

NOTES „Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery“  
– Vorstellungen und Meinungen unterschiedlicher Fachdisziplinen

Inauguraldissertation  
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin  
des Fachbereiches Medizin  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Elisabeth Viebig  
aus Heidelberg

Gießen 2013

Aus dem medizinischen Zentrum für Frauenheilkunde und Geburtshilfe  
der Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH  
Standort Gießen  
Leiter: Prof. Dr. Dr. h. c. Hans-Rudolf Tinneberg

Gutachter: Prof. Dr. Dr. h. c. H.-R. Tinneberg

Gutachter: Prof. Dr. V. Roelcke

Tag der Disputation: 06.08.2013

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Die Entwicklung der minimalinvasiven Chirurgie	1
1.2	Die Vorteile der minimalinvasiven Chirurgie	2
1.3	Die Entwicklung von “Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery” (NOTES)	3
1.4	Die Vorteile des NOTES-Verfahrens	4
<b>2</b>	<b>Fragestellung</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Material und Methoden</b>	<b>7</b>
3.1	Der iNOTES-Fragebogen	7
3.2	Die Teilnehmer der Umfrage	8
3.3	Auswertung	9
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>10</b>
4.1	Angeschriebene Fachärzte	10
4.2	Rücklauf der Fragebögen	11
4.3	Bekanntheit von NOTES und Beteiligung an NOTES-Operationen	13
4.4	Allgemeine Meinung zu NOTES	14
4.5	Wo NOTES-Operationen durchgeführt werden sollten	15
4.6	Welche Facharzttrichtung welche Aufgabe bei einer NOTES-Operation übernehmen sollte	15
4.7	Patienteneigenschaften, die die Wahl zu einer NOTES-OP beeinflussen	17
4.8	Eigenschaften einer NOTES-OP	19
4.9	Durch den befragten Arzt eingeschätztes Interesse der Patienten an NOTES-Operationen	21
4.10	Operationsindikationen für das NOTES-Verfahren	21
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>24</b>
5.1	Bekanntheitsgrad von NOTES	25

5.2	Einschätzungen zu NOTES	25
5.3	Fachdisziplin und NOTES	26
5.4	Patienteneigenschaften und NOTES	27
5.5	Eigenschaften von NOTES	28
5.6	NOTES-Datenbank	29
5.7	Infektionsgefahr und Zugangsweg von NOTES	30
5.8	Interesse an NOTES	31
5.9	Operationen mit NOTES	31
5.10	Limitationen der iNOTES-Studie	32
5.11	Ausblick	33
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>35</b>
	<b>Summary</b>	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>40</b>
<b>9</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>42</b>
	<b>Anlage 1: Testfragebogen</b>	<b>49</b>
	<b>Anlage 2: Online-Fragebogen</b>	<b>60</b>
	<b>Anlage 3: Anschreiben</b>	<b>69</b>
	<b>Eidesstattliche Erklärung</b>	<b>70</b>
	<b>Danksagung</b>	<b>71</b>

## **1 Einleitung**

„Vulnerando sanamus“ - indem wir verwunden, heilen wir.

Dieser Satz steht in goldener Schrift über dem Eingang des ehemaligen Hauptgebäudes der Chirurgie des Universitätsklinikums Gießen (Rehm 2011). Nur durch Verletzung der Integrität der Bauchwand war bisher eine Operation im Abdomen möglich. Im Laufe der Zeit wurden minimalinvasive Verfahren entwickelt, die statt großer Bauchschnitte nur noch kleine Inzisionen für eine Operation benötigen (Semm 1978). Heute stehen wir am Anfang eines neuen Kapitels der Chirurgie. Eine intraabdominale Operation ist inzwischen ohne Bauchschnitt möglich (Kalloo et al. 2004).

### **1.1 Die Entwicklung der minimalinvasiven Chirurgie**

Bahnbrechend für die Entwicklung der Chirurgie war das 20. Jahrhundert (Kobiela et al. 2008). Auf den Grundlagen der Forschung Semmelweis' im 19. Jahrhundert wurden die Möglichkeiten zur aseptischen Operation verbessert, Medikamente und Anästhesie wurden weiterentwickelt und die intensivmedizinische Versorgung etabliert (Litynski 1999; Semmelweis 1861).

Zunächst war ein großer Bauchschnitt nötig, um im Abdomen mit guter Übersicht operieren zu können. Dies änderte sich mit Einführung der minimalinvasiven Chirurgie (MIC). Dieser Fortschritt wurde aber erst durch die enorme Weiterentwicklung von Instrumenten, Optiken und Kameras ermöglicht (Himal 2002; Semm 1978, Stellato 1992).

Der deutsche Gastroenterologe Georg Kelling entwickelte 1901 eine Methode, mit der die Einsicht in die Bauchhöhle nach einem kleinen Hautschnitt durchführbar wurde, die sogenannte Coelioskopie. Über eine Insufflationsnadel (Fiedlerscher Trokar) konnte Luft in das Abdomen gepumpt und über einen weiteren kleinen Hautschnitt ein Cystoskop in die Bauchhöhle inseriert werden (AGE 2012). So konnte Kelling, erstmals ohne Zuhilfenahme einer großen Inzision in die Bauchhöhle blicken. Mit der Verbesserung der Instrumente und Optiken um 1930 wurde das neue Verfahren häufiger eingesetzt, nun auch zu therapeutischen

Zwecken (Litynski 1999). Zu Beginn waren es vor allem Gynäkologen, die das so genannte laparoskopische Verfahren einsetzten (Gomel 1974; Litynski 1999; Semm 1967).

1985 wurde durch den deutschen Chirurgen Erich Mühe die erste laparoskopische Cholezystektomie mit Hilfe eines Galloskops (modifiziertes Rektoskop mit eingebauter Winkeloptik und zusätzlichem Licht-, Insufflations- und Arbeitskanal) durchgeführt (Muhe 1992). Zwei Jahre später stellte der französische Chirurg Philippe Mouret eine laparoskopische Cholezystektomie vor, bei der vier Trokare über kleine Hautschnitte den Zugang zum Abdomen schafften – ähnlich dem heute genutzten Verfahren (Mouret 1996). Von da an war das Interesse an minimalinvasiven Verfahren in allen operativen Disziplinen geweckt und es folgte eine rasante Weiterentwicklung.

Heutzutage hat die minimalinvasive Chirurgie einen festen Stellenwert im Klinikalltag. Bei manchen Operationen ist die Laparoskopie zum Goldstandard ernannt worden und der Laparotomie vorzuziehen. Cholezystektomien und Appendektomien, die in der Viszeralchirurgie sehr häufige Eingriffe darstellen, werden heute hauptsächlich per Laparoskopie durchgeführt (Keus et al. 2006; Li et al. 2010). Einige Autoren bezeichnen die MIC inzwischen als wichtigste Operationstechnik der Allgemeinchirurgie (Himal 2002). In der Gynäkologie ist die Laparoskopie bei der Behandlung von gutartigen Ovarialzysten das Verfahren der Wahl (Raiga et al. 2006). In der Urologie wird die Lebendnierenspende standardmäßig laparoskopisch assistiert durchgeführt (Feifer et al. 2007).

## **1.2 Die Vorteile der minimalinvasiven Chirurgie**

Ein Vorteil der minimalinvasiven Operationsverfahren besteht in ihrer geringeren Gewebetraumatisierung im Vergleich zu offenen OP-Verfahren (Duchene et al. 2008). Jede Operation löst im Körper eine Stressreaktion aus, die durch den Anstieg von Laborparametern wie C-reaktives-Protein (CRP) und Interleukinen im Blut sichtbar wird. Duchene et al. konnten im Tiermodell belegen, dass durch den Einsatz von minimalinvasiven Verfahren der Anstieg dieser immunologischen Faktoren geringer ausfällt, also ein weniger traumatisches Operationsverfahren vorliegt (Duchene et al. 2008).

Ein weiterer Vorteil der kleineren Hautschnitte bei laparoskopischen Verfahren sind die geringeren somatischen Schmerzen postoperativ (Keus et al. 2006; Li et al. 2010; Lourenco et al. 2008). Aufgrund dieses Vorteils benötigen Patienten nach laparoskopischen Eingriffen weniger Schmerzmedikation, können früher mobilisiert und entlassen werden und ihren normalen Tagesablauf schneller wieder aufnehmen (Keus et al. 2006; Li et al. 2010; Lourenco et al. 2008).

Dies ist auch aus ökonomischer Sicht von Vorteil. Die betriebswirtschaftlichen Ausgaben einer Laparoskopie sind durch teure und wartungsintensive Geräte und Instrumente höher als bei offenen OP-Verfahren. Volkswirtschaftlich sind die Gesamtkosten der laparoskopischen Chirurgie jedoch signifikant niedriger (Delaney et al. 2003; Litynski 1999). Die höheren intraoperativen Kosten können durch weniger intensive postoperative Betreuung, aber vor allem durch kürzere Liegezeiten und einer kürzeren Periode der Arbeitsunfähigkeit aufgehoben werden (Noblett et al. 2007).

### **1.3 Die Entwicklung von “Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery” (NOTES)**

Möglicherweise war es die Komplikation einer Gastroskopie, mit Perforation des Magens, welche die Idee eines alternativen Zugangswegs zur Bauchhöhle begründet hat.

Kaloo et al. publizierten 2004 erstmalig die transgastrale Peritoneoskopie. Im Schweinmodell zeigte er, wie er per Gastroskopie in den Magen und über eine Inzision der Magenwand in das Abdomen gelangen konnte – ganz ohne Hautschnitt (Kaloo et al. 2004). Kaloo gilt heute als „Erfinder“ des „narbenlosen“ NOTES-Verfahrens (Rattner et al. 2006).

NOTES ist als Weiterentwicklung der kleiner werdenden Hautschnitte der Laparoskopie zu verstehen (Fuchs et al. 2008). Der Zugang zum Abdomen erfolgt über natürliche Körperöffnungen wie Mund, Urethra, Vagina oder Rektum (Benhidjeb et al. 2007; Whang et al. 2010).

Dem transgastralen Zugang in die Bauchhöhle durch Kaloo et al. folgte der transurethrale, transvaginale und der transrektale Weg (Kobiela et al. 2008).

Über die verschiedenen Zugangswege wurden bereits verschiedenste Eingriffe durchgeführt. Die meisten Operationen wurden bisher nur im Tiermodell versucht, allerdings sind einige OPs, wie die transvaginale Cholezystektomie, bereits vielfach am Menschen durchgeführt worden.

Diese ersten NOTES-Operationen zeigten in manchen Aspekten eine Überlegenheit gegenüber der Laparoskopie. Hensel et al. zeigten in ihrer retrospektiven Studie reduzierte postoperative Schmerzen sowie einen geringeren Analgetikabedarf der Patienten in der Gruppe der transvaginalen NOTES-Cholezystektomien. Weiterhin war eine frühere Mobilisierung und eine kürzere Krankenhausverweildauer gegenüber der laparoskopischen Vergleichsgruppe möglich (Hensel et al. 2010).

Jeder der genannten Zugangswege bei NOTES hat Vor- und Nachteile. Jeder Einzelne ist Gegenstand intensiver Forschung. Aber auch alle anderen Parameter einer NOTES-Operation müssen erst weiter untersucht werden, bevor das Verfahren im klinischen Alltag breitflächig eingesetzt werden kann (Rattner et al. 2006). Um den aktuellen Forschungsstand zusammenzufassen und die Ergebnisse zu diskutieren, haben sich verschiedene Arbeitsgruppen formiert, wie z. B. die NOSCART-Working Group in den USA oder die Euro-NOTES-Gruppe in Europa (Rattner et al. 2006; Meining et al. 2011).

#### **1.4 Die Vorteile des NOTES-Verfahrens**

Der offensichtliche Vorteil jeder NOTES-Operation ist das Fehlen des Hautschnitts und der daraus resultierenden sichtbaren Narbe (Fuchs et al. 2008). Vorteilhaft ist aber nicht nur der kosmetische Aspekt, sondern auch die Vermeidung von oberflächlichen Wundheilungsstörungen und Hernien (Fuchs et al. 2008).

Außerdem kommt es durch den fehlenden Hautschnitt zu geringen bis fehlenden postoperativen Schmerzen, da die Organe und das umgebende Peritoneum viszerale eine geringere nozizeptive Innervation haben als die Kutis (Bernhardt et al. 2008; Freeman et al. 2010).

---

Ob das NOTES-Verfahren volkswirtschaftlich von Vorteil ist, kann momentan nicht vorhergesagt werden. Aktuell liegen die Kosten eines NOTES-Eingriffs deutlich über den Kosten einer laparoskopischen Operation (Kobiela et al. 2008). Durch die frühere Entlassung der Patienten sowie die Komplikationsreduktion (z. B. Bauchwandbrüche und Wundheilungsstörungen) könnten diese Mehrkosten von NOTES-Eingriffen möglicherweise kompensiert werden (Hensel et al. 2010).

Darüber hinaus stellt die Akzeptanz des medizinischen Personals, der Patienten und der breiten Öffentlichkeit gegenüber dem neuen Operationszugang eine wesentliche Voraussetzung dar, um eine breite klinische Einführung ermöglichen zu können.

Zurzeit gibt es zehn Studien, die sich thematisch mit Meinungen zu NOTES von unterschiedlichen Personengruppen beschäftigen.

Unter anderem wurden (stationäre) Patienten, medizinisches Personal, Laien, oder aber Besucher an einem „Tag der offenen Tür“ eines Krankenhauses interviewt. (Bucher et al. 2011; Hagen et al. 2008; Peterson et al. 2009; Swanstrom et al. 2009; Varadarajulu et al. 2008).

Andere Autoren vergleichen die Meinungen und Einstellungen bezüglich NOTES von medizinischem Personal und Patienten bzw. Medizinstudenten (Omana et al. 2010; Rao et al. 2010; Strickland et al. 2010).

Außerdem wurden durch Thele et al. und Volckmann et al. exklusiv Gynäkologen bzw. Chirurgen nach ihrer Einschätzung zu NOTES befragt (Thele et al. 2008, Volckmann et al. 2009).

Bis dato fehlt eine vergleichende Untersuchung der Einstellungen und Meinungen unterschiedlicher Facharztgruppen zum Thema NOTES. Es gibt bisher keine Studie die verschiedene Facharztgruppen bezüglich der Vor- und Nachteile des neuen Verfahrens, der Zugangswege oder der Operationsindikationen befragt.

## **2 Fragestellung**

Aufgrund der Neuartigkeit von „Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery“ (NOTES) sind die bisherigen Untersuchungen zum Thema überschaubar. Das Thema dieser Dissertation umfasst die erste fachübergreifende Untersuchung bauchchirurgischer und endoskopisch interventioneller Disziplinen zu NOTES. Bei iNOTES wurden Chirurgen, Gynäkologen, Internisten und Urologen befragt.

Mit dem für diese Dissertation entworfenen interdisziplinären NOTES-Fragebogen (iNOTES-FB) wurden die Vorstellungen und Meinungen zum Thema NOTES bei den unterschiedlichen fachärztlichen Gruppen erhoben. Konkret wurden die fachspezifischen Einstellungen zu möglichen operativen Prozeduren über die natürlichen Körperöffnungen untersucht, um so die Meinung der verschiedenen Fachdisziplinen zu erfassen und zu vergleichen. Weiterhin wurden Indikationen und Einflussfaktoren zu NOTES, potenzielle Nachteile und Risiken sowie mögliche Erwartungen von Patienten zu dieser Methode erfragt.

### 3 Material und Methoden

Mit Hilfe eines interdisziplinären NOTES-Fragebogens (iNOTES-FB) wurden die Einstellungen und Meinungen von Fachärzten, die chirurgisch oder interventionell im Bauchraum arbeiten (Chirurgen, Gynäkologen, Internisten, Urologen), zum Thema „Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery“ erfragt.

Der Weg zur Erfassung der Daten beinhaltete folgende Schritte:

1. Die Entwicklung des Fragebogens (iNOTES-FB)
2. Die Auswahl der Teilnehmer
3. Die Durchführung einer Online-Befragung mittels Internetplattform
4. Die statistische Auswertung der Antworten.

#### 3.1 Der iNOTES-Fragebogen

Zu Beginn des Projektes wurde ein Testfragebogen erstellt, um eine erste Rückmeldung über Inhalt und Form durch die verschiedenen Fachdisziplinen zu erhalten (siehe Anlage 1). Dieser Testfragebogen wurde im Juli 2009 an 19 Ober- und Chefärzte der Bereiche Chirurgie, Gynäkologie, innere Medizin und Urologie des Universitätsklinikums Gießen per Hauspost zugesandt. Sieben dieser Fragebögen kamen vollständig beantwortet zurück. Aufgrund der Rückmeldung des Testfragebogens und nach erneuter Prüfung auf Verständlichkeit und Relevanz wurden die Fragen C, D, E, F, 1b und 3 gestrichen und manche Fragen leicht abgewandelt in den Online-Fragebogen aufgenommen. Der endgültige iNOTES-FB enthält insgesamt 12 Fragenkomplexe (siehe Anlage 2). Die ersten drei Fragen dienen der Zuordnung des Teilnehmers (Art des Krankenhauses, Fachrichtung, bisheriger Kontakt zu NOTES). Die nachfolgenden 9 Fragen zielen auf die persönliche Meinung der Ärzte in Bezug auf NOTES ab.

Die Fragen bestehen entweder aus quantitativen Fragen mit Einfachauswahl oder aus Fragen mit Likert-Skala.

- Fragen mit Einfachauswahl: 1-3, 5-7, 12
- Fragen mit 5er Likert Skala: 4, 9-11 (1 = stimme voll zu, bis 5 = stimme gar nicht zu)
- Fragen mit 3er Likert Skala: 8 (1 = von Vorteil, bis 3 = von Nachteil)

Zuletzt gibt es die Möglichkeit, einen Kommentar zur Umfrage bzw. zu NOTES abzugeben.

Bei allen Fragen gibt es entweder die Möglichkeit, „unentschieden“ anzukreuzen, dann handelt es sich um eine Pflichtfrage, oder es gibt die Möglichkeit, die Frage zu überspringen.

### **3.2 Die Teilnehmer der Umfrage**

Als Studienkollektiv wurden alle hessischen Fachärzte der Gebiete Chirurgie, Gynäkologie, innere Medizin und Urologie ausgewählt, da sie chirurgisch innerhalb des Bauchraums tätig sind, oder mittels endoskopischer Techniken Bauchorgane beurteilen, bzw. im Rahmen ihrer Weiterbildung zu diesen Verfahren Kontakt hatten.

Aufgrund der Datenschutzbestimmungen der hessischen Landesärztekammer war es, trotz Projektvorstellung und mehrfacher Anfrage nicht möglich, systematisch die E-Mail-Adressen von Fachärzten der o. g. Facharztgruppen zu erhalten. Alternativ wurden über zwei Internetportale ([www.klinikverbund-hessen.de](http://www.klinikverbund-hessen.de) und [www.kliniken.de](http://www.kliniken.de)) zunächst die Homepages von hessischen Kliniken herausgesucht. Über beide Websites wurden zusammen 61 hessische Krankenhäuser ausfindig gemacht. Auf den Homepages dieser 61 Krankenhäuser wurden 467 E-Mail-Adressen der Ärzte der Zielgruppe identifiziert. Aufgegliedert nach Fachärzten wurden 155 Chirurgen (33%), 69 Gynäkologen (15%), 191 Internisten (41%) und 52 Urologen (11%) angeschrieben.

Die Teilnahme an der Online-Umfrage wurde nur nach E-Mail-Einladung ermöglicht. Das E-Mail-Anschreiben enthielt eine Erläuterung zu NOTES-Verfahren (siehe Anlage 3), damit auch Ärzte, die noch nie von dem Verfahren gehört hatten, den iNOTES-Fragebogen beantworten konnten. In der E-Mail befand sich ein personalisierter Link zu der Linux Online-Plattform, wo der Fragebogen zu beantworten war. Dabei wurde bei der iNOTES-Umfrage durch einen „nur-einmal-Token“ garantiert, dass jeder Teilnehmer nur einmal antworten konnte, damit die Statistik nicht verfälscht wurde. Für die Umsetzung der Online-Umfrage wurde das PHP-basierte Programm Limesurvey verwendet.

Die E-Mail-Einladungen zur NOTES-Umfrage wurden am 18.12.2009 gesendet. Um die Antwortquote zu erhöhen, wurden alle Ärzte, die den Fragebogen nicht beantworteten, mit der gleichen E-Mail am 21.12.2009 und nochmals am 26. 1. 2010 an die Teilnahme erinnert. Am 9. 4. 2010 wurde die Umfrage geschlossen, die Teilnahme war danach nicht mehr möglich.

### 3.3 Auswertung

Die Antworten des Online-Fragebogens wurden in eine SQL-Datenbank geschrieben und als SPSS-Tabelle ausgegeben. Die sieben beantworteten Testfragebögen wurden nachträglich, nach Abzug der gestrichenen Fragen, in SPSS eingegeben und gingen in die Statistik mit ein.

Zur statistischen Auswertung wurde SPSS 19 von IBM verwendet. Neben der deskriptiven Statistik wurde der Chi-Quadrat-Test zur Bestimmung des Signifikanzniveaus eingesetzt. Als signifikant wurde  $p \leq 0,05$  gewertet.

Im Verlauf des Fragebogens haben einige Teilnehmer die Beantwortung des Fragebogens abgebrochen, bzw. Fragen übersprungen. Bei der Berechnung der Prozentzahl der Facharztgruppen beziehen sich 100% immer auf die tatsächlichen Antworten der jeweiligen Frage.

Zur grafischen Darstellung der Ergebnisse der Fragen mit Likert-Skala wurden Boxplot-Grafiken mit SPSS erstellt. Darin repräsentiert die Box die mittleren 50% der Antworten (zwischen dem 25% und 75% Perzentil). Der Median wird durch den schwarzen Balken in der Box dargestellt. Die Enden der Balken stellen den größten bzw. kleinsten Wert dar, welcher nicht als „Ausreißer“ oder „extremer Wert“ definiert ist.

Als „Ausreißer“ gelten Werte die außerhalb des 1,5- bis 3-fachen der Boxbreite liegen. Als „extreme Werte“ werden Antworten verstanden, die sich jenseits der 3-fachen Boxbreite befinden (jeweils vom nächstliegenden Ende der Box ausgehend). „Ausreißer“ oder „extreme Werte“ werden in den Grafiken nicht dargestellt.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Angeschriebene Fachärzte

Nach der Identifizierung der E-Mail-Adressen wurden 155 Chirurgen (33%), 69 Gynäkologen (15%), 191 Internisten (41%) und 52 Urologen (11%) aus Hessen angeschrieben. Die unten aufgeführte Tabelle weißt die Prozentzahl der angeschriebenen Fachärzte im Vergleich zu der Verteilung der in hessischen Krankenhäusern tätigen Ärzte auf.

	Angeschriebene Fachärzte N (%)	Aufteilung der Ärzte in hess. Krankenhäusern (Lochner 2011), N (%)
Chirurgie	155 (33%)	236 (17%)
Gyn. und Geburtshilfe	69 (15%)	290 (21%)
Innere Medizin	191 (41%)	697 (50%)
Urologie	52 (11%)	169 (12%)

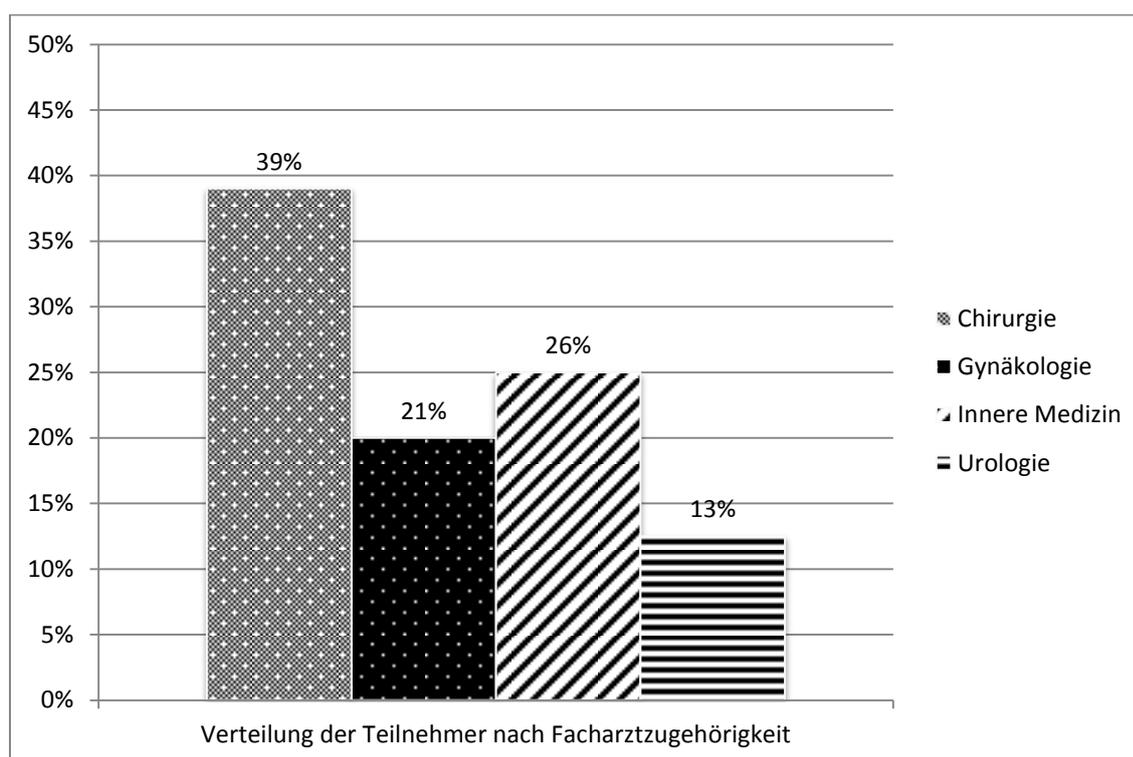
**Tabelle 1: Vergleich der per E-Mail angeschriebenen Fachärzte mit Daten der hessischen LÄK zu im Krankenhaus angestellten Ärzten (Lochner 2011)**

## 4.2 Rücklauf der Fragebögen

Den Fragebogen haben 24% (112/467) der angeschriebenen Fachärzte beantwortet (nach Einfügen der Testfragebögen).

Die Antwortquote unter den verschiedenen Facharztgruppen variiert. 28% (44/155) der angeschriebenen Chirurgen, 35% (24/69) der Gynäkologen, 15% (29/191) der Internisten und 29% (15/52) der Urologen folgten der Einladung zur Teilnahme am iNOTES-Fragebogen.

Die Verteilung der Teilnehmer nach Facharztzugehörigkeit ist inhomogen. Die Chirurgen haben mit einem Anteil von 39% die höchste Teilnehmerquote, Internisten machen 26% und Gynäkologen 21% der Teilnehmer aus, während die Urologen nur 13% der Teilnehmer stellen. Siehe nachfolgende Abbildung 1.



**Abbildung 1: Verteilung der Teilnehmer nach Facharztzugehörigkeit**

Der Vergleich der Verteilung von an iNOTES teilnehmenden Fachärzten mit der Verteilung von in hessischen Krankenhäusern angestellten Ärzten ergibt nachfolgende Tabelle 2 (Lochner 2011).

	Aufteilung der Teilnehmer am iNOTES-Fragebogen N (%)	Aufteilung der Ärzte in hess. Krankenhäusern (Lochner 2011), N (%)
Chirurgie	44 (39%)	236 (17%)
Gyn. und Geburtshilfe	24 (21%)	290 (21%)
Innere Medizin	29 (26%)	697 (50%)
Urologie	15 (13%)	169 (12%)

**Tabelle 2: Vergleich der Facharzteaufteilung von iNOTES-Teilnehmern mit Daten der hessischen LÄK zu im Krankenhaus angestellten Ärzten (Lochner 2011)**

Die Antworten auf die Frage, wo die teilnehmenden Ärzte angestellt sind (diese Frage haben 105 Teilnehmer von iNOTES beantwortet), zeigt, dass die meisten Teilnehmer in einem Krankenhaus der Maximalversorgung tätig sind, (36% [38/105]), gefolgt von Ärzten, die in Universitätskliniken (29% [31/105]) oder in Häusern der Grundversorgung (29% [31/105]) arbeiten. In Praxen ist nur ein geringer Anteil der Teilnehmer (3% [3/105]) beschäftigt, ebenso in endoskopischen Zentren/operativen Praxen (2% [2/105]). Siehe auch Tabelle 3.

Krankenhaus der Maximal- versorgung	Universitäts- klinik	Haus der Grund- versorgung	Praxis	Endoskopi- sches Zentrum/ operative Praxis
36%	29%	29%	3%	2%

**Tabelle 3: Tätigkeitsbereich der teilnehmenden Fachärzte**

### 4.3 Bekanntheit von NOTES und Beteiligung an NOTES-Operationen

NOTES-Verfahren waren unter den Antwortenden zu 85% (96/112) bekannt. Die Bekanntheit variierte zwischen 72% und 93%. Nachfolgende Abbildung zeigt die Antworten der verschiedenen Facharztgruppen ( $df = 3, p = 0,071$ ).

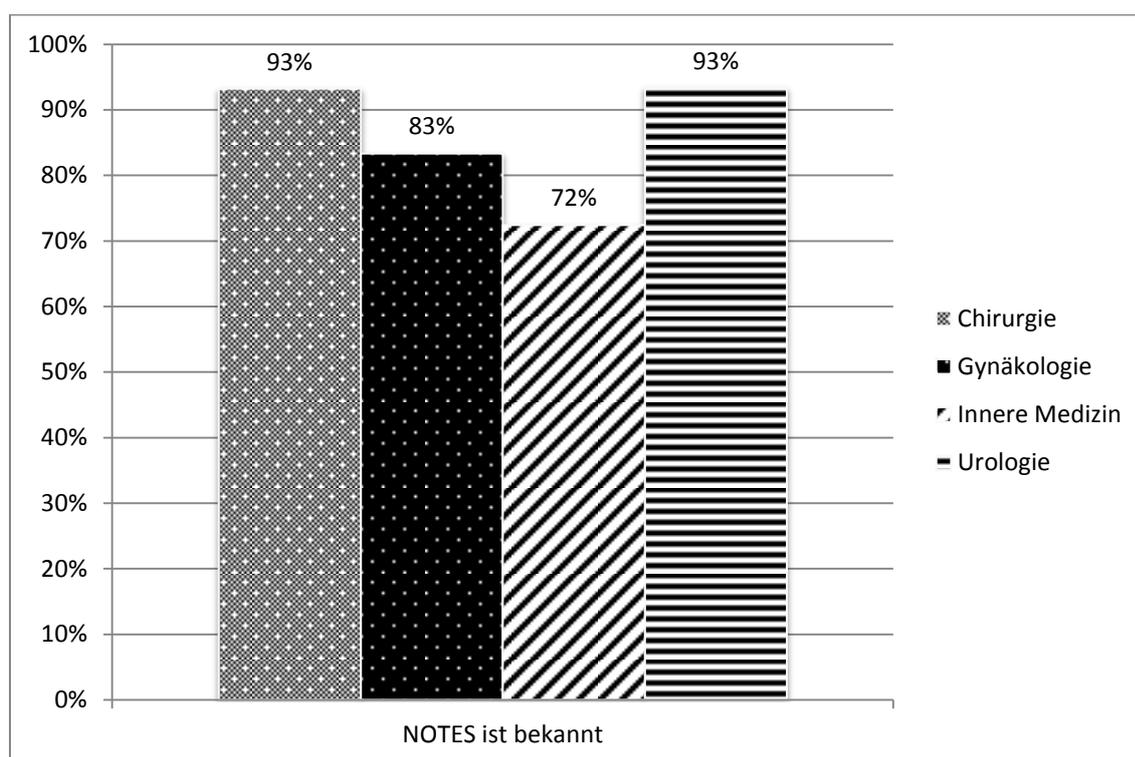


Abbildung 2: Bekanntheit von NOTES, aufgliedert nach Facharztzugehörigkeit

16% (18/112) der antwortenden Ärzte arbeiteten in einem Haus, in dem NOTES-OPs durchgeführt werden.

15% (17/112) aller Teilnehmer des Fragebogens gaben an, selbst schon einmal an einer NOTES-Operation beteiligt gewesen zu sein. Aufgliedert nach Fachärzten sind dies 14% (6/44) der Chirurgen, 21% (5/24) der Gynäkologen, 17% (5/29) der Internisten und 7% (1/15) der Urologen ( $df = 3, p = 0,655$ ).

#### 4.4 Allgemeine Meinung zu NOTES

Mit Hilfe der nachfolgenden Likert-Skala-Fragen konnte ermittelt werden, wie die Teilnehmer des Fragebogens die Zukunft des neuen Verfahrens einschätzen (1 = stimme voll zu, 2 = stimme etwas zu, 3 = unentschieden, 4 = stimme eher nicht zu, 5 = stimme gar nicht zu). Siehe Boxplot-Grafik in Abbildung 3. Die Antworten zeigen, dass die Mehrheit der Teilnehmer eher unentschieden ist, ob NOTES eine wichtige Neuentwicklung der MIC ist, oder ob es in einigen Jahren genauso relevant wie laparoskopische Chirurgie sein wird. Ebenso unentschieden waren die Antwortenden, ob NOTES ein rein experimentelles Verfahren, ohne klinische Bedeutung ist. Die Mehrheit sieht in NOTES allerdings ein interessantes Zusatzverfahren bei speziellen Indikationen und definierten Patientengruppen. Die Antworten zeigen auch, dass NOTES von den Teilnehmern trotz bewährter minimalinvasiver Techniken als entwicklungswürdig angesehen wird.

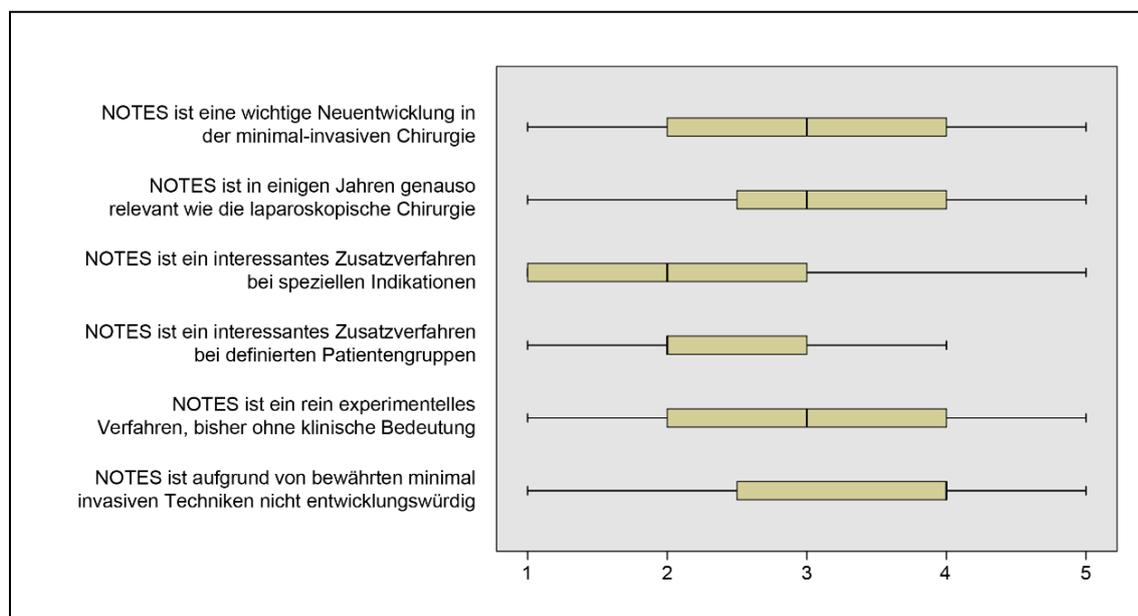


Abbildung 3: Allgemeine Meinung zu NOTES

(1 = stimme voll zu, 2 = stimme etwas zu, 3 = unentschieden, 4 = stimme eher nicht zu, 5 = stimme gar nicht zu)

#### **4.5 Wo NOTES-Operationen durchgeführt werden sollten**

Bei der Frage, wo NOTES-Operationen durchgeführt werden sollten, entschieden sich die Antwortenden mehrheitlich mit 64% (68/106) für „spezialisierte NOTES-Zentren“, gefolgt von 21% (22/106) für „in allen Krankenhäusern und operativen Praxen“. Lediglich 8% (9/106) der Antwortenden stimmten für „nur in Krankenhäusern der Maximalversorgung“ und 7% (7/106) waren der Meinung, dass „nur in Universitätskliniken“ NOTES-Operationen durchgeführt werden sollten.

#### **4.6 Welche Facharzttrichtung welche Aufgabe bei einer NOTES-Operation übernehmen sollte**

Nach Meinung von 74% (77/104) der Antwortenden sollten NOTES-Operationen von „allen Fachrichtungen mit spezieller NOTES-Ausbildung“ ausgeführt werden dürfen.

In Tabelle 4 sind die jeweils am häufigsten und zweithäufigsten genannten Facharztgruppen aufgelistet, die nach Meinung der Antwortenden den jeweiligen Zugangsweg schaffen sollten.

<b>Welche Fachrichtung sollte welchen Zugangsweg schaffen?</b>		
	<b>1.Wahl</b>	<b>2.Wahl</b>
Transgastrischen Zugang	Chirurgen 75%	Internisten 18%
Transvesikalen Zugang	Urologen 89%	Chirurgen 8%
Transvaginalen Zugang	Gynäkologen 72%	Chirurgen 14%
Transrektalen Zugang	Chirurgen 87%	Internisten 6%

**Tabelle 4: Aufteilung, welche Facharztgruppe welchen Zugangsweg schaffen sollte, dargestellt sind die erst- und zweithäufigsten Antworten**

Im Wesentlichen favorisierten die Antwortenden, dass die jeweiligen Fachrichtungen auch die ihnen klassischerweise zugeordneten Organe operieren sollten. Siehe Tabelle 5.

<b>Welche Fachrichtung sollte welche Operation durchführen? (Unabhängig vom Zugangsweg)</b>	
Cholezystektomien	Chirurgen 99%
Pankreasoperationen	Chirurgen 93%
Nephrektomien	Urologen 87%
Uterusoperationen	Gynäkologen 93%
Darmoperationen	Chirurgen 98%

**Tabelle 5: Welche Operationen von welchem Facharzt durchgeführt werden sollten, unabhängig vom Zugangsweg**

#### **4.7 Patienteneigenschaften, die die Wahl zu einer NOTES-OP beeinflussen**

Die Frage, ob das Patientenalter die Entscheidung für eine NOTES-OP beeinflussen könnte, wurde mehrheitlich mit „unentschieden“ beantwortet. Die Antworten der teilnehmenden Ärzte zeigen allerdings, dass sie bei jüngeren Patienten tendenziell eher eine NOTES-Operation favorisieren würden. Siehe Abbildung 4.

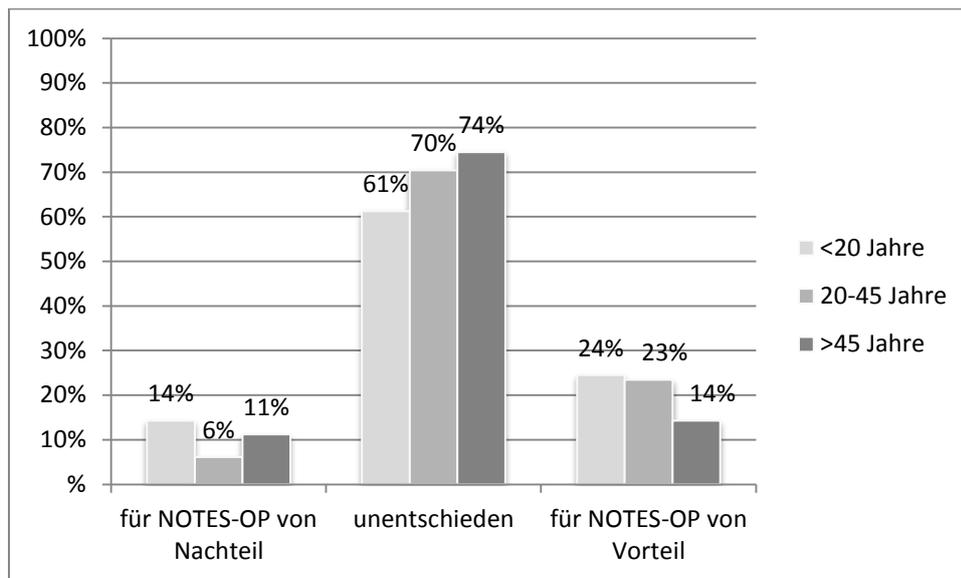


Abbildung 4: Wie das Alter des Patienten die Entscheidung zu einer NOTES-OP beeinflusst

Bei der Frage, ob die Entscheidung pro NOTES-OP durch den Body-Mass-Index (BMI) des Patienten beeinflusst werden könne, fielen die Antworten eindeutiger aus. Je höher der BMI des Patienten, desto mehr Teilnehmer tendierten zu NOTES-OPs. Siehe auch Abbildung 5.

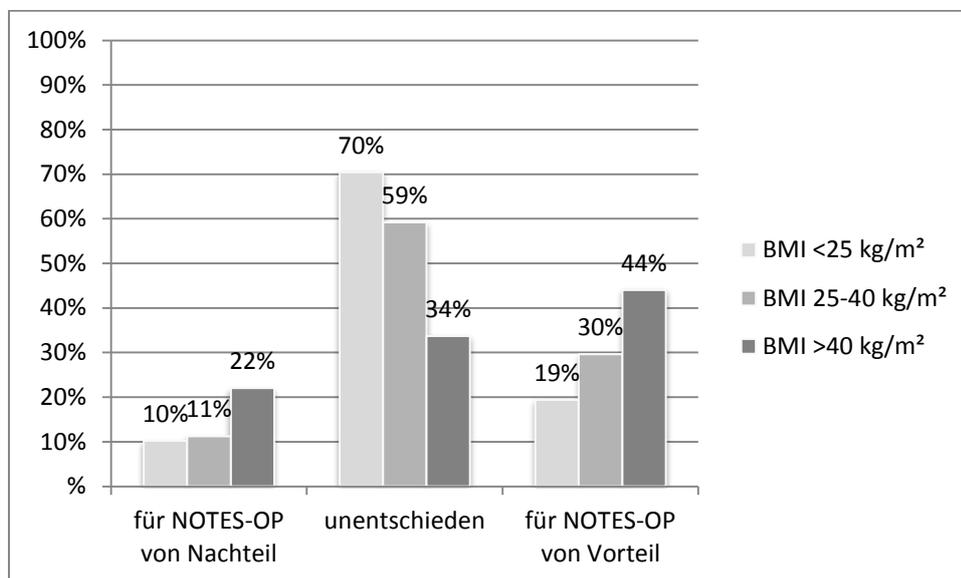


Abbildung 5: Wie der BMI des Patienten die Entscheidung zu einer NOTES-OP beeinflusst

Adhäsionen und Voroperationen wurden als Nachteile für eine NOTES-OP eingestuft (55% [54/98]). Die Neigung zu Keloiden und Wundheilungsstörungen bzw. der Wunsch des Patienten nach einer narbenlosen Operation wurde als Vorteil für das NOTES-Verfahren von 62% (61/98), bzw. 64% (63/98) gesehen.

## 4.8 Eigenschaften einer NOTES-OP

Mit Likert-Skala-Fragen wurde nach Eigenschaften, die das NOTES-Verfahren zum jetzigen Zeitpunkt charakterisieren, gefragt. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Abbildung 6 dargestellt (1 = stimme voll zu, 2 = stimme etwas zu, 3 = unentschieden, 4 = stimme eher nicht zu, 5 = stimme gar nicht zu). Im Wesentlichen stimmten die Teilnehmer den Aussagen zu, dass NOTES zur narbenlosen Chirurgie führt und mit einer verringerten Invasivität einhergeht. Die Antwortenden waren aber unentschieden, ob daraus verkürzte Liegezeiten oder geringere postoperative Schmerzen resultieren. Die Teilnehmer an iNOTES waren weiterhin eher nicht der Meinung, dass NOTES mit kürzerer OP-Dauer oder Komplikationsarmut assoziiert ist.

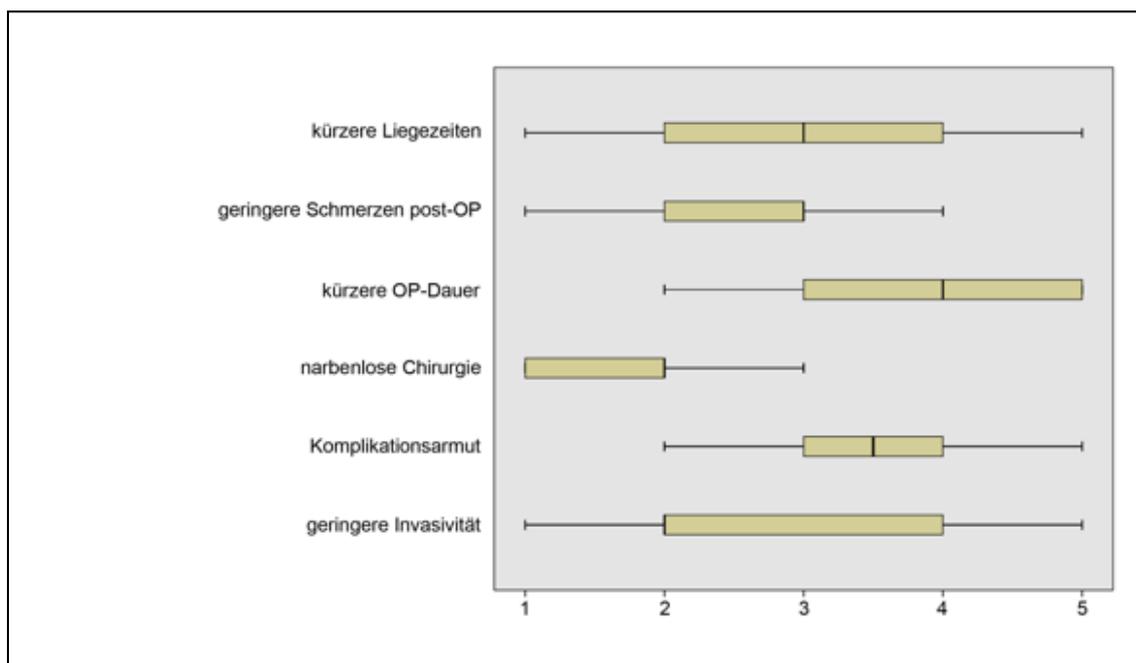


Abbildung 6: Eigenschaften, die NOTES zum jetzigen Zeitpunkt charakterisieren

(1 = stimme voll zu, 2 = stimme etwas zu, 3 = unentschieden, 4 = stimme eher nicht zu, 5 = stimme gar nicht zu)

Die Antworten zu den Likert-Skala-Fragen nach Nachteilen/Risiken des NOTES-Verfahrens werden in Abbildung 7 dargestellt (1 = stimme voll zu, 2 = stimme etwas zu, 3 = unentschieden, 4 = stimme eher nicht zu, 5 = stimme gar nicht zu). Die Ergebnisse zeigen,

dass hohe Kosten, der schwierige Verschluss des OP-Zugangswegs, eine erhöhte Verletzungsgefahr von Nachbarorganen, das Fehlen von suffizienten Instrumenten sowie die mangelnde Erfahrung der Operateure als Nachteil oder Risiko von NOTES gesehen werden. Eher unentschieden sind sich die Teilnehmer über eine möglicherweise postoperativ gesteigerte Adhäsionsausbildung sowie ein erhöhtes Infektions- und Blutungsrisiko. Die Frage, ob NOTES mit einem gesteigerten allgemeinen Risiko für die Patienten einhergeht, wurde unentschieden beantwortet.

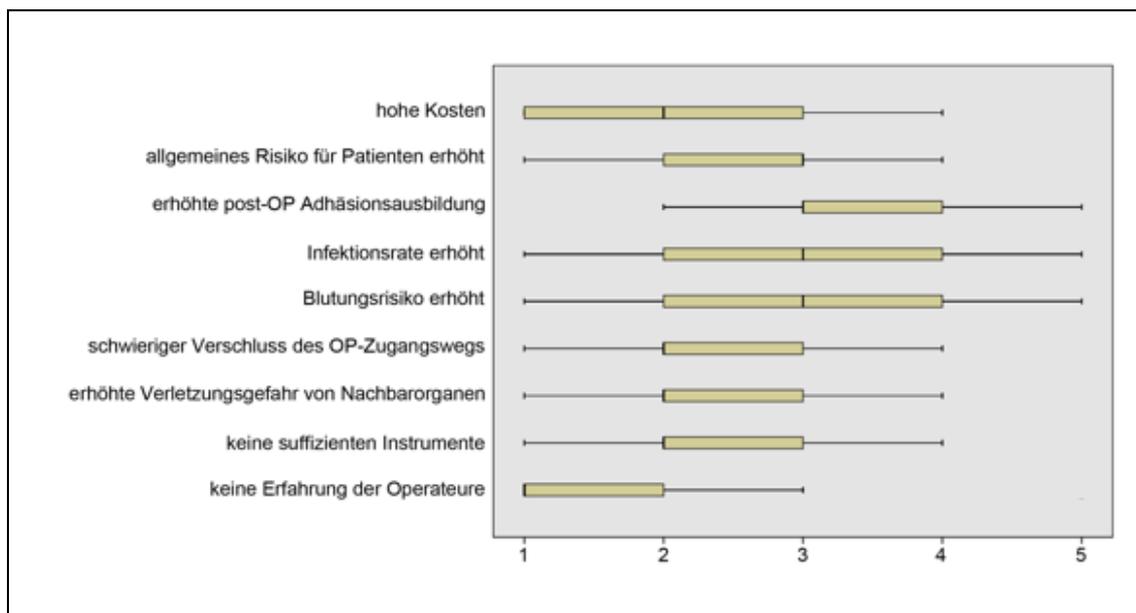


Abbildung 7: Nachteile/Risiken von NOTES-Verfahren

(1 = stimme voll zu, 2 = stimme etwas zu, 3 = unentschieden, 4 = stimme eher nicht zu, 5 = stimme gar nicht zu)

## 4.9 Durch den befragten Arzt eingeschätztes Interesse der Patienten an NOTES-Operationen

Bezüglich Alter und Geschlecht zeigte sich, dass die Fachärzte das Interesse an der narbenlosen Operation am höchsten bei Frauen < 50 Jahre einschätzten. Siehe auch Abbildung 8 (1 = stimme voll zu, 2 = stimme etwas zu, 3 = unentschieden, 4 = stimme eher nicht zu, 5 = stimme gar nicht zu).

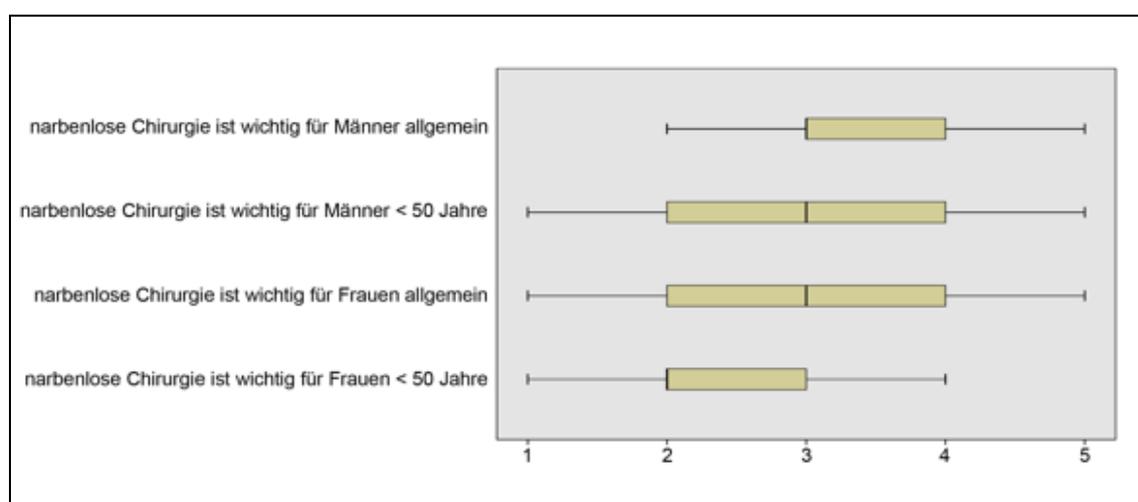


Abbildung 8: Interesse an der „narbenlosen Chirurgie“

(1 = stimme voll zu, 2 = stimme etwas zu, 3 = unentschieden, 4 = stimme eher nicht zu, 5 = stimme gar nicht zu).

## 4.10 Operationsindikationen für das NOTES-Verfahren

Es wurden potenzielle Indikationen für Operationen in NOTES-Technik und eine Einschätzung zur jeweiligen Durchführbarkeit erfragt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 aufgeführt. Die Teilnehmer konnten zwischen den Antwortmöglichkeiten „gar nicht durchführbar“, „im Tiermodell durchführbar“ und „klinisch durchführbar“ wählen.

<b>Welche Operationsindikation können Sie sich im NOTES-Verfahren vorstellen?</b>			
	gar nicht durchführbar	im Tiermodell durchführbar	klinisch durchführbar
Lymphknotenexstirpationen	14%	14%	<b><u>72%</u></b>
Appendektomien	10%	6%	<b><u>83%</u></b>
Pankreasresektionen	<b><u>54%</u></b>	29%	17%
Leberteilresektionen	<b><u>54%</u></b>	29%	17%
partielle Darmresektionen	32%	18%	<b><u>49%</u></b>
Hysterektomien	13%	7%	<b><u>80%</u></b>
Endometriosesanierung	12%	8%	<b><u>79%</u></b>
Ovarialzystenoperationen	7%	5%	<b><u>88%</u></b>
Sterilisationen	5%	2%	<b><u>92%</u></b>
Prostatektomien	<b><u>44%</u></b>	24%	32%
Nephrektomien	<b><u>41%</u></b>	28%	31%

**Tabelle 6: Operationsindikationen, die mit dem NOTES-Verfahren als möglich eingeschätzt wurden (hervorgehoben ist die häufigste Antwort für die jeweilige Indikation)**

Lediglich bei der OP-Indikation Appendektomie unterschieden sich die Antworten zur Machbarkeit signifikant in Abhängigkeit zur Facharztzugehörigkeit ( $df = 6$ ,  $p = 0,052$ ), siehe Abbildung 9, während bei der OP-Indikation Ovarialzystenoperationen die Meinung der verschiedenen Facharztgruppen kaum auseinander ging ( $df = 6$ ,  $p = 0,530$ ), siehe Abbildung 10.

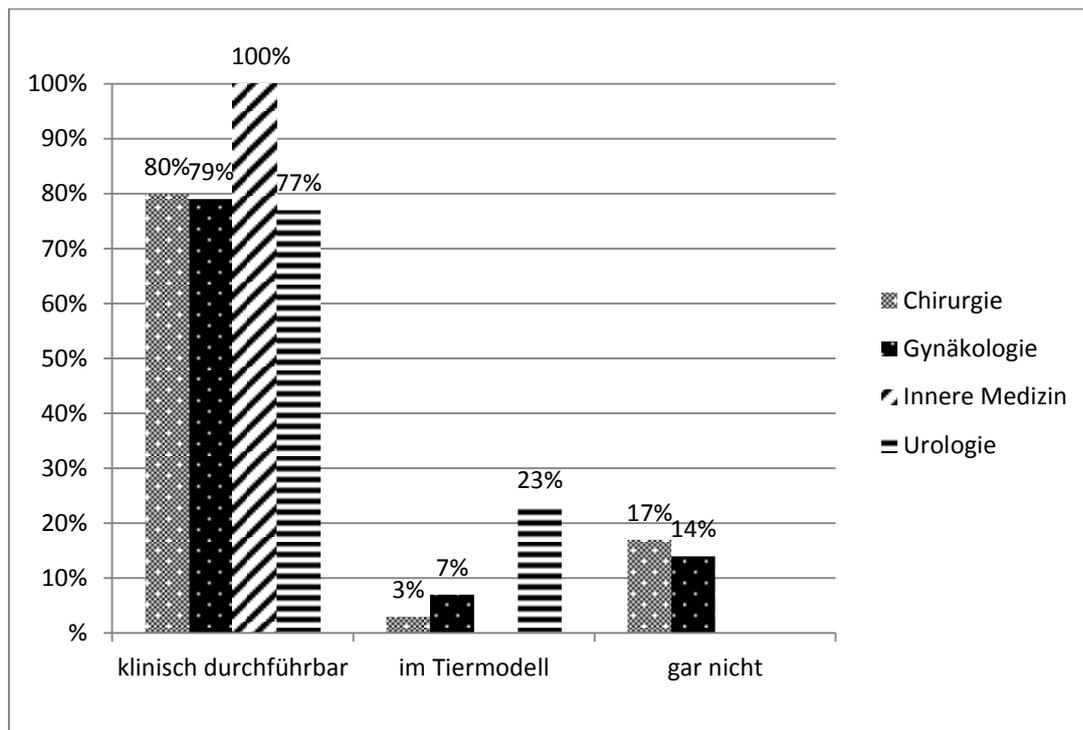


Abbildung 9: Antworten auf die Frage nach der Durchführbarkeit von Appendektomien mit NOTES-Verfahren, aufgliedert nach Facharztzugehörigkeit

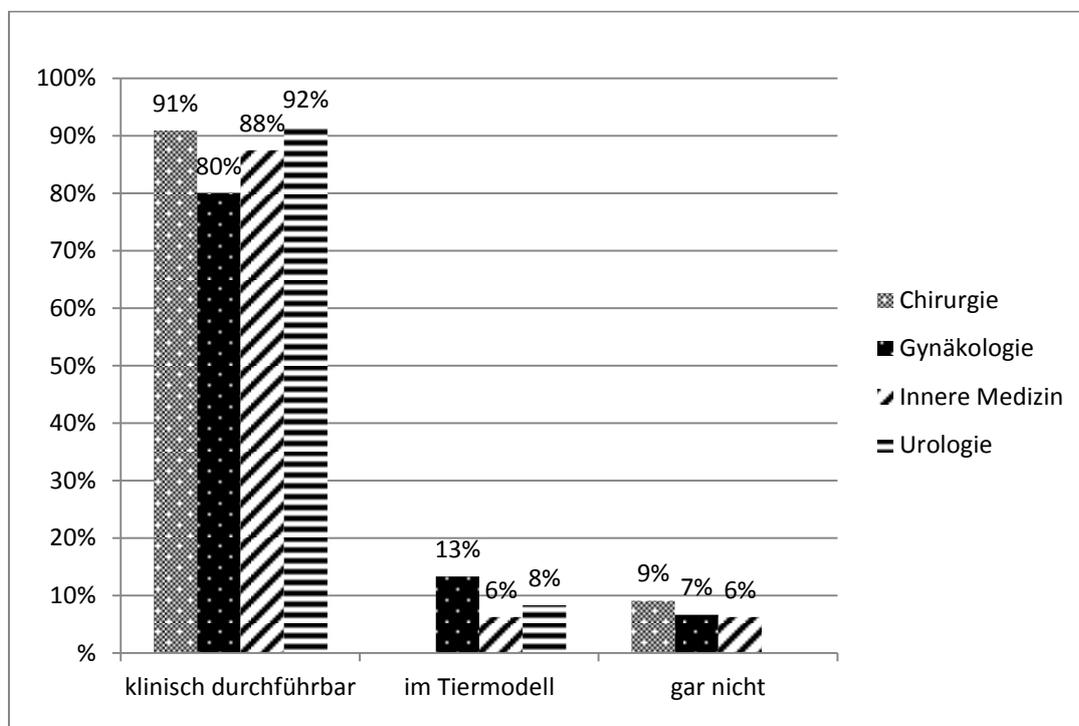


Abbildung 10: Antworten auf die Frage nach der Durchführbarkeit von Ovarialzystenoperationen mit NOTES-Verfahren, aufgliedert nach Facharztzugehörigkeit

## 5 Diskussion

Dies ist die erste Studie, die Einschätzungen von Fachärzten der Gebiete Chirurgie, Gynäkologie, innere Medizin und Urologie zum aktuellen Stellenwert, zum Entwicklungspotenzial und zur klinischen Relevanz von „Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery“ (NOTES) untersucht. Es sind vor allem diese vier Fachgebiete, die sowohl mit den Bauchorganen als auch mit der diagnostischen und interventionellen Endoskopie am ehesten im klinischen Alltag in Kontakt kommen.

Wobei zu betonen ist, dass es um „Vorstellungen und Meinungen“ zu NOTES und nicht um direkte klinische Erfahrungen mit dem neuen Operationsverfahren ging. Wie auch bei anderen Befragungen von Ärzten zu dem neuen OP-Verfahren, haben auch wir in dem Begleitschreiben NOTES als OP-Technik erklärt und somit die Teilnahme auch für Ärzte, die zu NOTES bisher noch keinen Kontakt hatten, möglich gemacht (Thele et al. 2008; Volckmann et al. 2009). Es ging uns darum, eine Einschätzung von klinisch tätigen Ärzten mit langjähriger Erfahrung zu bekommen, ohne dass diese notwendigerweise bereits mit NOTES-Verfahren gearbeitet haben mussten.

Den antwortenden Fachärzten war NOTES mehrheitlich bekannt und sie hielten es für ein interessantes Zusatzverfahren bei speziellen Operationsindikationen. Überwiegend stimmten die Antwortenden dafür, dass NOTES-Verfahren in spezialisierten Zentren, von Ärzten mit einer NOTES-Zusatzausbildung, durchgeführt werden sollten. Übliche fachzugehörige Zugangswege und Organsysteme sollten nach Meinung der Befragten auch für NOTES-Verfahren größtenteils beibehalten werden. Interessanterweise gaben die verschiedenen Facharztgruppen überwiegend vergleichbare Antworten zu den potenziellen Vorteilen und Risiken von NOTES sowie den Patienten, die von NOTES profitieren könnten. Weiterhin antworteten die Befragten auf die Frage nach dem Interesse der Patienten an NOTES mit unentschieden. Dies steht im Gegensatz zu Veröffentlichungen, aus denen klar hervorgeht, dass Patienten die Möglichkeit der „narbenlosen Operation“ favorisieren würden (Peterson et al. 2009; Swanstrom et al. 2009).

## 5.1 Bekanntheitsgrad von NOTES

Der Bekanntheitsgrad von NOTES in dieser Studie scheint sehr hoch, je nach Facharztzugehörigkeit liegt er zwischen 72% und 93%. Die einzige Umfrage, in der auch nach der Publizität von NOTES gefragt wird, ist eine Untersuchung von Omana et al. Hier wurden allerdings Medizinstudenten und allgemeines Krankenhauspersonal befragt. Der Bekanntheitsgrad lag bei Omana et al. bei nur 37% (Omana et al. 2010). Die Differenz lässt sich vermutlich durch das unterschiedliche medizinische Fachwissen der Studienteilnehmer der beiden Untersuchungen erklären. Aufgrund des Innovationspotenzials wird NOTES auf Ärztekongressen oder in Veröffentlichungen häufig thematisiert. Auch bei iNOTES gaben 79% der Antwortenden an, dass sie durch Fortbildungen oder Publikationen Kontakt zu NOTES hatten.

Die Ergebnisse des iNOTES-Fragebogens zeigen, dass 16% der Teilnehmer des Fragebogens in einem Krankenhaus arbeiten, in dem NOTES-OPs stattfinden. Weiterhin gaben 15% der Teilnehmer an, selbst an NOTES-Operationen beteiligt gewesen zu sein. Dies scheint ein sehr hoher Anteil zu sein, da NOTES-Operationen überwiegend experimenteller Natur sind. Eine mögliche Erklärung für diesen hohen Prozentsatz könnte sein, dass der Fragebogen iNOTES hauptsächlich von Ärzten ausgefüllt wurde, die bereits mit NOTES Erfahrung sammeln konnten und somit gesteigertes Interesse an der Teilnahme hatten.

## 5.2 Einschätzungen zu NOTES

Die unentschiedene, oft kritische Meinung zu NOTES wurde auch in anderen Befragungen von Ärzten vertreten (Omana et al. 2010; Rao et al. 2010). Möglicherweise trifft das von Omana postulierte Konzept zu, dass der Arzt, insbesondere der Operateur, durch seine ethische und moralische Verantwortung dem Patienten gegenüber eine besonders kritische Stellung einnehmen müsse, wenn es um medizinische Neuentwicklungen geht (Omana et al. 2010). Weiterhin zeigte sich auch bei der Einführung der laparoskopischen Chirurgie seit den 1980er Jahren, dass es ein langwieriger und träger Prozess war, bevor die breite Masse der

Mediziner das neue, vorteilhafte Operationsverfahren akzeptierte und in den klinischen Alltag integriert hatte (Himal 2002).

### 5.3 Fachdisziplin und NOTES

Die Antworten von iNOTES ergeben, dass eine Mehrheit von 64% der Teilnehmer befürwortet, dass alle Fachrichtungen mit einer speziellen NOTES-Ausbildung an dem neuen Verfahren beteiligt werden sollten. Dies entspricht der Forderung der NOSCARGruppe, die in ihrem „White Paper“ ebenso ein spezielles NOTES-Training gefordert hatte (Rattner et al. 2006). Die besondere Neuheit und Herausforderung von NOTES liegt in der Interdisziplinarität und der Frage, welche Facharztgruppe für welchen Zugang und für welche Organoperation zuständig sein sollte.

Die Antworten der iNOTES-Befragung zu diesem Thema spiegeln den Vorzug zu einer klassischen Aufgabenverteilung wider. So soll nach Meinung der Antwortenden der Chirurg den transgastrischen und transrektalen Zugang schaffen, Cholezystektomien sowie Pankreas- und Darmoperationen durchführen. Die Urologen sollen den transurethralen Zugang verwirklichen und Nephrektomien ausführen. Den Gynäkologen wird die Bildung des transvaginalen Zugangs und das Operieren am Uterus zugewiesen. Lediglich Chirurgen und Internisten scheinen sich ein gemeinsames Gebiet zu teilen (Gastrointestinaltrakt).

Obwohl dem Gastroenterologen die Arbeit mit dem flexiblen Endoskop vertraut ist, sind ihm die chirurgischen Techniken an den verschiedenen Organen nur bedingt bekannt (Dunkin 2010). Interessanterweise zeigt eine Untersuchung von Wagner et al., dass Gastroenterologen und minimalinvasiv tätige Chirurgen bei einem endoskopischen Geschicklichkeitstest mit einer NOTES-Übungs-Box nach zehnfacher Übung die gleichen Ergebnisse erzielten. Er schlägt daher vor, dass Chirurgen das interdisziplinäre NOTES-Team anführen sollten (Wagner et al. 2008). Auch Kobiela et al. propagierten, dass Chirurgen und nicht Internisten langfristig im Gastrointestinaltrakt NOTES operieren sollten. Nach seiner Meinung übersteigt die chirurgische Komplexität einer Operation an den inneren Organen den operativen Fähigkeiten von Gastroenterologen (Kobiela et al. 2008). Auch die Teilnehmer an iNOTES gaben in Gebieten gemeinsamer Kompetenzen (Schaffen eines transgastrischen oder transrektalen Zugangs, oder Durchführung einer Darmteilresektion) den Chirurgen den eindeutigen Vorzug beim Operieren.

## 5.4 Patienteneigenschaften und NOTES

Die Antwortenden dieser Online-Fragebogenstudie sahen den Vorteil von NOTES tendenziell bei jüngeren Patienten und bei erhöhtem BMI. Demgegenüber liegt das tatsächliche Durchschnittsalter der per NOTES Operierten und im NOTES-Register der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) registrierten Patienten durchschnittlich bei 49 Jahren (DGAV 2010). In einer Pilotstudie transvaginaler Cholezystektomien wurden Patientinnen älter als 43 Jahren operiert (Hackethal et al. 2010). Eine Erklärung hierfür sind die Operationsprozeduren. Denn in überwiegenden Fällen (684/754) sind im NOTES-Register transvaginale Cholezystektomien eingetragen, die typischerweise nach dem 40. Lebensjahr durchgeführt werden (DGAV 2010, Müller 2007). In dieser Altersgruppe steht auch ein Erhalt der Fertilität nicht im unmittelbaren Vordergrund. Thele et al. befragten deutschsprachige Gynäkologen zu NOTES und die operationsbedingte Infertilität wurde als ein potenzielles Risiko transvaginaler NOTES Verfahren gewertet (Thele et al. 2008).

Das Ergebnis des NOTES-Registers zeigt, dass die Mehrheit der mit NOTES-Verfahren Operierten einen geringeren BMI aufwiesen und die Konversionsrate, die OP-Dauer sowie die Dauer des Krankenhausaufenthalts mit einem höheren BMI anstieg (DGAV 2010). Andererseits postulierten Fuchs et al. die Vorteile, die sich für adipöse Patienten durch NOTES ergeben, und machten deutlich, dass ebenfalls in den Anfängen der Laparoskopie adipöse Patienten als besonders ungeeignet erschienen, während diese inzwischen aufgrund der geringeren Gewebetraumatisierung und schnelleren postoperativen Mobilisation erheblich von dem mittlerweile etablierten Operationszugang profitieren (Fuchs et al. 2008). Möglicherweise werden NOTES-Verfahren einen ähnlichen Weg beschreiten. Zunächst werden normgewichtige Patienten für eine NOTES-OP bevorzugt, bis Instrumentarien optimiert und die Operateure Erfahrung sammeln konnten, um NOTES dann an adipösen Patienten einzusetzen, die besonders von diesem Verfahren profitieren könnten.

## 5.5 Eigenschaften von NOTES

In der iNOTES-Studie zeigt sich, dass die Antwortenden NOTES-Verfahren als zeitaufwendig einschätzten und dem potenziellen Vorteil der reduzierten Invasivität etwas zustimmten während sie sich bei der Frage nach reduzierten postoperativen Schmerzen unentschieden waren.

Die Operationszeiten von NOTES-Verfahren sind im Vergleich zu herkömmlichen Operationen bis dato länger (Freeman et al. 2010; Hazey et al. 2008; Zornig et al. 2010). Der direkte Vergleich der Operationszeit von NOTES und laparoskopischer Cholezystektomie ergab einen signifikanten Unterschied von 52 Minuten in der NOTES-Gruppe gegenüber 35 Minuten in der laparoskopischen Gruppe. (Zornig et al. 2010). Andererseits ist eine verlängerte Operationszeit in der Lernphase verständlich. Im Sinne einer Lernkurve zeigt das NOTES-Register, dass die bisherigen Operationszeiten bei höheren NOTES-Fallzahlen drastisch reduziert werden konnten (DGAV 2010). Weiterhin kann eine verlängerte Operationszeit toleriert werden, wenn aus dieser Operation andere Vorteile für den Patienten resultieren. Die Unterschiede zwischen Laparoskopie und herkömmlicher, offener Chirurgie sind inzwischen gut untersucht. In einer Meta-Analyse wurde der Stellenwert der laparoskopischen Appendektomie gegenüber der offenen Technik untersucht. Trotz signifikant verlängerter Operationszeit in der laparoskopischen Gruppe (12,35 Minuten längere OP-Dauer) hatten diese Patienten postoperativ signifikant weniger Schmerzen und konnten früher aus dem Krankenhaus entlassen werden und früher zu den gewohnten Aktivitäten zurückkehren (Li et al. 2010). Inzwischen hat sich die laparoskopische Appendektomie, trotz längerer Operationsdauer, als Goldstandardverfahren etabliert.

Diverse Studien zum Thema Invasivität von NOTES konnten einen geringeren postoperativen Anstieg von CRP, Interleukin-6, TNF- $\alpha$  und der Anzahl der Leukozyten nach NOTES-Eingriffen zeigen (Bingener et al. 2008; Freeman et al. 2010; Suzuki et al. 2010). Andererseits resultierten aus diesen Studien auch kontroverse Laborergebnisse. Beispielsweise stieg das Serumkortisol nach NOTES-Verfahren an, was möglicherweise auf die deutlich längere OP-Zeit bei der NOTES-Gruppe zurückzuführen sein könnte (Freeman et al. 2010). Bingener et al. beobachteten außerdem einen signifikanten Abfall von Thrombozyten, der klinisch nicht relevant war (Bingener et al. 2008).

Bisherige Publikationen, die NOTES-Operationen mit laparoskopischen Eingriffen vergleichen, zeigen eindeutig, dass NOTES-Operationen durch signifikant geringere postoperative Schmerzen sowie einen reduzierten Verbrauch an Analgetika charakterisiert sind (Freeman et al. 2010; Hackethal et al. 2010; Hensel et al. 2010; Kobiela et al. 2008). Die Studienteilnehmer sahen diesen Vorteil nicht. Möglicherweise ist nicht ausreichend bekannt, dass postoperative Schmerzen vor allem durch den transkutanen Zugang verursacht werden (Hensel et al. 2010; Omana et al. 2010; Ure et al. 1994).

Es ist zu vermuten, dass durch die möglicherweise reduzierte Invasivität und durch die geringeren postoperativen Schmerzen nach NOTES-Verfahren Patienten früher aus dem Krankenhaus entlassen werden können. Eine erste Studie zur Krankenhausverweildauer bei Cholezystektomien von NOTES-Patienten zeigt im Vergleich zu laparoskopisch operierten Patienten eine durchschnittliche Verkürzung der Liegezeit um einen Tag (Hensel et al. 2010). Vor allem durch den zunehmenden ökonomischen Druck im Gesundheitssystem könnten NOTES-Verfahren in Zukunft durch Verkürzungen der Liegezeiten und Reduktion von Schmerzmitteln und Krankschreibungen einen wichtigen Beitrag zur Optimierung der Ressourcennutzung leisten.

In der iNOTES-Umfrage wurde als negativer Aspekt des NOTES-Verfahrens die mangelnde Erfahrung der Operateure gewertet sowie die potenzielle Verletzungsgefahr für Nachbarorganen. Die Rate an perioperativen Komplikationen bei registrierten Eingriffen beträgt aktuell 1,4%. Bei fünf Operationen (0,64%) wurden Nachbarorgane verletzt (einmal Verletzung von Dünn-, einmal Dickdarm, dreimal Verletzung der Blase) (DGAV 2010).

Verständlicherweise kann Erfahrung nur durch Praxis gesammelt werden. Nach Flora et al. ist die Lernkurve jedes neuen Operationsverfahrens sehr steil (Flora et al. 2008). Auch das NOTES-Register publiziert Daten, die diese These unterstützen (DGAV 2010).

## **5.6 NOTES-Datenbank**

Zur statistischen Auswertung von NOTES-Eingriffen wurde durch die Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) eine zentrale Datenbank eingeführt. Ziel des NOTES-Registers ist es, die Erfahrungen der einzelnen Operationen und Operateure zentral

zu sammeln, damit alle davon profitieren können und mögliche Komplikationen vermieden werden können (DGAV 2010). Bisher sind 786 Operationen registriert (u. a. 684 Cholezystektomien, 50 Appendektomien, 20 Darmoperationen).

## 5.7 Infektionsgefahr und Zugangsweg von NOTES

Der offensichtliche Vorteil von NOTES ist, dass durch das Fehlen des Hautschnittes keine Hautinfektionen mit möglichen Wundheilungsstörungen oder Herniationen entstehen können (Fuchs et al. 2008). Andererseits wird bei NOTES-Eingriffen ein gesundes Organ perforiert, um in den Bauchraum zu gelangen. Bezüglich der Infektionsgefahr und peritonealer Keimbesiedelung durch NOTES-Verfahren wurde in ersten Studien bereits eine geringe Kontamination nachgewiesen, die allerdings ohne klinische Symptome toleriert wurde (McGee et al. 2009; Narula et al. 2009).

Die Antwortenden des iNOTES-Fragebogens sind unentschieden bezüglich der allgemeinen Infektionsgefahr beim NOTES-Verfahren.

Der transvaginale Weg in die Bauchhöhle ist der aktuell am häufigsten verwendete Zugang für NOTES-Verfahren (DGAV 2010). Er wird seit mehr als 100 Jahren in der täglichen Routine eingesetzt, ist sicher zu verschließen und geht, trotz physiologischer Keimbesiedelung, kaum mit Wundheilungsstörungen oder Infektionen einher (Hackethal et al. 2010; Santos et al. 2011).

Der transgastrische Zugangsweg zum Bauchraum ist der am zweithäufigsten eingesetzte Zugang bei NOTES-Verfahren (Santos et al. 2011). Nach prophylaktischer Gabe von Antibiotika ist dieser Zugang klinisch infektionsfrei durchführbar, allerdings bestehen Schwierigkeiten in dem adäquaten Verschluss der Gastrotomie (Nau et al. 2010).

Aufgrund der physiologischen Keimbesiedelung und des schwierigen Verschlusses des transrektalen Zugangs wurde dieser bisher nur selten eingesetzt (Santos et al. 2011). Sylla et al. berichteten von ersten Erfolg versprechenden Versuchen (Sylla 2010).

Der transurethrale Zugang bei NOTES-Verfahren ist eine weitere Variante. Durch das keimarme Milieu der Blase besteht eine geringe Infektionsgefahr (McGee et al. 2009), außerdem ist der sichere Verschluss gut möglich (Lima et al. 2009). Allerdings besteht durch

den geringen Durchmesser der Urethra eine eingeschränkte Anwendbarkeit und Bewegungsfreiheit von endoskopischen Instrumenten (Branco et al. 2011).

## 5.8 Interesse an NOTES

Bei der iNOTES-Umfrage zeigt sich eine mehrheitlich unentschiedene Meinung der antwortenden Fachärzte zum möglichen Interesse der Patienten an NOTES-Verfahren. Es zeichnet sich allerdings ein Trend dahin gehend ab, dass die befragten Ärzte vor allem bei jungen Frauen ein potenzielles Interesse an „narbenloser“ Chirurgie sehen.

Bisher wurden in einer Reihe von Publikationen Laien nach ihrer Meinung zu NOTES-Verfahren befragt. Es zeigte sich, dass das Interesse an der „narbenloser“ Chirurgie sehr groß ist und dass das Interesse an NOTES mit jüngerem Alter und weiblichem Geschlecht ansteigt (Hagen et al. 2008; Peterson et al. 2009; Swanstrom et al. 2009; Varadarajulu et al. 2008). Die in diesen Studien Befragten waren zum Teil sogar bereit, für nicht erkennbare Narben ein höheres Gesamtrisiko einzugehen (Hagen et al. 2008; Varadarajulu et al. 2008; Swanstrom et al. 2009).

Interessanterweise wird der Wunsch der Patienten nach „narbenloser“ Chirurgie von vielen Ärzten nicht wahrgenommen. Thele et al. befragten deutschsprachige Gynäkologen zu dem potenziellen Interesse von Patientinnen an NOTES. Die Frauenärzte schätzten, dass sich nur wenige Patientinnen für ein NOTES-Verfahren entscheiden würden. Für sie selbst ist der Aspekt der „narbenlosen“ Chirurgie eher unwichtig (Thele et al. 2008).

## 5.9 Operationen mit NOTES

Die Ergebnisse von iNOTES zeigen, dass die Einschätzungen der Antwortenden zu möglichen Operationen mit NOTES nur zum Teil dem aktuellem Forschungsstand entsprechen.

Als klinisch durchführbar werteten die Antwortenden Appendektomien, partielle Darmresektionen und Sterilisationen, die auch bereits als NOTES Verfahren am Menschen durchgeführt wurden (Bernhardt et al. 2008; DGAV 2010).

Weiterhin wurden Lymphknotenexstirpationen und Ovarialzystenexstirpationen als klinisch durchführbare Eingriffe bewertet, obwohl diese bisher nur im Tiermodell durchgeführt wurden (Cahill et al. 2008; Freeman et al. 2010).

Dagegen sind bereits NOTES-Operationen möglich, die von den Antwortenden als „gar nicht durchführbar“ eingeschätzt wurden. Beispielsweise ist die Durchführung einer partiellen Pankreatektomie, einer Leberteilektomie und einer Prostatektomie bereits im Tiermodell durchgeführt worden (Krambeck et al. 2010; Shi et al. 2011; Willingham et al. 2009). Die ebenfalls als nicht durchführbar eingestufte NOTES-Nephrektomie wurde bereits erfolgreich am Menschen durchgeführt (Kaouk et al. 2010).

Interessanterweise waren die Internisten zu einem signifikant höheren Anteil von der Durchführung einer NOTES-Appendektomie überzeugt als die Chirurgen. Möglicherweise beruht die Meinung der Internisten auf einer positiveren Einschätzung zur Einsetzbarkeit von flexiblen Endoskopen, oder sie basiert auf einer Unterschätzung der chirurgischen Komplexität dieser Operation.

## **5.10 Limitationen der iNOTES-Studie**

Die Ergebnisse dieser Studie sind bezüglich der Rücklaufquote des iNOTES-Fragebogens mit 24% zufriedenstellend. Laut Diekmann ist eine Antwortquote von >20% ausreichend, um ein Meinungsspektrum zu erfassen (Diekmann 2006). Üblicherweise muss bei einer Online-Befragung mit einer niedrigeren Antwortquote gerechnet werden (Couper 2004).

Die Einschränkung der Repräsentativität der iNOTES-Studie liegt in der Verteilung der versandten E-Mails sowie in der unterschiedlichen Antwortquote der verschiedenen Facharztgruppen. Denn für die Einladung zur Online-Beantwortung von iNOTES waren E-Mail-Adressen der chirurgischen, gynäkologischen, internistischen und urologischen Fachärzte in hessischen Kliniken notwendig. Durch die erforderliche manuelle Internetrecherche der E-Mail-Adressen, konnten nicht alle Fachärzte identifiziert werden. Das Verhältnis der identifizierten E-Mail-Adressen entspricht nicht der Facharztverteilung der in hessischen Krankenhäusern tätigen Ärzte. Zum Teil weicht die Prozentzahl der angeschriebenen Fachärzte deutlich von der Zahl der tatsächlich tätigen Ärzte in diesem

Bereich ab. Grund dafür kann einerseits die sehr unterschiedliche Internetpräsenz der verschiedenen Fachbereiche sein. Andererseits beinhalten die Zahlen der LÄK alle im stationären Bereich tätigen Mediziner und somit auch Assistenzärzte, während iNOTES lediglich für Fachärzte konzipiert wurde. Außerdem zeigt der Vergleich der Facharztverteilung zwischen iNOTES-Teilnehmern und denen, bei der hessischen LÄK gemeldeten stationär tätigen Ärzte, dass bei iNOTES überdurchschnittlich viele Chirurgen teilgenommen haben und Internisten unterrepräsentiert sind. Möglicherweise haben ein Großteil der Chirurgen aufgrund des täglichen Umgangs mit der minimalinvasiven Chirurgie ein gesteigertes Interesse an NOTES. Bei den Internisten wäre es denkbar, dass sich lediglich die Subgruppe der internistischen Endoskopiker durch einen NOTES-Fragebogen angesprochen fühlt und daher die Antwortquote unter den Internisten allgemein niedriger ausfällt.

## 5.11 Ausblick

Zurzeit sind NOTES-Verfahren noch Gegenstand intensiver Forschungsbemühungen in vielen Fachdisziplinen. Die bisherige Datenlage lässt eine abschließende Betrachtung der Vor- bzw. Nachteile dieses neuen Operationsverfahrens noch nicht zu, ebenfalls sind zukünftige Anwendungsbereiche bis dato noch nicht ausreichend erforscht.

Zukünftige Forschungsanstrengungen müssen neben der rein klinischen Machbarkeit und der Weiterentwicklung von NOTES-Verfahren und NOTES-Instrumentarien auch die Ausbildung von NOTES Operateuren umfassen. Trainingskurse für NOTES-Operateure (der verschiedenen Fachabteilungen) für eine standardisierte Ausbildung sind notwendig. Die verschiedenen Zugangswege müssen weiterentwickelt und reevaluiert werden. Weiterhin sollten die durchgeführten Operationen und Erfahrungen auf einer gemeinsamen Plattform gesammelt und bewertet werden. Wichtige Voraussetzungen zur Evaluation von NOTES-Eingriffen wurden bereits vollzogen. So werden unter anderem in dem Register der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) bereits Statistiken zu NOTES-Eingriffen geführt. Wünschenswert wäre eine bessere Kommunikation der Forschungsergebnisse zu NOTES einerseits sowie des bestehenden Interesses von Patienten an dem neuen Verfahren andererseits.

Denn nicht allein durch die Durchführung weiterer Studien zum Thema NOTES, sondern auch durch eine umfassende Aufklärung der beteiligten Ärzteschaft über die Forschungsergebnisse können Vorurteile abgebaut und Kritikpunkte konstruktiv diskutiert werden.

Letztlich sind es die behandelnden Ärzte, die ihren Patienten eine NOTES-OP empfehlen und die Verantwortung für die Durchführung tragen.

## 6 Zusammenfassung

„Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery“ (NOTES) ist ein neues Verfahren der minimalinvasiven Chirurgie. Bei dieser Operationstechnik erfolgt der Zugang in die Bauchhöhle nicht über einen Hautschnitt, sondern über natürliche Körperöffnungen wie Magen, Blase, Scheide oder Darm.

Wir haben erstmalig Vorstellungen und Meinungen verschiedener Facharztgruppen zum Thema NOTES erfragt und in Beziehung gesetzt. Chirurgen, Gynäkologen, Internisten und Urologen, die in hessischen Kliniken tätig sind, wurden eingeladen, an einem Online-Fragebogen teilzunehmen. 24% (112/467) der (größtenteils) per E-Mail angeschriebenen Ärzte nahmen an der Befragung teil.

Als Vorteile von NOTES wurden von den Teilnehmern der Studie die Narbenlosigkeit sowie die geringere Invasivität gesehen. Unentschieden waren die Teilnehmer, ob NOTES mit kürzeren Liegezeiten, einem erhöhten Blutungs- sowie Infektionsrisiko oder mit geringeren postoperativen Schmerzen einhergeht. Als Nachteile wurden unter anderem längere OP-Zeiten, hohe Kosten, mangelnde Erfahrung der Operateure, das Fehlen von suffizienten Instrumenten sowie der schwierige Verschluss des OP-Zugangswegs gesehen.

Das Interesse der Patienten an dem „narbenlosen“ Verfahren wurde bei Frauen jünger als 50 Jahre von den Teilnehmern an iNOTES am größten eingestuft. Weiterhin antworteten die Teilnehmer, dass der Wunsch des Patienten, sowie tendenziell jüngeres Alter und ein hoher BMI die Entscheidung für eine NOTES-OP positiv beeinflussen kann.

Die Frage nach Verteilung von Aufgaben unter den verschiedenen Facharztgruppen bei einem NOTES-Eingriff ergab ein klassisches fachspezifisches Bild. So sollten Gynäkologen den transvaginalen Zugang schaffen und Uterusoperationen durchführen. Die Urologen sollten die Entwicklung des transvesikalen Zugangs übernehmen sowie an den Nieren operieren. Chirurgen sollten den transgastrischen- und transrektalen Zugang herstellen sowie an Organen wie Gallenblase, Pankreas und Darm operieren. In dem Feld der gemeinsamen Kompetenz

von Chirurgen und Internisten, dem Gastrointestinaltrakt, wurde die Durchführung von Eingriffen durch Chirurgen der internistischen Intervention vorgezogen.

Die Ergebnisse des Fragebogens ergaben weiterhin, dass die Mehrheit der genannten OP-Indikationen wie Lymphknotenexstirpationen, Appendektomien, Hysterektomien, Endometriosesanierungen oder Ovarialzystenoperationen als klinisch durchführbar angesehen wurden. Nur wenige OPs wurden per NOTES als nicht realisierbar eingestuft, darunter Pankreas- und Leberoperationen.

Insgesamt zeigten die Ergebnisse ein homogenes Meinungsspektrum unter den verschiedenen Facharztgruppen. NOTES wurde bei speziellen Indikationen und definierten Patientengruppen als interessantes Verfahren eingeschätzt.

---

## Summary

“Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery” (NOTES) is a new method of minimally invasive surgery. This procedure allows access to the abdomen not via cutaneous incision but via access through the stomach, bladder, vagina or rectum.

We performed an enquiry of consultants of different departments regarding aspects and opinions on NOTES. Surgeons, gynecologists, internists and urologists who work in hospital facilities in Hessen were mostly invited by email to participate in an online questionnaire about NOTES. 24% (112/467) of the invited doctors answered the questionnaire.

As advantage of NOTES, the participants agreed that it leads to scarless surgery and that NOTES is characterized by lower invasiveness. However, they were undecided whether NOTES could lead to shorter hospital stay, higher risk of infection or bleeding, or whether it is accompanied by less postoperative pain. As disadvantages/risks of NOTES, the enquiry listed a longer duration of a surgery with this new technique, a missing experience of surgeons, insufficient instrument, high costs and the difficult closure of the access organ.

The interest of patients in scarless surgery was stated to be the highest in patients below the age of 50 years. Apart from the wish of the patient aspects like younger age and high BMI tended to influence the decision for NOTES positively.

The enquiry of attribution of consultants to access or procedure gave a classic pattern. Gynecologists should perform the transvaginal access and proceed in uterine surgeries, while urologists take over the transvesical access and operate on the kidneys. Surgeons should apply the transgastric and transrectal access and do the operations on gallbladder, pancreas and intestines. In fields of common interest (gastrointestinal tract), the enquired preferred the work of surgeons over the work of gastroenterologists.

The participating physicians imagined the majority of the questioned NOTES-indications as clinically possible like lymphonectomies, appendectomies, hysterectomies, or surgeries on endometriosis or on the ovarian cysts. Only few indications, like surgeries on pancreas or liver were seen as not realistic.

Over all this NOTES enquiry shows that the range of views on different aspects of NOTES is mainly uniform among the different groups of physicians. They agreed that it is an interesting procedure in specific indications and particular patients.

## 7 Abkürzungsverzeichnis

CRP	C-reaktives Protein
df	Degrees of freedom
DGAV	Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie
E-Mail	Electronic Mail
et al.	Und andere
Gyn.	Gynäkologie
hess.	Hessische
IBM	International Business Machines
iNOTES-FB	Interdisziplinärer NOTES-Fragebogen
LÄK	Landesärztekammer
MIC	Minimalinvasive Chirurgie
NOTES	Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery
OP	Operation
PHP	Hypertext Preprocessor, Personal Home Page
SPSS	Statistical Package of the Social Sciences
SQL	Structured Query Language

## 8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verteilung der Teilnehmer nach Facharztzugehörigkeit.....	11
Abbildung 2: Bekanntheit von NOTES, aufgegliedert nach Facharztzugehörigkeit.....	13
Abbildung 3: Allgemeine Meinung zu NOTES.....	14
Abbildung 4: Wie das Alter des Patienten die Entscheidung zu einer NOTES-OP beeinflusst .....	18
Abbildung 5: Wie der BMI des Patienten die Entscheidung zu einer NOTES-OP beeinflusst .....	18
Abbildung 6: Eigenschaften, die NOTES zum jetzigen Zeitpunkt charakterisieren .....	19
Abbildung 7: Nachteile/Risiken von NOTES-Verfahren .....	20
Abbildung 8: Interesse an der „narbenlosen Chirurgie“ .....	21
Abbildung 9: Antworten auf die Frage nach der Durchführbarkeit von Appendektomien mit NOTES-Verfahren, aufgegliedert nach Facharztzugehörigkeit.....	23
Abbildung 10: Antworten auf die Frage nach der Durchführbarkeit von Ovarialzystenoperationen mit NOTES-Verfahren, aufgegliedert nach Facharztzugehörigkeit .....	23

## 9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der per E-Mail angeschriebenen Fachärzte mit Daten der hessischen LÄK zu im Krankenhaus angestellten Ärzten (Lochner 2011) .....	10
Tabelle 2: Vergleich der Facharztteilung von iNOTES-Teilnehmern mit Daten der hessischen LÄK zu im Krankenhaus angestellten Ärzten (Lochner 2011) .....	12
Tabelle 3: Tätigkeitsbereich der teilnehmenden Fachärzte .....	12
Tabelle 4: Aufteilung welche Facharztgruppe welchen Zugangsweg schaffen sollte, dargestellt sind die erst- und zweithäufigsten Antworten .....	16
Tabelle 5: Welche Operationen von welchem Facharzt durchgeführt werden sollten, unabhängig vom Zugangsweg .....	17
Tabelle 6: Operationsindikationen die mit dem NOTES-Verfahren als möglich eingeschätzt wurden (hervorgehoben ist die häufigste Antworten für die jeweiligen Indikationen) .....	22

## 10 Literaturverzeichnis

AGE Arbeitsgemeinschaft für Gynäkologische Endoskopie. Georg Kelling. 2012: 24.08.2012: <http://www.ag-endoskopie.de/age/geschichtederendoskopie/georgkelling>.

Benhidjeb T, Witzel K, Barlehner E, Stark M. The natural orifice surgery concept. Vision and rationale for a paradigm shift. *Chirurg* 2007;6:537-542.

Bernhardt J, Gerber B, Schober HC, Kahler G, Ludwig K. NOTES--case report of a unidirectional flexible appendectomy. *Int J Colorectal Dis* 2008;5:547-550.

Bingener J, Michalek J, Sickle K, Schwesinger W. Randomized blinded trial shows relative thrombocytopenia in natural orifice transluminal endoscopic surgery compared with standard laparoscopy in a porcine survival model. *Surgical Endoscopy* 2008;9:2067-2071.

Branco F, Pini G, Osorio L, Cavadas V, Versos R, Gomes M, Autorino R, Correia-Pinto J, Lima E. Transvesical peritoneoscopy with rigid scope: feasibility study in human male cadaver. *Surg Endosc* 2011;6:2015-2019.

Bucher P, Ostermann S, Pugin F, Morel P. Female population perception of conventional laparoscopy, transumbilical LESS, and transvaginal NOTES for cholecystectomy. *Surg Endosc* 2011;7:2308-2315.

Cahill RA, Perretta S, Leroy J, Dallemagne B, Marescaux J. Lymphatic mapping and sentinel node biopsy in the colonic mesentery by Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES). *Ann Surg Oncol* 2008;10:2677-2683.

Couper C. Online-Befragung, Probleme und Chancen verschiedener Arten von Online-Erhebungen. 2004. Wiesbaden, Verlag für Sozialwissenschaften.

---

DGAV Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie. Nationales NOTES-Register der deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie. 2010; 07.01.2011: <http://www.dgav.de/notes.html>.

Delaney CP, Kiran RP, Senagore AJ, Brady K, Fazio VW. Case-matched comparison of clinical and financial outcome after laparoscopic or open colorectal surgery. *Ann Surg* 2003;1:67-72.

Diekmann A. Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen. 2006. Rowohlt.

Duchene DA, Gallagher BL, Ratliff TL, Winfield HN. Systemic and cell-specific immune response to laparoscopic and open nephrectomy in porcine model. *J Endourol* 2008;1:113-20.

Dunkin BJ. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: Educational challenge. *World Journal of Gastrointestinal Surgery* 2010;6:224.

Feifer A, Anidjar M. Laparoscopic nephrectomy in a living donor. *Ann Urol* 2007;4:158-172.

Flora ED, Wilson TG, Martin IJ, O'rourke NA, Maddern GJ. A review of natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) for intra-abdominal surgery: experimental models, techniques, and applicability to the clinical setting. *Ann Surg* 2008;4:583-602.

Freeman LJ, Rahmani EY, Al-Haddad M, Sherman S, Chiorean MV, Selzer DJ, Snyder PW, Constable PD. Comparison of pain and postoperative stress in dogs undergoing natural orifice transluminal endoscopic surgery, laparoscopic, and open oophorectomy. *Gastrointest Endosc* 2010;2:373-380.

Fuchs KH, Breithaupt W. Natural orifice transluminal endoscopic surgery in future obesity treatment. *Chirurg* 2008;9:837-842.

Gomel V. Laparoscopy. *Can Med Assoc J* 1974;2:167-169.

---

Hackethal A, Sucke J, Oehmke F, Münstedt K, Padberg W, Tinneberg HR. Establishing transvaginal NOTES for gynecological and surgical indications: benefits, limits, and patient experience. *Endoscopy* 2010;10:875-878.

Hagen ME, Wagner OJ, Christen D, Morel P. Cosmetic issues of abdominal surgery: results of an enquiry into possible grounds for a natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) approach. *Endoscopy* 2008;7:581-583.

Hazey JW, Narula VK, Renton DB, Reavis KM, Paul CM, Hinshaw KE, Muscarella P, Ellison EC, Melvin WS. Natural-orifice transgastric endoscopic peritoneoscopy in humans: Initial clinical trial. *Surg Endosc* 2008;1:16-20.

Hensel M, Schernikau U, Schmidt A, Arlt G. Comparison between Transvaginal and Laparoscopic Cholecystectomy - A Retrospective Case-Control Study. *Zentralbl Chir* 2010;137:48-54.

Himal HS. Minimally invasive (laparoscopic) surgery, the future of general surgery. *Surg Endosc* 2002;12:1647-1652.

Kaloo AN, Singh VK, Jagannath SB, Niiyama H, Hill SL, Vaughn CA, Magee CA, Kantsevov SV. Flexible transgastric peritoneoscopy: a novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. *Gastrointest Endosc* 2004;1:114-117.

Kaouk JH, Haber GP, Goel RK, Crouzet S, Brethauer S, Firoozi F, Goldman HB, White WM. Pure natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) transvaginal nephrectomy. *Eur Urol* 2010;4:723-726.

Keus F, De Jong JA, Gooszen HG, Van Laarhoven CJ. Laparoscopic versus open cholecystectomy for patients with symptomatic cholecystolithiasis. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;4:CD006231.

Kobiela J, Stefaniak T, Mackowiak M, Lachinski AJ, Sledzinski Z. NOTES—third generation surgery. Vain hopes or the reality of tomorrow? *Langenbeck's Archives of Surgery* 2008;3:405-411.

Krambeck AE, Humphreys MR, Andrews PE, Lingeman JE. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: radical prostatectomy in the canine model. *J Endourol* 2010;9:1493-1496.

Li X, Zhang J, Sang L, Zhang W, Chu Z, Liu Y. Laparoscopic versus conventional appendectomy--a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterol* 2010;10:129.

Lima E, Rolanda C, Osorio L, Pego JM, Silva D, Henriques-Coelho T, Carvalho JL, Bergstrom M, Park PO, Mosse CA, Swain P, Correia-Pinto J. Endoscopic closure of transmural bladder wall perforations. *Eur Urol* 2009;1:151-157.

Litynski GS. Endoscopic surgery: the history, the pioneers. *World J Surg* 1999;8:745-753.

Lochner A. Jahresstatistik Landesärztekammer Hessen. 2011. Report Landesärztekammer Hessen.

Lourenco T, Murray A, Grant A, McKinley A, Krukowski Z, Vale L. Laparoscopic surgery for colorectal cancer: safe and effective? - A systematic review. *Surg Endosc* 2008;5:1146-60.

McGee SM, Routh JC, Pereira CW, Gettman MT. Minimal contamination of the human peritoneum after transvesical incision. *J Endourol* 2009;4:659-663.

Meining A, Feussner H, Swain P, Yang GZ, Lehmann K, Zorron R, Meisner S, Ponsky J, Martiny H, Reddy N, Armengol-Miro JR, Fockens P, Fingerhut A, Costamagna, G. Natural-orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) in Europe: summary of the working group reports of the Euro-NOTES meeting 2010. *Endoscopy* 2011;2:140-3.

Mouret P. How I developed laparoscopic cholecystectomy. *Ann Acad Med Singapore* 1996;5:744-747.

Muhe E. Long-term follow-up after laparoscopic cholecystectomy. *Endoscopy* 1992;9:754-758.

Müller M. *Chirurgie für Studium und Praxis*. 2007. Medizinische Verlags- und Informationsdienste.

Narula VK, Happel LC, Volt K, Bergman S, Roland JC, Dettorre R, Renton DB, Reavis KM, Needleman BJ, Mikami DJ, Ellison EC, Melvin WS, Hazey JW. Transgastric endoscopic peritoneoscopy does not require decontamination of the stomach in humans. *Surg Endosc* 2009;6:1331-1336.

Nau P, Ellison EC, Muscarella P, Jr., Mikami D, Narula VK, Needleman B, Melvin WS, Hazey JW. A review of 130 humans enrolled in transgastric NOTES protocols at a single institution. *Surg Endosc* 2010;4:1004-1011.

Noblett SE, Hogan AF. A prospective case-matched comparison of clinical and financial outcomes of open versus laparoscopic colorectal resection. *Surg Endosc* 2007;3:404-8.

Omana JJ, Mistry S, Herron D, Kini S. Perception of NOTES among health care workers and medical students. *Surg Innov* 2010;1:63-68.

Peterson CY, Ramamoorthy S, Andrews B, Horgan S, Talamini M, Chock A. Women's positive perception of transvaginal NOTES surgery. *Surg Endosc* 2009;8:1770-1774.

Raiga J, Djafer R, Benoit B, Treisser A. Management of ovarian cysts. *J Chir (Paris)* 2006;5:278-84.

Rao A, Kynaston J, Macdonald ER, Ahmed I. Patient preferences for surgical techniques: should we invest in new approaches? *Surg Endosc* 2010;12:3016-3025.

Rattner D, Kalloo A. ASGE/SAGES Working Group on Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery White Paper October 2005. *Gastrointest Endosc* 2006;2:199-203.

---

Rehm E. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie. 2011;24.08.2012:  
[http://www.dgu-online.de/uploads/media/kapitel1\\_5.pdf](http://www.dgu-online.de/uploads/media/kapitel1_5.pdf).

Santos BF, Hungness ES. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: Progress in humans since white paper. *World J Gastroenterol* 2011;13:1655-1665.

Semm K. Laparoscopy in gynecology. *Geburtshilfe Frauenheilkunde* 1967;11:1029-1042.

Semm K. Tissue-puncher and loop-ligation--new aids for surgical-therapeutic pelviscopy (laparoscopy) = endoscopic intraabdominal surgery. *Endoscopy* 1978;2:119-124.

Semmelweis. Die Ätiologie, der Begriff und die Prophylaxis des Kindbettfiebers. 1861. Hartleben.

Shi H, Jiang SJ, Li B, Fu DK, Xin P, Wang YG. Natural orifice transluminal endoscopic wedge hepatic resection with a water-jet hybrid knife in a non-survival porcine model. *World J Gastroenterol* 2011;7:926-931.

Stellato TA. History of laparoscopic surgery. *Surg Clin North Am* 1992;5:997-1002.

Strickland AD, Norwood MG, Behnia-Willison F, Olakkengil SA, Hewett PJ. Transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES): a survey of women's views on a new technique. *Surg Endosc* 2010;10:2424-2431.

Suzuki K, Yasuda K, Kawaguchi K, Yoshizumi F, Inomata M, Shiraishi N, Kitano S. Cardiopulmonary and immunologic effects of transvaginal natural-orifice transluminal endoscopic surgery cholecystectomy compared with laparoscopic cholecystectomy in a porcine survival model. *Gastrointest Endosc* 2010;6:1241-1248.

Swanstrom LL, Volckmann E, Hungness E, Soper NJ. Patient attitudes and expectations regarding natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Surg Endosc* 2009;7:1519-1525.

Sylla P. Current experience and future directions of completely NOTES colorectal resection. *World J Gastrointest Surg* 2010;6:193-198.

Thele F, Zygmunt M, Glitsch A, Heidecke CD, Schreiber A. How do gynecologists feel about transvaginal NOTES surgery? *Endoscopy* 2008;7:576-580.

Ure BM, Troidl H, Spangenberger W, Dietrich A, Lefering R, Neugebauer E. Pain after laparoscopic cholecystectomy. Intensity and localization of pain and analysis of predictors in preoperative symptoms and intraoperative events. *Surg Endosc* 1994;2:90-96.

Varadarajulu S, Tamhane A, Drelichman ER. Patient perception of natural orifice transluminal endoscopic surgery as a technique for cholecystectomy. *Gastrointest Endosc* 2008;6:854-860.

Volckmann ET, Hungness ES, Soper NJ, Swanstrom LL. Surgeon perceptions of Natural Orifice Translumenal Endoscopic Surgery (NOTES). *J Gastrointest Surg* 2009;8:1401-1410.

Wagner OJ, Hagen M, Morel P, Inan I, Candinas D, Vorburger SA. Who should do NOTES? Initial endoscopic performance of laparoscopic surgeons compared to gastroenterologists and untrained individuals. *J Gastrointest Surg* 2008;10:1724-1729.

Wang SH, Thaler K. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: where are we going? *World J Gastroenterol* 2010;35:4371-4373.

Willingham FF, Gee DW, Sylla P, Kambadakone A, Singh AH, Sahani D, Mino-Kenudson M, Rattner DW, Brugge WR. Natural orifice versus conventional laparoscopic distal pancreatectomy in a porcine model: a randomized, controlled trial. *Gastrointest Endosc* 2009;4:740-747.

Zornig C, Siemssen L, Emmermann A, Alm M, Von Waldenfels HA, Felixmuller C, Mofid H. NOTES cholecystectomy: matched-pair analysis comparing the transvaginal hybrid and conventional laparoscopic techniques in a series of 216 patients. *Surg Endosc* 2010;6:1822-1826.

## Anlage 1: Testfragebogen

### Fragebogen zu NOTES, "Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery"

Zunächst einige Angaben zu Ihrer Arbeit und Ihrer Einrichtung (A-F):

(Bitte kreuzen Sie Zutreffendes an).

A	In welcher Einrichtung sind Sie derzeitig tätig?				
	Krankenhaus der Maximalversorgung	Universitätsklinik	Haus der Grundversorgung	Endoskopisches Zentrum / operative Praxis	Praxis
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B	Welchem Fachgebiet gehören Sie an?			
	Chirurgie	Gynäkologie	Innere Medizin	Urologie
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C	Sind Sie persönlich endoskopisch und/oder operativ tätig?	
	Ja	Nein
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D	Wie viele Betten hat die Einrichtung in der Sie arbeiten (abteilungsunabhängig)?				
	Keine	< 50	50 bis 100	100 bis 500	Über 1000
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E	Wie viele Betten/Belegbetten hat Ihre Abteilung?				
	Keine	< 20	20 bis 50	51 bis 100	Über 100
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F	Ihr aktueller ärztlicher Stellenschlüssel:		
	Assistenzarzt	Oberarzt	Chefarzt
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bitte beantworten Sie die folgenden 10 Fragen möglichst genau:

1.a	Sind Sie bisher mit dem Thema NOTES in Berührung gekommen?		
		Trifft zu	Trifft nicht zu
	Von NOTES habe ich noch nie gehört.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ich hatte bisher durch Fortbildungen und/oder Publikationen Kontakt zu NOTES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Falls die nachfolgenden zwei Fragen mit „trifft zu“ beantwortet werden, bitte Fragen 2b beantworten.		
	In meiner Einrichtung finden NOTES Operationen statt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	An NOTES Operationen bin ich selbst beteiligt gewesen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. b				
	Ich war an folgender Operation mit NOTES Verfahren beteiligt: (bitte ausfüllen)	_____		
	Folgende Abteilungen sind in unserem Haus an einer NOTES Operation beteiligt:	Allgemein- chirurgen	Gynäkologen	Internisten
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Nach meiner Einschätzung ist NOTES:					
	Trifft gar nicht zu	Trifft nicht zu	Keine Meinung	Trifft teilweise zu	Trifft genau zu
Eine wichtige Neuentwicklung in der Medizin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In einigen Jahren klinisch genauso relevant wie die laparoskopische Chirurgie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ein interessantes Zusatzverfahren bei speziellen Indikationen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ein interessantes Zusatzverfahren bei definierten Patientengruppen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ein rein experimentelles Verfahren, bisher ohne klinische Bedeutung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgrund von bewährten minimalinvasiven Techniken nicht entwicklungswürdig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In Zukunft entwicklungswürdig aber bisher klinisch bedeutungslos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Für weitere Forschung unterstützungswert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3 . Welcher Zugangsweg zum Bauchraum (unabhängig von der OP-Indikation) ist Ihrer Meinung nach in Hinblick auf die genannten Eigenschaften zu bevorzugen? Bitte geben Sie Ihre Präferenz im Schulnotensystem an (siehe Beispiel).							
	<b>Beispiel:</b> ...Gefällt mir am besten:	...ist am einfachsten zugänglich	...ist als Zugang am sichersten	...hat die einfachste Instrumenten-handhabung	...ist am komplika-tions-ärmsten	...ist am flexibelsten für verschiedene OP-Indikationen	...ist am einfachsten zu ver-schließen
Trans-gastrisch	3						
Trans-vesikal...	6						
Trans-vaginal...	1						
Trans-rektal...	2						
Kombi-nation: LSK mit NOTES..	5						
Kombi-nation verschie-dene NOTES-Zugänge. ..	4						

4.	Wo und durch wen sollte Ihrer Meinung nach NOTES durchgeführt werden?				
	Trifft gar nicht zu	Trifft nicht zu	Keine Meinung	Trifft teilweise zu	Trifft genau zu
In allen Krankenhäusern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In Krankenhäuser der Maximalversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In spezialisierten Zentren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In Universitätskrankenhäusern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In Praxen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von speziell endoskopisch ausgebildeten Ärzten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von allen Fachärzten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von minimalinvasiv tätigen Chirurgen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von endoskopisch tätigen Internisten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von minimalinvasiv tätigen Gynäkologen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von minimalinvasiv tätigen Urologen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nur interdisziplinär	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.	Welche Fachrichtung sollte Ihrer Meinung nach welche Aufgaben bei einer NOTES-OP übernehmen?	Chirur- gen	Gynäkolo- gen	Internis- ten	Urologen	Egal welche Fachrichtung
	Transgastischen Zugang schaffen:	<input type="checkbox"/>				
	Transvesikalen Zugang schaffen:	<input type="checkbox"/>				
	Transvaginalen Zugang schaffen:	<input type="checkbox"/>				
	Transrektalen Zugang schaffen:	<input type="checkbox"/>				
	Cholezystektomien durchführen:	<input type="checkbox"/>				
	Jejunostomien durchführen:	<input type="checkbox"/>				
	Andere Oberbauchoperationen durchführen:	<input type="checkbox"/>				
	Nephrektomien durchführen:	<input type="checkbox"/>				
	Adnexektomien durchführen:	<input type="checkbox"/>				
	Lymphadenektomien durchführen:	<input type="checkbox"/>				
	Andere Unterbauchoperationen durchführen:	<input type="checkbox"/>				

6. Welche Patienteneigenschaften können Ihrer Meinung nach die Entscheidung zu einer NOTES-Operation beeinflussen?			
	Für NOTES-OP von Vorteil	Unentschieden	Für NOTES-OP von Nachteil
Alter < 20 Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alter 21-45 Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alter > 45 Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BMI < 25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BMI 25-40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BMI > 40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voroperationen im Bauchraum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bekannte Adhäsionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mögliche Adhäsionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weibliches Geschlecht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Männliches Geschlecht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kinderwunsch bei Frauen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wunsch zur narbenlosen OP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neigung zu Wundheilungsstörungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neigung zu Keloiden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In Anamnese bekannte post-OP Infektionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lagerungsschwierigkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere:			

7 Welche Eigenschaften charakterisieren für Sie das NOTES-Verfahren?					
	Trifft gar nicht zu	Trifft nicht zu	Unentschieden	Trifft etwas zu	Trifft genau zu
Geringere Invasivität	<input type="checkbox"/>				
Komplikationsarmut	<input type="checkbox"/>				
Narbenlose Chirurgie	<input type="checkbox"/>				
Kürzere OP-Dauer	<input type="checkbox"/>				
Geringer Schmerzen post-OP	<input type="checkbox"/>				
Kürzere Liegezeiten	<input type="checkbox"/>				
Andere:					

8	Welche Nachteile/Risiken sehen Sie im NOTES Verfahren?	Trifft gar nicht zu	Trifft nicht zu	Unentschieden	Trifft etwas zu	Trifft genau zu
	Keine Erfahrung der Operateure	<input type="checkbox"/>				
	Höheres Gesamtrisiko	<input type="checkbox"/>				
	Keine suffizienten Instrumente	<input type="checkbox"/>				
	Eingeschränkte Sicht auf das OP-Feld	<input type="checkbox"/>				
	Erhöhte Verletzungsgefahr von Nachbarorganen	<input type="checkbox"/>				
	Schwieriger Verschluss des OP-Zugangswegs	<input type="checkbox"/>				
	Blutungsrisiko erhöht	<input type="checkbox"/>				
	Infektionsrate erhöht	<input type="checkbox"/>				
	Erhöhte post-OP Adhäsionen- ausbildung	<input type="checkbox"/>				
	Allgemeines Risiko für Patienten erhöht	<input type="checkbox"/>				
	Hohe Kosten	<input type="checkbox"/>				
	Andere:					

9. Wie hoch schätzen Sie das Interesse einer „narbenlosen“ Operation bei Ihren Patienten ein?					
	Trifft gar nicht zu	Trifft nicht zu	Unentschieden	Trifft etwas zu	Trifft genau zu
Wichtig bei jungen Frauen	<input type="checkbox"/>				
Wichtig bei Frauen allgemein	<input type="checkbox"/>				
Wichtig bei jungen Männern	<input type="checkbox"/>				
Wichtig bei Männern allgemein	<input type="checkbox"/>				

1 0.	Welche Operationsindikationen können Sie sich im NOTES-Verfahren vorstellen		
	Gar nicht	Im Tiermodell	Klinisch durchführbar
Staging von malignen Erkrankungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lymphknotenentfernung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Appendektomien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pankreasresektionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Magenbandligaturen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leberteilresektionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Darmteilresektionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hysterektomien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adhäsio lysen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adnexchirurgie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sterilisation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Endometriose sanierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ovarialzystenoperationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prostatektomien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ureth erneuimplantationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nephrektomien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere:			

Falls sie Kritik oder Verbesserungsschläge haben: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Anlage 2: Online-Fragebogen

### 1 In welcher Einrichtung sind Sie momentan tätig?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Krankenhaus der Maximalversorgung
- Universitätsklinik
- Haus der Grundversorgung
- Endoskopisches Zentrum / operative Praxis
- Praxis

### 2 Welchem Fachgebiet gehören Sie an?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Chirurgie
- Gynäkologie
- Innere Medizin
- Urologie

### 3 Sind Sie bisher mit dem Thema NOTES in Berührung gekommen? \*

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	trifft zu	trifft nicht zu
Von NOTES habe ich noch nie gehört	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich hatte bisher durch Fortbildungen und/oder Publikationen Kontakt zu NOTES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In meiner Einrichtung finden NOTES-Operationen statt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
An NOTES-Operationen bin ich selbst beteiligt gewesen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**4 Meiner Meinung nach ist NOTES: \***

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	stimme voll zu	stimme etwas zu	unentschieden	stimme eher nicht zu	stimme gar nicht zu
Eine wichtige Neuentwicklung in der minimalinvasiven Chirurgie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In einigen Jahren klinisch genauso relevant wie die laparoskopische Chirurgie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ein interessantes Zusatzverfahren bei speziellen Indikationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ein interessantes Zusatzverfahren bei definierten Patientengruppen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ein rein experimentelles Verfahren, bisher ohne klinische Bedeutung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aufgrund von bewährten minimal invasiven Techniken nicht entwicklungswürdig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**5 Wo sollten Ihrer Meinung nach NOTES-Operationen durchgeführt werden? \***

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- In allen Krankenhäusern und operativen Praxen
- Nur in Krankenhäusern der Maximalversorgung
- Nur in Universitätskliniken
- Nur in spezialisierten NOTES.-Zentren

**6 Ärzte welcher Fachrichtung sollten NOTES durchführen? \***

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Alle Fachrichtungen ohne besondere Zusatzausbildung
- Alle Fachrichtungen mit spezieller NOTES-Ausbildung
- Nur minimalinvasiv tätige Chirurgen
- Nur minimalinvasiv tätige Gynäkologen
- Nur endoskopisch tätige Internisten
- Nur minimalinvasiv tätige Urologen
- Nur interdisziplinär

## 7 Welche Fachrichtung sollte Ihrer Meinung nach welche Aufgaben bei einer NOTES-Operation übernehmen?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Chirurgen	Gynäkologen	Internisten	Urologen	Egal welche Fachrichtung
Transgastrischen Zugang schaffen	<input type="radio"/>				
Transvesikalen Zugang schaffen	<input type="radio"/>				
Transvaginalen Zugang schaffen	<input type="radio"/>				
Transrektalen Zugang schaffen	<input type="radio"/>				
Cholezystektomien durchführen (unabhängig vom Zugangsweg)	<input type="radio"/>				
Pankreasoperationen durchführen (unabhängig vom Zugangsweg)	<input type="radio"/>				
Nephrektomien durchführen (unabhängig vom Zugangsweg)	<input type="radio"/>				
Uterusoperationen durchführen (unabhängig vom Zugangsweg)	<input type="radio"/>				
Darmoperationen durchführen (unabhängig vom Zugangsweg)	<input type="radio"/>				

---

**8 Welche Patienteneigenschaften können Ihrer Meinung nach die Entscheidung zu einer NOTES-Operation beeinflussen? \***

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Für NOTES- OP von Vorteil	Unentschieden	Für NOTES- OP von Nachteil
Alter:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alter: 20-45 Jahre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alter: > 45 Jahre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BMI: < 25	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BMI: 25-40	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BMI: > 40	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voroperationen/Adhäsionen im Bauchraum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wunsch des Patienten zur narbenlosen Operation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neigung zu Wundheilungsstörungen/Keloiden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lagerungsschwierigkeiten während der Operation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

**9 Welche Eigenschaften charakterisieren für Sie das NOTES-Verfahren zum jetzigen Zeitpunkt? \***

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	stimme voll zu	stimme etwas zu	unentschieden	stimme eher nicht zu	stimme gar nicht zu
Geringere Invasivität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Komplikationsarmut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Narbenlose Chirurgie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kürzere OP-Dauer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geringere Schmerzen post-OP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kürzere Liegezeiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**10 Welche Nachteile/Risiken sehen Sie im NOTES-Verfahren zum jetzigen Zeitpunkt? \***

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	stimme voll zu	stimme etwas zu	unentschieden	stimme eher nicht zu	stimme gar nicht zu
Keine Erfahrung der Operateure bei NOTES-Verfahren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Keine suffizienten Instrumente auf dem Markt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erhöhte Verletzungsgefahr von Nachbarorganen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schwieriger Verschluss des OP-Zugangswegs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blutungsrisiko erhöht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Infektionsrate erhöht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erhöhte post-OP Adhäsionenausbildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Allgemeines Risiko für Patienten erhöht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hohe Kosten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**11 Wie hoch schätzen Sie das Interesse einer „narbenlosen“ Operation bei Ihren Patienten ein? \***

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	stimme voll zu	stimme etwas zu	unentschieden	stimme eher nicht zu	stimme gar nicht zu
Wichtig bei Frauen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wichtig bei Frauen allgemein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wichtig bei Männern < 50 Jahre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wichtig bei Männern allgemein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**12 Welche Operationsindikationen können Sie sich im NOTES-Verfahren vorstellen?**

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	Gar nicht	Im Tiermodell	Klinisch durchführbar
Lymphknotenexstirpation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Appendektomien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pankreasresektionen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Leberteilresektionen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
partielle Darmresektionen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hysterektomien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Endometriosesanierung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ovarialzystenoperationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sterilisationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prostatektomien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nephrektomien	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**13 [Kommentarmöglichkeit]**

Der Fragebogen ist nun vollständig beantwortet,  
vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

\* Pflichtfragen

### **Anlage 3: Anschreiben**

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery ist zurzeit in aller Munde. Es handelt sich um ein kombiniertes Verfahren der minimalinvasiven Chirurgie, wobei über natürliche Körperöffnungen Instrumente in die Bauchhöhle eingeführt und so „narbenlose“ Operationen durchgeführt werden können.

NOTES ist momentan Gegenstand sowohl intensiver Forschungsbemühungen, als auch kontrovers geführter Diskussionen über Anwendungsvorteile und -risiken. Die hohe Anzahl an Publikationen unterstreicht sowohl die Aktualität, als auch die Erwartungen an diese Methode. Die Interpretation der Ergebnisse in Hinblick auf den zukünftigen Stellenwert von NOTES erzeugt ein polarisiertes Meinungsspektrum.

Diese Studie des Universitätsklinikums Gießen und Marburgs, zielt darauf ab, die Meinung und Einstellung klinisch tätiger Mediziner unterschiedlicher Fachrichtungen in Bezug auf NOTES zu erfragen.

Wir sind Ihnen sehr dankbar, wenn Sie als Repräsentant Ihres Fachgebiets unsere Studie mit ihren Antworten bereichern würden. Denn nur mit Ihrer persönlichen Mitarbeit können wir ein repräsentatives Bild erstellen umso die Zukunft dieses innovativen Verfahrens besser einschätzen zu können. Die Beantwortung der 13 Fragen dauert ca. 5 Minuten.

Selbstverständlich findet die Auswertung anonymisiert statt.

Wir danken Ihnen herzlich für ihre Teilnahme und verbleiben mit freundlichen Grüßen,

Prof. Dr. Dr. h.c. H.-R. Tinneberg,

Oberarzt Dr. Hackethal,

Doktorandin Elisabeth Viebig

## **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne unzulässige Hilfe oder Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nichtveröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten. Ich versichere, dass Dritte von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen, und dass die vorgelegte Arbeit weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde zum Zweck einer Promotion oder eines anderen Prüfungsverfahrens vorgelegt wurde. Alles aus anderen Quellen und von anderen Personen übernommene Material, das in der Arbeit verwendet wurde oder auf das direkt Bezug genommen wird, wurde als solches kenntlich gemacht. Insbesondere wurden alle Personen genannt, die direkt an der Entstehung der vorliegenden Arbeit beteiligt waren.

Mit der Überprüfung meiner Arbeit durch eine Plagiatserkennungssoftware bzw. ein internetbasiertes Softwareprogramm erkläre ich mich einverstanden.

---

Datum

---

Unterschrift

## **Danksagung**

Ganz herzlich möchte ich mich bei Prof. Dr. Dr. h. c. Tinneberg für die Möglichkeit der Promotion an seiner Klinik sowie für die konstruktive Kritik an meiner Arbeit bedanken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Hackethal für den unermüdlichen Einsatz während der Betreuung dieser Arbeit. Ohne seine investierte Zeit und Mühe sowie sein Engagement wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Außerdem möchte ich mich für die statistische Beratung durch Herrn Pabst und Dr. Pons-Kühnemann bedanken.

Weiterhin danke ich Herrn Dr. Herrmann für die ausgezeichnete Unterstützung in allen Fragen bezüglich der Limesurvey-Online-Plattform.

Meinen Freunden danke ich für die ausdauernde Motivation über den gesamten Zeitraum der Fertigstellung.