

**Aus der Klinik und Poliklinik für  
Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie  
der Universität Würzburg  
Direktor: Prof. Dr. med. Christoph-Thomas Germer**



**Prävalenz von Hydatiden als Begleitpathologie bei Malescensus testis**

***Eine retrospektive Datenanalyse der operativen Eingriffe der  
kinderchirurgischen Abteilung der Universitätsklinik Würzburg im Zeitraum  
von 2010 bis einschließlich 2015***

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der

Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

David Geiselmann

aus Rosenfeld

Würzburg, Dezember 2020

**Referent:** Prof. Dr. med. Thomas Meyer

**Korreferent:** Prof. Dr. med. Frank Schuster

**Dekan:** Prof. Dr. med. Matthias Frosch

**Tag der mündlichen Prüfung:** 15.04.2021

Der Promovend ist Arzt.

---

meinen Großeltern  
Gertrud & Hermann Geiselman  
in Liebe und ewiger Dankbarkeit  
gewidmet

---



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>8</b>
1.1. Der Hoden.....	8
1.1.1. Funktion .....	8
1.1.2. Anatomie .....	8
1.1.3. Physiologie.....	10
1.1.4. Physiologischer Descensus testis .....	10
1.1.4.1. Die transabdominale Phase .....	14
1.1.4.2. Die transinguinale Phase .....	15
1.1.4.3. Die terminale Phase.....	16
1.2. Maldescensus testis.....	17
1.2.1. Retentio testis .....	18
1.2.2. Ektopia testis.....	21
1.2.3. Iatrogen-sekundärer Maldescensus .....	24
1.3. Epidemiologie.....	24
1.3.1. Konsequenzen eines unvollständigen Descensus testis.....	27
1.3.1.1. Fertilitätsstörung.....	27
1.3.1.2. Maligne Entartung .....	28
1.4. Diagnostik .....	29
1.5. Therapie .....	32
1.5.1. Hormontherapie .....	34
1.5.2. Operation .....	36
1.5.2.1. Palpabler Hoden .....	36
1.5.2.2. Nicht-palpabler Hoden .....	38
1.5.2.3. Orchiektomie .....	41
1.6. Begleitpathologien.....	42
1.6.1. Hydatiden .....	42
1.6.1.1. Definition .....	42
1.6.1.2. Epidemiologie.....	42
1.6.1.3. Klassifikation .....	43
1.6.1.4. Histologie .....	43
1.6.1.5. Komplikationen.....	44
1.6.2. Weitere Begleitpathologien .....	46
1.6.2.1. Hoden-Nebenhoden-Dissoziation .....	46
1.6.2.2. Choristom.....	46
1.6.2.3. Lipom .....	46
1.6.2.4. Long-Loop-Vas.....	47

1.6.2.5. Scrotalhypoplasie .....	47
1.6.2.6. Hypoplasie/-aplasie der testikulären Begleitstrukturen.....	48
1.6.2.7. Leistenkanal – indirekte Leistenhernie .....	48
<b>2. Zielsetzung und Fragestellung .....</b>	<b>50</b>
<b>3. Material und Methode .....</b>	<b>51</b>
3.1. Material .....	51
3.2. Methode .....	52
<b>4. Ergebnisse .....</b>	<b>53</b>
4.1. Patientenkollektiv .....	53
4.2. Patientenvorstellung.....	54
4.2.1. Erstvorstellung .....	54
4.2.2. Zweitvorstellung .....	55
4.2.3. Drittvorstellung .....	55
4.3. Alter bei Operation .....	56
4.4. Gewicht / Größe / Body-Mass-Index .....	58
4.4.1. Übersicht für das Jahr 2010 .....	60
4.4.2. Übersicht für das Jahr 2011 .....	61
4.4.3. Übersicht für das Jahr 2012 .....	62
4.4.4. Übersicht für das Jahr 2013 .....	63
4.4.5. Übersicht für das Jahr 2014 .....	64
4.4.6. Übersicht für das Jahr 2015 .....	65
4.5. Verweilort .....	66
4.6. Verweildauer .....	66
4.7. Prä- und partale Ausgangslage – Gynäkologie .....	68
4.7.1. Geburtsgewicht .....	68
4.7.2. Schwangerschaftsverlauf .....	69
4.7.3. Geburt .....	69
4.7.4. Begleiterkrankungen Mutter .....	69
4.8. Begleiterkrankungen Patient .....	70
4.8.1. Onkologische Begleiterkrankungen.....	70
4.8.2. Urogenitale Begleiterkrankungen .....	71
4.8.3. Endokrinologische Begleiterkrankungen .....	72
4.8.4. Syndromale Begleiterkrankungen .....	73
4.9. Präoperatives Management .....	74
4.9.1. Hormonbehandlung.....	74
4.9.2. Ambulanzkonsultation .....	76

4.9.2.1. Fehldiagnose Ambulanzkonsultation - Operationsbefund .....	77
4.10. Operativer Eingriff .....	78
4.10.1. Operative Eingriffe 2010 .....	79
4.10.2. Operative Eingriffe 2011 .....	80
4.10.3. Operative Eingriffe 2012 .....	81
4.10.4. Operative Eingriffe 2013 .....	82
4.10.5. Operative Eingriffe 2014 .....	83
4.10.6. Operative Eingriffe 2015 .....	84
4.10.7. Kumulative Zusammenfassung der operativen Eingriffe 2010-2015..	85
4.10.8. Verlagerung des Hodens .....	89
4.10.9. Intra-/postoperative Komplikationen und Dauer des operativen Eingriffes .....	90
4.11. Begleitpathologien.....	95
4.11.1. Hoden-Nebenhoden-Dissoziation .....	96
4.11.2. Choristom.....	98
4.11.3. Lipom .....	100
4.11.4. Long-Loop-Vas.....	102
4.11.5. Hypoplastische Begleitstrukturen .....	103
4.11.6. Scrotalhypoplasie .....	104
4.11.7. Processus vaginalis .....	107
4.11.8. Hydatiden .....	111
4.12. Hydatidenprävalenzen im Speziellen .....	131
4.12.1. Prävalenz Hydatide – intraoperative Hodenlage .....	131
4.12.2. Prävalenz Hydatide – Processus vaginalis persistierend .....	134
4.12.3. Prävalenz Hydatide – Processus vaginalis obliteriert.....	136
4.13. Follow up – Kontrolluntersuchungen postoperativ.....	138
<b>5. Diskussion .....</b>	<b>140</b>
5.1. Operationszeitpunkt bei Maldescensus testis .....	141
5.2. Studienqualität .....	144
5.3. Patientenkollektiv .....	145
5.4. Lokalisation des nicht-deszendierten Hodens.....	150
5.5. Hormonbehandlung.....	151
5.7. Begleitpathologien.....	154
5.6. Hydatidenprävalenz .....	161
5.7. Hydatidenprävalenz in Bezug zur Hodenlage und Prozessus vaginalis	164
5.8. Korrelation Hydatidengröße und Patientenalter .....	169

<b>6. Zusammenfassung .....</b>	<b>171</b>
<b>7. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>173</b>
<b>8. Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>185</b>
<b>9. Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>188</b>
<b>10. Danksagung.....</b>	<b>194</b>
<b>11. Lebenslauf.....</b>	<b>195</b>

# 1. Einleitung

## 1.1. Der Hoden

### 1.1.1. Funktion

Der Hoden stellt bei den meisten männlichen, sich geschlechtlich fortpflanzenden Gewebetieren das Geschlechtsorgan dar. Doppelt angelegt nimmt der Hoden eine eiförmig-rotationsellipsoide Form ein und erfüllt zwei wesentliche Aufgaben. Zum einen dient er als Gonade innerhalb der Spermatogenese der exokrinen Produktion reifer, männlicher Keimzellen. Endokrin wirkt der Hoden hingegen durch die Produktion und Bereitstellung circa 95 % aller männlichen Geschlechtshormone (Androgene), wobei Testosteron den größten prozentualen Anteil der Syntheseleistung einnimmt.

Zur suffizienten Hodenfunktion, insbesondere der Spermatogenese, bedarf es eines im Vergleich zum Bauchraum niedrigeren Temperaturniveaus von circa 33 °C. Die Voraussetzung hierfür ist eine extraabdominell, ausgelagerte Lokalisation des Hodens im Scrotum [1].

### 1.1.2. Anatomie

Von außen wird der Hoden von der Tunica albuginea, einer sich weißlich-glänzend darstellender, von derber Konsistenz bestehender Bindegewebskapsel, umgeben.

Der Nebenhoden (Epididymis) schmiegt sich im physiologischen Zustand dorsal halbmondförmig dem Hoden an. Der Corpus epididymis zieht dabei bis zum Hinterrand des Hodens, der Nebenhodenkopf liegt dem oberen Hodenpol an. Der Nebenhoden – sowohl Caput, Corpus wie auch Cauda epididymis - ist ebenfalls von der Hodenhülle umgeben und dient als Zwischenstation sowohl dem initialen Weitertransport der Spermien, wie auch der abschließenden Ausreifung derselben. Der Spermientransport wird vom schlauchförmigen Ductus deferens (Samenleiter) kontraktile durch die im Vergleich eher dickwandig ausgeprägte Tunica muscularis fortgeführt. In peristaltischen Wellen werden hierbei die reifen Spermien weiter in die Urethra befördert. Der Samenstrang reicht dorsal bis zum unteren Pol des Hodens und setzt sich als Gefäßbündel aus der darin verlaufenden Arteria testicularis, der Vena testicularis und dem Ductus deferens zusammen. Zusätzlich findet man darin die sympathischen Nervenfasernanteile des vegetativen Nervensystems, unter anderem des Plexus ductus deferentis wie auch des Plexus testicularis.

Sowohl Hoden als auch Nebenhoden werden arteriell von der Arteria testicularis, welche wiederum aus der Aorta abdominalis entspringt, versorgt. Der venöse Rückfluss erfolgt über den Plexus pampiniformis der Vena testicularis. Über das autonome Nervenplexus des Plexus testicularis des Plexus aorticus abdominalis werden die Strukturen innerviert. Sowohl die Perfusion, Innervation wie auch der Lymphabfluss über die Nodi lymphoidei lumbales dextri et sinistri haben allesamt ihren Ursprung im Bauchraum und stellen somit ein Zeugnis der ursprünglich intraabdominellen Hodenlage dar.

Der Hoden wie auch der Nebenhoden sind mit ihren Begleitstrukturen in eine mehrschichtige Hodenhülle eingebettet. Von innen nach außen umfasst diese die Tunica vaginalis testis, den Musculus cremaster und ganz außen liegend die Scrotalhaut. Diese haben entwicklungsanatomisch, aufgrund der im Zuge des Descensus vollzogenen Ausstülpung der Bauchwandschichten in den Hodensack, ein jeweils intraabdominell gelegenes, entsprechendes Korrelat.

**Tabelle 1 - anatomische Übersicht der Hodenhüllen**

	<b>Hodenhüllen</b>	<b>Funktion</b>	<b>intraabdominelles Korrelat</b>
<b>a. innerste Schicht</b>	Tunica vaginalis testis	seröse Hülle	Peritoneum viscerale & parietale
<b>b. mittlere Schicht</b>	Musculus cremaster	Hodenhebermuskel	Musculus obliquus internus abdominis & Musculus transversus abdominis
<b>c. äußerste Schicht</b>	Scrotalhaut	Haut des Hodensacks	Cutis

Mikroskopisch wird der Hoden in die sogenannten Hodenläppchen (Lobuli testes) mit ihren Tubuli seminiferi (Samenkanälchen) als Ort der Spermienproduktion, wie auch das Läppchen separierende Interstitium unterteilt. In letzterem befinden sich innerhalb der Bindegewebsstränge die Blut- und Lymphgefäße. Die Samenkanälchen vereinigen sich endständig im Rete testis, welches wiederum über die Ductuli efferentes testis mit dem Nebenhoden verbunden ist.

### **1.1.3. Physiologie**

In den Lobuli testes sind die Hauptkeimzellkanäle lokalisiert. Diese umfassen unter anderem das Epithelium spermatogenicum, bestehend aus Keim- wie auch Sertoli-Zellen. Die Keimzellen entwickeln sich als haploide Geschlechtszellen innerhalb der Spermatogenese zu Spermatozoen. Die Sertoli-Zellen übernehmen hierbei eine nutritive Funktion für die Keimzellen und wirken als hochprismatische Epithelzellen der Samenkanälchen einerseits als Stützgerüst, andererseits sind sie an der Ausbildung der Blut-Hoden-Schranke beteiligt. Diese wirkt protektiv auf die Keimzellen, da diese während der Meiose durch Rekombination keine genetische Übereinstimmung mehr mit den restlichen Zellen des Körpers vorweisen. Dies bedarf durch Bildung eines isolierten Mikromilieus über Tight-Junctions zwischen den Sertoli-Zellen den Schutz der Spermien vor dem körpereigenen Immunsystem, um eine Antikörperbildung mit damit einhergehender Apoptose zu vermeiden. Des Weiteren sind sie hinsichtlich ihrer endokrinen Funktion für die Synthese von Inhibin, des Anti-Müller-Hormons wie auch des Androgen-bindenden Proteins verantwortlich.

Die Leydig-Zellen sind als parakrine Zwischenzellen im Interstitium eingebettet und übernehmen sowohl die Produktion von Androgenen (v.a. Testosteron), als auch deren parakrine Sekretion an das Interstitium.

### **1.1.4. Physiologischer Descensus testis**

Bei beiden Geschlechtern werden die Keim- wie auch Genitalanlagen vorerst identisch, geschlechtsneutral angelegt und entwickeln sich bis zur sechsten Schwangerschaftswoche geschlechtsunspezifisch parallel zueinander aus. Erst ab der siebten und achten Schwangerschaftswoche setzen geschlechtsspezifisch-modifizierende Entwicklungsprozesse zur endgültigen Ausdifferenzierung der indifferenten Gonaden ein.

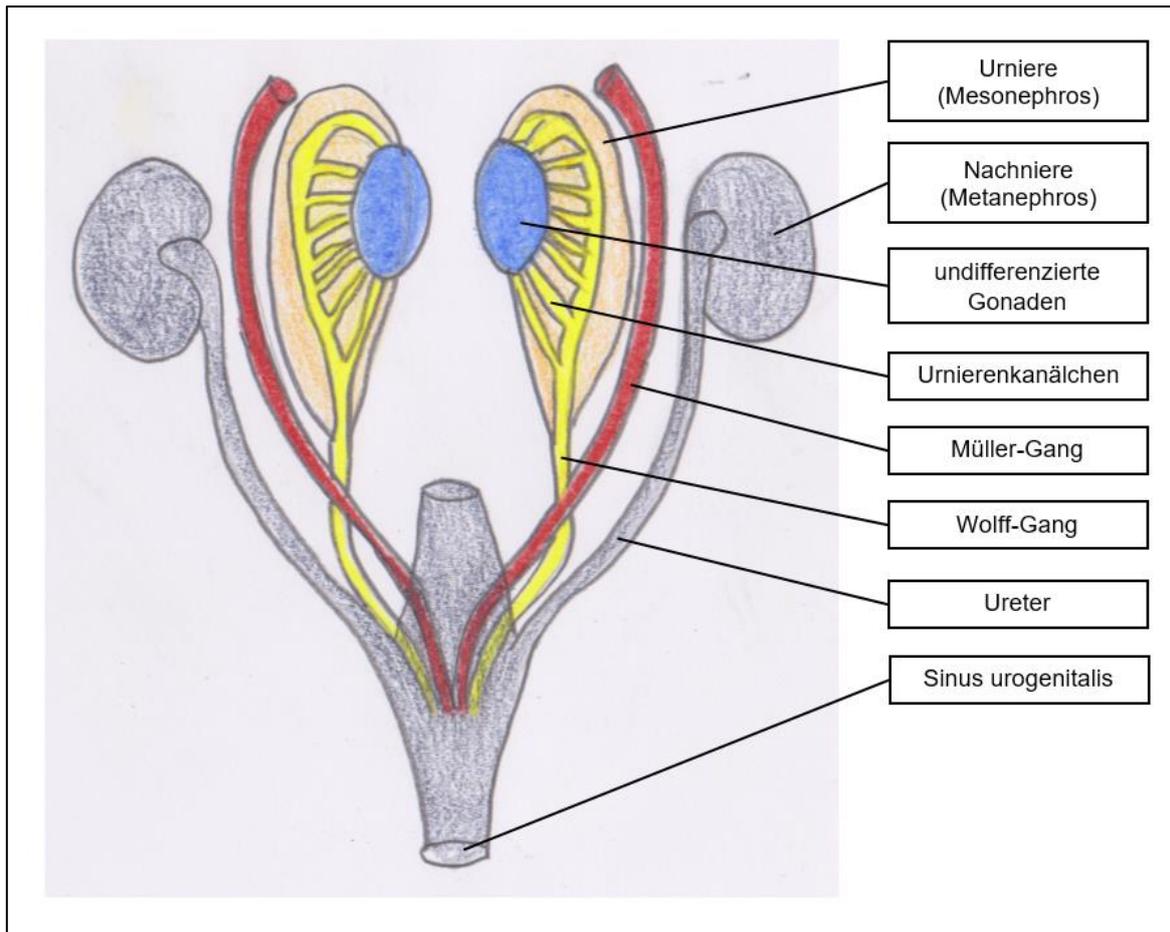
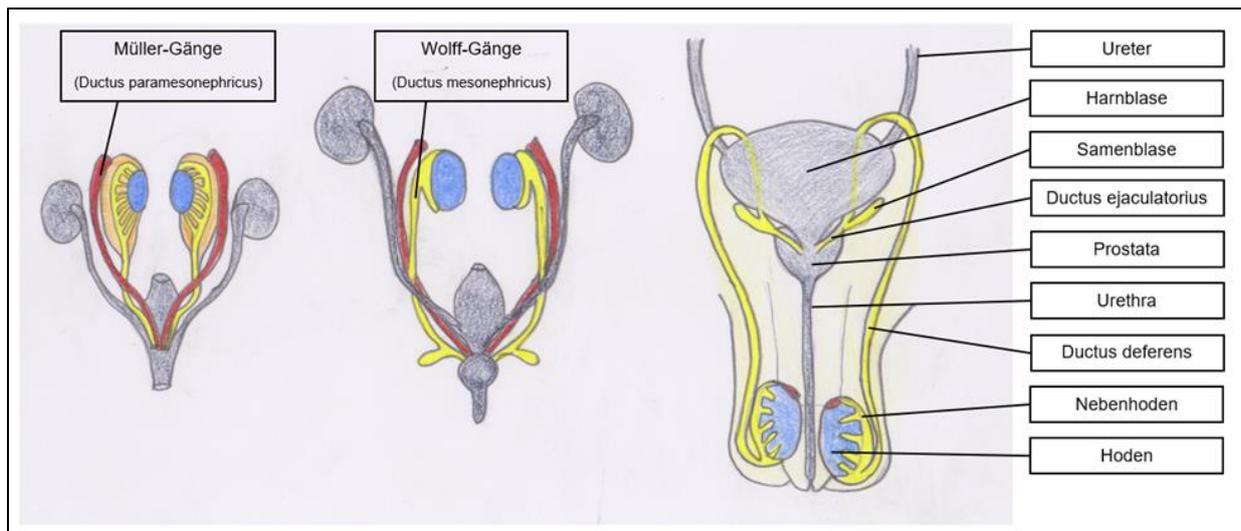


Abbildung 1 – anatomische Übersichtsdarstellung der undifferenzierten, embryonalen Genitalanlagen

Geschlechtsunspezifisch findet sich die initiale Keimdrüsenentwicklung im Bauchraum wieder. Beim männlichen Geschlecht formen sich während der fetalen Entwicklung unter Hormoneinwirkung von TDF (testis determining factor) die primären Keimstränge - wo eine Differenzierung der somatischen Zellen zu Sertoli-Zellen erfolgt - zu primären Hodensträngen. Diese wiederum entwickeln sich zu den Tubuli seminiferi weiter. Innerhalb des Stromas unterteilen Mesenchymzellen die Gonade in Septen und schaffen die Grundlage zur Ausbildung der Tunica albuginea. Nach circa neun Wochen formieren sich innerhalb des Interstitiums die Mesenchymzellen zu Leydig-Zellen um.



**Abbildung 2 – anatomische Übersichtsdarstellung der Entwicklung der inneren Genitalorgane des Mannes**

Dies schafft unter der nun stattfindenden Synthese von Testosteron die Voraussetzung zur finalen Ausdifferenzierung der männlichen Geschlechtsorgane. Testosteron wirkt unter anderem stabilisierend wie auch wachstumsfördernd auf die Wolff-Gänge, sodass sich unter entsprechender Hormoneinwirkung sowohl der Nebenhoden, die Bläschendrüsen, wie auch der Ductus deferens und ejaculatorius ausdifferenzieren können. An dieser Stelle muss zur Komplettierung der Geschlechtsausbildung die degenerierende Hormonwirkung des von den Sertoli-Zellen des männlichen Fötus sekretierten AMHs (Anti-Müller-Hormon) auf die Müller-Gänge ergänzend erwähnt werden. Für die weitere geschlechtsspezifische Entwicklung tragen die Müller-Gänge beim männlichen Fötus nicht mehr bei. Aus dem paarig angelegten Müller-Gang oder der auch als Ductus paramesonephricus bezeichneten Genitalanlage differenzieren sich unter entsprechender Hormoneinwirkung jedoch beim weiblichen Fötus die Vagina mitsamt Tubae uterinae und der Uterus. Erfolgt die Primärentwicklung des Hodens noch intraabdominell, setzt sich dieser während der fetalen Entwicklungsphase weiter nach distal, in Richtung des sich ausbildenden Hodensacks, ab. Als Descensus testis beschreibt man den physiologischen Abstieg des Hodens in der fetalen Phase vom Ort seines embryologischen Ursprungs, meist ventro-medial des Mesonephrons liegend, über den Leistenkanal in das Scrotum. Die Mobilisation wie auch Verlagerung unterliegt sowohl hormonellen, wie auch wachstumsbedingten traktiven Prozessen.

Unabdingbare Leitstruktur für einen regelrechten Descensus testis dar, welches durch Verkürzung eine zugausübende Funktion zwischen dem Hoden kranial und distal mit den inneren Schichten des Scrotums hat. Bis heute liegen keine validen Studienergebnisse bezüglich einer vollständigen Erklärung des physiologischen Descensus testis und der darauf einwirkenden Faktoren vor. Wesentliche Einflussnahme nehmen jedoch mechanische, genetische wie auch hormonelle Prozesse [2].

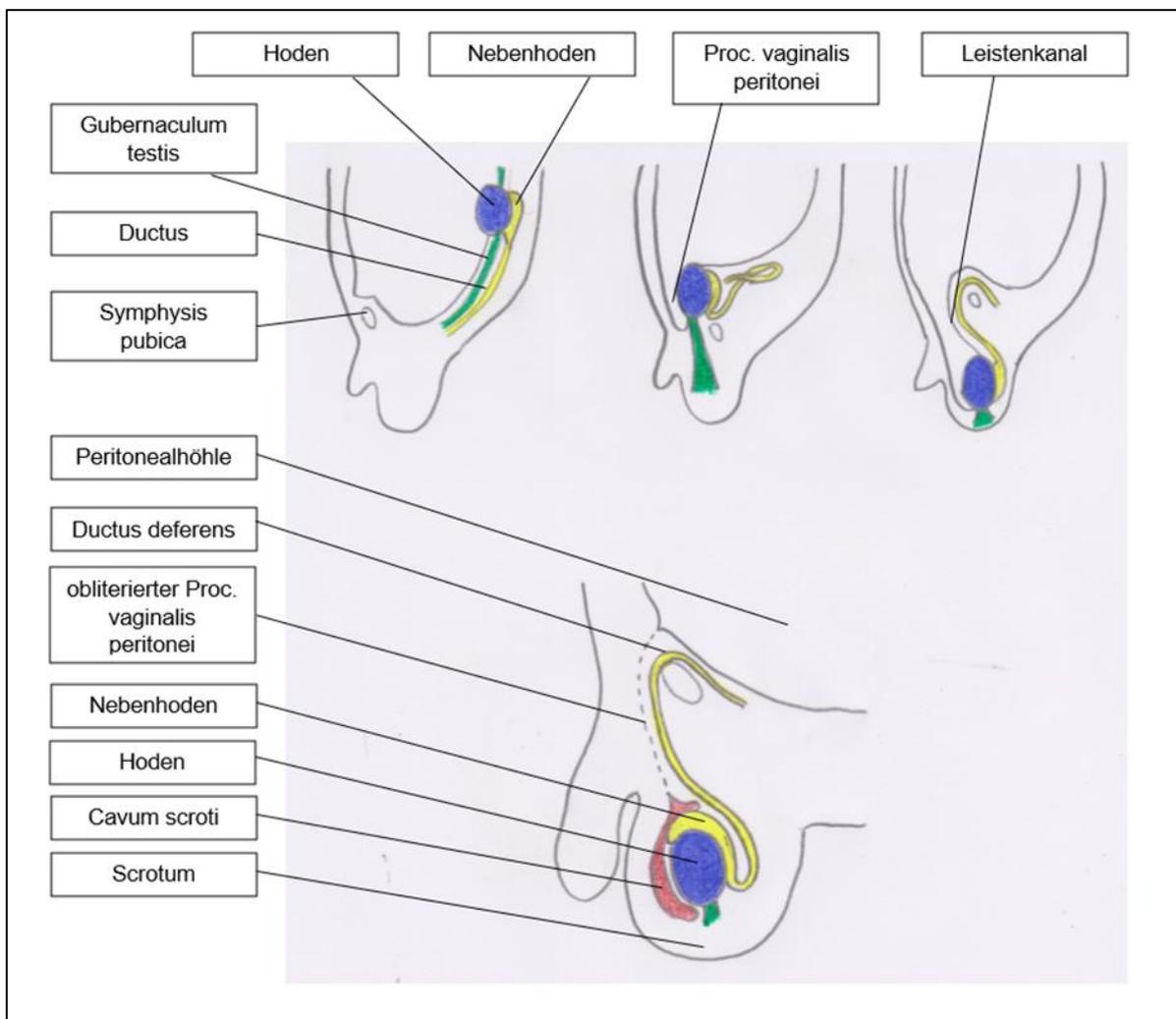


Abbildung 3 – zeitliche Verlaufsübersicht des physiologischen Descensus testis

Der Descensus testis selbst kann dahingehend grob chronologisch in drei aufeinanderfolgende Phasen gegliedert werden:



Abbildung 4 – Phasen des physiologischen Descensus testis

#### 1.1.4.1. Die transabdominale Phase

Die Initialphase kann auch als transabdominale Phase bezeichnet werden, welche in den zweiten bis dritten Schwangerschaftsmonat zu terminieren ist. Nachdem die Gonaden zwischen Urniere und Mesenterialwurzel innerhalb der Bauchhöhle angelegt sind, erfolgt aufgrund wachstumsbedingter Traktion eine Verlagerung der Gonaden entlang des Gubernaculum testis nach distal, vorerst in das kleine Becken. Es schließt sich die Ausbildung des Processus vaginalis testis an, wobei sich das Peritoneum ventral des Gubernaculum testis in den Scrotalsack ausstülpt. Bei vorliegendem locus minoris resistentiae folgt die kelchartige Absackung der restlichen Bauchwandschichten nach kaudal in Richtung Scrotum, wobei diese die äußeren Begrenzungsstrukturen des Leistenkanals bilden. Ausgehend vom inneren Leistenring (Anulus inguinalis profundus) wird dieser kranial vom Unterrand des Musculus obliquus internus abdominis und des Musculus transversus abdominis, kaudal vom Leistenband, ventral von der Faszia abdominis superficialis mitsamt Externusaponeurose und dorsal von der Faszia transversalis und dem Peritoneum parietale begrenzt und mündet in den äußeren Leistenring (Anulus inguinalis superficialis).

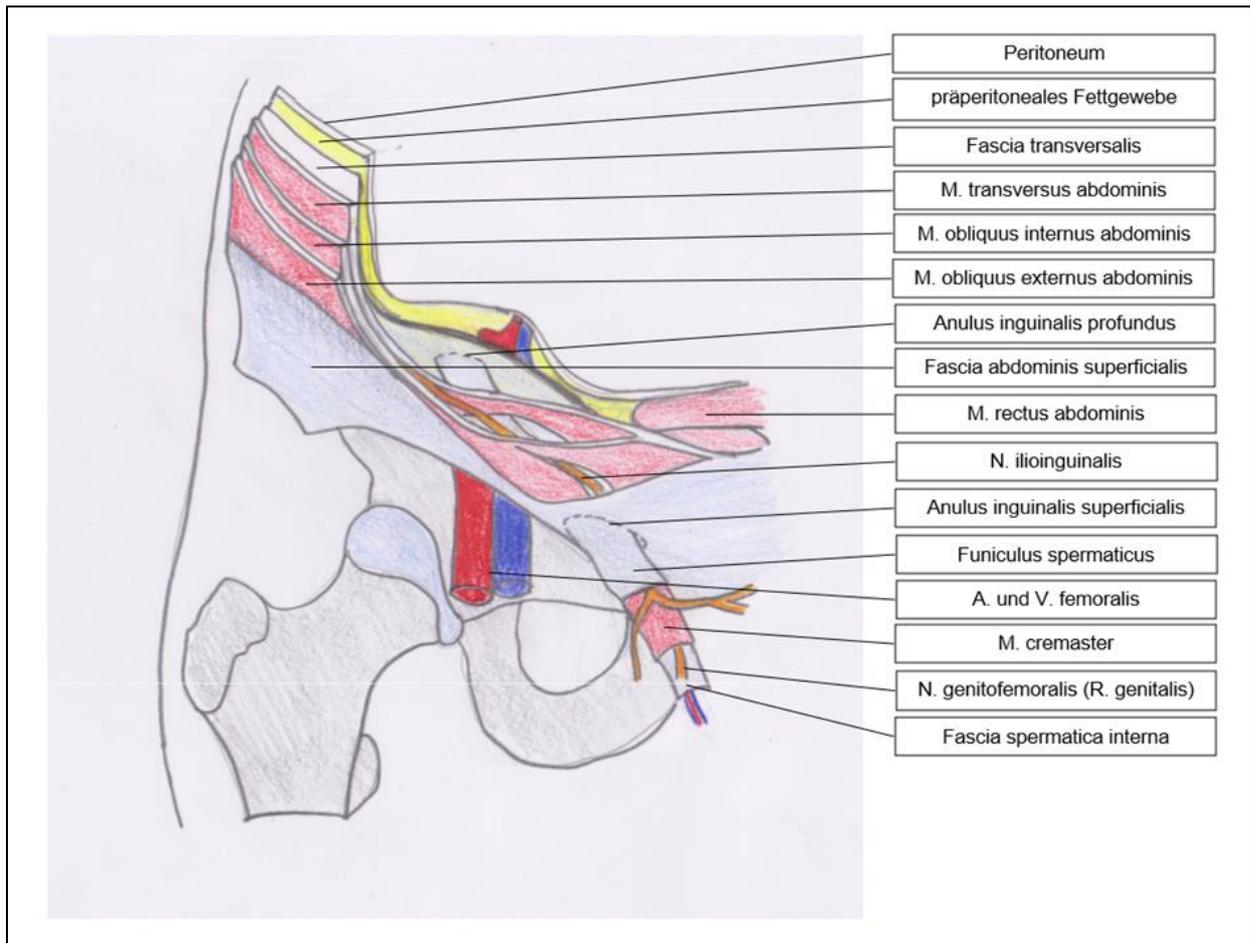


Abbildung 5 – anatomische Übersicht des Leistenkanals mit den jeweiligen Bauchwandschichten

#### 1.1.4.2. Die transinguinale Phase

Ab dem siebten Schwangerschaftsmonat schließt sich der transabdominalen die transinguinale Phase an. Hierbei passiert der Hoden den Leistenkanal und wandert in den Scrotalwulst ein. Dabei schmiegt sich das ausgestülpte Peritoneum des Processus vaginalis als seröse Hülle zweischichtig dem Hoden von außen an. Die direkt dem Hoden aufliegende Schicht wird als Epiorchium (viszerales Blatt), die äußere Hülle als parietales Blatt Periorchium bezeichnet. Um eine adäquate Perfusion wie auch Innervation zu gewährleisten, setzen entsprechende Versorgungsstrukturen als Bündel bestehend aus Gefäßen, Nervenfasern und dem Samenleiter als Funiculus spermaticus innerhalb des Leistenkanals von intraabdominell kommend an den Hoden an, was aufgrund des fortschreitenden Descensus einer im Verlauf stetigen Elongation dieser Strukturen bedarf und somit erheblichen Einfluss auf einen physiologisch-suffizient ablaufenden Hodenabstieg hat.

### 1.1.4.3. Die terminale Phase

Hat der Hoden seine endgültige Position im unteren Drittel des Scrotums erreicht, ist die letzte Phase des Descensus testis eingeläutet und der Processus vaginalis beginnt zu obliterieren. Physiologisch ist zwar damit unmittelbar bei Geburt zu rechnen, ein genauer Zeitpunkt kann diesbezüglich jedoch nicht ausgemacht werden. In Vergleichsstudien konnte gezeigt werden, dass zum Zeitpunkt der Geburt in bis zu 80 % der Patientenfälle der Processus vaginalis sich weiterhin als persistierend darstellt, dann aber innerhalb des ersten Lebensjahres unter Androgeneinfluss obliteriert [3]. Im Verlauf vollzieht sich die vollständige Obliteration des kranial liegenden Processus vaginalis, sodass die zuvor bestehende direkte Verbindung zwischen Scrotal- und Bauchhöhle unterbunden wird. Als Residuum des obliterierten Processus vaginalis bleibt kranial das Ligamentum peritoneovaginale zurück. Kaudal hingegen legt sich der Processus vaginalis als zweischichtige Tunica vaginalis testis, bestehend aus Epiorchium und Periorchium, dem Hoden direkt an.

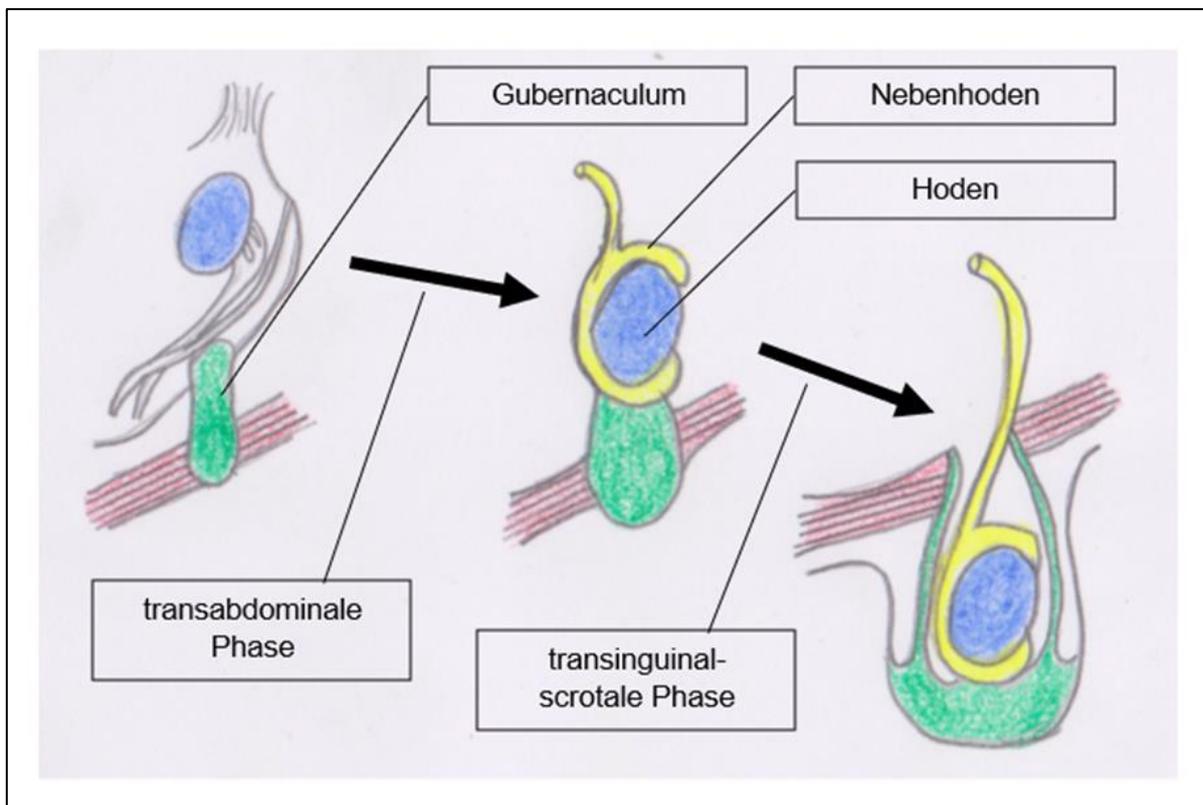


Abbildung 6 – Verlaufsübersicht des Descensus testis hinsichtlich der zugrundeliegenden Abstiegsphasen

## 1.2. Maldescensus testis

„Testiculos habet et bene pendentis“ – frei übersetzt „er verfügt über Hoden und sie haben die korrekte Lage inne“: zu jeder Papstwahl im Mittelalter gehörte eine während des Konklaves laienhaft durchgeführte urogenitale Untersuchung des Anwärters. Mit dieser wollte man primär sein männliches Geschlecht verifizieren, zusätzlich mit Überprüfung einer korrekten Hodenlokalisierung, diesem eine das Genital betreffende, körperliche Gesundheit bescheinigen. Man war sich bereits damals schon der Bedeutung einer korrekten Lokalisation der Hoden im Scrotum bewusst, ist ein Hodenhochstand mit doch nicht zu vernachlässigenden Komplikationen und mit sich daraus entwickelnden und einhergehenden Pathologien vergesellschaftet. Unter einem Maldescensus testis versteht man den unvollständigen Abstieg des Hodens ins Scrotum. Der Abstieg kann dabei während aller oben genannter Phasen hinsichtlich der zu passierenden, anatomischen Strukturen zum Stillstand kommen. Terminologisch unterscheidet man hierbei die Retentio testis von der testikulären Ektopie. Bei der Retentio testis kommt der absteigende Prozess innerhalb der vorgegebenen, physiologischen Route zum Sistieren. Bei der Hodenektopie hingegen wurde eben diese physiologische Route verlassen, der Hoden befindet sich in Richtung Scrotum wortwörtlich auf Abwegen und hat eine ektope, dem eigentlichen Descensus-Prozess entgegenstehende Lage eingenommen. Vor allem im angloamerikanischen Sprachgebrauch wird fälschlicherweise Kryptorchismus mit einem Maldescensus testis beziehungsweise einer Retentio testis gleichgesetzt. Die Terminologie „Kryptorchismus“ beschreibt jedoch lediglich einen nicht palpablen Hoden und umschreibt daher lediglich ein klinisches Symptom, nicht hingegen ein Krankheitsbild. Sowohl bei einer Retentio testis (im Sinne eines Abdominalhodens), einer Hodenektopie oder einer Hodenaplasie beziehungsweise -atrophie kann ein nichtpalpabler und somit kryptorchider Hoden vorliegen. Folglich kann der Maldescensus testis in die Retentio testis und die Ektopia testis mit den jeweilig damit vergesellschafteten Unterformen in Abhängigkeit ihrer Lokalisation unterteilt werden. Des Weiteren kann ein iatrogen-sekundärer Hodenhochstand vorliegen, welcher meist in Folge von in der Vergangenheit durchgeführten, operativen Eingriffen am Hoden auftreten kann. Aufgrund einer progredienten Vernarbungsreaktion des den Hoden umgebenden Gewebes, ist ein suffizienter Descensus nicht mehr gewährleistet.

Hinsichtlich der Klassifizierung mit entsprechender Zuweisung der jeweiligen Untergruppen, bedarf es der Erfüllung bestimmter Kriterien, welche im Folgenden angeführt werden.

### **1.2.1. Retentio testis**

Der Hoden nimmt auf dem Weg seines physiologischen Descensus eine dystope Lageanomalie ein.

#### **a) Abdominalhoden – Retentio testis abdominalis**

- Der Hoden liegt intraabdominell und ist nicht palpabel.

#### **b) Inguinalhoden – Retentio testis inguinalis**

- Der Hoden liegt zwischen dem inneren und äußeren Leistenring, ist zum Teil palpabel und wenn palpabel, kann dieser nicht weiter in das Scrotum verlagert werden.

#### **c) Gleithoden – Retentio testis praescrotalis**

- Der Hoden liegt außerhalb des Leistenkanals, vor dem äußeren Leistenring und kranial des Scrotums. Er kann palpiert werden. Der Hoden lässt sich zwar in das Scrotum luxieren, gleitet jedoch unmittelbar in seine ursprüngliche Ausgangslage zurück.

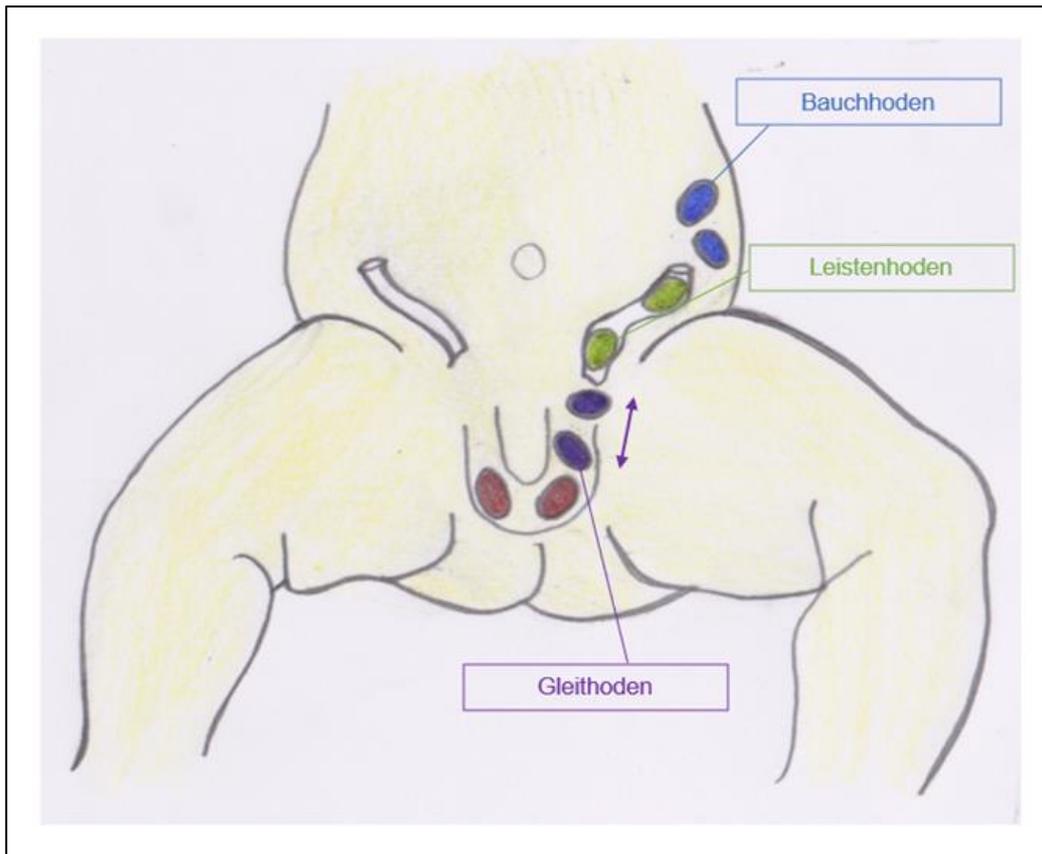
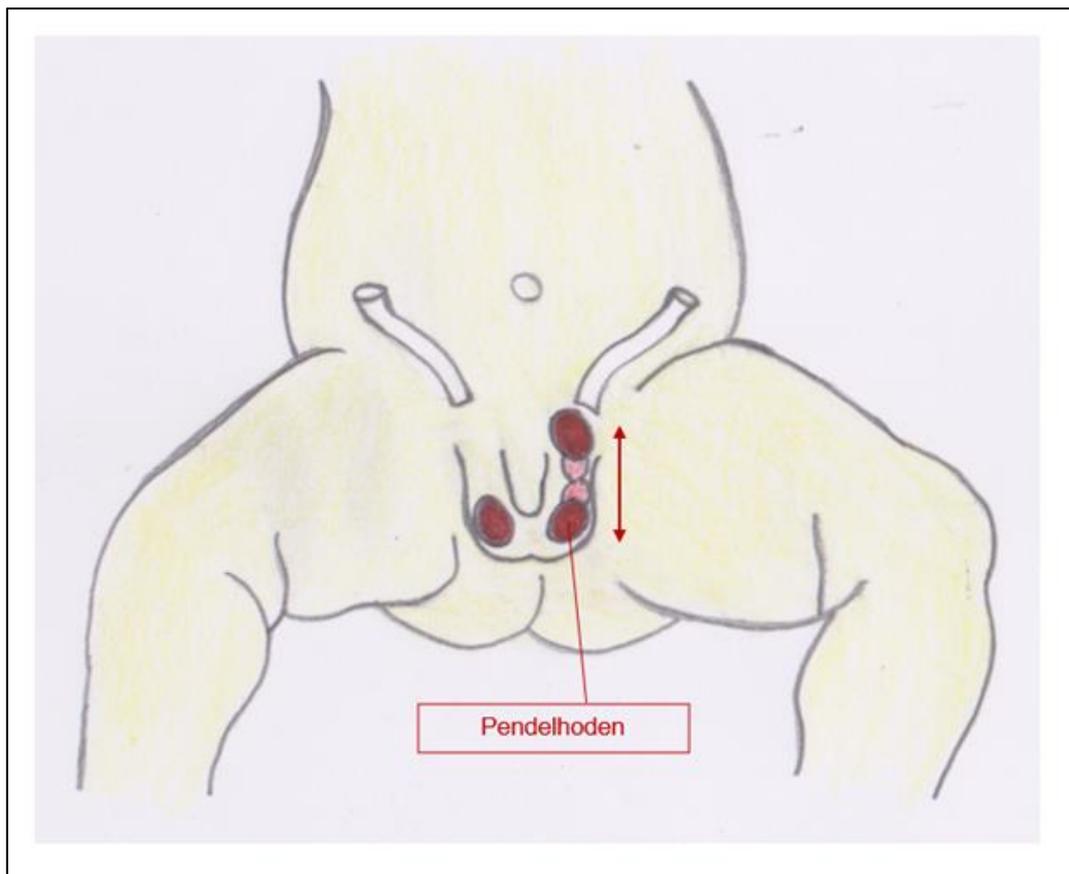


Abbildung 7 – anatomische Übersichtsdarstellung der Retentio testis – Formvarianten hinsichtlich ihrer Lokalisation

#### d) Pendelhoden – Retentio testis retractilis

- Der Hoden kann sich sowohl im Scrotum, als auch kranial davon wiederfinden und zeichnet sich durch seinen temporären Lagewechsel aus. Er ist folglich palpabel und lässt sich spannungsfrei in das Scrotum luxieren. Eine eingenommene physiologische Lage kann durch einen überschießenden Cremasterreflex, Stress oder thermische Reize revidiert werden.



**Abbildung 8 – anatomische Übersichtsdarstellung des Pendelhodens hinsichtlich seiner Lokalisation**

Liegt bei den drei erstgenannten Formvarianten eine primäre Retentio testis vor - die anatomische Dystopie liegt aufgrund eines unvollständigen Descensus in der transabdominalen beziehungsweise transinguinalen Phase vor - kann aus einem Pendelhoden die sogenannte Ascension des Hodens, in Form einer sekundären Retentio testis, hervorgehen. Mit einer Inzidenzrate von 1,5 - 1,6 % kann ein zuvor primär deszendierter, im Scrotum lokalisierter Hoden im weiteren Wachstumsverlauf erneut eine dystope Lage einnehmen und sich dabei als Pendelhoden darstellen [4]. Zwischen dem 7. Lebensjahr bis hin zur Pubertät wird bezüglich dieser Dystopieformvariante die höchste Prävalenzrate angegeben. Kausal anzusehen sind hierbei ein inadäquates Längenwachstum des Funiculus spermaticus beziehungsweise entlang dessen lokalisierte, fibrinös-derbe Anteile, welche auf residuale Restgewebsstränge eines obliterierten Processus vaginalis zurückzuführen sind und einer dauerhaft persistierenden, scrotalen Lage entgegenstehen [5] [6] [7]. Eine weitere kausal anzusehende Ursache stellen nicht proportional mitwachsende Fasern der Kremastermuskulatur dar [8].

In mehreren Studien konnte eine Korrelation zwischen Ausprägungsgrad eines Pendelhodens und dem Risiko der Ausbildung eines sekundären Hodenhochstandes angegeben werden. Je geringgradiger der initiale Descensus erfolgte, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einer sich daraus entwickelnden, sekundären Retentio testis [7] [8] [9] [10].

Als weiterer Risikofaktor wird das Alter des Patienten angesehen. In einer in den Niederlanden durchgeführten Studie aus dem Jahr 2007 zeigte sich eine alterskorrelierende Häufigkeitsverteilung bezüglich der Entwicklung eines sekundären Hodenhochstandes. So lag das prozentual höchste Risiko bei Jungen zwischen dem 6. Lebensjahr und vor dem Erreichen der Pubertät vor, was auf eine Hyperreflexivität des Musculus cremaster zurückgeführt werden könnte [11] [12].

Man unterscheidet bei der Retentio testis zwischen den behandlungsbedürftigen Formvarianten (Abdominal-, Inguinal- und Gleithoden) und dem primär nicht behandlungsbedürftigen Pendelhoden. Nichtsdestotrotz bedarf es einer engmaschigen Kontrolle des Pendelhodens im Rahmen von mindestens halbjährlich durchzuführenden urogenitalen Untersuchungen, um eine sich einstellende, sekundäre Retentio testis frühzeitig zu detektieren und entsprechende therapeutische Maßnahmen einleiten zu können [13] [14].

### **1.2.2. Ektopia testis**

Bei der Ektopia testis setzt das Gubernaculum testis außerhalb des Scrotums an, was zur ektopen Lage des Hodens mit folglich abweichendem Descensus entgegen der physiologischen Route führt. Oftmals sind derartige ektipe Formvarianten mit einer indirekten Leistenhernie und/oder einer vollständigen, räumlichen Trennung des Hodens mit dem Nebenhoden assoziiert, welcher sich dabei wiederum anatomisch korrekt im Scrotum wiederfinden kann [15].

Der Hoden selbst ist dabei meist in das umliegende Gewebe gebettet, mit zum Teil bereits ausgeprägter Fixierung über Gewebsbrücken. Aufgrund dessen ist von keinem spontanen Descensus auszugehen, eine manuelle Mobilisation ist kaum möglich, sodass bei Hodenektopie immer eine Operation indiziert ist [16].

### **a) Inguinal-epifaszial gelegener Hoden**

- Der Hoden liegt zwar auf Höhe des Leistenkanals, ist jedoch nicht in diesem selbst lokalisiert. Er ist palpabel und kann aufgrund der Lage leicht mit einem im Leistenkanal gelegenen Inguinalhoden verwechselt werden. Erst intraoperativ kann anhand der Fehlinsertion des Gubernaculum testis zwischen beiden Formvarianten differenziert werden. Mit circa 70% stellt der inguinal-epifaszial gelegene Hoden die am häufigsten vertretene Formvariante innerhalb der Hodenektopie dar [1] [17].

### **b) Penil gelegener Hoden**

- Der kaum mobilisierbare Hoden liegt auf Höhe der Peniswurzel beziehungsweise des Penisschaftes [18] [19].

### **c) Femoral gelegener Hoden**

- Der Hoden liegt, nachdem der Leistenkanal passiert wurde, subkutan im Bereich des ventralen beziehungsweise medialen Oberschenkels im sogenannten Trigonum femorale, welches auch als Scarpa-Dreieck bezeichnet wird. Diese rein deskriptiv-anatomische Lokalisation wird proximal durch das Ligamentum inguinale, lateral vom Musculus sartorius und medial vom Musculus adductor longus begrenzt. Den Boden bilden dabei sowohl Anteile vom Musculus iliopsoas wie auch vom Musculus pectineus [20].

### **d) Perineal gelegener Hoden**

- Bei dieser seltenen Ektopieformvariante liegt der Hoden in einer Region, welche von der penoscrotalen Raphe und der genitocruralen Falte eingefasst wird und ist dort in das subkutane Fettgewebe eingebettet [21].

### e) Transversal gelegener Hoden

- Der Hoden liegt im kontralateralen Scrotalfach und kann so als testikuläre Pseudoduplikation angesehen werden. Das kontralaterale Scrotalfach weist dabei keinen Hoden beziehungsweise lediglich einen Nebenhoden auf. Im Rahmen des Descensus passieren jeweils beide Hoden denselben unilateralen Leistenkanal. Beiden Hoden besitzen dabei unabhängig voneinander eine eigene, getrennt voneinander befindliche Gefäßversorgung und Innervation. Der ektope Hoden findet sich aufgrund der kontralateral gekreuzt zurückgelegten Strecke, räumlich vom Partnerhoden getrennt, meist auf Höhe des inneren Leistenringes oder innerhalb des Leistenkanals wieder, kann sich jedoch auch im kontralateralen Hemiscrotum befinden [16].

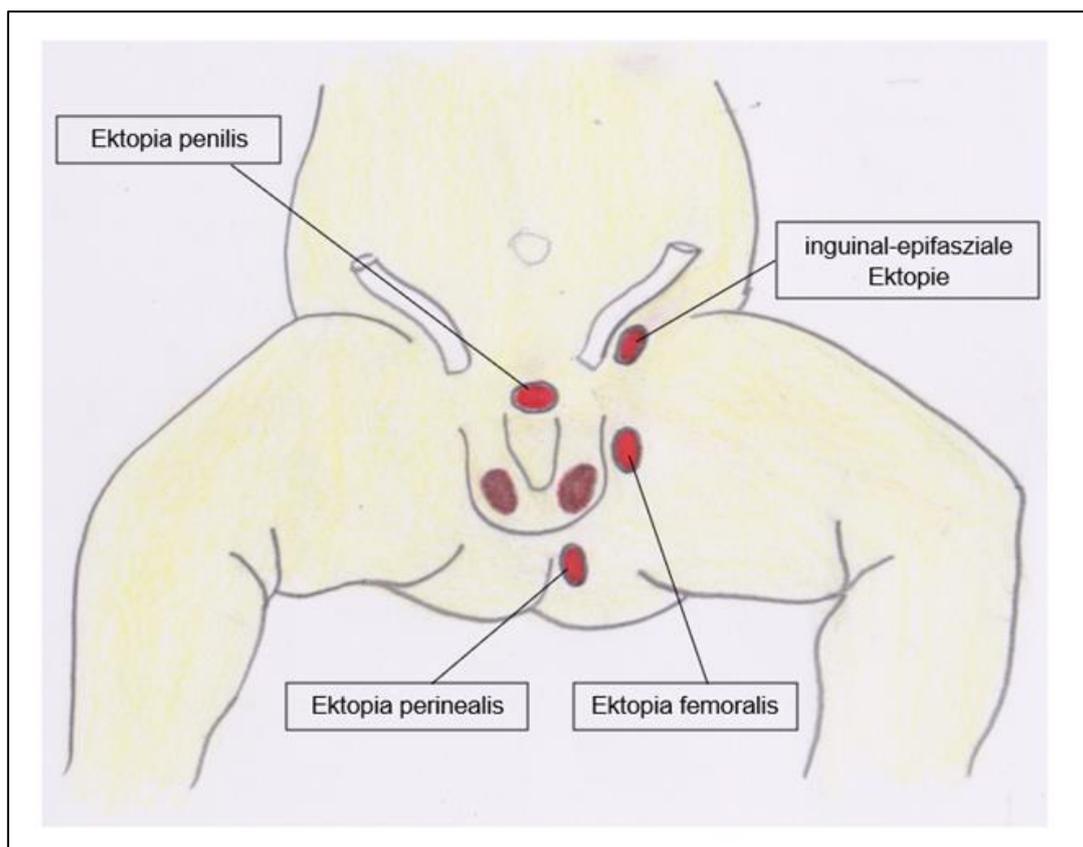


Abbildung 9 - anatomische Übersichtsdarstellung der Ektopia testis – Formvarianten hinsichtlich ihrer Lokalisation

### 1.2.3. Iatrogen-sekundärer Maldescensus

Bei Zustand nach urogenital-operativen Eingriffen - vor allem Leistenhernien- oder Hydrocelenresektionen - im frühen Säuglingsalter, kann diese Formvariante der sekundären Retentio testis als Komplikation auftreten. Der eingenommene, prozentuale Anteil in Anbetracht der Prävalenzrate bei Maldescensus testis wird in der Literatur mit bis zu 0,5-2 % angegeben. Kausal hierfür sind Vernarbungen, Obstruktionen, wie auch iatrogen verursachte Adhäsionen, die zu einem unvollständigen, sich im Verlauf sistierend zeigenden Descensus führen können [22] [23].

### 1.3. Epidemiologie

Der Maldescensus testis stellt eine der häufigsten kongenitalen Anomalien des Urogenitaltrakts bei männlichen Neugeborenen dar [24].

Weisen circa 3 % aller zu Termin geborenen Jungen einen Maldescensus testis auf, ist die Prävalenzrate bei Frühgeburten mit circa 30 % etwa zehnmal so hoch [25].

Es scheint jedoch regionale beziehungsweise ethnischer Zugehörigkeit betreffende Unterschiede hinsichtlich der Hodenhochstandprävalenzraten zu geben. Liegt diese in den USA bei circa 3,0 %, beträgt sie in Litauen 5,7 %, in Finnland lediglich 2,4 % und in Dänemark sogar 9,0 % [26].

Innerhalb der USA konnten McGlynn et al. zudem eine geringere Prävalenzrate bei Afroamerikanern als bei der zum Vergleich hinzugezogenen weißen Bevölkerung ausmachen [27].

Auch innerhalb Neuseelands konnten deutlich unterschiedlich ausgeprägte Prävalenzraten innerhalb der nationalen Bevölkerungsgruppen ausgemacht werden. So weisen die Maori als Ureinwohner Neuseelands eine um 20 % höhere Prävalenzrate als die eingewanderte asiatische Bevölkerung auf [28].

Bis heute liegt keine eindeutige Kausalitätserklärung bezüglich des Pathomechanismus des kongenitalen Hodenhochstandes vor. Vielmehr konnten mittels epidemiologischer Studien mehrere Risikofaktoren detektiert werden, welche in ihrer Summe dem Erklärungsversuch einer reinen, morphologischen Fehlbildung entgegenstehen. Die Ätiologie des kongenitalen Hodenhochstandes ruht somit auf einem multifaktoriellen Erklärungsversuch bezüglich dessen Genese.

Folgende angeführte Risikofaktoren werden am häufigsten mit einem Maldescensus testis in Verbindung gebracht:

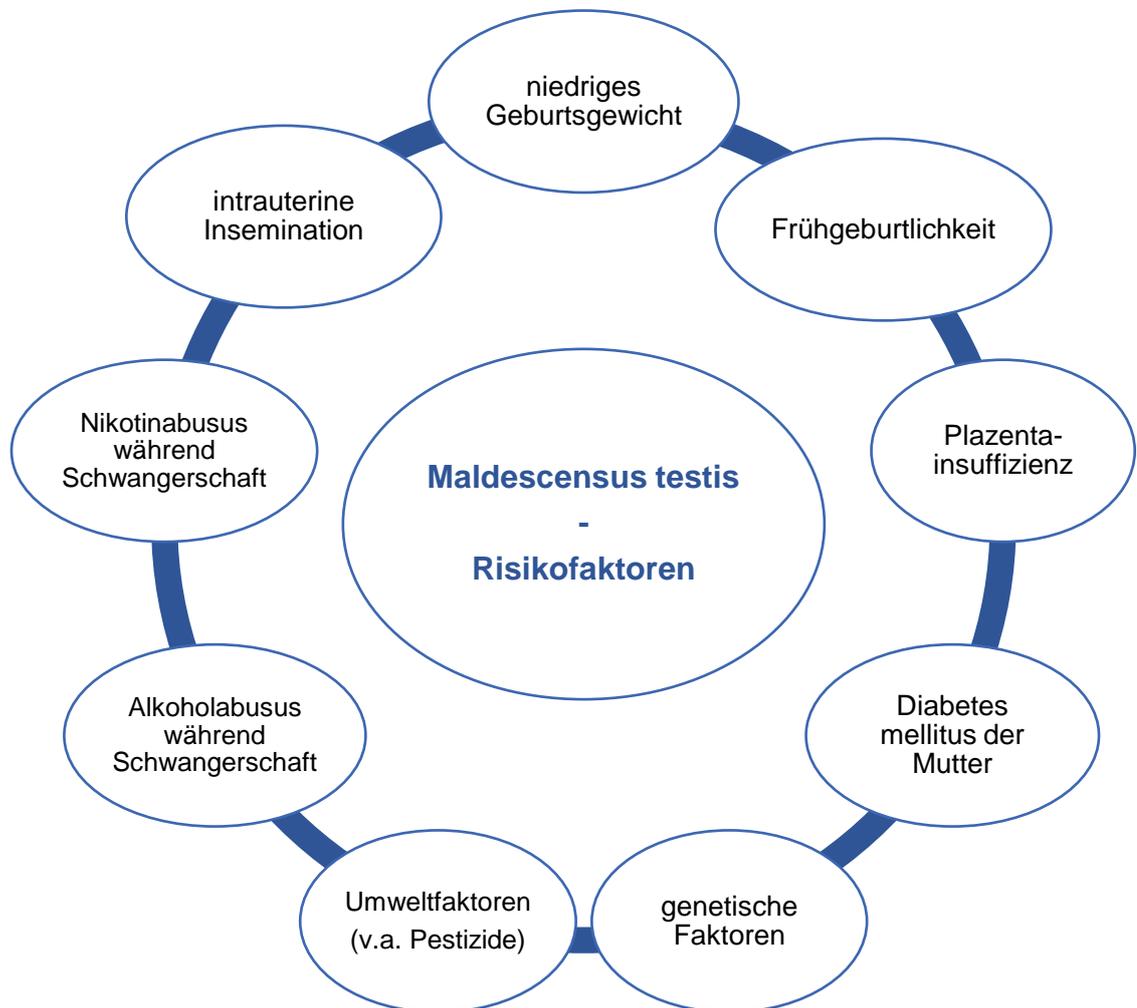


Abbildung 10 – Übersicht Risikofaktoren für einen Maldescensus testis

- niedriges Geburtsgewicht von unter 2500g
- Frühgeburtlichkeit
- Plazentainsuffizienz
- intrauterine Insemination
- Diabetes mellitus bei der Mutter
- genetische Faktoren / positive Familienanamnese
- Umweltfaktoren (v.a. Pestizide, die in den Androgenhaushalt eingreifen)
- Alkoholkonsum während der Schwangerschaft
- Nikotinabusus während der Schwangerschaft

Zwischen 2 – 8 % der reif geborenen Säuglinge weisen das Krankheitsbild eines Malescensus testis auf, wobei die Prävalenzrate bei Frühgeborenen um einiges höher anzusiedeln ist. In der Literatur wird diese mit bis zu 30 % angegeben [29] [30]. Ein damit assoziiertes, vermindertes Geburtsgewicht von unter 2500 g, welches mit einem verminderten, intrauterinen Wachstum und konsekutiver Störung der Entwicklung männlicher Geschlechtsorgane einhergeht, kann als Risikofaktor angesehen werden [31].

Kinder betroffener Familien innerhalb derer bereits bei Geschwisterkindern oder dem Vater ein Malescensus diagnostiziert worden ist, weisen ein erhöhtes Risiko auf ebenfalls an einem Hodenhochstand zu erkranken, sodass der familiäre Häufigungsgrad als prädiktiver Faktor für eine genetische Disposition gelten kann [32] [33].

Ein weiterer Erklärungsansatz wird in einer vorliegenden Endokrinopathie in Form eines passageren, pränatalen und präpubertären hypogonadotropen Hypogonadismus angesehen [34] [35].

Hierbei kann es bei partieller Plazentainsuffizienz zu einer verminderten Sekretion von hCG wie auch Östrogen kommen. Durch den Östrogenmangel kommt es zu einer vermehrten Ausschüttung von Alphafetoproteinen und einer damit einhergehenden Störung der Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse [36] [37].

Beim Fötus stellt sich ein hypogonadotroper Hypogonadismus mit verminderten Testosteronwerten ein, wodurch ein uni- oder bilateraler Malescensus testis begünstigt werden kann. Im Rahmen dieses Erklärungsansatzes wird bei einem Hodenhochstand als Krankheitsbild auch von einer Endokrinopathie gesprochen, zu welcher dieser gezählt werden kann [38] [39].

Als weitere Risikofaktoren gelten übermäßiger Alkoholkonsum und Nikotinabusus während der Schwangerschaft oder ein bei der Mutter vorliegender Diabetes mellitus / Gestationsdiabetes [40] [41] [42] [43] [44].

Genannte Faktoren konnten anhand umfassender, epidemiologischer Studien vor allem in Skandinavien und im Baltikum als beeinflussend für einen ausbleibenden beziehungsweise verzögerten Descensus testis bezeichnet werden, wobei der obliegende Pathomechanismus sich zum Teil weiterhin als noch unklar erweist.

Dieselben oben vermerkten Studiengruppen gingen ebenfalls der Frage nach, ob ein übermäßiger Pestizideinsatz in Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe negative Auswirkungen auf einen physiologischen Descensus testis haben könnte. Sowohl eine Exposition der Mutter während der Schwangerschaft, als auch postpartal bei

Versorgung des Säuglings mit Muttermilch und darin erhöhten Spiegelwerten an Phthalaten - die unter anderem als Weichmacher eingesetzt werden - können mit einem erhöhten Risiko eines ausbleibenden beziehungsweise verzögerten Descensus vergesellschaftet sein [45] [46] [47].

Es wird darüber hinaus eine Dominanz hinsichtlich der Lateralität bei Hodenhochstand beschrieben. Der rechte Hoden scheint im Vergleich zur Gegenseite häufiger von einem Maldescensus betroffen zu sein, als der linksseitige. In bis zu 20 % der Fälle bei Maldescensus testis liegt ein bilateraler Hodenhochstand vor. Frühgeburten mit einem damit vergesellschafteten, niedrigeren Geburtsgewicht weisen dabei eine höhere Prävalenzrate als termingeborene Säuglinge bezüglich eines bilateral vorliegenden Maldescensus auf [48] [49] [50] [51].

### **1.3.1. Konsequenzen eines unvollständigen Descensus testis**

Bei Jungen stellt der Maldescensus testis die häufigste Erkrankung des Urogenitaltraktes dar. Kommt es innerhalb des ersten Lebensjahres in bis zu 78 % der Fälle zu einem Spontandescensus, bedarf es hingegen bei den verbliebenden Betroffenen weiterer, therapeutischer Intervention [52].

Die frühzeitige Detektion und die konsekutive Behandlung des Hodenhochstandes – sei es konservativ oder operativ – kann der Ausbildung irreversibler Hodengewebsschädigungen entgegenwirken. Als schädigender Faktor ist hierbei die erhöhte, auf den Hoden einwirkende Temperatur anzusehen. Liegt diese innerhalb des Scrotums bei circa 33 °C, ist ein nichtdeszendierter Hoden - je nach Lokalisation - einer Umgebungstemperatur von 35-37 °C ausgesetzt. Ein Maldescensus testis geht dabei vor allem mit einem erhöhten Risiko einer Infertilität oder einer malignen Entartungstendenz einher [24].

#### **1.3.1.1. Fertilitätsstörung**

In einer 1987 publizierten Studie der WHO konnte der unerfüllte Kinderwunsch bei Paaren in 20 % der Fälle auf eine alleinige Fertilitätsstörung des Mannes zurückgeführt werden [53].

Eine allgemeine Zeugungsunfähigkeit (Impotentia generandi) liegt erst dann vor, wenn trotz regelmäßigen Geschlechtsverkehrs die Frau innerhalb eines Jahres nicht schwanger wird. In Deutschland bleiben trotz bestehenden Kinderwunsches 12-15 %

aller Paare aufgrund einer Sterilität kinderlos. Dabei kann grob zusammengefasst die Sterilität bei einem Drittel der Fälle der Frau, bei einem Drittel dem Mann zugeschrieben werden. Bei dem verbliebenen Drittel bleibt die Ursache unklar [54].

Als kausal für die männliche Fertilitätsstörung kann eine Erkrankung einerseits der Hoden, als Folge eines Maldescensus testis, eines Hodentraumas oder des Vorliegens einer Varikozele oder Hydrocele, angesehen werden. Andererseits kann der Sterilität eine Erkrankung der Samenwege bei Aplasie des Ductus deferens oder einer narbigen Stenosierung postinflammatorisch zugrunde liegen. Des Weiteren können Spermiodysfunktionen und Erkrankungen aus dem endokrinen Pathologieformenkreis mit einhergehender verminderter Testosteronproduktion verursachend sein. Liegt die Paternitätsrate der deutschen Normalbevölkerung bei 93,2 %, ist diese bei Patienten mit Maldescensus testis vom Therapiezeitpunkt abhängig. Erfolgt die Verlagerung des Hodens ins Scrotum suffizient, so liegt die Paternitätsrate bei Zustand nach unilateralem Maldescensus testis bei circa 90 %, bei Zustand nach bilateralem Maldescensus testis hingegen nur bei circa 65 % [55].

Die Inzidenzrate einer Azoospermie bei unbehandelt-unilateralem Maldescensus testis wird mit 13 %, bei unbehandelt-bilateralem Maldescensus testis hingegen mit 89 % angegeben [56] [57].

### **1.3.1.2. Maligne Entartung**

Das Risiko einer malignen Entartung des Hodens nach erfolgter Verlagerung scrotal bei Maldescensus testis ist mit 5 - bis 10-mal höher, als im Vergleich zu einem initial vollständig-physiologisch deszendierten Hoden anzusehen [58].

Dabei liegt das allgemeine Risiko eines Mannes im Lauf seines Lebens bei 0,3 - 0,7 % an einem bösartigen Hodentumor zu erkranken [59].

Mit über 90 % stellen die Keimzelltumore die anteilig größte Gruppe der Hodentumore dar. Innerhalb der Keimzelltumore treten wiederum die Seminome am häufigsten auf. Das typische Erkrankungsalter für einen testikulären Keimzelltumor – unabhängig davon ob ein Hodenhochstand in der Vorgeschichte bestand - liegt zwischen dem zwanzigsten und vierzigsten Lebensjahr [60].

Als kausal für die Entwicklung einer malignen Neoplasie kann ein erhöhtes Temperaturniveau, dem der Hoden ausgesetzt ist, angesehen werden. So sind Abdominalhoden im Vergleich zu Inguinalhoden anfälliger einen Keimzelltumor zu entwickeln [61].

Es ist jedoch noch nicht abschließend geklärt, ob eine frühzeitige operative Intervention bei Maldescensus testis, einen langfristigen, protektiven Effekt vorweisen kann [62].

Banks et al., Petterson et al. wie auch Chan et al. konnten jedoch die Hypothese stützen, dass die Inzidenzrate der Entstehung eines Keimzelltumors signifikant reduziert werden kann, wenn ein vorliegender Hodenhochstand innerhalb des ersten Lebensjahres operativ versorgt wird [63] [64] [65].

Wird ein Maldescensus testis bei Jungen über 11 Jahren nicht behandelt, so ist das Risiko gegenüber der Normalbevölkerung um 32-mal höher eine maligne Neoplasie zu entwickeln [66] [67].

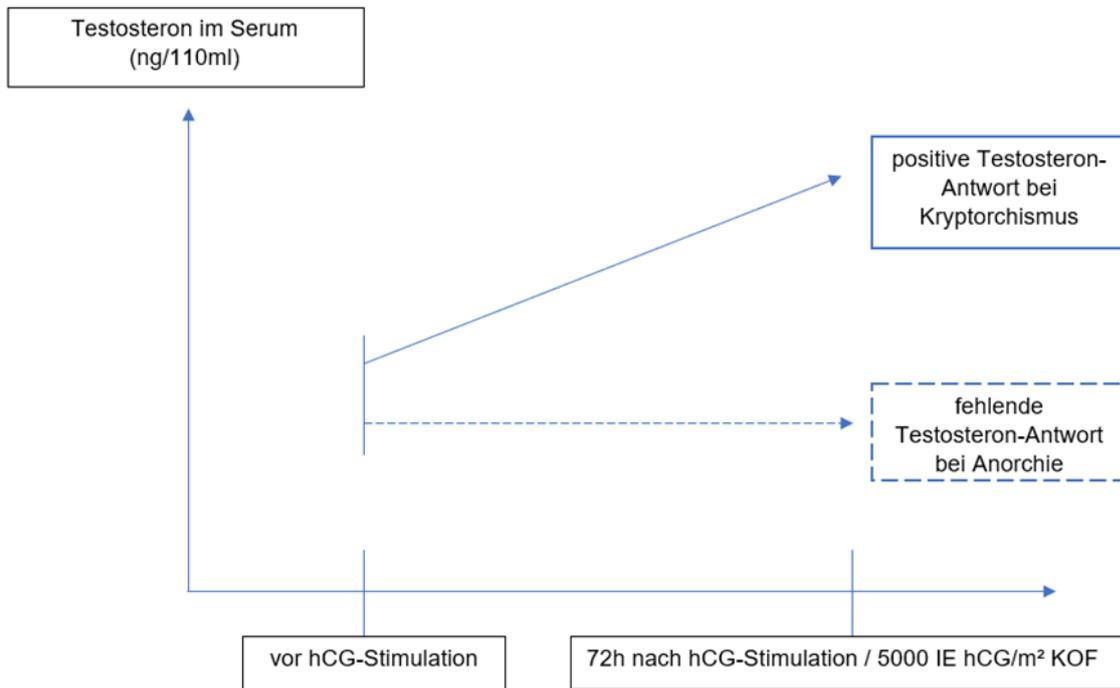
#### **1.4. Diagnostik**

Im Rahmen der Früherkennungsuntersuchungen sollte jeder Junge auf eine mögliche Hodenfehlage und damit assoziiert-urogenitale Malformationen untersucht werden. Ziel dabei ist es einen behandlungsbedürftigen Hodenhochstand frühzeitig zu erkennen, um durch eine therapeutische Verlagerung des Hodens nach scrotal eine durch die Lageanomalie bedingte Sekundärschädigung zu minimieren. Die klinische Untersuchung stellt neben der Anamnese zusammen mit den Eltern den ersten diagnostischen Schritt dar. Durch Inspektion wie auch bimanuelle Palpation des Genitals kann anhand der oben genannten Kriterien oftmals bereits die Diagnose eines Maldescensus testis sichergestellt werden. Eine optional, zusätzlich bestehende scrotale Hypoplasie kann die Verdachtsdiagnose untermauern, da diese häufig mit einem Hodenhochstand assoziiert sein kann. Der Untersucher streicht bei der Inspektion des Genitals mit der einen Hand von der Spina iliaca anterior superior ausgehend nach kaudal Richtung Os pubis, während mit der anderen Hand versucht wird den Hoden unter Mobilisation zu palpieren. Zum Teil können dabei intraabdominell liegende Hoden in den Leistenkanal transferiert werden, wo sie dann zu tasten sind. Man sollte hierbei auf angenehme Untersuchungsbedingungen für den Patienten achten, was eine ruhige Atmosphäre in ausreichend temperierter Umgebung voraussetzt. Die Untersuchungsdurchführung sollte einfühlsam, jedoch bestimmt und strukturiert erfolgen, um eine zusätzliche Stressprovokation durch verlängerte Manipulation zu vermeiden. Kälte und Stress führen unweigerlich zu einer Hodenretraktion aufgrund der Aktivierung des Kremasterreflexes. Ältere und besser kooperierende Patienten können bei der körperlichen Untersuchung zusätzlich die

Position eines Schneidersitzes einnehmen. Sollte sich hierbei der Hoden ohne größeren Widerstand und Retraktionsneigung in das Scrotum mobilisieren lassen, handelt es sich um einen primär nicht behandlungsbedürftigen Pendelhoden. Bei jedoch fraglichem, nicht eindeutigen Untersuchungsbefund oder reduzierter Aussagekraft des Untersuchungsergebnisses aufgrund des vorliegenden, kindlichen Habitus bei Adipositas oder mangelnder Kooperation seitens des Patienten, bedarf es entweder engmaschiger Verlaufskontrollen, um rechtzeitig therapeutisch intervenieren zu können, oder aber einer zusätzlichen apparativen Diagnostik. Eine eindeutige Klassifizierung beziehungsweise Einteilung in die entsprechenden Maldescensus-Formvarianten ist komplex und abhängig von einem langjährigen Untersuchungserfahrungsschatz. Neben der Bestimmung der Hodenlage sollte zusätzlich Augenmerk auf dessen Konsistenz und anatomische Beschaffenheit gelegt werden. Des Weiteren bedarf es einer groben Volumenbestimmung des Hodens, um einen altersentsprechend-korrelierenden Größenvergleich zu tätigen. Hierfür kann man sich der schnell durchzuführenden Messung mittels Orchidometer bedienen, die jedoch mit einer untersuchungsbedingten Messungenauigkeit einhergehen kann. Darüber hinaus kann das Hodenvolumen mathematisch über eine Formelberechnung bestimmt werden ( $V = \pi / 6 \times (D+d^2)$ ). Diese setzt jedoch einen vorher gemessenen Längsdurchmesser D und Querdurchmesser d des Hodens voraus [68].

Bei Verdacht auf eine Hodenaplasie bei nicht palpablem Hoden kann man sich eines Testosteronstimulationstests bedienen. Mittels intramuskulärer Injektion von hCG wird die Testosteronsynthese innerhalb des optional existierenden Hodengewebes angeregt. In einer 2001 veröffentlichten Studie unter Kolon und Miller wurde Probanden mit nicht palpablen Hoden eine hCG-Dosis von 100 IE/kg KG oder 5000 IE/1,7 m<sup>2</sup> KO injiziert. Als positiver Nachweis für das Vorliegen von Hodengewebe galt nach 72 bis 96 stündiger Karenzzeit laborchemisch ein Serumtestosteronanstieg um das 10- bis 20-fache des ursprünglichen Ausgangswertes [69].

Auch wenn es bezüglich der zu applizierenden, diagnostischen hCG-Dosis keine international festgelegten Angaben gibt, handelt es sich bei dem Testosteronstimulationstest um eine weltweit anerkannte, in mehreren Studien legitimierte Screeningmethode. Aufgrund falsch-negativer Ergebnisse, bei zum Beispiel bilateral nur rudimentär vorhandener Hodenanlage, kann ein potentielles Vorliegen von Hodengewebe nicht eindeutig ausgeschlossen werden, sodass dem Test eine explorative Laparoskopie angeschlossen werden sollte [70] [71].



**Abbildung 11 - grobschematische Darstellung des Testosteronstimulationstestes nach Kolon und Miller**

Zur Nachweisbestimmung des Hodens wie auch dessen Lagedetektion bei nicht eindeutigen und/oder negativem Untersuchungsergebnis, kann man sich bildgebender Verfahrensweisen bedienen. Hierbei nimmt die hochauflösende Sonographie, mittels derer die Hodenlage in bis zu 80 % der Patientenfälle eindeutig bestimmt werden kann, aufgrund ihrer Verfügbarkeit und einfacher Durchführung, eine wesentliche Rolle in der Diagnostik ein [72].

Zusätzlich erlaubt die Sonographie die Bestimmung des Hodenvolumens. Bei - gegebenenfalls der Hodenlokalisierung geschuldet - erschwerten Schallbedingungen, kann mittels Magnetresonanztomographie in bis zu 85 % der Fälle die korrekte Lage des Hodens bestimmt werden. Im Vergleich zur Sonographie ist hierbei jedoch eine Sedierung oder gar Narkotisierung des Patienten, die mit entsprechenden Risiken verbunden sind, von Nöten. Die Bildgebung nimmt vor allem bei Planung der Vorgehensweise des operativen Eingriffes - entweder eine offene inguinale / transscrotale oder laparoskopische Exploration - einen besonderen Stellenwert ein.

Bei weder palpablen, noch in der Bildgebung darstellbaren Hoden ist die explorative Laparoskopie das vorzuziehende operative Verfahren. Neben der Diagnostik kann in gleicher Sitzung therapeutisch interveniert werden.

## 1.5. Therapie

Nach abgeschlossener Diagnostik und des Vorliegens eines behandlungsbedürftigen Maldescensus testis muss das primäre Behandlungsziel die präventive Vermeidung von Sekundärschäden, verursacht durch die eingenommenen Fehlposition, sein. Inwiefern beziehungsweise in welchem Ausmaß jedoch durch therapeutische Maßnahmen einer Fertilitätsstörung oder einem erhöhten Malignitätsrisiko entgegengewirkt werden kann, ist bis heute noch nicht eindeutig geklärt [68] [73] [74]. Der hormonelle Therapieversuch steht hierbei dem operativen entgegen. Sollte sich im Rahmen einer hormonellen Behandlung kein suffizienter Descensus einstellen, kann auf die Kombinationstherapie mit daran angeschlossener, definitiv-operativer Versorgung zurückgegriffen werden. Wesentlicher, prädiktiver Aussagewert bezüglich einer erfolgreichen Hormonbehandlung, stellt die prätherapeutische Hodenposition dar – je weiter der Hoden bereits vor Therapiebeginn deszendiert ist, desto besser spricht dieser auf eine hormonelle Behandlung an [75].

Bei 70 % der Termingeburten mit vorliegendem Maldescensus testis kann es innerhalb der ersten 3-6 Lebensmonaten noch zu einem Spontandescensus kommen [30].

Nach dem sechsten Lebensmonat ist hingegen von keinem spontanen Descensus mehr auszugehen beziehungsweise findet dieser äußerst selten statt [76].

Es stellt sich also einerseits die Frage des adäquat-passenden Therapieverfahrens, andererseits des zu intervenierenden Zeitpunktes in Bezug auf das Lebensalter des Patienten. Lässt sich beim Patienten ein Pendelhoden klinisch nachweisen, kann vorerst unter engmaschigen, halbjährlichen Lagekontrollen ein Spontandescensus abgewartet werden. Diese Formvariante des Maldescensus testis ist per se nicht behandlungsbedürftig. Die Eltern müssen jedoch hinsichtlich der im Verlauf eventuell eintretenden Komplikationen und den damit einhergehenden Sekundärschäden aufgeklärt und über optionale Therapieverfahren unterrichtet werden. Sprechen Pendelhoden verhältnismäßig gut auf eine hormonelle Therapie an, kann diese bei einem Gleithoden erwogen werden, sämtliche andere Formvarianten bedürfen hingegen einer operativen Intervention [77].

Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich der Interventionszeitpunkt der einzuleitenden Therapiemaßnahmen deutlich gen jüngeres Patientenalter verschoben. In den Fünfzigerjahren setzte man diesen noch zwischen dem 3. und 6. Lebensjahr an [78].

Die aktuell bestehenden Leitlinien – sowohl auf nationaler wie auch internationaler Ebene - sprechen sich aufgrund der vorliegenden Studienlage in Hinblick auf eine

Sekundärschädigung, dafür aus, die Behandlung zwischen dem 9. und 12. Lebensmonat final abzuschließen [79] [80] [81] [73] [82] [83].

Bei Frühgeborenen gilt das entsprechend korrigierte Lebensalter. In einer 2006 von Kollin et al. veröffentlichten Studie konnte beispielsweise eine signifikante Hodenvolumendifferenz abhängig vom Patientenalter bei Operation festgestellt werden. Hierbei wurden 155 Säuglinge im Alter von sechs Monaten randomisiert. 72 von ihnen wurden bereits im Alter von neun Monaten im Rahmen einer Orchidopexie bei Malsdescensus testis operativ versorgt, 83 erst im Alter von drei Jahren. Anschließend wurde in zeitlich festgelegten Untersuchungsintervallen im Rahmen von Verlaufskontrollen das Hodenvolumen bestimmt und ein signifikanter Unterschied bezüglich der Volumina in Bezug auf beide Vergleichsgruppen bestätigt [84].

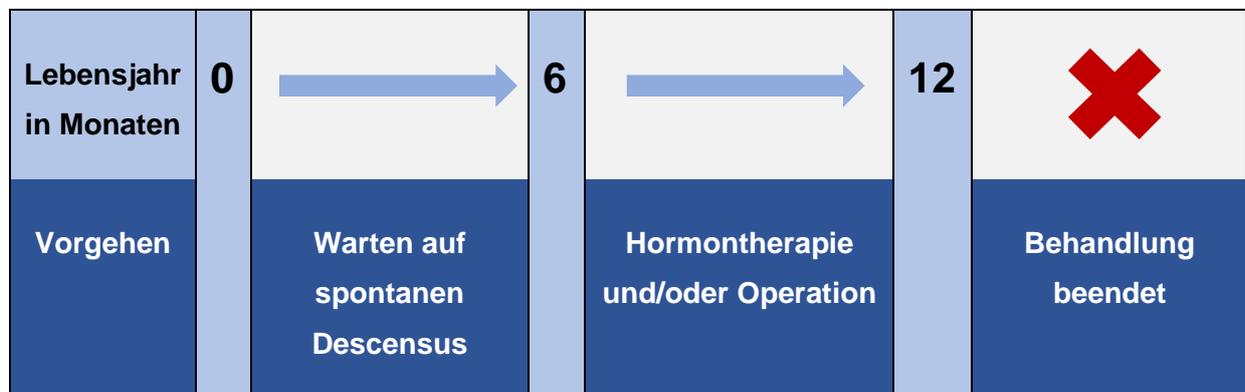


Abbildung 12 - Übersicht Therapiemanagement Zeitleiste

In Anbetracht dessen kann gemäß der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie, der Deutschen Gesellschaft für Urologie wie auch der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin innerhalb der ersten sechs Lebensmonaten ein Spontandescensus abgewartet werden. Liegt nach Verstreichen der ersten sechs Monate weiterhin ein Hodenhochstand vor, kann ab dem sechsten Lebensmonat der Beginn einer Hormontherapie oder eine Operation erwogen werden. Falls sich unter der Hormontherapie keine suffiziente Lageänderung einstellen sollte, besteht die Indikation zur operativen Versorgung, welche wiederum bis zum zwölften Lebensmonat abgeschlossen sein sollte. Falls sich eine Lageanomalie erst nach dem zwölften Lebensmonat manifestieren sollte, sollte primär die operative Versorgung angestrebt werden. Eine Hormonbehandlung nach Vollendung des ersten Lebensjahres ist nicht indiziert [85].

### 1.5.1. Hormontherapie

Bereits 1930 wurde die Hormontherapie mittels hCG (humanes Choriongonadotropin) für die Behandlung bei Maldescensus testis zugelassen [86].

1975 folgte dann die Zulassung der GnRH-Analoga (synthetische Analoga des Gonadotropin-Releasing-Hormons) [87] [88].

Die wesentlich häufiger angewandte präoperative Hormontherapie steht einer davon zu unterscheidenden postoperativen Therapie entgegen. Auch wenn der Stellenwert der Hormontherapie - rückblickend aufgrund stark schwankender Untersuchungsergebnisse hinsichtlich Erfolgsquote und in Summe gering vorliegender Langzeitergebnisse - abgenommen hat, bedient sich dieser minimalinvasive, adjuvante Therapieansatz immer noch der Grundidee des physiologischen, Hormon-abhängigen Descensus. Regt hCG unmittelbar im Hoden über die Stimulation der Leydigzellen die Testosteronproduktion an, liegt der direkte Wirkort der GnRH-Analoga in der Hypophyse. Durch die GnRH-Analoga stimuliert, erfolgt die Sekretion von luteinisierendem Hormon, welches wiederum die Leydigzellen im Hoden zur vermehrten Testosteronproduktion anregt. Aktuell sind zwei Präparate für die Hormontherapie bei Hodenhochstand in Deutschland zugelassen. Werden die GnRH-Analoga in Form von Kryptocur-Nasenspray 3x400 µg pro Tag über einen Monat über die Schleimhäute verabreicht, erfolgt bei hCG die subkutane Injektion in Form von Pregnyl oder Primogonyl mit 1x500 Einheiten pro Woche über 3-4 Wochen [85].

Stellt die Hormontherapie in Deutschland weiterhin eine alternative Therapiemaßnahme zur operativen Versorgung bei Hodenhochstand dar, sprechen sowohl die skandinavischen Länder als Verbund, als auch die USA keine Empfehlung innerhalb ihrer Leitlinien mehr für diese aus [79] [89].

Mit der Hormontherapie verfolgt man grundsätzlich zwei Behandlungsziele. Zum einen wird versucht einen Spontandescensus des retinierten Hodens zu initiieren, um eine operative Intervention bestenfalls umgehen zu können. Des Weiteren greift die Hormontherapie präventiv zur Reduktion der Sekundärschädigung ein, indem sie die Keimzellreifung, wie auch die Keimzellproliferation anregt, womit die langfristige Fertilität gewährleistet beziehungsweise gesteigert werden soll. Dass GnRH-Analoga einen positiven Effekt auf die Keimzellentwicklung im Hodengewebe haben, konnte in zwei randomisierten Studien belegt werden [83] [90].

In 24 % der Patientenfälle, die bei milder Formvariante eines Maldescensus testis lediglich einer reinen Hormontherapie unterzogen wurden, stellte sich nach abgeschlossener Behandlung innerhalb der ersten Monate ein Rezidiv in Form einer Re-Ascension ein. Eine posttherapeutische Kontrolle nach abgeschlossener Hormontherapie über mindestens sechs Monate zur regelmäßigen Lagekontrolle ist damit dringend indiziert, um einer Rezidivneigung frühzeitig operativ entgegenwirken zu können [91] [92] [93].

Die Schwankungsbreite der in der Literatur angegebenen Erfolgsaussichten bezüglich eines dauerhaft bestehenden Descensus unter rein hormoneller hCG (20-99 %) und/oder GnRH-Analoga (0-78 %) -Therapie variiert stark [94] [82].

Schließt man hierbei die primär nicht behandlungsbedürftigen Pendelhoden aus dem zu untersuchenden Patientenkollekt aus, liegt die Erfolgsrate bei beiden Präparatvarianten lediglich unter 20 % [95] [92].

In der von Rajfer et al. 1986 vergleichend-randomisierten Doppelblindstudie im Rahmen hormoneller Behandlungsformen bei Kryptorchismus war bei 6 % der mit hCG, 19 % der mit GnRH-Analoga behandelten Patienten ein langfristig stabiler, klinischer Erfolg in Form einer dauerhaft eingenommenen, physiologischen Hodenlage zu verzeichnen [96].

Für die ausgeprägte Schwankungsbreite der Erfolgsraten werden sowohl unterschiedliche Dosierungen der Hormonanaloga, Altersunterschiede des eingeschlossenen Patientenkollekt, wie auch differente Behandlungsintervalle angeführt. Nicht zu vernachlässigen ist hierbei das Nebenwirkungsspektrum unter einer Hormontherapie, worüber die Eltern vor Therapieeinleitung aufgeklärt werden müssen. Vor allem im Rahmen einer hCG-Therapie kann es zu einer vorzeitig einsetzenden, präpubertären Entwicklung der Geschlechtsorgane kommen. Anatomisch zeichnet sich dies in bis zu 3 % der Fälle in einer verstärkten Virilisierung vor dem eigentlichen Einsetzen der Pubertät ab. Dies kann mit einer Vergrößerung des Penis, einem verfrühten Einsetzen des Wachstums der Genitalbehaarung, sowie einer nicht altersentsprechenden Hodenvolumenvergrößerung mit damit assoziierten Schmerzen einhergehen. Psychosozial weisen 1 % der einer hormonellen Behandlung unterzogenen Patienten ein verstärkt aggressives Verhalten auf. Des Weiteren wird ein dosisabhängiger, vorzeitiger Verschluss der Epiphysenfugen beschrieben, sodass langfristig von einer reduzierten Körpergröße ausgegangen werden muss [82] [97].

## 1.5.2. Operation

Ein frustraner Therapieversuch im Rahmen einer Hormonbehandlung darf nie den Zeitpunkt einer operativen Intervention verzögern. Hat sich nach Durchführung der Hormontherapie keine suffiziente Lagekorrektur eingestellt und/oder ist das Patientenalter bereits fortgeschritten, sodass eine Hormontherapie gemäß Leitlinien nicht mehr indiziert ist, erfolgt die operative Korrektur der Lageanomalie durch eine Orchidopexie. Die operative Versorgung des nicht deszendierten Hodens sollte vor Beendigung des zwölften Lebensmonats erfolgen und die Behandlung dann als abgeschlossen gelten, um histopathologischen Veränderungen präventiv vorbeugen zu können. Entscheidend für die Planung des operativen Eingriffes ist die präoperative Lage des Hodens. Lässt sich der Hoden palpieren und intraoperativ ausreichend in das Scrotum verlagern, erfolgt die Orchidopexie mittels Bildung eines Dartos-Pouches nach Petrivalsky und Schoemaker, die als Standardmethode hinsichtlich der operativen Therapie des Hodenhochstandes gilt. Hierbei ist das jüngere Verfahren mit lediglich transscrotalem Inzisionszugang, dem älteren Verfahren mit sowohl inguinalem als auch scrotalem Inzisionszugang gegenüberzustellen. Beide Operationsverfahren können bezüglich ihrer Langzeitergebnisse und ihrer intra- wie auch postoperativen Komplikationsraten als gleichwertig angesehen werden [98].

Ist der Hoden weder palpabel noch lässt er sich sonographisch und/oder radiologisch darstellen, erfolgt die explorative Laparoskopie zur erweiterten Hodensuche. Anhand der vorliegenden Hodenlokalisierung kann eine Risikostratifizierung bezüglich zusätzlich bestehender Anomalien und Begleitpathologien im Rahmen einer Dysplasie/Aplasie oder einer Hoden-Nebenhoden-Dissoziation erfolgen, da diese durch die damit intraoperativ vergesellschafteten Komplikationen die Durchführbarkeit der Operation maßgeblich beeinflussen können [85].

### 1.5.2.1. Palpabler Hoden

Lässt sich der Hoden auf Höhe des inneren Leistenrings, innerhalb des Leistenkanals oder hochskrotal sicher tasten und mobilisieren, erfolgt die Orchidopexie nach Petrivalsky und Schoemaker, welche als der Standardeingriff bei palpablen Maldescensus testis gilt. Voraussetzung für eine adäquate Verlagerung des Hodens in den intraoperativ hierfür geschaffenen Dartos-Pouch scrotal sind ausreichend lange Begleitstrukturen, sodass der Hoden spannungsfrei nach distal mobilisiert werden kann.

Nach inguinaler Inzision von 2-4 cm Länge erfolgt die schichtweise Präparation und vorsichtige Freilegung des Hodens. Ein oftmals bei jungem Patientenalter noch nicht vollständig obliterierter Processus vaginalis wird dargestellt, durchtrennt und nach kranial vom Samenstrang gelöst und konsekutiv verschlossen. Parallelverlaufende Bindegewebsfasern wie auch Kremasterfasern als Ausläufer der Faszia transversalis werden ebenso anatomisch präpariert. Dies bedarf aufgrund der engen Lagebeziehung zu den darin eingebetteten Gefäßen wie auch des Ductus deferens größter mikrochirurgischer Sorgfalt. Nach entsprechender Markierung der Leitstrukturen werden diese bis weit ins Retroperitoneum nach kranial präpariert, wobei das Peritoneum hierbei vom Samenstrang gelöst werden muss. Durch die Funikulolyse lässt sich der Gefäßstiel meistens ausreichend mobilisieren, sodass der Hoden spannungsfrei beziehungsweise spannungsarm über eine separat angelegte, scrotale Inzision in den hierfür geschaffenen Dartos-Pouch, einer subkutan-ipsilateral gelegenen Tasche, verlagert werden kann. Sollte dies intraoperativ aufgrund eines zu kurzen Gefäßstiels nicht möglich sein, kann man auf das Prentiss-Manöver zurückgreifen. Hierbei erfolgt eine Operation nach Fowler-Stephens mit Ligatur und Absetzen der oftmals mobilisationslimitierenden, zu kurz geratenen Vasa testicularia. Durch diesen Vorgang kann oftmals eine spannungsfreie Verlagerung durchgeführt werden, wobei die Perfusion des Hodens durch die Kollateralen der Arteria ductus deferentis und Arteria cremasterica übernommen wird. Sollte der Hoden trotz maximaler Mobilisation nicht in das Scrotum verlagert werden können, sollte dieser im Rahmen einer zweizeitigen Operation - einer sogenannten „two-stage orchidopexy“ - vorerst so weit wie möglich nach distal mobilisiert werden. In einem Folgeeingriff nach circa einem Jahr kann dann die erweiterte Mobilisation nach distal versucht werden, was in knapp über der Hälfte der Fälle nach zeitlicher Karenz erfolgreich und suffizient möglich ist [99] [100].

Liegt der Hoden nach Mobilisation spannungsfrei beziehungsweise -arm im Dartos-Pouch, wird die kranial gelegene Eintrittspforte, unter sichergestellter Perfusion durch Schonung der darin verlaufenden Gefäße, verengt, um die Gefahr eines Ascensus postoperativ zu minimieren. Zusätzlich kann dem durch Fixation des Hodens am tiefsten Punkt des Scrotums entgegengewirkt werden, die eine Vernarbungsreaktion mit dem umgebenden, pexierten Gewebe hervorruft und langfristig zu einer Lagestabilisierung führen kann [101] [102].

Des Weiteren kann das Risiko einer sich postoperativ einstellenden Hodentorsion innerhalb des Dartos-Pouches durch das Verwenden nichtresorbierbaren Nahtmaterials langfristig minimiert werden [103].

Die Erfolgsrate der Orchidopexie nach Petrivalsky und Schoemaker als Standardverfahren bei ausreichend mobilisierbarem und initial sicher palpablen Hoden, ist abhängig von der präoperativen Lagebeziehung. Je weiter distal dieser bereits vor dem Eingriff liegt, desto positiver kann das postoperative Langzeitergebnis angesichts einer dauerhaft bestehenden, scrotalen Lage angegeben werden [104].

Das postoperative Langzeitergebnis kann jedoch durch die im Rahmen der Verlagerung auftretenden Komplikationen maßgeblich beeinflusst werden. Zur schwerwiegendsten Komplikation kann die Hodenatrophie gezählt werden, als Folge einer intraoperativen Verletzung oder Torsion der Begleitstrukturen bei inadäquater Funikulolyse. Ein zu enger, manschettenförmig-angelegter Verschluss der Dartos-Pouch-Pforte mit sich darunter einstellender Minderperfusion des Hodengewebes, ist ebenso als kausal anzusehen. Als weitere Komplikation ist der Rezidivhochstand zu nennen, der sich postoperativ gemäß Studienlage bei 2-10 % der Fälle im Verlauf einstellen kann [104] [105].

Aufgrund der bereits durch den Ersteingriff hervorgerufenen Vernarbungsreaktionen, besteht eine intraoperativ höchst komplexe, für den Operateur anspruchsvolle Ausgangssituation, die das Verletzungsrisiko der testikulären Leitstrukturen zusätzlich maximiert.

### **1.5.2.2. Nicht-palpabler Hoden**

Kann ein Hoden nicht palpiert werden oder lässt sich dieser mittels sonographisch-radiologischer Bildgebung nicht sicher detektieren, kann der Patient zuerst erneut nach erfolgter Sedierung/Narkotisierung körperlich untersucht werden. In manchen Fällen lässt sich dabei der initial nicht palpable Hoden, aufgrund eines stressbedingt gesteigerten Kremasteronus bei den Voruntersuchungen, nun im Leistenkanal ausfindigen machen. Sollte der Hoden jedoch weiterhin nicht auffindbar sein, erfolgt die daran angeschlossene explorative Laparoskopie, welche mit einer Komplikationsrate von 1-3 % als relativ sicheres Diagnostik- wie auch Operationsverfahren anzusehen ist [106].

Ziel ist es primär den Hoden zu detektieren, um den Beweis der testikulären Organanlage erbringen zu können. In bis zu 50 % der Fälle lässt sich mittels explorativer Laparoskopie ein intraabdominell-gelegener Hoden, in 45 % eine Hodenatrophie in Form eines Vanishing-testis mit blind endenden Begleitstrukturen oder ein vollständiges Fehlen im Rahmen einer Hodenagenesie darstellen. In den restlichen 5 % der Fälle fiel der Palpationsversuch zwar frustran aus, der Hoden befindet sich jedoch im proximalen Übergang des Leistenkanals in der Nähe des inneren Leistenrings [107] [108] [109].

Maßgebend für die Wahl des sich daran anschließenden, operativen Verfahrens ist neben der Lagebeziehung der Verlauf und Ausbildungsgrad der Begleitstrukturen, die als primär limitierender Faktor für eine suffiziente Mobilisation anzusehen sind.

Sollte laparoskopisch ebenfalls kein Hoden aufzufinden sein, ist von einer vollständigen Fehlanlage auszugehen. Hier kann das Einsetzen einer Hodenprothese zur Korrektur des ästhetischen Makels im Jugendalter erwogen werden. Bei einer Prothesenversorgung bereits im Kindesalter ist in der Regel im zeitlichen Verlauf ein erneuter, der Gegenseite größenkonform entsprechender Prothesenwechsel nötig.

Liegt ein Vanishing-testis bei blind endenden Begleitstrukturen vor, bedarf es keiner weiteren intraabdomineller Exploration. Ziehen die Begleitstrukturen jedoch in den Leistenkanal muss bis zum Beweis des Gegenteils eine zusätzliche inguinale Exploration bei eventuell dort vorliegendem Hoden erfolgen. Befindet sich der Hoden hochabdominell, das heißt bis zu 2 cm distal vom inneren Leistenring entfernt, zeigen sich die Leitstrukturen meist zu kurz für eine ausreichende Mobilisation und eine kombinierte Funikulolyse mit Orchidopexie ist nicht adäquat durchführbar. Liegen entsprechende anatomische Ausgangsbedingungen vor, erfolgt die zweizeitige Operation nach Fowler und Stephens. Hierbei wird im ersten Schritt die Perfusion des Hodens durch die Vasa testicularia unterbunden, welche unmittelbar vor ihrem Eintritt in den Hoden nach Abgang der Kollateralen zum Nebenhoden ligiert und durchtrennt werden.

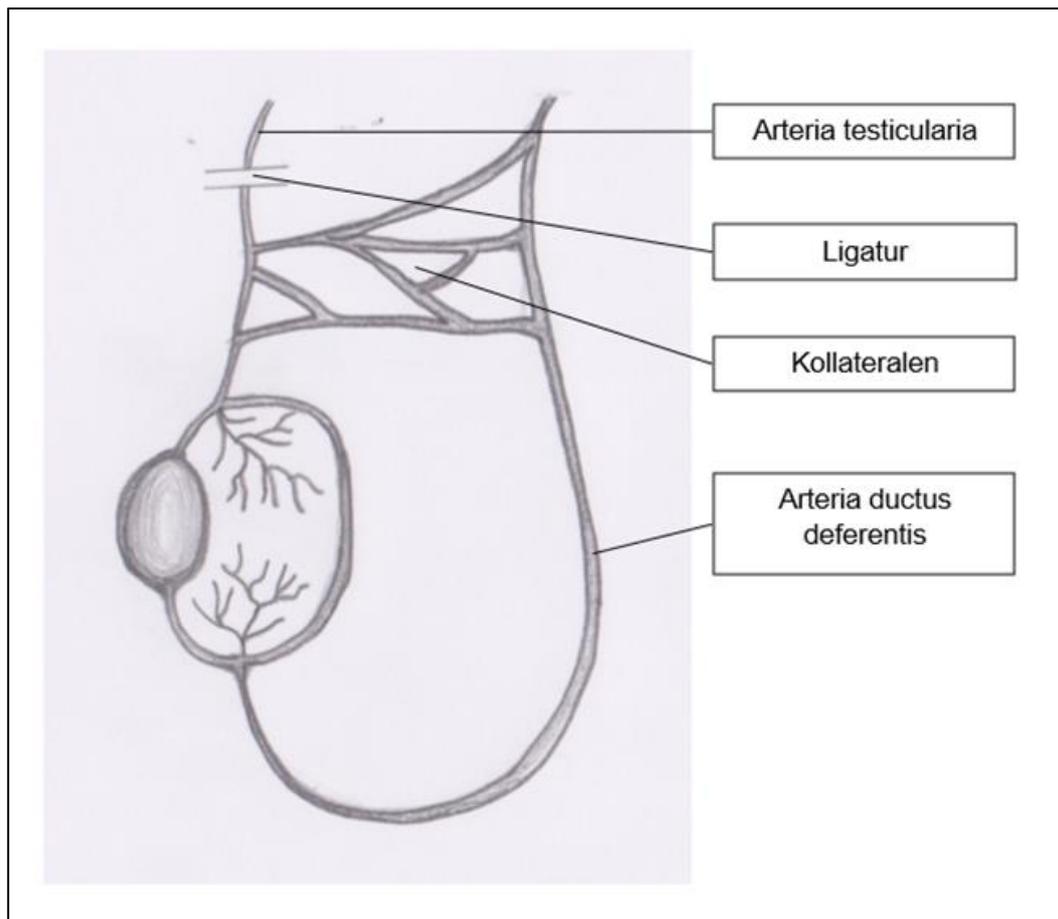


Abbildung 13 – Operationsverfahren nach Fowler - Stephens

Die Versorgung des Hodens erfolgt nun ausschließlich über die Arteria ductus deferentis wie auch der Arteria cremasterica. Nach zeitlicher Karenz von 3-6 Monaten bedient man sich der zwischenzeitlichen Ausbildung von Kollateralkreisläufen über das Gefäßsystem, vor allem der Arteria ductus deferentis, und erhofft sich dadurch eine ausreichende Perfusion des Hodens gewährleisten zu können. Im Rahmen eines sich daran anschließenden Zweiteingriffes kann dann der Hoden von abdominal bestenfalls nach scrotal verlagert und dort fixiert werden. Die Erfolgsrate des zweizeitigen Vorgehens wird mit etwa 77 % angegeben, wobei das Risiko der Ausbildung einer postoperativen Hodenatrophie aufgrund einer insuffizienten Perfusionssituation nicht zu vernachlässigen ist [110].

Esposito et al. zeigten in einer 2009 veröffentlichten Übersichtsstudie über den Langzeitverlauf von über 10 Jahren, dass auch nach erfolgreicher Verlagerung eines ursprünglich intraabdominell gelegenen Hodens, dieser sich postoperativ in 10 von 12 Fällen zwar vital zeigt, jedoch im Vergleich zur physiologisch gesunden Gegenseite ein deutliches Volumendefizit aufweist [111].

### 1.5.2.3. Orchiektomie

Die Indikation einer Orchiektomie muss zwar selten, jedoch in Zusammenschau des Organbefundes nach reichlicher Abwägung bei soweit altersentsprechend entwickelter Gegenseite, gestellt werden. Vor allem bei älteren Kindern, die das 5. Lebensalter überschritten haben, muss die Indikation bei hoch intraabdominell gelegenen Hoden mit damit eventuell assoziierter Dysplasie und ausgeprägter Hoden-Nebenhoden-Dissoziation bei langfristig zu erwartender nur geringgradig ausgeprägter Fertilitätsrate großzügiger gestellt werden. Im Rahmen einer 1985 von Zwierstra et al. publizierten prospektiven Studie erfolgte bei 35 Patienten einer Altersgruppe von 11 - 40 Jahren, wobei allein 15 Patienten der Altersgruppe 11 - 14 angehörten, mit unilateralem Maldescensus testis eine Orchiektomie des betroffenen, maldeszendierten Hodens mit histopathologischer Aufarbeitung des Präparats. Hierbei konnte bei allen Proben eine ausgeprägte Einschränkung der Spermatogenese und bei 33 Präparaten eine erhebliche, degenerative Veränderung bestätigt werden, wobei zweimalig ein Malignom diagnostiziert werden konnte [112].

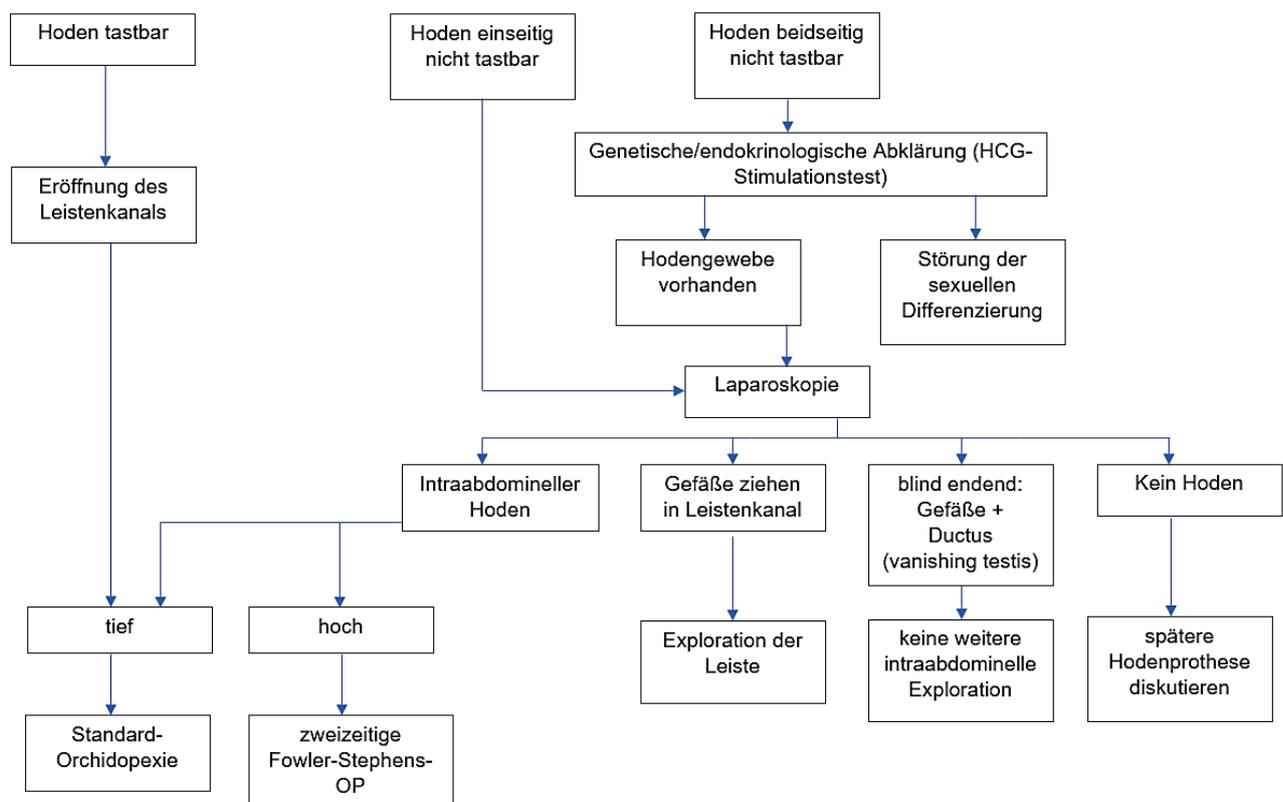


Abbildung 14 – Übersicht des operativen Vorgehens bei Hodenhochstand - in Anlehnung an R. Stein und A. Schröder, Kinderurologie in Klinik und Praxis, 3. Auflage, Thieme-Verlag Stuttgart, Kapitel Maldescensus testis Seite 548 [220]

## 1.6. Begleitpathologien

### 1.6.1. Hydatiden

#### 1.6.1.1. Definition

Unter einer Hydatide versteht man ein, im Durchschnitt ein bis zu sieben Millimeter messendes, Anhangsgebilde, welches meist am oberen Pol des Hodens (Appendix testis) oder im Bereich des Nebenhodens (Appendix epididymis) lokalisiert ist. Sie wird dabei von der Tunica vaginalis testis bedeckt. Nach ihrem Erstbeschreiber Giovanni Battista Morgagni auch als Morgagni-Hydatide bezeichnet, stellt die Hydatide ein Residuum der Embryonalentwicklung in Form eines Restgebildes des Müller'schen Ganges bei der Appendix testis dar. Dieser ist zwar geschlechtsneutral initial auch beim männlichen Embryo angelegt, durch das auf ihn jedoch einwirkende Anti-Müller-Hormon, welches im Rahmen der männlichen Sexualdifferenzierung von den Sertoli-Zellen ausgeschüttet wird, bildet sich dieser jedoch zurück. Zurück bleibt oftmals ein flüssigkeitsgefülltes Bläschen – Griechisch hydatis. Bei der Appendix epididymis ist das entsprechende Korrelat das Residuum des Wolff'schen Ganges.

Die Erstbeschreibung der Hydatide findet sich im Hauptwerk „De sedibus et causis morborum“ des aus Padua stammenden Pathologen Giovanni Battista Morgagni (\*1682 - †1771) wieder. Dieser versuchte, nachdem er im Rahmen seiner ärztlichen Tätigkeit die bis dato unbekannt, nicht zuordbare Hoden- beziehungsweise Nebenhodenanhangsgebilde aufgefunden hatte, diese histopathologisch zu beschreiben. Aufgrund ihrer Lokalisation am oberen Pol des Hodens beziehungsweise Kopf des Nebenhodens setzte er damals schon das Vorkommen dieser mit einem sich physiologisch ablaufenden Descensus testis in Beziehung [113].

#### 1.6.1.2. Epidemiologie

1996 wurde erstmalig durch eine umfassendere, klinische Studie durch Sahni et al. die Prävalenz von Hodenanhangsgebilden im Rahmen von durchgeführten Autopsien in Indien beschrieben. Hierbei wurden die histopathologische Aufarbeitung der Hoden und Nebenhoden von 425 Erwachsenen einer Gruppe bestehend aus 50 Kindern und 10 Neugeborenen gegenübergestellt.

Die Prävalenzrate für den Nachweis einer Appendix testis lag bei der Erwachsenenengruppe bei 76 %, bei der der Kinder und Neugeborenen sogar bei 83 %. Die Prävalenzrate der Appendix epididymis konnte in der Erwachsenenkohorte mit 21,9 % der der Kinder-/Säuglingskohorte mit 20 % gegenübergestellt werden [114].

### **1.6.1.3. Klassifikation**

Innerhalb der Gruppe der Hydatiden kann je nach ihrer Lokalisation zwischen der am Hoden (Appendix testis) oder der am Nebenhoden (Appendix epididymis) anhaftenden Hydatide unterschieden werden. Bezüglich ihres Vorkommens am Hoden oder Nebenhoden erfolgt die Spezifizierung der Nomenklatur anhand Subklassifizierung nach caput, corpus und cauda. Zusätzlich kann über ihre anatomische Verbindung als Anhangsgebilde zwischen einer gestielten Formvariante, welche eher bei der Appendix epididymis, und einer ungestielten Formvariante, welche wiederum fast ausschließlich bei der Appendix testis vorliegt, differenziert werden.

In der Fachliteratur wird des Weiteren vereinzelt die Appendix paradidymis angeführt. Als Residuum der Urniere befindet sich diese in seltenen Fällen in unmittelbarer Nähe zum Nebenhodenkopf, ist diesem jedoch nicht direkt aufgelagert.

### **1.6.1.4. Histologie**

Ivens et al. publizierten 1972 die Ergebnisse ihrer experimentellen Studie, die sich der histologischen Analyse von Appendices testis widmete. Es wurden insgesamt 152 menschliche Hoden mitsamt ihren anhaftenden Hydatiden histologisch aufgearbeitet und sowohl makroskopisch, wie auch licht- und elektronenmikroskopisch untersucht. Um die Gefäßverhältnisse innerhalb des Hydatidenparenchyms zu analysieren, erfolgte die Injektion von Silopren wie auch Tusche. Mittels Anfärbung konnte sich das typische Muster eines vollständig ausgebildeten Arterien-, Venen- wie auch Lymphgefäßsystems darstellen lassen, welches sich wiederum in glatte Muskelzellen eingebettet zeigte. Ein zweireihiges Zylinderepithel, dem ein dichter Bürstensaum aufgelagert ist, bildet die Oberfläche der Appendix testis. Dieser spezifische Aufbau mit differenziertem Oberflächenepithel unterscheidet die Appendices testis grundlegend von Aufbau der Tunica albuginea, welche sich lediglich aus kollagenem Bindegewebe, geringer Vaskularisation und einschichtigem Plattenepithel zusammensetzt.

Mit ihren Studienergebnissen konnten Ivens et al. einen wichtigen Beitrag zur Anatomie wie auch Physiologie der Hydatiden gewinnen und widerlegten die Vermutung, dass es sich bei einer Hydatide um ein rein funktionsloses Residuum handelt, sondern vielmehr um ein resorptiv wirkendes Organ, das aktiv in die Flüssigkeitsregulation des Cavum serosum testis eingreift [115].

Die Hypothese konnte 2008 von Józsa et al. in einer daran angeschlossenen Folgestudie ebenfalls gestützt werden [116].

Neben der resorptiven Funktion der Hydatide konnte des Weiteren in einer durch Samnakay et al. 2003 publizierten Studie belegt werden, dass sich sowohl Östrogen- wie auch Androgenrezeptoren innerhalb des Zylinderepithels der Hydatide vorfinden. Bereits 1994 wurde im Rahmen einer nichtveröffentlichten Pilotstudie von Davies et al. am Princess Margret Hospital in Perth / Australien vom Vorkommen von Östrogenrezeptoren berichtet [117].

#### **1.6.1.5. Komplikationen**

Die gefürchtetste Komplikation im Zusammenhang mit einer Hydatide, stellt die schmerzhafte Hydatidentorsion dar. Hinsichtlich ihrer klinischen Symptomatikusprägung ist diese zwar von geringerem Ausmaß, als bei einer vollständigen Hodentorsion, nichtsdestotrotz fällt die Hydatidentorsion unter den Sammelbegriff des akuten Scrotums und bedarf weiterer Intervention. Auch wenn eine Hydatidentorsion in jedem Lebensalter vorkommen kann, manifestiert sich ihr Häufigkeitsgipfel vor allem im Kleinkindalter und in der Pubertät. Neben einer bestehenden Druckdolenz, einer ödematösen Schwellung des Scrotums und einer lokalisiert-palpatorischen Verhärtung im Zuge der Torquierung der Hydatide, lässt sich oftmals äußerlich direkt oder diaphanoskopisch eine bläulich-livide Verfärbung darstellen und erkennen, das sogenannte, pathognomonische „blue dot sign“. Zur weiteren Verifizierung und Diagnostik mit Darstellung des gesamten Hodens bedarf es einer sonographischen Bildgebung. Hierbei kann mittels Farbdopplersonographie eine Aussage zur Perfusionssituation und Morphologie des Hodens selbst bei differentialdiagnostisch auszuschließender Hodentorsion getroffen werden.

Häufig ist es kaum möglich anhand der Klinik und Bildmorphologie zwischen einer Hydatiden- und Hodentorsion zu unterscheiden, sodass im Zweifelsfall eine operative Freilegung des Hodens angeschlossen werden muss. Bei gering ausgeprägter Symptomatik seitens des Patienten und sicherem Ausschluss einer Hodentorsion kann auf eine operative Entfernung der torquierten Hydatide verzichtet werden. Die konservative Therapie umfasst lokale Kühlung, analgetische Therapie nach Bedarf und Bettruhe. Der spontane Gewebsuntergang der Hydatide wird hierbei abgewartet. Operativ kann bei Beschwerdepersistenz oder unklarer anatomischer Situation über den scrotalen Zugangsweg nach Eröffnung der Tunica vaginalis die testikuläre Exploration erfolgen. Aufgrund des multiplen Vorkommens von Hydatiden ist eine gründliche Inspektion des kompletten Hodens indiziert. Die Hydatide selbst wird reseziert und/oder mittels Koagulation des verbindenden Hydatidenstiels abgetrennt. Aufgrund der bei Vorkommen von Hydatiden vergesellschafteten Risiken und assoziierten Komplikationen, sprachen Miliaras et al. in einer 1995 publizierten Studie die Empfehlung zur Entfernung sämtlicher testikulärer Anhangsgebilde aus, falls diese im Rahmen einer Herniotomie, Hydrocelenresektion oder Orchidopexie bei Maldescensus testis als Zufallsbefund vorliegen sollten [118].

Ob von einer Hydatide das Potenzial einer Neoplasie ausgehen kann, wird aktuell weiterhin kontrovers diskutiert. Einige wenige Studien beschreiben hinsichtlich dessen einen möglichen Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Hydatiden und zystischen Adenomen [119] [120].

Über das onkologisch-pathologische Referenzzentrum Kanadas wurden 1990 Daten aus dem Zeitraum von 1949 bis 1987 hinsichtlich dieser These untersucht. Bei jedoch nicht repräsentativer Datenlage, musste die Studie abgebrochen werden, wodurch weiterhin zu untersuchen wäre, ob Hydatiden als Ursprung einer sich daraus entwickelnden Neoplasie anzusehen sind [121].

## **1.6.2. Weitere Begleitpathologien**

### **1.6.2.1. Hoden-Nebenhoden-Dissoziation**

Eine Hoden-Nebenhoden-Dissoziation kann ein möglicher Begleitbefund bei Maldescensus testis darstellen. Von einer Dissoziation spricht man dann, wenn die beiden Organe räumlich getrennt voneinander vorliegen und in keiner direkten beziehungsweise lediglich in einer partiellen Beziehung zueinanderstehen. In Anbetracht der unterschiedlich verorteten, embryonalen Entwicklungsprozesse einerseits des Hodens aus der Gonadenanlage und andererseits des Nebenhodens aus dem Wolff'schen Gang, ist der eingenommene Dissoziationsgrad maßgeblich abhängig vom Descensus-Stadium des Hodens und der zurückgelegten Strecke. Je weiter kranial der Abstiegsvorgang zum Erliegen kommt, desto größer wird der räumliche Dissoziationsgrad ausfallen [122].

Je größer die Ausprägung der räumlichen Trennung ausfällt, desto größer ist auch das Risiko einer damit einhergehenden Infertilität oder einer dissoziationsassoziierten Hoden-Nebenhoden-Torsion [123] [124].

### **1.6.2.2. Choristom**

Als Choristome werden ortsfremde Gewebeherde embryonalen Ursprungs bezeichnet. Dies können sowohl vereinzelt vorkommende Knorpelinseln als auch versprengtes Nieren- oder Nebennierengewebe sein. Choristome sind somit dysontogenetischen Ursprungs, also auf Boden einer embryonalen Entwicklungsstörung beruhend. 1984 konnten Nistal et al. erstmals im Rahmen einer an 2000 Kindern durchgeführten Autopsie des Urogenitaltraktes eine Aussage zur Prävalenzrate von Choristomen als testikuläre Anhangsgebilde machen und bezifferten diese auf 0,1 % [125].

### **1.6.2.3. Lipom**

Lipome zählen zu den gutartigen Weichteiltumoren, die sich als erhabene Fettgeschwulst, ausgehend von Adipozyten, darstellen. Als paratestikuläre Raumforderung oder dem Samenstrang angelagert, treten sie zwar selten auf, sind jedoch neben Myomen, Angiomen und Teratomen zahlenmäßig am häufigsten unter den Weichteiltumoren vertreten [126].

#### 1.6.2.4. Long-Loop-Vas

Die Prävalenzrate einer Long-Loop-Gefäßvariante der hodenzuführenden Gefäße wird mit bis zu 20 % bei Hoden, die sich innerhalb des Leistenkanals oder weiter kranial davon befinden, angegeben. Damit vergesellschaftet liegt meist zusätzlich eine Hoden-Nebenhoden-Dissoziation vor, die den meist inkongruenten Verlauf des Ductus deferens, der der Cauda epididymis entspringt, hervorhebt. Sowohl der Ductus deferens als auch vor allem die Vasa testicularia bilden dabei eine schleifenförmig-prolongierte Aussackung, die in ihrer Ausprägung abhängig vom Dissoziationsgrad stark variieren kann. So passiert diese den Inguinalkanal, kann zum Teil bis tief ins Scrotum hineinreichen und schlägt den Weg wieder Richtung Abdominalhöhle ein. Hoden und/oder Nebenhoden befinden sich dabei meist maldeszendiert auf Höhe des Inguinalkanals oder weiter kranial [127] [128].

Hinsichtlich der sich unterschiedlich darstellenden, anatomischen Ausprägungsgrade, besteht eine allgemein erhöhte Gefahr der intraoperativen Verletzung dieser Strukturen. Daher bedarf es zur Vermeidung von Komplikationen die Identifizierung dieser wie auch des Gubernaculum testis mittels mikrochirurgischer Präparations-technik. Erst nach eindeutiger Darstellung sämtlicher, anatomischer Strukturen mitsamt ihren Verläufen, kann das Gubernaculum testis, für die Durchführung und Gewährleistung einer suffizienten Orchidopexie, durchtrennt werden [129].

Shalaby et al. konnten anhand einer Umfrage im Rahmen einer Studie bei laparoskopisch-versorgten Hodenhochständen eruieren, dass bereits 20 % der hierbei befragten Operateure mit intraoperativen Komplikationen aufgrund des Vorliegens einer Long-Loop-Gefäßvariante konfrontiert waren [128].

#### 1.6.2.5. Scrotalhypoplasie

Bei Minder- beziehungsweise Fehlentwicklung einer oder beider Scrotalhälften stellen sich diese meist abgeflacht mit Aufhebung der normalerweise tiefen, medial verlaufenden Scrotalfalte dar. Eine Assoziation mit einem Maldescensus testis oder gar vollständiger Hodenaplasie kann bestehen. Bei scrotaler Hypoplasie können nicht ausreichend traktiv-wirkende Kräfte auf den Hoden über den Regressionsvorgang des Gubernaculum testis keinen suffizienten Descensus gewährleisten [130] [131].

Eine scrotale Hypoplasie kann unter anderem auch mit Hormonstörungen im Rahmen syndromaler Erkrankungen (z.B. Prader-Willi-Syndrom) vergesellschaftet sein [132].

#### **1.6.2.6. Hypoplasie/-aplasie der testikulären Begleitstrukturen**

Neben einer kongenitalen Fehlanlage der zuführenden, testikulären Gefäße, die oftmals genetischer Genese sind (z.B. kongenital-bilaterale Aplasie der Vasa deferentia bei zystischer Fibrose), können Störungen der Nierenentwicklung (Aplasie, Hypoplasie, Dysplasie) ebenfalls als kausal für eine organmorphologische Minder- oder Fehlentwicklung testikulärer Begleitstrukturen angesehen werden. Des Weiteren kann es in Folge postentzündlicher, organstruktureller Veränderungen nach Epididymitiden und Prostatitiden zu einer Lumeneinengung oder gar kompletten Lumenverlegung mitsamt damit einhergehenden, degenerativen Umbauprozessen der jeweiligen Strukturen kommen. Eine iatrogene Schädigung bei operativen Eingriffen, vor allem vergesellschaftet bei Herniotomien im frühen Kindesalter, aufgrund unsachgemäßer Präparation und unzureichender Darstellung der Gefäße wie auch des Ductus deferens, ist ebenso als kausal für entsprechende, degenerative Veränderungen anzusehen.

#### **1.6.2.7. Leistenkanal – indirekte Leistenhernie**

Bleibt die vollständige Obliteration des kranialen Anteils des Processus vaginalis aus, besteht dauerhaft eine direkte Verbindung zwischen Bauch- und Scrotalhöhle mit Ausbildung eines Locus minoris resistentiae. Ist die Passage nur partiell verschlossen und punktuell obliteriert, kann bei darunter sich darstellender Hydrocele funiculi spermatici intraabdominelle Flüssigkeit über den nicht vollständig obliterierten Processus vaginalis in die von der Lamina visceralis und Lamina parietalis der Tunica vaginalis geformten Cavitas serosa scroti bis ins Scrotum vordringen, was sich als meist schmerzlose Hodenschwellung präsentiert [133] [134].

Je nach Obliterations- beziehungsweise Öffnungsgrad besteht die Gefahr einer Aussackung von Darmanteilen in Form einer indirekten Leistenhernie bis hin zur perfusionslimitierenden Einklemmung dieser unter Ausbildung einer inkarzerierten Leistenhernie. Liegt beim Patienten eine behandlungsbedürftige Leistenhernie vor, ist diese in bis zu 65 % der Fälle mit einem Maldescensus testis vergesellschaftet. Im Gegenzug findet sich hinsichtlich eines operationsbedürftigen Maldescensus testis gemäß einer Studie von Scorer et al. von 1964 in 85-95 % der Fälle ein persistierender Processus vaginalis vor [135].

In Anbetracht der anatomisch vorliegenden, zarten Strukturen, ist das Komplikationsrisiko bei operativer Versorgung einer inkarzerierten Leistenhernie und dem zeitgleichen Versuch einer Orchidopexie entsprechend höher anzusiedeln. Eine sich postoperativ einstellende Minderperfusion des Hodens mit Gefahr der konsekutiven Gewebsatrophie wird mit bis zu 4 %, eine Verletzung des Ductus deferens mit sogar 6-10 % im Vergleich zur elektiv durchgeführten, alleinigen Orchidopexie angegeben. Hier beträgt das Risiko einer Ductusverletzung lediglich 1 %. Ist keine ausreichende Mobilisation zu erreichen, sollte daher ausschließlich eine Funikulolyse durchgeführt, hingegen auf eine Orchidopexie jedoch vorerst verzichtet und diese in einem zweizeitigen Folgeingriff durchgeführt werden [136].

Nach operativer Versorgung einer Leistenhernie kann sich im Zuge einer narbig-mechanischen Fixierung des Hodens ein sekundärer Hodenhochstand manifestieren. Dies bedarf einer erneuten, operativen Revision, frühestens ein halbes Jahr nach Ersteingriff. Innerhalb dieser Zeitspanne ist von keinen lagebedingt-assoziierten Schäden am Hoden auszugehen [137] [138].

## 2. Zielsetzung und Fragestellung

Auch wenn der Maldescensus testis einer der häufigsten, kongenitalen Anomalien des männlichen Urogenitaltraktes darstellt und man sich eines entsprechend umfangreichen Studienpools bedienen kann, existieren hingegen kaum Studien, deren Interessenschwerpunkt dabei optional vorkommenden Begleitpathologien gewidmet wurde. Die dabei gewonnenen, datenanalytischen Erkenntnisse hätten jedoch maßgeblich Auswirkung auf das operative Management, nicht nur bei Orchidopexien, sondern auch bei Herniotomien wie auch bei anderen operativen Eingriffen den Urogenitaltrakt betreffend. Bis heute liegen keine allgemeingültigen Leitlinien hinsichtlich dessen vor, ob eine zusätzliche Eröffnung der Hodenhülle zur erweiterten Inspektion und optionaler Detektion von testikulären Begleitpathologien, mit entsprechender Therapieeinleitung zur Reduktion damit vergesellschafteter Komplikationen, durchgeführt werden soll. Ziel der Arbeit war daher eine analytische Datenaufarbeitung mitsamt Veranschaulichung der Prävalenzraten von Begleitpathologien bei Maldescensus testis. Zusätzlich wurde der Frage einer womöglich bestehenden Korrelation zwischen der eingenommenen Hodenlokalisierung mit im Speziellen der Prävalenzrate von Hydatiden nachgegangen. Während der Ausarbeitung des Themas konnte anhand der erhobenen Datenlage additiv der Hypothese eines möglich bestehenden, statistischen Beziehungsverhältnisses zwischen den Faktoren Hydatidengrößen und Patientenalter nachgegangen werden. Die Kinderchirurgie nimmt als eigenständiger Fachbereich einen eher marginalen Anteil innerhalb des medizinischen Teilgebietes der Chirurgie ein. Nichtsdestotrotz gilt auch hier der Leitspruch „Kinder sind keine kleinen Erwachsene“ und es bedarf vielleicht umso dringlicher einer wissenschaftlichen Auseinandersetzung einzelner, bis dato kaum aufgearbeiteter Themen innerhalb dieses Schwerpunktes, womit ein Beitrag zur Formulierung zukünftig geltender, konformer Leitlinien für das operative Management geleistet werden könnte. Die retrospektiv-analytische Datenauswertung zur Gewinnung von korrelationsspezifischen Erkenntnissen zur Erklärung pathophysiologischer Zusammenhänge bei Maldescensus testis stellte die Grundlage der Arbeit dar. Dabei lag das Hauptanliegen primär auf Akquirierung und Kategorisierung der gewonnenen Datensätze. Eine statistische Grundlagenauswertung schloss sich daran an. Die Ergebnisse sollen hierbei sowohl als Basis weiterer, darauf aufbauender Arbeiten dienen, als auch den Interessenfokus auf ein Thema lenken, dem gemäß internationaler Studienlage bis dato kaum Beachtung geschenkt worden ist.

## 3. Material und Methode

### 3.1. Material

Die im Rahmen einer retrospektiven Datenanalyse erhobene Befundergebnisse basieren auf fachübergreifenden, digitalisierten Krankenakten von Patienten, die sich im Zeitraum 2010 bis einschließlich 2015 einer stationären Operation bei vorliegendem uni- wie auch bilateralem Malescensus testis in der Kinderchirurgie des Universitätsklinikums Würzburgs unterzogen. Die universitäre DIG-Abteilung stellte hierfür eine Patientenliste mitsamt Datensätzen hinsichtlich aller in diesem Zeitraum durchgeführter Operationen mitsamt Geburtsdatum, Operationszeitpunkt wie auch der ICD-10 codierten Diagnoseschlüssel zur Verfügung.

Nach kompletter Datensichtung und Kontrolle auf ihre Vollständigkeit hin, verblieben bei initial 589 Patienten 530, die die Grundlage der personenbezogenen Auswertung bildeten. Patienten, deren Dateneinträge nicht vollständig, nicht nachvollziehbar, fehlerhaft oder fehlkatalogisiert waren, wurden aus dem zu untersuchenden Patientenkollektiv ausgeschlossen. Des Weiteren erfolgte der Ausschluss von Patienten, die mit demselben codierten Eingriff fälschlicherweise doppelt aufgeführt waren oder deren Operation nicht auf das vorgegebene, zeitliche Untersuchungsintervall entfiel. Nach Aktualisierung des Kollektivs im Rahmen einer umfänglichen und vollständigen Überprüfung der Datensätze hinsichtlich der zugrundeliegenden Gütekriterien und Voraussetzungen, kam durch Reduktion um 59 Patienten eine Teilnehmersumme von 530 zustande, die in die finale Studie eingeschlossen werden konnte. Bei insgesamt 530 Patienten wurden 610 Eingriffe an insgesamt 814 Hoden über den 6-jährigen Zeitraum von 2010 bis einschließlich 2015 durchgeführt. Kontralaterale Eingriffe im Verlauf oder Rezidiveingriffe wurden ebenso miteingeschlossen. Dabei wurden jedoch patientenbezogene Merkmale innerhalb der Auswertung nur einmalig pro Patienten aufgeführt und entsprechend berücksichtigt, um eine statistisch-fehlerhafte Mehrfachcodierung zu vermeiden und die Güte der Repräsentanz zu wahren. Eine Datenanalyse hinsichtlich des Vorkommens von Appendices epididymis konnte aufgrund der nicht repräsentativen Datenlage und zum Teil unspezifischer Dokumentation nicht durchgeführt werden und musste daher bereits zu Beginn verworfen werden. Im Folgenden wird daher lediglich auf Appendices testis Bezug genommen.

### 3.2. Methode

Die Datenanalyse wurde retrospektiv erhoben und unterlag entsprechenden Maßgaben. Es erfolgte zuerst die komplette Datensichtung des Patientenkollektivs mit angeschlossener Selektion anhand vorab angeführter Kriterien. Neben der Dokumentation des kinderchirurgischen Aufenthaltes, wurden zusätzlich die der begleitenden Abteilung der Klinik für Anästhesiologie, der Frauenklinik wie auch der Kinderklinik und des pathologischen Institutes der Universitätsklinik Würzburg gesichtet. Neben den unmittelbar im Zusammenhang des chirurgischen Eingriffes gewonnenen Daten, bestand der Anspruch einer erweiterten Akquirierung personenbezogener Information. Über die Prämedikations- beziehungsweise Narkoseprotokolle konnten Daten hinsichtlich der Körpermaße und des Körpergewichts, anhand der histopathologischen Berichte wiederum Erkenntnis über eingesandte Präparate gewonnen werden. Das Ziel dabei war in Gesamtschau aller vorliegender Befunde Rückschlüsse auf optional einflussnehmende Faktoren der Pathophysiologie des Hodenhochstandes und testikulärer Begleitpathologien zu erlangen und die bis dato spärliche Datenlage in Hinblick auf das aufgegriffene Thema zu untermauern. Die Datenakquirierung erfolgte maßgeblich über die Sichtung und Ausarbeitung der im klinikinternen SAP-Programm vorliegenden Ambulanz- wie auch Entlassungsdokumente über die hinterlegten Patientenfallnummern. Zur weiteren Klassifizierung und Einordnung der Datensätze wurden die entsprechenden Operationsberichte ausgewertet. Zusätzlich zur Information, die sich auf die Art des operativen Eingriffs wie auch die intraoperative Dokumentation gründet, konnten Daten der prä- sowie postoperativen, ambulanten Vorstellungen gesammelt werden. Die Auswertung sämtlicher ermittelter Daten erfolgte in Form einer statistischen Aufarbeitung mittels Anführung in thematisch geordneten Exceltabellen. Es wurde versucht personenbezogene Daten je nach Vorliegen untereinander vergleichend zu komplettieren. Sämtliche Größenangaben wurden numerisch auf zwei Dezimalstellen nach dem Komma gerundet aufgeführt. Dabei gewonnene Datensätze wurden unter anderem in Säulen-, Kreis-, Kasten- sowie Streudiagrammen graphisch dargestellt. Eine statistische Auswertung erfolgte mittels Excel von Microsoft Corporation für Windows 10, wobei neben der rein deskriptiven Datenanalyse über Angaben zu Median, Mittel-, Maximal- wie auch Minimalwert, ein linearer Zusammenhang zwischen zwei Variablen über die Berechnung des Korrelationskoeffizienten versucht wurde statistisch zu evaluieren.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Patientenkollektiv

Im Zeitraum von 2010 bis einschließlich 2015 konnten nach vorab geleisteter Selektion hinsichtlich zu erfüllender Kriterien an das Studienkollektiv insgesamt 530 Patienten in die Studie eingeschlossen werden. Wurden unter der Codierung eines Malescensus testis 2010 94 Eingriffe durchgeführt, konnten über die Jahre 2011 bis einschließlich 2013 jeweils stets mehr als 100 Eingriffe pro Jahr verbucht werden. Erfolgte 2014 noch bei 91 Patienten eine Operation bei Malescensus testis, sank die Fallzahl 2015 auf nur noch 71 Patienten. Kumulativ wurden über die zu untersuchende Periode 610 operative Eingriffe durchgeführt.

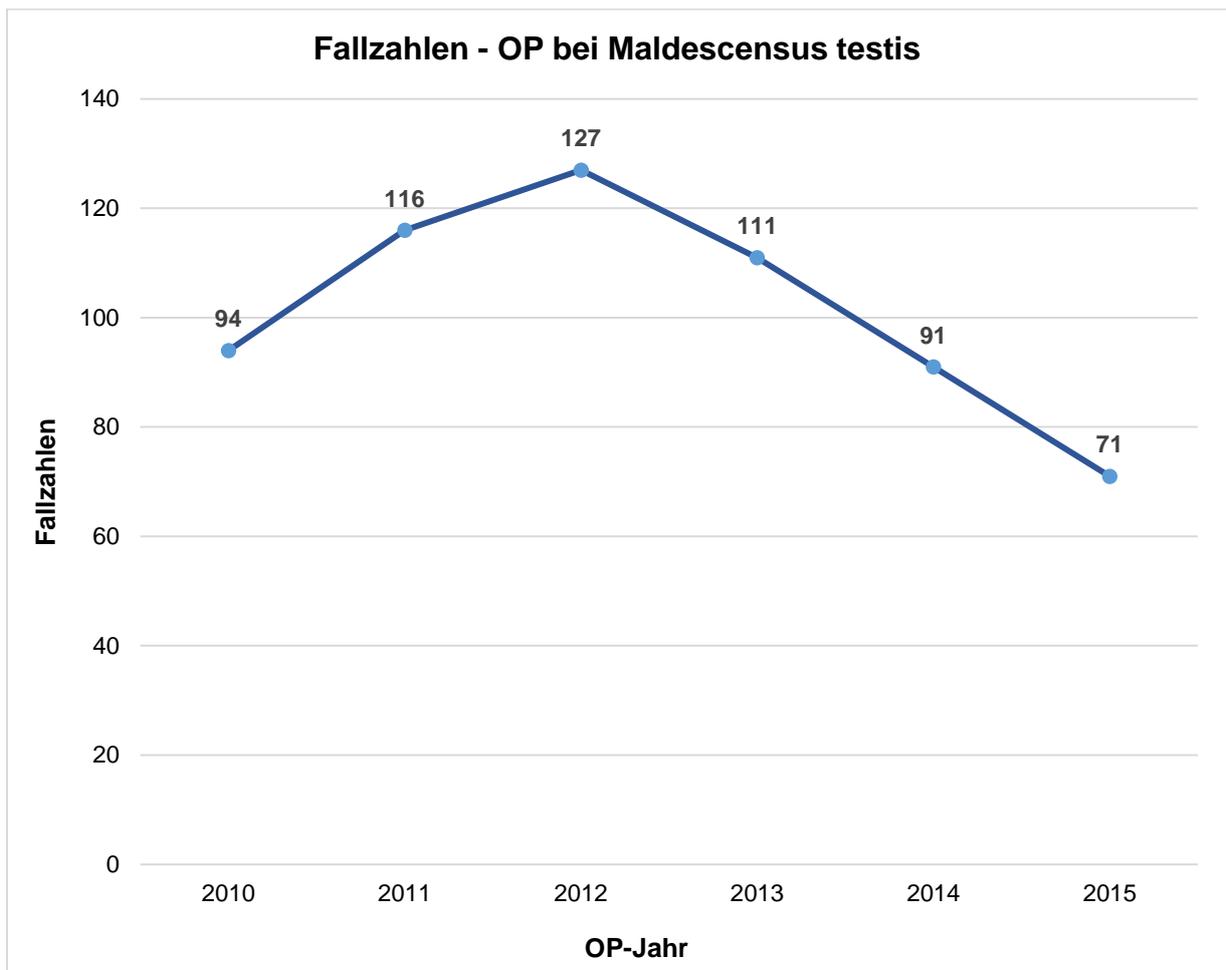


Abbildung 15 - Fallzahlen der Operationen durchgeführt durch die Kinderchirurgie des UKW bei Malescensus testis

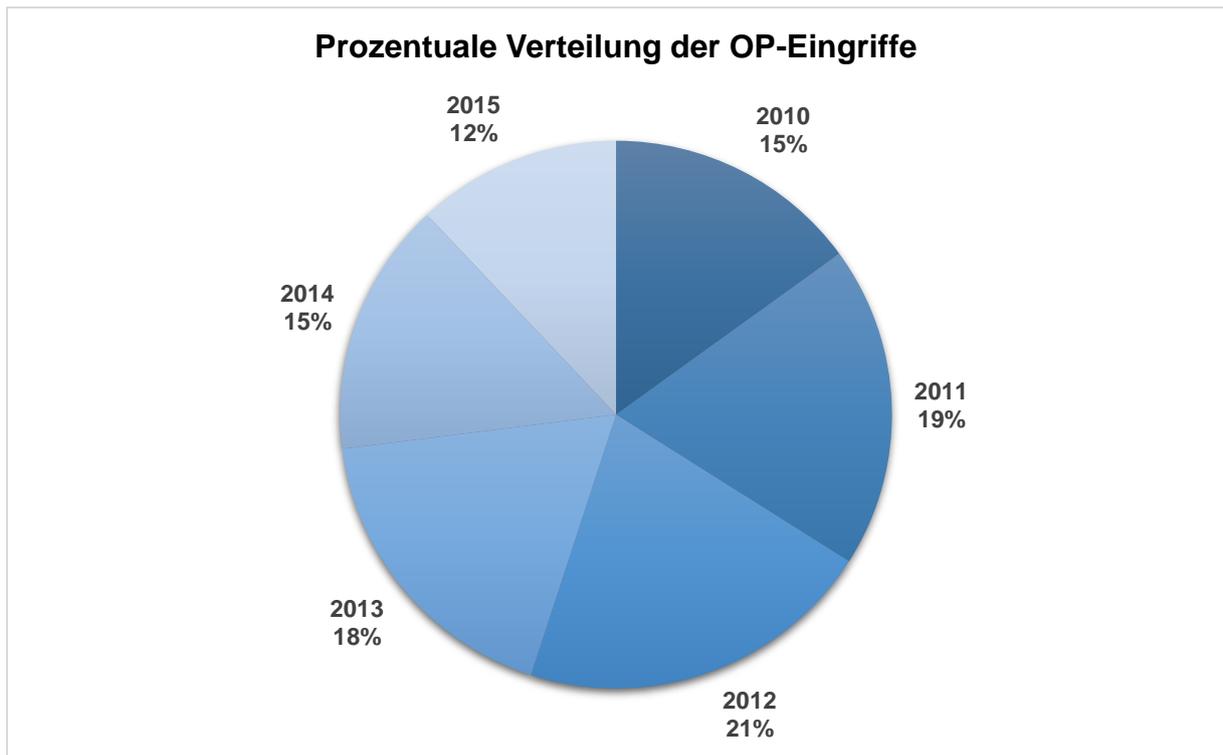


Abbildung 16 – Übersicht der prozentualen Verteilung der OP-Eingriffe 2010-2015

## 4.2. Patientenvorstellung

### 4.2.1. Erstvorstellung

Bei 485 von den insgesamt 530 Patienten erfolgte bei Erstvorstellung eine Funikulolyse und Orchidopexie. 132 Eingriffe waren linksseitig, 164 Eingriffe rechtsseitig lokalisiert. Bei 189 Patienten wurde eine bilateral-operative Funikulolyse wie auch Orchidopexie durchgeführt. Bei 19 Patienten lag dabei ein sekundärer Hodenhochstand in Form eines Rezidivs bei Zustand nach frustraner Orchidopexie oder zuvor durchgeführter Herniotomie vor. Es entfielen linksseitig 4 Patienten, rechtsseitig 12 und beidseits 3 Patienten in diese Eingriffskategorie. Eine Orchiektomie wurde bei 12 Patienten durchgeführt. Der linke Hoden wurde bei 8, der rechte Hoden bei 4 Patienten entfernt. Die Differenz der verbliebenen 14 Eingriffe beruht auf eine intraoperative Doppelcodierung. Bei 4 Patienten wurde auf einer Seite eine Funikulolyse mit Orchidopexie, auf der anderen der erste Schritt einer Fowler-Stephens Operation im Rahmen explorativer Laparoskopie durchgeführt.

Bei 6 Patienten erfolgte auf der einen Seite erstmalig eine präventive Funikulolyse mitsamt Orchidopexie, da es sich bei der Gegenseite um einen Rezidiveingriff nach frustraner Orchidopexie in der Vorgeschichte handelte. Bei 4 Patienten wurde lediglich die erste Operationsmaßnahme im Zuge eines Fowler-Stephens Eingriffes durchgeführt.

#### **4.2.2. Zweitvorstellung**

76 Patienten stellten sich im Verlauf erneut zur operativen Versorgung über die kinderchirurgische Abteilung des Universitätsklinikums Würzburg vor. Dabei wurde bei 42 Patienten eine Funikulolyse mit kombinierter Orchidopexie der Gegenseite codiert. 23 Eingriffe entfielen dabei auf die linke, 19 auf die rechte Seite. 28 Patienten stellten sich aufgrund eines Rezidiveingriffes – sowohl vororchidopexiert als auch herniotomiert – erneut vor. Auf die linke Seite entfielen 7, auf die rechte Seite 21 Patienten. Bei 2 Patienten erfolgte eine Orchiektomie, bei 4 Patienten wiederum der zweizeitige Eingriff nach Fowler-Stephens. Bei einem dieser Patienten wurde auf der einen Seite eine Funikulolyse mit Orchidopexie durchgeführt, der gegenseitige Hoden wurde hingegen ektomiert.

#### **4.2.3. Drittvorstellung**

Bei insgesamt 4 Patienten wurde nach zweimaliger operativer Intervention, eine dritte operative Leistung verbucht. Bei einem Patienten erfolgte die Funikulolyse und Orchidopexie der Gegenseite, 2 Patienten musste jeweils ein Hoden in Rahmen einer Orchiektomie entfernt werden, bei einem Patienten wurde ein Rezidiveingriff durchgeführt.

In Zusammenschau der zwischen 2010 bis einschließlich 2015 durchgeführten Eingriffe, kommt man bei 530 Patienten mit den dazu addierten Folgeeingriffe auf die Summe von in toto 610 operativen Leistungen.

### 4.3. Alter bei Operation

Das Durchschnittsalter bei Ersteingriff hinsichtlich der 530 Patienten betrug 3,31 Jahre, wobei der jüngste Patient gerade einmal 12 Tage alt war, der älteste hingegen bereits ein Alter von 14,29 Jahren vorweisen konnte. Das höchste, vorliegende Alter betrug innerhalb des Patientenkollektivs im Rahmen eines Zweiteingriffes 16,34 bei einem Jungen, dessen Erstvorstellung mit 13,62 Jahren erfolgte.

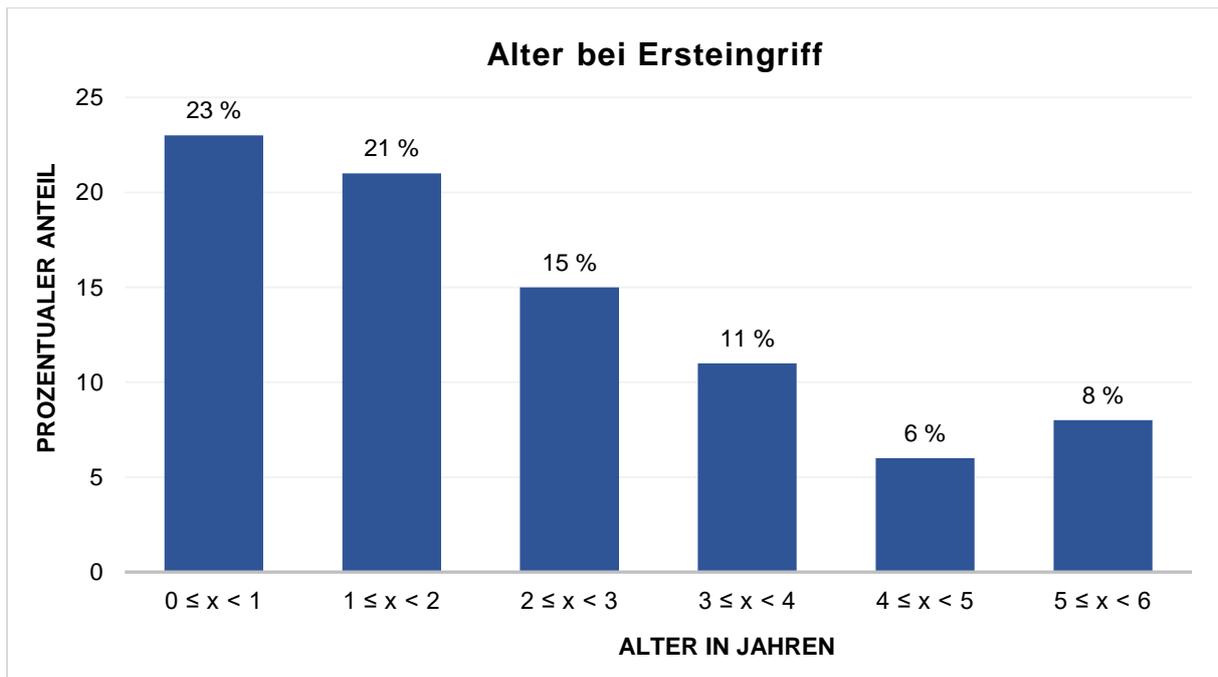


Abbildung 17 – Übersicht der Altersverteilung ( $0 \leq x < 6$ ) bei Ersteingriff mitsamt prozentualer Verteilung

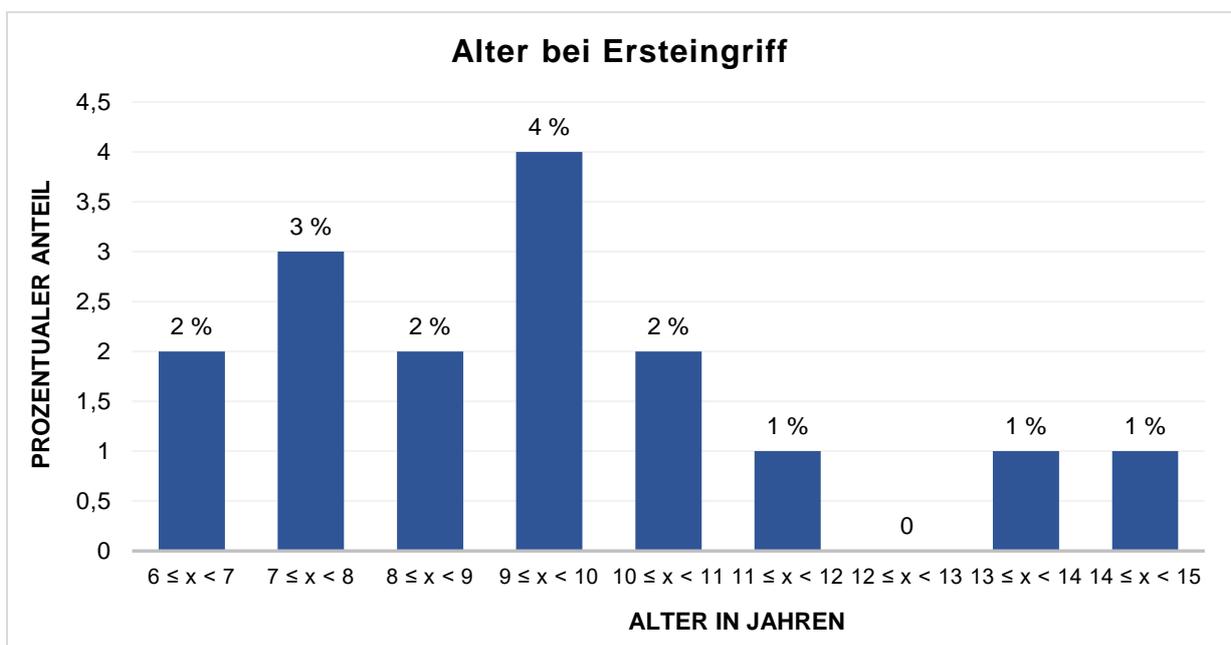


Abbildung 18 – Übersicht der Altersverteilung ( $6 \leq x < 15$ ) bei Ersteingriff mitsamt prozentualer Verteilung

Ermittelt man anhand der vorliegenden Datenlage das durchschnittliche Lebensalter bei operativem Ersteingriff, ergibt sich folgendes Verteilungsmuster, das mittels Säulendiagrammen graphisch dargestellt wurde. Betrug das Durchschnittsalter in den ersten drei erfassten Jahren von 2010 bis 2012 des zu untersuchenden Zeitraumes 3,20 bis 3,26 Jahren, stieg dieses für das Jahr 2013 um fast ein Jahr auf 4,12. In den sich daran anschließenden Jahren 2014 und 2015 konnte hingegen ein geringeres Durchschnittsalter von 2,72 für das Jahr 2014 beziehungsweise 2,75 für 2015 verbucht werden.

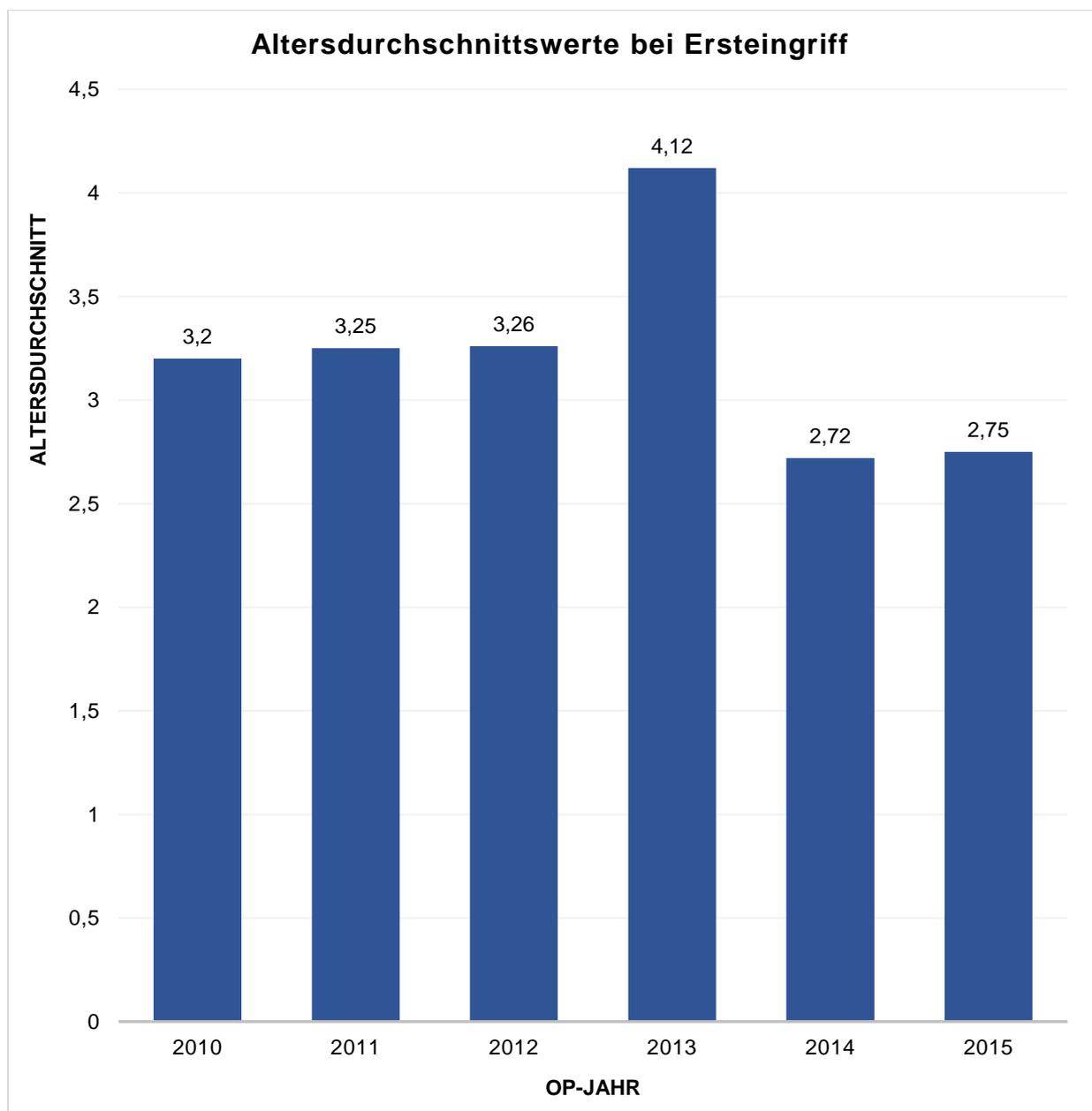


Abbildung 19 – Übersicht der Altersdurchschnittswerte bei Ersteingriff in Bezug auf das Operationsjahr

#### 4.4. Gewicht / Größe / Body-Mass-Index

Anhand der vorliegenden Anästhesiebögen konnten zusätzliche Daten in Anbetracht des bei Operation vorliegenden Körpergewichts, Körpergröße wie auch des daraus errechneten Body-Mass-Index der Patienten ermittelt werden.

Bei den 94 im Jahr 2010 durchgeführten Operationen lag lediglich bei 35 Patienten jeweils sowohl die Körpergröße als auch das Körpergewicht vor, wobei der Mittelwert der Körpergröße mit 95,94 cm und der des Körpergewichts mit 17,76 kg angegeben werden konnte.

2011 konnte bei insgesamt 116 erfolgten Operationen bei 109 Patienten die Körpergröße mit einem Mittelwert von 94,04 cm und bei 112 Patienten das Körpergewicht mit einem Mittelwert von 14,31 kg bestimmt werden. Für 108 Patienten konnte der Body-Mass-Index mit einem Mittelwert von 16,09 kg/m<sup>2</sup> berechnet werden.

2012 lag bei insgesamt 127 Eingriffen bei 123 Patienten die Größe mit einem Mittelwert von 91,56 cm, bei 124 das Gewicht mit einem Mittelwert von 15,04 kg vor, sodass bei 122 Patienten der Body-Mass-Index mit einem Mittelwert von 16,83 kg/m<sup>2</sup> ermittelt werden konnte.

2013 wurden insgesamt 111 Eingriffe durchgeführt, wobei bei 110 Patienten eine mittlere Körpergröße von 99,4 cm und bei 109 Patienten ein mittleres Körpergewicht von 18,35 kg berechnet werden konnte.

2014 wurden 91 Eingriffe verbucht, dabei lag von 90 Patienten die Größe, bei 89 das Körpergewicht vor, der Body-Mass-Index konnte bei 89 Patienten berechnet werden. Im letzten Jahr der Datenerhebung wurden 71 Eingriffe durchgeführt, bei allen Patienten lag die Körpergröße vor, sodass ein Mittelwert von 90,73 cm ermittelt werden konnte. Bei 70 Patienten wurde im Anästhesieprotokoll das Körpergewicht verbucht, sodass auch nur bei 70 Patienten der Body-Mass-Index berechnet werden konnte. Dieser lag bei einem mittleren Körpergewicht von 14,42 kg bei 16,35 kg/m<sup>2</sup>.

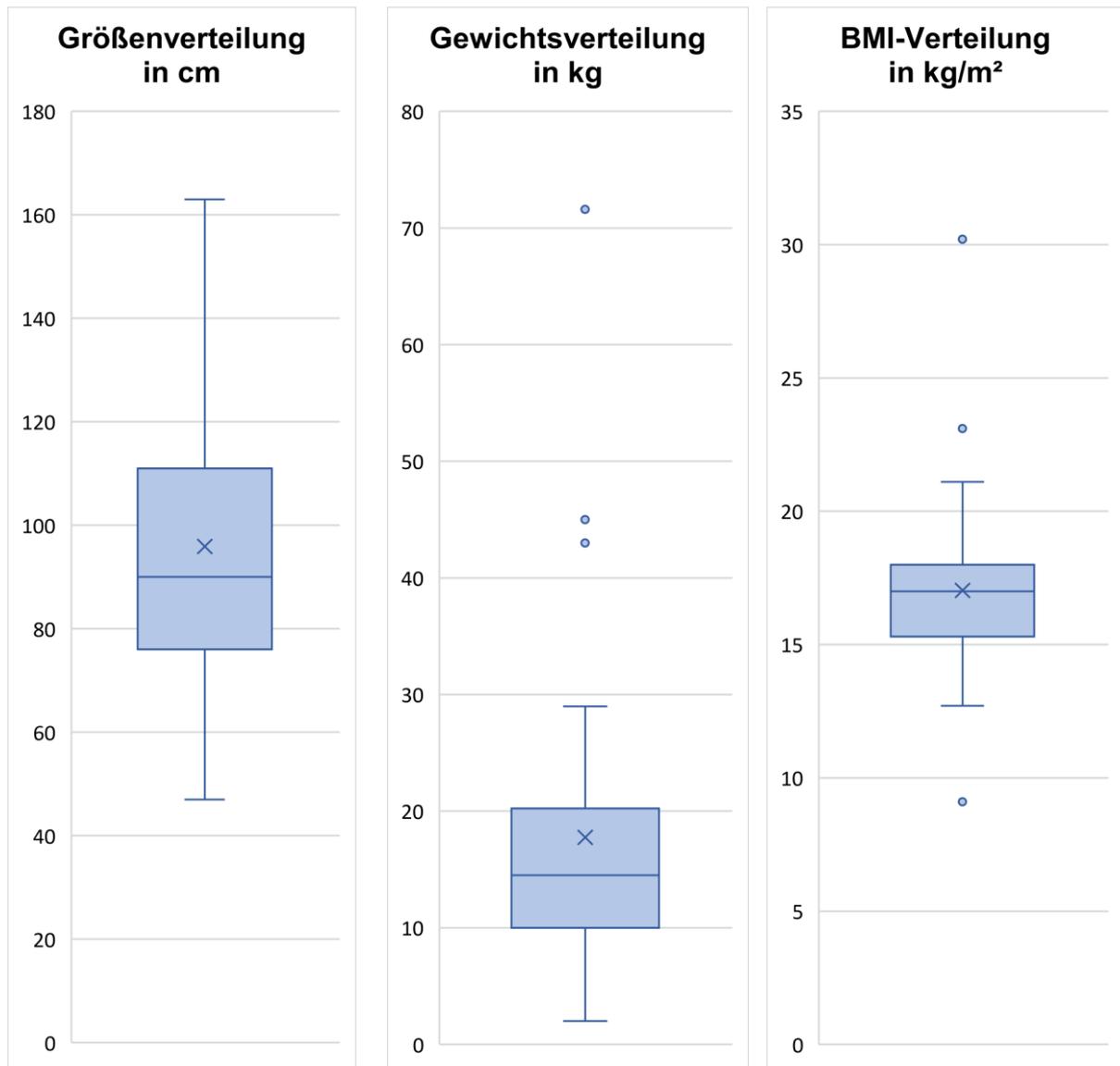
Es schließt sich mittels Kastendiagrammen die graphische Darstellung der Größenverteilung, der Gewichtsverteilung wie auch der Body-Mass-Index-Verteilung auf die jeweiligen Jahre 2010 bis einschließlich 2015 an. Die statistischen Parameter zum besseren Verständnis bei Auswertung der Graphiken wurden jeweils tabellarisch hinzugefügt.

**Tabelle 2 – Übersicht der Mittelwertangaben bezüglich Größe, Gewicht und BMI bei Operation**

Jahr des Eingriffes	Gesamtzahl der Eingriffe	Größe		Gewicht		BMI	
		Mittelwert in cm	Wert vorliegend bei n	Mittelwert in kg	Wert vorliegend bei n	Mittelwert in kg/m <sup>2</sup>	Berechnung möglich bei n
2010	94	95,94	35	17,76	35	17,03	35
2011	116	94,04	109	14,31	112	16,09	108
2012	127	91,56	123	15,04	124	16,83	122
2013	111	99,4	110	18,35	109	17,07	109
2014	91	92,5	90	14,84	89	16,33	89
2015	71	90,73	71	14,42	70	16,35	70

Bezüglich Körpergröße konnte so ein Gesamtdurchschnittswert von 94 cm (T-max 164 cm, T-min 41 cm) ermittelt werden. Bei einem durchschnittlich vorliegenden Körpergewicht von 15,5 kg (T-max 71 kg, T-min 2 kg) ließ sich der durchschnittlich vorliegende Body-Mass-Index mit 16,5 kg/m<sup>2</sup> (T-max 38 kg/m<sup>2</sup>, T-min 4 kg/m<sup>2</sup>) angeben. Zu erwähnen wäre, dass gemäß der Arbeitsgemeinschaft für Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) für Kinder und Jugendliche unter 18 Jahren andere Maßstäbe und Kriterien bezüglich des Body-Mass-Index in Assoziation eines bestehenden Unter- oder Übergewichtes gelten. Zur exakten Bewertung der Daten bedarf es geschlechts- wie auch altersentsprechender Perzentilenkurven zur genaueren Evaluation [139].

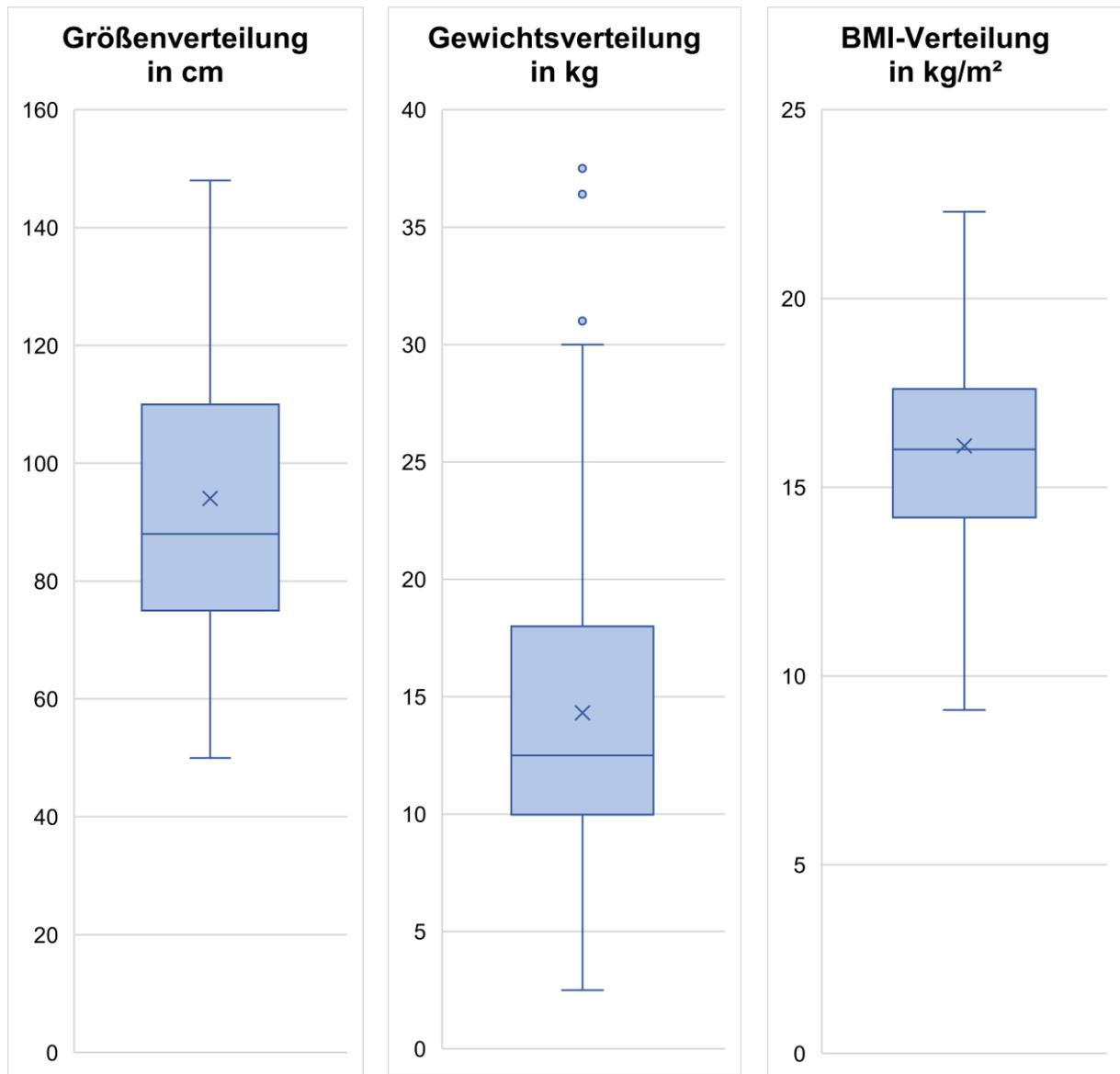
#### 4.4.1. Übersicht für das Jahr 2010



Statistische Größe „Größe“ in cm		Statistische Größe „Gewicht“ in kg		Statistische Größe „BMI“ in kg/m <sup>2</sup>	
Max. Wert	163	Max. Wert	71,6	Max. Wert	30,2
Min. Wert	47	Min. Wert	2	Min. Wert	9,1
Median	90	Median	14,5	Median	17
untere Quartile	76	untere Quartile	10	untere Quartile	15,3
obere Quartile	111	obere Quartile	20,25	obere Quartile	18

Abbildung 20 - Größen-, Gewichts- und BMI-Verteilung der Patienten mit Operation 2010

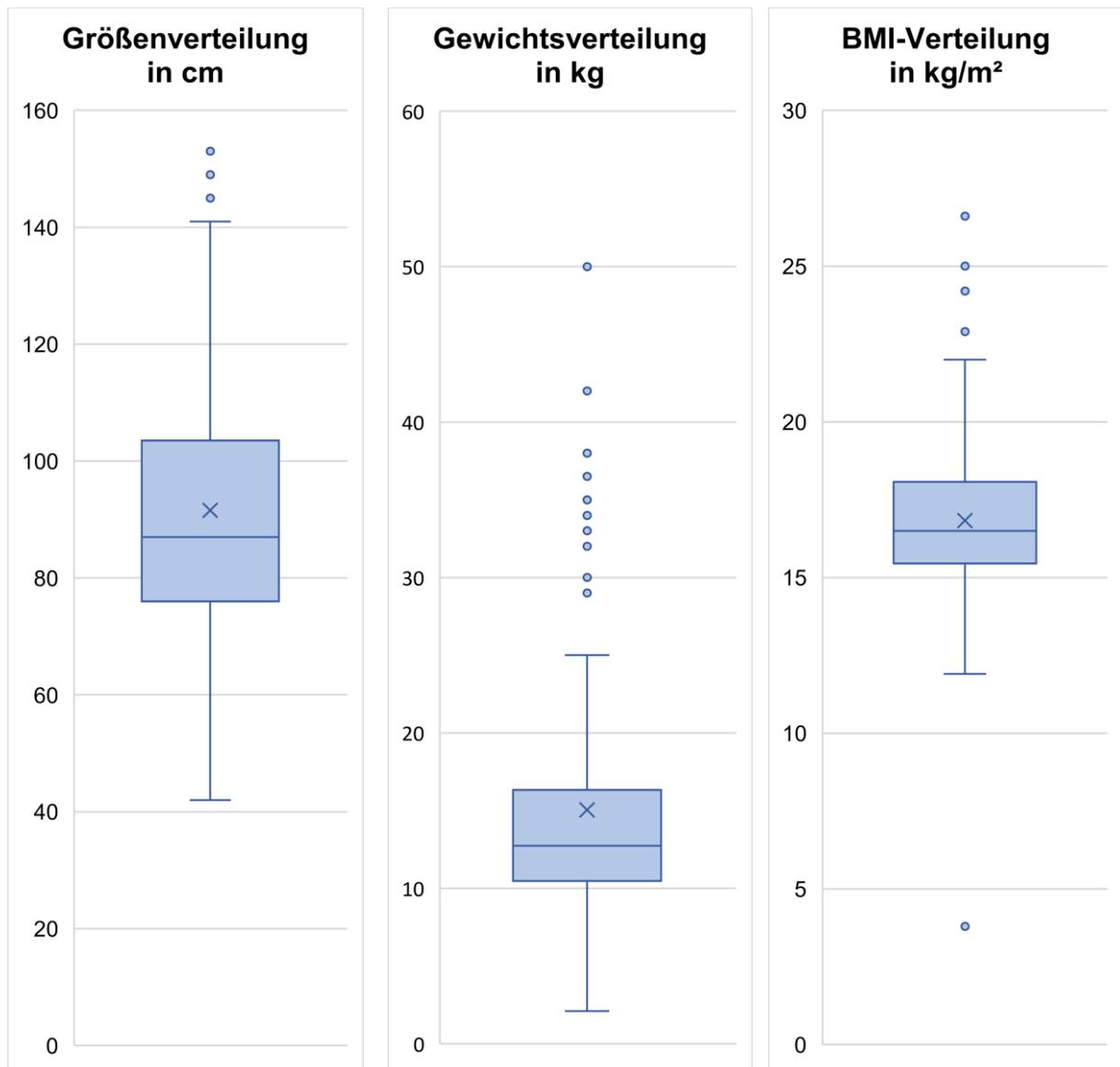
#### 4.4.2. Übersicht für das Jahr 2011



Statistische Größe „Größe“ in cm		Statistische Größe „Gewicht“ in kg		Statistische Größe „BMI“ in kg/m <sup>2</sup>	
Max. Wert	148	Max. Wert	37,5	Max. Wert	22,3
Min. Wert	50	Min. Wert	2,5	Min. Wert	9,1
Median	88	Median	12,5	Median	16
untere Quartile	75	untere Quartile	9,98	untere Quartile	14,2
obere Quartile	110	obere Quartile	18	obere Quartile	17,6

Abbildung 21- Größen-, Gewichts- und BMI-Verteilung der Patienten mit Operation 2011

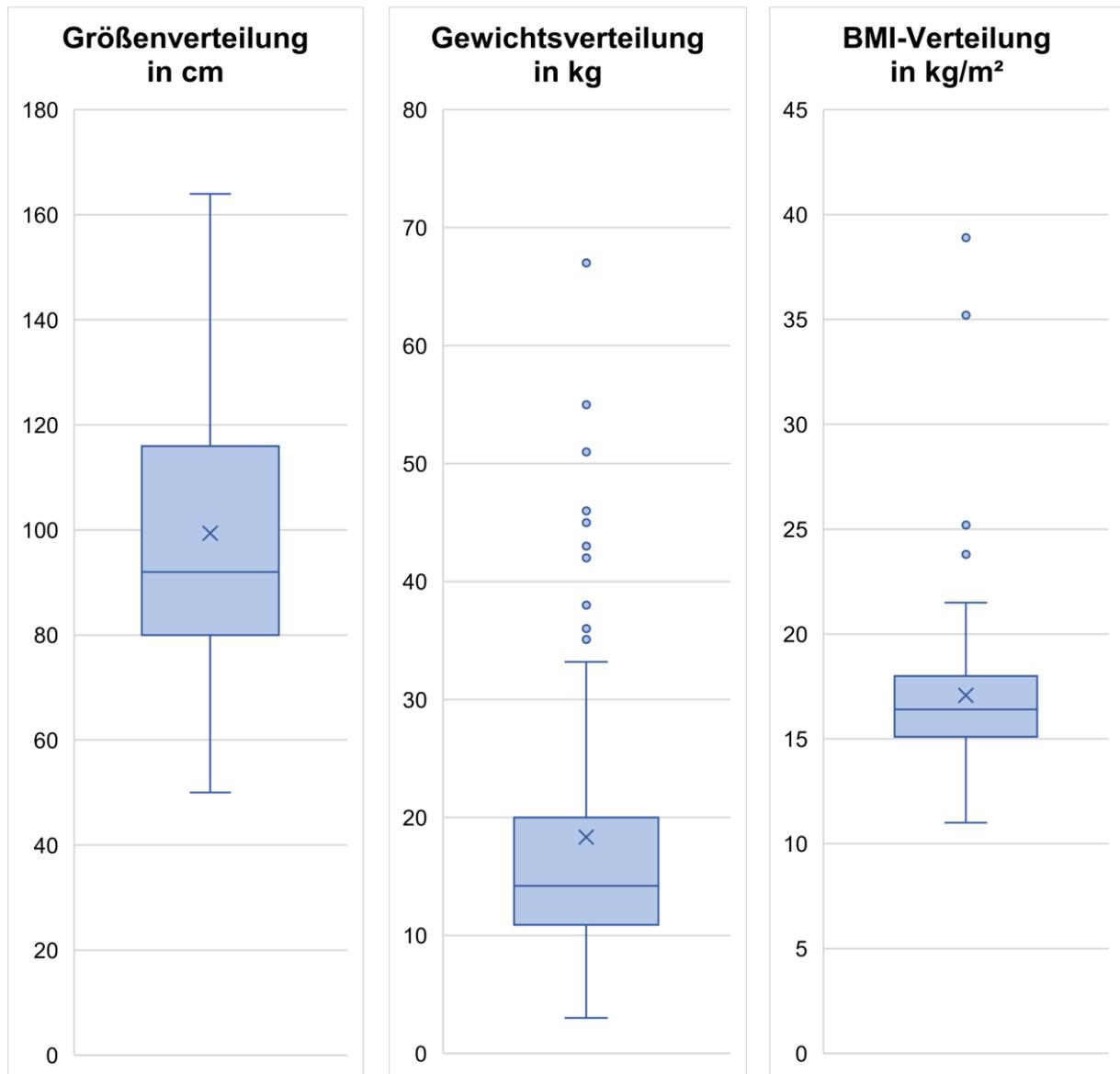
### 4.4.3. Übersicht für das Jahr 2012



Statistische Größe „Größe“ in cm		Statistische Größe „Gewicht“ in kg		Statistische Größe „BMI“ in kg/m <sup>2</sup>	
Max. Wert	153	Max. Wert	50	Max. Wert	26,6
Min. Wert	42	Min. Wert	2,1	Min. Wert	3,8
Median	87	Median	12,75	Median	16,5
untere Quartile	76	untere Quartile	10,48	untere Quartile	15,45
obere Quartile	103,5	obere Quartile	16,33	obere Quartile	18,08

Abbildung 22 - Größen-, Gewichts- und BMI-Verteilung der Patienten mit Operation 2012

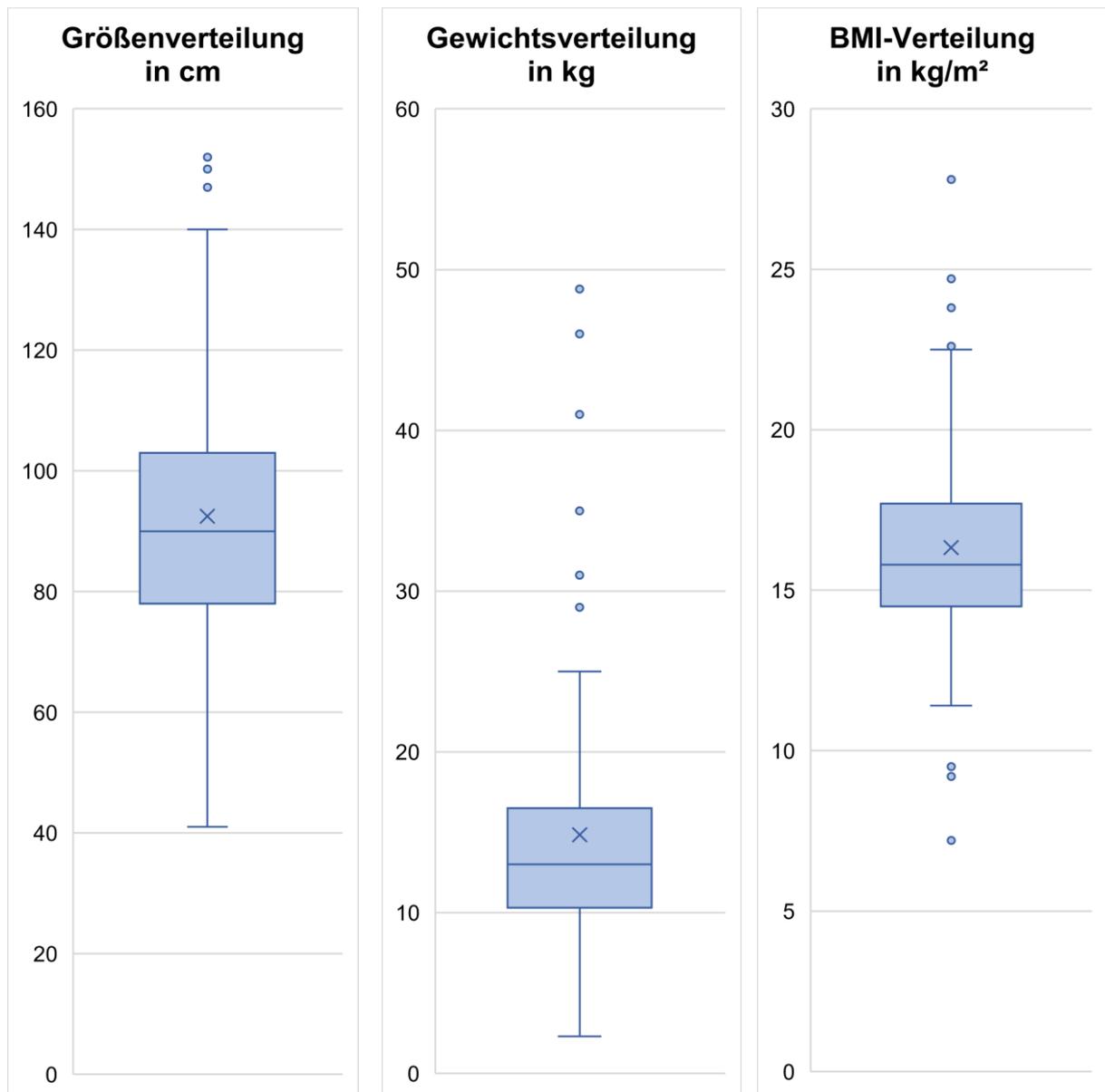
#### 4.4.4. Übersicht für das Jahr 2013



Statistische Größe „Größe“ in cm		Statistische Größe „Gewicht“ in kg		Statistische Größe „BMI“ in kg/m <sup>2</sup>	
Max. Wert	164	Max. Wert	67	Max. Wert	38,9
Min. Wert	50	Min. Wert	3	Min. Wert	11
Median	92	Median	14,2	Median	16,4
untere Quartile	80	untere Quartile	10,9	untere Quartile	15,1
obere Quartile	116	obere Quartile	20	obere Quartile	18

Abbildung 23 - Größen-, Gewichts- und BMI-Verteilung der Patienten mit Operation 2013

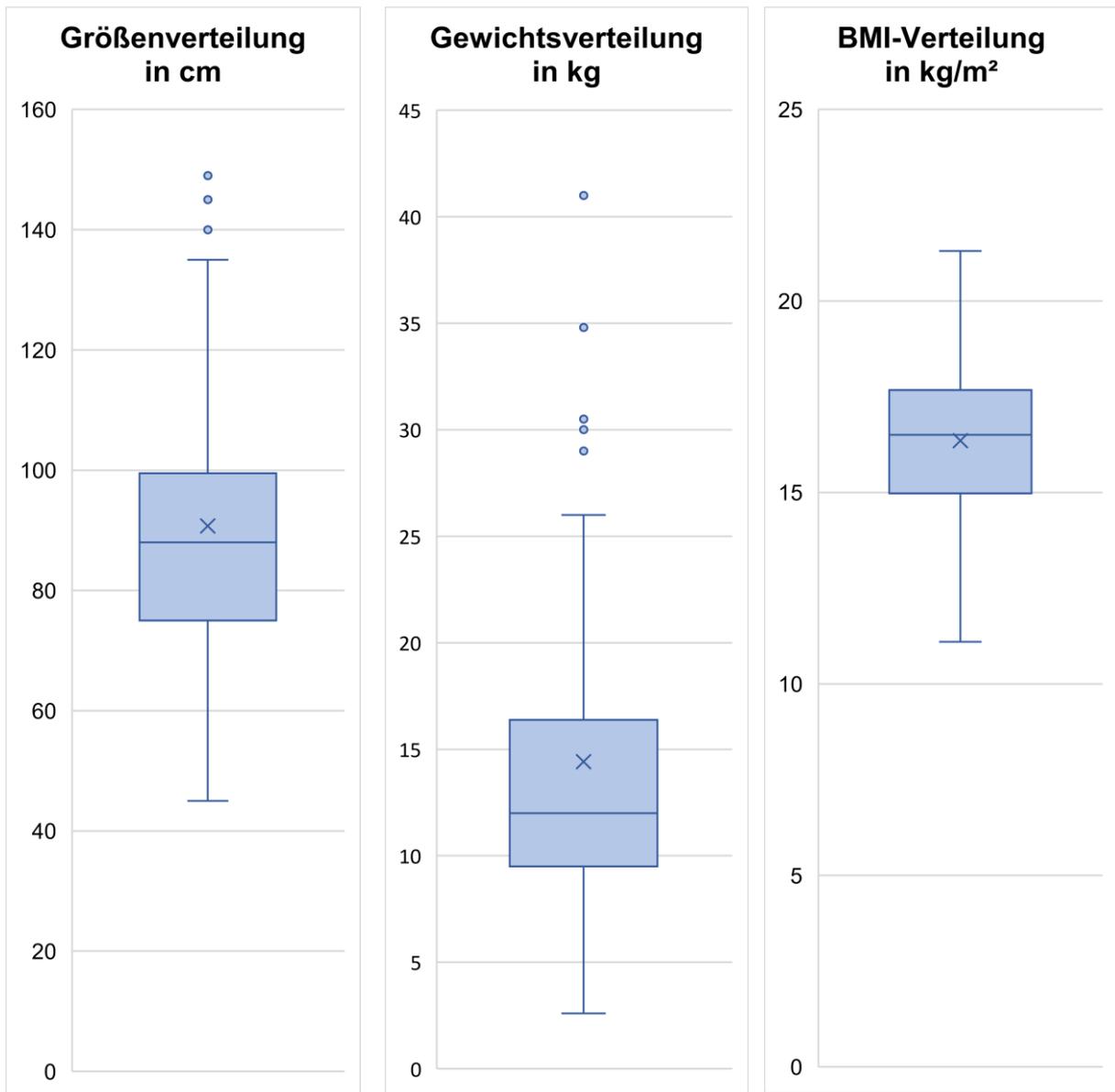
#### 4.4.5. Übersicht für das Jahr 2014



Statistische Größe „Größe“ in cm		Statistische Größe „Gewicht“ in kg		Statistische Größe „BMI“ in kg/m <sup>2</sup>	
Max. Wert	152	Max. Wert	48,8	Max. Wert	27,8
Min. Wert	41	Min. Wert	2,3	Min. Wert	7,2
Median	90	Median	13	Median	15,8
untere Quartile	78	untere Quartile	10,3	untere Quartile	14,5
obere Quartile	103	obere Quartile	16,5	obere Quartile	17,7

Abbildung 24 - Größen-, Gewichts- und BMI-Verteilung der Patienten mit Operation 2014

#### 4.4.6. Übersicht für das Jahr 2015



Statistische Größe „Größe“ in cm		Statistische Größe „Gewicht“ in kg		Statistische Größe „BMI“ in kg/m <sup>2</sup>	
Max. Wert	149	Max. Wert	41	Max. Wert	21,3
Min. Wert	45	Min. Wert	2,6	Min. Wert	11,1
Median	88	Median	12	Median	16,5
untere Quartile	75	untere Quartile	9,5	untere Quartile	14,975
obere Quartile	99,5	obere Quartile	16,375	obere Quartile	17,675

Abbildung 25 - Größen-, Gewichts- und BMI-Verteilung der Patienten mit Operation 2015

#### **4.5. Verweilort**

Postoperativ konnten 591 Patienten nach den insgesamt 610 durchgeführten Eingriffen auf die Normalstation O15 der kinderchirurgischen Abteilung des Universitätsklinikums Würzburg im Haus A1 des Zentrums für Operative Medizin (ZOM) verlegt werden. 15 Patienten wurden lediglich im Zentrum für Operative Medizin durch die Kinderchirurgie operativ versorgt, wurden im Anschluss daran jedoch wieder auf ihre Heimstationen in die Kinderklinik (13 Patienten), wie auch in die HNO in der Kopfklinik (2 Patienten) verlegt, da letztere zusätzlich neben dem urogenitalen Eingriff eine Tonsillektomie erhielten.

Bei insgesamt vier Patienten erfolgte während des Aufenthaltes neben der planmäßigen Unterbringung auf der kinderchirurgischen Station O15 des Zentrums für Operative Medizin eine notfallmäßige Verlegung auf eine spezialisierte Partnerstation. Ein Patient musste, nachdem er nach parallel durchgeführter Tonsillektomie postoperativ Frischblut erbrach, notfallmäßig von der O15 in die HNO verlegt werden. 3 Patienten wurden postoperativ auf die Intensivstation der Kinderklinik verlegt, da sich bei zwei Patienten postoperativ eine zentrale Pneumonie entwickelte und beim dritten Kind ein intensivmedizinisch-überwachungspflichtiger Broncholarygospasmus nach Extubation vorlag.

#### **4.6. Verweildauer**

Die dokumentierte, postoperative Verweildauer der Patienten auf der kinderchirurgischen Normalstation des Universitätsklinikums Würzburg umfasst einen Zeitraum von keinem Tag, aufgrund einer direkt postoperativ durchgeführten Verlegung, bis hin zu 13 Tagen. Insgesamt 14 Patienten verweilten aufgrund Auslagerung auf Partnerstationen keinen Tag auf der kinderchirurgischen Normalstation O15. Im Durchschnitt umfasste der stationäre Aufenthalt postoperativ 2-3 Tage, wobei in 30 % der Fälle 2 Tage, in 54 % der Fälle 3 Tage auf Station bis zur Entlassung verbracht wurden.

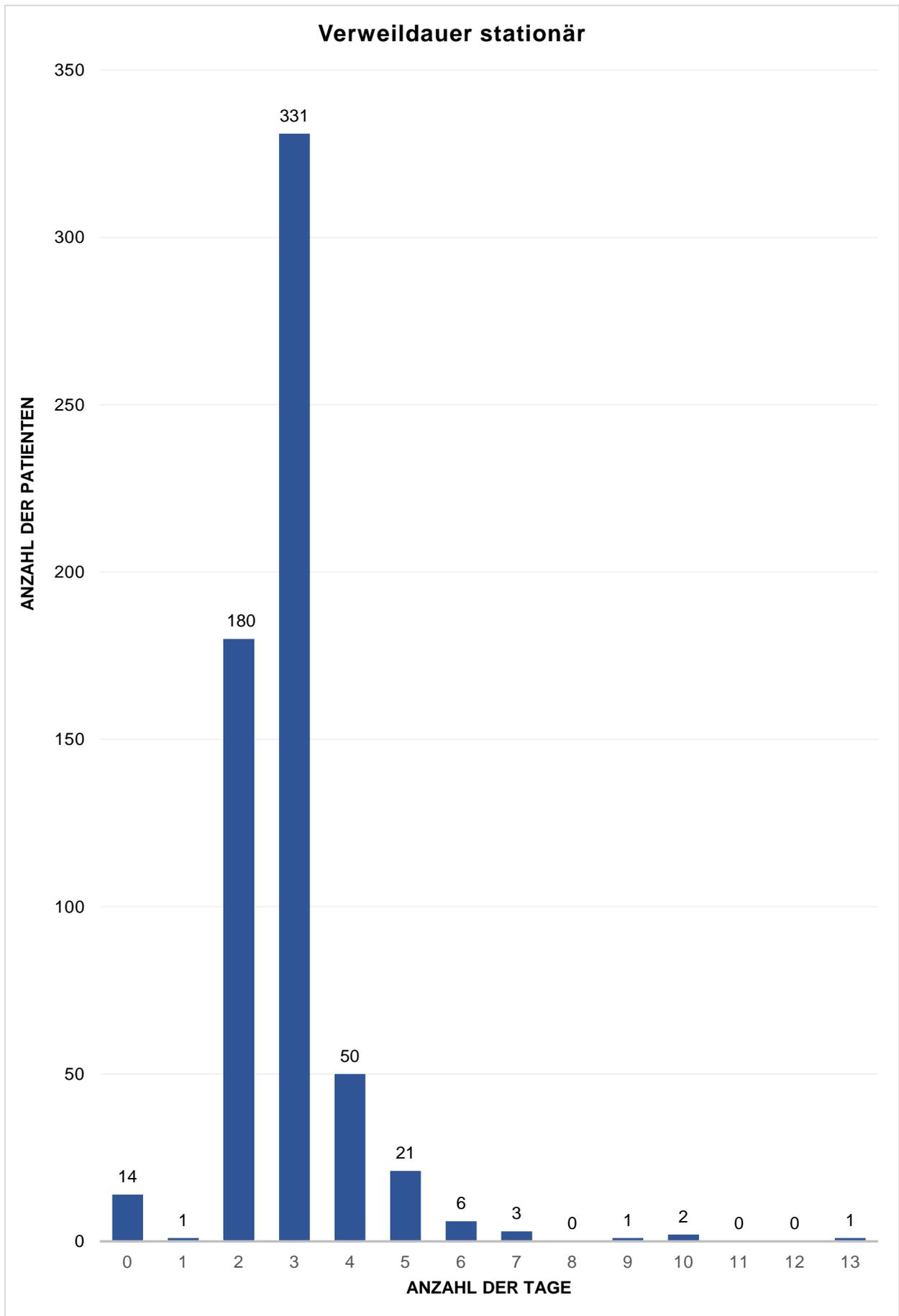


Abbildung 26 – graphische Darstellung der stationären Aufenthaltstage

## 4.7. Prä- und partale Ausgangslage – Gynäkologie

Von den insgesamt 530 Patienten kamen 456 Patienten termingerecht zwischen vollendeter 37. und Ende der 42. Schwangerschaftswoche auf die Welt, die restlichen 74 Patienten zählten per Definition bei einer Geburt vor vollendeter 37. Schwangerschaftswoche als Frühgeborene. Das entspricht einem prozentualen Anteil von 13,96 % am Gesamtkollektiv. Neben den Anästhesieprotokollen, als bezugnehmende Datenquelle, wurden 45 Reifgeborene wie auch 37 Frühgeborene in der Gynäkologie des Universitätsklinikums Würzburg entbunden, sodass eine umfassendere Dokumentation seitens der klinikinternen Gynäkologie vorlag. Bei den 45 Reifgeborenen betrug das Durchschnittsalter der Mutter bei Geburt 31,54 Jahre, bei den vor der vollendeten 37. Schwangerschaftswoche Entbindenden 33,24 Jahre.

### 4.7.1. Geburtsgewicht

Das Geburtsgewicht war bei 151 Patienten angegeben. Als Norm kann in Mitteleuropa ein Geburtskörpergewicht von circa 3000 bis 3500 g gewertet werden. Dem folgenden Schaubild kann die Gewichtsverteilung der 97 Reif- und 54 Frühgeborenen entnommen werden. In 43 % der Fälle lag ein Gewicht unter 3000 g bei Geburt vor, 25 % der Neugeborenen wiesen ein Normalgewicht von 3000-3500 g auf, bei 32 % verzeichnete man ein Geburtsgewicht über der Norm.

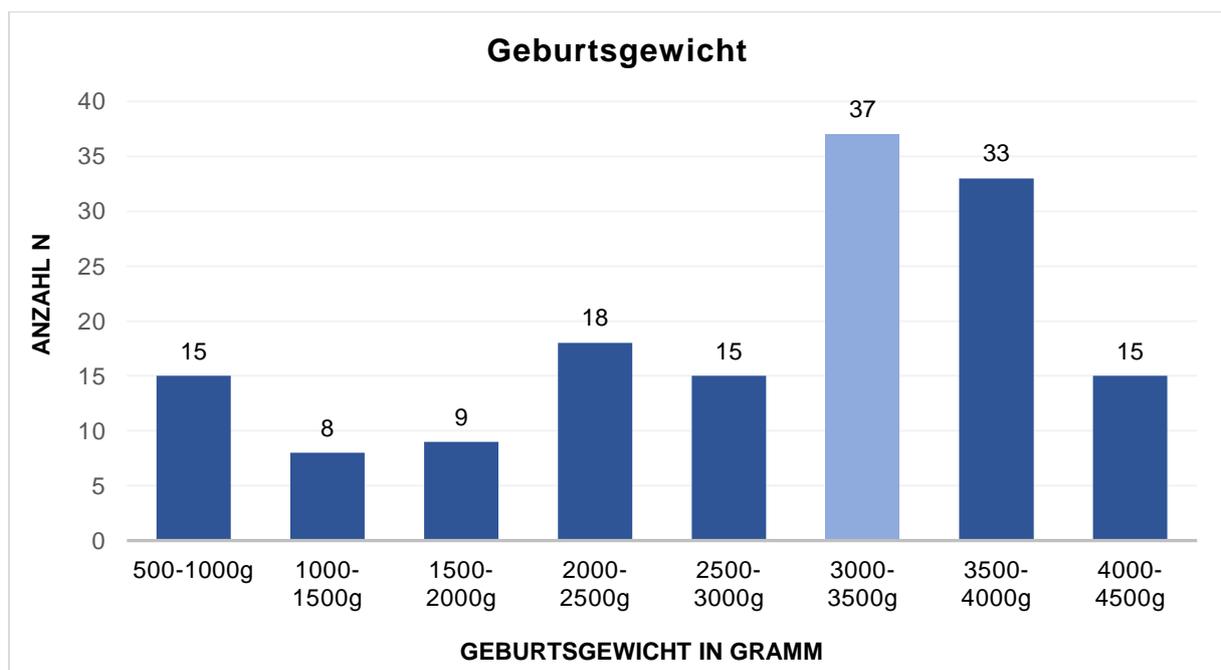


Abbildung 27 – Übersicht Geburtsgewicht

#### **4.7.2. Schwangerschaftsverlauf**

Des Weiteren wurde versucht Daten hinsichtlich des allgemeinen Schwangerschaftsverlaufes, eventuell aufgetretener Komplikationen während der Geburt, der Entbindungsart wie auch bestehender Begleiterkrankungen mütterlicherseits zu akquirieren.

Der Schwangerschaftsverlauf wurde bei 131 Patienten beschrieben, wobei 85 davon auf Reifgeborene, 46 hingegen auf Frühgeborene Bezug nehmend sind. 98 Schwangerschaften verliefen hierbei ohne weitere Komplikationen und können als regelrecht bezeichnet werden.

Von einer intrauterine Wachstumsretardierung wurde in 12 Fällen berichtet, bei jeweils 2 Fällen kam es während der Schwangerschaft zu vaginalen Blutungen und Cervixinsuffizienzen. Eine Plazentainsuffizienz wurde bei 8 Schwangerschaften mit konsekutiver Frühgeburt gelistet. Es lagen vier Zwillings- und eine Drillingsschwangerschaft vor.

#### **4.7.3. Geburt**

Zur Geburt und deren Verlauf lagen insgesamt 46 Berichte vor, davon entfielen 16 auf Reifgeborene und 30 auf Frühgeborene. Bei 16 Gebärenden wurde ein vorzeitiger Blasensprung angeführt, bei 15 Müttern wurde eine pathologische Kardiotokographie des Kindes abgeleitet, eine vorzeitige Wehentätigkeit wurde bei 10 und ein Geburtsstillstand in 4 Fällen beschrieben.

Die Entbindungsart wurde in 136 Fällen dokumentiert. Eine Spontangeburt lag bei 71 Patienten vor, eine Sectio Caesarea bei 56. Eine Vakuumextraktion erfolgte bei 5 Geburten, eine Notsectio musste in 4 Fällen durchgeführt werden.

#### **4.7.4. Begleiterkrankungen Mutter**

Bedauerlicherweise wurden Begleiterkrankungen der Mütter in lediglich 58 Fällen erfasst und dokumentiert. Hierbei ist der Nikotinkonsum mit 32 Fallerfassungen federführend, bei jeweils 8 Müttern lag ein Gestationsdiabetes oder ein positiver Vaginalabstrich bezüglich B-Streptokokken vor. In 6 Fällen wurde ein HELLP-Syndrom, in 4 Fällen eine Präeklampsie diagnostiziert.

## 4.8. Begleiterkrankungen Patient

Im Zuge der Datenakquirierung wurde versucht pathophysiologische Risikofaktoren und Begleiterkrankungen, die mit einem insuffizienten Descensus testis assoziiert werden, innerhalb des eigenen Kollektivs von 530 Patienten herauszuarbeiten. Diese wurden vorab hinsichtlich ihres anatomischen Vorkommens und/oder ihrer Pathophysiologie entsprechenden Gruppen zugeordnet, kategorisiert und zusammengefasst. Die pädiatrischen Ambulanz- wie auch Arztbriefe, die im klinikinternen SAP-Programm patientenbezogen hinterlegt waren, dienten hierzu als Bezugsquelle. Sämtliche Begleiterkrankungen wurden dabei während der Datenerhebung berücksichtigt, unabhängig davon ob sie vor oder nach operativer Versorgung durch die Kinderchirurgie diagnostiziert wurden.

### 4.8.1. Onkologische Begleiterkrankungen

In 2,26 % [n=12] der Fälle lag eine onkologische Grunderkrankung vor, wobei in 3 Fällen eine akut-lymphatische Leukämie und in 2 Fällen ein Non-Hodgkin-Lymphom dokumentiert worden ist.

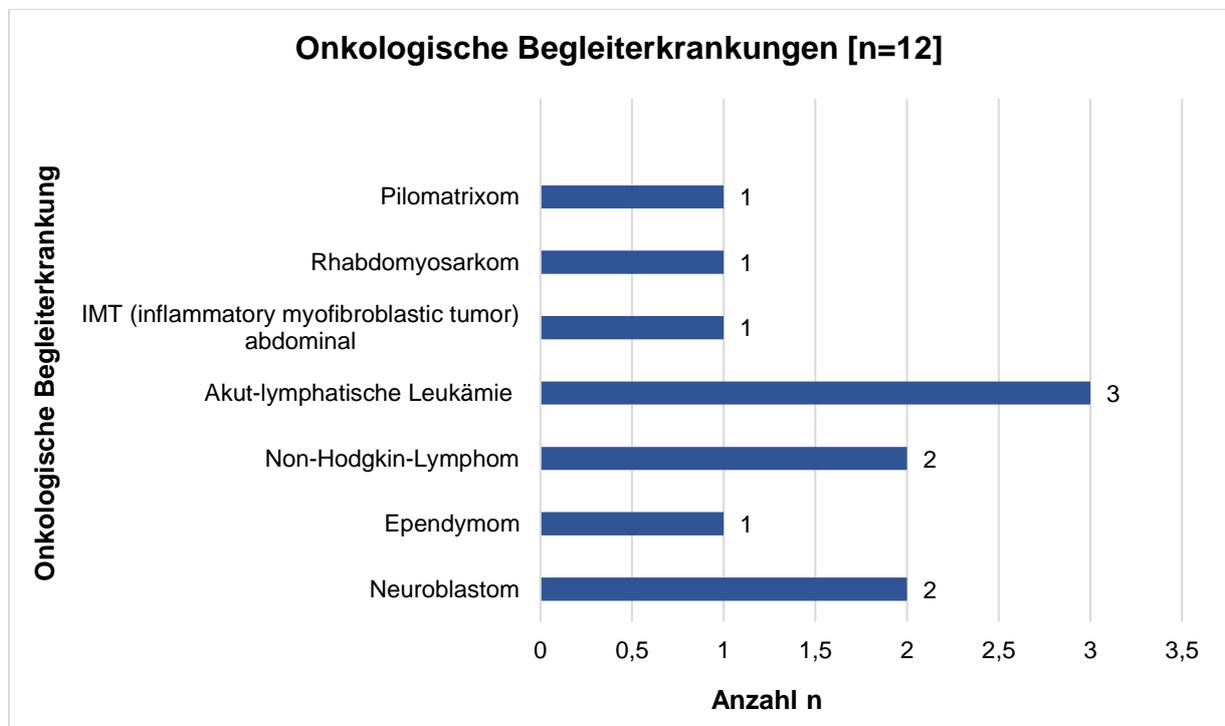


Abbildung 28- Übersicht Begleiterkrankungen - onkologisch

## 4.8.2. Urogenitale Begleiterkrankungen

Eine weitaus höhere Fallzahl im Vergleich zur vorherigen Begleiterkrankungsgruppe wies die der urogenitalen Anomalien innerhalb des eigenen Patientenkollektivs auf. In 33,02 % [n=175] der insgesamt 530 Patientenfälle wurde eine urogenitale Fehlbildung codiert, wobei hier anteilig in 42,86 % [n=75] eine Phimose und in 29,14 % [n=51] der Fälle eine Synechie beschrieben wurde. Die Phimose gilt als pathologische Formvariante der Vorhautverengung, bei der sich diese nicht vollständig über die Glans penis mobilisieren lässt, sodass sie als therapiebedürftig gilt. Hierbei kann vorerst der konservative Behandlungsversuch mittels lokaler Applikation von topischen Steroiden (z.B. Bethamethason 0,05 % oder 0,1 % 2-4 Mal pro Tag über 2-4 Wochen) erwogen werden [140].

Auch wenn die konservative Therapiemaßnahme hohe Erfolgsraten vorweisen kann und dies unabhängig von mehreren Studien belegt werden konnte (Lund et. al. 2000 & 2005, Palmer et al. 2008, Pileggi et al. 2010), besteht in der chirurgischen Zirkumzision eine weitere Therapiemaßnahme [141] [142] [143] [144].

Die Synechie stellt die physiologische Formvariante der Vorhautverklebung dar und zeigt sich mit zunehmendem Lebensalter von regredientem Charakter. Unterstützend kann hier jedoch auch die lokale Applikation von Steroiden erwogen werden.

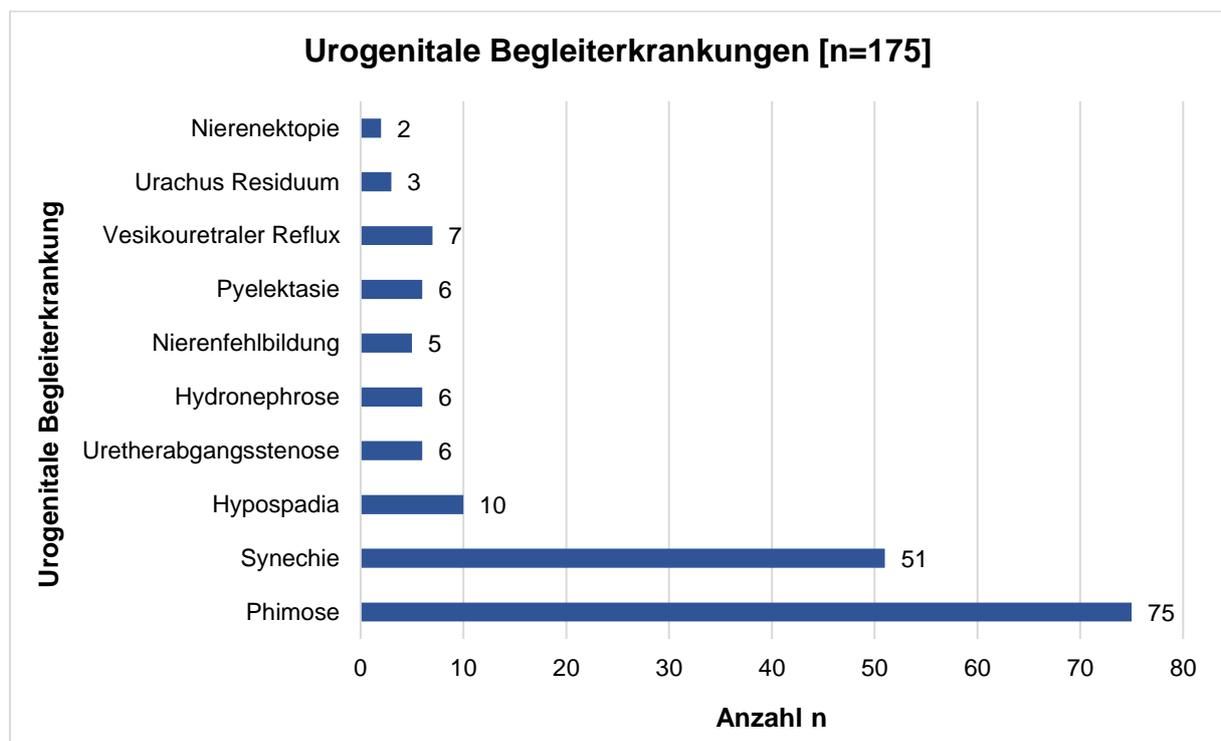


Abbildung 29 – Übersicht Begleiterkrankungen urogenital

### 4.8.3. Endokrinologische Begleiterkrankungen

Innerhalb der Begleitpathologien nehmen jene, die auf eine Stoffwechselstörung endokrinologischer Genese zurückzuführen sind, einen nicht zu vernachlässigen Stellenwert ein. Diesbezüglich wurde bei 72 Patienten eine der unten angeführten Fehlbildungen / Krankheitsbilder codiert. Daran anteilig mit 37,5 % beziehungsweise 5,09 % am Gesamtpatientenkollektiv wiesen 27 Patienten einen Perzentilenkontrollierten Minderwuchs/Kleinwuchs auf, bei 29,17 % der Patienten [n=21] konnte eine gemäß der Arbeitsgemeinschaft für Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) Perzentilen-gestützte Adipositas gelistet werden. Am gesamten Patientenkollektiv von 530 Patienten entspricht dies einem prozentualen Anteil von 3,96 %.

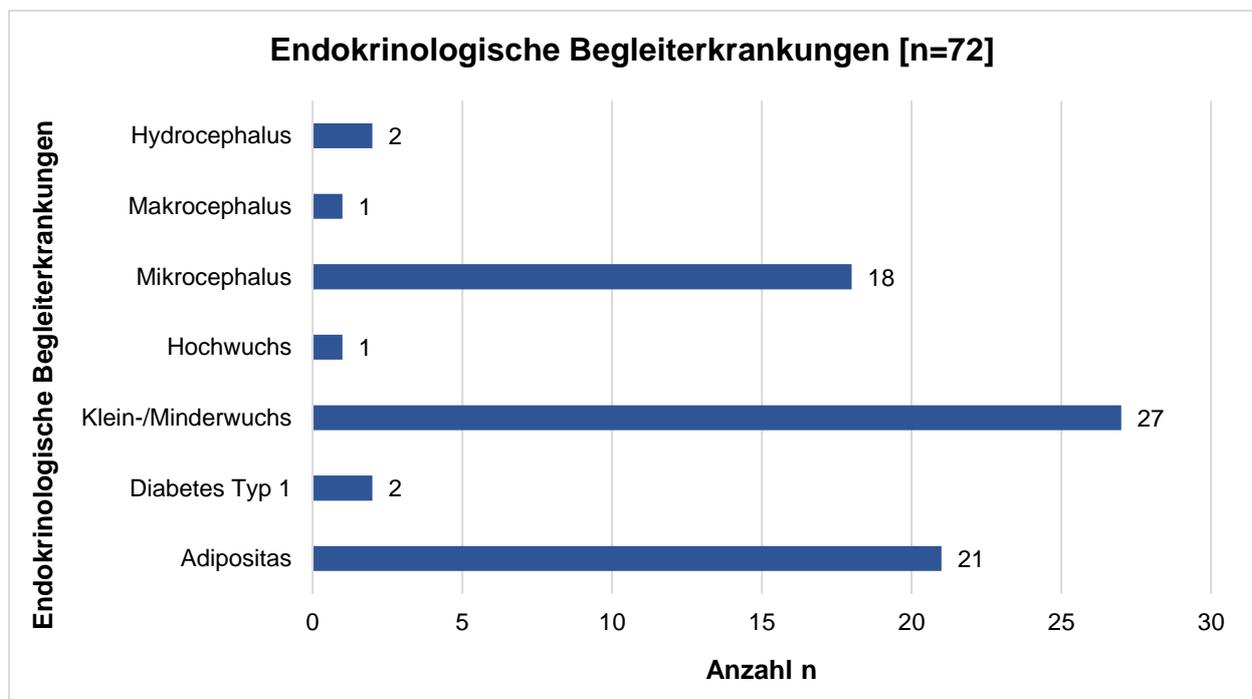


Abbildung 30 – Übersicht Begleiterkrankungen endokrinologisch

#### 4.8.4. Syndromale Begleiterkrankungen

Unter dem Punkt der syndromalen Begleiterkrankungen wurde versucht sämtliche angeführte Pathologien, die mit genetischen Anomalien, Fehlbildungen oder einer geistigen Retardierung einhergehen, zusammenzufassen. Die Hälfte der Fälle innerhalb der Gruppe [n=12] entfällt auf die auf einer Chromosomenfehlverteilung beruhenden Trisomie 21, was einen Anteil von 2,26 % am Gesamtkollektiv ausmacht.

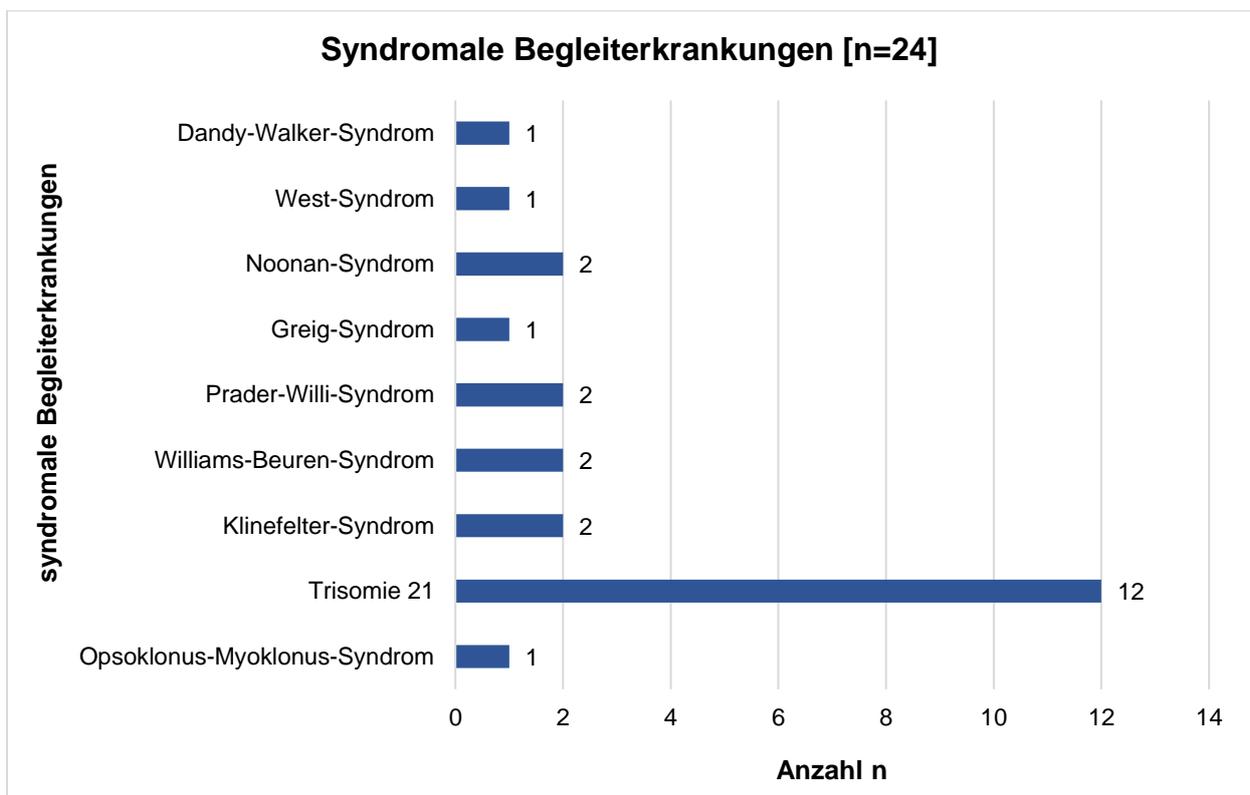


Abbildung 31 – Übersicht Begleiterkrankungen - syndromal

## 4.9. Präoperatives Management

### 4.9.1. Hormonbehandlung

Insgesamt wurde bei 48 der 530 Patienten der Versuch einer präoperativen Hormonbehandlung unternommen, was einem prozentualen Anteil von 9,06 % entspricht. Alle 48 Patienten waren bei darunter nur unzureichendem bis ausbleibendem Descensus zur weiteren, operativen Versorgung vorstellig. Die bis dato durchgeführte Hormontherapie kann daher innerhalb dieser Patientengruppe als nicht ausreichend wirksam und als insuffiziente Therapiemaßnahme gewertet werden. Bei 45 Patienten lag eine Dokumentation bezüglich der Therapie vor, in 3 Fällen lagen keine weiteren Angaben über angewandtes Präparat und Behandlungsdauer vor.

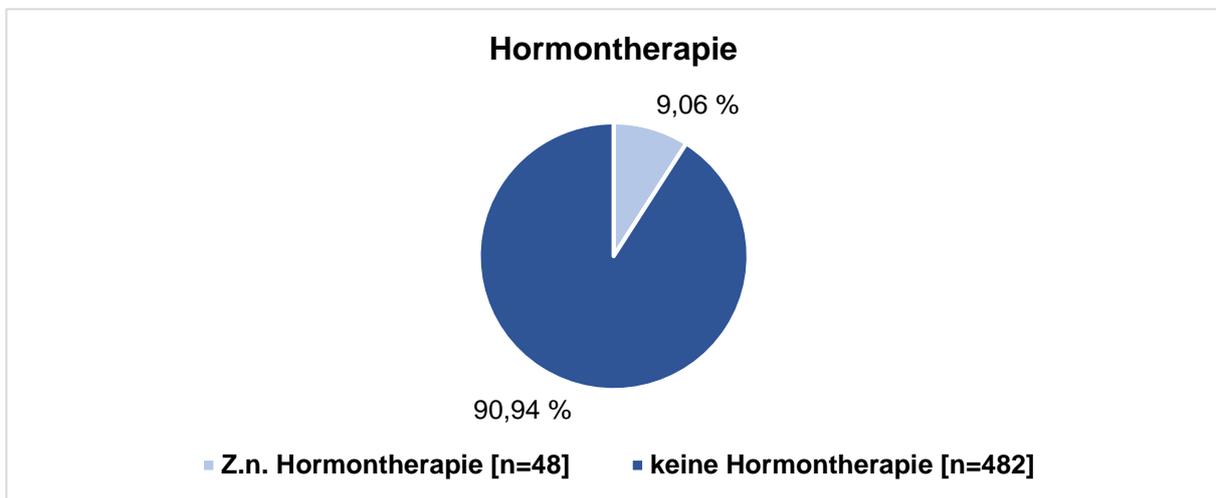


Abbildung 32 - Übersicht der erfolgten Hormontherapien im Bezug zum Gesamtkollektiv

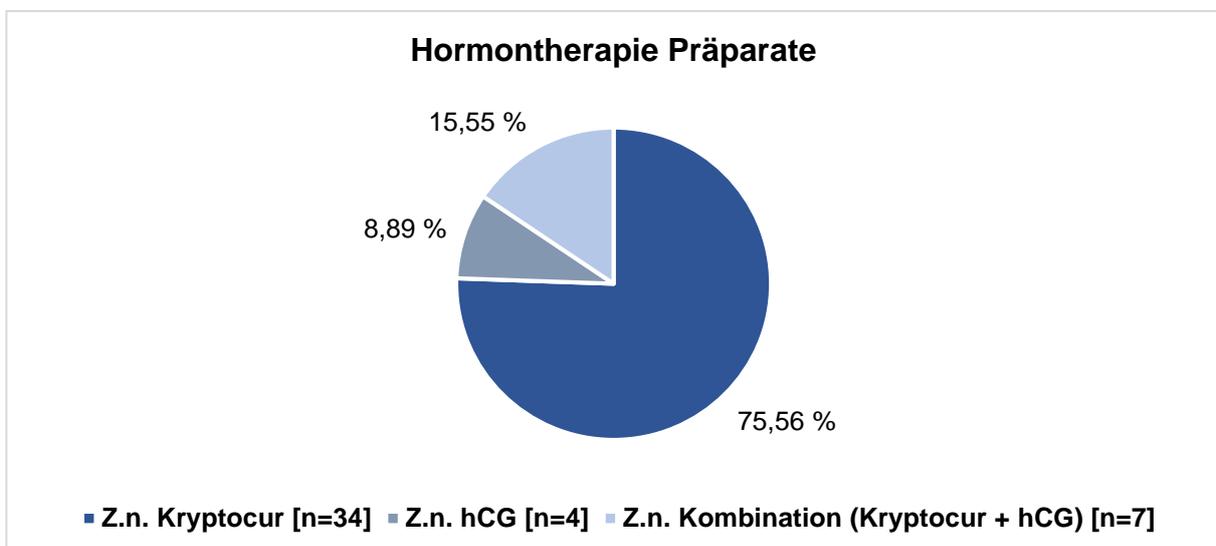


Abbildung 33 - Übersicht der jeweilig eingesetzten Präparate bei Hormontherapie

34 Patienten wurden mit Kryptocur-Nasenspray behandelt. 31 davon über einen Zeitraum von 4 Wochen, 3 Patienten in Summe über insgesamt 7 Wochen. Der Altersmittelwert nach abgeschlossener Hormonbehandlung bei Erstvorstellung lag bei 1,52. Eine reine hCG-Injektionsbehandlung erfolgte bei 4 Patienten, wobei alle über 3 Wochen jeweils einmal wöchentlich eine subkutane Injektion erhielten. Der Altersdurchschnitt nach Abschluss der Hormonbehandlung bei Erstvorstellung lag bei 1,22. Eine Kombination aus sowohl Kryptocur über 4 Wochen, als auch hCG über 3 Wochen wurde insgesamt 7 Patienten verabreicht. Der Altersdurchschnitt nach abgeschlossener Hormonbehandlung lag hier bei 1,35.

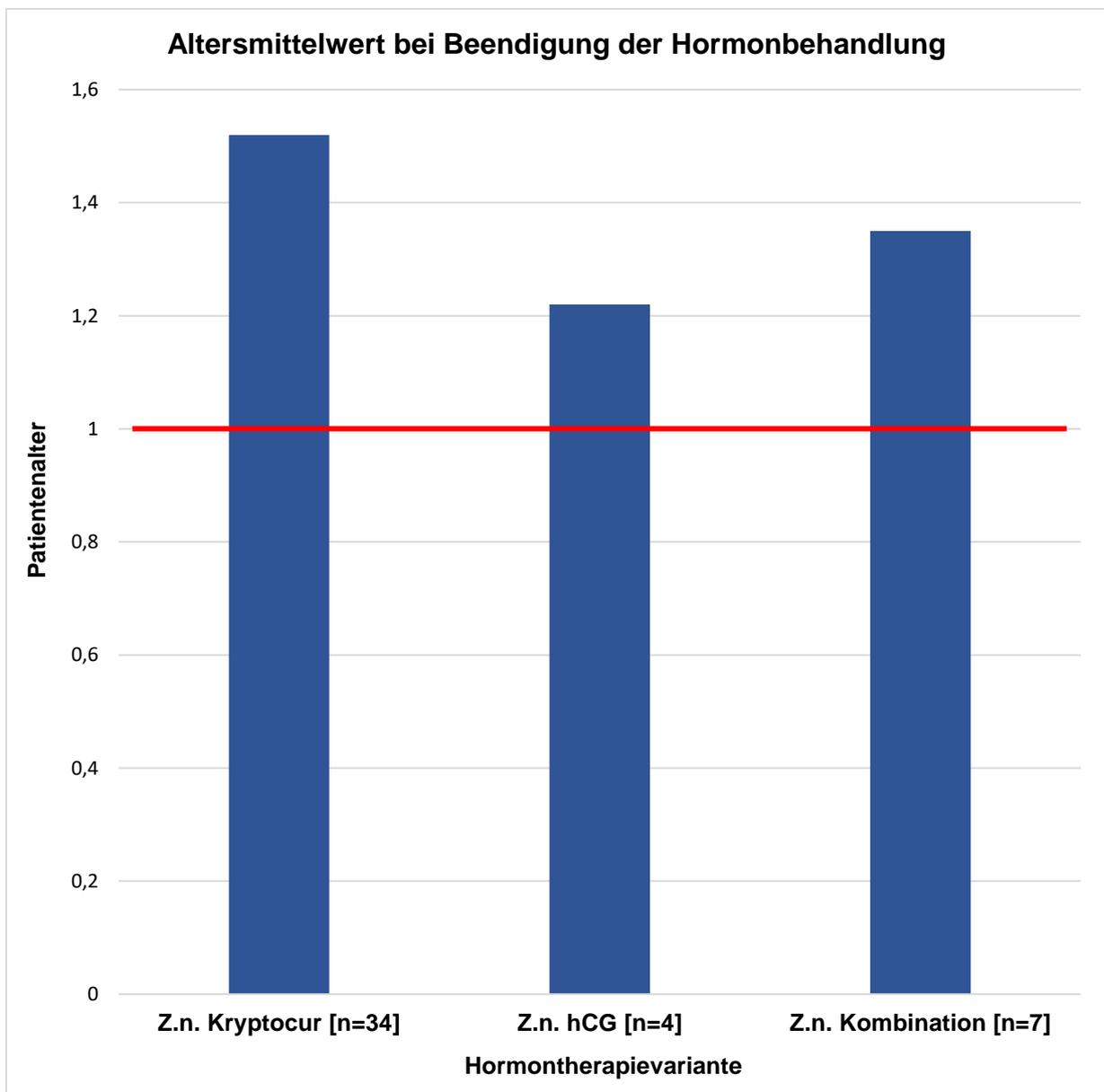


Abbildung 32 - Durchschnittsalter bei Erstvorstellung nach erfolgloser Hormontherapie

#### 4.9.2. Ambulanzkonsultation

Der operativen Versorgung des Maldescensus testis war eine kinderärztliche Zuweisung oder die direkte Konsultation der kinderchirurgischen Ambulanzsprechstunde der Poliklinik des Universitätsklinikums Würzburg vorausgegangen. Neben der ausführlichen Krankheitsanamnese hinsichtlich des Hodenhochstandes, schloss sich die körperliche Untersuchung des Patienten mit gegebenenfalls erweiterter Diagnostik um eine sonographische Bildgebung an. Hinsichtlich der insgesamt 530 Patienten lagen 515 Ambulanzdokumente vor, wovon 452 auf die ambulante Erstvorstellung präoperativ entfielen. Somit wurde für 78 Patienten entweder kein Ambulanzdokument innerhalb des klinikinternen SAP-Programmes angelegt oder dieses war im System selbst nicht hinterlegt. Prozentual konnte bei lediglich 85,28 % am Gesamtkollektiv der Patienten eine Ambulanzdokumentation bei Erstvorstellung vorgefunden werden. Das durchschnittliche Lebensalter bei ambulanter Erstvorstellung lag innerhalb dieser 452-zählenden Patientengruppe bei 3,12 Jahren. Das des darauffolgenden operativen Eingriffes bei 3,27 Jahren. Das Durchschnittsalter in Hinblick auf die Gesamtsumme aller Patienten [n=530] bei operativer Erstversorgung innerhalb des zugrundeliegenden Untersuchungsintervalls lag hingegen bei 3,31 Lebensjahren. Die bestehende Differenz von 0,04 Jahren ist der Tatsache der 78 fehlenden Patientenaltersangaben aufgrund nicht vorliegender Ambulanzdokumentationen geschuldet. Der Pendelhoden nimmt im Rahmen der ambulanten Konsultation mit Frage nach operativer Intervention eine gesonderte Rolle ein, da er per se nicht zwingend therapiebedürftig ist. Ist die Diagnose eines Pendelhodens gestellt, sollte die Hodenlage durch die Eltern im Verlauf engmaschig und regelmäßig kontrolliert werden. Empfohlen wird hierbei das Führen eines sogenannten Hodenprotokolls, in welchem die Hodenlokalisierung bis zur Wiedervorstellung dokumentiert wird und so unterstützend bei der Neuevaluation der Situation mit zu treffender Therapieentscheidung wirken kann. Befindet sich der Hoden in über 50 % der Dokumentationszeit in adäquater, scrotaler Lage, kann vorerst weiter abgewartet werden. Falls dies jedoch nicht der Fall sein sollte, sollte gemäß Leitlinien die Indikation einer Operation gestellt werden.

Innerhalb des eigenen Patientenkollektivs lag eine Summe von 120 Pendelhoden vor, wobei hiervon linksseitig 44, rechtsseitig 42 und beidseits 17 entfielen. In 55 % der Fälle [n=66] konnte von einer Operation abgesehen werden. In hingegen 45 % der Fälle [n=54] wurde die Indikation eines operativen Eingriffes gestellt. Dies erfolgte in 36 Fällen aufgrund einer gemäß Hodenprotokoll unter 50 % der erfassten Zeit nicht-scrotalen Lage des Pendelhodens, eines fortgeschrittenen Patientenalters [n=5], einer zusätzlich bestehenden Scrotalhypoplasie [n=8] und fünfmalig prophylaktisch [n=5].

#### 4.9.2.1. Fehldiagnose Ambulanzkonsultation - Operationsbefund

Vergleicht man die in der Ambulanz gestellte Arbeitsdiagnose in Bezug auf die jeweiligen Formvarianten des Maldescensus testis mit der letztendlich, innerhalb der Operation codierten Diagnose, liegt eine Abweichung bei 145 Fälle vor. Setzt man dabei die insgesamt 515 vorliegenden Ambulanzdokumente als Referenzbasis fest, ergibt sich daraus eine Fehldiagnoserate von 28,16 %. Diese ist jedoch als nur gering repräsentativ anzusehen, da man aufgrund der sich oftmals ähnlich darstellenden Klinik im Rahmen der körperlichen Untersuchung zum Beispiel einen Inguinalhoden kaum von einem ektop-gelegenen, inguinal-faszialen Hoden unterscheiden kann, sodass diese Gruppe auch mit 44 Fällen innerhalb der Auswertung mit 30,35 % anteilig am häufigsten vertreten ist.

**Tabelle 3 - Übersicht der sich ändernden Diagnosen Ambulanzkonsultation zu Operation**

Befund Ambulanz		Befund Operation	Anzahl n
Bauchhoden	zu	Leistenhoden	3
Bauchhoden	zu	ektoper Hoden	3
Bauchhoden	zu	Vanishing testis	5
Gleithoden	zu	ektoper Hoden	43
Gleithoden	zu	Leistenhoden	11
Leistenhoden	zu	ektoper Hoden	44
Leistenhoden	zu	Bauchhoden	1
Normhoden	zu	Leistenhoden	1
Pendelhoden	zu	ektoper Hoden	6
Pendelhoden	zu	Gleithoden	2
Pendelhoden	zu	Leistenhoden	1
Vanishing testis	zu	Bauchhoden	10
Vanishing testis	zu	ektoper Hoden	2
Vanishing testis	zu	Leistenhoden	13
<b>Gesamtzahl der Fehldiagnosen Ambulanz - Operation</b>			<b>145</b>

#### 4.10. Operativer Eingriff

In der Zeitspanne von 2010 bis einschließlich 2015 erfolgten 610 Eingriffe im Rahmen eines vorliegenden Maldescensus testis. Davon entfielen 33,90 % [n=221] der Eingriffe auf die linke, 41,26 % [n=269] auf die rechte Seite, sowie 24,84 % [n=162] beidseits. In Summe ergibt dies insgesamt 652 Eingriffe, die mit einer Differenz von 42 der eigentlichen Anzahl an Eingriffen von 610 entgegensteht. Die Zahlendifferenz lässt sich auf eine kumulative Reinberechnung der Eingriffstypen zurückführen, da in 42 Fällen für einen einzigen OP-Eingriff, zwei unterschiedliche Eingriffe codiert worden sind. Addiert man die jeweiligen Eingriffe unabhängig ihrer Lateralität auf, um allein die im Zeitraum 2010 bis einschließlich 2015 operierte Hodenanzahl zu erhalten, kommt man auf die Summe von 814 Hoden, von denen 383 auf die linke Seite, 431 auf die rechte Seite entfallen. Es erfolgte die Spezifizierung und Zuordnung der oben genannten Lateralitätskennzahlen in die jeweiligen Subgruppen des Maldescensus testis. Es wurde zwischen der Retentio testis mit den jeweiligen Subformen Pendelhoden, Gleithoden, Inguinalhoden und Abdominalhoden und der ektopen Hodenlage mit den jeweiligen Formen des inguinal-epifaszial, abdominal und perineal gelegenen Hodens differenziert. Zusätzlich wurden die Retentionshoden und Ektopiehoden um die Gruppen des normal gelegenen Hodens, des Vanishing testis, sowie eines sekundären Maldescensus im Rahmen eines Rezidivs ergänzt. Vorliegende Lateralitätskriterien wurden bei der Einteilung berücksichtigt. Als herangezogene Quelle der im Folgenden dargestellten Datenauswertung dienten die jeweiligen Operationsberichte mit den darin codierten Eingriffen.

**Tabelle 4 – Übersicht Maldescensus testis Klassifizierung**

Subgruppe 1	Subgruppe 2	Subgruppe 3	Subgruppe 4	Subgruppe 5
<b>Retentio testis</b>	<b>Hodenektopie</b>	<b>Normhoden</b>	<b>Vanishing testis</b>	<b>Rezidivhoden</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pendelhoden</li> <li>▪ Gleithoden</li> <li>▪ Inguinalhoden</li> <li>▪ Abdominalhoden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ inguinal-epifaszial</li> <li>▪ abdominal</li> <li>▪ perineal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prophylaktische Operation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hodenaplasie</li> <li>▪ Hodenhypoplasie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Z.n. Herniotomie</li> <li>▪ Z.n. Funikulolyse und Orchidopexie</li> <li>▪ Z.n. OP Fowler-Stephens</li> </ul>

Es erfolgte eine zeitlich-chronologische Zuordnung der Eingriffe bezüglich des Operationsjahres des zugrundeliegenden Untersuchungsintervalls.

#### 4.10.1 Operative Eingriffe 2010

2010 wurden insgesamt 94 Operationen bei Hodenhochstand durch die kinderchirurgische Abteilung des Universitätsklinikums Würzburg durchgeführt. Führt man jedoch auch die einzelnen Eingriffe innerhalb derselben Operation separat auf, kommt man auf 101 Einzeleingriffe. Die Differenz von 7 lässt sich auf eine Doppelcodierung innerhalb einer einzelnen Operation erklären. Bedient man sich des Klassifizierungsmusters der angeführten Subspezifizierungen der jeweiligen Maldescensus testis – Formvarianten, können folgende Zuweisungen erfolgen.

**Tabelle 5 - Eingriffscodierung – Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Retentio testis für das Jahr 2010**

Lateralität	Klassifizierung			
	Pendelhoden*	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
links	1	10	10	0
rechts	0	9	20	2
bilateral	4	14	10	1

\*operativ versorgt

**Tabelle 6 -Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Hodenektopie für das Jahr 2010**

Lateralität	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
links	4	0	0
rechts	5	0	0
bilateral	6	0	0

**Tabelle 7 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Zusatz für das Jahr 2010**

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	0	1	0
rechts	0	0	4
bilateral	0	0	0

#### 4.10.2. Operative Eingriffe 2011

2011 wurden insgesamt 116 Operationen hinsichtlich eines Maldescensus testis durchgeführt. Führt man jedoch hier die einzelnen Eingriffe innerhalb derselben Operation separat auf, kommt man auf 122 Einzeleingriffe. Die Differenz von 6 lässt sich auf eine Doppelcodierung innerhalb einer einzelnen Operation zurückführen.

**Tabelle 8 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Retentio testis für das Jahr 2011**

Lateralität	Klassifizierung			
	Pendelhoden*	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
links	2	12	12	3
rechts	0	9	22	2
bilateral	4	10	15	0

\*operativ versorgt

**Tabelle 9 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Hodenektopie für das Jahr 2011**

Lateralität	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
links	2	1	0
rechts	3	0	0
bilateral	3	0	0

**Tabelle 10 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Zusatz für das Jahr 2011**

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	0	5	3
rechts	4	0	10
bilateral	0	0	0

### 4.10.3. Operative Eingriffe 2012

2012 wurden insgesamt 127 Operationen bei der Diagnose Hodenhochstand gelistet. Führt man jedoch auch hier die einzelnen Eingriffe innerhalb derselben Operation separat auf, kommt man auf 132 Einzeleingriffe. Die Differenz von 5 lässt sich auf eine Doppelcodierung innerhalb einer einzelnen Operation erklären.

**Tabelle 11 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Retentio testis für das Jahr 2012**

Lateralität	Klassifizierung			
	Pendelhoden*	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
links	2	7	13	3
rechts	2	9	18	3
bilateral	4	9	11	1
	*operativ versorgt			

**Tabelle 12 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Hodenektopie für das Jahr 2012**

Lateralität	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
links	9	0	0
rechts	6	1	0
bilateral	7	0	0

**Tabelle 13 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Zusatz für das Jahr 2012**

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	4	0	4
rechts	1	3	14
bilateral	0	0	1

#### 4.10.4. Operative Eingriffe 2013

2013 wurden insgesamt 111 Operationen durchgeführt. Führt man jedoch auch hier jeweils Eingriffe während einer einzigen Operation separat auf, kommt man auf 123 Einzeleingriffe. Die Differenz von 12 liegt einer Doppelcodierung zugrunde.

Tabelle 14 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Retentio testis für das Jahr 2013

Lateralität	Klassifizierung			
	Pendelhoden*	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
links	4	10	21	4
rechts	2	5	21	2
bilateral	1	9	11	0

\*operativ versorgt

Tabelle 15 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Hodenektomie für das Jahr 2013

Lateralität	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
links	6	0	0
rechts	3	1	0
bilateral	8	0	0

Tabelle 16 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Zusatz für das Jahr 2013

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	2	1	4
rechts	0	1	6
bilateral	0	0	1

#### 4.10.5. Operative Eingriffe 2014

2014 erfolgten 91 Operationen bei Hodenhochstand. Aufgrund der Doppelcodierung von Eingriffen während einer Operation kommt man bei einer Differenz von 9 auf insgesamt 100 Einzeleingriffe.

Tabelle 17 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei für das Jahr 2014

Lateralität	Klassifizierung			
	Pendelhoden*	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
links	1	5	17	2
rechts	5	4	18	2
bilateral	2	8	2	0
	*operativ versorgt			

Tabelle 18 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Hodenektomie für das Jahr 2014

Lateralität	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
links	4	0	1
rechts	11	0	0
bilateral	8	0	0

Tabelle 19 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Zusatz für das Jahr 2014

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	0	0	4
rechts	2	0	4
bilateral	0	0	0

#### 4.10.6. Operative Eingriffe 2015

2015 wurden insgesamt 71 Operationen durch die kinderchirurgische Abteilung bei pathologischer Hodenlage vollzogen. Die Differenz von 3 bei 74 separat durchgeführten Einzeleingriffen, kommt aufgrund einer zugrundeliegenden Doppelcodierung zustande.

**Tabelle 20 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Retentio testis für das Jahr 2015**

Lateralität	Klassifizierung			
	Pendelhoden*	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
links	0	2	15	4
rechts	1	7	16	0
bilateral	2	3	6	0

\*operativ versorgt

**Tabelle 21 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Hodenektopie für das Jahr 2015**

Lateralität	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
links	4	0	0
rechts	3	1	0
bilateral	0	0	0

**Tabelle 22 - Eingriffscodierung - Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Zusatz für das Jahr 2015**

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	2	1	1
rechts	0	0	5
bilateral	0	0	1

#### 4.10.7. Kumulative Zusammenfassung der operativen Eingriffe 2010-2015

Betrachtet man den zu untersuchenden Zeitraum von 6 Jahren in Gänze aller durchgeführter Operationen, erhält man folgende kumulative Auflistung gemäß ihrer jeweiligen Klassifizierung.

**Tabelle 23 – kumulative Zusammenfassung der Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Retentio testis für das Intervall 2010-2015**

Lateralität	Klassifizierung				Lateralitätsbezogene Aufsummierung
	Pendelhoden*	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden	
links	10	46	88	16	160
rechts	10	43	115	11	179
bilateral	17	53	55	2	127
	*operativ versorgt				

**Tabelle 24 - kumulative Zusammenfassung der Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Hodenektopie für das Intervall 2010-2015**

Lateralität	Klassifizierung			Lateralitätsbezogene Aufsummierung
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal	
links	29	1	1	31
rechts	31	3	0	34
bilateral	32	0	0	32

**Tabelle 25 - kumulative Zusammenfassung der Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Zusatz für das Intervall 2010-2015**

Lateralität	Klassifizierung			Lateralitätsbezogene Aufsummierung
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden	
links	6	8	16	30
rechts	9	4	43	56
bilateral	0	0	3	3

Daran schloss sich eine Umverteilung mit Verzicht auf die Kategorisierung bilateral an, sodass ehemals bilateral angeführte Hoden auf die jeweils linke oder rechte Seite transferiert wurden.

**Tabelle 26 - kumulative Zusammenfassung der Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Retentio testis für das Intervall 2010-2015 - nach Umverteilung Unilateralität**

Lateralität	Klassifizierung				Lateralitätsbezogene Aufsummierung
	Pendelhoden*	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden	
links	27	99	143	18	287
rechts	27	96	170	13	306
<b>Summe</b>	<b>54</b>	<b>195</b>	<b>313</b>	<b>31</b>	<b>593</b>
	*operativ versorgt				

**Tabelle 27 - kumulative Zusammenfassung der Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Hodenektopie für das Intervall 2010-2015 - nach Umverteilung Unilateralität**

Lateralität	Klassifizierung			Lateralitätsbezogene Aufsummierung
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal	
links	61	1	1	63
rechts	63	3	0	66
<b>Summe</b>	<b>124</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>129</b>

**Tabelle 28- kumulative Zusammenfassung der Anzahl der operativ versorgten Hoden bei Zusatz für das Intervall 2010-2015 - nach Umverteilung Unilateralität**

Lateralität	Klassifizierung			Lateralitätsbezogene Aufsummierung
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden	
links	6	8	19	33
rechts	9	4	46	59
<b>Summe</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>65</b>	<b>92</b>

Den obenstehenden, tabellarischen Übersichten kann entnommen werden, dass im Zeitraum 2010 bis einschließlich 2015 linksseitig an 383 Hoden ein operativer Eingriff vorgenommen worden ist, rechtsseitig hingegen an insgesamt 431 Hoden. In Summe wurden somit innerhalb des zu beobachtenden Zeitraumes insgesamt 814 Hoden einem operativen Eingriff unterzogen.

Setzt man die jeweiligen Subspezifizierungen innerhalb ihrer lateralitätsbezogenen Einordnung im Verhältnis zur Gesamtzahl der jeweiligen unilateral durchgeführten Eingriffe, können folgende prozentuale Anteilswerte angegeben werden.

**Tabelle 29 – Übersicht des prozentualen Anteils der operativ versorgten Hoden bei Retentio testis für das Intervall 2010-2015 - nach Umverteilung Unilateralität**

Lateralität	Klassifizierung			
	Pendelhoden*	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
links	3,32 % [n=27]	12,16 % [n=99]	17,57 % [n=143]	2,21 % [n=18]
rechts	3,32 % [n=27]	11,79 % [n=96]	20,89 % [n=170]	1,60 % [n=13]
<b>Summe</b>	<b>6,63 % [n=54]</b>	<b>23,96 % [n=195]</b>	<b>38,45 % [n=313]</b>	<b>3,81 % [n=31]</b>

\*operativ versorgt

**Tabelle 30 - Übersicht des prozentualen Anteils der operativ versorgten Hoden bei Hodenektopie für das Intervall 2010-2015 - nach Umverteilung Unilateralität**

Lateralität	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
links	7,49 % [n=61]	0,12 % [n=1]	0,12 % [n=1]
rechts	7,74 % [n=63]	0,37 % [n=3]	- [n=0]
<b>Summe</b>	<b>15,23 % [n=124]</b>	<b>0,49 % [n=4]</b>	<b>0,12 % [n=1]</b>

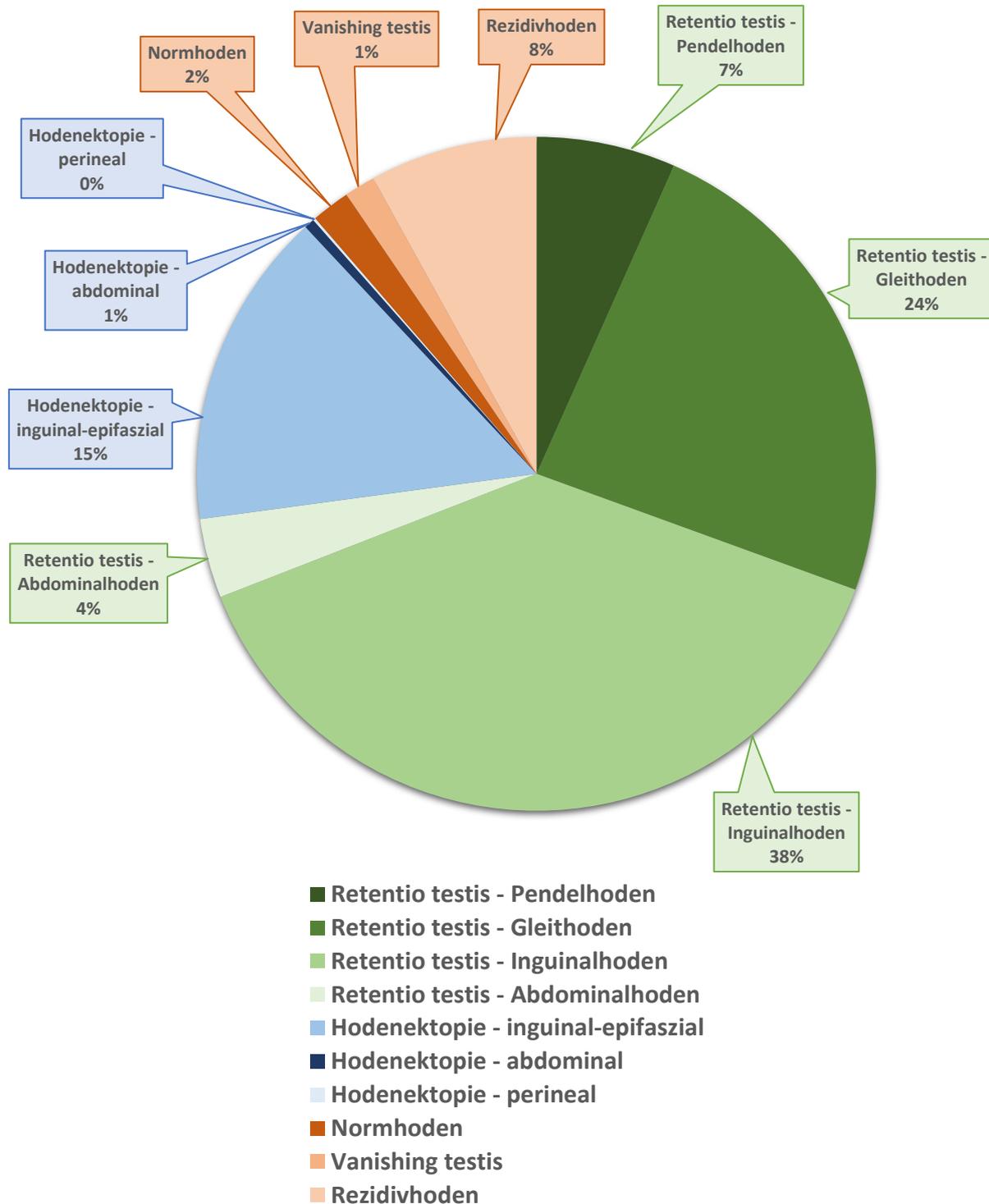
**Tabelle 31- Übersicht des prozentualen Anteils der operativ versorgten Hoden bei Zusatz für das Intervall 2010-2015 - nach Umverteilung Unilateralität**

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	0,74 % [n=6]	0,98 % [n=8]	2,33 % [n=19]
rechts	1,11 % [n=9]	0,49 % [n=4]	5,65 % [n=46]
<b>Summe</b>	<b>1,84 % [n=15]</b>	<b>1,47 % [n=12]</b>	<b>7,99 % [n=65]</b>

**Tabelle 32 - Übersicht des prozentualen Anteils der operativ versorgten Hoden gesamt für das Intervall 2010-2015 - nach Umverteilung Unilateralität**

Lateralität	Klassifizierung		
	Retentio testis	Hodenektopie	Zusatz
links	35,26 % [n=287]	7,74 % [n=63]	4,05 % [n=33]
rechts	37,59 % [n=306]	8,11 % [n=66]	7,25 % [n=59]
<b>Summe</b>	<b>72,85 % [n=593]</b>	<b>15,85 % [n=129]</b>	<b>11,30 % [n=92]</b>

**Prozentuale Verteilung der Maldescensus-Formvarianten am Gesamtkollektiv operierter Hoden [n=814]**



**Abbildung 33 – Übersicht der prozentualen Verteilung der Maldescensus-testis-Formvarianten am Gesamtkollektiv operierter Hoden**

#### 4.10.8. Verlagerung des Hodens

Anhand des Operationsberichtes wurde die postoperative Hodenlage, welche nach Verschluss der scrotalen Hautnaht im Operationsbericht beschrieben wurde, in Bezug zu den jeweiligen Maldescensus – Klassifikationen gestellt. Der Übersichtlichkeit wegen wurde bei der Auswertung und sich daran anschließender, graphischer Darstellung auf die Lateralitätsangabe verzichtet. Insgesamt lag bei 802 von insgesamt 814 einzelnen operativ versorgten Hoden eine postoperative Lagebezeichnung vor, wobei eine Einteilung innerhalb der jeweiligen Klassifikation in oberes, mittleres und unteres Scrotalfach erfolgte. Die Differenz von 12 Hoden beruht unter anderem auf das Vorliegen von Vanishing-testis-Hoden mit konsekutiver Orchiektomie.

**Tabelle 33 - Hodenlokalisierung in Bezug auf das Scrotalfach postoperativ - bei Retentio testis**

scrotale Lage	Klassifizierung			
	Pendelhoden*	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
oberes	1,85 % [n=1]	0,5 % [n=1]	13,48 % [n=43]	70,83 % [n=17]
mittleres	0	3,02 % [n=6]	5,33 % [n=17]	16,67 % [n=4]
unteres	98,15 % [n=53]	96,48 % [n=192]	81,19 % [n=259]	12,5 % [n=3]
	*operativ versorgt			

**Tabelle 34 - Hodenlokalisierung in Bezug auf das Scrotalfach postoperativ - bei Hodenektopie**

scrotale Lage	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
oberes	3,23 % [n=4]	100 % [n=2]	0
mittleres	2,42 % [n=3]	0	0
unteres	94,35 % [n=117]	0	100 % [n=1]

**Tabelle 35 - Hodenlokalisierung in Bezug auf das Scrotalfach postoperativ - Zusatz**

scrotale Lage	Klassifizierung	
	Normhoden	Rezidivhoden
oberes	0	12,50 % [n=8]
mittleres	0	7,81 % [n=5]
unteres	100 % [n=15]	79,69 % [n=51]

Erfreulicherweise konnte bei sowohl Pendel- (98,15 %), Gleit- (96,48 %) wie auch Inguinalhoden (81,19 %), aber auch den inguinal-epifaszial gelegenen Hoden (94,35 %) eine der physiologischen Lage am ehesten entsprechende Translokalisierung postoperativ ins untere Hodenfach erfolgen. Limitierender Faktor für eine adäquate und ausreichende Mobilisation stellte in den meisten Fällen eine Hypoplasie der testikulären Begleitstrukturen dar.

#### **4.10.9. Intra-/postoperative Komplikationen und Dauer des operativen Eingriffes**

Des Weiteren konnte den Operationsberichten die für den Eingriff beanspruchte Operationszeit, beginnend beim inguinalen Hautschnitt bis zu dessen Verschluss, entnommen werden. Die Zeiten wurden in der Operationsdokumentation hinterlegt und im Rahmen der Datenanalyse der Studie ebenfalls ausgewertet.

So wurde zwischen dem rein unilateralen und dem bilateralen Eingriff innerhalb einer Operation differenziert. Unterschieden wurde dabei zwischen einem komplikationslos durchführbaren Eingriff im Sinne einer Funikulolyse mit Orchidopexie und einem im Hinblick zur ersten Kategorie bestehenden Mehraufwand im Sinne zusätzlich vorliegender urogenitaler Begleitpathologien und/oder intraoperativ auftretender Komplikationen.

Bei insgesamt 610 Eingriffen, wurde bei 165 ein entsprechender, zeitlicher Mehraufwand im Operationsbericht aufgeführt, welcher sich in einer verlängerten Operationszeit niederschlug. Als kausal hierfür werden in 32,73 % ein voroperierter, bereits zum Teil vernarbter Operationssitus, in 43,64 % hypoplastisch-testikuläre Begleitstrukturen angeführt.

**Tabelle 36 – Übersicht der intraoperativ aufgetretenen Komplikationen**

intraoperative Komplikation	Anzahl n	prozentualer Anteil
<b>gesamt</b>	n = 165	100,00 %
<b>a. Adipositas</b>	n = 7	4,24 %
<b>b. diffuse Blutung im OP-Gebiet</b>	n = 3	1,82 %
<b>c. scrotale Hypoplasie</b>	n = 24	14,55 %
<b>d. Verletzung des Ductus deferens</b>	n = 1	0,61 %
<b>e. vernarbtes OP-Gebiet bei Rezidiveingriff</b>	n = 54	32,73 %
<b>f. hypoplastische Begleitstrukturen</b>	n = 72	43,64 %

Bei unilateralen Eingriffen im Rahmen einer Funikulolyse und Orchidopexie ohne Komplikationen nahm die Operation im Durchschnitt 36 Minuten in Anspruch, lag eine der oben genannten, eingriffsverlängernden Komplikationen vor, konnte eine Durchschnittseingriffszeit von 41 Minuten ermittelt werden. Erfolgte im Rahmen des Eingriffes eine explorative Laparoskopie, dauerte die Operation im Durchschnitt 54 Minuten.

Bei bilateralem Eingriff ohne Anführung von Komplikationen im Operationsbericht dauerte dieser im Durchschnitt 58 Minuten, bei vorliegenden, eingriffsverlängernden Faktoren 65 Minuten. Bei zusätzlicher explorativer Laparoskopie wurde eine durchschnittliche Operationszeiten von 130 Minuten ermittelt.

**Tabelle 37 – Übersicht der Eingriffsdauer für das Jahr 2010**

Eingriff	Anzahl der Eingriffe	Dauer des Eingriffes (Durchschnitt in Minuten)
<b>insgesamt = 94</b>		
<b>unilateral</b>		
komplikationslos	14	00:28 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	36	00:35 min
mit explorativer Laparoskopie	3	00:57 min
<b>bilateral</b>		
komplikationslos	14	00:52 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	27	00:59 min
mit explorativer Laparoskopie	0	-

**Tabelle 38 – Übersicht der Eingriffsdauer für das Jahr 2011**

Eingriff	Anzahl der Eingriffe	Dauer des Eingriffes (Durchschnitt in Minuten)
insgesamt = 116		
<b>unilateral</b>		
komplikationslos	25	00:30 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	45	00:40 min
mit explorativer Laparoskopie	9	00:49 min
<b>bilateral</b>		
komplikationslos	13	00:52 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	23	01:00 min
mit explorativer Laparoskopie	1	01:26 min

**Tabelle 39 - Übersicht der Eingriffsdauer für das Jahr 2012**

Eingriff	Anzahl der Eingriffe	Dauer des Eingriffes (Durchschnitt in Minuten)
insgesamt = 127		
<b>unilateral</b>		
komplikationslos	15	00:38 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	64	00:46 min
mit explorativer Laparoskopie	10	00:56 min
<b>bilateral</b>		
komplikationslos	10	01:04 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	26	01:06 min
mit explorativer Laparoskopie	2	02:08 min

**Tabelle 40 - Übersicht der Eingriffsdauer für das Jahr 2013**

Eingriff	Anzahl der Eingriffe	Dauer des Eingriffes (Durchschnitt in Minuten)
insgesamt = 111		
<b>unilateral</b>		
komplikationslos	12	00:43 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	53	00:40 min
mit explorativer Laparoskopie	6	00:50 min
<b>bilateral</b>		
komplikationslos	4	01:29 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	35	01:08 min
mit explorativer Laparoskopie	1	02:33 min

**Tabelle 41 - Übersicht der Eingriffsdauer für das Jahr 2014**

<b>Eingriff</b>	<b>Anzahl der Eingriffe</b>	<b>Dauer des Eingriffes</b> (Durchschnitt in Minuten)
	insgesamt = 91	
<b>unilateral</b>		
komplikationslos	7	00:41 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	50	00:48 min
mit explorativer Laparoskopie	7	01:05 min
<b>bilateral</b>		
komplikationslos	7	01:00 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	20	01:00 min
mit explorativer Laparoskopie	0	-

**Tabelle 42 - Übersicht der Eingriffsdauer für das Jahr 2015**

<b>Eingriff</b>	<b>Anzahl der Eingriffe</b>	<b>Dauer des Eingriffes</b> (Durchschnitt in Minuten)
	insgesamt = 71	
<b>unilateral</b>		
komplikationslos	6	00:35 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	43	00:39 min
mit explorativer Laparoskopie	7	00:47 min
<b>bilateral</b>		
komplikationslos	1	00:50 min
mit Komplikation / Begleitpathologie	14	01:04 min
mit explorativer Laparoskopie	0	-

Neben den intraoperativ auftretenden Komplikationen, wurden zusätzlich sekundäre Komplikationen unmittelbar nach der Operation, die noch während des stationären Aufenthaltes dokumentiert wurden, festgehalten. Die Sekundärkomplikationen wurden hierbei in zwei Kategorien unterteilt. Es erfolgte die Einordnung sowohl in postoperativ-vegetative Beschwerden, als auch in posttraumatische Komplikationen.

Bei 610 Eingriffen wurde in 27,21 % der Fälle [n=166] im Verlauf eine Sekundärkomplikation beschrieben. Entsprechend der Klassifizierung wurde am häufigsten einerseits ein postoperativer Temperaturanstieg > 38°C bei 39 Patienten (23,49 %) verzeichnet, andererseits eine übermäßige Schwellung des Operationsgebietes mit 34,34 % [n=57] beziehungsweise Ausbildung eines Hämatoms mit 19,23 % [n=32] scrotal vermerkt.

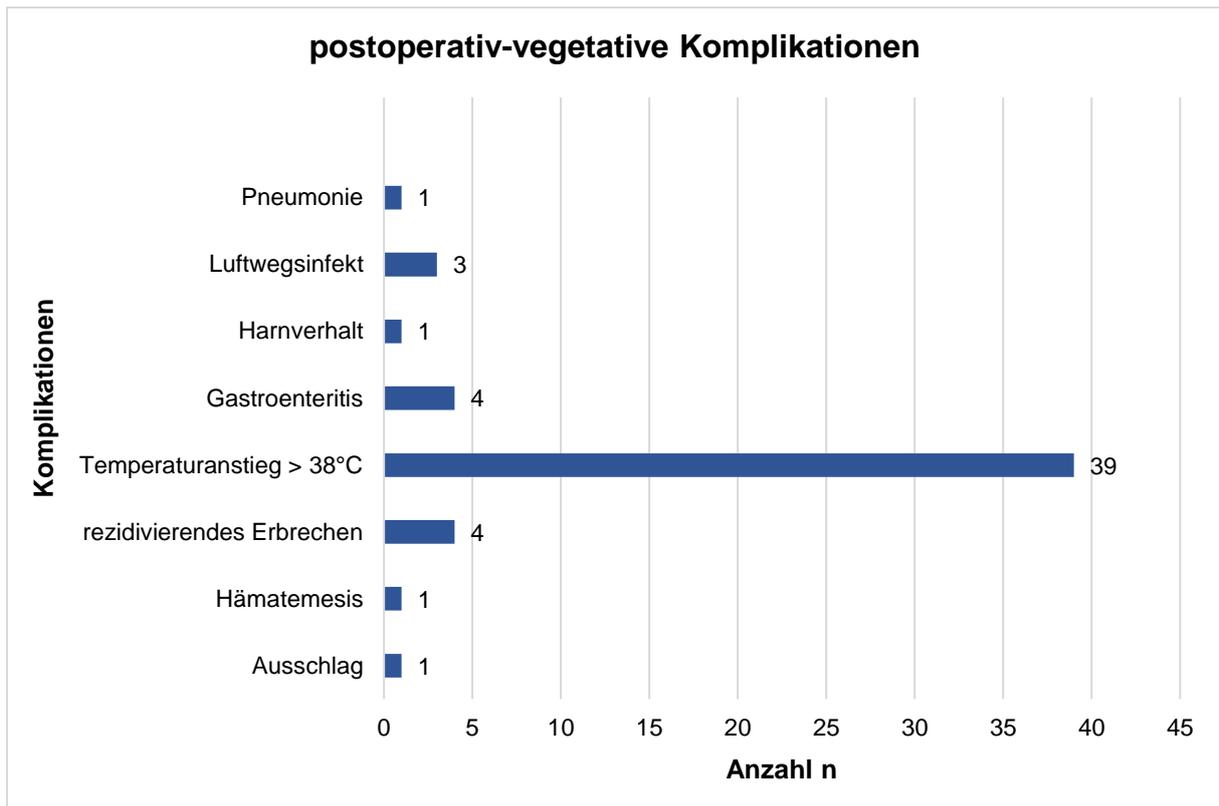


Abbildung 34 - Übersicht der sich postoperativ einstellenden, vegetativen Komplikationen

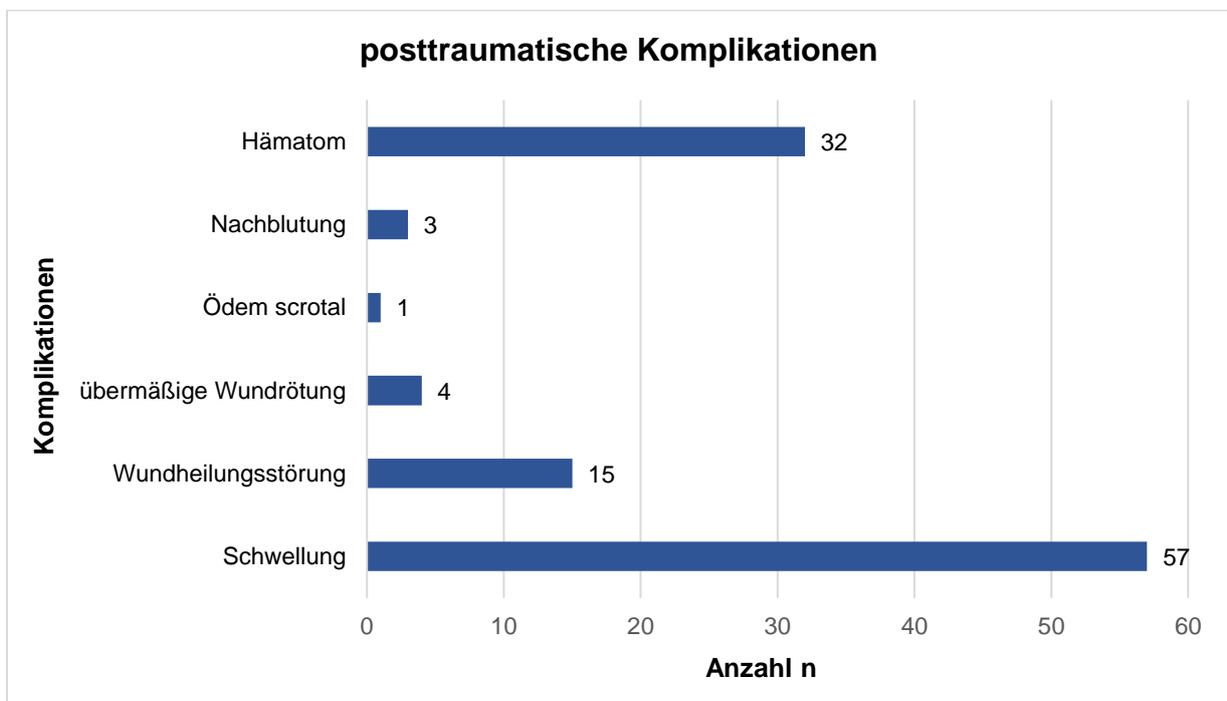


Abbildung 35 - Übersicht der sich postoperativ einstellenden, posttraumatischen Komplikationen

## 4.11. Begleitpathologien

Das Hauptanliegen der Studie lag in der Erfassung der Prävalenzraten von Begleitpathologien, insbesondere von Appendices testis, bei Hodenhochstand. Dabei wurde neben der Registrierung von Hydatiden das Vorliegen einer Hoden-Nebenhoden-Dissoziation, eines Choristoms beziehungsweise Lipoms, einer long-loop-Vas-Gefäßvariante, einer Scrotalhypoplasie und von hypoplastische Begleitstrukturen erfasst. Zusätzlich wurde der anatomische Zustand des Processus vaginalis miteinbezogen. Sämtliche Begleitpathologien wurden dann wiederum in Beziehung zu den jeweiligen Maldescensus-Formvarianten gesetzt. Bei einer Hoden-Nebenhoden-Dissoziation erfolgte ergänzend eine Klassifizierung des Dissoziationsgrades, bei sowohl Choristomen als auch Lipomen eine genauere Lagebezeichnung je nach Lokalisation intraoperativ. Die Hydatiden-Datenakquirierung und Aufarbeitung erfolgte aufgrund der Studienleitfrage intensiver und umfangreicher, sodass additiv untersucht wurde, ob die Hodenhülle / Tunica albuginea testis eröffnet wurde, wie viele Hydatiden bei positivem Nachweis jeweils vorgefunden wurden, welche Größe diese aufwiesen und abschließend ob ein Zusammenhang zwischen der Prävalenz von Hydatiden in Abhängigkeit der Hodenlokalisierung besteht.

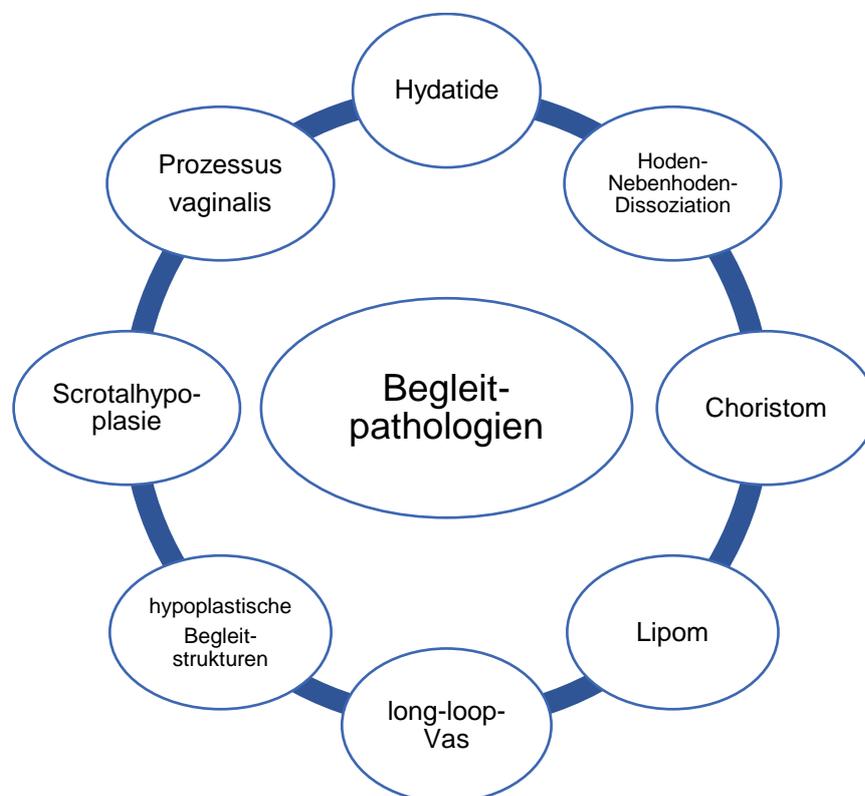


Abbildung 36 - Übersicht der untersuchten Begleitpathologien

#### 4.11.1. Hoden-Nebenhoden-Dissoziation

Bei insgesamt 610 Eingriffen und 814 operierten Hoden konnte in 22,85 % [n=186] der Fälle eine Hoden-Nebenhoden-Dissoziation festgestellt werden.

Tabelle 43 - Prävalenz von Hoden-Nebenhoden-Dissoziation – gesamt

	Anzahl n	
<b>Lateralität</b>		
links	49	gesamt 146
rechts	57	
unilateral	106	
bilateral	40	aufsummiert 186

Die Dissoziationen wurden gemäß ihrem Vorkommen der jeweiligen Subspezifizierung bei Maldescensus testis zugeordnet. Prozentual lag beim Inguinalhoden mit 55,37 % [n=103] am häufigsten eine Hoden-Nebenhoden-Dissoziation vor, gefolgt vom ektopgelegenen Hoden mit 16,67 % [n=31] und dem Abdominalhoden mit einem Anteil von 11,83 % [n=22].

Tabelle 44 - Prävalenz von Hoden-Nebenhodendissoziation – bei Retentio testis

	Klassifizierung			
<b>Lateralität</b>	<b>Pendelhoden</b>	<b>Gleithoden</b>	<b>Inguinalhoden</b>	<b>Abdominalhoden</b>
links	2	0	25	9
rechts	0	6	36	3
bilateral	1	5	21	5

Tabelle 45 - Prävalenz von Hoden-Nebenhodendissoziation – bei Hodenektopie

	Klassifizierung		
<b>Lateralität</b>	<b>inguinal-epifaszial</b>	<b>abdominal</b>	<b>perineal</b>
links	8	1	0
rechts	5	1	0
bilateral	8	0	0

Tabelle 46 - Prävalenz von Hoden-Nebenhodendissoziation – Zusatz

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	1	0	3
rechts	2	0	4
bilateral	0	0	0

Der Dissoziationsgrad wurde anhand einer dreistufigen, metrischen Einteilungsskala bestimmt. Man unterscheidet eine geringgradige Dissoziation bei einem Hoden-Nebenhoden-Abstand von unter 2 mm, eine mittelgradige Dissoziation bei einem Abstand zwischen 2-5 mm von einer hochgradigen Dissoziation, bei der der Abstand über 5 mm beträgt. Ergänzend wurde eine Sonderform der Dissoziation berücksichtigt, falls der Hoden lediglich durch eine gestielte Gewebsbrücke mit dem Nebenhoden in Verbindung steht.

Tabelle 47 - Übersicht der prozentualen Verteilung anhand des Dissoziationsgrades

Lateralität	Dissoziationsgrad				gesamt
	geringgradig (<2mm)	mittelgradig (2-5mm)	hochgradig (>5mm)	gestielt	
unilateral	27,36 % [n=29]	42,45 % [n=45]	13,31 % [n=14]	16,98 % [n=18]	106
bilateral	10,00 % [n=4]	60,00 % [n=24]	20,00 % [n=8]	10,00 % [n=4]	40
<b>gesamt</b>	<b>19,89 % [n=37]</b>	<b>50,00 % [n=93]</b>	<b>16,13 % [n=30]</b>	<b>13,98 % [n=26]</b>	<b>186</b>

Hierbei zeigte sich prozentual gesehen mit 50,00 % am häufigsten eine mittelgradig ausgeprägte Dissoziation am Gesamtkollektiv.

## 4.11.2. Choristom

Bei 814 operierten Hoden wurde in 5,41 % der Fälle [n=44] ein Choristom detektiert.

**Tabelle 48 - Prävalenz von Choristom - gesamt**

	Anzahl n	
<b>Lateralität</b>		
links	17	gesamt 40
rechts	19	
unilateral	36	
bilateral	4	aufsummiert 44

Das Vorkommen der Choristome konnte anzahlmäßig entsprechend der jeweiligen Subspezifizierung bei Maldescensus testis in nachfolgenden Tabellen gelistet werden. Auch hier liegt bei der Subgruppe der Inguinalhoden die höchste Prävalenzrate von Choristomen mit 65,00 % [n=26] vor. Der Gleithoden weist nachfolgend eine Prävalenzrate von 22,50 % [n=9] auf.

**Tabelle 49 - Prävalenz von Choristom - bei Retentio testis**

Lateralität	Klassifizierung			
	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
links	1	0	11	0
rechts	1	5	11	0
bilateral	0	2	2	0

**Tabelle 50 - Prävalenz von Choristom - bei Hodenektopie**

Lateralität	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
links	3	0	0
rechts	2	0	0
bilateral	0	0	0

Tabelle 51 - Prävalenz von Choristom - Zusatz

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	1	0	1
rechts	0	0	0
bilateral	0	0	0

Zusätzlich wurde die Lokalisation der Choristome, die im Operationsbericht hinterlegt wurde, aufgeführt. Die Choristome befanden sich entweder am Funiculus spermaticus oder an der Hodenhülle. Der Übersichtlichkeit wegen wurde nur zwischen Uni- und Bilateralität differenziert. Hierbei zeigten sich diese in 91,67 % unilateral beziehungsweise in 100 % der Fälle bilateral am Funiculus spermaticus lokalisiert und nur marginal an der Hodenhülle anhaftend.

Tabelle 52 - Lokalisationsklassifizierung von Choristomen bei Maldescensus testis

Lateralität	Lokalisation		gesamt
	Funiculus spermaticus	Hodenhülle	
unilateral	91,67 % [n=33]	8,33 % [n=3]	36
bilateral	100,00 % [n=4]	- [n=0]	4

### 4.11.3. Lipom

Die Prävalenz von Lipomen ist im Vergleich zu den vorausgegangenen Begleitpathologien als geringer anzusehen. Bei 814 operierten Hoden konnte lediglich in 14 Fällen ein positiver Lipomnachweis erbracht werden.

Tabelle 53 - Prävalenz von Lipom - gesamt

	Anzahl n		
<b>Lateralität</b>			
links	5	gesamt	12
rechts	5		
unilateral	10		
bilateral	2	<b>aufsummiert</b>	<b>14</b>

Entsprechend ihres Vorkommens wurden die vorgefunden Lipome den jeweiligen Subspezifizierungen bei Hodenhochstand zugeteilt. Angeführt wird die zahlenmäßig stärkste repräsentierte Gruppe vom Gleithoden, auf den jeweils 42,86 % [n=6] der Lipome entfallen.

Tabelle 54 - Prävalenz von Lipom - bei Retentio testis

Lateralität	Klassifizierung			
	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
links	1	1	2	0
rechts	1	1	3	0
bilateral	0	2	0	0

**Tabelle 55 - Prävalenz von Lipom - bei Hodenektomie**

Lateralität	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
links	1	0	0
rechts	0	0	0
bilateral	0	0	0

**Tabelle 56 - Prävalenz von Lipom - Zusatz**

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	0	0	0
rechts	0	0	0
bilateral	0	0	0

Wie auch bei den Choristomen erfolgte eine Zuordnung der Lokalisation der Lipome anhand der Lagebeschreibung im Operationsbericht. Dabei kamen diese lediglich im Leistenkanal, epifaszial und an der Hodenhülle haftend vor. Auch hier wurde lediglich nach Uni- und Bilateralität unterschieden. Unilateral befand sich in 70 % der Fälle das Lipom im Leistenkanal, in 20 % an der Hodenhülle haftend und nur in einem Fall epifaszial gelegen.

**Tabelle 57 - Lokalisationsklassifizierung von Lipomen bei Maldescensus testis**

Lateralität	Lokalisation			gesamt
	Leistenkanal	epifaszial	Hodenhülle	
unilateral	70,00 % [n=7]	10,00 % [n=1]	20,00 % [n=2]	10
bilateral	100,00 % [n=2]	- [n=0]	- [n=0]	2

#### 4.11.4. Long-Loop-Vas

Das Vorliegen von Long-Loop-Strukturen ist im Vergleich zu den vorausgegangenen Pathologien ebenfalls als geringer anzusehen. Bei einer Gesamtzahl von 814 Hoden wurde diese lediglich in 2,33 % [n=19] der Fälle vorgefunden.

**Tabelle 58 - Prävalenz von Long-Loop-Vas - gesamt**

	Anzahl n	
<b>Lateralität</b>		
links	12	gesamt 19
rechts	7	
unilateral	19	
bilateral	0	aufsummiert 19

Die vorgefundenen Long-Loop-Strukturen wurden ihrer jeweilig vergesellschafteten Maldescensus testis – Formvariante zugeordnet. So entfallen 15 der insgesamt 19 vorgefundenen Long Loop Strukturen (78,95 %) auf Inguinal- beziehungsweise Abdominalhoden.

**Tabelle 59 - Prävalenz von Long-Loop-Vas - bei Retentio testis**

	Klassifizierung			
<b>Lateralität</b>	<b>Pendelhoden</b>	<b>Gleithoden</b>	<b>Inguinalhoden</b>	<b>Abdominalhoden</b>
links	0	1	7	4
rechts	0	1	3	1
bilateral	0	0	0	0

**Tabelle 60 - Prävalenz von Long-Loop-Vas - bei Hodenektomie**

	Klassifizierung		
<b>Lateralität</b>	<b>inguinal-epifaszial</b>	<b>abdominal</b>	<b>perineal</b>
links	0	0	0
rechts	0	0	0
bilateral	0	0	0

**Tabelle 61 - Prävalenz von Long-Loop-Vas - Zusatz**

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	0	0	0
rechts	0	0	2
bilateral	0	0	0

#### 4.11.5. Hypoplastische Begleitstrukturen

Die mit am häufigsten vorgefundene Begleitpathologie bei Maldescensus testis lag in einer Hypoplasie der Begleitstrukturen beziehungsweise einer vollständigen Aplasie des Ductus deferens vor. So lag bei knapp über einem Viertel der Patienten mit 27,15 % [n=221] eine pathologische Ausprägung der Begleitstrukturen vor.

**Tabelle 62 - Prävalenz von hypoplastischen Begleitstrukturen - gesamt**

Lateralität	Anzahl n		
	links	70	gesamt
rechts	75		
unilateral	145		
bilateral	38	aufsummiert	221

Eine Klassifizierung in Bezug auf die einzelnen Subspezifizierungen bei Hodenhochstand erfolgte auch hier. Die Gruppe wird erneut vom Inguinalhoden mit einem prozentualen Anteil von 40,72 % [n=90] angeführt. Auf die Formvarianten Vanishing testis und Rezidivhoden entfallen hier im Vergleich zu den anderen gelistet Begleitpathologien ein prozentual größerer Anteil, mit 5,43 % [n=12] beim Vanishing testis und 13,12 % [n=29] beim Rezidivhoden.

**Tabelle 63 - Prävalenz von hypoplastischen Begleitstrukturen – bei Retentio testis**

Lateralität	Klassifizierung			
	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
links	1	3	28	11
rechts	0	3	32	9
bilateral	2	9	15	6

**Tabelle 64 - Prävalenz von hypoplastischen Begleitstrukturen – bei Hodenektopie**

Lateralität	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
links	9	0	0
rechts	9	2	0
bilateral	3	1	0

**Tabelle 65 - Prävalenz von hypoplastischen Begleitstrukturen - Zusatz**

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	1	8	9
rechts	0	4	16
bilateral	0	0	2

#### 4.11.6. Scrotalhypoplasie

Die zum Schluss angeführte Begleitpathologie einer Hypoplasie des Scrotums zählt mit einer Prävalenzrate von 35,26 % [n=287] zur zweithäufigsten, vorkommenden Begleitpathologie der operierten Hoden des Studienkollektivs.

**Tabelle 66 - Prävalenz von Scrotalhypoplasie - gesamt**

Lateralität	Anzahl n	
	links	37
rechts	46	
unilateral	83	
bilateral	102	aufsummiert 287

Die Codierung auf die verschiedenen Subspezifizierungen bei Maldescensus testis ergab ein Verteilungsmuster, welches mit höchster Prävalenzrate vom Inguinalhoden mit 44,95 % [n=129] angeführt wird.

**Tabelle 67 - Prävalenz von Scrotalhypoplasie – bei Retentio testis**

Lateralität	Klassifizierung			
	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
links	2	6	17	4
rechts	1	3	22	7
bilateral	9	28	45	1

**Tabelle 68 - Prävalenz von Scrotalhypoplasie – bei Hodenektopie**

Lateralität	Klassifizierung		
	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
links	5	0	0
rechts	4	0	0
bilateral	18	0	0

**Tabelle 69 - Prävalenz von Scrotalhypoplasie – Zusatz**

Lateralität	Klassifizierung		
	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
links	0	0	3
rechts	0	0	9
bilateral	0	0	1

Zur besseren Übersicht wurden sämtliche, vorausgegangene Begleitpathologien nochmals entsprechend ihrer numerischen Häufigkeitsverteilung graphisch mittels unten angeführten Balkendiagrammen dargestellt.

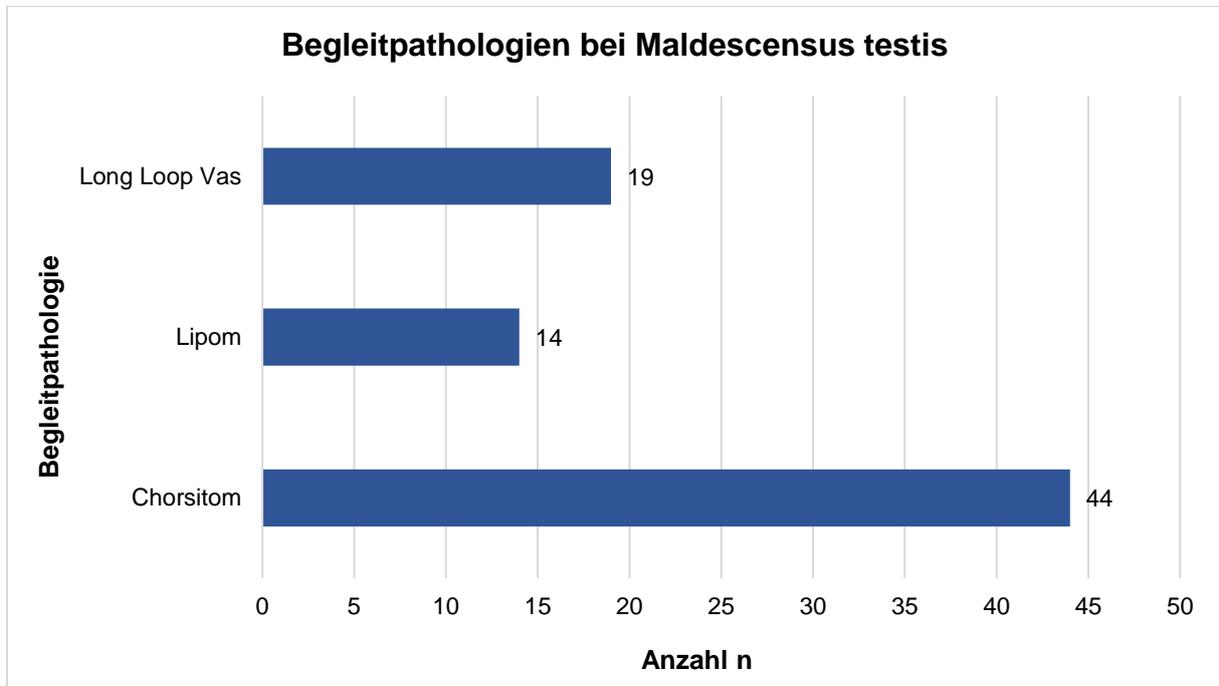


Abbildung 37 - Übersicht der Häufigkeitsverteilung der vorkommenden Begleitpathologien

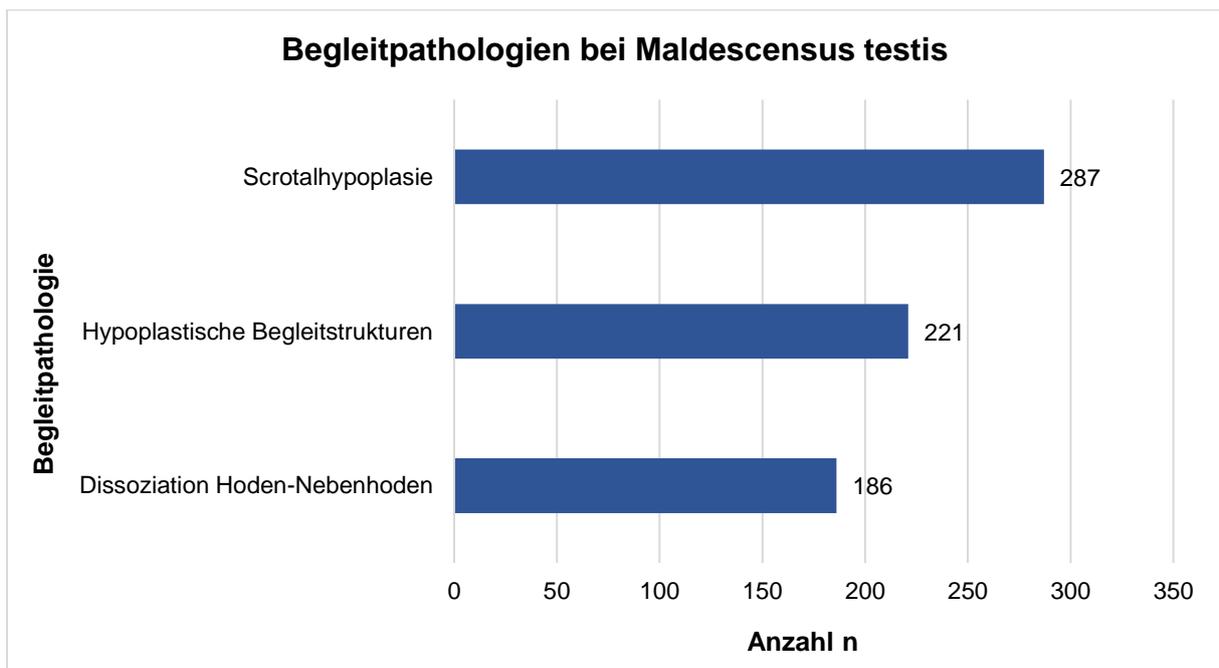


Abbildung 38 - Übersicht der Häufigkeitsverteilung der vorkommenden Begleitpathologien

**Tabelle 70 - Übersicht der am Gesamtkollektiv der operierten Hoden vorkommenden Begleitpathologien**

	Anzahl n gesamt	prozentualer Anteil an operierten Hoden [n=814] gesamt
<b>a.</b> Hoden- Nebenhoden- Dissoziation	186	22,85 %
<b>b.</b> Choristom	44	5,41 %
<b>c.</b> Lipom	14	1,72 %
<b>d.</b> Long-Loop-Vas	19	2,33 %
<b>e.</b> Hypoplastische Begleitstrukturen / Ductusaplasie	221	27,15 %
<b>f.</b> Scrotalhypoplasie	287	35,26 %
<b>g.</b> Hydatiden	334	62,66 %

#### 4.11.7. Processus vaginalis

Der Processus vaginalis nimmt innerhalb des Descensus testis einen besonderen Stellenwert ein, sodass dieser hinsichtlich seines anatomischen Status ebenfalls in der Auswertung berücksichtigt und entsprechend in Beziehung zu den Maldescensus-Formvarianten gesetzt wurde. Als Grundlage wird hierbei auf das einleitende Kapitel verwiesen, da in diesem Abschnitt lediglich auf dessen Vorkommen beziehungsweise dessen klinische Darstellung Bezug genommen werden soll. Die unten angeführten Fallzahlen beziehen sich erneut auf die insgesamt 610 durchgeführten Eingriffe mit in toto 814 operierten Hoden. Entsprechende Information wurde dem jeweiligen Operationsbericht entnommen. So lag bei 429 Hoden ein persistierender Processus vaginalis vor, wovon 289 auf unilaterale, 70 auf eine bilaterale Codierung entfallen. Stellte sich der Processus vaginalis offen dar, so lag in 170 Fällen zusätzlich eine indirekte Leistenhernie, in 6 Fällen eine Hydrocele vor. In 253 Fällen zeigte sich dieser lediglich persistierend. Bei 349 Hoden konnte der Processus vaginalis als bereits obliteriert vorliegend dokumentiert werden.

**Tabelle 71 - Verteilungsübersicht des Processus vaginalis in Bezug zu seiner anatomischen Darstellung intraoperativ**

Lateralität	Anzahl						
		offen	<i>ohne Leisten- hernie</i>	<i>indirekte Leistenhernie</i>	<i>Hydrocele</i>	obliteriert	Z.n. OP
links	221	107	63	42	2	100	14
rechts	269	182	106	72	4	71	16
unilateral	490	289	169	114	6	171	30
bilateral	162	70	42	28	0	89	3
<b>Summe</b>	<b>814</b>	<b>429</b>	253	170	6	<b>349</b>	<b>36</b>

Gemäß Literatur, angeführt sei hierbei die Studie von Ein et al. aus dem Jahr 2006, läge rechtsseitig fast doppelt so häufig wie linksseitig ein persistierender Processus vaginalis vor [145].

Stellt man die Fallzahlen des in der eigenen Studie untersuchten Patientenkollektivs dem gegenüber, liegt eine Persistenz des Processus vaginalis rechtsseitig in 182 der Fälle, linksseitig hingegen nur in 107 der Fälle vor. Bei insgesamt 289 unilateralen Fällen, verteilt sich die Persistenz somit prozentual mit 62,98 % auf die rechte Seite und mit 37,02 % auf die linke Seite, sodass sich hinsichtlich der eigenen Patientengruppe eine fast beinahe doppelt so hohe Prävalenz mit rechtsseitiger Dominanz bestätigen lässt (Faktor  $x = 1,70$ ).

Daran sich anschließend wurde der sich intraoperativ zeigende, anatomische Status des Processus vaginalis den dabei vorliegenden Maldescensus-Formvarianten gegenübergestellt. Zur besseren Übersichtlichkeit erfolgte eine Umverteilung der bilateral-codierten Hoden auf die jeweilig unilateralen Klassifizierungen.

## a) Linksseitig

Nach Aufsummierung der unilateralen Fälle [n=221] mit den bilateralen Fällen [n=162] erhält man eine Gesamtsumme von n=383. Es erfolgte die prozentuale Verteilung innerhalb einer Subspezifizierung nach den Kriterien „persistierend“ und „obliteriert“.

**Tabelle 72 – Verteilungsübersicht des Processus vaginalis - bei Retentio testis linksseitig**

	Klassifizierung			
links	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
persistierend	35,00 % [n=7]	32,88 % [n=24]	53,89 % [n=83]	86,67 % [n=26]
obliteriert	65,00 % [n=13]	67,12 % [n=49]	46,10 % [n=71]	13,33 % [n=4]
Z.n. OP	0	0	0	0

**Tabelle 73 - Verteilungsübersicht des Processus vaginalis - bei Hodenektomie linksseitig**

	Klassifizierung		
links	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
persistierend	42,42 % [n=28]	100 % [n=2]	[n=0]
obliteriert	57,58 % [n=38]	[n=0]	100 % [n=1]
Z.n. OP	0	0	0

**Tabelle 74 - Verteilungsübersicht des Processus vaginalis – Zusatz linksseitig**

	Klassifizierung		
links	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
persistierend	[n=0]	[n=0]	5 % [n=1]
obliteriert	100 % [n=9]	100 % [n=8]	10 % [n=2]
Z.n. OP	0	0	85 % [n=17]

## b) Rechtsseitig

Nach demselben Prinzip erfolgte die unilateralitätsbezogene Umverteilung der bilateralen Angaben auf die rechte Seite, woran sich die jeweilige prozentuale Anteilsberechnung der unterschiedlichen Maldescensus-Formvarianten anschloss. Daraus ergibt sich eine kumulative Gesamtzahl für rechts von n=431.

**Tabelle 75 - Verteilungsübersicht des Processus vaginalis - bei Retentio testis rechtsseitig**

	Klassifizierung			
rechts	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden
offen	26,31 % [n=5]	43,04 % [n=34]	64,06 % [n=123]	88,46 % [n=23]
obliteriert	73,68 % [n=14]	56,96 % [n=45]	35,94 % [n=69]	11,54 % [n=3]
Z.n. OP	0	0	0	0

**Tabelle 76 - Verteilungsübersicht des Processus vaginalis - bei Hodenektomie rechtsseitig**

	Klassifizierung		
rechts	inguinal-epifaszial	abdominal	perineal
offen	62,12 % [n=41]	100 % [n=2]	0
obliteriert	37,88 % [n=25]	[n=0]	0
Z.n. OP	0	0	0

**Tabelle 77 - Verteilungsübersicht des Processus vaginalis - Zusatz rechtsseitig**

	Klassifizierung		
rechts	Normhoden	Vanishing testis	Rezidivhoden
offen	33,33 % [n=3]	66,67 % [n=4]	28,13 % [n=9]
obliteriert	66,67 % [n=6]	33,33 % [n=2]	12,5 % [n=4]
Z.n. OP	0	0	59,38 % [n=19]

Innerhalb der Kategorie „Retentio testis“ lag beim Pendelhoden linksseitig zu 35,00 % ein persistierender, in 65,00 % ein obliterierter Processus vaginalis vor. Rechtsseitig kann der Unterschied mit einem prozentualen Anteil eines persistierenden Processus vaginalis mit 26,31 % zur obliterierten Formvariante mit 73,68 % angegeben werden. Beim Gleithoden war in 32,88 % der Fälle linksseitig und in 43,04 % rechtsseitig der Processus vaginalis offen, im Gegenzug bestand eine Obliteration bei 67,12 % beziehungsweise 56,96 % der Fallzahlen. Innerhalb der Kategorie des Inguinalhodens bestand ein größeres Gefälle hinsichtlich der prozentualen Verteilung links- zu rechtsseitig. Jedoch kann mit 53,89 % linksseitig und 64,06 % rechtsseitig eine prozentual höhere Anzahl an persistierenden als obliterierten Processus vaginales ermittelt werden. Beim Abdominalhoden nimmt das Gefälle beidseits zwischen Persistenz zu Obliteration noch deutlicher zu. Hier lag der Processus vaginalis in 86,67 % linksseitig und 88,46 % rechtsseitig offen vor. Innerhalb der Kategorie Hodenektomie ist der inguinal-epifasziale Hoden mit Abstand zahlenmäßig am häufigsten vertreten. Zeigte sich bei diesem linksseitig mit 57,58 % zu 42,42 % ein eher obliterierter Zustand des Processus vaginalis, wies dieser rechtsseitig mit 62,12 % zu 37,88 % eher eine Persistenz auf. Prophylaktisch wurden unter anderem auch Hoden in physiologisch-scrotaler Lage operiert. Linksseitig wiesen alle einen verschlossenen Processus vaginalis auf, wohingegen rechtsseitig dieser nur in 66,67 % der Fälle obliteriert war.

#### **4.11.8. Hydatiden**

Im Rahmen der zwischen 2010 und einschließlich 2015 durchgeführten Operationen, legte die Arbeit ihren Themenschwerpunkt vor allem auf das Vorkommen von Hydatiden als Begleitpathologie bei Maldescensus testis. Dabei wurden sämtliche Eingriffe, auch wenn sie bilateral durchgeführt wurden, der Übersichtlichkeit wegen nach entsprechender Umverteilung unilateral codiert.

Es wurde dabei lediglich das Vorkommen von Appendices testis analysiert. Appendices epididymidis konnten aufgrund mangelnder Datenlage und Codierungsfehlern nicht berücksichtigt werden und wurden somit nicht in die Studie eingeschlossen.

## a) Linksseitig

Für den 6-jährigen Beobachtungszeitraum ergibt sich für die linke Seite eine umverteilte Eingriffsbilanz von 383 operierten Hoden, deren Hodenhülle gemäß Operationsbericht in 76,2 % [n=292] der Fälle eröffnet, in 23,8 % [n=91] Fällen nicht eröffnet wurde. Wurde die Hodenhülle eröffnet, konnte bei 54,5 % [n=159] der Patienten ein positiver Hydatidennachweis erbracht werden und mindestens eine oder sogar mehrere Hydatiden detektiert werden. Eine pathologische Begutachtung der abgetragenen Raumforderung lag in 76,1 % der Fälle vor.

**Tabelle 78 - Prävalenz von Hydatiden linksseitig – Übersicht operatives Management**

Jahr	Anzahl der Eingriffe	Hodenhülle eröffnet	Hodenhülle nicht eröffnet	Vorkommen von Hydatide, wenn Hodenhülle eröffnet	Vorliegen Pathologiebericht bei Detektion
2010	61	39,4 % [n=24]	60,6 % [n=37]	20,8 % [n=5]	80,0 % [n=4]
2011	72	51,4 % [n=37]	48,6 % [n=35]	18,9 % [n=7]	28,6 % [n=2]
2012	75	80,0 % [n=60]	20,0 % [n=15]	55,0 % [n=33]	72,7 % [n=24]
2013	82	96,3 % [n=79]	3,7 % [n=3]	75,9 % [n=60]	76,7 % [n=46]
2014	54	100,0 % [n=54]	0 % [n=0]	51,9 % [n=28]	78,6 % [n=22]
2015	39	97,4 % [n=38]	2,6 % [n=1]	68,4% [n=26]	88,5 % [n=23]
<b>gesamt</b>	<b>383</b>	<b>76,2 % [n=292]</b>	<b>23,8 % [n=91]</b>	<b>54,5 % [n=159]</b>	<b>76,1 % [n=121]</b>

## b) Rechtsseitig

Betrachtet man im Vergleich die Gegenseite, so erhält man bezüglich des 6-jährigen Beobachtungszeitraumes für die rechte Seite eine Eingriffsbilanz von 431 Hoden, die einer Operation unterzogen wurden. In lediglich 55,9 % [n=241] der Fälle wurde hierbei gemäß Operationsbericht die Hodenhülle eröffnet. Dabei konnte bei 72,6 % [n=175] der Patienten eine oder mehrere Hydatiden ausfindig gemacht werden. Eine histopathologische Begutachtung des Präparats erfolgte in 75,4 % der Fälle.

**Tabelle 79 – Prävalenz von Hydatiden rechtsseitig – Übersicht operatives Management**

Jahr	Anzahl der Eingriffe	Hodenhülle eröffnet	Hodenhülle nicht eröffnet	Vorkommen von Hydatide, wenn Hodenhülle eröffnet	Vorliegen Pathologiebericht bei Detektion
2010	75	20,0 % [n=15]	80,0 % [n=60]	26,7 % [n=4]	25,0 % [n=1]
2011	82	23,2 % [n=19]	76,8 % [n=63]	73,7 % [n=14]	35,7 % [n=5]
2012	90	51,1 % [n=46]	48,9 % [n=44]	87,0 % [n=40]	57,5 % [n=23]
2013	71	84,5 % [n=60]	15,5 % [n=11]	71,7 % [n=43]	83,7 % [n=36]
2014	66	89,4 % [n=59]	10,6 % [n=7]	71,2 % [n=42]	85,7 % [n=36]
2015	47	89,4 % [n=42]	10,6 % [n=5]	76,2 % [n=32]	96,9 % [n=31]
<b>gesamt</b>	<b>431</b>	<b>55,9 % [n=241]</b>	<b>44,1 % [n=190]</b>	<b>72,6 % [n=175]</b>	<b>75,4 % [n=132]</b>

Bezogen auf die jeweilige Prävalenzrate kann man für den zu untersuchenden Zeitraum feststellen, wenn die Hodenhülle intraoperativ eröffnet wurde, dass man linksseitig in 54,5 % [n=159] und rechtsseitig in 72,6 % [n=175] der Fälle einen positiven Hydatidennachweis verbuchen konnte. Daraus ergibt sich eine Hydatiden-Gesamtprävalenz bei Hodenhülleneröffnung nicht-deszendierter Hoden von insgesamt 62,66 %, unabhängig der Lateralitätsangabe.

Bei Vorkommen von Hydatiden wurde zusätzlich die jeweilige Anzahl dieser pro Hoden gelistet. Eine Klassifizierung erfolgte zwischen ein-, zwei-, drei und viermaligem Vorkommen am Hoden. Mehr als vier Hydatiden pro Hoden wurden bei keinem der Patienten des Kollektivs detektiert.

**Tabelle 80 – Übersicht der Gesamtanzahl der vorgefundenen Hydatiden**

Lateralität					Summe bezogen auf Lateralität	
	Anzahl 1	Anzahl 2	Anzahl 3	Anzahl 4	gesamt	aufsummiert
links	91	63	4	1	159	233
rechts	106	64	4	1	175	250
<b>Summe bezogen auf Anzahl</b>	<b>197</b>	<b>127</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>334</b>	<b>483</b>

Erhebt man abhängig von der Anzahl der Hydatiden das jeweilige Produkt, erhält man bei 334 positiven Nachweisen von Hydatiden (links 159 und rechts 175) insgesamt 483 einzelne, vorgefundene Hydatiden im zu untersuchenden Zeitraum, von denen 233 Hydatiden auf den linken Hoden, 250 Hydatiden auf den rechten Hoden entfallen.

Gemäß vorliegender Pathologieberichte lag bei lediglich 76,10 % [n=121] von 159 positiven Hydatidennachweisen auf der linken Seite eine metrische Größenangabe vor. Bildliche Umschreibungen (z.B. erbsengroß) ohne Nennungen einer numerischen Maßeinheit konnten aufgrund fehlender Signifikanz für die weitere Analyse nicht miteingeschlossen werden.

Auf der Gegenseite rechts lag bei 75,43 % [n=132] von 175 positiven Hydatidennachweisen eine verwertbare Zahlenangabe vor. So konnte in Zusammenschau aller Befunde ausschließlich in 75,75 % [n=253] der insgesamt 334 positiven Hydatidennachweise eine Größenkorrelation erstellt werden.

**Tabelle 81 – Übersicht der Mengenverteilung hinsichtlich vorliegender Hydatidengröße**

links			rechts		
Angabe in cm	Anzahl n	prozentualer Anteil	Angabe in cm	Anzahl n	prozentualer Anteil
0,1	5	4,2%	0,1	11	8,3%
0,2	26	21,5%	0,2	29	22,0%
0,3	31	25,6%	0,3	31	23,5%
0,4	24	19,8%	0,4	24	18,2%
0,5	11	9,1%	0,5	12	9,1%
0,6	14	11,6%	0,6	13	9,8%
0,7	4	3,3%	0,7	3	2,3%
0,8	3	2,5%	0,8	4	3,0%
0,9	1	0,8%	0,9	1	0,8%
1,0	1	0,8%	1,0	2	1,5%
1,1	0	-	1,1	2	1,5%
1,2	1	0,8%	1,2	0	-
<b>gesamt</b>	<b>121</b>	<b>100%</b>	<b>gesamt</b>	<b>132</b>	<b>100%</b>

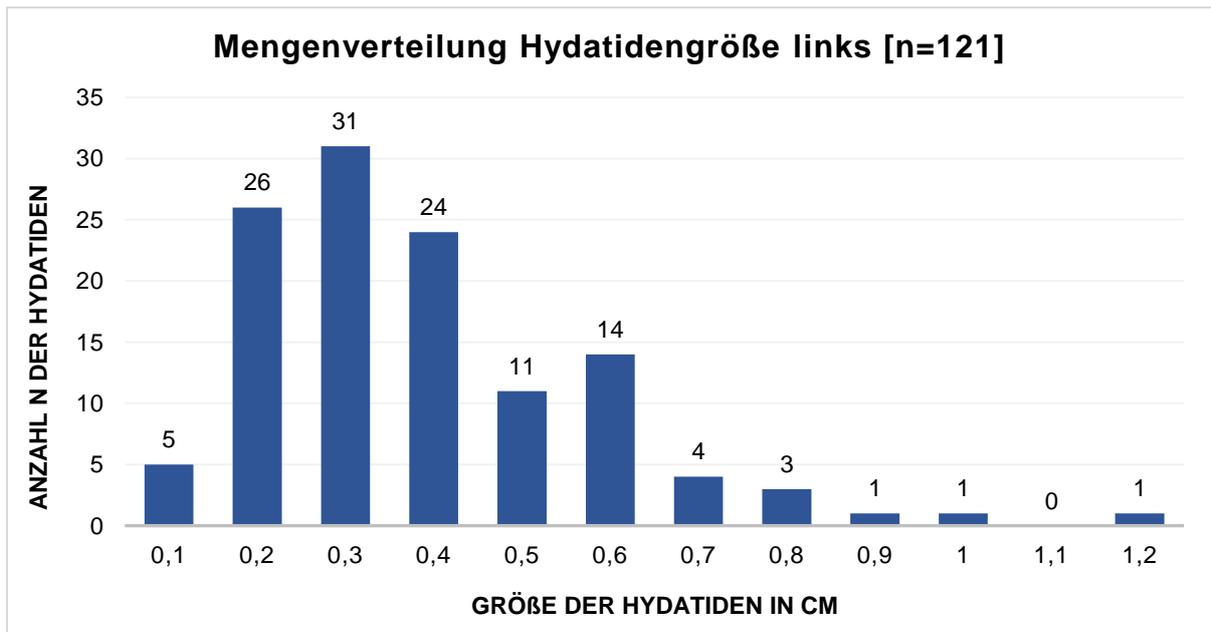


Abbildung 39 - Übersicht der Mengenverteilung bezüglich Hydatidengröße in cm linksseitig

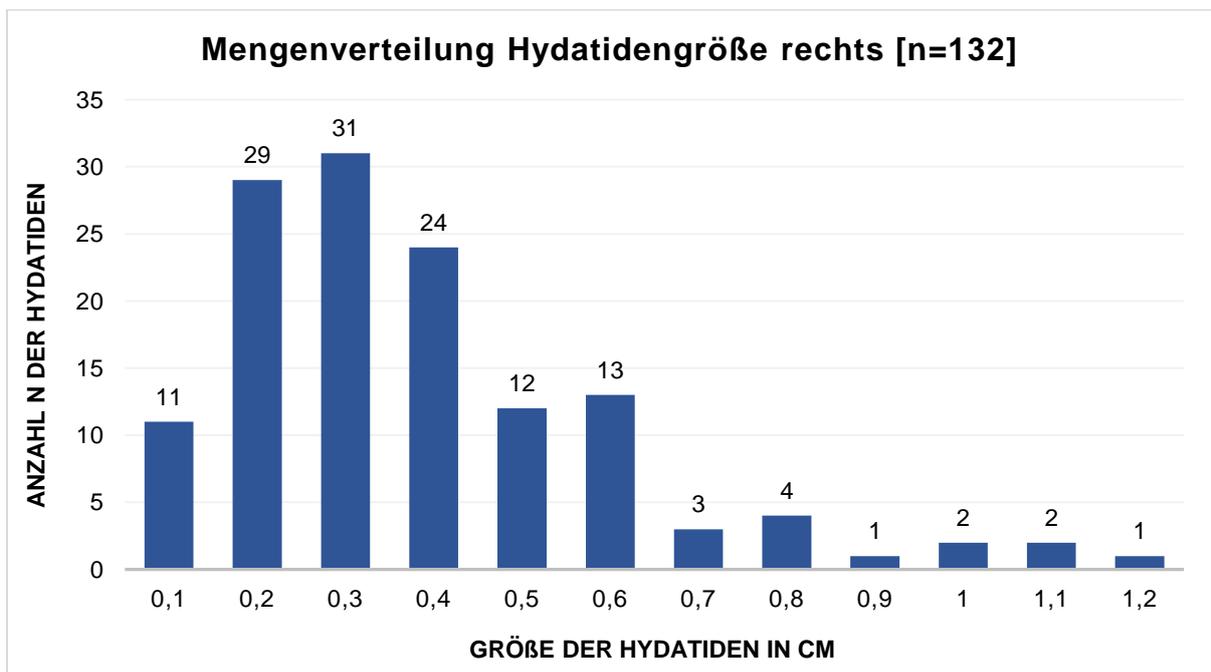


Abbildung 40 - Übersicht der Mengenverteilung bezüglich Hydatidengröße in cm rechtsseitig

Bezogen auf die in den Säulendiagrammen dargestellte, von den Hydatiden eingenommene Größenverteilung, liegt diese unabhängig der Lateralitätsangabe weit über die Hälfte mit 66,9 % links und 63,7 % rechts innerhalb des numerischen Messwertintervalls von 0,2 – 0,4 cm.

Daran schloss sich eine systematische Zuordnung der Hydatidengrößen der jeweiligen Maldescensus testis – Formvarianten an.

**Tabelle 82 - Hydatidengröße Mengenverteilung in Korrelation zu den Maldescensus testis – Formvarianten linksseitig**

<b>links</b>					
	<b>Anzahl n</b>				
<b>Angabe in cm</b>	<b>Pendelhoden</b>	<b>Gleithoden</b>	<b>Inguinalhoden</b>	<b>Abdominalhoden</b>	<b>Ektopiehoden</b>
0,1	0	0	4	0	1
0,2	2	6	13	2	3
0,3	1	8	15	1	5
0,4	4	6	7	1	6
0,5	1	4	2	1	2
0,6	1	4	8	0	1
0,7	0	0	2	1	1
0,8	0	1	2	0	0
0,9	0	0	1	0	0
1,0	0	0	0	0	1
1,1	0	0	0	0	0
1,2	0	0	0	0	0
<b>gesamt</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>20</b>

Zusätzlich lag eine 0,5 cm messende Hydatide bei einem Hoden vor, welcher im Rahmen eines zweizeitigen Vorgehens nach Fowler-Stephens versorgt wurde, eine 1,2 cm messende Hydatide bei einem Normhoden, welcher präventiv orchidopexiert wurde und eine 0,3 cm messende Hydatide bei einem Rezidivhoden nach vorheriger Orchidopexie. Insgesamt kommt man so auf eine Gesamtanzahl von 121 Hydatiden.

**Tabelle 83 - Hydatidengröße Mengenverteilung in Korrelation zu den Maldescensus testis – Formvarianten rechtsseitig**

rechts	Anzahl n				
Angabe in cm	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Ektopiehoden	Normhoden
0,1	1	1	7	2	0
0,2	3	7	11	6	1
0,3	2	5	17	6	1
0,4	2	5	12	2	1
0,5	0	2	5	2	1
0,6	1	2	8	2	0
0,7	0	0	2	1	0
0,8	0	1	2	1	0
0,9	0	0	0	0	0
1,0	0	1	1	0	0
1,1	0	1	1	0	0
1,2	0	0	0	0	0
<b>gesamt</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	<b>66</b>	<b>22</b>	<b>4</b>

Zusätzlich lag eine 0,9 cm messende Hydatide bei einem Abdominalhoden vor, zwei jeweils 0,4 cm und eine 0,5 cm messende Hydatide bei einem Rezidivhoden nach vorheriger Orchidopexie, wobei die Hodenhülle hierbei nicht eröffnet worden ist. Bei sekundärem Maldescensus lag jeweils eine 0,2 cm und eine 0,5 cm messende Hydatide vor, sodass man insgesamt auf die Gesamtanzahl von 132 Hydatiden kommt.

Eine tabellarische Darstellung von Patientenalter in Korrelation zur Hydatidengröße erfolgte sowohl separat für die jeweils linke wie auch rechte Seite, als auch nach Zusammenfassung beider Lateralitäten. Zur besseren Übersicht wurden die jeweiligen Altersangaben der Patienten in den hier dargestellten Tabellen in Intervall-Rubriken angeführt. Die sich daran anschließenden Berechnungen erfolgten hingegen mit den auf zwei Dezimalen nach dem Komma aufgerundeten exakten Patientenaltersangaben.

### a) Linksseitig

Für die linke Seite erhält man im Rahmen der Mengenverteilung der Hydatiden in Bezug auf Patientenalter zu Hydatidengröße folgendes Verteilungsmuster.

**Tabelle 84 - Mengenverteilung der Hydatidengrößen in Korrelation zum Patientenalter - linksseitig**

links		Anzahl n												
		Größe in cm												
Alter Patient	Anzahl Patient	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	
$0 \leq x < 1$	18	4	5	4	2	2	1	0	0	0	0	0	0	
$1 \leq x < 2$	24	1	7	8	4	2	0	1	1	0	0	0	0	
$2 \leq x < 3$	21	0	5	6	7	2	1	0	0	0	0	0	0	
$3 \leq x < 4$	19	0	5	6	5	2	0	1	0	0	0	0	0	
$4 \leq x < 5$	5	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
$5 \leq x < 6$	12	0	1	2	1	3	4	0	0	1	0	0	0	
$6 \leq x < 7$	3	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	
$7 \leq x < 8$	4	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	
$8 \leq x < 9$	5	0	0	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	
$9 \leq x < 10$	4	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	
$10 \leq x < 11$	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
$11 \leq x < 12$	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
$12 \leq x < 13$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
$13 \leq x < 14$	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
$14 \leq x < 15$	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Stellt man die obigen Zahlenwerte anhand des Maximalwertes, des Minimalwertes und des Mittelwertes graphisch dar, zeigen sich entsprechende Verteilungsintervalle.

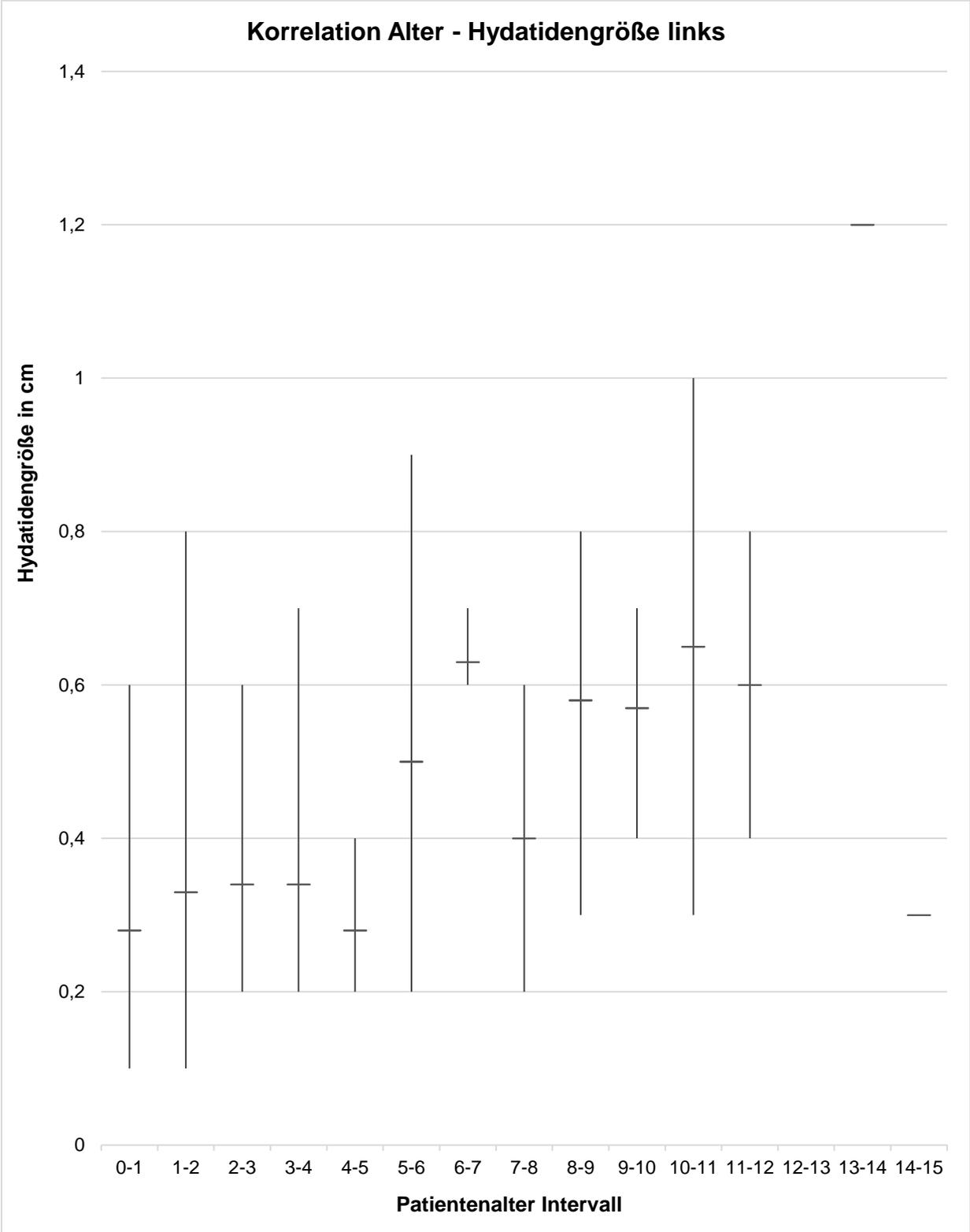
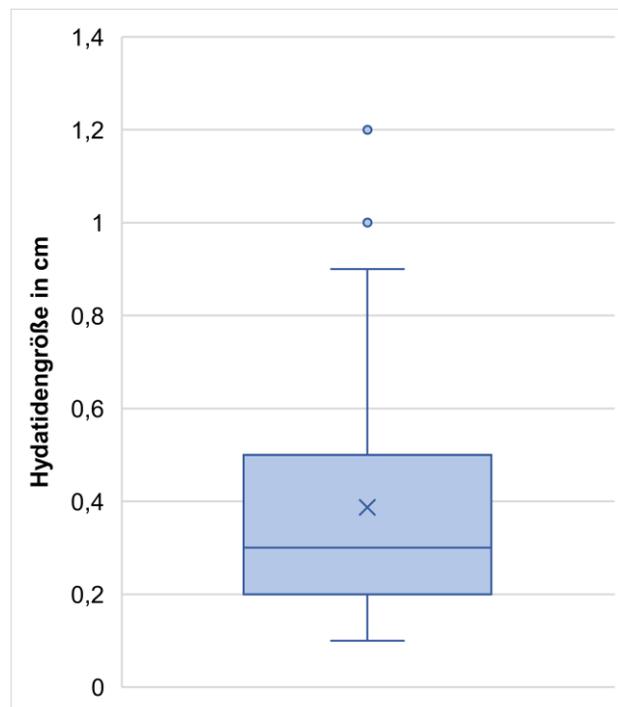


Abbildung 41 - Verteilungsdarstellung Hydatidengröße in Bezug zum Patientenalter (Maximalwert, Minimalwert, Mittelwert) - linksseitig

Zusätzlich erfolgte die Zusammenfassung des Datensatzes der Parameter mittels Kastengraphik. Hierbei lag das Minimum der Hydatidengröße bei 0,1 cm, das Maximum bei 1,2 cm. Dieser maximale Wert, wie auch der vorkommende Wert von 1,0 cm können als Ausreißer angesehen werden und werden entsprechend, wie der Kastengraphik zu entnehmen ist, als separate Punktproben dargestellt. Ein Zahlenwert gilt dann als Ausreißer, wenn dieser eine zu große Distanz bezüglich der vom Quartil beziehungsweise der von den Whiskers eingefassten Werte aufweist. Hierbei wurde gemäß der Definition von John W. Tukey die Länge der Whisker auf das maximal 1,5-fache des Interquartilsabstandes beschränkt. Der Interquartilsabstand beträgt, bei einem unteren Quartil von 0,2 cm und einem oberen Quartil von 0,5 cm, 0,3 cm. So werden alle Zahlenwerte über 0,95 cm als Ausreißer gewertet. Der Median liegt bei 0,3 cm.



**Abbildung 42 - Darstellung der statistischen Verteilungsgröße Hydatiden linksseitig**

Graphisch wurde versucht die Daten mittels Streudiagramm zu visualisieren, wobei man für die linksseitig vorkommenden Hydatiden entsprechendes Verteilungsmuster erhält. Für die dabei markierte Trendlinie gilt folgende Regressionsformel:  $y = 8,41x + 0,46$ .

Das Bestimmtheitsmaß als Determinationskoeffizient zur Beurteilung der Anpassungsgüte der Regression beträgt  $R^2 = 0,28$  beziehungsweise 28 %. Gilt ein Determinationskoeffizient je näher er bei 100 % liegt als höheres Gütemaß der Anpassung, ist das vorliegende Bestimmtheitsmaß von 28 % als nur bedingt aussagekräftig hinsichtlich der Vorhersage eines linearen Zusammenhanges zwischen Patientenalter und Hydatidengröße zu werten.

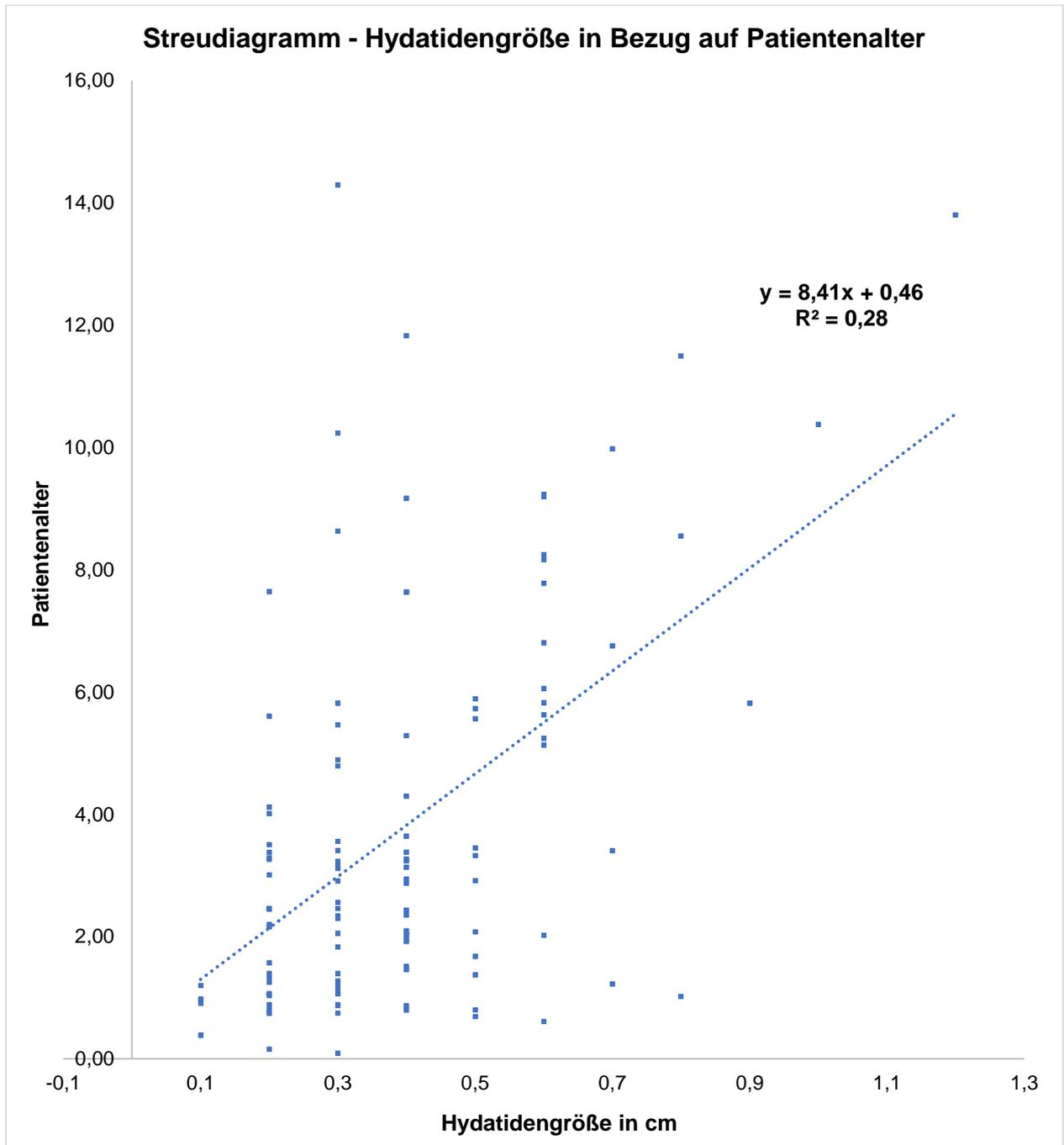


Abbildung 43 - Darstellung der Hydatidengrößenverteilung in Bezug auf Patientenalter mittels Streudiagramm - linksseitig

## b) Rechtsseitig

Überträgt man nun die statistische Auswertung - entsprechend der linken Seite - auf die rechte Seite, erhält man im Rahmen der Mengenverteilung der Hydatiden in Bezug auf Patientenalter zu Hydatidengröße folgende Aufteilung.

**Tabelle 85 - Mengenverteilung Hydatidengröße in Korrelation zum Patientenalter rechtsseitig**

rechts		Anzahl n											
		Größe in cm											
Alter Patient	Anzahl Patient	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
$0 \leq x < 1$	21	5	5	4	3	2	0	1	1	0	0	0	0
$1 \leq x < 2$	26	2	6	9	6	1	2	0	0	0	0	0	0
$2 \leq x < 3$	22	2	7	7	4	1	1	0	0	0	0	0	0
$3 \leq x < 4$	21	1	7	6	5	0	2	0	0	0	0	0	0
$4 \leq x < 5$	9	0	1	3	3	1	0	0	0	0	1	0	0
$5 \leq x < 6$	8	1	0	1	1	3	1	0	1	0	0	0	0
$6 \leq x < 7$	6	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0
$7 \leq x < 8$	5	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
$8 \leq x < 9$	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
$9 \leq x < 10$	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
$10 \leq x < 11$	6	0	1	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0
$11 \leq x < 12$	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
$12 \leq x < 13$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$13 \leq x < 14$	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
$14 \leq x < 15$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Auch hier wurden obige Zahlenwerte mittels ihres Maximalwertes, Minimalwertes und Mittelwertes graphisch dargestellt.

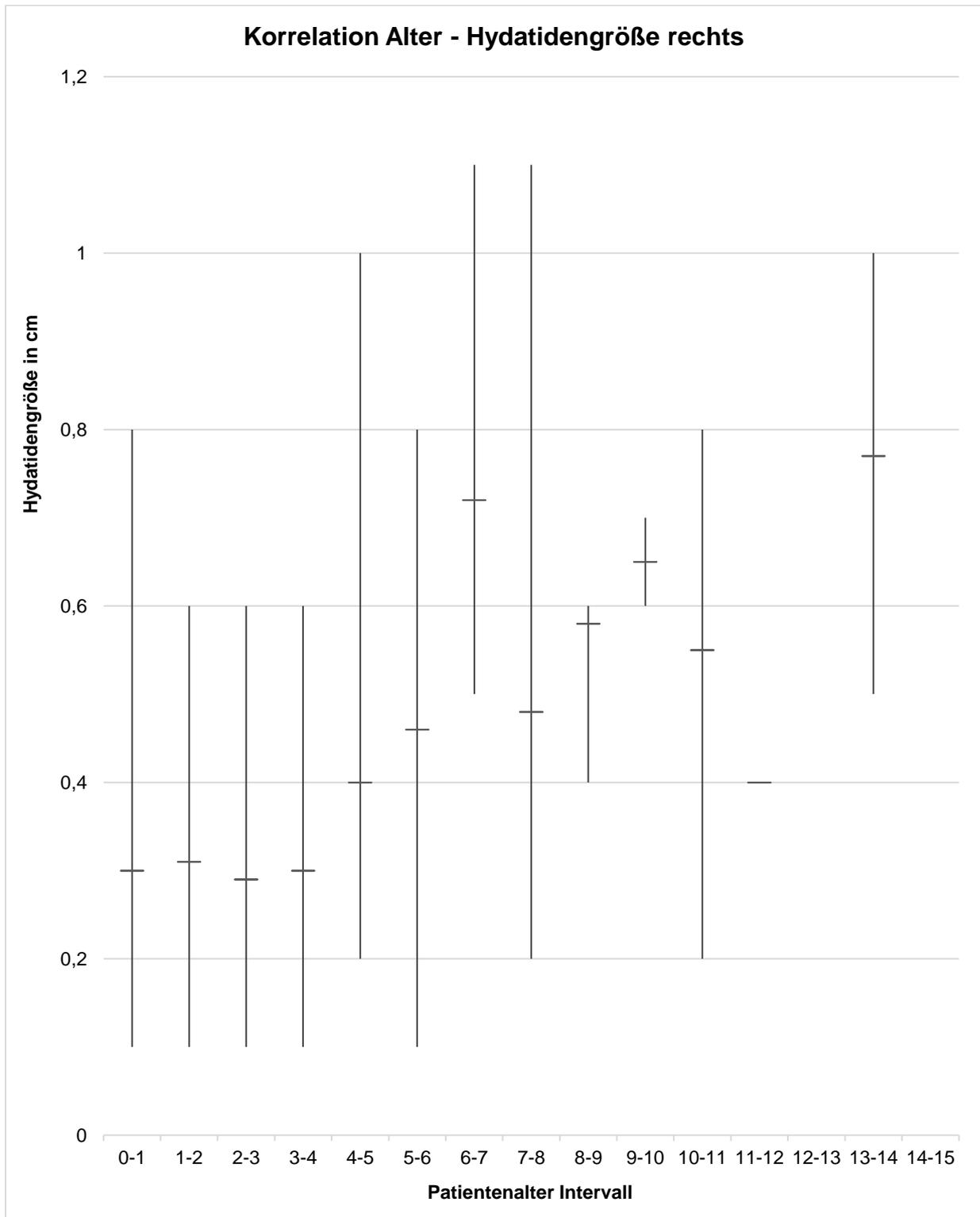
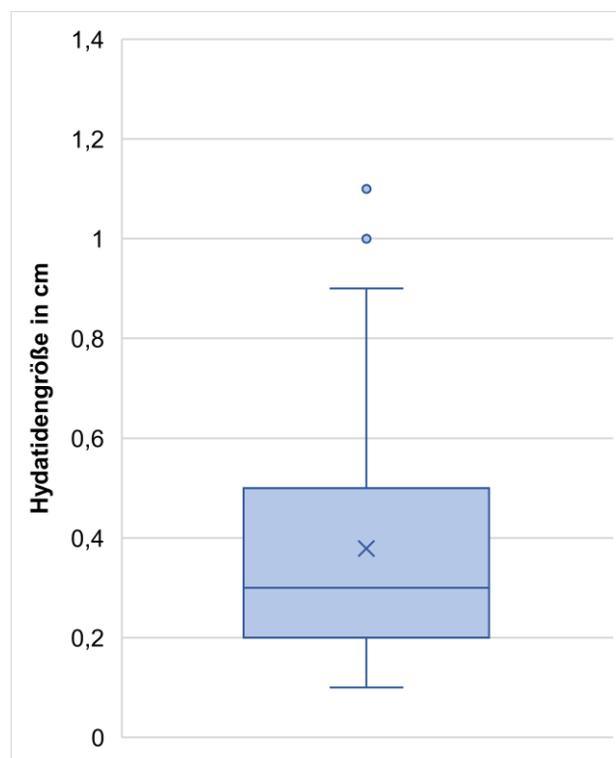


Abbildung 44 - Verteilungsdarstellung Hydatidengröße in Bezug zum Patientenalter (Maximalwert, Minimalwert, Mittelwert) - rechtsseitig

Zur optimierten Analyse wurde mittels Kastengraphik entsprechender Datensatz rechtsseitig zusammengefasst. Hierbei lag das Minimum der Hydatidengröße bei 0,1 cm, das Maximum bei 1,1 cm. Dieser maximale Wert, wie auch der vorkommende Wert von 1,0 cm können, wie linksseitig bereits beschrieben, als Ausreißer angesehen werden und sind, wie der Kastengraphik zu entnehmen ist, separat als Punktpuben dargestellt. Der Interquartilsabstand beträgt, bei einem unteren Quartil von 0,2 cm und einem oberen Quartil von 0,5 cm, wie linksseitig ebenfalls 0,3 cm. So werden alle Zahlenwerte über 0,95 cm als Ausreißer gewertet. Der Median liegt wie auch auf der linken Seite bei 0,3 cm.



**Abbildung 45 - Darstellung der statistischen Verteilungsgröße Hydatiden rechtsseitig**

Auch rechtsseitig wurde mittels Streudiagramm versucht die Verteilungsbreite der entsprechenden Datensätze graphisch zu visualisieren. Für die dabei markierte Trendlinie gilt folgende Regressionsformel:  $y = 7,43x + 0,84$ .

Das Bestimmtheitsmaß als Determinationskoeffizient zur Beurteilung der Anpassungsgüte der Regression beträgt  $R^2 = 0,26$  beziehungsweise 26 %.

Auch hier ist das vorliegende Bestimmtheitsmaß vom 26 % als nur bedingt aussagekräftig hinsichtlich der Vorhersage eines linearen Zusammenhanges zwischen Patientenalter und Hydatidengröße zu werten.

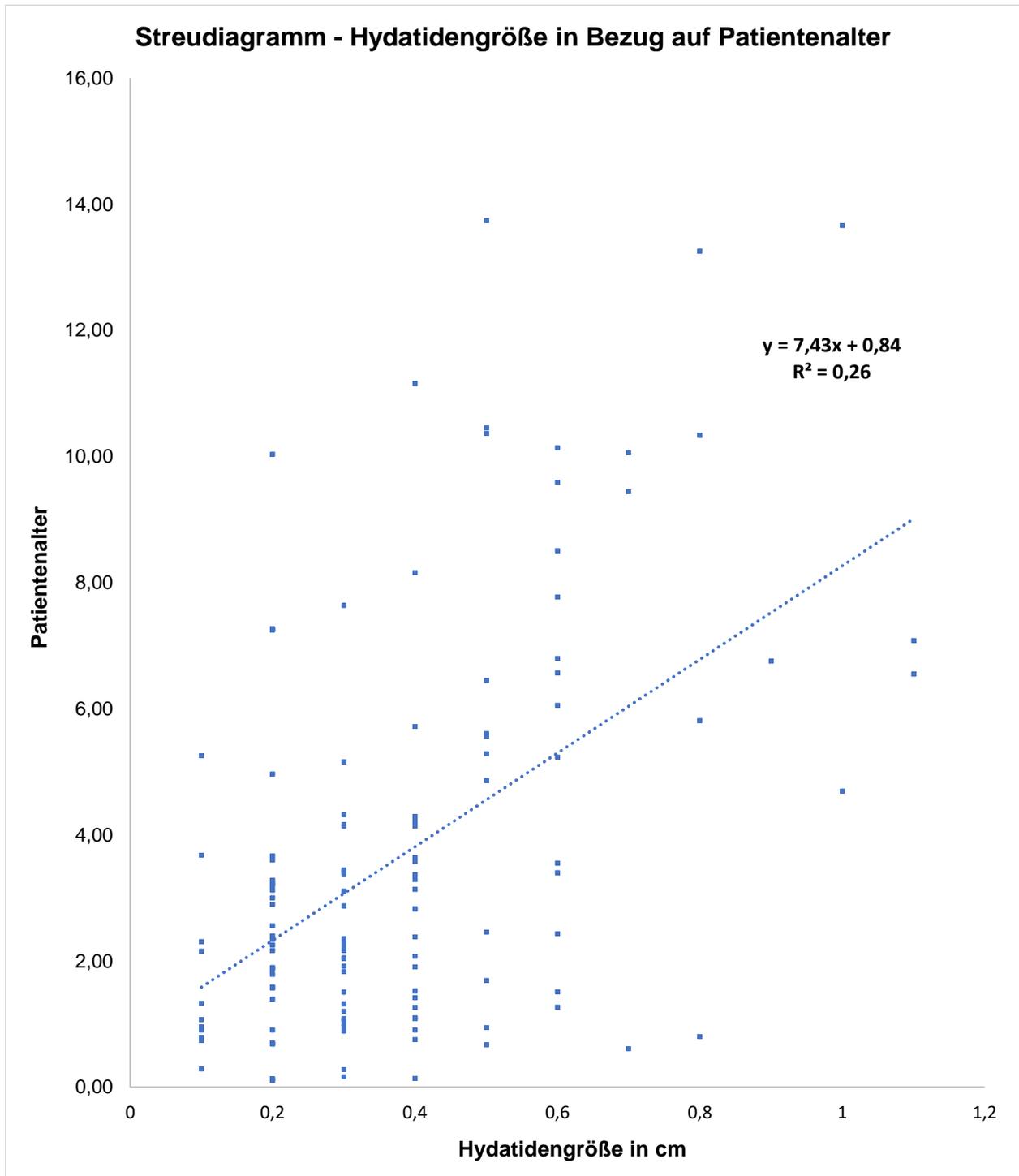


Abbildung 46 - Darstellung der Hydatidengrößenverteilung in Bezug auf Patientenalter mittels Streudiagramm - rechtsseitig

### c) Gesamt

Zur besseren Übersicht wurden beide Lateralitäten zusammengeführt und die Verteilung der Hydatidengrößen in Korrelation zum Patientenalter graphisch dargestellt. Die Methode orientiert sich dabei an der Datenvisualisierung, die bereits für die unilateralen Werte getätigt worden ist.

**Tabelle 86 -Mengenverteilung Hydatidengröße in Korrelation zum Patientenalter- zusammengefasst**

gesamt		Anzahl n											
		Größe in cm											
Alter Patient	Anzahl Patient	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
$0 \leq x < 1$	39	9	10	8	5	4	1	1	1	0	0	0	0
$1 \leq x < 2$	50	3	13	17	10	3	2	1	1	0	0	0	0
$2 \leq x < 3$	43	2	12	13	11	3	2	0	0	0	0	0	0
$3 \leq x < 4$	40	1	12	9	10	2	2	1	0	0	0	0	0
$4 \leq x < 5$	14	0	3	5	4	1	0	0	0	0	1	0	0
$5 \leq x < 6$	20	1	1	3	2	6	5	0	1	1	0	0	0
$6 \leq x < 7$	9	0	0	0	0	1	5	1	0	1	0	1	0
$7 \leq x < 8$	9	0	3	1	2	0	2	0	0	0	0	1	0
$8 \leq x < 9$	7	0	0	1	1	0	4	0	1	0	0	0	0
$9 \leq x < 10$	6	0	0	0	1	0	3	2	0	0	0	0	0
$10 \leq x < 11$	8	0	1	1	0	2	1	1	1	0	1	0	0
$11 \leq x < 12$	3	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
$12 \leq x < 13$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$13 \leq x < 14$	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
$14 \leq x < 15$	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Obige zusammengefasste Zahlenwerte wurden auch hier anhand ihres Maximalwertes, Minimalwertes und Mittelwertes graphisch dargestellt.

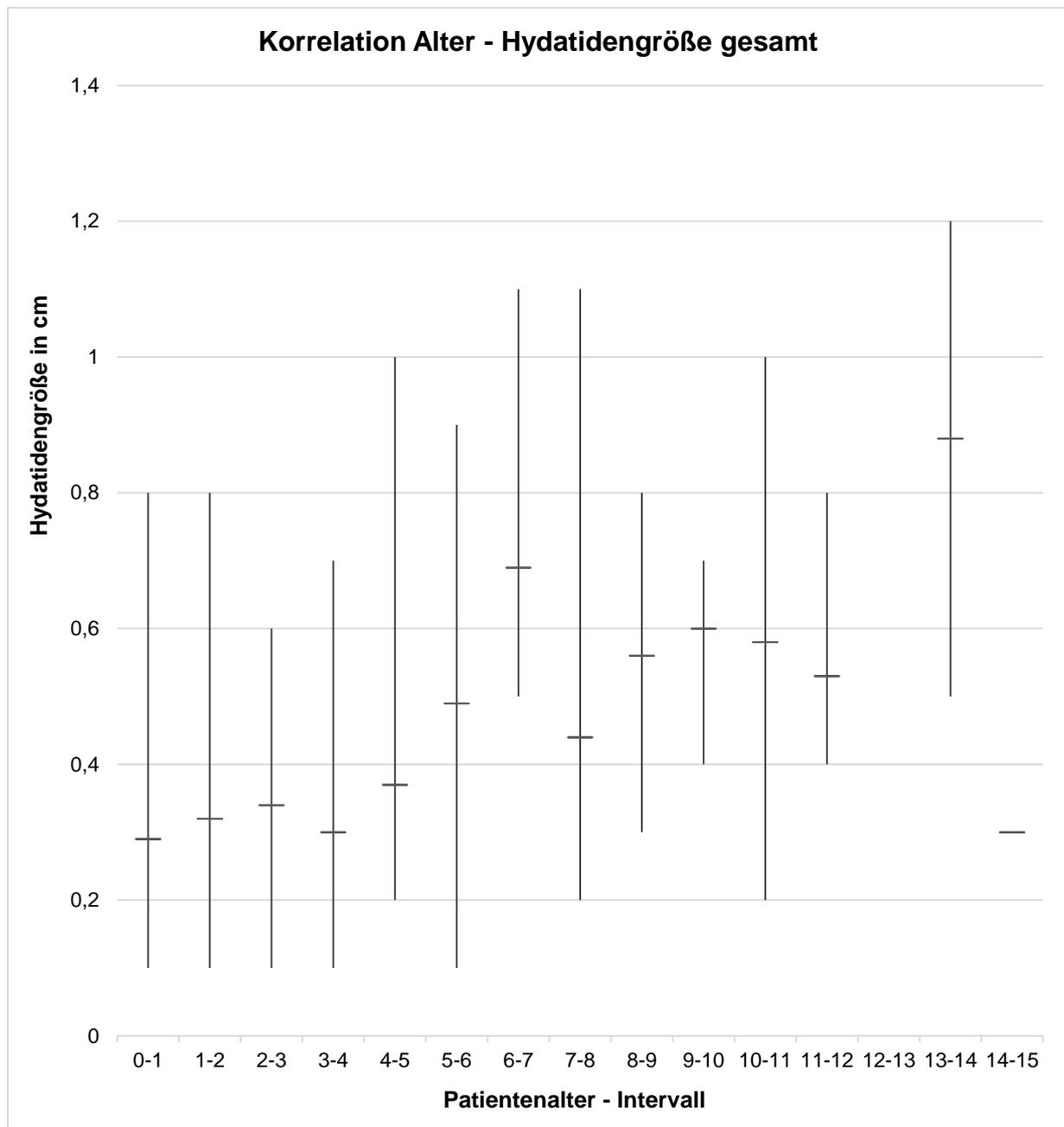


Abbildung 47 - Verteilungsdarstellung Hydatidengröße in Bezug zum Patientenalter (Maximalwert, Minimalwert, Mittelwert) - zusammengefasst

Die zusammengeführten Zahlenwerte wurden in einem Streudiagramm graphisch dargestellt, für die dabei markierte Trendlinie gilt folgende Regressionsformel:  $y = 7,85x + 0,68$ . Das Bestimmtheitsmaß als Determinationskoeffizient zur Beurteilung der Anpassungsgüte der Regression beträgt bilateral  $R^2 = 0,27$  beziehungsweise 27 %.

In Zusammenschau der bereits unilateral berechneten Determinationskoeffizienten ist das vorliegende Bestimmtheitsmaß vom 27 % als nur bedingt aussagekräftig bezüglich der Vorhersage eines linearen Zusammenhanges zwischen Patientenalter und Hydatidengröße zu werten.

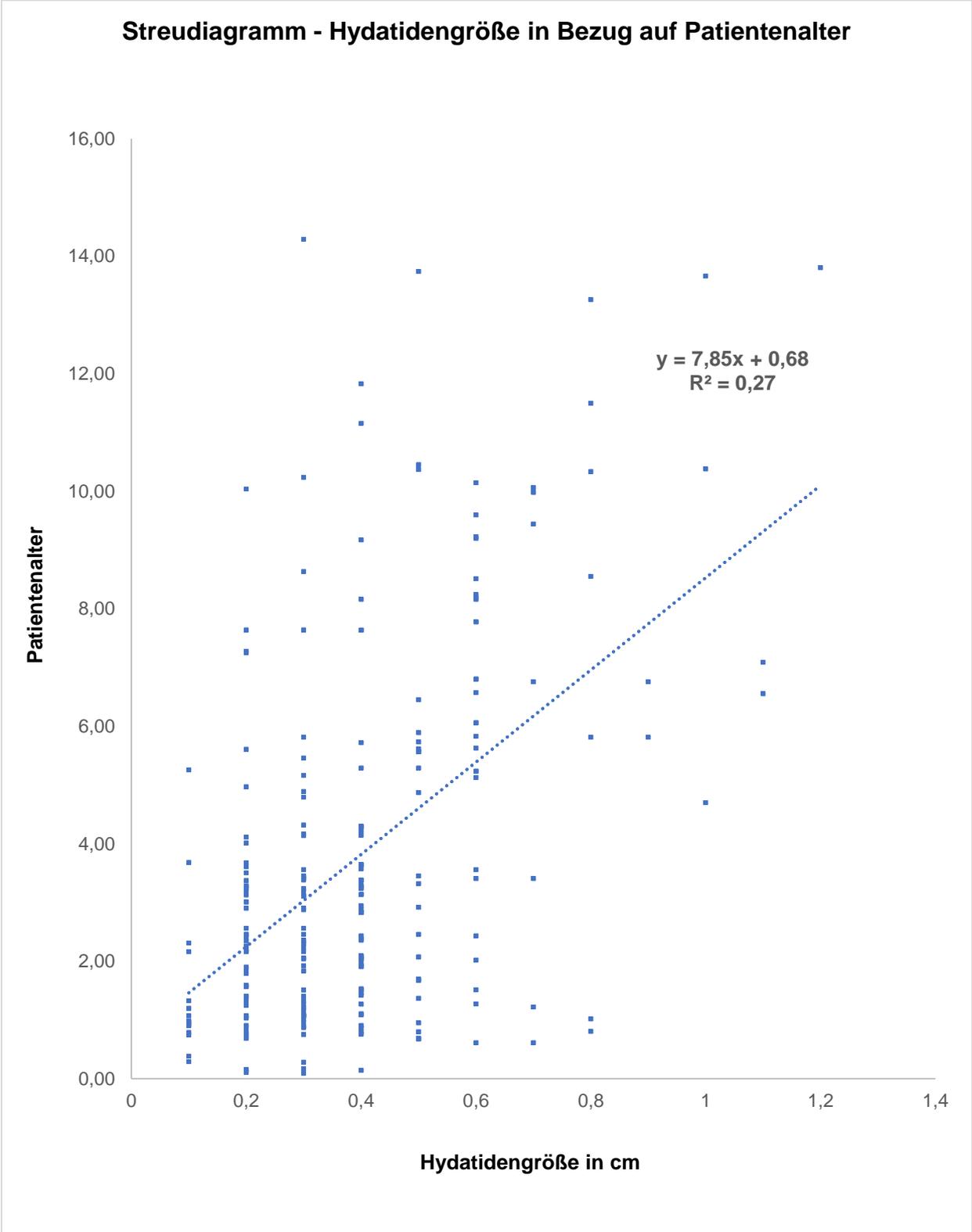


Abbildung 48 - Darstellung der Hydatidengrößenverteilung in Bezug auf Patientenalter mittels Streudiagramm - zusammengefasst

Der deskriptiven Vermutung einer eventuell bestehenden Korrelation zwischen Patientenalter und Größenausprägung der jeweils detektierten Hydatide wurde durch Berechnung des Korrelationskoeffizientens  $r$  zur Beurteilung einer stochastischen Abhängigkeit beider Merkmale statistisch-analytisch weiter nachgegangen. Hierbei sollte die Hypothese eines positiven Zusammenhanges „je älter der Patient, desto größer die Ausprägung der Hydatide“ untersucht werden.

Der Korrelationskoeffizient  $r$  wurde anhand folgender Formel bestimmt:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2\right) \left(\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2\right)}}$$

Abbildung 49 - Formel zur Berechnung des Korrelationskoeffizienten  $r$

Hierbei ergibt sich unter Berücksichtigung der Zahlenwerte beider Lateralitäten, welche hierbei zusammengefasst wurden, ein Korrelationskoeffizient von  $r = 0,52$ . Gemäß der 1988 von Cohen angegebenen Konvention der Korrelationsinterpretation, besteht bei einem Korrelationskoeffizienten von  $r = 0,52$  eine als hoch einzustufende Korrelation zwischen Patientenalter und Größenausprägung der Hydatiden [146].

## 4.12. Hydatidenprävalenzen im Speziellen

In Zusammenschau der erhobenen Datensätze sollte additiv eine mögliche Korrelation von Hydatiden zur Lage der Hoden intraoperativ näher untersucht werden. Des Weiteren inwiefern sich bei positivem Hydatidennachweis der Processus vaginalis darstellte – obliteriert oder persistierend.

### 4.12.1. Prävalenz Hydatide – intraoperative Hodenlage

Linksseitig wurde an insgesamt 383 Hoden eine Operation durchgeführt, wobei in 292 Fällen die Hodenhülle eröffnet wurde, was einem Anteil von 76,24 % ausmacht. Wurde die Hodenhülle eröffnet, konnte man in 159 der Fälle (54,45 %) einen positiven Hydatidennachweis erbringen, in 133 der Fälle (45,55 %) lag keine Hydatide vor.

Die Prävalenzverteilung wurde für die Maldescensus-Klassifizierungen des Norm-, des Pendel-, des Gleit-, des Inguinal-, des Abdominal- wie auch des ektop-gelegenen Hodens untersucht.

Tabelle 87 - Hydatidenprävalenz in Korrelation zu den Maldescensus testis - Formvarianten linksseitig

links	Anzahl n					
	Normhoden	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden	Ektopiehoden
gesamt	6	18	68	114	17	51
mit Hydatide	4	11	35	72	7	29
ohne Hydatide	2	7	33	42	10	22
Vorkommen in %	66,67 %	61,11 %	51,47 %	63,16 %	41,18 %	56,86 %

Entsprechend der obigen Tabelle ergibt sich ein positiver Hydatidennachweis in 158 der Fälle. Die Differenz eines Hodens kann auf einen positiven Hydatidennachweis bei einem operierten Rezidivhoden, welcher nicht tabellarisch angeführt ist, zurückgeführt werden. Gemäß Tabelle wurde in 116 Fällen keine Hydatide nachgewiesen. Die Differenz von 17 beruht ebenfalls auf nicht tabellarisch angeführte 17 Rezidivhoden.

**Tabelle 88 - Übersicht Hydatidenvorkommen mitsamt Korrekturausgleich - linksseitig**

links	Anzahl n gesamt	Differenzausgleich	Anzahl n korrigiert
mit Hydatide	158	+ 1 Rezidivhoden	159
ohne Hydatide	116	+ 17 Rezidivhoden	133
gesamt	274	+ 18	<b>292</b>

Entsprechend wurde mit der rechten Seite verfahren. Rechtsseitig wurden insgesamt 431 Hoden operiert, wovon in 241 der Fälle (55,92 %) die Hodenhülle eröffnet wurde. Hierbei konnte man in 175 der Fälle (72,61 %) einen positiven Hydatidennachweis erbringen, bei 66 Fällen (27,39 %) lag keine Hydatide vor.

**Tabelle 89 - Hydatidenprävalenz in Korrelation zu den Maldescensus testis - Formvarianten rechtsseitig**

rechts	Anzahl n					
	Normhoden	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden	Ektopiehoden
gesamt	8	17	47	106	7	43
mit Hydatide	6	13	32	81	4	32
ohne Hydatide	2	4	15	25	3	11
Vorkommen in %	75,00 %	76,47 %	68,09 %	76,41 %	57,14 %	74,42 %

Entsprechend der obigen Tabelle ergibt sich rechtsseitig ein positiver Hydatidennachweis in 168 der Fälle. Die Differenz von 7 Hoden kann auf einen positiven Hydatidennachweis bei 7 operierten Rezidivhoden, welche nicht tabellarisch angeführt sind, zurückgeführt werden.

Gemäß Tabelle wurde in 60 Fällen keine Hydatide nachgewiesen. Die Differenz von 6 Hoden kann hier auf nicht tabellarisch angeführte 5 Rezidivhoden und einem Vanishing testis zurückgeführt werden.

**Tabelle 90 - Übersicht Hydatidenvorkommen mitsamt Korrekturausgleich - rechtsseitig**

rechts			
	Anzahl n gesamt	Differenzausgleich	Anzahl n korrigiert
mit Hydatide	168	+ 7 Rezidivhoden	175
ohne Hydatide	60	+ 5 Rezidivhoden + 1 Vanishing testis	66
gesamt	228	+ 13	<b>241</b>

Zur besseren Übersichtlichkeit wurden sämtliche Werte unabhängig ihrer Lateralität nur in Bezug auf ihre Klassifizierung zusammengefasst und tabellarisch dargestellt.

**Tabelle 91 - Hydatidenprävalenz in Korrelation zu den Maldescensus testis - Formvarianten - gesamt**

gesamt						
	Anzahl n					
Hydatide	Normhoden	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden	Ektopiehoden
Anzahl	14	35	115	220	24	94
mit Hydatide	10	24	67	153	11	61
ohne Hydatide	4	11	48	67	13	33
Vorkommen in %	71,43 %	68,57 %	58,26 %	69,55 %	45,83 %	64,89 %

Innerhalb des eigenen Patientenkollektivs konnten oben gelistete Prävalenzraten berechnet werden. So ließ sich in 71,43 % der Fälle bei einem präventiv versorgten Normhoden eine Hydatide nachweisen. Beim Pendelhoden lag eine Prävalenz von 68,57 %, beim Gleithoden mit 58,26 % etwas geringer vor. Der Inguinalhoden wies hingegen eine fast identische Prävalenzrate mit 69,55 % wie der Pendelhoden auf, der ektop-gelegene Hoden hatte eine dem Pendelhoden ähnliche Prävalenzrate von 64,89 %. In Anbetracht der vorausgegangenen Werte, konnte beim Abdominalhoden lediglich eine Prävalenzrate von 45,83 % berechnet werden.

#### 4.12.2. Prävalenz Hydatide – Processus vaginalis persistierend

Daran anknüpfend wurde zusätzlich das Hydatidenvorkommen in Korrelation zum anatomischen Status des Processus vaginalis gesetzt. Anhand der Operationsberichte wurde hierbei zwischen einem persistierenden beziehungsweise einem teilpersistierenden und einem obliterierten Processus vaginalis unterschieden.

Linksseitig lag intraoperativ bei einer durchgeführten Funikulolyse mit Orchidopexie in 131 von 274 Fällen (47,81 %) ein persistierender Processus vaginalis vor, wobei der Großteil mit 88,24 % [n=15] auf die Kategorien Abdominalhoden und mit 50,88 % [n=58] auf die Kategorie Inguinalhoden entfiel. In rund 60 % der Fälle lag bei einem Inguinalhoden mit persistierendem Processus vaginalis eine Hydatide vor, auf die jeweils anderen Malescensus testis – Untergruppen fällt die Hydatidenprävalenz bei Processus vaginalis – Persistenz deutlich geringer aus. Konnte man bei Abdominalhoden wie auch ektop-gelegenen Hoden in 33,33 % der Fälle eine Hydatide detektieren, zeigte sich nur in 20 % der Pendelhoden mit persistierendem Processus vaginalis ein positiver Hydatidennachweis. Insgesamt konnte bei 131 persistierenden Processus vaginales in 43,51 % [n=57] der Fälle eine Hydatide nachgewiesen werden.

**Tabelle 92 - Hydatidenprävalenz in Korrelation zu persistierendem Processus vaginalis - linksseitig**

links	Anzahl n					
	Normhoden	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden	Ektopiehoden
gesamt	6	18	68	114	17	51
davon	0	5	29	58	15	24
Persistenz in %	0 %	27,78 %	42,65 %	50,88 %	88,24 %	47,06 %
mit Hydatide	0	1	8	35	5	8
ohne Hydatide	0	4	21	23	10	16
Persistenz + Hydatide in %	-	20,00 %	27,59 %	60,35 %	33,33 %	33,33 %

Auf der Gegenseite rechts lag intraoperativ in 152 von 228 Fällen (66,67 %) ein persistierender Processus vaginalis vor, wobei der prozentuale Anteil mit positiven Hydatidennachweis mit 76,32 % angegeben werden kann.

Schließt man hier die Kategorie Normhoden aufgrund geringer Fallzahl aus, so liegt in 82,76 % der Fälle bei Inguinalhoden ein positiver Hydatidennachweis bei persistierendem Processus vaginalis vor.

**Tabelle 93 - Hydatidenprävalenz in Korrelation zu persistierendem Processus vaginalis - rechtsseitig**

rechts	Anzahl n					
	Normhoden	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden	Ektopiehoden
gesamt	8	17	47	106	7	43
davon Persistenz	2	7	27	87	7	22
in %	25,00 %	41,18 %	57,45 %	82,08 %	100,00 %	51,16 %
mit Hydatide	2	3	20	72	4	15
ohne Hydatide	0	4	7	15	3	7
Persistenz + Hydatide in %	100,00 %	42,86 %	74,07 %	82,76 %	57,14 %	68,18 %

Summiert man nun beide Lateralitäten auf und vergleicht die Hydatidenprävalenzrate bei persistierendem Processus vaginalis innerhalb der verschiedenen Malescensus testis – Subgruppen, besteht angeführt durch den Inguinalhoden bei Processus vaginalis - Persistenz in 54,48 % der Fälle einen positiver Hydatidennachweis.

Insgesamt konnte bei 283 persistierenden Processus vaginales in 173 Fällen ein positiver Hydatidennachweis erbracht werden. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 61,13 %.

**Tabelle 94 - Hydatidenprävalenz in Korrelation zu persistierendem Processus vaginalis - gesamt**

gesamt						
	Anzahl n					
	Normhoden	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden	Ektopiehoden
gesamt	14	35	115	220	24	94
davon Persistenz	2	12	56	145	22	46
in %	14,29 %	34,29 %	48,70 %	65,91 %	91,67 %	59,57 %
mit Hydatide	2	4	28	107	9	23
ohne Hydatide	0	8	28	38	13	23
Persistenz + Hydatide in %	100,00 %	25,00 %	25,00 %	54,48 %	31,82 %	37,50 %

#### 4.12.3. Prävalenz Hydatide – Processus vaginalis obliteriert

Nachdem das Verhältnis der Hydatidenprävalenzraten bei persistierendem Processus vaginalis untersucht wurde, schloss sich daran das Verhältnis der Hydatidenprävalenzen bei bereits obliteriertem Processus vaginalis an. Die Datenanalyse wurde am vorausgegangenen Unterpunkt orientierend durchgeführt.

Linksseitig lag in 143 von 274 Fällen (52,19 %) ein obliterierter Processus vaginalis vor, wobei in 70,63 % [n=101] eine Hydatide intraoperativ nachgewiesen werden konnte.

**Tabelle 95 - Hydatidenprävalenz in Korrelation zu obliteriertem Processus vaginalis - linksseitig**

<b>links</b>						
	<b>Anzahl n</b>					
	<b>Normhoden</b>	<b>Pendelhoden</b>	<b>Gleithoden</b>	<b>Inguinalhoden</b>	<b>Abdominalhoden</b>	<b>Ektopiehoden</b>
gesamt	6	18	68	114	17	51
davon obliteriert	6	13	39	56	2	27
in %	100,00 %	72,22 %	57,35 %	49,12 %	11,77 %	52,94 %
mit Hydatide	4	10	27	37	2	21
ohne Hydatide	2	3	12	19	0	23
Obliteration + Hydatide in %	66,67 %	76,92 %	69,23 %	66,07 %	100,00 %	77,78 %

Rechtsseitig lag in 76 von 228 Fällen (33,33 %) ein bereits obliterierter Processus vaginalis vor. Hierbei konnte in 68,42 % [n=52] der Fälle ein positiver Hydatidennachweis erbracht werden.

**Tabelle 96 - Hydatidenprävalenz in Korrelation zu obliteriertem Processus vaginalis - rechtsseitig**

<b>rechts</b>						
	<b>Anzahl n</b>					
	<b>Normhoden</b>	<b>Pendelhoden</b>	<b>Gleithoden</b>	<b>Inguinalhoden</b>	<b>Abdominalhoden</b>	<b>Ektopiehoden</b>
gesamt	8	17	47	106	7	43
davon obliteriert	6	10	20	19	0	21
in %	75,00 %	58,83 %	42,55 %	17,92 %	0 %	48,84 %
mit Hydatide	4	10	12	9	-	17
ohne Hydatide	2	0	8	10	-	4
Obliteration + Hydatide in %	66,67 %	100,00 %	60,00 %	47,37 %	-	80,95 %

Summiert man nun auch hier beide Lateralitäten auf und vergleicht die Hydatidenprävalenzraten bei bereits obliteriertem Processus vaginalis in Summe, so kann diese mit 69,86 % bei 153 positiven Nachweisen bei insgesamt 219 obliterierten Processus vaginales angegeben werden.

**Tabelle 97- Hydatidenprävalenz in Korrelation zu obliteriertem Processus vaginalis - gesamt**

gesamt	Anzahl n					
	Normhoden	Pendelhoden	Gleithoden	Inguinalhoden	Abdominalhoden	Ektopiehoden
gesamt	14	35	115	220	24	94
davon obliteriert	12	23	59	75	2	48
in %	85,71 %	65,71 %	51,30 %	34,09 %	8,33 %	51,06 %
mit Hydatide	8	20	39	46	2	38
ohne Hydatide	4	3	20	29	0	10
Obliteration + Hydatide in %	66,67 %	86,96 %	66,10 %	61,33 %	100,00 %	79,17 %

Zusammenfassend kann anhand der erhobenen Daten innerhalb des Patientenkollektivs eine Gesamtprävalenz eines positiven Hydatidennachweises bei einem weiterhin persistierenden Processus vaginalis mit 61,13 % und bei einem bereits obliterierten Processus vaginalis mit 69,86 % angegeben werden.

#### **4.13. Follow up – Kontrolluntersuchungen postoperativ**

Abschließend erfolgte im Rahmen der Datenauswertung eine grobe Übersichtsdarstellung der Wiedervorstellungen in der Poliklinik im Rahmen der kinderchirurgischen Sprechstunde zur postoperativen Nachkontrolle, welche anhand der im SAP-System vorliegenden Ambulanzdokumentationen zurückverfolgt werden konnte. Die Nachsorgeuntersuchungen erfolgten ambulant in einer Zeitspanne von 3 Monaten, 6 Monaten und 12 Monaten postoperativ.

### **a) Follow up – nach 3 Monaten**

Bei insgesamt 610 Eingriffen, erfolgte eine Nachkontrolle in 369 der Fälle ambulant in der kinderchirurgischen Sprechstunde des Universitätsklinikums Würzburg. Der zeitliche Mittelwert beträgt hierbei 3,91 Monate. Bei 137 der sich vorstellenden Patienten konnte die Behandlung bei gutem, postoperativem Befund und zufriedenstellender Hodenlokalisierung als abgeschlossen angesehen werden. 203 Patienten sollten sich erneut zur ambulanten Verlaufskontrolle nach weiteren 3 Monaten in der Sprechstunde einfinden. In 13 Fällen wurde die Empfehlung der Operation der Gegenseite ausgesprochen, in 16 Fällen stellte man die Indikation zur Durchführung eines Rezidiveingriffes.

### **b) Follow up – nach 6 Monaten**

Von den insgesamt 203 erneut einbestellten Patienten fanden sich lediglich 137 wieder zur Nachkontrolle in der Sprechstunde ein. Der zeitliche Mittelwert zur Operation beträgt 6,31 Monate. Bei 89 Patienten konnte die Behandlung nun abgeschlossen werden, 32 Patienten mussten erneut zur Verlaufskontrolle innerhalb eines halben Jahres einbestellt werden. Im Rahmen der Wiedervorstellung nach 6 Monaten wurde bei 6 Patienten die Empfehlung zur Operation der Gegenseite ausgesprochen, bei 10 Patienten wurde zu einem Rezidiveingriff geraten.

### **c) Follow up – nach 12 Monaten**

32 Patienten wurden erneut zur Kontrolle nach 12 Monaten postoperativ in die Sprechstunde einbestellt. Lediglich 20 Patienten kamen der Empfehlung nach. Die seit der Operation verstrichene Zeitspanne betrug im Durchschnitt 14,22 Monate. Bei 15 Patienten konnte die Behandlung abgeschlossen werden, bei den verbliebenen 5 Patienten sprach man die Empfehlung eines Rezidiveingriffes aus.

## 5. Diskussion

Im Rahmen einer umfassenden retrospektive Datenanalyse wurde versucht die Existenz von Begleitpathologien – im speziellen von Hydatiden - bei Maldescensus testis hinsichtlich ihres Vorkommens, ihres klinischen Auftretens und ihrer wechselseitigen Beziehungen näher zu untersuchen. Die statistische Aufarbeitung der gewonnen Rohdaten mit daran angeschlossener Analyse ihrer Korrelationen, sollte den Anspruch der Arbeit, mehr Informationsgehalt über die Existenz von Hydatiden einschließlich ihrer klinischen Präsentation und Funktion zu gewinnen, unterstreichen. Der Maldescensus testis stellt eine der häufigsten kongenitalen Anomalien des Urogenitaltraktes beim männlichen Neugeborenen dar [24].

Daher ist es wohl der Tatsache geschuldet, dass sowohl umfangreiche wie auch zahlreiche Publikationen hinsichtlich dieses Themas bestehen, die Datenlage hinsichtlich jedoch zusätzlich auftretender Begleitpathologien, die mit einem Maldescensus testis vergesellschaftet sein können, sich als umso ernüchternder erweist. Die Komplikationen eines nicht rechtzeitig behandelten Hodens bei pathologischer Lage wurden in der Arbeit angeführt und erläutert. Eine frühzeitige Therapie innerhalb des ersten Lebensjahres wird gemäß aktuell gültiger Leitlinien empfohlen, um das Risiko der Entstehung von Folgeschäden zu minimieren [147] [85] [148].

Die Kinderchirurgie nimmt als eigenständiger Fachbereich innerhalb der Chirurgie einen dem Patientenkielntel geschuldet, eher kleineren Anteil ein. Nichtdestotrotz bedarf es im Hinblick auf das Zusammenspiel verschiedenster Organsysteme, ihrer Entwicklung und optional bestehender, interagierender Fehlbildungen einer gesamteinheitlichen Behandlung der Patienten, die sich in einem sich dynamisch zeigenden, mit stetig einhergehenden Veränderungen verbundenen Lebensabschnitt wiederfinden. Vielleicht bedarf es daher umso mehr einer wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit fachrichtungsassoziierten Themenkomplexen, denen bis dato kaum Beachtung geschenkt worden ist. Die veranschaulichende, analytische Datenauswertung eines kaum aufgearbeiteten Themenfeldes zur Schaffung einer Informationsgrundlage war Ziel der Arbeit und kann zugleich als Appell zur Durchführung weiterer, sich darauf forcierender Studien im Verlauf gelten. Einzelne, in der Arbeit herausgearbeitete Ergebnisse, sollen im folgenden Kapitel durch das Hinzuziehen entsprechend bestehender Vergleichsstudien als Diskussionsgrundlage kritisch evaluiert werden.

## 5.1. Operationszeitpunkt bei Maldescensus testis

Als häufigste vorkommende, männlich-urogenitale Fehlbildung nimmt der Maldescensus testis einen wesentlichen Anteil der operationsbedürftigen Pathologien innerhalb der Kinderchirurgie wie auch der Pädiatrie ein. Umso bedeutender sind daher konkret-bestehende Leitlinien und deren Befolgung hinsichtlich einer adäquaten Therapieeinleitung und Behandlungsplanung. Die langfristigen Konsequenzen einer verzögerten oder gar ausbleibenden Intervention wiegen schwer, sodass dem Krankheitsbild rund um den Hodenhochstand weiterhin ein großer Stellenwert, unter anderem im Rahmen der Früherkennungsuntersuchungen, eingeräumt werden muss. In Bezug auf das Patientenkollektiv des Untersuchungszeitraumes von 2010 bis einschließlich 2015 kann weiterhin eine entgegen der aktuell geltenden Leitlinien, verspätete operative Versorgung des Hodenhochstandes vor Vollendung des 12. Lebensmonats registriert werden. Hierbei sei auf die klinikinterne, vorausgegangene Studie „Therapie der Retentio testis im Kindesalter – zwischen Wunsch und Wirklichkeit“ aus dem Publikationsjahr 2014 verwiesen, in welcher das mittlere Operationsalter der Patienten, die sich im Zeitraum von 2005 bis einschließlich 2010 einer operativen Intervention bei Maldescensus testis am Universitätsklinik Würzburg unterzogen, bei 3,3 Lebensjahren lag [149].

Das Hauptanliegen der Studie stellte der kritischere Umgang des verzögerten Interventionszeitpunktes bei Maldescensus testis dar, da dieser im Hinblick der dabei erhobenen Studiendaten in 88,3 % der Fälle für den Zeitraum 2005 bis einschließlich 2010 erst nach Vollendung des ersten Lebensjahres operativ behoben wurde. Betrachtet man retrospektiv das durchschnittliche Lebensalter bei Operation in den sich daran anschließenden 5 Folgejahren der eigenen Studie bis einschließlich 2015, kann man bedauerlicherweise keinen signifikanten Trend hin zu einem leitliniengerechteren Operationsalter vor Vollendung des ersten Lebensjahres erkennen. Auch wenn dieses im Bezug zur Untersuchungsperiode der eigenen Studie fast identisch mit 3,31 Lebensjahren angegeben werden kann, lässt sich ein als positiv zu wertender Trend ab 2014 verbuchen. Das Durchschnittsalter lag mit 2,72 Jahren 2014 und 2015 mit 2,75 Jahren zu keinem weiteren Untersuchungsjahr niedriger vor. Als kausal kann die Publikation der oben angeführten Studie geltend gemacht werden, da diese eventuell eine positive Signalwirkung auf die zuweisenden Kollegen der Pädiatrie und Allgemeinmedizin im Umkreis gehabt haben könnte. Nichtsdestotrotz muss der prozentuale Gesamtanteil von circa 23 % des zu untersuchten

Patientenkollektivs im Zeitraum 2010-2015, die vor Vollendung des 12. Lebensmonats operiert wurden, als viel zu gering angesehen werden und bedarf weiterhin einer kritischen Hinterfragung des verzögerten Behandlungsmanagements der Zuweiser im Raum Würzburg.

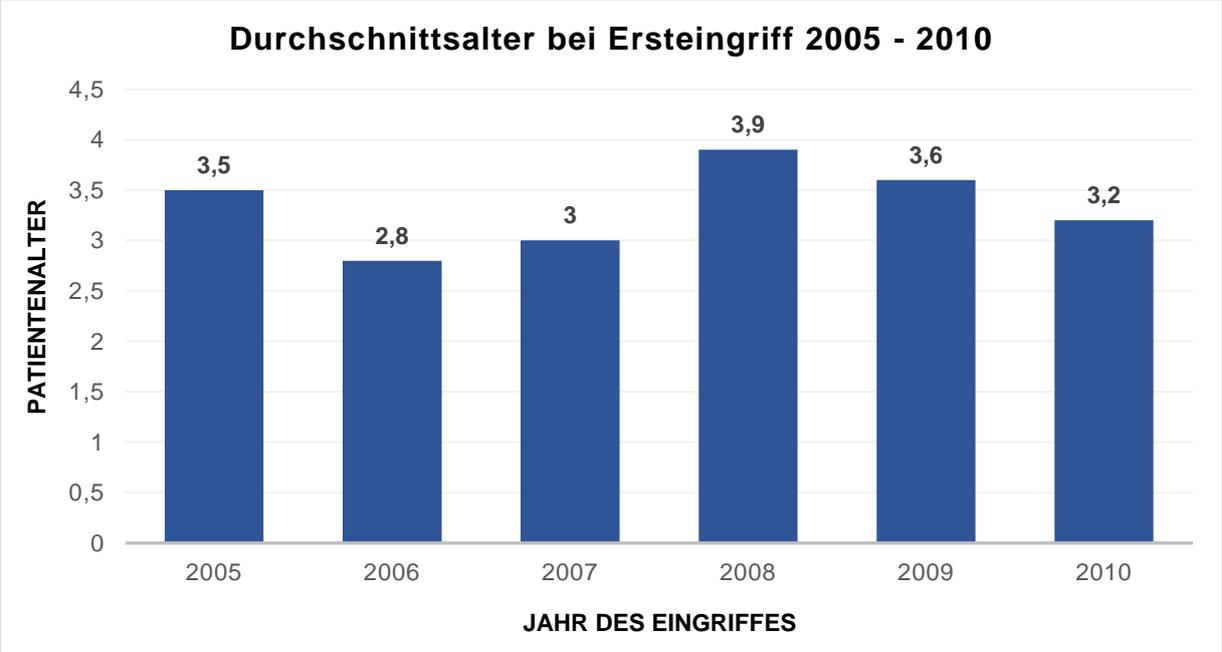


Abbildung 50 - Durchschnittsalter der Patienten bei Ersteingriff im Zeitintervall 2005-2010 am UKW

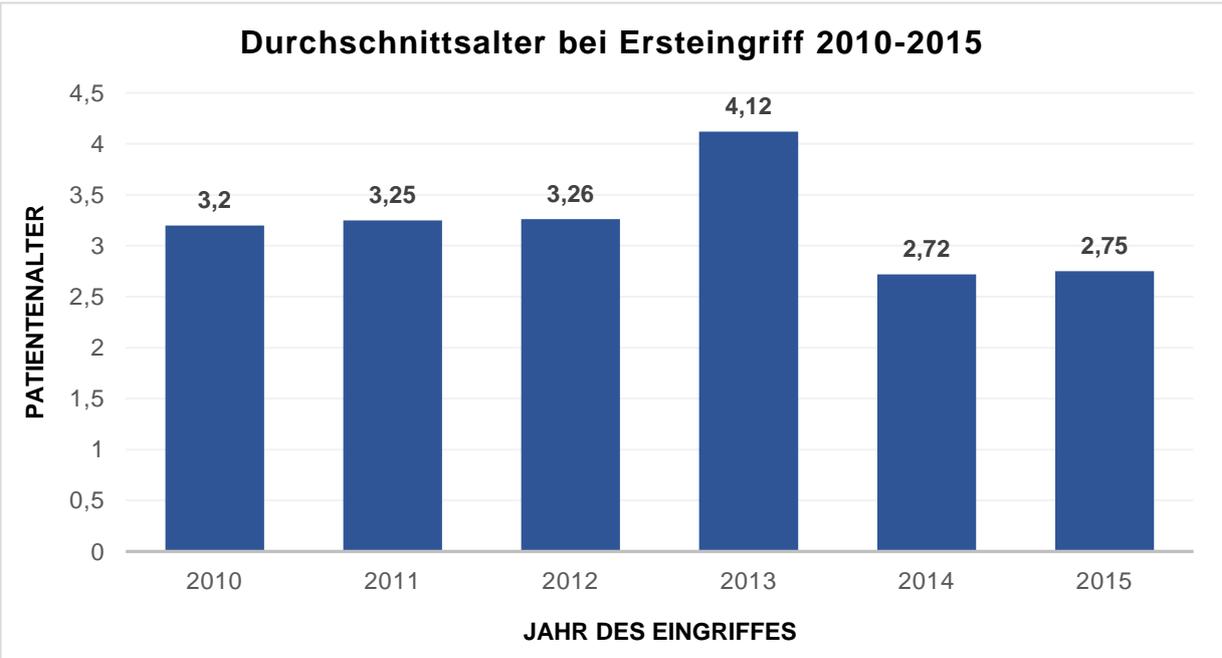


Abbildung 51 - Durchschnittsalter der Patienten bei Ersteingriff im Zeitintervall 2010-2015 am UKW

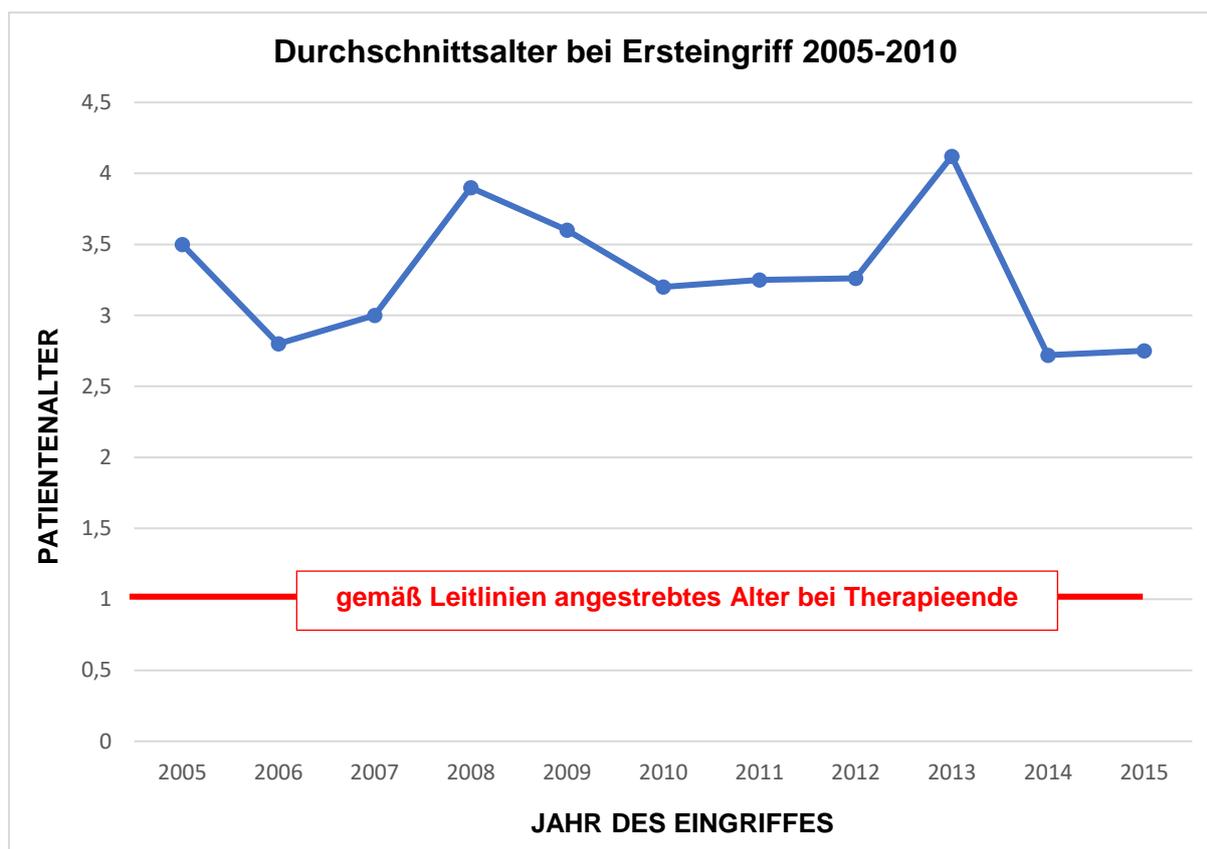


Abbildung 52 – Trendverlauf Durchschnittsalter der Patienten bei Ersteingriff im Zeitintervall 2005-2015 am UKW

Die Leitlinienempfehlungen bezüglich des Operationszeitpunktes bei Maldescensus testis wurden im Lauf der Zeit immer wieder aktualisiert. Wurde Anfang der Fünfzigerjahre noch die Empfehlung zur Orchidopexie ab einem Alter von 10 bis 15 Jahren ausgesprochen, reduzierte sich jenes im Verlauf auf 5 bis 6 Jahre in den Siebzigerjahren, in den frühen Achtzigerjahren dann schließlich auf 2 Jahre. Seit den Neunzigerjahren gilt international die Empfehlung zur operativen Versorgung bei Hodenhochstand in Form einer Orchidopexie im Alter zwischen dem 6.-12. Lebensmonat [150] [151] [152] [153] [154] [155].

Die Leitlinien werden national beziehungsweise überregional wie in Skandinavien von den jeweiligen wissenschaftlich-medizinischen Fachgesellschaften erarbeitet, veröffentlicht und finden sich im Zuge neuester, wissenschaftlicher Erkenntnisse und Studienergebnisse kontinuierlich in einem Aktualisierungsprozess wieder. Innerhalb Deutschlands ist die Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie e.V. (DGKCH) hierfür verantwortlich. Die Leitlinien stellen dabei jedoch lediglich Handlungsempfehlungen für Ärzte und medizinisches Personal dar.

Die verspätete, therapeutische Intervention bei Maldescensus testis entgegen der aktuell geltenden Leitlinien kann nicht nur als regionales, sondern als nationales wie auch internationales Problem angesehen werden. In einer 2014 veröffentlichten, retrospektiv-multizentrischen Studie aus Baden-Württemberg, an welcher die kinderchirurgischen Abteilungen des Universitätsklinikums Tübingen wie auch des Olga-Spitals in Stuttgart beteiligt waren, konnte ein leitliniengerechter Operationszeitpunkt bei Maldescensus testis lediglich bei 18,7 % der insgesamt 2213 in die Studie eingeschlossenen Patienten verbucht werden [156].

Nichtsdestotrotz kann seit der Jahrtausendwende international innerhalb der Industrienationen eine positive Trendwende hin zu einem früher terminierten, operativen Interventionszeitpunkt vernommen werden. So können weltweit getätigte Studien, unter anderem aus Neuseeland und Großbritannien, die den stattfindenden Operationszeitpunkt bei Maldescensus testis über mehrere Jahre verglichen, eine stetige Zunahme beziehungsweise Verlagerung der Patientenzahlen mit Hodenhochstand verbuchen, die vor Vollendung ihres zweiten Lebensjahres einer Operation unterzogen wurden [157] [158].

## **5.2. Studienqualität**

Die retrospektive Studie diente primär einer Aufarbeitung und Dokumentation der für den Zeitraum von 2010 bis einschließlich 2015 vorliegenden Datensätze. Diese wurden statistisch in Abhängigkeit der vorliegenden Datenqualitäten analysiert. Eine erweiterte, forciert-statistische Aufarbeitung zur Beurteilung und Reevaluation der Primärdaten bedarf jedoch weiterer Arbeiten, wobei signifikante Korrelationen näher erörtert werden sollten. Hierfür müsste jedoch das vorliegende Datenmaterial zur adäquateren Auswertung und für daran anknüpfende Vergleichsstudien langfristig einheitlicher genormt werden. Untersucher- beziehungsweise operateurabhängige Abweichungen hinsichtlich der Angaben könnten im Rahmen klinikintern-konformer Erfassungsleitlinien vermieden und so die Validität der vorliegenden Daten gesteigert werden. Eine einheitliche, personenunabhängige Datenerfassung muss grundlegender Anspruch einer statistisch-validen Auswertung zur Erlangung repräsentativer Ergebnisse sein. Hierzu bedarf es einer vollumfänglichen Dokumentation, die allgemeingültigen Kriterien unterliegt. Kritisch zu erwähnen sei an dieser Stelle die vollständige Vernachlässigung der Nebenhodenanhangsgebilde innerhalb der eigenen Datenauswertung. Appendices epididymidis wurden – wenn

überhaupt – nur marginal in den Operationsberichten erwähnt und daher nach Sichtung aller Datensätze hinsichtlich Akquirierung komplett verworfen, da die vorliegende, geringe Anzahl als nicht repräsentativ zu werten war. Zukünftig müsste eine genauere Differenzierung von Hoden- und Nebenhodenanhangsgebilden erfolgen, was sich letztendlich in einer genaueren Dokumentation innerhalb der Operationsberichte niederschlagen sollte. Eine unzureichende Standardisierung der Daten kann hinlänglich der unterschiedlichen Präferenzen und Erfahrungshintergründe der jeweiligen Operateure, wie auch der Untersucher, als kritisch und limitierender Faktor angesehen werden. Bei überschaubarer Anzahl tätiger Ärzte in einer größtenteils eigenständig arbeitenden Abteilung können entsprechende Leitlinien und systematischere Vorgehensweise langfristig besser und konsequenter etabliert werden, um so die Grundlage und Chance für zukünftig statistisch signifikantere Datenanalysen zu schaffen. Eine Kooperation mit der Urologie des Universitätsklinikums Würzburg, die ebenfalls operative Eingriffe im Rahmen einer Funikulolyse und Orchidopexie bei Maldescensus testis im Kindesalter durchführt, wäre zur einheitlichen Vervollständigung und Komplettierung der Datensätze von Relevanz, um so eine repräsentative Aufarbeitung der operativen Eingriffe in Gänze gewährleisten zu können. Aufgrund eines recht homogenen, rein männlichen Patientenkollektivs und dem Patientenalter geschuldeten, gering vorliegenden, störungsrelevanten Einflussvariablen, böte sich langfristig eine leitlinienkonforme Dokumentation zur optimierten Datenauswertung an, wovon in Zukunft weitere Arbeiten maßgeblich profitieren könnten.

### **5.3. Patientenkollektiv**

Das für die Studie zu rekrutierende Patientenkollektiv umfasste insgesamt 530 Patienten. Die kinderchirurgische Abteilung des Universitätsklinikums Würzburg, einziges Krankenhaus der Maximalversorgung in Unterfranken, deckt ein überregionales Einzugsgebiet ab. Dieses umfasst neben Unterfranken mit seinen 1.317.000 Einwohnern, Teile der nordbayrischen Regionen Mittel- sowie Oberfrankens. Mit Würzburg als innerdeutsche Grenzstadt fallen zusätzlich die südlichen Regionen Thüringens wie auch der Nordosten Baden-Württembergs mit den Regionen Heilbronn-Franken (887.260 Einwohnern) und Ostwürttemberg (444.380 Einwohnern) in das Einzugsgebiet [159] [160].

Als universitäres Haus der Maximalversorgung mit entsprechend gewährleisteter Infrastruktur und fachlicher Expertise, kann das diagnostische wie auch das operative Management als international anerkannter Standard, die aktuell geltenden medizinischen Ansprüche erfüllend, angesehen werden. Auf Grundlage dessen können internationale Studien mit ähnlich vorliegendem Patientenkollektiv beziehungsweise -anzahl zum repräsentativen Vergleich herangezogen werden.

Vergleichbare Studien, die auf Grundlage einer Orchidopexie bei Maldescensus testis, den thematischen Schwerpunkt auf optional, intraoperativ detektierte Begleitpathologien legten, gibt es jedoch nur wenige. Marulaiah et al. widmeten sich in einer 2010 im World Journal of Surgery publizierten Studie der Prävalenz von Begleitpathologien an Hoden wie auch Nebenhoden. Hierbei wurden über einen Zeitraum von 1995 bis 2007 über 12 Jahre Datensätze von insgesamt 474 Patienten analysiert, von denen jeder einzelne Fall eine oder mehrere testikuläre Begleitpathologien vorweisen konnte und sich einer urogenitalen Operation am Women's and Children's Hospital in Adelaide / Australien unterziehen musste. Das Krankenhaus ist als einziges Gesundheitszentrum der Maximalversorgung im Bundesstaat von South Australia gelistet und weist ein Einzugsgebiet von circa 1.600.000 Einwohnern auf [161].

Des Weiteren ist die 2017 von Favorito et al. publizierte Studie „Relationship between undescended testis position and prevalence of testicular appendices, epididymal anomalies, and patency of processus vaginalis“ zu erwähnen. Die in ihrer Grundidee vergleichbare Arbeit schloss hingegen lediglich 85 Patienten innerhalb eines festgelegten Untersuchungsintervalls von Januar 2011 bis einschließlich Januar 2017 ein, die sich aufgrund eines vorliegenden Maldescensus testis einer Orchidopexie unterziehen mussten. Die Anzahl der an der kinderurologischen Klinik der staatlich-universitären Klinik von Rio de Janeiro / Brasilien operierten Hoden betrug 108 [162].

Eine im Folgejahr erschienene Studie von Zvizdic et al. „The role of the appendix testis in normal testicular descent: Is there a connection?“ schloss insgesamt 89 Patienten über einen Zeitraum von vier Jahren (Januar 2011 bis einschließlich Dezember 2014) ein, die in der kinderchirurgischen Abteilung des Universitätsklinikums Sarajevo / Bosnien-Herzegowina an insgesamt 96 Hoden operiert wurden [163].

Bereits 2007 wurde von Józsa et al. die Studie „Decreased incidence of appendix testis in cryptorchidism with intraoperative survey“ publiziert, die neben dem Vorkommen von intraoperativ detektierten Hydatiden im Rahmen einer Orchidopexie, Herniotomie oder

Hydrocelenresektion, auch eine Hodenlage-assoziierte Häufigkeitsverteilung dieser untersuchte. Bezogen auf ein Datenerhebungsintervall von circa 1,5 Jahren (Mai 2014 bis November 2015) wurden insgesamt 208 Patienten in die Studie eingeschlossen. Dabei wurden in toto 228 Hoden in der kinderchirurgischen Abteilung des Universitätsklinikums Debrecen / Ungarn operativ versorgt [164].

2013 griffen Tostes et al. in der veröffentlichten Arbeit „Structural analysis of testicular appendices in patients with cryptorchidism“ die Thematik der vorausgegangenen Józsa-Studie erneut auf. Es wurden dabei 72 Hoden von 55 Patienten mit Hodenhochstand auf das Vorkommen von Hydatiden hin untersucht. Sämtliche Orchidopexien wurden – wie auch bei Favorito et al. - durch die staatlich-universitäre Klinik von Rio de Janeiro / Brasilien durchgeführt. Das Durchschnittsalter innerhalb des Patientenkollektivs lag bei 6 Jahren [165].

Sowohl die Arbeiten von Favorito, Tostes als auch von Zvizdic umfassen zwar alle ein ähnliches, zeitliches Untersuchungsintervall in Bezug auf die eigene Datenakquirierung, unterscheiden sich jedoch zahlenmäßig maßgeblich hinsichtlich einer geringer vorliegenden Patientengesamtzahl, die in die jeweilige Studie eingeschlossen werden konnte. Alle vier letztgenannten Arbeiten nehmen als Vergleichsstudien einen besonderen Stellenwert innerhalb dieses Kapitels ein und werden hauptsächlich als Referenzquelle hinzugezogen. Favorito widmete 2004 erstmals der Prävalenz von Hydatiden eine komplette Arbeit, woran sich 2017 eine Follow-up-Studie anschloss. Nach Józsa griffen international lediglich Tostes, Zvizdic und 2017 erneut Favorito das Thema auf.

Das Durchschnittsalter der Patienten der von Zvizdic et al. publizierten Studie betrug 2,22 Jahre, wobei über die Hälfte der Eingriffe prozentual mit 51,7 % bei Patienten innerhalb des ersten Lebensjahrs durchgeführt wurden. Das mittlere Lebensalter der Patienten der von Favorito et al. veröffentlichten Studie lag hingegen bei bereits 5,16 Jahren, bei Józsa et al. bei 4,5 Jahren und bei Tostes et al. sogar bei 6 Jahren. Im Vergleich dazu lag das mittlere Lebensalter des eigenen Patientenkollektivs aller insgesamt 530 Patienten bei erstmaliger operativer Intervention bei 3,31 Jahre, wobei der jüngste Patient 12 Tage alt war, der älteste hingegen bereits ein Alter von 14,29 Jahren vorwies. Anteilig gesehen mit 23 % wurden die meisten Eingriffe innerhalb des ersten Lebensjahres durchgeführt. Abgesehen vom bereits thematisierten, allgemein zu spät gewählten Operationszeitpunkt korrelierend zum Lebensalter der Patienten,

welcher sich durchgehend auch in den drei vorausgegangenen Studien vorfinden lässt, ist das Durchschnittsalter der Patientenkollektive nur bedingt miteinander vergleichbar. Aufgrund der international geltenden Leitlinien in Bezug auf den empfohlenen Operationszeitpunkt bei Malsdescensus testis kann jedoch eine grobe Vergleichsgrundlage gegeben sein. Eine Selektion nach Patientenalter erfolgte nicht. Es wurden – falls es die Datenlage erlaubte – sämtliche Patienten jeden Alters mit entsprechender Operationscodierung in die Studie miteingeschlossen. Eine Eliminierung Patienten höheren Alters erfolgte bewusst nicht, um die Aussagekraft der Datenerhebung nicht zu verfälschen. Da Patienten in Deutschland bis einschließlich ihres 16. Lebensjahres bei Maldescensus testis durch Kinderchirurgen operativ versorgt werden, konnte das maximale Patientenalter vorab als gegeben angesehen werden.

Für das Vergleichsjahr 2014 gibt das statistische Bundesamt Deutschland 714.927 Lebendgeburten an, davon fallen 62.482 Neugeborene in die Kategorie der so genannte „Frühchen“, was einem prozentualen Anteil von 8,74 % entspricht. Für weitere Definitionen wird auf das entsprechende Kapitel verwiesen. Die Prävalenzrate eines Maldescensus testis fällt bei Frühgeborenen mit 30 % deutlich höher, als die bei im Vergleich zu Termin geborenen Säuglinge mit 2-8 % aus [29] [30] [166] [167].

Von den insgesamt 530 in die Studie eingeschlossenen Patienten kamen 456 zwischen vollendeter 37. und Ende der 42. Schwangerschaftswoche auf die Welt, die restlichen 74 Patienten zählen per definitionem als Frühgeborene. Das entspricht einem prozentualen Anteil von 13,96 % am Patientenkollektiv.

Da Frühgeborene innerhalb der Studie prozentual einen größeren Anteil am Gesamtkollektiv einnehmen, kann eine Frühgeburtlichkeit als möglicher Risikofaktor für einen assoziierenden Maldescensus testis angesehen werden.

Es konnte bereits in etlichen vorausgegangenen Studien ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen geringergradigem Geburtsgewicht und dem Vorliegen eines Maldescensus testis beschrieben werden [31] [168] [169] [170].

Das Geburtsgewicht als vergesellschafteter Risikofaktor bei Maldescensus testis lag lediglich bei 151 Studienteilnehmern – darunter sowohl Reif- als auch Frühgeburten - vor.

Als Norm kann in Mitteleuropa ein Geburtsgewicht von circa 3000 g bis 3500 g angesehen werden. Wiesen 25 % der Patienten ein Normgewicht und 32 % ein Gewicht über der Norm auf, lag ein reduziertes Geburtsgewicht von unter 3000 g bei insgesamt 43 % der Patienten vor. Für den Zeitraum 1970 bis 2013 wurde durch die Organisation der Vereinten Nationen das durchschnittliche Geburtsgewicht aller lebendgeborener Säuglinge in Deutschland dokumentiert. Nur 6,57 % der Säuglinge wiesen ein Gewicht von unter 2500 g auf, rund 22,72 % unter 3000 g [171] [172].

Zieht man die Datenlage bezüglich eines verminderten Geburtsgewichtes anhand des untersuchten Patientenkollektivs vergleichend hinzu, liegt eine fast doppelt so hohe Zahl an Patienten mit einem Geburtsgewicht von unter 3000 g in der Studie im Vergleich zur Normalbevölkerung vor, sodass ein niedriges Geburtsgewicht als Risikofaktor für einen Maldescensus testis angesehen werden kann. Als aussage-limitierender Faktor muss jedoch berücksichtigt werden, dass in lediglich 28,49 % der Patientenfälle eine Angabe hinsichtlich des Geburtsgewichtes vorlag.

Um die Jahrtausendwende beschäftigten sich zahlreiche epidemiologische Studien, vor allem im skandinavisch-baltischen Raum, mit den Pathomechanismen betreffenden Kausalitätsfragen und assoziierten Risikofaktoren, welche einen Maldescensus testis begünstigen können [26] [173] [174] [175].

Im Rahmen dessen erfolgte unter anderem die Untersuchung und Bestandsaufnahme von parallel bestehenden Grunderkrankungen, vor allem sowohl endokrinologischer als auch syndromaler Genese, da kongenitale Fehlbildungen bei Patienten mit einem vorliegenden Maldescensus testis häufiger registriert werden können, als bei Vergleichsgruppen ohne entsprechende Hodenfehlern [176].

In Bezug zum eigenen Patientenkollektiv lag in 33,02 % [n=175] der insgesamt 530 Patientenfällen eine urogenitale Fehlbildung vor. Als häufigste Anomalie konnte mit 42,86 % [n=75] die Phimose gelistet werden, in 29,14 % [n=51] lag eine Synechie des Präputiums und der Glans penis vor, 11 Patienten wiesen eine Hypospadias penis auf. In Hinblick auf ein ähnlich großes Patientenkollektiv mit 680 Patienten, kann die retrospektive Studie der operativen Eingriffe der urologischen Abteilung des Universitätsklinikums Regensburg von 2015 vergleichend hinzugezogen werden, in der das assoziierte Vorliegen einer urogenitalen Fehlbildung bei Hodenhochstand mit einer Prävalenzrate von 35 % angegeben wird [177].

So konnte sowohl in den Studien von Nordenvall et al. von 2014 aus Schweden wie auch bereits durch Weidner et al. 1999 ein statistisch-signifikanter Zusammenhang zwischen dem parallelen Bestehen einer Hypospadias penis und eines Maldescensus testis beschrieben werden [178] [168].

Als kausal wird hierbei eine plazentare Insuffizienz während der Schwangerschaft mit verminderter Testosteronausschüttung angesehen, die zu einer mangelnden Geschlechtsausreifung mit damit vergesellschafteten, urogenitalen Fehlbildungen beim Fötus führt [179].

Syndromale Erkrankungen, allen voran das Down-Syndrom, sind häufiger mit einem Maldescensus testis assoziiert, sodass eine einflussnehmende, genetische Komponente diskutiert wird [169].

Wird in der 1988 von Thompson et al. veröffentlichten Studie „Male fertility and the undescended testis in Down syndrome“ noch davon ausgegangen, dass rund die Hälfte der an Trisomie 21 erkrankten Jungen / Männer eine Form des Maldescensus testis aufweist, wird die Zahl durch eine 2004 von Chew et al. publizierte Studie deutlich auf eine Prävalenzrate von lediglich nur noch 6,52 % reduziert [180] [181].

Trotz des einstelligen Prozentsatzes liegt dieser über der Prävalenzrate der hinzugezogenen Vergleichsbevölkerung ohne Down-Syndrom von 1- 4,5 % [182].

Innerhalb des eigenen Patientenkollektivs fanden sich insgesamt 24 Patienten mit einer syndromalen Erkrankung vor, wovon die Hälfte mit 12 Fällen auf das Down-Syndrom entfällt. Am Gesamtkollektiv macht dies einen prozentualen Anteil von insgesamt 4,53 %, beziehungsweise 2,26 % hinsichtlich des Down-Syndroms, aus.

Zusammenfassend kann das eigene Patientenkollektiv der Studie hinsichtlich der erhobenen Datenwerte als mit den in der Literatur vorkommenden Patientendaten vergleichbar und repräsentativ betrachtet werden.

#### **5.4. Lokalisation des nicht-deszendierten Hodens**

Leung et al. verwiesen in der 2004 publizierte Übersichtsstudie „Current status of cryptorchidism“ auf eine fast doppelt so hohe Fallzahl an unilateral wie bilateral vorkommenden Maldescensus testis – Formvarianten [147].

Berkowitz et al. geben für einen bilateral vorliegenden Maldescensus testis eine Prävalenzrate von 20 – 30 % im Vergleich zum lediglich unilateralen Vorkommen an. Grundlage hierfür ist eine 6935 Patienten umfassende Übersichtsstudie aus dem Jahr 1993 [183].

Zieht man das 530 Patienten umfassende, eigene Patientenkollektiv vergleichend heran, konnte in 75,15 % [n=490] der Fälle eine unilateral vorkommende Maldescensus testis – Formvariante codiert werden. In 24,85 % [n=162] der Fälle trat der Hodenhochstand bilateral auf. Die Lateralitätsverteilung bezüglich einer uni- oder bilateralen Manifestation des eigenen Patientenkollektivs entspricht somit – auch wenn eine vergleichend geringere Patientenfallzahl vorliegt – der repräsentativen Studie von Berkowitz et al.. Des Weiteren besteht gemäß Abacı et al. eine Dominanz der rechten Lateralität in Bezug auf die Prävalenz eines unilaterale vorliegenden Maldescensus testis, welche mit 70 % rechtsseitig und nur in 30 % linksseitig beziffert wird [182].

Weder in vergleichenden Arbeiten der urologischen Abteilungen der Universitätskliniken Regensburg aus dem Jahr 2015 und Homburg aus dem Jahr 2008, noch am eigenen Patientenkollektiv, konnte diese Lateralitätsdifferenz bestätigt werden [177] [184].

So lag in Regensburg bei einer Gesamtzahl von 877 in die Studie eingeschlossener Hoden ein unilateral-rechtsseitiger Anteil von 35,7 %, in Homburg bei 200 operierter Hoden ein Anteil von 35,57 % und in der eigenen Studie bei 814 eingeschlossenen Hoden ein etwas höherer Anteil von 41,26 % vor. Ein unilateral-rechtsseitig dominierender Maldescensus testis kann anhand des eigenen Patientenkollektivs nicht bestätigt werden. Bezugnehmend auf die beiden Studien aus Deutschland kann hierbei von einem repräsentativen Kollektiv ausgegangen werden kann.

## **5.5. Hormonbehandlung**

Die Behandlung des Maldescensus testis kann sich sowohl aus einer rein hormonellen Therapie, einer operativen Versorgung, als auch aus einer Kombination beider Therapieansätze zusammensetzen. Mit einer alternativ zur operativen Intervention oder einer der Operation vorausgehenden Hormonbehandlung wird der maldeszendierte Hoden versucht in eine physiologischere Lage zu bringen beziehungsweise einen zum Stillstand gekommenen Descensus zu reaktivieren. Die Therapie basiert auf der Hypothese der insuffizienten Androgen- und/oder Gonadotropinsekretion, welche sich meist im 2-3 Lebensmonat manifestiert und somit für einen sich konsekutiv einstellenden Testosteronmangel mit Folge eines insuffizienten Descensus testis verantwortlich gemacht wird [185].

Zur Behandlung steht ein hCG-Präparat, ein GnRH-Analagon-Präparat oder eine Kombinationstherapie aus beiden Hormonpräparaten zur Verfügung. Durch hCG werden die Leydigzellen des Hodens zur Testosteronsynthese angeregt, hingegen liegt der Wirkort des GnRHs in der Hypophyse, worüber die Hormonkaskade stimuliert wird und es so zu einer gesteigerten Freisetzung des luteinisierendem Hormons kommt. Dieses stimuliert wiederum die Leydigzellen im Hoden zur Testosteronsynthese. 1995 versuchten Pyörälä et al. anhand einer Metaanalyse von insgesamt 33 bis dato publizierten Studienartikeln, welche zwischen 1958 und 1990 erschienen, den Effekt einer Hormontherapie zu evaluieren und deren Stellenwert innerhalb der Behandlung des Hodenhochstands einzuordnen [186].

Die dabei erlangten Daten – unabhängig der verwendeten Hormonpräparate - umfassten eine extreme Schwankungsbreite bezüglich der Erfolgsrate im Rahmen einer Hormontherapie. So wurde diese innerhalb randomisierter Studien bei Verwendung von hCG mit 19 % und GnRH-Analoga mit 21 % beziffert. Angesichts nicht randomisierter Studien lag die Erfolgsrate bei hCG wiederum bei 33 % und 47 % bei GnRH-Analoga. Als maßgeblich ausschlaggebend für den Erfolg der Behandlung konnte die Position des Hodens bei der Diagnosestellung vor Therapieeinleitung geltend gemacht werden – je weiter deszendiert sich der Hoden bereits bei Behandlungsbeginn zeigte, desto größer war die Erfolgchance eines suffizient-verbleibenden Hodens in physiologisch-scrotaler Lage postinterventionell [92].

Eine Präferenzangabe bezüglich des einzusetzenden Präparats liegt gemäß aktueller Literatur nicht vor, sowohl für die hCG- wie auch GnRH-Therapie können Vor- und Nachteile angeführt werden [187].

Wird aufgrund der patientenfreundlichen, nicht-invasiven Anwendung die GnRH-Applikation mittels Nasenspray von Borkenstein et al. wie auch Illig et al. präferiert, führen Dunkel et al. wiederum in einer 1997 publizierten Studie nicht zu vernachlässigende Risiken unter einer hCG-Therapie an [188] [189].

So wird von einer durch hCG induzierten, inflammatorischen Reaktion des Keimzellepithels berichtet, welche konsekutiv zur Apoptose der testikulären Keimzellen und darunter Abnahme der Hodenvolumina führt [190].

Das inflammatorische Potential von hCG konnte des Weiteren durch zwei Arbeitsgruppen aus der Türkei wie auch aus Schweden bestätigt werden. Diese konnten unter hCG-Therapie unabhängig voneinander eine hingegen reversible

Entzündungsreaktion entlang der testikulären Begleitstrukturen/-gefäße nachweisen [191] [44].

Gilt in Deutschland die Hormonbehandlung weiterhin als alternativ-optionale Therapieform bei Malescensus testis, wird für diese bereits seit 2007 in den skandinavischen Ländern, gefolgt 2014 von den USA entsprechend der Leitlinien der „American Urological Association“ keine Empfehlung mehr ausgesprochen [79] [89].

Einen Benefit der Hormontherapie konnten Hadziselmimovic et al. sowohl 1987 vorlegen, als auch zehn Jahre später 1997 erneut bestätigen. Diese würde sich langfristig unter anderem positiv auf die Virilität der Patienten auswirken. Patienten, die präoperativ einer hormonellen Behandlung unterzogen wurden, wiesen im Verlauf ein physiologischeres Spermogramm vor als Patienten, die in ihrer Vorgeschichte bei Hodenhochstand lediglich mittels Orchidopexie behandelt wurden [192] [193].

Innerhalb des eigenen Patientenkollektivs wurde bei 48 der insgesamt 530 Patienten eine Hormonbehandlung durchgeführt, was einem prozentualen Anteil von 9,06 % entspricht. Alle 48 Patienten waren bei darunter nur unzureichendem bis ausbleibendem Hodendescensus zur weiteren operativen Versorgung in der Kinderchirurgie des Universitätsklinikums Würzburg vorstellig. Die Hormontherapie zeigte daher innerhalb unseres Patientenkollektivs keine ausreichend zufriedenstellende Wirkung, eine entsprechende Vergleichsgruppe mit unter Hormonbehandlung suffizientem Descensus liegt nicht vor. Bei 45 der 48 Patienten lag eine Dokumentation hinsichtlich der verwendeten Hormontherapeutika vor, in 3 Fällen gab es keine weiteren Angaben über angewandtes Präparat und Behandlungsdauer. Von den 45 Patienten wurden 34 mit Kryptocur-Nasenspray behandelt. Der Altersdurchschnittswert nach abgeschlossener Hormonbehandlung lag in dieser Gruppe bei 1,52 Jahren. Eine reine hCG-Injektionsbehandlung erhielten lediglich 4 Patienten. Dabei erfolgte bei allen über 3 Wochen jeweils einmal wöchentlich eine subkutane Injektion von 500 I.E.. Der Altersmittelwert nach abgeschlossener hCG-Hormonbehandlung lag hier bei 1,22 Jahren. Eine Kombination aus sowohl Kryptocur-Nasenspray über 4 Wochen, als auch einer hCG-Injektionstherapie über 3 Wochen wurde insgesamt 7 Patienten verabreicht. Der Altersmittelwert nach abgeschlossener Hormonbehandlung lag bei dieser Gruppe bei 1,35 Jahren. Aufgrund der unzureichenden Datenlage und des Studieneinschlusses von lediglich Patienten, deren Hormontherapie sich als insuffizient erwies und daher ein chirurgischer Eingriff von Nöten war, kann keine wertende Aussage über den

Stellenwert der Hormontherapie bei Maldescensus testis getroffen werden. Die Tatsache der prozentual mit 75,56 % anteilig stärker vertretenden Kryptocur-Nasenspray-Behandlung kann am ehesten auf die nichtinvasive, patientenfreundlichere Applikationsform zurückgeführt werden. Betrachtet man das Patientenalter bei Erstvorstellung in der Kinderchirurgie des Universitätsklinikums Würzburg, liegt dieses in allen Präparatssubgruppen über dem, Leitlinien-gemäß empfohlenen Patientenalter, zu welchem die Therapie des Maldescensus testis definitiv abgeschlossen sein sollte. Eine sich als insuffizient zeigende Hormontherapie darf daher die therapeutische Indikationsstellung zur operativen Versorgung des bereits anbehandelten Hodenhochstands nicht unnötig verzögern, um dem Auftreten von Folgeschäden möglichst effektiv und effizient entgegenzuwirken zu können.

## **5.7. Begleitpathologien**

Die Kenntnisnahme über vorliegende Begleitpathologien und das sich daran anschließende intraoperative Management bei einer Orchidopexie ist von nicht zu vernachlässigender Bedeutung. Einerseits um Komplikationen, welche durch die Begleitpathologien hervorgerufen werden könnten, zu reduzieren, andererseits bedarf es an entsprechender Expertise sich intraoperativ für die richtigen, therapeutischen Maßnahmen zu entscheiden. Die Detektion und Behandlung von testikulären Begleitpathologien hat nicht nur unmittelbar Auswirkung auf die durchzuführende Operation, sondern ist auch mit einer prädiktiven Reduktion der dadurch im Verlauf möglich assoziierten Erkrankungen und Fehlentwicklungen vergesellschaftet. Beispielnehmend hierfür sei die sich auf Boden einer Hydatide gründende Torquierung und daran angeschlossener Infarzierung. Miliaras et al. sprachen bereits 1995 in ihrer veröffentlichten Studie „Appendix testis and appendix epididymis - Incidental findings in inguinal hernia and cryptorchidism operations“ die Empfehlung zur Entfernung sämtlicher Hodenanhangsgebilde im Rahmen einer Herniotomie, Orchidopexie oder Hydroceleenresektion aus [194].

Zur genaueren Inspektion des Hodens beziehungsweise des Nebenhodens mit daran angeschlossener Untersuchung auf besagte Begleitpathologien, bedarf es der intraoperativen Eröffnung der Hodenhülle. Vergleicht man hier die Datenlage der eigenen Studie wurde bei insgesamt 383 Eingriffen auf der linken Seite in 76,2 % der Fälle [n=292] die Hodenhülle eröffnet, in 23,8 % [n=91] der Fälle blieb die Hodenhülle

hingegen verschlossen. Rechtsseitig erfolgte die Eröffnung der Hodenhülle bei insgesamt 431 Eingriffen in lediglich 55,9 % der Fälle [n=241] und blieb entsprechend bei 190 Eingriffen verschlossen. Zieht man nun vergleichend die Anzahl der dabei detektierten Hydatiden hinzu, wenn die Hodenhülle eröffnet wurde, konnte man linksseitig in 54,5 % [n=159] und rechtsseitig sogar in 72,6 % [n=175] der Fälle einen positiven Nachweis einer Hydatide erbringen. In Zusammenschau der erhobenen Befunde muss die Empfehlung einer konsequenteren Eröffnung der Hodenhülle bei unter anderem Maldescensus testis – Operationen ausgesprochen werden. Dass rechtsseitig lediglich nur bei knapp über der Hälfte diese eröffnet wurde, steht einer vollständig durchgeführten Präparation und Darstellung des Hodens während des operativen Eingriffes entgegen. Bei aller Kritik kann jedoch in Bezug auf die zeitliche Entwicklung ein positiver Trend hinsichtlich Hodenhülleneröffnung verbucht werden. Wurde 2010 lediglich in 20 % der Fälle [n=15] die Hodenhülle eröffnet, unterliegt die Fallzahl einer stetigen prozentualen Zunahme im zeitlichen Verlauf. So wurde 2011 in 23,2 % [n=19], 2012 in bereits 51,1 % [n=46], 2013 in 84,5 % [n=60], 2014 in 89,4 % [n=59] und 2015 ebenfalls in 89,4% [n=42] der Fälle die Hodenhülle intraoperativ eröffnet.

Aufgrund einer erhöhten Anzahl an kongenitalen Fehlbildungen, die mit einem Hodenhochstand einhergehen können und vergesellschaftet sind, wurde diesbezüglich zusätzlich die Prävalenz eventuell vorliegender Begleitpathologien innerhalb des eigenen Patientenkollektivs untersucht [148].

Neben der Dokumentation des Vorkommens von Hydatiden, deren Datenanalyse aufgrund der Studienleitfrage umfangreicher erfolgte und deren Ergebnisse in einem gesonderten Punkt im Verlauf im Speziellen dargelegt werden, erfolgte die Erfassung von Hoden-Nebenhoden-Dissoziationen, Choristomen wie auch Lipomen, Long-Loop-Vas-Gefäßvarianten, Scrotalhypoplasien, hypoplastischen Begleitstrukturen/ Ductusaplasien und der anatomischen Statusbeurteilung des Processus vaginalis.

Im Rahmen der Hoden-Neben-Dissoziation wurde zusätzlich der Dissoziationsgrad, bei Choristomen wie auch Lipomen deren Lokalisation bei Detektion gelistet. Bei sämtlichen oben genannten Begleitpathologien wurden diese der jeweilig zugrundeliegenden Maldescensus testis – Formvariante entsprechend zugeordnet.

Nach Eröffnung der Hodenhülle lag auf Grundlage der insgesamt 814 zur Analyse zur Verfügung stehenden Hoden, an denen ein operativer Eingriff durchgeführt wurde, bei 186 und somit in 22,85 % der Fälle eine Hoden-Nebenhoden-Dissoziation vor. Diese wurde vor allem mit einem prozentualen Anteil von 55,37 % bei Inguinalhoden vorgefunden, gefolgt von den ektop-gelegenen Hoden mit 16,67 % und den Abdominalhoden mit 11,83 %. Anhand einer dreistufigen Dissoziationsgrad-Skala, orientierend an numerischen Größenangaben, wurde am häufigsten eine mittelgradige Hoden-Nebenhoden-Dissoziation mit 2-5 mm mit 42,45 % bei unilateralem, 60,00 % bei bilateralem Auftreten dokumentiert. 1994 beschäftigte sich die Arbeitsgruppe von Mollaeian et al. mit unter anderem eines gehäuft vergesellschafteten Vorkommens von Hoden-Nebenhoden-Dissoziationen bei Hodenhochstand. Bei insgesamt 652 operierten und auf eine Dissoziation hin untersuchten Hoden, konnte diese in 23,31 % der Fälle [n=152] nachgewiesen werden. Von diesen 152 Dissoziationen entfielen 60,53 % auf Inguinalhoden, 20,39 % auf Abdominalhoden und 19,08 % auf ektop-gelegene Hoden [195].

Sowohl die Prävalenzrate einer vorliegenden Hoden-Nebenhoden-Dissoziationen bei Maldescensus testis, wie deren Häufigkeitsverteilung bezüglich der verschiedenen Hodenhochstandssubgruppen, ist vergleichbar mit den von Mollaeian et al. vorgelegten Studienergebnissen.

Im Rahmen der operativen Eingriffe wurde in lediglich 44 Fällen Choristome vorgefunden, was einen prozentualen Anteil von 5,41 % ausmacht. Auch hier liegt bei der Subgruppe der Inguinalhoden anteilig die höchste Prävalenzrate von Choristomen mit 65,00 % [n=26] vor. Der Gleithoden weist nachfolgend eine Prävalenzrate von 22,50 % [n=9] auf. Zusätzlich wurde die Lokalisation der Choristome anhand der Beschreibung im Operationsbericht aufgeführt. Hierbei befanden sich diese entweder am Funiculus spermaticus oder an der Hodenhülle haftend. Diese zeigten sich in 91,67 % unilateral beziehungsweise in 100% der Fälle bilateral am Funiculus spermaticus lokalisiert und nur marginal an der Hodenhülle selbst lokalisiert.

Die Prävalenz von Lipomen ist im Vergleich zu den anderen gelisteten Begleitpathologien als geringer anzusehen. Bei 814 operierten Hoden konnte lediglich in 1,72 % [n=14] der Fälle ein positiver Lipomnachweis erbracht werden. Entsprechend ihrer Prävalenzraten gemäß der Subspezifizierungen bei Hodenhochstand, wurden die vorgefundenen Lipome zugeordnet, wobei der Gleithoden, auf den jeweils anteilig 42,86 % [n=6] der Lipome entfallen, die zahlenmäßig am häufigsten repräsentierte Unterform darstellt. Wie auch beim Choristom erfolgte der Versuch einer schematischen Lokalisationszuteilung der Lipome anhand der Lagebeschreibung im Operationsbericht. Dabei kamen diese lediglich im Leistenkanal, epifaszial und an der Hodenhülle haftend vor. So befand sich das Lipom unilateral in 70 % der Fälle im Leistenkanal, in 20 % an der Hodenhülle haftend und nur in einem Fall epifaszial gelegen.

Long-Loop-Vas-Strukturen nehmen ebenfalls einen nur geringen prozentualen Anteil an den vorgefundenen Begleitpathologien ein. So wurde diese lediglich in 2,33 % [n=19] der Fälle vorgefunden. Aufgrund des Untersuchungsbefundes, bei dem 15 der 19 vorgefundenen Strukturen mit anteilig 78,95 % auf einen Inguinal- beziehungsweise Abdominalhoden entfallen, kann die Vermutung geäußert werden, je weniger der Descensus vorangeschritten ist, desto höher fällt die Prävalenzrate eines positiven Nachweises einer Long-Loop-Vas-Struktur aus. Diese Hypothese bedarf jedoch weiterer Untersuchungen auf Grundlage einer repräsentativeren und umfangreicheren Datenlage und ist Arbeiten in Zukunft vorbehalten.

Die unter anderem am häufigsten gelistete Begleitpathologie stellte eine Hypoplasie der testikulären Begleitstrukturen beziehungsweise eine vollständige Aplasie des Ductus deferens dar. Bei über einem Viertel der Fallzahlen lag mit 27,15 % ein entsprechendes, anatomisches Korrelat vor. Anteilig daran wiesen an erster Stelle 90 Inguinalhoden (40,72 %) eine Hypoplasie der Begleitstrukturen vor.

Die jedoch mit in 35,26 % der Fälle [n=287] – neben dem Vorkommen von Hydatiden – häufigste, bestehende Begleitpathologie nahm ein hypoplastisches Scrotum ein. Dies lag anteilig vor allem vermehrt bei insgesamt 129 Inguinalhoden vor (44,95 %). Preikša et al. legten 2005 in einer epidemiologischen Berichtsstudie zur Prävalenz von Maldescensus testis bei zwischen Oktober 1996 und November 2017 in Litauen geborener Jungen, unter anderem Daten bezüglich assoziierter Begleitpathologien vor [176].

Insgesamt wurde in einer Patientenkohorte von 69 Patienten bei 15 Patienten (21,7 %) eine Malformation des Urogenitaltrakts beschrieben. Neben Hypospadias penis, Micropenis und Hernia inguinalis wurde eine Hypoplasie des Scrotums miteingeschlossen. Diese lag jedoch nur bei 8,7 % [n=6] der Patienten vor und weicht daher stark vom erhobenen Wert innerhalb der eigenen Studie ab. Palmer et al. hingegen beschreiben einen hohen Assoziationsgrad einer scrotalen Hypoplasie mit einem parallel vorliegenden Maldescensus testis, legen diesbezüglich jedoch keine Zahlen vor, sondern berufen sich ausschließlich auf die dabei zugrundeliegende Physiopathologie [196].

Zu hinterfragen wäre dabei, welche Kriterien seitens des Operateurs erfüllt werden mussten, um die Diagnose einer Hypoplasie des Scrotums zu stellen und diese im Operationsbericht zu codieren. Ob ein hypoplastisches Scrotum vorlag, wurde seitens des Operateurs lediglich visuell, nach sogenannten weichen Kriterien entschieden. Ein orientierendes, metrisches Maß, zur besseren Vergleichbarkeit, lag dieser Einschätzung nicht zugrunde und sollte zukünftig bei der weiteren Diagnosecodierung bedacht werden.

Im Rahmen der Datenauswertung erfolgte auch die zeitliche Erfassung des operativen Eingriffes von Schnitt bis Nahtende, wobei intraoperative Komplikationen zu einer entsprechenden Verlängerung der Operation führten. Die Eingriffsdauer konnten nach Sichtung aller Operationsberichte in 6 Kategorien eingeteilt werden. Bei insgesamt 610 Eingriffen wurde in 27,05 % der Fälle [n=165] im Operationsbericht mindestens eine Komplikation festgehalten, die zu einer Verlängerung der regulär angestrebten Operationszeit führte. Darunter fallen Adipositas mit anteilig 7 % [n=7] der Fälle, eine diffuse Blutung innerhalb des Operationsgebietes mit 1,82 % [n=3], eine scrotale Hypoplasie mit 14,55 % [n=24], die Ruptur des Ductus deferens mit 0,61 % [n=1], erschwerte Operationsbedingungen aufgrund eines vernarbten Operationsgebietes

bei Zustand nach inguinal/urogenitaler Voroperation mit 32,73 % [n=54] und hypoplastische Begleitstrukturen mit 43,64 % [n=72], die eine erweiterte Mobilisation nicht ermöglichen. Somit stellen beide letztgenannten Komplikationen innerhalb des Studienkollektivs die am häufigsten vertretenen, intraoperativen Komplikationen dar.

Neben den primären Komplikationen, die unmittelbar während der Operation auftreten können, kann es im weiteren Verlauf postoperativ zu Beschwerden beziehungsweise langfristig zu Folgeschäden kommen, die der Kategorie der sekundären Komplikationen angehören. Diese sekundären Komplikationen wurden der besseren Übersicht wegen nochmals in zwei Unterkategorien unterteilt. So erfolgte eine Zuweisung hinsichtlich postoperativ-vegetativer oder posttraumatischer Komplikationen. Bei 610 Eingriffen wurde in 27,21 % der Fälle [n=166] eine Sekundärkomplikation codiert. Orientierend an den jeweiligen Kategorien wurde am häufigsten einerseits ein postoperativer Temperaturanstieg  $> 38^{\circ}\text{C}$  bei 39 Patienten (23,49 %) verzeichnet, andererseits eine übermäßige Schwellung mit 34,34 % [n=57] beziehungsweise Ausbildung eines Hämatoms mit 19,23 % [n=32] scrotal vermerkt.

Eine Funikulolyse mit Orchidopexie – via Inguinalschnitt mitsamt scrotaler Inzision oder lediglich über eine alleinige Scrotalinzision - kann als ein relativ sicherer Eingriff mit sehr guter Erfolgsrate angesehen werden. Mehrere Arbeitsgruppen konnten dies evaluierend anhand der Analyse der intra- sowie postoperativen Komplikationsrate und der Ermittlung der operativen Erfolgsrate von meist über 90 % belegen. So lag diese 1989 bei Bianchi et al. bei 95,8 %, 2007 bei Davanc et al. bei 97,6 % und 2011 bei Na et al. bei 92,5 % [197] [198] [199].

Unabhängig der angeführten Erfolgsraten, die eine ausgeprägte Operationssicherheit suggerieren, muss der Komplikationsrate von circa 1 % Beachtung geschenkt werden [200] [201].

Die Komplikationen können bei Auftreten und nicht adäquater Therapieeinleitung intraoperativ für den Patienten schwerwiegende Folgen haben, sodass das Bestreben der weiteren Reduktion und Vermeidung dieser oberste Priorität haben muss. Hierzu gehört die suffiziente, atraumatische Präparation in mikrochirurgischer Technik des Operationsgebietes mit genauer Darstellung und gegebenenfalls Markierung wichtiger Strukturen mittels Ligatur, um so das Risiko der Verletzung zum Beispiel einer Long-Loop-Vas-Gefäßvariante oder gar Durchtrennung des Ductus deferens zu minimieren.

Falls es doch zur iatrogenen Verletzung des Ductus deferens kommen sollten, kann mittels mikroskopischer Reanastomosierung versucht werden seine Funktion langfristig zu erhalten [85].

Eine weitere, schwerwiegende Komplikation nach Orchidopexie bei Hodenhochstand stellt in 1 % der Fälle eine postoperative Hodenatrophie dar, meist aufgrund einer insuffizienten Perfusionssituation [85].

Angeführte Komplikationen können durch die Verwendung von Lupenbrillen, im Konsens mit dem sogenannten „soft tissue handling“ zur sicheren Identifizierung der jeweiligen anatomischen Strukturen, vermieden werden. Um thermische Schädigungen bei Kauterisation innerhalb des Operationsgebietes zu reduzieren, sollte auf ein bipolares Diathermie-System zurückgegriffen werden.

Im Kapitel der Begleitpathologien wurde unter anderem auch Bezug auf die sich intraoperativ darstellende Anatomie des Processus vaginalis genommen.

Gemäß Literatur, angeführt sei hierbei die Studie von Ein et al. aus dem Jahr 2006, läge auf der rechten Seite fast doppelt so häufig wie auf der linken Seite ein persistierender Processus vaginalis vor [145].

Stellt man die Fallzahlen des in der eigenen Studie eingeschlossenen Kollektivs gegenüber, liegt eine Persistenz des Processus vaginalis rechtsseitig in 182 der Fälle, linksseitig hingegen nur in 107 der Fälle vor. Bei insgesamt 289 unilateralen Fällen, kann die anteilige Prävalenzrate eines sich persistierenden Processus vaginalis rechtsseitig mit 62,98 % und linksseitig mit 37,02 % angegeben werden, sodass bezugnehmend auf das eigene Patientenkollektiv sich eine fast doppelt so hohe Prävalenzrate mit rechtsseitiger Dominanz nachweisen lässt (Faktor  $x = 1,70$ ).

## 5.6. Hydatidenprävalenz

Das Hauptanliegen der Arbeit war die Dokumentation und Erfassung des Vorkommens von Hydatiden als Begleitpathologie bei Maldescensus testis mit zusätzlicher Berechnung der jeweiligen Prävalenzraten innerhalb der Hodenhochstand-Subgruppen. Es erfolgte zusätzlich eine Korrelationsbestimmung zwischen der intraoperativ detektierten Hydatidengröße und des vorliegenden Patientenalters. In Zusammenschau der erhobenen Befunde wurde des Weiteren die Beziehung des anatomischen Zustandes des Processus vaginalis mit optional positivem Nachweis von Hydatiden untersucht.

Einen repräsentanzlimitierenden Einfluss auf das Gesamtergebnis im Rahmen der Hydatidenprävalenzratenerhebung bei maldeszendiertem Hoden im eigenen Patientenkollektiv hat die nur zum Teil erfolgte Eröffnung der Hodenhülle intraoperativ, die jedoch von essentieller Bedeutung für eine sorgfältige Inspektion des Hodens auf Hydatiden ist.

Die Prävalenzrate hinsichtlich eines positiven Hydatidenvorkommens kann für den zu untersuchenden Zeitraum mit linksseitig 54,5% [n=159] und rechtsseitig 72,6% [n=175] angegeben werden. Daraus ergibt sich eine Hydatiden-Gesamtprävalenzrate bei Hodenhülleneröffnung nicht-deszendierter Hoden von insgesamt 62,66 %.

Józsa et al. legten 2007 Untersuchungsergebnisse bezüglich des Vorkommens von Hydatiden sowohl bei deszendierten, als auch nicht-deszendierten Hoden vor. Eingeschlossen wurden dabei 208 Patienten, wobei insgesamt 228 Hoden einer Operation unterzogen wurden. Von den 228 Hoden waren 103 Hoden bereits deszendiert, bei 125 Hoden lag wiederum ein behandlungsbedürftiger Hodenhochstand vor. In Bezug auf die bereits deszendierten Hoden konnte eine Hydatidenprävalenzrate von 76 % [n=78] angegeben werden. Lag ein Maldescensus testis vor lag die Hydatidenprävalenzrate hingegen lediglich bei 24 % [n=30]. Eine Zuordnung der jeweiligen Maldescensus testis – Formvarianten erfolgte nicht.

2013 griffen Tostes et al. das Thema der Vorgängerstudie von Józsa erneut auf und analysierten das Vorkommen von Hydatiden anhand 72 Hoden bei von Hodenhochstand betroffener Jungen mit einem Durchschnittsalter von 6 Jahren. In 61,6 % der Fälle [n=44] lag ein positiver Hydatidennachweis vor.

2017 schloss sich die Studie von Favorito et al. an, in der 108 operierte Hoden von 85 Patienten mit Maldescensus testis hinsichtlich ihrer Hydatidenprävalenz untersucht wurden. Es erfolgte hierbei lediglich eine klassifizierende Einteilung in Retentio testis – Formvarianten. Die Formvariante der Hodenektopie wurde bei Datenakquirierung und -analyse nicht berücksichtigt. In 12,96 % [n=14] der Fälle lag ein Abdominalhoden vor, in 75 % [n=81] der Fälle ein Inguinalhoden und in 12,03 % [n=13] ein suprascrotal gelegener Hoden, der sowohl einem Gleit- als auch einem Pendelhoden entsprechen kann. Von diesen insgesamt 108 operierten Hoden wiesen 67 eine Hydatide auf, sodass die Prävalenz der Appendices testes bei Hodenhochstand in der Favorito-Studie mit 62,04 % [n=67] angegeben werden konnte.

Noch im selben Jahr veröffentlichten Zvizdic et al. ihre Studie, die sich im Speziellen mit der Rolle der Hydatide im Rahmen des sich physiologisch abspielenden Descensus testis beschäftigte und versuchte der Hydatide dabei einen Funktionsgehalt zuzuschreiben. Hierbei wurden 89 Patienten mit insgesamt 96 nicht-deszendierten Hoden auf die Prävalenz von Hydatiden hin untersucht. Es erfolgte eine Unterteilung des Patientenkollektivs anhand der sich intraoperativ darstellenden Hodenlage in zwei Kohorten. Kohorte A umfasste 42 Patienten mit insgesamt 49 nicht-deszendierten Hoden, die sich am inneren Leistenring befanden. Kohorte B hingegen umfasste 47 Patienten mit insgesamt 47 nicht-deszendierten Hoden, die am äußeren Leistenring lokalisiert waren. Die Prävalenz der Hydatiden betrug in Gruppe A 57,1 % [n=28] und in Gruppe B 78,7 % [n=37], was eine Gesamtprävalenz in Bezug aller untersuchter Hoden von 67,71 % [n=65] ergibt.

Zusammenfassend kann in Anbetracht der vier vorliegenden Studien die Gesamtprävalenz von Hydatiden bei maldeszendiertem Hoden mit 24 % bei Józsa (2007), mit 61,6 % bei Tostes (2013), mit 62,04 % bei Favorito (2017) und mit 67,71 % bei Zvizdic (2017) angegeben werden. Mit einer Gesamtprävalenz von 62,66 % innerhalb des eigenen Patientenkollektivs, ist ein zu Tostes, Favorito wie auch Zvizdic vergleichbares Ergebnis vorliegend, sodass dieses als repräsentativ angesehen werden kann.

Józsa et al. nehmen in ihrer Arbeit auf eine vorausgegangene Studie von Favorito et al. aus dem Jahr 2004 Bezug, die als Vorgängerstudie der 2017 erschienenen Studie von Favorito et al. gelten kann [202].

In dieser wurde erstmalig die Prävalenz von Hydatiden bei Maldescensus testis untersucht. Hierbei wurden 65 Patienten mit Hodenhochstand und insgesamt 83 operierte Hoden eingeschlossen. Das Patientenalter umfasste ein Intervall von 1-18 Lebensjahren, eine Berechnung des Durchschnittsalters wurde nicht durchgeführt und liegt daher nicht vor. Die dabei detektierte Prävalenzrate von Hydatiden liegt bei 55 %. Ihr Ergebnis bezüglich einer derart niedrigen Prävalenzrate von lediglich 24 % bei maldeszendiertem Hoden verteidigen Józsa et al., indem sie auf die geringe Anzahl der in die Studie eingeschlossenen Patienten beziehungsweise untersuchter Hoden bei Favorito et al. (Favorito 2004 n=83, Józsa 2007 n=228) verweisen und als Folge dessen ihrer Studie eine fundiertere Repräsentativität bescheinigen. Des Weiteren wird ein höheres Patientendurchschnittsalter bei der Favorito-Studie im Vergleich zur eigenen Studie (Durchschnittsalter 4,5) angeführt, welches jedoch in den vorliegenden und abrufbaren Studienprotokollen nicht vorliegt und diesbezüglich keine Stellungnahme erfolgen kann. Die angeführten Argumente können jedoch anhand der eigenen Studiendaten kritisch hinterfragt werden, da das Durchschnittsalter des eigenen Patientenkollektivs im Vergleich zur Józsa-Studie um über ein Jahr mit 3,31 Jahren deutlich niedriger und die Anzahl der untersuchten Hoden, deren Hodenhülle intraoperativ eröffnet wurde mit 533 höher war.

Favorito et al. geben 2017 ebenso eine kritische Stellungnahme hinsichtlich der ausgeprägt vorliegenden Prävalenzdifferenzen ab. Einen möglichen Erklärungsansatz sehen sie in der ethnischen Zugehörigkeit des Patientenkollektivs. Gemäß Favorito gehörten die bei Józsa in die Studie eingeschlossenen Patienten größtenteils der kaukasischen Rasse an, wobei sich in der Favorito-Studie ausgewogene, ethnische

Zugehörigkeitsanteile zeigten, sodass die Prävalenzrate mit einem geographisch-regionalen Verteilungsmuster unterschiedlicher Ausprägung einhergehen kann [162] [26].

Eine Kategorisierung der Patienten nach ethnischer Zugehörigkeit erfolgte innerhalb des eigenen Patientenkollektivs nicht, sodass diesbezüglich keine Aussage getroffen werden kann.

## **5.7. Hydatidenprävalenz in Bezug zur Hodenlage und Prozessus vaginalis**

Mit der Frage der eigentlichen Funktion von Hydatiden, wurden weitere Datenanalysen getätigt. Im Rahmen dessen wurde die Häufigkeit des Vorkommens von Hydatiden in Abhängigkeit der Hodenlage untersucht, wie auch des anatomischen Zustandes des dabei vorliegenden Prozessus vaginalis. Bereits mehrere Studien nahmen hierzu Stellung, konnten jedoch lediglich Hypothesen über die Funktion der Hydatiden äußern. Eine dieser im Raum stehenden Hypothesen gibt einen möglichen Zusammenhang zwischen Hydatidenprävalenz und Hodenlage an. Es wird vermutet, je weiter der Hoden bereits deszendiert ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit eines positiven Hydatidennachweises. Bezug wird dabei einerseits auf die Studie von Sahni et al. aus dem Jahr 1996 genommen, in der die Prävalenz von Hydatiden bei deszendiertem Hoden bei Erwachsenen mit 76 % und bei Säuglingen/Kindern mit sogar 83 % angegeben wird, andererseits auf die ebenfalls 1996 veröffentlichte Studie von Johnson et Dewbury, die mittels Ultraschalluntersuchung eine Hydatidenprävalenz bei Erwachsenen mit deszendiertem Hoden mit 80 % angeben konnten [114] [203].

### **a) Hydatidenprävalenz in Bezug zur Hodenlage**

Józsa et al. konnten einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Hydatiden und der Hodenlage ausmachen. So betrug die Prävalenz von Hydatiden 76 % [n=78 bei 103 Hoden] bei deszendierten Hoden und lediglich 24 % [n=30 bei 125 Hoden] bei nicht-deszendierten Hoden. Eine genauere Unterteilung in die jeweiligen Maldescensus testis – Formvarianten erfolgte nicht. Józsa et al. gehen aufgrund ihrer gewonnenen Untersuchungsergebnisse davon aus, dass Hydatiden einen positiv-prädiktiven Einfluss hinsichtlich eines physiologisch-ablaufenden Descensus testis haben.

Bei Tostes et al. erfolgte eine Klassifizierung in die jeweiligen Untergruppierungen bei Maldescensus testis in Abdominalhoden, Inguinalhoden und suprascrotal-gelegenen Hoden, worunter Gleithoden wie auch Pendelhoden fallen. Die 72 Hoden konnten entsprechend der Kategorisierung in 7 Abdominalhoden (9,7 %), 54 Inguinalhoden (75 %) und 11 suprascrotal-gelegene Hoden (15,3 %) unterteilt werden. Von den insgesamt 72 untersuchten Hoden wiesen dabei 61,6% [n=44] eine Hydatide auf. Bei insgesamt 7 Abdominalhoden konnte bei 4 (57 %), bei 54 Inguinalhoden bei 31 (57 %) und bei 11 suprascrotal-gelegenen Hoden bei 9 (82 %) Hoden ein positiver Hydatidennachweis erbracht werden. In Zusammenschau der Befundergebnisse konnten Tostes et al. keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Prävalenzrate von testikulären Hydatiden und der jeweilig vorliegenden Lokalisation des Hodens bei Maldescensus testis ausmachen.

Favorito et al. orientierten sich bezüglich des Studiendesigns ihrer 2017 publizierten Arbeit an der vorausgegangenen Studie von Tostes et al. und führten eine Klassifizierung der jeweilig vorgefundenen Hodenhochstände mittels Gruppenzuweisung durch. Von den insgesamt 108 maldeszendierten Hoden entfielen 12,96 % [n=14] auf die Kategorie Abdominalhoden, 75 % [n=81] auf die Kategorie Inguinalhoden und 12,04 % [n=13] auf die Kategorie suprascrotal-gelegene Hoden. Von den insgesamt 108 untersuchten Hoden wiesen 62,03 % [n=67] eine Hydatide auf. Bei den insgesamt 14 vorliegenden Abdominalhoden wiesen dabei 64,29 % [n=9], bei 81 Inguinalhoden 55,66 % [n=45] und bei 13 suprascrotal-gelegenen Hoden 100 % [n=13] eine Hydatide auf. Auch Favorito et al. konnten keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeitsverteilung der Hydatiden korrelierend zur Hodenlage ermitteln.

Zvizdic et al. hingegen unterteilten die maldeszendierten Hoden in zwei Gruppen. Hoden der Gruppe A lagen auf Höhe des inneren Leistenringes, Hoden der Gruppe B lagen hingegen deszendierter, auf Höhe des äußeren Leistenringes. Die Prävalenzrate bei positivem Hydatidennachweis konnte in Gruppe A bei 28 von insgesamt 49 Hoden mit 57,1 %, in Gruppe B bei 37 von insgesamt 47 Hoden mit 78,7 % angegeben werden.

Somit konnte eine höhere Hydatidenprävalenzrate in bereits weiter deszendierten Hoden angegeben werden. Anhand der Untersuchungsergebnisse konnten Zvizdic et al. eine signifikante Korrelation bezüglich Hydatidenhäufigkeit und eingenommener Hodenlokalisierung angeben und verwiesen dabei auf die Ergebnisse der vorausgegangenen Józsa-Studie.

Bezüglich des eigenen Studienkollektivs erfolgte die Klassifizierung der jeweiligen Unterformen des *Maldescensus testis* in insgesamt 6 Kategorien, sodass diese als am genauesten respektive detailliertesten zu werten ist. Die Hydatidenprävalenz wurde bei Vorliegen eines Normhodens, eines Pendelhodens, eines Gleithodens, eines Inguinalhodens, eines Abdominalhodens wie auch eines ektop-gelegenen Hodens untersucht. Innerhalb des eigenen Patientenkollektivs konnte in 71,43 % der Fälle bei präventiv versorgtem Normhoden eine Hydatide nachgewiesen werden. Beim Pendelhoden lag die Prävalenz bei 68,57 %, beim Gleithoden mit 58,26 % etwas geringer ausgeprägt vor, der Inguinalhoden wies hingegen eine Prävalenzrate von 69,55 %, der ektop-gelegene Hoden von 64,89 % auf. Beim Abdominalhoden konnte lediglich eine Prävalenzrate von 45,83 % berechnet werden.

In Anlehnung an die Untersuchungsergebnisse von Tostes et al. und Favorito et al. kann anhand der eigenen Untersuchungsergebnisse kein Zusammenhang zwischen Vorkommen von Hydatiden und der jeweilig-assoziierten Lokalisation des Hodens bei *Maldescensus testis* bestätigt werden. Jedoch muss hierbei anerkennend und unter Berücksichtigung der Studienergebnisse der Józsa-Studie wie auch der Zvizdic-Studie die Prävalenzrate von 71,43 % bei präventiv versorgten Normhodens und die Prävalenzrate von 45,83 % bei Abdominalhoden angeführt werden, die suggerieren, je weiter ein Hoden bereits deszendiert ist, desto höher fiele die Prävalenzrate der Hydatiden aus. Hinsichtlich ihre zahlenmäßig anteiligen Häufigkeitsverteilung innerhalb des untersuchten Gesamtkollektivs, sind die vorliegenden Datenwerte jedoch nur als bedingt repräsentativ zu werten.

## **b) Hydatidenprävalenz in Bezug zur anatomischen Darstellung des Processus vaginalis**

Zusätzlich wurde anhand der vorliegenden Operationsberichte der anatomische Zustand des Processus vaginalis in Bezug zur Hydatidenprävalenz untersucht.

Józsa et al. konnten in 66 % [n=83] der Fälle bei insgesamt 125 durchgeführten Operationen bei Maldescensus testis einen sich als persistierend darstellenden Processus vaginalis dokumentieren. In 26 % [n=22] der Fälle wiesen die Hoden hierbei eine Hydatide auf, in 74 % [n=61] der Fälle hingegen konnte keine Hydatide detektiert werden. Ergänzend dazu lag in 34 % [n=42] der zu operierender Hoden ein bereits obliterierter Processus vaginalis vor. In 19 % [n=8] konnte dabei ein positiver Hydatidennachweis erbracht werden, in 81 % [n=34] der Fälle wurde hingegen keine Hydatide aufgefunden.

Bei Tostes et al. lag bei allen 7 Abdominalhoden ein persistierender Processus vaginalis vor, von den insgesamt 54 Inguinalhoden wiesen 21 (38,8%) eine Processus vaginalis - Persistenz auf, bei den in toto 11 suprascrotal-gelegenen Hoden konnte in 55,5 % [n=5] der Fälle ein weiterhin sich offen darstellender Processus vaginalis beschrieben werden. Innerhalb der Tostes-Studie konnte bei 44 maldeszendierten Hoden mit positivem Hydatidennachweis in 68,18 % [n=30] ein persistierender Processus vaginalis nachgewiesen werden. Bei 28 maldeszendierten Hoden ohne Hydatide, lag die Persistenzrate bei 39,28% [n=11]. Es konnte kein statistisch-signifikanter Zusammenhang bei Hodenhochstand bezüglich eines persistierenden Processus vaginalis und eines positiven Hydatidennachweises erbracht werden.

Favorito et al. konnten bei 73,13 % [n=49] der insgesamt 67 maldeszendierten Hoden mit positivem Hydatidenvorkommen einen persistierenden Processus vaginalis dokumentieren. In 26,87 % [n=18] war dieser bereits obliteriert. Sämtliche Abdominalhoden wiesen einen offenen Processus vaginalis auf, bei den Inguinalhoden war dieser in 64,2 % [n=52] der Fälle bei insgesamt 81 vorliegenden Inguinalhoden offen, bei den suprascrotal-gelegenen Hoden in 46,16 % [n=6] der Fälle bei insgesamt 13 vorliegenden suprascrotal-gelegenen Hoden.

In Anbetracht des Untersuchungsergebnisses wird durch Favorito et al. das Vorkommen von Hydatiden häufiger mit einem sich als persistierend darstellenden Processus vaginalis in Verbindung gebracht.

Zvizdic et al. untersuchten ebenfalls eine womöglich Korrelation bezüglich eines positiven Hydatidenvorkommens und der anatomischen Darstellung des Processus vaginalis hinsichtlich Persistenz oder Obliteration. Lag der Hoden in Nähe des inneren Leistenringes [n=49], so konnte in 61,2 % [n=30] der Fälle eine Persistenz und in 38,8 % [n=19] eine Obliteration des Processus vaginalis nachgewiesen werden. Innerhalb dieser Gruppe lag bei 23 Hoden (46,9 %) ein positiver Hydatidennachweis vor. Lag der Hoden hingegen auf Höhe des äußeren Leistenringes [n=47], so konnte in 53,2 % [n=25] der Fälle eine Persistenz und in 46,8 % [n=22] eine Obliteration des Processus vaginalis dokumentiert werden. Innerhalb dieser Gruppe lag bei 33 Hoden (70,2 %) ein positiver Hydatidennachweis vor. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Lokalisation des Hodens und des sich darstellenden Processus vaginalis konnte nicht gefunden werden. Auf die Hydatidenprävalenz speziell in Bezug zum anatomischen Status des Processus vaginalis wurde in der Studie nicht eingegangen.

Zusammenfassend kann anhand der erhobenen Daten innerhalb der eigenen Studie die Gesamtprävalenz eines positiven Hydatidennachweises bei weiterhin persistierendem Processus vaginalis mit 61,13 %, bei bereits obliteriertem Processus vaginalis mit 69,86 % angegeben werden.

Aufgrund des berechneten Verteilungsergebnisses kann die Hypothese von Favorito et al., eine erhöhte Hydatidenprävalenzrate wäre eher bei einem sich als persistierend darstellenden Processus vaginalis vergesellschaftet, nicht gestützt werden. Es kann mittels der eigenen, erhobenen Datenwerte kein Zusammenhang respektive keine Verteilungsdominanz bei Hodenhochstand bezüglich eines persistierenden Processus vaginalis und eines positiven Hydatidennachweises erbracht werden. So wie Zvizdic et al. bereits nachweisen konnten, dass die Lokalisation des Hodens in keinem Zusammenhang dazu steht, ob sich der Processus vaginalis als offen oder als obliteriert darstellt, konnten den Gedanken fortführend Tostes et al. ebenso keinen Zusammenhang zwischen Processus vaginalis - Persistenz und gehäufterem Hydatidenvorkommen ausfindig machen.

Zvizdic et al. versuchten jedoch dem Zustand des Processus vaginalis im Rahmen des physiologischen Descensus testis eine Bedeutung zuzuweisen. Studien zeigen diesbezüglich, dass sich der Processus vaginalis bei Geburt in bis zu 80 % der Fälle noch als persistierend-offen darstellt und sich erst innerhalb des ersten Lebensjahres kontinuierlich unter dem Einfluss von Androgenen verschließt [3].

Es bedarf weiterer Untersuchungen, um die genaue Rolle des Processus vaginalis innerhalb des Hodenabstiegs zu evaluieren.

## **5.8. Korrelation Hydatidengröße und Patientenalter**

Abschließend wurde nach intensiver Literaturrecherche erstmalig überhaupt das Verhältnis zwischen Patientenalter und Hydatidengröße gegenübergestellt und untersucht. Von den insgesamt 483 einzeln vorgefundenen Hydatiden, lag in lediglich 52,4% der Fälle [n=253] ein verwertbarer Befundbericht mit histopathologischer Untersuchung vor. Bildhafte Umschreibungen der Größe (zum Beispiel „erbsengroß“) konnten aufgrund fehlender numerischer Vergleichswerte nicht in die Auswertung miteinfließen. Innerhalb der numerischen Messintervalle konnte linksseitig anteilig mit 66,9 % und rechtsseitig mit 63,7 % die Hydatiden innerhalb des Größensektors 0,2 – 0,4 cm messend verortet werden. Bezüglich der Größen wurde ein Minimalwert von 0,1 cm und ein Maximalwert von 1,2 cm angegeben. Nachdem die jeweils unilateral vorliegenden Zahlenwerte zur besseren Veranschaulichung zusammengefasst wurden, konnten sie mittels Streudiagramm graphisch dargestellt werden. Das hierbei berechnete Bestimmtheitsmaß als Determinationskoeffizient zur Beurteilung der Anpassungsgüte der Regression beträgt  $R^2 = 0,27$  beziehungsweise 27 % und ist somit nur als bedingt aussagekräftig bezüglich der Vorhersage eines linearen Zusammenhanges zwischen Patientenalter und Hydatidengröße zu werten. Die Hypothese eines eventuell vorliegenden Zusammenhanges beruht auf der rein deskriptiven Bewertung der angelegten Streudiagramme. Die aufgestellte Hypothese wurde versucht zusätzlich mittels Berechnung des Korrelationskoeffizientens  $r$  zur Beurteilung einer stochastischen Abhängigkeit beider Merkmale zu belegen. Der Korrelationskoeffizient  $r$  konnte mit 0,52 angegeben werden. Gemäß der 1988 von Cohen beschriebenen Konvention der Korrelationsinterpretation, besteht bei einem Korrelationskoeffizienten von  $r = 0,52$  eine als hoch einzustufende Korrelation zwischen Patientenalter und Größenausprägung der Hydatide, sodass von einem Zusammenhang ausgegangen werden kann.

Die Ausprägung einer Hydatide verhält sich entsprechend zum Alter des Patienten größenprogredient und unterliegt scheinbar einer gewissen Wachstumsdynamik. Als Erklärungsansatz dieser Theorie kann die histophysiologische Zusammensetzung des aufliegenden Zylinderepithels dienen. Darin eingelagert finden sich gemäß der Studie von Samnakay et al. aus dem Jahr 2003 sowohl Östrogen- als auch Androgenrezeptoren [117].

Bereits 1994 konnten Davies et al. in einer nichtveröffentlichten Pilotstudie am Princess Margaret Hospital in Perth / Australien den Nachweis von Östrogenrezeptoren innerhalb des Hydatidenzylinderepithels erbringen. Klein et al. untersuchten in einer 1996 veröffentlichten Studie die Östrogenspiegel bei sich in der Pubertät befindenden Jungen. Diese wurden über 5,3 - 7,4 Jahre, initial beginnend mit der präpubertären Phase bis hin zum Abschluss der Pubertät, begleitet. Die Altersspanne bei Studienbeginn betrug 8,5 - 12,7 Jahre. In der durchgeführten, laborchemischen Hormonanalyse konnte sowohl ein sensitiv-progredienter Anstieg der Östrogen- wie auch der Androgenspiegel bestimmt werden [204].

Aufgrund der entsprechend vorliegenden Rezeptoren innerhalb des Zylinderepithels, kann es im Rahmen des Hormonanstiegs in der Pubertät zu wachstumsinduzierten Prozessen innerhalb des Hydatidengewebes kommen, was sich in einer größenbedingten Volumenzunahme der Hydatide niederschlagen könnte [117].

Werden bisher eine ausgiebige körperliche Aktivität oder vorausgegangene Traumata als kausal angesehen, wäre die hormonassoziierte Wachstumshypothese ein neuer Erklärungsgrundsatz für die bis dato wenig bis kaum erforschte Pathogenese der Entstehung einer Hydatidentorsion. Eine Hydatidentorsion, die häufigste Ursache eines akuten Scrotums im Kindesalter, tritt prozentual am häufigsten bei Jungen im Alter zwischen 7-12 Jahren auf [205] [206] [207].

Es könnte daher von einem Zusammenhang zwischen Hydatidentorsion und progredientem Hormonanstieg in der Pubertät mit darunter einhergehender Größenzunahme der bestehenden Hydatide ausgegangen werden. Für weitere Korrelationsbestimmungen bedarf es in Zukunft weiterer Studien, um diesen Hypothesenansatz forciert wissenschaftlich belegen zu können.



## 6. Zusammenfassung

Der Maldescensus testis stellt die häufigste urogenitale Fehlbildung beim männlichen Geschlecht dar. Ohne therapeutische Maßnahmen nimmt der Hoden im Verlauf eigenständig nur selten eine physiologische Lage im Scrotum ein. Unterzieht sich der Patient keiner Behandlung, stellt die pathologische Fehllage ein erhöhtes Risiko für eine damit einhergehende Hodenatrophie mit konsekutiver Infertilität dar. Des Weiteren ist die Ausbildung einer malignen Neoplasie mit einem Maldescensus testis vergesellschaftet. Liegt ein Maldescensus testis vor, kann dieser im Rahmen einer insuffizienten beziehungsweise unvollständigen Ausbildung des Urogenitalsystems mit weiteren Begleitpathologien vergesellschaftet sein. Hierbei wurde im Rahmen der Arbeit der Fokus vor allem auf das Vorkommen von Hydatiden, mitsamt Korrelationsbestimmung hinsichtlich ihrer Bedeutung innerhalb des Ablaufes eines physiologischen Descensus testis, gelegt. Aufgrund einer marginalen, kaum existierenden, themenbezogenen Datenlage in Anbetracht aktuell vorliegender und publizierter Studien innerhalb der internationalen Fachliteratur, lag der wissenschaftliche Anspruch dieser Arbeit in einer repräsentativen Datenerhebung wie auch Datenanalyse für das Krankheitsbild des Maldescensus testis mitsamt der damit einhergehenden, optional vorliegenden Begleitpathologien.

Das Patientenkollektiv umfasste 530 Patienten, mit 610 codierten Eingriffen an insgesamt 814 Hoden, die einer Operation bei Hodenhochstand in der kinderchirurgischen Abteilung des Universitätsklinikums Würzburg unterzogen wurden. Die Eingriffe erfolgten innerhalb des zugrundeliegenden, sechs Jahre umfassenden Zeitintervalls von Januar 2010 bis einschließlich Dezember 2015.

Die Daten wurden anhand entsprechender Codierung innerhalb des vom Universitätsklinikum Würzburg klinikintern verwendeten SAP-Programmes nach vorheriger Überprüfung und Selektion erhoben. Eine statistische Auswertung mit Excel für Windows 10 schloss sich an. Das Patientenkollektiv mit 530 in die Studie eingeschlossenen Patienten, kann im Vergleich zu internationalen Studien, die sich ebenfalls mit der Thematik des Krankheitsbildes des Maldescensus testis und damit assoziierten Begleitpathologien auseinandersetzten und ein zahlenmäßig vergleichbares Studienkollektiv vorweisen konnten, als repräsentativ angesehen werden. Das durchschnittliche Lebensalter bei Operation betrug 3,31 Jahre. Auf einen prozentual höheren Anteil an Frühgeburten wie auch reduziertes Geburtsgewicht im Vergleich zur Normalbevölkerung konnte innerhalb des Studienkollektivs verwiesen

werden. Der Versuch einer hormonellen Therapie des Maldescensus testis wurde weiterhin bei circa einem Zehntel der Patienten durchgeführt, auch wenn die Hormontherapie bei Maldescensus testis sowohl in Skandinavien wie auch den Vereinigten Staaten von Amerika als nicht mehr leitlinienkonform gilt und dort keine Therapieoption mehr darstellt. Eine Vorstellung zur operativen Versorgung erfolgte dabei nach nicht adäquatem Therapieansprechen und überwiegend nach Überschreiten des zeitlich angestrebten Interventionsendzeitpunktes bei Hodenhochstand gemäß national geltenden Leitlinien.

Die intraoperative Eröffnung der Hodenhülle stellt die Voraussetzung einer adäquat-umfassenden, anatomischen Begutachtung des Hodens auf eventuell vorliegende Begleitpathologien dar. Erfolgte dies zu Beginn des Untersuchungsintervalls nur sporadisch, konnte im Verlauf ein positiver Trend vernommen werden, da beinahe 90 % aller Hodenhüllen intraoperativ eröffnet wurden. Die Hydatiden-Gesamtprävalenz bei Hodenhülleneröffnung nicht-deszendierter Hoden kann innerhalb des untersuchten Patientenkollektivs unabhängig der Lateralität mit insgesamt 62,66 % beziffert werden. Sie ist somit in Zusammenschau sämtlicher Prävalenzraten anderer, untersuchter Begleitpathologien im Rahmen der Arbeit als am höchsten ausfallend zu bewerten.

Es schloss sich eine Prävalenzüberprüfung bei positivem Hydatidennachweis in Korrelation zur intraoperativen Hodenlage, wie auch des sich anatomisch-darstellenden Processus vaginalis an. Diesbezüglich konnten, wie bereits in vorausgegangenen Studienergebnissen dargelegt, keine signifikanten Zusammenhänge bestätigt werden.

Hingegen konnte im Rahmen der analytischen Datenauswertung in Bezug auf die Korrelation zwischen numerischer Größenausprägung der Hydatiden und des Patientenalters auf Grundlage eines ermittelten Korrelationskoeffizienten von  $r = 0,52$  eine als hoch einzustufende Korrelation bestätigt werden, sodass von einer dynamischen Größenzunahme von Hydatiden in Bezug zum Patientenalter ausgegangen werden kann. Ein möglicher Erklärungsansatz stellt hierbei die histophysiologische Zusammensetzung des Hydatidenepithels dar, in welchem sowohl Östrogen- wie auch Androgenrezeptoren nachgewiesen werden konnten.

## 7. Literaturverzeichnis

- [1] R. Stein, R. Beetz, J. Thüroff und A. Schröder, *Kinderurologie in Klinik und Praxis*, Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG, 2011, p. 540.
- [2] J. Orth, W. Jester, L. Li und A. Laslett, „Gonocyte-Sertoli cell Interactions during Development of the Neonatal Rodent Testis,“ *Current Topics in Developmental Biology* 50, pp. 103-124, 2000.
- [3] C. Burgmeier, J. Dreyhaupt und F. Schier, „Comparison of inguinal hernia and asymptomatic patent processus vaginalis in term and preterm infants,“ *Journal of Pediatric Surgery* 49 (9), pp. 1416-1418, 2014.
- [4] A. Villumsen und B. Zachau-Christiansen, „Spontaneous alterations in position of the testes,“ *Arch Dis Child* 41 (216), pp. 198-200, 1966.
- [5] T. Clarnette, D. Rowe und S. Hasthorpe, „Incomplete Disappearance of the Processus Vaginalis as a Cause of Ascending Testis,“ *The journal of urology* 157 (5), pp. 1889-1891, May 1997.
- [6] A. Stec, J. Thomas und R. DeMarco, „Incidence of testicular ascent in boys with retractile testes,“ *The journal of urology* 178 (4), pp. 1722-1724, August 2007.
- [7] P. Agarwal, M. Diaz und J. Elder, „Retractile testis - is it really a normal variant?,“ *The journal of urology* 175 (4), pp. 1496-1499, 2006.
- [8] J. Barthold und R. González, „Epidemiology of congenital cryptorchidism, testicular ascent and orchidopexy,“ *The journal of urology* 170 (6), pp. 2396-2401, 2003.
- [9] G. Wyllie, „The retractile testis,“ *The medical journal of Australia* 140 (7), pp. 403-405, March 1984.
- [10] I. Eardley, K. Saw und R. Whitaker, „Surgical outcome of orchidopexy - Trapped and ascending testes,“ *British Journal of Urology* 73 (2), pp. 204-206.
- [11] F. Tanyel, „The descent of testis and reason for failed descent,“ *Turkish Journal of Pediatrics* 46, pp. 7-17, 2004.
- [12] G. Farrington, „The position and retractability of the normal testis in childhood with reference to the diagnosis and treatment of cryptorchidism,“ *Journal of Pediatric Surgery* 3, pp. 53-59, 1968.
- [13] R. Rabinowitz und W. Hulbert, „Late presentation of cryptorchidism: the etology of testicular re-ascent,“ *The Journal of Urology* 157, pp. 1892-1894, 1997.
- [14] J. Waldschmidt, V. Ribbe, M. Langhof und M. Kemmerling, *Nachuntersuchung von Kindern mit Pendelhoden - Masdescensus testis*, Zuckerschwerdt-Verlag, 1990.
- [15] R. Stevenson, J. Hall und D. Everman, *Human malformations and related anomalies*, Oxford New York, 2015, p. 1272.
- [16] B. Burgu, L. Baker und S. Docim, „Cryptorchidism,“ *Pediatric Urology*, pp. 563-576, 2010.
- [17] J. Concodora, R. Evans und M. Smith, „Case report - Ectopic penile testis,“ *Urology* 8 (3), pp. 263-4, September 1976.
- [18] C. Sylla, A. Ndoeye, M. Ba, S. Gueye und A. Mensah, „Penile ectopic testis,“ *British Journal of Urology* 77 (5), p. 762, 1996.
- [19] R. Lains Mota, F. Alpoim Lopes, T. Rodrigues und N. Rolim, „Penile testis ectopia: a rare urogenital condition,“ Department of Urology, Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, EPE, Lisbon, Portugal, 2013.
- [20] L. Cheng, G. MacLennan und D. Bostwick, *Urologic Surgical Pathology 4th Edition*, Indiana University School of Medicine, Indianapolis, IN, USA: Saunders, 2019, p. 641.
- [21] J. Ku, Y. Jeon, N. Lee, M. Kim und Y. Park, „Case Report Two cases of perineal ectopic testis,“ *International Journal of Urology* 7 (8), pp. 307-309, August 2000.

- [22] G. Kaplan, „Iatrogenic cryptorchidism resulting from hernia repair,“ *Journal of the American College of Surgeons* 142 (5), pp. 671-672, 1976.
- [23] R. Gaines, „Complications of Groin Hernia Repair: Their Prevention and Management,“ *Journal of The National Medical Association* 70 (3), pp. 195-198, March 1978.
- [24] K. Kapelari und G. Schimpl, „Treatment of undescended testes - Endocrinological and paediatric surgical aspects,“ *Monatsschrift Kinderheilkunde* 155, pp. 1085-1096, 2007.
- [25] U. Khatwa und P. Menon, „Management of undescended testis,“ *Indian J Pediatr* 67(6), pp. 449-454, 2000.
- [26] K. Boisen, M. Kaleva, K. Main, H. Virtanen, A. Haavisto, I. Schmidt, M. Chellakooty, I. Damgaard, C. Mau und M. Reunanen, „Difference in prevalence of congenital cryptorchidism in infants between two Nordic countries,“ *Lancet* 363, pp. 1264-1269, 2004.
- [27] K. McGlynn, B. Graubard, M. Klebanoff und M. Longnecker, „Risk factors for cryptorchidism among populations at differing risks of testicular cancer,“ *Int J Epidemiol.* 35 (3), pp. 787-795, June 2006.
- [28] J. Gurney, D. Sarfati, J. Stanley und R. Studd, „Do ethnic patterns in cryptorchidism reflect those found in testicular cancer?,“ *J Urol.* 190 (5), pp. 1852-1857, November 2013.
- [29] C. Scorer, „The anatomy of testicular descent – normal and incomplete,“ *British Journal of Surgery* 49 (216), pp. 357-367, 1964.
- [30] P. Ghirri, C. Ciulli, M. Vuerich, A. Cuttano, M. Faraoni, L. Guerrini, C. Spinelli und A. Boldrini, „Incidence at birth and natural history of cryp - torchidism: a study of 10,730 consecutive male infants,“ *Journal of endocrinological investigation* 25 (8), pp. 709-715, 2002.
- [31] H. Virtanen, R. Bjerknes, D. Cortes, N. Jørgensen, E. Rajpert-De Meyts, A. Thorsson, J. Thorup und K. Main, „Cryptorchidism: classification, prevalence and long-term consequences,“ *Acta Pædiatrica* 96 (5), pp. 611-616, May 2007.
- [32] A. Elert, K. Jahn, A. Heidenreich und R. Hofmann, „Der familiäre Leistenhoden,“ *Klinische Pädiatrie* 215 (1), pp. 40-45, 2003.
- [33] T. Schnack, G. Poulsen, C. Myrup, J. Wohlfahrt und M. Melbye, „Familial coaggregation of cryptorchidism, hypospadias, and testicular germ cell cancer: a nationwide cohort study,“ *Journal of the National Cancer Institute* 102 (3), pp. 187-192, February 2010.
- [34] F. Hadziselimovic, „Cryptorchidism - its Impact on Male Fertility,“ *European Urology* 41 (2), pp. 121-123, February 2002.
- [35] F. Hadziselimovic und H. Herzog, Hodenerkrankungen im Kindesalter, Stuttgart: Hippokrates-Verlag, 1990, pp. 189-193.
- [36] O. Akre, L. Lipworth, S. Cnattingius, P. Sparen und A. Ekbom, „Risk factor patterns for cryptorchidism and hypospadias,“ *Epidemiology* 10 (4), p. 364–369, 1999.
- [37] B. McGlynn, J. Graubard, F. Nam, M. Stanczyk, M. Longnecker und M. Klebanoff, „Maternal hormone levels and risk of cryptorchidism among populations at high and low risk of testicular germ cell tumours,“ *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 14 (7), pp. 1732-1737, 2005.
- [38] W. Rösch, „Hodenhochstand: Frühzeitige Therapie Voraussetzung für spätere Fertilität,“ *Deutsche Zeitschrift für klinische Forschung*, pp. 62-67, 2011.
- [39] I. Körner, C. Neissner, J. Steckermeier und W. H. Rösch, „Der spät diagnostizierte Hodenhochstand,“ *Der Urologe* 9 (48), pp. 1032-1037, 2009.
- [40] I. Damgaard, T. Jensen, J. Petersen, N. Skakkebaek und J. Toppari, „Cryptorchidism and maternal alcohol consumption during pregnancy,“ *Environ Health Perspect* 115, pp. 272-277, 2007.

- [41] M. Jensen, G. Toft, A. Thulstrup, J. Bonde und J. Olsen, „Cryptorchidism according to maternal gestational smoking,“ *Epidemiology* 18 (2), pp. 220-225, March 2007.
- [42] J. Thorup, D. Cortes und B. Petersen, „The incidence of bilateral cryptorchidism is increased and the fertility potential is reduced in sons born to mothers who have smoked during pregnancy,“ *Journal of Urology* 176 (2), pp. 734-737, August 2006.
- [43] H. Virtanen, A. Tapanainen, M. Kaleva, A. Suomi, K. Main, N. Skakkebaek und J. Toppari, „Mild gestational diabetes as a risk factor for congenital cryptorchidism,“ *J Clin Endocrinol Metab* 91, pp. 4862-4865, 2006.
- [44] M. Hjertqvist, J. Damber und A. Bergh, „Cryptorchidism: a registry based study in Sweden on some factors of possible aetiological importance,“ *J Epidemiol Comm Health* 43 (4), pp. 324-329, 1989.
- [45] S. Swan, K. Main, F. Liu, S. Stewart, R. Kruse und A. Calafat, „Study for Future Families Research Team: Anogenital distance - a marker of fetal androgen action—is decreased in male infants following phthalate exposure during pregnancy,“ *Environ Health Perspect* 113 (8), pp. 1056-1061, August 2005.
- [46] K. Main, G. Mortensen, M. Kaleva, K. Boisen, I. Damgaard und M. Chellakooty, „Human breast milk contamination with phthalates and alterations in endogenous reproductive hormones in infants three months of age,“ *Environ Health Perspect* 114 (2), pp. 270-276, February 2006.
- [47] I. Damgaard, N. Skakkebaek, J. Toppari, H. Virtanen, H. Shen und K. Schramm, „Persistent pesticides in human breast milk and cryptorchidism,“ *Environ Health Perspect* 114 (7), pp. 1133-1138, 2006.
- [48] M. Heinrich und K. Schäffer, *Kinderchirurgie Basiswissen und Praxis*, München: Zuckerschwerdt-Verlag, 2008, pp. S. 203-206.
- [49] S. Docimo, R. Silver und W. Crome, „The undescended testicle: diagnosis and treatment,“ *Am Fam Physician* 62 (9), pp. 2037-2044, 2047-2048, 2000.
- [50] D. Cortes, E. Kjellberg, M. Breddam und J. Thorup, „The true incidence of cryptorchidism in Denmark,“ *J Urol* 179 (1), pp. 314-318, 2008.
- [51] W. Rösch, *Kinderurologie*, 2. vollständig überarbeitete Auflage, Maldescensus testis, A. R. Sigel, Hrsg., Berlin, Heidelberg, 2001, pp. 460-476.
- [52] F. Fawzy, H. Hussein, M. Mahmoud Eid, A. Mahmoud El Eid und A. Mahmoud El Kashash, „Cryptorchidism and Fertility,“ *Clinical Medicine Insights: Reproductive Health* 9, pp. 39-43, 2015.
- [53] No authors listed, „Infections, pregnancies, and infertility: perspectives on prevention. World Health Organization,“ *Fertil Steril* 47 (6), pp. 964-968, June 1987.
- [54] „Hilfe und Unterstützung bei ungewollter Kinderlosigkeit,“ Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, 11018 Berlin, 2019.
- [55] D. von Schweinitz und U. Benno, *Kinderchirurgie: Viszerale und allgemeine Chirurgie des Kindesalters*, Springer ISBN 978-3-642-29779-3, 2013, pp. 501-515.
- [56] E. Chung und G. Brock, „Cryptorchidism and its impact on male fertility: a state of art review of current literature,“ *Can Urol Assoc J.* 5 (3), pp. 210-214, June 2011.
- [57] Male Infertility Best Practice Policy Committee of the American Urological Association & Practice Committee of the American Society of Reproductive Medicine - "Report on optimal evaluation of the infertile male" *Fertility and Sterility* 86 (5), pp. 202-209, 2006.
- [58] L. Ferguson und A. AgoulNIK, „Testicular Cancer and Cryptorchidism,“ *Front Endocrinol* 4 (32), March 2013.
- [59] D. Cortes, J. Thorup und B. Petersen, „Testicular neoplasia in undescended testes of cryptorchid boys - does surgical strategy have an impact on the risk of invasive testicular neoplasia?,“ *The Turkish Journal of Pediatrics* 46, pp. 35-42, 2004.
- [60] A. Villumsen und B. Zachau-Christiansen, „Spontaneous alterations in position of the testes,“ *Arch Dis Child* 41 (216), pp. 198-200, 1966.

- [61] R. Abratt, V. Reddi und L. Sarembok, „Testicular cancer and cryptorchidism,“ *Br J Urol* 70 (6), pp. 656-659, 1992.
- [62] M. Pike, C. Chilvers und M. Peckham, „Effect of age at orchidopexy on risk of testicular cancer,“ *Lancet* 1 (8492), pp. 1246-1248, 1986.
- [63] K. Banks, E. Tuazon, K. Berhane, C. Koh, R. De Filippo, A. Chang, S. S. Kim, S. Daneshmand, C. Davis-Dao, J. Lewinger, L. Bernstein und V. Cortessis, „Cryptorchidism and testicular germ cell tumors: comprehensive meta-analysis reveals that association between these conditions diminished over time and is modified by clinical characteristics,“ *Front Endocrinol (Lausanne)*, p. 3182, 2012.
- [64] E. Chan, C. Wayne und A. Nasr, „Ideal timing of orchiopexy: a systematic review,“ *Pediatr Surg Int* 30 (1), pp. 87-97, 2014.
- [65] A. Pettersson, L. Richiardi, A. Nordenskjold, M. Kaijser und O. Akre, „Age at surgery for undescended testis and risk of testicular cancer,“ *N Engl J Med* 356 (18), pp. 1835-1841, 2007.
- [66] J. Hutson, B. Southwell, R. Li, G. Lie, K. Ismail, G. Harisis und N. Chen, „The regulation of testicular descent and the effects of cryptorchidism,“ *Endocrine Rev* 34, pp. 725-752, 2013.
- [67] H. Wood und J. Elder, „Cryptorchidism and testicular cancer: separating fact from fiction,“ *J Urol* 181 (2), pp. 452-461, 2009.
- [68] F. Hadziemilovic und B. Herzog, Hodenerkrankungen im Kindesalter, Stuttgart: Hippokrates Verlag, 1990, pp. 189-193.
- [69] T. Kolon und O. Miller, „Comparison of single versus multiple dose regimens for the human chorionic gonadotropin stimulatory test,“ *J Urol*. 166 (4), pp. 1451-1454, October 2001.
- [70] K. Kubini, M. Zachmann und N. Albers, „Basal Inhibin B and the Testosterone Response to Human Chorionic Gonadotropin Correlate in Prepubertal Boys,“ *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 85 (1), pp. 134-138, February 2000.
- [71] S. Bhowmick und V. Gidvani, „Pitfalls of conventional human chorionic gonadotropin stimulation test to detect hormonally functional cryptorchid testes in midchildhood,“ *Endocr Pract.* 6 (1), pp. 8-12, 2000.
- [72] K. Kanemoto, Y. Hayashi, Y. Kojima, T. Maruyama, M. Ito und K. Kohri, „Accuracy of ultrasonography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of non-palpable testis International,“ *International Journal of Urology* 12 (7), pp. 668-672, July 2005.
- [73] D. Huff, D. Fenig, D. Canning, M. Carr, S. Zderic und H. Snyder, „Abnormal Germ Cell Development in Cryptorchidism,“ *Horm Res* 55, pp. 11-17, 2001.
- [74] J. Hutson, S. Hasthorpe und C. Heyns, „Anatomical and functional Aspects of testicular descent and cryptorchidism,“ *Endocr Rev* 18, pp. 259-280, 1997.
- [75] M. Mathers, H. Sperling, H. Rübber und S. Roth, „Hodenhochstand: Diagnostik, Therapie und langfristige Konsequenzen,“ *Deutsches Ärzteblatt* 106 (33), pp. 527-530, August 2009.
- [76] D. Wenzler, D. Bloom und J. Park, „What is the rate of spontaneous testicular descent in infants with cryptorchidism?,“ *J Urol*. 171 (2), pp. 849-851, February 2004.
- [77] A. Diehl, „Test zur Differenzierung von Hodenhochstand oder Pendelhoden - Referenz zu Miller et al. (J Urol 2003; 169: 2328-2331),“ *Aktuel Urol* 35 (1), pp. 6-8, 2004.
- [78] F. Hinman, „Optimum Time for Orchiopexy in Cryptorchidism,“ *Fertility and Sterility* 6 (3), pp. 206-214, 1955.
- [79] E. Ritzén, A. Bergh, R. Bjerknes, P. Christiansen, D. Cortes, S. Haugen, N. Jörgensen, C. Kollin, S. Lindahl, G. Läckgren, K. Main, A. Nordenskjöld, E. Rajpert-De Meyts, O. Söder, S. Taskinen, A. Thorsson, J. Thorup und J. Toppari, „Nordic consensus on treatment of undescended testes,“ *Acta Pædiatrica* 96, pp. 638-643, 2007.

- [80] E. Kass, „Timing of Elective Surgery on the Genitalia of Male Children,“ *Pediatrics* 97 (4), pp. 590-594, 1996.
- [81] C. Ong, S. Hasthorpe und J. Hutson, „Germ cell development in the descended and cryptorchid testis and the effects of hormonal manipulation,“ *Pediatr Surg Int.* 21 (4), pp. 240-254, April 2005.
- [82] R. Lala, P. Matarazzo, P. Chiabotto, C. de Sanctis, F. Canavese und F. Hadziselimovic, „Combined therapy with LHRH and HCG in cryptorchid infants,“ *Eur J Pediatr.* 152 (2), pp. 31-33, 1993.
- [83] F. Hadziselimovic und B. Herzog, „The importance of both an early orchidopexy and germ cell maturation for fertility,“ *Lancet* 358, pp. 1156-1157, 2001.
- [84] E. Ritzén und C. Kollin, „Management of undescended testes: how and when?,“ *Pediatr Endocrinol Rev.* 7 (1), pp. 32-37, September 2009.
- [85] A. Leutner und B. Ludwikowski, „<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/006-022.html>,“ 26 September 2019. [Online]. [Zugriff am 2020].
- [86] B. Schapiro, „Kann man mit dem Hypophysenvorderlappenhormon den unterentwickelten männlichen Genitalapparat beim Menschen zum Wachstum anregen,“ *Dtsch Med Wochenschr.* 56, pp. 1605-1607, 1930.
- [87] G. Frick und J. Bartsch, „Therapeutic Effects of Luteinizing Hormone Releasing Hormone (LH-RH) in Cryptorchidism,“ *Andrologia* 6 (3), 1974.
- [88] J. Happ, F. Kollmann, C. Krawehl, M. Neubauer und J. Beyer, „Intranasal GnRH therapy of maldescended testes,“ *Horm Metab Res.* 7 (5), pp. 440-441, 1975.
- [89] T. Kolon, C. Herndon, L. Baker, L. Baskin, C. Baxter, E. Cheng, M. Diaz, P. Lee, C. Seashore, G. Tasian und J. Barthold, „<https://www.auanet.org/common/pdf/education/clinical-guidance/Crypt>,“ American Urological Association Education and Research, Inc. (Hrsg.): American Urological Association (AUA) Guideline, 2014. [Online]. [Zugriff am 2020].
- [90] R. Lala, P. Matarazzo, P. Chiabotto, F. Gennari, M. Cortese, F. Canavese und C. de Sanctis, „Early hormonal and surgical treatment of cryptorchidism,“ *J Urol* 157 (5), pp. 1898-1901, 1997.
- [91] N. Albers, „Konservative Therapie des Hodenhochstandes,“ *Monatsschrift Kinderheilkd* 153, pp. 436-443, 2005.
- [92] S. Pyörälä, N. Huttunen und M. Uhari, „A review and meta-analysis of hormonal treatment of cryptorchidism,“ *J Clin Endocrinol Metab.* 80 (9), pp. 2795-2799, 1995.
- [93] M. Henna, R. Del Nero, C. Sampaio, A. Atallah, S. Schettini, A. Castro und B. Soares, „Hormonal cryptorchidism therapy: systematic review with meta-analysis of randomized clinical trials,“ *Pediatr Surg Int.* 20 (5), pp. 357-359, May 2004.
- [94] Z. Dickerman, B. Bauman und U. Sandovsky, „HCG treatment in cryptorchidism,“ *Andrologia* (16), p. 542, 1983.
- [95] C. Schwentner, J. Oswald, A. Kreczy, A. Lunacek, G. Bartsch, M. Deibl und C. Radmayr, „Neoadjuvant gonadotropin-releasing hormone therapy before surgery may improve the fertility index in undescended testes: a prospective randomized trial,“ *J Urol.* 173 (3), pp. 974-977, 2005.
- [96] J. Rajfer, D. Handelsman und R. Swertloff, „Hormonal therapy of cryptorchidism,“ *N Engl J Med* 314, p. 466, 1986.
- [97] P. Christiansen, J. Müller, S. Buhl, O. Hansen, N. Hobolth, B. Jacobsen, P. Jørgensen, K. Kastrop, K. Nielsen und L. Nielsen, „Hormonal treatment of cryptorchidism - hCG or GnRH - a multicentre study,“ *Acta Paediatr* 81 (8), pp. 605-608, 1993.
- [98] M. Nazem, M. Hosseinpour und A. Alghazali, „Trans-scrotal Incision Approach versus Traditional Trans-scrotal Incision Orchiopexy in Children with Cryptorchidism: A Randomized Trial Study,“ *Adv Biomed Res.* 8 (34), 2019.

- [99] H. Ceuppens, F. Derom und T. Anné, „Two-stage orchiopexy,“ *Acta Chir Belg.* 80 (4), pp. 205-211, 1981.
- [100] D. Sfoungaris, V. Mouravas, A. Petropoulos und A. Filippopoulos, „Prentiss orchiopexy applied in younger age group,“ *J Pediatr Urol.* 8 (5), pp. 488-492, October 2012.
- [101] M. Bellinger, H. Abromowitz, S. Brantley und G. Marshall, „Orchiopexy: an experimental study of the effect of surgical technique on testicular histology,“ *J Urol.* 142 (2), pp. 553-555, August 1989.
- [102] J. Hutcheson, C. Cooper und H. Snyder, „The anatomical approach to inguinal orchiopexy,“ *J Urol.* 164 (5), pp. 1702-1704, November 2000.
- [103] J. Kuntze, P. Lowe und T. Ahlering, „Testicular torsion after orchiopexy,“ *J Urol.* 134 (6), pp. 1209-1210, December 1985.
- [104] S. Docimo, „The results of surgical therapy for cryptorchidism: a literature review and analysis,“ *J Urol.* 154 (3), pp. 1148-1152, September 1995.
- [105] S. Adamsen und B. Börjesson, „Factors affecting the outcome of orchiopexy for undescended testis,“ *Acta Chir Scand.* 154 (9), pp. 529-533, September 1988.
- [106] P. Merguerian, R. Mevorach, L. Shortliffe und M. Cendron, „Laparoscopy for the evaluation and management of the nonpalpable testicle,“ *Urology.* 51 (5), pp. 3-6, May 1998.
- [107] J. Elder, „Epididymal anomalies associated with hydrocele/hernia and cryptorchidism: implications regarding testicular descent“ *J Urol.* 148 (2), pp. 624-626, August 1992.
- [108] D. Diamond und A. Caldamone, „The value of laparoscopy for 106 impalpable testes relative to clinical presentation,“ *J Urol.* 148 (2), pp. 632-634, August 1992.
- [109] R. Moore, C. Peters, S. Bauer, J. Mandell und A. Retik, „Laparoscopic evaluation of the nonpalpable tests: a prospective assessment of accuracy,“ *J Urol.* 151(3), pp. 728-731, March 1994.
- [110] C. Radmayr, J. Oswald, C. Schwentner, R. Neururer, R. Peschel und G. Bartsch, „Long-term outcome of laparoscopically managed nonpalpable testes,“ *J Urol.* 170 (6), pp. 2409-2411, December 2003.
- [111] C. Esposito und V. Garipoli, „The value of 2-step laparoscopic Fowler-Stephens orchiopexy for intra-abdominal testes,“ *J Urol.* 158 (5), pp. 1952-1954, November 1997.
- [112] R. Zwierstra, R. Bleichrodt und A. Suurmeyer, „Undescended Testes and Puberty Orchidopexia or Orchiectomy,“ *Eur J Pediatr Surg* 39 (4), pp. 255-258, 1984.
- [113] K. Beneke, „Giovanni Battista Morgagni - Begründer der mikroskopisch-pathologischen Anatomie Institut für Anorganische Chemieder Christian-Albrechts-Universität,“ Institut für Anorganische Chemie der Christian-Albrechts-Universität Kiel, 2004.
- [114] D. Sahni, I. Jit und K. Joshi, „Incidence and structure of the appendices of the testis and epididymis,“ *J Anat.* 189 (2), pp. 341-348, October 1996.
- [115] U. Ivens, „Morphology and Function of the Appendix Testis,“ *Andrologia* 4 (3), pp. 245-258, September 1972.
- [116] T. Jozsa, B. Dienes, A. Telek, Z. Hargitai und C. Kiss, „Differential expression of androgen and estrogen receptor of appendix testis in patients with descended and undescended testes,“ *International Journal of Urology* 15 (2), pp. 172-174, 2008.
- [117] N. Samnakay, R. Cohen, J. Orford, P. King und R. Davies, „Androgen and oestrogen receptor status of the human appendix testis,“ *Pediatric Surgery International* 19 (7), pp. 520-524, 2003.
- [118] D. Miliaras, G. Koutsoumis und E. Vlahakis-Miliaras, „Appendix testis and appendix epididymis - Incidental findings in inguinal hernia and cryptorchidism operations,“ *Pediatric Surgery International* 10 (4), pp. 241-242, 1995.

- [119] A. Axiotis, „Intratesticular serous papillary cystadenoma of low malignant potential: an ultrastructural and immunohistochemical study suggesting müllerian differentiation,“ *Am J Surg Pathol* 12, pp. 56-63, 1988.
- [120] R. Young und R. Scully, „Testicular and paratesticular tumors and tumor-like lesions of ovarian common epithelial and müllerian types,“ *Am J Clin Pathol* 86, pp. 146-152, 1986.
- [121] J. Srigley und W. Hartwick, „Tumors and cysts of the paratesticular region,“ *Pathol Annual* 25, pp. 51-108, 1990.
- [122] W. Koff und R. Scaletsky, „Malformations of the epididymis in cryptorchidism,“ *J Urol* 143, pp. 340-343, 1990.
- [123] B. Gill, S. Kogan und S. Starr, „Significance of epididymal and ductal anomalies associated with testicular maldescent,“ *J Urol* 142, pp. 556-558, 1989.
- [124] D. von Schweinitz und U. Benno, *Kinderchirurgie: Viszerale und allgemeine Chirurgie des Kindesalters*, Springer; Auflage: 2. Aufl., 2013, p. 680.
- [125] C. Hedinger und G. Dhom, „Pathologie des männlichen Genitale,“ Springer-Verlag, 2013, p. 68.
- [126] B. Hamm, *Erkrankungen des paratestikulären Gewebes (ohne Nebenhoden) und des Samenstrangs Sonographische Diagnostik des Skrotalinhalts, Radiologische Klinik Universitätsklinikum Steglitz der Freien Universität Berlin*: Springer, Berlin, Heidelberg, 1991, pp. pp 80-95.
- [127] T. Cundy, „Pediatric Case Reports Beware the Looping Vas Deferens in Orchidopexy,“ *Urology* 104, pp. 194-195, June 2017.
- [128] M. Shalaby, A. Shoma, F. Elanany, E. Elganainy und M. El-Akkad, „Management of the Looping Vas Deferens During Laparoscopic Orchiopexy,“ *Journal of Urology* 185 (6S), pp. 2455-2458, June 2011.
- [129] E. Darracott, A. Vaughan und P. Perlmutter, *Pediatric Urology*, New York: Springer Science+Business Media, 2003, p. 82.
- [130] F. Hadziselimovic, „On the descent of the epididymo-testicular unit, cryptorchidism, and prevention of infertility,“ *Basic Clin Androl.* 27 (21), 2017.
- [131] R. Stein, R. Beetz, J. Thüroff und A. Schröder, *Kinderurologie in Klinik und Praxis*, Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG, 2011, p. 563.
- [132] A. Crinò, R. Schiaffini und P. Ciampalini, „Hypogonadism and pubertal development in Prader-Willi syndrome,“ *European Journal of Pediatrics* 162 (5), pp. 327-333, June 2003.
- [133] O. Lao, R. Fitzgibbons und R. Cusick, „Pediatric inguinal hernias, hydroceles, and undescended testicles,“ *Surgical Clinics of North America*, 92 (3), pp. 487-504, 2012.
- [134] T. Johansen, „Anatomy of the testis and epididymis in cryptorchidism,“ *Andrologia* 19 (5), pp. 565-569, 1987.
- [135] C. Scorer, „The descent of the testis,“ *Archives of Disease in Childhood* 39, pp. 605-609, 1964.
- [136] A. Kurkchubasche und T. Tracy, „Inguinal hernia/hydrocele,“ *Operative Techniques in General Surgery* 6 (4), pp. 253-268, January 2004.
- [137] H. Tomiyama, Y. Sasaki, J. Huynh, E. Yong, A. Ting und J. Hutson, „Testicular descent, cryptorchidism and inguinal hernia: the Melbourne perspective,“ *J Pediatr Urol.* 1 (1), pp. 11-25, 2005.
- [138] R. Stein, R. Beetz, J. Thüroff und A. Schröder, *Kinderurologie in Klinik und Praxis*, Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG, 2011, p. 553.
- [139] M. Wabitsch und D. Kunze, *Leitlinien für Diagnostik, Therapie und Prävention der Adipositas im Kindes- und Jugendalter S 2 Leitlinie - Version 2015*, 2015.
- [140] R. Stein, R. Beetz und J. Thüroff, „Phimose,“ in *Kinderurologie in Klinik und Praxis - dritte vollständig überarbeitete Auflage*, Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 2011, p. 568.

- [141] L. Lund, K. Wai, L. Mul und C. Yeung, „Effect of topical steroid on non-retractile pre-pubertal foreskin by a prospective, randomized, double-blind study,“ *Scand J Urol Nephrol.* 34, pp. 267-269, 2000.
- [142] L. Lund, K. Wai, L. Mui und C. Yeung, „An 18-month follow-up study after randomized treatment of phimosis in boys with topical steroid versus placebo,“ *Scand J Urol Nephrol.* 39 (1), pp. 78-81, 2005.
- [143] L. Palmer und J. Palmer, „The efficacy of topical betamethasone for treating phimosis: a comparison of two treatment regimens,“ *Urology* 72 (1), pp. 68-71, July 2008.
- [144] F. Pileggi, M. Tazima, J. Daneluzzi und Y. Vicente, „Is suppression of hypothalamic pituitary-adrenal axis significant during clinical treatment of phimosis?,“ *J Urol.* 183 (6), pp. 2327-2331, June 2010.
- [145] H. Sigmund und I. Ike Njere, „Six thousand three hundred sixty-one pediatric inguinal hernias: a 35-year review,“ *J Pediatr Surg* 41 (5), pp. 980-986, 2006.
- [146] J. Cohen, *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (Englisch), Taylor & Francis Inc; Auflage: 2 New edition, 1988.
- [147] A. Leung und W. Robson, „Current status of cryptorchidism,“ *Adv Pediatr.* 51, pp. 351-377, 2004.
- [148] J. Shin und G. Jeon, „Comparison of diagnostic and treatment guidelines for undescended testis,“ *Clin Exp Pediatr.*, March 2020.
- [149] K. Hoefling, P. Sperling und T. Meyer, „Zeitpunkt der operative Therapie des Maldescensus testis im Kindesalter: Wunsch und Wirklichkeit,“ *Zentralbl Chir* 139 (6), pp. 627-631, 2014.
- [150] G. Perazzo, „Surgical and hormonal therapy of cryptorchidism,“ *Riforma Med.* 64 (38-39), pp. 1051-1053, September 1950.
- [151] W. Mengel, H. Hienz, W. Sippe und W. Hecker, „Studies on cryptorchidism: a comparison of histological findings in the germinative epithelium before and after the second year of life,“ *J Pediatr Surg.* 9 (4), pp. 445-450, August 1974.
- [152] F. Hadziselimovic, B. Herzog und H. Seguchi, „Surgical correction of cryptorchism at 2 years: electron microscopic and morphometric investigations,“ *J Pediatr Surg.* 10 (1):19-26, pp. 19-26, February 1975.
- [153] E. Ritzén, „Undescended testes: a consensus on management,“ *Eur J Endocrinol.* 159 (Suppl. 1), p. 87–90, 2008.
- [154] G. Kaplan, „Nomenclature of cryptorchidism,“ *Eur J Pediatr.* 152 (Suppl. 2), pp. 17-19, 1993.
- [155] J. Thorup und D. Cortes, „The incidence of maldecended testes in Denmark,“ *Pediatr Surg Int.* 5, pp. 2-5, 1990.
- [156] G. Hrivataakis, W. Astfalk, A. Schmidt, A. Hartwig, T. Kugler, T. Heim, A. Clausner, A. Frunder, H. Weber, S. Loff, J. Fuchs und V. Ellerkamp, „Operationszeitpunkt bei Hodenhochstand - Retrospektive multizentrische Auswertung,“ *Dtsch Arztebl Int* 111, pp. 649-657, 2014.
- [157] C. Bruijnen, H. Vogels und S. Beasley, „Review of the extent to which orchidopexy is performed at the optimal age: Implications for health services,“ *ANZ Journal of Surgery* 78, pp. 1006-1009.
- [158] J. McCabe und S. Kenny, „Orchidopexy for undescended testis in England: is it evidence based?,“ *Journal of Pediatric Surgery* 43, pp. 353-357, 2008.
- [159] „<https://www.clusterportal-bw.de/regionen/>,“ [Online].
- [160] „[https://www.statistik.bayern.de/statistik/gebiet\\_bevoelkerung/bevoelkerungsstand/index.html#link\\_2](https://www.statistik.bayern.de/statistik/gebiet_bevoelkerung/bevoelkerungsstand/index.html#link_2),“ [Online].
- [161] M. Marulaiah, A. Gilhotra, L. Moore, H. Boucaut und D. Goh, „Testicular and paratesticular pathology in children: a 12-year histopathological review,“ *World J Surg.* 34(5), pp. 969-974, May 2010.

- [162] L. Favorito, H. Riberio und F. Sampaio, „Relationship between Undescended Testis Position and Prevalence of Testicular Appendices, Epididymal Anomalies, and Patency of Processus Vaginalis,“ *Biomed Res Int.*, 28 December 2017.
- [163] Z. Zvizdic, D. Zivkovic, J. Sabanovic und E. Milisic, „The Role of the Appendix Testis in Normal Testicular Descent: Is There a Connection?,“ *Biomed Res Int.*, 23 April 2018.
- [164] T. Józsa, I. Csízy, B. Kutasy, T. Cserni und T. Flaskó, „Decreased incidence of appendix testis in cryptorchidism with intraoperative survey,“ *Urol. Int.* 80 (3), 14 May 2008.
- [165] G. Tostes, S. Costa, J. Carvalho, W. Costa, F. Sampaio und L. Favorito, „Structural analysis of testicular appendices in patients with cryptorchidism,“ *International Brazilian Journal of Urology* 39 (2), pp. 240-247, 2013.
- [166] „<https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Geburten/Tabellen/lebendgeborene-gestorbene.html>,“ [Online].
- [167] „<https://www.fruehgeborene.de/fuer-betroffene/allgemeine-informationen>,“ [Online].
- [168] I. Weidner, H. Møller, T. Jensen und Skakkebaek, „Risk factors for cryptorchidism and hypospadias,“ *J Urol.* 161 (5), pp. 1606-1609, May 1999.
- [169] M. Biggs, A. Baer und C. Critchlow, „Maternal, delivery, and perinatal characteristics associated with cryptorchidism: a population-based case-control study among births in Washington State,“ *Epidemiology* 13 (2), pp. 197-204, March 2002.
- [170] G. Berkowitz und R. Lapinski, „Risk factors for cryptorchidism: a nested case-control study,“ *Paediatr Perinat Epidemiol.* 10 (1), pp. 39-51, January 1996.
- [171] „[https://www.oecd.org/social/family/CO\\_1\\_3\\_Low\\_birth\\_weight.pdf](https://www.oecd.org/social/family/CO_1_3_Low_birth_weight.pdf),“ [Online].
- [172] „[https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Adipositas\\_Monitoring/Vor\\_und\\_nach\\_Geburt/PDF\\_Themenblatt\\_Geburtsgewicht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Adipositas_Monitoring/Vor_und_nach_Geburt/PDF_Themenblatt_Geburtsgewicht.pdf?__blob=publicationFile),“ [Online].
- [173] I. Damgaard, K. Main, J. Toppari und N. Skakkebaek, „Impact of exposure to endocrine disrupters in utero and in childhood on adult reproduction,“ *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 16, pp. 289-309.
- [174] M. Kaleva und J. Toppari, „Genetics and hormones in testicular descent,“ *Hormones* 2, pp. 211-216, 2003.
- [175] R. Ivell und S. Hartung, „The molecular basis of cryptorchidism,“ *Mol Hum Reprod* 9, pp. 175-181, 2003.
- [176] R. Preikša, T. Žilaitiene, B. Matulevičius, V. Skakkebaek, E. Petersen, J. Jørgensen und N. Toppari, „Higher than expected prevalence of congenital cryptorchidism in Lithuania: a study of 1204 boys at birth and 1 year follow-up, in,“ *Human Reproduction* 20, pp. 1928-1932, 2005.
- [177] J. Steckermeier, *Hodenhochstand: zwischen Realität und wissenschaftlichem Konsens – retrospektive Analyse der Therapie in den Jahren 2003 bis 2008 an einem kinderurologischen Zentrum in Bayern*, Universitätsklinikum für Urologie Regensburg, 2015.
- [178] A. Nordenvall, L. Frisén, A. Nordenström, P. Lichtenstein und A. Nordenskjöld, „Population based nationwide study of hypospadias in Sweden, 1973 to 2009: incidence and risk factors,“ *J Urol.* 191 (3), pp. 783-789, March 2014.
- [179] P. O’Shaughnessy, J. Antignac, L. B. B., M. Morvan, K. Svechnikov und O. Söder, „Alternative (backdoor) androgen production and masculinization in the human fetus,“ *PLoS Biol* 17(2), 2019.
- [180] I. Thompson und D. Thompson, „Male fertility and the undescended testis in Down syndrome. How to counsel parents.,“ *Postgrad Med.* 84(5), pp. 302-303, October 1988.

- [181] G. Chew und J. Hutson, „ Incidence of cryptorchidism and ascending testes in trisomy 21: a 10 year retrospective review.“, *Pediatr Surg Int.* 20 (10), pp. 744-747, October 2004.
- [182] A. Abacı, G. Çatlı, A. Anık und E. Böber, „Epidemiology, Classification and Management of Un-descended Testes: Does Medication Have Value in its Treatment?“, *Journal of Clinical Re-search in Pediatric Endocrinology* 5 (2), pp. 65-72, 2013.
- [183] G. Berkowitz, R. Lapinski, S. Dolgin, J. Gazella, C. Bodian und I. Holzman, „Prevalence and natural history of cryptorchidism“, *Pediatrics* 92 (1), pp. 44-49, July 1993.
- [184] M. Chovolou, *Retrospektive Analyse der laparoskopischen Diagnostik und Orchidopexie beim maldeszendierten Hoden*, Universitätsklinikum für Urologie Homburg, 2008.
- [185] W. Hack, R. Meijer, L. van der Voort-Doedens, S. Bos und K. Haasnootwere, „Natural course of acquired undescended testis in boys“, *Br. J. Surg.* 90 (6), pp. 728-731 , 2003.
- [186] S. Pyörälä, N. Huttunen und M. Uhari, „A Review and Meta-Analysis of Hormonal Treatment of Cryptorchidism“, *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 80, pp. 2795-2799, 1995.
- [187] P. Christiansen, J. Müller, S. Buhl, O. Hansen, N. Hobolth, B. Jacobsen, P. Jørgensen, K. Kastrop, K. Nielsen und L. Nielsen, „Treatment of cryptorchidism with human chorionic gonadotropin or gonadotropin releasing hormone. A double-blind controlled study of 243 boys“, *Hormone Research* 30 (4-5), pp. 187-192, 1988.
- [188] M. Borkenstein, „Intranasal LH-RH for cryptorchidism: response to initial treatment and to treatment after relapse“, *European Journal of Pediatrics* 146 (2), pp. 42-43, 1987.
- [189] R. Illig, F. Kollmann, M. Borkenstein, W. Kuber, G. Exner, K. Kellerer, L. Lunglmayr und A. Prader, „Treatment of cryptorchidism by intranasal synthetic luteinising-hormone releasing hormone“, *The Lancet*, pp. 518-520, 1977.
- [190] L. Dunkel, S. Taskinen, O. Hovatta, J. Tilly und S. Wikström, „Germ cell apoptosis after treatment of cryptorchidism with human chorionic gonadotropin is associated with impaired reproductive function in the adult“, *Journal of Clinical Investigation*, 1997.
- [191] S. Demirbilek, H. Atayurt, N. Çelik und G. Aydin, „Does treatment with human chorionic gonadotropin induce reversible changes in undescended testes in boys?“, *Pediatr. Surg. Int.* 12, pp. 591-594, 1997.
- [192] F. Hadziselimovic, D. Huff, J. Duckett, B. Herzog, J. Edler und H. Snyder, „Longterm effect of luteinizing hormone-releasing hormone analogue (buserelin) on cryptorchid testes“, *J Urol* 138, pp. 1043-1045, 1987.
- [193] F. Hadziselimovic und B. Herzog, „Treatment with a luteinizing hormone releasing hormone anloque after successful orchidopexy markedly improves the chance of fertility later in life“, *J Urol* 158, pp. 1193-1195, 1997.
- [194] D. Miliaras, G. Koutsoumis und E. Vlahakis-Miliaras, „Appendix testis and appendix epididymis - Incidental findings in inguinal hernia and cryptorchidism operations“, *Pediatric Surgery International* 10(4), p. 241–242, 1995.
- [195] M. Mollaeian, V. Mehrabi und B. Elahi, „Significance of epididymal and ductal anomalies associated with undescended testis: Study in 652 cases“, *Urology* 43 (6), pp. 857-860, June 1994.
- [196] J. Palmer, „Pediatric Urology“, in *A General Urologist's Guide*, Humana Press, 2011, p. 172.
- [197] A. Bianchi und B. Squire, „Transscrotal orchidopexy: Orchidopexy revised. ;4:“, *Pediatr. Surg. Int.* 4, pp. 189-192, 1989.

- [198] M. Dayanc, Y. Kibar, H. Irkilata, E. Demir, L. Tahmaz und A. Peker, „Long-term outcome of scrotal incision orchiopexy for undescended testis,“ *Urology* 70, pp. 786-788, 2007.
- [199] S. Na, S. Kim, E. Hwang, K. Oh, S. Jeong und T. Kang, „Single scrotal incision orchiopexy for children with palpable low-lying undescended testis: Early outcome of a prospective randomized controlled study,“ *Korean J Urol* 52, pp. 637-641, 2011.
- [200] G. Perazzo, „Surgical and hormonal therapy of cryptorchidism,“ *Riforma Med.* 64, pp. 1051-1053, 1950.
- [201] J. Lattimer, „Scrotal pouch technique for orchiopexy,“ *J Urol.* 78, pp. 628-632, 1957.
- [202] L. Favorito, A. Cavalcante und M. Babinski, „Study on the incidence of testicular and epididymal appendages in patients with cryptorchidism,“ *International Braz J Urol* 30 (1), pp. 49-52, 2004.
- [203] K. Johnson und K. Dewbury, „Ultrasound imaging of the appendix testis and appendix epididymis,“ *Clin Radiol* 51, pp. 335-337, 1996.
- [204] O. Klein, „A longitudinal assessment of hormonal and physical alterations during normal puberty in boys II. Estrogen levels as determined by an ultrasensitive bioassay,“ *J Clin Endocrinol Metab* 81, pp. 3203-3207, 1996.
- [205] H. McAndrew, R. Pemberton, C. Kikiros und Gollow, „The incidence and investigation of acute scrotal problems in children,“ *Pediatr Surg Int.* 18(5-6), pp. 435-437, September 2002.
- [206] I. Mushtaq, M. Fung und M. Glasson, „Retrospective review of paediatric patients with acute scrotum,“ *ANZ J Surg.* 73(1-2), pp. 55-58, January 2003.
- [207] J. Kim, Y. Shin und J. Park, „Clinical features of acute scrotum in childhood and adolescence: Based on 17years experiences in primary care clinic,“ *Am J Emerg Med.* 36 (7), pp. 1302-1303, July 2018.
- [208] M. Jensen, G. Toft, A. Thulstrup, J. Bonde und J. Olsen, „Cryptorchidism according to maternal gestational smoking,“ *Epidemiology* 18 (2), pp. 220-225, March 2007.
- [209] E. Ritzen, A. Bergh, R. Bjercknes, P. Christiansen, D. Cortes, S. Haugen, N. Jörgensen, C. Kollin, H. Lindahl, G. Läckgren, K. Main, A. Nordenskjöld, E. Rajpert-De Meyts, O. Söder, S. Taskinen, A. Thorsson, J. Thorup, J. Toppari, H. Virtanen, „Nordic consensus on treatment of undescended testes,“ *Acta paediatrica* (96), pp. 638-643, 2007.
- [210] R. Lala, P. Matarazzo und P. Chiabotto, „Combined therapy with LHRH and HCG in cryptorchid infants,“ *Eur J Pediatr* 152 (2), pp. 31-33, 1993.
- [211] A. Leung und L. Robson, „Current Status of Cryptorchidism,“ *Advances in Pediatrics* 51, pp. 351-376, 2004.
- [212] I. Weidner, H. Møller, T. Jensen und N. Skakkebaek, „Risk factors for cryptorchidism and hypospadias,“ *The Journal of Urology* 161, pp. 1606-1609, 1999.
- [213] M. Biggs, A. Baer und C. Critchlow, „Maternal, delivery and perinatal characteristics associated with cryptorchidism: a population-based case-control study among birth in Washington State,“ *Epidemiology* 13(2), pp. 197-204, 2002.
- [214] P. Christiansen, J. Müller, S. Buhl, O. Hansen, N. Hobolth, B. Jacobsen, P. Jörgensen, K. Kastrop, K. Nielsen und L. Nielsen, „Treatment of cryptorchidism with human chorionic gonadotropin or gonadotropin releasing hormone. A double-blind control“.
- [215] L. Dunkel, S. Taskinen, O. Hovatta, J. Tilly und S. Wikström, „Germ cell apoptosis after treatment of cryptorchidism with human chorionic gonadotropin is Associated with Im-“.
- [216] J. Orth, W. Jester, L. Li und A. Laslett, „Gonocyte-Sertoli cell Interactions during“.

- [217] M. Jacob und K. Barteczko, „Contribution to the origin and development of the appendices of the testis and epididymis in humans,“ *Anat. Embryol.* 209 (4), pp. 287-302, April 2005.
- [218] M. Shalaby, A. Shoma, F. Elanany, E. Elganainy und M. El-Akkad, „Management of the looping vas deferens during laparoscopic orchiopexy,“ *J Urol.* 185, pp. 2455-2457, 2011.
- [219] M. Hjertkvist, J. Damber und A. Bergh, „Cryptorchidism: a registry based study in Sweden on some factors of possible aetiological importance,“ *Journal of Epidemiology and Community Health* 43, pp. 324-329, 1989.
- [220] R. Stein, *Kinderurologie in Klinik und Praxis - Maldescensus testis und Leistenhernie*, Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2011, p. 548.

## 8. Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1 – ANATOMISCHE ÜBERSICHTSDARSTELLUNG DER UNDIFFERENZIIERTEN, EMBRYONALEN GENITALANLAGEN.....	11
ABBILDUNG 2 – ANATOMISCHE ÜBERSICHTSDARSTELLUNG DER ENTWICKLUNG DER INNEREN GENITALORGANE DES MANNES .....	12
ABBILDUNG 3 – ZEITLICHE VERLAUFSÜBERSICHT DES PHYSIOLOGISCHEN DESCENSUS TESTIS ....	13
ABBILDUNG 4 – PHASEN DES PHYSIOLOGISCHEN DESCENSUS TESTIS.....	14
ABBILDUNG 5 – ANATOMISCHE ÜBERSICHT DES LEISTENKANALS MIT DEN JEWELIGEN BAUCHWANDSCHICHTEN .....	15
ABBILDUNG 6 – VERLAUFSÜBERSICHT DES DESCENSUS TESTIS HINSICHTLICH DER ZUGRUNDELIEGENDEN ABSTIEGSPHASEN.....	16
ABBILDUNG 7 – ANATOMISCHE ÜBERSICHTSDARSTELLUNG DER RETENTIO TESTIS – FORMVARIANTEN HINSICHTLICH IHRER LOKALISATION .....	19
ABBILDUNG 8 – ANATOMISCHE ÜBERSICHTSDARSTELLUNG DES PENDELHODENS HINSICHTLICH SEINER LOKALISATION .....	20
ABBILDUNG 9 - ANATOMISCHE ÜBERSICHTSDARSTELLUNG DER EKTOPIA TESTIS – FORMVARIANTEN HINSICHTLICH IHRER LOKALISATION .....	23
ABBILDUNG 10 – ÜBERSICHT RISIKOFAKTOREN FÜR EINEN MALDESCENSUS TESTIS .....	25
ABBILDUNG 11 - GROBSCHEMATISCHE DARSTELLUNG DES TESTOSTERONSTIMULATIONSTESTES NACH KOLON UND MILLER.....	31
ABBILDUNG 12 - ÜBERSICHT THERAPIEMANAGEMENT ZEITLEISTE .....	33
ABBILDUNG 13 – OPERATIONSVERFAHREN NACH FOWLER - STEPHENS .....	40
ABBILDUNG 14 – ÜBERSICHT DES OPERATIVEN VORGEHENS BEI HODENHOCHSTAND .....	41
ABBILDUNG 15 - FALLZAHLEN DER OPERATIONEN DURCHGEFÜHRT DURCH DIE KINDERCHIRURGIE DES UKW BEI MALDESCENSUS TESTIS.....	53
ABBILDUNG 16 – ÜBERSICHT DER PROZENTUALEN VERTEILUNG DER OP-EINGRIFFE 2010-2015	54
ABBILDUNG 17 – ÜBERSICHT DER ALTERSVERTEILUNG ( $0 \leq x < 6$ ) BEI ERSTEINGRIFF MITSAMT PROZENTUALER VERTEILUNG .....	56
ABBILDUNG 18 – ÜBERSICHT DER ALTERSVERTEILUNG ( $6 \leq x < 15$ ) BEI ERSTEINGRIFF MITSAMT PROZENTUALER VERTEILUNG .....	56
ABBILDUNG 19 – ÜBERSICHT DER ALTERSDURCHSCHNITTSWERTE BEI ERSTEINGRIFF IN BEZUG AUF DAS OPERATIONSJAHR.....	57

ABBILDUNG 20 - GRÖßEN-, GEWICHTS- UND BMI-VERTEILUNG DER PATIENTEN MIT OPERATION 2010 .....	<b>60</b>
ABBILDUNG 21- GRÖßEN-, GEWICHTS- UND BMI-VERTEILUNG DER PATIENTEN MIT OPERATION 2011 .....	<b>61</b>
ABBILDUNG 22 - GRÖßEN-, GEWICHTS- UND BMI-VERTEILUNG DER PATIENTEN MIT OPERATION 2012 .....	<b>62</b>
ABBILDUNG 23 - GRÖßEN-, GEWICHTS- UND BMI-VERTEILUNG DER PATIENTEN MIT OPERATION 2013 .....	<b>63</b>
ABBILDUNG 24 - GRÖßEN-, GEWICHTS- UND BMI-VERTEILUNG DER PATIENTEN MIT OPERATION 2014 .....	<b>64</b>
ABBILDUNG 25 - GRÖßEN-, GEWICHTS- UND BMI-VERTEILUNG DER PATIENTEN MIT OPERATION 2015 .....	<b>65</b>
ABBILDUNG 26 – GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER STATIONÄREN AUFENTHALTSTAGE.....	<b>67</b>
ABBILDUNG 27 – ÜBERSICHT GEBURTSGEWICHT .....	<b>68</b>
ABBILDUNG 28- ÜBERSICHT BEGLEITERKRANKUNGEN - ONKOLOGISCH.....	<b>70</b>
ABBILDUNG 29 – ÜBERSICHT BEGLEITERKRANKUNGEN UROGENITAL .....	<b>71</b>
ABBILDUNG 30 – ÜBERSICHT BEGLEITERKRANKUNGEN ENDOKRINOLOGISCH .....	<b>72</b>
ABBILDUNG 31 – ÜBERSICHT BEGLEITERKRANKUNGEN - SYNDROMAL .....	<b>73</b>
ABBILDUNG 34 - DURCHSCHNITTSALTER BEI ERSTVORSTELLUNG NACH ERFOLGLOSER HORMONTHERAPIE .....	<b>75</b>
ABBILDUNG 35 – ÜBERSICHT DER PROZENTUALEN VERTEILUNG DER MALDESCENSUS-TESTIS- FORMVARIANTEN AM GESAMTKOLLEKTIV OPERierter HODEN .....	<b>88</b>
ABBILDUNG 36 – ÜBERSICHT DER SICH POSTOPERATIV EINSTELLENDEN, VEGETATIVEN KOMPLIKATIONEN .....	<b>94</b>
ABBILDUNG 37 – ÜBERSICHT DER SICH POSTOPERATIV EINSTELLENDEN, POSTTRAUMATISCHEN KOMPLIKATIONEN .....	<b>94</b>
ABBILDUNG 38 – ÜBERSICHT DER UNTERSUCHTEN BEGLEITPATHOLOGIEEN .....	<b>95</b>
ABBILDUNG 39 - ÜBERSICHT DER HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER VORKOMMENDEN BEGLEITPATHOLOGIEEN.....	<b>106</b>
ABBILDUNG 40 - ÜBERSICHT DER HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER VORKOMMENDEN BEGLEITPATHOLOGIEEN.....	<b>106</b>

ABBILDUNG 41 - ÜBERSICHT DER MENGENVERTEILUNG BEZÜGLICH HYDATIDENGRÖÖE IN CM LINKSSEITIG .....	<b>116</b>
ABBILDUNG 42 - ÜBERSICHT DER MENGENVERTEILUNG BEZÜGLICH HYDATIDENGRÖÖE IN CM RECHTSSEITIG .....	<b>116</b>
ABBILDUNG 43 - VERTEILUNGSDARSTELLUNG HYDATIDENGRÖÖE IN BEZUG ZUM PATIENTENALTER (MAXIMALWERT, MINIMALWERT, MITTELWERT) - LINKSSEITIG .....	<b>120</b>
ABBILDUNG 44 - DARSTELLUNG DER STATISTISCHEN VERTEILUNGSGRÖÖE HYDATIDEN LINKSSEITIG .....	<b>121</b>
ABBILDUNG 45 - DARSTELLUNG DER HYDATIDENGRÖÖENVERTEILUNG IN BEZUG AUF PATIENTENALTER MITTELS STREUDIAGRAMM - LINKSSEITIG .....	<b>122</b>
ABBILDUNG 46 - VERTEILUNGSDARSTELLUNG HYDATIDENGRÖÖE IN BEZUG ZUM PATIENTENALTER (MAXIMALWERT, MINIMALWERT, MITTELWERT) - RECHTSSEITIG .....	<b>124</b>
ABBILDUNG 48 - DARSTELLUNG DER STATISTISCHEN VERTEILUNGSGRÖÖE HYDATIDEN RECHTSSEITIG .....	<b>125</b>
ABBILDUNG 49 - DARSTELLUNG DER HYDATIDENGRÖÖENVERTEILUNG IN BEZUG AUF PATIENTENALTER MITTELS STREUDIAGRAMM - RECHTSSEITIG .....	<b>126</b>
ABBILDUNG 50 - VERTEILUNGSDARSTELLUNG HYDATIDENGRÖÖE IN BEZUG ZUM PATIENTENALTER (MAXIMALWERT, MINIMALWERT, MITTELWERT) - ZUSAMMENGEFASST .....	<b>128</b>
ABBILDUNG 51 - DARSTELLUNG DER HYDATIDENGRÖÖENVERTEILUNG IN BEZUG AUF PATIENTENALTER MITTELS STREUDIAGRAMM - ZUSAMMENGEFASST .....	<b>129</b>
ABBILDUNG 52 - FORMEL ZUR BERECHNUNG DES KORRELATIONSKOEFFIZIENTEN R .....	<b>130</b>
ABBILDUNG 53 - DURCHSCHNITTSALTER DER PATIENTEN BEI ERSTEINGRIFF IM ZEITINTERVALL 2005-2010 AM UKW .....	<b>142</b>
ABBILDUNG 54 - DURCHSCHNITTSALTER DER PATIENTEN BEI ERSTEINGRIFF IM ZEITINTERVALL 2010-2015 AM UKW .....	<b>142</b>
ABBILDUNG 55 – TRENDVERLAUF DURCHSCHNITTSALTER DER PATIENTEN BEI ERSTEINGRIFF IM ZEITINTERVALL 2005-2015 AM UKW .....	<b>143</b>



## 9. Tabellenverzeichnis

TABELLE 1 - ANATOMISCHE ÜBERSICHT DER HODENHÜLLEN .....	9
TABELLE 2 – ÜBERSICHT DER MITTELWERTANGABEN BEZÜGLICH GRÖÖE, GEWICHT UND BMI BEI OPERATION.....	59
TABELLE 3 - ÜBERSICHT DER SICH ÄNDERNDEN DIAGNOSEN AMBULANZKONSULTATION ZU OPERATION.....	77
TABELLE 4 – ÜBERSICHT MALDESCENSUS TESTIS KLASSIFIZIERUNG .....	78
TABELLE 5 - EINGRIFFSCODIERUNG – ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI RETENTIO TESTIS FÜR DAS JAHR 2010 .....	79
TABELLE 6 -EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI HODENEKTOPIE FÜR DAS JAHR 2010 .....	79
TABELLE 7 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI ZUSATZ FÜR DAS JAHR 2010 .....	79
TABELLE 8 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI RETENTIO TESTIS FÜR DAS JAHR 2011 .....	80
TABELLE 9 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI HODENEKTOPIE FÜR DAS JAHR 2011 .....	80
TABELLE 10 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI ZUSATZ FÜR DAS JAHR 2011 .....	80
TABELLE 11 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI RETENTIO TESTIS FÜR DAS JAHR 2012 .....	81
TABELLE 12 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI HODENEKTOPIE FÜR DAS JAHR 2012 .....	81
TABELLE 13 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI ZUSATZ FÜR DAS JAHR 2012 .....	81
TABELLE 14 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI RETENTIO TESTIS FÜR DAS JAHR 2013 .....	82
TABELLE 15 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI HODENEKTOPIE FÜR DAS JAHR 2013 .....	82
TABELLE 16 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI ZUSATZ FÜR DAS JAHR 2013 .....	82
TABELLE 17 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTEN HODEN BEI FÜR DAS JAHR 2014.....	83

TABELLE 18 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI HODENEKTOPIE FÜR DAS JAHR 2014 .....	<b>83</b>
TABELLE 19 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI ZUSATZ FÜR DAS JAHR 2014 .....	<b>83</b>
TABELLE 20 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI RETENTIO TESTIS FÜR DAS JAHR 2015 .....	<b>84</b>
TABELLE 21 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI HODENEKTOPIE FÜR DAS JAHR 2015 .....	<b>84</b>
TABELLE 22 - EINGRIFFSCODIERUNG - ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI ZUSATZ FÜR DAS JAHR 2015 .....	<b>84</b>
TABELLE 23 – KUMULATIVE ZUSAMMENFASSUNG DER ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI RETENTIO TESTIS FÜR DAS INTERVALL 2010-2015 .....	<b>85</b>
TABELLE 24 - KUMULATIVE ZUSAMMENFASSUNG DER ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI HODENEKTOPIE FÜR DAS INTERVALL 2010-2015 .....	<b>85</b>
TABELLE 25 - KUMULATIVE ZUSAMMENFASSUNG DER ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI ZUSATZ FÜR DAS INTERVALL 2010-2015 .....	<b>85</b>
TABELLE 26 - KUMULATIVE ZUSAMMENFASSUNG DER ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI RETENTIO TESTIS FÜR DAS INTERVALL 2010-2015 - NACH UMVERTEILUNG UNILATERALITÄT.....	<b>86</b>
TABELLE 27 - KUMULATIVE ZUSAMMENFASSUNG DER ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI HODENEKTOPIE FÜR DAS INTERVALL 2010-2015 - NACH UMVERTEILUNG UNILATERALITÄT .....	<b>86</b>
TABELLE 28- KUMULATIVE ZUSAMMENFASSUNG DER ANZAHL DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI ZUSATZ FÜR DAS INTERVALL 2010-2015 - NACH UMVERTEILUNG UNILATERALITÄT .....	<b>86</b>
TABELLE 29 – ÜBERSICHT DES PROZENTUALEN ANTEILS DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI RETENTIO TESTIS FÜR DAS INTERVALL 2010-2015 - NACH UMVERTEILUNG UNILATERALITÄT .....	<b>87</b>
TABELLE 30 -ÜBERSICHT DES PROZENTUALEN ANTEILS DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI HODENEKTOPIE FÜR DAS INTERVALL 2010-2015 - NACH UMVERTEILUNG UNILATERALITÄT..	<b>87</b>
TABELLE 31- ÜBERSICHT DES PROZENTUALEN ANTEILS DER OPERATIV VERSORGTE HODEN BEI ZUSATZ FÜR DAS INTERVALL 2010-2015 - NACH UMVERTEILUNG UNILATERALITÄT .....	<b>87</b>
TABELLE 32 - ÜBERSICHT DES PROZENTUALEN ANTEILS DER OPERATIV VERSORGTE HODEN GESAMT FÜR DAS INTERVALL 2010-2015 - NACH UMVERTEILUNG UNILATERALITÄT.....	<b>87</b>
TABELLE 33 - HODENLOKALISATION IN BEZUG AUF DAS SCROTALFACH POSTOPERATIV - BEI RETENTIO TESTIS .....	<b>89</b>

TABELLE 34 - HODENLOKALISATION IN BEZUG AUF DAS SCROTALFACH POSTOPERATIV - BEI HODENEKTOPIE .....	<b>89</b>
TABELLE 35 - HODENLOKALISATION IN BEZUG AUF DAS SCROTALFACH POSTOPERATIV - ZUSATZ	<b>89</b>
TABELLE 36 – ÜBERSICHT DER INTRAOPERATIV AUFGETRETENEN KOMPLIKATIONEN .....	<b>91</b>
TABELLE 37 – ÜBERSICHT DER EINGRIFFSDAUER FÜR DAS JAHR 2010 .....	<b>91</b>
TABELLE 38 – ÜBERSICHT DER EINGRIFFSDAUER FÜR DAS JAHR 2011 .....	<b>92</b>
TABELLE 39 - ÜBERSICHT DER EINGRIFFSDAUER FÜR DAS JAHR 2012.....	<b>92</b>
TABELLE 40 - ÜBERSICHT DER EINGRIFFSDAUER FÜR DAS JAHR 2013.....	<b>92</b>
TABELLE 41 - ÜBERSICHT DER EINGRIFFSDAUER FÜR DAS JAHR 2014.....	<b>93</b>
TABELLE 42 - ÜBERSICHT DER EINGRIFFSDAUER FÜR DAS JAHR 2015.....	<b>93</b>
TABELLE 43 - PRÄVALENZ VON HODEN-NEBENHODEN-DISSOZIATION – GESAMT .....	<b>96</b>
TABELLE 44 - PRÄVALENZ VON HODEN-NEBENHODENDISSOZIATION – BEI RETENTIO TESTIS.....	<b>96</b>
TABELLE 45 - PRÄVALENZ VON HODEN-NEBENHODENDISSOZIATION – BEI HODENEKTOPIE .....	<b>96</b>
TABELLE 46 - PRÄVALENZ VON HODEN-NEBENHODENDISSOZIATION – ZUSATZ .....	<b>97</b>
TABELLE 47 - ÜBERSICHT DER PROZENTUALEN VERTEILUNG ANHAND DES DISSOZIATIONSGRADES .....	<b>97</b>
TABELLE 48 - PRÄVALENZ VON CHORISTOM - GESAMT .....	<b>98</b>
TABELLE 49 - PRÄVALENZ VON CHORISTOM - BEI RETENTIO TESTIS.....	<b>98</b>
TABELLE 50 - PRÄVALENZ VON CHORISTOM - BEI HODENEKTOPIE .....	<b>98</b>
TABELLE 51 - PRÄVALENZ VON CHORISTOM - ZUSATZ .....	<b>99</b>
TABELLE 52 - LOKALISATIONSKLASSIFIZIERUNG VON CHORISTOMEN BEI MALDESCENSUS TESTIS	<b>99</b>
TABELLE 53 - PRÄVALENZ VON LIPOM - GESAMT.....	<b>100</b>
TABELLE 54 - PRÄVALENZ VON LIPOM - BEI RETENTIO TESTIS .....	<b>100</b>
TABELLE 55 - PRÄVALENZ VON LIPOM - BEI HODENEKTOPIE .....	<b>101</b>
TABELLE 56 - PRÄVALENZ VON LIPOM - ZUSATZ .....	<b>101</b>
TABELLE 57 - LOKALISATIONSKLASSIFIZIERUNG VON LIPOMEN BEI MALDESCENSUS TESTIS.....	<b>101</b>
TABELLE 58 - PRÄVALENZ VON LONG-LOOP-VAS - GESAMT .....	<b>102</b>

TABELLE 59 - PRÄVALENZ VON LONG-LOOP-VAS - BEI RETENTIO TESTIS .....	<b>102</b>
TABELLE 60 - PRÄVALENZ VON LONG-LOOP-VAS - BEI HODENEKTOPIE.....	<b>102</b>
TABELLE 61 - PRÄVALENZ VON LONG-LOOP-VAS - ZUSATZ .....	<b>103</b>
TABELLE 62 - PRÄVALENZ VON HYPOPLASTISCHEN BEGLEITSTRUKTUREN - GESAMT.....	<b>103</b>
TABELLE 63 - PRÄVALENZ VON HYPOPLASTISCHEN BEGLEITSTRUKTUREN – BEI RETENTIO TESTIS .....	<b>104</b>
TABELLE 64 - PRÄVALENZ VON HYPOPLASTISCHEN BEGLEITSTRUKTUREN – BEI HODENEKTOPIE .....	<b>104</b>
TABELLE 65 - PRÄVALENZ VON HYPOPLASTISCHEN BEGLEITSTRUKTUREN - ZUSATZ .....	<b>104</b>
TABELLE 66 - PRÄVALENZ VON SCROTALHYPOPLASIE - GESAMT.....	<b>104</b>
TABELLE 67 - PRÄVALENZ VON SCROTALHYPOPLASIE – BEI RETENTIO TESTIS.....	<b>105</b>
TABELLE 68 - PRÄVALENZ VON SCROTALHYPOPLASIE – BEI HODENEKTOPIE .....	<b>105</b>
TABELLE 69 - PRÄVALENZ VON SCROTALHYPOPLASIE – ZUSATZ .....	<b>105</b>
TABELLE 70 - ÜBERSICHT DER AM GESAMTKOLLEKTIV DER OPERIERTEN HODEN VORKOMMENDEN BEGLEITPATHOLOGIEEN.....	<b>107</b>
TABELLE 71 - VERTEILUNGSÜBERSICHT DES PROCESSUS VAGINALIS IN BEZUG ZU SEINER ANATOMISCHEN DARSTELLUNG INTRAOPERATIV .....	<b>108</b>
TABELLE 72 – VERTEILUNGSÜBERSICHT DES PROCESSUS VAGINALIS - BEI RETENTIO TESTIS LINKSSEITIG .....	<b>109</b>
TABELLE 73 - VERTEILUNGSÜBERSICHT DES PROCESSUS VAGINALIS - BEI HODENEKTOPIE LINKSSEITIG .....	<b>109</b>
TABELLE 74 - VERTEILUNGSÜBERSICHT DES PROCESSUS VAGINALIS – ZUSATZ LINKSSEITIG .....	<b>109</b>
TABELLE 75 - VERTEILUNGSÜBERSICHT DES PROCESSUS VAGINALIS - BEI RETENTIO TESTIS RECHTSSEITIG .....	<b>110</b>
TABELLE 76 - VERTEILUNGSÜBERSICHT DES PROCESSUS VAGINALIS - BEI HODENEKTOPIE RECHTSSEITIG .....	<b>110</b>
TABELLE 77 - VERTEILUNGSÜBERSICHT DES PROCESSUS VAGINALIS - ZUSATZ RECHTSSEITIG ..	<b>110</b>
TABELLE 78 - PRÄVALENZ VON HYDATIDEN LINKSSEITIG – ÜBERSICHT OPERATIVES MANAGEMENT .....	<b>112</b>
TABELLE 79 – PRÄVALENZ VON HYDATIDEN RECHTSSEITIG – ÜBERSICHT OPERATIVES MANAGEMENT .....	<b>113</b>

TABELLE 80 – ÜBERSICHT DER GESAMTANZAHL DER VORGEFUNDENEN HYDATIDEN.....	<b>114</b>
TABELLE 81 – ÜBERSICHT DER MENGENVERTEILUNG HINSICHTLICH VORLIEGENDER HYDATIDENGRÖßE .....	<b>115</b>
TABELLE 82 - HYDATIDENGRÖßE MENGENVERTEILUNG IN KORRELATION ZU DEN MALDESCENSUS TESTIS – FORMVARIANTEN LINKSSEITIG .....	<b>117</b>
TABELLE 83 - HYDATIDENGRÖßE MENGENVERTEILUNG IN KORRELATION ZU DEN MALDESCENSUS TESTIS – FORMVARIANTEN RECHTSSEITIG .....	<b>118</b>
TABELLE 84 - MENGENVERTEILUNG DER HYDATIDENGRÖßEN IN KORRELATION ZUM PATIENTENALTER - LINKSSEITIG.....	<b>119</b>
TABELLE 85 - MENGENVERTEILUNG HYDATIDENGRÖßE IN KORRELATION ZUM PATIENTENALTER RECHTSSEITIG .....	<b>123</b>
TABELLE 86 -MENGENVERTEILUNG HYDATIDENGRÖßE IN KORRELATION ZUM PATIENTENALTER- ZUSAMMENGEFASST .....	<b>127</b>
TABELLE 87 - HYDATIDENPRÄVALENZ IN KORRELATION ZU DEN MALDESCENSUS TESTIS - FORMVARIANTEN LINKSSEITIG .....	<b>131</b>
TABELLE 88 - ÜBERSICHT HYDATIDENVORKOMMEN MITSAMT KORREKTURAUSSGLEICH - LINKSSEITIG .....	<b>132</b>
TABELLE 89 - HYDATIDENPRÄVALENZ IN KORRELATION ZU DEN MALDESCENSUS TESTIS - FORMVARIANTEN RECHTSSEITIG.....	<b>132</b>
TABELLE 90 - ÜBERSICHT HYDATIDENVORKOMMEN MITSAMT KORREKTURAUSSGLEICH - RECHTSSEITIG.....	<b>133</b>
TABELLE 91 - HYDATIDENPRÄVALENZ IN KORRELATION ZU DEN MALDESCENSUS TESTIS - FORMVARIANTEN - GESAMT.....	<b>133</b>
TABELLE 92 - HYDATIDENPRÄVALENZ IN KORRELATION ZU PERSISTIERENDEM PROCESSUS VAGINALIS - LINKSSEITIG .....	<b>134</b>
TABELLE 93 - HYDATIDENPRÄVALENZ IN KORRELATION ZU PERSISTIERENDEM PROCESSUS VAGINALIS - RECHTSSEITIG .....	<b>135</b>
TABELLE 94 - HYDATIDENPRÄVALENZ IN KORRELATION ZU PERSISTIERENDEM PROCESSUS VAGINALIS - GESAMT .....	<b>136</b>
TABELLE 95 - HYDATIDENPRÄVALENZ IN KORRELATION ZU OBLITERIERTEM PROCESSUS VAGINALIS - LINKSSEITIG .....	<b>137</b>
TABELLE 96 - HYDATIDENPRÄVALENZ IN KORRELATION ZU OBLITERIERTEM PROCESSUS VAGINALIS - RECHTSSEITIG .....	<b>137</b>

TABELLE 97- HYDATIDENPRÄVALENZ IN KORRELATION ZU OBLITERIERTEM PROCESSUS VAGINALIS	
- GESAMT .....	<b>138</b>

## 10. Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. Thomas Meyer, Leiter der Kinderchirurgie des Universitätsklinikums Würzburg, für die Anregung zu dieser Arbeit und der mir entgegengebrachten Unterstützung wie auch Geduld als mein Doktorvater.

***"Glück und Zuversicht vermag man selbst in Zeiten der Dunkelheit zu finden.  
Man darf bloß nicht vergessen ein Licht leuchten zu lassen."***

- Albus Dumbledore in "Harry Potter und der Gefangene von Askaban" -

Bedanken möchte ich mich vor allem bei meinen Freunden und meinen Eltern, auf die ich mich nicht nur während des Verfassens dieser Arbeit, sondern auch das komplette Studium hinweg stets verlassen und auf deren Unterstützung ich mich immer wieder berufen konnte – ihr wart das Licht in manch so dunkler Stunde.