

Universitätsklinikum Ulm

Zentrum für Chirurgie

Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie

Ärztliche Direktorin: Frau Prof. Dr. med. Doris Henne-Bruns

Operationsergebnisse bei gutartigen Schilddrüsenerkrankungen

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm
vorgelegt von

Sybille Monika Stupal

München

2016

Amtierender Dekan: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Wirth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Doris Henne- Bruns

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Franz Porzsolt

Tag der Promotion: 15.12.2017

Meinen Eltern
in Liebe und Dankbarkeit

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Inhaltsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	VI
1. Einleitung	1
1.1 Historischer Aspekt	1
1.2 Die Schilddrüse	2
1.2.1 Anatomie der Schilddrüse	2
1.2.2 Physiologie der Schilddrüse	5
1.3 Die Nebenschilddrüsen	5
1.3.1 Der Hyperparathyreoidismus	6
1.4 Allgemeines über gutartige Schilddrüsenerkrankungen	7
1.4.1 Ursachen der Strumaentstehung	7
1.4.1.1 Euthyreote Struma	8
1.4.1.2 Schilddrüsenautonomie	9
1.4.1.3 Morbus Basedow	9
1.4.1.4 Hashimoto-Thyreoiditis	10
1.5 Indikationen zur chirurgischen Therapie	10
1.6 Spezifische Komplikationen in der Schilddrüsenchirurgie	11
1.6.1 Schädigung des Nervus laryngeus recurrens	12
1.6.2 Postoperativer Hypoparathyreoidismus	14
1.7 Fragestellung	15
2. Material und Methoden	16
2.1 Patientenauswahl	16
2.2 Datenerhebung und Datenauswertung	16
2.3 Präoperative Schilddrüsendiagnostik	18
2.3.1 Einteilung der Strumastadien	18
2.3.2 Laborparameter	18
2.3.3 Sonographie	19
2.3.4 Szintigraphie	20
2.3.5 Feinnadelaspirationspunktion	21
2.3.6 Konventionelle Röntgendiagnostik	22
2.3.7 Schnittbildverfahren	22

2.4 Chirurgische Vorgehensweise	22
3. Ergebnisse	26
3.1 Geschlechter- und Altersverteilung	26
3.2 Komorbidität	27
3.3 Präoperative Untersuchungsergebnisse	29
3.3.1 Schilddrüsenvoroperation und vorbestehende Recurrensparese	29
3.3.2 Präoperative Stoffwechsellage	30
3.3.3 Präoperative Labordiagnostik bei Autoimmunthyreopathien	31
3.3.4 Klinische Stadieneinteilung der Schilddrüse nach WHO-Richtlinien	32
3.3.5 Sonographie und Szintigraphie	33
3.3.6 Radiologische Untersuchungsmethoden	36
3.4 Schilddrüsenerkrankung und Operationsindikation	36
3.5 Operationsverfahren	38
3.5.1 Angewandte Eingriffe in Bezug auf die Schilddrüsenerkrankung	40
3.6 Komplikationen in der Schilddrüsenchirurgie	42
3.6.1 Schädigung des Nervus laryngeus recurrens	42
3.6.2 Postoperativer Hypoparathyreoidismus	51
3.6.3 Weitere Komplikationen	55
3.7 Histologische Befunde	56
3.8 Prä- und postoperative Liegezeit	58
4. Diskussion	61
4.1 Das Patientenkollektiv	61
4.2 Schilddrüsenerkrankung und Operationsindikation	63
4.3 Operationsverfahren	67
4.4 Eingriffstypische Komplikationen	69
4.5 Histologische Befunde	80
4.6 Prä- und postoperative Liegezeit	82
5. Zusammenfassung	85
6. Literaturverzeichnis	87
Danksagung	101
Lebenslauf	102

Abkürzungsverzeichnis

A.	Arteria
AIT	Autoimmunthyreopathie
AK	Antikörper
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BMI	Body- Mass- Index
B- Mode	Brightness- Mode
CT	Computertomographie
EK	Epithelkörperchen
et al.	et alii
FNAP	Feinnadelaspirationspunktion
ft3	freies Trijodthyronin
ft4	freies Tetrajodthyronin (Thyroxin)
gT3	gesamt Trijodthyronin
gT4	gesamt Tetrajodthyronin
hCG	humanes Choriongonadotropin
HNO	Hals- Nasen- Ohren- Heilkunde
HP	Hypoparathyreoidismus
HPT	Hyperparathyreoidismus
HWS	Halswirbelsäule
KISS	Krankenhaus- Infektions- Surveillance- System
MIBI	Methoxyisobutyl-Isonitrit
M.	Musculus
MAK- AK	Mikrosomale Antikörper
M. Basedow	Morbus Basedow
MRT	Magnetresonanztomographie
N.	Nervus
Nn.	Nervi
NI	Niereninsuffizienz
NSD	Nebenschilddrüsen
PET	Positronen- Emissions- Tomographie

pHPT	primärer Hyperparathyreoidismus
PTH	Parathormon
PTX	Parathyreoidektomie
SD	Schilddrüse
sHPT	sekundärer Hyperparathyreoidismus
SPECT	Einzelphotonen- Emissionscomputertomographie
sPTX	subtotale Parathyreoidektomie
T3	Trijodthyronin
T4	Tetraiodthyronin (Thyroxin)
TBG	thyroxinbindendes Globulin
Tc	Technetium
TgAK	Thyreoglobulin- Antikörper
TPO- AK	Thyreoperoxidase- Antikörper
tPTX	totale Parathyreoidektomie
TRAK	TSH- Rezeptorantikörper
TRH	Thyreotropin Releasing Hormon
TSH	Thyreoidea stimulierendes Hormon
TT	totale Thyreoidektomie
VWD	Verweildauer
WHO	World Health Organization

1. Einleitung

1.1 Historischer Aspekt

Der Kropf im Sinne einer unphysiologischen Veränderung der Schilddrüse ist eine schon seit Urzeiten bekannte Erscheinung. Erste Hinweise für Strumaendemien stammen aus China, Indien und Ägypten und sind weit über 4000 Jahre alt.

Um 2700 v. Chr. wurde vom chinesischen Kaiser Shen-Nung Seegras als Mittel gegen den Kropf angewandt, von den Ägyptern wurde unterägyptisches Salz zur Prophylaxe empfohlen. Nachweise für das Vorkommen einer Struma in Ägypten werden durch ägyptische Wandreliefs erbracht. So wird auf einem ägyptischen Relief eine als Königin Kleopatra bezeichnete Göttin mit einem Kropf dargestellt. [60, 72]

16 v. Chr. beschreibt der Italiener Vitruvius Pollio das Kropfleiden bei Bewohnern der Alpen und der Sabinerberge. Als Ursache sah er schlechtes Trinkwasser an.

Um 150 n. Chr. macht Galen als erster auf die Verletzung der großen Gefäße und des N. laryngeus recurrens bei Entfernung der für ihn bedeutungslos erscheinenden Schilddrüse aufmerksam. [60, 77]

Im 2. und 3. Jahrhundert bezeichnen die griechischen Ärzte alle Geschwülste im Bereich des Halses mit dem Sammelbegriff Bronchocele.

Der arabische Gelehrte Albukasim berichtet 1000 n. Chr. von Tumoren des Halses, die bei Frauen häufiger vorkommen.

Anfang des 16. Jh. machen Leonardo da Vinci und Vesal erste zeichnerische Darstellungen von der Anatomie der Schilddrüse. Da Vinci nahm an, dass die Schilddrüse zur Befeuchtung des Kehlkopfes diene. [60]

1656 bezeichnet T. Wharton die Schilddrüse als Glandula Thyreoidea.

1718 führen L. Heister und A. von Heller den Begriff der „Struma“ ein, lateinisch für „Drüsenschwellung“.

Zu Beginn des 18. Jh. empfiehlt Russel jodhaltiges Seewasser und Prosser die Verwendung eines Pulvers aus verkalkten Schwämmen zur Kropfbehandlung.

1813 entdeckt B. Courtois das Element Jod. Wenige Jahre später erfolgte die erste erfolgreiche Jodbehandlung durch J.-Ch. Coindet.

Die Anfänge der modernen Schilddrüsenchirurgie lassen sich bis zu Heister zurückverfolgen, der im Jahre 1718 eine Operationsvorschrift für Kropfoperationen

an Assistenten herausgab. Durch ihn wurde die erste partielle Schilddrüsenresektion ausgeführt. Der französische Chirurg P.-J. Desault berichtete 1791 über die erste Thyreoidektomie, der Dresdner J. Hedenus 1820 über sechs erfolgreiche Schilddrüsenresektionen. [60, 77]

Aufgrund der hohen Letalitätsrate von über 40% entwickelte sich die Schilddrüsenchirurgie nur sehr schleppend. Die Patienten verstarben meist an Blutungen und Infektionen. Erst mit Einführung der Äthernarkose ab 1840 und der Antisepsis durch Lister 1867 wurden die Operationen sicherer und einfacher.

Die weitere Entwicklung der Schilddrüsenchirurgie ist eng mit dem Professor der Universität Bern, Theodor Kocher (1841-1917) verbunden. Bis zu seinem Tode führte er mehrere tausend Eingriffe an der Schilddrüse durch und konnte die Mortalität von anfänglichen 15% auf unter 1% senken. 1909 erhielt er den Nobelpreis für seine Arbeit in der Weiterentwicklung der Schilddrüsenchirurgie und für die Erforschung der Physiologie der Schilddrüse. Noch heute sind Teile seiner Operationslehre gültig. [35, 60]

Heutzutage ist die Schilddrüsenresektion eine der häufigsten Operationen in der Allgemeinchirurgie und wird mit geringer Morbidität durchgeführt.

1.2 Die Schilddrüse

1.2.1 Anatomie der Schilddrüse

Die meist schmetterlingsförmige Schilddrüse, Glandula thyroidea, liegt unmittelbar vor und beiderseits neben der Trachea dicht unterhalb des Kehlkopfes.

Sie besteht aus zwei pyramidenförmigen Seitenlappen, Lobus dexter und Lobus sinister, die durch eine Brücke, den Schilddrüsenisthmus verbunden sind. Dieser bedeckt den 2. und 3. Trachealknorpel. Ein Isthmus kann bei 10% fehlen. [50, 87, 98, 100]

Die Entwicklung der Schilddrüse setzt in der 3. Embryonalwoche am Boden der Mundhöhle ein. Mit zunehmendem Längenwachstum wird die Schilddrüse nach unten gezogen und erreicht etwa in der 7. Schwangerschaftswoche ihre endgültige Position vor der Trachea. Über den Ductus thyreoglossus bleibt sie zunächst mit ihrer Ursprungsstelle, dem Foramen caecum, verbunden.

Dieser bildet sich normalerweise wieder vollständig im Verlauf der Entwicklung zurück. Als ein Relikt des Ductus thyreoglossus findet man häufig den Lobus Pyramidalis, der vom Isthmus nach kranial zieht. [50, 100]

Die Schilddrüse wiegt bei der Geburt etwa 2g, das Normalgewicht während der Pubertät beträgt 5 bis 10g, bei erwachsenen Frauen bis zu 18g und bei erwachsenen Männern bis zu 25g.

Jenseits des 30. bis 40. Lebensjahres treten häufig Zeichen einer allmählichen Atrophie des Schilddrüsenparenchyms sowie, besonders in Jodmangelgebieten, regressiv-degenerative Veränderungen mit Kalkherden, Zysten und knotiger Umwandlung des Schilddrüsengewebes auf. [50, 100]

Das Schilddrüsenparenchym besteht aus unterschiedlich großen Follikeln, die von einer einreihigen Schicht von Thyreozyten ausgekleidet sind. Die Schilddrüsenfollikel werden durch Bindegewebe voneinander getrennt, welches Lymphkanäle und eine große Anzahl an Blutgefäßen enthält. Die Schilddrüsenfollikel bilden die Speicherform der Schilddrüsenhormone, das Kolloid.

Die Blutversorgung des oberen Schilddrüsenanteils erfolgt über die paarig angelegte A. thyroidea superior aus der A. carotis externa, im unteren Anteil durch die paarige A. thyroidea inferior aus dem Truncus thyrocervicalis.

Bei etwa 10% der Menschen findet man eine A. thyroidea ima, die aus der Aorta oder dem Truncus brachiocephalicus hervorgeht und zum unteren Schilddrüsenpol zieht.

Die Schilddrüse ist ein stark durchblutetes Organ. Der Blutfluss beträgt etwa 4 bis 6 ml Blut/min/g Gewebe. [50, 63, 100]

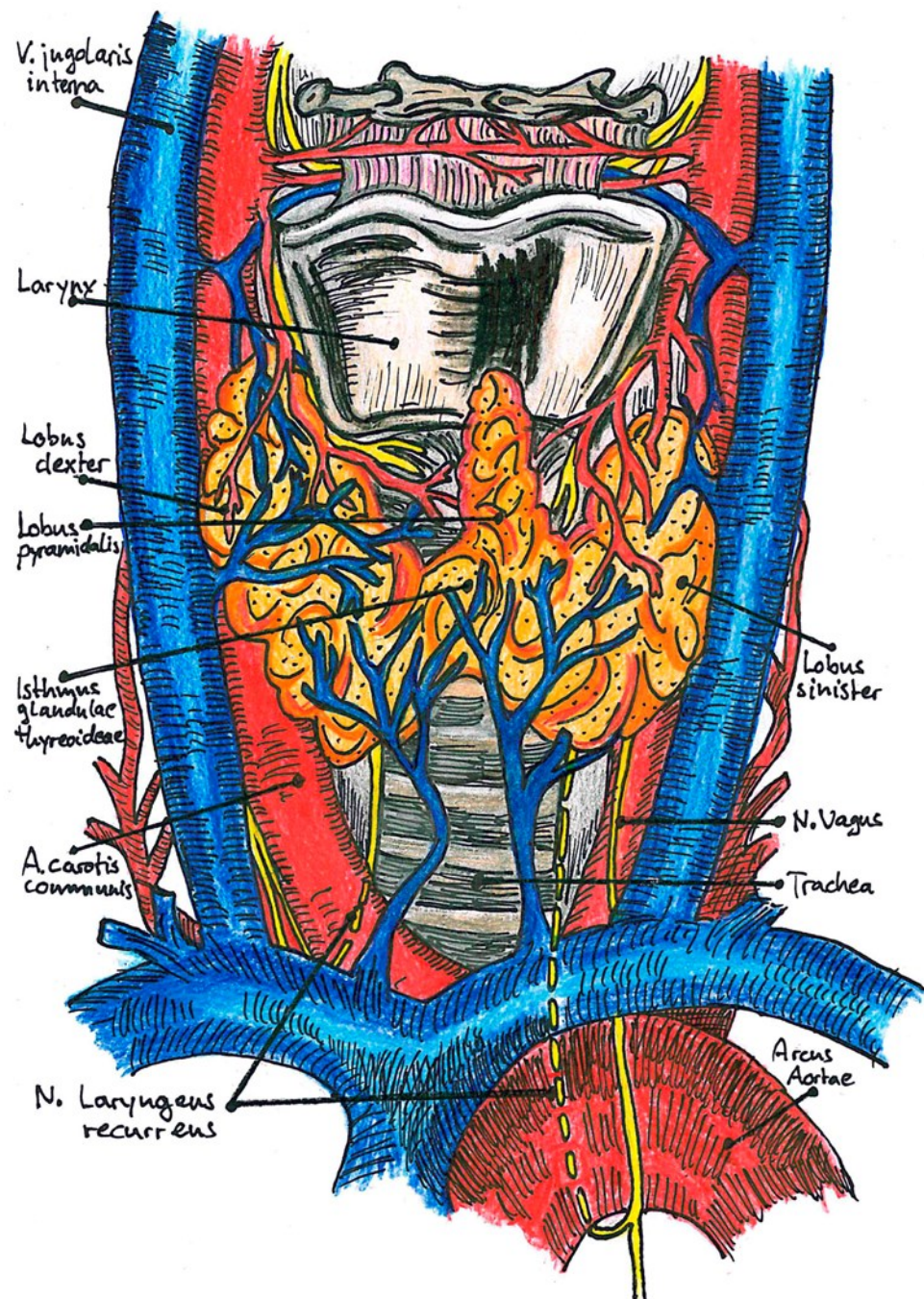


Abbildung 1: Topographische Anatomie der Glandula Thyreoidea

1.2.2 Physiologie der Schilddrüse

Die Aufgabe der Schilddrüse besteht in der Synthese, Speicherung und Sekretion der Hormone Trijodthyronin (T3) und Tetrajodthyronin (Thyroxin, T4). Diese Hormone werden entweder direkt in die Blutbahn abgegeben oder an das Thyreoglobulin gebunden als Kolloid gespeichert. Im Serum sind T3 und T4 zu etwa 99% an das thyroxinbindende Globulin (TBG) gebunden, eine kleine Menge bindet an Präalbumin und Albumin. Die biologisch aktive freie Form der Hormone ist entsprechend klein mit ca. 0,5%.

Die Schilddrüsenhormone führen in der Regel zu einer Aktivierung von Stoffwechselprozessen. Sie wirken anregend auf den Kohlenhydratstoffwechsel, Fettstoffwechsel, Eiweißstoffwechsel, Knochenstoffwechsel, auf das zentrale Nervensystem, Myokard und die Muskulatur.

Die Synthese von T3 und T4 wird durch das thyreotrope Hormon TSH (Thyreotrope Hormone- stimulierende Hormone) des Hypophysenvorderlappens reguliert. Die Freisetzung von TSH wird wiederum durch das hypothalamische Hormon TRH (Thyreotropin Releasing Hormone) stimuliert, das der Regulation durch den Blutspiegel von T3 und T4 unterliegt.

Des Weiteren bildet die Schilddrüse in den parafollikulären Zellen (C-Zellen) das Hormon Kalzitinin. Kalzitinin senkt den Kalziumspiegel im Blut, indem es auf die Osteoklasten hemmend wirkt und somit die Knochenresorption vermindert. [50, 63, 98]

1.3 Die Nebenschilddrüsen

Die Nebenschilddrüsen, Glandulae parathyreoideae oder auch Epithelkörperchen liegen in der Regel an der Rückseite der Schilddrüse. Meist sind es 4 an der Zahl, auf jeder Seite oben und unten je ein Epithelkörperchen (EK).

Die Glandulae parathyreoideae sind ovale gelbliche Körperchen, die von einer eigenen dünnen Kapsel umgeben werden. Ihr Einzelgewicht beträgt im Normalfall beim Erwachsenen etwa 35 bis 40 mg.

Die Anzahl und die Lage der EK sind variabel. Bei etwa 10% der Menschen entwickeln sich nur zwei oder aber auch bis zu sechs Drüsen. Die Lokalisation der unter-

ren EK ist unregelmäßiger, sie können am unteren Schilddrüsenpol, ektopisch im Thymus oder im umgebenden Gewebe liegen.

Die Blutversorgung wird durch die A. thyroidea superior und durch die A. thyroidea inferior gewährleistet.

Die EK produzieren und sezernieren Parathormon (PTH), das zusammen mit Kalzitinin und Dihydroxycholecalciferol den Kalzium- Phosphat- Haushalt reguliert. [37, 66, 98].

1.3.1 Der Hyperparathyreoidismus

Eine Überfunktion der Nebenschilddrüsen (NSD) mit vermehrter Bildung von Parathormon (PTH) bezeichnet man als Hyperparathyreoidismus (HPT).

Es wird zwischen einem primären, sekundären und tertiären HPT unterschieden.

Eine gesteigerte PTH- Sekretion beim primären HPT ist zumeist auf ein NSD-Adenom und eine Hyperplasie der NSD oder in sehr seltenen Fällen auf ein NSD-Karzinom zurückzuführen. Klinisch zeigen sich ein erhöhtes Serum-Kalzium, weitere Symptome können Nierensteine, gastrointestinale Manifestation mit rezidivierenden Ulcera ventriculi sive duodeni und bei protrahiertem Verlauf Veränderungen des Skeletts mit verminderter Knochendichte (Osteopenie), Knochenschwund (Osteoporose) und pathologische Frakturen, insbesondere Wirbelkörperfrakturen sein.

Bei einem sekundären HPT kommt es aufgrund eines zu niedrigen Serumkalziums zu einer reaktiven Hyperplasie aller 4 NSD mit Mehrsekretion von PTH. Ursächlich für die Hypokalzämie ist meist die chronische Niereninsuffizienz, aber auch z.B. ein Vitamin-D- Mangel und Kalziumabsorptionsstörungen. Trotz erhöhtem PTH ist beim sekundären HPT das Serumkalzium nicht erhöht.

Von einem tertiären HPT spricht man, wenn sich auf dem Boden eines über lange Zeit bestehenden sekundären HPT die PTH- Sekretion vom Blutkalziumspiegel durch Überstimulation der NSD entkoppelt. Parathormon und Serum- Kalzium sind erhöht. [19, 73]

1.4 Allgemeines über gutartige Schilddrüsenerkrankungen

Schilddrüsenerkrankungen gehören weltweit zu den häufigsten endokrinen Erkrankungen. Je nach der vorliegenden Erkrankung der Schilddrüse erfordert die Behandlung die Einnahme von Medikamenten, eine Operation oder eine Radiojodbehandlung. Diese Behandlungsformen können zum Teil allein oder in Kombination angewendet werden.

Die Indikation zur chirurgischen Therapie wird am häufigsten zur Dignitätsabklärung von suspekten Knoten und bei mechanischer Beeinträchtigung durch die vergrößerte Schilddrüse gestellt.

Weitere häufig auftretende benigne Schilddrüsenerkrankungen, die einer operativen Therapie bedürfen, sind die Schilddrüsenautonomie, sowie die Autoimmunthyreopathien (M. Basedow und Hashimoto-Thyreoiditis mit knotigen Veränderungen).

1.4.1 Ursachen der Strumaentstehung

Das Vorliegen einer Struma entspricht einem Symptom und lässt zunächst keine Rückschlüsse zu auf die zugrunde liegende Schilddrüsenerkrankung.

Neben einem alimentären Jodmangel, der für einen großen Teil aller Strumen verantwortlich ist, müssen noch andere Ursachen abgegrenzt werden. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. [53, 90, 93]

Tabelle 1: Ursachen der Strumaentstehung [53, 90, 93].

- häufig: - alimentärer Jodmangel	- sehr selten: - TSH oder TSH- ähnliche Substanzen (Hypophysentumor, hCG-Blasenmole)
- seltener: - Autonomie - Immunthyreopathien (M. Basedow, Hashimoto- Thyreoiditis) - Medikamente (Lithium,Thyreostatika, u. a.) - Entzündungen - Tumoren, Zysten - Gravidität	- Störungen der Schilddrüsenhormonsynthese - Periphere Hormonresistenz - Akromegalie - Mitbeteiligung der Schilddrüse bei anderen Erkrankungen, wie Sarkoidose, Amyloidose, Parasiten u. a. - Strumigene Substanzen (Thiocyanat, Nitrat, u. a.)

1.4.1.1 Euthyreote Struma

Eine häufige Form der Struma ist die euthyreote Struma, oft verursacht durch einen chronisch bestehenden Jodmangel. Sie ist definiert als eine gutartige Vergrößerung der Schilddrüse, die nicht entzündlich oder tumorös bedingt ist [90].

Bei der Jodmangelstruma kommt es aufgrund des Jodmangels zunächst zu einer Vergrößerung der Schilddrüsenzellen mit Zunahme des Zellvolumens, sogenannte kompensatorische Hypertrophie, später durch vermehrte Zellteilung bzw. übermäßige Zellbildung zu einer benignen Hyperplasie der Schilddrüse.

Besteht der Jodmangel über Jahre fort, so kommt es in der zunächst diffus vergrößerten Schilddrüse zu einem knotigen Umbau, zum Auftreten zystischer und bindegewebiger regressiver Veränderungen bzw. Verkalkungen oder später auch zum Wachstum funktionell autonomer Bezirke.

Man unterscheidet eine Struma diffusa mit homogener Vergrößerung, die Struma uninodosa mit solitärem Knoten und die Struma multinodosa mit multiplen Knoten. [17, 49, 64]

1.4.1.2 Schilddrüsenautonomie

Eine funktionelle Schilddrüsenautonomie ist definiert durch eine Entkoppelung der Schilddrüsenhormonsekretion von ihrer hypophysären TSH- Kontrolle.

Diese wird unter anderem über das Verhalten in der Schilddrüsenszintigraphie definiert.

Die klinische Manifestation einer Autonomie kann als unifokale Autonomie (singulärer heißer Knoten), multifokale Autonomie (mehrere heiße Knoten) und selten als disseminierte Autonomie (diffuse Mehrspeicherung der Schilddrüse) erfolgen. [54, 83]

Die Schilddrüsenautonomie geht nicht notwendigerweise mit einer Überfunktion einher, da die Hormonüberproduktion durch Hemmung der normal funktionierenden Schilddrüsenzellen kompensiert werden kann. Mit einer Frequenz von 4% pro Jahr geht eine kompensierte Schilddrüsenautonomie in eine Hyperthyreose über. Neben dem M. Basedow ist sie die häufigste Ursache einer Hyperthyreose und tritt mit einer Häufigkeit von gut 10% auf. [82] Auch steigt das Risiko für eine Schilddrüsenautonomie mit zunehmenden Lebensalter und Größe der Struma [54].

1.4.1.3 Morbus Basedow

Der Morbus Basedow ist eine Autoimmunkrankheit der Schilddrüse, die für 50 bis 60% der bestehenden Hyperthyreosen in Deutschland verantwortlich ist.

Für die Entstehung des klinischen Bildes der Hyperthyreose sind stimulierende Antikörper (AK) gegen den TSH- Rezeptor verantwortlich. In über 90% der Patienten mit neu diagnostizierten M. Basedow lassen sich TSH- Rezeptorantikörper nachweisen, bei über 70% AK gegen die Schilddrüsenperoxidase (TPO- AK) und bei 20-40% AK gegen Thyreoglobulin (Tg-AK). Diese immunologischen Parameter sind hilfreich bei der Erstdiagnose besitzen aber für die Verlaufsbeobachtung und für die Prognoseabschätzung nur eine untergeordnete Rolle bei variablen Verlauf. Die als Merseburger- Trias bekannte Symptomkonstellation aus Struma, Exophthalmus und Tachykardie ist pathognomonisch für die Immunhyperthyreose M. Basedow mit Beteiligung verschiedener Organsysteme. Jedoch stehen immer die

typischen Beschwerden einer Hyperthyreose im Vordergrund (Schlaflosigkeit, Nervosität, Zittern, Gewichtsverlust, Wärmeintoleranz etc.). [59, 90]

1.4.1.4 Hashimoto-Thyreoiditis

Die chronische lymphozytäre Thyreoiditis vom Typ Hashimoto ist neben dem M. Basedow die häufigste Autoimmunthyreopathie (AIT).

Sie ist die häufigste Ursache einer Hypothyreose und betrifft hauptsächlich Frauen im mittleren Alter.

In ihrer klassischen hypertrophen Form kommt es zu einer lymphozytären Infiltration mit einer diffusen schmerzlosen Vergrößerung der Schilddrüse und Funktionseinbuße. Die atrophe Form führt zu einer progredienten Zerstörung von Schilddrüsengewebe mit Organverkleinerung und nachlassender Schilddrüsenhormonsynthese.

Der Hashimoto- Thyreoiditis liegt eine genetische Disposition zugrunde bei der es zu einer zellulären und humoralen Immunantwort kommt. Charakteristischer Weise finden sich bei über 90% TPO-AK, bei 20-50% Tg-AK, seltener lassen sich TSH-Rezeptorantikörper nachweisen. [47] Die pathogene Wirkung der AK besteht vor allem darin, eine Immunreaktion sekundär zu verstärken [59].

1.5 Indikationen zur chirurgischen Therapie

Als konservative Behandlungsmöglichkeiten benigner Schilddrüsenerkrankungen stehen medikamentöse und nuklearmedizinische Therapien zur Verfügung. Dennoch ist der chirurgische Eingriff oftmals nicht zu vermeiden, sei es aufgrund eines konkreten Malignomverdachtes, mechanischen Beeinträchtigungen oder Unverträglichkeit der medikamentösen Therapie.

Die Indikation zur operativen Therapie wird bei folgenden Befunden bevorzugt gestellt:

Tabelle 2: Indikation zur chirurgischen Therapie [52, 87].

- Große Strumen (>60 ml)
- Multinodöse Strumen mit zusätzlich kalten Knoten
- Malignom- Verdacht
- Mechanische Beeinträchtigungen (z.B. Einengung der Trachea, des Ösophagus)
- Kontraindikationen zur Radiojodtherapie (Schwangerschaft, Stillzeit, Wachstumsalter)
- Jodinduzierte, thyreostatisch nicht beherrschbare Hyperthyreose
- Ausdrücklichem Patientenwunsch zur Operation
- Abbruch der Thyreostase wegen schwerer Nebenwirkungen

Bei Kindern und jüngeren Patienten wird die Indikation zur chirurgischen Therapie in der Regel großzügiger gestellt als bei älteren Menschen. Ursächlich hierfür ist der grundsätzlich höhere Malignomverdacht und die längere verbleibende Restlebenszeit und der damit verbundenen Häufigkeit von Kontrolluntersuchungen. [52, 87]

1.6 Spezifische Komplikationen in der Schilddrüsenchirurgie

Noch Anfang des letzten Jahrhunderts waren chirurgische Eingriffe an der Schilddrüse aufgrund der hohen Letalitätsrate sehr gefürchtet.

Heute ist die Schilddrüsenoperation zum Routineeingriff geworden, und das Letalitätsrisiko mit deutlich unter einem Prozent praktisch zu vernachlässigen.

Größere Bedeutung haben die eingriffstypischen Komplikationen wie Stimmbandlähmung oder der Funktionsverlust der Nebenschilddrüsen.

Weitere allgemeine Operationskomplikationen sind Nachblutungen, Infektionen und Wundheilungsstörungen. [87]

1.6.1 Schädigung des Nervus laryngeus recurrens

Der N. laryngeus recurrens ist ein motorisch-sensibler Ast des N. vagus. Der rechte N. laryngeus recurrens geht vor der A. subclavia dextra aus dem N. vagus ab, der Linke verlässt den linken N. vagus in Höhe des Aortenbogens. Beide Nerven ziehen in einer Rinne zwischen Trachea und Ösophagus wieder nach kranial, verlaufen dorsal der Schilddrüse, geben kleinere Äste ab und enden schließlich als N. laryngeus inferior. Der Nerv versorgt sensibel die Kehlkopfschleimhaut unterhalb der Rima glottidis und motorisch alle Kehlkopfmuskeln bis auf den M. cricothyreoideus. [10]

Die Läsion des N. laryngeus recurrens ist aufgrund der engen anatomischen Lagebeziehung des Nervens zur Schilddrüse eine der wichtigsten Komplikationen in der Strumachirurgie. Bei Erstoperationen wird die Häufigkeit je nach Studie zwischen 3- 5% für die passagere und 0,2-3% für die permanente Recurrensparese angegeben [118]. Bei einer einseitigen Recurrensparese kommt es zu einem Stillstand des Stimmbandes auf der betroffenen Seite. Der nicht gelähmte M. cricothyreoideus zieht das Stimmband in Paramedianstellung. Heiserkeit und Belastungsdyspnoe sind fast immer die Folge. Bei einer doppelseitigen Parese stehen beide Stimmbänder in Paramedianstellung. Dies führt zu einem engen Glottisspalt mit daraus resultierender Heiserkeit, inspiratorischen Stridor und starker Atemnot, welche eine sofortige Tracheotomie erfordern kann. [112]

Stellung der Stimmlippen bei

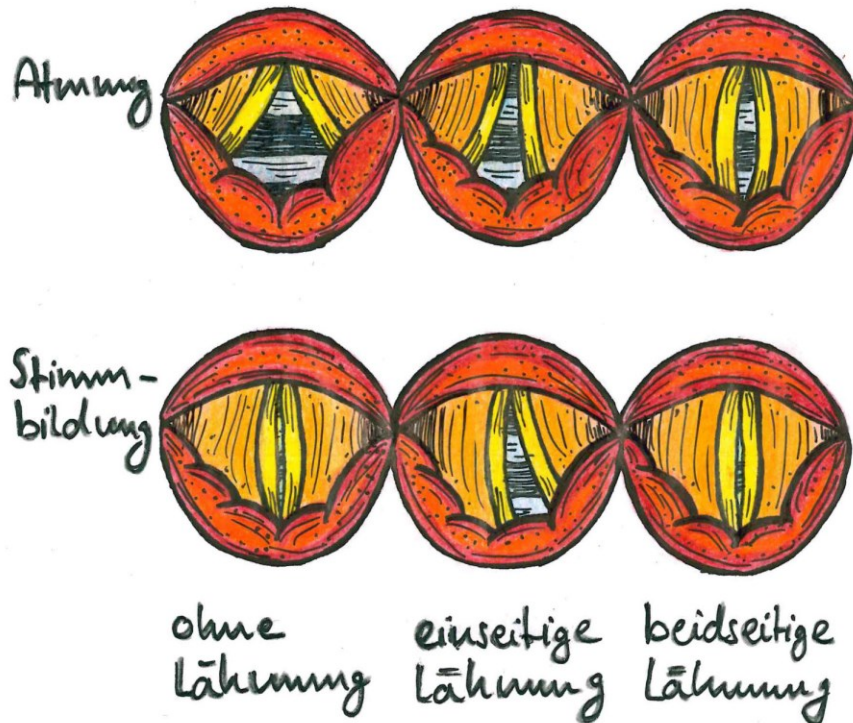


Abbildung 2: Stellung der Stimmlippen bei Atmung und Stimm-bildung mit und ohne Recurrensparese.

Die Ursachen einer Recurrensparese sind vielfältig. Durchtrennung, Quetschung, Überdehnung und thermische Schädigung des Nervens können z.B. durch versehentliche Einbeziehung des Nervens in Ligaturen oder Kapselnähte, die Luxation der Schilddrüse, Hämatome, Ödeme, Entzündungen, intubationsbedingte Schäden und Elektrokoagulationen im Bereich des Nervenverlaufs hervorgerufen werden. [118]

Seltener als beim N. laryngeus recurrens kommt es zu einer Läsion des oberen Kehlkopfnerven, dem N. laryngeus superior. Der Nerv ist ebenfalls ein motorisch-sensibler Ast des N. vagus. Er versorgt sensibel die Kehlkopfschleimhaut oberhalb der Rima glottidis und motorisch den Stimmritzenverenger, den

M. cricothyreoideus, dessen Aufgabe die Spannung der Stimmbänder ist. Eine besondere Gefährdung des Nervens besteht bei der operativen Behandlung der oberen Schilddrüsenpole und der paralaryngealen Region. Bei einer Schädigung des N. laryngeus superior kommt es zu einem Verlust der Spannungsfähigkeit der Stimmbänder und damit zur raschen Ermüdung der Stimme, Heiserkeit und Ausfall der hohen Töne. [112]

1.6.2 Postoperativer Hypoparathyreoidismus

Neben der Recurrensparese stellt der postoperative Hypoparathyreoidismus eine eingriffstypische und folgenschwere Komplikation der Strumachirurgie dar. Durch die standardisierte Darstellung und Schonung des N. laryngeus recurrens können zunehmend radikalere Resektionsverfahren angewendet werden, welche ein- griffsbedingt wiederum die Komplikation einer dauerhaften Nebenschilddrüsenunterfunktion vermehrt hervorrufen. Studien zeigen eine Rate bis 8,5% bei fast totaler und totaler Thyreoidektomie, 1,5 bis 2,5% bei weniger radikalen Operationsverfahren. Das Resektionsausmaß korreliert also mit dem Komplikationsrisiko eines permanenten Hypoparathyreoidismus [40]. Häufiger als der permanente Hypoparathyreoidismus tritt die passagere Funktionsstörung der Nebenschilddrüsen auf, die nur wenige Wochen oder Monate nach der Operation besteht. Als Ursache wird eine durch die Operation bedingte Ischämie oder versehentliche Entfernung der Nebenschilddrüsen angenommen.

Die akute Symptomatik des Hypoparathyreoidismus wird als Tetanie bezeichnet. Klinisch treten anfänglich Parästhesien und Verkrampfungen, wie z.B. die „Pfötchenstellung“ auf. Im Verlauf kann es zu lebensbedrohlichen Krankheitsbildern mit Laryngospasmen und generalisierten Krämpfen kommen. Die chronische Hypokalzämie führt zu Augenveränderungen, wie z.B. Katarakt und zu Veränderungen des zentralen Nervensystems, wie z.B. Demenz oder depressiver Symptomatik. Behandelt wird der passagere und permanente Hypoparathyreoidismus mit Kalziumtabletten und Vitamin-D-Präparaten. [19, 92]

1.7 Fragestellung

Das Anliegen der Arbeit war es, die Operationsergebnisse von insgesamt 332 Eingriffen bei gutartigen Schilddrüsenerkrankungen hinsichtlich ihrer Operationsindikation, dem Operationsverfahren und der Operationskomplikationen im zeitlichen Verlauf mit anderen Studien und Literaturangaben zu vergleichen.

Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die spezifischen Komplikationen der Schilddrüsenchirurgie gelegt, der Recurrensparese und dem postoperativen Hypoparathyreoidismus.

Vorrangiges Ziel war hierbei zu klären, wie häufig die Recurrensparese oder der Hypoparathyreoidismus nach bestimmten Operationsverfahren auftrat und zu unterscheiden, ob es sich um ein permanentes oder passageres Geschehen handelte.

Neben den eingriffstypischen Komplikationen wurden auch allgemeine Komplikationen, wie intraoperative Blutungen oder Verletzungen anderer Strukturen, Nachblutungen und Wundinfektionen betrachtet.

Verglichen wurden auch die Krankenhausverweildauer mit den Angaben anderer Studien und Fachschriften.

Ferner wurden auch Vorerkrankungen, diagnostische Untersuchungen, Laborparameter und histologischen Ergebnisse mit aufgeführt.

2. Material und Methoden

Die Beschreibung der diagnostischen und operativen Verfahren bezieht sich auf den Stand der Datenerhebung.

2.1 Patientenauswahl

An der Universitätsklinik Ulm wurden in den Jahren 2001 bis 2006 in der Abteilung Allgemein-, Viszeral- und Transplantationsmedizin jährlich etwa 80 Eingriffe an der Schilddrüse durchgeführt.

Die vorliegende Arbeit beschränkt sich auf insgesamt 332 Patienten, die im Zeitraum zwischen dem 01.10.2001 und dem 31.12.2006 unter der Diagnose einer benignen Schilddrüsenerkrankung operiert wurden.

Patienten bei denen prä- oder intraoperativ eine maligne Erkrankung festgestellt wurde, fielen aus der Studie heraus. Bei 24 Patienten mit benignem intraoperativem Schnellschnittbefund wurde bei der endgültigen histologischen Aufarbeitung ein Mikrokarzinom festgestellt. Diese Patienten wurden trotz des malignen Befundes mit in die Studie aufgenommen, da deren Behandlung bis zu diesem Zeitpunkt unter der Vorstellung einer benignen Schilddrüsenerkrankung erfolgte.

Ebenfalls einbezogen wurden Patienten, die neben einer Schilddrüsenerkrankung auch an einem Hyperparathyreoidismus litten. Weitere Ein- und Ausschlusskriterien lagen nicht vor.

2.2 Datenerhebung und Datenauswertung

Anhand von bereits ambulant erfolgten Untersuchungsberichten, stationären Patientenakten und Operationsberichten wurden 332 Patienten unter anderem hinsichtlich ihrer Vorerkrankungen, Operationsindikation, intra- und postoperativen Komplikationen, dem histologischen Befund und Liegedauer retrospektiv analysiert.

Die Daten wurden in einer Excel- Tabelle gesammelt.

Patienten, die postoperativ einen auffälligen HNO- Befund hatten oder bei denen man nach dem Schilddrüseneingriff eine Nebenschilddrüsenunterfunktion feststellte, wurden nochmals genauer betrachtet.

Anhand von mindestens 6 Monate alten postoperativen Untersuchungsbefunden durch einen HNO-Arzt, logopädischen Befundberichten, Arztbriefen bzw. mittels Laboranalysen wurde versucht zu klären, ob bei den Patienten eine passagere oder permanente Recurrensparese vorlag, eine Kalziumsubstitution immer noch durchgeführt werden musste bzw. ein permanenter Hypoparathyreoidismus bestand.

Insgesamt konnte bei 4 Patienten mit einer postoperativen Recurrensparese und bei 4 Patienten mit einem postoperativen Hypoparathyreoidismus die Frage nicht ausreichend geklärt werden, ob es sich um eine passagere bzw. permanente Komplikation handelte.

Die Datenauswertung erfolgte mit Hilfe einer Exceltabelle, die Diagramme wurden mit dem Programm Microsoft Powerpoint 2013 angefertigt.

Es handelt sich um eine rein deskriptive Aufzählung, deren Ergebnisse mit anderen Studien und der Fachliteratur verglichen wurden.

Eine Begutachtung (Antrag Nr. 261/16) der vorliegenden Untersuchung durch die Ethikkommission der Universität Ulm wurde mit einer positiven Bewertung abgeschlossen.

2.3 Präoperative Schilddrüsendiagnostik

2.3.1 Einteilung der Strumastadien

Die verschiedenen Strumastadien wurden nach folgendem Schema eingeteilt:

Tabelle 3: klinische Einteilung der Strumastadien [51].

Stadium 0	Keine Struma
Stadium 1a	Tastbare, aber nicht sichtbare Struma
Stadium 1b	Tastbare und bei zurückgebeugtem Kopf eben sichtbare Struma
Stadium 2	Sichtbare Struma
Stadium 3	Sichtbare Struma mit lokalen Stauungs- und Kompressionszeichen

2.3.2 Laborparameter

Um die präoperative Schilddrüsenfunktion ermitteln zu können wurde bei fast allen Patienten der Hormonstatus entweder durch den Hausarzt, einen niedergelassenen Internisten/ Endokrinologen oder durch die Universitätsklinik Ulm veranlasst.

In der Regel wurden TSH und die Schilddrüsenhormone gT3 (gesamt Trijodthyronin), fT3 (freies Trijodthyronin) und fT4 (freies Thyroxin) bestimmt. Die Einteilung der Stoffwechsellage erfolgte in euthyreot, hypothyreot, hyperthyreot, latent hyperthyreot und latent hypothyreot. Als latente Hyperthyreose wird eine subklinische Schilddrüsenüberfunktion bezeichnet, bei der TSH erniedrigt ist und T3/ T4 im Normbereich liegen. Eine latente Hypothyreose ist bei ebenfalls fehlender oder milder Symptomatik durch ein erhöhtes TSH und normale periphere Schilddrüsenhormone gekennzeichnet.

Patienten mit der Diagnose oder dem Verdacht auf eine Autoimmunthyreoiditis nahm man noch zusätzlich Schilddrüsenautoantikörper ab. Dies waren Thyreoglobulin-Antikörper (Tg-AK), Antikörper gegen thyreoidale Peroxidase (TPO-AK) und TSH-Rezeptorautoantikörper (TRAK).

Zumeist erfolgte die prä- und postoperative Bestimmung des Kalziumwertes im Blut, um eine Hypokalziämie frühzeitig behandeln zu können. Patienten, die neben

einer gutartigen Schilddrüsenerkrankung noch einen Hyperparathyreoidismus aufwiesen, wurde ergänzend der prä-, intra- und postoperative Parathormonwert ermittelt.

Tabelle 4: Referenzbereiche verschiedener Laborparameter der Universität Ulm (2006).
(TSH basal= basales Thyreoidea stimulierendes Hormon; gT4= gesamt Tetrajodthyronin; fT4= freies Tetrajodthyronin; gT3= gesamt Trijodthyronin; fT3= freies Trijodthyronin; TgAK= Thyreoglobulin- Antikörper; TPO-AK= Thyreoperoxidase- Antikörper; TRAK= TSH- Rezeptorantikörper).

Laborparameter:	Referenzbereich:
TSH basal	0.200-2.900 µU/ml
gT4	5.20-12.60 µg/100ml
fT4	1.53-4.12 µg/100ml
gT3	67.00-162.00 ng/100ml
fT3	15.00-67.00 ng/100ml
TgAK	0-100 U/ml
TPO-AK	0-100U/ml
TRAK	positiv >1.5 U/l
Kalzium	2.20-2.65 mmol/l
Parathormon	12.0-72.0 pg/ml

2.3.3 Sonographie

Besteht der Verdacht auf eine Schilddrüsenerkrankung, so sollte die Schilddrüsensonographie als bildgebendes Verfahren an erster Stelle stehen.

Aufgrund der guten sonographischen Beurteilbarkeit von Schilddrüsenknoten, können suspekte Befunde mit hoher Sensitivität und Spezifität hinsichtlich ihrer Dignität eingeschätzt werden. Durch die hohe Detailauflösung moderner Geräte können Herdbefunde schon ab einem Durchmesser von etwa 1 mm erkannt werden. Weitere wesentliche Vorteile sind die einfache und schnelle Durchführbarkeit sowie die fehlende Belastung und schmerzfreie Untersuchung für den Patienten. Für die Untersuchung eignet sich jedes moderne B-Mode- Ultraschallgerät mit Li-

near- oder Sektorschallkopf und einer Sendefrequenz von mindestens 7,5 MHz.
[51]

Mit Hilfe der Sonographie können Aussagen über das Volumen der Schilddrüse, das Echoverhalten des Schilddüsengewebes, die Dignität von Schilddrüsenknoten und ihrer Lagebeziehung zu benachbarten Strukturen, wie Trachea, Ösophagus, Gefäße, Muskeln und Lymphknoten, getroffen werden.

Bestimmt wird das Volumen eines Schilddrüsenlappens, angegeben in ml nach folgender Formel:

Volumen eines Schilddrüsenlappens = Länge (cm) x Breite (cm) x Höhe (cm) x 0,5

Die Berechnung des Gesamtschilddrüsenvolumens in ml erfolgt durch die Summe des rechten und linken Schilddrüsenlappens. Der Anteil des Schilddrüsenisthmus wird dabei vernachlässigt.

Volumen der gesamten Schilddrüse = Volumen re. Lappen + Volumen li. Lappen

Das Schilddrüsenvolumen ist abhängig vom Alter, dem Geschlecht und dem Körpergewicht des Menschen. Die Normwerte liegen bei Neugeborenen etwa bei 1,5 – 2 ml, bei 13 bis 14 jährigen um 8 – 10 ml und bei erwachsenen Frauen unter 18 ml, bei erwachsenen Männern unter 25ml. Die Rate einer fehlerhaften Volumensmessung durch den Untersucher bei normalen oder leicht vergrößerten Schilddrüsen liegt bei etwa 10%, bei großen Strumen steigt sie bis auf 30 bis 40% an.

Das Echoverhalten des Schilddüsengewebes wird unterschieden in echonormal, echoarm, echofrei und echoreich. Zysten stellen sich meist echofrei und Adenomenknoten echoarm oder echoreich dar. [51, 65]

2.3.4 Szintigraphie

Mit Hilfe der Szintigraphie können Aussagen zur Lage, Größe, Form und Funktionszustand der Schilddrüse getroffen werden.

Die Grundlage der Szintigraphie ist es, emittierenden Strahlen von Radionukliden mittels Gammakamera zu messen, welche dem Patienten vorher verabreicht wur-

den. In der Regel wird als Radionuklid Technetium (Tc-99m-Per technetat) angewandt. Durch einen erhöhten oder erniedrigten Tc-99m-Uptake in den entsprechenden Schilddrüsenarealen können somit eine funktionelle Autonomie (unifokal, multifokal oder disseminiert) erkannt werden und sonographisch nachgewiesene Knoten in heiße Knoten und kalte Areale eingeteilt werden. Kalte Areale zeigen eine stark verminderte oder keine Speicherung von Nukliden. Als Ursache kommen neben Zysten, regressive Veränderungen des Gewebes (z.B. Fibrosierungen oder Verkalkungen) und Blutungen infrage. Häufig ist eine weitere diagnostische Abklärung erforderlich, da sich hinter kalten Arealen in seltenen Fällen ein Schilddrüsenkarzinom verbergen kann.

Heiße Knoten speichern intensiv, während das übrige Schilddrüsengewebe geringer oder gar nicht speichert. Hierbei kann es sich um eine uni- oder multifokale Autonomie handeln. [65]

2.3.5 Feinnadelaspirationspunktion

Die Feinnadelaspirationpunktion (FNAP) wurde meist schon vor der stationären Aufnahme durch einen niedergelassenen Facharzt durchgeführt.

Für die Durchführung der FNAP werden 10 ml Spritzen und Nadeln mit einem Durchmesser von 0,6 – 0,8 ml benötigt. Ziel ist es unter Ultraschallkontrolle die Nadel in den zentralen Bereich des Knotens vorzuschieben und mehrmals fächerförmig vor und zurückzubewegen. Hierdurch wird eine ausreichende Aspiration von Zellmaterial erreicht. [51] Die wichtigste Indikation zur FNAP ist der szintigraphisch kalte Knoten, welcher in der Sonographie nicht eindeutig als Zyste identifiziert werden kann [65]. Der Knoten sollte mindestens eine Größe von 1 cm haben, da sonst die Wahrscheinlichkeit einer fehlerhaften Punktion steigt [115]. Das zytologische Bild zeigt entweder keinen Hinweis auf Malignität, Zellatypien mit Verdacht auf ein Karzinom oder follikuläre Neoplasien. Die follikuläre Neoplasie sollte wie auch der Verdacht auf ein Karzinom operativ durch ein histologisches Präparat abgeklärt werden, da zytologisch die Unterscheidung zwischen dem benignen follikulären Adenom und dem follikulären Karzinom nicht sicher möglich ist. [51, 65]

2.3.6 Konventionelle Röntgendiagnostik

Mit der konventionellen Röntgenübersichtsaufnahme kann vor allem die Lagebeziehung der Schilddrüse zu ihrer Umgebung abgeklärt werden. Beurteilt werden können die Weichteilschatten einer großen Struma, eine Ausbreitung in den Retrosternalraum und die Verlagerung oder Einengung der Trachea oder des Ösophagus.

Bei Dysphagie kann zur Beurteilung des Schluckaktes und der Speisröhre ein Ösophagus- Brei- Schluck durchgeführt werden. Damit kann eine Verlagerung oder Einengung des Ösophagus durch eine große Struma oder Knoten erkannt werden. [51]

2.3.7 Schnittbildverfahren

Eine noch präzisere Darstellung der Schilddrüse und ihrer Nachbarorgane erlaubt die Computer- und Kernspintomographie. Es werden genaue Informationen über Lage, Struktur, Größe und die Beziehungen zu Nachbarstrukturen geliefert. Bei sehr großen Strumen kann z.B. der retrosternale Anteil bestimmt werden, der sonographisch nur schlecht zugänglich ist. Ein weiterer Vorteil besteht in der frühzeitigen Erkennung von organüberschreitenden Infiltrationen oder Lymphknotenmetastasierung bei der Primärdiagnostik des Schilddrüsenkarzinoms. Diese Verfahren wurden meist bei besonders voluminösen Strumen angewandt und kombiniert mit der Positronen- Emissions- Tomographie (PET) zur Darstellung von Nebenschilddrüsenadenomen.

2.4 Chirurgische Vorgehensweise

Jedes operative Verfahren an der Schilddrüse wurde in Rückenlagerung und Intubationsnarkose durchgeführt. Nach Reklination des Kopfes und sterilem Abwaschen und Abdecken des Halses erfolgte der Zugang über einen Kocher'schen Kragenschnitt, 2 Querfinger oberhalb des Jugulums. Danach schichtweises Durchtrennen des Subcutangewebes und des Platysmas. Anschließend Abpräparieren des Haut- Platysma- Lappens nach cranial von der geraden Halsmuskulatur bis

zum Kehlkopf, nach lateral bis an die medialen Ränder des M. sternocleidomastoideus und nach caudal bis etwa 3 cm über dem Jugulum. Nach Längseröffnung der geraden Halsmuskulatur in der Mittellinie Eingehen und Exploration der rechten und linken Schilddrüsenloge. Es folgt die Durchtrennung der oberen Polgefäße und Versorgung mit Durchstichligaturen eines Schilddrüsenlappens. Jetzt kann dieser nach cranial medial luxiert werden. Nun Darstellung des Nervus recurrens sowie der Nebenschilddrüsen, welche geschont werden sollten. Anschließend Abpräparation der Schilddrüse von Trachea und Kehlkopf unter schrittweiser Durchtrennung der Inferioräste peripher an der Schilddrüse.

Bei versehentlicher Entfernung oder Devaskularisation einer Nebenschilddrüse wird diese nach Zerkleinerung in eine Muskeltasche des M. sternocleidomastoideus autotransplantiert.

Abhängig von der Schilddrüsenerkrankung wurden an der Universität Ulm die nachfolgenden Operationsverfahren durchgeführt. Je nach prä- und intraoperativen Befund wurden die jeweiligen Resektionsverfahren miteinander kombiniert.

Knotenresektion

Die Knotenresektion stellt das typische Operationsverfahren dar, um einen solitären Knoten, wie z.B. ein Adenom, zu entfernen.

Hierbei wird der Knoten lediglich mit einem Saum gesunden Gewebes entfernt. Somit geht dieses Verfahren mit einem geringen Parenchymverlust einher und ist funktionserhaltend. [65]

Subtotale Schilddrüsenresektion

Entfernung von Schilddrüsengewebe bis auf einen 3 bis 4 ml großen Schilddrüsenrest. Stimmbandnerv und Nebenschilddrüsen können bei diesem Verfahren besser geschont werden. Die Problematik dieses Vorgehens besteht in der Bildung eines Rezidivs. Der verbliebene Restlappen sollte deshalb homogenes, nicht knotiges und nicht funktionell überaktives Gewebe enthalten [42].

„near total“ Schilddrüsenresektion (Fast totale Thyreoidektomie)

Das Schilddrüsengewebe wird bis auf einen ca. 1 ml großen Rest entfernt [42].

Hemithyreoidektomie und Thyreoidektomie

Entfernung eines gesamten Schilddrüsenlappens oder Totalentfernung der Schilddrüse.

Dunhill- Operation

Als Dunhill- Operation wird die Kombination aus Hemithyreoidektomie der einen Seite mit einer subtotalen Resektion der anderen Seite bezeichnet [42].

Parathyreoidektomie

Allgemeines Ziel ist die vollständige Entfernung des überfunktionierenden Nebenschilddrüsen Gewebes und zugleich die Vermeidung eines postoperativen Hypoparathyreoidismus. Das operative Vorgehen ist von der Nebenschilddrüsenerkrankung abhängig.

Zum einen gibt es beim primären Hyperparathyreoidismus (pHPT) das konventionell offene Verfahren. Dabei wird nach positiver präoperativer Lokalisationsdiagnostik die Seite mit dem verdächtigen Befund präpariert. Nach Auffinden eines Adenoms wird dieses entfernt. Spricht der Befund auch schnellschnitthistologisch eindeutig für ein Adenom, so ist der Eingriff beendet. Lässt sich kein Adenom finden, so wird an den entsprechend typischen Lokalisationen der Nebenschilddrüsen weitergesucht, die beidseitige Thymektomie vorgenommen und bei ausbleibendem Erfolg retrotracheal und retropharyngeal nachgesehen. Kann das Adenom dennoch nicht aufgefunden werden, so ist individuell weiter vorzugehen mit ggf. Operationsabbruch.

Zum anderen gibt es minimal invasive videoassistierte Techniken. Voraussetzung dafür sind ein positiver Lokisationsbefund eines Adenoms in der Sonographie oder MIBI-SPECT- Szintigraphie, die Möglichkeit einer intraoperativen PTH- Messung bzw. eine konventionelle Schnellschnitthistologie. [23] Sie haben alle zum Ziel einen größeren Schnitt am Hals zu vermeiden.

Bei einer Mehrdrüsenerkrankung, wie dem sekundären und tertiären Hyperparathyreoidismus, erfolgt die Operation als bilaterale Exploration.

Eine präoperative Lokalisationsdiagnostik ist somit verzichtbar.

Drei Operationsverfahren haben eine breite Anwendung gefunden. Zum einen die subtotale Parathyreoidektomie (sPTX), bei der ein Rest der am wenigsten Veränderten Nebenschilddrüse erhalten bleibt. Zum anderen die totale Parathy-

reoidektomie (tPTX) mit Autotransplantation, sowie die tPTX mit Thymektomie. Bei der Autotransplantation wird Schilddrüsengewebe in den shuntfreien Arm transplantiert. Die dritte Variante bleibt eher Patienten vorbehalten, die dauerhaft dialysepflichtig bleiben. [5, 23]

3. Ergebnisse

3.1 Geschlechter- und Altersverteilung

Die anschließende Abbildung zeigt die Geschlechterverteilung der insgesamt 332 Patienten. Es wurden 234 (= 70%) weibliche und 98 (= 30%) männliche Patienten operiert.

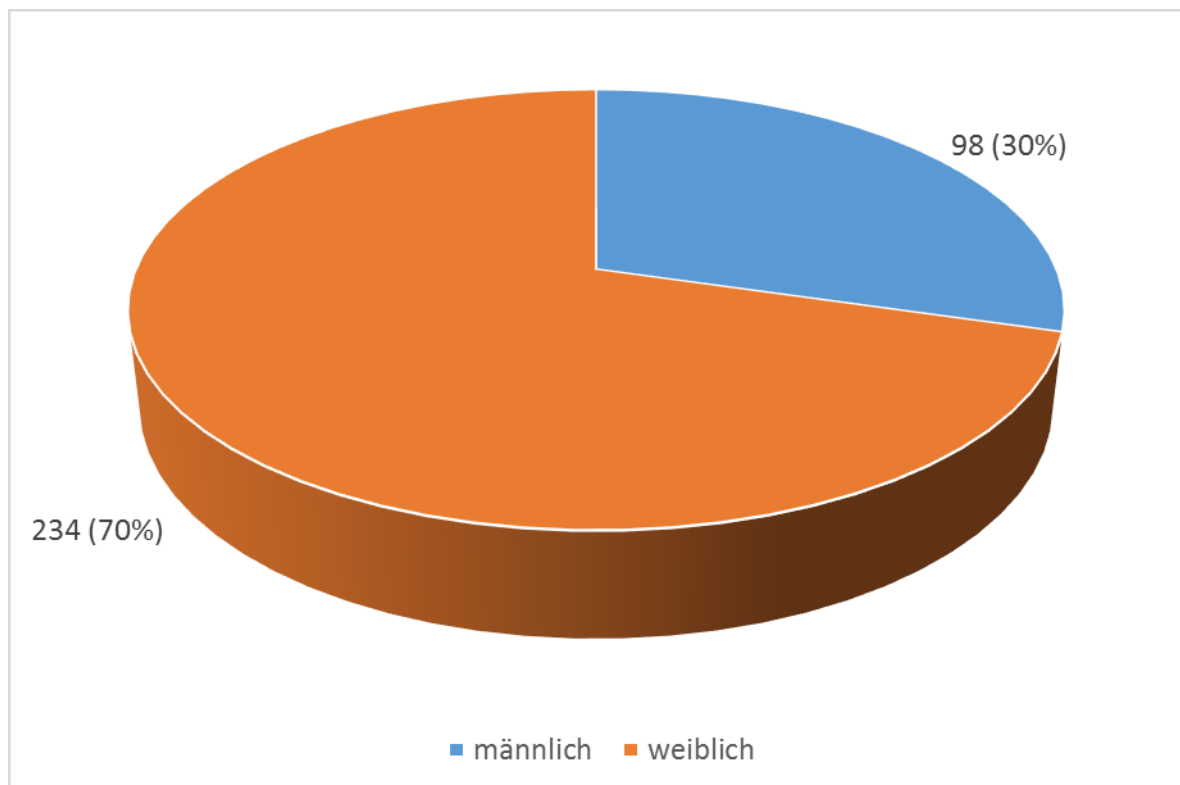


Abbildung 3: Geschlechterverteilung der Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 332).

Die auf der nächsten Seite folgende Abbildung zeigt die Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt der Operation. Das Durchschnittliche Alter lag bei 54,4 Jahren. Der jüngste Patient war 15 Jahre alt und der älteste 85 Jahre.

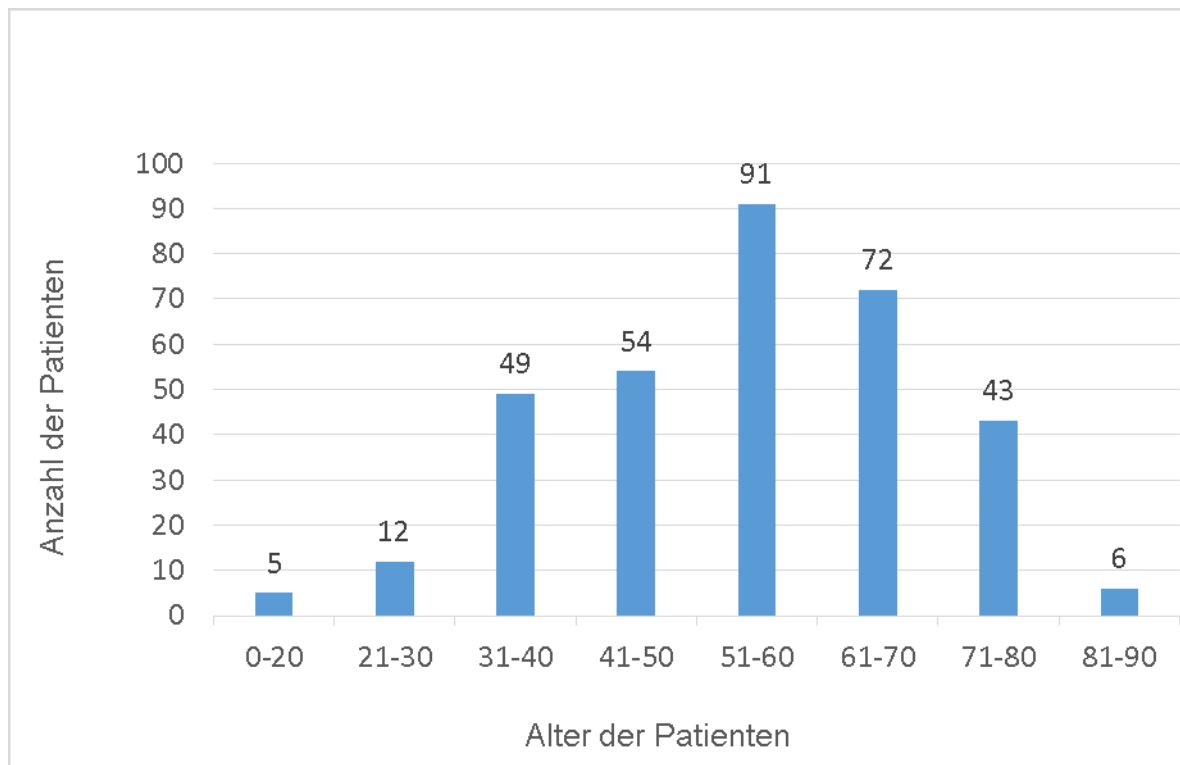


Abbildung 4: Altersverteilung der Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 332).

3.2 Komorbidität

In den Vordiagnosen war bei 46 Patienten neben einer gutartigen Schilddrüsenerkrankung eine Nebenschilddrüsenfunktionsstörung zu finden. 36 Patienten waren an einem primären, 9 an einem sekundären und einer an einem tertiären Hyperparathyreoidismus vorerkrankt. Ein Hypoparathyreoidismus war im Vorfeld nicht diagnostiziert worden.

Eine chronische Niereninsuffizienz (NI) war bei 26 Patienten vorbestehend. 13 der 26 Patienten wurden zusätzlich zur Schilddrüse an den Nebenschilddrüsen operiert. 15 Patienten hatten eine kompensierte NI im Stadium I oder II, 2 Patienten eine dekomensierte NI im Stadium III und 6 Patienten eine dialysepflichtige NI im Stadium IV oder V. 3 Patienten waren nierentransplantiert.

Der Schweregrad der Adipositas wurde mit Hilfe des Body- Mass- Index (BMI) bestimmt. Dieser berechnet sich aus dem Körpergewicht (Kg) dividiert durch das Quadrat der Körpergröße (m^2). Nach WHO- Definition liegt eine Adipositas ab ei-

nem BMI von 30/m² vor. 57 Patienten (17,2%) wiesen eine Adipositas Grad I (BMI 30- 34,9), 16 Patienten (4,8%) eine Adipositas Grad II (BMI 35- 39,9) und 5 Patienten (1,5%) eine Adipositas Grad III (BMI > 40) auf.

Insgesamt wurde bei 78 Patienten (23,5%) der Patienten eine Adipositas festgestellt.

Pulmonale Erkrankungen wie Asthma bronchiale oder eine chronisch obstruktive Lungenerkrankung waren bei 33 Patienten (9,9%) vordiagnostiziert.

33 Patienten (9,9%) waren an einem Diabetes mellitus Typ II erkrankt, davon 5 (1,5%) sekundär insulinpflichtig. Die Diagnose eines primär insulinpflichtigen Diabetes mellitus Typ I wurde in den Vordiagnosen nicht gestellt.

30 Patienten (9%) hatten eine bekannte Koronare Herzkrankheit, 10 (3%) von ihnen einen vorbeschriebenen Myokardinfarkt.

Eine vordiagnostizierte arterielle Hypertonie fand sich bei 133 Patienten (40,1%).

24 Patienten (7,2%) hatten in ihrer Vorgeschichte ein Tumorleiden unterschiedlicher Genese.

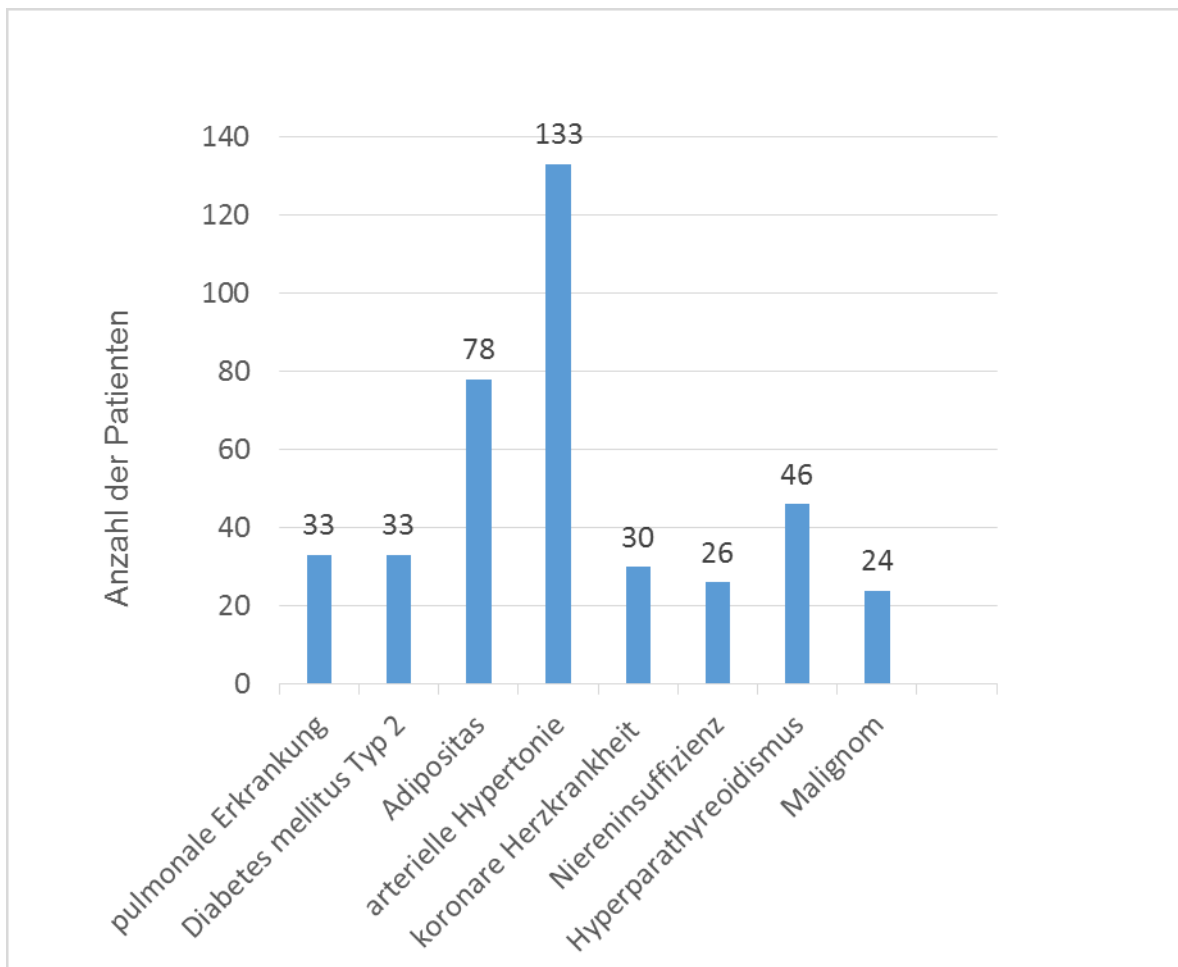


Abbildung 5: Vorerkrankungen der Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 332).

3.3 Präoperative Untersuchungsergebnisse

3.3.1 Schilddrüsenvoroperation und vorbestehende Recurrensparese

Ein Ersteingriff an der Schilddrüse wurde bei 298 Patienten (89,8%) durchgeführt, bei 34 (10,2%) wurde ein Rezidiveingriff vorgenommen. 2 Patienten waren bereits 2 -mal an der Schilddrüse voroperiert.

Präoperativ wurde die Stimmbandfunktion bei 316 (95,2%) Patienten vor der geplanten Schilddrüsenoperation durch den Hals- Nasen- Ohren- Arzt überprüft. Die Auswertung ergab bei 309 Patienten (97,8%) eine regelrechte Stimmbandfunktion. 7 Patienten (2,2%) hatten einen pathologischen HNO-Befund.

Bei 3 Patienten wurde eine einseitige Stimmbandminderbeweglichkeit, bei 2 Patienten eine beidseitige Stimmbandminderbeweglichkeit und wiederum bei 2 Patienten ein einseitiger Stimmbandstillstand diagnostiziert.

Ein Patient mit einseitigem Stimmbandstillstand war an der Schilddrüse voroperiert.

3.3.2 Präoperative Stoffwechsellage

Anhand der stationären Patientenakten konnte bei 320 Patienten die präoperative Stoffwechsellage bestimmt werden. Bei 12 Patienten war der Schilddrüsenhormonstatus nicht abgenommen oder vermerkt worden.

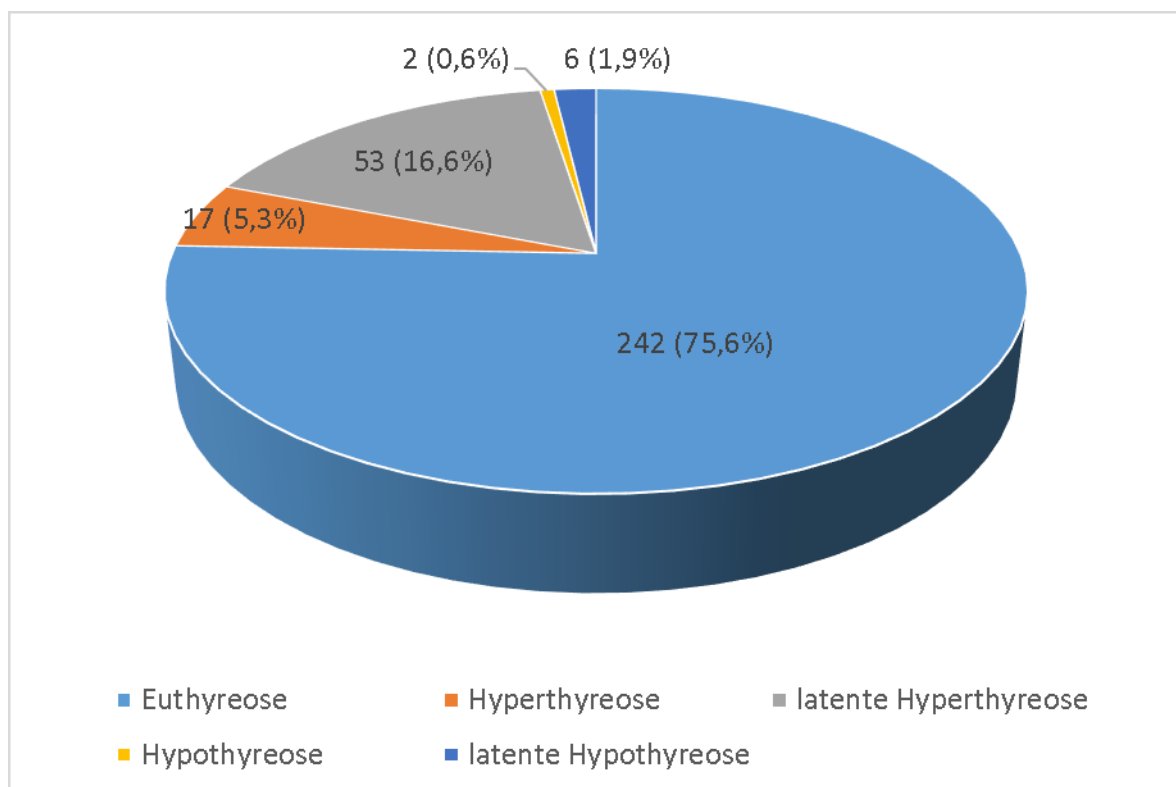


Abbildung 6: Präoperative Stoffwechsellage der Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N=320).

Unter einer medikamentösen Schilddrüsentherapie (Schilddrüsenhormone und Thyreostatika) hatten 242 Patienten (75,6%) eine euthyreote Stoffwechsellage.

Eine Hyperthyreose wurde bei 17 (5,3%) und eine latente Hyperthyreose bei 53 Patienten (16,6%) festgestellt. Von den übrigen 8 Patienten hatten 2 eine Hypothyreose und 6 eine latente Hypothyreose.

Insgesamt wiesen 81 (25,3%) der 320 Patienten eine hyperthyreote Stoffwechsellage auf.

Präoperativ waren 76 Personen von dieser Gruppe mit einem Thyreostatikum behandelt worden. 73 Patienten nahmen Thionamide ein, davon 56 Carbimazol, 12 Thiamazol und 5 Propylthiouracil. Perchlorate, welche die Jodaufnahme hemmen, wurden von 5 Patienten eingenommen, bei 3 in Kombination mit Carbimazol. Hierunter hatten dennoch 39 Patienten eine hyperthyreote oder latent hyperthyreote Stoffwechsellage, die anderen 37 Patienten waren eu- oder hypothyreot.

54 (16%) der 320 Patienten litten im Vorfeld an einer hypothyreoten Stoffwechsellage und waren mit Schilddrüsenhormonen behandelt worden. Hierunter befanden sich 49 Patienten in euthyreoter-, 4 in latent hyperthyreoter und einer in hyperthyreoter Stoffwechsellage.

3.3.3 Präoperative Labordiagnostik bei Autoimmunthyreopathien

Insgesamt 30 Patienten (9,0%) wurden aufgrund einer Autoimmunthyreopathie an der Schilddrüse operiert. Bei 21 Patienten (6,3%) waren im Vorfeld ein M. Basedow und bei 9 (2,7%) eine Hashimoto- Thyreoiditis mit knotigem Umbau diagnostiziert worden.

Zur Diagnosesicherung fand in der Klinik bei 16 Patienten die Bestimmung von Schilddrüsenautoantikörpern statt. 11 Patienten konnten einer Autoimmunthyreopathie vom Typ M. Basedow, 5 Patienten einer Hashimoto-Thyreoiditis zugeordnet werden. Bei 14 Patienten war keine Blutuntersuchung auf Schilddrüsenantikörper in den Krankenakten aufzufinden.

Positive TSH- Rezeptor- Autoantikörper (TRAK), welche die Diagnose eines M. Basedow praktisch sichern, wurden in 7 Fällen erhöht nachgewiesen. Bei einem Patienten waren keine TRAK- Antikörper im Blut vorhanden, jedoch konnten für die Überfunktion thyreoidale Peroxidase- Antikörper, auch Mikrosomale Antikörper genannt, (TPO- AK oder MAK- AK) erhöht gemessen werden.

Erhöhte Thyreoglobulin- Antikörper (TAK oder TgAK) und TPO-AK sind kennzeichnend für die Hashimoto-Thyreoiditis. Diese erhöhte Laborkonstellation traf auch bei allen 5 Patienten mit Hashimotothyreoiditis zu.

Tabelle 5: Spezifische Antikörper der Patienten mit Autoimmunthyreopathien des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 16).

Patientenanzahl (n) mit:	TgAK erhöht	Anti-TPO-AK erhöht	TRAK erhöht
M. Basedow (n= 11)	2	6	7
Hashimoto- Thyreoiditis (n= 5)	1	4	1

Alle 21 Patienten mit M. Basedow wurden aufgrund einer hyperthyreoten Stoffwechsellaage präoperativ mit Thyreostatika behandelt.

Unter thyreostatischer Therapie hatten 11 Patienten eine euthyreote Stoffwechsellaage, einer eine latente Hypothyreose und die restlichen 9 Patienten waren entweder hyperthyreot oder latent hyperthyreot.

Von den 9 Patienten mit Hashimoto- Thyreoiditis hatten 3 Patienten eine latente oder manifeste Hyperthyreose, 2 unter thyreostatischer Vortherapie.

Eine Euthyreose bestand bei 4 Patienten, von denen einer im Vorfeld mit Schilddrüsenhormonen behandelt worden war.

Eine Hypothyreose bzw. eine latente Hypothyreose wurde jeweils 1 -mal diagnostiziert, wobei der Patient mit latenter Hypothyreose mit Schilddrüsenhormonen substituiert war.

3.3.4 Klinische Stadieneinteilung der Struma nach WHO-Richtlinien

Bei 204 Patienten (61,5%) fand sich eine Angabe über die palpierete Strumagröße. Eine Struma Grad I, welche tastbar vergrößert ist, war bei 38 Patienten (11,5%) zu finden. Eine sichtbar vergrößerte Schilddrüse Grad II, wurde bei 74 Patienten (22,3%) beschrieben. Eine sehr große Struma Grad III mit lokalen Stauungs- und Kompressionszeichen hatten 59 Patienten (17,8%).

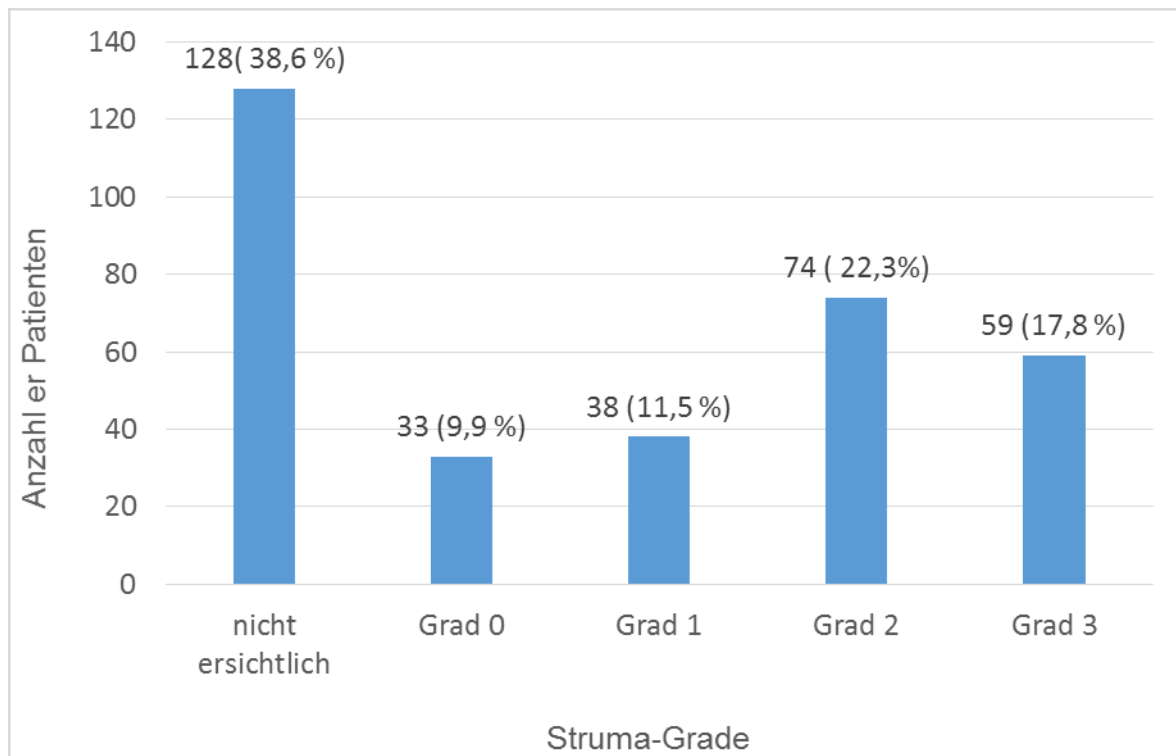


Abbildung 7: klinische Einteilung der Struma-Grade der Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 332).

Retrosternale Struma

Bei insgesamt 39 Patienten (11,8%) wurde präoperativ ein retrosternaler Strumaanteil diagnostiziert. Davon hatten 10 Patienten (25,6%) eine Rezidivstruma. Intraoperativ wurde bei 11 weiteren Patienten ein retrosternaler Anteil beschrieben, so dass sich die Zahl der retrosternalen Strumen des Gesamtkollektivs auf 50 (15,1%) erhöhte.

3.3.5 Sonographie und Szintigraphie

Bei 308 Patienten (92,8%) war in den Akten ein Sonographiebefund mit Bestimmung des Schilddrüsenvolumens zu finden.

In unserem Patientenkollektiv wurde bei insgesamt 95 Patienten (30,8%), davon 41 Männer und 54 Frauen, eine sehr große Schilddrüse von über 60ml Volumen gemessen. Bei 46 Patienten (14,9%) fand sich sogar eine massiv vergrößerte Schilddrüse mit über 100ml Volumen.

Das größte Schilddrüsengesamtvolumen wurde bei einem männlichen Patienten mit 320 ml, bei einer weiblichen Patientin mit 355 ml bestimmt.

91 Patienten (29,5%) hatten sonographisch ein Schilddrüsenvolumen zwischen 20 und 40ml, 62 (20,1%) eine Schilddrüsengröße zwischen 40 und 60 ml sowie 60 Patienten (19,4%) und damit die kleinste Gruppe ein Volumen von unter 20ml.

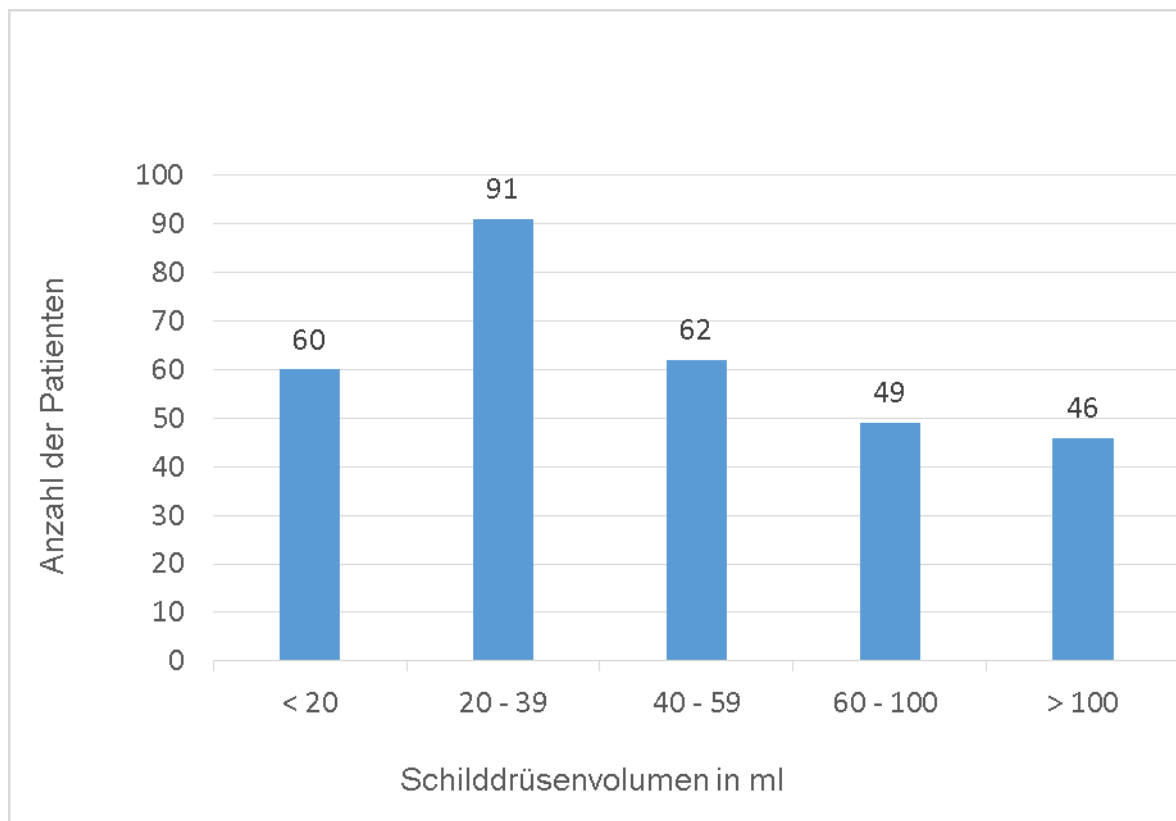


Abbildung 8: Sonographisch gemessenes Gesamtvolumen der Schilddrüse bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Univeritätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 308).

Neben der Bestimmung des Schilddrüsenvolumens wurde auch die Beschaffenheit des Schilddrüsengewebes beschrieben.

Dabei wurden 292 knotige oder/ und zystische Veränderungen gefunden und bei 16 Personen ein rein homogenes Gewebe.

In den Befunden wurde 215 -mal (69,8%) von multiplen Knoten geschrieben, von einem isolierter Knoten wurde in 74 Fällen (24,0%) berichtet und zystische Veränderungen traten 22 -mal (7,1%) auf.

Da die strukturellen Veränderungen auch in Kombination auftraten, ergeben diese insgesamt über 100 Prozent.

Szintigraphisch wurden 220 Patienten (66,3%) untersucht.

Mit Hilfe der Szintigraphie konnten sonographisch dargestellte Knoten in kalte Areale und heiße Knoten eingeteilt werden bzw. diffuse Mehrspeicherungen im Rahmen einer disseminierten Autonomie erkannt werden.

Ein isoliertes kaltes Areal wurde bei 112 Patienten (50,9%) nachgewiesen. Das hypofunktionelle Areal war sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern der häufigste Befund. Multiple kalte Areale wurden bei 51 Patienten (23,2%) diagnostiziert.

Ein isolierter heißer Knoten bzw. eine unifokale Autonomie wurde bei insgesamt 50 Patienten (22,7%) festgestellt. Multiple heiße Knoten traten bei 11 Patienten (5%) auf. Eine diffuse Mehrspeicherung der Schilddrüse oder disseminierte Autonomie wurde in 4 Befunden (1,8%) beschrieben.

Da manchmal mehr als ein Befund bei einem Patienten auftrat, kommen wir insgesamt bei den Untersuchungsergebnissen auf über 100%.

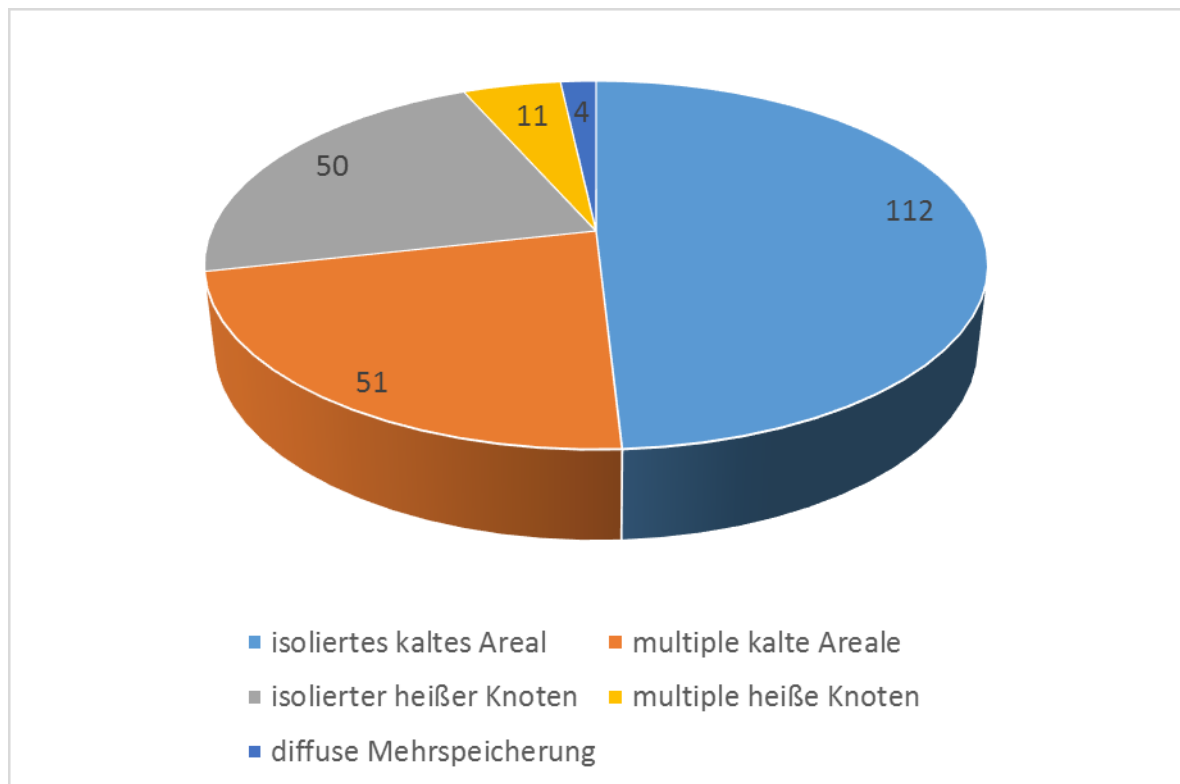


Abbildung 9: Szintigraphische Schilddrüsenbefunde bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 220).

3.3.6 Radiologische Untersuchungsmethoden

87 Patienten (26,2%) erhielten zur präoperativen Abklärung der Struma eine Röntgenaufnahme des Thorax und 44 (13,3%) eine Trachea- Zielaufnahme.

Zur Beurteilung des Schluckaktes und der Speiseröhre bei Dysphagie wurde bei 14 Patienten (4,2%) ein Ösophagus-Breischluck durchgeführt.

Bei 46 Patienten (13,9%) wurde zur weiterführenden Diagnostik ein radiologisches Schnittbildverfahren angewandt. Eine CT- Untersuchung mit hoher Detailauflösung wurde 35 -mal, eine MRT- Untersuchung mit dem besseren Weichteilkontrast 8 -mal und ein PET-CT 3 -mal durchgeführt.

39 der 87 Patienten hatten eine Struma mit retrosternalem Anteil, 7 Patienten eine tastbare Struma, 28 eine sichtbare Struma und 48 Patienten eine Struma Grad III mit lokalen Stauungs- und Kompressionszeichen.

3.4 Schilddrüsenerkrankung und Operationsindikation

In der nachfolgenden Tabelle sind die präoperativ diagnostizierten Schilddrüsenerkrankungen aufgelistet.

Bei 222 Patienten (66,9%) wurde ein einzelner pathologischer Befund erhoben, in 110 Fällen (33,1%) wurde mehr als eine Schilddrüsenerkrankung diagnostiziert. Die Summe aller präoperativ erhobenen Schilddrüsenbefunde ergibt somit weit über 100%.

Tabelle 6: Präoperativ diagnostizierte benigne Schilddrüsenerkrankungen bei Patienten des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 332).

Schilddrüsenbefund	Gesamt	Prozent
Struma uninodosa	55	16,6
Struma multinodosa	206	62,1
Unifokale Autonomie	77	23,2
Multifokale Autonomie	11	3,3
Disseminierte Autonomie	4	1,2
M. Basedow	21	6,3
Hashimoto- Thyreoiditis mit Knoten	9	2,7
Zyste	3	0,9
Abszess	2	0,6
Hyperparathyreoidismus	43	13,0

Am häufigsten stellten sich die Patienten mit der Diagnose einer Struma nodosa zur operativen Therapie vor.

206 Patienten (62,1%) wurden wegen einer Struma multinodosa und 55 (16,6%) wegen einer Struma uninodosa operiert. Fassen wir beide Schilddrüsenerkrankungen allgemein zu einer Struma nodosa zusammen, so kommen wir auf 261 Patienten (78,6%) vom Gesamtkollektiv (N= 332).

Eine Schilddrüsenautonomie hatten 92 Patienten (27,7%) diagnostiziert bekommen und war somit die zweithäufigste Operationsindikation. Von diesen litten 77 Patienten (23,2%) an einer unifokalen Autonomie bzw. isolierten heißen Knoten und 11 (3,3%) an einer multifokalen Autonomie bzw. multiplen heißen Knoten. Eine disseminierte Autonomie bzw. diffuse Mehrspeicherung in der Szintigraphie kam bei lediglich 4 Patienten (1,2%) vor.

Mit einer Autoimmunthyreopathie waren insgesamt 30 Patienten (9%) vorstellig geworden. Hiervon hatten 21 Patienten (6,3%) eine Basedow- Struma und 9 (2,7%) eine Hashimoto- Thyreoiditis. In 11 Fällen mit M. Basedow wurde ein homogenes Schilddrüsengewebe vorgefunden, die anderen 10 zeigten einen knotigen Umbau. Alle 9 Patienten mit einer Hashimoto- Thyreoiditis hatten ein knotiges,

inhomogenes Schilddrüsengewebe. Einer der 9 Patienten war zusätzlich an einem primären Hyperparathyreoidismus erkrankt.

2 Patienten mussten infolge von Schilddrüsenzysten operiert werden, da diese eine rasche Größenprogredienz zeigten. Ein weiterer Patient wurde mit einer eingebluteten und schmerzhaften Zyste in der chirurgischen Abteilung vorstellig.

Eine entzündlich, schmerzhaft Schwellung im Rahmen eines Abszesses wurde in 2 Fällen beschrieben. Einmal kam es aufgrund einer Fremdkörperinkorporation zu einer Abszedierung, das andere Mal bestand ein ausgedehnter Abszess mit 2 Abszesshöhlen, wovon eine durch die Haut nach außen perforiert war.

43 Patienten wurden zusätzlich zur Schilddrüse an den Nebenschilddrüsen operiert. In 34 Fällen bestand ein primärer, in 8 einen sekundärer und in 1 Fall ein tertiärer Hyperparathyreoidismus.

Meist trat ein Hyperparathyreoidismus in Kombination mit einer Struma multinodosa auf.

3.5 Operationsverfahren

An der Universität Ulm wurden im angegebenen Beobachtungszeitraum 332 Personen mit einer gutartigen Schilddrüsenerkrankung operativ versorgt.

232 Patienten (69,9%) wurden an beiden und 100 (30,1%) an einem Schilddrüsenlappen operiert. Bei 58 Patienten wurde eine Operation am rechten, bei 42 am linken Schilddrüsenlappen vorgenommen.

Abhängig vom jeweiligen pathologischen Schilddrüsenbefund wurde individuell vom Operateur das als bestmöglich eingeschätzte operative Verfahren gewählt.

Mit 102 -mal (30,7%) wurde die Dunhill-Operation, eine Kombination aus Hemithyreoidektomie der einen und subtotalen Thyreoidektomie der anderen Seite, am häufigsten angewandt.

Gefolgt von der totalen Thyreoidektomie, die in 93 Fällen (28,0%) durchgeführt wurde. Die „Near total“ Thyreoidektomie wurde lediglich 11 -mal (3,3%) von den Operateuren gewählt.

Eine Hemithyreoid- oder Lobektomie wurde in 85 Fällen (25,6%) ausgeführt. Seltener wurden einseitige bzw. beidseitige subtotale Verfahren mit Belassung eines kleinen Schilddrüsenrestes eingesetzt.

Auch die alleinige Enukleation oder Knotenresektion kam nur 6 -mal zur Anwendung. Die Kombination aus Hemithyreoidektomie und Knotenresektion wurde bei 5 Patienten beschrieben.

Tabelle 7: Durchgeführte Operationsverfahren bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 332).

Operationsverfahren	Gesamt	Prozent
Totale Thyreoidektomie	93	28
„Near total“ Thyreoidektomie beidseitig	11	3,3
Dunhill- Operation	102	30,7
Subtotale Thyreoidektomie beidseitig	21	6,3
Hemithyreoidektomie & Knotenresektion	5	1,5
Hemithyreoidektomie	85	25,6
Subtotale Thyreoidektomie einseitig	9	2,7
Knotenresektion	6	1,8
Gesamt	332	100

43 Patienten wurden neben einer gutartigen Schilddrüsenerkrankung auch an pathologisch veränderten Nebenschilddrüsen operiert.

6 Patienten erhielten eine totale Parathyreoidektomie (tPTX), d.h. die Entfernung aller 4 Nebenschilddrüsen, 37 eine subtotale Parathyreoidektomie (sPTX), d.h. eine Teilentfernung der Nebenschilddrüsen. 28 Patienten wurde 1 NSD, 5 Patienten 2 NSD und 4 Patienten 3 pathologisch veränderte NSD entfernt.

Eine zusätzliche Entfernung des Thymus war 5 -mal bei einer subtotalen- und 1 -mal bei einer totalen PTX erforderlich.

Am häufigsten, nämlich in 17 Fällen, wurde eine PTX in Kombination mit einer totalen Thyreoidektomie durchgeführt. In 9 Fällen zusammen mit einer Hemithy-

reioidektomie, in 8 mit einem „Near total“ oder einem subtotalen Verfahren und in 5 Fällen mit einer Dunhill- Operation. 2 -mal wurde zusätzlich eine subtotale Hemithyreoidrektomie und 2 -mal eine Knotenresektion durchgeführt.

3.5.1 Angewandte Eingriffe in Bezug auf die Schilddrüsenerkrankung

Die nachfolgende Tabelle zeigt auf, welches Operationsverfahren bei welcher Schilddrüsenerkrankung am häufigsten, bzw. am wenigsten oder überhaupt nicht eingesetzt wurde.

Bei der Struma multinodosa wurde meist das Dunhill- Verfahren gefolgt von der totalen Thyreoidrektomie durchgeführt. Eine Hemithyreoidrektomie wurde in 24 Fällen durchgeführt. Eine alleinige Knotenresektion wurde verständlicherweise bei mehreren Knoten nicht durchgeführt.

Bei der Struma uninodosa war wie auch bei der unifokalen Autonomie die Hemithyreoidrektomie das häufigste Verfahren. Eine alleinige Knotenresektion wurde bei der Struma uninodosa 5 -mal ausgewählt, das Dunhill- Verfahren wurde sowohl bei der Struma uninodosa als auch bei der unifokalen Autonomie jeweils 4 -mal eingesetzt.

Die totale Thyreoidrektomie wurde bei der multifokalen Autonomie mit 7 -mal am häufigsten durchgeführt. Das Dunhill- Verfahren und die totale Thyreoidrektomie wurden bei der disseminierten Autonomie jeweils 2 -mal angewandt.

Bei den Autoimmunthyreopathien war die totale Thyreoidrektomie der häufigste Eingriff.

Tabelle 8: Durchgeführte Operationsverfahren in Bezug auf die Schilddrüsenerkrankungen bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 332).

OP-Verfahren	Struma uninodosa	Struma multinodosa	unifokale Autonomie	multifokale Autonomie	disseminierte Autonomie
Totale Thyreoidektomie	2	55	0	7	2
„Near total“ Thyreoidektomie	0	1	1	0	0
Subtotale Resektion beidseitig	0	13	0	2	0
Hemithyreoidektomie	43	21	14	1	0
Subtotale Resektion einseitig	1	2	3	1	0
„Dunhill“-OP	4	56	4	4	2
Knotenresektion	5	0	0	0	0
Hemithyreoidektomie & Knotenresektion	0	3	0	0	0
Gesamt	55	151	22	11	4

OP-Verfahren	Struma multinodosa & fokale Autonomie	Hashimoto- Thyreoiditis mit Knoten	Morbus Basedow	Zyste/ Abszess	Gesamt
Totale Thyreoidektomie	14	4	11	0	93
„Near total“ Thyreoidektomie	2	2	5	0	11
Subtotale Resektion beidseitig	5	1	0	0	21
Hemithyreoidektomie	3	1	0	3	85
„Dunhill“-OP	27	1	5	1	102
Subtotale Resektion einseitig	2	0	0	0	9
Knotenresektion	0	0	0	1	6
Hemithyreoidektomie & Knotenresektion	2	0	0	0	5
Gesamt	55	9	21	5	

Zusätzlich zur Schilddrüsenerkrankung waren 43 Patienten an einer Nebenschilddrüsenfunktionsstörung erkrankt.

Bei allen 34 Patienten mit einem primären Hyperparathyreoidismus wurde eine subtotale Nebenschilddrüsenentfernung durchgeführt. Das heißt, dass ein NSD-Adenom in allen Fällen gefunden und entfernt werden konnte.

Von den 8 Patienten mit sekundärem Hyperparathyreoidismus erhielten 2 eine subtotale und 6 eine totale Entfernung der Nebenschilddrüsen. Ein tertiärer Hyperparathyreoidismus wurde im Vorfeld in einem einzigen Fall diagnostiziert und lediglich mit einer subtotalen Parathyreoidektomie chirurgisch angegangen.

Ein Abfall des intraoperativ gemessenen Parathormons wurde in 41 Fällen beschrieben. Einmal kam es zu einem kurzzeitigen Abfall des Hormons mit erneutem postoperativen Anstieg.

3.6 Komplikationen in der Schilddrüsenchirurgie

3.6.1 Schädigung des Nervus laryngeus recurrens

Wie schon beschrieben wurden in 232 Fällen beide Schilddrüsenlappen und in 100 Fällen ein Schilddrüsenlappen operiert. Es wurde dabei 58 -mal auf der rechten und 42 -mal auf der linken Seite reseziert.

Daraus ergibt sich, dass der Recurrensnerv insgesamt 564 -mal der Gefahr unterlag bei einem operativen Eingriff verletzt zu werden, sogenannte „Nerves at Risk“. In den folgenden 2 Tabellen wird die Recurrenspareserate des gesamten Patientenkollektivs dargestellt. Es sind deshalb auch Patienten mit einer Rezidivoperation und somit stark erhöhtem Komplikationsrisiko enthalten.

Tabelle 8: Primäre-, passagere- und permanente Recurrensschädigungsrate bezogen auf die „Nerves at Risk“ (N= 564) bei Patienten mit benigner Schilddrüsenerkrankung des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 332).

Recurrensschädigung gesamt (rechts+ links)	Primär “Nerves at Risk” (N= 564)	Passager “Nerves at Risk” (N= 558), (6 fehlend)	Permanent “Nerves at Risk” (N= 558), (6 fehlend)
Minderbeweglichkeit	19 (3,4%)	12 (2,2%)	7 (1,3%)
Stillstand	27 (4,8%)	19 (3,4%)	8 (1,4%)
Total	46 (8,2%)	31 (5,6%)	15 (2,7%)

Für den Frühverlauf, d.h. die noch während des stationären Aufenthaltes durchgeführte Stimmbandkontrolle, ergab sich eine primäre Recurrenspareserate von 4,8% und eine primäre Minderbeweglichkeit von 3,4% bezogen auf die operierten Schilddrüsenseiten („Nerves at Risk“).

Nach 6 Monaten wurde die Frage bezüglich einer passageren bzw. permanenten Parese und Minderbeweglichkeit neu evaluiert. Als permanent wurde eine Parese oder Minderbeweglichkeit bewertet, welche nach 6 Monaten weiterhin fortbestand. Der Verlauf von 4 Patienten mit postoperativer Parese (6 „Nerves at Risk“) konnte nicht weiter geklärt werden.

Ohne die fehlenden 4 Patienten betrug die permanente Pareserate 1,4%, die Rate für die permanente Minderbeweglichkeit 1,3%. Rechnen wir die fehlenden 4 postoperativen Paresen zu den permanenten dazu, so hätten wir im schlechtesten Fall 12 Paresen bei 564 „Nerves at Risk“, was einer Recurrenspareserate von 2,1% entspräche.

Die passagere Recurrenspareserate, d.h. die Rate der regenerierten Stimmbandfunktion, würde dann von 3,4% auf 2,7% sinken.

Eine Wiederherstellung der vollen Beweglichkeit konnte bei 12 (2,2%) der 19 (3,4%) minderbeweglichen Stimmlippen 6 Monate nach Operation nachgewiesen werden. Folglich blieb bei 7 Stimmlippen (1,3%) eine Minderbeweglichkeit bestehen.

Tabelle 9: Recurrensschädigungsrate bezogen auf die „Nerves at Risk“ im Seitenvergleich bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 328).

Passagere Recurrensschädigung rechts	„Nerves at Risk“ (N= 287)	Prozent %
Minderbeweglichkeit	6	2,1
Stillstand	10	3,5
Total	16	5,6
Passagere Recurrensschädigung links	„Nerves at Risk“ (N= 271)	Prozent %
Minderbeweglichkeit	6	2,2
Stillstand	9	3,3
Total	15	5,5
Permanente Recurrensschädigung rechts	„Nerves at Risk“ (N= 287)	Prozent %
Minderbeweglichkeit	4	1,4
Stillstand	6	2,1
Total	10	3,5
Permanente Recurrensschädigung links	„Nerves at Risk“ (N= 271)	Prozent %
Minderbeweglichkeit	3	1,1
Stillstand	2	0,7
Total	5	1,8

Wie aus der Tabelle hervorgeht wurde der rechte öfter als der linke Recurrensnerv beschädigt.

Die Zahl der „Nerves at Risk“ betrug rechts 290 und links 274.

Ein primärer Stillstand unmittelbar nach der Operation wurde in 16 Fällen (5,5%) auf der rechten Seite und in 11 Fällen (4,0%) auf der linken Seite verzeichnet.

Von 4 Patienten (6 „Nerves at Risk“) fehlten Untersuchungsberichte im Nachbeobachtungszeitraum, so dass die Zahl der „Nerves at Risk“ rechts auf 287 und links auf 271 sank.

Nach 6 Monaten wurde bei 6 (2,1%) rechts und bei 2 Stimmklappen (0,7%) links ein dauerhafter Stillstand festgestellt. Ein passagerer Stillstand konnte bei 10 (3,5%) rechts und bei 9 Stimmklappen (3,3%) links diagnostiziert werden.

Zu einer primären Minderbeweglichkeit rechts kam es bei 10 (3,4%) und links bei 9 Stimmlippen (3,3%). Im Nachbeobachtungszeitraum von mindestens 6 Monaten blieb eine dauerhafte Bewegungseinschränkung der Stimmlippen bei 4 (1,4%) auf der rechten und bei 3 (1,1%) auf der linken Seite bestehen. Eine passagere Minderbeweglichkeit wurde bei 6 Stimmlippen jeweils auf der rechten (2,1%) und linken (2,2%) Seite festgestellt.

Rezidivstruma

Insgesamt waren 34 Patienten (10,2%) an einer Rezidivstruma erkrankt.

15 Patienten wurden auf einer Schilddrüsenseite und 19 auf beiden Seiten operiert. Damit konnte der N. recurrens 53 -mal („Nerves at Risk“) verletzt werden.

Die Untersuchungsbefunde nach 6 Monaten standen von 2 Patienten (3 „Nerves at Risk“) nicht zur Verfügung, daher verringerte sich die Zahl der „Nerves at Risk“ auf N= 50.

Tabelle 10: Recurrensschädigungsrate nach Ersteingriff versus Rezidiveingriff bezogen auf die „Nerves at Risk“ bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 328).

Passagere Recurrensschädigung	Rezidivstruma “Nerves at Risk” (N= 50)	keine Rezidivstruma “Nerves at Risk” (N= 508)
Minderbeweglichkeit	3 (6,0%)	9 (1,8%)
Stillstand	5 (10,0%)	14 (2,7%)
Total	8 (16,0%)	23 (4,5%)
Permanente Recurrensschädigung	Rezidivstruma “Nerves at Risk” (N= 50)	keine Rezidivstruma “Nerves at Risk” (N= 508)
Minderbeweglichkeit	0	7 (1,4%)
Stillstand	2 (4,0%)	6 (1,2%)
Total	2 (4,0%)	13 (2,6%)

Unmittelbar nach der Schilddrüsenoperation wurde bei 7 Patienten (13,2%) mit einer Rezidivstruma ein Stimmlippenstillstand diagnostiziert, wobei 6 Monate post operationem noch 2 Recurrensparesen (4,0%) weiterhin bestanden. Die passage-

re Pareserate lag damit bei 10% (5 Stimmlippen). Die 2 dauerhaften Recurrensparesen traten bei einem Patienten als beidseitige Stimmbandlähmung auf.

Die Untersuchungsbefunde von 2 Patienten mit postoperativ einseitiger kompletter Stimmlippenparese nach Rezidiveingriff standen der Reevaluation nach 6 Monaten nicht mehr zur Verfügung. Würde man diese 2 als permanenten Stillstand werten, so hätten wir im schlechtesten Fall 4 (7,6%) dauerhafte Paresen.

Eine passagere Minderbeweglichkeit der Stimmlippen nach Rezidiveingriff wurde 3 -mal (6,0%) diagnostiziert. Eine permanente Minderbeweglichkeit trat nicht auf.

Auch bei den Patienten mit Schilddrüsenoperation fehlten im Nachbeobachtungszeitraum die Nachuntersuchungsergebnisse von 2 Patienten (3 „Nerves at Risk“) mit einseitiger Recurrensparese, so dass sich die Zahl der „Nerves at Risk“ auf N= 508 verringerte. Berechnet man die Pareserate der Patienten mit Schilddrüsenoperation, so wurde nach 6 Monaten ein passagerer Stimmlippenstillstand bezogen auf die „Nerves at Risk“ 14 -mal (2,7%) und ein permanenter Stillstand 6 -mal (1,2%) festgestellt. Zählen wir die 2 fehlenden einseitigen Stimmlippenstillstände zu den permanenten Paresen, so hätten wir im ungünstigsten Fall 8 Paresen (1,6%).

Eine passagere Minderbeweglichkeit der Stimmlippen nach Erstoperation wurde in 9 Fällen (1,8%) beobachtet. Eine permanente Funktionsstörung der Stimmlippen zeigte sich nach 6 Monaten in 7 Fällen (1,4%).

Recurrensdarstellung

Von den 564 „Nerves at Risk“ wurden 530 Recurrensnerven (94%) laut Operationsbericht dargestellt, bei 34 (6%) wurde keine Darstellung erwähnt.

Da bei 4 Patienten (6 „Nerves at Risk“) die Untersuchungsbefunde nach 6 Monaten fehlten, verringerte sich die Anzahl der „Nerves at Risk“ auf N= 526 bei Nervendarstellung und auf N= 32 bei keiner Darstellung.

Zu einer passageren Minderbeweglichkeit kam es nach intraoperativer Darstellung der Nerven bei 11 (2,1%) und zu einem passageren Stillstand bei 17 Stimmlippen (3,2%).

Bei den nicht dargestellten Stimmlippen traten eine passagere Minderbeweglichkeit bei einer Stimmlippe (3,1%) und ein transienter Stillstand bei 2 Stimmlippen (6,3%) auf.

Sowohl eine permanente Minderbeweglichkeit, wie auch ein permanenter Stillstand wurden nach intraoperativer Nervendarstellung bei 7 Stimmlippen (1,3%) festgestellt.

Bei Nicht- Darstellung der Recurrensnerven wurde eine permanente Parese (3,1%), jedoch keine dauerhafte Minderbeweglichkeit der Stimmlippen beobachtet. Die Rückbildungsrate der Stimmlippenminderbeweglichkeit bei Nervendarstellung betrug 61,1%, die der kompletten Parese 70,8%.

Rechnet man die 3 fehlenden postoperativen Stimmlippenparesen als dauerhaften Stillstand (10 Paresen) bei Nervendarstellung, so erniedrigt sich die Rückbildungsrate der kompletten Paresen auf 58,3 %.

Die Rückbildungsrate bei ausbleibender Nervendarstellung befand sich bei kompletter Parese zwischen 33,3 und 66,7%, da bei einem Patienten mit einseitiger Stimmlippenparese kein Nachuntersuchungsbefund zur Verfügung stand.

Tabelle 11: Recurrensschädigungsrate nach intraoperativer Nervendarstellung bzw. Nicht- Darstellung bezogen auf die „Nerves at Risk“ bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 328).

Passagere Recurrensschädigung	Dargestellt „Nerves at Risk“ (N= 526)	Nicht dargestellt „Nerves at Risk“ (N= 32)	Total „Nerves at Risk“ (N= 558)
Minderbeweglichkeit	11 (2,1%)	1 (3,1%)	12 (2,2%)
Stillstand	17 (3,2%)	2 (6,3%)	19 (3,4%)
Total	28 (5,3%)	3 (9,4%)	31 (5,6%)
Permanente Recurrensschädigung	Dargestellt „Nerves at Risk“ (N= 526)	Nicht dargestellt „Nerves at Risk“ (N= 32)	Total „Nerves at Risk“ (N= 558)
Minderbeweglichkeit	7 (1,3%)	0 (0,0%)	7 (1,3%)
Stillstand	7 (1,3%)	1 (3,1%)	8 (1,4%)
Total	14 (2,7%)	1 (3,1%)	15 (2,7%)

Neuromonitoring

Das Neuromonitoring wurde bei 21 Patienten mit beidseitiger Operation auf beiden Schilddrüsenseiten intraoperativ angewandt.

Die postoperative Nachkontrolle durch den HNO- Arzt zeigte bei einem der 21 Patienten eine passagere Minderbeweglichkeit und ebenso bei einem Patienten eine passagere Parese. Bezogen auf die „Nerves at Risk“ (N= 42) hatten 2,4% eine passagere Minderbeweglichkeit und 2,4% eine passagere Parese.

Eine permanente Stimmbandfunktionseinschränkung trat in keinem Fall auf.

Pareserate bezogen auf das Operationsverfahren

Die primäre Recurrenspareserate war vor allem nach der totalen bzw. fast totalen Thyreoidektomie am höchsten, gefolgt von dem Dunhill- Operationsverfahren.

Die primäre Pareserate lag nach einer „near total“ Thyreoidektomie infolge einer sehr geringen Fallzahl (N= 11) bei 27,2% (3 betroffene Stimmlippen), nach totaler Thyreoidektomie (N= 93) bei 9,7% (9 betroffene Stimmlippen) und nach Dunhill-Operation (N= 102) bei 7,8% (8 betroffene Stimmlippen).

Nach einer Hemithyreoidektomie (N= 85) litten 6 Patienten (7,1%) an einer primären Parese, nach einer subtotalen Resektion ein- und beidseitig lediglich einer und nach einer Knotenresektion kein Patient.

Nach 6 Monaten hatten sich 2 der 3 Paresen nach einer fast totalen Thyreoidektomie komplett zurückgebildet, eine Parese ging in eine permanente Minderbeweglichkeit über. Zu einer passageren Parese kam es somit bei 3 Stimmlippen (27,3%).

Nach totaler Thyreoidektomie hatten 4 Patienten (4,3%) eine dauerhafte Parese und damit einen passageren Stillstand bei 5 Stimmlippen (5,4%). Die Rückbildungsrate lag bei 55,6%.

Nach einer Dunhill-Operation blieben 2 Paresen (2,0%) dauerhaft bestehen. Ein passagerer Stillstand konnte bei 6 Stimmlippen (6,0%) festgestellt werden.

2 Paresen bei 2 Patienten konnten nicht mehr nachverfolgt werden, damit hätten wir im ungünstigsten Fall 4 permanente (3,9%) und 4 passagere Paresen (3,9%) nach Dunhill-Operation. Die Rückbildungsrate lag somit zwischen 50 und 75%.

Die Parese nach einseitiger subtotaler Resektion war vollständig rückläufig.

Anhand der Zahlen kann man erkennen, dass eine dauerhafte Stimmbandparese deutlich am häufigsten nach der totalen Thyreoidektomie auftrat, gefolgt von dem Dunhill- Verfahren.

Tabelle 12: Passagere- und permanente Recurrensschädigungsrate in Bezug auf das jeweilige Operationsverfahren bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 328).

Passagere Recurrensschädigung	Totale Thyreoidektomie (N= 93)	“Near total” Thyreoidektomie (N= 11)	Subtotale Resektion beidseitig (N= 21)
Minderbeweglichkeit	3 (3,2%)	0 (0%)	0 (0%)
Stillstand	5 (5,4%)	3 (27,3%)	0 (0%)
Total	8 (8,6%)	3 (27,3%)	0 (0%)
Passagere Recurrensschädigung	Hemithyreoidektomie (N= 83) (2 fehlend)	Subtotale Resektion einseitig (N= 9)	Dunhill-Operation (N= 100) (2 fehlend)
Minderbeweglichkeit	7 (8,4%)	0 (0%)	3 (3,0%)
Stillstand	4 (4,8%)	1 (11,1%)	6 (6,0%)
Total	11 (13,2%)	1 (11,1%)	9 (9,0%)
Passagere Recurrensschädigung	Hemithyreoidektomie & Knotenresektion (N= 5)	Knotenresektion (N= 6)	Alle OP- Verfahren mit Parathyreoidektomie (N= 43)
Minderbeweglichkeit	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,3%)
Stillstand	0 (0%)	0 (0%)	5 (11,6%)
Total	0 (0%)	0 (0%)	6 (13,9%)
Permanente Recurrensschädigung	Totale Thyreoidektomie (N= 93)	“Near total” Thyreoidektomie (N= 11)	Subtotale Resektion beidseitig (N= 21)
Minderbeweglichkeit	2 (2,2%)	2 (18,2%)	0 (0%)
Stillstand	4 (4,3%)	0 (0%)	0 (0%)
Total	6 (6,5%)	2 (18,2%)	0 (0%)
Permanente Recurrensschädigung	Hemithyreoidektomie (N= 83) (2 fehlend)	Subtotale Resektion einseitig (N= 9)	Dunhill-Operation (N= 100) (2 fehlend)
Minderbeweglichkeit	0 (0%)	0 (0%)	3 (3,0%)
Stillstand	2 (2,4%)	0 (0%)	2 (2,0%)
Total	2 (2,4%)	0 (0%)	5 (5,0%)
Permanente Recurrensschädigung	Hemithyreoidektomie & Knotenresektion (N= 5)	Knotenresektion (N= 6)	Alle OP- Verfahren mit Parathyreoidektomie (N= 43)
Minderbeweglichkeit	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,3%)
Stillstand	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,3%)
Total	0 (0%)	0 (0%)	2 (4,6%)

3.6.2 Postoperativer Hypoparathyreoidismus

Patienten mit postoperativer Hypokalziämie $< 2,0$ mmol/l oder mit einem erniedrigten postoperativen Parathormonspiegel < 12 ng/l (Normbereich 12-72 ng/l) wurden als postoperativer Hypoparathyreoidismus gewertet und bzgl. einer permanenten Nebenschilddrüsenunterfunktion näher betrachtet.

Ein Hypoparathyreoidismus wurde als permanent angesehen, wenn dieser länger als 6 Monate bestand.

Zunächst wurde das Gesamtpatientengut (N=332) aufgeteilt in Patienten mit alleiniger Schilddrüsenoperation (N=289) und in Patienten, die neben einer Schilddrüsenoperation zusätzlich an den Nebenschilddrüsen (N=43) operiert wurden. Letztere wurden bezüglich eines Hypoparathyreoidismus nicht weiter in Augenschein genommen.

35 Patienten (12,1%) mit alleiniger Schilddrüsenoperation hatten eine postoperative Nebenschilddrüsenfunktionsstörung entwickelt und mussten mit Kalzium substituiert werden.

Tabelle 13: Rate des postoperativen-, passageren- und permanenten Hypoparathyreoidismus nach Schilddrüsenresektion bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 289).

Hypoparathyreoidismus	Postoperativ (N= 289)	Passager (N= 285)	Permanent (N=285) (4 fehlend)
nach SD- Resektion	35 (12,1%)	21 (7,4%)	10 (3,5%)

Im Nachbeobachtungszeitraum von 6 Monaten war bei Patienten mit alleiniger Schilddrüsenoperation in 10 Fällen (3,5%) ein permanenter Hypoparathyreoidismus diagnostiziert worden.

Bei 4 Patienten konnte man anhand der Akten nicht klären, ob es sich um einen passageren oder permanenten Hypoparathyreoidismus handelte. Im ungünstigs-

ten Fall würde man einen dauerhaften Hypoparathyreoidismus bei 14 Patienten (4,8%) zählen.

Einen passageren Hypoparathyreoidismus fanden wir bei 21 Patienten (7,4%) vor.

Hypoparathyreoidismus in Bezug auf das Operationsverfahren

Wie bereits erwähnt verzeichneten wir bei Patienten mit alleiniger Schilddrüsenoperation insgesamt 21 -mal (7,4%) einen passageren und 10 -mal (3,5%) einen permanenten Hypoparathyreoidismus.

Am häufigsten trat ein passagerer bzw. permanenter Hypoparathyreoidismus mit 10 -mal (11,0%) bzw. 5 -mal (5,5%) nach einer totalen Thyreoidektomie auf, wobei bei 2 der 93 Patienten mit totaler Thyreoidektomie keine Nachuntersuchungsergebnisse vorhanden waren (N= 91).

Nach einer Dunhill- Operation, welche bei 102 Patienten eingesetzt wurde, ermittelten wir anhand der Patientenakten nach 6 Monaten in 7 Fällen (6,9%) einen passageren und in 5 Fällen (5,0%) einen permanenten Hypoparathyreoidismus. Ein Nachuntersuchungsbefund fehlte, so dass lediglich 101 Patienten gewertet werden konnten.

Eine „near total“ Thyreoidektomie wurde bei 11 Patienten durchgeführt.

2 Patienten (18,2%) aus dieser Patientengruppe waren von einem postoperativen Hypoparathyreoidismus betroffen. Bei einem Patienten normalisierte sich die Nebenschilddrüsenunterfunktion (passagerer Hypoparathyreoidismus), der zweite Patient wurde nach 6 Monaten laborchemisch nicht mehr nachuntersucht.

Eine Hemithyreoidektomie wurde bei 85 Patienten, eine Hemithyreoidektomie mit Knotenresektion auf der kontralateralen Seite wurde bei 5 Patienten ausgeführt. Insgesamt konnte bei diesem Patientengut 2 -mal (2,4%) ein postoperativer Hypoparathyreoidismus diagnostiziert werden, welcher sich jedoch in allen Fällen bei Laborkontrolle normalisiert hatte.

Von den 21 Patienten mit beidseitiger subtotaler Resektion und von den 9 Patienten mit einseitiger subtotaler Resektion war lediglich 1 Patient postoperativ symp-

tomatisch. Im weiteren Verlauf normalisierte sich auch bei diesem Patienten die Nebenschilddrüsenunterfunktion.

Bei solitärer Knotenresektion, die 6 -mal zur Anwendung kam, wurde kein passagerer bzw. permanenter Hypoparathyreoidismus festgestellt.

Tabelle 14: Rate des passageren- bzw. permanenten Hypoparathyreoidismus nach jeweiligen Operationsverfahren bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 289).

Hypoparathyreoidismus	Totale Thyreoidektomie (N= 91) (2 fehlend)	„Near total“ Thyreoidektomie (N= 10) (1 fehlend)	Subtotale Resektion beidseitig (N= 21)
Passager	10 (11,0%)	1 (10,0%)	0
Permanent	5 (5,5%)	0	0
Hypoparathyreoidismus	Hemithyreoidektomie (N= 85)	Subtotale Resektion einseitig (N= 9)	Dunhill- Operation (N= 101) (1 fehlend)
Passager	2 (2,4%)	1 (11,1%)	7 (6,9%)
Permanent	0	0	5 (5,0%)
Hypoparathyreoidismus	Hemithyreoidektomie & Knotenresektion (N= 5)	Knotenresektion (N=6)	
Passager	0	0	
Permanent	0	0	

Nebenschilddrüsendarstellung

In den Operationsberichten fand bei 147 Patienten des Gesamtkollektivs die Darstellung einer oder mehrerer Nebenschilddrüsen Erwähnung.

43 der 147 Patienten waren zusätzlich an einer Nebenschilddrüsenüberfunktion erkrankt und wurden deshalb nicht näher betrachtet.

Bei 3 Patienten mit einem primären Hypoparathyreoidismus (HP) konnte anhand der Krankenakten nicht geklärt werden, ob es sich um einen passageren oder permanenten HP handelte.

Die restlichen 101 Patienten zeigten nach 6 Monaten in 8 Fällen (7,9%) einen passageren und in 4 Fällen (4,0%) einen permanenten HP.

Im Gegensatz dazu wurde in den Operationsberichten bei 185 Patienten keine NSD- Darstellung erwähnt.

Nach 6 Monaten konnte bei 13 (7,1%) ein passagerer und bei 6 Patienten (3,3%) ein permanenter HP festgestellt werden. Bei einem Patienten fehlten weitere Daten im Nachbeobachtungszeitraum (N= 184).

Tabelle 15: Rate des passageren- bzw. permanenten Hypoparathyreoidismus nach NSD- Darstellung versus keine NSD- Darstellung und Darstellung von 2 oder weniger NSD versus Darstellung von mehr als 2 NSD bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 289). (NSD= Nebenschilddrüsen)

Hypoparathyreoidismus	NSD- Darstellung (N= 101) (3 fehlend)	Keine NSD- Darstellung (N= 184) (1 fehlend)
Passager	8 (7,9%)	13 (7,1%)
Permanent	4 (4,0%)	6 (3,3%)
Hypoparathyreoidismus	Darstellung $\leq$ 2 NSD (N= 69) (1 fehlend)	Darstellung $>$ 2 NSD (N= 32) (2 fehlend)
Passager	5 (7,3%)	3 (9,4%)
Permanent	1 (1,5%)	3 (9,4%)

Von den 104 Patienten erfolgte intraoperativ in 70 Fällen die Darstellung von 1 bis 2 Nebenschilddrüsen und in 34 Fällen die Darstellung von mehr als 2 Nebenschilddrüsen.

In der Gruppe mit Darstellung von maximal 2 NSD wurde nach 6 Monaten in 5 Fällen (7,3%) ein passagerer HP und in einem Fall (1,5%) ein permanenter HP diagnostiziert. Die Frage nach einem permanenten HP 6 Monate post operationem konnte bei 1 Patienten aufgrund fehlender Befunde nicht geklärt werden (N= 69).

Die Gruppe mit Darstellung von $>$ 2 NSD zählte nach 6 Monaten sowohl 3 Patienten (9,4%) mit einem passageren HP als auch 3 Patienten (9,4%) mit einem permanenten HP. Wiederum fehlte bei 2 Patienten der Nachuntersuchungsbefund (N= 32).

Nebenschilddrüsenreplantation

Die Replantation in eine Muskelloge einer intraoperativ versehentlich entfernten oder vaskulär minder versorgten NSD erfolgte bei 18 Patienten (5,4%) des gesamten Patientenguts (N= 332).

2 der 18 Patienten erhielten neben einer totalen Thyreoidektomie noch zusätzlich eine PTX und wurden deshalb separat betrachtet.

6 (37,5%) der restlichen 16 Patienten zeigten postoperativ laborchemisch eine substituionspflichtige Hypokalziämie. 3 der 6 Patienten unterzogen sich einer totalen Thyreoidektomie, 1 Patient einer „near total“ Thyreoidektomie und 2 Patienten einer Dunhill- Operation.

Nach 6 Monaten manifestierte sich bei 2 Patienten (12,5%) ein permanenter HP.

Die 2 Patienten mit zusätzlicher PTX zeigten in den Nachuntersuchungsergebnissen eine Normalisierung der Nebenschilddrüsenfunktion.

3.6.3 Weitere Komplikationen

Intraoperative Verletzungen benachbarter Organe

Nach Aktenlage wurde während einer Schilddrüsenoperation 2 -mal eine Verletzung eines benachbarten Organs dokumentiert.

Einem Notfallpatienten mit schwerem HWS- Trauma wurde eine kleine Leckage ösophageal gesetzt, welche jedoch operativ wieder verschlossen werden konnte. Einmal kam es zu einer Verletzung eines Trachealknorpels, der übernäht wurde.

Intraoperative Blutung

Intraoperative Blutungen traten in 5 Fällen (1,5%) auf.

In keinem Fall war der Blutverlust so hoch, das eine Indikation zur Transfusion von Erythrozytenkonzentraten bestand. Alle Blutungen konnten rasch gestillt werden.

Postoperative Blutung

10 Patienten (3,0%) zeigten als postoperative Komplikation eine Nachblutung.

Einer der 10 Patienten hatte eine Blutung unter Antikoagulation, welche unter Anhebung der Gerinnungsparameter und Kompression sistierte. Ebenfalls durch ein konservatives Vorgehen mittels Kompression und lokaler Kühlung konnte bei 2 weiteren Patienten eine Blutstillung erreicht werden.

7 der 10 Patienten, insgesamt 2,1% aller Patienten, mussten sich einer operativen Revision unterziehen. Ein Patient hatte eine spritzende arterielle Blutung, welche transfusionspflichtig wurde. Die anderen 6 Patienten wurden operativ an einer venösen Blutung versorgt.

Wundinfektion

5 Patienten (1,5%) zeigten postoperativ eine Wundheilungsstörung. 4 Patienten mussten aufgrund einer Wundinfektion operativ saniert werden.

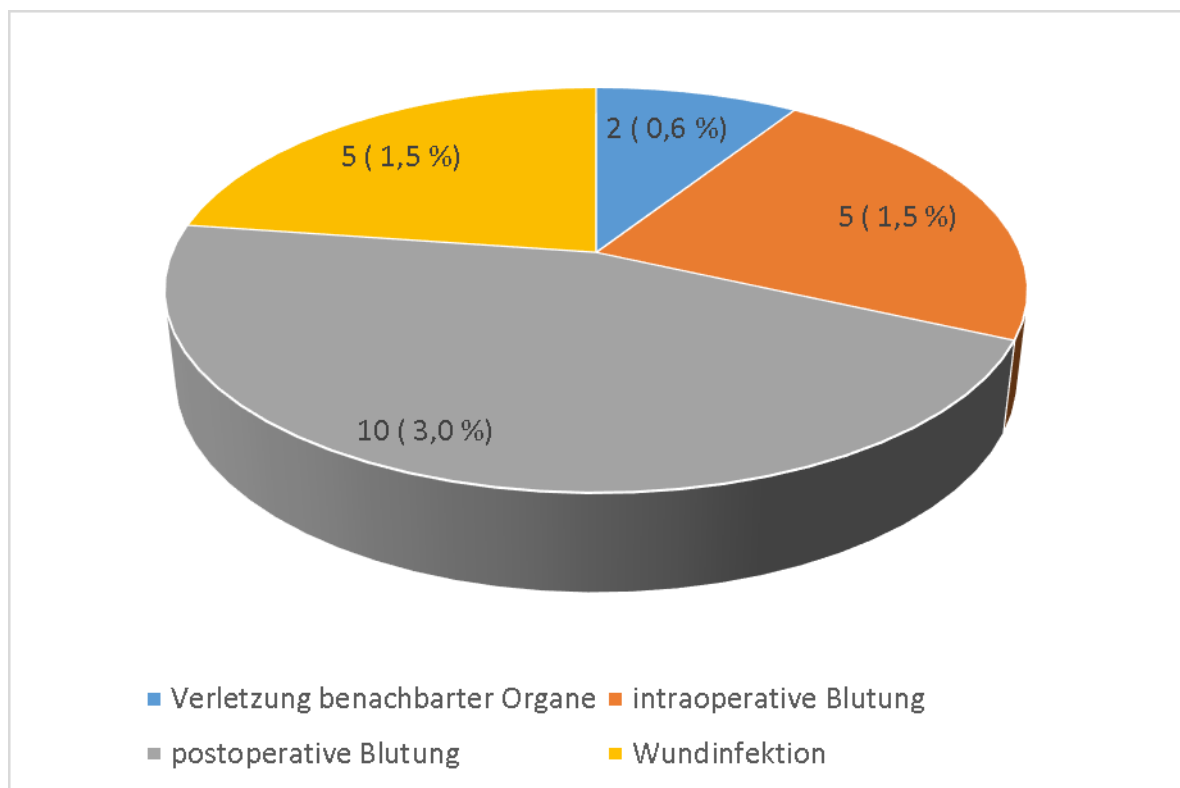


Abbildung 10: Weitere intra- und postoperative Komplikationen bei Patienten mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 332).

3.7 Histologische Befunde

Die Übergabe der resezierten Schilddrüsenpräparate erfolgte während oder direkt nach der Operation an die pathologische Abteilung der Universität Ulm.

Nachfolgend werden in der anschließenden Tabelle die Hauptbefunde aufgelistet:

Tabelle 16: Histologische Befunde bei Patienten mit benigner Schilddrüsenerkrankung des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 332).

Struma nodosa/ Struma diffusa	228	68,7%
Adenom/ Adenome	135	40,7%
Thyreoiditiden	18	5,4%
Hashimoto Thyreoiditis	22	6,6%
Morbus Basedow	21	6,3%
Zyste	5	1,5%
Regressive Veränderungen	102	30,7%
Abszeß	2	0,6%
Schilddrüsenkarzinom	24	7,2%
Gesamt	559	>100%

Eine große Zahl der mikroskopischen Schnittuntersuchungen enthielt häufig mehrere feingewebliche pathologische Befunde. Die Gesamtzahl der erhobenen histologischen Befunde liegt deshalb weit über 100%. Genauer gesagt wurden bei 332 Patienten 559 histologische Befunde erfasst, das entspricht 1,7 Befunde pro Patient.

Tabellarisch wurden die Struma nodosa und die Struma diffusa zusammengefasst. Die Diagnose einer Struma diffusa wurde 13 -mal, die einer Struma nodosa mit 215 -mal weitaus häufiger gestellt.

Die Knotenstruma war mit 215 -mal (64,8%) im gesamten Patientenkollektiv am häufigsten vertreten.

In 2. Linie fanden sich Adenome, die 135 -mal (40,7%) in den histologischen Befunden erwähnt wurden. Unter den operierten 135 Adenomen waren histologisch 132 echte follikuläre und 3 onkozytäre Adenome zu finden.

Das Spektrum der ätiologisch höchst unterschiedlichen Thyreoiditiden in unserem Krankengut umfasste die subakute lymphozytäre Thyreoiditis, welche 16 -mal beschrieben wurde, die sehr seltene chronisch fibrosierende Riedel- Thyreoiditis und die subakute granulomatöse Thyreoiditis de Quervain, die jeweils 1 -mal auftraten. Die lymphozytäre Thyreoiditis wurde meist als Nebebefund erwähnt.

Die Autoimmunthyreoiditis Hashimoto wurde histologisch 22 -mal und die Autoimmunhyperthyreose Morbus Basedow 21 -mal beschrieben.

Neben 2 hämorrhagischen Zysten traten eine bronchiogene-, eine Kolloid-, sowie eine Pseudozyste mit vernarbter Wandung auf.

Kleinere zystische Veränderungen und Verkalkungen wurden zu den regressiven Veränderungen gezählt, die mikroskopisch bei 102 Patienten gesehen wurden.

Eine ulzerierende Entzündung im Rahmen eines Abszesses trat insgesamt 2 -mal auf.

Patienten, bei denen als Zufallsbefund ein Karzinom in der nachträglichen Aufarbeitung des Präparates entdeckt wurde und somit keinen Einfluss auf das operative Vorgehen hatte, wurden ebenfalls mit in die Auswertung genommen.

So ein akzidentelles Karzinom wurde bei 24 Patienten (7,2%) mikroskopisch diagnostiziert. 19 Patienten hatten histologisch ein papilläres und 5 ein follikuläres Schilddrüsenkarzinom.

3.8 Prä- und postoperative Liegezeit

Zunächst wurde das Gesamtkollektiv in 3 Gruppen aufgeteilt.

Die 1. Gruppe mit alleiniger Schilddrüsenoperation als Ersteingriff, die 2. Gruppe mit Schilddrüsenoperationen und zusätzlicher PTX und die 3. Gruppe mit Rezidiveingriffen.

Die 1. Gruppe bestand aus 259 Patienten, wovon jedoch 7 Patienten aus der Beurteilung genommen wurden, da diese eine verlängerte Liegedauer aufgrund anderer Erkrankungen hatten. 2 Patienten wurden intensivmedizinisch von anderen Krankenhäusern übernommen, 2 erhielten zusätzlich einen größeren abdominalen Eingriff und weitere 3 mussten sich einer Komplettierungsoperation bei akzidentellem Schilddrüsenkarzinom unterziehen.

Die übrigen 252 Patienten hatten eine durchschnittliche präoperative Liegedauer von 1,5 Tagen, eine postoperative von 4,9 Tagen und damit eine Gesamtliegedauer von 6,4 Tagen. Der kürzeste präoperative Aufenthalt waren 0 und der längste 9 Tage, der kürzeste postoperative Aufenthalt war 1 und der längste 21 Tage. Ursächlich für die 21 Tage und zugleich höchste Gesamtliegedauer mit 26 Tagen war eine Nachblutung.

Die 2. Gruppe bestand aus 43 Patienten mit zusätzlicher Nebenschilddrüsenfunktionsstörung, wovon bereits 4 Patienten schon einmal an der Schilddrüse operiert worden waren.

Die 2. Gruppe hatte eine präoperative Liegedauer von 2,3 Tagen, eine postoperative von 7,3 Tagen und eine Gesamtliegedauer von 9,5 Tagen. Der kürzeste präoperative Aufenthalt war 1 Tag und der längste 16 Tage, der kürzeste postoperative Aufenthalt 2 und der längste 22 Tage. Die höchste Gesamtliegedauer betrug 29 Tage bei einem sekundären Hyperparathyreoidismus.

Die 3. Gruppe bestand aus 33 Patienten. Eine Patientin konnte nicht ausgewertet werden, da sie präoperativ schon mehrere Wochen intensivmedizinisch bei Z.n. kardiopulmonaler Reanimation behandelt werden musste.

Durchschnittlich hatten die 33 Patienten eine präoperative Liegezeit von 1,3 Tagen, eine postoperative von 6,2 Tagen und eine Gesamtliegedauer von 7,5 Tagen. Der kürzeste präoperative Aufenthalt lag bei 1 Tag, der längste bei 5 Tagen, der kürzeste postoperative Aufenthalt betrug 2 Tage und der längste 27 Tage. Der Grund für die längste postoperative Liegezeit und zugleich längste Gesamtliegedauer mit 29 Tagen war eine retrosternale Rezidivstruma Grad 3 mit Trachealobstruktion, Tracheomalazie und Tracheostomaanlage.

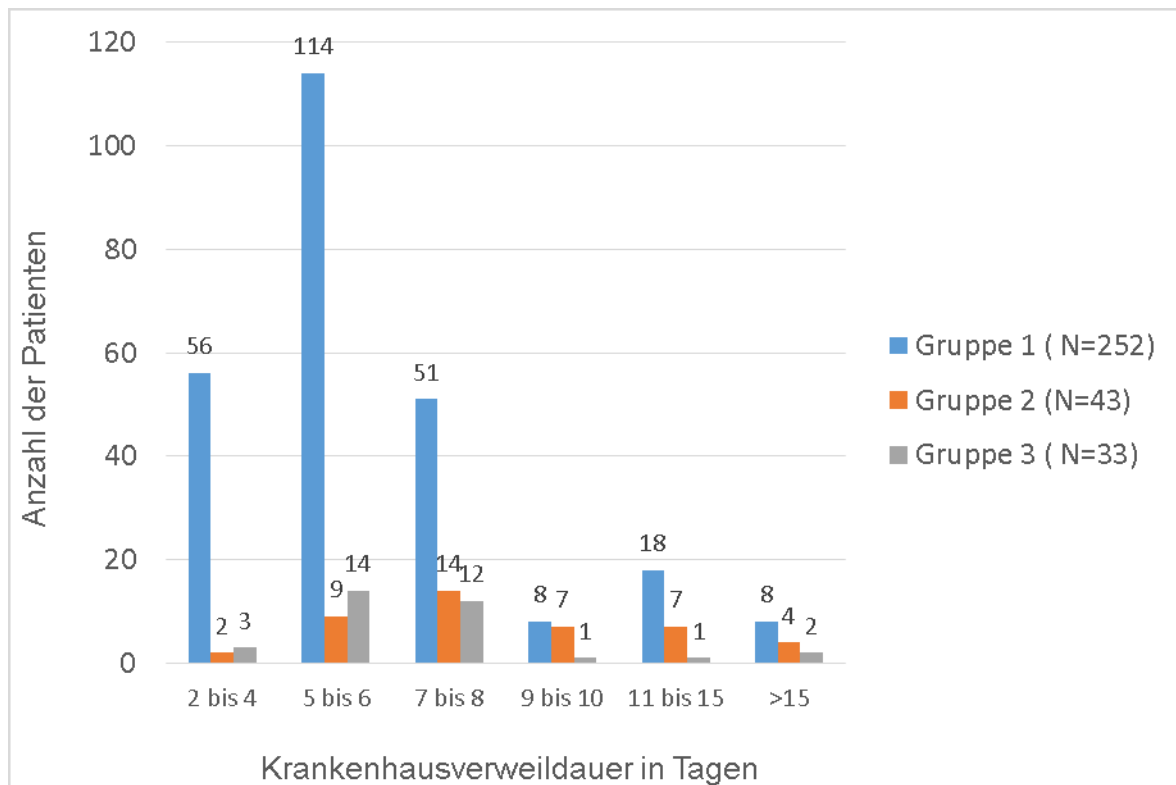


Abbildung 11: Krankenhausverweildauer verschiedener Patientengruppen mit benignen Schilddrüsenerkrankungen des Universitätsklinikums Ulm (2001- 2006) (N= 328).

Gruppe 1: SD- Ersteingriff, Gruppe 2: SD- Eingriff + PTX, Gruppe 3: SD- Rezidiveingriff.
(SD= Schilddrüse, PTX= Parathyreoidektomie)

4. Diskussion

Jeder 2. Deutsche über 40 Jahre hat Knoten in der Schilddrüse. Experten gehen von 100.000 Schilddrüsenoperationen im Jahr aus [76, 85, 96, 97, 113].

Schon aufgrund ihrer Häufigkeit hat die Schilddrüsenchirurgie somit einen großen Stellenwert und es stellt sich aufgrund der Vielzahl der Operationen auch vermehrt das Problem der operativen Komplikationen.

Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Studie die operativen Ergebnisse von insgesamt 332 Eingriffen bei gutartigen Schilddrüsenerkrankungen, hinsichtlich ihrer Operationsindikation, dem Operationsverfahren und der Operationskomplikationen im zeitlichen Verlauf genauer betrachtet.

Im folgendem soll es nun darum gehen, die Ergebnisse mit anderen Studien zu vergleichen und zu diskutieren.

4.1 Das Patientenkollektiv

Der vorliegenden Untersuchung lag eine Patientenkohorte zugrunde, deren Zusammensetzung dem Geschlechterverhältnis der Schilddrüsenerkrankungen in Deutschland entspricht. Im Zeitraum vom 01.10.2001 - 31.12.2006 wurden an der Universität Ulm 234 weibliche und 98 männliche Patienten an einer gutartigen Schilddrüsenerkrankung operiert. Das Geschlechterverhältnis betrug somit $F:M = 2,4:1$. Die Geschlechterverteilung bei dem das weibliche Geschlecht überwiegt, wird auch in anderen Studien bestätigt. Hermann et al. (2014) erwähnten ein Geschlechterverhältnis von 3:1 [46], Hermann (2010) von 3,5:1 [41], Zornig et al. von 4:1 [119], Schumm- Dräger (2002) spricht sogar davon, dass Frauen bis zu 10 - mal häufiger betroffen seien [96]. Zwar ist das Geschlechterverhältnis von $F:M = 2,4:1$ in der vorliegenden Arbeit etwas geringer ausgeprägt als in anderen Studien, jedoch überwiegt auch hier die eindeutige Geschlechterdiversifikation zugunsten der weiblichen Patienten.

Altersverteilung

Das Durchschnittsalter betrug bei dem vorliegenden Patientengut 54,4 Jahre. Der jüngste Patient war 15 Jahre alt und der älteste 85 Jahre. Die meisten Patienten befanden sich zum Zeitpunkt der Operation zwischen dem 51. und 60. Lebensjahr. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von Hermann et al. (2014), die ein Durchschnittsalter von 54 Jahren beschreiben [46]. Thomusch et al. (2003) geben ein durchschnittliches Alter von 52,5 - 60,3 Jahre abhängig vom Operationsverfahren an [109]. Andere Studien kommen auf ein geringeres Durchschnittsalter, z.B. Al-Fakhri et al. (1998) mit 45 Jahren, wobei das Patientenalter zwischen 7 und 72 Jahren lag [4]. Die vorliegende Arbeit bestätigt, dass die Struma zwar bevorzugt das mittlere Lebensalter betrifft, aber letztendlich eine Erkrankung jeder Altersgruppe ist.

Präoperative Stoffwechsellage

Mit wenigen Ausnahmen (z.B. die jodinduzierte thyreotoxische Krise oder schwere Nebenwirkungen der Thyreostase) sollte immer präoperativ eine euthyreote Stoffwechsellage angestrebt werden. Es ist das Ziel, die perioperativen hyperthyreose-assoziierten metabolischen Risiken der Operation zu minimieren. [53, 82, 116]

In der vorliegenden Arbeit konnte bei insgesamt 320 Patienten anhand von Laborbefunden die präoperative Stoffwechsellage ausgewertet werden.

Der größte Anteil der Patienten, insgesamt 242 (75,6%), hatte laborchemisch eine euthyreote Stoffwechsellage. Eine manifeste Hyperthyreose lag laut letztem Laborbefund bei 17 Patienten (5,3%) vor, eine latente Hyperthyreose wurde bei 53 Patienten (16,6%) und eine latente oder manifeste Hypothyreose bei 8 Patienten (2,5%) festgestellt.

Von den 17 Patienten mit laborchemisch nachgewiesener manifester Hyperthyreose wurden 12 Patienten präoperativ mit Thyreostatika behandelt, bei 5 Patienten wurde keine spezifische Therapie dokumentiert. Somit kann gesagt werden, dass bei 315 (98,4%) der 320 Patienten präoperativ eine Euthyreose angestrebt wurde.

Insgesamt litten 81 (25,3%) der 320 Patienten an einer hyperthyreoten Schilddrüsenerkrankung. Davon waren 76 Personen stationär oder bereits ambulant mit einem Thyreostatikum behandelt worden.

In der Regel wird hierfür eine präoperative thyreostatische Therapie mit Thionamiden (Thiamazol bzw. Carbimazol oder bei Unverträglichkeit mit Propylthiouracil) durchgeführt [118].

In der vorliegenden Studie wurden 73 Patienten (90,1%) mit Thionamiden therapiert. 56 Patienten nahmen Carbimazol, 12 Thiamazol und 5 Propylthiouracil. Perchlorat, welches die Jodaufnahme hemmt, wurde von 5 Patienten eingenommen, davon bei 2 Patienten in Kombination mit Carbimazol.

Hermann et al. (2010) schreiben mit 23,2% von einem ähnlich hohen Vorkommen hyperthyreoter Schilddrüsenerkrankungen in ihrem Patientenkollektiv (N= 27.104) [41].

4.2 Schilddrüsenerkrankung und Operationsindikation

An einer benignen Knotenstruma leiden etwa 20-30% der deutschen Bevölkerung [30, 76, 93, 118]. Es wundert daher nicht, dass die knotig umgebaute Schilddrüse mit etwa 80% die häufigste Indikation zur chirurgischen Intervention darstellt [52].

Dies stimmt auch mit den Zahlen der vorliegenden Untersuchung überein.

Der mit Abstand größte Anteil der 332 Patienten, nämlich 261 (78,6%), wurde mit der Diagnose einer Struma nodosa operiert. Auch in anderen Erhebungen werden ähnliche Zahlen bestätigt [31, 89, 108].

Die zweithäufigste Operationsindikation war aufgrund einer funktionellen Autonomie bei 92 Patienten (27,7%) gegeben. Die Prävalenz der Autonomie ist in Jodmangelgebieten häufig und nimmt mit steigendem Lebensalter und Strumagröße zu [71]. Hermann (2010) gibt eine Prävalenz für die funktionelle Autonomie mit fast 20% ebenfalls als zweithäufigste Operationsindikation an [41], auch bei Graf et al. (2012) stimmen die Ergebnisse mit 21% mit den unseren überein [34].

Eine konservative Langzeittherapie bei Schilddrüsenautonomie ist nicht sinnvoll, da damit die Ursache nicht beseitigt wird und bei bis zu 15% der Patienten mit Nebenwirkungen gerechnet werden muss. Ebenso besteht eine Gefährdung der Patienten bei Jodkontamination, da diese zu einer Dekompensation der Autonomie führen kann. Zudem liegt auch bei einer euthyreoten Autonomie das Risiko für die Manifestation einer Hyperthyreose bei etwa 4% pro Jahr.

Aus den genannten Gründen sollte generell eine Radiojodtherapie oder operative Versorgung der Schilddrüsenautonomie erfolgen. [29, 80, 118]

Im vorliegenden Kollektiv bestand bei 92 Patienten (27,7%) eine Operationsindikation aufgrund einer fokalen, multifokalen oder disseminierten Schilddrüsenautonomie.

In Ländern mit schlechter Jodversorgung ist die autonome Funktionsstörung der Schilddrüse die häufigste Ursache der Hyperthyreose, wohingegen in Regionen mit guter Jodversorgung die autoimmunbedingte Hyperthyreose (M. Basedow) die führende Ursache ist [93].

Ein M. Basedow wurde im Vorfeld bei 21 Patienten (6,3%) diagnostiziert. Die Prävalenz der Hyperthyreose vom Typ M. Basedow wird in Populationsstudien auf 1- 2,7% geschätzt [48, 59, 118]. Hermann (2010) schreibt von 3,49% und Glatzel (2009) von 7,1% in deren jeweiligen Patientenkollektiv [31, 41]. Patienten mit M. Basedow sollten zunächst bei Hyperthyreose einer thyreostatischen Therapie zugeführt werden, da es hierunter bei 30-60% zu einer Remission der Erkrankung kommen kann [118]. Diese Thyreostase sollte möglichst über ein Jahr durchgeführt werden. In etwa 50% der Fälle kommt es nach Absetzen zu einem Hyperthyreose- Rezidiv. Bei zyklischem Verlauf der Erkrankung sollte nach dem 2. Rezidiv eine operative Sanierung oder eine Radiojodtherapie erwogen werden [105, 118].

Die Indikation zur operativen Therapie des M. Basedow wurde in der vorliegenden Arbeit bei 21 Patienten gestellt. Alle wurden im Vorfeld mit Thyreostatika behandelt, 13 Patienten mit Carbimazol, 5 mit Thiamazol, 2 mit Propylthiouracil und einer mit Irenat.

Die Hashimoto- Thyreoiditis hat in den letzten Jahren zugenommen, die Prävalenz beträgt 5-10%. Frauen sind mit einem Verhältnis von 9:1 bevorzugt betroffen. [56, 74, 81]

In der vorliegenden Arbeit waren 9 Patienten (2,7%) an einer Hashimoto- Thyreoiditis erkrankt. Unter den 9 Patienten befanden sich 8 Frauen. Die Fallzahl ist relativ gering, da die Hashimoto- Thyreoiditis in der Regel keiner chirurgischen Therapie bedarf. Die 9 Patienten wurden aufgrund von knotigen Veränderungen

oder infolge eines Hyperparathyreoidismus operiert. In der Studie von Glatzel (2009) wurden 1% mit der Diagnose einer Hashimoto- Thyreoiditis operiert [31].

Eine Zyste ist in der Regel ein harmloser Befund. 2 Patienten mussten jedoch infolge raschen Zystenwachstums und 1 Patient wegen einer schmerzhaft eingebluteten Zyste operativ versorgt werden. Bei Glatzel (2009) wurden ebenfalls 3 Patienten aufgrund einer Zyste operiert und ergeben wie in der vorliegenden Arbeit 1% des Gesamtkollektivs [31].

2 Patienten mussten aufgrund eines Abszesses operativ saniert werden.

43 Patienten (7,7%) wiesen zusätzlich einen Hyperparathyreoidismus auf.

In 34 Fällen bestand ein primärer, in 8 ein sekundärer und in einem Fall ein tertiärer Hyperparathyreoidismus. Am häufigsten wurde ein Hyperparathyreoidismus in Kombination mit einer Struma multinodosa diagnostiziert.

Absolute Operationsindikationen

Derzeit wird unter Experten diskutiert, ob in Deutschland nicht zu häufig die Indikation zur Schilddrüsenoperation gestellt wird. Zwar ist die Zahl der Schilddrüsenoperationen in den letzten Jahren von etwa 120000 auf 90000 pro Jahr gesunken, dennoch sind es im Vergleich zu anderen Ländern 4 bis 6 -mal mehr. [30]

Unstrittig ist allerdings die chirurgische Therapie bei einer absoluten Operationsindikation. Absolut heißt, dass eine Operation nach ärztlicher Meinung durchgeführt werden muss. Im Gegensatz dazu bedeutet eine relative Operationsindikation, dass eine Operation nicht zwingend durchgeführt werden muss.

Eine absolute OP- Indikation besteht bei objektivierbaren lokalen Beeinträchtigungen wie z.B. der Ösophagus- oder Trachealstenose, der Tracheomalazie und der oberen Einflusstauung. Klinisch bestehen meist Dyspnoe, Schluckbeschwerden oder Stridor. [41, 53, 86, 118]

In unserem Patientenkollektiv wurde bei 204 Patienten (61,5%) eine Angabe über die Strumagröße nach WHO- Klassifikation gemacht.

59 Patienten (28,9%) hatten eine sehr große Struma Grad III mit lokalen Stauungs- und Kompressionszeichen und somit eine absolute OP- Indikation.

Auch große Strumen, in der Literatur finden sich unterschiedliche Angaben von >60 bis >100 ml Volumen, sollten primär einer operativen Therapie zugeführt wer-

den. [20, 29, 52, 118] Denn selbst bei asymptomatischen Patienten mit großen Strumen treten bei 30-85% objektivierbare Einschränkungen der Atemwegsfunktion auf, auch bei fehlender Trachealkompression oder Trachealverlagerung in der konventionellen Röntgendiagnostik [20, 29].

In unserem Patientengut war bei 95 Patienten (30,8%) ein Schilddrüsenvolumen von > 60 ml gemessen worden und davon bei 46 Patienten (14,9%) ein Volumen > 100 ml. Somit konnte schon allein aufgrund der Strumagröße bei 95 Patienten (28,6%) Patienten die Indikation zur Operation gestellt werden.

Allerdings müssen auch individuelle Patientencharakteristika berücksichtigt werden. Bei multimorbiden Patienten, Patienten mit Sprechberufen oder ablehnender Haltung gegenüber einer Operation, sollte die Indikation zur Schilddrüsenoperation zurückhaltend gestellt werden. Falls möglich wäre bei dieser Gruppe eine Radiojodtherapie eine gute Alternative.

Eine ergänzende medikamentöse Kombinationstherapie mit Levothyroxin und Jod ist dagegen nur bei kleinen und mittelgroßen Strumen sinnvoll. [29]

Zudem stellt ein malignitätsverdächtiger Befund eine Operationsindikation dar [20, 29, 52]. Nach Aktenlage bestand bei 36 Patienten (10,8%) präoperativ der Verdacht auf eine maligne Schilddrüsenerkrankung. Szintigraphisch waren bei 27 der 36 Patienten ein oder mehrere kalte Knoten festgestellt worden, von denen 14 Patienten eine Feinnadelpunktion erhielten.

In 2 Fällen (5,6%) wurde postoperativ bei der histologischen Aufarbeitung des Präparates ein papilläres Mikrokarzinom gefunden. Wie viele Patienten mit vorbestehendem malignitätsverdächtigen Befund tatsächlich ein Karzinom hatten, kann allerdings aus der vorliegenden Arbeit nicht entnommen werden, da nur Schilddrüsenerkrankungen mit gutartigem Schnellschnittbefund betrachtet wurden.

Weitere OP- Indikationen sind die jodinduzierte thyreostatisch nicht beherrschbare Hyperthyreose, der ausdrückliche Wunsch des Patienten nach Operation, die Unverträglichkeit einer thyreostatischen Therapie und Kontraindikationen einer Radiojodtherapie [52].

Eine jodinduzierte nicht beherrschbare Hyperthyreose wurde in unserem Patientenkollektiv nicht beobachtet, ebenso konnten die übrigen genannten OP- Indikationen nach Aktenlage nicht eruiert werden.

4.3 Operationsverfahren

Allgemein wird seit vielen Jahren eine funktions- und morphologiegerechte SD-Resektion gefordert. Das Ziel ist eine sichere und komplette Entfernung des pathologisch veränderten Schilddrüsengewebes bis hin zur Lobektomie bzw. totalen Thyreoidektomie. Gesundes Gewebe sollte falls möglich belassen werden. [76, 86, 87, 115] In den letzten Jahren haben sich allerdings in der Schilddrüsenchirurgie zunehmend radikalere Verfahren durchgesetzt. So kann nach den Leitlinien der chirurgischen Arbeitsgemeinschaft für endokrine Chirurgie bei einer beidseitigen Knotenstruma eine totale Thyreoidektomie erfolgen.

Die Gründe für diese Empfehlung sind Strumarezidive zu vermeiden und eine ausreichende Radikalität bei inzidentellen Karzinomen zu erreichen. Damit können komplikationsträchtige Zweitoperationen vermieden werden.

Andererseits kann man wiederum in der totalen Thyreoidektomie ein Operationsverfahren mit deutlich erhöhter Komplikationsrate für eine Recurrensparese und insbesondere für einen permanenten Hypoparathyreoidismus sehen. Auch kommt es nach einer totalen Thyreoidektomie offensichtlich zu Einbußen der Lebensqualität. Begründen lässt sich dies mit der aufgehobenen zirkadianen und pulsatischen Rhythmik der TSH- Sekretion, die medikamentös nicht imitiert werden kann. Nach Wagner sollte eine totale Thyreoidektomie nur bei einem komplett knotigen Umbau der Schilddrüse erfolgen [115].

In der Dunhill- Operation, einer Kombination aus subtotaler Schilddrüsenresektion und Hemithyreoidektomie, sehen einige Spezialisten einen guten Kompromiss. Inzidentelle Karzinome, die in 60-80% papilläre Mikrokarzinome unter 1 cm sind, sind ohne komplette Resektion der Schilddrüse ausreichend versorgt. Auch soll die Rezidivneigung nach Dunhill- Operation gering sein.

Letztendlich ist die Frage nach dem notwendigen Resektionsausmaß bzw. der optimalen chirurgischen Therapie gerade für die benigne Knotenstruma noch nicht abschließend geklärt und wird derzeit sowohl intra- als auch interdisziplinär kontrovers diskutiert.

Sicherlich muss es eine individualisierte, dem Patienten angepasste und der Erfahrung des Chirurgen angemessene operative Behandlung geben. [30, 76, 85, 115]

In unserem Gesamtkollektiv wurde bei einer Struma multinodosa, die insgesamt 215 -mal (100%) auftrat (inklusive 9 Patienten mit Hashimoto und knotigem Umbau), 73 -mal (34,0%) eine totale Thyreoidektomie und 84 -mal (39,1%) eine Dunhill- Operation durchgeführt. Am dritthäufigsten wurde mit 19 -mal (8,8%) eine subtotale Resektion beidseits vorgenommen.

Aufgrund der geringen Komplikationsrate kann die subtotale Thyreoidektomie bevorzugt werden, nachteilig ist jedoch, dass bei inzidentellen Karzinomen mit über 1 cm eine Komplettierungsoperation mit erhöhten Risiken durchgeführt werden muss. Auch treten Rezidive vermehrt auf [85].

Mit der Diagnose einer Struma uninodosa wurden 55 Patienten operiert. Am häufigsten wurde dabei die Hemithyreoidektomie mit 43 -mal (78,2%) durchgeführt.

Bei der Schilddrüsenautonomie ist das maßgebliche Operationsziel die Kontrolle der Hyperthyreose durch die vollständige Resektion des autonomen Gewebes.

Das Prinzip ist dasselbe wie bei der euthyreoten Knotenstruma, da die Resektion alle pathologisch veränderten Areale erfassen muss.

Die Resektionsverfahren lassen sich prinzipiell in uni- und bilaterale unterteilen.

Bei der unifokalen Autonomie ohne Malignitätsverdacht sollte die Hemithyreoidektomie der betroffenen Seite als Regeleingriff vorgenommen werden. Eine Enukleation ist obsolet. [18]

Im vorliegenden Patientenkollektiv lag 22 -mal ausschließlich eine unifokale Autonomie vor. Hier war der häufigste operative Eingriff eine Hemithyreoidektomie, die in 14 Fällen (63,6%) ausgeführt wurde.

Eine unifokale Autonomie mit zusätzlicher Struma multinodosa wurde bei 55 Patienten diagnostiziert. Dabei war die Dunhill- Operation gefolgt von der totalen Thyreoidektomie das führende Resektionsverfahren.

Die multifokale Autonomie betrifft meist beide Schilddrüsenseiten. In der Regel ist deshalb ein bilaterales Resektionsverfahren notwendig. [18]

In dieser Arbeit wurde dementsprechend bei 9 (81,8%) der 11 Patienten mit multifokaler Autonomie ein bilaterales Resektionsverfahren vorgenommen.

Eine disseminierte Autonomie wurde bei 4 Patienten als Operationsindikation angegeben. 2 Patienten erhielten eine totale Thyreoidektomie, die anderen beiden Patienten eine Dunhill- Resektion.

Auch in der Literatur werden diese 2 Operationsverfahren bei der disseminierten Autonomie als obligat angesehen, da diese Resektionsstrategie die geringste Rate an Rezidiven und Reinterventionen hat [18].

Wie auch bei der Knotenstruma stellt sich bei der Autoimmunthyreopathie vom Typ M. Basedow die Frage nach dem optimalen Resektionsausmaß. Während früher mit einer subtotalen Resektion beidseits versucht wurde, eine Schilddrüsenhormonsubstitution zu umgehen, steht heute die bestmögliche Beseitigung des Autoimmunprozesses mit seinen potenziellen Folgen (Rezidivhyperthyreose, endokrine Orbitopathie) im Vordergrund. Momentan wird daher die totale Thyreoidektomie empfohlen [27, 95, 115].

Nach anderer Expertenmeinung ist aber für die Behandlung der Hyperthyreose eine subtotale Thyreoidektomie mit einem kleinen Rest ausreichend. Das Volumen der Restschilddrüse sollte insgesamt weniger als 5 ml betragen, wodurch die Hyperthyreoserezidivrate unter 5 % gesenkt werden kann.

Ob allerdings eine totale Thyreoidektomie notwendig ist, um eine endokrine Orbitopathie zu verbessern, ist derzeit noch unklar. Retrospektive Untersuchungen zeigen aber, dass bei einem komplizierten Verlauf des M. Basedow eine totale Thyreoidektomie den Verlauf einer endokrinen Orbitopathie und die Hyperthyreose bessert. [27, 115]

Auch in der vorliegenden Studie fällt auf, dass bei einer Autoimmunthyreopathie vom Typ M. Basedow die radikaleren OP-Verfahren dominieren. So wurde 11 -mal eine totale und 5 -mal eine fast totale Thyreoidektomie durchgeführt. Bei den restlichen 5 Patienten wurde das Dunhill- Verfahren eingesetzt.

4.4 Eingriffstypische Komplikationen

Die zwei wohl gefürchtesten und zugleich häufigsten Komplikationen der Schilddrüsenchirurgie sind die Recurrensparese und die postoperative Hypokalziämie im Rahmen eines Hypoparathyreoidismus.

Als weitere Komplikationen sind intra- und postoperative Blutungen zu nennen. Während eine intraoperative Blutung in der Halschirurgie in der Regel gut beherrschbar ist, geht die größere Gefahr für den Patienten von der frühen postoperativen Blutung aus, da diese bis zum Erstickungstod führen kann.

In seltenen Fällen können andere Organe, wie z.B. Trachea oder Ösophagus, intraoperativ verletzt werden. Meist können solche Verletzungen gut mittels Naht oder Muskellappenplastik behoben werden. [102]

Weitere unerwünschte Folgen eines operativen Schilddrüseneingriffs sind Wundinfektionen und Wundheilungsstörungen mit ggf. unschöner und störender Narbenbildung.

Auch das Auftreten von Rezidiven muss an dieser Stelle genannt werden. Hierbei ist die Rezidivrate abhängig vom Resektionsausmaß.

Die Mortalität nach Schilddrüsenoperation ist sehr gering und liegt laut Literatur bei unter 1%. [38, 48]

In der vorliegenden Untersuchung verstarb kein Patient im perioperativen Zeitraum.

Die Recurrensparese

Die Schonung des Nervus laryngeus recurrens ist eines der Hauptanliegen des Chirurgen bei Schilddrüsenoperationen. Obwohl die Rate an Recurrensparesen in den letzten Jahren stets rückläufig war, gibt es dennoch keine Strategie zur gänzlichen Vermeidung der Recurrensparese.

Die Ursachen der Recurrensparese sind vielfältig. Sie reichen von der Durchtrennung, Quetschung und Zerrung des Nervens (z.B. bei der Schilddrüsenmobilisation) bis hin zur Verletzung durch die Elektrokoagulation, sowie Druckschäden durch ein postoperatives Hämatom oder Ödem. Recurrensparesen können auch ohne Nervendurchtrennung vorliegen, womit auch die hohe Rate spontaner Rückbildung mit bis zu 75% erklärt wird. [118]

Abhängig vom Resektionsverfahren kommt es zu einer passageren Pareserate in 3-5% und zu einer permanenten in 0,2-3% der Fälle.

Je radikaler operiert wird, desto höher ist das Risiko für eine Recurrensparese. Bei einem Karzinom steigt die Pareserate weiter an und am höchsten wird sie bei Re-

zidivoperationen angegeben. 5-15% dieser Patientengruppe entwickeln eine passagere und 3,5-10% eine permanente Parese. [118]

In spezialisierten Zentren werden niedrige Pareseraten von 0,5-1% sowohl für die subtotale als auch für die totale Thyreoidektomie angegeben. Allerdings spiegeln diese Ergebnisse nicht die realen Zahlen der Versorgungssituation in Deutschland wieder. [85]

Außerdem geht ein weiteres Risiko für eine Stimmbandschädigung, insbesondere aber auch für den Recurrensnerv, von der Intubation aus. Ursächlich könnte am ehesten eine Druckschädigung des Nervens durch die aufblasbare Manschette am distalen Ende eines Endotrachealtubus (Cuff) vorliegen.

In der Studie von Friedrich et al. (2000) konnte intubationsbedingt in 6,2% der Fälle eine Stimmlippenschädigung, in 1,4% eine passagere und in 0,5% eine permanente Parese festgestellt werden. [28, 79, 114]

In der vorliegenden Untersuchung wurde im gesamten Patientengut inklusive der Rezidivoperationen direkt postoperativ bei 4,8% der Nn. recurrentes eine Parese und bei 1,4% nach 6 Monaten eine permanente Recurrensparese diagnostiziert.

Bei 4 Patienten konnte die Frage einer passageren oder permanenten Parese nicht geklärt werden. Im ungünstigsten Fall würde sich die Zahl der permanenten Paresen auf 2,1% erhöhen. Von den 27 primären Paresen (4,8%) hatten sich mindestens 15 (2,7%) und im besten Fall 19 (3,4%) zurückgebildet, sogenannte passagere Paresen. Die Rückbildungsrate lag damit zwischen 55,5 und 70,4%.

Betrachten wir das Patientenkollektiv ohne Rezidivoperationen, so hatten 14 Patienten (2,7%) eine passagere und 6 (1,2%) eine permanente Parese.

Die vorliegenden Ergebnisse der Universität Ulm korrelieren mit den Angaben in der Fachliteratur und mit den nachfolgenden Ergebnissen internationaler Studien.

Al-Fakhri et al. (1998) beschreiben eine passagere bzw. permanente Recurrenspareserate von 4,3% bzw. 1,7% (N= 116) [4], Chiang et al. (2005) von 5,1% bzw. 0,9% (N= 521) [14], Jeannon et al. (2009) von 9,8% bzw. 2,3% (N= 25000) [58], Hayward et al. (2013) von 5-8% bzw. 0,3-3% (N= 3736) [36] und Smith et al. (2014) von 6,1% bzw. 1,7% (N= 102) [104].

Der rechte Recurrensnerv wurde in unseren Untersuchungen häufiger als der linke beschädigt. 10 Patienten (3,5%) hatten rechts und 9 (3,3%) links eine passagere Recurrensparese. Ein permanenter Stillstand trat in 6 Fällen (2,1%) rechts und in 2 Fällen (0,7%) links auf.

Die Prädisposition der rechten Seite dürfte unter anderem auf die verschiedenen Verlaufsvarianten des N. recurrens zurückzuführen sein, die in 0,34-1% auf der rechten Seite auftreten [112]. Außerdem verläuft der rechte Nerv weiter lateral und oberflächlicher als der linke, so dass er vor einem auftretenden Druck ungeschützt ist [94].

Auch wurde in dieser Arbeit ein Vergleich der Recurrensparese rate nach verschiedenen Resektionsverfahren vorgenommen.

Laut Fachliteratur tritt eine passagere Recurrensparese nach einer subtotalen Resektion im Mittel zwischen 3-5% und eine permanente zwischen 0,2-2% auf.

Nach Hemithyreoidektomie im Rahmen einer benignen Schilddrüsenerkrankung treten in 5% passagere und in 0,2-3% permanente Paresen auf [85, 115, 118].

Fassen wir im unselektionierten Patientengut die totale Lappenresektion ein- und beidseitig zusammen, so erhalten wir bezogen auf die „Nerves at Risk“ (N= 269) eine passagere Parese rate von 3,4% und eine permanente von 2,2%.

Bei einer subtotalen Lappenresektion (51 „Nerves at Risk“) trat in einem Fall (2,0%) eine passagere und in keinem Fall eine permanente Parese auf.

Bei dem Kombinationsverfahren aus totaler und subtotaler Lappenresektion (Dunhill-Operation) lag die passagere Parese rate bei 3,0% und die permanente bei 1,0% (200 „Nerves at Risk“).

Auch in unseren Untersuchungen bestätigt sich somit die wissenschaftliche Auffassung, dass mit zunehmenden Resektionsausmaß die Gefahr einer Recurrensparese steigt.

Vergleichen wir andere Studien, so kam es bei Thomusch (2003) nach einer totalen Thyreoidektomie bei 4,5% zu einer passageren und bei 2,3% zu einer permanenten Parese, bei der subtotalen Resektion in 1,7% zu einer passageren und in 0,8% zu einer permanenten Parese, bei der Dunhill- Operation in 2% zu einer passageren und in 1,4% zu einer permanenten Parese (N= 5195) [109].

Die Zunahme der Häufigkeit einer Recurrensparese infolge radikalerer Resektionsverfahren zeigt sich auch bei Barczynski et al. (2010) (N=600) [9].

Aufgrund der erhöhten Komplikationsrate insbesondere für die Recurrensparese, gilt die Rezidivoperation in der Schilddrüsenchirurgie als Hochrisikoeingriff.

Durch Verwachsungen, Narbenbildung und dadurch bedingter atypischer Lage des Recurrensnerven kann dieser leicht beschädigt werden.

Nach Rezidivoperationen leiden laut Fachliteratur 5-15% der Patienten an einer passageren und 3,5-10% an einer permanenten Parese [22, 116, 118].

Die Operationsindikation sollte deshalb bei Rezidiven mit Sorgfalt gestellt werden.

Im Rahmen unserer Untersuchung wurden 34 Patienten an einer Rezidivstruma operiert. Dadurch war der Recurrensnerv 53 -mal dem Risiko ausgesetzt, verletzt zu werden. Bezogen auf die „Nerves at Risk“ bestand nach 6 Monaten ein passagerer Stillstand bei 5 Stimmlippen (10,0%) und eine permanente bei 2 Stimmlippen (4,0%). Die Rückbildungsrate lag bei 71,4%.

Damit decken sich die Resultate mit den Angaben in der Fachliteratur [22, 116, 118]. In aktuellen Studien findet man unterschiedliche Ergebnisse bezüglich der Recurrenspareserate nach Rezidiveingriffen. Diese reichen für die passagere Parese von 1,2% bis 6,7% und für die permanente von 1,5% bis 8,7% [3, 8, 12, 67, 78].

Eine routinemäßige Nervendarstellung wurde lange Zeit kontrovers diskutiert. Jedoch konnte durch zahlreiche Untersuchungen in den vergangenen 10 Jahren belegt werden, dass die Sichtschonung des Recurrensnerven zu einer verminderten Inzidenz von permanenten Recurrensparenen beiträgt [62].

Gemäß den Leitlinien von 2010 ist diese Sichtschonung grundsätzlich vorzunehmen, falls in der Nähe des Nervenverlaufs reseziert wird. Die vollständige Darstellung des Nerven ist bei der nahezu vollständigen Lappenresektion, der Hemithyreoidektomie und der totalen Thyreoidektomie obligat [18].

Ferner sollte die Sichtschonung im Operationsbericht dokumentiert werden, da eine Unterlassung gutachterlich als Behandlungsfehler gewertet werden kann [25, 115].

Der Recurrensnerv wurde an der Universität Ulm bis einschließlich 2006 530 -mal dargestellt. 34 -mal wurde keine Nervendarstellung im Operationsbericht erwähnt. 6 Monate post operationem lag die passagere Pareserate nach Darstellung bei 3,2% bzw. nach Nicht-Darstellung bei 6,3%. Eine permanente Parese wurde bei 1,3% bzw. 3,1% der Stimmlippen diagnostiziert. Die Rückbildungsrate wurde mit 70,8% bei Darstellung bzw. 66,7% bei Nicht- Darstellung bestimmt.

Die Frage einer permanenten Parese konnte in 4 postoperativen Fällen nicht geklärt werden, so dass sich im ungünstigsten Fall die permanente Pareserate auf 1,9% bei Darstellung bzw. 5,9% bei Nicht- Darstellung erhöhen würde.

Unsere Ergebnisse korrelieren somit mit den Aussagen der Fachliteratur und anderer Studien, die bei routinemäßiger Darstellung des N. recurrens ebenfalls eine deutliche Reduktion der Pareserate beschreiben [2, 4, 25, 62, 75, 115].

Auffällig war allerdings, dass es bei Darstellung der Recurrensnerven zu einer Zunahme an Stimmlippenteilparesen kam.

So trat nach Nervendarstellung versus Nicht-Darstellung eine dauerhafte Minderbeweglichkeit der Stimmlippen bei 1,3% versus 0% auf.

Die Ergebnisse zeigen, dass in dieser Auswertung ein erhöhtes Risiko für eine Minderbeweglichkeit der Stimmlippen nach intraoperativer Nervendarstellung bestand.

In den letzten Jahren hat das Neuromonitoring in Deutschland rasche Verbreitung gefunden. Es konnte in Studien gezeigt werden, dass mit Hilfe des intraoperativen Neuromonitorings die Identifikation des N. recurrens deutlich erleichtert wird und zusammen mit der visuellen Nervendarstellung die Recurrens pareserate zusätzlich gesenkt werden kann [24].

Der Einsatz wird daher besonders in Situationen mit schwieriger Nervendarstellung, bei atypischen oder multifaszikulärem Nervenverlauf, vorbestehender Recurrens paresere oder Reoperationen empfohlen [22, 39].

Bis Ende 2006 wurde das Neuromonitoring in der vorliegenden Untersuchung 21-mal eingesetzt. Ein Patient entwickelte eine passagere Parese, eine permanente Parese nach 6 Monaten wurde bei keinem Patienten beobachtet.

Eine permanente Pareserate von 0% spricht sicherlich für den zukünftigen Einsatz des Neuromonitorings, allerdings ist das Ergebnis aufgrund der geringen Fallzahl nicht ausreichend repräsentativ.

Der Hypoparathyreoidismus

Neben der Recurrens paresere ist der postoperative Hypoparathyreoidismus eine eingriffstypische und zudem die häufigste Komplikation in der Schilddrüsenchirurgie [69].

Die Ursachen liegen in einer falsch eingeschätzten Durchblutung, versehentlicher Devaskularisation oder akzidentellen Entfernung einer oder mehrerer Neben-

schilddrüsen während einer Schilddrüsenoperation [61]. Das Risiko nimmt mit zunehmenden Resektionsausmaß zu, jedoch lässt sich die Hypokalziämierate durch einen erfahreneren Operateur nur bedingt senken [85].

In der Literatur werden ganz unterschiedliche Prävalenzen von bis zu 54% für den passageren und von bis zu 9% für den permanenten Hypoparathyreoidismus angegeben [69, 101]. Die Problematik besteht in einer uneinheitlichen Definition, unterschiedlichen Parametern oder Parameterkombinationen, so dass sich die Ergebnisse teilweise schlecht vergleichen lassen [101].

Die klinischen Kriterien wurden in unserem Krankengut, wie bereits erwähnt, wie folgt festgelegt.

Patienten mit einem postoperativen Serumkalzium von $< 2,0$ mmol/l oder einem Parathormonspiegel < 12 ng/l (Normbereich 12-72 ng/l) wurden als postoperativer Hypoparathyreoidismus gewertet. Bestand die Nebenschilddrüsenunterfunktion länger als 6 Monate, so wurde diese als permanent angesehen.

43 Patienten des Gesamtkollektivs (N=332) wurden neben der Schilddrüse noch zusätzlich aufgrund eines Hyperparathyreoidismus operiert, welche jedoch bei der Auswertung keine Berücksichtigung fanden.

Von den übrigengebliebenen 289 Patienten waren bei 35 (12,1%) postoperativ eine Hypokalziämie oder ein erniedrigtes Parathormon aufgefallen, von denen im Verlauf 10 (3,5%) einen permanenten Hypoparathyreoidismus entwickelten. Ein passagerer Hypoparathyreoidismus lag somit bei 21 Patienten (7,4%) vor und die Rückbildungsrate betrug zwischen 60 und 71,4% (4 fehlende Patienten).

Bei 4 Patienten konnte der Verlauf bzgl. der Permanenz nicht geklärt werden, so dass wir im ungünstigsten Fall 14 Patienten (4,8%) mit einem permanenten postoperativen Hypoparathyreoidismus zählen würden.

Hermann (2010) gibt eine postoperative Nebenschilddrüsenunterfunktion von 16% bzw. eine permanente von 1,3% und eine Rückbildungsrate von 90% an (N= 5526) [43]. Sitges- Serra et al. (2010) beschreiben eine postoperative Hypokalziämie von 50,2%, wovon 18,1% einen protrahierten Hypoparathyreoidismus aufwiesen, der sich erst nach einem Jahr in 78% der Fälle normalisierte (N= 442) [103]. Beide Studien veranschaulichen, wie unterschiedlich die Studienauslegung und die entsprechenden Ergebnisse sein können.

Unsere Ergebnisse an der Universität Ulm stimmen jedoch im Großen und Ganzen mit den Angaben der Literatur überein [29, 30, 91, 101].

Die Häufigkeit des postoperativen Hypoparathyreoidismus korreliert in noch höherem Maße als die Recurrensparese mit dem Resektionsausmaß des operativen Eingriffes und steigt bei Rezidivoperationen nochmals an [85, 111].

Thomusch et al. (2003) gibt eine passagere Rate bei der subtotalen beidseitigen Resektion von 6,3% und eine permanente Rate von 0,9% an. Nach einer Dunhill-Operation zeigt sich nach seinen Untersuchungen bereits eine Steigerungsrate auf 8,7% bzw. 2,1% und nach totaler Thyreoidektomie (TT) die höchste Komplikationsrate mit 21,6% bzw. 10,5% (N= 5195) [115].

Gärtner (2014) beschreibt nach TT einen passageren Hypoparathyreoidismus in 10-20% und einen permanenten in 3-5%. Die Häufigkeit eines permanenten Hypoparathyreoidismus ist nach Dunhill-Operation mit 1,4% und nach subtotaler Resektion mit 0,8% wesentlich niedriger [30].

Auch Rayes et al. (2014) berichten über ein hohes Risiko für einen permanenten Hypoparathyreoidismus nach TT von bis zu 9-10% und nach Dunhill-Operation bzw. subtotaler beidseitiger Resektion von lediglich 1-2% [85].

Vergleicht man die Zahlen mit denen der Universität Ulm, so kann ebenfalls die Zunahme eines postoperativen Hypoparathyreoidismus in Abhängigkeit vom Resektionsausmaß unterstrichen werden.

Unsere Untersuchungen zeigten nach einer beidseitigen subtotalen Resektion weder einen passageren noch einen permanenten Hypoparathyreoidismus. Nach Dunhill-Operationen wurden laut Aktenlage in 6,9% der Fälle eine passagere bzw. in 5,0 % eine permanente und nach TT in 11,0% bzw. 5,5% eine Nebenschilddrüsenunterfunktion dokumentiert.

Der Unterschied erklärt sich durch die anatomische Lage der Nebenschilddrüsen. Je radikaler das Operationsverfahren gewählt wird, desto weiter nach dorsal verlagert sich die Resektionslinie. Daraus resultiert eine zunehmende Exposition und erhöhte Gefährdung der Epithelkörperchen. Subtotale Resektionsverfahren mit Schilddrüsenresten bis zu 5ml schützen, wie man auch aus den Studienergebnissen ableiten kann, die Nebenschilddrüsen am besten. Durch die verbleibenden Bindegewebsbrücken kann die Gefäßversorgung der Nebenschilddrüsen am besten aufrecht erhalten bleiben [43, 85].

Wird versehentlich intraoperativ eine Nebenschilddrüse entfernt oder devaskularisiert, so sollte die Autotransplantation in eine Muskeltasche vorgenommen werden [22, 111, 118]. In zahlreichen Studien konnte nachgewiesen werden, dass dieses Vorgehen die Rate des permanenten Hypoparathyreoidismus senkt. Binnen weniger Tage oder Wochen kommt es zu einer funktionierenden Aktivität in 80-90% der Fälle mit ausreichender Parathormonproduktion. Gleichzeitig scheint allerdings die Häufigkeit des passageren Hypoparathyreoidismus zuzunehmen. [111]

In der vorliegenden Arbeit wurde bei 18 Patienten eine Nebenschilddrüse zunächst zerkleinert und anschließend in die Muskeltasche des Musculus sternocleidomastoideus implantiert. 2 Patienten erhielten zusätzlich eine Parathyreoidektomie.

Postoperativ litten insgesamt 6 (33,3%) der 18 Patienten an einer Nebenschilddrüsenunterfunktion. Nach 6 Monaten blieb diese bei 2 Patienten (11,1%) dauerhaft bestehen. Die 2 Patienten mit zusätzlicher PTX entwickelten keinen permanenten Hypoparathyreoidismus.

In der Studie von Abboud et al. (2008) trat nach Autotransplantation und zusätzlicher Kalzium und Vitamin D-Gabe eine postoperative Hypokalziämie in 17% der Fälle auf, ein permanenter Hypoparathyreoidismus konnte vollständig vermieden werden (N= 223) [1].

Bei Cavallaro et al. (2015) bestand bei knapp der Hälfte der Patienten noch nach einer Woche postoperativ eine Hypokalziämie, ein permanenter Hypoparathyreoidismus trat im weiteren Verlauf in einem Fall (4%) auf (N= 25) [13]. Bei Trupka et al. (2002) war die Inzidenz einer postoperativen Hypokalziämie bei Autotransplantation gegenüber der Kontrollgruppe ohne Autotransplantation erhöht (21,6% versus 14,7%). Jedoch war die Häufigkeit für einen permanenten Hypoparathyreoidismus in der Kontrollgruppe ohne Autotransplantation höher als mit Autotransplantation (2,75% versus 0%) (N= 37) [110].

Die Ergebnisse unserer Untersuchung zeigten in 2 Fällen einen permanenten Hypoparathyreoidismus, welche jedoch infolge der geringen Fallzahl (N= 18) nicht aussagekräftig sind.

Prinzipiell wird in der Literatur und den AWMF Leitlinien von 2010 bei ausgedehnten Schilddrüseneingriffen die Darstellung und der Erhalt einer suffizienten

Durchblutung der Nebenschilddrüsen gefordert, außer wenn eine maligne Schilddrüsenerkrankung eine radikale Entfernung erfordert [7, 22, 106, 118].

Betrachten wir nur die Patienten mit alleiniger Schilddrüsenoperation (N= 289), so wurden bei 104 Patienten laut Operationsbericht intraoperativ eine oder mehrere Nebenschilddrüsen dargestellt und geschont bzw. transplantiert. Bei 185 Patienten fand sich keine Darstellung der NSD oder sie wurde in den Operationsberichten nicht vermerkt.

Vergleicht man die Daten Darstellung versus keine Darstellung, so hatten 7,9% versus 7,1% einen passageren und 4,0 versus 3,3% einen permanenten Hypoparathyreoidismus entwickelt.

Demnach trat sowohl eine passagere als auch eine permanente Schädigung der NSD häufiger auf, wenn eine Darstellung der NSD durch den Operateur erfolgte.

Weiter fiel auf, dass mit zunehmender Anzahl der dargestellten NSD die Häufigkeit sowohl des passageren Hypoparathyreoidismus als auch die des permanenten HP zunahm. So entwickelten nach Darstellung von 1- 2 NSD 5 Patienten (7,3%) einen passageren und 1 Patient (1,5%) einen permanenten Hypoparathyreoidismus. Wurden 3- 4 NSD dargestellt stieg die Rate des passageren und des permanenten Hypoparathyreoidismus auf jeweils 9,4% (3 Patienten).

Ein permanenter Hypoparathyreoidismus trat mit 1,5% bei Darstellung von < 2 NSD versus 9,4% bei Darstellung von >2 NSD seltener auf. Auch nahm die Rate des passageren HP von 7,3% auf 9,4% zu.

Die Ergebnisse überraschen, zumal sogar Pattou et al. (1998) zu dem Resultat gelangten, dass Patienten ein hohes Risiko tragen an einem permanenten Hypoparathyreoidismus zu erkranken, bei denen weniger als 3 NSD dargestellt werden (N= 1071) [82]. Auch Lorente- Poch et al. (2015) zogen die Schlussfolgerung, dass je mehr NSD dargestellt werden, desto besser sei dies für deren spätere Funktion (N= 657) [68].

Allerdings kam auch Hermann nach einer prospektiven Studie (2006) zu einem überraschenden Ergebnis. Denn je mehr NSD dargestellt wurden, desto häufiger traten hypokalziämietypische Symptome auf. Nach Darstellung von 3- 4 NSD beobachtete er eine Hypokalziämiesymptomatik bei 20- 25,6% (N= 148). Hermann schlussfolgerte, dass „sehen“ nicht immer „schonen“ und „schonen“ nicht immer „sehen“ bedeutet. Außerdem sei es nicht entscheidend, wie viele Nebenschilddrüsen gesehen werden, sondern, dass keine übersehen wird [43].

Blutung

Die revisionsbedürftige Nachblutung ist eine potenziell lebensbedrohliche Komplikation in der Schilddrüsenchirurgie und hat in der Literatur unterschiedliche Häufigkeitsangaben von 0,3 - 6,5%. [33, 44, 70, 102]

Sie tritt in der Regel binnen weniger Stunden nach der Operation auf, in bis zu 85% der Fälle innerhalb 24 Stunden. Aber es werden auch noch Blutungen bis 20 Tage postoperativ beschrieben. [33, 44, 70, 102]

Bei einer Schwellung des Halses, Dyspnoe oder Schluckstörung ist eine sofortige Revision notwendig, da sonst Erstickungsgefahr droht. Das Ausmaß der Schwellung und der Atemnot stehen nicht im direkten Verhältnis zueinander [102, 118]. Aufgrund der Nachblutungsgefahr ist eine ambulante Schilddrüsenoperation mit Zurückhaltung zu betrachten [33, 44].

Im vorliegenden Gesamtkollektiv kam es bei 7 Patienten (2,1%) Patienten zu einer revisionspflichtigen Nachblutung. Nach Literaturangaben liegt die Abteilung der Universität Ulm damit im unteren Mittelfeld. [33, 44, 70, 102]

Wundinfektion

Die Wundinfektionsrate ist nach Standardeingriffen der Schilddrüse im allgemeinen gering und liegt im niedrig einstelligen Bereich [26]. Lokale Infektionen werden in der Literatur mit 1-2% angegeben [48, 116].

In unserem Krankengut trat eine Wundinfektion postoperativ bei 5 Patienten (1,5%) auf. Damit stimmt die Infektionsrate der Viszeralchirurgischen Abteilung an der Universität Ulm mit der in der Literatur angegebenen Häufigkeit überein.

In der KISS- Datenbank (Krankenhaus- Infektions- Surveillance- System), in der anonymisierte Daten verschiedener Abteilungen gesammelt werden, wird die Häufigkeit postoperativer Wundinfektionen bei Eingriffen an der Schilddrüse und Nebenschilddrüse mit 0,4% angegeben [16]. Rosato et al. (N= 300; 2000) kommen in ihrer Untersuchung wiederum auf 1,7% [88].

4.5 Histologische Befunde

Viele der histologischen Schilddrüsenpräparate ergaben nach der Aufarbeitung mehr als einen pathologischen Befund, so dass insgesamt 559 Pathologien bei 332 Patienten beschrieben wurden.

Die Struma nodosa bzw. diffusa sind die am häufigsten diagnostizierten Schilddrüsenerkrankungen. Ein Jodmangel kann zu einer Vergrößerung der Schilddrüse als Folge einer kompensatorisch reaktiven Hyperplasie des Schilddrüsenparenchyms bei insuffizienter Hormonproduktion führen [32].

Im vorliegenden Patientenkollektiv wurde die Diagnose einer Struma nodosa bzw. Struma diffusa mit 68,7% am häufigsten gestellt. Bestehen diese Strumen längere Zeit, so bildet sich nicht selten durch regressive Vorgänge (z.B. Blutungen, Fibrosierung, Zystenbildung, Verkalkungen) eine knotige Umwandlung von Schilddrüsengewebe, sogenannte adenomatöse Knoten.

Von diesen adenomatösen Knoten sind die echten follikulären Adenome zu unterscheiden. Diese gutartigen epithelialen Neubildungen zeigen einerseits einen mikro- oder seltener einen trabekulären bzw. einen gemischt feingeweblichen Aufbau mit zellulären Varianten [15]. Sie sind durch eine unterschiedlich dicke Bindegewebskapsel vom umgebenden Schilddrüsengewebe getrennt [93]. Auch zeigen sie histologisch eine Reihe morphologischer Varianten, wobei die Morphologie und die zytologische Differenzierung der Adenome ohne klinische Bedeutung sind.

Wie auch in der vorliegenden Arbeit wird das follikuläre Adenom am häufigsten gesehen.

In unseren Untersuchungen wurden 135 Adenome (40,7%) diagnostiziert, wovon histologisch 132 follikuläre und 3 onkozytäre Adenome waren.

Aufgrund struktureller und zytologischer Merkmale (gesteigerte Mitosen, Kerngrößenschwankungen, hohe Zellularität, trabekulär- solider Aufbau, Oxyphilie) besteht bei 2-5% der Adenome ein Karzinomverdacht. Entscheidend für die Diagnose eines minimal invasiven Karzinoms sind Kapsel- und/oder Gefäßeinbrüche. [93] Nach der endgültigen histologischen Aufarbeitung der Präparate wurde bei 24 Patienten (7,2%) des Gesamtkollektiv (N=332) im Nachhinein ein Karzinom festge-

stellt. In über 90% lag dabei in unserem Kollektiv ein Mikrokarzinom vor, welches keiner weiteren operativen Versorgung zugeführt werden musste.

In der Fachliteratur wird eine übereinstimmende Prävalenz von 5-15% inzidenteller Schilddrüsenkarzinome bei Schilddrüsenoperationen angegeben [85]. Von den 24 Patienten hatten 21 (79,2%) ein papilläres und 3 (20,8%) ein follikuläres Karzinom. Damit korreliert auch das Verhältnis papilläres zu follikuläres Karzinom mit den Angaben in der Fachliteratur. Die prozentuale Verteilung für das Auftreten eines papillären Karzinoms wird mit 50-80%, für das follikuläre Karzinom mit 20-40% angegeben [11, 57, 107].

Nachfolgende Formen von Schilddrüsenentzündungen, welche eine sehr inhomogene Gruppe verschiedener Krankheitsbilder darstellen, wurden in unserem Patientenkollektiv beobachtet.

Nach ihrer Histologie fanden wir an Thyreoiditiden die subakute lymphozytäre Entzündung, die Riedel- Thyreoiditis und die subakute granulomatöse Thyreoiditis de Quervain.

Nach dem mikroskopischen Bild des Schilddrüsengewebes wurde eine subakute lymphozytäre Thyreoiditis 16 -mal diagnostiziert. Die subakute lymphozytäre Thyreoiditis ist ohne Auswirkung auf die Schilddrüsenfunktion und findet sich nach Literaturangaben im unselektionierten Patientengut bei 50% der Frauen und bei 25% der Männer [93].

Unsere Zahlen liegen mit 4,8% weit unter dieser Aussage.

Die subakute granulomatöse Thyreoiditis de Quervain trat in unserem Krankengut bei einem Patienten auf. Diese seltene Schilddrüsenerkrankung, stellt einen vorübergehenden, meist spontan ausheilenden Entzündungsprozess dar. Pathogenetisch wird eine virale Triggerung des thyreoidalen Entzündungsprozesses durch Infektionen der oberen Atemwege angenommen. Initial kommt es zu einer Destruktion von Follikeln mit granulozytärer Reaktion, später gefolgt von einem chronisch entzündlichen Infiltrat mit vereinzelter Granulombildung [32].

Bei der Riedel-Thyreoiditis (auch „eisenharte Struma“ genannt) besteht ein invasiv fibrosierender, sklerosierender und lokal destruierender Prozess in der Schilddrüse, bisher unklarer Ätiologie. [93] Sie ist eine Rarität und wurde auch bei uns nur in einem Fall beschrieben.

Die Hashimoto Thyreoiditis oder auch chronisch lymphozytäre Thyreoiditis genannt, ist die häufigste entzündliche Schilddrüsenerkrankung. Im Zentrum der Pathogenese steht die Infiltration mit zytotoxischen T-Zellen [107].

In unserem Kollektiv wurde bei 9 Patienten (2,7%) mit einer Hashimoto- Thyreoiditis aufgrund einer Knotenbildung die Operationsindikation gestellt.

Der Knotenbildung ist besondere Beachtung zu schenken, da die Hashimoto- Thyreoiditis gehäuft mit Lymphomen der Schilddrüse und papillären Schilddrüsenkarzinomen assoziiert ist [107].

Postoperativ wurde im histologischen Befund bei weiteren 13 Patienten (insgesamt 22 Patienten) eine Hashimoto- Thyreoiditis beschrieben.

Die Immunhyperthyreose vom Typ M. Basedow ist eine Autoimmunerkrankung mit thyreoidalen und extrathyreoidalen Manifestationen. Das histologisch- morphologische Korrelat der Erkrankung ist die lymphozytäre Infiltration der betroffenen Gewebe [55].

21 -mal (6,3%) wurde histologisch die Diagnose eines M. Basedow gesichert.

4.6 Prä- und postoperative Liegezeit

Aufgrund wachsender ökonomischer Zwänge hat die mittlere Krankenhausverweildauer nach Schilddrüsenresektionen in den letzten Jahren abgenommen [85].

Allerdings ist die Entlassung eines Patienten erst möglich, sobald klinisch eine kritische Komplikation ausgeschlossen werden kann.

In der Schilddrüsenchirurgie ist die akute Nachblutung mit potenzieller Lebensgefahr der limitierende Faktor zur Verkürzung der Liegedauer und verbietet eine tagesklinische Behandlung [45].

Die Datenauswertung von 519 postoperativen Blutungen ergab in der Studie von Hermann (2010), dass nach ausgedehnten Schilddrüseneingriffen auch noch nach mehr als 24 Stunden Blutungen ohne Vorankündigung auftreten können. Die späteste Nachblutung trat in seinem Krankengut 33 Stunden nach der Operation auf. Der Entlassungszeitpunkt sollte daher bei einem beidseitigen Eingriff nicht vor 48 Stunden erfolgen [45].

In der vorliegenden Arbeit wurde das Gesamtkollektiv in 3 Gruppen eingeteilt. Die Gliederung erfolgte in eine 1. Gruppe mit reiner Schilddrüsenoperation, in eine 2. Gruppe mit Schilddrüsen- und Nebenschilddrüsenoperation und in eine 3. Gruppe mit Rezidiveingriffen.

Vergleicht man die Gruppen miteinander, so stellen wir fest, dass die durchschnittliche Krankenhausverweildauer bei Gruppe 2 mit 9,5 Tagen am höchsten war.

Dralle et al. (2004) geben eine mittlere Verweildauer (VWD) von 7,3 Tagen für reine Nebenschilddrüsenoperationen an [21]. Schwarz et al. (2010) erwähnen in diesem Zusammenhang 6 bis 9 Tage [99].

9,5 Tage erscheinen auf den ersten Blick sehr viel, jedoch können die Ergebnisse kaum miteinander verglichen werden, da zur NSD- Operation in der vorliegenden Arbeit auch immer zusätzlich die Schilddrüse mitoperiert wurde.

Auch dürfte sich die Verweildauer in Gruppe 2 aufgrund einer meist vorbestehenden chronischen Niereninsuffizienz verlängert haben. Da die Patienten ein mittleres Lebensalter von 62,8 Jahren aufwiesen und somit durchschnittlich um 8,4 Jahre älter als in Gruppe 1 und 3 waren, erhöhte sich die Komplikationsrate und die damit verbundene längere Liegedauer angesichts einer häufig vorbekannten Komorbidität.

Gruppe 3 hatte die zweithöchste Liegedauer mit durchschnittlich 7,5 Tagen. Die längere Liegezeit ist hier auf die größere Komplikationsrate, insbesondere auf die höhere Inzidenz der Recurrensparesen zurückzuführen. Auf ähnliche Ergebnisse kommt Glatzel (2009), der durchschnittlich 8 Tage bei Rezidiveingriffen zählt [31].

In Gruppe 1 mit alleiniger Schilddrüsenoperation war die Aufenthaltsdauer mit insgesamt 6,4 Tagen am kürzesten.

1998 betrug sie für ganz Deutschland im Schnitt 7,1 Tage. In den Jahren 2001 und 2002 wird für die Stadt Halle eine mittlere VWD von 7,6 Tagen angegeben [21]. Glatzel (2009) berichtet in seiner Dissertation sogar von einer mittleren VWD von 9,6 Tagen in der Zeit von 1995 bis 2006 [31], Wonsak (2003) kommt in den Jahren 1996 bis 1997 auf 6 Tage [117] und Ashmawy (2014) schreibt von durchschnittlich 5,9 Tagen im Zeitraum von 1996 bis 2007 [6].

Mit 6,4 Tagen liegt die mittlere VWD an der Universität Ulm im Bereich anderer Untersuchungen. Da die VWD in Zukunft noch weiter abnehmen wird, sind in künftigen Studien immer kürzere Liegezeiten zu erwarten.

5. Zusammenfassung

Noch Anfang des letzten Jahrhunderts waren chirurgische Eingriffe an der Schilddrüse aufgrund der hohen Letalitätsrate sehr gefürchtet. Heute ist die Schilddrüsenoperation zum Routineeingriff geworden. In Deutschland werden jährlich etwa 100.000 Eingriffe an der Schilddrüse durchgeführt und zählen damit zu den 4 häufigsten in der Allgemeinchirurgie. Das Letalitätsrisiko ist mit deutlich unter 1% praktisch zu vernachlässigen.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Operationsergebnisse von insgesamt 332 Eingriffen bei gutartigen Schilddrüsenerkrankungen hinsichtlich ihrer Operationsindikation, dem Operationsverfahren und den Operationskomplikationen genauer unter die Lupe genommen und mit anderen Studien in der Fachliteratur verglichen. Besonderes Augenmerk wurde auf die spezifischen Komplikationen der Schilddrüsenchirurgie wie die Recurrensparese und den postoperativen Hypoparathyreoidismus gelegt. Weitere Operationskomplikationen wie Nachblutungen, Infektionen und Wundheilungsstörungen wurden ebenfalls mit aufgenommen. Ebenso wurden diagnostische und histologische Ergebnisse mit aufgeführt und die Krankenhausverweildauer genauer betrachtet.

Der größte Anteil unseres Patientenkollektivs (78,6%) wurde aufgrund einer Struma nodosa operiert. Die zweithäufigste Operationsindikation war eine funktionelle Autonomie mit (27,7%). Mit einer Autoimmunthyreopathie wurden 9% aller Patienten vorstellig, von denen 6,3% mit einem M. Basedow und 2,7% mit knotigem Umbau einer Hashimoto- Thyreoiditis einer definitiven Therapie mittels Schilddrüsenresektion zugeführt wurden. Wegen einer komplizierten Zyste bzw. einem Abszess mussten 1,5% der Patienten operativ versorgt werden.

Das Dunhill- Verfahren wurde mit 30,7% aller Eingriffe am häufigsten durchgeführt. Weitere Operationsverfahren waren die totale Thyreoidektomie mit 28%, die Hemithyreoidektomie mit 25,6% und die subtotale ein- und beidseitige Resektion mit lediglich 9%. Im unselektionierten (inklusive Rezidivoperationen) Patientengut kam es bezogen auf die „Nerves at Risk“ zu einer passageren Recurrensparese-rate von 3,4% und zu einer permanenten von 1,4%. In Bezug auf die verschiede-

nen Operationsverfahren fanden wir die höchste passagere bzw. permanente Pareserate mit 5,4% bzw. 4,3% nach einer totalen Thyreoidektomie vor. Nach einer Dunhill- Operation ermittelten wir eine Pareserate von 6,0% bzw. 2,0%, nach subtotaler Resektion wurde lediglich ein passagerer und kein permanenter Stimm- lippenstillstand diagnostiziert.

Die zweite spezifische und zugleich häufigste Komplikation in der Schilddrüsenchi- rurgie ist der postoperative Hypoparathyreoidismus.

Ein passagerer Hypoparathyreoidismus wurde in unserem Kollektiv in 7,4% der Fälle und ein permanenter Hypoparathyreoidismus in 3,5% der Fälle diagnosti- ziert. Bezogen auf das jeweilige Operationsverfahren fand sich nach totaler Thy- reoidektomie die höchste Komplikationsrate mit 11,0% für einen passageren bzw. mit 5,5% für einen permanenten Hypoparathyreoidismus. Nach einer Dunhill- Ope- ration war die Komplikationsrate mit 6,9% bzw. 5,0% geringer, nach einer subtota- len ein- oder beidseitigen Resektion kam es lediglich zu einem passageren und keinem permanenten Hypoparathyreoidismus.

Die Ergebnisse sowohl der Recurrenspareserate als auch des Hypoparathyreoi- dismus stimmen mit den Angaben in der Fachliteratur und den Untersuchungser- hebungen anderer Studien überein.

Wie bereits durch andere Studien belegt, konnten auch wir anhand unserer Daten feststellen, dass mit zunehmendem Resektionsausmaß das Risiko sowohl für die Recurrensparese als auch für den Hypoparathyreoidismus ansteigt. Trotzdem zeigt sich in der Schilddrüsenchirurgie eine Tendenz zu radikaleren Operations- verfahren, da einerseits komplikationsträchtige Rezidiveingriffe vermieden werden, andererseits eine ausreichende Radikalität bei inzidentellen Karzinomen erreicht wird.

Letztendlich ist die Frage nach dem notwendigen optimalen Resektionsausmaß gerade für die benigne Knotenstruma noch nicht ausreichend geklärt und wird derzeit sowohl intra- als auch interdisziplinär kontrovers diskutiert. Sicherlich muss es eine individualisierte, dem Patienten angepasste und der Erfahrung des Chirur- gen angemessene operative Behandlung geben.

6. Literaturverzeichnis

1. Abboud B, Sleilaty G, Zeineddine S, Braidy C, Aouad R, Thome C, Noun R, Sarkis R: Is therapy with calcium and vitamin D and parathyroid Autotransplantation useful in total thyroidectomy for preventing hypocalcemia? Head Neck 30: 1148-1154 (2008)
2. Ahmed M, Aurangzeb, Abbas S, Boota M, Ashfaq M, Rashid AZ, Qureshi MA, Iqbal N: Should we routinely expose recurrent laryngeal Nerve(s) during thyroid surgery? J Coll Physicians Surg Pak 23: 186-189 (2013)
3. Alesina PF, Rolfs T, Hommeltenberg S, Hinrichs J, Meier B, Mohamand W, Hofmeister S, Walz MK: Intraoperative neuromonitoring does not reduce the incidence of recurrent laryngeal nerve palsy in thyroid reoperations: results of a retrospective comparative analysis. World J Surg 36: 1348-1353 (2012)
4. Al-Fakhri N, Schwartz A, Runkel N, Buhr HJ: Rate of complications with systematic exposure of the recurrent laryngeal nerve and parathyroid glands in operations for benign thyroid gland diseases. Zentralbl Chir 123: 21-24 (1998)
5. Arnold T, Wicke C: Nebenschilddrüsenprotektion zur Vermeidung des postoperativen Hypoparathyreoidismus. In: Dralle H (Hrsg) Endokrine Chirurgie: Evidenz und Erfahrung. Individualisierte Medizin in der klinischen Praxis, Schattauer, Stuttgart, S. 117-136 (2014)
6. Ashmawy H: Die Chirurgie des M. Basedow- eine retrospektive Studie. Med Dissertation, Universität Bonn (2014)
7. AWMF online. Das Portal der wissenschaftlichen Medizin.
http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/003-002l_01.pdf (01.08.2010)
8. Aytac B, Karamercan A: Recurrent laryngeal nerve injury and preservation in thyroidectomy. Saudi Med J 26: 1746-1749 (2005)

9. Barcynski M, Konturek A, Hubalewska-Dydejczyk A, Golkowski F, Cichon S, Nowak W: Five year follow-up of a randomized clinical trial of total thyroidectomy versus Dunhill operation versus bilateral subtotal thyroidectomy for multinodular nontoxic goiter. *World J Surg* 34: 1203-1213 (2010)
10. Bommas- Ebert U: Die Hirnnerven. In: Bommas- Ebert U, Teubner P, Voß R (Hrsg) *Kurzlehrbuch Anatomie und Embryologie*, 3. Aufl, Thieme, Stuttgart, S. 98-106 (2011)
11. Brabant G: Schilddrüsenkarzinome: Epidemiologie. In: Hiddemann W, Bartram C: *Die Onkologie*, 2.Teil, 2.Aufl, Springer, Heidelberg, S. 1335-1336 (2010)
12. Calo PG, Pisano G, Medas F, Tatti A, Tuveri M, Nicolosi A: Risk factors in reoperative thyroid surgery for recurrent goitre: our experience. *G Chir* 33: 335-338 (2012)
13. Cavallaro G, Iorio O, Centanni M, Porta N, Iossa A, Gargano L, Del Duca S, Gurrado A, Testini M, Petrozza V, Silecchia G: Parathyroid Reimplantation in Forearm subcutaneous Tissue during Thyroidectomy: A simple and effective way to avoid hypoparathyroidism. *World J Surg* 39: 1936-1942 (2015)
14. Chiang FY, Wang L, Huang YF, Lee KW, Kuo WR: Recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy with routine identification of the recurrent laryngeal nerve. *Surgery* 137: 342-347 (2005)
15. Delorme S, Debus J, Jenderka KV: Schilddrüse. In: Delorme S, Debus J, Jenderka KV (Hrsg) *Duale Reihe: Sonografie*, 3. Aufl, Thieme, Stuttgart, S.330-332 (2012)
16. Dettenkofer M, Frank U: Postoperative Wundinfektionen. Dettenkofer M, Frank U (Hrsg) *Endspurt Klinik: Hygiene, Mikrobiologie*, Thieme, Stuttgart, S. 16-18 (2013)

17. Derwahl M: Von der diffusen Struma zur Knotenstruma. Internist 39: 577-583 (1998)
18. Derwahl KM: Euthyreote Knotenstruma. In: Siewert JR, Rothmund M, Schumpelick V (Hrsg) Praxis der Viszeralchirurgie: Endokrine Chirurgie, 3. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg, S. 72-93 (2013)
19. Deuss U et al: Nebenschilddrüse. In: Herold G (Hrsg) Innere Medizin, Herold Köln, S. 767-778 (2014)
20. Dietlein M, Wegscheider K, Vaupel R, Schicha A: Papillon 2005- Umfrageergebnisse zur Therapie von Struma und Knoten in der hausärztlichen Versorgung in Deutschland. In: Hehrmann R, Ploner O (Hrsg) Schilddrüse 2005: Henning Symposium, de Gruyter, Heidelberg, S. 213-232 (2006)
21. Dralle H, Sekulla C, Lorenz K, Grond S, Irmischer B: Ambulante und kurzzeitstationäre Schilddrüsen- und Nebenschilddrüsenchirurgie. Chirurg 75: 131-143 (2004)
22. Dralle H: Spezielle operationstechnische Gesichtspunkte. In: Nagel E, Löhlein D (Hrsg) Pichlmayrs Chirurgische Therapie: Allgemein- Viszeral und Transplantationschirurgie, 3. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 31-41 (2006)
23. Dralle H: Nebenschilddrüsen. In: Nagel E, Löhlein D (Hrsg) Pichlmayrs Chirurgische Therapie: Allgemein- Viszeral und Transplantationschirurgie, 3. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 47-70 (2006)
24. Dralle H: Aktuelle Schilddrüsen und Nebenschilddrüsenchirurgie. (Beitrag) Chirurg 81: 1881 (2010)
25. Dralle H: Schilddrüsen- und Nebenschilddrüsenchirurgie: intraoperatives Vorgehen. In: Bauch J, Bruch HP, Heberer J, Jähne J (Hrsg) Behandlungsfehler und Haftpflicht in der Viszeralchirurgie, Springer, Heidelberg, S. 202-203 (2011)

26. Dralle H: Antibiotikaprophylaxe bei Schilddrüsenoperationen. (Kommentar) Chirurg 84: 1073 (2013)
27. Dralle H: Resektionsausmaß beim M. Basedow. (Kommentar) Chirurg 85: 541 (2014)
28. Friedrich Th, Hänsch U, Eichfeld U, Steinert M, Staemmler A, Schönfelder M: Die Recurrensparese als Intubationsschaden? Chirurg 71: 539-544 (2000)
29. Führer D, Bockisch A, Schmid KW: Euthyreote Struma mit und ohne Knoten- Diagnostik und Therapie. Dtsch Arztebl Int 109: 506-516 (2012)
30. Gärtner R: Struma nodosa: Umsichtige Indikation zur Operation. Dtsch Arztebl 111: 169-170 (2014)
31. Glatzel R: Schilddrüsenchirurgie an einem städtischen Krankenhaus in den Jahren 1995- 2006: Eine retrospektive Analyse. Med Dissertation, Universität Berlin (2009)
32. Gerharz CD: Pathologie der nichtneoplastischen Schilddrüsenerkrankungen. In: Siewert JR, Rothmund M, Schumpelick V (Hrsg) Praxis der Viszeralchirurgie: Endokrine Chirurgie, 2. Aufl, Springer, Heidelberg, S. 37-40 (2007)
33. Goretzki P, Akca A, Schwarz K: Was gibt es Neues in der Endokrinen Chirurgie? Andere Risikofaktoren in der Strumachirurgie. In: Meßmer K, Jähne J, Neuhaus P(Hrsg) Was gibt es Neues in der Chirurgie? Berichte zur chirurgischen Fort- und Weiterbildung, ecomed Medizin, Heidelberg München Landsberg, S.161 (2011)
34. Graf D, Helmich- Kapp B, Graf S, Veit F, Lehmann N, Mann K: Funktionelle Aktivität fokaler Schilddrüsenautonomien in Deutschland. Dtsch Med Wochenschr 137: 2089-2092 (2012)

35. Hardy JD, Kukora JS, Pass HI: Endocrine System. In: Hardy JD (Hrsg) Hardy's Textbook of Surgery, 2. Aufl, Lippincott Philadelphia, S.381-382 (1988)
36. Hayward NJ, Grodski S, Yeung M, Johnson WR, Serpell J: Recurrent laryngeal nerve injury in thyroid surgery: a review. ANZ J Surg 83: 15-21 (2013)
37. Heitz U, Klöppel G: Nebenschilddrüsen. In: Böcker W, Denk H, Heitz U (Hrsg) Pathologie, 2. Aufl, Urban & Fischer, München Jena, S. 399-403 (2001)
38. Hemping- Bovenkerk A, Möllmann M: Allgemein- und Viszeralchirurgie. In: Bei B, Scholz J, Möllmann M, Vescia F (Hrsg) Ambulante Anästhesie in Klinik und Praxis. Thieme, Stuttgart, S. 164-171 (2014)
39. Hermann M, Hellebart C, Kober F, Kokoschka R, Eltschka B, Göbl S, Geissler P, Heiss A, Glaser KS: Das intraoperative Monitoring des Nervus recurrens beim Reeingriff an der Schilddrüse- eine prospektive Studie an 162 Rezidivstrumen. (Bericht) In: Siewert JR (Hrsg) Deutsche Gesellschaft für Chirurgie: Digitale Revolution in der Chirurgie, Springer, Berlin Heidelberg, S. 308 (2002)
40. Hermann M: Der postoperative Hypoparathyreoidismus nach Schilddrüsenoperation- eine unterschätzte Komplikation. Viszeralchirurgie 40: 185-194 (2005)
41. Hermann M: Die Jahre von 1979 bis 2008: 30.142 Schilddrüsenoperationen- Diagnosen und Operationsstrategie im Wandel der Zeit Morbidität und Mortalität im internationalen Vergleich. In: Hermann M (Hrsg) Schilddrüsenchirurgie, Springer, Wien New York, S. 38-91 (2010 a)
42. Hermann M: Operationsverfahren in der Schilddrüsenchirurgie. In: Hermann M (Hrsg) Schilddrüsenchirurgie, Springer, Wien New York, S. 92-111 (2010 b)
43. Hermann M: Qualitätsindikator Hypoparathyreoidismus- Nebenschilddrüsenunterfunktion. In: Hermann M (Hrsg) Schilddrüsenchirurgie, Springer, Wien New York, S. 148-178 (2010 c)

44. Hermann M: Qualitätsindikator Nachblutung. In: Hermann M (Hrsg) Schilddrüsenchirurgie, Springer, Wien New York, S. 179-191 (2010 d)
45. Hermann M: Liegedauer bei Schilddrüsenoperationen- wo liegt das untere Limit? In: Hermann M (Hrsg) Schilddrüsenchirurgie, Springer, Wien New York, S. 234-235 (2010 e)
46. Hermann M, Bures C, Tonninger K, Kober F: Eingriffstypische Komplikationen in der Strumachirurgie. In: Dralle H (Hrsg) Endokrine Chirurgie: Evidenz und Erfahrung. Individualisierte Medizin in der klinischen Praxis, Schattauer, Stuttgart, S. 50-70 (2014)
47. Heufelder AE, Hofbauer LC: Die Thyreoiditiden: Aktueller Stand der Pathogenese, Diagnostik und Therapie. Dtsch Arztebl 95: 466-476 (1998)
48. Hörmann R: Erkrankungen der Schilddrüse. In: Hörmann R (Hrsg) Schilddrüsenkrankheiten: Leitfaden für Praxis und Klinik, 4. Aufl, ABW Wissenschaftsverlag, Berlin, S.15-76 (2005)
49. Hotze LA, Schumm-Draeger PM: Einleitung. In: Henning Berlin (Hrsg) Schilddrüsenkrankheiten: Diagnose und Therapie, 5. Aufl, BMV, Berlin, S. 13-15 (2003 a)
50. Hotze LA, Schumm-Draeger PM: Pathophysiologische Grundlagen. In: Henning Berlin (Hrsg) Schilddrüsenkrankheiten: Diagnose und Therapie, 5. Aufl, BMV, Berlin, S. 16-33 (2003 b)
51. Hotze LA, Schumm-Draeger PM: Diagnose von Schilddrüsenkrankheiten: In: Henning Berlin (Hrsg) Schilddrüsenkrankheiten: Diagnose und Therapie, 5. Aufl, BMV, Berlin, S. 34-112 (2003 c)
52. Hotze LA, Schumm-Draeger PM: Therapie und Prävention. In: Henning Berlin (Hrsg) Schilddrüsenkrankheiten: Diagnose und Therapie, 5. Aufl, BMV, Berlin, S. 120-140 (2003 d)

53. Hotze LA, Schumm-Draeger PM: Struma diffusa und nodosa mit Euthyreose. In: Henning Berlin (Hrsg) Schilddrüsenerkrankungen: Diagnose und Therapie, 5. Aufl, BMV, Berlin, S. 147-163 (2003 e)
54. Hotze LA, Schumm-Draeger PM: Funktionelle Autonomie der Schilddrüse. In: Henning Berlin (Hrsg) Schilddrüsenerkrankungen: Diagnose und Therapie, 5. Aufl, BMV, Berlin, S. 164-183 (2003 f)
55. Hotze LA, Schumm-Draeger PM: Immunhyperthyreose (IHT): Pathogenese und Epidemiologie. In: Henning Berlin (Hrsg) Schilddrüsenerkrankungen: Diagnose und Therapie, 5. Aufl, BMV, Berlin, S. 185-188 (2003 g)
56. Hotze LA, Schumm-Draeger PM: Thyreoiditis. In: Henning Berlin (Hrsg) Schilddrüsenerkrankungen: Diagnose und Therapie, 5. Aufl, BMV, Berlin, S. 235-257 (2003 h)
57. Hotze LA, Schumm-Draeger PM: Maligne Tumoren der Schilddrüse: Epidemiologie /Ätiologie. In: Henning Berlin (Hrsg) Schilddrüsenerkrankungen: Diagnose und Therapie, 5. Aufl, BMV, Berlin, S. 279-283 (2003 i)
58. Jeannon JP, Orabi AA, Bruch GA, Abdalsalam HA, Simo R: Diagnosis of recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy: a systematic review. Int J Clin Pract 63: 624-629 (2009)
59. Kahaly GJ, Dralle H, Luster M, Pitz S: Autoimmunopathien. In: Lehnert H (Hrsg) Rationelle Diagnostik und Therapie in Endokrinologie, Diabetologie und Stoffwechsel, 4.Aufl, Thieme, Stuttgart, S. 114-126 (2015)
60. Kelm C, Güngör K: Die Geschichte der Schilddrüsenchirurgie. HNO aktuell 13: 357-360 (2005)
61. Kern B, Peters T: Hypokalziämie nach totaler Thyreoidektomie: Welche Patienten sind gefährdet? J klin Endokrinol Stoffw 3: 32-35 (2010)

62. Kienzle HF, Weltrich H: Gutachterliche Beurteilung: Lähmung der Stimmbandnerven nach Schilddrüsenresektion. Dtsch Arztebl 97: 43-46 (2000)
63. Klomp HJ: Schilddrüse: Anatomie und Physiologie. In: Henne- Bruns D, Dürig M, Kremer B (Hrsg) Chirurgie, 2.Aufl, Thieme, Stuttgart, S. 655-658 (2003 a)
64. Klomp HJ: Schilddrüsenerkrankungen. In: Henne- Bruns D, Dürig M, Kremer B (Hrsg) Chirurgie, 2.Aufl, Thieme, Stuttgart, S. 658-669 (2003 b)
65. Klomp HJ: Schilddrüse: Diagnostik, Therapie. In: Henne- Bruns D, Dürig M, Kremer B (Hrsg) Chirurgie, 2.Aufl, Thieme, Stuttgart, S. 669-678 (2003 c)
66. Klomp HJ: Nebenschilddrüsen: Anatomie und Physiologie. In: Henne- Bruns D, Dürig M, Kremer B (Hrsg) Chirurgie, 2.Aufl, Thieme, Stuttgart, S. 678-679 (2003 d)
67. Lefevre JH, Tresallet C, Leenhardt L, Jublanc C, Chigot JP, Menegaux F: Reoperative surgery for thyroid disease. Langenbecks Arch Surg 392: 685-691 (2007)
68. Lorente-Poch L, Sancho JJ, Ruiz S, Sitges-Serra A: Importance of in situ Preservation of parathyroid glands during total thyroidectomy. Br J Surg 102: 359-367 (2015)
69. Lorenz K, Elwerr M, Dralle H: Postthyreoidektomie- Hypokalziämie: Je früher sie auftritt, desto länger hält sie an. Chirurg 86: 286 (2015)
70. Lorenz K, Sekulla C, Kern J, Dralle H: Management von Nachblutungen nach Schilddrüsenoperationen. Chirurg 86: 17-23 (2015)
71. Mann K, Saller B: Epidemiologie der Schilddrüsenerkrankungen. In: Siewert JR, Rothmund M, Schumpelick V (Hrsg) Praxis der Viszeralchirurgie: Endokrine Chirurgie, 2. Aufl, Springer, Heidelberg, S. 40-41 (2007)

72. Merke F: Die Geschichte des endemischen Kropfes: Ägypten und Äthiopien. In: Merke F (Hrsg) Geschichte und Ikonographie des endemischen Kropfes und Kretinismus, Hans Huber, Bern Stuttgart Wien, S. 72-80 (1971)
73. Metelmann HR, Ehrenfeld M: Angeborene, erworbene und ätiologisch unklare Knochenerkrankungen. Schwenzer N, Ehrenfeld M (Hrsg) Spezielle Chirurgie. Bd 2, 3. Aufl, Thieme, Stuttgart New York, S. 183-194 (2002)
74. Mödder G: Schilddrüsenentzündungen. In: Herold G (Hrsg) Innere Medizin, Herold Köln, S. 762-763 (2014)
75. Münks S: Prävention der Rekurrensparese durch routinemäßige Nervendarstellung bei Schilddrüsenoperationen. Laryngo Rhino Otol 84: 261-265 (2005)
76. Musholt TJ: Totale Thyreoidektomie bei Knotenstruma. Chirurg 81: 603-611 (2010)
77. Oberdisse K, Klein E, Reinwein D: Zeittafel zur Geschichte der Schilddrüsenforschung. In: Oberdisse K, Klein E, Reinwein D (Hrsg) Die Krankheiten der Schilddrüse, 2. Aufl, Thieme, Stuttgart, S.1-5 (1980)
78. Osmolski A, Frenkiel Z, Osmolski R: Complications in surgical treatment of thyroid diseases. Otolaryngol Pol 60: 165-170 (2006)
79. Ott HJ: Gutachterliche Beurteilung: intubationsbedingte Recurrensparesen. Dtsch Arztebl 98: 1701 (2001)
80. Paschke R, Holzapfel HP, Lamesch P, Georgi P: Therapie der uni- oder multifokalen Schilddrüsenautonomie. Dtsch Arztebl 97: 3197- 3198 (2000)
81. Paschke R, Scherbaum WA: Thyreoiditis. In: Greten H, Rinninger F, Greten T (Hrsg) Innere Medizin, 13. Aufl, Thieme, Stuttgart, S. 525-526 (2010)

82. Pattou F, Combemale F, Fabre S, Camaille B, Decoulx M, Wemeau JL, Racadot A, Proye C: Hypocalcemia following thyroid surgery: incidence and prediction of outcome. *World J Surg* 22: 718- 724 (1998)
83. Pfestroff A, Hoeffken H, Luster M: Autonomie der Schilddrüse. In: Lehnert H (Hrsg) *Rationelle Diagnostik und Therapie in Endokrinologie, Diabetologie und Stoffwechsel*, 4. Aufl, Thieme, Stuttgart New York Delhi, S. 133-137 (2014)
84. Pohl P: Schilddrüse. In: Heberer G, Köle W, Tscherne H (Hrsg) *Chirurgie*, 4. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 440-448 (1983)
85. Rayes N, Seehofer D, Neuhaus P: Chirurgische Therapie bei beidseitiger benigner Struma nodosa: Abwägung zwischen Radikalität und Komplikationen. *Dtsch Arztebl* 111: 171-178 (2014)
86. Reutter KH: Euthyreote („blande“) Struma. In: Reutter KH (Hrsg) *Chirurgie, Intensivkurs zur Weiterbildung*, 5.Aufl, Thieme, Stuttgart, S. 6-11 (2004)
87. Röher HD: Schilddrüse. In: Siewert JR, Allgöwer M, Bumm R (Hrsg) *Chirurgie*, 7. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 507-522 (2001)
88. Rosato L, Mondini G, Ginardi A, Clerico G, Pozzo M, Raviola P: Incidence of complications of thyroid surgery. *Minerva chir* 55: 693-702 (2000)
89. Sahin G: Die Wertigkeit der präoperativen Diagnostik in der Strumachirurgie. *Med Dissertation, Universität Giessen* (1997)
90. Saller B, Janssen OE: Schilddrüse. In: Schölmerich A (Hrsg) *Medizinische Therapie in Klinik und Praxis*, 1. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg, S. 594-622 (2003)
91. Schäffler A: Substitutionstherapie nach Operationen an der Schilddrüse und Nebenschilddrüsen. *Dtsch Arztebl* 107: 827-834 (2010)

92. Schilling T: Hypoparathyreoidismus/ Pseudohypoparathyreoidismus. In: Nawroth PP, Ziegler R (Hrsg) Klinische Endokrinologie und Stoffwechsel. Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 407- 414 (2001)
93. Schmid KW: Pathologie der benignen Schilddrüsenerkrankungen. In: Siewert JR, Rothmund M, Schumpelick V (Hrsg) Praxis der Viszeralchirurgie: Endokrine Chirurgie, 3. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg, S. 43-52 (2013)
94. Schmieder K: Verletzungen des N. laryngeus recurrens. In: Börm W, Meyer F (Hrsg) Spinale Neurochirurgie: operatives Management von Wirbelsäulenerkrankungen. Schattauer, Stuttgart, S. 394-395 (2009)
95. Schulz HG, Rupp KD, Hohlbach G: Stellt die Thyreoidektomie ein Standardverfahren zur Behandlung des M. Basedow dar? Zentralbl Chir 130: 368-371 (2005)
96. Schumm- Draeger, PM: Schilddrüse- Aktuelle Aspekte der Pathogenese, Diagnostik und Therapie. Hessisches Arztebl S. 135-142 (2002)
97. Schumm- Draeger PM, Encke A, Usadel KH: optimale Rezidivprophylaxe der Jodmangelstruma nach Schilddrüsenoperationen. Internist 44: 420-432 (2003)
98. Schumpelick V, Klinge U: Nebenschilddrüsen. In: Schumpelick V, Bleese N, Mommsen U (Hrsg) Kurzlehrbuch Chirurgie, 6.Aufl, Thieme, Stuttgart New York, S. 362-365 (2004)
99. Schwarz C, Paschold M, Watzka F, Musholt TJ: Was gibt es Neues in der Endokrinen Chirurgie? Die totale Parathyreoidektomie mit oder ohne Autotransplantation bei sekundärem Hyperparathyreoidismus (sHPT). (Bericht) In: Jähne J, Meßmer K, Neuhaus P (Hrsg) Was gibt es neues in der Chirurgie? Berichte zur chirurgischen Fort- und Weiterbildung, Ecomed- Medizin, Heidelberg München Landsberg, S. 149 (2010)

100. Schwemmle K: Schilddrüse. In: Koslowski L, Bushe KA, Junginger T, Schwemmle K (Hrsg) Die Chirurgie, 4. Aufl, Schattauer, Stuttgart New York, S. 361-362 (1999)
101. Selberherr A, Niederle B: Vermeidung und Management des Hypoparathyreoidismus nach Schilddrüsenoperationen. Chirurg 86: 13-16 (2015)
102. Simon D, Lassau M, Schmidt- Wilcke P, Boucher M: intraoperative Komplikationen bei Operationen im Halsbereich. Chirurg 83: 626-632 (2012)
103. Sitges-Serra A, Ruiz S, Girvent M, Manjon H, Duenas JP, Sancho JJ : Outcome of protracted hypoparathyroidism after total thyroidectomy. Br J Surg 97: 1687-1695 (2010)
104. Smith J, Douglas J, Smith B, Dougherty T, Ayshford C: Assessment of recurrent laryngeal nerve function during thyroid surgery. Ann R Coll Surg Engl 96: 130-135 (2014)
105. Sönnichsen A: Endokrine Organe, Stoffwechsel und Ernährung: Schilddrüse. In: Buchta M, Höper DW, Sönnichsen A (Hrsg) Das 2. StEx: Basiswissen klinische Medizin für Examen und Praxis, 2. Aufl, Springer, Berlin Heidelberg New York, S. 142-149 (2004)
106. Thiel B: Schilddrüse: Allgemeines therapeutisches Vorgehen. In: Schwarz N, Reutter KH (Hrsg) Allgemein- und Viszeralchirurgie essentials, Intensivkurs zur Weiterbildung, 7. Aufl, Thieme, Stuttgart, S. 26-31 (2013)
107. Thiel B: Pathologien der Schilddrüse. In: Schwarz TN, Reutter KH: Allgemein- und Viszeralchirurgie essentials: Intensivkurs zur Weiterbildung. 7. Aufl, Thieme, Stuttgart, S. 32-45 (2013)
108. Thomusch O, Sekulla C, Dralle H: Quality assurance study in thyroid gland surgery. Initial comparative intermediate- term results for benign thyroid gland surgery. Zentralbl Chir 125: 192-195 (2000)

109. Thomusch O, Sekulla C, Dralle H: Is primary total thyroidectomy justified in benign multinodular goiter? Results of a prospective quality assurance study of 45 hospitals offering different levels of care. *Chirurg* 74: 437-443 (2003)
110. Trupka A, Sienel W: Autotransplantation of at least one parathyroid gland during thyroidectomy in benign thyroid disease minimizes the risk of permanent hypoparathyroidism. *Zentralbl Chir* 127: 439-42 (2002)
111. Trupka A, Wicke C: Nebenschilddrüsenprotektion zur Vermeidung des postoperativen Hypoparathyreoidismus. In: Dralle H (Hrsg) *Endokrine Chirurgie: Evidenz und Erfahrung- individualisierte Medizin in der klinischen Praxis*, Schattauer, Stuttgart, S. 117-136 (2014)
112. Urban P: N.vagus (X): Vagusläsionen. In: Hopf HC, Kömpf D (Hrsg) *Erkrankungen der Hirnnerven*. Thieme, Stuttgart, S. 208-217 (2006)
113. Usadel KH, Schumm- Draeger PM: Schilddrüsenerkrankungen. (Artikel) *Der Internist* 44: 395 (2003)
114. Vogelsang HE, Negele T: Chirurgie der euthyreoten Knotenstruma. In: Siewert JR (Hrsg) *Deutsche Gesellschaft für Chirurgie: Digitale Revolution in der Chirurgie*, Springer, Berlin Heidelberg, S. 288-295 (2002)
115. Wagner PK: Die Schilddrüse- ein überflüssiges Organ? In: Dralle H (Hrsg) *Endokrine Chirurgie: Evidenz und Erfahrung- individualisierte Medizin in der klinischen Praxis*, Schattauer, Stuttgart, S. 23-37 (2014)
116. Woenckhaus U, Büttner R, Bollheimer LC: Entfernung von Schilddrüse und Nebenschilddrüse. *Internist* 48: 569-577 (2007)
117. Wonsak A: Vergleichende Studie zur Therapie der hyperthyreoten Schilddrüsenerkrankung- Operation versus Radiojodtherapie. *Med Dissertation, Universität München (LMU)* (2003)

118. Zielke A, Rothmund M: operative Therapie. In: Siewert JR, Rothmund M, Schumpelick V (Hrsg) Praxis der Viszeralchirurgie: Endokrine Chirurgie, 2. Aufl, Springer, Heidelberg, S. 67-75 (2007)
119. Zornig C, de Heer K, Koenecke S, Engel U, Bay V: Darstellung des Nervus recurrens bei Schilddrüsenoperationen- Standortbestimmung. Chirurg 60: 44-48 (1989)

Die Danksagung wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.

Der Lebenslauf wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.

Der Lebenslauf wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.