

**Veränderung der Nieren- und Harnleitersteintherapie in der
Urologischen Klinik der Universitätsklinik Bonn im Verlauf
von dreißig Jahren (1975 bis 2005)**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
Bonn

Oliver Luzar
aus Mülheim a.d. Ruhr

2011

Angefertigt mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Prof. Dr. med. Dr. h.c. Stefan C. Müller
2. Gutachter: Prof. Dr. med. Rainer Woitas

Tag der Mündlichen Prüfung: 21.03.2011

Aus der Klinik und Poliklinik für Urologie
Direktor: Professor Dr. med. Dr. h.c. Stefan C. Müller

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
1 Einleitung	6
1.1 Zielsetzung der Arbeit	8
2 Material und Methoden	9
3 Ergebnisse	13
3.1 Ergebnisse der Auswertung der Patientenakten	13
3.1.1 Anzahl der ausgewerteten stationären Fälle	13
3.1.2 Konstitution, Alters- und Geschlechtsverteilung	15
3.1.2.1 Body-Mass-Index	16
3.1.3 Alter zum Zeitpunkt der Erstmanifestation	17
3.1.4 Familienanamnese	21
3.1.5 Zuweisungsmodalität	21
3.1.6 Harnstau bei Aufnahme	23
3.1.7 Auswertung von Urinstatus, Temperatur und Laborparameter	23
3.1.7.1 Urinstatus	23
3.1.7.2 Körpertemperatur	24
3.1.7.3 Laborparameter	24
3.1.8 Konkrementlokalisierung sowie Größe bei Aufnahme	25
3.1.8.1 Lokalisation	25
3.1.8.2 Größe	27
3.1.9 Auswertung der Steinarten	27
3.1.10 Anzahl der Rezidivpatienten	29
3.1.11 Stationäre Liegezeit	29
3.1.12 Auswertung der Begleiterkrankungen	30
3.1.13 Stationäre Behandlung	33
3.1.13.1 Verteilung der eingesetzten therapeutischen Verfahren	33
3.1.13.2 Auswertung der therapeutischen Maßnahmen	38
3.1.13.2.1 Operateure	38
3.1.13.2.2 Komplikationen	38
3.1.13.2.3 Gabe von Erythrozytenkonzentraten	41
3.1.13.2.4 Steinfreiheitsrate	43
3.1.13.2.4.1 Steinfreiheitsrate bezogen auf die Steingröße	46
3.1.13.2.5 Primäre Therapie von Nieren- und Harnleitersteinen	46
3.1.13.2.5.1 Primäre Therapie bei Nierensteinen	46
3.1.13.2.5.2 Primäre Therapie bei Nierenbeckenausgusssteinen	49
3.1.13.2.5.3 Primäre Therapie bei Harnleitersteinen	50
3.1.13.2.5.4 Steinfreiheitsrate in Abhängigkeit der stationären Verweildauer	55

4	Diskussion	57
5	Zusammenfassung	65
6	Abbildungsverzeichnis	67
7	Tabellenverzeichnis	69
8	Literaturverzeichnis	70
9	Danksagung	74

Abkürzungsverzeichnis

AUA	American Urological Association
BMI	Body-Mass-Index
BPH	benigne Prostatahyperplasie
CaOX	Kalziumoxalat
CaP	Kalziumphosphat
CRP	C-reaktives Protein
DGU	Deutsche Gesellschaft für Urologie
DRG	Diagnosis Related Groups
EAU	European Association of Urology
EK	Erythrozytenkonzentrat
ESWL	Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie
FTIR	Fourier-Transform-Infrarotspektrometers
GEW%	Gewichtsprozent
HE	Hounsfield Einheiten
HS	Harnsäure
KH	Krankenhaus
KHK	koronare Herzkrankheit
MKG	mittlere Kelchgruppe
OKG	obere Kelchgruppe
PNL	perkutane Nephrolitholapaxie
PCNL	perkutane Nephrolitholapaxie
RTA	Renaltubuläre Azidose
SFR	Steinfreiheitsrate
UKG	untere Kelchgruppe
URS	Ureterorenoskopie

1 Einleitung

In den vergangenen Jahrzehnten ist die Häufigkeit des Harnsteinleidens in den Industrieländern gestiegen.

In Westdeutschland betrug im Jahr 1979 die Prävalenz des Harnsteinleidens 4 % und die Inzidenz 0,54 %. Im Jahr 2000 wurde in der Bundesrepublik Deutschland bereits eine Prävalenz von 4,7 % und eine Inzidenz von 1,5 % beobachtet (Hesse et al., 2003). Das Harnsteinleiden erfüllt damit die Kriterien einer Volkskrankheit.

Bei einer Bevölkerungszahl von derzeit ca. 82,5 Millionen (Statistisches Bundesamt, Deutschland, 2006) bedeutet das, dass derzeit ca. 3,9 Millionen Menschen an einer Urolithiasis leiden; jährlich erkranken ca. 59.000 Menschen neu.

Die Rezidivrate liegt trotz moderner Verfahren zur Steinentfernung (endoskopische/perkutane Verfahren, extrakorporale Stoßwellenlithotripsie) steinartabhängig mit 50 % bis 100 % sehr hoch. Die Steinentfernung beseitigt lediglich das Symptom des Harnsteinleidens, nicht aber die Ursache (Hesse und Bach, 1982; Nolde et al., 1993; Vahlensieck, 1987) und macht eine individuelle Metaphylaxe unbedingt erforderlich.

Die großen Fortschritte in der operativen/interventionellen Steintherapie mit Einführung der ESWL in den ausgehenden 1980er Jahren haben die Prävention und Rezidivprophylaxe in den Hintergrund des klinischen Interesses gedrängt.

Bis zu Beginn der 1980er Jahre war die offen-operative Steinsanierung vorherrschend in der Therapie der Urolithiasis. Zur Mitte bis Ende der 1980er Jahre kam es mit der Einführung der ESWL und der Entwicklung minimal-invasiver Instrumente zu einer grundlegenden Änderung der interventionellen Steintherapie.

Durch die rasche Entwicklung sowie die hohe Akzeptanz der Patienten u.a. aufgrund der geringen Invasivität, revolutionierte die extrakorporale Stoßwellenlithotripsie die Harnsteintherapie und machte sie letztlich zu einem neuen Goldstandard in der interventionellen Therapie der Urolithiasis (Wendt-Nordahl und Alken, 2007).

Die Harnsteinforschung in der Urologischen Klinik der Universitätsklinik Bonn wurde in den Jahren 1972 bis 1977 etabliert. Gleichzeitig verbesserten sich die operativen Techniken durch verschiedene Neuerungen: zum Beispiel Unterkühlung der Nieren, perkutane Litholapaxie. Seit 1977 erfolgt zur Verbesserung der Rezidivprophylaxe - begleitend zu den interventionellen Maßnahmen - die stationäre Stoffwechselabklärung

der Harnsteinpatienten (bis 1983 in Zusammenarbeit mit dem Krankenhaus Bornheim-Merten).

Die Einführung der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie erfolgte in der Universitätsklinik Bonn im Mai 1990.

Insbesondere die ESWL, die Ureterorenoskopie (starr und flexibel) und die perkutane Nephrolitholapaxie sind die aktuell wichtigsten Methoden der operativen Steinsanierung. Heute werden Nierensteine, abhängig von der Steinart und Größe, hauptsächlich mittels der ESWL sowie der PNL entfernt. Die Sanierung von Harnleitersteinen erfolgt, in Abhängigkeit ihrer Lokalisation, entweder über die Stoßwellentherapie oder durch eine Ureterorenoskopie (Preminger et al., 2007). Nicht zuletzt die Leitlinien der verschiedenen urologischen Gesellschaften (DGU, EAU, AUA) geben heute in der Therapie der Urolithiasis die o.g. Behandlungsformen vor.

Den Goldstandard zur Therapie der Nierensteine bildet die ESWL. Bei größeren Nierensteinen (ab einer Steingröße oberhalb von 15 – 20 mm stellt die PNL mit Ausnahme der Harnsäuresteine, die Therapie der Wahl. Bei Nierenausgusssteinen wird ebenfalls in erster Linie ein perkutanes Vorgehen, ggf. auch in Kombination mit der ESWL, empfohlen (Preminger et al., 2005).

Die Therapie der Harnleitersteine ≥ 10 mm wird leitliniengerecht in der Regel mittels Ureterorenoskopie oder ESWL durchgeführt. Für kleinere, distale Harnleitersteine sehen die Leitlinien der EAU seit einigen Jahren zunächst einen konservativen Ansatz mittels alpha-Rezeptorblocker vor einer invasiveren Therapie vor (Dellabella et al., 2003; Dellabella et al. 2005). Bei den distalen Harnleitersteinen ist die Ureterorenoskopie, nach EAU-Leitlinien, aufgrund der höheren Steinfreiheitsraten gegenüber der ESWL, zu bevorzugen.

Die Indikation zur offenen operativen Therapie ist heute nur noch in seltenen Fällen gegeben, wenn im Vorfeld ESWL, PNL oder URS nicht zum Erfolg führten oder ein Erfolg der Steinbehandlung mit den Standardmethoden von vorneherein unwahrscheinlich erscheint (Leitlinie EAU; Segura et al., 1997).

1.1 Zielsetzung der Arbeit

Ziel der Arbeit ist es, den Wandel der Nieren- und Harnleitersteintherapie in der Urologischen Klinik der Universitätsklinik Bonn von 1975 bis 2005, insbesondere im Hinblick auf die Steinfreiheitsrate und speziell vor und nach Einführung der extrakorporalen Stoßwellentherapie, darzustellen. Hierzu wurden die Daten der Jahre 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000 und 2005 aus den Patientenakten erhoben, statistisch ausgewertet und mit den Ergebnissen der Literatur verglichen. Hauptaugenmerk wurde auf folgende Untersuchungen gelegt:

- Die Einsatzhäufigkeit der Methoden
- Die Steinfreiheitsraten in Abhängigkeit der verwendeten Behandlungsmethoden
- Die Komplikationsraten
- Die auxiliären Maßnahmen
- Die stationäre Verweildauer

Weiterhin wurden die epidemiologischen Kenndaten der Patienten, deren steintherapie-relevanten Begleiterkrankungen, z.B. Stoffwechselerkrankung, Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts usw., sowie die wichtigsten klinischen Parameter, z.B. Steinlokalisation, Steinart und die bereits eingeleitete Therapie, systematisch und umfassend ermittelt.

Durch die retrospektive Auswertung wurden unter anderem relevante Fakten bezüglich der therapeutischen Maßnahmen, insbesondere auch im Hinblick auf die mit ihnen jeweils erzielten Steinfreiheitsraten, ermittelt.

2 Material und Methoden

Ausgewertet wurden im Rahmen dieser Arbeit 1194 (stationäre und ambulante) Patientenakten der Patienten, die sich in den Jahren 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000 und 2005 in der urologischen Abteilung der Universitätsklinik Bonn primär aufgrund eines Nieren- bzw. Harnleitersteines einer stationären Behandlung unterzogen. Ausgenommen hiervon waren die Patienten, welche bei bekanntem Steinleiden eine stationäre Stoffwechseluntersuchung durchführten sowie Patienten mit Blasensteinen. Hierzu wurden im Weiteren die für die Analyse der oben beschriebenen Fragestellungen anamnestische und klinische Daten den Akten (retrospektiv) entnommen. Ihre Kodierung erfolgte nach einem Schema, welche die computergestützte Datenverarbeitung mittels handelsüblicher Software (Excel) ermöglichte. Folgende Daten wurden erfasst:

- Geschlecht und Konstitution
- Patientenalter bei Erstdiagnose und zum stationären Aufenthalt,
- Familienanamnese
- Zuweisungsmodalität
- Urin-Status, Körpertemperatur, verschiedene Laborparameter und fraglicher Harnstau zum Aufnahmezeitpunkt
- Steinlokalisation sowie Steingröße und -anzahl bei Aufnahme
- Häufigkeiten der Steinart
- Stationäre Maßnahmen und Therapien (Tabelle 1 und Tabelle 2)
- Stationäre Liegezeit
- Steinfreiheit nach aktuellem stationären Aufenthalt
- Rezidivfälle
- Begleiterkrankungen
- Medikation der Patienten

Bei allen Patienten wurden die Konkremente zur Auswertung herangezogen, welche letztlich zum stationären Aufenthalt führten und Ziel des therapeutischen Prozedere waren. Zur genauen Abgrenzung eines Behandlungsfalls wurde darauf geachtet, dass nur die im konkreten Behandlungsfall therapierten Steine in die Auswertung eingeschlossen wurden. Weitere, im Rahmen des diesbezüglichen Klinikaufenthaltes

zwar erkannte, aber nicht behandelte Konkreme, wurden nicht in die statistische Auswertung aufgenommen.

Die Steingröße wurde, wann immer möglich, aus der im bildgebenden Verfahren gemessenen Größe [mm] (Sonographie, Röntgenbefunde, CT-Befunde) aufgenommen. Von den Radiologen erfolgte in der Regel die Ermittlung der Steingröße unter Angabe des größten Längsdurchmessers. Diese Annahme zur Größenbestimmung ist auf Grund der üblicherweise kugelförmigen Gestalt der Harnsteine eine hinreichend genaue Bestimmung der Steingröße. Wenn nicht mittels Bildgebung zu ermitteln, so folgte die Bestimmung der Steingröße durch die Abschätzung der Operateure bei endoskopischen (z.B. URS) Eingriffen. Hieraus und auf Grund der unterschiedlichen Auflösungen der verwendeten bildgebenden Methoden ergeben sich große Unterschiede in der Genauigkeit mit welcher die in-situ Steingröße angegeben werden kann.

Die Häufigkeit der Harnsteinarten wurde bestimmt aus den Daten der Experimentellen Urologie. Die Analysen der spontan abgegangenen und operativ entfernten Konkreme erfolgten ausschließlich mit Hilfe eines Fourier-Transform-Infrarot-(FTIR) Spektrometers. Die Analyseergebnisse wurden in 5-Gew%-Schritten angegeben. Bei der Unterteilung der Patienten nach den verschiedenen Steinarten war bei Bildnern von Mischsteinen jeweils der höchste Anteil bestimmend für die Zuordnung.

Eine Analyse zum Zustand der Steinfreiheit erfolgte, bezogen auf das behandelte Konkrement, zum einen nach primärer Therapie sowie zum Entlassungszeitpunkt. Nach einer ESWL wurden Patienten dann als steinfrei bewertet, wenn die Desintegrate des vormals bestehenden Konkrements in der Bildgebung (radiologisch oder sonographisch) als kleiner 3 mm oder abgangsfähig bewertet wurden.

Therapie/Maßnahmen
keine/konservativ
spontaner Steinabgang
Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie
Ureterorenoskopie
Harnleiterschienung
Perkutane Nephrolitholapaxie
Nierenfistelkatheter
offene Lithotomie
Nephrektomie
Chemolitholyse
Ureterozelenschlitzung
Zeiss'sche Schlinge
Ostiumschlitzung
Steffens-Schlinge
Nierenteilresektion
Dormia-/Zangenextraktion ohne Ureterorenoskopie
laparoskopische Pyelolithotomie
explorative Laparotomie

Tabelle 1: Übersicht über die zur Behandlung des Steinleidens eingesetzten Maßnahmen im dargestellten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

Einzelne Punkte wurden im Ergebnisteil wie folgt zusammengefasst (Tabelle 2):

	Maßnahmen
<i>konservativ gesamt</i>	Konservativ/keine Spontanabgang Chemolitholyse
<i>offene Operation (OP)</i>	offene Lithotomie Nephrektomie Ureterozelenschlitzung Nierenteilresektion Laparoskopische Pyelolithotomie Explorative Laparotomie
<i>Schlinge gesamt</i>	Zeiss'sche Schlinge Steffens Schlinge

Tabelle 2: Zusammenfassung einzelner Behandlungsmaßnahmen in folgende Gruppierungen: „konservativ gesamt“, „offene Opeartion (OP)“ und „Schlinge gesamt“.

3 Ergebnisse

3.1 Ergebnisse der Auswertung der Patientenakten

Die Anamnese im Rahmen der stationären Aufnahme erfolgt in der Regel durch einen Assistenzarzt ohne Facharztausbildung. Von den aufnehmenden Ärzten war die Ausführlichkeit der Anamnese abhängig. Insgesamt waren in den beobachteten Jahrgängen (1975 bis 2005) 85 verschiedene Assistenzärzte an der Universitätsklinik Bonn tätig.

3.1.1 Anzahl der ausgewerteten stationären Fälle

Die Gesamtzahl der stationären Fälle lag für die betrachteten Jahre bei 9681, der Anteil der ausgewerteten stationären Fälle zur Steintherapie lag, nach oben angegebenen Kriterien, bei 945, was einem Anteil von 9,8 % entspricht.

Abbildung 1 und Tabelle 3 geben eine Übersicht über die absoluten Fallzahlen, Abbildung 2 die prozentuale Verteilung der Steinpatienten der untersuchten Jahrgänge in Bezug auf die Gesamtfallzahl. Patienten zur Stoffwechseluntersuchung wurden der Vollständigkeit halber in beiden Abbildungen mit dargestellt.

Jahr	Fälle gesamt	Fälle Steinpatienten	Steinpatienten inkl. Stoffwechseluntersuchung
1975	900	62	63
1980	1190	71	72
1985	1400	80	110
1990	1455	94	113
1995	1687	277	285
2000	1692	217	257
2005	1357	144	172

Tabelle 3: Stationäre Fälle der urologischen Abteilung gesamt sowie Anteil der Steinpatienten absolut und zur Vervollständigung der Anteil der Steinpatienten inklusive der Patienten, die zur Stoffwechseluntersuchung aufgenommen wurden.

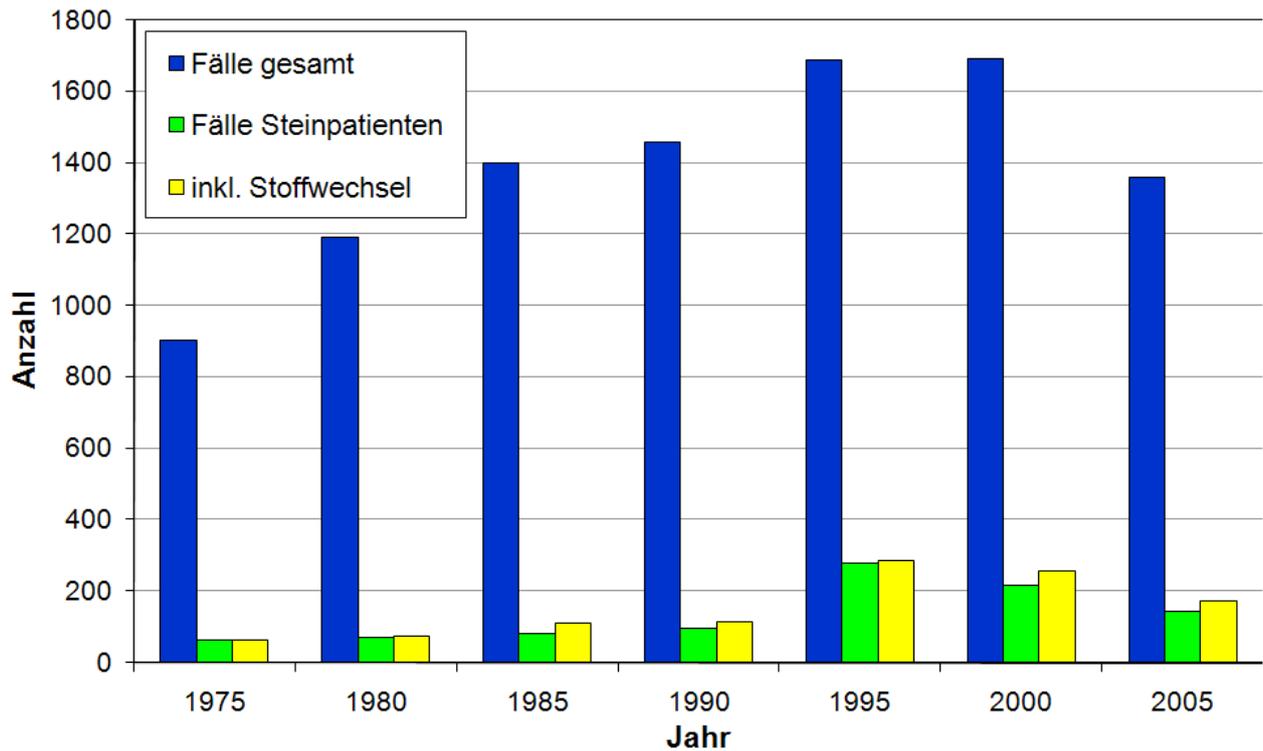


Abbildung 1: Darstellung der stationären Fälle gesamt sowie der Steinpatienten in der urologischen Abteilung für die einzelnen Jahre.

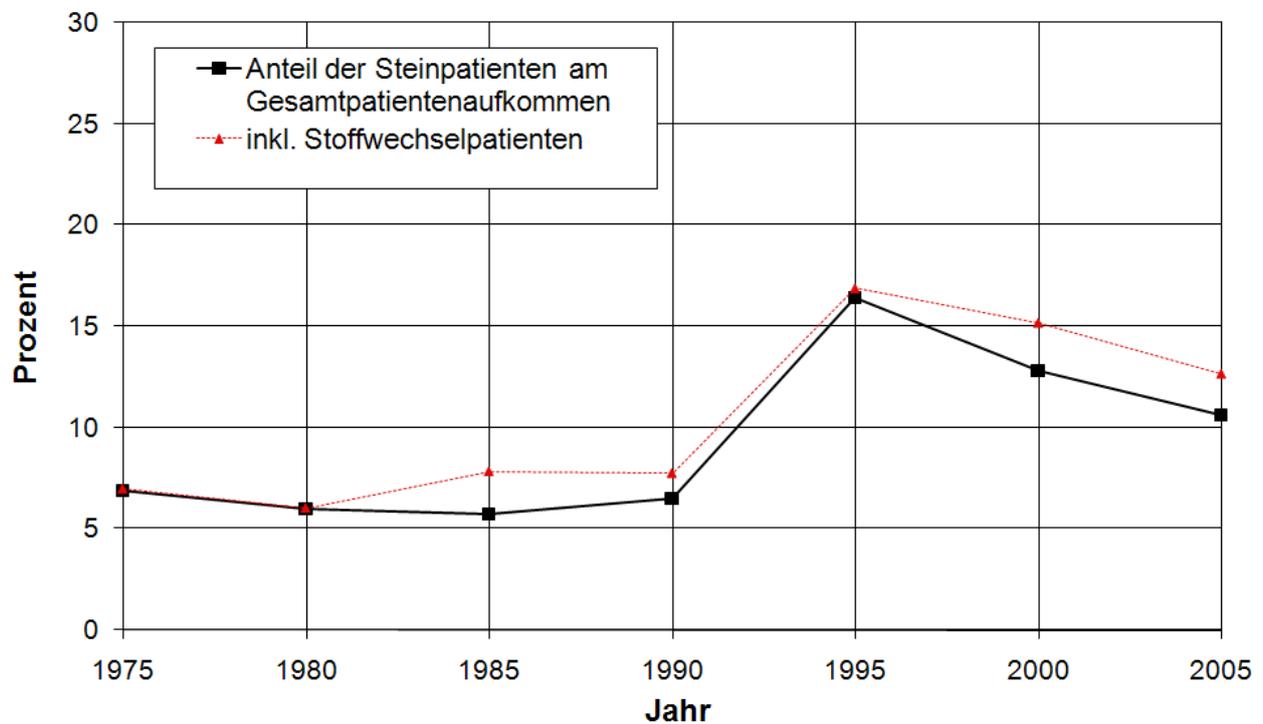


Abbildung 2: Prozentualer Anteil der Steinpatienten am Gesamtaufkommen der stationären Patienten der urologischen Abteilung für die einzelnen Jahre.

3.1.2 Konstitution, Alters- und Geschlechtsverteilung

Von den untersuchten 945 Fällen waren 587 (62,1%) männlichen und 358 (37,9%) weiblichen Geschlechts. Bei 40 (4,26%) Patienten lag das Alter unter 18 Jahren. Zum Untersuchungszeitpunkt betrug das Gesamtdurchschnittsalter im Mittel 47,5 Jahre, das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Untersuchung betrug bei den Männern 47,4 Jahre, bei den Frauen 47,6 Jahre. Abbildung 3 zeigt die Altersverteilung bei Aufnahme insgesamt, Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Altersverteilung bezogen auf die Steinart zum Aufnahmezeitpunkt.

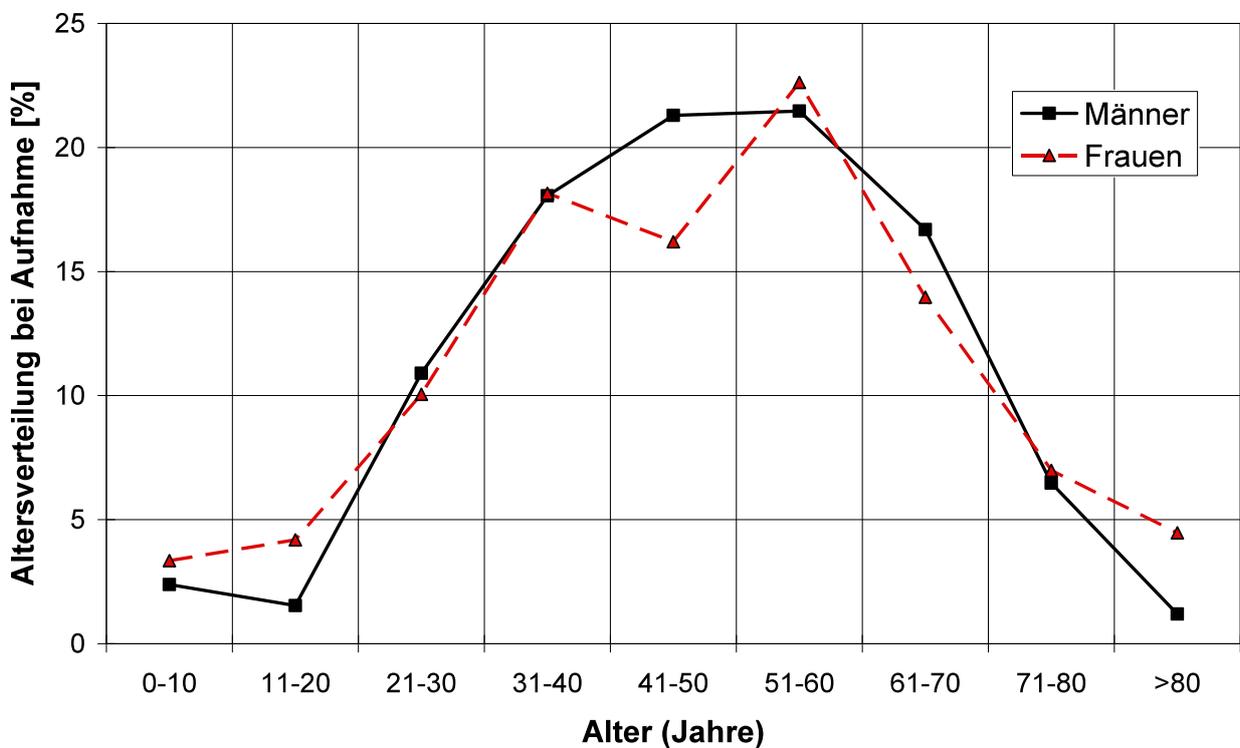


Abbildung 3: Darstellung der Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme für den beobachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

Hauptsteinart	Geschl.	Alter [Jahre]								
		0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	>80
CaOx	Männer	1,6	2,7	10,3	21,7	21,7	19,0	17,4	4,9	0,5
	Frauen	5,4	4,3	8,7	14,1	17,4	30,4	12,0	3,3	4,4
CaP	Männer	14,3	0	17,1	20,0	20,0	14,3	11,4	2,9	0
	Frauen	0	2,6	10,3	15,4	10,3	25,6	25,6	7,7	2,5
Struvit	Männer	11,1	11,1	0	33,4	0	22,2	11,1	11,1	0
	Frauen	7,1	0	7,1	14,4	21,4	28,6	21,4	0	0
Harnsäure	Männer	0	0	7,7	11,5	19,2	23,1	30,8	7,7	0
	Frauen	0	0	0	13,3	20,0	20,0	20,0	20,0	6,7
Zystin	Männer	0	20,0	20,0	60,0	0	0	0	0	0
	Frauen	0	26,7	13,3	26,7	13,3	6,7	0	0	13,3

Tabelle 4: Altersverteilung [%] bezogen auf die Hauptsteinart zum Zeitpunkt der Aufnahme. Die jeweils höchsten prozentualen Anteile sind in Fettschrift hervorgehoben (CaOx = Kalziumoxalat, CaP = Kalziumphosphat).

3.1.2.1 Body-Mass-Index

Aus den Größen- und Gewichtsangaben wurde der Body-Mass-Index ermittelt. Nach internationalem Konsens wird der BMI in vier Kategorien eingeteilt (WHO, 2009): Ein BMI unter 18,5 kg/m² wird als „untergewichtig“ eingestuft. 18,5 bis 24,9 kg/m² gelten als „normalgewichtig“ und 25,0 bis 29,9 kg/m² als „übergewichtig“. Ein BMI über 30,0 kg/m² kennzeichnet die „Adipositas“, wobei diese zusätzlich noch in Grad I bis Grad III eingestuft wird

In insgesamt 787 Fällen konnte der BMI berechnet werden. Im Jahr 1975 erfolgte keine regelmäßige Bestimmung von Größe und Gewicht, so dass in diesem Jahr lediglich bei sechs von insgesamt 62 Fällen der BMI berechnet werden konnte. Die Verteilung des Body-Mass-Index für die erwachsenen Patienten zeigt Abbildung 4. Da bei Kindern und Jugendlichen andere Abstufungen des Body-Mass-Index bestehen, wurden diese ausgenommen.

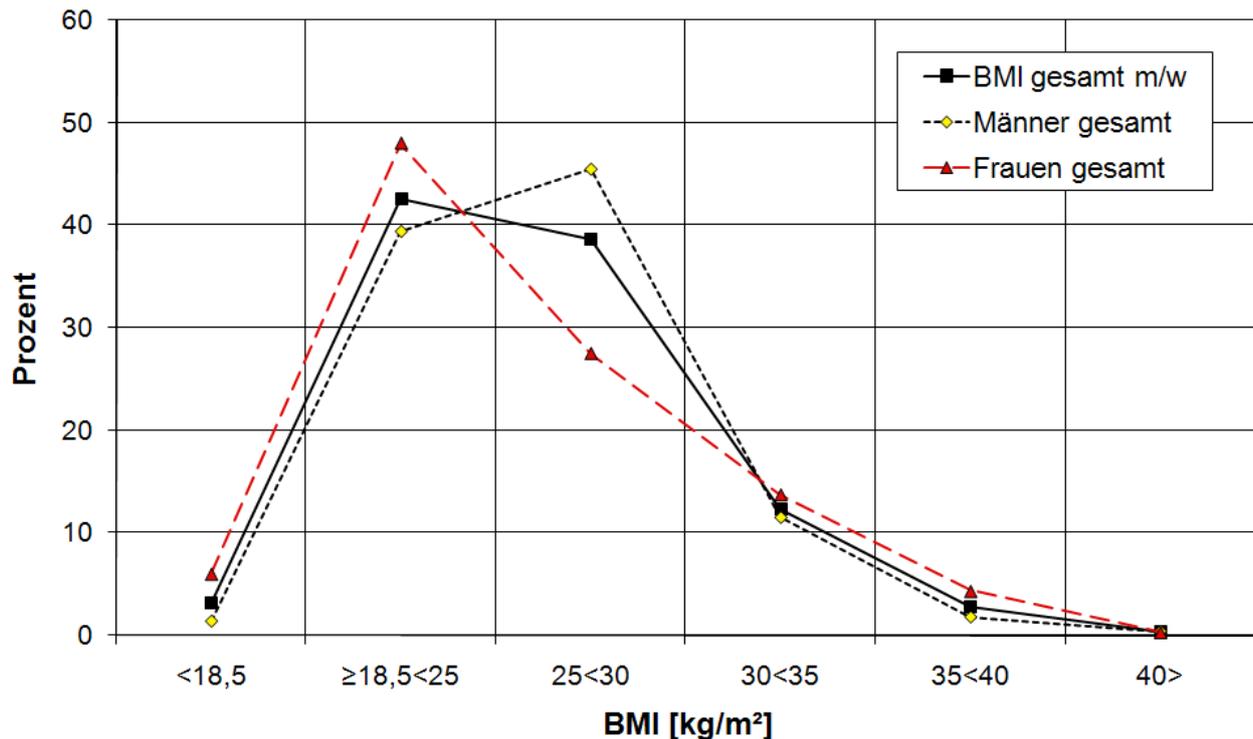


Abbildung 4: Verteilung eines bestimmten Body-Mass-Index (BMI) im untersuchten Patientengut im Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn (m = männlich, w = weiblich).

45,6% der Männer hatten Übergewicht, bei den Frauen lag der Anteil bei 27,7 %. Eine Adipositas wiesen insgesamt 13,2 % der Männer und 17,9 % der Frauen auf.

3.1.3 Alter zum Zeitpunkt der Erstmanifestation

Bei 485 Männern sowie 285 Frauen konnte anamnestisch der Zeitpunkt der ersten Steinepisode ermittelt werden. Die Altersverteilung insgesamt zeigt für beide Geschlechter nahezu gleiche Mittelwerte: 38,7 Jahre bei den Männern und 40,0 Jahre bei den Frauen. Abbildung 5 gibt die Verteilung der einzelnen Jahre wieder.

Die zusammengefasste Verteilungskurve des Erstmanifestationsalters aller Steinarten ist bei den Männern eingipflig mit einem Maximum in der dritten Lebensdekade, bei den Frauen zweigipflig in der dritten und fünften Lebensdekade (Abbildung 6).

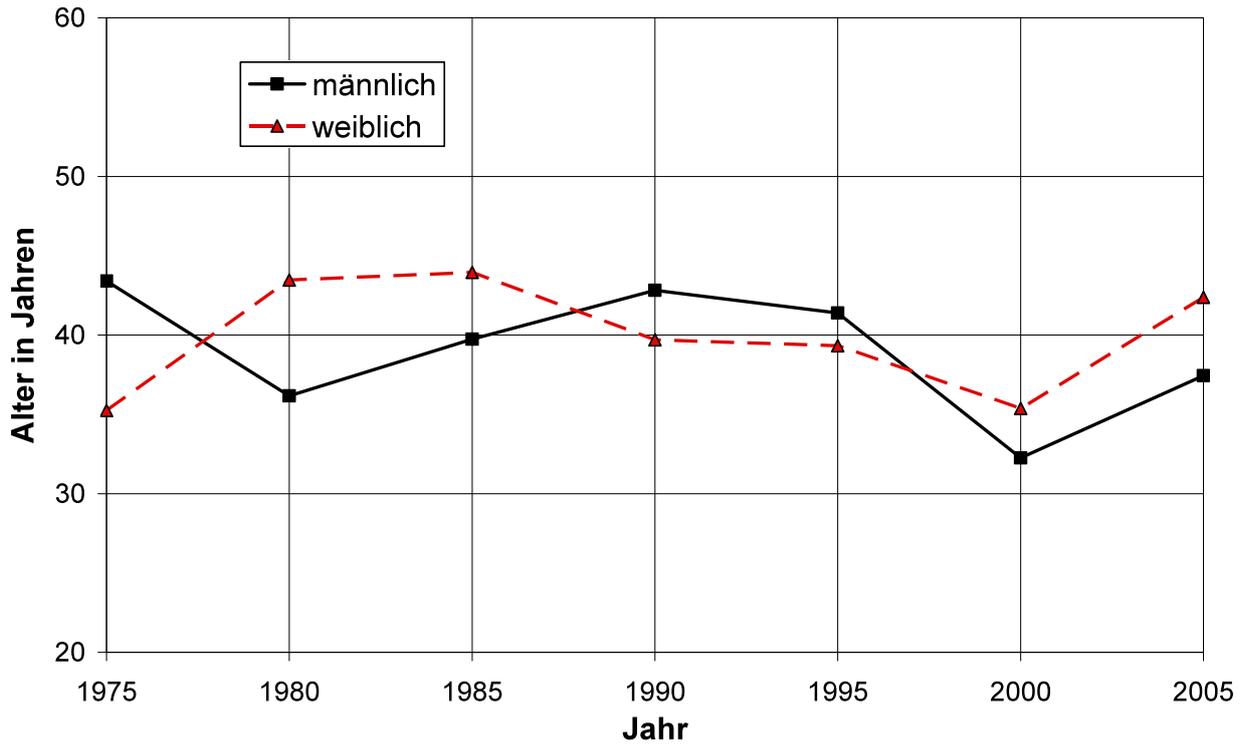


Abbildung 5: Durchschnittsalter der Erstmanifestation des Steinleidens der untersuchten Patienten (geschlechtsspezifisch) für die einzelnen Jahre.

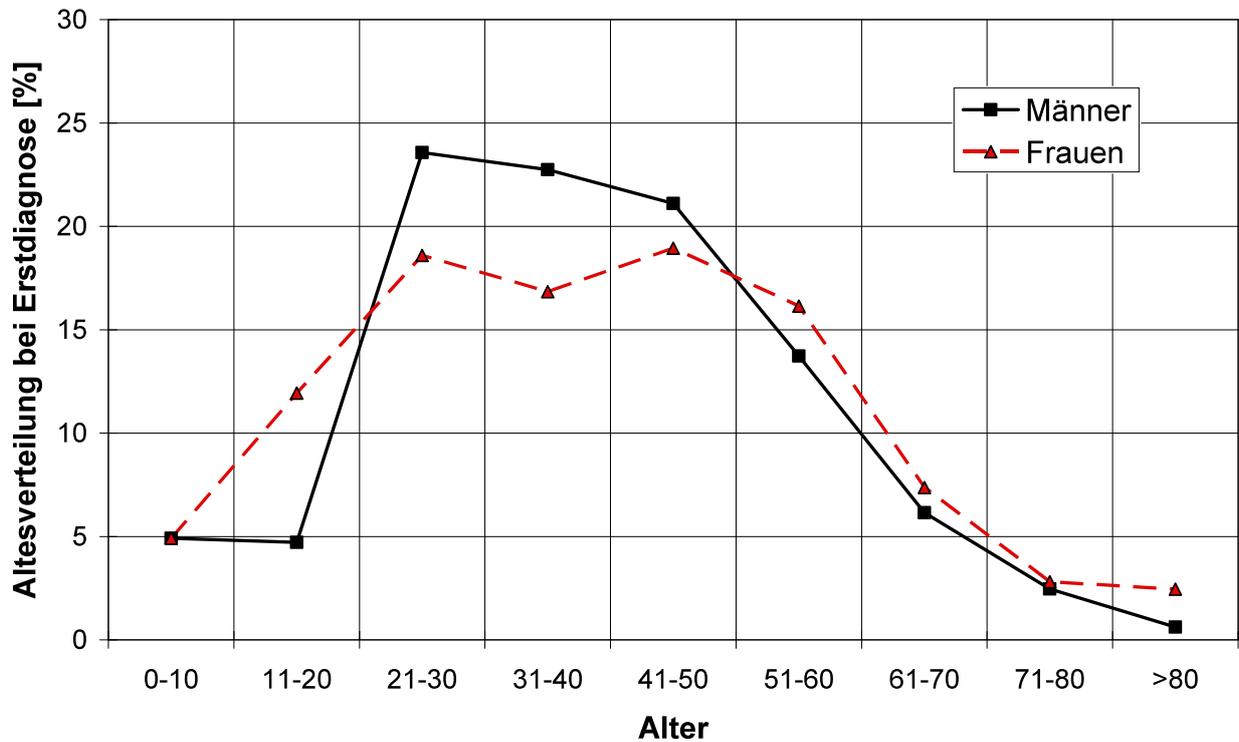


Abbildung 6: Altersverteilung der Erstmanifestation des Steinleidens bei 485 männlichen und 285 weiblichen Fällen im Zeitraum von 1975 bis 2005.

Das Zystinsteinleiden manifestierte sich in beiden Geschlechtern am frühesten, Struvitsteine traten bei den Frauen insbesondere in höherem Alter auf, wobei sich bei den männlichen Struvitsteinbildnern neben einer Manifestation im höheren Alter ein auffallend hoher Anteil in der Gruppe der 11 bis 20-jährigen darstellen lässt (Abbildung 7). Bezüglich der Kalziumoxalatsteine zeigt sich bei den Männern ein deutlich früherer Altersgipfel (zwischen dem 21. bis 40. Lebensjahr) als bei den Frauen (41 bis 60 Jahre) (Abbildung 8). Sowohl bei den Patienten mit Harnsäuresteinen als auch bei den Kalziumphosphatsteinbildnern konnte kein ausgewiesener Häufigkeitspeak festgestellt werden.

Haupt-Steinart	Geschl.	Alter [Jahre]								
		0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	>80
CaOx	Männer	4,8	5,4	29,2	24,4	20,8	7,1	6,5	1,8	0
	Frauen	9,2	10,5	11,8	10,5	25,0	22,4	6,6	0	4,0
CaP	Männer	20	10	20	16,7	10	13,3	10	0	0
	Frauen	0	6,2	15,6	21,9	15,6	21,9	9,4	9,4	0
Struvit	Männer	12,5	25	12,5	12,5	0	25	12,5	0	0
	Frauen	8,3	8,3	16,7	8,3	16,7	33,4	8,3	0	0
Harnsäure	Männer	0	0	22,2	22,2	16,7	27,7	5,6	5,6	0
	Frauen	0	0	0	21,4	28,7	7,1	21,4	14,3	7,1
Zystin	Männer	0	100	0	0	0	0	0	0	0
	Frauen	0	84,6	0	15,4	0	0	0	0	0

Tabelle 5: Altersverteilung [%] bezogen auf die Steinart zum Zeitpunkt der Erstmanifestation. Die jeweils höchsten prozentualen Anteile sind in Fettschrift hervorgehoben (CaOx = Kalziumoxalat, CaP = Kalziumphosphat).

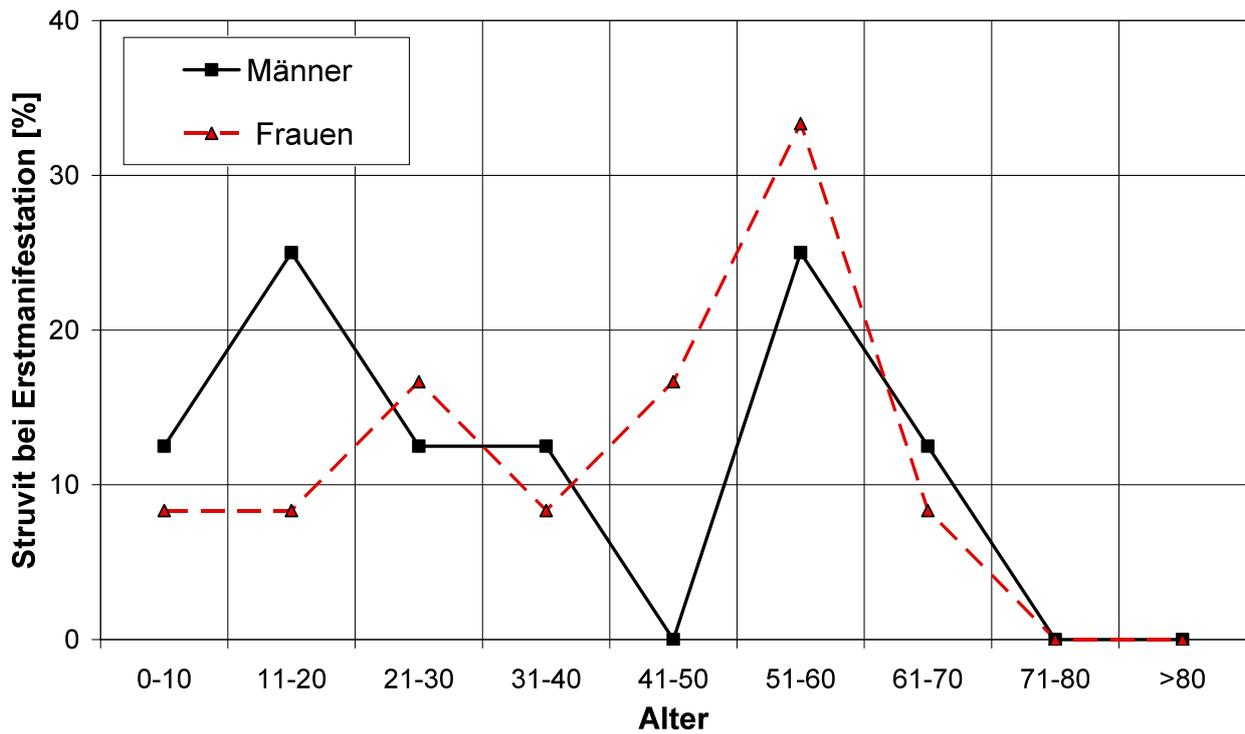


Abbildung 7: Altersverteilung [%] von Struvit-Steinbildnern zum Zeitpunkt der Erstmanifestation (geschlechtsspezifisch) im Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

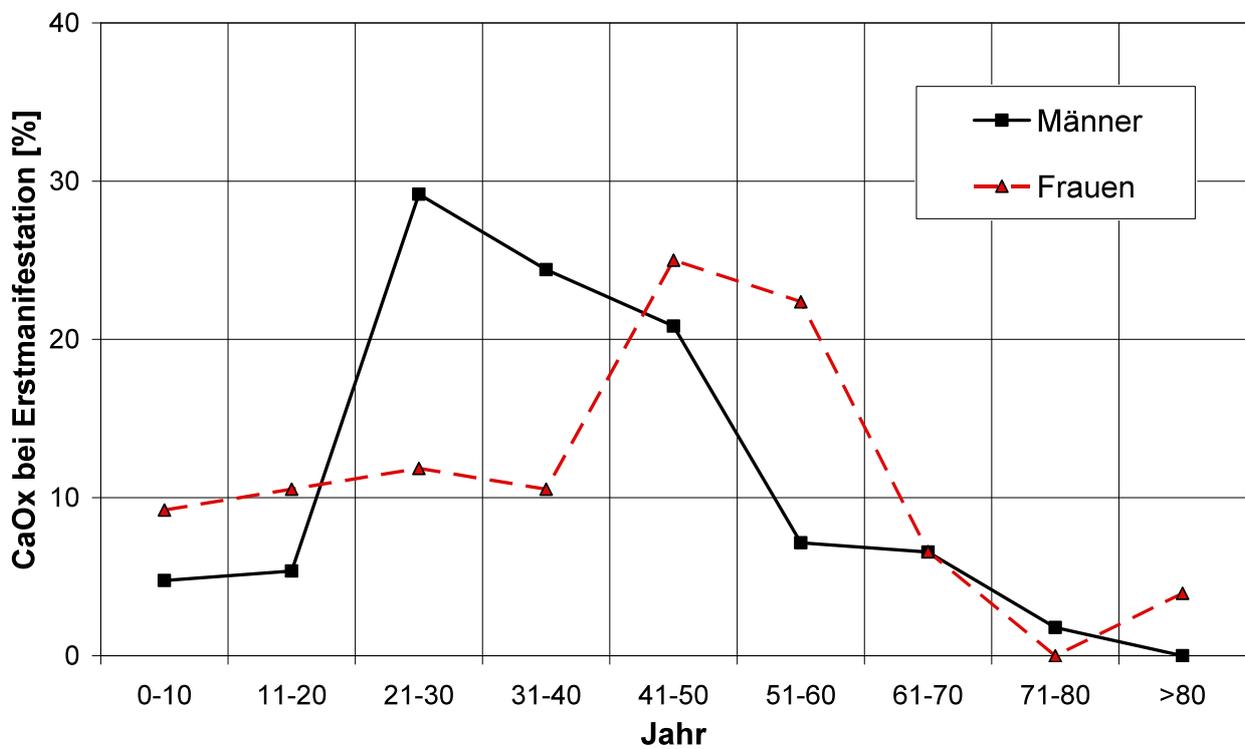


Abbildung 8: Altersverteilung [%] von Kalziumoxalat-Steinbildnern (geschlechtsspezifisch) zum Zeitpunkt der Erstmanifestation (CaOx = Kalziumoxalat) Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

3.1.4 Familienanamnese

Eine genaue Aussage zur familiären Belastung ist aus den erhobenen Daten nur eingeschränkt möglich. Lediglich in 249 Fällen war diesbezüglich von den aufnehmenden Ärzten ein Vermerk vorgenommen worden. In 178 (71,5 %) dieser Fälle wurde eine familiäre Belastung bezüglich des Steinleidens verneint. Die Anzahl der Fälle, bei der ein naher Verwandter I bis III. Grades) angegeben wurde, der auch Steine bildete, lag bei 71 (28,5 %). Als Verwandte I bis III. Grades wurden Eltern, Großeltern, Kinder und Geschwister sowie Geschwister der Eltern eingestuft.

3.1.5 Zuweisungsmodalität

In 901 Fällen konnte eine Aussage über die Zuweisung zur stationären Aufnahme in die Klinik und Poliklinik für Urologie des Universitätsklinikum Bonn gemacht werden. Hauptsächlich erfolgte die Zuweisung durch einen niedergelassenen Urologen (40,5 %) (Abbildung 9).

Im Vergleich der ausgewerteten Jahre zeigt sich, dass 1975 die Zuweisung in 73,3 % der Fälle durch den Hausarzt vorgenommen wurde (Abbildung 10). Hier liegt der Anteil der Zuweisung durch die Urologen mit 5 % deutlich unter dem Gesamtdurchschnitt. Seit dem Jahr 1980 lag der Anteil der Urologen als Zuweiser über dem der Hausärzte.

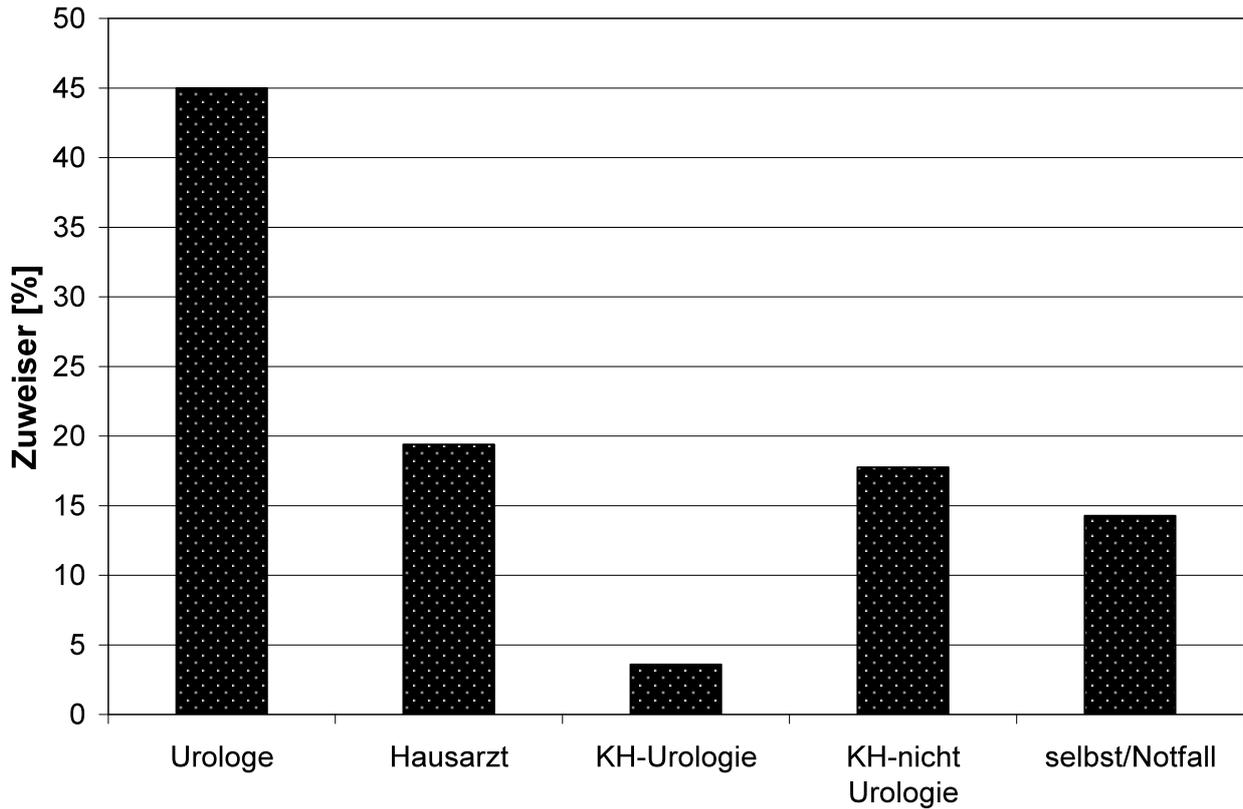


Abbildung 9: Verteilung der Zuweisungsmodalität zur Einweisung der Patienten für die stationäre Behandlung des Steinleidens im gesamten betrachteten Zeitraum (KH = Krankenhaus).

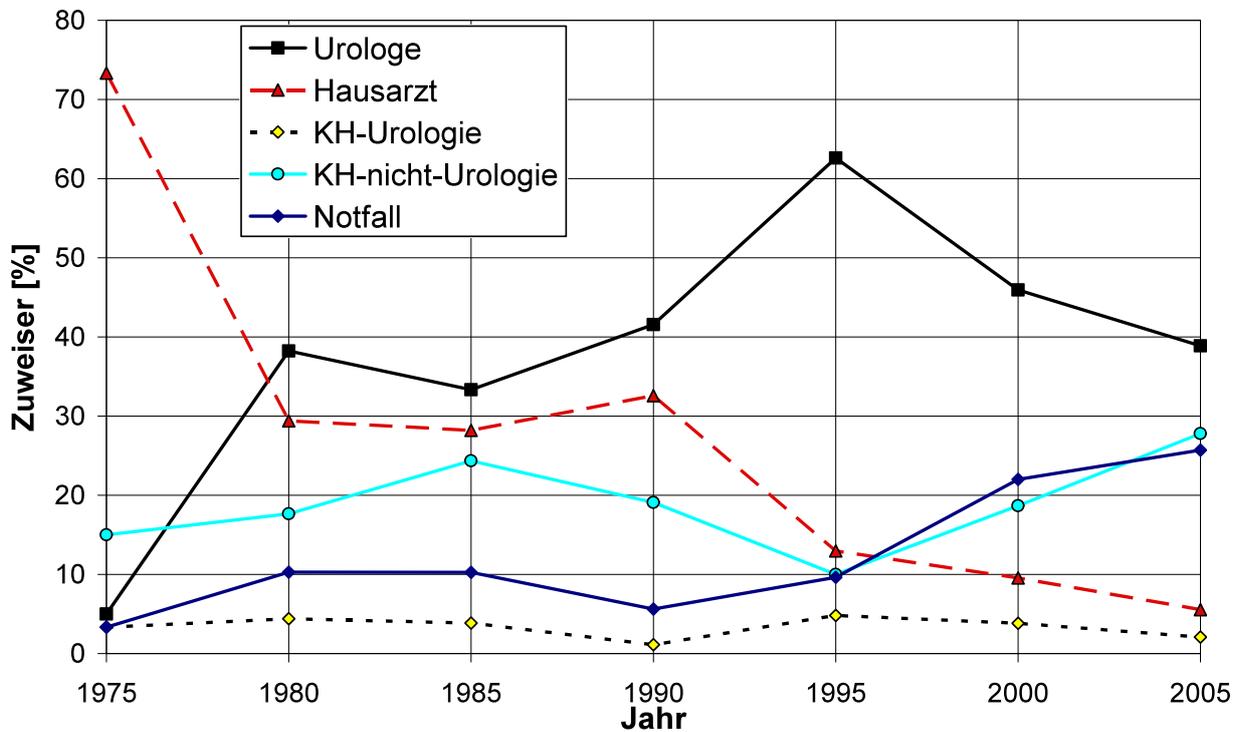


Abbildung 10: Anteil der Zuweisungsmodalität zur Einweisung der Patienten für die stationäre Behandlung des Steinleidens in den einzelnen Jahren (KH = Krankenhaus).

3.1.6 Harnstau bei Aufnahme

Bei 819 Fällen konnte eine Aussage über das Vorhandensein und den Grad der Harnstauung zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme gemacht werden. In 50,1 % der Fälle lag keine Harnstauung vor. In 28,5 % der bekannten Fälle zeigte sich eine Harnstauung I°. Die weitere Verteilung gibt Abbildung 11 wieder.

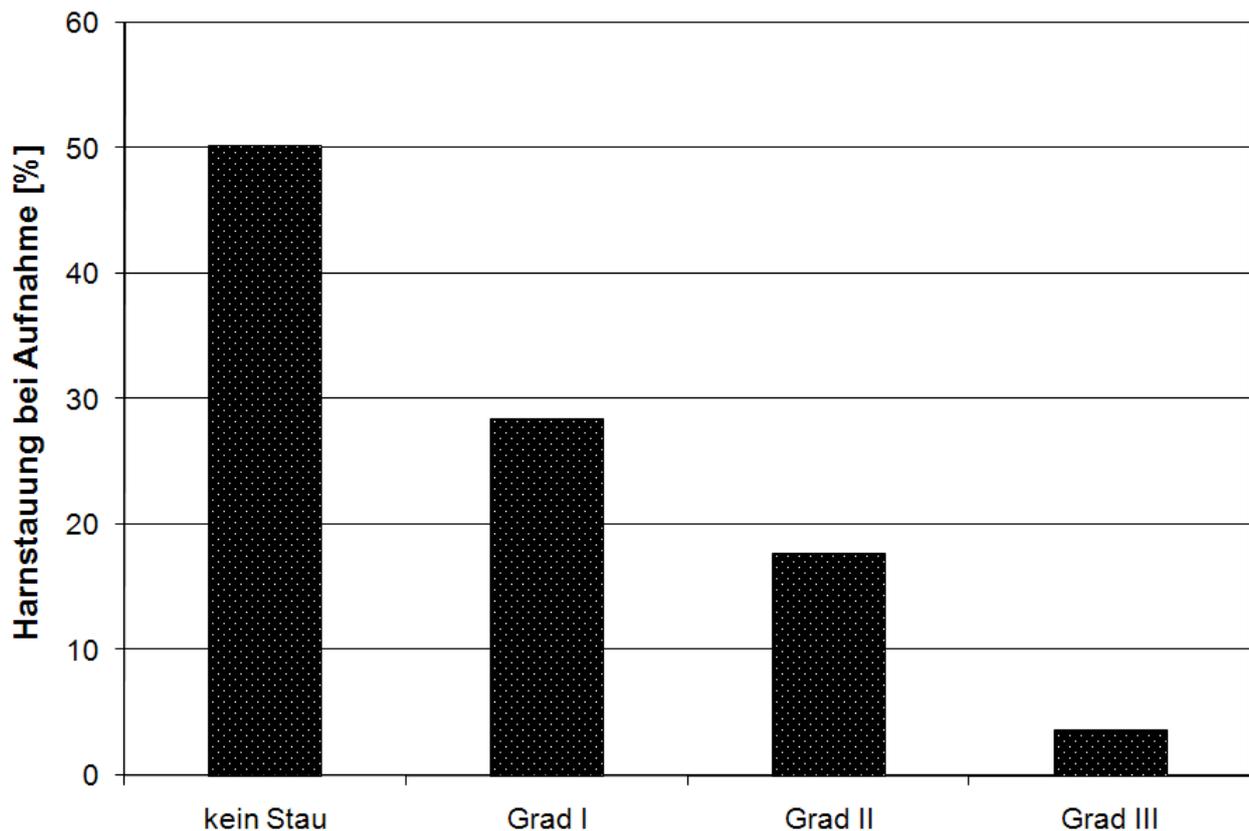


Abbildung 11: Grad der Harnstauung der Patienten zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme. Auswertung von 819 Fällen im betrachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

3.1.7 Auswertung von Urinstatus, Temperatur und Laborparameter

3.1.7.1 Urinstatus

In 849 Fällen konnte anhand der Krankenakten eine Aussage über einen möglichen Harnwegsinfekt zum Aufnahmezeitpunkt gemacht werden. In 60,1 % dieser Fälle lag der

erhobene Urinstatus ohne Hinweis für einen Harnwegsinfekt vor. Im Falle eines Harnwegsinfektes zeigte sich bei 71,4 % eine Leukozyturie ohne Nachweis von Nitrit. Das Vorhandensein von Nitrit ohne Leukozyturie ließ sich in 7,7 % darstellen (Tabelle 6).

Auswertung Urinstatus	Anzahl	%
keine Infektzeichen	510	60,1
Infektzeichen	339	39,9
nur Leukozyten	242	71,4
nur Nitrit	26	7,7
Nitrit u. Leukozyten	71	20,9

Tabelle 6: Zeichen der Harnwegsinfektion im Urin anhand des U-Status zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme der betrachteten Fälle im Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

3.1.7.2 Körpertemperatur

Die Körpertemperatur bei Aufnahme wurde in 920 Fällen bestimmt. Fieber, d.h. eine Körpertemperatur $>38,5^{\circ}\text{C}$, zeigte sich lediglich bei 2,2% der Fälle. Bei 98 % lag die Temperatur zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme im Norm- bzw. subfebrilen Bereich.

3.1.7.3 Laborparameter

Ausgewertet wurden die Konzentrationen im Blut für Parathormon, Kreatinin, Harnstoff Harnsäure und Leukozyten zu Beginn des stationären Aufenthaltes. Tabelle 7 gibt einen Überblick, wie häufig insgesamt die Parameter zum Zeitpunkt der Aufnahme bestimmt wurden. Eine Ausnahme bildet das Parathormon, hier floss die generelle Bestimmung im Rahmen des stationären Aufenthaltes ein.

Laborparameter	Fälle	%
Parathormon	33	3,5
Kreatinin	893	94,5
Harnstoff	786	83,2
Harnsäure	665	70,4
Leukozyten	866	91,6

Tabelle 7: Häufigkeit der erhobenen Laborparameter zum Aufnahmezeitpunkt der betrachteten Fälle im Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

Einen erhöhten Blutharnsäurespiegel wiesen 9,7 % der Frauen und 14 % der Männer auf. Insgesamt zeigte sich die Harnsäure in 12,4 % der auszuwertenden Fälle erhöht. Eine Leukozytose bis 20 g/l zum Aufnahmezeitpunkt zeigte sich bei 23 % der Patienten.

3.1.8 Konkrementlokalisierung sowie Größe bei Aufnahme

3.1.8.1 Lokalisation

Die Lokalisation der Konkremeinte konnte in 936 Fällen retrospektiv erfasst werden. Zu 45,8 % lag das Konkrement in der Niere mit einem Seitenverhältnis von links : rechts von 53,9 % : 44,7 %. In 1,4 % der Fälle kamen Nierenkonkremente in beiden Nieren vor. In ca. 54,2 % der Fälle lag eine Ureterolithiasis im Verhältnis links : rechts von 53 % : 47 % (Abbildung 12) vor.

Im Bereich der Niere zeigte sich, dass Konkremeinte zumeist in der unteren Kelchgruppe (30,8%) oder im Nierenbecken (37,6%) lagen. Im Ureter waren die Konkremeinte in mehr als der Hälfte der Fälle (54,7%) im distalen Anteil situiert. Die weiteren Anteile bezogen auf die Lokalisation gibt die Abbildung 13 wieder.

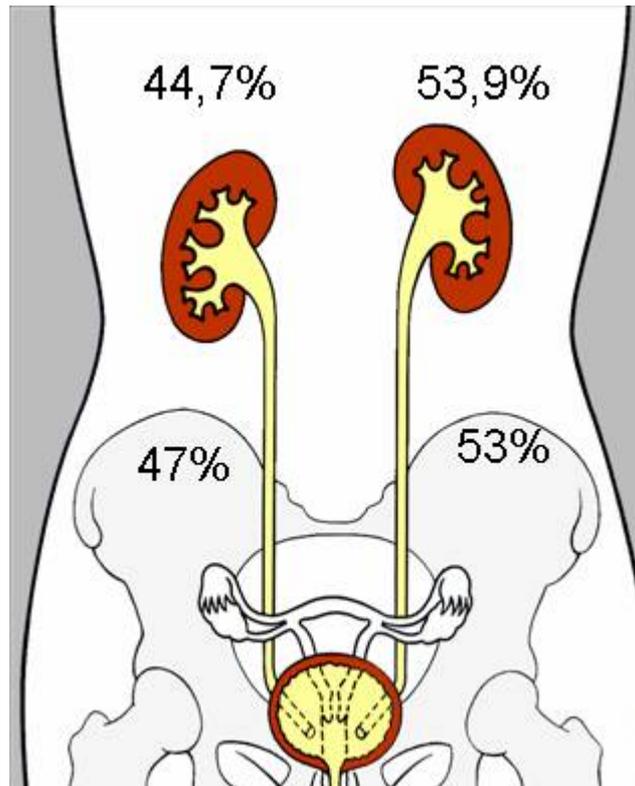


Abbildung 12: Seitengetrennte Verteilung der Steinlokalisierung der betrachteten Fälle insgesamt im Zeitraum von 1975 bis 2005, dargestellt jeweils für den Bereich der Niere und des Harnleiters (geschlechtsunspezifisch).

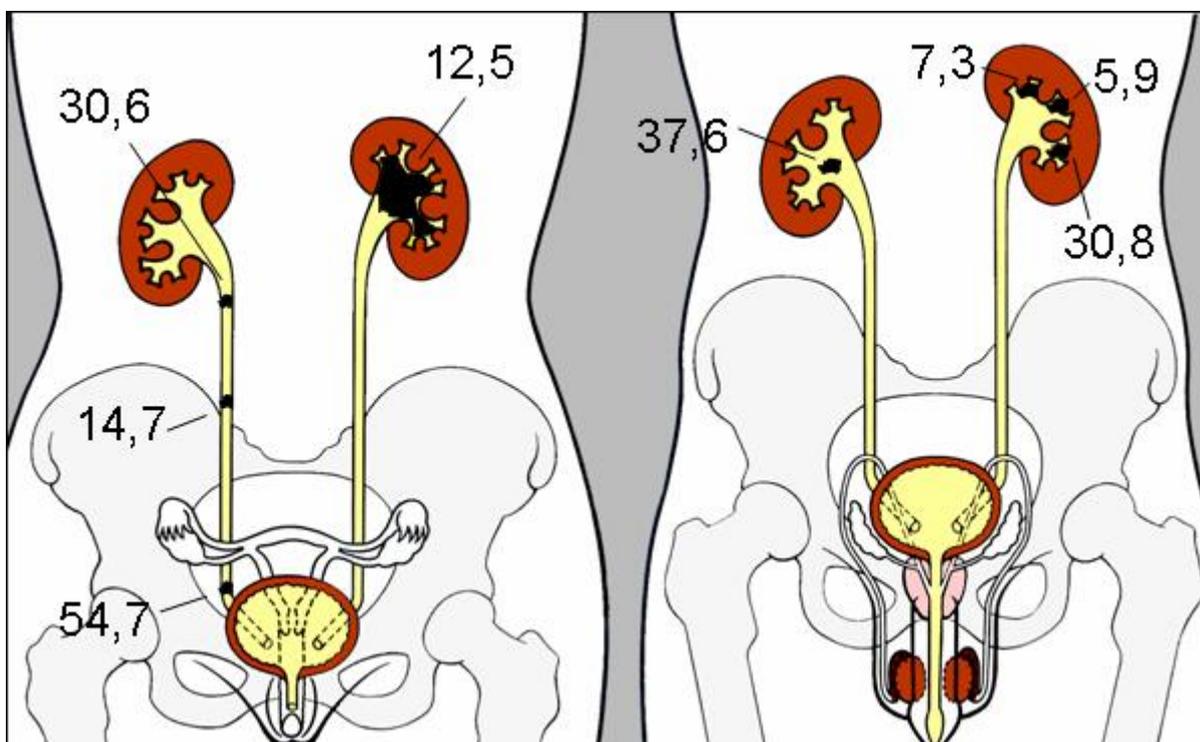


Abbildung 13: Seitengetrennte Verteilung [%] der Konkrementlokalisierung der betrachteten Fälle im Zeitraum von 1975 bis 2005, jeweils dargestellt für den Bereich der Niere und des Harnleiters (geschlechtsunspezifisch).

3.1.8.2 Größe

Eine Bestimmung der Steingröße konnte lediglich in 315 Fällen (33,3 %) erfolgen. Insbesondere in den früheren Jahrgängen (1975: – keine Angaben, 1980: 4 Fälle, 1985: 11 Fälle, 1990: 16 Fälle) war eine Auswertung der Steingröße oft nicht möglich. Eine Steingröße unter 5 mm wurde in 19,9 % der Fälle ermittelt. In mehr als der Hälfte der Fälle (57,8 %) lag die Größe der Konkremeente zwischen 5 und 10 mm. In 18,8 % der Fälle waren die Konkremeente zwischen 10 und 20 mm groß (Abbildung 14).

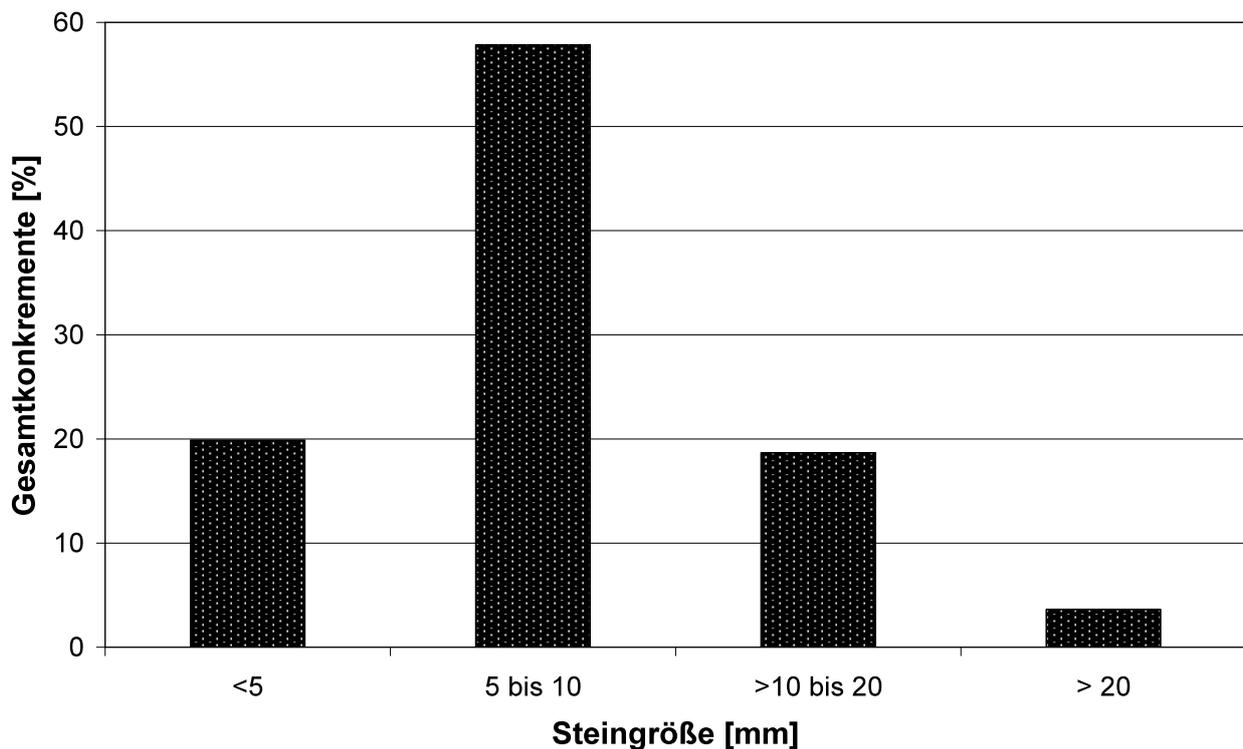


Abbildung 14: Darstellung des prozentualen Anteils verschiedener Konkrementgrößen (in Millimetern) von Nieren- und Harnleiterkonkremente in 315 ausgewerteten Fällen im Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

3.1.9 Auswertung der Steinarten

In 442 Fällen war aus den Patientenakten das Ergebnis der Stoffwechselanalyse zur Bestimmung der Steinart zu entnehmen. Sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen machten die Kalziumoxalatsteine den größten Anteil aus (Abbildung 15).

In 410 Fällen (246 Männer und 164 Frauen) konnte eine Auswertung bezüglich des Body-Mass-Index und der Steinart gemacht werden (Tabelle 8).

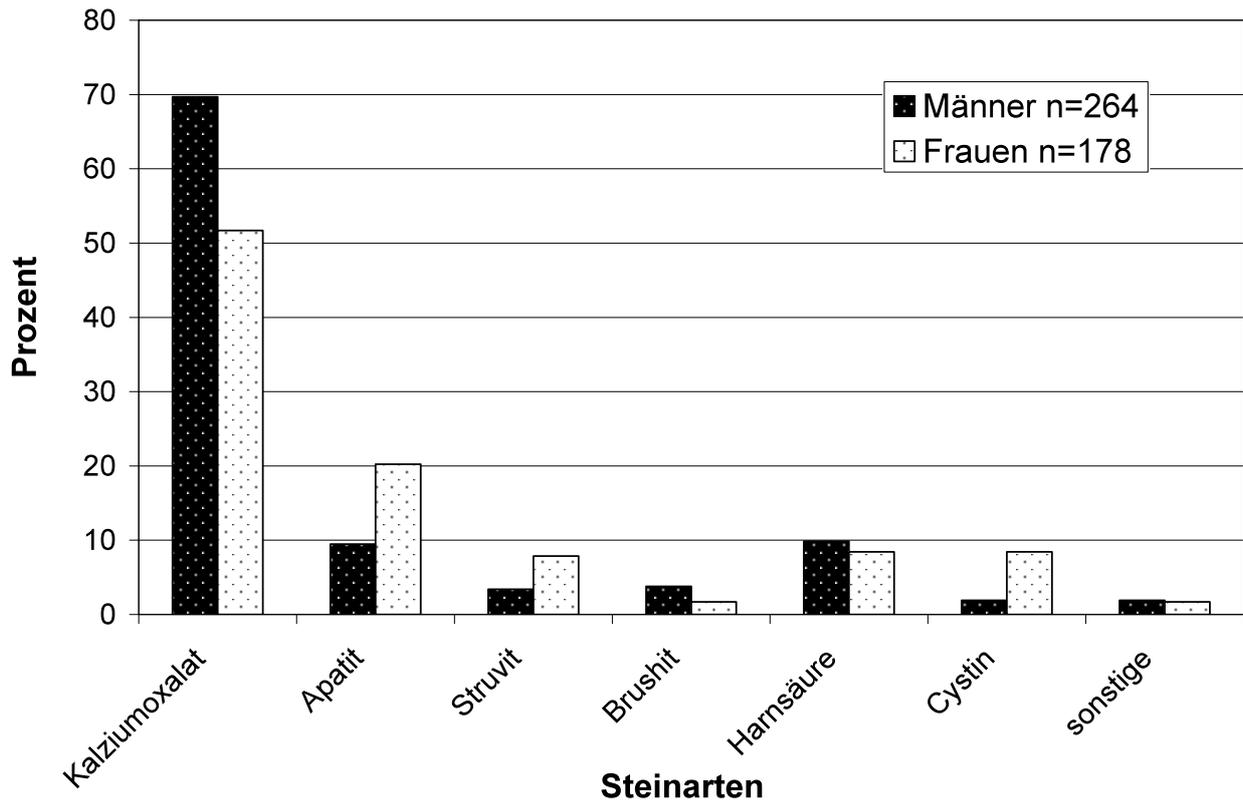


Abbildung 15: Geschlechtsspezifische Verteilung der unterschiedlichen Steinarten in 442 Fällen (264 Männer und 178 Frauen) im betrachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

Hauptsteinart	Geschlecht	BMI					
		<18,5	≥18,5 <25	≥25 <30	≥30 <35	≥35 <40	≥40
Kalziumoxalat	Männer	2,7%	39,9%	45,2%	10,1%	1,6%	0,5%
	Frauen	6,7%	40,0%	31,1%	18,9%	2,2%	1,1%
Kalziumphosphat	Männer	-	38,5%	61,5%	-	-	-
	Frauen	5,4%	62,2%	24,3%	2,7%	5,4%	-
Struvit	Männer	-	66,7%	33,3%	-	-	-
	Frauen	-	25,0%	58,3%	16,7%	-	-
Harnsäure	Männer	-	29,2%	37,5%	25,0%	4,2%	4,1%
	Frauen	9,1%	63,6%	18,2%	9,1%	-	-
Zystin	Männer	-	40,0%	60,0%	-	-	-
	Frauen	-	42,9%	42,9%	-	14,3%	-

Tabelle 8: Verhältnis der unterschiedlichen Steinarten zum Body-Mass-Index der Patienten (geschlechtsspezifisch) im betrachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

3.1.10 Anzahl der Rezidivpatienten

865 Fällen konnten zur Frage, ob bei Aufnahme bereits ein Rezidiv vorlag, ausgewertet werden. Bei 524 Patienten (60,6 %), die zur stationären Aufnahme kamen, war dies der Fall. Die Analyse der betrachteten Jahre im Einzelnen zeigte ein ähnliches Verteilungsmuster mit einem Anteil der Rezidivfälle von ca. 60 %. Der höchste beobachtete Wert im Jahr 2000 der Rezidivpatienten betrug 71,82 % (Abbildung 16).

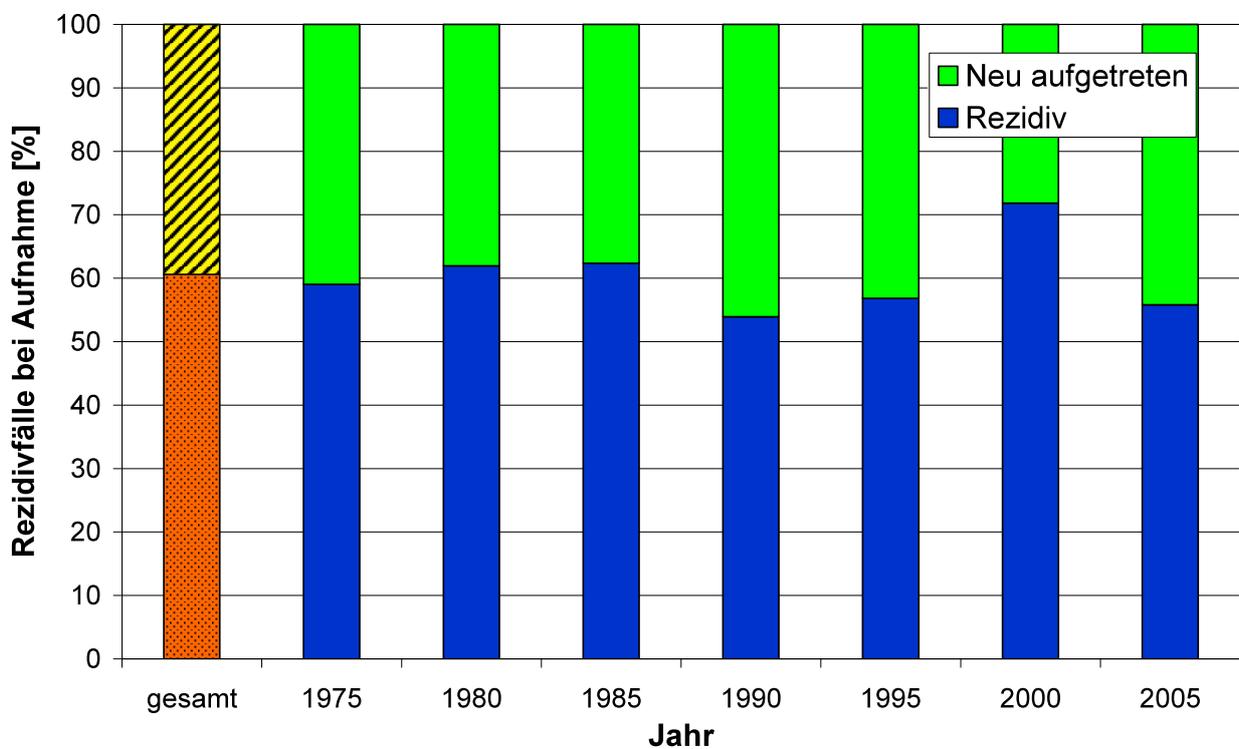


Abbildung 16: Anteil der Patienten mit rezidivierter Steinerkrankung zum Aufnahmezeitpunkt im betrachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

3.1.11 Stationäre Liegezeit

Die stationäre Liegedauer zeigte sich im beobachteten Zeitraum, sowohl im Median als auch im arithmetischen Mittel, rückläufig. 1975 betrug die Liegedauer im Median 17 Tage, im Jahr 2005 nur noch drei Tage. Betrachtet man die arithmetischen Mittelwerte, so zeigt sich ein ähnlicher, nahe den Werten des Median, liegender Verlauf. Auch die

maximale Liegedauer ging von über 60 Tagen (1975) auf ca. 20 Tage (ab 2000) zurück (Abbildung 17).

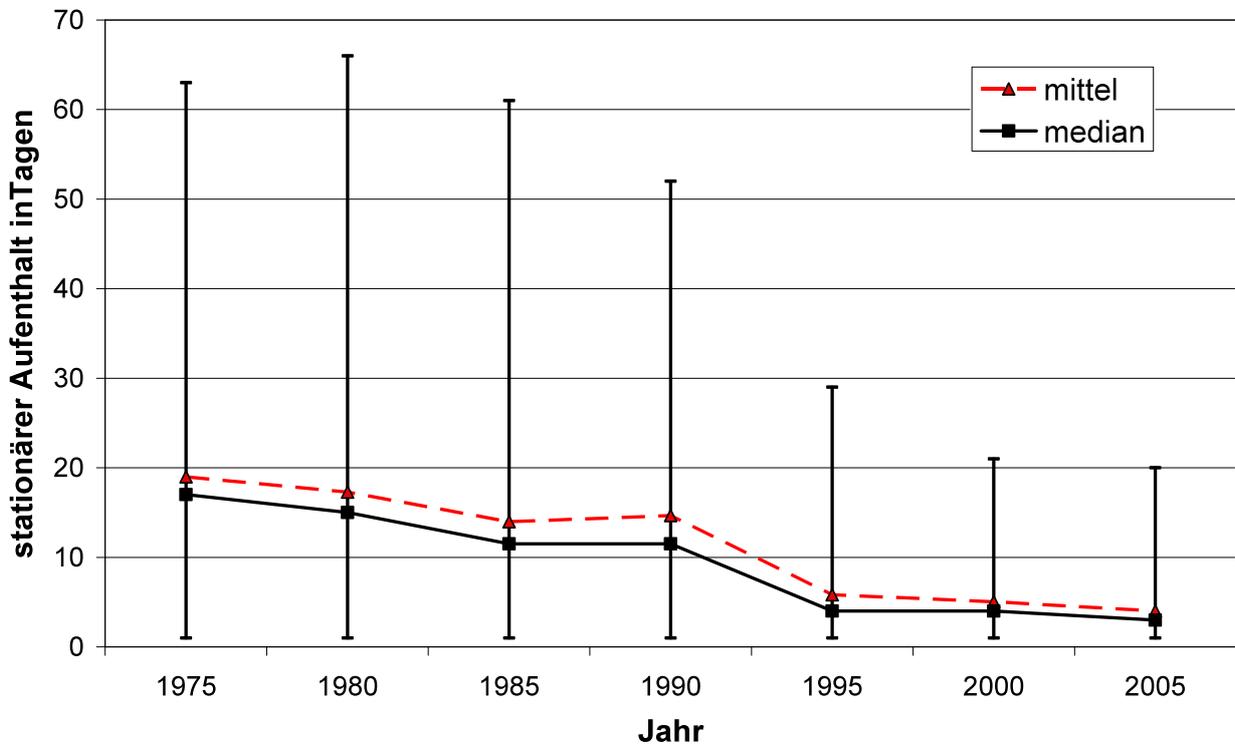


Abbildung 17: Stationäre Liegezeit der Patienten in den einzelnen Jahren im Median und im arithmetischen Mittel sowie maximale und minimale Liegedauer (Legende: Mittelwert (max/min); Median (max/min)).

3.1.12 Auswertung der Begleiterkrankungen

Eine Aufstellung und die Häufigkeit der wichtigsten Begleiterkrankungen zeigt Tabelle 9. Gallensteine waren bei 11,2 % der Frauen und 1,9 % der Männer bekannt bzw. der Grund für einen operativen Eingriff gewesen. Erkrankungen des Darmes, welche im Rahmen der Lithogenese diskutiert werden, bestanden bei 3,9 % der Frauen und 3,4 % der Männer. Zu diesen Erkrankungen gehören u.a. der *Morbus Crohn*, die *Colitis ulcerosa* und chronische Diarrhoen sowie vorangegangene Dünndarmresektionen.

Diabetes mellitus zeigte sich insgesamt bei 8 % (Frauen 10,7 %, Männer 6,4 %). 1,4 % der Frauen und 2,1 % der Männer gaben Gichtanfälle in der Anamnese an. Harnleiteranomalien (Nierenbeckenabgangsstenosen, Harnleiterstenosen, Harnleiterkinking) als mögliche begünstigende Faktoren einer Steinbildung traten bei 2,8 % der Frauen und 2,6 % der Männer auf. Eine Verschmelzungsanatomie (z.B.: Hufeisenniere,

Doppelnieren) zeigten 1,4 % der Fälle. Bei 16,5 % der Männer lag eine benigne Prostatahyperplasie vor, eine subvesikale Obstruktion insgesamt (BPH, Blasenhalenge, Harnröhrenstriktur) zeigte sich bei 19,2 % der Männer.

Kardiovaskuläre Erkrankungen (KHK, Rhythmusstörungen, Herzinsuffizienz) wurden bei 12,3 % der Fälle, eine Hypertonie bei 15 % gefunden.

Auswirkungen durch Veränderungen des Kalziummetabolismus waren bis auf die Kortisonmedikation kaum vorhanden, auch rezidivierende Harnwegsinfekte als mögliche Ursache traten nur selten (0,53 %) auf.

	gesamt n = 941	Frauen n = 357	Männer n = 584
Verdauungsorgane			
Gallensteine	5,5	11,4	1,9
Gastroduodenalulcus	1,2	0,6	1,5
Darmerkrankungen	3,6	3,9	3,4
Kalziummetabolismus			
Osteoporose	0,6	1,4	0,2
HPT	0,2	0,3	0,2
Kortisonmedikation	2,0	2,8	1,5
Vit.-D Medikation	0,9	1,7	0,3
Niere/Harnwege			
rezidivierende Harnwegsinfekte	0,5	1,1	0,2
Niereninsuffizienz	3,2	3,9	2,7
Harnleiteranomalien	2,7	2,8	2,6
Subvesikale Obstruktion	-	-	19,2
RTA	1,0	0,8	1
Stoffwechsel			
Gicht/Hyperurikämie	1,8	1,4	2,1
Diabetes mellitus	8	10,6	6,3
Hyperthyreose	0,5	1,1	0,2
Thyroxinmedikation	3,8	7	1,9
Zystinurie	1,7	3,1	0,9
Herz/Kreislauf			
Hypertonie	15	16	14,4
Herzinsuffizienz	2,9	5,3	1,4
KHK	7,1	7,3	7
Herzrhythmusstörungen	2,2	3,7	1,5

Tabelle 9: Prozentuale Darstellung der wichtigsten Begleiterkrankungen und anatomischen Veränderungen) der betrachteten Fälle im Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn (HPT = Hyperparathyreoidismus, RTA = renaltubuläre Azidose, KHK = koronare Herzkrankheit).

3.1.13 Stationäre Behandlung

3.1.13.1 Verteilung der eingesetzten therapeutischen Verfahren

In den ausgewerteten Jahren wurden insgesamt in 945 Fällen unterschiedliche therapeutische Verfahren als primäre Maßnahme angewendet. Die häufigste Therapie fand durch die extrakorporale Stoßwellenlithotripsie mit insgesamt 42,4 % (Abbildung 18) statt.

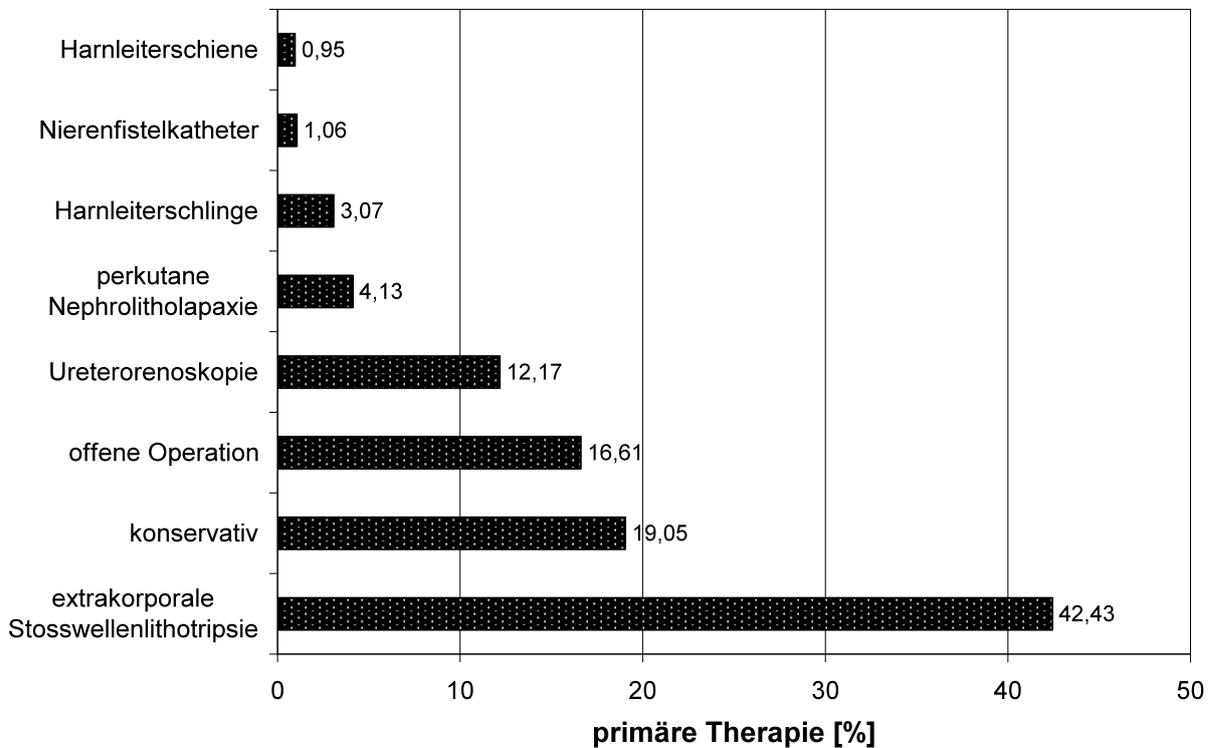


Abbildung 18: Prozentualer Anteil der häufigsten angewandten Maßnahmen aller ausgewerteten Jahre.

Im Vergleich der einzelnen Jahrgänge zeigt sich, dass der Anteil der sogenannten offenen operativen Maßnahmen im Jahr 1975 bei 62,9 % lag und im Verlauf der folgenden Jahre zurückging. Die ESWL zeigte sich mit einem Maximum im Jahr 1995 mit einem Anteil von 68,2 % aller Behandlungsformen, die Ureterorenoskopie kam im Jahr 2005 prozentual am häufigsten (38,2 %) zum Einsatz.

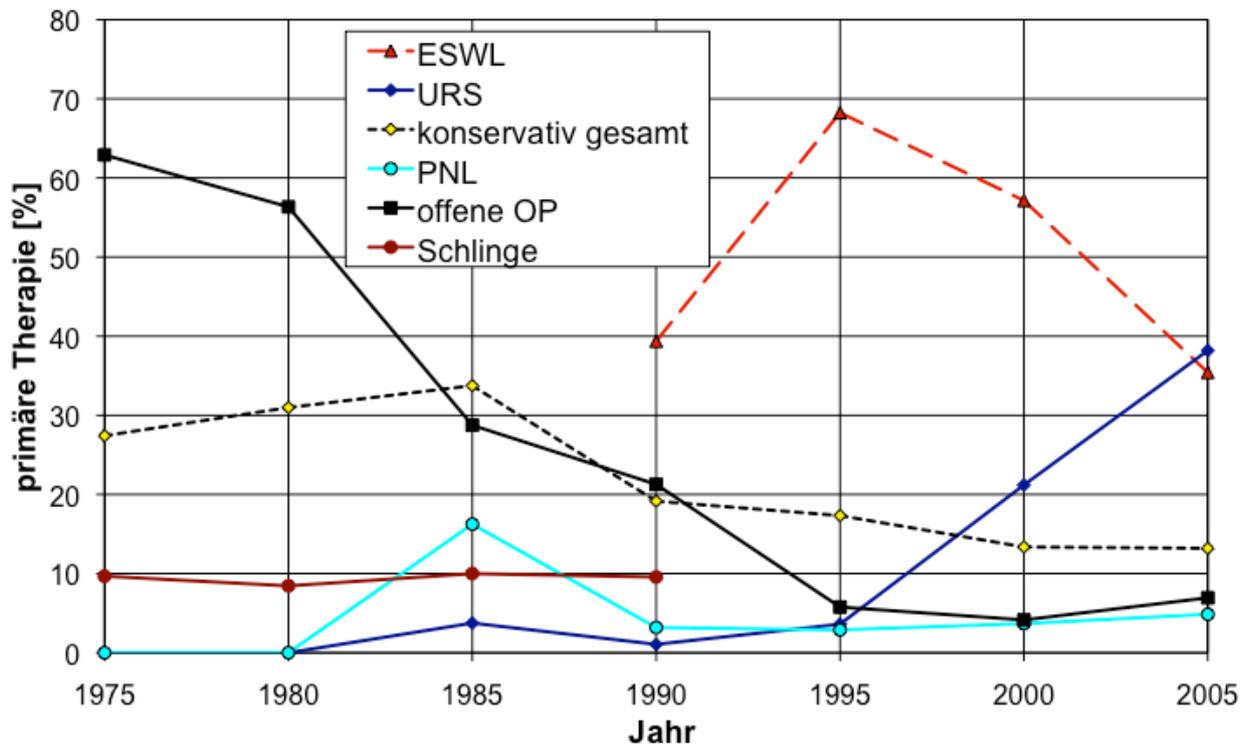


Abbildung 19: Anteil der wichtigsten primären Therapien in den einzelnen Jahren in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn (ESWL = extrakorporale Stoßwellenlithotripsie, URS = Ureterorenoskopie, PNL = perkutane Nephrolitholapaxie, OP = Operation).

Der Gesamtanteil der invasiven Maßnahmen - ausgenommen der konservativen Behandlungsformen, der ESWL und der Harnleiterschienung - liegt bei 37,6 %. Abbildung 20 zeigt einen Rückgang der invasiven Behandlungen zugunsten der nicht-invasiven Formen von 72,6 % im Jahr 1975 bis auf 13,4 % im Jahr 1995. Danach steigt der Anteil wieder bis auf 51,4 % im Jahr 2005 an. Abbildung 21 lässt einen signifikanten Rückgang der offenen Operationen ($p = <0,0001$) im Zeitraum vor und nach Einführung der ESWL erkennen. Im Gegensatz dazu zeigt sich eine signifikante Zunahme der ESWL und URS als primäre Therapie nach 1990 ($p = <0,0001$).

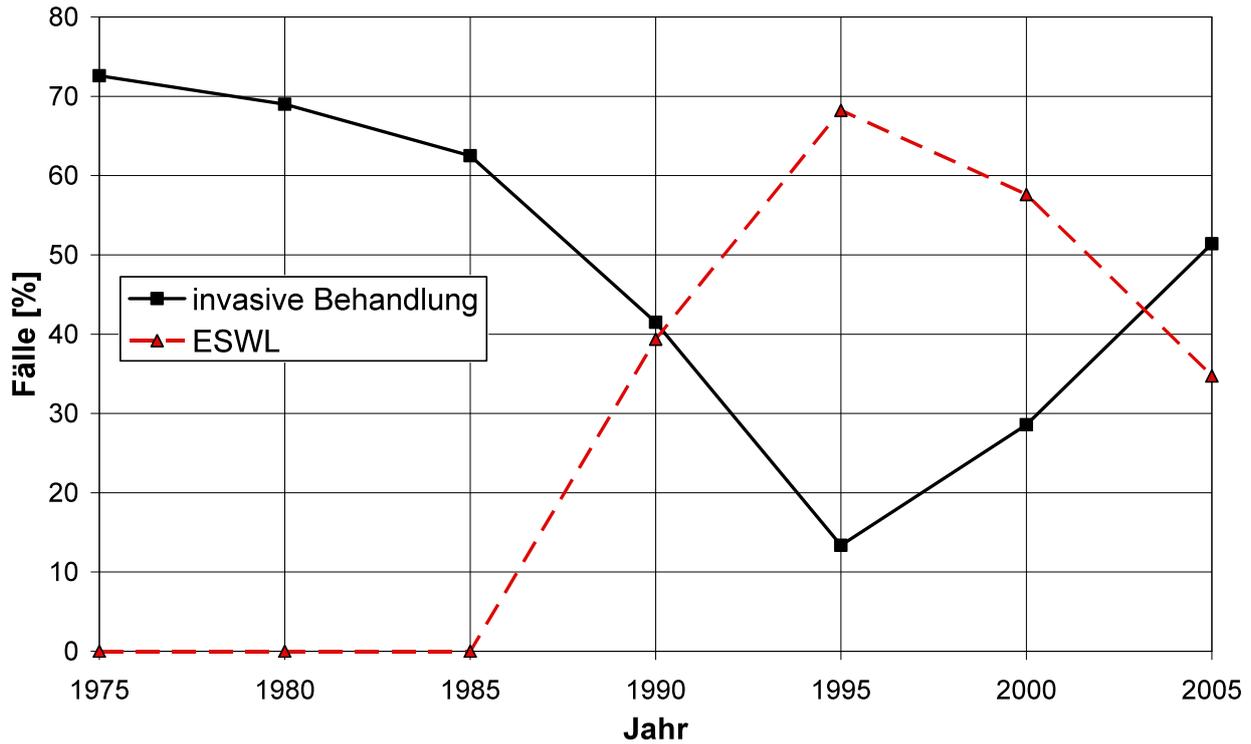


Abbildung 20: Vergleich der Anteile der stationären, invasiven Maßnahmen (d.h. ausgenommen konservative Maßnahmen, extrakorporale Stoßwellenlithotripsie und Harnleiterschienung) zur extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie (ESWL).

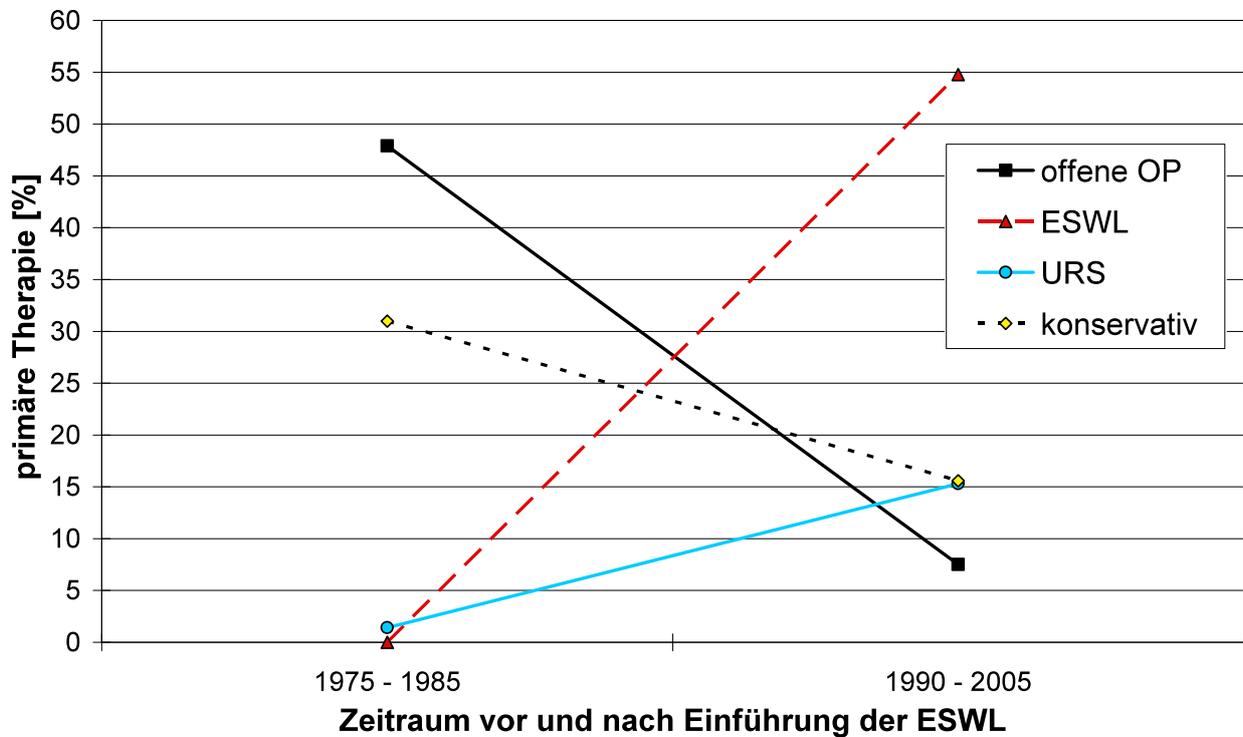


Abbildung 21: Einsatz der wichtigsten primären Therapien vor und nach Einführung der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie (ESWL) (OP = Operation, URS = Ureterorenoskopie).

In 72 Fällen wurden der primären Therapie Maßnahmen vorangestellt. Bei 64 % dieser Fälle handelte es sich um die Einlage einer Harnleiterschleife z.B. vor geplanter ESWL. In 32 % wurde als vorangestellte Maßnahme ein Nierenfistelkatheter platziert.

Weiterhin erfolgte die Auswertung dahingehend, ob nach der primären Therapie weitere, auxiliäre Maßnahmen, bei nicht erzielter Steinfreiheit im Rahmen der primären Therapie, in demselben stationären Aufenthalt folgten. Insgesamt zeigte sich dies in 91 Fällen (9,6 %). Mit Abstand am häufigsten wurde dann die Ureterorenoskopie (46,1 %) eingesetzt (Abbildung 22). Tabelle 10 gibt abschließend einen Überblick über alle ausgewerteten Maßnahmen.

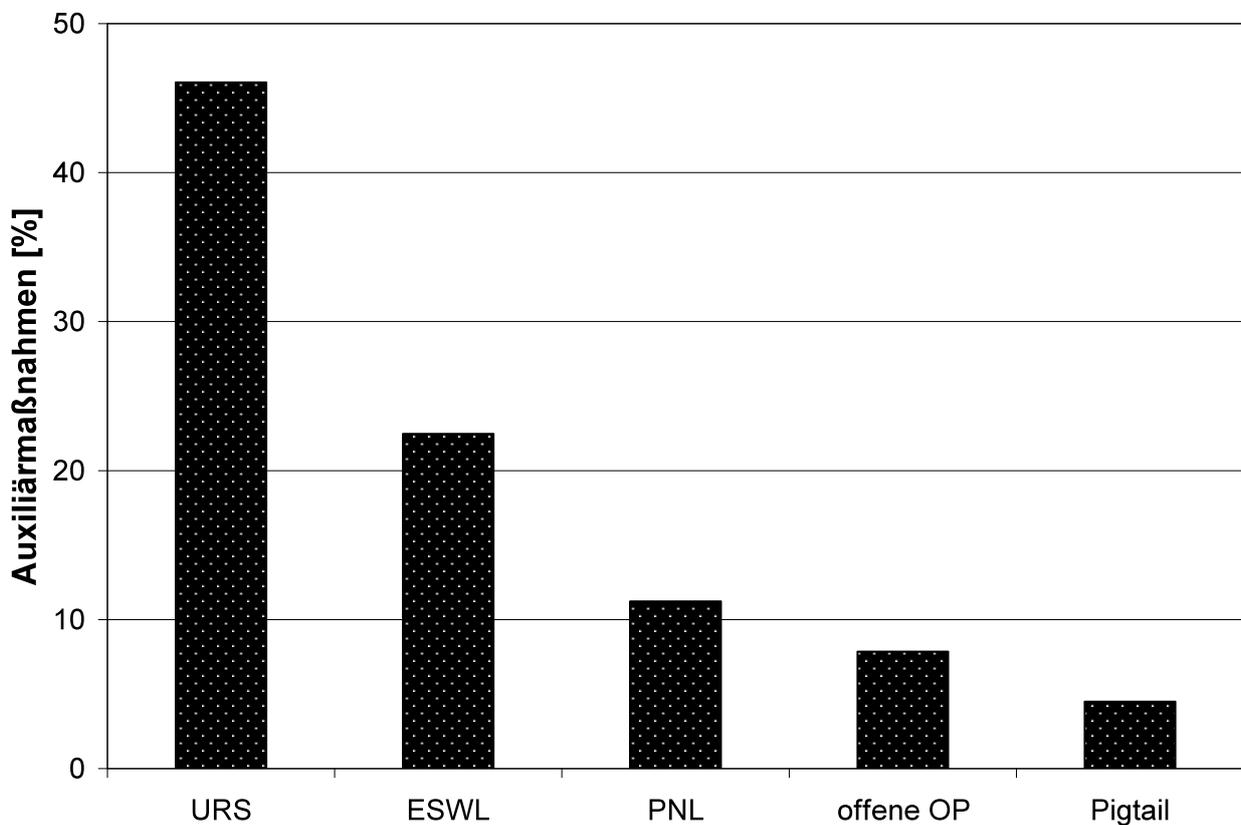


Abbildung 22: Anteil der auxiliären Maßnahmen nach der primären Therapie (URS = Ureterorenoskopie, ESWL = extrakorporale Stoßwellenlithotripsie, PNL = perkutane Nephrolitholapaxie, OP = Operation).

Es zeigte sich, dass in 97,6 % der Fälle (n=41), in denen eine Ureterorenoskopie als auxiliäre Therapie eingesetzt wurde, primär eine Stoßwellentherapie erfolgt war, d.h. in 10 % der Behandlungen mittels extrakorporaler Stoßwellenlithotripsie wurde nach-

folgend eine URS zur Erreichung der Steinfreiheit durchgeführt. In insgesamt zwölf Fällen (10,4 %) wurde eine ESWL nach einer URS vorgenommen.

Maßnahmen	Gesamt n = 1108	vorangestellte Maßnahme n = 74	primäre Therapie n = 945	auxiliäre Maßnahme n = 89
<i>Konservativ gesamt</i>	184	1	180	3
keine/konservativ	92 (8,3%)	0	92	0
spontaner Steinabgang	68 (6,1%)	0	67	1
Chemolitholyse	24 (2,2%)	1	21	2
Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie	423 (38,2%)	2	401	20
Ureterorenoskopie	158 (14,3%)	2	115	41
Harnleiterschienung	59 (5,3%)	46	9	4
Perkutane Nephrolitholapaxie	49 (4,4%)	0	39	10
Nierenfistelkatheter	35 (3,1%)	23	10	2
<i>offene Operation</i>	164	0	157	7
offene Lithotomie	129 (11,6%)	0	123	6
Nephrektomie	21 (1,9%)	0	21	0
Ureterozeroschlitzung	2 (0,2%)	0	1	1
Nierenteilresektion	10 (0,9%)	0	10	0
Laparoskopische Pyelolithotomie	1 (0,1%)	0	1	0
explorative Laparotomie	1 (0,1%)	0	1	0
<i>Schlinge gesamt</i>	30	0	29	1
Zeiss'sche Schlinge	22 (2%)	0	21	1
Steffens-Schlinge	8 (0,7%)	0	8	0
Ostiumschlitzung	4 (0,4%)	0	3	1
Dormia-/Zangenextraktion ohne Ureterorenoskopie	2 (0,2%)	0	2	0

Tabelle 10: Aufstellung aller durchgeführten Behandlungsmaßnahmen im gesamten analysierten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

3.1.13.2 Auswertung der therapeutischen Maßnahmen

Die Untersuchung der verschiedenen Maßnahmen erfolgt im weitere in der Hauptsache anhand der Auswertung der primären Therapie als eigentliche Behandlung des Steinleidens, dass zur stationären Aufnahme führte. Es wurde eine Auswertung bezüglich der Operateure, der Komplikationen, der Steinfreiheit nach den angewandten Maßnahmen bei verschiedenen Steinlokalisationen, der Operationszeit und der Gabe von Erythrozytenkonzentraten gemacht.

3.1.13.2.1 Operateure

Zur Auswertung wurden alle invasiven Maßnahmen herangezogen, ausgenommen der konservativen Behandlungsformen, der ESWL und der Harnleiterschienung. Insgesamt kamen 48 verschiedene Operateure bei insgesamt 356 Fällen zum Einsatz. In den einzelnen ausgewerteten Jahren waren jeweils zwischen 9 bis 11 Operateure tätig. Der Anteil der beiden Klinikdirektoren an den operativen Maßnahmen betrug 19,5%, die Oberärzte waren in 41 % der Fälle tätig, Assistenzärzte (in unterschiedlichem Weiterbildungsstand) in 39,5 % der Fälle (Tabelle 11).

	Fälle absolut	%
Chefärzte	66	19,5
Oberärzte	139	41,0
Assistenzärzte	134	39,5

Tabelle 11: Anteil der in der Abteilung tätigen Ärzte an den operativen Behandlungen im beobachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

3.1.13.2.2 Komplikationen

Einen Überblick über die während des stationären Aufenthaltes aufgetretenen Komplikationen gibt Tabelle 12. Insgesamt lag die Komplikationsrate aller ausgewerteter Fälle bei 4,23 %. 1975 lag die Komplikationsrate über 10%, von 1980 an zeigte sich ein Rückgang auf zwei bis fünf Prozent für die weiteren Jahre (Abbildung 23). Die häufigsten Komplikationen waren Hämatombildung (22,5 %), Blutungen bzw. Nachblutungen (15 %) sowie Harnleiterperforationen (15 %). In vier Fällen (drei im Jahr 1975, einer im Jahr 1980) verstarb der Patient während des Aufenthalts, wobei hier nicht

immer die therapeutischen Maßnahmen ursächlich für den Tod der Patienten waren. Ein Patient verstarb an einer akuten Magenblutung, ein weiterer Patient wurde mit schwerer Urosepsis übernommen und verstarb unmittelbar nach notfallmäßiger explorativer Laparotomie. In einem Fall kam es postoperativ zur Sepsis in Folge eines Urinoms, woran der Patient letztlich verstarb. Im letzten Fall trat postoperativ nach Nephrektomie eine Lungenembolie mit tödlichem Ausgang auf.

	Gesamt n = 945
Komplikationen	40
Via falsa des Harnleiters	2
Mucosa Blutung des Harnleiters	1
passageres Lungenödem	1
Hämatom	9
Perforation des Harnleiters	6
Blutung/Nachblutung	6
Pyelonephritis	2
Perforation des Nierenbeckens	1
Urosepsis	1
Einklemmung Harnleiterschiene	2
Fistelbildung	1
Thrombose	1
Exitus letalis	4
Urinom	1
sonstige	2
keine Komplikation	905

Tabelle 12: Häufigkeit der aufgetretenen Komplikationen im Rahmen der Therapie des Steinleidens in 945 Fällen im beobachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

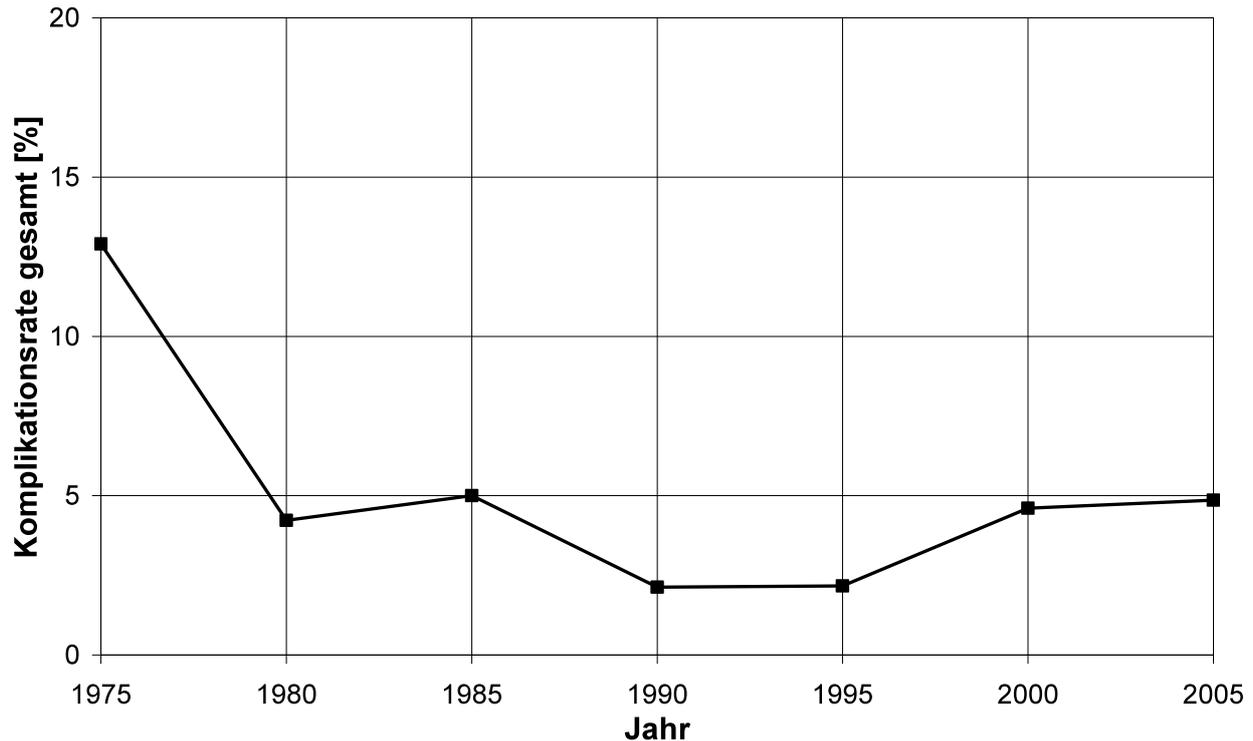


Abbildung 23: Darstellung der Komplikationsrate bezogen auf alle therapeutischen Maßnahmen zur Behandlung von Nieren- bzw. Harnleitersteinen im beobachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

Vergleicht man die angewandten Behandlungsmaßnahmen miteinander, so zeigte sich die höchste Komplikationsrate bei der perkutanen Nephrolitholapaxie (18 %) (Abbildung 24), insbesondere Nachblutungen waren in zwei Drittel der Fälle, in denen diese beobachtet wurde, auf eine PNL zurückzuführen. Bezogen auf alle in den analysierten Jahren durchgeführte Nephrolitholapaxien trat bei 10,3 % eine Nachblutung auf.

Hämatome als mögliche Komplikation ließen sich vor allem nach der Behandlung mittels extrakorporaler Stoßwellentherapie nachweisen. Die Rate der Hämatombildung bei der ESWL liegt bei 1,8 %. Zu Harnleiterperforationen kam es insbesondere als Folge einer Ureterorenoskopie. Dies war in 4,4 % aller Ureterorenoskopien der Fall.

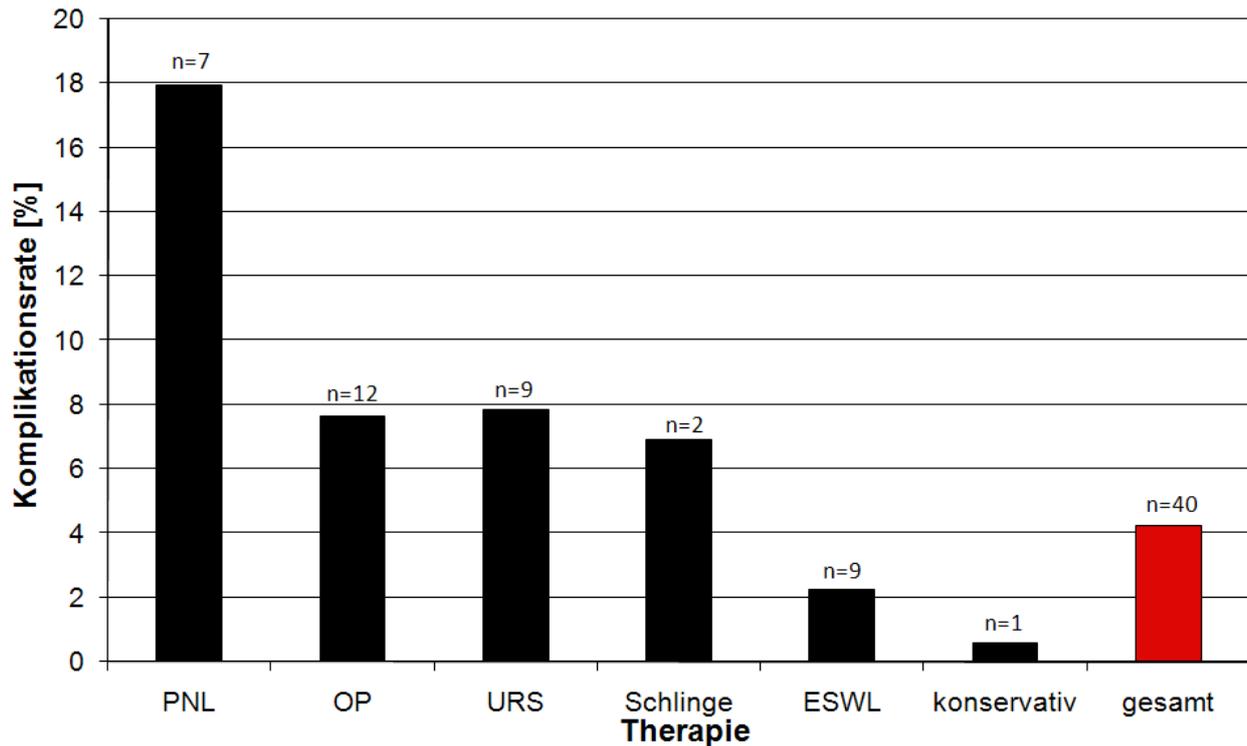


Abbildung 24: Darstellung der Komplikationsrate der häufigsten Behandlungsmaßnahmen der Steintherapie im betrachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn (PNL = perkutane Nephrolitholapaxie, OP = Operation, URS = Ureterorenoskopie, ESWL = extrakorporale Stoßwellenlithotripsie).

3.1.13.2.3 Gabe von Erythrozytenkonzentraten

In 46 Fällen (4,9 %) war im Rahmen der Behandlung die Gabe von Erythrozytenkonzentraten notwendig. Wie aus der Abbildung 25 ersichtlich, lag der prozentuale Anteil der Fälle, in denen eine Transfusion notwendig war, zu Beginn des betrachteten Zeitraums bei 16,1 % und fiel im Verlauf auf ca. 2 % ab. Es zeigt sich, dass insbesondere bei operativen Behandlungen in bis zu 37 % (bezogen auf alle offenen operativen Maßnahmen) eine Notwendigkeit zur Transfusion bestand.

Nach Einführung der ESWL zeigt sich vergleichsweise ein signifikanter Rückgang sowohl der Komplikationsrate ($p = 0,0207$) als auch der Gabe von Erythrozytenkonzentraten ($p = <0,0001$) (Abbildung 26).

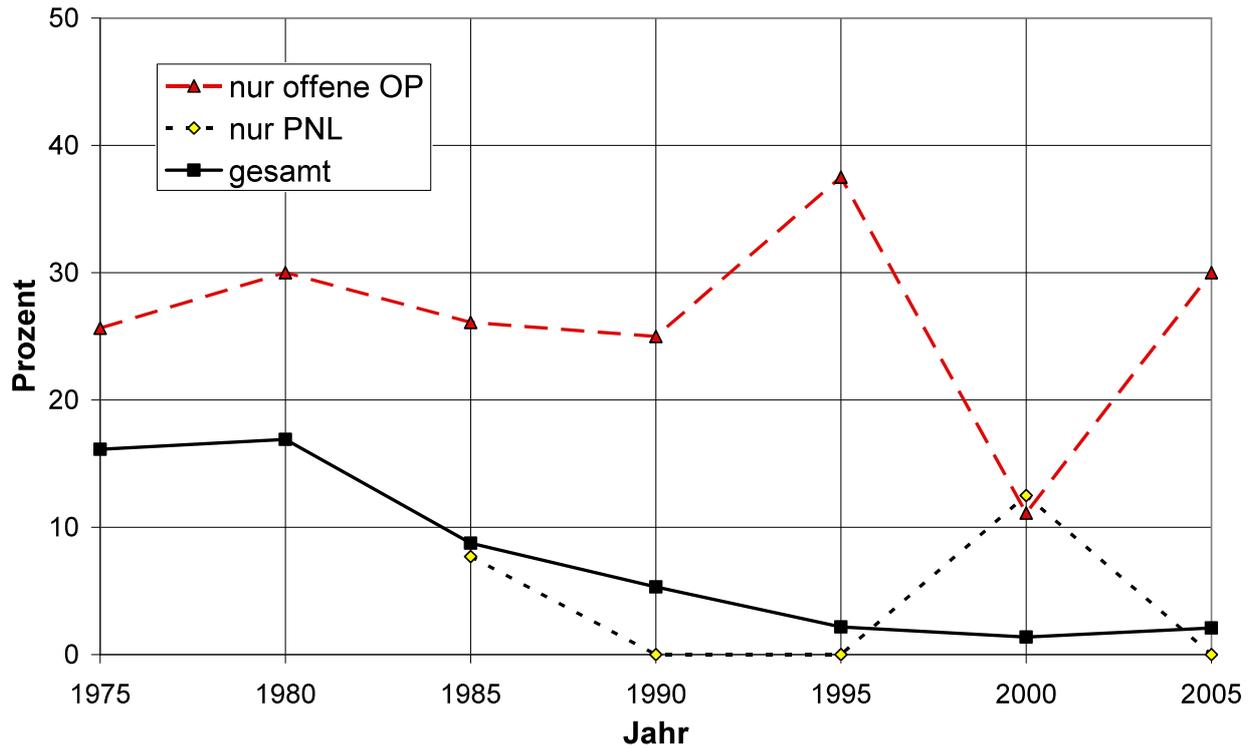


Abbildung 25: Anteil der Fälle insgesamt, bei denen eine Bluttransfusion notwendig war sowie Fälle mit EK-Gabe bezogen auf einzelne, unterschiedliche Maßnahmen (OP = Operation, PNL = perkutane Nephrolithotomie).

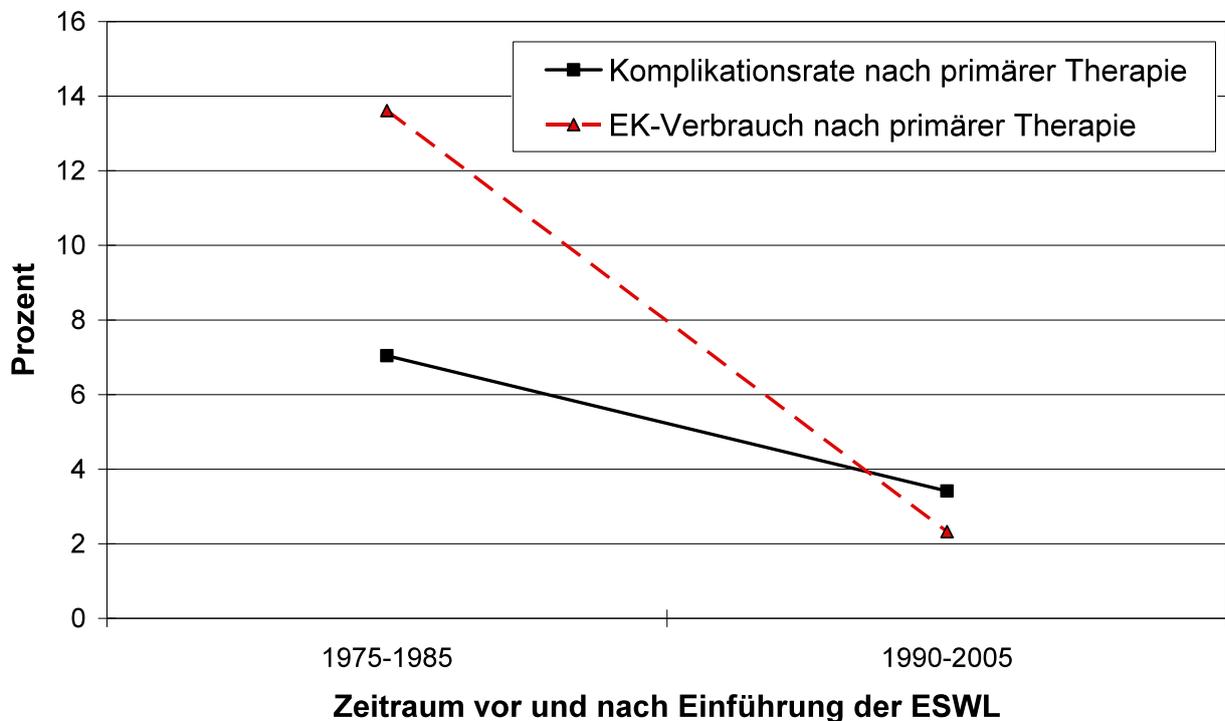


Abbildung 26: Komplikationsrate und Erythrozytenkonzentratverbrauch (EK-Verbrauch) nach primärer Therapie im Zeitraum vor und nach Einführung der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie (ESWL).

3.1.13.2.4 Steinfreiheitsrate

In 922 Fällen konnte der Anteil der Steinfreiheit zum Ende des stationären Aufenthalts ermittelt werden. Dieser lag insgesamt bei 74,3 %. Im Vergleich der einzelnen Jahre zeigt sich ein Rückgang der Steinfreiheit von 83,6 % im Jahr 1975 auf 75,2 % im Jahr 2005. In den Jahren 1985 und 1990 lag der Anteil der Steinfreiheit unter 70 % (Abbildung 28). Nach primärer Therapie ohne folgende auxiliäre Maßnahme zeigte sich eine Steinfreiheitsrate von 66,7 %. Bezogen auf den Zeitraum vor und nach Einführung der ESWL stellt sich ein signifikanter Rückgang der SFR nach primärer Therapie ($p = 0,0093$) dar; nicht-signifikant fällt der Unterschied der SFR zum Ende des stationären Zeitpunkts ($p = 0,2262$) aus (Abbildung 27).

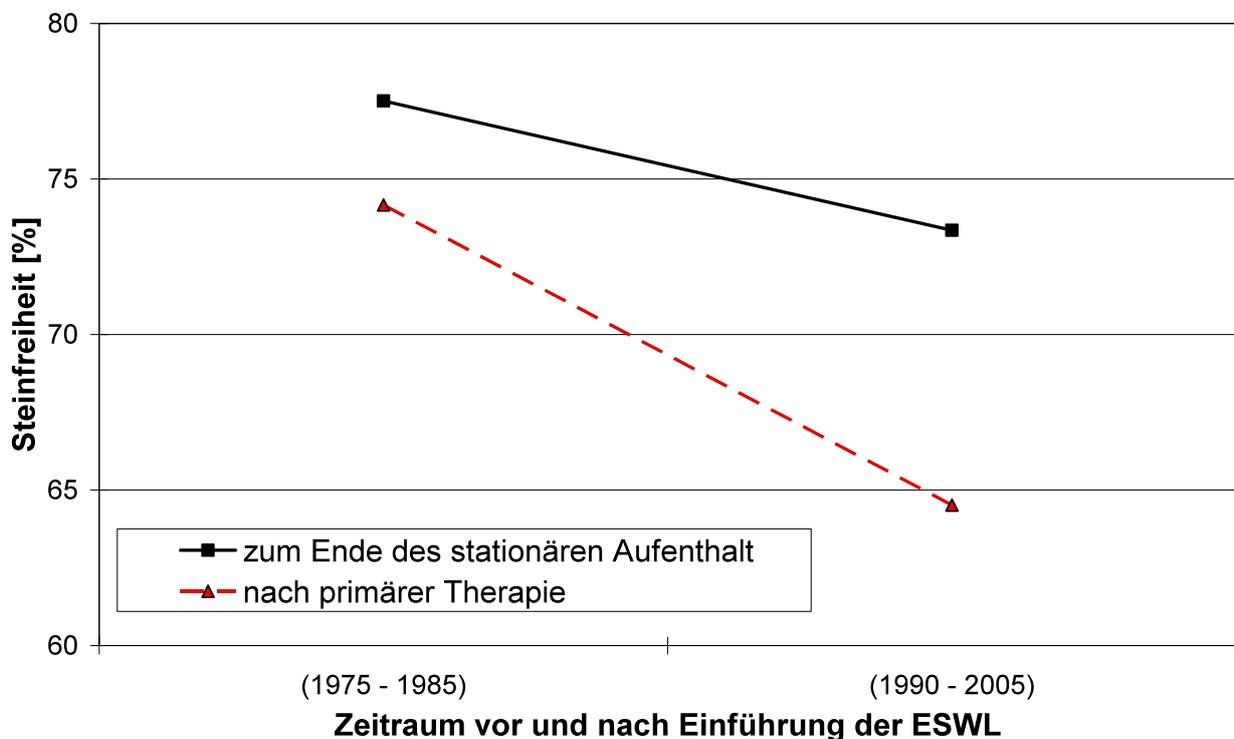


Abbildung 27: Darstellung der Steinfreiheitsrate zum Ende des stationären Aufenthaltes sowie ein primärer Therapie vor und nach Einführung der extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWL) in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

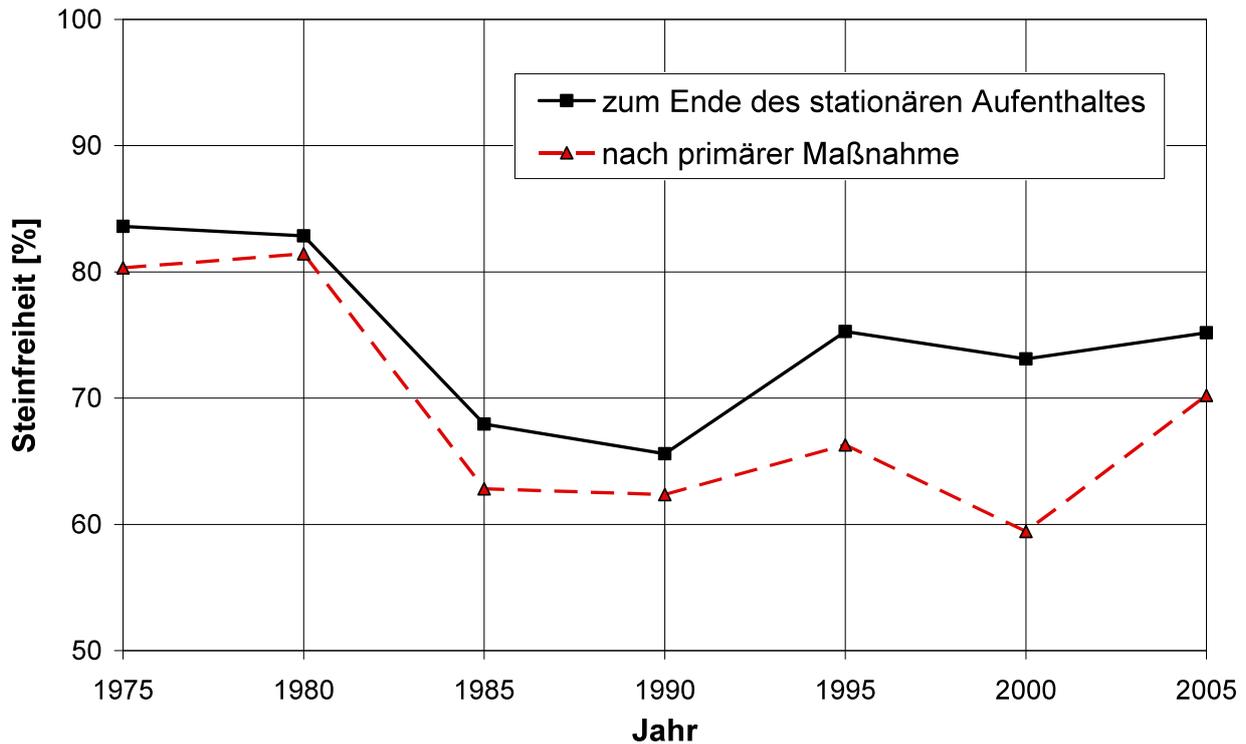


Abbildung 28: Steinfreiheit zum Ende des stationären Aufenthaltes im Vergleich zur Steinfreiheit nach primärer Maßnahme

Betrachtet man die wichtigsten, primären Behandlungsmaßnahmen im Einzelnen, so zeigt sich, dass der höchste Anteil der Steinfreiheit (90,5 %) durch die offenen Operationen erzielt wurde. Eine Entfernung mittels Harnleiterschlinge wies eine Rate von 75,9 % auf, der Einsatz der Ureterorenoskopie war in 76,5 % der Fälle erfolgreich (Abbildung 29). Sieht man sich verschiedene Behandlungen bezogen auf die einzelnen Jahre an, so lässt sich bis auf die konservativen Maßnahmen ein Rückgang der Steinfreiheitsrate bei allen anderen Behandlungsmaßnahmen vom Beginn an bis zum Jahr 2005 feststellen (Abbildung 30).

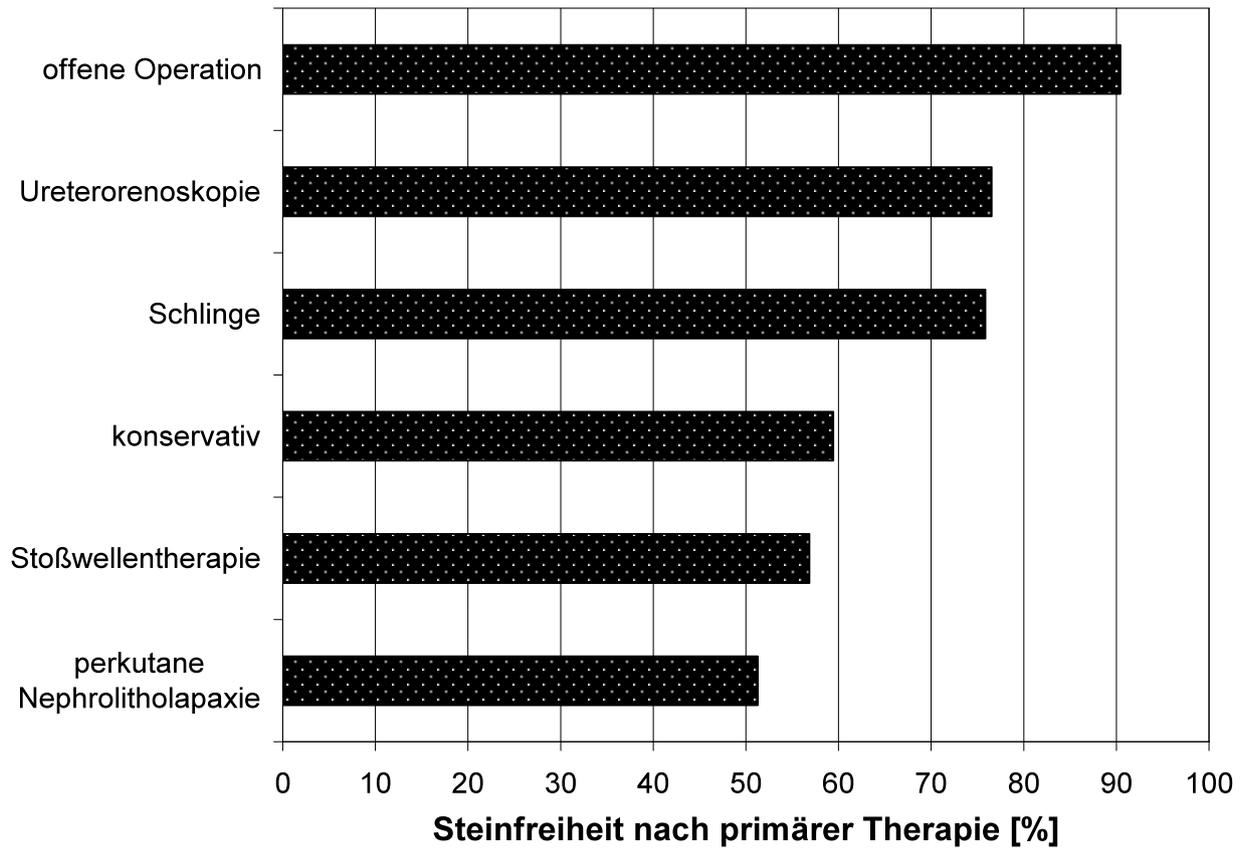


Abbildung 29: Steinfreiheitsrate nach primärer Therapie des Steinleidens bezogen auf verschiedene Behandlungsmaßnahmen insgesamt im Zeitraum 1975 bis 2005.

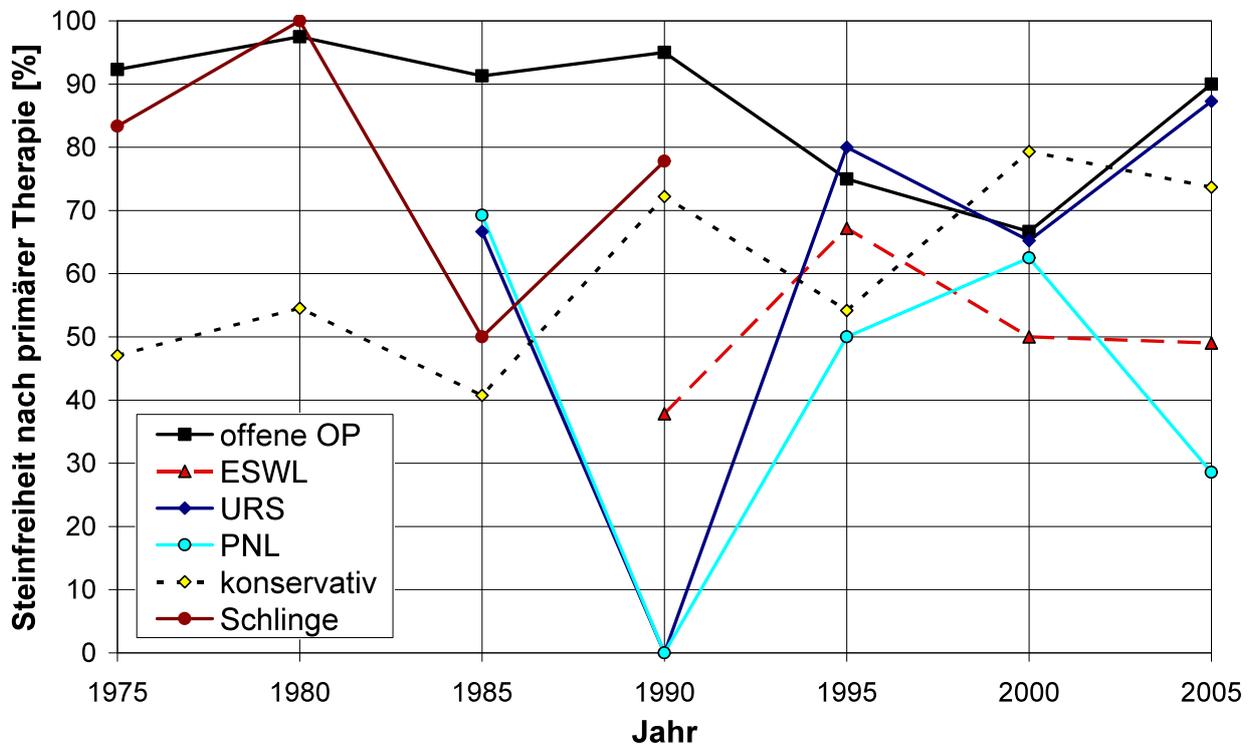


Abbildung 30: Steinfreiheitsrate bezogen auf verschiedene Behandlungsmaßnahmen und Jahre (OP = Operation, ESWL = extrakorporale Stoßwellenlithotripsie, URS = Ureterorenoskopie, PNL = perkutane Nephrolitholapaxie).

3.1.13.2.4.1 Steinfreiheitsrate bezogen auf die Steingröße

Eine Analyse der Steingröße konnte, wie unter Punkt 3.1.8.2 bereits beschrieben, nur in 315 Fällen (33,3 %) erfolgen. Am häufigsten wurden Konkremente mit einer Größe zwischen 5 bis 10 Millimeter vermerkt (Abbildung 14).

Betrachtet man die Steinfreiheitsrate abhängig von der Steingröße, so zeigt sich ein (signifikanter $p=0,033??$) Rückgang der Steinfreiheitsrate mit zunehmender Größe von 80,3 % bei Konkrementen kleiner 5 Millimeter auf 50 % bei Konkrementen über 20 Millimeter (Abbildung 31). Kein signifikanter Unterschied zeigte sich zwischen den Konkrementen kleiner 5 Millimeter bzw. 10 bis 20 Millimetern ($p = 0,673$).

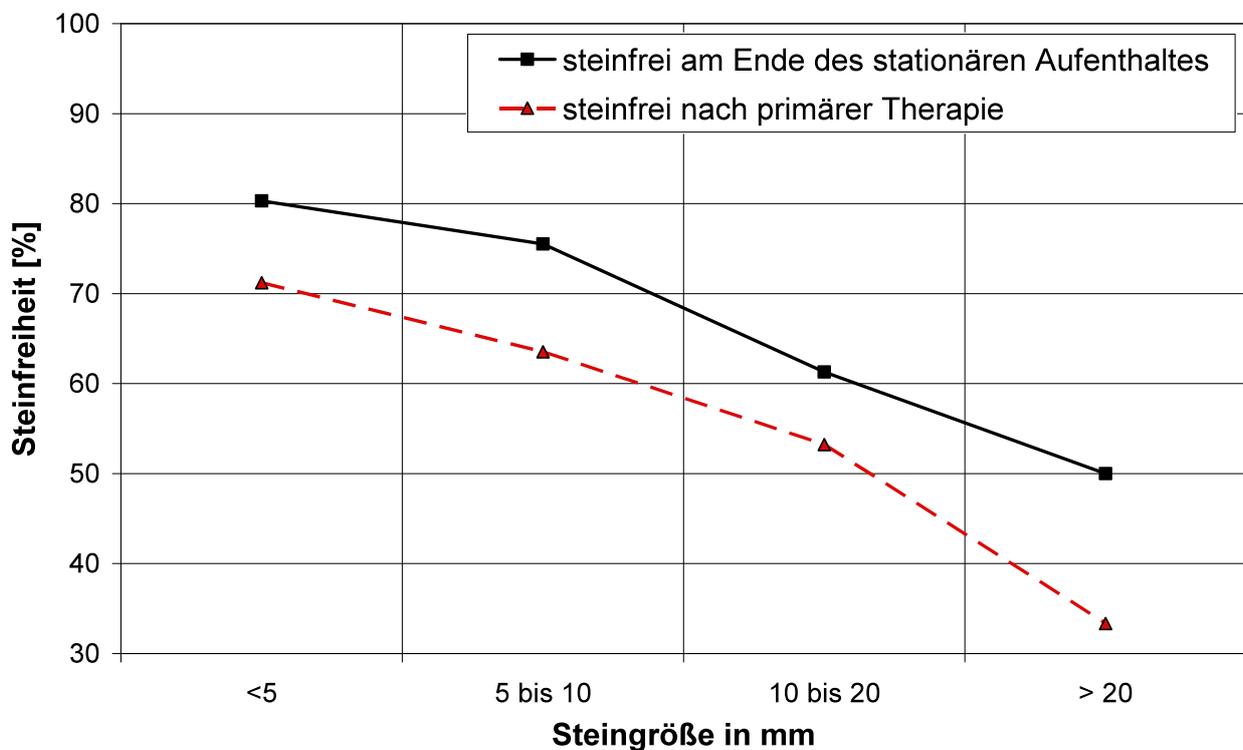


Abbildung 31: Darstellung der Steinfreiheitsrate nach primärer Therapie von Nieren- und Harnleitersteinen in Abhängigkeit von der Steingröße (in Millimetern) in den Jahren 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

3.1.13.2.5 Primäre Therapie von Nieren- und Harnleitersteinen

3.1.13.2.5.1 Primäre Therapie bei Nierensteinen

Nierensteine wurden bei insgesamt 436 von den 945 Fällen therapiert. Die extrakorporale Stoßwellentherapie als primäre Maßnahme wurde in 232 Fällen (53,2 %) durchgeführt.

durchgeführt. Die zweithäufigste Behandlung wies die operative Steinentfernung im Sinne einer Lithotomie mit 86 Fällen (19,7 %) auf. Tabelle 13 gibt einen Überblick über die Häufigkeit des Einsatzes sowie die Rate der Steinfreiheit nach der Therapie.

	primäre Maßnahme [%] (n=436)	steinfrei nach primärer Maßnahme [%]
Stoßwellentherapie (n=232)	53,2	58,6
offene Operation (n=103)	23,6	87,4
konservativ (n=43)	9,7	18,6
PNL (n=35)	8,0	51,4
sonstige (n=23)	5,3	52,1

Tabelle 13: Auflistung der häufigsten primären Behandlungsmaßnahmen bei Nierensteinen sowie Rate der dadurch erzielten Steinfreiheit (PNL = perkutane Nephrolitholapaxie) im betrachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

In den Jahren 1975 und 1980 wurde vor allem die operative Therapie zur primären Behandlung der Nierensteine eingesetzt. Der Anteil der offenen Steinsanierung ging im Jahr 1985 deutlich auf 13,9 % zurück. Seit dem Jahr 1990 wurde an unserem Haus hauptsächlich die Stoßwellentherapie verwendet (Abbildung 32).

Abbildung 33 gibt einen Überblick über die Rate der Steinfreiheit bezüglich der betrachteten Jahre.

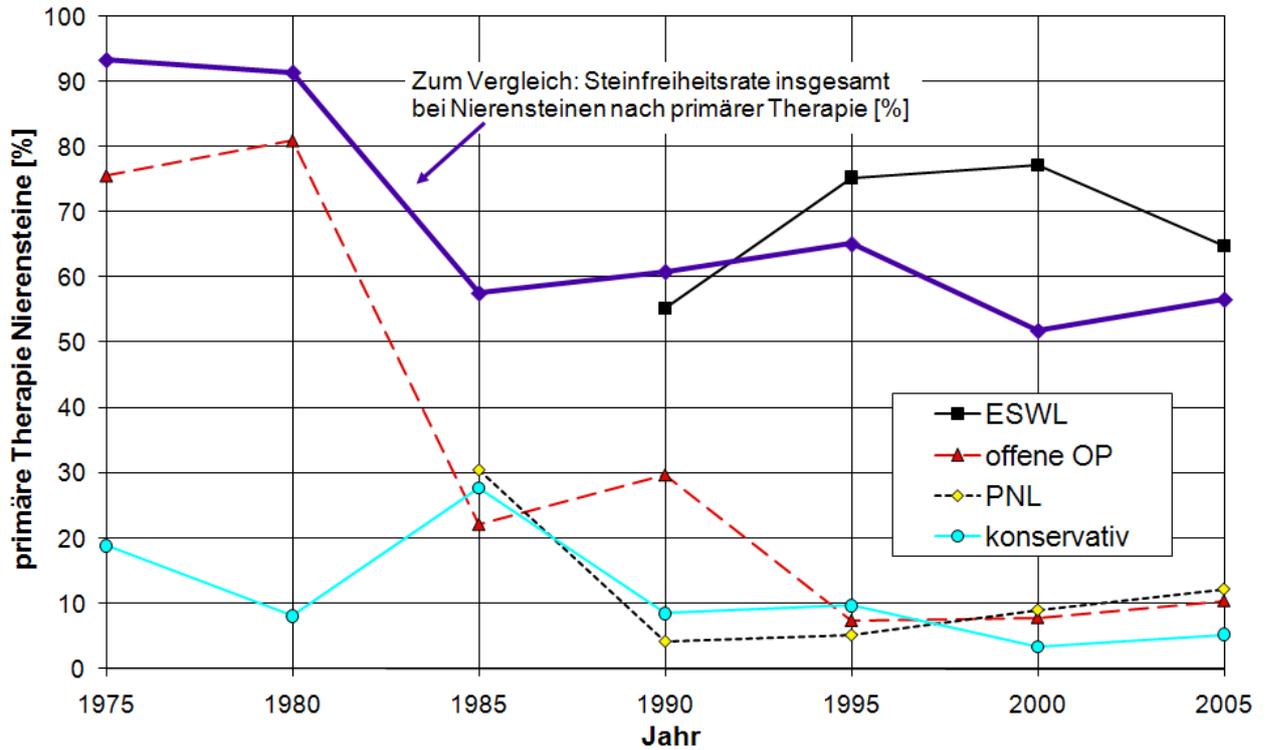


Abbildung 32: Anteil der wichtigsten primären Therapien der Nierensteine für die einzelnen Jahre) sowie vergleichend die Steinfreiheitsrate insgesamt nach primärer Therapie [%] (ESWL = extrakorporale Stoßwellenlithotripsie, OP = Operation, PNL = perkutane Nephrolitholapaxie)

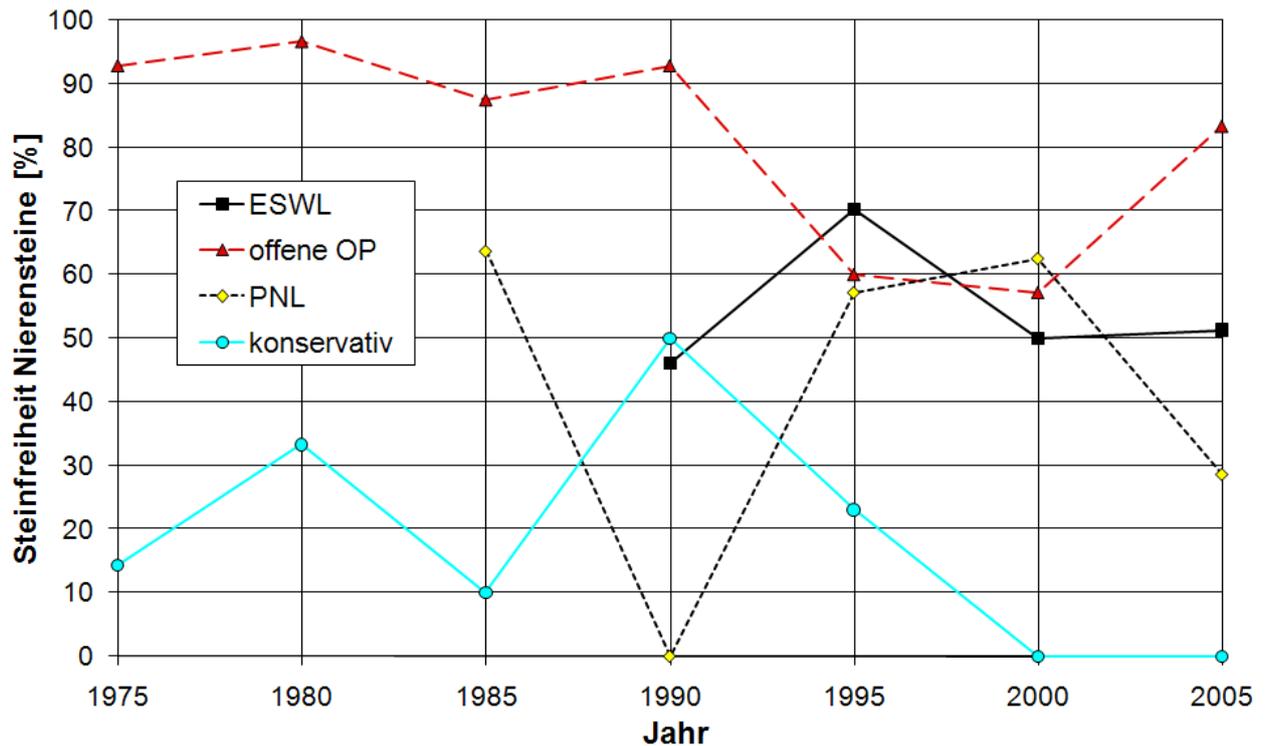


Abbildung 33: Steinfreiheitsrate primärer Therapiemaßnahmen von Nierensteinen in den einzelnen Jahren (ESWL=extrakorporale Stoßwellenlithotripsie, OP=Operation, PNL= perkutane Nephrolitholapaxie).

3.1.13.2.5.2 Primäre Therapie bei Nierenbeckenausgusssteinen

Nierenbeckenausgusssteine nehmen eine besondere Rolle aufgrund ihrer Größe bei den Nierensteinen ein, so dass diese nochmals gesondert bezüglich der Behandlung untersucht wurden.

Nierenbeckenausgusssteine wurden in insgesamt 52 Fällen (12,6 %) therapiert. In 71,5 % dieser Fälle erfolgte eine primär eine offen-operative Therapie, in 17,3 % der Fälle eine perkutane Nephrolitholapaxie. Eine ESWL zur Behandlung der Ausgusssteine wurde in 2 Fällen (3,8 %) angewandt und in 4 Fällen blieb es bei einer konservativen Vorgehensweise. Steinfreiheit nach der primären Maßnahme konnte bei insgesamt 59,6 % der Fälle erreicht werden. Abbildung 34 vergleicht die Behandlung der Ausgusssteine mittels offener Operation und PNL. Es zeigt sich, dass sich die Verläufe der Steinfreiheit nach primärer Therapie und zum Ende des stationären Aufenthaltes decken und ab 1995 ein deutlicher Unterschied der Steinfreiheitsrate auftritt.

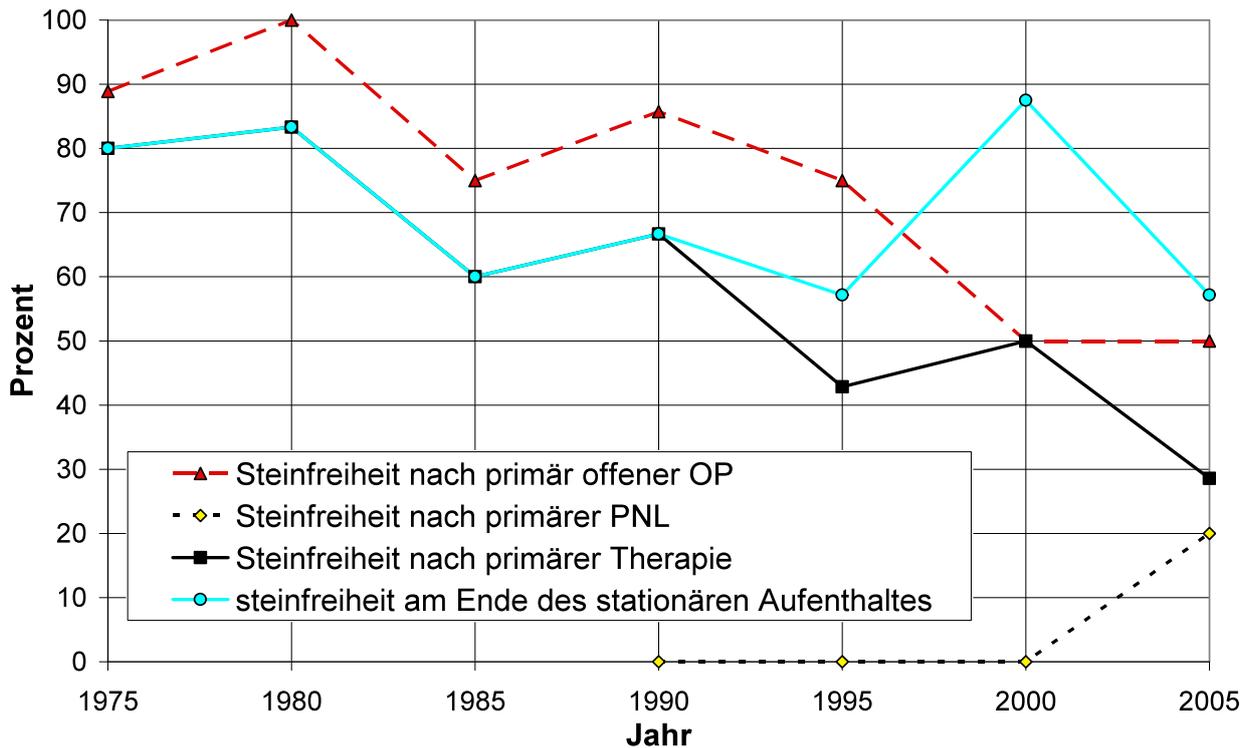


Abbildung 34: Steinfreiheitsrate bei Nierenbeckenausgusssteinen nach primärer Therapie, am Ende des stationären Aufenthaltes sowie nach primärer offener Operation (OP) und perkutaner Nephrolitholapaxie (PNL).

In 43,2 % der Fälle, in denen eine offene Operation von Ausgusssteinen durchgeführt wurde, wurden Erythrozytenkonzentrate perioperativ verabreicht. Betrachtet man die einzelnen Jahre, so schwankt die Rate zwischen 0 % im Jahr 2005 und 100 % im Jahr 1985. Der Einsatz der PNL bei Ausgusssteinen führte in keinem Fall zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten.

3.1.13.2.5.3 Primäre Therapie bei Harnleitersteinen

Eine Therapie von Harnleitersteinen erfolgte bei insgesamt 506 Fällen von insgesamt 945 Fällen. Die Stoßwellentherapie als primäre Maßnahme wurde in 169 Fällen (33,4 %) durchgeführt. Konservative Maßnahmen erfolgten in 134 Fällen (26,5 %), eine Ureterorenoskopie kam in 112 Fällen zum Einsatz. Tabelle 14 gibt einen Überblick über die Häufigkeit des Einsatzes sowie die Rate der Steinfreiheit nach der Therapie.

primäre Maßnahme [%] (n = 506 Fälle)		steinfrei nach primärer Maßnahme [%]
Stoßwellentherapie (n = 169)	33,4	55,1
konservativ (n = 134)	26,5	71,6
Ureterorenoskopie (n = 112)	22,1	77,7
Ureterolithotomie (n = 37)	7,3	97,2
Harnleiterschlinge (n = 29)	5,7	75,9
sonstige (n = 25)	5,0	24,0

Tabelle 14: Auflistung der häufigsten primären Behandlungsmaßnahmen bei Harnleitersteinen sowie Darstellung der dadurch erzielten Steinfreiheitsrate im betrachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

Abbildung 35 zeigt, dass die Zahl der offenen, operativen Steintherapie (Ureterolithotomie) von 36 % im Jahr 1975 auf 1,2 % im Jahr 2005 zurückging, der Anteil der Harnleiterschlinge zeigte sich bis 1990 gleich bleibend um 20 %. Im Jahr 2005 kam vor allem die Ureterorenoskopie zur Therapie der Harnleitersteine zum Einsatz. Betrachtet man die Rate der Steinfreiheit in den einzelnen Jahren, so lässt sich eine fast durchgehend einhundertprozentige Erfolgsrate für die Ureterolithotomie aufweisen. Für die Ureterorenoskopie zeigt sich bis auf einen Ausreißer im Jahr 1990 (n=1 für Harnleitersteine) eine ansteigende Rate der Steinfreiheit. Die Therapie mittels Harnleiterschlinge, die ESWL und die konservative Behandlung weisen schwankende Steinfreiheitsraten für die betrachteten Jahre auf (Abbildung 36).

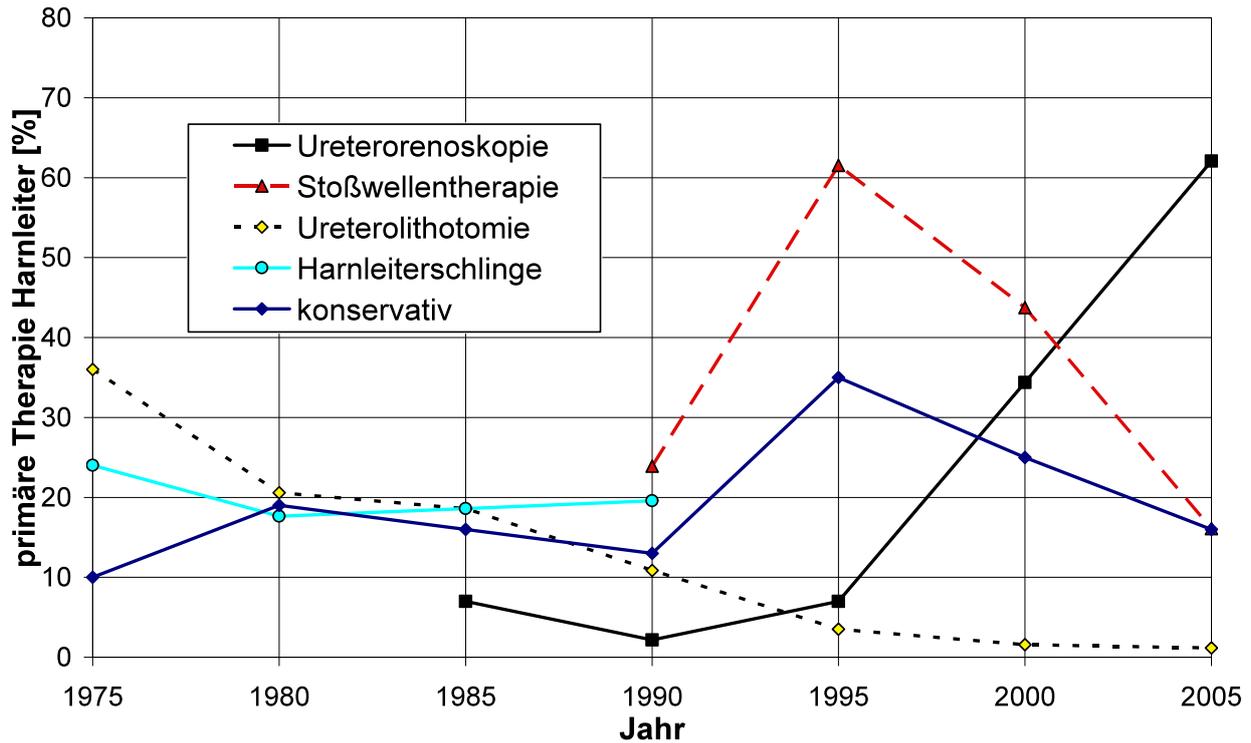


Abbildung 35: Anteil der primären Therapien der Harnleitersteine der einzelnen Jahre im Zeitraum 1975 bis 2005 in der urologischen Klinik der Universitätsklinik Bonn.

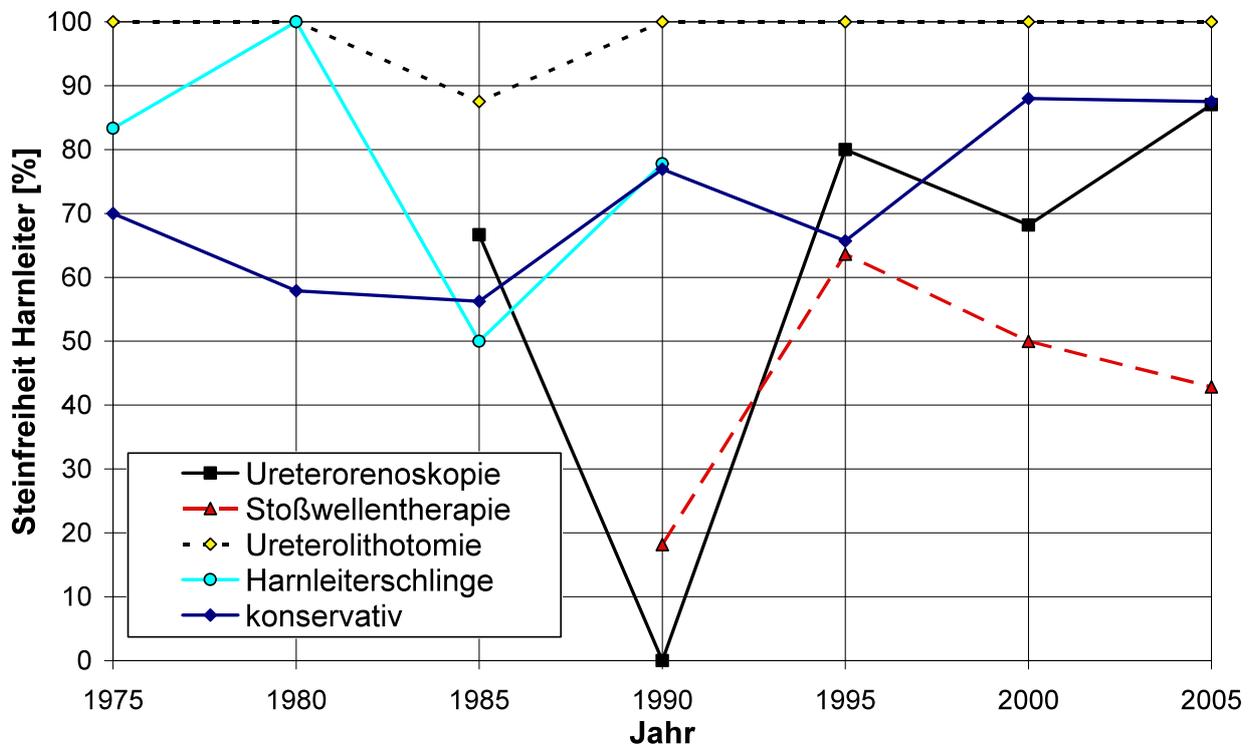


Abbildung 36: Darstellung der Steinfreiheitsrate primärer Therapien der Harnleitersteine in den einzelnen Jahren im Zeitraum 1975 bis 2005 in der urologischen Klinik der Universitätsklinik Bonn.

Vergleicht man die Ureterorenoskopie mit der extrakorporalen Stoßwellentherapie zur Behandlung der Harnleitersteine, so wurde, wie aus Tabelle 14 schon ersichtlich, eine Steinfreiheitsrate von 77,7 % für die URS und 55,1 % für die ESWL ermittelt. Betrachtet man die Erfolgsrate bezüglich der Harnleiterlokalisierung, so zeigt sich im Gegensatz zur ESWL ein deutlicher Vorteil der URS bei den distalen Harnleitersteinen. Auch konservative Maßnahmen weisen hier einen Vorteil gegenüber der Stoßwellentherapie auf. Bei den mittleren Harnleitersteinen stellt sich die Steinfreiheitsrate für die URS und ESWL fast ausgeglichen dar (Abbildung 37).

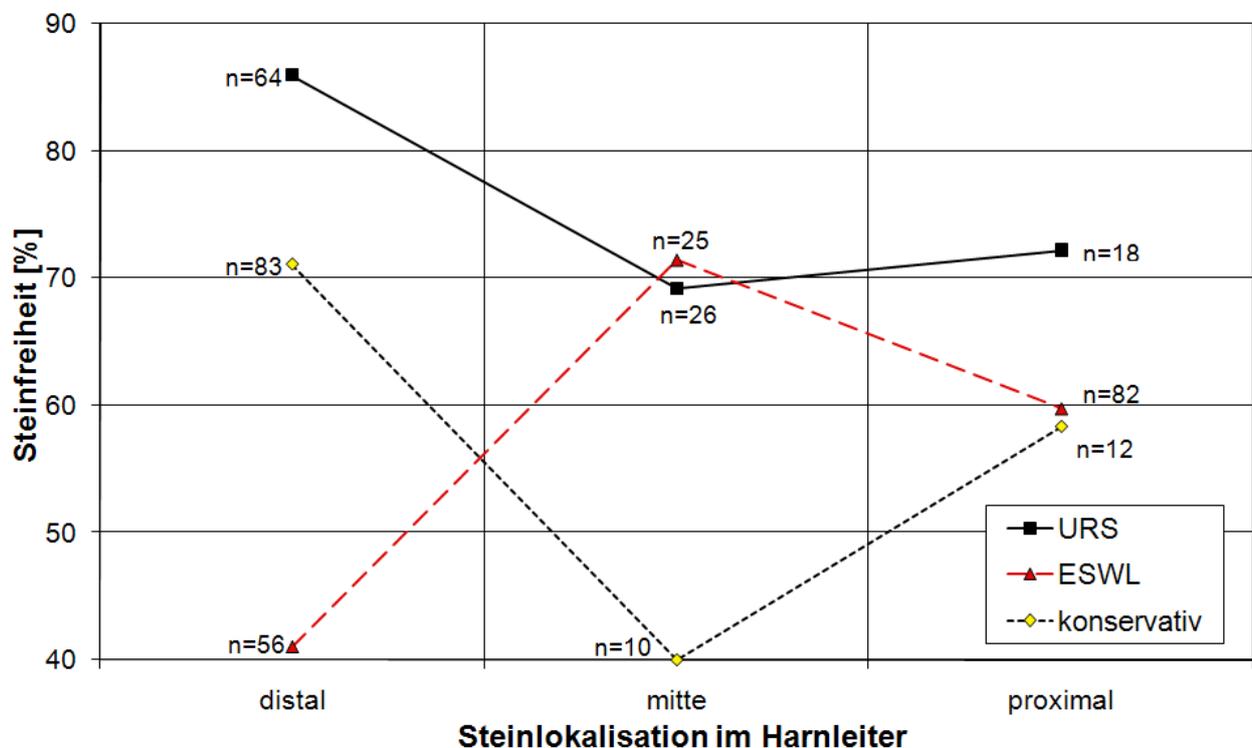


Abbildung 37: Vergleich der Steinfreiheit zwischen Ureterorenoskopie, Stoßwellen- und konservativer Therapie bei unterschiedlicher Lage des Konkrements im Harnleiter

Betrachtet man die Steinfreiheitsrate der Harnleitersteine in Abhängigkeit der Lokalisation und der Steingröße so zeigen sich bei den Konkrementen ≤ 10 mm für die Ureterorenoskopie bei den distalen und proximalen Harnleitersteinen deutlich höhere Steinfreiheitsraten als bei der ESWL. Harnleitersteine > 10 mm wurden mittels ESWL

(n=6) und URS (n=0) nur selten behandelt, so dass hier eine Analyse nur bedingt möglich ist. (Abbildung 38).

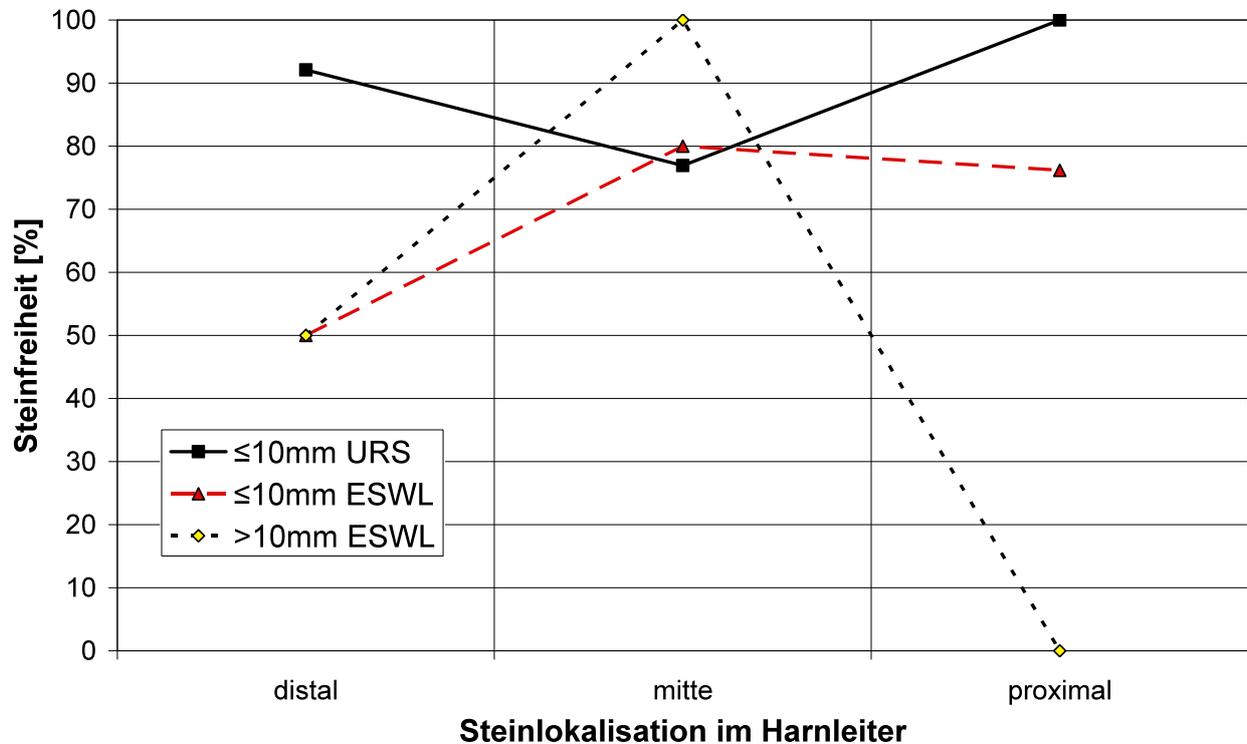


Abbildung 38: Steinfreiheitsrate bei der Therapie von Harnleitersteinen abhängig von der Konkrementgröße und Lokalisation und im Harnleiter im Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn (URS = Ureterorenoskopie, ESWL = extrakorporale Stoßwellenlithotripsie)

In der Betrachtung des Zeitraums vor und nach Einführung der extrakorporalen Stoßwellentherapie lässt sich für die Nieren- und Ausgussteine ein signifikanter Rückgang der Steinfreiheitsrate ($p = 0,052$ bzw. $p = 0,045$) nach primärer Therapie darstellen. Für die Harnleitersteine zeigt sich ebenfalls ein Rückgang der SFR, welcher nicht-signifikant ausfällt ($p = 0,246$) (Abbildung 39).

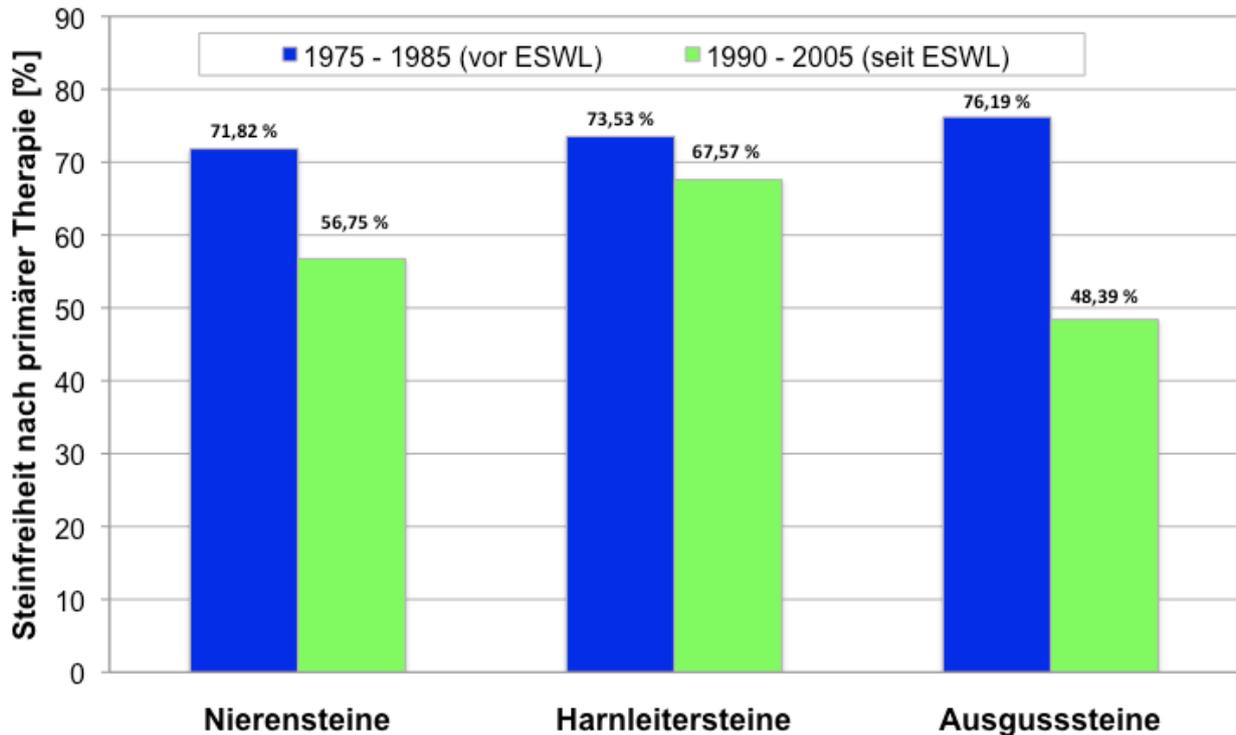


Abbildung 39: Darstellung der Steinfreiheitsrate nach primärer Therapie von Nieren-, Harnleiter- und Ausgusssteinen vor (1975 bis 1985) und nach Einführung (1990 bis 2005) der extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWL) in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

3.1.13.2.5.4 Steinfreiheitsrate in Abhängigkeit der stationären Verweildauer

Die Steinfreiheitsrate weist mit zunehmender Liegedauer einen Rückgang von 42,6 % bei einer stationären Verweildauer von unter 5 Tagen auf 11,4 % bei einer Verweildauer über 20 Tagen auf (Abbildung 40). Im Vergleich der einzelnen Jahrgänge fällt ein deutlicher Anstieg der Steinfreiheitsrate bei einer Verweildauer unter 5 Tagen ab dem Jahr 1995 auf. Lag die Steinfreiheitsrate bis zum Jahr 1990 um ca. 10 %, so stieg sie auf 75,5 % bis zum Jahr 2005 an. Im Gegensatz dazu sank die Rate der Steinfreiheit bei einer längeren Verweildauer von ca. 40 % innerhalb der ersten ausgewerteten Jahrgänge auf unter 10 % ab (Abbildung 41).

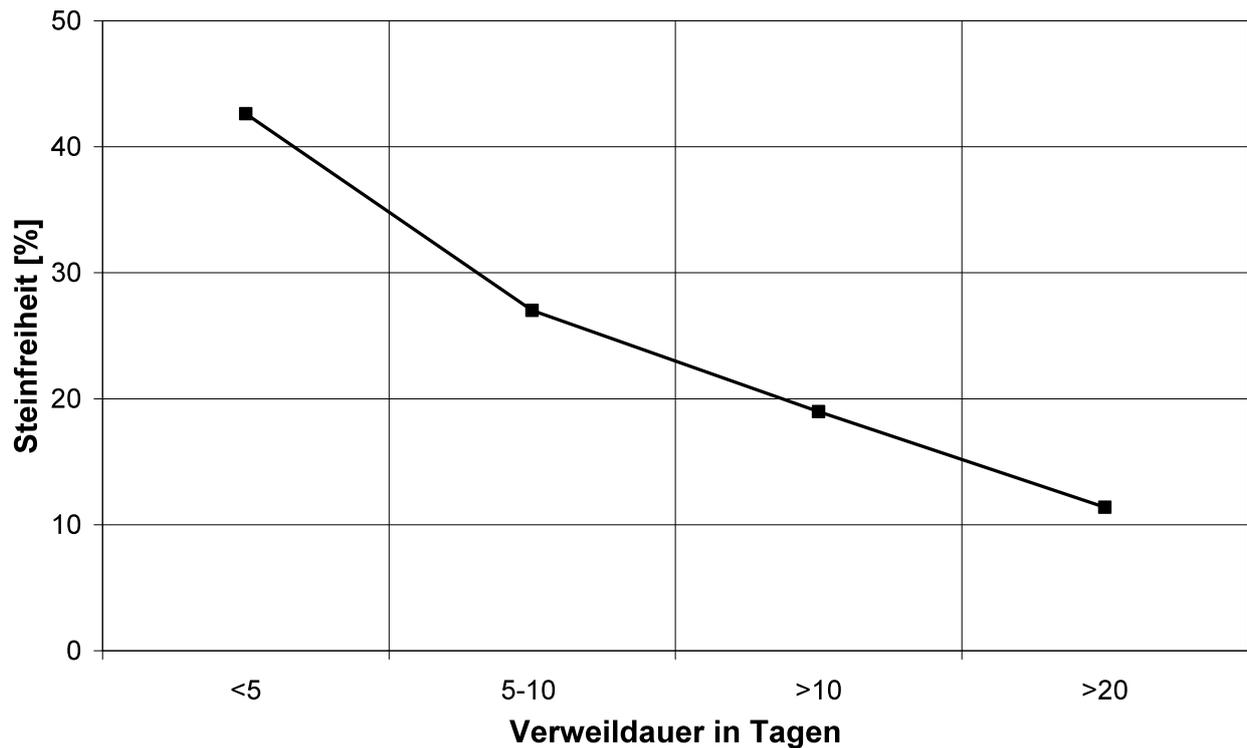


Abbildung 40: Darstellung der Steinfreiheitsrate in Abhängigkeit der stationären Verweildauer im betrachteten Zeitraum von 1975 bis 2005 in der Klinik und Poliklinik für Urologie der Universitätsklinik Bonn.

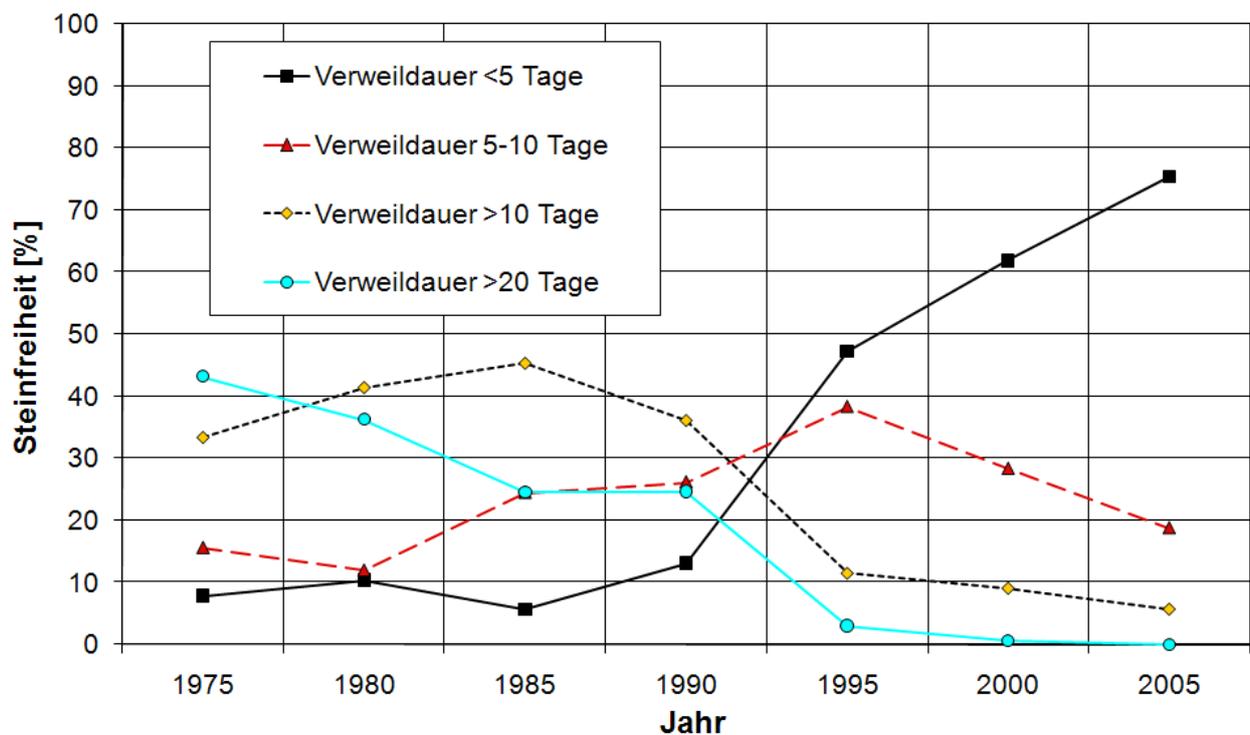


Abbildung 41: Darstellung der Steinfreiheitsrate abhängig von der stationären Verweildauer in den einzelnen Jahren im betrachteten Zeitraum von 1975 bis 2005.

4 Diskussion

Die Untersuchung erfolgte retrospektiv anhand der stationären Patientenakten; in wenigen Fällen wurden zur Klärung offener Fragestellungen auch die ambulanten Patientenakten zu Rate gezogen. Bei der Auswertung, insbesondere der persönlichen und anamnestisch erhobenen Daten, war man auf eine möglichst ausführliche Anamneseerhebung durch den aufnehmenden Arzt, in der Regel war es ein Assistenzarzt in der Weiterbildung, angewiesen. Leider wurde, zum Beispiel, nicht immer die für die Ursachenfindung wichtige Frage nach einer familiären Urolithiasisbelastung gestellt; in nur 251 von 945 Fällen (26,5 %) wurde diesbezüglich gefragt. Auch die Auswertung des Erstmanifestationsalters war durch die Genauigkeit der Patientenaussagen und der Ausführlichkeit der Anamnese des aufnehmenden Arztes beeinflusst.

Bei den in die statistische Auswertung aufgenommenen Fällen handelt es sich primär um ein nicht-selektiertes Krankengut, trotz allem ist eine gewisse Auswahl zu erwarten. Dies liegt insbesondere an der Tatsache, dass seit 1975 in der Urologie des Universitätsklinikums Bonn und bis zum Jahr 1983 in der damaligen Dependance - dem Krankenhaus und Rehabilitationszentrum Bornheim-Merten - standardisierte Stoffwechseluntersuchungen bei rezidivierenden Harnsteinbildnern durchgeführt wurden und es so eine gewisse Patientenaffinität zur Universitätsklinik Bonn bezüglich des Steinleidens gegeben hat.

Der Altersdurchschnitt – bei den Männern 47,4 Jahre im arithmetischen Mittel, bei den Frauen 47,6 Jahre – entspricht denen in verschiedenen Studien (Hesse et al. 2002; Hesse et al. 2003; Vahlensieck 1987). Das Geschlechtsverhältnis mit 1,64 : 1 im Verhältnis Männer zu Frauen liegt ebenfalls im Bereich der in der Literatur veröffentlichten Daten. Repräsentative Umfragen zur Geschlechtsverteilung berichten von einem Verhältnis Männer zu Frauen von 1,4 : 1 (Hesse et al., 2003).

Bezüglich der Altersverteilung bei Erstmanifestation finden sich laut Straub (2007) die meisten Patienten um das 40. Lebensjahr, wobei derzeit eine Tendenz zu einem jüngeren Lebensalter beobachtet werden kann (Hesse et al., 2003; Trinchieri 1996). Eine ähnliche Altersverteilung lässt sich auch in unseren ausgewerteten Fällen

darstellen. Bei den Frauen zeigen sich zwei Altersgipfel zwischen dem 20. – 30. und dem 40. – 50. Lebensjahr. Bei den Männern zeigt sich zum Zeitpunkt der Erstmanifestation eine breitere Verteilung zwischen dem 20. – 50. Lebensjahr.

Eine Adipositas wiesen 59,2 % der Männer (BMI über 25 kg/m²) auf, bei den Frauen lag dieser Anteil bei 46 %. Ein Zusammenhang zwischen Übergewicht und einem erhöhten Risiko zur Harnsteinbildung wird von mehreren Autoren beschrieben (Curhan et al., 1998; Obligado und Goldfarb, 2008; Siener et al., 2004). Siener et al. (2004) beschreiben eine mögliche Rolle zwischen Übergewicht und Adipositas sowie des erhöhten Kalziumoxalat-Steinbildungsrisiko aufgrund einer vermehrten Ausscheidung von Promotoren der Kalziumoxalat-Urolithiasis mit zunehmendem BMI. Curhan et al. (1998) zeigten ebenfalls eine Verbindung zwischen erhöhtem Körpergewicht und dem Risiko der Steinbildung, wobei er zusätzlich geschlechtsspezifische Unterschiede bemerkte.

Die Auswertung der Steinanalyse wies in 62,44 % der Fälle (69,7 % der Männer und 51,69 % Frauen) Kalziumoxalat, Whewellit und/oder Weddelit, auf. Diese Verteilung zeigt sich auch bei Hesse et al. (2002) und Schubert (2006). Die Steinanalyse bezüglich der weiteren Harnsteinarten lässt ebenfalls eine Häufigkeitsverteilung, wie sie sich auch in der Literatur über die Situation in Industrienationen darstellt, erkennen. Eine Ausnahme bilden hier die Zystinsteine, welche mit einem Anteil von 4,52 % deutlich über den in der Literatur genannten Werten liegt. Die höhere Rate der Zystinsteinbildner lässt sich, wie zuvor bereits schon mal angedeutet, durch die besondere Position der Uniklinik Bonn im Rahmen der Steinforschung erklären, wodurch sich gehäuft Patienten mit Zystinsteinen zur Behandlung in der Bonner Klinik einfanden.

Die Rezidivrate des betrachteten Krankengutes, d.h. Patienten, die mit Rezidiv zur stationären Aufnahme kamen, lag im Durchschnitt bei über 50%. Diese Beobachtung deckt sich mit den in der Literatur beschriebenen Rezidivraten. Moe (2006) und Trinchieri et al (1999) verweisen auf Rezidivraten von 50 % innerhalb von fünf bis zehn Jahren und von 75 % innerhalb 20 Jahren. Hesse et al. (2003) beschreiben eine allgemeine Rezidivrate von 42 %, Strohmaier (2000) berechnete die Rezidivrate anhand mehrerer Arbeiten auf 50 %. In Abhängigkeit von der Steinart verweist er in einer anderen Arbeit auf eine Rezidivrate zwischen 30 % - 90 % (Strohmaier, 2006).

Die steigende Häufigkeit des Harnsteinleidens in den Industrienationen bis hin zu einer Volkskrankheit lässt einen Zusammenhang mit anderen sogenannten Wohlstandskrankheiten vermuten. Die Klärung dieser Annahme ist mehrfach Gegenstand verschiedener Arbeiten gewesen (Hesse, 2002; Sakhaee, 2008; Tschöpe und Ritz, 1985). Sakhaee (2008) vermutet, dass die Urolithiasis als eine neue Charakteristik des „metabolischen Syndroms“ anzusehen ist.

Im Rahmen der Herz-Kreislaufkrankungen zeigte sich bezüglich der Hypertonie vor allem in den letzten ausgewerteten Jahren (1995 - 2005) ein Anstieg auf über 20 %, wobei dies im Bereich der alters- und geschlechtsabhängigen Prävalenz der Hypertonie von 10 % bis über 30 % liegt (Gesundheitsberichtserstattung des Bundes, 2009; Robert Koch Institut, 2005). Ein Zusammenhang zwischen Urolithiasis und Hypertonie, vor allem auch in Verbindung mit Übergewicht, wird sowohl von Obligado und Goldfarb, (2008) als auch von Sakhaee (2008) beschrieben. In der Auswertung verschiedener Arbeiten zeigte sich bei den Patienten mit Hypertonie eine Prävalenz für Steinbildung bis zu 13,3 % (normotensive Patienten bis 3,36 %).

Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (*Morbus Crohn, Colitis ulcerosa*), aber auch Fälle nach stattgehabter Darmresektionen traten insgesamt bei 3,6% der Fälle als möglich Ursache in Verbindung mit der Steinentstehung auf (Hesse, 2002; Straub, 2007). Gicht wurde von 1,8 % der Patienten als Begleiterkrankung angegeben. Das Auftreten eines Harnsäuresteines zeigte sich in diesem Zusammenhang lediglich in 2 Fällen.

Die Zystinurie konnte mit einer Häufigkeit von 1,69 % ermittelt werden. Nach Hesse (2002) bilden 0,5 % – 1 % der Urolithiasispatienten Zystinsteine. Wie schon zuvor erklärt, ist die höhere Rate wahrscheinlich auf eine mögliche Selektion des Patientenguts, bedingt durch die Steinforschung der Experimentellen Urologie der Universitätsklinik Bonn, zurückzuführen.

Die Zuweisungsmodalität konnte in 918 von 945 Fällen ausgewertet werden: in 45 % erfolgte die Zuweisung durch niedergelassene Urologen, 19,4 % wurden durch den Hausarzt eingewiesen, in 17,8 % der Fälle wurden Patienten aus einem anderen Krankenhaus ohne urologische Abteilung in unsere Klinik verlegt, 14,3 % wurden als Notfall aufgenommen (siehe Kapitel 3.1.5). Auffallend ist eine deutliche Abnahme der hausärztlichen Zuweisung zum einen von 1975 bis 1980 und nochmals ab 1995. Im Gegensatz dazu zeigt sich eine Zunahme der Einweisung durch den niedergelassenen

Urologen bis 1995 auf 62,6%. Für den erstgenannten Zeitraum lässt sich dies unter anderem mit einer regionalen Zunahme der niedergelassenen Urologen erklären. Ab 1995 zeigt sich bei den niedergelassenen Urologen ebenfalls eine rückläufige Zuweisungstendenz. Gründe hierfür liegen zum einen möglicherweise in einer zunehmenden, problemlos im ambulanten Bereich durchführbaren, Stoßwellenbehandlung (Bastian und Bastian, 2004; Palisaar und Noldus, 2002).

Ein weiterer Grund könnte in einer vermehrten Zuweisung der Patienten durch die niedergelassenen Urologen in andere Krankenhäuser mit urologischer Abteilung zu finden sein. Ermöglicht wird dies durch den besonderen Umstand, dass derzeit neben der Universitätsklinik Bonn, drei weitere Krankenhäuser innerhalb von Bonn bzw. im nahen Umfeld mit urologischen Abteilungen vorhanden sind, welche sukzessive ebenfalls die Stoßwellentherapie einführten.

Die stationäre Liegezeit zeigt einen deutlichen Rückgang von 20 Tagen im Jahr 1975 auf drei Tage (im Median) im Jahr 2005. Ein Verlauf, wie er für die Entwicklung in allen Fachdisziplinen und Krankenhäuser in den letzten Jahren zu verfolgen ist.

In der Therapie des Harnsteinleidens ist dies begründet durch weniger invasive Eingriffe, welche teils auch ambulant durchführbar sind und optimierte perioperative Betreuung und Operationsverfahren.

Die Auswertung der primären Therapieverfahren zeigt einen Rückgang der offenen operativen Steinsanierung hin zu den weniger invasiven Therapieformen vor allem mit Aufkommen der PNL Mitte der 1980er Jahre und insbesondere mit Einsatz der ESWL, welche an der Universitätsklinik Bonn seit 1990 durchgeführt wird. Ab dem Jahr 2000 lässt sich wiederum ein Rückgang der ESWL zugunsten der URS feststellen. Betrachtet man zum Beispiel nur die primäre Therapie der Harnleitersteine, so zeigt sich, dass im Jahr 2005 eine URS in 62,1 % der Fälle, eine ESWL nur noch bei 16,1 % erfolgte.

Alken (2007) und Knoll et al. (2005) berichteten über einen Rückgang der ESWL der urologischen Klinik in Mannheim in einem Zeitraum von 1997 bis 2005 von ca. 630 auf ca. 330 Behandlungen, im Gegensatz dazu zeigte sich eine deutliche Zunahme der URS von knapp unter 50 Einsätzen auf ca. 240 (1996 bis 2005). Als Grund wird ein häufigerer Einsatz endoskopischer Techniken, bedingt durch die technische Weiterentwicklung in der Endourologie, angeführt (Knoll et al., 2005). Ein wichtiger Punkt ist ebenfalls, dass durch die verbesserte technische Entwicklung der Ureterorenoskope

diese Art der Eingriffe deutlich risikoärmer wurde. Garvin und Clayman (1991) beschreiben noch 1991 das standardmäßige Aufweiten des Harnleiters mittels Ballon auf 24 Charrière, in den folgenden Jahren ging die Entwicklung der Ureterorenoskopie weiter bis hin zu einer semi-rigiden Ureterorenoskopie und Einsatz eines Holmium-Lasers zur Lithotripsie über 7,5 Charrière – Instrumente (Grasso und Bagley, 1994; Grasso und Bagley, 1998; Johnson et al., 2006; Mitchell et al., 2008).

Ein genereller Rückgang der ESWL in der Universitätsklinik Bonn ist zudem möglicherweise in der Tatsache zu sehen, dass auch im Umkreis von 15 km in urologischen Abteilungen vermehrt Stoßwellenbehandlungen durchgeführt werden (Krankenhaus Troisdorf, Malteser-Krankenhaus, Waldkrankenhaus). Des Weiteren gibt es eine Verlagerung der ESWL in den ambulanten Bereich was zusätzlich zu einem Rückgang der stationären Stoßwellentherapie geführt haben kann (Bastian und Bastian, 2004; Palisaar und Noldus, 2002).

Die Steinfreiheit nach stationärer Therapie lag insgesamt (über alle Jahrgänge) bei 74,3 %. Betrachtet man nur die primären Therapien, so zeigte sich hiernach eine Steinfreiheit von 66,7 %. Ein Rückgang der Steinfreiheitsrate ist sowohl insgesamt zum Ende der stationären Therapie von 83,6 % (1975) auf 75,1 % (2005), als auch nach primärer Therapie 80,3 % (1975) zu 70,2 % (2005) zu erkennen.

Vergleicht man die Steinfreiheitsrate zum Zeitpunkt vor und nach Einführung der ESWL so zeigt sich ein signifikanter Rückgang von 74,2 % auf 64,5 % ($p = 0,0093$).

Über alle Jahrgänge weisen die offenen operativen Therapiemaßnahmen mit 90,4 % die höchste Freiheitsrate gefolgt von der URS und Schlingentherapie auf. In der Einzelbetrachtung stellt sich bei den offenen operativen Verfahren ein Rückgang der Steinfreiheit von über 90 % (einschließlich 1990) auf ca. 66 % im Jahr 2000 dar, wobei für das Jahr 2005 wieder ein Anstieg auf ca. 90 % gezeigt werden konnte. Bei der URS als primäre Therapie, welche insbesondere ab dem Jahr 1995 durchgeführt wurde, zeigt sich eine Rate zwischen 66,7 % – 85,7 %. In den davor betrachteten Jahrgängen war diese Therapieoption insgesamt lediglich viermal durchgeführt worden. Bei der ESWL muss unterschieden werden, ob ein Einsatz bei Nieren- oder Harnleitersteinen erfolgte. Für Nierensteine zeigte sich insgesamt eine SFR von 58,6 %, für Harnleitersteine von 54,4 %. Bei den konservativ-behandelten Fällen zeigt sich ein Anstieg der Steinfreiheitsrate von ca. 47 % (1975) auf 73,7 % (2005).

Die primäre Therapie der Nierensteine zeigte in dieser Studie eine Gesamt-Steinfreiheitsrate von 60,6 %. Auffallend ist ein deutlicher Rückgang der Steinfreiheitsraten von über 85 % auf ca. 60 % ab 1985. Hier lässt sich ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem Rückgang der offenen operativen Therapie auf der einen Seite und Zunahme der PNL und insbesondere der ESWL auf der anderen Seite nachweisen. Für die Stoßwellentherapie zeigt sich eine Steinfreiheitsrate zwischen 50 % und 70 % (1990 bis 2005), bezüglich der PNL zwischen 30 % und 60 %. Bei der Betrachtung der SFR zum Zeitpunkt vor und nach Einführung der ESWL lässt sich vor allem für die Nierensteine (von 71,8 % auf 56,8 %) ein signifikanter Rückgang ($p = 0,0052$) nachweisen; bei den Harnleitersteinen (von 73,5 % auf 67,6 %) stellt sich der Rückgang nicht-signifikant ($p = 0,2462$) dar.

Nach Studienlage zeigt sich für die ESWL bei Nierenbeckensteinen eine SFR von 56 % - 94 % bzw. 79 % - 85 % für Konkrementen der oberen und mittleren Kelchgruppe (Tiselius 2001). Für proximale Harnleitersteine werden Steinfreiheitsraten von 62 % - 100 % für die ESWL angegeben (Lingeman 1987, Preminger 2007), mittels retrograder Ureterorenoskopie zeigen sich Steinfreiheitsraten zwischen 81 % - 94 % (Preminger 2007, Joneck 2006). Die SFR für distale Harnleitersteine wird mit 95 – 100% (URS) bzw. 74 % - 100 % (ESWL) angegeben (Preminger 2007). Weiter zeigt die genannte Arbeit, dass es für die Therapie der proximalen Harnleitersteine insgesamt keinen Unterschied zwischen URS (Steinfreiheitsrate 81 %) und Stoßwellentherapie (SFR 82 %) gibt, wobei die URS bei den Konkrementen >10 mm höhere Freiheitsraten aufwies und die ESWL bei den Steinen < 10 mm.

Wendt-Nordahl und Alken (2007) berichten in einer Zusammenfassung zur Steintherapie bezugnehmend auf eine Auswertung von Gerber et al. (2005) über eine Abnahme der Steinfreiheitsrate neuerer Lithotriptoren im Vergleich zu älteren Modellen, wohingegen sich dies für die URS und konventionelle PNL nicht bestätigen lässt.

Bezogen auf alle Harnleitersteine wurde in dem bei uns analysierten Patientengut eine SFR nach primärer Therapie von 68,8 % erreicht. Vergleicht man die verschiedenen Lokalisationen im Harnleiter, so lässt sich bei den distalen Harnleitersteinen ein deutlicher Therapievorteil der URS (SFR 85,9 %) gegenüber der ESWL (SFR 41 %) darstellen. Bei den mittleren Harnleitersteinen weisen beide Therapieverfahren ähnliche Freiheitsraten (ESWL 71,4 %; URS 69,2 %) auf. Für proximale Harnleitersteine zeigt

sich im Gegensatz zu den in der Literatur angegebenen Daten ebenfalls ein Vorteil zu Gunsten der URS mit 72,2 % (ESWL 59,8 %).

Eine konservative Therapie bei Harnleitersteinen erfolgte in primär 19,05 % der Fälle, wobei sich insgesamt ein rückläufiger Trend von ca. 30 % in den ersten Jahrgängen, auf ca. 13% derzeit beobachten lässt. Interessanterweise zeigt sich, dass die Steinfreiheitsrate unter konservativen Maßnahmen von unter 50 % auf über 70 % in dem betrachteten Zeitraum gestiegen ist.

Zu einem primären Spontanabgang kam es in 7,1 % der Fälle, dabei zeigt sich, wie in der Literatur beschrieben, die höchste Abgangsrate bei den Konkrementen kleiner fünf Millimeter, ein Spontanabgang bei Konkrementen > 10 mm wurde nicht gesehen. Coll et al. (2002) verweisen auf spontane Passageraten von 78 % für Harnleiterekongremente kleiner fünf Millimeter und sinkenden Freiheitsraten mit zunehmender Größe. Miller und Kane (1999) beschreiben eine 95 %ige spontane Passagerate für Konkrement bis vier Millimeter, wobei die Steinpassage bis zu 40 Tagen andauern kann. Neben der Steingröße ist die Lage im Harnleiter ebenfalls als ein wichtiger Faktor für einen spontanen Steinabgang beschrieben (Coll et al., 2002; Miller und Kane, 1999).

Welchen Einfluss die persönliche Erfahrung des behandelnden Arztes bzw. die Erfahrung mit einer bestimmten Therapieform, das Konzept beeinflusst, ist in einer Arbeit von Bird et al. (2003) beschrieben. Hier wurden 564 amerikanische Urologen in einer Befragung bezüglich der Therapie großer Nierenkongremente interviewt. 73 % wählten die PNL als primäre Therapie aus, wohingegen die Nichtanwendung dieser Therapieform vor allem durch zu geringe Erfahrung mit dieser Methode begründet wurde. Auch Logarakis et al. (2000) fanden in einer Untersuchung der Erfahrung des Arztes auf das Ergebnis der ESWL starke statistische Abweichungen, mit zunehmender Erfahrung wurden auch bessere Ergebnisse erreicht (Logarakis et al. 2000; Eichel et al. 2001). Aufgrund gesteigener Erfahrungswerte im Bereich der URS kam es in der Urologischen Klinik des Universitätsklinikums Bonn in den zuletzt betrachteten Zeiträumen zu einem Rückgang der ESWL bei gleichzeitigem Anstieg der URS. Auch die Leitlinien weisen, insbesondere in der Therapie der distalen Harnleitersteine, nicht zuletzt durch eine höhere Steinfreiheitsrate, auf einen Vorteil der URS gegenüber der ESWL hin, wie auch in dieser Studie ermittelt wurde: Hier zeigt sich eine

Steinfreiheitsrate von 85,9 % für die eine primäre Therapie mittels URS im Gegensatz zur ESWL, welche demgegenüber eine SFR von nur 41,1 % aufweist.

Unterschiede der Steinfreiheitsrate im Vergleich zur Literatur lassen sich durch eine nicht einheitliche Definition der Steinfreiheitsrate erklären. So ist zum Beispiel bezüglich der ESWL in dieser Arbeit die Steinfreiheitsrate nur zum Ende der stationären Behandlung ausgewertet worden. Eine poststationäre Nachuntersuchung wurde nicht durchgeführt. Letztlich gibt es keine Angaben, welche SFR nach zwei bis drei Monaten vorlag, so dass die in unserer Klinik nach der oben erwähnten Definition einer Steinfreiheit letztendlich erzielten Steinfreiheitsraten durch ESWL zwangsläufig niedriger ausfallen können, als dies in der Literatur, welche sich auf konservativere Definitionen der Steinfreiheit beziehen, beschrieben ist.

Bei den offenen Verfahren ist ebenfalls durch einen Rückgang der Eingriffe, bedingt durch das Aufkommen der weniger invasiven Therapien und damit geringeren Erfahrung der Operateure diesbezüglich, ein Rückgang der Steinfreiheitsrate zu erklären. Unterscheiden muss man allerdings auch hier zwischen Nieren- und Harnleiterkonkrementen. So zeigt sich doch bei der offenen Ureterolithotomie eine Steinfreiheitsrate von nahezu 100 % (Ausnahme 87 % im Jahre 1985). Diese hohe SFR deckt sich mit den Werten von Preminger et al. (2007).

Heutzutage wird zu Gunsten der URS und ESWL auf die invasive Ureterolithotomie verzichtet, da die Alternativen vergleichbar hohe Steinfreiheitsraten bei deutlich geringerer Komorbidität aufweisen. Auch in dieser Studie zeigte sich insgesamt ein signifikanter Rückgang der Komplikationsrate (von 7,0 % auf 3,4 %) als auch des Erythrozytenkonzentratverbrauchs (von 13,6 % auf 2,3 %) mit Einführung der ESWL.

5 Zusammenfassung

Das Harnsteinleiden kann als eine Volkskrankheit angesehen werden. Die Häufigkeit ist in den vergangenen Jahrzehnten in den Industrieländern deutlich angestiegen; jährlich erkranken ca. 59.000 Menschen neu.

Ziel der Arbeit war es, die Behandlung des Harnsteinleidens über einen größeren Zeitraum in der Urologie der Universitätsklinik Bonn unter spezieller Berücksichtigung der primären Therapie und der Steinfreiheitsrate zu analysieren. Hierzu wurden Daten von 1975 bis 2005 in 5 Jahresabständen bezüglich der stationären Behandlung retrospektiv ausgewertet. Es konnten 945 Fälle in die Analyse aufgenommen werden. Es erfolgte eine Auswertung bezüglich anamnestischer und demographischer Daten einerseits sowie andererseits eine Analyse der verschiedenen Therapieverfahren und Steinfreiheitsraten, insbesondere vor und nach Einführung der extrakorporalen Stoßwellentherapie.

Von den behandelten Patienten waren 62,1 % männlichen Geschlechts und 37,9 % weiblich, das durchschnittliche Alter betrug sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen ca. 47 Jahre. Die häufigste Steinart waren Kalziumoxalatsteine mit 62,4%.

In 44,9 % der Fälle erfolgte eine Zuweisung durch einen niedergelassenen Urologen, in 19,4 % durch den Hausarzt und in 17,8 % durch eine nicht-urologische Abteilung eines Krankenhauses. Die stationäre Liegezeit betrug bis 1990 im Median zwischen 12 und 17 Tagen, seit 1995 zwischen drei und vier Tagen.

In 46,3 % der Fälle erfolgte eine Behandlung von Nierensteinen, in 53,7 % der Fälle wurden Harnleitersteine therapiert. Zur primären Therapie der Nierenkonkremente wurde am häufigsten die extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (53,2 %) eingesetzt. Eine offene operative Therapie erfolgte bei 23,6 % der Fälle mit Nierensteinen. Harnleitersteine wurden insgesamt in 33,4 % durch ESWL, in 26,5 % konservativ und in 22,1 % mittels Ureterorenoskopie behandelt. In der Betrachtung der einzelnen Jahrgänge zeigt sich ein Rückgang der offenen operativen Steintherapie mit Einführung der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie (1990) und Ureterorenoskopie.

Die Steinfreiheit nach primärer Therapie bezogen auf alle Steinlokalisationen zeigte sich in 66,7 % der Fälle, 74,3 % der Patienten waren zum Ende des stationären Aufenthaltes steinfrei.

Vergleicht man die Steinfreiheitsrate der primären Behandlungsmaßnahmen zum Zeitpunkt vor und nach Einführung der ESWL so zeigt sich ein signifikanter Rückgang von 74,2 % auf 64,5 %.

Nierensteine wiesen nach primärer Therapie eine Steinfreiheit in 60,6 % der Fälle auf, in der Einzelbetrachtung der Jahrgänge konnte ein Rückgang der Steinfreiheit von über 85 % (1975) auf 56,6 % (2005) aufgezeigt werden. Auch hier wies der Vergleich des Zeitraums vor und nach Einführung der ESWL einen signifikanten Rückgang der Steinfreiheitsrate (von 71,8 % auf 56,8 %) bei der Therapie der Nierensteine auf. Weniger ausgeprägt fiel dies bei den Harnleitersteinen mit einem Rückgang von 73,5 % auf 67,6 % ins Gewicht.

Die Komplikationsrate sowie der Verbrauch von Erythrozytenkonzentraten nahmen mit Einführung der weniger invasiven Therapieformen signifikant ab.

6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung der stationären Fälle gesamt sowie der Steinpatienten in der urologischen Abteilung für die einzelnen Jahre.	14
Abbildung 2: Prozentualer Anteil der Steinpatienten am Gesamtaufkommen der stationären Patienten der urologischen Abteilung für die einzelnen Jahre.	14
Abbildung 3: Altersverteilung [%] der Patienten.	15
Abbildung 4: Häufigkeit/Verteilung eines bestimmten Body-Mass-Index (BMI) im untersuchten Patientengut.	17
Abbildung 5: Durchschnittsalter der Erstmanifestation des Steinleidens der untersuchten Patienten (geschlechtsspezifisch).	18
Abbildung 6: Altersverteilung der Erstmanifestation des Steinleidens bei 485 männlichen und 285 weiblichen Fällen.	18
Abbildung 7: Altersverteilung von Struvit-Steinbildnern zum Zeitpunkt der Erstmanifestation.	20
Abbildung 8: Altersverteilung von Kalziumoxalat-Steinbildnern zum Zeitpunkt der Erstmanifestation.	20
Abbildung 9: Verteilung der Zuweisungsmodalität insgesamt.	22
Abbildung 10: Anteil der Zuweiser in den betrachteten Jahren (KH = Krankenhaus).	22
Abbildung 11: Grad der Harnstauung zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme.	23
Abbildung 12: Verteilung der Steinlokalisation Niere und Harnleiter gesamt.	26
Abbildung 13: Verteilung der Konkreme im Bereich der Niere und Harnleiter.	26
Abbildung 14: Verteilung der Konkrementgröße.	27
Abbildung 15: Verteilung der Steinarten bei Männern und Frauen in Prozent.	28
Abbildung 16: Anteil der Patienten mit rezidivierter Steinerkrankung zum Aufnahmezeitpunkt.	29
Abbildung 17: Stationäre Liegezeit der Patienten in den einzelnen Jahren im Median und im arithmetischen Mittel.	30
Abbildung 18: Prozentualer Anteil der häufigsten angewandten Maßnahmen aller ausgewerteten Jahre.	33
Abbildung 19: Prozentualer Anteil der wichtigsten primären Therapien in den einzelnen Jahren.	34
Abbildung 20: Vergleich der Anteile der stationären, invasiven Maßnahmen.	35

Abbildung 21: Einsatz der wichtigsten primären Therapien vor und nach Einführung der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie.	35
Abbildung 22: Anteil der auxiliären Maßnahmen nach der primären Therapie.	36
Abbildung 23: Komplikationsrate aller Therapien gesamt in den einzelnen Jahren.	40
Abbildung 24: Komplikationsrate der häufigsten Behandlungsmaßnahmen.	41
Abbildung 25: Fälle insgesamt, bei denen eine Bluttransfusion notwendig war.	42
Abbildung 26: Komplikationsrate und Erythrozytenkonzentratverbrauch (EK-Verbrauch) nach primärer Therapie im Zeitraum vor und nach Einführung der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie (ESWL).	42
Abbildung 27: Steinfreiheitsrate insgesamt vor und nach Einführung der extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWL).	43
Abbildung 28: Steinfreiheit zum Ende des stationären Aufenthaltes im Vergleich zur Steinfreiheit nach primärer Maßnahme.	44
Abbildung 29: Steinfreiheitsrate bezogen auf verschiedene Behandlungsmaßnahmen.	45
Abbildung 30: Steinfreiheitsrate bezogen auf verschiedene Behandlungsmaßnahmen und Jahre.	45
Abbildung 31: Steinfreiheitsrate abhängig von der Steingröße.	46
Abbildung 32: Anteil der wichtigsten primären Therapien der Nierensteine für die einzelnen Jahre.	48
Abbildung 33: Steinfreiheitsrate primärer Therapiemaßnahmen von Nierensteinen der einzelnen Jahre.	49
Abbildung 34: Steinfreiheitsrate bei Nierenbeckenausgusssteinen gesamt nach primärer Therapie.	50
Abbildung 35: Anteil der primären Therapie der Harnleitersteine.	52
Abbildung 36: Steinfreiheitsrate primärer Therapien der Harnleitersteine der einzelnen Jahre.	52
Abbildung 37: Vergleich der Steinfreiheit verschiedener Therapien bei unterschiedlicher Lage des Konkrements im Harnleiter.	53
Abbildung 38: Steinfreiheitsrate bei Harnleitersteinen abhängig von der Größe und Lokalisation.	54
Abbildung 39: Steinfreiheit nach primärer Therapie vor und nach Einführung der extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWL).	55
Abbildung 40: Steinfreiheitsrate abhängig von der stationären Verweildauer.	56
Abbildung 41: Steinfreiheitsrate abhängig von der stationären Verweildauer.	56

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Behandlungsmaßnahmen	11
Tabelle 2: Zusammenfassung einzelner Maßnahmen	12
Tabelle 3: Stationäre Fälle der urologischen Abteilung gesamt sowie Anteil der Steinpatienten absolut und Steinpatienten inkl. Stoffwechseluntersuchung	13
Tabelle 4: Altersverteilung bezogen auf die Hauptsteinart zum Aufnahmezeitpunkt	16
Tabelle 5: Altersverteilung bezogen auf die Steinart bei Erstmanifestation.	19
Tabelle 6: Harnwegsinfektion zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme	24
Tabelle 7: Erhobene Laborparameter zum Aufnahmezeitpunkt insgesamt	25
Tabelle 8: Verhältnis der Steinart zum Body-Mass-Index der Patienten	28
Tabelle 9: Auswahl der wichtigsten Begleiterkrankungen und Anomalien	32
Tabelle 10: Aufstellung aller durchgeführten Maßnahmen insgesamt	37
Tabelle 11: Anteil Ärzte an operativen Behandlungen	38
Tabelle 12: Aufgetretene Komplikationen im Rahmen der Therapie	39
Tabelle 13: Häufigste primäre Maßnahmen bei Nierensteinen sowie Steinfreiheitsrate.	47
Tabelle 14: Häufigste primäre Therapien bei Harnleitersteinen sowie Steinfreiheitsrate..	51

8 Literaturverzeichnis

Alken P. „Fortbildungstagung der Österreichischen Gesellschaft für Urologie und Andrologie“ 2007; Linz; 2007

Arbeitskreises "Harnsteine" der Akademie der Deutschen Urologen AEU, Urologie" dÖGf. Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Metaphylaxe der Urolithiasis. 2009 16.02.2009

Bastian PJ, Bastian HP. Outpatient extracorporeal shock wave lithotripsy. Prospective evaluation of 2937 cases. Urologe A. 2004; 43: 829-835

Bird VG, Fallon B, Winfield HN. Practice patterns in the treatment of large renal stones. J Endourol. 2003; 17: 355-363

Chaussy C, Wilbert DM. Extracorporeal shockwave lithotripsy today--an assessment of current status. Urologe A. 1997 ; 36: 194-199

Coll DM, Varanelli MJ, Smith RC. Relationship of spontaneous passage of ureteral calculi to stone size and location as revealed by unenhanced helical CT. AJR Am J Roentgenol. 2002; 178: 101-103

Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Speizer FE, Stampfer MJ. Body size and risk of kidney stones. J Am Soc Nephrol. 1998 ; 9: 1645-1652

Daudon M, Jungers P. Drug-induced renal calculi: epidemiology, prevention and management. Drugs. 2004; 64: 245-275

Dellabella M, Milanese G, Muzzonigro G. Efficacy of tamsulosin in the medical management of juxtavesical ureteral stones. J Urol. 2003; 170: 2202-2205

Dellabella M, Milanese G, Muzzonigro G. Randomized trial of the efficacy of tamsulosin, nifedipine and phloroglucinol in medical expulsive therapy for distal ureteral calculi. J Urol. 2005; 174: 167-172

Eichel L, Batzold P, Erturk E. Operator experience and adequate anesthesia improve treatment outcome with third-generation lithotripters. J Endourol. 2001; 15: 671-673

Furrer H, von Overbeck J, Jaeger P, Hess B. Sulfadiazine nephrolithiasis and nephropathy. Schweiz Med Wochenschr. 1994; 124: 2100-2105

Garvin TJ, Clayman RV. Balloon dilation of the distal ureter to 24F: an effective method for ureteroscopic stone retrieval. J Urol. 1991; 146: 742-745

Gerber R, Studer UE, Danuser H. Is newer always better? A comparative study of 3 lithotripter generations. J Urol. 2005; 173: 2013-2016

Gesundheitsberichtserstattung des Bundes,2009: Bluthochdruck. http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gastg&p_aid=&p_knoten=FID&p_sprache=D&p_suchstring=10700::Bluthochdruck (Zugriffsdatum:20.07.2009)

Giusti G, Piccinelli A, Taverna G, Benetti A, Pasini L, Corinti M. Miniperc? No, thank you!. *Eur Urol.* 2007; 51: 810-814; discussion 5

Goodman HO, Holmes RP, Assimos DG. Genetic factors in calcium oxalate stone disease. *J Urol.* 1995; 153: 301-317

Grasso M, Bagley D. A 7.5/8.2 F actively deflectable, flexible ureteroscope: a new device for both diagnostic and therapeutic upper urinary tract endoscopy. *Urology.* 1994; 43: 435-441

Grasso M, Bagley D. Small diameter, actively deflectable, flexible ureteropyeloscopy. *J Urol.* 1998; 160: 1648-1653; discussion 53-54

Hesse A, Bach, D. Harnsteine. Pathobiochemie und klinisch-chemische Diagnostik, In: Breuer H, Büttner H, Stamm D. *Klinische Chemie in Einzeldarstellung.* 1982: Stuttgart, New York: Georg Thieme; 1982.

Hesse A. Urinary calculi. 1: Epidemiology, laboratory diagnosis, genetics and infections. *Urologe A.* 2002; 41: 496-506; quiz 7-8.

Hesse A, Brandle 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: 709-713

Hesse A, Tiselius H, Jahn A. *Urinary Stones.* Basel, Freiburg, Paris, London, New York, New Dehli, Bangkok, Singapore, Tokyo, Sidney: Karger; 2002.

Holmes RP, Assimos DG, Goodman HO. Genetic and dietary influences on urinary oxalate excretion. *Urol Res.* 1998; 26: 195-200

Honeck P, Nagele U, Michel MS. Technische Innovation in der endoskopischen Steintherapie. *Der Urologe.* 2008; 47: 587-590

Johnson GB, Portela D, Grasso M. Advanced ureteroscopy: wireless and sheathless. *J Endourol.* 2006; 20: 552-555

Knoll T, Wendt-Nordahl G, Trojan L, Wenke A, Roeder N, Alken P. Aktuelle Aspekte der Steintherapie. *Akt Urol* 2005; 36: 47-54

Lahme S, Zimmermanns V, Hochmuth A, Janitzki V. Minimally invasive PCNL (mini-perc). Alternative treatment modality or replacement of conventional PCNL?. *Urologe A.* 2008; 47: 563-568

Logarakis NF, Jewett MA, Luymes J, Honey RJ. Variation in clinical outcome following shock wave lithotripsy. *J Urol.* 2000; 163: 721-725

Miller OF, Kane CJ. Time to stone passage for observed ureteral calculi: a guide for patient education. J Urol. 1999; 162: 688-690; discussion 90-91

Millman S, Strauss AL, Parks JH, Coe FL. Pathogenesis and clinical course of mixed calcium oxalate and uric acid nephrolithiasis. Kidney Int. 1982; 22: 366-370

Mitchell S, Havranek E, Patel A. First digital flexible ureterorenoscope: initial experience. J Endourol. 2008; 22: 47-50

Moe OW. Kidney stones: pathophysiology and medical management. Lancet. 2006; 367: 333-344

Obligado SH, Goldfarb DS. The association of nephrolithiasis with hypertension and obesity: a review. Am J Hypertens. 2008; 21: 257-264

Palisaar R-J, Noldus J. Die extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL) beim Harnsteinleiden. Urologe [B]. 2002; 42: 513-514

Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, Nakada SY, Pearle MS, Wolf JS Jr. Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. J Urol. 2005; 173: 1991-2000

Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, Alken P, Buck AC, Gallucci M. 2007 Guideline for the management of ureteral calculi. Eur Urol. 2007; 52: 1610-1631

Robert_Koch_Institut, 2005: Hypertonie
http://www.rki.de/nn_254566/DE/Content/GBE/Auswertungsergebnisse/nichtuebertragbareKrankheiten/HerzKreislaufKrankheiten/Hypertonie/hypertonie__node.html
(Zugriffsdatum: 20.07.2009)

Sakhaee K. Nephrolithiasis as a systemic disorder. Curr Opin Nephrol Hypertens. 2008; 17: 304-309

Schubert G. Stone analysis. Urol Res. 2006; 34: 146-150

Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE. Ureteral Stones Clinical Guidelines Panel summary report on the management of ureteral calculi. The American Urological Association. J Urol. 1997; 158: 1915-1921

Servais A, Daudon M, Knebelman B. Drug-induced renal calculi. Ann Urol (Paris). 2006; 40: 57-68

Siener R, Glatz S, Nicolay C, Hesse A. The role of overweight and obesity in calcium oxalate stone formation. Obes Res. 2004; 12: 106-113

Siener R, Keßler T, Hesse A. Ernährungsmedizinische Sekundärprävention beim Harnsteinleiden. Urologe [B]. 1998; 38: 141-150

Statistisches Bundesamt Deutschland, 2007. Bevölkerungsstand
<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Navigation/Statistiken/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Bevoelkerungsstand.psml>
(Zugriffsdatum: 20.07.2009)

Straub M. Pathogenese und konservative Therapie. In Jocham D, Miller K. Praxis der Urologie Band I. Stuttgart - New York: Georg Thieme Verlag, 2007: 582-603

Strohmaier WL. Socioeconomic aspects of urinary calculi and metaphylaxis of urinary calculi. Urologe A. 2000; 39: 166-170

Strohmaier WL. Economic aspects of evidence-based metaphylaxis. Urologe A. 2006; 45: 1406-1409

Trinchieri A. Epidemiology of urolithiasis. Arch Ital Urol Androl. 1996; 68: 203-209

Trinchieri A, Ostini F, Nespoli R, Rovera F, Montanari E, Zanetti G. A prospective study of recurrence rate and risk factors for recurrence after a first renal stone. J Urol. 1999; 162: 27-30

Tschöpe W, Ritz E. Therapie der Nephrolithiasis. DMW. 1985; 10: 385-388

Vahlensieck E. Das Harnsteinleiden. Ursache-Diagnose-Therapie: Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag; 1987

Wendt-Nordahl G, Alken P. Steintherapie: minimal invasiv – maximal besser? Journal für Urologie und Urogynäkologie, Sonderheft 6 (Ausgabe für Österreich). 2007; 14: 10-11

WHO, 2009: Global Database on Body Mass Index
http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html (Zugriffsdatum:20.07.2009)

9 Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. Dr. S. C. Müller für die Überlassung des Themas sowie die Unterstützung während des Zeitraums der Erstellung dieser Arbeit. Weiterhin danke ich Herrn Priv.-Doz. Dr. N. Laube für seine Hilfsbereitschaft und Betreuung über den Zeitraum dieser Arbeit.