

Aus der Klinik für Urologie
HELIOS Klinikum Berlin-Buch

DISSERTATION

Die Behandlung der Urolithiasis
Retrospektive multizentrische Betrachtung der interventionellen
Behandlungsmethoden der Urolithiasis anhand von
Routinedaten von 2005 bis 2010

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Julia Bick

aus Berlin

Datum der Promotion: 14.02.2014

Inhaltsverzeichnis

I. Abkürzungsverzeichnis.....	4
II. Abstrakt (deutsch).....	5
III. Abstract (englisch).....	7
1 Einleitung.....	9
1.1 Geschichte des Harnsteinleidens	9
1.2 Epidemiologie	10
1.3 Pathogenese der Harnsteine	11
1.4 Steinzusammensetzung / Harnsteinkomponenten	11
1.4.1 Kalziumsteine	12
1.4.2 Harnsäuresteine	13
1.4.3 Zystinsteine	13
1.4.4 Infektassoziierte Harnsteine	13
1.4.5 Sonstige Steine	14
1.5 Diagnostik	14
1.5.1 Allgemeine Diagnostik.....	14
1.5.2 Bildgebende Diagnostik.....	15
1.6 Behandlungsformen der Urolithiasis.....	17
1.6.1 Konservative Steintherapie	17
1.6.2 Interventionelle Steintherapie.....	17
1.6.3 Harnsteinmetaphylaxe.....	22
1.7 Fragestellung.....	24
2 Material und Methoden.....	25
2.1 Routinedaten	25
2.2 Qlik View.....	29
3 Ergebnisse.....	30
3.1 Anzahl der ausgewerteten stationären Fälle	30
3.1.1 Geschlechts- und Altersverteilung.....	31
3.1.2 Auswertung der Nebenerkrankungen.....	32
3.1.3 Stationäre Verweildauer der Gesamtfälle.....	33
3.2 Auxilläre Maßnahmen.....	33
3.2.1 Verteilung der Hauptdiagnosen.....	35
3.2.2 Geschlechts- und Altersverteilung für die auxillären Maßnahmen	37
3.2.3 Stationäre Verweildauer für die auxillären Maßnahmen	39
3.3 Extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWL)	42
3.3.1 Verteilung der Hauptdiagnosen.....	43
3.3.2 Geschlechts- und Altersverteilung.....	44
3.3.3 Stationäre Verweildauer der ESWL.....	46
3.4 Offene und laparoskopische Steinbehandlungen	47
3.5 Nephrektomie, offen abdominal 5-554.41.....	47
3.5.1 Verteilung der Hauptdiagnose.....	48
3.5.2 Geschlechts- und Altersverteilung.....	48
3.5.3 Stationäre Verweildauer für die offene abdominale Nephrektomie	48
3.6 Nephrektomie, offen lumbal 5-554.40.....	48
3.6.1 Verteilung der Hauptdiagnosen.....	49
3.6.2 Geschlechts- und Altersverteilung.....	49

3.6.3	Stationäre Verweildauer der offenen lumbalen Nephrektomie.....	49
3.7	Laparoskopische Nephrektomie 5-554.43	49
3.7.1	Verteilung der Hauptdiagnosen.....	50
3.7.2	Geschlechts- und Altersverteilung.....	50
3.7.3	Stationäre Verweildauer der laparoskopischen Nephrektomie	50
3.8	Ureterotomie, offen chirurgisch 5-562.0	50
3.8.1	Verteilung der Hauptdiagnosen.....	51
3.8.2	Geschlechts- und Altersverteilung.....	51
3.8.3	Stationäre Verweildauer der offenen Ureterotomie	52
3.9	Ureterotomie, laparoskopisch 5-562.1	52
3.9.1	Verteilung der Hauptdiagnosen.....	52
3.9.2	Geschlechts- und Altersverteilung.....	52
3.9.3	Stationäre Verweildauer der laparoskopischen Ureterotomie	53
3.10	Offen chirurgische Nephrotomie 5-551.0.....	53
3.10.1	Verteilung der Hauptdiagnosen.....	53
3.10.2	Geschlechts- und Altersverteilung.....	53
3.10.3	Stationäre Verweildauer der offen chirurgischen Nephrotomie.....	54
3.11	Offen chirurgische Pyelotomie 5-551.2.....	54
3.11.1	Verteilung der Hauptdiagnosen.....	54
3.11.2	Geschlechts- und Altersverteilung.....	55
3.11.3	Stationäre Verweildauer der offen chirurgischen Pyelotomie.....	56
3.12	Perkutane Nephrolitholapaxie (PNL)	57
3.12.1	Verteilung der Hauptdiagnosen.....	59
3.12.2	Geschlechts -und Altersverteilung für die perkutane Nephrolitholapaxie..	61
3.12.3	Stationäre Verweildauer der perkutanen Nephrolitholapaxie	64
3.13	Ureterorenoskopie (URS).....	67
3.13.1	Verteilung der Hauptdiagnosen.....	70
3.13.2	Geschlechts- und Altersverteilung für die URS	73
3.13.3	Stationäre Verweildauer der Ureterorenoskopie	76
4	Diskussion.....	79
5	Zusammenfassung	87
6	Abbildungsverzeichnis.....	89
7	Tabellenverzeichnis.....	92
8	Literaturverzeichnis.....	93
9	Eidesstattliche Versicherung.....	100
10	Lebenslauf.....	101
11	Danksagung	102

I. Abkürzungsverzeichnis

APRT	Adenosin-Phosphor-Ribosyl-Transferase
Ch	Charrière
CoA	Coenzym A
CT	Computertomographie
DRG	Diagnosis Related Groups
DGU	Deutsche Gesellschaft für Urologie
EAU	European Association of Urology
ESWL	Extrakorporale Stoßwellentherapie
ICD	International Classification of Diseases
InEK	Institut für Entgeltsystem im Krankenhaus
iv	intravenös
KG	Körpergewicht
KHEntgG	Krankenhausentgelt-Gesetz
LAP	Laparoskopie
M	männlich
MRT	Magnetresonanztomographie
MVZ	Medizinisches Versorgungszentrum
n.n.	nicht näher bezeichnet
OPS	Operationsschlüssel
o.g.	oben genannte
PCNL	Perkutane Nephrolithotomie
RARE	Rapid Acquisition with Relaxation Enhancement
RTA	renal-tubuläre Azidose
SGB	Sozialgesetzbuch
SSL	Steinschnittlage
URS	Ureterorenoskopie
VWD	Verweildauer
W	weiblich
z. B.	zum Beispiel

II. Abstrakt

Einleitung: Mit einer Prävalenz von 4.7% und einer Inzidenz von 1,47% im Jahr 2000 sowie jährlich mehr als 1,2 Millionen stationär behandelten Patienten in Deutschland ist die Urolithiasis eine medizinisch und volkswirtschaftlich hochgradig relevante Volkskrankheit. Mit der Einführung der ESWL in den 80iger Jahren und der stetigen Weiterentwicklung der endoskopischen und perkutanen Techniken hat sich die Steintherapie grundlegend verändert. Ziel dieser Arbeit ist es, die therapeutischen Behandlungsmodalitäten der Urolithiasis auf der Grundlage der Routinedaten der HELIOS Kliniken GmbH von 2005 bis 2010 im zeitlichen Verlauf auszuwerten und die Fragestellung zu klären, ob sich der allgemeine Trend von der wenig invasiven ESWL hin zu den invasiven endoskopischen und perkutanen Steintherapieverfahren in einem großen nicht selektionierten Patientenkollektiv nachvollziehen lässt.

Methodik: Die Besonderheit dieser retrospektiven multizentrischen Betrachtung besteht in der Nutzung von in der Routine erhobenen Daten stationär behandelter Patienten, die aufgrund eines Harnsteinleidens behandelt wurden. Eingeschlossen in die Auswertung wurden dafür 47.874 stationäre Fälle im Zeitraum vom 01.01.2005 bis 31.12.2010, die mit einem Harnleiter- oder Nierensteinleiden stationär behandelt wurden.

Ergebnisse: Von den dokumentierten 47.874 Fällen wurden bei 75,21% (36.005 Fälle) wenigstens eine interventionelle bzw. operative Modalität (Harnleiterschienung, offene und laparoskopische Therapien, ESWL, PNL und URS) durchgeführt. Dabei war ein Anstieg der Gesamtfallzahl der stationären Fälle, die aufgrund eines Harnleiter- bzw. Nierensteinleidens behandelt wurden, um 17,21% nachzuweisen. Die Behandlungsfälle mit einer ESWL bei Nierensteinen nahmen im angegeben Zeitraum um 18,00% und bei Harnleitersteinen um 12,76% ab. Der Gesamtanteil der Stoßwellentherapien lag bei 22,80%. Die perkutane Nephrolitholapaxie verzeichnete im Beobachtungszeitraum mit einem Gesamtanteil der Fallzahlen von 3,59% einen Anstieg der Fallzahlen um 33,61%. Die Ureterorenoskopie entsprach einem Gesamtanteil von 16,51% aller untersuchten Fälle und vollzog eine Fallzahlsteigerung um insgesamt 43,60%. Der Anteil der offenen bzw. laparoskopischen Steintherapien war mit 0,21% vernachlässigbar klein.

Schlussfolgerung: Trotz der eindeutig erkennbaren Trends zugunsten der minimal invasiven operativen Verfahren ist die ESWL unverändert die am häufigsten angewandte Therapie der Urolithiasis in dem betrachteten Patientengut. Die Analyse von Routinedaten stellt im Vergleich mit der vorhandenen Literatur eine gute, sichere und effektive Methode zur Darstellung und Auswertung einzelner interventioneller Behandlungsmethoden der Urolithiasis und deren zeitlichen Entwicklung dar.

III. Abstract

Introduction: With a prevalence of 4,7% and an incidence of 1,47% in 2000, as well as 1,2 million people receiving in-patient treatment each year in Germany, urolithiasis is a widespread disease which is very relevant both medically and economically. The introduction of ESWL in the 80s and the continuous development of endoscopy and percutaneous techniques fundamentally changed treatment of urolithiasis. The aim of this work is to assess the therapeutic treatment procedures for urolithiasis over the course of time based on routine data from the HELIOS Kliniken GmbH from 2005 to 2010 and to clarify the question of whether the general trend away from less-invasive ESWL and towards invasive, endoscopy procedures to treat stones can be understood in a large, non-selective patient base.

Methods: The special feature of this retrospective, multicentred observation is the use of data already routinely compiled about in-patient cases treated for urinary tract or kidney stones. For this reason, the assessment included 47.874 in-patient cases which were treated for urinary tract or kidney stones in the period between 01.01.2005 and 31.12.2010.

Results: At least one interventional or surgical procedure (ureteral stent, open or laparoscopic treatment, ESWL, PNL and URS) was carried out in 75,21% (36.005 cases) of the 47.874 cases documented. This proved an increase of 17,21% in the total number of cases of in-patients who were treated for urinary tract or kidney stones. The cases requiring ESWL treatment for kidney stones decreased by 18,00% during the given time period and by 12,76% for ureteral stones. The overall share for shock wave therapies was 22,80%. Percutaneous nephrolitholapaxy recorded an increase in case numbers of 33,61% during the observation period, with a 3,59% share of total case volume. The ureterorenoscopy equated to a total share of 16.51% of all cases investigated and an increase in cases of 43,60% overall. At 0,21%, the proportion of open and laparoscopic stone treatments was so small as to be negligible.

Conclusion: Despite the trend in favour of minimally invasive operating procedures, which can clearly be seen, ESWL remained the most commonly used treatment for urolithiasis in the patient population observed. The analysis of routine data represents a

good, sure and effective method for the representation and evaluation of single interventional methods of treatment of the Urolithiasis and their temporal development in the comparison with the existing literature.

1 Einleitung

1.1 Geschichte des Harnsteinleidens

Die Geschichte des Harnsteinleidens geht bis weit in die Antike zurück. So wurden bereits Blasensteine in einer Mumie um 2850 - 2740 vor Christus durch M. Shattock sowie in einer Mumie um 4800 vor Christus durch Elliot Smith gefunden. Das lässt darauf schließen, dass schon damals klinische Symptome der Urolithiasis bekannt waren. Erste chirurgische Interventionen sind aus dem 1. Jahrhundert nach Christus durch den römischen Gelehrten Cornelius Celsus überliefert, der durch direkte Inzision vom Damm aus Blasensteine entfernte. Die dazu erforderliche typische Lagerung des Patienten in Rückenlage mit angewinkelten Beinen ist noch heute als Standard „Steinschnitt-Lagerung“ in vielen Fachdisziplinen etabliert. Aus dem Mittelalter ist 1022 die Blasensteinentfernung des Kaisers Heinrich II. im Kloster Montecassino zu nennen. Aber auch konservative Therapieansätze zur Steinbehandlung sind seit langer Zeit bekannt. Hervorzuheben sei hier vor allem Hildegard von Bingen (1098-1179), Äbtissin von Disibodenberg und Rupertsberg, die natur- und heilkundliche Schriften verfasste, die sich sowohl mit der Entstehung als auch Therapie von Nieren- und Blasensteinen befassten. Im 17. - 19. Jahrhundert wurde die operative Therapie der Urolithiasis durch die technische Entwicklung stark beeinflusst. 1806 entwickelte P. Bozzini den Lichtleiter, 1826 J. Civiale den ersten Lithotripter, 1877 M. Nitze das erste Urethroskop und Zystoskop, um nur einige der wichtigsten Wegbereiter und deren Erfindungen für die moderne endoskopische urologische Steintherapie zu erwähnen. Mit der Einführung der Röntgentechnik durch K. Röntgen 1895 sowie der kontrastmittelgestützten Darstellung der Harnwege 1929 durch A. von Lichtenberg war ein weiterer Meilenstein in der Diagnostik und Therapie der Urolithiasis erreicht [1,2]. 1911 erfolgte die erste Ureterskopie durch H.H. Young [3]. Die endoskopische Exploration des oberen Harntraktes wurde dann über das erste flexible Ureterskop von Takayasu und Aso 1968 und anschließend durch das erste rigide Ureterorenoskop 1980 durch Perez-Castro weiter revolutioniert [4,5]. Aber auch die perkutane endoskopische Steinbehandlung entwickelte sich rasant. So wurde die erste Steinentfernung durch eine operativ angelegte Nephrostomiefistel 1942 durch E. Rupel und R. Brown veröffentlicht [6]. J. Fernström und B. Johannsen perfektionierten im Laufe der 70iger Jahre diesen Zugang und dilatierten den Fistelkanal, um Steine entfernen zu können

[7]. 1977 entwickelte P. Alken mit der Firma Storz das perkutane Nephroskop, welches eine Dauerspülung beinhaltet und die perkutane Steinentfernung erheblich vereinfachte [8]. Mit der Einführung der Lasertechnik in der Medizin war die endoskopische Steinentfernung weiter auf dem Vormarsch. So wurden bereits 1986 durch Watson et al mit einem blitzlampengepulsten Farbstofflaser durch dünne Quarzglasfibern Steine desintegriert [9]. Zu den wesentlichen Meilensteinen der Steintherapie gehört auch die extrakorporale Stoßwellenlithotripsie. Hier führten erste Experimente 1972 zur Nierensteinzertrümmerung durch Stoßwellen in vitro, die mit Hochgeschwindigkeitswassertropfen erzeugt wurden [10]. Am 07.02.1980 konnte dann die erste ESWL am Menschen in München durchgeführt werden [11]. Seit 1983 sind die ersten Seriengeräte für die ESWL in den Kliniken installiert worden [10].

1.2 Epidemiologie

Mit einer Prävalenz von 4.7% und einer Inzidenz von 1,47% (Daten aus dem Jahre 2000) nehmen Harnsteinerkrankungen einen nicht unerheblichen Anteil der stationär und ambulant zu behandelnden Erkrankungen in Deutschland ein [12]. International werden sogar Prävalenzraten bis zu 20% angegeben, wobei hierbei vor allem unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten, Klima, Ethnizität und Heredität sowie persönliche Verhaltensweisen als ursächlich angesehen werden [13,14].

Dabei finden sich ca. 97% der Steine in den Nieren und Harnleitern sowie 3% in der Harnblase und Harnröhre [14]. Männer erkranken häufiger als Frauen im Verhältnis 2:1 mit Rezidivraten um 50% für mindestens ein Steinrezidiv und 10 - 20% für zwei oder mehr Rezidive eines Steinleidens [14].

Auch volkswirtschaftliche Aspekte spielen bei der Betrachtung der Erkrankung eine wichtige Rolle. Bei ca. 1,6 Millionen Patienten wurde in Deutschland innerhalb des Jahres 2004 im ambulant ärztlichen Bereich die Diagnose Urolithiasis gestellt [15]. Rund 70% der Fälle mit Urolithiasis werden stationär behandelt. Daten von 1997 belegen stationäre Kosten für die Harnsteintherapie von ca. 5.800 EUR pro Fall [16]. Die aufgeführten epidemiologischen und wirtschaftlichen Daten beschreiben das Harnsteinleiden eindeutig als kostenrelevante Volkskrankheit und rechtfertigen eine intensive Betrachtung der Behandlungsmodalitäten im zeitlichen Verlauf.

1.3 Pathogenese der Harnsteine

Die Harnsteinbildung ist ein multifaktorielles Geschehen. Wenn auch die Grundvoraussetzung für die Harnsteinbildung die Übersättigung des Urins mit einer lithogenen Substanz ist, so reicht dieser Faktor allein nicht immer aus. Vielmehr ist das Zusammenspiel von Inhibitoren (Zitrat, Magnesium, Glykosaminoglykane) und Promotoren (Kalzium, Phosphat, Harnsäure, Oxalat) des Kristallisationsprozesses von ebenso großer Bedeutung wie auch genetische, konstitutionelle und epidemiologische Faktoren [17]. Zusätzliche pathologisch-anatomische Veränderungen des Harntraktes mit einer Veränderung der Urodynamik, Harnwegsinfekte, Ernährung, Stoffwechselstörungen sowie Medikamente können die Steinbildung beeinflussen [18,19,20,21].

1.4 Steinzusammensetzung / Harnsteinkomponenten

Harnsteine sind Biomineralisate. Sie bestehen zu ca. 95% aus kristallinen Bestandteilen, die organischer Natur (z. B. Harnsäure) oder anorganischer Herkunft (z. B. Kalziumoxalat) sein können. 5% eines Harnsteines macht die sogenannte organische Matrix aus. Diese besteht aus hochmolekularen Eiweißverbindungen, wie z.B. Glykosaminoglykan, Tamm-Horsfall-Protein und Nephrocalcin. Nur ca. 40% der Harnsteine sind monomineralisch, die restlichen liegen als Mischsteine vor [22,23].

In der Tabelle 1 ist ein Überblick über die bekanntesten Harnsteinkomponenten und deren Häufigkeitsverteilung aufgeführt.

Harnsteinart	Chemische Zusammensetzung	Mineral-name	Hauptkomponente in % der Fälle	monomineralisch in % der Fälle
Oxalate	Calciumoxalat-Monohydrat	Whewellit	70,4	20,8
	Calciumoxalat-Dihydrat	Weddellit		
Harnsäure und Urate	Harnsäure	Uricit	11,0	8,0
	Harnsäure-Dihydrat		1,03	
	Monoammoniumurat		0,5	0,1
Phosphate	Magnesiumammoniumphosphat Hexahydrat	Struvit	6,0	2,1
	Carbonatapatit	Dahllite	4,8	1,1
	Calciumhydrogenphosphat Dihydrat	Brushit	1,0	1,0
Genetisch determinierte Steine	Cystin		0,4	0,4
	Xanthin			
	2,8-Dihydroxyadenin			
Iatrogene Steine	Indinavir			
	Sulfonamide			

Tabelle 1: Harnsteinarten und -häufigkeiten [24]

1.4.1 Kalziumsteine

Unterschieden werden Kalziumoxalat und –phosphatsteine, welche ca. 70 - 90% der Harnsteine ausmachen [25]. Kalziumoxalatsteine kommen in den Mineralformen Whewellit (Calciumoxalatmonohydrat) und Weddellit (Calciumoxalaldihydrat) vor. Sie sind röntgendicht, hart und schwarzbraun [15,26]. Die Bildung der Kalziumsteine ist polykausal und selten nur durch eine Stoffwechselstörung wie Hyperkalziurie, Hyperoxalurie, Hyperurikosurie, Hypomagnesiurie oder Hypozitriurie bedingt. Prädisponierende Faktoren wie Immobilisation, saure Urin-pH-Werte und verminderte Flüssigkeitszufuhr unterstützen die Kalziumoxalatsteinentstehung [27].

Kalziumphosphatsteine sind meist Mischsteine aus Phosphat, Kalziumoxalat, Harnsäure und anderen Bestandteilen. Sie sind von bröcklicher Konsistenz, grauweiß und nur mäßig schattengebend im konventionellen Röntgen [26]. Die wichtigsten Kalziumphosphatsteine sind Brushit und Apatit. Neben dem Hyperparathyreoidismus und der renalen tubulären Azidose spielen Harnwegsinfekte und die damit verbundenen Urin-pH-Veränderungen eine wichtige Rolle in der Steinentstehung. Brushit kristallisiert bei niedrigen Urin-pH-Werten zwischen 6,5 und 6,8 sowie erhöhten Konzentrationen von Kalzium und Phosphat. Sie wachsen sehr schnell. Apatit kristallisiert dagegen erst bei Urin-pH-Werten $\geq 6,8$ [24,28].

1.4.2 Harnsäuresteine

Sie machen bis zu 15% der Harnsteine aus und sind meist glatt konfiguriert, gelbbraun und nicht schattengebend im konventionellen Röntgen [26]. Sie entstehen bei niedrigen Urin-pH-Werten < 6 und gleichzeitig erhöhter Harnsäure im Urin. Ursächlich dafür können eine vermehrte endogene Produktion (primäre Hyperurikämie, sekundäre Hyperurikämie, z. B. Zellzerfall bei Chemotherapie), eine vermehrte exogene Zufuhr, verringertes Harnvolumen oder die Störung der renalen Ausscheidung durch Medikamente sein [29,30].

1.4.3 Zystinsteine

1 - 3% der Harnsteine sind Zystinsteine. Ursache für eine vermehrte Zystinausscheidung im Urin ist eine autosomal rezessiv vererbte Störung des Aminosäuretransports in der apikalen Membran im Dünndarmepithel sowie im proximalen Nierentubulusepithel. Bei der Zystinsteinbildung sind neben der genetisch bedingten Zystinurie außerdem der Urin-pH und die Löslichkeit von Zystin von Bedeutung. Urin-pH-Werte < 7 fördern die Kristallisation ebenso wie eine Zystinexkretion über 0,8 mmol/d [31].

1.4.4 Infektassoziierte Harnsteine

Infektsteine entstehen infolge von ureasepositiven Harnwegsinfektionen mit einer Häufigkeit von ca. 10 - 15%. Die Urease spaltet den Urinharnstoff in Ammoniak und Kohlendioxid. Kohlendioxid reagiert mit Wasser zu Bicarbonat, wodurch der Urin alkalisch wird. Prädisponierend für die Entwicklung eines Harnwegsinfektes und damit sukzessive für eine infektassoziierte Harnsteinbildung sind unter anderem:

- anatomische Fehlbildungen des Harntraktes mit Abflußstörung
- Fremdkörper im Harntrakt
- Urinableitungen durch Darmteile
- die renale tubuläre Azidose
- Diabetes mellitus
- neurogene Blasenentleerungsstörungen.

Sie bestehen aus Struvit (Magnesiumammoniumphosphat) und/oder Karbonatapatit sowie Monoammoniumurat. Struvit kristallisiert ab einem Urin-pH von 7,2 Karbonatapatit ab 6,6. Ammoniumuratsteine entstehen bei der Übersättigung des Urins mit Harnsäure bei alkalischen Urin-pH [32,33,34].

1.4.5 Sonstige Steine

Dazu gehören die medikamenteninduzierten Harnsteine, 2,8 Dihydroxiadeninsteine und die Xanthinsteine. Ihre Häufigkeit wird mit Werten < 1% angegeben.

Bei den medikamenteninduzierten Harnsteinen muss man zwischen zwei Mechanismen der Steinbildung differenzieren. Zum einem kristallisiert die Medikamentensubstanz selbst im Urin wie z. B. bei Indinavir und Aciclovir. Eine andere Möglichkeit ist die Beeinflussung von Steinbildungsfaktoren (z.B. Urin-pH) durch metabolische Effekte des Medikaments.

2,8 Dihydroxiadeninsteine sind durch eine vermehrte Bildung und Ausscheidung von 2,8 Dihydroxiadenin aufgrund eines autosomal rezessiv vererbten Enzymdefektes (Adenin-Phosphor-Ribosyl-Transferase) bedingt. Xanthinsteine sind durch eine vermehrte Ausscheidung von Xanthin aufgrund eines autosomal rezessiv vererbten Defekts der Xanthinoxidase bedingt [35,36,37].

1.5 Diagnostik

1.5.1 Allgemeine Diagnostik

Zur allgemeinen Diagnostik des Harnsteinleidens gehören Anamnese, körperliche Untersuchung und Urin- und Blutuntersuchungen.

Im Rahmen der Anamneseerhebung können die Art der Erkrankung (akutes versus chronisches Steinleiden), die urologische Vorgeschichte inklusive vorheriger Steinereignisse, Voroperationen, bekannte anatomische Anomalien des Harntraktes oder vorherige Steinanalysen erfragt werden. Zusätzlich können mögliche Allergien, regelmäßig applizierte Medikamente und die Familienanamnese Aufschluss für die weitere Diagnostik und Therapie der Erkrankung geben. Die körperliche Untersuchung umfasst die Erhebung der Vitalparameter, die Untersuchung des gesamten Abdomens

einschließlich Nierenlager und des äußeren Genitale. Zu den routinemäßigen Laboruntersuchungen gehören ein Urinstatus und eine Urinkultur. Obligat sollten außerdem die Bestimmung eines Blutbildes, des Kreatinins, Harnstoffs, Kaliziums, der Elektrolyte, der Entzündungsparameter und ggf. der Gerinnungsparameter sein. In Anbetracht der ggf. notwendig werdenden bildgebenden Diagnostik kann die Erhebung der Schilddrüsenparameter und bei Rezidivsteinbildnern eine erweiterte metabolische Diagnostik sinnvoll sein.

1.5.2 Bildgebende Diagnostik

Die bildgebende Diagnostik ermöglicht den Beweis oder den Ausschluss eines Harnsteines, beschreibt dessen Größe und Lokalisation und gibt Hinweise auf dessen Zusammensetzung. Gleichzeitig kann die Anatomie des Harntraktes und ggf. die Nierenfunktion beurteilt werden.

1.5.2.1 Sonografie

Die Sonografie ist als Primärdiagnostikum in der bildgebenden Diagnostik des Harnsteinleidens etabliert. Hierbei können Konkrementen in der Niere, im proximalen und distalen (intramuralen) Harnleiter und in der Harnblase detektiert werden. Gleichzeitig können das Nierenparenchym, das Nierenbeckenkelchsystem und die Harnblase hinsichtlich anatomischer Anomalien bzw. Harntransportstörungen untersucht werden. Auf der Grundlage von Anamnese, Klinik und nachweisbarer Harnstauung liegt die Sensitivität bzw. Spezifität der Sonografie zur Diagnostik von Harnleitersteinen bei 61 - 93% bzw. 95 - 100% [38,39].

1.5.2.2 Röntgenaufnahmen

Die Röntgenaufnahme (Abdomenübersicht, Nierenübersicht) kann nur schattengebende Konkrementen des Harntraktes darstellen und besitzt eine Sensitivität bzw. Spezifität in der Diagnostik des Harnleitersteins von 69% bzw. 82% [40]. In der Akutdiagnostik wurde sie weitgehend vom Nativ-CT verdrängt. In der Verlaufskontrolle z.B. nach Therapie schattengebender Steine oder Harnleiterschienung wird sie jedoch weiterhin in der klinischen Routine eingesetzt. [41]

1.5.2.3 Ausscheidungsurogramm (AUG)

Das Ausscheidungsurogramm zählt zu den kontrastmittelgestützten konventionellen Untersuchungsverfahren in der Steindiagnostik. Im Rahmen eines AUG kann neben Lage und Größe eines Konkrementes, der Konfiguration des Nierenbeckenkelchsystems und des Harnleiters auch die Nierenfunktion beurteilt werden.

In der Akutdiagnostik ist es praktisch vollständig vom Nativ-CT (Low-dose) abgelöst worden. Da im CT auch die kontrastmittelgestützte Untersuchung deutlich aufschlussreicher ist (z.B. Nierenparenchymbeurteilung, Beurteilung von Umgebungsstrukturen), spielt das AUG selbst in der Routinediagnostik kaum noch eine Rolle. Die Sensitivität bzw. Spezifität des Ausscheidungsurogramms beträgt in der Diagnostik eines Harnsteins 92 - 98% bzw. 59 - 100% [41,42,43,44].

1.5.2.4 Nativ-Computertomographie

Mit der Nativ-Computertomographie können sowohl röntgenpositive als auch konventionell röntgennegative Konkreme im gesamten Harntrakt dargestellt werden. Bevorzugt wird in der Akutdiagnostik vor allem das Nativ-CT in low-dose-Technik. Im Rahmen der umfassenderen Diagnostik kommt auch das Mehrphasen-Kontrastmittel-CT mit 3D-Rekonstruktion zur Beurteilung des Harntraktes z.B. in Vorbereitung auf eine Operation zum Einsatz. Die Sensitivität bzw. Spezifität des Nativ-CT in der Diagnostik des Harnsteins beträgt 91 - 100% bzw. 95 - 100% und ist damit das Verfahren mit der höchsten Aussagekraft in der Harnsteindiagnostik. Aufgrund der höheren Strahlenbelastung im Vergleich zur konventionellen nativen Röntgendiagnostik, der höheren Kosten und der eingeschränkten Verfügbarkeit hat sich diese Technik noch nicht überall als Primärdiagnostikum durchgesetzt [39,43,45,46].

1.5.2.5 Weitere bildgebende Verfahren

Ergänzend sind die Magnetresonanztomographie (MRT, RARE-MRT), die Nierenfunktionsszintigraphie sowie die retrograde Ureteropyelographie zu nennen. Diese Verfahren werden selten in der Akutdiagnostik eingesetzt. Sie dienen z.B. als Alternativverfahren zur Vermeidung einer Strahlenexposition (z.B. in der Schwangerschaft oder bei Kindern) sowie als ergänzende Maßnahme zur Beurteilung der Nierenfunktion. Eine wesentliche Besonderheit des MRT ist die Tatsache, dass der

direkte Steinnachweis nicht möglich ist. Eine Beurteilung der anatomischen Konfiguration sowie die Beurteilung der Nierenfunktion sind jedoch sehr gut möglich [41].

Die retrograde Ureteropyelographie dient der intraoperativen Darstellung des Nierenbeckenkelchsystems und Harnleiters.

1.6 Behandlungsformen der Urolithiasis

Die Therapie des Krankheitsbildes Urolithiasis umfasst die Behandlung der akuten Symptomatik, die elektive ggf. auch multimodale Steintherapie sowie die Rezidivprophylaxe im Sinne der Harnsteinmetaphylaxe. Hierbei können sowohl konservative als auch interventionelle Therapieformen unterschieden werden.

1.6.1 Konservative Steintherapie

Sie umfasst die medikamentöse Therapie der symptomatischen Steine im Sinne der akuten Nierenkolik (Spasmoanalgesie, Einsatz von Antiphlogistika) und die supportive medikamentöse Therapie zur Förderung des Steinabgangs (Alphablocker).

Knoll et al. geben darunter spontane Steinfreiheitsraten distaler Harnleitersteine < 5 mm mit 71 - 98% an [41]. Zu nennen sind außerdem watchful waiting beim asymptomatischen Nierenstein und die Chemolitholyse (z.B. Harnsäure- und Zystinsteine) [41].

1.6.2 Interventionelle Steintherapie

Die interventionelle Steintherapie beinhaltet die Desintegration und/oder Entfernung von Konkrementen aus dem Harntrakt sowie die Harnableitung bei einer steinbedingten Obstruktion des Harntraktes. Die aufgeführten Tabellen 2 - 5 zeigen eine Zusammenfassung der empfohlenen Behandlungsmethoden in Abhängigkeit von der Steinlokalisation und -größe im Vergleich zwischen den Empfehlungen der European Association of Urology (EAU) von 2007 mit einem Update von 2013 sowie der deutschen Gesellschaft für Urologie (DGU) von 2009 [41,47,48].

Stein im Nierenbecken und obere/mittlere Kelchgruppe						
Größe	<10mm		10-20mm		>20mm	
	DGU 2009	EAU 2007 (Update 2013)	DGU 2009	EAU 2007 (Update 2013)	DGU 2009	EAU 2007 (Update 2013)
1.Wahl	ESWL	ESWL oder retrograde URS	ESWL	ESWL oder URS	PCNL	PCNL
2.Wahl	flex. URS	PCNL	PCNL		ESWL ± Ureter- schiene	Retrograde URS oder ESWL

Tabelle 2: Therapieempfehlung für Steines des Nierenbecken, obere und mittlere Kelchgruppe

Stein in der unteren Kelchgruppe						
Größe	<10mm		10-20mm		>20mm	
	DGU 2009	EAU 2007 (Update 2013)	DGU 2009	EAU 2007 (Update 2013)	DGU 2009	EAU 2007 (Update 2013)
1.Wahl	ESWL	ESWL und retrograde URS	ESWL oder PCNL	ESWL oder URS	PCNL	PCNL
2.Wahl	flex. URS	PCNL			ESWL + Ureter- schiene	Retrograde URS oder ESWL

Tabelle 3: Therapieempfehlung für Steine der unteren Kelchgruppe

Proximale Harnleitersteine				
Größe	<10mm		>10mm	
	DGU 2009	EAU 2007 (Update 2013)	DGU 2009	EAU 2007 (Update 2013)
1.Wahl	ESWL	ESWL	ESWL oder URS	ESWL oder URS
2.Wahl	URS	URS		

Tabelle 4: Therapieempfehlung für Steine im proximalen Harnleiter

Distale Harnleitersteine				
Größe	<10mm		>10mm	
	DGU 2009	EAU 2007 (Update 2013)	DGU 2009	EAU 2007 (Update 2013)
1.Wahl	ESWL oder URS	ESWL oder URS	URS	URS
2.Wahl			ESWL	ESWL

Tabelle 5: Therapieempfehlung für Steine im distalen Harnleiter

1.6.2.1 Extrakorporale Stoßwellen-Lithotripsie (ESWL)

Die ESWL stellt ein wenig invasives Behandlungsverfahren der interventionellen Steintherapie dar. Dabei werden Stoßwellen durch elektrohydraulische, elektromagnetische oder piezoelektrische Generatoren erzeugt und anschließend fokussiert. Radiologisch oder sonografisch wird der Stein lokalisiert und in den Brennpunkt der Stoßwelle gebracht. Für die Stoßwelle gelten die Gesetze der Akustik (Reflexion, Brechung, Beugung). Um am Übergang in den Körper Reflexionsverluste zu vermeiden wird die Stoßwelle über ein Ankopplungsmedium und zumeist Gel in den Körper eingebracht. Aufgrund der fast gleichen akustischen Impedanz von Wasser und

menschlichem Gewebe kann die Energie bis zu einer Grenzfläche ohne wesentliche Verluste fortgeleitet werden. An dieser Grenzfläche, dem Stein, wird die Stoßwelle reflektiert und eine Steindesintegration durch Druck-, Zug-, Scher- und Kavitationskräfte erzeugt [49,50].

Die Indikation für die ESWL besteht bei Nierensteinen in der oberen und mittleren Kelchgruppe sowie im Nierenbecken bis zu einer Größe von 2 cm. In der unteren Kelchgruppe ist bis zu einer Steingröße von 1 cm die ESWL Mittel der 1. Wahl. Untere Kelchkongkremente von 1 - 2 cm Größe können sowohl durch die perkutane Nephrolitholapaxie (PCNL) als auch durch die ESWL behandelt werden. Ab 2 cm Größe ist die PCNL die 1. Wahl der möglichen Therapieoptionen, wobei die ESWL mit auxillärer Ureterschienung als 2. Therapieoption zu nennen ist [41].

Kontraindikationen für die ESWL sind unter anderem Schwangerschaft, Antikoagulation, unbehandelte Gerinnungsstörungen, unbehandelte Harnwegsinfekte und Aortenaneurysmata im Stoßwellenbereich. Zur Beurteilung einer Behandlungsoption gehört auch die kritische Auseinandersetzung mit den Komplikationen und Nebenwirkungen. Diese können hier entweder durch die direkte Wirkung der Stoßwelle am Gewebe oder durch den Abgang der entstehenden Fragmente entstehen.

Mögliche Nebenwirkungen bzw. Komplikationen sind daher die Hämaturie, ein renales oder perirenales Hämatom, Nierenfunktionsstörungen, Verletzung umgebender Organe, kardiale Arrhythmien, Nierenkoliken, Harnstauungsnieren mit Fieber bis hin zur Sepsis. Im Rahmen einer akuten oder zu erwartenden behandlungsbedürftigen postrenalen Obstruktion ist die innere Harnleiterschienung auxillär bzw. postinterventionell oder die Anlage einer perkutanen Nephrostomie möglich [41].

1.6.2.2 Ureterorenoskopie (URS)

Die retrograde Spiegelung des Harnleiters und des Hohlsystems der Niere ermöglicht diagnostische und therapeutische Interventionen bis in die peripheren Kelche der Niere. Dafür stehen starre und flexible Geräte zu Verfügung, die durch die Harnröhre und die Harnblase retrograd, ggf. über einen Führungsdraht, in das jeweilige Harnleiterostium eingeführt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit antegrad über eine angelegte perkutane Nephrostomie das Hohlsystem und den Harnleiter zu explorieren [41]. Im Rahmen der flexiblen URS haben sich sogenannte Harnleiterschleusen, hydrophil

beschichtete Kunststoffhülsen, über die das Instrument eingeführt wird, bewährt [51]. Die flexiblen Geräte der jüngsten Generation nutzen die sogenannte Chip on the Tip Technik zur besseren visuellen Darstellung. Dabei werden Kamerachips in die Spitze des Endoskop integriert. Diese können die Bilder direkt digital übertragen [52]. Die Harnleiterschienung nach URS sollte nicht routinemäßig durchgeführt werden, hat sich aber zum Beispiel bei signifikanten Restfragmenten, langen OP-Zeiten, Harnleiterläsionen oder anderen lokalen Auffälligkeiten als vorteilhaft herausgestellt [53,54]. Für die Steindesintegration und die anschließende Steinextraktion stehen verschieden Systeme zu Verfügung. So können Harnsteine durch ultraschallbasierte, lasergestützte, elektrohydraulische oder pneumatische Lithotripsie-Verfahren desintegriert werden [55]. Für die Steinextraktion werden Fasskörbchen und Fasszangen benutzt.

Die Domäne der URS in der Steinbehandlung ist der distale und mittlere Harnleiterstein, wobei durch die Einführung der flexiblen URS auch Konkremente im proximalen Harnleiter sowie im Bereich aller Kelchgruppen behandelt werden können. Die diagnostische Abklärung radiologischer Auffälligkeiten des Harnleiters und des Hohlsystems sowie die histologische Sicherung von Hohlraumtumoren sind ebenfalls klassische Indikationen für die URS.

Als Kontraindikation für die Ureterorenoskopie gelten unbehandelte Harnwegsinfekte sowie unbehandelte Gerinnungsstörungen.

Komplikation und Nebenwirkungen stellen die Makrohämaturie, postinterventionelle Schmerzen, Fieber, Urosepsis, Ureterperforation oder –abriss und Ureterstrikturen als Langzeitfolge dar [41].

1.6.2.3 Perkutane Nephrolitholapaxie (PCNL)

Nach Bauchlagerung des Patienten wird sonografisch und/oder radiologisch die untere Kelchgruppe punktiert und nach Vorlegen eines Führungsdrahtes die Bougierung des entsprechenden Zugangskanals für einen Amplatzschaff (aus Kunststoff) oder Nephroskopschaff (aus Metall) durchgeführt. Zur Unterstützung der sicheren Punktion der unteren Kelchgruppe kann zuvor in Steinschnittlage (SSL) ein Okklusionskatheter eingeführt und das Hohlsystem retrograd mit Kontrastmittel aufgefüllt und dargestellt werden. Über das anschließend eingebrachte Nephroskop kann mit den verfügbaren Lithotripsiesystemen der Stein desintegriert und anschließend durch eine Fasszange,

Drahtkörbchen oder mit Hilfe des Staubsaugereffekts im Niederdruckspülstrom bei der Mini-PCNL extrahiert werden [41,56]. Die Größe des Zugangskanals richtet sich nach dem verwendeten Nephroskop. Bei der konventionellen PCNL wird der Nephrostomiekanal auf 26 - 30 Charrière (Ch.) bougiert, bei der Mini-PCNL auf 14 - 21 Charrière. Verwendet werden rigide oder flexible Instrumente zur Nephroskopie. Nach Extraktion der Fragmente werden häufig Nephrostomiekatheter bis zum Sistieren der operationsbedingten Blutung und zum sicheren Urinabfluss inseriert. Insbesondere bei der Verwendung kleinerer Nephroskope wird darauf jedoch vermehrt verzichtet und der Nephrostomiekanal mit verschiedenen Hämostyptika (z. B. Gelatine-Thrombin-Matrix) nach antegrader Harnleiterschienung verschlossen [56].

Die PCNL ist bei Nierensteinen über 2 cm unabhängig von der Lokalisation laut den Empfehlungen der DGU und EAU Therapie der 1. Wahl. Durch den Einsatz der weniger invasiven Mini-PCNL können jedoch auch kleinere Konkremente der Niere alternativ zur ESWL und URS perkutan behandelt werden.

Kontraindikationen sind auch hier wieder unbehandelte Harnwegsinfekte und unbehandelte Gerinnungsstörungen.

Mögliche Komplikationen einer PCNL sind eine Makrohämaturie, ggf. auch transfusionspflichtige Blutungen, Fieber und Urosepsis, die Verletzung umgebender Organe und langfristig die Entstehung von subpelvinen Harnleiter- bzw. Kelchhalsstenosen [41,56].

1.6.2.4 Offene und laparoskopische Steinbehandlung

Dazu gehören die Pyelolithotomie, die Nephrolithotomie, die Ureterolithotomie und die Nierenteilresektion. Durch die Optimierung der endoskopischen Therapieverfahren und der ESWL sind die offenen und laparoskopischen Steinoperationen in den Hintergrund gerückt. Offene Steinoperationen werden heute in weniger als 1% der Fälle durchgeführt [41].

1.6.3 Harnsteinmetaphylaxe

Um Patienten mit einer Urolithiasis eine bedarfsgerechte Diagnostik und Behandlung, einschließlich der Steinmetaphylaxe, zukommen zu lassen, sollten sie in Niedrigrisiko- und Hochrisiko-Harnsteinbildner eingruppiert werden. Hochrisikopatienten zeichnen

sich durch eine häufig rezidivierende Harnsteinbildung, das heißt ≥ 3 Steine in 3 Jahren, aus oder sind durch eine komplexe Stoffwechselerkrankung, wie in Abbildung 1 aufgeführt, charakterisiert. Kinder gelten immer als Hochrisikopatienten.

Hochrisikogruppe der Harnsteinbildner

Hoch rezidivierende Harnsteinbildung (≥ 3 Steine in 3 Jahren)

Infektsteinbildung

Harnsäure- und Uratsteinbildung (Gicht)

Kinder und Jugendliche

Genetisch determinierte Steinbildung

- **Cystinurie (Typ A, B und C)**
- Primäre Hyperoxalurie (PH)
- RTA Typ I
- 2,8-Dihydroxyadeninurie (APRT-Defizienz)
- Xanthinurie
- Cystische Fibrose

Brushitsteinbildung

Hyperparathyreoidismus

Gastrointestinale Erkrankungen (Morbus Crohn, Malabsorption, Colitis)

Einzelnierensituation

Residuale Steinfragmente (3 Monate nach Steintherapie)

Nephrocalcinose

Bilaterale große Steinmasse

Positive Familienanamnese

Abbildung 1: Hochrisikogruppe der Harnsteinbildner [24]

Jeder Steinbildner sollte unabhängig von seinem Risikoprofil die Maßnahmen der allgemeinen Harnsteinmetaphylaxe befolgen. Dazu gehören eine ausreichende Trinkmenge (≥ 2 Liter/d) über 24 h, eine ausgewogene, ballaststoffreiche Ernährung und die Normalisierung allgemeiner Risikofaktoren. Zur ausgewogenen Ernährung eines durchschnittlichen Erwachsenen gehören unter anderem eine normale Calciumzufuhr von ca. 1000 - 1200 mg/d, eine Kochsalzzufuhr unter 6 g/d und eine

Eiweißzufuhr von 0,8 - 1,0 g/kg KG/d. Allgemeine Risikofaktoren sind Stress, mangelnde körperliche Bewegung und Übergewicht [24]. Die spezifische Harnsteinmetaphylaxe setzt eine qualitativ hochwertige Steinanalyse voraus. Diese ermöglicht eine erweiterte steinspezifische Diagnostik zur Verifizierung der zugrundeliegenden metabolischen Störungen oder Risikoparameter und damit ggf. deren gezielte Therapie .

1.7 Fragestellung

Ziel der Arbeit ist es, die therapeutischen Behandlungsmodalitäten der Urolithiasis auf der Grundlage der Routinedaten der HELIOS Kliniken GmbH von 2005 bis 2010 im zeitlichen Verlauf auszuwerten. Die Besonderheit dieser retrospektiven Betrachtung besteht darin, dafür die in der Routine erhobenen abrechnungsrelevanten Daten eines jeden stationär behandelten Patienten zu nutzen.

Ein Schwerpunkt der Untersuchung liegt darin die Fragestellung zu klären, ob sich der allgemeine Trend von der wenig invasiven ESWL hin zu den invasiven endoskopischen und perkutanen Steintherapieverfahren in einem multizentrischen nicht selektionierten Patientenkollektiv nachvollziehen lässt. Hierbei soll auf der Grundlage epidemiologischer Daten, der Fallzahlen, der Verteilung von Haupt- und Nebendiagnosen, der Verteilung der Therapieformen sowie der Verweildauer und der Eingriffswiederholungsrate jede Therapieform analysiert werden. Die Informationen über Steingröße und genaue Steinlokalisation, Steinfreiheits- sowie Komplikationsraten lassen sich dabei nicht berücksichtigen.

2 Material und Methoden

2.1 Routinedaten

Für die Betrachtung der interventionellen Behandlungsmethoden der Urolithiasis wurden in dieser Arbeit die Routinedaten der HELIOS Kliniken GmbH im Zeitraum von 01.01.2005 bis 31.12.2010 ausgewertet. Die Klinikgruppe HELIOS Kliniken GmbH gehört zum Gesundheitskonzern Fresenius und umfasst heute 74 Kliniken, aufgeteilt in 51 Akutkrankenhäuser mit sechs Krankenhäusern der Maximalversorgung und 23 Rehabilitationskliniken. Zusätzlich sind 35 Medizinische Versorgungszentren (MVZ), fünf Rehazentren und 13 Pflegeeinrichtungen Bestandteil des Konzerns. Jährlich werden mehr als 2,9 Millionen Patienten behandelt, davon mehr als 780.000 stationär. Routinedaten sind Daten stationär behandelter Patienten, die auf der Basis des § 301 Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) sowie des § 21 Absatz 2 Nr. 2 a) bis f) des Krankenhausentgelt-Gesetz (KHEntgG) erhoben und von den Krankenhäusern zu Abrechnungszwecken an die Krankenkassen bzw. zur Diagnosis Related Groups (DRG) -Kalkulation an das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) übermittelt werden [57]. Die darin enthaltenden Informationen sind in Tabelle 6 aufgelistet. Routinedaten zählen zu den Sekundärdaten, das heißt sie sind primär für einen anderen Zweck erhoben worden, können aber darüber hinaus für wissenschaftliche Fragestellungen nachfolgend genutzt werden [58]. Nachteil dieser Daten ist, dass man als Untersucher keinen Einfluss auf die Erstellung der Daten und damit deren Qualität sowie Umfang hat [57]. So hat diese retrospektive Analyse unserer genutzten Datensätze ergeben, dass im Zusammenhang mit der Kodierung von Prozeduren zur Steintherapie eine Vielzahl von Hauptdiagnosen verwendet wurden, die nicht immer exakt die zu behandelnde Erkrankung bzw. das zu behandelnde Konkrement definierten. Um jedoch alle relevanten Fälle zu erfassen, wurden auch solche mit ungenauer bzw. unlogischer Kombination aus Diagnose und Prozedur, z.B. PNL bei Harnleiterstein, erfasst. Ein Vorteil der Nutzung von Routinedaten ist die nahezu 100-prozentige Vollständigkeit, da ein gesetzlich verpflichtender Datensatz vorgegeben ist [57].

Dateninhalte	§ 301 SGB V	§ 21 KHEntgG
Angaben von der GKV-Krankenversichertenkarte, bzw. der Klinik-Card, u.a. <ul style="list-style-type: none"> • Bezeichnung der Krankenkasse • Kennzeichen für die Kassenärztliche Vereinigung, in deren Bezirk der Versicherte seinen Wohnsitz hat (nur GKV) • Familienname und Vorname des Versicherten • Geburtsdatum, Geschlecht • Anschrift • Krankenversicherungsnummer, Versichertenstatus (GKV) bzw. Versicherungsnummer und Personennummer (PKV) • Zuzahlungsstatus (nur GKV) 	X	
Krankenhausintern vergebenes Kennzeichen (Fallnummer)	X	X
Krankenhausintern vergebene Patientenidentifikationsnummer		X
Institutionskennzeichen des Krankenhauses	X	X
Institutionskennzeichen der Krankenkasse (nur GKV)	X	X
Angaben zur Aufnahme ins Krankenhaus: <ul style="list-style-type: none"> • Tag, Uhrzeit • Aufnahmegrund (nach einheitlichem Schlüssel) • Aufnahmegewicht bei Kleinkindern bis zu einem Jahr 	X	X
Ggf. Angaben zur Veranlassung der Krankenhausbehandlung: <ul style="list-style-type: none"> • Arztnummer des einweisenden Arztes • Institutionskennzeichen des verlegenden Krankenhauses • Veranlassende Stelle bei Notfallaufnahme 	X	hier nur „Aufnahmehinweis“, also z.B. ob Einweisung oder Notfall
Angaben zu den behandelnden Fachabteilungen: <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmende Fachabteilung (nach einheitlichem Schlüssel) • Ggf. weiterbehandelnde Fachabteilungen bei interner Verlegung 	X	X
Durchgeführte Prozeduren: <ul style="list-style-type: none"> • Operationen und sonstige Prozeduren nach OPS • Datum jeder durchgeführten Prozedur • Beatmungstunden 	X	X
Angaben zur Entlassung/Verlegung: <ul style="list-style-type: none"> • Tag, Uhrzeit • Entlassungsgrund (nach einheitlichem Schlüssel) • Hauptdiagnose nach ICD • Nebendiagnosen ICD 	X	X
Berechnete Entgelte (Entgeltart, Entgeltbetrag)	X	X
Fallzusammenführung und Fallzusammenführungsgrund		X ab 2009
Kennzeichnung Entgeltbereich (DRG oder PSY = Psychiatrie/Psychotherapie/Psychosomatik)		X ab 2009

Tabelle 6: Inhalte der Daten gemäß §301 SGB V sowie der Daten gemäß §21 KHEntgG [59]

Die Daten dieser Auswertung lagen in anonymisierter Form vor.

Betrachtung wurden jene stationären Fälle, die aufgrund eines Nieren- bzw. Harnleitersteines stationär von 2005 bis 2010 behandelt wurden.

Ein stationärer Fall ist hierbei ein zusammenhängender ununterbrochener Aufenthalt eines Patienten im Krankenhaus, in dessen Verlauf eine medizinische Behandlung durchgeführt wurde und dabei eine oder auch mehrere Prozeduren stattfanden. Ein Patient kann innerhalb des Beobachtungszeitraumes mehrere stationäre Fälle auslösen. Hierbei wurden Fallzusammenführungen aus Abrechnungsgründen bereits berücksichtigt.

Über die angegebenen Datenjahre erfolgte der Einschluss der beobachteten Krankenhäuser durchgängig. Es wurden dabei im Beobachtungszeitraum kontinuierlich 35 Krankenhäuser betrachtet. Kliniken, die nicht über den gesamten Zeitraum, z.B.

durch spätere Akquise, zum Konzern gehörten, wurden trotzdem über den gesamten Zeitraum vollständig erfasst.

Eingeschlossen in die Auswertung wurden Fälle, die als Hauptdiagnose eine der folgenden Diagnosennummer der Internationalen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD-10) hatten:

- N20.0 Nierenstein
- N20.1 Ureterstein
- N20.2 Nierenstein und Ureterstein gleichzeitig
- N20.9 Harnstein, nicht näher bezeichnet
- N23 Nierenkolik
- N13.0 Hydronephrose bei ureteropelviner Obstruktion
- N13.1 Hydronephrose bei Ureterstriktur, andernorts nicht klassifiziert
- N13.2 Hydronephrose bei Obstruktion durch Nieren-oder Ureterstein
- N13.3 Hydronephrose, nicht näher bezeichnet
- N13.4 Hydroureter
- N13.5 Abknickung und Striktur des Ureters ohne Hydronephrose
- N13.6 Pyonephrose
- N13.7 Uropathie im Zusammenhang mit vesikoureteralen Reflux
- N13.8 sonstige obstruktive Uropathie oder Refluxuropathie
- N13.9 obstruktive Uropathie und Refluxuropathie, nicht näher bezeichnet

Die Therapieformen wurden über das systematische Verzeichnis der Operationen- und Prozedurenschlüssel (OPS-Verzeichnis) abgebildet. Da in dieser Arbeit der Zeitraum vom 01.01.2005 bis zum 31.12.2010 betrachtet wurde, muss auf zwischenzeitliche Veränderungen der Prozedurenschlüssel hingewiesen werden. So waren mit dem OPS 2008 neue Schlüssel für die URS und PCNL dazu gekommen.

5-550.2 Entfernung eines Steines

.20 ↔ Perkutan-transrenal

.21 ↔ Ureterorenoskopisch

.2x ↔ Sonstige

5-550.3 Entfernung eines Steines mit Desintegration (Lithotripsie)

- .30 ↔ Perkutan-transrenal
- .31 ↔ Ureterorenoskopisch
- .3x ↔ Sonstige

Im Folgenden sind die für die jeweiligen Abfragen genutzten OPS-Schlüssel aufgelistet.

Perkutane Nephrolitholapaxie (PCNL):

- 5-550.20 perkutan-transrenal Entfernung eines Steines (zusätzlich seit 2008)
- 5-550.30 perkutan-transrenal Entfernung eines Steines mit Lithotripsie (zusätzlich seit 2008)
- 5-550.2 perkutan-transrenal Entfernung eines Steines
- 5-550.3 perkutan-transrenal Entfernung eines Steines mit Lithotripsie
- 5-550.2x sonstige
- 5-550.3x sonstige

Extrakorporale Stoßwellen-Lithotripsie (ESWL):

- 8-110.1 ESWL Ureter
- 8-110.2 ESWL Niere

Ureterorenoskopie (URS):

- 5-562.4 Entfernung eines Steines ureterorenoskopisch aus dem Ureter
- 5-562.5 Entfernung eines Steines ureterorenoskopisch mit Lithotripsie aus dem Ureter
- 5-550.21 Entfernung eines Steines ureterorenoskopisch aus der Niere (zusätzlich seit 2008)
- 5-550.31 Entfernung eines Steines ureterorenoskopisch mit Lithotripsie aus der Niere (zusätzlich seit 2008)
- 5-562.x sonstige Lasertechnik
- 5-562.y n.n. bezeichnete Lasertechnik
- 5-562.8 flexibles Gerät

Offene Steinbehandlung:

- 5-562.0 Ureterotomie, offen chirurgisch

- 5-551.0 Nephrotomie, offen chirurgisch
- 5-551.2 Pyelothomie, offen chirurgisch
- 5-554.40 Nephrektomie, offen lumbal
- 5-554.41 Nephrektomie, offen abdominal

Laparoskopische Steinbehandlung:

- 5-562.1 Ureterotomie, laparoskopisch
- 5-554.43 Nephrektomie, laparoskopisch

2.2 Qlik View

Die Patientendaten lagen in anonymisierter Form vor. Die Analyse der Daten erfolgte mit dem Softwareprogramm Qlik View®, Version 9.00.7320.7SR2. Qlik View® ist ein Business Intelligence Tool des schwedischen Softwareunternehmens QlikTech. Mit diesem „Werkzeug“ können aus den oben beschriebenen Daten konkrete Fragestellungen über gezielte Abfragen beantwortet werden. Die Daten werden zeitgleich analysiert sowie numerisch als auch grafisch aufbereitet. Sie können außerdem in handelsübliche Software-Produkte, wie z. B. Excel exportiert werden. Grundlage ist ein Rohdatensatz, der sich aus den oben beschriebenen Routinedaten generiert. Daraus lassen sich nahezu alle Parameter einzeln, kombiniert sowie im zeitlichen Zusammenhang abfragen.

3 Ergebnisse

3.1 Anzahl der ausgewerteten stationären Fälle

Die Gesamtzahl der über Qlik View© ausgewerteten stationären Fälle für den Beobachtungszeitraum lag bei 47.874. Dabei waren pro Patient (28.617) im Durchschnitt 1,7 Fälle zu verzeichnen. Einbegriffen waren alle stationäre Fälle mit folgenden Hauptdiagnosen: N20.0, N20.1, N20.2, N20.9, N23, N13.0 bis N13.9. Abbildung 2 und Tabelle 7 geben eine Übersicht über die absoluten Fallzahlen pro Jahr.

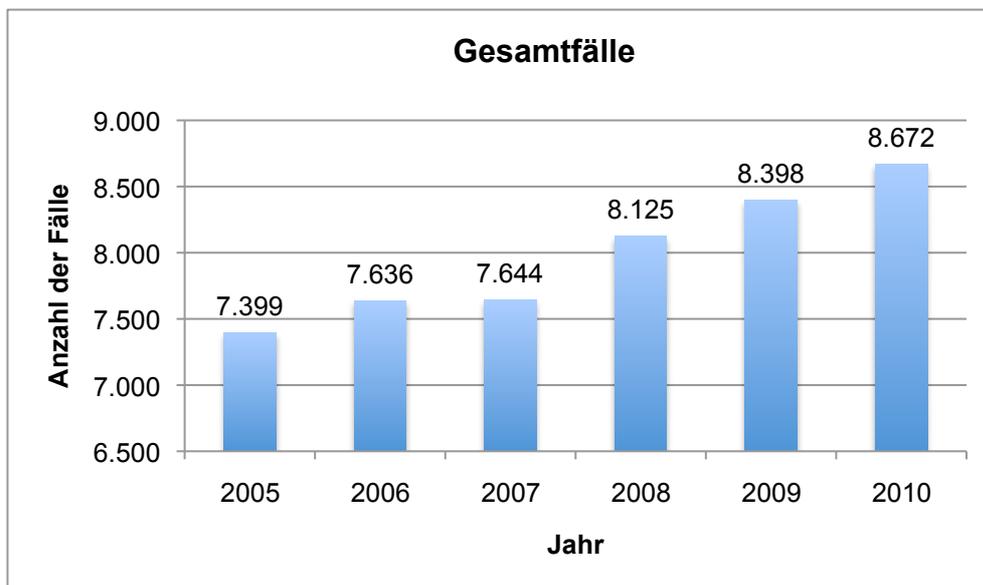


Abbildung 2: Anzahl aller untersuchten stationären Fälle pro Jahr

Entlassungsjahr	Fälle
2005	7.399
2006	7.636
2007	7.644
2008	8.125
2009	8.398
2010	8.672
Gesamt	47.874

Tabelle 7: Gesamtzahl aller untersuchten stationären Fälle

Die Abbildung 3 zeigt eine Übersicht über die Rangverteilung der genannten Hauptdiagnosen.

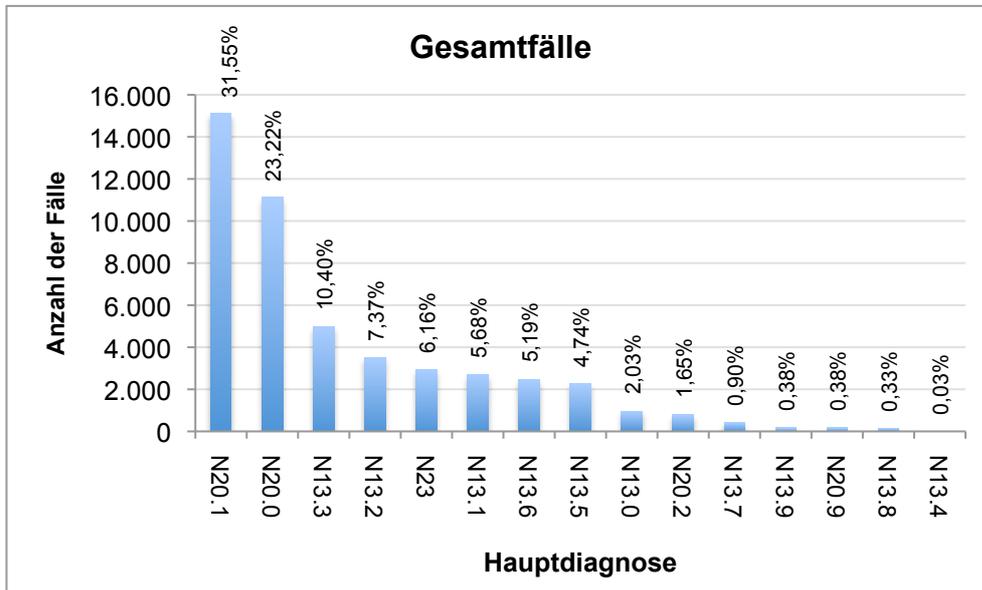


Abbildung 3: Prozentuale Verteilung der Hauptdiagnosen aller untersuchten stationären Fälle

3.1.1 Geschlechts- und Altersverteilung

Von den untersuchten Fällen waren 29.533 (61,69%) männlichen und 18.341 (38,31%) weiblichen Geschlechts. Das Durchschnittsalter der Männer lag bei 54,0 Jahren, dass der Frauen bei 56,2 Jahren. Abbildung 4 gibt eine Übersicht über die Altersverteilung der untersuchten stationären Patienten mit den oben genannten Hauptdiagnosen.

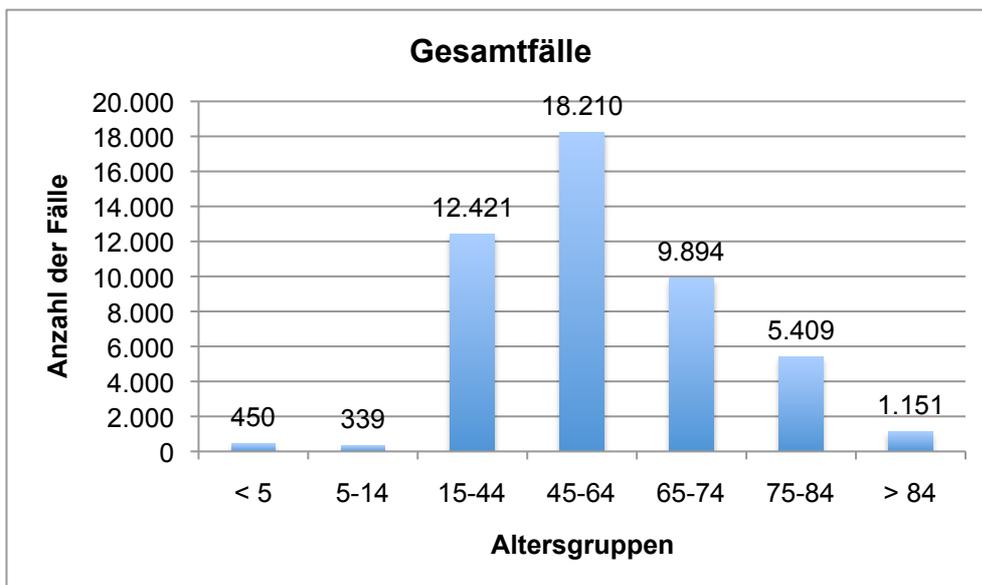


Abbildung 4: Alters- und Geschlechtsverteilung aller untersuchten stationären Fälle

3.1.2 Auswertung der Nebenerkrankungen

Es wurden bei den 47.874 Fällen 208.960 Nebendiagnosen verschlüsselt. Im Folgenden werden lediglich die häufigsten Nebendiagnosen und damit auch Nebenerkrankungen ausgewertet.

An erster Stelle liegt der Hypertonus mit 13.959 Fällen auf, wobei die benigne essentielle Hypertonie, ohne eine hypertensive Krise (I10.00) 11.113 mal vergeben wurde. Die essentielle Hypertonie, nicht näher bezeichnet (I10.90) wurde 2.846 mal verschlüsselt.

An zweiter Stelle liegen die Harnwegsinfektionen, die bei 7.432 Fällen verschlüsselt wurden. Häufigster Erreger hierbei war der Escherichia coli mit 3.506 Fällen.

Der Diabetes mellitus Typ II mit und ohne Komplikationen wurde bei 6.235 Fällen diagnostiziert.

Bei 5.654 der 47.874 Fällen konnte eine Form der Adipositas nachgewiesen werden. Hierbei waren 1.123 Fälle mit einem BMI von 30 - 35 angegeben worden, 726 mit einem BMI von 35 - 40 und 519 mit einem BMI über 40. Die restlichen 3.286 Fälle wurden unspezifisch verschlüsselt, das heißt ohne Angabe einer BMI Einstufung.

2.019 Fälle hatten zusätzlich eine Hyperlipidämie, 6.623 der Fälle hatten nachweislich eine Niereninsuffizienz. Davon waren 2.514 Fälle an einer erstgradigen Niereninsuffizienz erkrankt, 1.800 an einer zweitgradigen, 1.845 an einer drittgradigen und 464 an einer viertgradigen Niereninsuffizienz. An einer Hyperurikämie leiden 2.943 Fälle und 3.271 Fälle erhielten zum Zeitpunkt der stationären Therapie der Nephrolithiasis Antikoagulanzen.

Die Tabelle 8 gibt einen Überblick über die genannten Nebendiagnosen.

Nebendiagnose	Fälle	Fälle %
Hypertonus	13.959	29,16%
Harnwegsinfektionen	7.432	15,52%
Niereninsuffizienz	6.623	13,83%
Diabetes mellitus Typ II	6.235	13,02%
Adipositas	5.654	11,81%
Dauertherapie mit Antikoagulanzen	3.271	6,83%
Hyperurikämie	2.943	6,15%
Hyperlipidämie	2.019	4,22%

Tabelle 8: Anzahl und prozentuale Verteilung der Nebendiagnosen für alle Fälle

3.1.3 Stationäre Verweildauer der Gesamtfälle

Die stationäre Verweildauer wird in Abbildung 5 veranschaulicht. Abgebildet sind die arithmetischen Mittelwerte als auch der jährliche Median der Verweildauer in Tagen über den Beobachtungszeitraum. Gesamt betrachtet lag der Median bei 3 Tagen und der Mittelwert bei 4 Tagen.

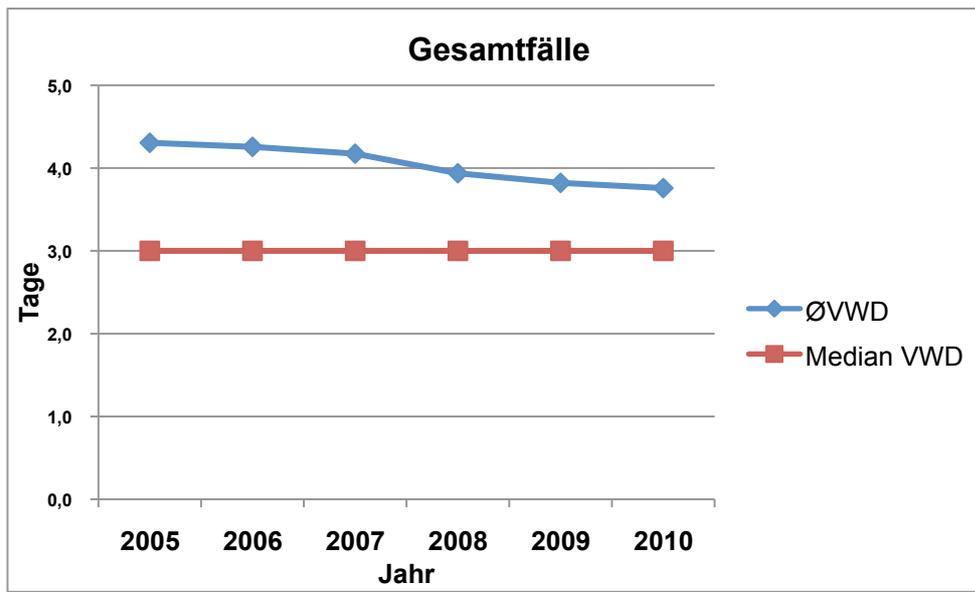


Abbildung 5: Verweildauer pro Jahr aller untersuchten stationären Fälle im Median und im arithmetischen Mittel

3.2 Auxilliäre Maßnahmen

Unter den auxilliären Maßnahmen werden die Einlagen von Ureterschienen aufgeführt. Im Beobachtungszeitraum wurden 16.780 Ureterschienen bei insgesamt 15.365 stationären Fällen eingelegt. Eingeschlossen wurden die Operationsschlüssel 8-137.0 und 8-137.00 und 5-560.3. Der OPS-Code 8-137.00 wurde erst ab dem OPS-Katalog 2009 eingeführt. Zusätzlich wurde in die Betrachtung die Prozedur 5-560.3 – Einlegen eines Stents, transurethral mit eingeschlossen, da erst im OPS-Katalog 2009 unter dieser Prozedur eindeutig die transurethrale Einlage einer Ureterschiene ausgeschlossen wurde. Bis dahin wurde in vielen Kliniken dieser Schlüssel für die Schieneneinlage kodiert. Betrachtet man im Folgenden die Verteilung Hauptdiagnosen für diesen OPS-Code, ist diese Mitbetrachtung gerechtfertigt. Tabelle 9 zeigt die Gesamtübersicht über die Anzahl der Fälle, Patienten und der einzelnen Prozeduren.

Zusätzlich sind die Quotienten aus Fälle/ Patient, Prozedur/ Fall und Prozedur/ Patient sowie die durchschnittliche Verweildauern der einzelnen OPS-Schlüssel verzeichnet.

Prozedur	Anzahl Fälle	Anzahl Patienten	Fälle/ Patient	Anzahl Prozeduren	Prozedur/ Fall	Prozedur/ Patient	Ø VWD
8-137.0	7.955	6.980	1,140	8.667	1,090	1,242	5,3
8-137.00	4.658	4.037	1,154	5.104	1,096	1,264	4,8
5-560.3	2.752	2.140	1,286	3.009	1,093	1,406	5,1
Gesamt	15.365	13.157	1,168	16.780	1,092	1,275	5,1

Tabelle 9: Übersicht auxilliäre Maßnahmen von 2005 - 2010

In den Abbildungen 6 - 8 werden die oben genannten OPS-Schlüssel einzeln nach der Fallzahl im zeitlichen Verlauf aufgeschlüsselt.

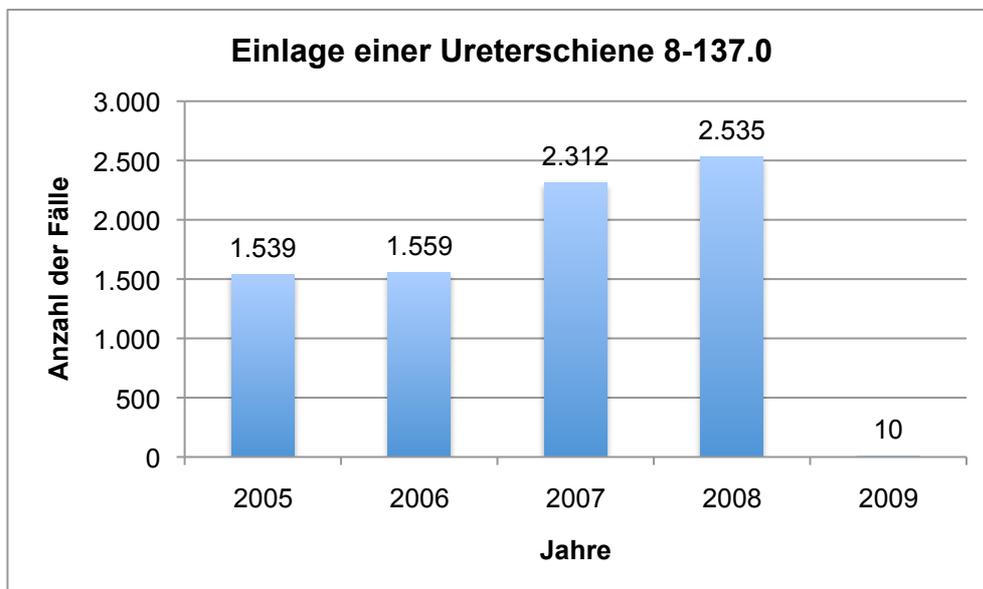


Abbildung 6: Anzahl der Fälle für die Schieneneinlage 8-137.0 von 2005 - 2010

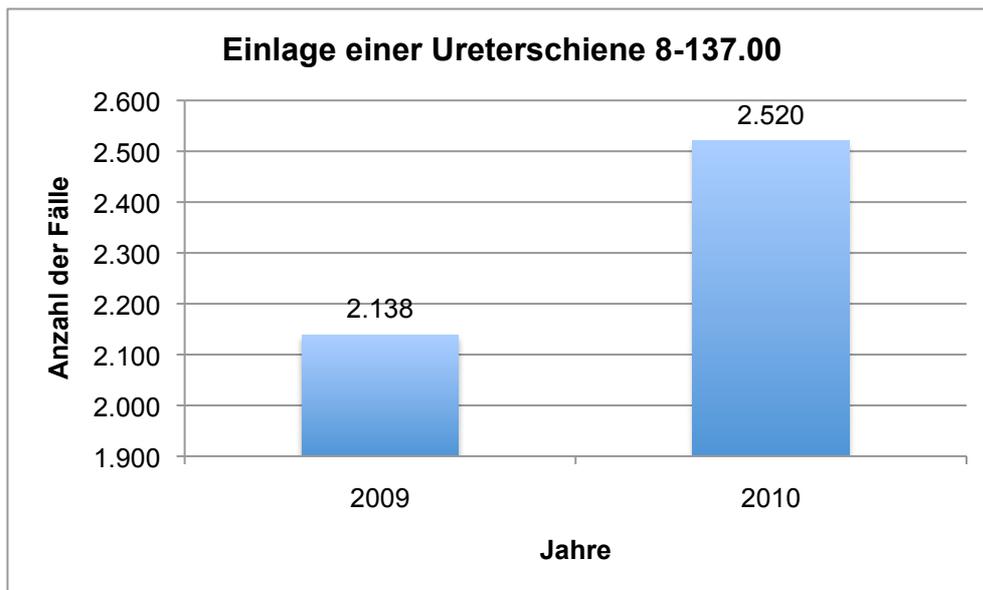


Abbildung 7: Anzahl der Fälle für die Schieneneinlage 8-137.00 von 2005 - 2010

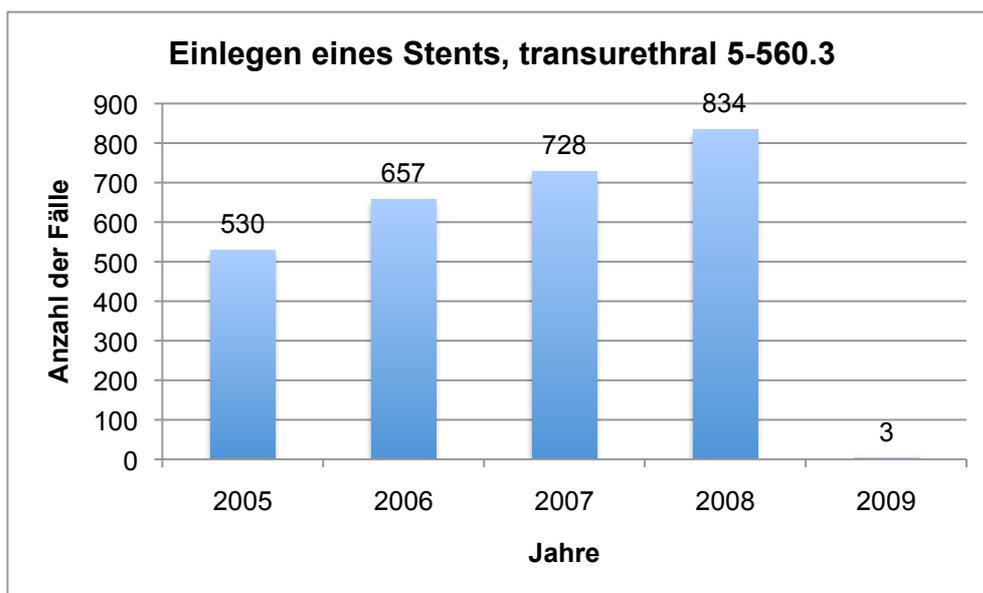


Abbildung 8: Anzahl der Fälle für die Schieneneinlage 5-560.3 von 2005 - 2010

3.2.1 Verteilung der Hauptdiagnosen

Die Abbildungen 9 - 11 spiegeln die Verteilungen der Hauptdiagnosen für die einzelnen Prozeduren wieder. Die am häufigsten vergebene Hauptdiagnose ist jeweils der Harnleiterstein (N20.1).

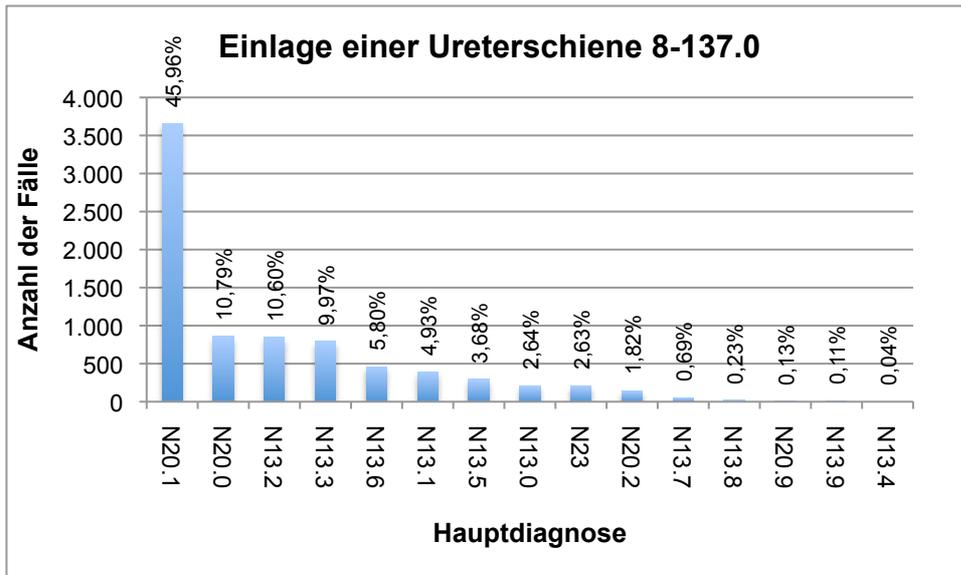


Abbildung 9: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 8-137.0

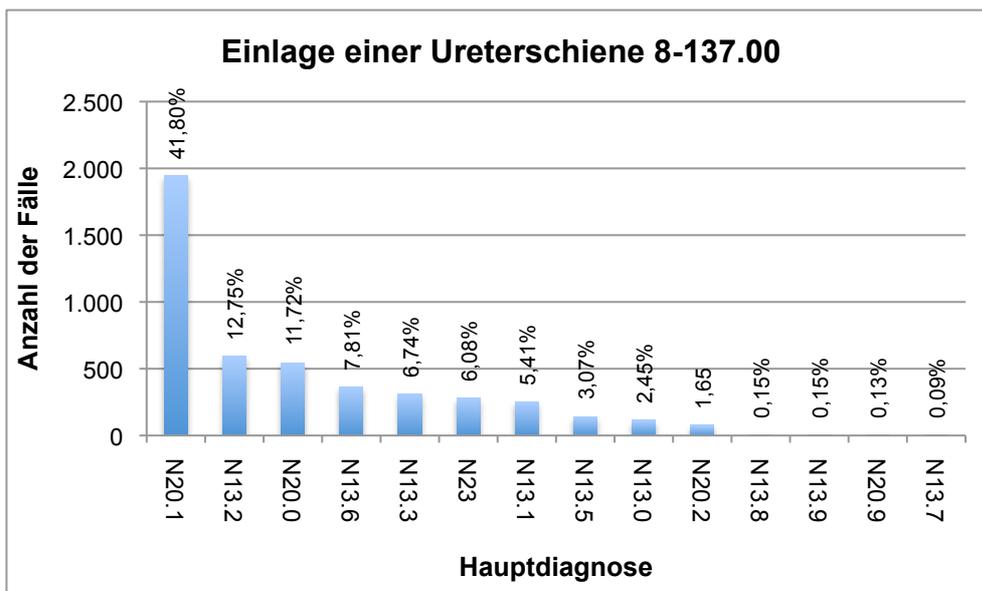


Abbildung 10: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 8-137.00

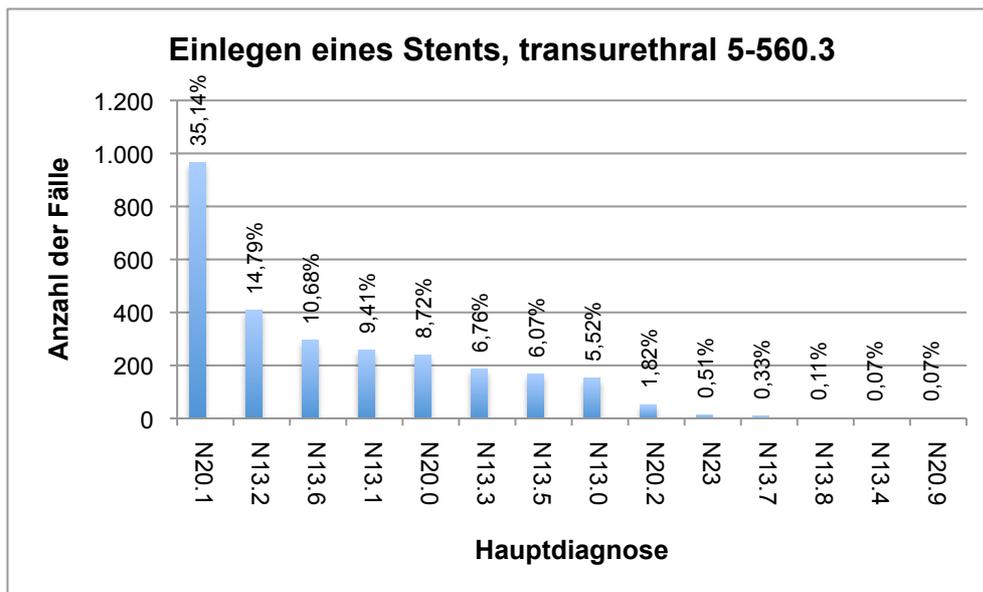


Abbildung 11: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 5-560.3

3.2.2 Geschlechts- und Altersverteilung für die auxillären Maßnahmen

Für die Einlage einer Ureterschiene mit dem OPS-Schlüssel 8-137.0 lag das Durchschnittsalter bei 54,3 Jahren. Behandelt wurden dabei 61,82% männliche Patienten und 38,18% weibliche Patienten. Tabelle 10 und Abbildung 12 veranschaulichen die Geschlechts- und Altersverteilung für die Prozedur 8-137.0.

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	53,7	4.918	61,82%
Weiblich	55,3	3.037	38,18%
Gesamt	54,3	7.955	100,00%

Tabelle 10: Geschlechts- und Altersverteilung für die Prozedur 8-137.0

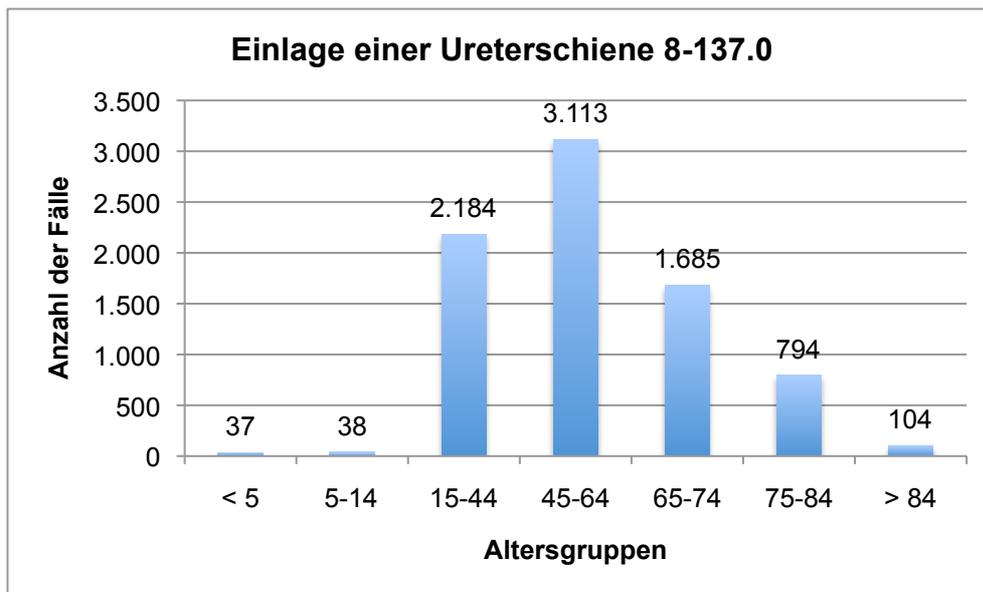


Abbildung 12: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 8-137.0

Für die Prozedur 8-137.00 fanden sich in der Auswertung 61,61% Männer und 38,39% Frauen mit einem Durchschnittsalter von 55,0 Jahren. Tabelle 11 und Abbildung 13 geben eine detaillierte Übersicht für diese Prozedur.

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	54,4	2.870	61,61%
Weiblich	56,1	1.788	38,39%
Gesamt	55,0	4.658	100,00%

Tabelle 11: Geschlechts- und Altersverteilung für die Prozedur 8-137.00

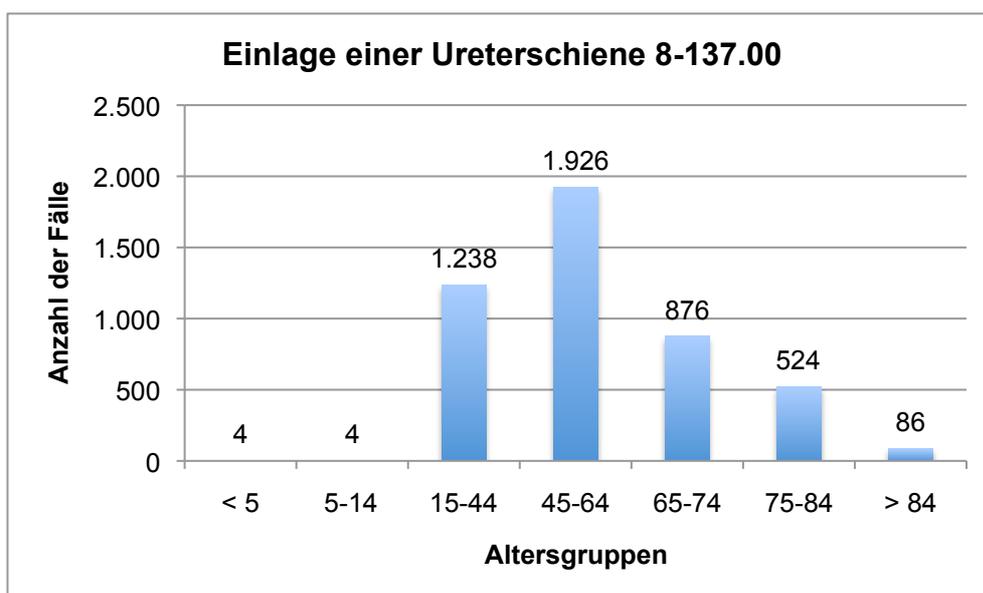


Abbildung 13: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 8-137.00

Unter dem OPS-Schlüssel 5-560.3 wurden von 2005 bis 2010 43,68% Frauen und 56,32% Männer behandelt. Das Durchschnittsalter lag bei 57,3 Jahren.

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	55,7	1.550	56,32%
Weiblich	59,3	1.202	43,68%
Gesamt	57,3	2.752	100,00%

Tabelle 12: Geschlechts- und Altersverteilung für die Prozedur 5-560.3

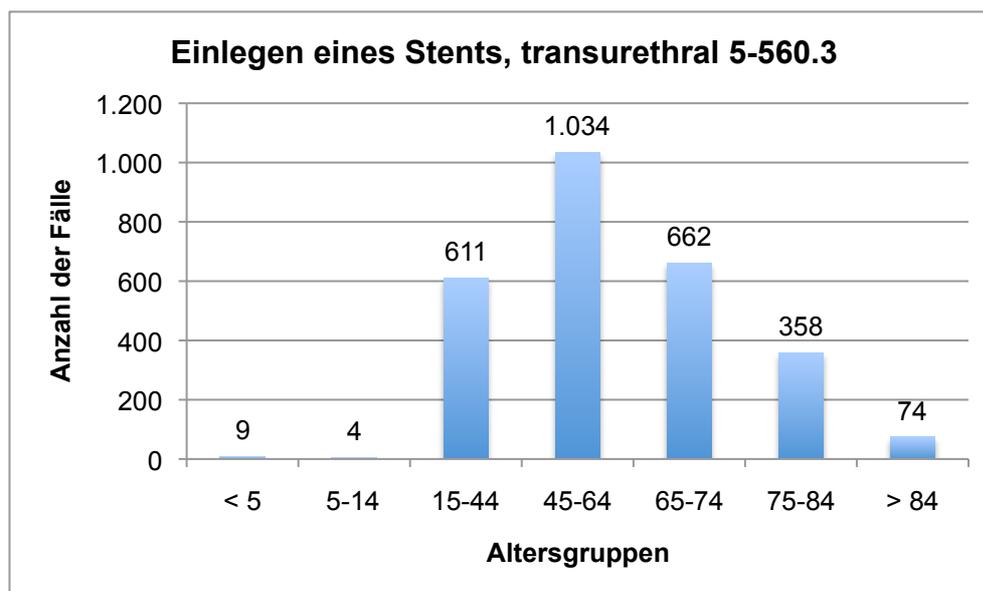


Abbildung 14: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-560.3

3.2.3 Stationäre Verweildauer für die auxillären Maßnahmen

Die durchschnittlich stationäre Verweildauer für die Einlage einer Harnleiterschleife betrug im Beobachtungszeitraum 5,1 Tage. Die Tabelle 16 gibt einen detaillierten Überblick für die einzelnen Prozeduren.

Prozedur	Fälle	Ø VWD in Tagen
8-137.0	7.955	5,3
8-137.00	4.658	4,8
5-560.3	2.752	5,1
Gesamt	15.365	5,1

Tabelle 13: durchschnittliche Verweildauer in Tagen für die auxillären Maßnahmen

Die folgenden Abbildungen 15 - 17 geben einen Überblick bezüglich der durchschnittlichen Verweildauer für die einzelnen Prozeduren im Verhältnis zu den Altersgruppen.

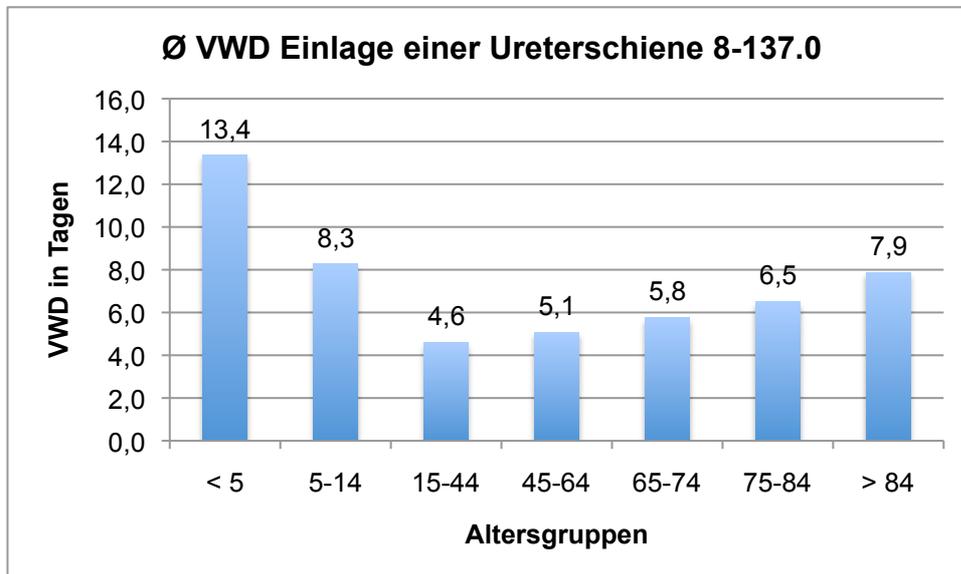


Abbildung 15: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die Einlage einer Ureterschiene 8-137.0

Erwartungsgemäß sind die Kinder und die älteren Patienten am längsten in stationärer Behandlung für diese Prozedur mit durchschnittlich 13,4 bzw. 7,9 Tagen.

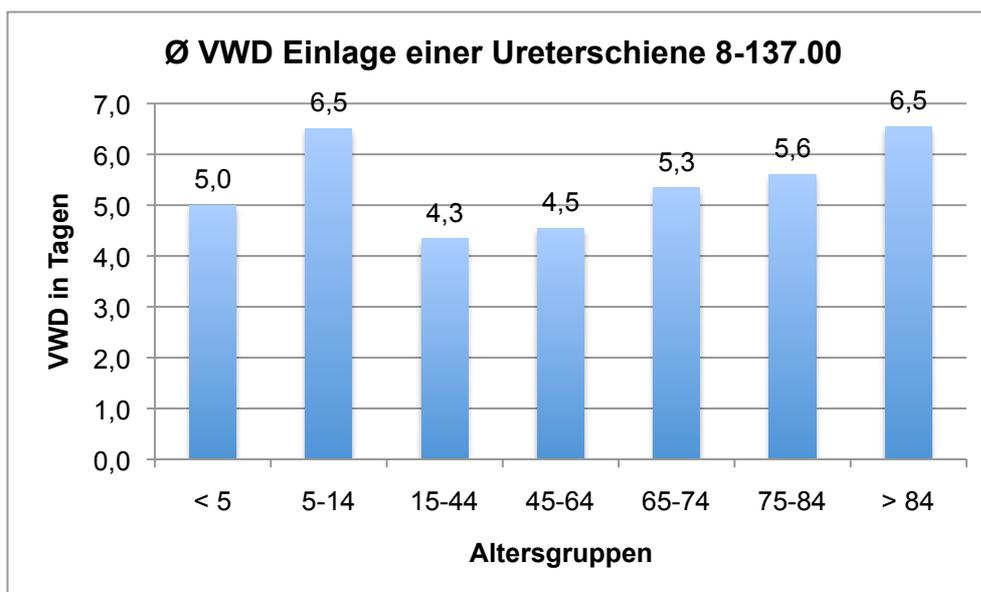


Abbildung 16: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die Einlage einer Ureterschiene 8-137.00

Mit durchschnittlich 6,5 Tagen waren sowohl die 5 - 14 Jährigen wie auch die Altersgruppe der über 84 jährigen am längsten in stationärer Behandlung für die Einlage einer Ureterschiene 8-137.00.

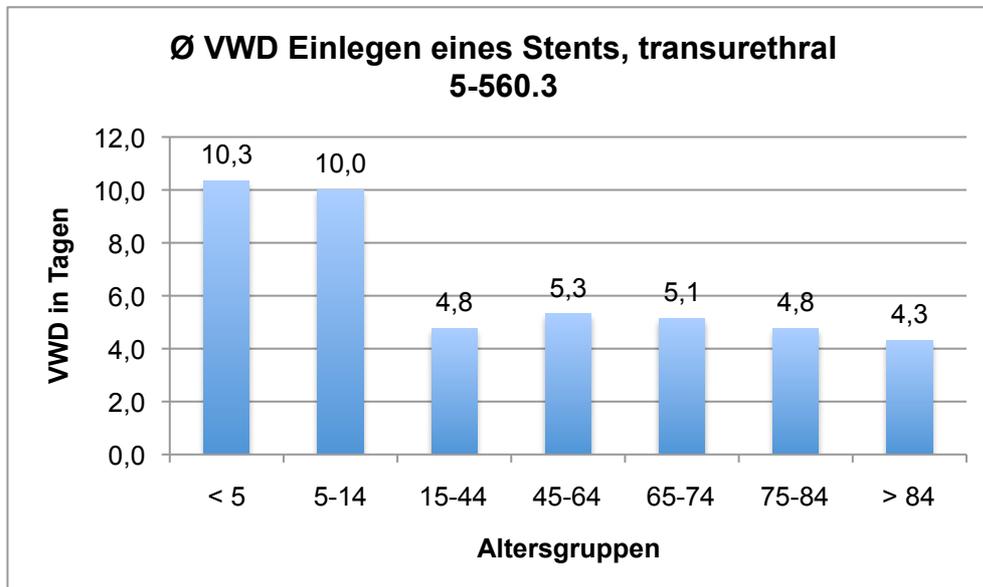


Abbildung 17: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die Einlage eines Stents, transurethral 5-560.3

Bei der Prozedur 5-560.3 lag die längste durchschnittliche stationäre Verweildauer bei 10,3 Tagen in der Gruppe der unter 5 Jährigen.

3.3 Extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWL)

Betrachtet wurden die Fälle mit o.g. Hauptdiagnosen und den Prozeduren für die ESWL eines Harnleitersteins (8-110.1) und Nierensteins (8-110.2) die von 2005 bis 2010 stationär behandelt wurden. Aufgeschlüsselt sind die Ergebnisse nach der Behandlung von Nierenkonkrementen und Harnleitersteinen. Insgesamt wurden 12.756 Stoßwellentherapien bei 9.354 stationären Fällen mit Nierenkonkrementen und 2.156 Stoßwellentherapien bei 1.563 stationären Fällen mit Harnleiterkonkrementen registriert. Die mit Stoßwellentherapie behandelten Nierenkonkremente nahmen im ausgewerteten Zeitraum ab. Es waren im Jahre 2005 1.706 und 2010 1.399 stationäre Fälle. Bei den stoßwellentherapierten Harnleiterkonkrementen ist dagegen nur ein marginaler Rückgang der Behandlungszahlen zu verzeichnen mit einem deutlichen Rückgang der Zahlen im Jahre 2009. 2005 sind 290 Fälle mit Harnleiterkonkrementen mittels ESWL und 2010 253 Fälle behandelt worden.

Prozedur	Anzahl Fälle	Anzahl Patienten	Fälle/Patient	Anzahl Prozeduren	Prozeduren/Fall	Prozeduren/Patient	Ø VWD
8-110.2	9.354	5.869	1,594	12.756	1,364	2,173	3,5
8-110.1	1.563	1.384	1,129	2.156	1,379	1,558	5,3
Gesamt	10.917	7.253	1,505	14.912	1,366	2,056	4,4

Tabelle 14: Übersicht ESWL

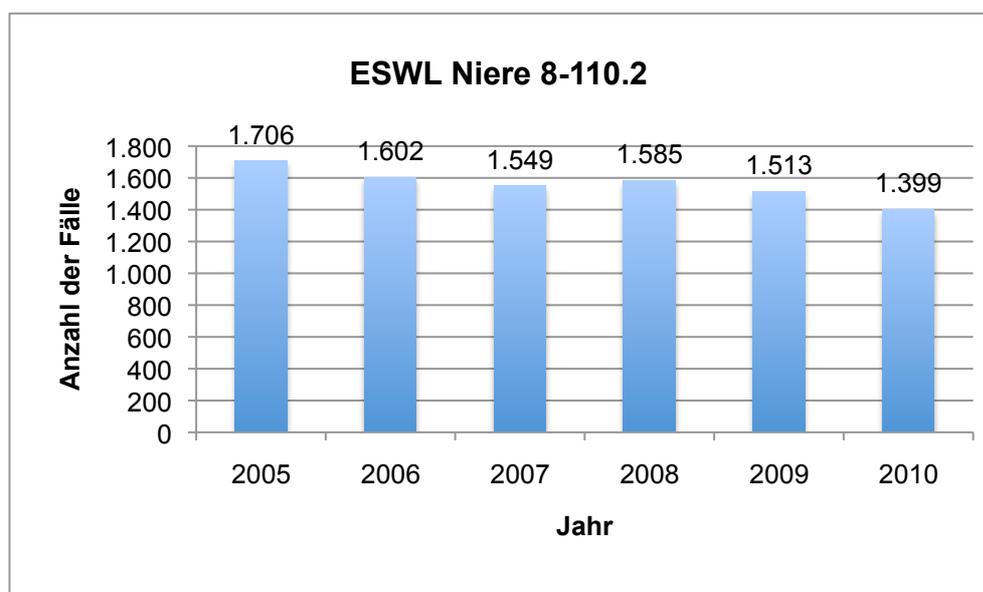


Abbildung 18: Anzahl der Fälle der ESWL von Nierensteinen von 2005 - 2010

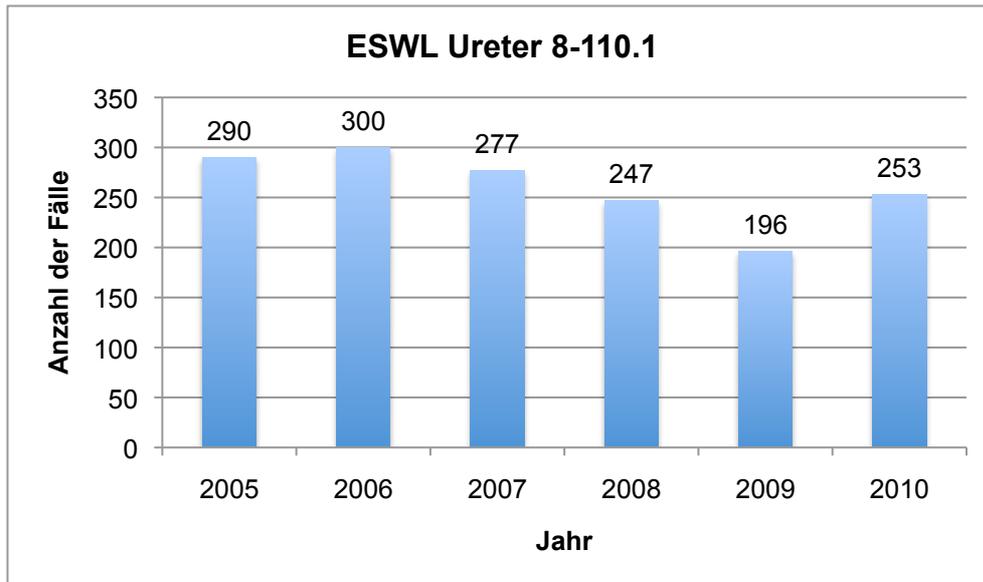


Abbildung 19: Anzahl der Fälle der ESWL von Harnleitersteinen von 2005 - 2010

3.3.1 Verteilung der Hauptdiagnosen

Die Abbildung 20 und 21 geben ein Überblick über die prozentuale Verteilung der vergebenen Hauptdiagnosen für die Prozeduren 8-110.1 und 8-110.2.

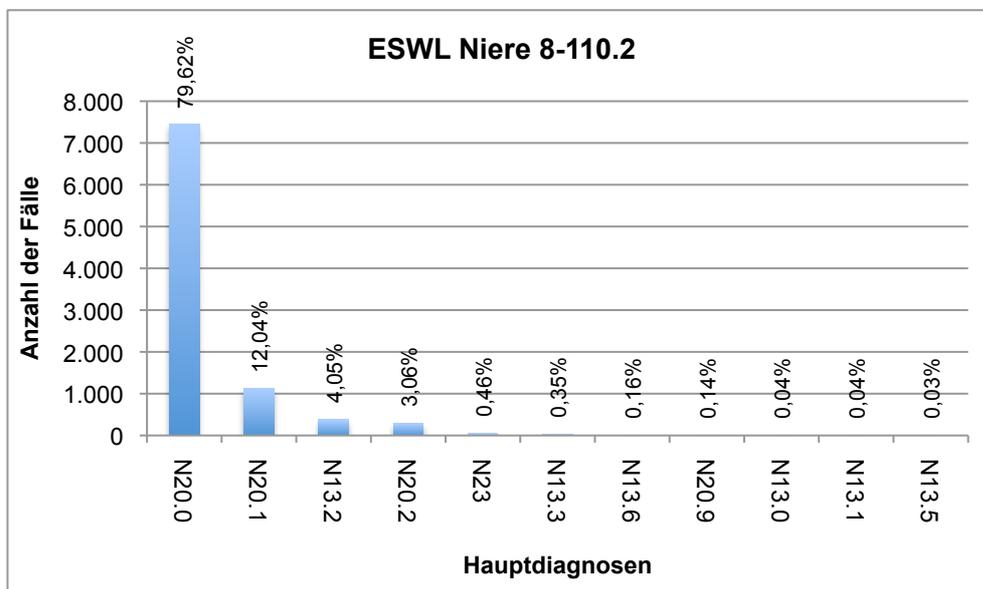


Abbildung 20: Verteilung der Hauptdiagnosen für die Prozedur 8-110.2

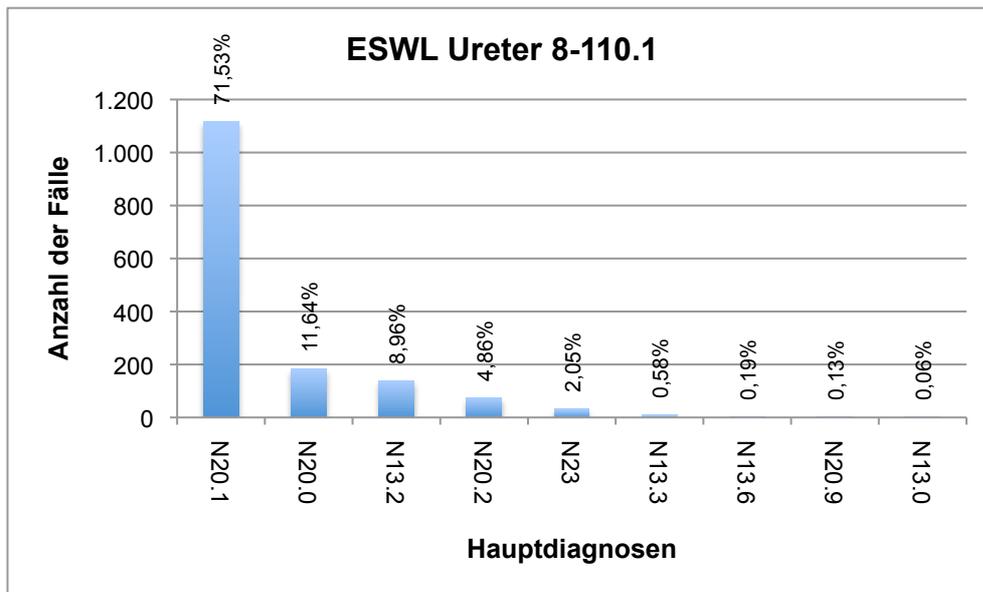


Abbildung 21: Verteilung der Hauptdiagnosen für die Prozedur 8-110.1

3.3.2 Geschlechts- und Altersverteilung

Unter der Prozedur 8-110.2, die ESWL von Nierenkonkrementen, waren 3.135 (33,52%) Fälle weiblichen und 6.219 (66,48%) männlichen Geschlechts. Unter der Prozedur 8-110.1, die ESWL von Harnleiterkonkrementen, waren 376 (24,06%) Fälle weiblichen Geschlechts und 1.187 (75,94%) männlichen Geschlechts verzeichnet. Das Durchschnittsalter der Patienten, die mittels ESWL an Nierensteinen behandelt wurden, lag bei 55,1 Jahren. Das Durchschnittsalter der Patienten, deren Harnleitersteine stoßwellentherapiert wurden, lag bei 51,9 Jahren.

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	55,2	6.219	66,48%
Weiblich	54,8	3.135	33,52%
Gesamt	55,1	9.354	100,00%

Tabelle 15: Geschlechts- und Altersverteilung für die Prozedur 8-110.2

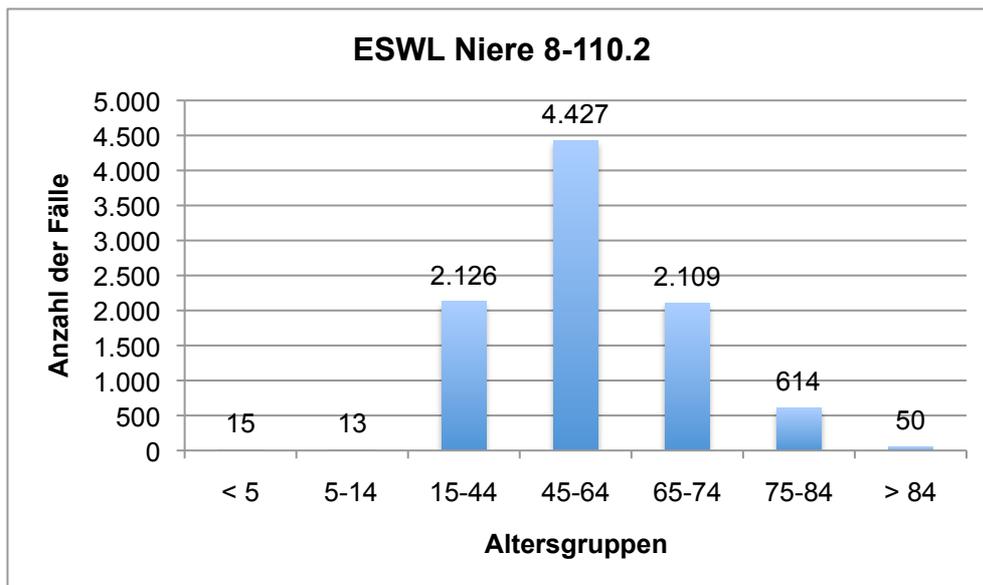


Abbildung 22: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 8-110.2

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	51,9	1.187	75,94%
Weiblich	51,8	376	24,06%
Gesamt	51,9	1.563	100,00%

Tabelle 16: Geschlechts- und Altersverteilung für die Prozedur 8-110.1

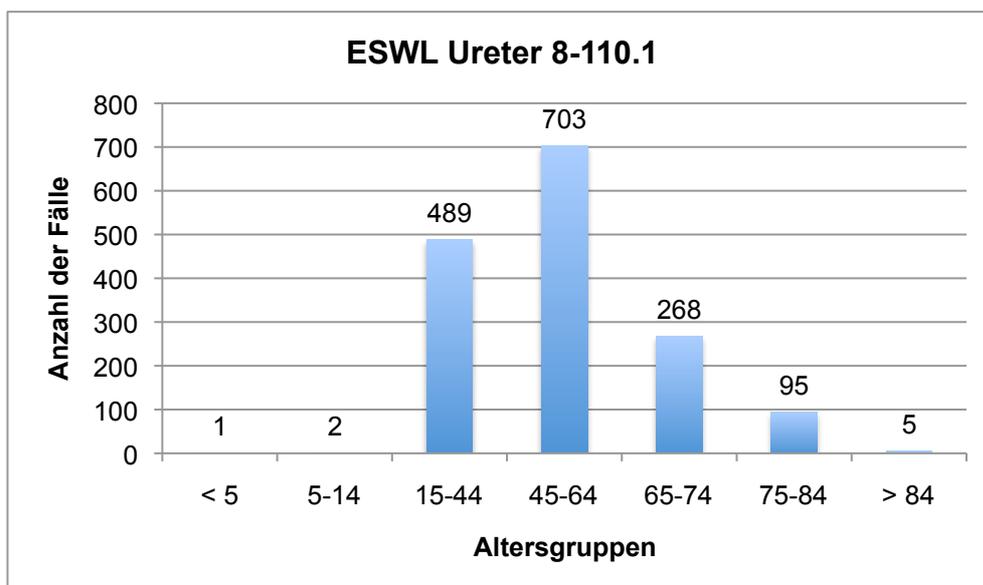


Abbildung 23: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 8-110.1

3.3.3 Stationäre Verweildauer der ESWL

Im Durchschnitt lag die stationäre Verweildauer für eine Stoßwellentherapie von Nierensteinen bei 3,5 Tagen und von Harnleitersteinen bei 5,3 Tagen. In den Abbildungen 24 und 25 ist die Verweildauer noch einmal nach den Altersgruppen aufgeschlüsselt.

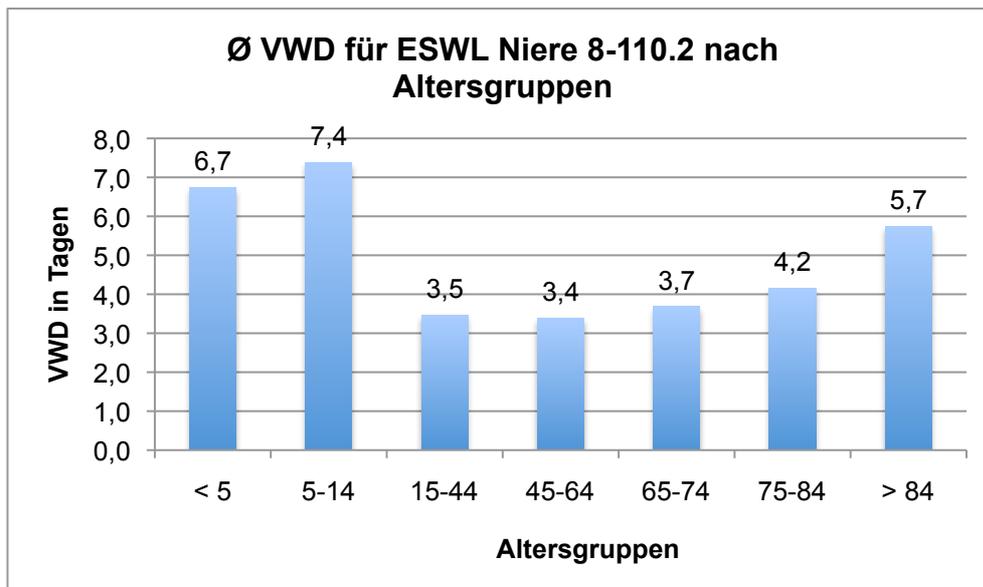


Abbildung 24: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die ESWL Niere 8-110.2

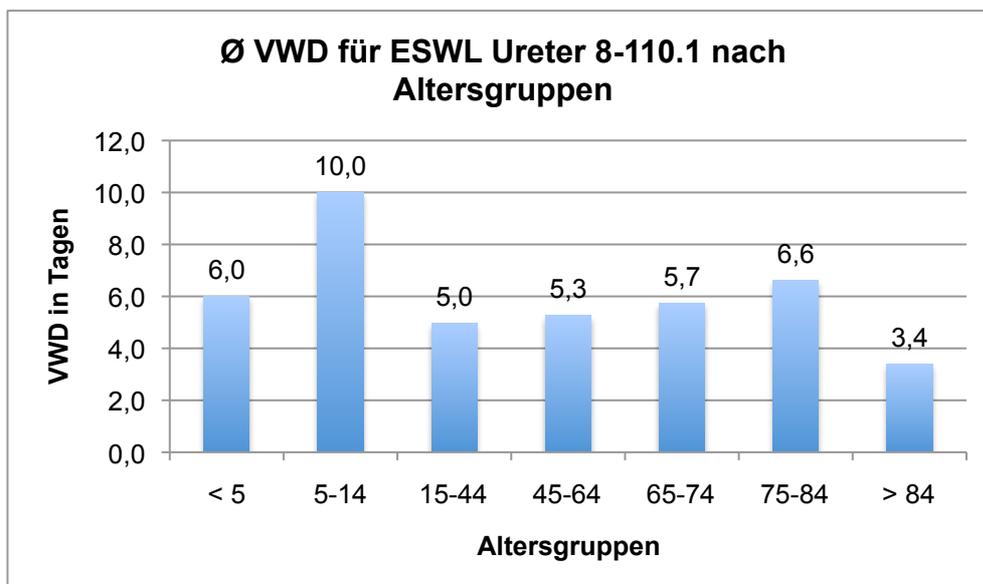


Abbildung 25: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die ESWL Ureter 8-110.1

3.4 Offene und laparoskopische Steinbehandlungen

Für die offenen Steinbehandlung sind die Hauptdiagnosen im Suchmodus in Qlik View©, auf die N20.0, N20.1, N20.2, N20.9, N23 und N13.2 eingeschränkt worden, da die folgenden Prozeduren keine steinspezifische Behandlungen abbilden. Es wären damit Eingriffe erfasst worden, die nicht aufgrund eines Steinleidens durchgeführt wurden. Aufgrund der teilweise sehr geringen Fallzahl wird bei einzelnen Prozeduren auf eine detaillierte graphische Darstellung der Ergebnisse verzichtet.

Prozedur	Anzahl Fälle	Anzahl Patienten	Fälle/Patient	Anzahl Prozeduren	Prozeduren/Fall	Prozeduren/Patient	Ø VWD
5-554.41	2	2	1,000	2	1,000	1,000	10,0
5-554.40	8	8	1,000	8	1,000	1,000	16,9
5-554.43	6	6	1,000	6	1,000	1,000	10,8
5-562.0	33	31	1,065	33	1,000	1,065	12,8
5-562.1	5	5	1,000	5	1,000	1,000	5,4
5-551.0	7	7	1,000	7	1,000	1,000	14,6
5-551.2	39	37	1,054	39	1,000	1,054	13,8
Gesamt	100	96	1,042	100	1,000	1,042	12,0

Tabelle 17: Übersicht offene / laparoskopische Steinbehandlungen von 2005 - 2010

3.5 Nephrektomie, offen abdominal 5-554.41

Vom 2005 bis zum 2010 wurden nur 2 offene abdominale Nephrektomien bei Steinleiden 2008 und 2009 durchgeführt.

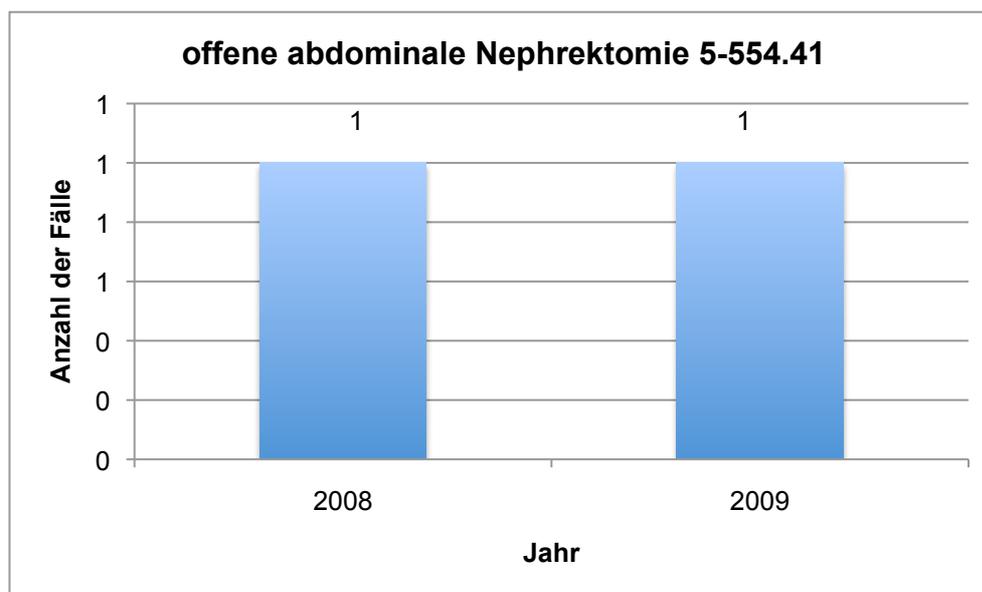


Abbildung 26: Anzahl der Fälle der offenen abdominalen Nephrektomie bei Steinleiden von 2005 - 2010

3.5.1 Verteilung der Hauptdiagnose

Vergeben wurden für die abdominale Nephrektomie als Hauptdiagnosen der Nierenstein N20.0 und die N13.2 Hydronephrose bei Obstruktion durch Nieren- und Ureterstein.

3.5.2 Geschlechts-und Altersverteilung

Es wurden jeweils 1 Frau und 1 Mann aufgrund eines Steinleidens abdominal nephrektomiert. Das Durchschnittsalter lag bei 61,5 Jahren.

3.5.3 Stationäre Verweildauer für die offene abdominale Nephrektomie

Die durchschnittliche Verweildauer lag bei diesen beiden Fällen bei 10,0 Tagen.

3.6 Nephrektomie, offen lumbal 5-554.40

Betrachtet wurden hier alle Fälle mit der Prozedur 5-554.40 und den Hauptdiagnosen N20.0, N20.1, N20.2, N20.9, N23, N13.2. Insgesamt sind unter diesen Angaben 8 Fälle von 2005- 2010 verzeichnet.

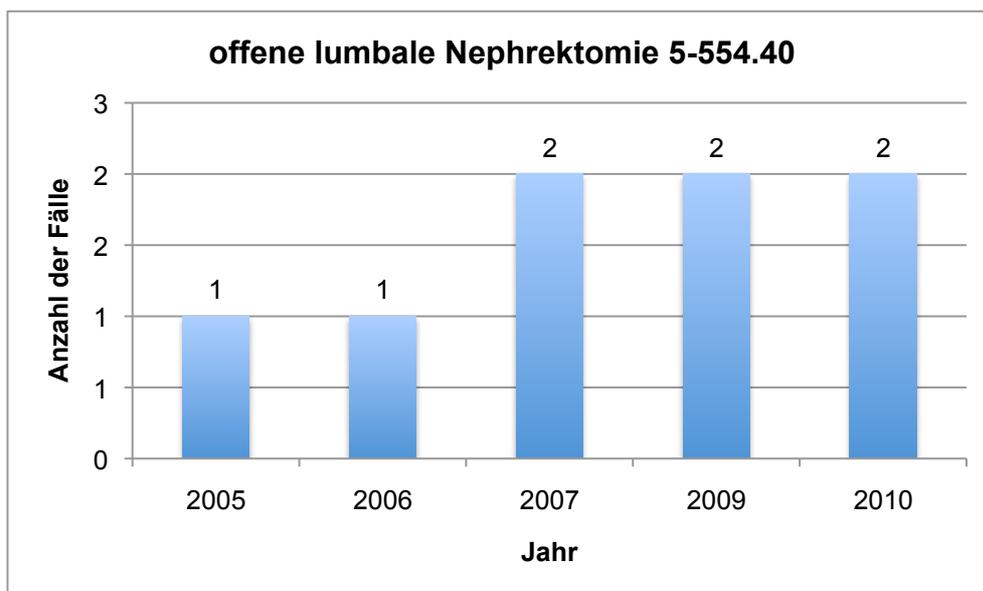


Abbildung 27: Anzahl der Fälle offene lumbale Nephrektomie 5-554.40 von 2005 - 2010

3.6.1 Verteilung der Hauptdiagnosen

5 Nieren wurde offen lumbal aufgrund von Nierensteinen (62,5%), 2 Nephrektomien bei Uretersteinen (25%) und 1 Fall (12,5%) mit der Diagnose Nierenkolik nephrektomiert.

3.6.2 Geschlechts- und Altersverteilung

Das Durchschnittsalter der Patienten, die lumbal nephrektomiert wurden, lag bei 63,8 Jahren. Davon waren 5 männlichen und 3 weiblichen Geschlechts.

3.6.3 Stationäre Verweildauer der offenen lumbalen Nephrektomie

Die durchschnittliche Verweildauer, für die aufgrund von Steinleiden lumbal nephrektomierten Patienten, lag von 2005 bis 2010 bei 16,9 Tagen.

3.7 Laparoskopische Nephrektomie 5-554.43

Insgesamt wurden von 2005 bis 2010 6 laparoskopische Nephrektomien bei Steinleiden durchgeführt.

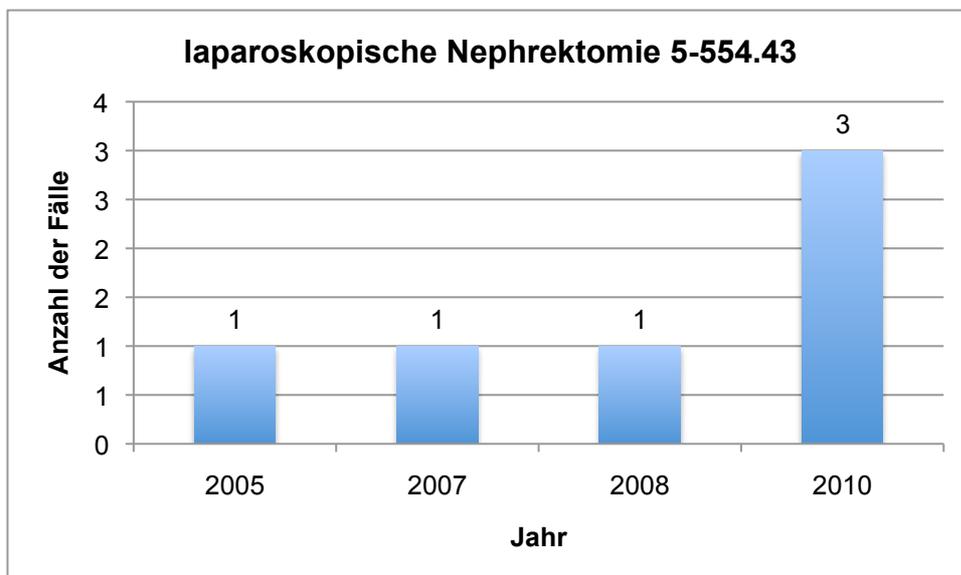


Abbildung 28: Anzahl der Fälle für die laparoskopische Nephrektomie 5-554.43 von 2005 - 2010

3.7.1 Verteilung der Hauptdiagnosen

Als Hauptdiagnosen für die laparoskopische Nephrektomie wurden 3 mal die Hydronephrose bei Obstruktion durch Nieren- und Ureterstein (N13.2) und jeweils einmal der Nierenstein (N20.0), der Harnstein nicht näher bezeichnet (N20.9) und die Nierenkolik (N23) vergeben.

3.7.2 Geschlechts- und Altersverteilung

Das Durchschnittsalter der Patienten die laparoskopisch aufgrund eines Steinleidens nephrektomiert wurden lag bei 54,7 Jahren.

3.7.3 Stationäre Verweildauer der laparoskopischen Nephrektomie

Die durchschnittliche Verweildauer der Patienten mit o.g. Prozedur lag bei 10,8 Tagen.

3.8 Ureterotomie, offen chirurgisch 5-562.0

Betrachtet wurden die Fälle die mit der Prozedur 5-562.0 und den Hauptdiagnosen N20.0, N20.1, N20.2, N20.9, N23 und N13.2 von 2005 bis 2010 behandelt wurden. Hierbei konnten 33 Fälle betrachtet werden. Abbildung 29 gibt einen Überblick über die Fallverteilung pro Jahr.

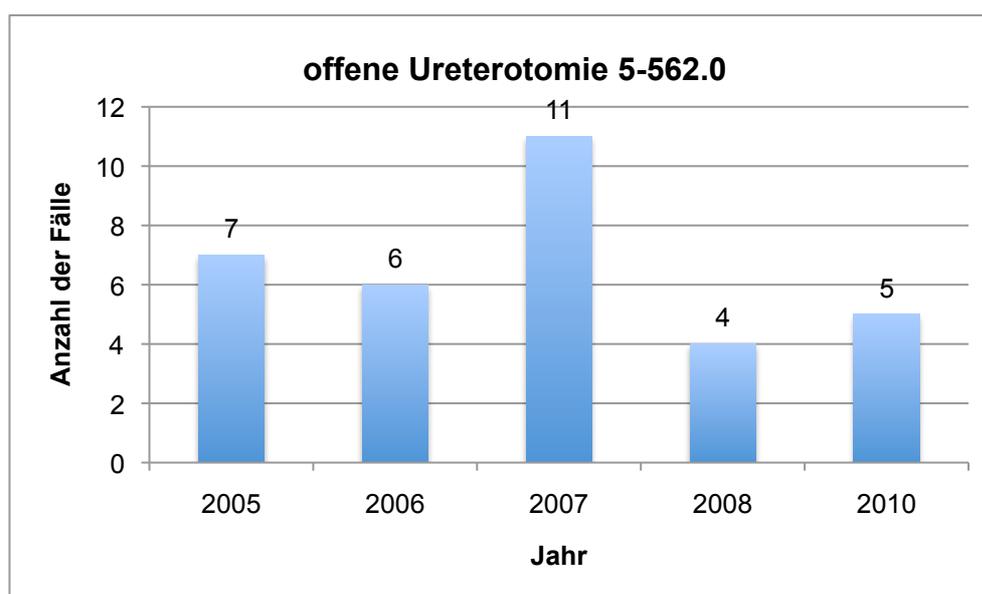


Abbildung 29: Anzahl der Fälle der offenen Ureterotomie 5-562.0 von 2005 - 2010

3.8.1 Verteilung der Hauptdiagnosen

Abbildung 30 zeigen die Verteilung der Vergabe der Hauptdiagnosen.

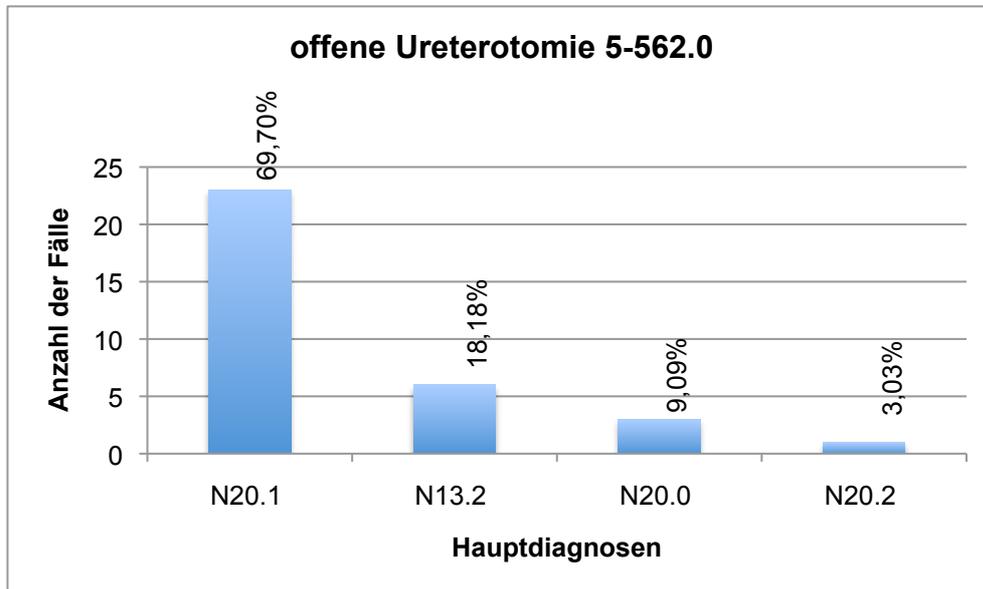


Abbildung 30: Verteilung der Hauptdiagnosen für die Prozedur 5-562.0

3.8.2 Geschlechts- und Altersverteilung

Dieser Eingriff wurde bei 24 Männern und 9 Frauen durchgeführt. Das Durchschnittsalter lag insgesamt bei 58,9 Jahren. Die männlichen Patienten waren hierbei im Schnitt 58,2 Jahre alt und die weiblichen 60,8 Jahre.

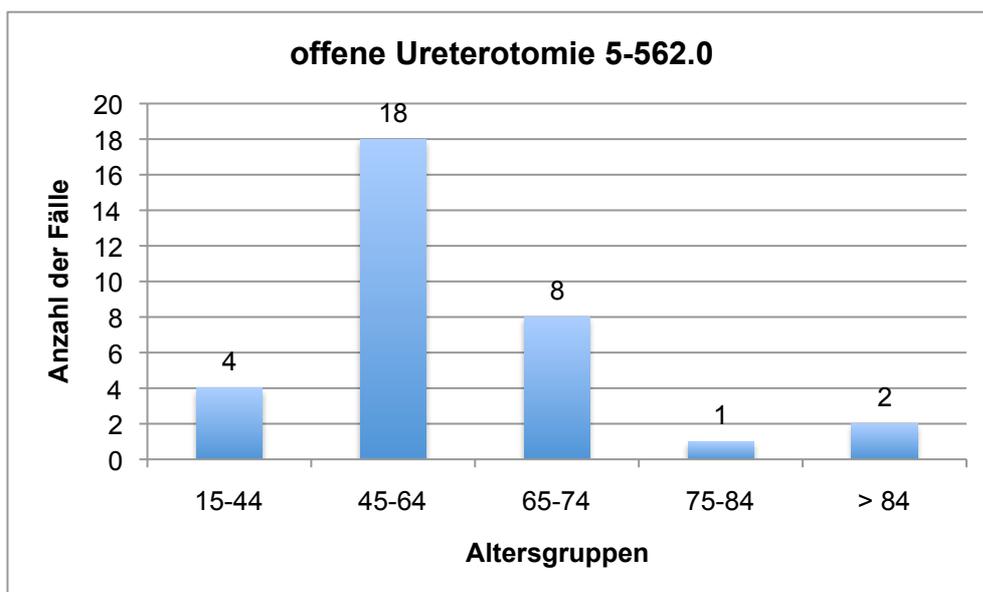


Abbildung 31: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-562.0

3.8.3 Stationäre Verweildauer der offenen Ureterotomie

Insgesamt war eine stationäre Verweildauer von im Schnitt 12,8 Tagen nachzuweisen.

3.9 Ureterotomie, laparoskopisch 5-562.1

Die laparoskopische Ureterotomie wurde in den betrachteten Jahren von 2005 bis 2010 insgesamt 5 mal durchgeführt. Außer 2009 wurde jährlich eine Prozedur durchgeführt.

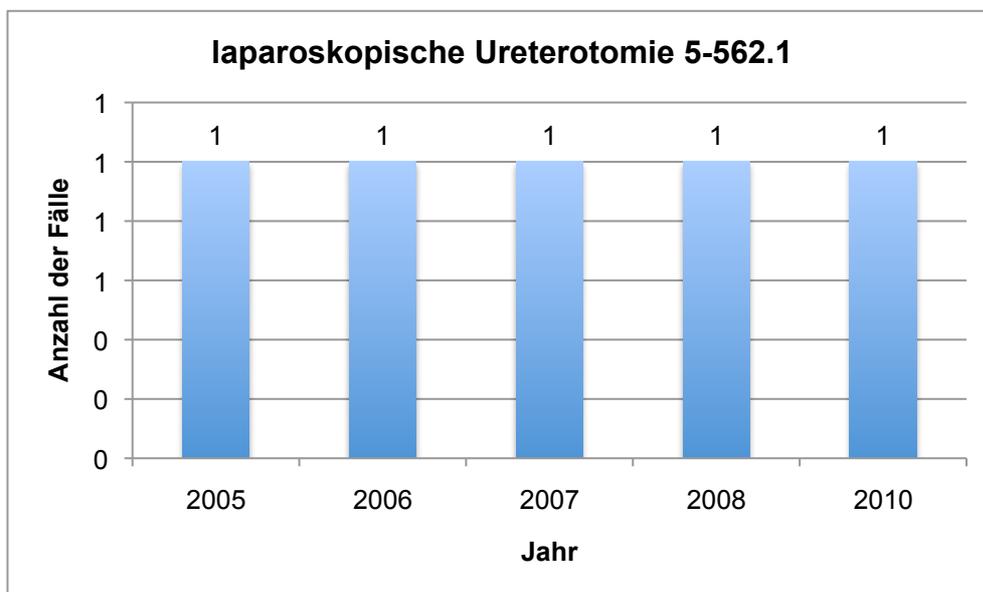


Abbildung 32: Anzahl der Fälle der laparoskopischen Ureterotomie 5-562.1 von 2005 - 2010

3.9.1 Verteilung der Hauptdiagnosen

Einheitlich wurde die Hauptdiagnose Harnleiterstein (N20.1) bei allen 5 Eingriffen vergeben, so dass auf eine graphische Darstellung verzichtet wird.

3.9.2 Geschlechts- und Altersverteilung

Wie in Tabelle 18 ersichtlich lag das Durchschnittsalter bei 50,8 Jahren.

Es wurden 3 Männer und 2 Frauen behandelt.

Geschlecht	Ø Alter
Männlich	60,0
Weiblich	37,0
Gesamt	50,8

Tabelle 18: Durchschnittsalter nach Geschlecht für die 5-562.1

3.9.3 Stationäre Verweildauer der laparoskopischen Ureterotomie

Die Verweildauer für die Prozedur 5-562.1 lag im Durchschnitt bei 5,4 Tagen.

3.10 Offen chirurgische Nephrotomie 5-551.0

Von 2005 bis 2010 sind 7 offen chirurgische Nephrotomien durchgeführt worden.

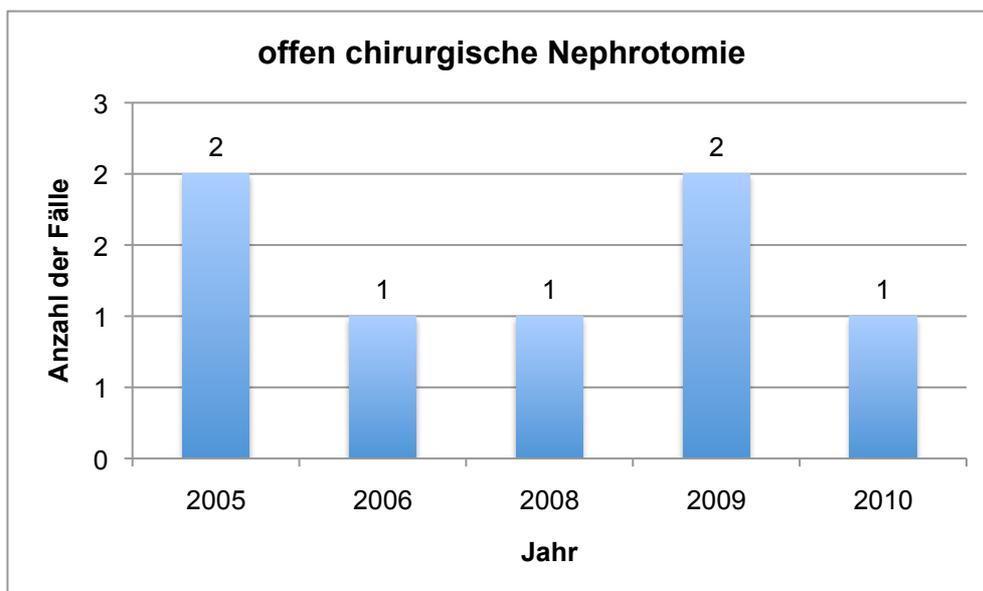


Abbildung 33: Anzahl der Fälle der offenen Nephrotomie von 2005 - 2010

3.10.1 Verteilung der Hauptdiagnosen

Hauptdiagnose war in allen 7 Fällen der Nierenstein (N20.0).

3.10.2 Geschlechts- und Altersverteilung

4 Männer und 3 Frauen mit einem Durchschnittsalter von 47,6 Jahren wurden mittels einer offenen chirurgischen Nephrotomie von 2005 bis 2010 behandelt.

3.10.3 Stationäre Verweildauer der offen chirurgischen Nephrotomie

Mit einer durchschnittlichen Verweildauer von 14,6 Tagen sind die Nephrotomien verzeichnet.

3.11 Offen chirurgische Pyelotomie 5-551.2

39 Fälle mit einer der folgenden Hauptdiagnosen N20.0, N20.1, N20.2, N20.9, N23 und N13.2 sowie der Prozedur 5-551.2 sind von 2005 bis 2010 behandelt worden.

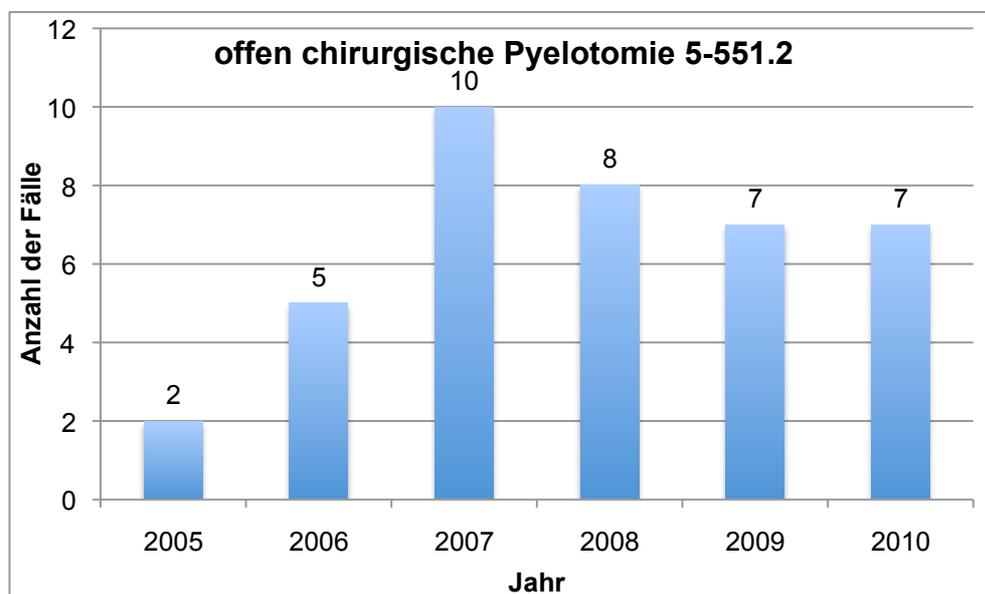


Abbildung 34: Anzahl der Fälle der offen chirurgischen Pyelotomie 5-551.2

3.11.1 Verteilung der Hauptdiagnosen

Die Abbildung 35 zeigt die verwendeten Hauptdiagnosen für die Prozedur 5-551.2. 33 mal wurde der Nierenstein (N20.0) als Hauptdiagnose genutzt.

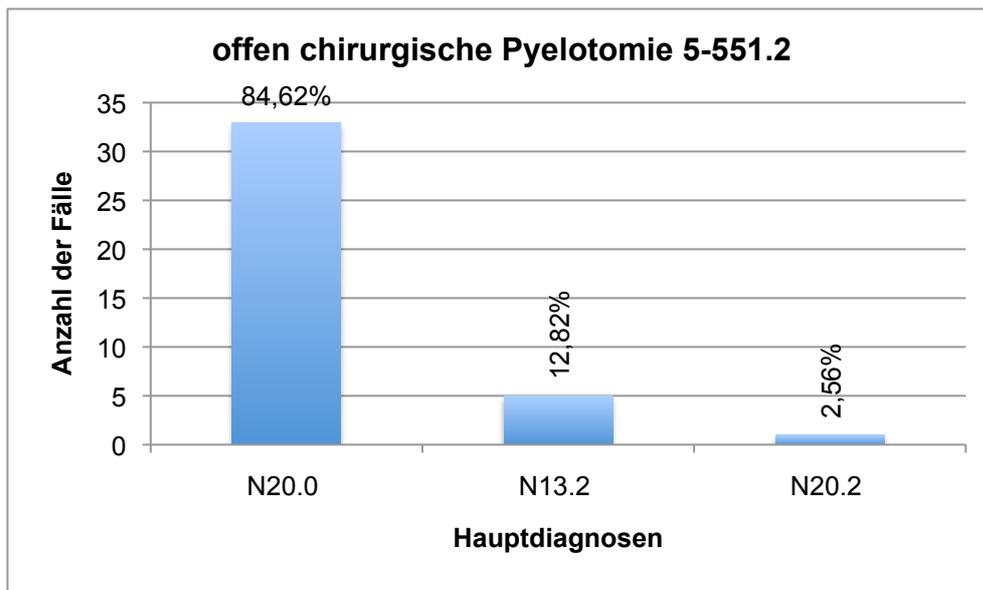


Abbildung 35: Verteilung der Hauptdiagnosen für die Prozedur 5-551.2

3.11.2 Geschlechts- und Altersverteilung

Mittels einer offen chirurgischen Pyelotomie wurden 20 Männer und 19 Frauen von 2005 bis 2010 behandelt. Mit einem gesamten durchschnittlichen Alter von 50,0 Jahren waren die Patienten weiblichen Geschlechts im Schnitt 55,2 Jahre alt und die Patienten männlichen Geschlechts 45,1 Jahre. Abbildung 36 zeigt die Verteilung in den angegebenen Altersgruppen.

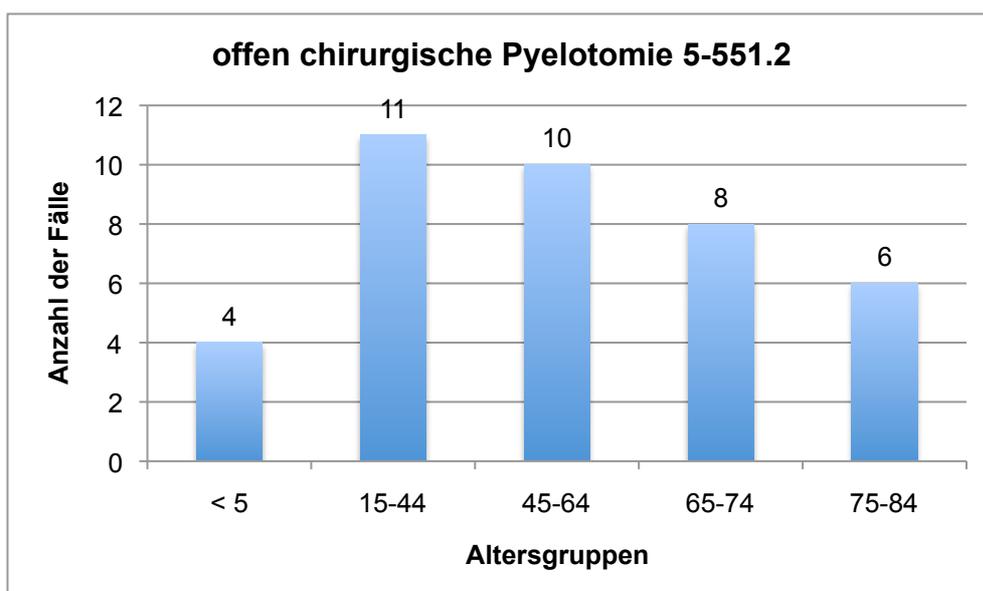


Abbildung 36: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-551.2

3.11.3 Stationäre Verweildauer der offen chirurgischen Pyelotomie

Die Verweildauer lag im Schnitt bei 13,8 Tagen und wird in der Abbildung 37 vollständig nach Altersgruppen geordnet dargestellt.

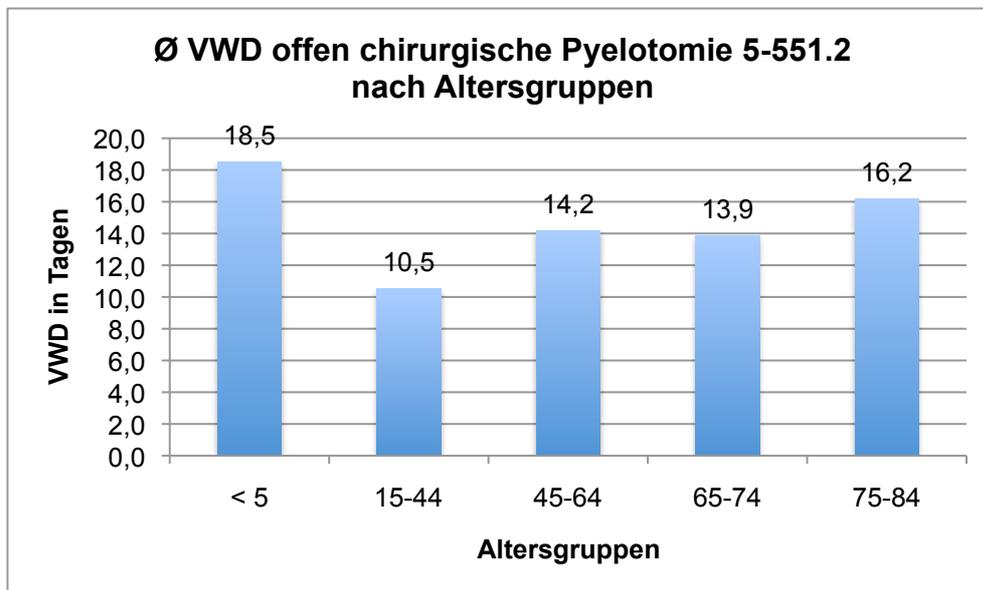


Abbildung 37: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die offen chirurgische Nephrotomie 5-551.2

3.12 Perkutane Nephrolitholapaxie (PNL)

Im Zeitraum von 2005 bis 2010 wurden insgesamt in 1.719 Fällen perkutane Nephrolitholapaxien durchgeführt. Eingeschlossen wurden alle Fälle mit folgenden Prozeduren: 5-550.2, 5-550.3 (alleinige Prozeduren bis 2008), 5-550.20, 5-550.30, 5-550.2x und 5-550.3x und den oben genannten Hauptdiagnosen.

In Tabelle 19 ist eine Gesamtübersicht diesbezüglich erstellt.

Prozedur	Anzahl Fälle	Anzahl Patienten	Fälle/Patient	Anzahl Prozeduren	Prozeduren/Fall	Prozeduren/Patient	Ø VWD
5-550.2	140	136	1,029	144	1,029	1,059	10,1
5-550.3	658	590	1,115	697	1,059	1,181	9,8
5-550.20	283	263	1,076	302	1,067	1,148	8,8
5-550.30	629	571	1,102	646	1,027	1,131	8,3
5-550.2x	1	1	1,000	1	1,000	1,000	7,0
5-550.3x	8	8	1,000	8	1,000	1,000	10,6
Gesamt	1.719	1.569	1,096	1.798	1,046	1,146	9,1

Tabelle 19: Übersicht PNL von 2005-2010

In den folgenden Abbildungen 38 - 41 werden zur besseren Übersicht die perkutanen Nierensteinbehandlungen einzeln nach Prozeduren und Jahren aufgeschlüsselt. Insgesamt ist eine Zunahme der Fälle mit dieser Operationstechnik zu verzeichnen. Auf die graphische Darstellung der Prozeduren 5-550.2x und 5-550.3x wird aufgrund der niedrigen Fallzahlen von 1 bzw. 8 Fällen insgesamt verzichtet.

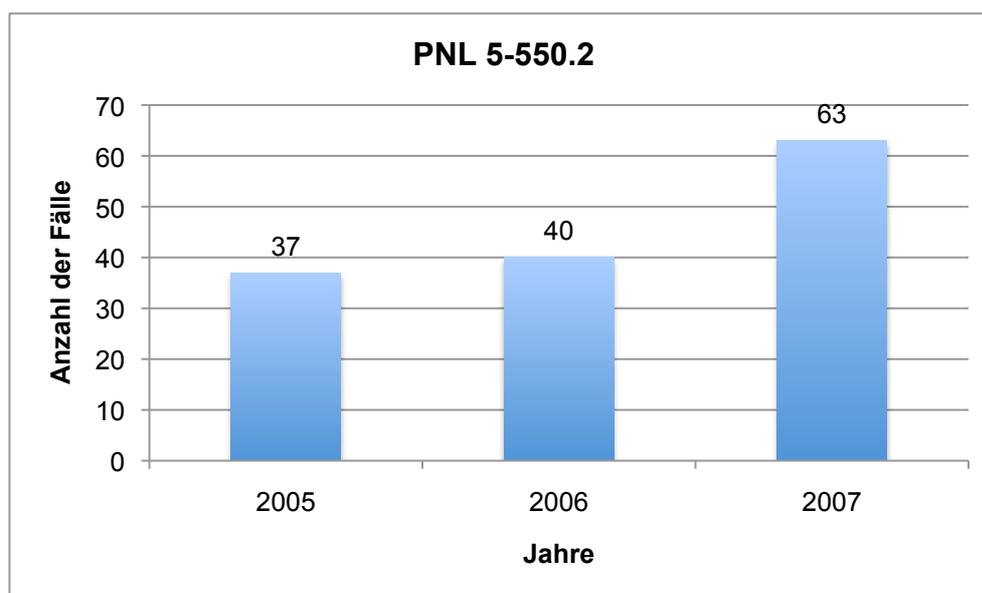


Abbildung 38: Anzahl der Fälle für die PNL 5-550.2 von 2005 - 2010

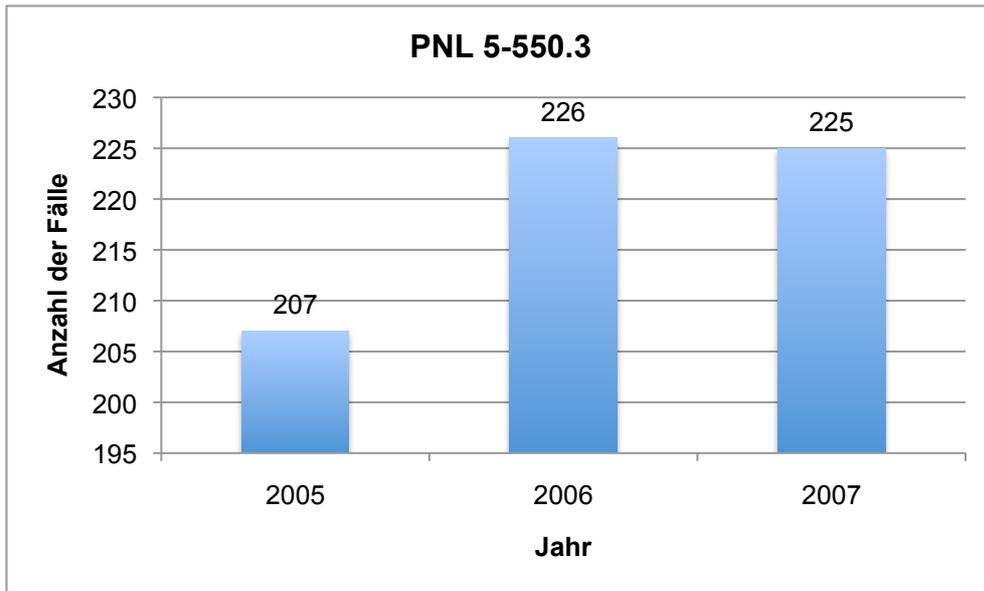


Abbildung 39: Anzahl der Fälle für die PNL 5-550.3 von 2005 - 2010

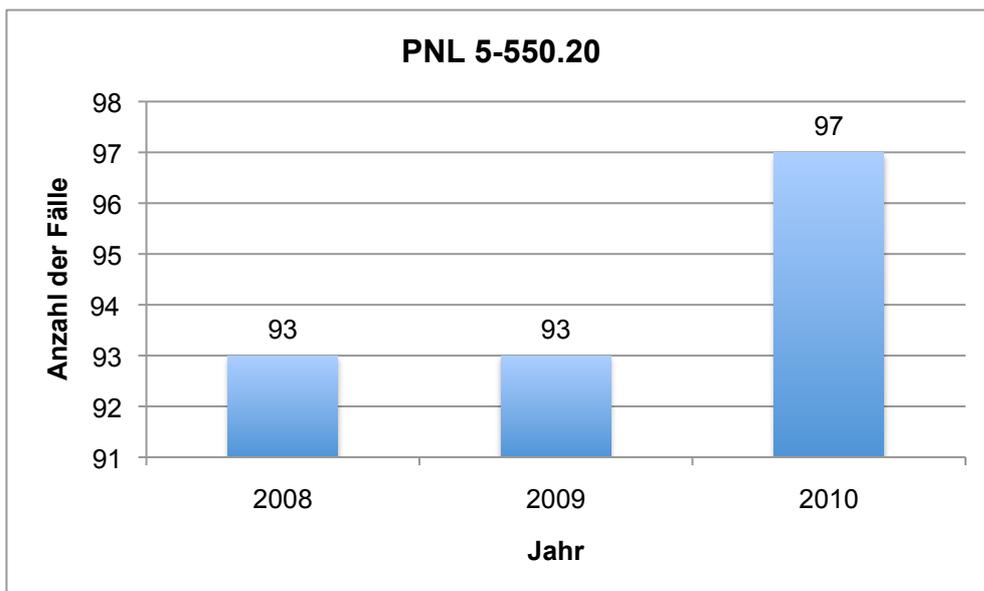


Abbildung 40: Anzahl der Fälle für die PNL 5-550.20 von 2005 - 2010

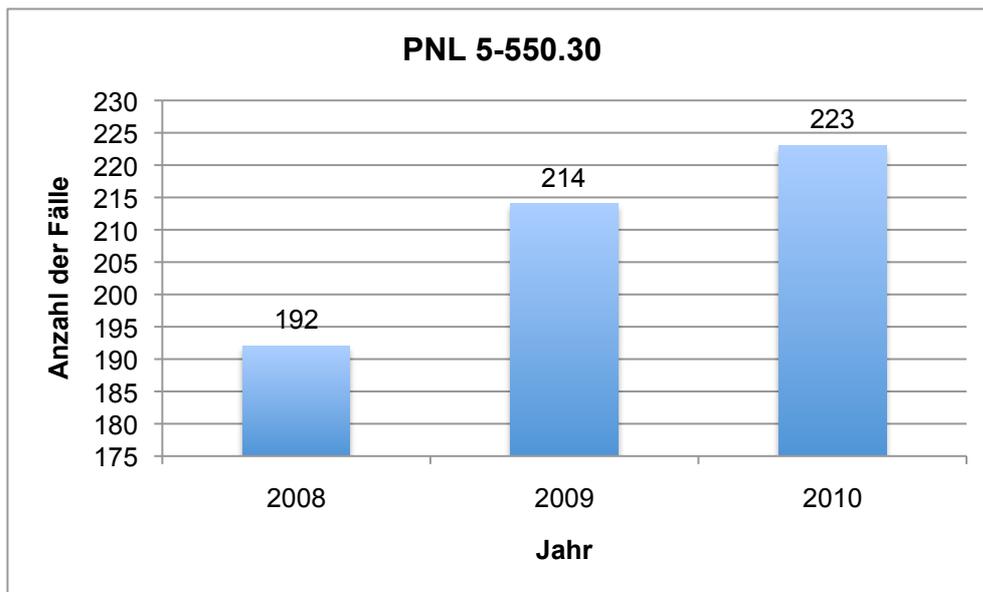


Abbildung 41: Anzahl der Fälle für die PNL 5-550.30 von 2005 - 2010

3.12.1 Verteilung der Hauptdiagnosen

Erwartungsgemäß ist die am häufigsten vergebene Hauptdiagnose für die perkutane Steintherapie der Nierenstein (N20.0). Die Abbildungen 42 - 45 zeigen die Verteilung der vergebenen Hauptdiagnosen für die entsprechenden Prozeduren.

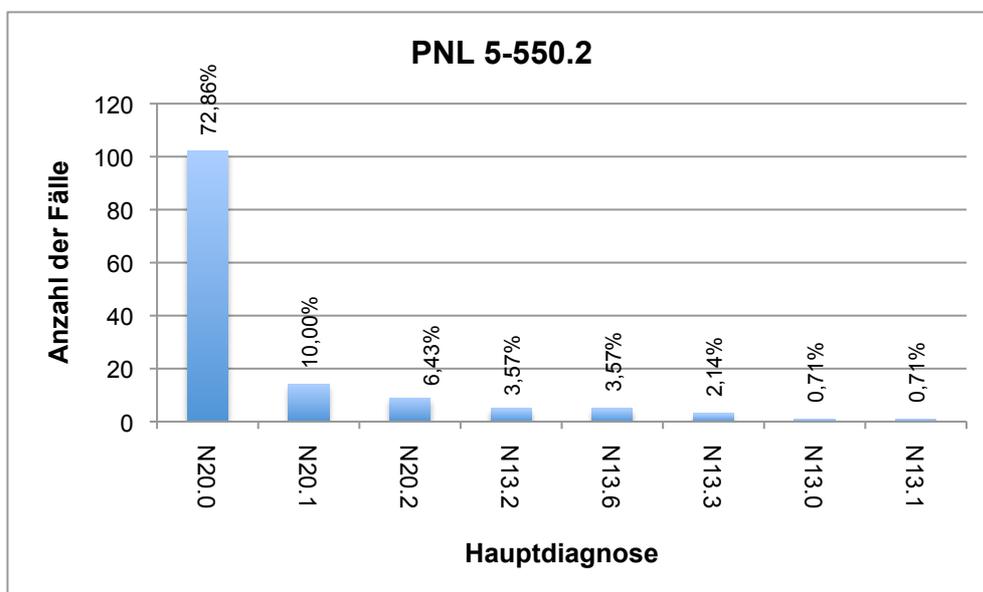


Abbildung 42: Verteilung der Hauptdiagnosen für die PNL 5-550.2

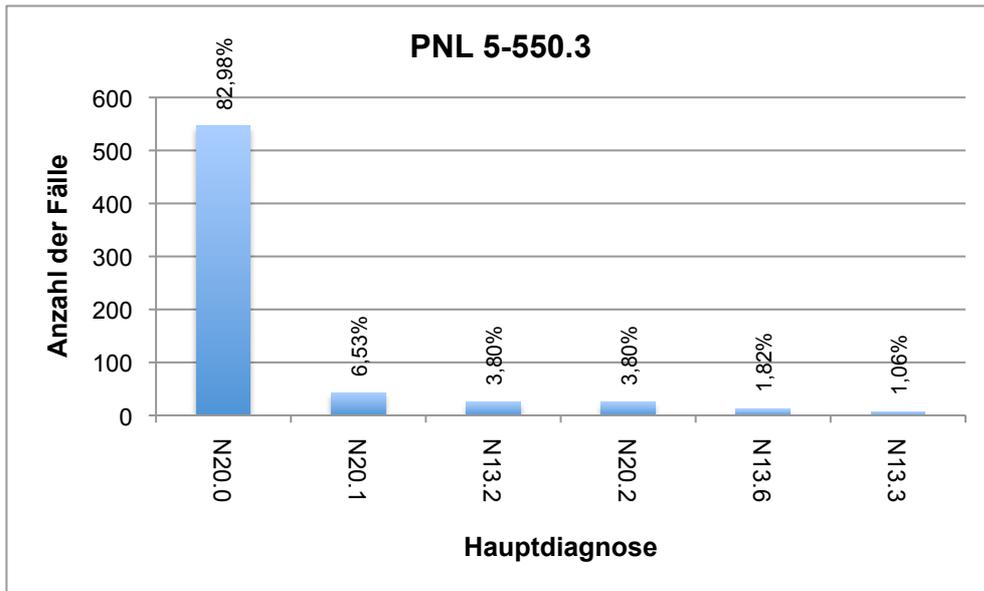


Abbildung 43: Verteilung der Hauptdiagnosen für die PNL 5-550.3

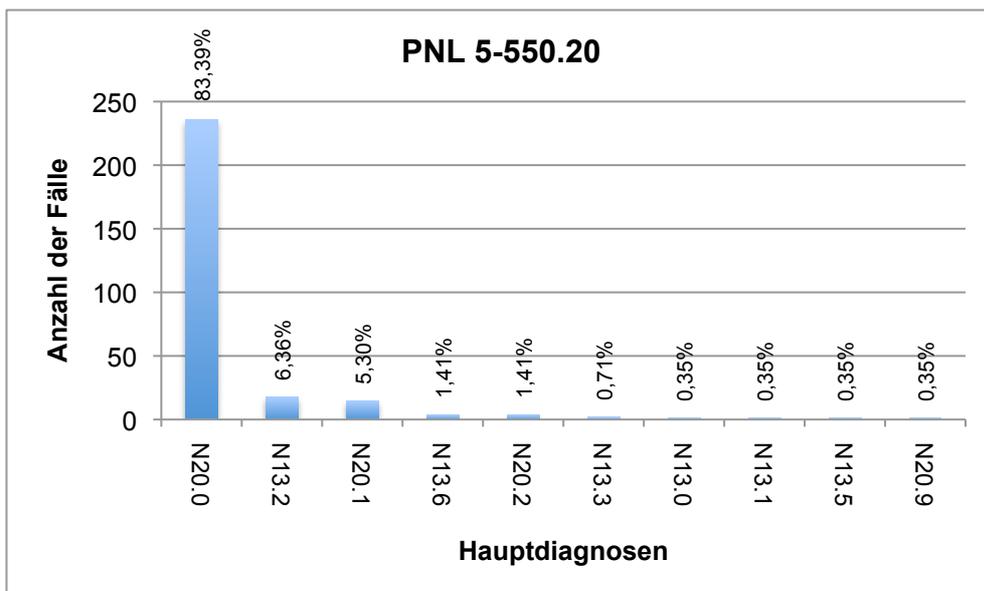


Abbildung 44: Verteilung der Hauptdiagnosen für die PNL 5-550.20

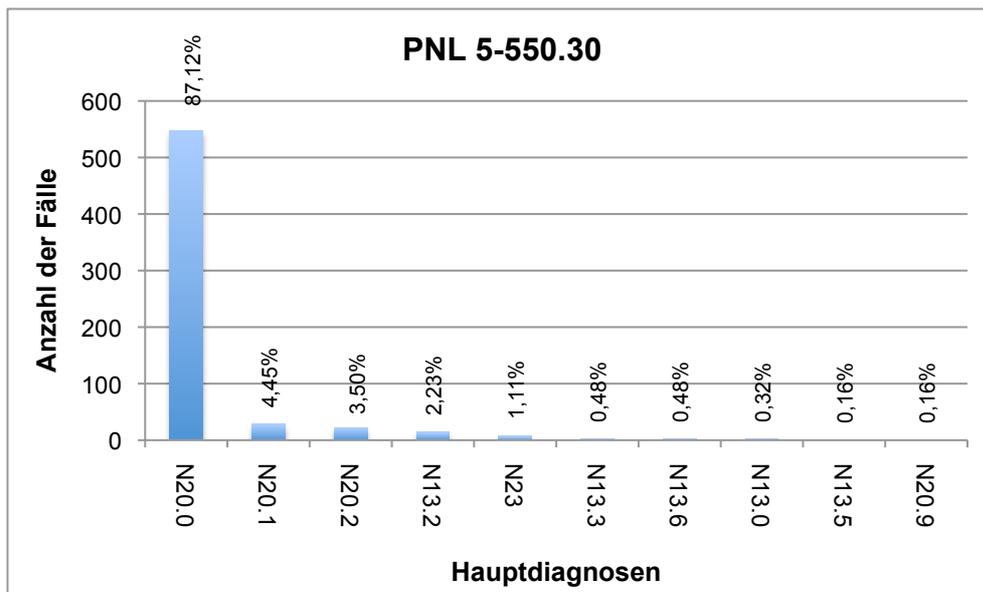


Abbildung 45: Verteilung der Hauptdiagnosen für die PNL 5-550.30

3.12.2 Geschlechts -und Altersverteilung für die perkutane Nephrolitholapaxie

Für die Prozedur 5.550.2 lag das Gesamtdurchschnittsalter bei 55,2 Jahren, wobei die Patientinnen durchschnittlich 57,5 und die Patienten 53,6 Jahre alt waren. Es wurden mehr Männer (59,29%) als Frauen (40,71%) therapiert.

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	53,6	83	59,29%
Weiblich	57,5	57	40,71%
Gesamt	55,2	140	100,00%

Tabelle 20: Geschlechts – und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.2

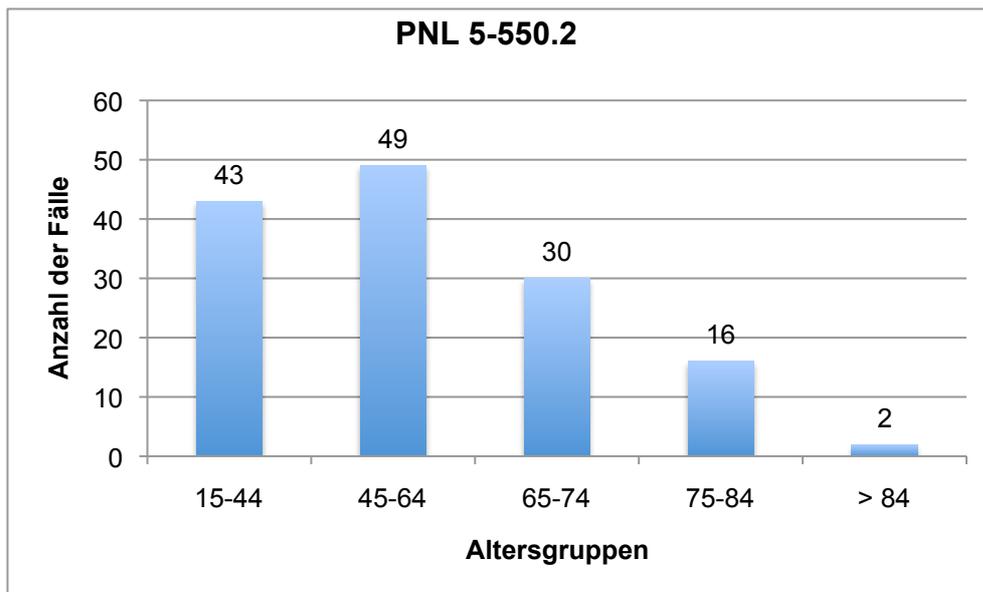


Abbildung 46: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.2

Im Beobachtungszeitraum wurden 367 Männer und 291 Frauen unter der Prozedur 5-550.3 und den oben genannten Hauptdiagnosen verzeichnet. Das Gesamtdurchschnittsalter lag bei 56,3 Jahren.

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	55,5	367	55,78%
Weiblich	57,2	291	44,22%
Gesamt	56,3	658	100,00%

Tabelle 21: Geschlechts – und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.3

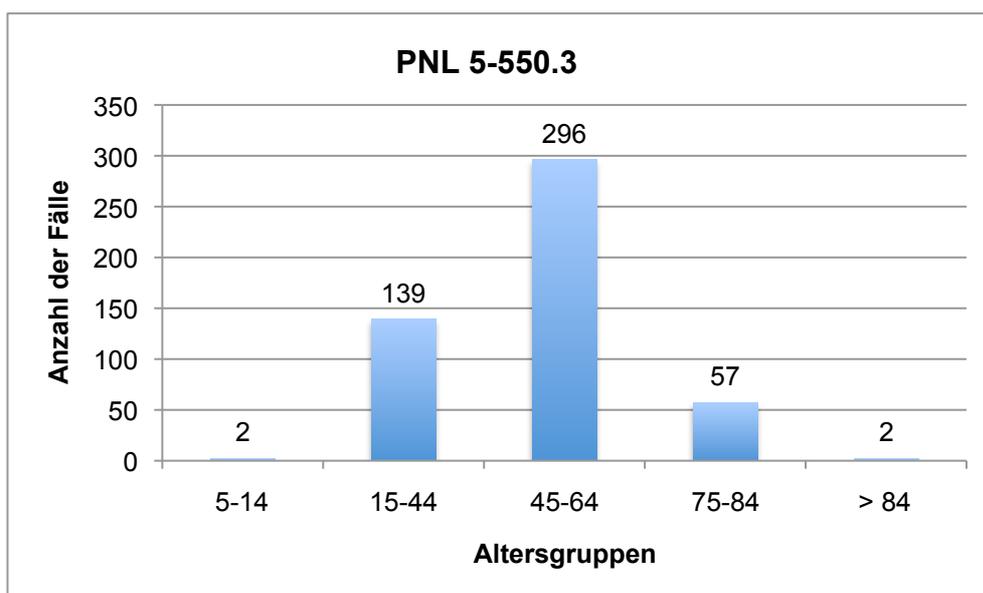


Abbildung 47: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.3

Für die Prozedur 5-550.20 sind 283 Fälle hinterlegt. Hier ist das Durchschnittsalter mit 57,1 Jahren angegeben. 59,01% Patienten männlichen und 40,99% weiblichen Geschlechts mit annähernd gleichem Durchschnittsalter (57,1 vs. 57,0 Jahren) sind von 2005 bis 2010 mit der Prozedur 5-550.20 behandelt worden.

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	57,1	167	59,01%
Weiblich	57,0	116	40,99%
Gesamt	57,1	283	100,00%

Tabelle 22: Geschlechts - und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.20

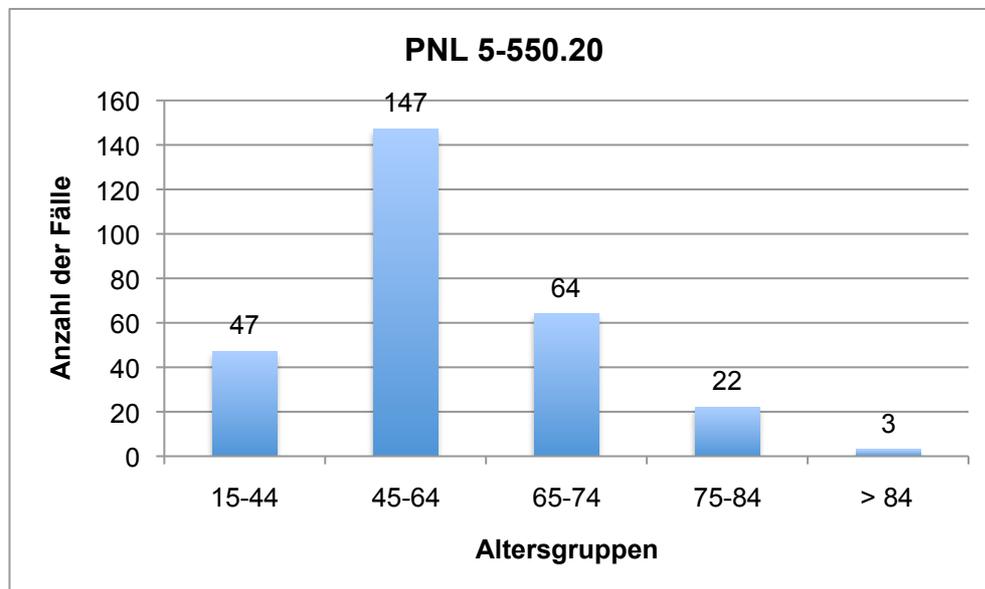


Abbildung 48: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.20

Die Prozedur 5-550.30 umfasst 629 Fälle. Hiervon waren 370 Fälle männlichen und 259 Fälle weiblichen Geschlechts. Das Durchschnittsalter lag gesamt bei 56,1 Jahren.

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	56,0	370	58,82%
Weiblich	56,3	259	41,18%
Gesamt	56,1	629	100,00%

Tabelle 23: Geschlechts - und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.30

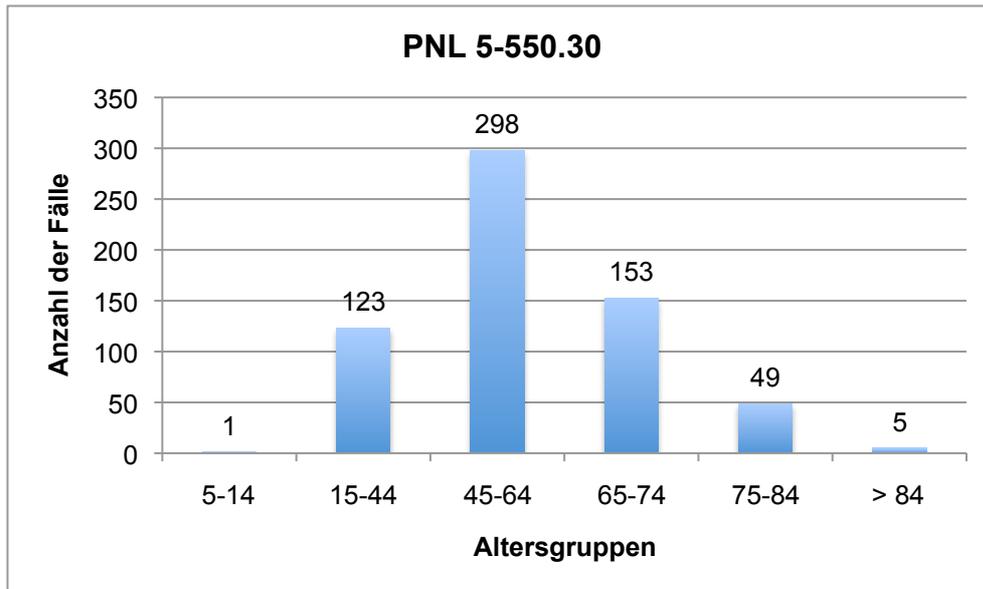


Abbildung 49: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.30

3.12.3 Stationäre Verweildauer der perkutanen Nephrolitholapaxie

Die durchschnittliche Verweildauer für eine PNL von 2005 bis 2012 lag für die einzelnen Prozeduren zwischen 7,0 Tagen und maximal 10,6 Tagen. Die Tabelle 24 gibt einen Überblick der Anzahl der Fälle und durchschnittliche Verweildauer für die einzelnen Prozeduren.

Prozedur	Fälle	Ø VWD in Tagen
PNL 5-550.2	140	10,1
PNL 5-550.3	658	9,8
PNL 5-550.20	283	8,8
PNL 5-550.30	629	8,3
PNL 5-550.2x	1	7,0
PNL 5-550.3x	8	10,6
Gesamt	1.719	9,1

Tabelle 24: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen für die PNL

Die folgenden Abbildungen werden die angegebenen Verweildauern für die jeweilige Prozedur im Verhältnis zu der Altersverteilung noch einmal graphisch dargestellt. Mit durchschnittlich 16 Tagen Verweildauer war die Altersgruppe der 75 - 84 Jährigen am längsten stationär für die perkutan-transrenale Entfernung eines Steines aus der Niere ohne Lithotripsie (Prozedur 5-550.2).

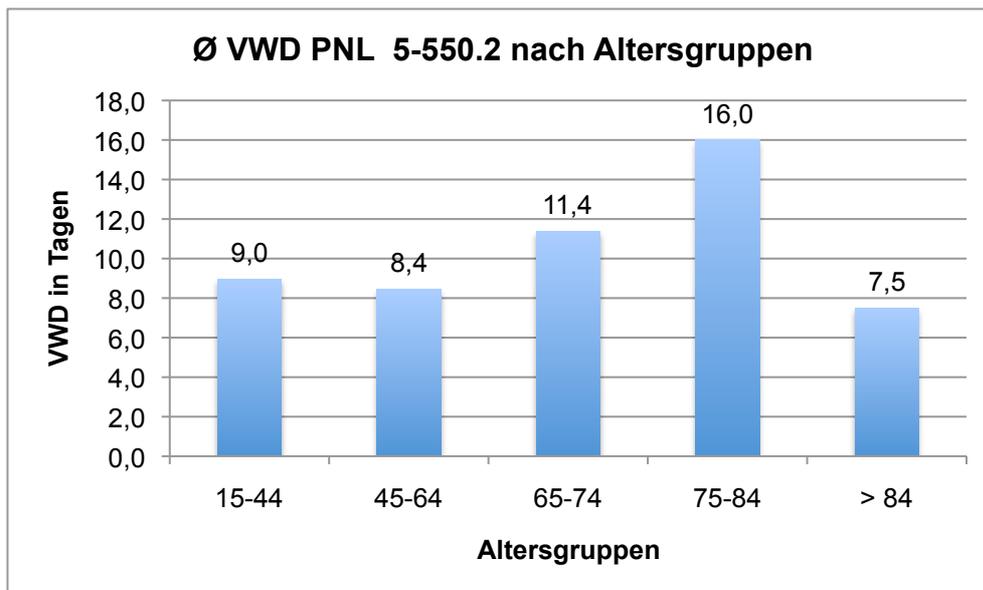


Abbildung 50: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für PNL 5-550.2

Bei der Prozedur 5-550.3 lag die längste durchschnittliche Verweildauer bei 15,5 Tagen in der Gruppe der über 84 Jährigen.

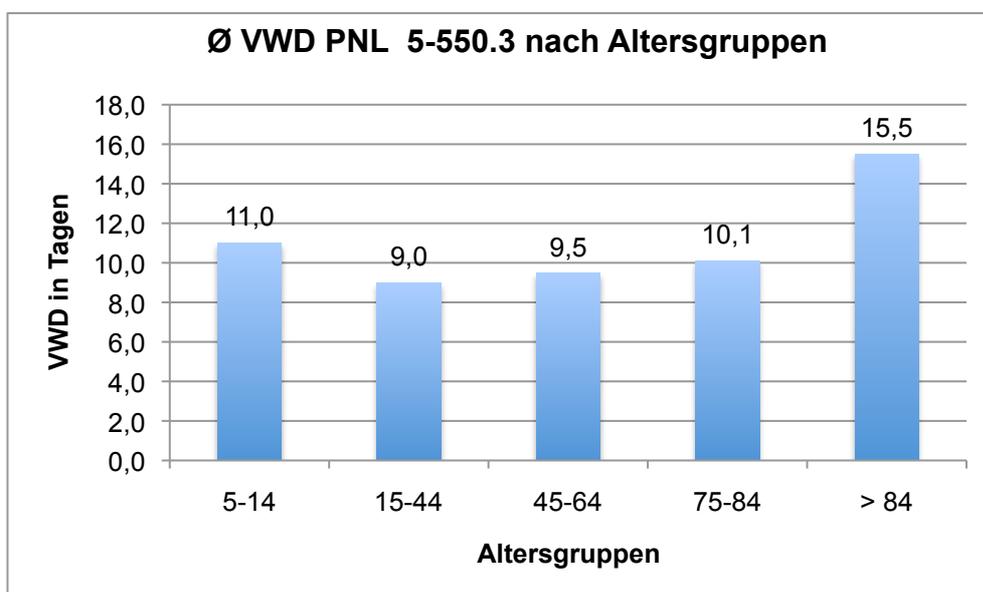


Abbildung 51: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für PNL 5-550.3

Für die Prozeduren 5-550.20 und 5-550.30, die ab 2008 die vorherigen Prozeduren für die PNL ablösen, liegt die maximale durchschnittliche Verweildauer bei 12,3 bzw. 11,2 Tagen in der Gruppe der über 84 Jährigen. Hier ist bereits, im Vergleich zu den Liegedauern bis 2008, ein Trend im Sinne der Verkürzung der Verweildauer absehbar.

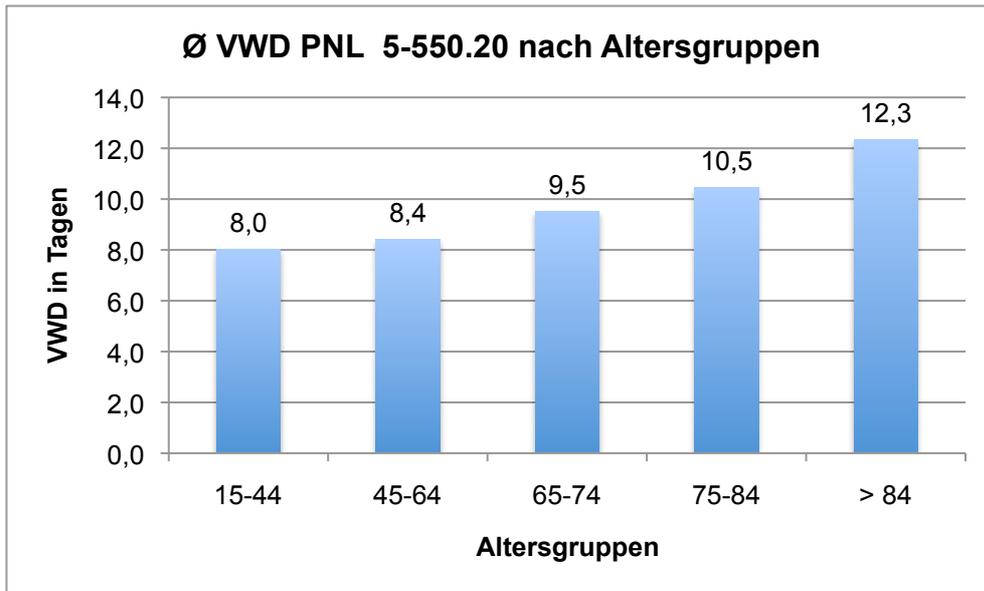


Abbildung 52: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für PNL 5-550.20

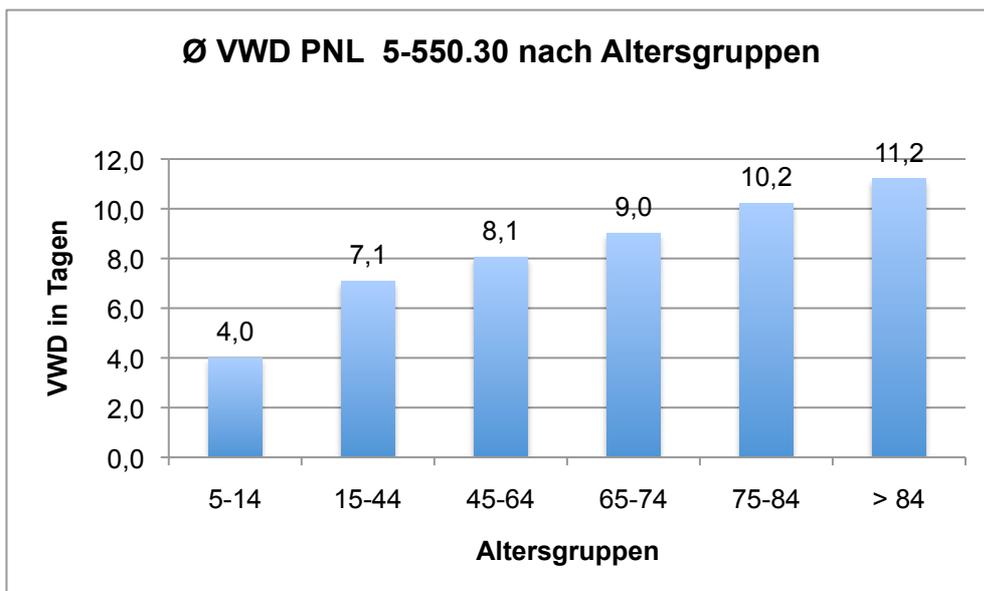


Abbildung 53: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für PNL 5-550.30

3.13 Ureterorenoskopie (URS)

Im Zeitraum von 2005 bis 2010 wurden 7.995 Ureterorenoskopien bei insgesamt 7.904 stationären Fällen durchgeführt. Das sind durchschnittlich 1,012 Prozeduren je Fall. Eingeschlossen wurden alle Fälle mit folgenden Prozeduren: 5-562.4, 5-562.5, 5-550.21 und 5-550.31 mit den Hauptdiagnosen N20.0-N20.9, N23, N13.0-N13.9. Bis zum Jahr 2008 gab es im OPS-Katalog nur zwei Prozeduren für die URS die 5-562.4 ohne Lithotripsie und die 5-562.5 mit Lithotripsie. Ab 2008 wurden die Prozeduren 5-550.21 und 5-550.31, die explizit die ureterorenoskopische Steinextraktion aus der Niere ohne Lithotripsie und mit Lithotripsie abbilden, in den OPS-Katalog mit aufgenommen. Tabelle 25 gibt einen Gesamtüberblick über die durchgeführten Ureterorenoskopien.

Prozedur	Fälle gesamt	Anzahl Patienten	Fälle/ Patient	Prozeduren gesamt	Prozeduren/ Fall	Prozeduren/ Patient	Ø VWD
5-562.4	3.668	3.485	1,053	3.706	1,010	1,063	4,6
5-562.5	3.360	3.082	1,090	3.402	1,013	1,104	4,8
5-550.21	510	500	1,020	518	1,016	1,036	4,3
5-550.31	366	342	1,070	369	1,008	1,079	4,2
Gesamt	7.904	7.409	1,067	7.995	1,012	1,079	4,5

Tabelle 25: Übersicht URS von 2005 - 2010

Insgesamt ist ein Anstieg der Ureterorenoskopien, wie die folgenden Abbildungen 54 und 55 zeigen, zu verzeichnen. Hier wurden die Ureterorenoskopien zusammengefasst und lediglich eine Unterscheidung ob der Eingriff ohne oder mit Lithotripsie durchgeführt wurde, getroffen.

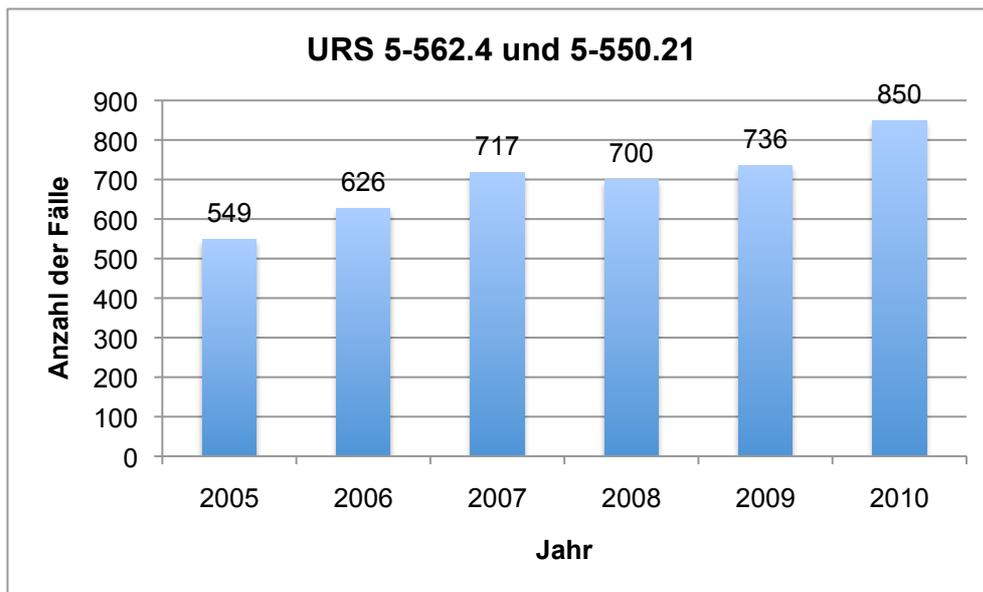


Abbildung 54: Anzahl der Fälle für die URS ohne Lithotripsie 5-562.4 und 5-550.21 von 2005 - 2010

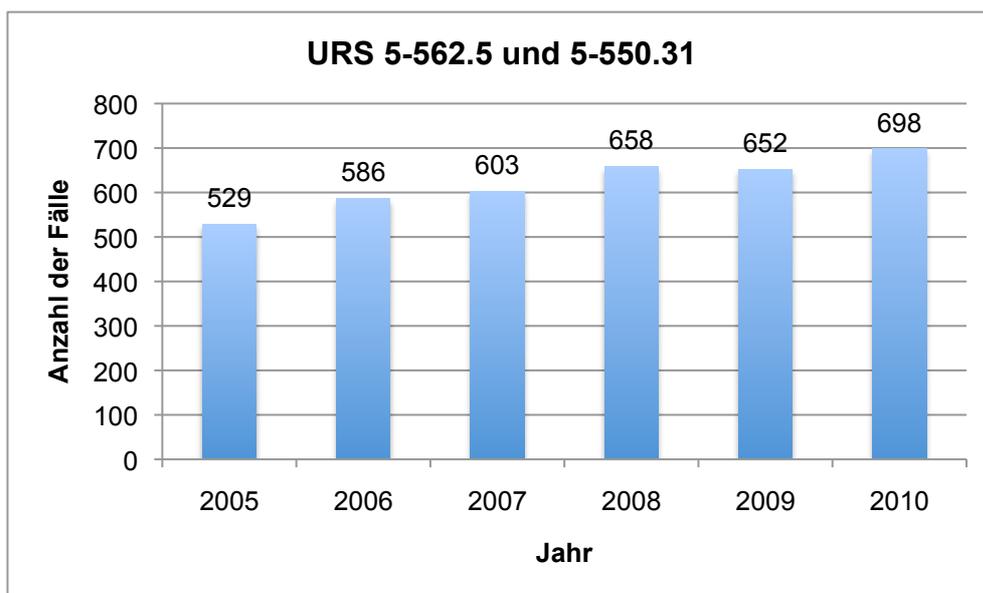


Abbildung 55: Anzahl der Fälle für die URS mit Lithotripsie 5-562.5 und 5-550.31 von 2005 - 2010

Die Abbildungen 56 - 59 zeigen dagegen detailliert für die einzelnen Jahre die Anzahl der Fälle pro Prozedur. Die relativ stabilen bzw. abfallenden Zahlen für die 5-562.4 und 5-562.5 ab dem Jahre 2008 hängen mit den neu hinzugekommenen Prozeduren für die URS der Niere (5-550.21 und 5-550.31) zusammen.

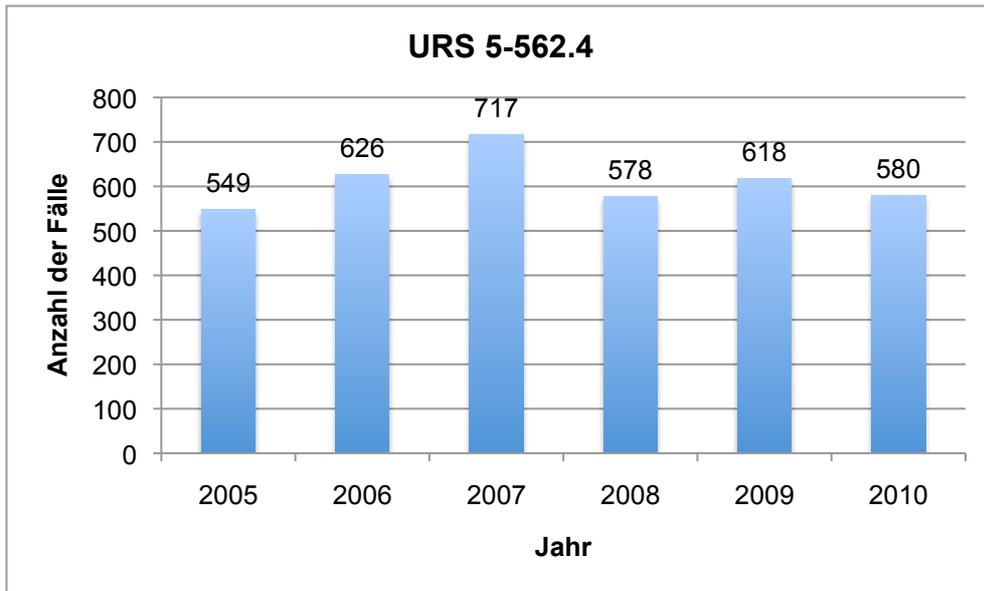


Abbildung 56: Anzahl der Fälle für die URS 5-562.4 von 2005 - 2010

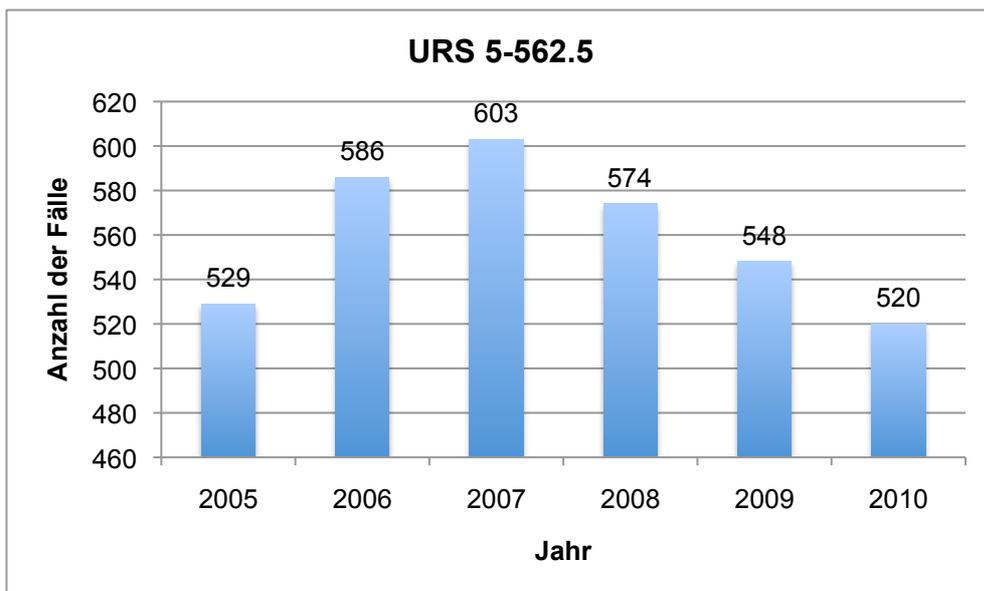


Abbildung 57: Anzahl der Fälle für die URS 5-562.5 von 2005 - 2010

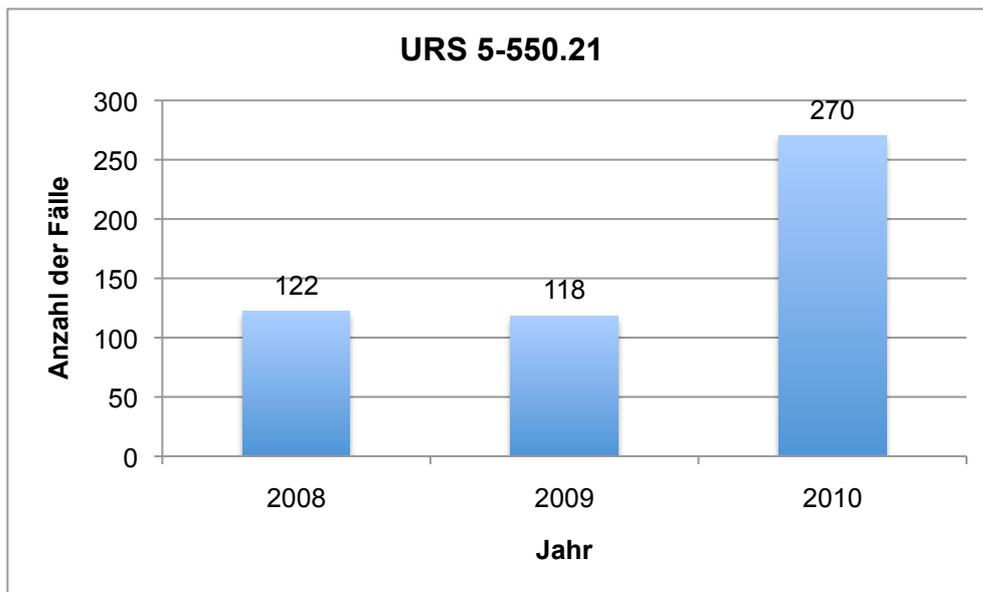


Abbildung 58: Anzahl der Fälle für die URS 5-550.21 von 2005 - 2010

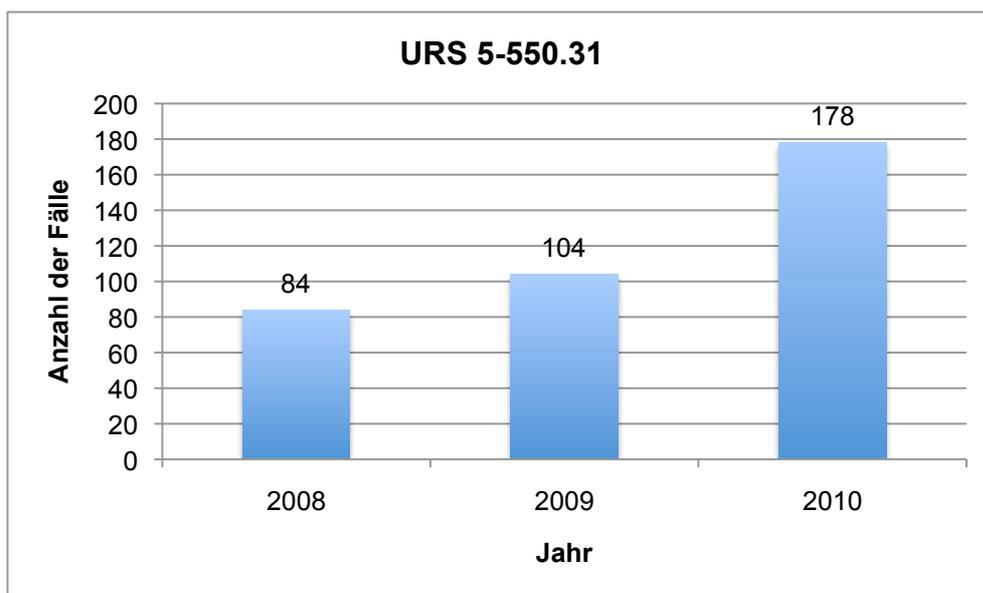


Abbildung 59: Anzahl der Fälle für die URS 5-550.31 von 2005 - 2010

3.13.1 Verteilung der Hauptdiagnosen

Im Folgenden werden die verteilten Hauptdiagnosen pro Prozedur dargestellt. Erwartungsgemäß ist hier für die 5-562.4 (ureterorenoskopische Entfernung eines Steines der Harnleiterstein (N20.1)) die am häufigsten vergebenen Diagnose.

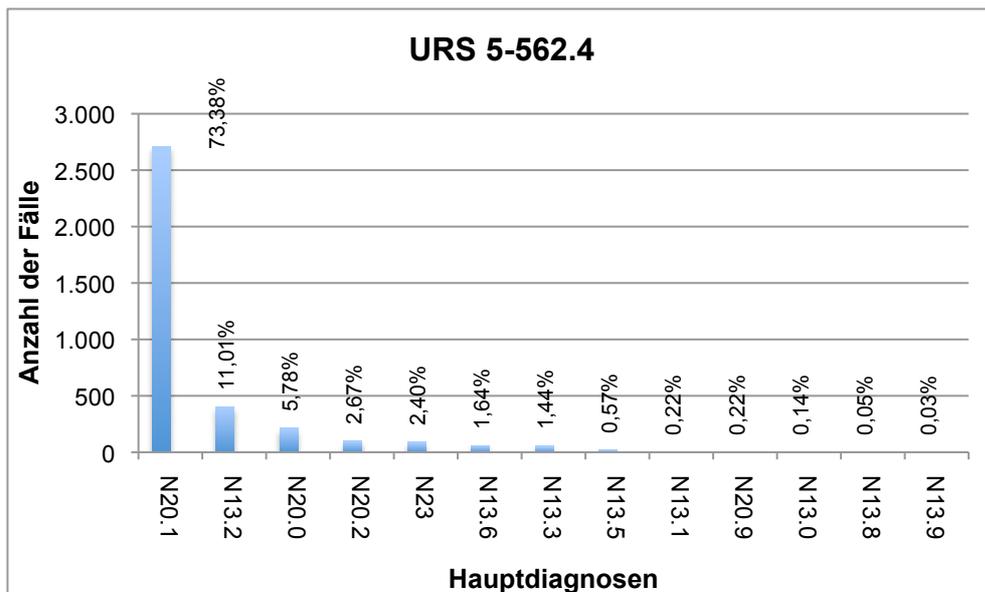


Abbildung 60: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 5-562.4

Die Abbildung 61 zeigt die Anzahl der Fälle und die prozentuale Verteilung der einzelnen Hauptdiagnosen für die Prozedur 5-562.5. Auch hier nimmt der Harnleiterstein (N20.1) den ersten Platz ein.

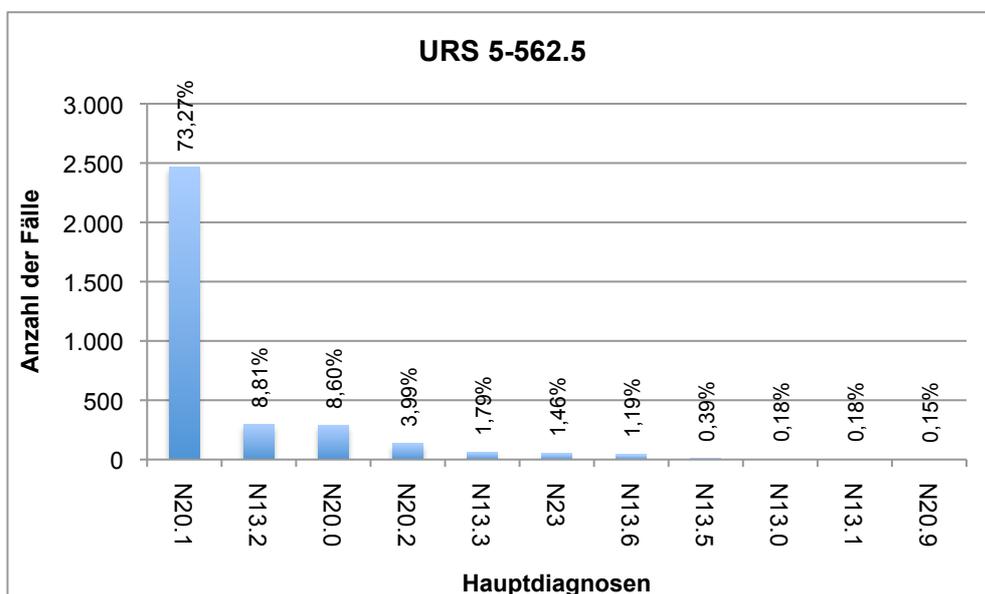


Abbildung 61: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 5-562.5

Obwohl ab dem Jahr 2008 die neuen Prozeduren 5-550.21 und 5-550.31 in den OPS-Katalog eingeführt wurden, die explizit die ureterorenoskopische Steintherapie in der Niere beschreiben, ist auch für diese Prozeduren die Hauptdiagnose Harnleiterstein (N20.1) die an meisten vergebene Diagnose. Im Falle der Prozedur 5-550.21 sind 295 Fälle mit der Hauptdiagnose Harnleiterstein (N20.1) kodiert worden.

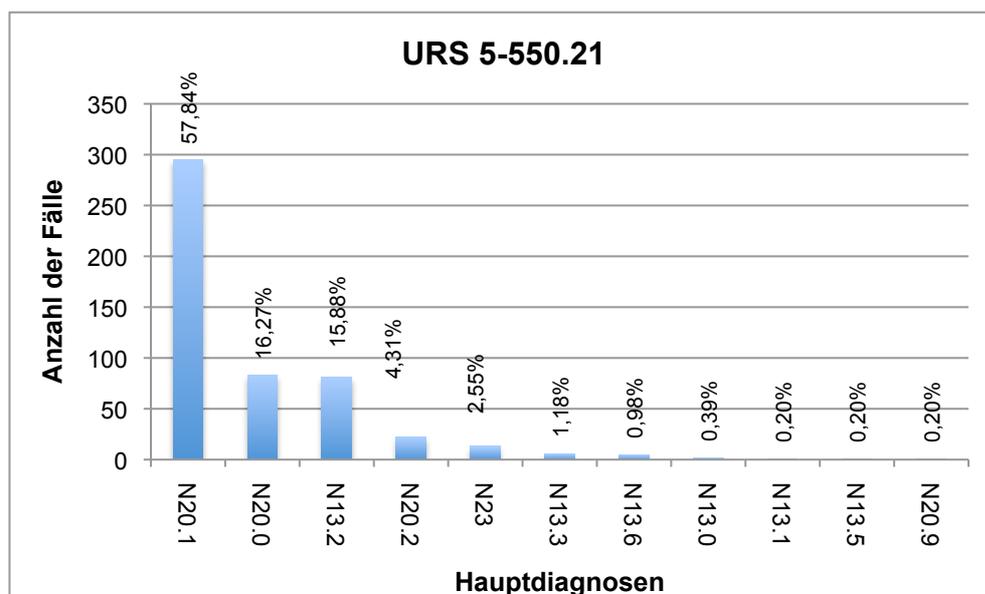


Abbildung 62: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 5-550.21

187 Fälle, das entspricht 51,09% erhielten durch den Kodierenden die Hauptdiagnose Harnleiterstein (N20.1) im Rahmen der Prozedur 5-550.31.

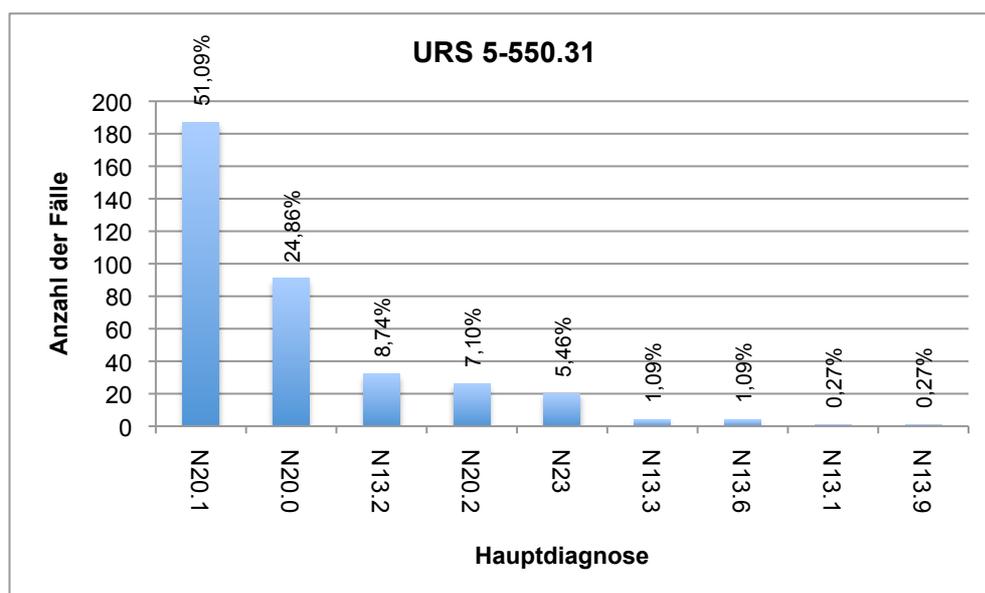


Abbildung 63: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 5-550.31

3.13.2 Geschlechts- und Altersverteilung für die URS

30,81% der Patienten, die eine URS mit der Prozedur 5-562.4 erhalten haben, waren weiblichen Geschlechts, 69,19% männlichen Geschlechts. Das Durchschnittsalter lag bei 51,4 Jahren.

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	51,5	2.538	69,19%
Weiblich	51,0	1.130	30,81%
Gesamt	51,4	3.668	100,00%

Tabelle 26: Geschlechts - und Altersverteilung für die Prozedur 5-562.4

Die Abbildung 64 greift die Verteilung der Fallzahlen in den einzelnen Altersgruppen auf.

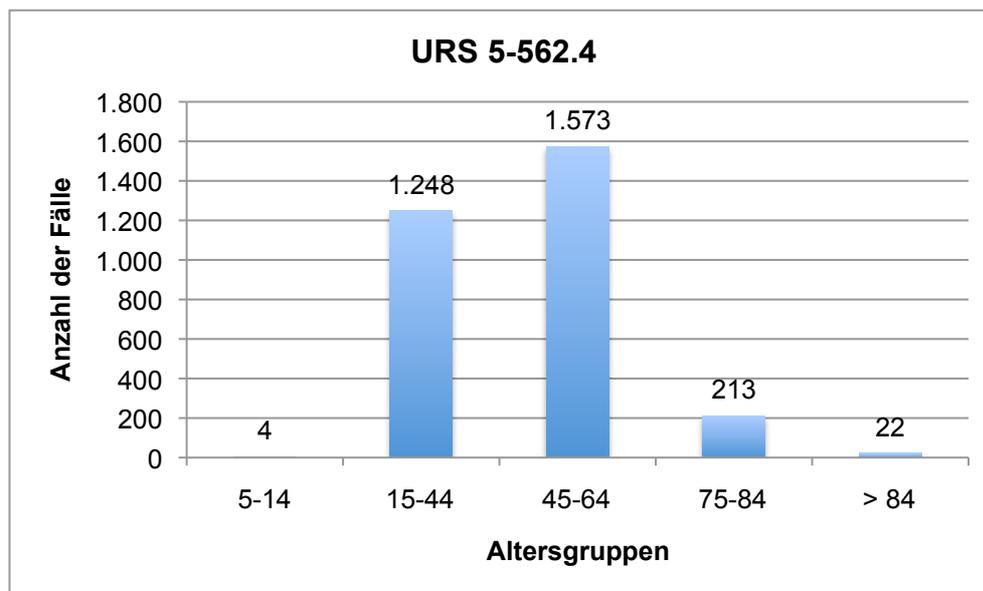


Abbildung 64: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-562.4

Für die Prozedur 5-562.5 ergab sich im beobachteten Zeitraum folgendes Verteilungsmuster zwischen weiblichen und männlichen Patienten.

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	53,7	2.331	69,38%
Weiblich	54,6	1.029	30,62%
Gesamt	54,0	3.360	100,00%

Tabelle 27: Geschlechts – und Altersverteilung für die Prozedur 5-562.5

Das Durchschnittsalter der Frauen lag hier bei 53,7 Jahren und das der Männer bei 54,6 Jahren.

Betrachtet man die einzelnen Altersgruppen, gibt Abbildung 65 einen detaillierten Überblick, wie viele Fälle sich in den entsprechenden Altersgruppen verbergen.

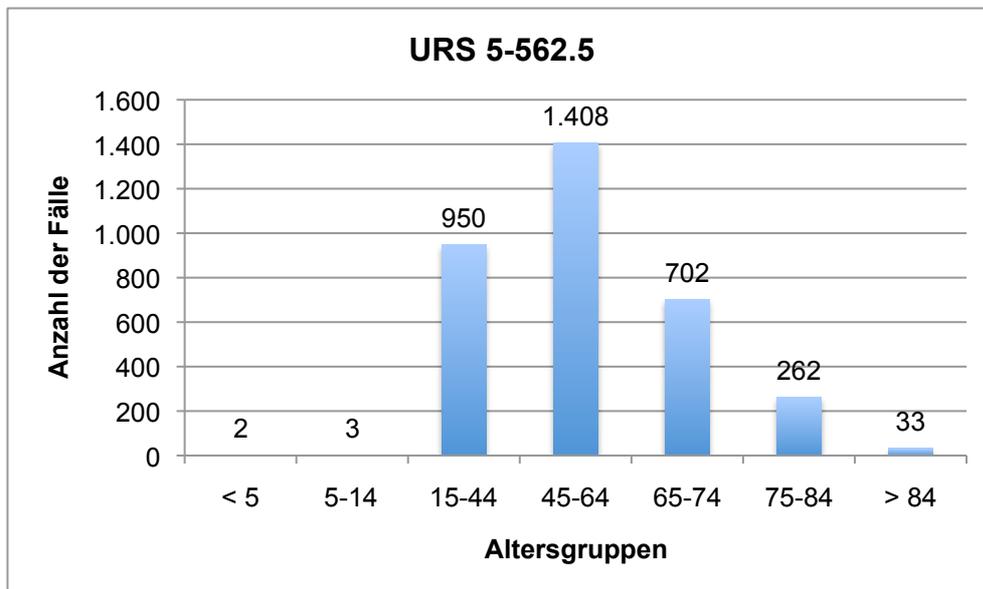


Abbildung 65: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-562.5

Für die ab 2008 hinzugekommenen Prozeduren 5-550.21 und 5-550.31 ergeben sich die in Tabelle 28 und 29 angegebenen durchschnittlichen Alters- und Geschlechtsverteilungen. Das Durchschnittsalter für die Prozedur 5-550.21 lag bei 53,0 Jahren. Es wurden mehr Männer (68,43%) als Frauen (31,57%) mittels URS bei Nierensteinen ohne Lithotripsie behandelt.

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	52,5	349	68,43%
Weiblich	54,0	161	31,57%
Gesamt	53,0	510	100,00%

Tabelle 28: Geschlechts - und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.21

Geschlecht	Ø Alter	Fälle	Fälle %
Männlich	52,5	247	67,49%
Weiblich	54,0	119	32,51%
Gesamt	53,0	366	100,00%

Tabelle 29: Geschlechts - und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.31

Für die Prozedur 5-550.31 ergab sich ebenfalls ein Durchschnittsalter von 53,0 Jahren. Auch mittels URS eines Nierensteins mit Lithotripsie wurden mehr Männer (67,49%) als Frauen (32,51%) behandelt. Abbildung 66 und 67 geben einen detaillierten Überblick, wie viele Fälle pro Altersgruppe vertreten waren.

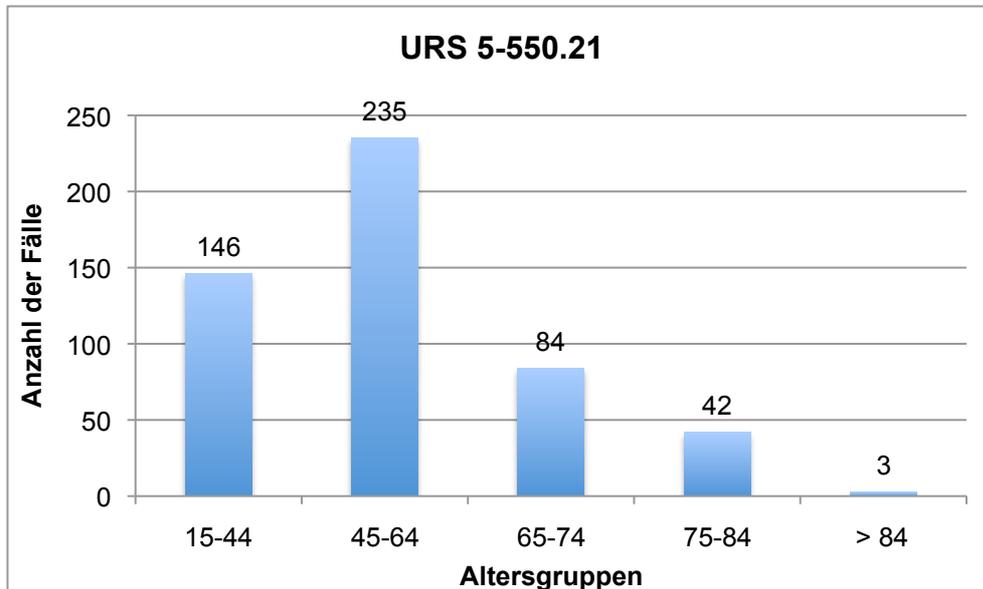


Abbildung 66: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.21

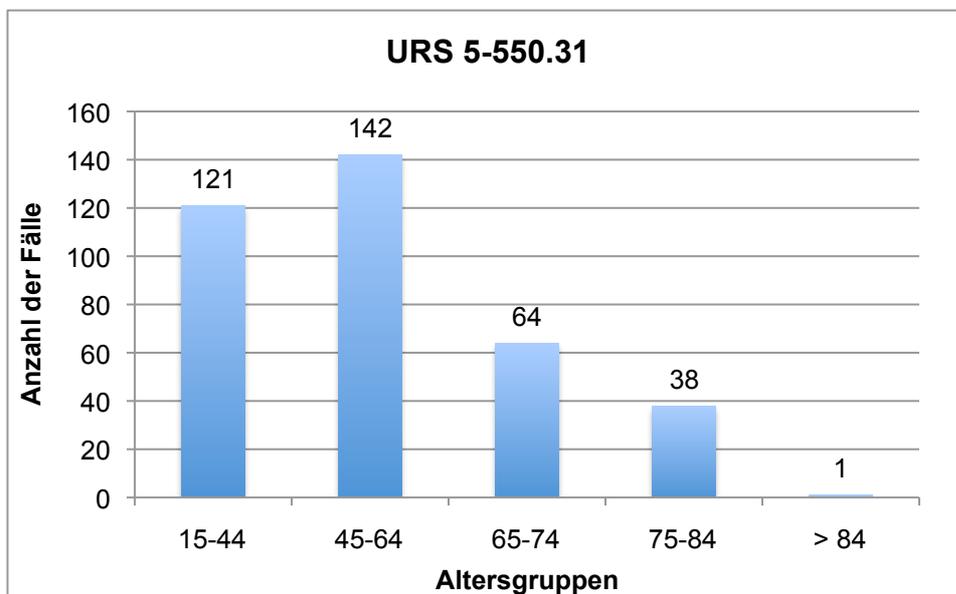


Abbildung 67: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.31

3.13.3 Stationäre Verweildauer der Ureterorenoskopie

Die durchschnittliche Verweildauer für eine URS von 2005 bis 2010 lag für die einzelnen Prozeduren zwischen 4,2 Tagen und maximal 4,8 Tagen. Die Tabelle 30 zeigt für jede einzelne Prozedur die Fallzahl als auch die durchschnittliche Verweildauer.

Prozedur	Fälle	Ø VWD in Tagen
URS 5-562.4	3668	4,6
URS 5-562.5	3360	4,8
URS 5-550.21	510	4,3
URS 5-550.31	366	4,2

Tabelle 30: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen für die URS

Die folgenden Abbildungen 68 - 71 verdeutlichen die durchschnittlichen Verweildauern in Tagen für die jeweilige Prozedur und in Abhängigkeit von den Altersgruppen.

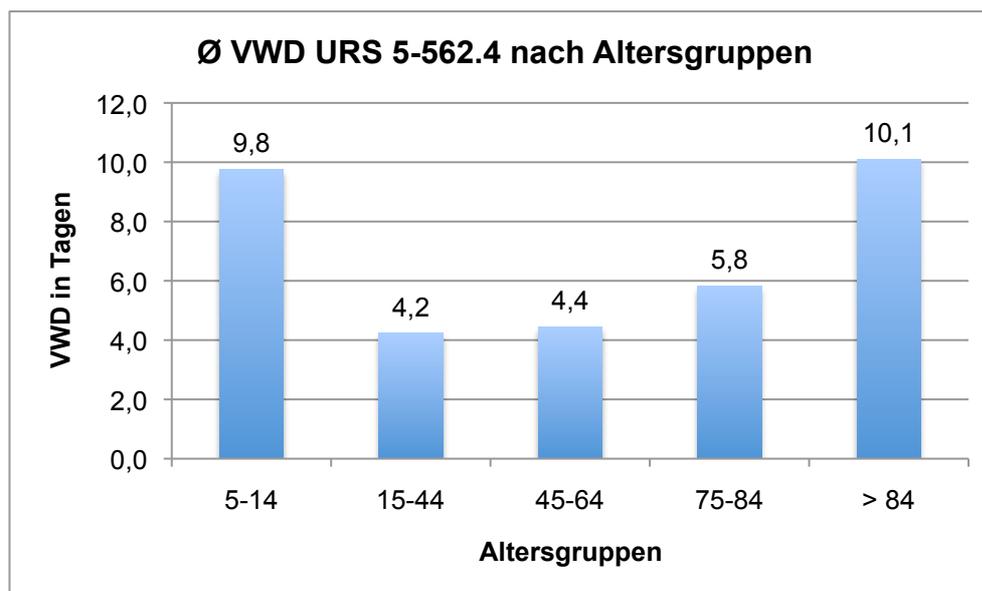


Abbildung 68: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die URS 5-562.4

Mit durchschnittlich 10,1 Tagen Verweildauer waren für die Prozedur 5-562.4 die Patienten der Altersgruppe der > 84 Jährigen am längsten in stationärer Behandlung.

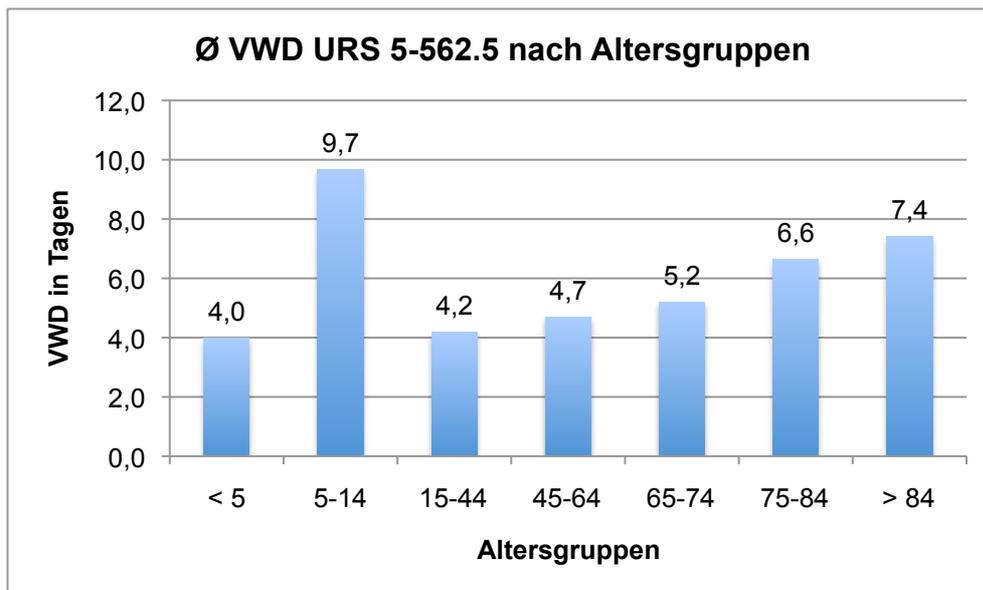


Abbildung 69: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die URS 5-562.5

Für die Prozedur 5-562.5 lag die längste durchschnittliche stationäre Verweildauer bei 9,7 Tagen in der Altersgruppe 5 - 14 Jahre. Für die seit 2008 hinzugekommenen Prozeduren 5-550.21 und 5-550.31 ist im Vergleich der durchschnittlichen Verweildauern ein Trend zu kürzen Liegezeiten auszumachen.

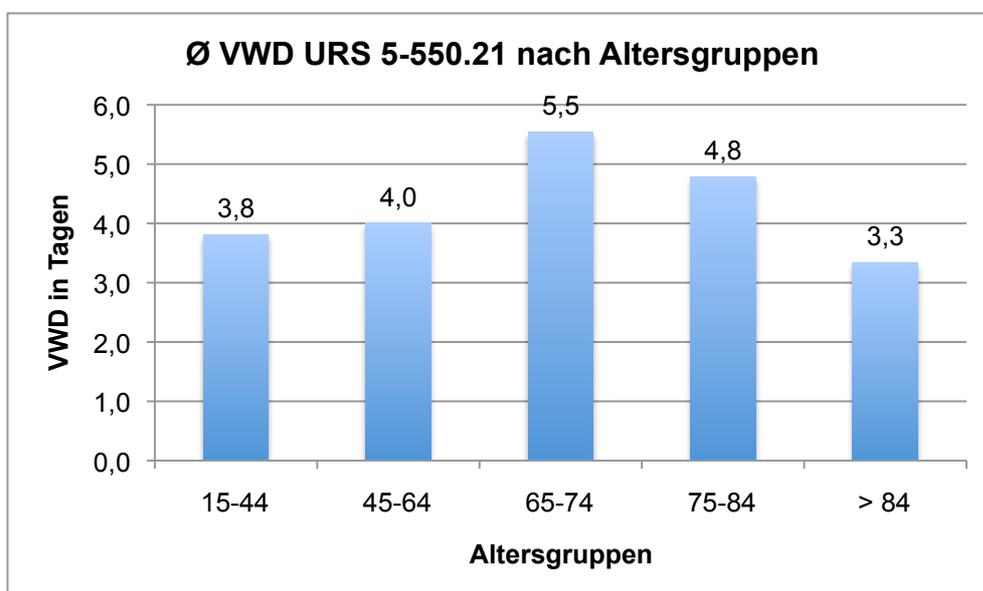


Abbildung 70: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die URS 5-550.21

Die Prozedur 5-550.21 verzeichnet hier die längste durchschnittliche stationäre Verweildauer in der Gruppe der 65 - 74 Jährigen mit 5,5 Tagen.

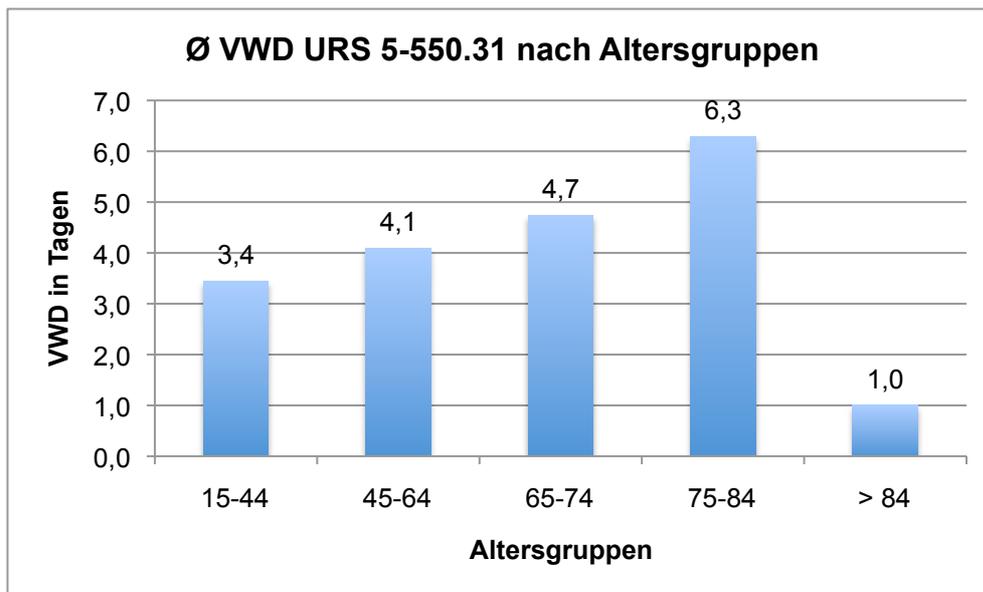


Abbildung 71: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die URS 5-550.31

Die Prozedur 5-550.31 hat die längste durchschnittliche stationäre Verweildauer in der Gruppe der 75 - 84 Jährigen mit 6,3 Tagen zu verzeichnen.

4 Diskussion

Die Untersuchung der Daten erfolgte retrospektiv anhand der hinterlegten Routinedaten der einzelnen Kliniken vom 01.01.2005 bis 31.12.2010.

Routinedaten sind Daten stationär behandelter Patienten, die auf der Basis des § 301 Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) sowie des § 21 Absatz 2 Nr. 2 a) bis f) des Krankenhausentgelt-Gesetz (KHEntgG) erhoben und von den Krankenhäusern zu Abrechnungszwecken an die Krankenkassen bzw. zur Diagnosis Related Groups (DRG) -Kalkulation an das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) übermittelt werden [57]. Routinedaten zählen zu den Sekundärdaten, das heißt sie sind primär für einen anderen Zweck erhoben worden, können aber darüber hinaus für wissenschaftliche Fragestellungen nachfolgend genutzt werden [58].

Der Schwerpunkt der Auswertung wurde auf jene Patienten gelegt, die aufgrund eines Nieren- bzw. Harnleitersteinleidens stationär in den angegebenen Zeitraum behandelt wurden.

Zu dem Klinikkonzern gehören heute 74 Kliniken, aufgeteilt in 51 Akutkrankenhäuser mit sechs Maximalversorgern und 23 Rehabilitationskliniken. Zusätzlich sind 35 Medizinische Versorgungszentren (MVZ), fünf Rehasentren und 13 Pflegeeinrichtungen Bestandteil des Konzerns. Jährlich werden mehr als 2,9 Millionen Patienten behandelt, davon mehr als 780.000 stationär. Die Klinikgruppe gehört zum Gesundheitskonzern Fresenius.

Bei der Auswertung der Daten wurden die einbezogenen Hauptdiagnosen durch das gängige Kodierverhalten der einzelnen Kliniken bestimmt. So wurden in dieser retrospektiven Betrachtung auch Hauptdiagnosen eingeschlossen, die nicht exakt das jeweilige Steinleiden definierten. Die retrospektive Analyse der Daten ergab jedoch, dass diese Hauptdiagnosen ebenfalls in Zusammenhang mit den Prozeduren der Steintherapie verwendet wurden. Erklären lässt sich das durch ungenaues Kodierverhalten.

Die Nutzung von Routinedaten bietet eine hohe Datenmenge und damit die Abbildung eines primär nicht selektionierten Krankenguts. Im Gegensatz zu einer klinikinternen Auswertung von Behandlungsdaten bietet diese multizentrische Auswertung eine breit gefächerte Zusammenfassung aktueller Behandlungsstrategien in der Steintherapie. Hier spielen epidemiologische und ausstattungsbedingte Faktoren sowie durch die praktizierte „Schule“ der jeweiligen Klinik vorgegebene Behandlungskonzepte nur

bedingt eine Rolle für die globale Auswertung. Allerdings können regionale Unterschiede im Belegungsverhalten der Kliniken nicht differenziert werden. Die Erfahrung zeigt, dass medizinische Entscheidungen und deren Konsequenzen für die Kosten und Verweildauer in den Bundesländern sehr unterschiedlich bewertet werden. Über den Einfluss gesundheitspolitischer Aspekte auf die Entscheidung für eine operative Modalität kann deshalb nur spekuliert werden. Der Nachteil der Auswertung von Routinedaten ist die begrenzte Auswahl an Abfragemöglichkeiten. Diese Daten werden primär zur Abrechnung und nicht zur Qualitätssicherung erhoben [57]. Daher können anhand dieser Daten keine anamnestischen Fragestellungen, wie zum Beispiel Altersverteilung der Erstmanifestation, Rezidivrate für den einzelnen Patienten oder die Familienanamnese bezüglich eines Steinleidens beantwortet werden. Ebenfalls sind retrospektive Auswertungen zu Fragen der Steingröße, Steinlokalisation, postoperativer Steinfreiheit, Komplikationsraten oder eine Aussage über die Steinzusammensetzung nicht möglich. Es handelt sich daher hierbei um eine quantitative Auswertung der erbrachten Therapien mit der Verwendung der entsprechenden Haupt- und Nebendiagnosen, Alters- und Geschlechtsverteilungen sowie eine Betrachtung der jeweiligen Verweildauer aus den Routinedaten.

Der Altersdurchschnitt der insgesamt 47.874 ausgewerteten Fälle lag bei den Männern bei 54,0 und bei den Frauen bei 56,2 Jahren. Das entspricht den angegebenen Daten in verschiedenen Studien [12,60].

Das Geschlechterverhältnis von Männern zu Frauen betrug 1,6:1 und entspricht damit den Erwartungen. In einer Auswertung von 1979 und 2000 durch A. Hesse et al. lagen diese bei 1,4:1 und in anderen veröffentlichten Daten bei 2:1 [1,12,14].

Die Auswertung der Nebenerkrankungen konnte wie schon in mehreren Arbeiten postuliert, eine Häufung der Faktoren des metabolischen Syndroms bei den stationär behandelten Patienten nachweisen [18,61,62,63,64]. Die Kriterien des metabolischen Syndroms, die sich anhand der vorliegenden kodierrelevanten Daten auswerten ließen, waren ein behandelter Hypertonus, Diabetes mellitus und eine abdominelle Adipositas [65]. In den hier abgebildeten Daten konnten 13.959 Fälle nachgewiesen werden, bei denen ein Hypertonus kodiert wurde, das entspricht 29,16% des Patientengutes. Ähnliche Zahlen (34,3%) wiesen Binbay et al. in Ihrem Patientengut nach. Hier wurden ca. 2.500 Patienten zwischen dem 18. und 70. Lebensjahr aus 33 türkischen Provinzen auf den Zusammenhang zwischen Harnsteinbildung und Hüftumfang, Body Mass Index Diabetes mellitus und Hypertonus hin untersucht [61]. Strazzullo et al. konnten in der

„Olivetti Prospective Heart“-Studie bei 32,8% der untersuchten Männer eine Hypertonus nachweisen [66].

Als allgemeiner Risikofaktor für die Harnsteinbildung wurde die Adipositas in vielen Studien nachgewiesen [18,61,62,67,68]. Die Deutsche Adipositas Gesellschaft definiert Übergewicht mit einem BMI ≥ 25 kg/qm und Adipositas mit einem BMI ≥ 30 kg/qm. Somit ist heute jeder zweite Erwachsene übergewichtig und jeder fünfte adipös [69]. In unseren untersuchten Fällen wurde bei 5.654 Fälle eine Adipositas verschlüsselt. Der prozentuale Anteil aller Fälle nimmt hierbei insgesamt 11,81% ein.

2.368 Fälle enthielten eine spezifische Verschlüsselung mit Angabe des BMI.

Einstufung BMI	Anzahl der Fälle
BMI 30-35kg/qm	1.123
BMI 35-40kg/qm	726
BMI > 40kg/qm	519
Nicht eingestuft	3.286
Gesamt	5.654

Tabelle 31: Anzahl der Fälle pro BMI-Einstufung

In der Studie von Siener et al. konnten von 527 idiopathischen Kalzium-oxalatsteinbildnern 59,2% der Männer und 43,9% der Frauen als übergewichtig eingestuft werden. Es fand sich hierbei eine positive Korrelation zwischen dem BMI und der vermehrten Ausscheidung von Harnsäure, Natrium, Ammonium und Phosphat bei gleichzeitig erniedrigtem Urin-pH. Mit dem Anstieg dieser steinbildenden Substanzen im Urin steigt folglich das Risiko der Harnsteinbildung [18,68].

Bei 15,52% der Fälle konnte während der stationären Behandlung eine akute Zystitis bzw. allgemein Harnwegsinfektion nachgewiesen werden. In einer epidemiologischen Auswertung ambulanter Daten einer deutschen Krankenkasse aus dem Jahre 2004 wurden 23.137 Patienten mit der Diagnose Harnsteinleiden ambulant behandelt. Davon hatten 10,7% der Patienten eine akute Zystitis (N30.0). In der Vergleichsgruppe ohne die Diagnose Urolithiasis waren es dagegen nur 2,9% der Patienten [15]. Harnwegsinfekte können Ursache der Entstehung von infektassozierten Harnsteinen sein. Aber auch die antibiotische Behandlung des Harnwegsinfektes fördert die Bildung anderer Steinarten. So konnte nachgewiesen werden, dass durch den breiten Einsatz

von Antibiotika, bevorzugt von Chinolonen, als Nebeneffekt ein gramnegatives, obligat anaerobes Bakterium: Oxalobacter formigenes des Kolon des Menschen zunehmend eradiziert wird. Dieses Bakterium baut normalerweise Oxalat durch die Oxalyl-CoA-Decarboxylase ab und ist bei 60 - 80% der Erwachsenen nachweisbar. Durch die mögliche Eradikation des Bakteriums kann eine Hyperoxalurie gefördert werden, die wiederum die Bildung von Kalziumoxalatsteinen fördern kann [68].

Die Insulinresistenz und damit der Diabetes mellitus können das Risiko einer Harnsteinbildung erhöhen [63]. So ist es nicht verwunderlich, dass 13,02% der hier untersuchten Fälle nachweislich einen Diabetes Typ II hatten. Mit steigender Insulinresistenz sinkt der Urin-pH und damit steigt das Risiko der Harnsteinbildung einiger Steinarten. Zusätzlich werden einige Inhibitoren der Steinbildung, wie zum Beispiel das Zitrat, bei Patienten mit Insulinresistenz geringer ausgeschieden [17,70,71].

Die Auswertung der Daten zeigt einen Anstieg der stationären Steintherapien im von 7.399 Fällen im Jahr 2005 auf 8.672 Fällen im Jahr 2010. Die Auswertung der einzelnen Therapieverfahren in diesen Zeitraum kann im Folgenden einen deutlichen Trend zu den weniger invasiven Steintherapien (ESWL, URS und PNL) im Gegensatz zu den offenen und laparoskopischen Steintherapien ableiten.

So wurden im Zeitraum von 2005 bis 2010 lediglich 2 offen abdominale Nephrektomien, 8 offen lumbale Nephrektomien, 6 laparoskopische Nephrektomien, 33 offen chirurgische Ureterotomien, 5 laparoskopische Ureterotomien, 7 offen chirurgische Nephrotomien und 39 offen chirurgische Pyelotomien aufgrund eines Harnsteinleidens durchgeführt. Gemessen an den insgesamt 47.874 betrachteten Fällen sind diese Therapieverfahren mit 100 Fällen, das entspricht 0,21% der Gesamtfälle, in 6 Jahren eine verschwindend kleiner Anteil. Das deckt sich mit den Angaben in der Literatur [72,73]. Als alternative Therapieoptionen für endoskopisch nicht therapierbare Harnleiter- und Nierensteine oder wenn z.B. zusätzlich zum Steinleiden eine Obstruktion (im Sinne einer subpelvinen Stenose) im Harntrakt besteht, oder bei Kindern, sind die offenen und laparoskopischen Steintherapien aber eine sinnvolle Indikation [72,73,74]. Neben der medizinischen Entscheidung für eine Therapieoption nehmen heute auch ökonomische Faktoren sowie der Patientenwunsch, schnell „steinsaniert zu sein“, Einfluss auf die Wahl der jeweiligen Therapiemodalität. So sind vor allem die offenen und laparoskopischen Steintherapien durch eine längere Verweildauer und Morbidität gekennzeichnet. Trotzdem erzielten sie teilweise höhere

Erfolgsraten bezüglich der Steinfreiheit und einen geringeren Anteil an Einzeleingriffen [47,74].

Die durchschnittliche Verweildauer aller offenen und laparoskopischen Therapieverfahren lag bei 12,04 Tagen. Bis auf die offene Pyelotomie und Ureterotomie ist pro Patient jeweils nur eine Prozedur in den 6 Jahren durchgeführt worden. Für die offene Pyelotomie sind 1,054 Prozeduren pro Patient, für die offene Ureterotomie 1,065 Prozeduren pro Patient im Zeitraum von 2005 bis 2010 hinterlegt.

Im Beobachtungszeitraum wurden insgesamt bei 15.365 Fällen einer Ureterschiene eingelegt. Das entspricht einem Gesamtanteil an den interventionellen Therapiemodalitäten von 32,09%. Die führende Hauptdiagnose hierbei war der Harnleiterstein (N20.1). Dabei sind durchschnittlich pro Patient 1,275 Ureterschienen eingelegt worden. Anhand der uns verfügbaren Daten war jedoch nicht auswertbar, ob die Schieneneinlagen prä-, peri- oder postinterventionell durchgeführt wurde. Daher erscheint ein Vergleich mit anderen Studien nicht sinnvoll.

10.917 Fälle insgesamt wurden von 2005 bis 2010 mittels ESWL behandelt. Davon 9.354 (85,68%) Fälle mit einem Nierenkonkrement und 1.563 Fälle (14,32%) mit einem Harnleiterkonkrement. Das entspricht 22,80% der insgesamt betrachteten Fälle. Die Behandlungszahlen waren im zeitlichen Verlauf deutlich rückläufig. Hierbei nahm die Fallzahl mit ESWL im Bereich der Niere um 18,00%, mit ESWL im Bereich des Harnleiters um 12,76% ab. Die deutliche Differenz zwischen den Behandlungszahlen für die ESWL eines Nierensteines und ESWL eines Harnleitersteines spiegelt die Anwendung der Empfehlung der European Association of Urology (EAU) von 2007 mit Update 2013 sowie der deutschen Gesellschaft für Urologie (DGU) von 2009 wieder. Hierbei ist die ESWL bei allen Nierensteinen bis zu 2 cm die Therapie der 1. Wahl. Die Extrakorporale Stoßwellentherapie ist bei der Behandlung von Harnleitersteinen zumindest im distalen Anteil bis zu 1 cm großen Steinen gleichrangig der URS und ab 1 cm Größe nur noch Mittel der 2. Wahl. Bei den proximalen Harnleitersteinen ab 1 cm Größe ist die ESWL ebenfalls gleichrangig der URS [41,47]. Wenn man die Steinfreiheitsraten für distale Harnleitersteine für die ESWL von 74 - 100% mit denen der URS von 95 - 100% vergleicht und den Nachteil der teilweise notwendigen Mehrfachbehandlungen bei der ESWL einbezieht, erhöht sich das Verständnis für die Differenz zwischen den Behandlungszahlen [75]. Pro Patient erfolgten 2,173

extrakorporale Stoßwellentherapien von Nierensteinen und 1,558 extrakorporale Stoßwellentherapien von Harnleitersteinen im angegebenen Zeitraum. Dies entspricht auch den Behandlungszahlen anderer Kliniken [75]. Es ist anhand der vorliegenden Daten jedoch eine Aussage zur Steinfreiheitsrate nach dieser Behandlungsfrequenz nicht möglich. Ebenso sind keine Angaben über die Steinlokalisierung, Steingröße oder die verwendeten Stoßwellengeräte möglich, so dass ein direkter Vergleich mit anderen Studien nicht möglich ist. Die durchschnittliche Verweildauer lag bei 3,5 Tagen für die Stoßwellentherapie von Nierensteinen und 5,3 Tagen für die Stoßwellenbehandlung der Harnleitersteine. Die längere Verweildauer für die Stoßwellentherapie für Harnleitersteine kann z.B. durch mögliche zeitnahe Komplikationen im Sinne einer Obstruktion durch eine Steinstrasse, die wiederum sofortige interventionelle Maßnahmen bedingen kann, erklärbar sein. Das Durchschnittsalter der Patienten, die mittels ESWL an Nierensteinen behandelt wurden, lag bei 55,1 Jahren, für die Harnleiterkonkremente bei 51,9 Jahren. Tiselius et al. errechneten ein Durchschnittsalter von 54 Jahren bei insgesamt 580 Patienten, die eine Stoßwellentherapie bei Harnleiterkonkrementen erhielten [76]. Salem et al. untersuchten 3.241 Patienten mit Nierensteinen (83,5%), Harnleitersteinen (15,8%) und Blasensteinen (0,7%) die allesamt eine Stoßwellentherapie erhielten. Hier war das Durchschnittsalter mit 38,1 Jahren deutlich jünger [77].

Im Zeitraum von 2005 bis 2010 wurden insgesamt 1.719 Fälle mit perkutanen Nephrolitholapaxien behandelt. Der Gesamtanteil der perkutanen Nephrolitholapaxie an den 47.874 ausgewerteten Fällen beträgt 3,59%. Bei allen Einzelprozeduren des OPS-Kataloges für die PNL wurde über den angegebenen Zeitraum ein Anstieg der Fallzahlen nachgewiesen. Dies spiegelt sich natürlich auch in einer Zunahme der Gesamtfälle für die PNL wieder. Hier ist ein Anstieg um 33,61% zu verzeichnen. Diese Zahlen verdeutlichen den allgemein erkennbaren Trend bei der Wahl der therapeutischen Modalität von der ESWL weg hin zu den endoskopischen Techniken trotz eindeutiger Präferenz der ESWL in den aktuellen Leitlinien [41,48].

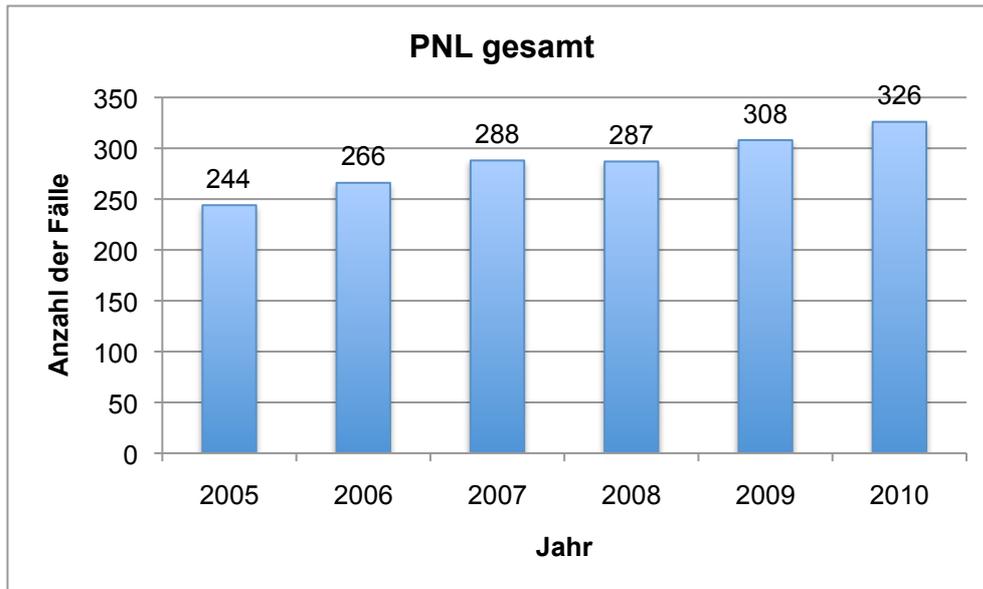


Abbildung 72: Anzahl der Fälle für die PNL incl. aller einzelnen Prozeduren von 2005 - 2010

Angaben über die verwendeten Geräte und damit über die Größe des Zugangskanals, Verschluss des Nephrostomiekanals (Nephrostomie versus Hämostyptikum), Steingröße, Steinlokalisierung, Komplikation und OP-Dauer liegen aufgrund der Verwendung von Routinedaten nicht vor. Pro Patient wurden im Durchschnitt 1,146 perkutane Nephrolitholapaxien durchgeführt. Miernik et al. konnten in Ihrer Klinik in Freiburg im Zeitraum von 2001 bis 2010 1,23 Behandlungen pro Patient für die perkutane Nephrolitholapaxie nachweisen. Im Vergleich zur ESWL mit 2,28 Behandlungen in Freiburg und 2,173 Prozeduren je Patient für die ESWL von Nierensteinen und 1,558 Prozeduren je Patient für die ESWL von Harnleitersteinen pro Patient in unserem Patientengut entspricht das fast einer Halbierung der Behandlungen für den Patienten mittels PNL [75]. Die durchschnittliche Verweildauer für die perkutane Nephrolitholapaxie lag bei 9,1 Tagen. Das Durchschnittsalter lag für die Prozedur 5-550.2 bei 55,2 Jahren, für die Prozedur 5-550.3 bei 56,3 Jahren, für die Prozedur 5-550.20 bei 57,1 Jahren und für die 5-550.30 bei 56,1 Jahren. Eine Arbeitsgruppe um Osman et al. gab über eine Zeitraum von 1987 - 2002 bei 315 Patienten, die mit PNL behandelt wurden, ein Durchschnittsalter von 54,7 Jahren an [78].

Vom 2005 bis 2010 wurden insgesamt 7.904 Fälle registriert, die mit einer Ureterorenoskopie behandelt wurden. Das entspricht 16,51% aller untersuchten Fälle im angegebenen Zeitraum. Insgesamt ist im zeitlichen Verlauf ein Anstieg der Fallzahlen für die Ureterorenoskopien um 43,60% zu verzeichnen.

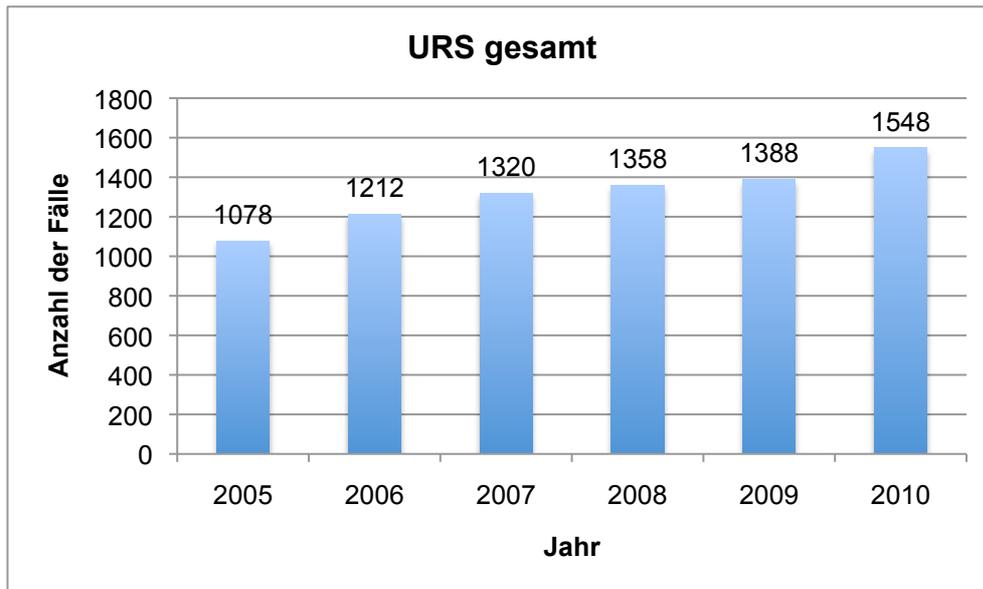


Abbildung 73: Anzahl der URS-Fälle URS incl. aller einzelnen Prozeduren von 2005 - 2010

Pro Patient wurden im Durchschnitt 1,079 Prozeduren durchgeführt. Aufgrund der verfügbaren Daten kann jedoch keine Aussage getroffen werden, ob die Patienten danach steinfrei waren. Miernik et al. konnten für die URS im Zeitraum von 2001 - 2010 1,05 Behandlungen pro Patient nachweisen [75]. Die durchschnittliche Verweildauer für die URS lag bei 4,5 Tagen. Das Durchschnittsalter für die Prozedur 5-562.4 lag bei 51,4 Jahren, für die 5-562.5 bei 54,6 Jahren, für die 5-550.21 bei 53,0 Jahren und für die 5-550.31 bei 53,0 Jahren. Das deckt sich mit den Angaben der Literatur. Hier liegt zum Beispiel das Durchschnittsalter von 286 Patienten, die mittels einer URS behandelt wurden bei der Arbeitsgruppe um Netsch bei 50,29 Jahren und bei 21 Patienten die im Klinikum Sindelfingen-Boeblingen eine flexible URS erhielten bei 53 Jahren [79,80].

5 Zusammenfassung

Mit einer Prävalenz von 4.7% und einer Inzidenz von 1,47% im Jahr 2000 sowie jährlich mehr als 1,2 Millionen stationär behandelten Patienten in Deutschland ist die Urolithiasis eine medizinisch und volkswirtschaftlich hochgradig relevante Volkskrankheit. Zur Therapie der Erkrankung stehen konservative sowie interventionelle nicht invasive und operative Therapiemodalitäten zur Verfügung.

Mit der Einführung der ESWL in den 80iger Jahren und der stetigen Weiterentwicklung der endoskopischen und perkutanen Techniken hat sich die Steintherapie grundlegend verändert. Dadurch kam es bereits zu einer deutlichen Verdrängung der offenen Operationsverfahren. Nachdem die ESWL dann über lange Zeit die dominierende Rolle spielte, zeichnet sich in den letzten 10 Jahren ein deutlicher Trend zu den minimal invasiven endoskopischen Verfahren ab. Dieser Trend lässt sich auch anhand unserer erhobenen Daten nachweisen.

Im Zeitraum von 2005 bis 2010 wurden insgesamt 47.874 Fälle wegen einer Urolithiasis dokumentiert. Im Jahre 2005 wurden 7.399 Fälle und im Jahre 2010 8.672 Fälle mit einer Urolithiasis registriert. Das entspricht einem Anstieg innerhalb von 6 Jahren um 17,21%. Dabei waren pro Patient (28.617) im Durchschnitt 1,7 Fälle zu verzeichnen. Von den untersuchten Fällen waren 29.533 (61,69%) männlichen und 18.341 (38,31%) weiblichen Geschlechts. Das Durchschnittsalter der Männer lag bei 54,0 Jahren, dass der Frauen bei 56,2 Jahren.

Die durchschnittliche stationäre Verweildauer für alle Therapieoptionen lag bei 4 Tagen. Es wurden bei den 47.874 Fällen 208.960 Nebendiagnosen verzeichnet. Hierbei waren die häufigsten Diagnosen der Hypertonus (13.959 Fälle), eine Harnwegsinfektion (7.432 Fälle), der Diabetes mellitus (6.235 Fälle), die Niereninsuffizienz (6.623 Fälle) und die Adipositas (5.654 Fälle). Von den dokumentierten 47.874 Fällen wurde bei 75,21% (36.005 Fälle) wenigstens eine interventionelle bzw. operative Modalität (Harnleiterschienung, offene und laparoskopische Therapien, ESWL, PNL und URS) durchgeführt.

Trotz der eindeutig erkennbaren Trends zugunsten der minimal invasiven operativen Verfahren ist die ESWL unverändert die am häufigsten angewandte Therapie der Urolithiasis unseres Patientengutes. Insgesamt wurden 10.917 Fälle von 2005 bis 2010 mittels ESWL behandelt. Davon 9.354 Fälle mit einem Nierenkonkrement und 1.563 Fälle mit einem Harnleiterkonkrement. Das entspricht 22,80% der insgesamt

betrachteten Fälle. Die Behandlungszahlen waren im zeitlichen Verlauf deutlich rückläufig. Hierbei nahmen die Fallzahlen mit einer ESWL im Bereich der Niere um 18,00%, mit einer ESWL im Bereich des Harnleiters um 12,76% ab.

Im Zeitraum von 2005 bis 2010 wurden insgesamt 1.719 Fälle mit einer perkutanen Nephrolitholapaxie behandelt. Der Gesamtanteil der perkutanen Nephrolitholapaxie an den 47.874 ausgewerteten Fällen beträgt 3,59%. Hier ist jedoch ein Anstieg um 33,61% innerhalb des Beobachtungszeitraumes zu verzeichnen.

Vom 01.01.2005 bis zum 31.12.2010 wurden insgesamt 7904 Fälle registriert, die mit einer Ureterorenoskopie behandelt wurden. Das entspricht 16,51% aller untersuchten Fälle im angegebenen Zeitraum. Insgesamt ist im zeitlichen Verlauf ein Anstieg der Fallzahlen für die Ureterorenoskopien um 43,60% zu verzeichnen. Hierbei spielt sicherlich die zunehmende Etablierung der flexiblen URS mit simultaner Laseranwendung sowie die zunehmende Miniaturisierung der Extraktionshilfsmittel (Fasskörbchen) als auch die digitale Bildverarbeitung (Chip on the Tip) eine entscheidene Rolle.

Gemessen an den insgesamt 47.874 betrachteten Fällen sind die offenen bzw. laparoskopischen Therapieverfahren mit 100 Fällen, das entspricht ca. 0,21% der Gesamtfälle in 6 Jahren zu vernachlässigen.

Zusammenfassend ist die Therapie der Urolithiasis ein Bereich mit deutlich zunehmenden Fallzahlen. Der Anteil der minimal invasiven endoskopischen und perkutanen Therapieverfahren nimmt dabei zu, wobei die ESWL im untersuchten Zeitraum unverändert einen sehr hohen Stellenwert besitzt. Inwieweit sich dieser Trend auch aktuell und zukünftig fortsetzen wird, kann anhand der vorliegenden Daten nicht analysiert werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Stellenwert der ESWL weiter abnehmen wird. Die Gründe für die Wahl der operativen Modalität sind multifaktoriell und lassen sich anhand der erhobenen Routinedaten nicht erklären. Über den Einfluss wirtschaftlicher Faktoren (DRG-Erlös) kann nur spekuliert werden.

Die Analyse von Routinedaten stellt im Vergleich mit der vorhandenen Literatur eine gute, sichere und effektive Methode zur Darstellung und Auswertung einzelner interventioneller Behandlungsmethoden der Urolithiasis und deren zeitlichen Entwicklung dar.

6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Hochrisikogruppe der Harnsteinbildner [24].....	23
Abbildung 2: Anzahl aller untersuchten stationären Fälle pro Jahr.....	30
Abbildung 3: Prozentuale Verteilung der Hauptdiagnosen aller untersuchten stationären Fälle.....	31
Abbildung 4: Alters- und Geschlechtsverteilung aller untersuchten stationären Fälle	31
Abbildung 5: Verweildauer pro Jahr aller untersuchten stationären Fälle im Median und im arithmetischen Mittel	33
Abbildung 6: Anzahl der Fälle für die Schieneneinlage 8-137.0 von 2005 - 2010	34
Abbildung 7: Anzahl der Fälle für die Schieneneinlage 8-137.00 von 2005 - 2010	35
Abbildung 8: Anzahl der Fälle für die Schieneneinlage 5-560.3 von 2005 - 2010	35
Abbildung 9: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 8-137.0	36
Abbildung 10: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 8-137.00	36
Abbildung 11: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 5-560.3	37
Abbildung 12: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 8-137.0	38
Abbildung 13: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 8-137.00	38
Abbildung 14: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-560.3	39
Abbildung 15: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die Einlage einer Ureterschiene 8-137.0.....	40
Abbildung 16: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die Einlage einer Ureterschiene 8-137.00.....	40
Abbildung 17: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die Einlage eines Stents, transurethral 5-560.3.....	41
Abbildung 18: Anzahl der Fälle der ESWL von Nierensteinen von 2005 - 2010...	42
Abbildung 19: Anzahl der Fälle der ESWL von Harnleitersteinen von 2005 - 2010	43
Abbildung 20: Verteilung der Hauptdiagnosen für die Prozedur 8-110.2.....	43
Abbildung 21: Verteilung der Hauptdiagnosen für die Prozedur 8-110.1.....	44
Abbildung 22: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 8-110.2	45
Abbildung 23: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 8-110.1	45
Abbildung 24: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die ESWL Niere 8-110.2	46
Abbildung 25: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die ESWL Ureter 8-110.1.....	46
Abbildung 26: Anzahl der Fälle der offenen abdominalen Nephrektomie bei Steinleiden von 2005 - 2010	47
Abbildung 27: Anzahl der Fälle offene lumbale Nephrektomie 5-554.40 von 2005 - 2010	48
Abbildung 28: Anzahl der Fälle für die laparoskopische Nephrektomie 5-554.43 von 2005 - 2010	49

Abbildung 29: Anzahl der Fälle der offenen Ureterotomie 5-562.0 von 2005 - 2010	50
Abbildung 30: Verteilung der Hauptdiagnosen für die Prozedur 5-562.0	51
Abbildung 31: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-562.0	51
Abbildung 32: Anzahl der Fälle der laparoskopischen Ureterotomie 5-562.1 von 2005 - 2010	52
Abbildung 33: Anzahl der Fälle der offenen Nephrotomie von 2005 - 2010	53
Abbildung 34: Anzahl der Fälle der offen chirurgischen Pyelotomie 5-551.2.....	54
Abbildung 35: Verteilung der Hauptdiagnosen für die Prozedur 5-551.2.....	55
Abbildung 36: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-551.2	55
Abbildung 37: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die offen chirurgische Nephrotomie 5-551.2	56
Abbildung 38: Anzahl der Fälle für die PNL 5-550.2 von 2005 - 2010	57
Abbildung 39: Anzahl der Fälle für die PNL 5-550.3 von 2005 - 2010	58
Abbildung 40: Anzahl der Fälle für die PNL 5-550.20 von 2005 - 2010	58
Abbildung 41: Anzahl der Fälle für die PNL 5-550.30 von 2005 - 2010	59
Abbildung 42: Verteilung der Hauptdiagnosen für die PNL 5-550.2	59
Abbildung 43: Verteilung der Hauptdiagnosen für die PNL 5-550.3	60
Abbildung 44: Verteilung der Hauptdiagnosen für die PNL 5-550.20	60
Abbildung 45: Verteilung der Hauptdiagnosen für die PNL 5-550.30	61
Abbildung 46: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.2	62
Abbildung 47: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.3	62
Abbildung 48: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.20	63
Abbildung 49: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.30	64
Abbildung 50: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für PNL 5-550.2	65
Abbildung 51: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für PNL 5-550.3	65
Abbildung 52: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für PNL 5-550.20	66
Abbildung 53: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für PNL 5-550.30	66
Abbildung 54: Anzahl der Fälle für die URS ohne Lithotripsie 5-562.4 und 5-550.21 von 2005 - 2010	68
Abbildung 55: Anzahl der Fälle für die URS mit Lithotripsie 5-562.5 und 5-550.31 von 2005 - 2010	68
Abbildung 56: Anzahl der Fälle für die URS 5-562.4 von 2005 - 2010	69
Abbildung 57: Anzahl der Fälle für die URS 5-562.5 von 2005 - 2010	69
Abbildung 58: Anzahl der Fälle für die URS 5-550.21 von 2005 - 2010	70
Abbildung 59: Anzahl der Fälle für die URS 5-550.31 von 2005 - 2010	70
Abbildung 60: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 5-562.4	71
Abbildung 61: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 5-562.5	71
Abbildung 62: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 5-550.21	72
Abbildung 63: Verteilung der Hauptdiagnosen für die 5-550.31	72

Abbildung 64: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-562.4	73
Abbildung 65: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-562.5	74
Abbildung 66: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.21	75
Abbildung 67: Altersverteilung der untersuchten stationären Fälle mit der Prozedur 5-550.31	75
Abbildung 68: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die URS 5-562.4	76
Abbildung 69: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die URS 5-562.5	77
Abbildung 70: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die URS 5-550.21	77
Abbildung 71: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen nach Altersgruppen für die URS 5-550.31	78
Abbildung 72: Anzahl der Fälle für die PNL incl. aller einzelnen Prozeduren von 2005 - 2010	85
Abbildung 73: Anzahl der URS-Fälle URS incl. aller einzelnen Prozeduren von 2005 - 2010	86

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Harnsteinarten und -häufigkeiten [24]	12
Tabelle 2: Therapieempfehlung für Steines des Nierenbecken, obere und mittlere Kelchgruppe	18
Tabelle 3: Therapieempfehlung für Steine der unteren Kelchgruppe	18
Tabelle 4: Therapieempfehlung für Steine im proximalen Harnleiter	19
Tabelle 5: Therapieempfehlung für Steine im distalen Harnleiter	19
Tabelle 6: Inhalte der Daten gemäß §301 SGB V sowie der Daten gemäß §21 KHEntgG [59]	26
Tabelle 7: Gesamtzahl aller untersuchten stationären Fälle	30
Tabelle 8: Anzahl und prozentuale Verteilung der Nebendiagnosen für alle Fälle	32
Tabelle 9: Übersicht auxilläre Maßnahmen von 2005 - 2010.....	34
Tabelle 10: Geschlechts- und Altersverteilung für die Prozedur 8-137.0.....	37
Tabelle 11: Geschlechts- und Altersverteilung für die Prozedur 8-137.00.....	38
Tabelle 12: Geschlechts- und Altersverteilung für die Prozedur 5-560.3.....	39
Tabelle 13: durchschnittliche Verweildauer in Tagen für die auxillären Maßnahmen	39
Tabelle 14: Übersicht ESWL	42
Tabelle 15: Geschlechts- und Altersverteilung für die Prozedur 8-110.2.....	44
Tabelle 16: Geschlechts- und Altersverteilung für die Prozedur 8-110.1.....	45
Tabelle 17: Übersicht offene / laparoskopische Steinbehandlungen von 2005 - 2010	47
Tabelle 18: Durchschnittsalter nach Geschlecht für die 5-562.1.....	53
Tabelle 19: Übersicht PNL von 2005-2010	57
Tabelle 20: Geschlechts – und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.2	61
Tabelle 21: Geschlechts – und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.3	62
Tabelle 22: Geschlechts - und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.20.....	63
Tabelle 23: Geschlechts - und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.30.....	63
Tabelle 24: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen für die PNL	64
Tabelle 25: Übersicht URS von 2005 - 2010.....	67
Tabelle 26: Geschlechts - und Altersverteilung für die Prozedur 5-562.4.....	73
Tabelle 27: Geschlechts – und Altersverteilung für die Prozedur 5-562.5	73
Tabelle 28: Geschlechts - und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.21.....	74
Tabelle 29: Geschlechts - und Altersverteilung für die Prozedur 5-550.31.....	74
Tabelle 30: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen für die URS	76
Tabelle 31: Anzahl der Fälle pro BMI-Einstufung.....	81

8 Literaturverzeichnis

1. Bichler K, Strohmaier WL, Eipper E, Lahm S. Zur Geschichte des Harnsteinleidens in: Das Harnsteinleiden GEK-Edition. Lehmanns Media-LOB.de. 2007;52:13-28.
2. Konert J, Dietrich H. Illustrierte Geschichte der Urologie. Die Urologie von den Anfängen bis zum Mittelalter in: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2004:1-38.
3. Young HH. Operative urethroscopy. Demonstration of new instruments. Trans Am Urol Ass 1909;3:101-5.
4. Takayasu H, Aso Y, Takagi T, Go T. Clinical application of fiber-optic pyeloureteroscope. Urol Int 1971;26:97-104.
5. Perez-Castro Ellendt E, Martinez-Pineiro JA. Transurethral ureteroscopy. A current urological procedure. Arch Esp Urol 1980;33:445-60.
6. Rupel E, Brown R. Nephroscopy with removal of stone following nephrostomy for obstruct, calcul.anuria. J Urol 1942;46:177-82.
7. Fernstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. Scand J Urol Nephrol 1976;10:257-9.
8. Gunther R, Alken P, Altwein JE. Percutaneous nephropyelostomy using a fine-needle puncture set. Radiology 1979;132:228-30.
9. Watson GM, Wickham JE. Initial experience with a pulsed dye laser for ureteric calculi. Lancet 1986;1:1357-8.
10. Eisenberger F, Chaussy C, Forssmann B. Extracorporeal shockwave lithotripsy (ESWL). Chronology of the development. Urologe A 2007;46:1015-9.
11. Chaussy C, Brendel W, Schmiedt E. Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. Lancet 1980;2:1265-8.
12. Hesse A, Brande E, Wilbert D, Kohrmann KU, Alken P. Study on the prevalence and incidence of urolithiasis in Germany comparing the years 1979 vs. 2000. Eur Urol 2003;44:709-13.
13. Trinchieri A. Epidemiology of urolithiasis. Arch Ital Urol Androl 1996;68:203-49.
14. Bichler K, Strohmaier WL, Eipper E, Lahm S. Epidemiologie in: Das Harnsteinleiden GEK-Edition. Lehmanns Media - LOB.de 2007;52:31-44.

15. Bichler K, Strohmaier WL, Eipper E, Lahm S. Epidemiologische Auswertung von Krankenkassendaten zum Harnsteinleiden in: Das Harnsteinleiden GEK-Edition. Lemanns Media- LOB.de 2007;52:45-64.
16. Strohmaier WL. Socioeconomic aspects of urinary calculi and metaphylaxis of urinary calculi. Urologe A 2000;39:166-70.
17. Cupisti A, Meola M, D'Alessandro C, Bernabini G, Pasquali E, Carpi A, Barsotti G. Insulin resistance and low urinary citrate excretion in calcium stone formers. Biomed Pharmacother 2007;61:86-90.
18. Siener R, Glatz S, Nicolay C, Hesse A. The role of overweight and obesity in calcium oxalate stone formation. Obes Res 2004;12:106-13.
19. Khan SR, Thamilselvan S. Nephrolithiasis: a consequence of renal epithelial cell exposure to oxalate and calcium oxalate crystals. Mol Urol 2000;4:305-12.
20. Straub M, Hautmann RE. Pathogenese und Risikofaktoren in: Urolithiasis-Harnsteinerkrankungen in: Urologie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 2006;3:260-9.
21. Knoll T, Schubert AB, Fahlenkamp D, Leusmann DB, Wendt-Nordahl G, Schubert G. Urolithiasis through the ages: data on more than 200,000 urinary stone analyses. J Urol 2011;185:1304-11.
22. Schubert G. Stone analysis. Urol Res 2006;34:146-50.
23. Tiselius HG. Macromolecular substances -their role in urolithiasis. Curr Opin Urol 1997;7:234-9.
24. Knoll T. [S2 guidelines on diagnostic, therapy and metaphylaxis of urolithiasis. Part 2: Metabolic diagnostic and metaphylaxis]. Urologe A 2009;48:1084-93.
25. Leusmann DB, Blaschke R, Schmandt W. Results of 5,035 stone analyses: a contribution to epidemiology of urinary stone disease. Scand J Urol Nephrol 1990;24:205-10.
26. Völter D. Urolithiasis in: Kompendium der Urologie. Gustav Fischer Verlag Stuttgart New York 1984;2:128-44.
27. Tiselius HG. Risk formulas in calcium oxalate urolithiasis. World J Urol 1997;15:176-85.
28. Pak CY, Rodgers K, Poindexter JR, Sakhaee K. New methods of assessing crystal growth and saturation of brushite in whole urine: effect of pH, calcium and citrate. J Urol 2008;180:1532-7.

29. Siener R, Hesse A. Fluid intake and epidemiology of urolithiasis. *Eur J Clin Nutr* 2003;57 Suppl 2:S47-51.
30. Hesse A. Urinary calculi. 2: Metabolic defects, nutrition errors and metaphylaxis. *Urologe A* 2002;41:616-28; quiz 28-9.
31. Ng CS, Stroom SB. Medical and surgical therapy of the cystine stone patient. *Curr Opin Urol* 2001;11:353-8.
32. Bichler KH, Eipper E, Naber K. Infection-induced urinary stones. *Urologe A* 2003;42:47-55.
33. Bichler KH, Eipper E, Naber K, Braun V, Zimmermann R, Lahme S. Urinary infection stones. *Int J Antimicrob Agents* 2002;19:488-98.
34. Schwartz BF, Stoller ML. Nonsurgical management of infection-related renal calculi. *Urol Clin North Am* 1999;26:765-78, viii.
35. Wu DS, Stoller ML. Indinavir urolithiasis. *Curr Opin Urol* 2000;10:557-61.
36. Simmonds HA, Van Acker KJ, Cameron JS, Snedden W. The identification of 2,8-dihydroxyadenine, a new component of urinary stones. *Biochem J* 1976;157:485-7.
37. Dent CE, Philpot GR. Xanthinuria, an inborn error (or deviation) of metabolism. *Lancet* 1954;266:182-5.
38. Patlas M, Farkas A, Fisher D, Zaghaf I, Hadas-Halpern I. Ultrasound vs CT for the detection of ureteric stones in patients with renal colic. *Br J Radiol* 2001;74:901-4.
39. Sheafor DH, Hertzberg BS, Freed KS, Carroll BA, Keogan MT, Paulson EK, DeLong DM, Nelson RC. Nonenhanced helical CT and US in the emergency evaluation of patients with renal colic: prospective comparison. *Radiology* 2000;217:792-7.
40. Eray O, Cubuk MS, Oktay C, Yilmaz S, Cete Y, Ersoy FF. The efficacy of urinalysis, plain films, and spiral CT in ED patients with suspected renal colic. *Am J Emerg Med* 2003;21:152-4.
41. Knoll T. S2 guidelines on diagnostic, therapy and metaphylaxis of urolithiasis : Part 1: Diagnostic and therapy. *Urologe A* 2009;48:917-24.
42. Lamb AD, Wines MD, Mousa S, Tolley DA. Plain radiography still is required in the planning of treatment for urolithiasis. *J Endourol* 2008;22:2201-5.

43. Pfister SA, Deckart A, Laschke S, Dellas S, Otto U, Buitrago C, Roth J, Wiesner W, Bongartz G, Gasser TC. Unenhanced helical computed tomography vs intravenous urography in patients with acute flank pain: accuracy and economic impact in a randomized prospective trial. *Eur Radiol* 2003;13:2513-20.
44. Thomson JM, Glocher J, Abbott C, Maling TM, Mark S. Computed tomography versus intravenous urography in diagnosis of acute flank pain from urolithiasis: a randomized study comparing imaging costs and radiation dose. *Australas Radiol* 2001;45:291-7.
45. Knopfle E, Hamm M, Wartenberg S, Bohndorf K. CT in ureterolithiasis with a radiation dose equal to intravenous urography: results in 209 patients. *Rofo* 2003;175:1667-72.
46. Wang JH, Lin WC, Wei CJ, Chang CY. Diagnostic value of unenhanced computerized tomography urography in the evaluation of acute renal colic. *Kaohsiung J Med Sci* 2003;19:503-9.
47. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, Alken P, Buck AC, Gallucci M, Knoll T, Lingeman JE, Nakada SY, Pearle MS, Sarica K, Turk C, Wolf JS, Jr. 2007 Guideline for the management of ureteral calculi. *Eur Urol* 2007;52:1610-31.
48. Türk C, Knoll T, Petrik A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M. Guidelines on Urolithiasis (Update March 2013). In: *EAU Guidelines*, edition presented at the 25th EAU Annual Congress, Barcelona 2010. ISBN 978-90-79754-70-0. EAU Guidelines Office, Arnhem, The Netherlands. 2013:293-326.
49. Eisenmenger W. The mechanisms of stone fragmentation in ESWL. *Ultrasound Med Biol* 2001;27:683-93.
50. Wess O. Physikalische Grundlagen der extrakorporalen Stoßwellentherapie. *J Miner Stoffwechs* 2004;11:7-18.
51. Stern JM, Yiee J, Park S. Safety and efficacy of ureteral access sheaths. *J Endourol* 2007;21:119-23.
52. Schrock A, Stuhmann N, Schade G. Flexible 'chip-on-the-tip' endoscopy for larynx diagnostics. *HNO* 2008;56:1239-42.
53. Knudsen BE, Beiko DT, Denstedt JD. Stenting after ureteroscopy: pros and cons. *Urol Clin North Am* 2004;31:173-80.
54. Wilson CH, Rix DA. Indwelling stents after ureteroscopy. *BMJ* 2007;334:544-5.
55. Zheng W, Denstedt JD. Intracorporeal lithotripsy. Update on technology. *Urol Clin North Am* 2000;27:301-13.

56. Nagele U, Schilling D, Anastasiadis AG, Walcher U, Sievert KD, Merseburger AS, Kuczyk M, Stenzl A. Minimally invasive percutaneous nephrolitholapaxy (MIP). *Urologe A* 2008;47:1066, 8-73.
57. van Emmerich C, Metzinger B. Qualitätssicherung mit Routinedaten aus Sicht der Deutschen Krankenhausgesellschaft. *das Krankenhaus* 2010;12:1177-82.
58. Swart E, Ihle P, Geyer S, Grobe T, Hofmann W. GPS--good practice secondary data analysis. Working Group for the Survey and Utilization of Secondary Data (AGENS) of the German Society for Social Medicine and Prevention (DGSMP). *Gesundheitswesen* 2005;67:416-21.
59. Mansky T, Nimptsch U. Notwendigkeit eines ungehinderten Zugangs zu sozial- und krankheitsbezogenen Versichertendaten für die Bundesärztekammer und andere ärztliche Körperperschaften sowie wissenschaftliche Fachgesellschaften zur Optimierung der ärztlichen Versorgung. Expertise im Rahmen der Förderinitiative zur Versorgungsforschung der Bundesärztekammer. 2010:1-174.
60. Hesse A. Urinary calculi. 1: Epidemiology, laboratory diagnosis, genetics and infections. *Urologe A* 2002;41:496-506; quiz 7-8.
61. Binbay M, Yuruk E, Akman T, Sari E, Yazici O, Ugurlu IM, Berberoglu Y, Muslumanoğlu AY. Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey II: role of metabolic syndrome components on urolithiasis. *Urol Res* 2012;40:247-52.
62. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones. *JAMA* 2005;293:455-62.
63. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Diabetes mellitus and the risk of nephrolithiasis. *Kidney Int* 2005;68:1230-5.
64. Sakhaee K. Nephrolithiasis as a systemic disorder. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2008;17:304-9.
65. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart JC, James WP, Loria CM, Smith SC, Jr. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 2009;120:1640-5.
66. Strazzullo P, Barba G, Vuotto P, Farinaro E, Siani A, Nunziata V, Galletti F, Mancini M, Cappuccio FP. Past history of nephrolithiasis and incidence of hypertension in men: a reappraisal based on the results of the Olivetti Prospective Heart Study. *Nephrol Dial Transplant* 2001;16:2232-5.

67. Straub M, Hautmann RE. Prevention of nephrolithiasis. Established strategies and new concepts. *Urologe A* 2004;43:440-9.
68. Straub M, Hautmann RE, Hesse A, Rinnab L. Calcium oxalate stones and hyperoxaluria. What is certain? What is new? *Urologe A* 2005;44:1315-23.
69. Hauner H, Buchholz G, Hamann A, Husemann B, Koletzko B, Liebermeister H, Wabitsch M, Westenhöfer J, Wirth A, Wolfram G. Evidenzbasierte Leitlinie. Prävention und Therapie der Adipositas. Deutsche Adipositas-Gesellschaft, Deutsche Diabetes- Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin 2007:1-29.
70. Mossetti G, Rendina D, De Filippo G, Benvenuto D, Vivona CL, Zampa G, Ferraro P, Strazzullo P. Metabolic syndrome and nephrolithiasis: can we hypotize a common background? *Clin Cases Miner Bone Metab* 2008;5:114-7.
71. Gorbachinsky I, Akpınar H, Assimos DG. Metabolic syndrome and urologic diseases. *Rev Urol* 2010;12:e157-80.
72. Knoll T, Wendt-Nordahl G, Trojan L, Wenke A, Roeder N, Alken P. Current aspects of stone therapy. *Aktuelle Urol* 2005;36:47-54.
73. Hruza M, Turk C, Frede T, Rassweiler J. Importance of open and laparoscopic stone surgery. *Urologe A* 2008;47:578-86.
74. Lopes Neto AC, Korkeş F, Silva JL, 2nd, Amarante RD, Mattos MH, Tobias-Machado M, Pompeo AC. Prospective randomized study of treatment of large proximal ureteral stones: extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureterolithotripsy versus laparoscopy. *J Urol* 2012;187:164-8.
75. Miernik A, Wilhelm K, Ardelt P, Bulla S, Schoenthaler M. Modern urinary stone therapy: is the era of extracorporeal shock wave lithotripsy at an end? *Urologe A* 2012;51:372-8.
76. Tiselius HG. How efficient is extracorporeal shockwave lithotripsy with modern lithotripters for removal of ureteral stones? *J Endourol* 2008;22:249-55.
77. Salem S, Mehrsai A, Zartab H, Shahdadi N, Pourmand G. Complications and outcomes following extracorporeal shock wave lithotripsy: a prospective study of 3,241 patients. *Urol Res* 2010;38:135-42.
78. Osman M, Wendt-Nordahl G, Heger K, Michel MS, Alken P, Knoll T. Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography-guided renal access: experience from over 300 cases. *BJU Int* 2005;96:875-8.

79. Netsch C, Knipper S, Bach T, Herrmann TR, Gross AJ. Impact of preoperative ureteral stenting on stone-free rates of ureteroscopy for nephroureterolithiasis: a matched-paired analysis of 286 patients. *Urology* 2012;80:1214-9.
80. Knoll T, Jessen JP, Honeck P, Wendt-Nordahl G. Flexible ureterorenoscopy versus miniaturized PNL for solitary renal calculi of 10-30 mm size. *World J Urol* 2011;29:755-9.

9 Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Julia Bick, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Die Behandlung der Urolithiasis Retrospektive multizentrische Betrachtung der interventionellen Behandlungsmethoden der Urolithiasis anhand von Routinedaten von 2005 bis 2010“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -www.icmje.org) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

10 Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

11 Danksagung

Ich möchte mich ganz herzlich bei Herrn Privatdozent Dr. med. Galf Popken, Chefarzt der Klinik für Urologie des Helios Klinikums Berlin Buch, für die Überlassung und Unterstützung bei der Erarbeitung dieses Promotionsthemas bedanken.

Herzlich bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Dr. med. Ekkehard Schuler, Leiter des Zentralen Dienstes Medizin - Qualitätsmanagement der HELIOS Kliniken GmbH für die Bereitstellung der Daten und Hilfe in der Einarbeitung in das Softwareprogramm Qlik View©.

Mein besonderer Dank gilt meiner Familie, die mich stets motiviert hat, die Promotion trotz der vielfältigen täglichen beruflichen und privaten Aufgaben fortzusetzen und zum Abschluss zu bringen.