

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

Die Einteilung der durchgeführten 176 manometrischen Untersuchungen erfolgte in 5 Altersgruppen (Tab.2).

Tab.2: Gruppeneinteilung nach Lebensalter

Gruppe	Alter
I	1. Lebensjahr
II	2.-5. Lebensjahr
III	6.-9. Lebensjahr
IV	10.-14. Lebensjahr
V	15.-18. Lebensjahr

Es wurden überwiegend Säuglinge und Kleinkinder (Gruppe I und II) untersucht. Der Anteil dieser Altersgruppen betrug 60,2 % der Gesamtuntersuchungen (Abb.11).

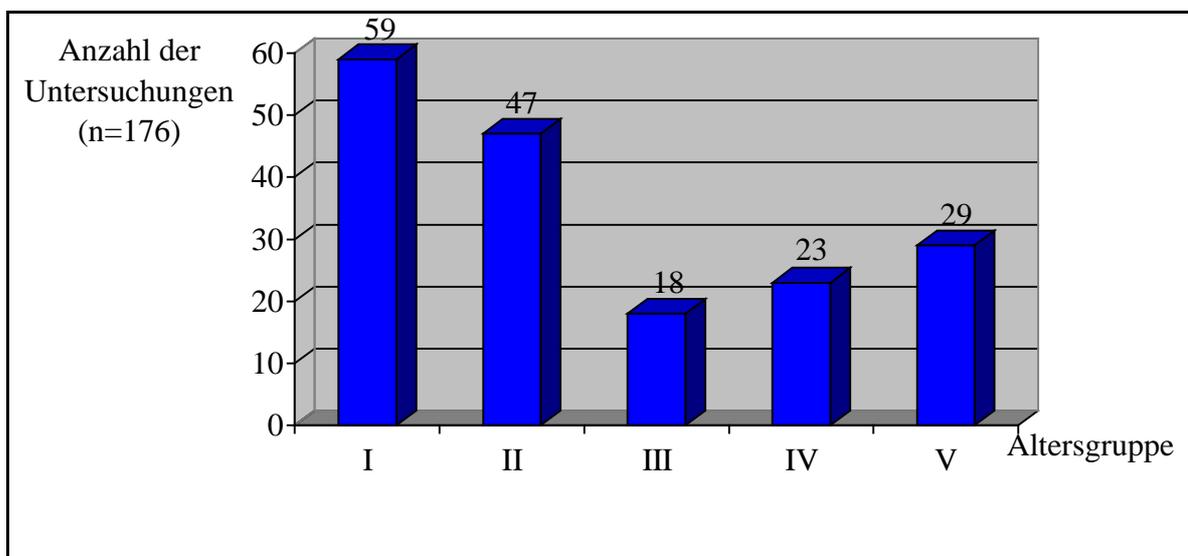


Abb.11: Altersverteilung und Anzahl der Untersuchungen.

Auf der Ordinate sind die Anzahl der manometrischen Untersuchungen und auf der Abszisse das Lebensalter in Gruppen aufgetragen.

Die Geschlechtsverteilung zeigte insgesamt ein deutliches Überwiegen der männlichen Patienten mit 113 Untersuchungen (64 %). 63 Untersuchungen wurden bei Kindern weiblichen Geschlechts durchgeführt (36 %) (Abb.12).

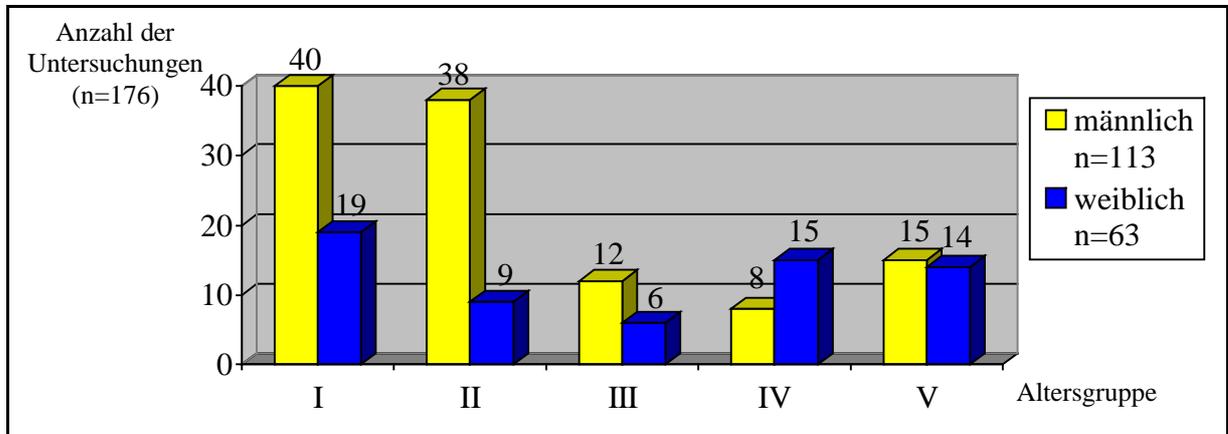


Abb.12: Geschlechtsverteilung nach Anzahl der Untersuchungen und Alter.

Auf der Ordinate sind die Anzahl der manometrischen Untersuchungen und auf der Abszisse das Lebensalter in Altersgruppen und Geschlechtszuordnung aufgetragen.

Unter den untersuchten Kindern waren 16 Kinder (entspricht 16 %) statomotorisch und mental retardiert. Von diesen 16 Kindern mussten sich 8 Kinder (50 %) wegen eines massiven GÖR bzw. einer Hiatushernie einer operativen Therapie unterziehen.

In der Gruppe der 86 nichtretardierten Kinder waren es dagegen nur 4 Kinder (5 %), bei denen eine Antirefluxoperation indiziert war.

#### 4.2 Prämedikation

Bei insgesamt 176 durchgeführten Untersuchungen war in 57 Fällen (32 %) die Gabe einer Prämedikation zur Kurzzeitsedierung und Anxiolyse notwendig, 5 Kinder erhielten zum Untersuchungszeitpunkt eine antikonvulsive Dauermedikation, so dass sich die Zahl der Medikamentenapplikationen vor der Untersuchung auf 62 erhöht.

Überwiegend wurden Säuglinge (49 %) und Kleinkinder (35 %) prämediziert (Abb.13).

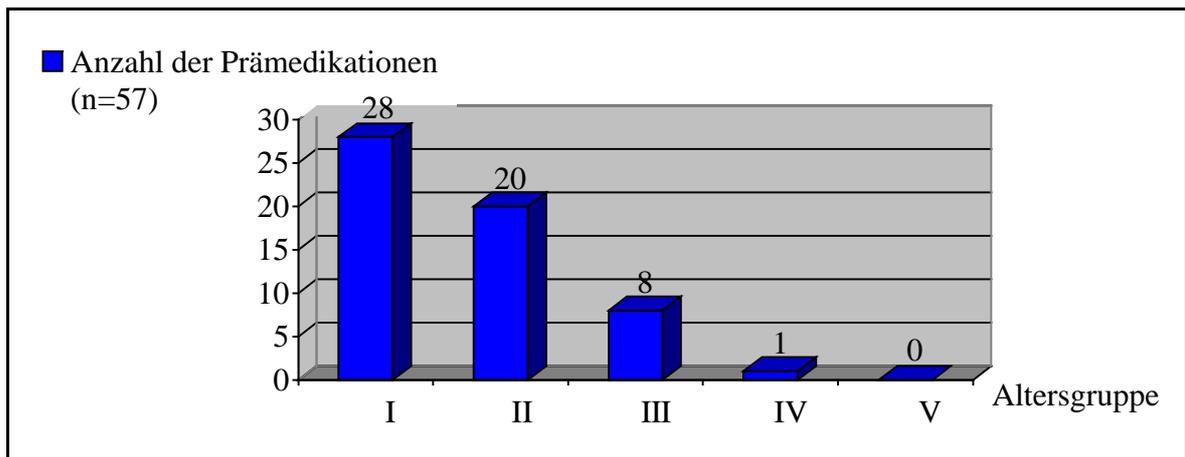


Abb.13: Anzahl der verabreichten Prämedikationen nach Altersgruppe.

Auf der Ordinate sind die Anzahl der durchgeführten Prämedikationen und auf der Abszisse das Lebensalter in Gruppen aufgetragen.

Mit zunehmendem Alter nimmt die Notwendigkeit einer Prämedikation aus anxiolytischer Indikation nahezu linear ab.

### 4.3 Indikationen

Nach Analyse der Krankengeschichten der Patienten konnten die Indikationen zur Manometrie in 2 Gruppen unterteilt werden: in symptomatische und asymptomatische Indikationen.

#### 4.3.1 Symptomatische Indikationen

Zu den symptomatischen Indikationen zählen:

- rezidivierendes Erbrechen,
- rezidivierende Bronchitiden,
- retrosternale Schmerzen / Oberbauchschmerzen,
- Apnoe,
- Nahrungsverweigerung / Schreiattacken / Gedeihstörungen beim Säugling, (welche einen pathologischen GÖR vermuten lassen), sowie
- dysphagische Beschwerden, (die mit einer Motilitätsstörung des Ösophagus zu vereinbaren wären).

Die aus symptomatischer Indikation durchgeführten Untersuchungen wurden retrospektiv nach anamnestischen und klinischen Kriterien in 3 Gruppen nach dem Schweregrad der Symptomatik unterteilt:

1. geringe Symptomatik: - gehäuftes Erbrechen oder Oberbauchschmerzen oder Schreiatacken, Nahrungsverweigerung, Apnoeanfälle  
- Allgemeinzustand gering beeinträchtigt
2. mäßige Symptomatik: - rezidivierendes massives Erbrechen oder massive Schmerzsymptomatik oder Dysphagie: mit beginnenden klinischen Auffälligkeiten (Anämie oder Gedeihstörung oder rezidivierende pulmonale Erkrankungen)  
- Allgemeinzustand mäßig beeinträchtigt
3. schwere Symptomatik : - massives Erbrechen und / oder massive Oberbauchschmerzen oder Dysphagie: mit manifesten klinischen Auffälligkeiten (schwere Gedeihstörung und Anämie oder rezidivierende, schwere pulmonale Erkrankungen)  
- Allgemeinzustand schwer beeinträchtigt

Den überwiegenden Anteil an der Gesamtuntersuchungsanzahl (n=105) bei symptomatischer Indikation (Abb.14) bildete die Gruppe mit geringer Symptomatik (69 %), gefolgt von den Gruppen mit mäßiger Symptomatik (18 %) und schwerer Symptomatik (13 %). In der Gruppe mit schwerer Symptomatik (n=14) waren bei 6 Untersuchungen die Kinder statomotorisch und mental retardiert (43 %).

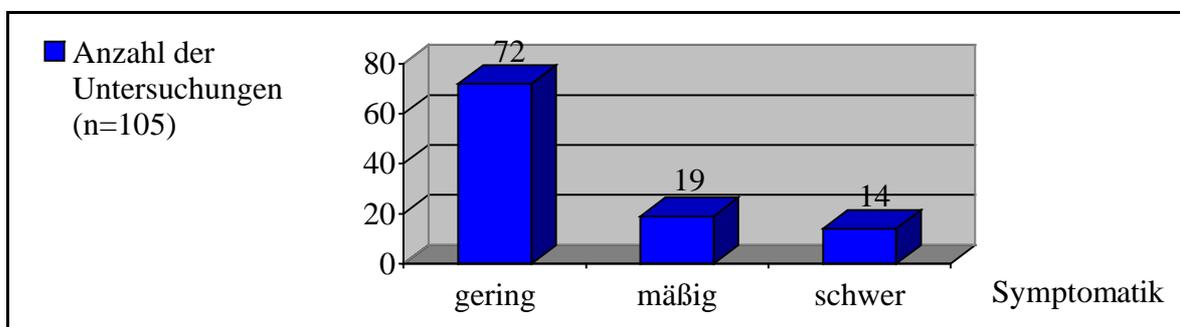


Abb.14: Anzahl der Untersuchungen nach Einstufung der Symptomatik.  
Auf der Ordinate sind die Anzahl der manometrischen Untersuchungen und auf der Abszisse die Schweregrade der Symptomatik (gering, mäßig und schwer) aufgetragen.

Häufigste symptomatische Indikation (Abb.15) war das rezidivierende Erbrechen (61 %) gefolgt von Oberbauchschmerzen / retrosternalen Schmerzen (22 %). Insgesamt wurden 101 Untersuchungen unter dem Verdacht auf GÖR durchgeführt. Das ergibt einen Anteil von 96 % an der Gesamtuntersuchungszahl aus symptomatischer Indikation. 4 % der Untersuchungen waren zur Verifizierung dysphagischer Beschwerden und damit zur Diagnostik von Motilitätsstörungen erfolgt.

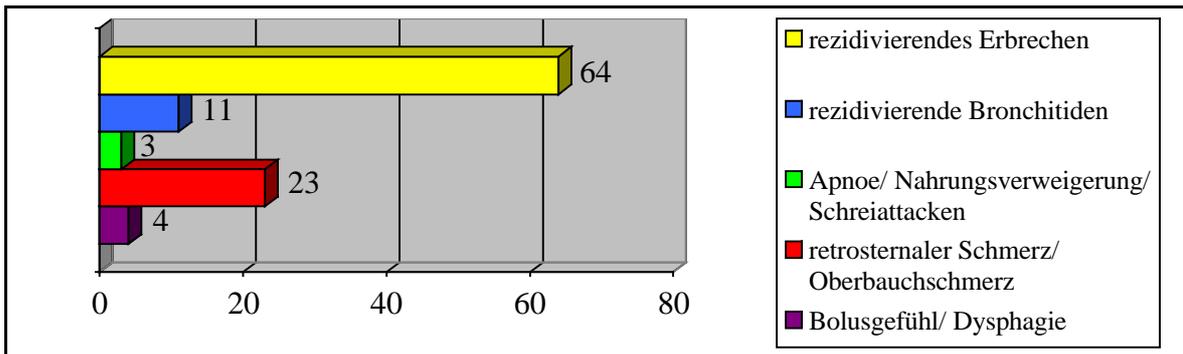


Abb.15: Verteilung der symptomatischen Indikationen (n=105).

Auf der Ordinate sind die Symptome und auf der Abszisse die Anzahl der Untersuchungen bei den einzelnen Symptomen aufgetragen.

Der Vergleich der beiden häufigsten symptomatischen Indikationen lässt einen deutlichen Symptomwandel in der Altersverteilung erkennen.

Das rezidivierende Erbrechen war innerhalb des 1. Lebensjahres mit einer Häufigkeit von 59 % dokumentiert. Mit aufsteigendem Lebensalter zeigten sich ein stetiger, wenn auch nicht linearer, Abfall der Häufigkeit auf 3 % (6.-9.Lebensjahr) sowie ein erneuter diskreter Anstieg bis zum 18. Lebensjahr auf 9 % (Abb.16).

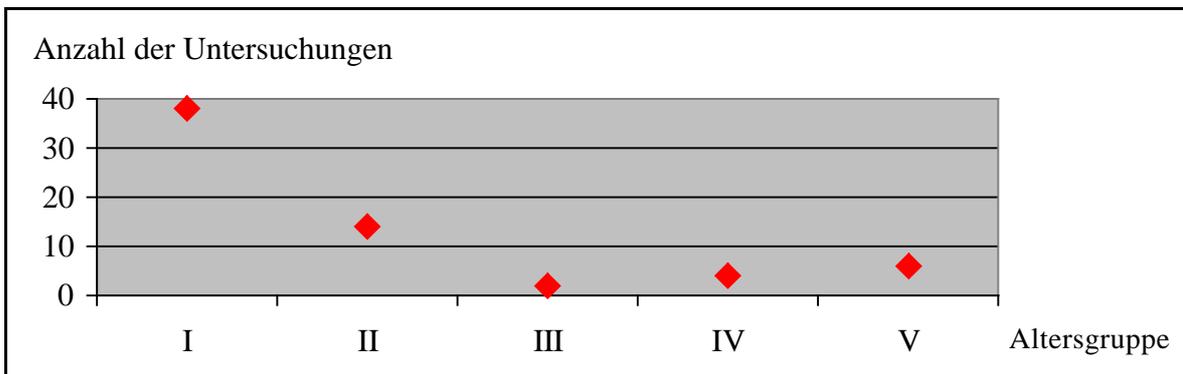


Abb.16: Häufigkeitsverteilung beim Symptom rezidivierendes Erbrechen nach Altersgruppen.

Auf der Ordinate sind die Anzahl der Untersuchungen mit dem Symptom des rezidivierenden Erbrechens und auf der Abszisse das Lebensalter in Gruppen aufgetragen.

Der retrosternale Schmerz / Oberbauchschmerz als Symptom ist bis zum 6. Lebensjahr in unserem vorliegenden Krankengut nicht vertreten. Ab dem 6. Lebensjahr ist jedoch ein stetiger Anstieg von 13 % auf 61 % im 18. Lebensjahr zum führenden Symptom in der Diagnostik eines pathologischen GÖR in der Altersgruppe V erkennbar (Abb.17).

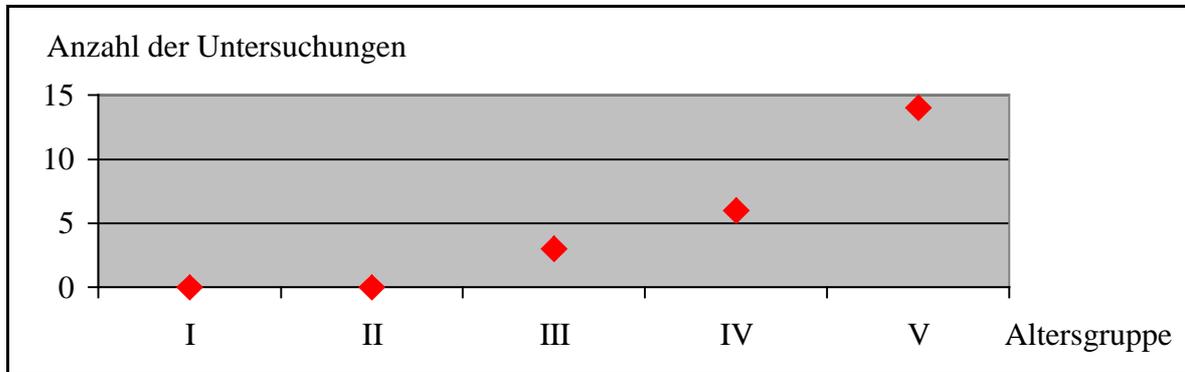


Abb.17: Häufigkeitsverteilung beim Symptom retrosternaler Schmerz / Oberbauchschmerz nach Altersgruppen.

Auf der Ordinate sind die Anzahl der Untersuchungen mit den Symptomen retrosternaler Schmerz/ Oberbauchschmerz und auf der Abszisse das Lebensalter in Gruppen aufgetragen.

#### 4.3.2 Asymptomatische Indikationen

Diese Gruppe beinhaltet Kinder (ohne klinische Symptomatik und subjektive Beschwerden), bei denen Untersuchungen zur Kontrolle nach operativer Korrektur einer kongenitalen Fehlbildung (Ösophagusatresie, Zwerchfellhernie, Laparoschisis / Omphalozele) oder nach operativer Korrektur einer Hiatushernie (Antirefluxplastik) bzw. nach konservativer Therapie des rezidivierenden Erbrechens durchgeführt wurden.

In der Gruppe der asymptomatischen Indikationen (n=71) wurden die Kontrolluntersuchungen nach operativer Korrektur einer Ösophagusatresie (39 %) und einer Zwerchfellhernie (31 %) am häufigsten durchgeführt (Abb.18).

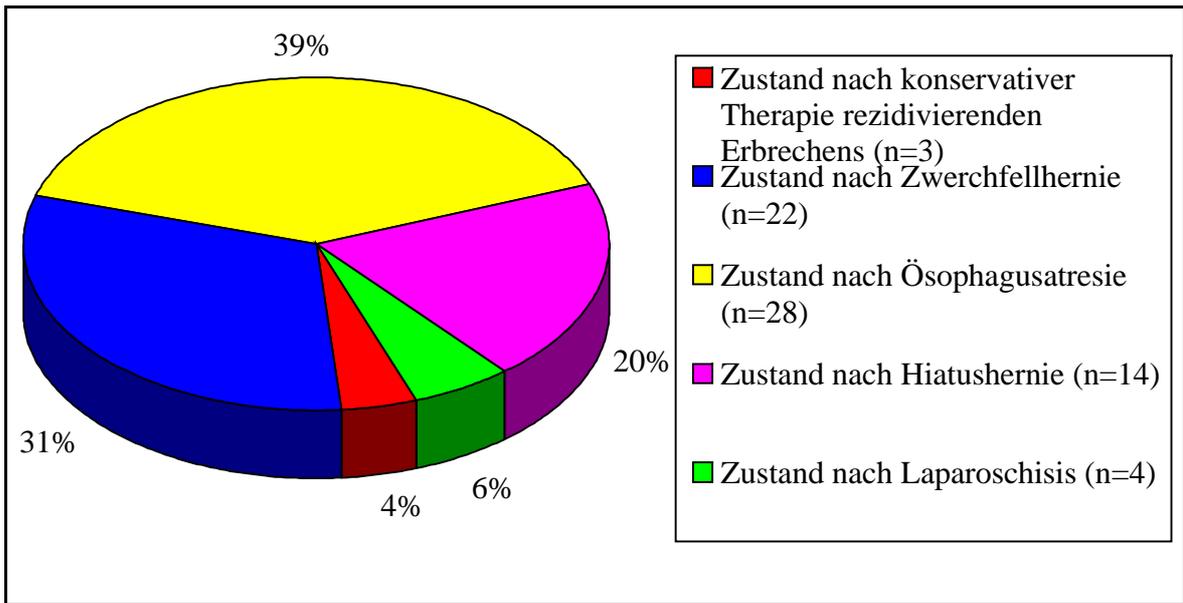


Abb.18: Verteilung der asymptomatischen Indikationen (n=71)

Die Kreissegmente geben die Anzahl von Kontrolluntersuchungen in Prozent geordnet nach behandelten Krankheitsbildern an.

#### 4.3.3 Häufigkeitsverteilung der Indikationen

Insgesamt wurden 105 Untersuchungen aus symptomatischen Indikationen und 71 Untersuchungen als Kontrolluntersuchung nach operativer Korrektur einer kongenitalen Fehlbildung bzw. nach Antirefluxplastik oder nach konservativer Therapie bei rezidivierendem Erbrechen durchgeführt (Abb.19).

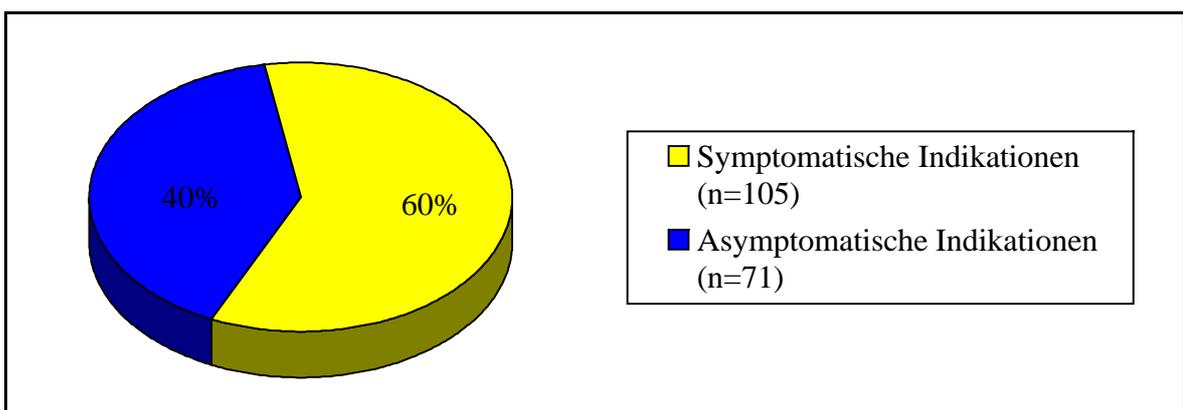


Abb.19: Prozentuale Verteilung symptomatischer und asymptomatischer Indikationen.

Die Kreissegmente zeigen die Aufteilung der aus symptomatischer und asymptomatischer Indikation durchgeführten Untersuchungen in Prozent.

Innerhalb der Gruppe der symptomatischen Indikationen (n=105) war in 20 Untersuchungen bereits eine Operation vorausgegangen. Davon entfielen 12 auf die Korrektur einer kongenitalen Fehlbildung und 8 nach Pyloromyotomie.

Damit betrug der Anteil der Untersuchungen bei bereits bestehender Disposition für einen GÖR in unserem vorliegenden Krankengut 19 %.

#### 4.4 Manometrische Ergebnisse

Von den insgesamt 176 durchgeführten Untersuchungen waren nur 6 wegen mangelnder Kooperativität der Kinder während der Untersuchung nicht verwertbar (Abb. 20). Dies betraf 4 Untersuchungen der symptomatischen Gruppe (Altersgruppe I mit geringer Symptomatik) und 2 Untersuchungen der asymptomatischen Gruppe (Altersgruppe II, jeweils einmal nach Zwerchfellhernie und nach Laparoschisis). Damit reduzierte sich gleichzeitig die Anzahl der in die numerische Analyse einbezogenen Kinder von 102 auf 100 Kinder.

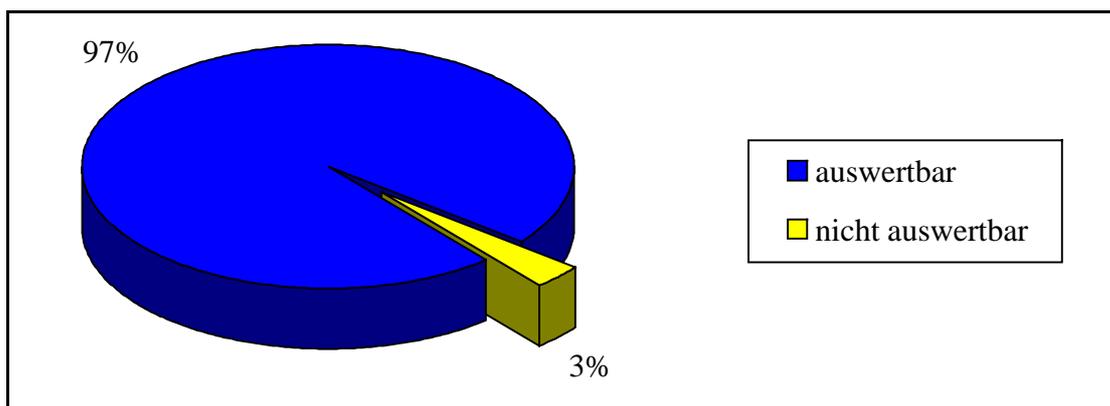


Abb.20: Prozentuale Verteilung verwertbarer und nicht verwertbarer Ergebnisse.  
Die Kreissegmente geben die Häufigkeit der Untersuchungen mit verwertbaren Ergebnissen sowie der Untersuchungen ohne Ergebnis in Prozent an.

Komplikationen traten bei keinem der untersuchten Kinder während oder nach der Untersuchung auf.

##### 4.4.1 Auswertung nach Alters- und Indikationsgruppen

Entsprechend der Unterteilung der Untersuchungen nach symptomatischen und asymptomatischen Indikationen erfolgte die getrennte Betrachtung der numerischen Ergebnisse, sowie eine Gegenüberstellung korrespondierender Mittelwerte.

Dabei wurden insbesondere die Charakteristika des UÖS: die UÖS-Länge, der intraabdominelle Anteil des UÖS, der UÖS-Druck, sowie Relaxationsdauer, postrelaxativer Druckanstieg und die Druckanstiegsdauer der jeweiligen Indikationsgruppen ausgewertet und verglichen (Tab.3, Tab.4).

Auf die Analysierung des OÖS musste auf Grund einer zu geringen Datenlage verzichtet werden.

Tab.3: Darstellung der Mittelwerte  $\pm$  SD der symptomatischen Gruppe insgesamt

Altersgruppe	Untersuchungsanzahl (n=101)	UÖS-Länge (in cm) $\pm$ SD p<0,0001	UÖS: intra-abdomineller Anteil in cm $\pm$ SD p<0,0001	UÖS-Druck (in kPa) $\pm$ SD p=0,187	Relaxationsdauer (in s) $\pm$ SD p=0,003	postrelaxativer Druckanstieg (in kPa) $\pm$ SD p=0,831	Druckanstiegsdauer (in s) $\pm$ SD p=0,450
I	42	1,7 $\pm$ 0,42	1,3 $\pm$ 0,45	2,2 $\pm$ 0,67	5,4 $\pm$ 2,00	5,1 $\pm$ 2,14	3,4 $\pm$ 2,07
II	19	1,9 $\pm$ 0,31	1,4 $\pm$ 0,29	2,2 $\pm$ 0,91	6,6 $\pm$ 2,29	5,1 $\pm$ 3,05	4,7 $\pm$ 3,75
III	6	2,3 $\pm$ 0,41	1,2 $\pm$ 0,29	1,4 $\pm$ 0,38	6,1 $\pm$ 2,51	3,8 $\pm$ 2,05	3,9 $\pm$ 0,97
IV	11	2,5 $\pm$ 0,45	1,6 $\pm$ 0,34	2,1 $\pm$ 0,80	7,4 $\pm$ 1,97	5,8 $\pm$ 4,93	3,5 $\pm$ 1,28
V	23	3,3 $\pm$ 0,81	2,2 $\pm$ 0,73	2,0 $\pm$ 0,88	7,7 $\pm$ 1,85	4,8 $\pm$ 1,83	4,2 $\pm$ 1,82

Beim Vergleich der Mittelwerte innerhalb der symptomatischen Gruppe (Tab.3) zeigen die Parameter UÖS-Länge und intraabdomineller Sphinkteranteil (jeweils globales p<0,0001) sowie die Relaxationsdauer (globales p=0,003) statistisch signifikante Unterschiede.

#### UÖS-Länge:

Für die UÖS-Länge waren die Unterschiede der Mittelwerte zwischen den Altersgruppen I und IV; I und V; II und V (jeweils p<0,0001), II und IV (p=0,031), sowie III und V (p<0,001) statistisch signifikant.

#### intraabdomineller Sphinkteranteil:

Die Auswertung der Mittelwerte des intraabdominellen Sphinkteranteils erbrachte signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen I und V; II und V (jeweils p<0,0001), III und V (p=0,006) sowie IV und V (p=0,036).

### Relaxationsdauer:

Für die Relaxationsdauer war nur zwischen der Gruppe I und V ( $p=0,002$ ) ein statistisch signifikanter Unterschied zu verzeichnen.

Tab.4: Darstellung der Mittelwerte  $\pm$  SD der asymptotischen Gruppe insgesamt

Alters-Gruppe	Unter-suchungs-anzahl (n=69)	UÖS-Länge (in cm) $\pm$ SD $p<0,0001$	UÖS: intra-abdomineller Anteil in cm $\pm$ SD $p<0,0001$	UÖS-Druck (in kPa) $\pm$ SD $p=0,448$	Relaxations-dauer (in s) $\pm$ SD $p=0,247$	postrelaxativer Druckanstieg (in kPa) $\pm$ SD $p=0,695$	Druck-anstiegs-dauer (in s) $\pm$ SD $p=0,874$
I	13	1,8 $\pm$ 0,39	1,1 $\pm$ 0,30	2,2 $\pm$ 0,55	6,0 $\pm$ 1,91	4,5 $\pm$ 1,40	4,0 $\pm$ 1,12
II	26	2,0 $\pm$ 0,36	1,3 $\pm$ 0,37	2,3 $\pm$ 0,80	5,6 $\pm$ 1,44	4,9 $\pm$ 2,91	3,6 $\pm$ 2,29
III	12	2,1 $\pm$ 0,47	1,4 $\pm$ 0,30	2,5 $\pm$ 1,23	5,9 $\pm$ 1,97	4,0 $\pm$ 1,83	3,1 $\pm$ 0,91
IV	12	2,7 $\pm$ 0,58	1,6 $\pm$ 1,34	2,8 $\pm$ 1,08	5,5 $\pm$ 1,36	5,7 $\pm$ 3,04	3,2 $\pm$ 1,20
V	6	3,3 $\pm$ 0,88	2,2 $\pm$ 0,29	2,4 $\pm$ 0,34	8,1 $\pm$ 3,49	3,7 $\pm$ 0,84	3,6 $\pm$ 1,06

In der asymptotischen Gruppe (Tab.4) bestanden ebenfalls statistisch signifikante Unterschiede für die Mittelwerte der UÖS-Länge und des intraabdominellen Sphinkteranteils (jeweils globales  $p<0,0001$ ).

### UÖS-Länge:

Diese bestanden zwischen den Altersgruppen I und IV; I und V; II und IV; II und V; III und V ( $p<0,0001$ ) sowie III und IV ( $p=0,013$ ) für die UÖS-Länge.

### intraabdomineller Sphinkteranteil:

Die Auswertung der Mittelwerte des intraabdominellen Sphinkteranteils erbrachte statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen I und V ( $p<0,0001$ ), II und V ( $p=0,003$ ) sowie III und V ( $p=0,027$ ).

Die Mittelwerte für den UÖS-Druck, den postrelaxativen Druckanstieg und die Anstiegsdauer (Tab.3, Tab.4) zeigten dagegen innerhalb und zwischen den Altersbereichen für beide Indikationsgruppen keine signifikanten Unterschiede.

Es erfolgte ebenfalls eine Gegenüberstellung der Ergebnisse beider Indikationsgruppen in der Kompetenzprüfung = Common Cavity Phänomen (CCP) des UÖS (Tab.5).

Als pathologisch gewertet wurden die Untersuchungen, bei denen ein Ansteigen des Ruhedruckes des UÖS nach manueller Bauchkompression um das Doppelte des Ausgangswertes ausblieb sowie ein Druckanstieg im diastalen Ösophagus als Zeichen eines GÖR nachweisbar war. Als negativ (nicht pathologisch) wurden die Untersuchungen gewertet, bei denen der UÖS-Druck nach manueller Bauchkompression mindestens um das Doppelte des Ruhedruckes anstieg und sich kein Druckanstieg im distalen Ösophagus zeigte.

Tab.5: Ergebnisse der Kompetenzprüfung des UÖS (CCP)

Common Cavity Phänomen		Asymptomatische Gruppe (n=57)	Symptomatische Gruppe (n=78)	
			gering(n=57)	mäßig/schwer(n=21)
negativ/ nicht pathologisch	Anzahl (%)	45 (78,9)	26 (45,6)	5 (23,8)
positiv/ pathologisch	Anzahl (%)	12 (21,1)	31 (54,4)	16 (76,2)

In der symptomatischen Gruppe betrug der Nachweis der als pathologisch zu wertenden Common Cavity Phänomene bei geringer Symptomatik 54,4 % und bei mäßiger / schwerer Symptomatik sogar 76,2 %. In der asymptomatischen Gruppe waren 21,1 % der geprüften Common Cavity Phänomene ebenfalls pathologisch. Diese Ergebnisse waren mit einem p-Wert von  $p < 0,0001$  statistisch signifikant.

#### 4.4.2 UÖS-Druckwerte und Relaxationsdauer der asymptomatischen Gruppe

Die Mittelwerte der UÖS-Druckwerte und der Relaxationsdauer nach operativer Korrektur von Ösophagusatresie, Zwerchfellhernie, Laparoschisis / Omphalozele sowie Hiatushernie waren bei unseren untersuchten Patienten ohne klinische Symptomatik im Normbereich. Die Mittelwerte für den UÖS-Druck und die Relaxationsdauer waren im Vergleich der aufgeführten Indikationen innerhalb und zwischen den Gruppen nicht statistisch signifikant unterschiedlich (Tab.6).

Tab.6: Mittelwerte  $\pm$  SD von UÖS-Druck und Relaxationsdauer der asymptomatischen Gruppe

Anzahl der Untersuchungen (n=69)	Indikation (Zustand nach ...)	UÖS-Druck (in kPa) $\pm$ SD p=0,944	Relaxationsdauer (in s) $\pm$ SD p=0,377
n=28	Ösophagusatresie	2,3 $\pm$ 0,87	6,6 $\pm$ 2,17
n=3	konservativer Therapie bei rezidivierendem Erbrechen	2,3 $\pm$ 0,21	4,4 $\pm$ 2,26
n=21	Zwerchfellhernie	2,5 $\pm$ 1,09	5,5 $\pm$ 1,67
n=3	Laparoschisis / Omphalozele	2,4 $\pm$ 0,65	6,1 $\pm$ 0,72
n=14	Hiatushernie	2,4 $\pm$ 0,72	5,9 $\pm$ 1,56

#### 4.4.3 UÖS-Druckwerte und Relaxationsdauer in Abhängigkeit von der Symptomatik.

Es erfolgte die Betrachtung der Mittelwerte der Parameter UÖS-Druck und Relaxationsdauer nach Abstufung der Symptomatik (Tab.7).

Tab.7: Mittelwerte  $\pm$  SD von UÖS-Druck und Relaxationsdauer nach symptomatischer Abstufung

Symptomatik	UÖS-Druck (in kPa) $\pm$ SD p<0,0001	Relaxationsdauer (in s) $\pm$ SD p=0,145
asymptomatisch (n=69)	2,4 $\pm$ 0,88	5,9 $\pm$ 1,8
gering (n=68)	2,4 $\pm$ 0,73	6,3 $\pm$ 2,14
mäßig (n=19)	1,8 $\pm$ 0,60	6,4 $\pm$ 2,49
schwer (n=14)	1,2 $\pm$ 0,31	7,7 $\pm$ 2,21

#### Relaxationsdauer:

Die Mittelwerte der Relaxationsdauer waren wie in der asymptomatischen Gruppe bei geringer und mäßiger Symptomatik im Normbereich und bei schwerer Symptomatik grenzwertig erhöht (Tab.7). Es waren keine statistisch signifikanten Unterschiede innerhalb und zwischen den Gruppen nachweisbar.

### UÖS-Druck:

Die Gegenüberstellung der Mittelwerte des UÖS-Druckes zeigte eine signifikante Abnahme der Druckwerte (globales  $p < 0,0001$ ) mit zunehmender Symptomatik (Tab.7). Während sich die Werte zwischen der asymptomatischen Gruppe und der Gruppe mit geringer Symptomatik statistisch nicht signifikant unterschieden ( $p > 0,999$ ), waren zwischen asymptomatischer Gruppe und der Gruppe mit mäßiger Symptomatik ( $p = 0,015$ ) und schwerer Symptomatik ( $p < 0,0001$ ) statistisch signifikante Unterschiede zu verzeichnen.

Auch innerhalb der symptomatischen Gruppe zeigten sich statistisch signifikante Unterschiede der Mittelwerte des UÖS-Druckes zwischen geringer und mäßiger Symptomatik ( $p = 0,033$ ) sowie zwischen geringer und schwerer Symptomatik ( $p < 0,0001$ ). Die Unterschiede der Werte zwischen mäßiger und schwerer Symptomatik waren dagegen statistisch nicht signifikant.

Während bei geringer Symptomatik sowie in der asymptomatischen Gruppe die Druckwerte des UÖS bei den Patienten in jeder Altersgruppe sich innerhalb der Normbreite befanden, waren bei schwerer Symptomatik pathologisch signifikant erniedrigte Werte zu verzeichnen (Abb.21).

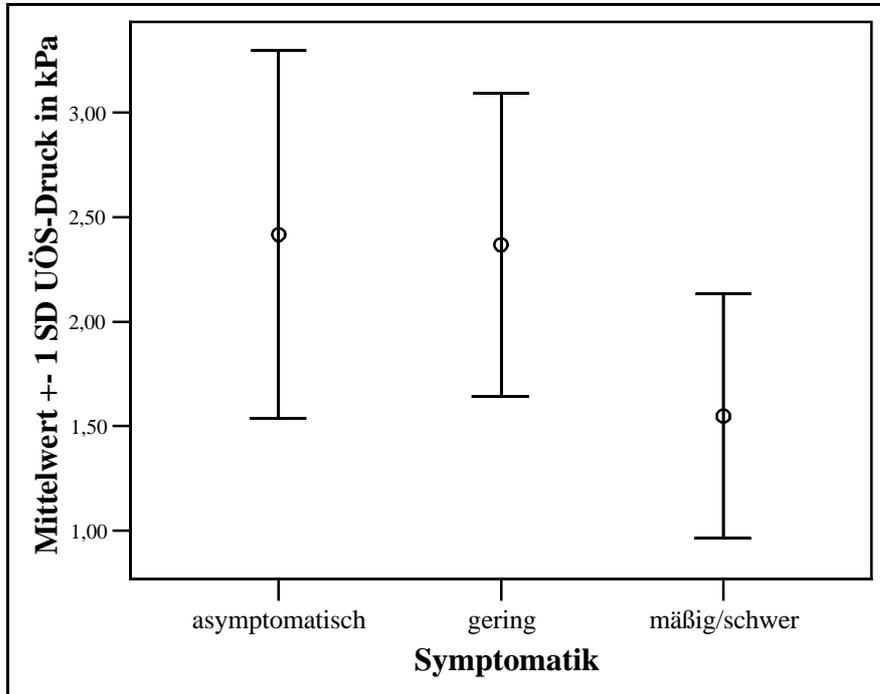


Abb.21: Darstellung der Mittelwerte des UÖS-Druckes  $\pm$ SD in Abhängigkeit von der Symptomateinteilung.

Auf der Ordinate sind die Mittelwerte des UÖS-Druckes mit Standardabweichung in kPa und auf der Abszisse die zugehörigen Indikationsgruppen nach Symptomatikabstufung aufgetragen.

#### 4.4.4 Betrachtung der Ösophagusmotilität

Die Ösophagusmotilität wurde nach der Höhe der Amplituden und der Beurteilung der Fortleitung spontaner, trockener Schluckaktionen bewertet.

Dabei fanden sich in der asymptomatischen Gruppe (n=69) bei 32 % der Untersuchungen Hinweise auf eine Motilitätsstörung (Abb.9).

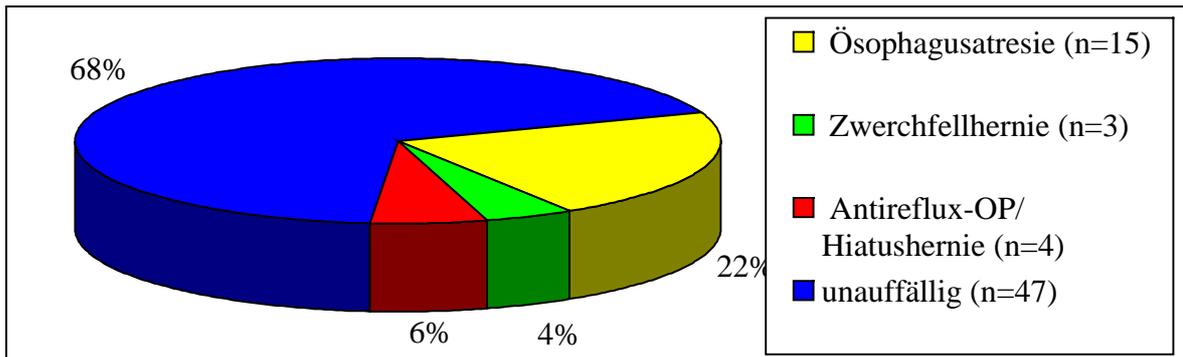


Abb.22: Prozentuale Aufteilung von Motilitätsstörungen innerhalb der asymptomatischen Gruppe (n=22).

Die Kreissegmente geben die Häufigkeit von Motilitätsauffälligkeiten innerhalb der asymptomatischen Gruppe geordnet nach den Indikationen in Prozent an.

In der Gruppe der symptomatischen Indikationen (n=101) waren bei 14 % der Untersuchungen Motilitätsstörungen nachweisbar. Prozentual entfiel dabei der größte Anteil auf die Gruppe mit schwerer Symptomatik (4 von 14) gefolgt von der Gruppe mit mäßiger Symptomatik (4 von 19) und geringer Symptomatik (6 von 68) (Abb.23).

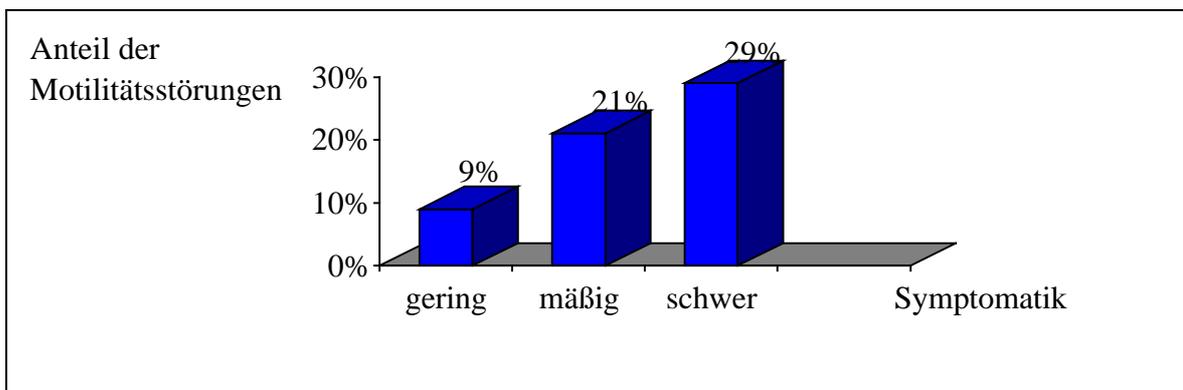


Abb.23: Prozentualer Anteil von Motilitätsstörungen nach Symptomatikeinstufung.

Auf der Ordinate sind die Häufigkeit der Motilitätsstörungen in Prozent und auf der Abszisse die prozentuale Verteilung der Motilitätsstörungen bei geringer, mäßiger und schwerer Symptomatik aufgetragen.

#### 4.5 Vergleich der Ergebnisse von Manometrie, pH-Metrie und Refluxsonographie

Nach 147 manometrischen Untersuchungen wurde eine Langzeit-pH-Metrie durchgeführt, des Weiteren erfolgten vor oder nach der Manometrie 105 refluxsonographische Untersuchungen. Die Sensitivitäten der Methoden wurden hinsichtlich der Übereinstimmung ihres Aussagewertes bezüglich eines GÖR unter Beachtung des Alters und der Symptomatik bestimmt (Tab.8, 9, 10).

##### 4.5.1 Vergleich der Sensitivitäten nach Altersgruppe und Symptomatik

Tab.8: Sensitivität der Manometrie innerhalb der Altergruppen bei Kindern mit Symptomatik (n=101)

Altersgruppe	Untersuchungszahl (n)	Manometrie positiv	Sensitivität in % p=0,163
I	42	34	81,0
II	19	13	68,4
III	6	5	83,3
IV	11	8	72,7
V	23	12	52,2

Tab.9: Sensitivität der pH-Metrie innerhalb der Altergruppen bei Kindern mit Symptomatik (n=86)

Altersgruppe	Untersuchungszahl (n)	pH-Metrie positiv	Sensitivität in % p=0,752
I	34	20	58,8
II	17	12	70,6
III	4	3	75,0
IV	11	8	72,7
V	20	11	55,0

Tab.10: Sensitivität der Refluxsonographie innerhalb der Altersgruppen bei Kindern mit Symptomatik (n=61)

Altersgruppe	Untersuchungszahl (n)	Refluxsonographie positiv	Sensitivität in % p=0,078
I	31	25	80,6
II	15	12	80,0
III	1	1	100,0
IV	8	4	50,0
V	6	2	33,3

Die Sensitivität der Manometrie und der Refluxsonographie innerhalb des 1. Lebensjahres liegen in unserem Krankengut mit 81,0 % bzw. 80,6 % deutlich über der Sensitivität der pH-Metrie (58,8 %). Die Sensitivität der Refluxsonographie steigt sogar auf 100 % in der Altersgruppen III an, sinkt dann jedoch auf 50,0 % (Altersgruppe IV) bzw. auf 33,3 % (Altersgruppe V). Ein Absinken der Sensitivität ist bei der Manometrie ab Altersgruppe IV ebenfalls auffällig. Die Sensitivität der pH-Metrie steigt in den Altersbereichen II-IV bis auf 75,0 % deutlich an, beträgt in der Altersgruppe V nur 55,0 %, liegt aber damit in unserem Krankengut deutlich über den Vergleichswerten von Manometrie und Sonographie. Es besteht eine Abhängigkeit der Sensitivitäten der einzelnen Methoden vom Alter der Patienten, jedoch konnten in unserer Analyse bei keiner der Untersuchungsmethoden: Manometrie (p=0,163), pH-Metrie (p=0,752), Refluxsonographie (p=0,078) innerhalb und zwischen den Altersgruppen signifikante Unterschiede nachgewiesen werden.

Tab.11: Sensitivität der Manometrie nach symptomatischer Einteilung

Methode	Untersuchungsergebnisse		geringe Symptomatik	mäßige / schwere Symptomatik
	Manometrie (n=101)  p=0,006	normal	Anzahl (%)	26 (38,2)
pathologisch		Anzahl (%)	42 (61,8)	30 (90,9)
[95 % Konfidenzintervall für einen pathologischen Befund]		[52 %-72 %]	[81 %-100 %]	

### Manometrie:

Die Sensitivität der Manometrie zeigten jedoch unter Beachtung der symptomatischen Einteilung in gering und mäßig / schwer statistisch signifikante Unterschiede. Die Sensitivität für einen pathologischen Befund in der Manometrie ist mit 95%iger Sicherheit zwischen 52 % und 72 % bei geringer Symptomatik und zwischen 81 % und 100 % bei mäßiger / schwerer Symptomatik zu erwarten (Tab.11).

Tab.12: Sensitivität der pH-Metrie nach symptomatischer Einteilung

Methode	Untersuchungs- ergebnisse		geringe Symptomatik	mäßige / schwere Symptomatik
	pH-Metrie (n=86)  p=0,530	normal	Anzahl (%)	22 (37,3)
pathologisch		Anzahl (%)	37 (62,7)	17 (62,9)
[95 % Konfidenz- intervall für einen pathologi- schen Befund]		[50 %-76 %]	[44 %-82 %]	

### pH-Metrie:

Die Sensitivität für einen pathologischen Befund in der pH-Metrie ist mit 95%iger Sicherheit zwischen 50 % und 76 % bei geringer Symptomatik und zwischen 44 % und 82 % bei mäßiger / schwerer Symptomatik zu erwarten. Eine Signifikanz konnte jedoch nicht nachgewiesen werden (Tab.12).

Tab.13: Sensitivität der Refluxsonographie nach symptomatischer Einteilung

Methode	Untersuchungs- ergebnisse		geringe Symptomatik	mäßige / schwere Symptomatik
	Refluxso- nographie (n=61)  p=0,313	normal	Anzahl (%)	14 (31,8)
pathologisch		Anzahl (%)	30 (68,2)	14 (82,3)
[95 % Konfidenz- intervall für einen pathologi- schen Befund]		[54 %-82 %]	[63 %-100 %]	

### Refluxsonographie:

Die Sensitivität für einen pathologischen Befund in der Refluxsonographie ist mit 95%iger Sicherheit zwischen 54 % und 82 % bei geringer Symptomatik und zwischen 63 % und 100 % bei mäßig/schwerer Symptomatik zu erwarten. Diese Aussagen sind ebenfalls statistisch nicht signifikant (Tab.13).

Da einige Kinder mehrfach zur Untersuchung kamen, wurde in die untersuchungsbezogene Auswertung der Faktor Kind modelliert, um eventuell vorhandenen Korrelationen der Befunde Rechnung zu tragen.

Unter Betrachtung der Einflussfaktoren Alter, Symptomatik und Kind waren demnach bei jeder der Untersuchungsmethoden (Manometrie, pH-Metrie und Refluxsonographie) statistisch signifikante Aussagen möglich (Tab.14, 15, 16).

Tab.14: Ergebnisse der logistischen Regression für Manometrie

Merkmal		Odds Ratio	p-Wert
Kind		1,000	0,970
Alter (in Gruppen und Anzahl der Unter- suchungen)	I (n=55)	6,7	0,024
	II (n=45)	4,3	0,095
	III (n=18)	4,2	0,11
	IV (n=23)	3,9	0,0068
	V (n=29)	1	
Symptomatik	asymptomatisch	1	
	gering	4,6	0,024
	mäßig / schwer	46,1	<0,0001

### Manometrie:

In der Manometrie haben die Kinder mit geringer Symptomatik eine 4,6fach signifikant höhere Risikoquote ( $p=0,024$ ) für die Feststellung eines pathologischen Befundes im Vergleich mit den Kindern ohne Symptomatik. Bei mäßiger / schwerer Symptomatik steigt sogar die Risikoquote (Odds Ratio=46,1) für die Feststellung eines pathologischen Befundes statistisch signifikant um das Zehnfache an ( $p<0,0001$ ).

Säuglinge haben gegenüber der Altersgruppe V eine 6,7fach signifikant höhere Risikoquote ( $p=0,024$ ) für einen pathologischen Befund in der Manometrie (Tab.14).

Tab.15: Ergebnisse der logistischen Regression für pH-Metrie

Merkmal		Odds Ratio	p-Wert
Kind		0,997	0,805
Alter (in Gruppen und Anzahl der Unter- suchungen)	I (n=45)	1,9	0,384
	II (n=40)	2,2	0,287
	III (n=14)	1,3	0,762
	IV (n=23)	1,5	0,537
	V (n=25)	1	
Symptomatik	asymptomatisch	1	
	gering	4,1	0,040
	mäßig / schwer	4,8	0,023

pH-Metrie:

In der pH-Metrie haben die Kinder mit geringer Symptomatik ein 4,1fach signifikant höheres Risiko für die Feststellung eines pathologischen Befundes ( $p=0,040$ ) gegenüber den asymptomatischen Kindern, welches bei mäßiger / schwerer Symptomatik mit einem signifikanten 4,8fachen Risiko ( $p=0,023$ ) nur geringfügig höher liegt. Im Vergleich der Altersgruppen I-IV bestehen gegenüber der Altersgruppe V keine statistisch signifikanten Unterschiede ( $p>0,05$ ) bezüglich einer erhöhten Risikoquote für einen pathologischen Befund (Tab.15).

Tab.16: Ergebnisse der logistischen Regression für Refluxsonographie

Merkmal		Odds Ratio	p-Wert
Kind		1,007	0,712
Alter (in Gruppen und Anzahl der Unter- suchungen)	I (n=41)	23,4	0,020
	II (n=36)	22,7	0,031
	III (n=7)	10,2	0,127
	IV (n=13)	4,0	0,246
	V (n=8)	1	
Symptomatik	asymptomatisch	1	
	gering	2,2	0,377
	mäßig / schwer	9,6	0,029

### Refluxsonographie:

Die Kinder mit mäßiger / schwerer Symptomatik haben in der Refluxsonographie gegenüber den asymptomatischen Kindern eine 9,6fach signifikant höhere Risikoquote ( $p=0,029$ ) für die Feststellung eines pathologischen Befundes, welche sich unter Zunahme des Alters bis zum 5. Lebensjahr statistisch signifikant verringert ( $p=0,031$ ). Ab dem 6. Lebensjahr konnte gegenüber der Altersgruppe V keine statistisch signifikant höhere Risikoquote ( $p>0,05$ ) für die Refluxsonographie bezüglich eines pathologischen Befundes nachgewiesen werden (Tab.16).

#### 4.5.2 Ergänzung der pH-Metrie durch Ösophagusmanometrie und Refluxsonographie in der Diagnostik eines GÖR

##### Kombination von pH-Metrie und Manometrie:

Unter Annahme der pH-Metrie als „gold standard“ in der Diagnostik eines pathologischen GÖR konnte bei unseren Patienten innerhalb aller Altersgruppen in 43 Untersuchungen (79,6 %) sowohl manometrisch als auch pH-metrisch ein pathologischer GÖR entsprechend der klinischen Symptomatik diagnostiziert werden. Die Kombination beider Methoden wies bei schwerer Symptomatik eine Sensitivität von 100,0 %, bei mäßiger Symptomatik von 70,0 % sowie bei geringer Symptomatik von 59,5 % auf.

In der Gruppe der asymptomatischen Patienten ( $n=35$ ) ergaben 16,4 % der Untersuchungen sowohl manometrisch als auch pH-metrisch Hinweise auf das Vorliegen eines GÖR. Dabei waren Untersuchungen aus der Gruppe der Kinder nach Korrektur einer Ösophagusatresie ( $n=6$ ) und nach Korrektur einer Zwerchfellhernie ( $n=3$ ) am häufigsten vertreten.

Nach Antirefluxplastik wurde bei einer Untersuchung ein GÖR ohne relevante klinische Symptomatik (okkultes GÖR) diagnostiziert. Von den 26 untersuchten, asymptomatischen Kindern nach Korrektur einer kongenitalen Fehlbildung (Ösophagusatresie, Zwerchfellhernie, Laparoschisis) wurde bei 7 Kindern (=26,9 %) ein okkultes GÖR nachgewiesen.

Die Abb.24 verdeutlicht, dass die Nachweisrate eines pathologischen GÖR mit zunehmender klinischer Symptomatik durch Manometrie und pH-Metrie nahezu linear ansteigt.

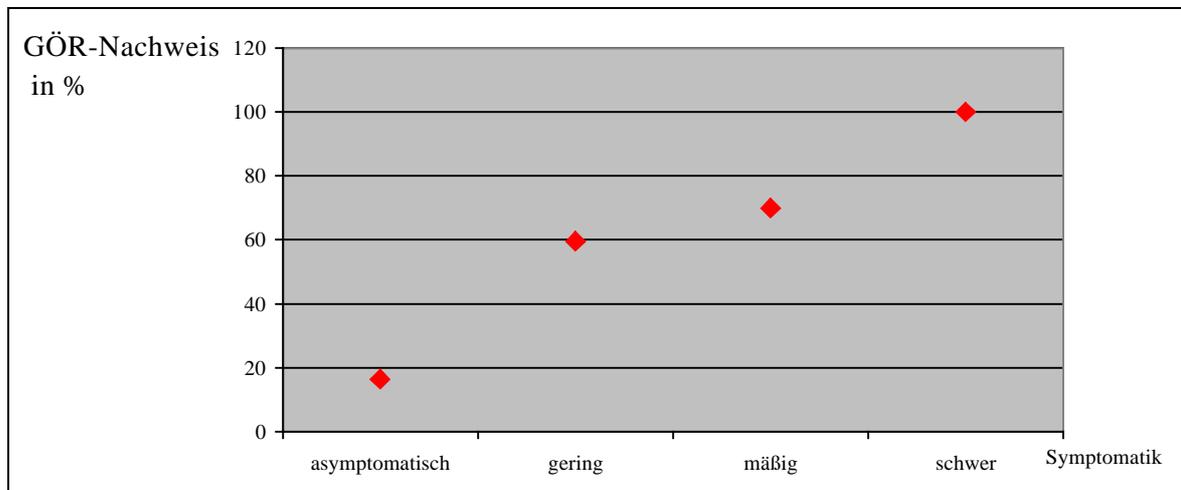


Abb.24: Mano - und pH-metrisch diagnostizierter pathologischer GÖR nach klinischer Symptomatik.

Auf der Ordinate ist die Nachweisrate eines pathologischen GÖR durch Manometrie und pH-Metrie in Prozent entsprechend der auf der Abszisse zugehörigen Symptomatikeinstufung aufgetragen.

#### Kombination von pH-Metrie und Refluxsonographie:

Es konnte ebenfalls in unserem Krankengut ein stetiger Anstieg des GÖR-Nachweises nach durchgeführter pH-Metrie und Refluxsonographie verzeichnet werden, wobei die Sensitivitäten von 45,9 % bei geringer Symptomatik und von 40,0 % bei mäßiger Symptomatik deutlich niedriger waren als in der Kombination pH-Metrie / Manometrie. Bei schwerer Symptomatik waren beide Sensitivitäten gleich (100,0 %). Insgesamt betrug die Sensitivität der Untersuchungskombination pH-Metrie / Refluxsonographie in unserer Analyse 70,6 % und war damit geringfügig niedriger als die Sensitivität von pH-Metrie/ Manometrie.