

Aus der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin,  
Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar  
Klinikdirektor: Prof. Dr. med. E.-F. Solomayer  
Doktorvater: Prof. Dr. med. I. Juhasz-Böss

**Laparoskopische Myomenukleationen: prospektive Validierung eines Scores  
zur intraoperativen Klassifikation eines Uterus myomatosus und der Uterusre-  
konstruktion sowie Validierung des Fertilitätsoutcomes nach OP**

***Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin  
der Medizinischen Fakultät  
der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES  
2016***

vorgelegt von: Denise Weber  
geb. am: 17.06.1991 in Kaiserslautern

## Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	I
TABELLENVERZEICHNIS	III
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	VII
1 ZUSAMMENFASSUNG	8
2 EINLEITUNG	14
2.1 ANATOMIE DES UTERUS	14
2.2 MYOME DES UTERUS	15
2.3 KLASSIFIKATION EINES UTERUS MYOMATOSUS	21
2.4 MYOME UND SCHWANGERSCHAFT	26
2.5 FRAGESTELLUNG DER ARBEIT	28
3 MATERIAL UND METHODIK	30
3.1 MATERIAL	31
3.1.1 Myomscore	31
3.1.2 Klassifikation der Uterusrekonstruktion	32
3.1.3 Fragebogen	33
3.2 METHODIK	35
3.2.1 Datenerhebung	35
3.2.2 Datenauswertung	36
3.2.3 Versand und Auswertung des Fragebogens	37
4 ERGEBNISSE	40
4.1 PATIENTENKOLLEKTIV	40
4.2 MYOMSCORE UND UTERUSREKONSTRUKTION	42
4.3 FERTILITÄTSOUTCOME NACH MYOMENUKLEATION	55
5 DISKUSSION	69
6 LITERATURVERZEICHNIS	80
ANHANG	LXXXIV
HOMBURGER MYOMSCORE UND KLASSIFIKATION DER UTERUSREKONSTRUKTION	LXXXIV

FRAGEBOGEN	II
PUBLIKATIONEN	LXXXV
DANKSAGUNG	LXXXIX
	XC

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: STEP-W Klassifikation (submucous myoma classification) nach Lasmar <i>et al.</i> (2005) zur Klassifikation submuköser Myome mithilfe fünf verschiedener Parameter. Hierunter fallen die Größe des Myoms (weniger als 2 cm, zwischen 2 und 5 cm oder mehr als 5 cm), die Lokalisation des Myoms bezogen auf das Cavum uteri (oberes, mittleres oder unteres Drittel), die Ausbreitung der Basis des Myoms bezogen auf die Wand in der es liegt (ein Drittel, ein bis zwei Drittel oder mehr als zwei Drittel der Wand einnehmend), die Penetration des Myometriums (kein Myometrium, weniger als die Hälfte des Myometriums oder mehr als die Hälfte des Myometriums einnehmend) sowie die Betroffenheit der lateralen Wand. Aus der erreichten Punktzahl (0-9) resultieren Therapievorschläge.	
(13).....	23
Tabelle 2: Homburger Myomscore. Es können Punktwerte zwischen 4 und 12 erreicht werden. Es werden vier verschiedene Parameter zur Berechnung herangezogen. (Aus der eigenen Arbeitsgruppe.	
(19).....	31
Tabelle 3: Homburger Klassifikation der Uterusrekonstruktion. Er beinhaltet vier Stufen abhängig von der Art der Rekonstruktion. (Aus der eigenen Arbeitsgruppe.	
(19).....	32

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Uterus und Vagina: Lagebeziehung zu den Beckenorganen (2) .....	15
Abbildung 2: Häufigste Lokalisationen von Myomen des Uterus (5).....	16
Abbildung 3: Ultraschallaufnahme eines Uterus mit Myom (Markierung) (aus unserer Klinik).....	18
Abbildung 4: Intraoperativer Aufbau einer Laparoskopie mit vier Trokaren (aus unserem OP) .....	21
Abbildung 5: Lage und Ausdehnung submuköser Myome zur Einteilung in die Typen des Scores nach Wamsteker <i>et al.</i> , 1993 (11).....	22
Abbildung 6: Leiomyom-Subklassifikationssystem (Leiomyoma subclassification system) Es sind die einzelnen Gründe, die zu abnormen Uterusblutungen führen können, aufgeführt. Zudem zum einen die Klassifikation der submukösen Myome (Typ 0-2) nach Wamsteker <i>et al.</i> 1993 (rein intrakavitäre Myome, sowie Myome, die weniger oder mehr als 50% intramural liegen). Zum anderen werden intramurale, subseröse und „Typ 8“-Myome, die keinem der anderen Typen zugeordnet werden können, berücksichtigt. (Typ 3 intramural mit Kontakt zum Endometrium, Typ 4 intramural ohne Kontakt zum Endometrium, Typ 5-7 subserös mit mehr oder weniger als 50% intramural oder durch einen Stiel mit der Serosa verbunden, Typ 8 zervikal, intraligamentär oder „parasitisch“ ohne Kontakt zum Uterus). Ist ein Myom sowohl am Endometrium als auch an der Serosa anliegend oder verformt die beiden, wird es zuerst nach der submukösen Kategorisierung klassifiziert und dann nach seiner subserösen Lokalisation. Die beiden Nummern werden dann durch einen Bindestrich getrennt (beispielsweise 2-3). (15).....	25
Abbildung 7: Häufigkeit der operativen Verfahren für eine Myomenukleation im Gesamtkollektiv, (n=216 Patientinnen) Vergleich Laparoskopie – Laparotomie.....	40
Abbildung 8: Häufigkeit der operativen Verfahren für eine Myomenukleation in der Gruppe A (n=104 Patientinnen) Vergleich Laparoskopie - Laparotomie.....	41
Abbildung 9: Durchschnittliche OP-Dauer (in Minuten) in Abhängigkeit des OP-Verfahrens und im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) – Gruppe A (n=104 Patientinnen) .....	42
Abbildung 10: Lokalisation der abgetragenen Myome bei Myomenukleation im Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen, n=428 Myome) .....	43

Abbildung 11: Lokalisation der abgetragenen Myome bei Myomenukleation in der Gruppe A (n=104 Patientinnen, n=200 Myome) .....	44
Abbildung 12: Dauer der durchschnittlichen Hospitalisation (in Tagen) nach Myomenukleation in Abhängigkeit vom OP-Verfahren und im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) – Gruppe A (n=104 Patientinnen) .....	45
Abbildung 13: Hb-Verlust (g/dl) bei Myomenukleation in Abhängigkeit vom OP-Verfahren und im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) – Gruppe A (n=104 Patientinnen) .....	46
Abbildung 14: Häufigkeit der erreichten Myomscores bei Myomenukleation im Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) .....	47
Abbildung 15: Häufigkeit der erreichten Myomscores bei Myomenukleation in der Gruppe A (n=104 Patientinnen) .....	48
Abbildung 16: Häufigkeit der Stufe der Uterusrekonstruktion nach Myomenukleation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) - Gruppe A (n=104 Patientinnen) .....	49
Abbildung 17: Korrelation zwischen dem durchschnittlichen Myomscore und der Stufe der Uterusrekonstruktion bei Myomenukleation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) – Gruppe A (n=104 Patientinnen).....	50
Abbildung 18: Korrelation zwischen der Stufe der Uterusrekonstruktion und der durchschnittlichen Dauer der OP (in Minuten) bei Myomenukleation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen, $p=0,002$ ) – Gruppe A (n=104 Patientinnen, $p < 0,001$ ) .....	51
Abbildung 19: Korrelation zwischen der Stufe der Uterusrekonstruktion und der durchschnittlichen Dauer der Hospitalisation (in Tagen) bei Myomenukleation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) – Gruppe A (n=104 Patientinnen)..	52
Abbildung 20: Korrelation zwischen der Stufe der Uterusrekonstruktion und dem durchschnittlichen Hb-Verlust (in g/dl) bei Myomenukleation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen, $p < 0,001$ ) – Gruppe A (n=104 Patientinnen, $p = 0,004$ ) .....	53
Abbildung 21: Korrelation zwischen dem Myomscore und der durchschnittlichen OP-Dauer (in Minuten) bei Myomenukleation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen, $p < 0,001$ ) – Gruppe A (n=104 Patientinnen, $p < 0,001$ ) .....	54
Abbildung 22: Kinderwunsch der Patientinnen (n=136 Patientinnen) zum Zeitpunkt der Myomenukleation .....	56

Abbildung 23: Gründe der Patientinnen (n=54 Patientinnen), warum kein Kinderwunsch zum Zeitpunkt der Myomenukleation bestand (Mehrfachantworten möglich) .....	57
Abbildung 24: Schwangerschaft nach Myomenukleation (n=136 Patientinnen) .....	58
Abbildung 25: Begründungen der Patientinnen für das Nicht-Schwangerwerden nach Myomenukleation (n=107 Patientinnen) .....	59
Abbildung 26: Zeitpunkt des Schwangerschaftseintritts nach Myomenukleation (n=29 Patientinnen) .....	60
Abbildung 27: Art der Konzeption bei den schwanger gewordenen Patientinnen nach Myomenukleation (n=37 Schwangerschaften).....	61
Abbildung 28: Schwangerschaftsmodus bei Patientinnen nach Myomenukleation (n=37 Schwangerschaften).....	61
Abbildung 29: Schwangerschaftskomplikationen bei Patientinnen nach Myomenukleation (n=37 Schwangerschaften).....	62
Abbildung 30: Art der Komplikationen während der Schwangerschaft bei Patientinnen nach Myomenukleation (n=18 komplizierte Schwangerschaften) .....	63
Abbildung 31: Geburtsmodus nach einer Schwangerschaft bei Patientinnen nach Myomenukleation (n=19 Geburten) .....	64
Abbildung 32: Gründe zur Durchführung eines Kaiserschnitts nach Schwangerschaft der Patientinnen nach einer Myomenukleation (n=16 Kaiserschnitte) .....	65
Abbildung 33: Abortrate vor (n=60 Schwangerschaften) und nach (n=37 Schwangerschaften) Myomenukleation .....	66
Abbildung 34: Erneute Myom-OP bei Patientinnen nach Myomenukleation im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes (Re-OP-Rate) (n=136 Patientinnen) .....	67
Abbildung 35: OP-Verfahren zur Myomenukleation bei erneuter Myom-OP nach vorausgegangener Myomenukleation im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes (n=14).....	68
Abbildung 36: OP-Verfahren im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes vor Re-Myomenukleation (n=14 Re-Operationen).....	68

**Abkürzungsverzeichnis**

A.	Arteria
Aa.	Arteriae
AUB	Abnormal uterine bleeding
CTG	Kardiotokographie
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
EK	Erythrozytenkonzentrat
ESGE	European Society for Gynaecological Endoscopy
FIGO	Fédération Internationale de Gynécologie et d'Obstétrique
GnRH	Gonadotropin-Releasing-Hormon
Hb	Hämoglobin
HSK	Hysteroskopie
ICSI	Intrazytoplasmatische Spermieninjektion
i.v.	intravenös
IVF	In-vitro-Fertilisation
IUI	Intrauterine Insemination
LSK	Laparoskopie
LASH	Laparoskopische suprazervikale (subtotale) Hysterektomie
MRT	Magnetresonanztomographie
n	Anzahl
OP	Operation
PALM-COEIN	(polyps, adenomyosis, leiomyoma, malignancy and hyperplasia – co-agulopathy, ovulatory disorders, endometrial causes, iatrogenic, not classified)
TLH	Totale laparoskopische Hysterektomie
V.	Vena
Vv.	Venae
Z.n.	Zustand nach

## 1 Zusammenfassung

### **Einleitung:**

Myome des Uterus sind ein sehr häufiges Leiden der Frau und können vielerlei Symptome verursachen, welche die Lebensqualität stark beeinträchtigen können.

Zudem können sie zu schwerwiegenden Komplikationen während Schwangerschaft und Geburt führen. Es wird also bei entsprechender Beschwerdesymptomatik und bestehendem Kinderwunsch zu einer Myomenukleation geraten.

Bisher gab es keinen Score, der einen Uterus myomatosus exakt klassifiziert. Zudem wurde die Uterusrekonstruktion nach Myomenukleation bisher durch keinen Score klassifiziert. In unserer Arbeitsgruppe wurden solche Scores entwickelt und bereits retrospektiv validiert. In dieser Arbeit sollen anhand eines Patientenkollektivs diese Scores prospektiv validiert und zudem das Fertilitätsoutcome nach Myomenukleation überprüft werden.

### **Methodik:**

Zur prospektiven Validierung des Homburger Myomscores wurden die Daten von Patientinnen, die im Zeitraum von November 2011 bis September 2013 eine Myomenukleation per Laparoskopie oder Laparotomie an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes erhalten haben und zum Zeitpunkt der Operation in einem fertilen Alter, also höchstens 50 Jahre alt waren, ausgewertet.

Zur Auswertung des Fertilitätsoutcomes nach einer Myomenukleation per Laparoskopie oder Laparotomie wurde ein Fragebogen erstellt und mithilfe der Angaben von Patientinnen, die im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 eine Myomenukleation in der gleichen Klinik erhalten haben und zum Zeitpunkt der Operation unter 50 Jahre alt waren, ausgewertet.

Die Auswertung erfolgte mithilfe von Excel und SPSS.

### **Ergebnisse:**

In dieser Arbeit wurden n=104 Patientinnen prospektiv für den Zeitraum von November 2011 bis September 2013 betrachtet.

N=101 Patientinnen erhielten hierbei eine Myomenukleation durch Laparoskopie, n=3 durch Laparotomie. Die Anzahl der Myome lag bei durchschnittlich  $2,31 \pm 1,88$  (range 1-10), die durchschnittliche Myomgröße betrug  $3,75 \pm 2,52$  cm (range 0,5-12 cm).

Der durchschnittliche Hämoglobin-Verlust lag insgesamt bei  $1,49 \pm 1,18$  g/dl, nach Laparoskopie bei  $1,43 \pm 1,18$  g/dl, nach Laparotomie bei  $3,37 \pm 1,19$  g/dl. Diese Unterschiede bezüglich des Hämoglobin-Verlustes in Abhängigkeit vom Operationsverfahren sind signifikant ( $p = 0,006$ ).

Der durchschnittliche Myomscore bei einer Uterusrekonstruktion der Stufe 1 betrug 5, der Stufe 2 6,7, der Stufe 3 8,3 und der Stufe 4 10 Scorepunkte. Je höher also der Score, desto höher war die Stufe der Rekonstruktion.

Eine Operation mit Rekonstruktion der Stufe 1 dauerte durchschnittlich  $66,8 \pm 58,35$  min, der Stufe 2  $97 \pm 59,32$  min, der Stufe 3  $121,4 \pm 58,15$  min und der Stufe 4  $148,1 \pm 59,19$  min. Diese Unterschiede bezüglich der Dauer der Operation in Abhängigkeit von der Stufe der Rekonstruktion zeigen eine Signifikanz ( $p < 0,001$ ). Der Abfall des Hb-Werts bei Rekonstruktionen der Stufe 1 lag bei  $0,81 \pm 1,15$  g/dl, der Stufe 2 bei  $1,44 \pm 1,18$  g/dl, der Stufe 3 bei  $1,55 \pm 1,18$  g/dl und der Stufe 4 bei  $1,98 \pm 1,19$  g/dl. Auch diese Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede ( $p = 0,044$ ).

N=136 Patientinnen, die im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 eine Myomenukleation per Laparoskopie oder Laparotomie an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes erhalten haben und zum Zeitpunkt der Operation unter 50 Jahre alt waren, nahmen an der Umfrage teil. Die Schwangerschaftsrate in einem Nachbeobachtungszeitraum von  $32,1 \pm 14,38$  Monaten betrug 35,8%. Die präoperative Abortrate lag bei 36,7%, die postoperative bei 36,4%. Eine Uterusruptur während der Schwangerschaft konnte bei keiner der n=37 Schwangerschaften beobachtet werden.

### **Schlussfolgerung:**

Wir konnten in dieser Arbeit einen eigens entwickelten Score, der Parameter wie die Anzahl der Myome, deren Größe und Lokalisation sowie deren intra- bzw. transmurale Ausdehnung und die Anzahl der notwendigen Uterusinzisionen exakt klassifiziert, erstmals prospektiv validieren. Ebenso konnte die neue Klassifikation für Uterusrekonstruktionen erstmals prospektiv validiert werden. Die von unserer Arbeitsgruppe bereits retrospektiv beschriebene Korrelation zwischen Myomscore und Uterusrekonstruktion konnte somit prospektiv bestätigt werden.

Mithilfe dieser Scores können zukünftige Myomenukleationen hinsichtlich Blutverlust, Operationsdauer, Dauer der Hospitalisation sowie Art der Uterusrekonstruktion im Voraus besser eingeschätzt und geplant werden.

Das Fertilitätsoutcome nach Myomenukleation ist in Bezug auf die Schwangerschaftsrate als gut einzustufen. Die Fehlgeburtenrate vor und nach der Operation war in unserer Studie jedoch annähernd gleich.

Uterusrupturen nach Myomenukleation sind seltene Komplikationen. Dies konnten wir mit unserer Studie bestätigen.

## Summary

### Introduction:

Uterine fibroids are a very common occurrence in women and may cause many different symptoms which are impairing the women's quality of life significantly.

Furthermore, they may lead to severe complications during pregnancy and childbirth. This is the reason why a myoma enucleation is recommended if the symptoms persist and if the woman wants to have children someday.

To date, there has been no score to classify an enlarged uterus exactly. Moreover, a uterine reconstruction after myoma enucleation has not been classified so far by a score. Our work group has developed such scores which have been already validated retrospectively. Based on a patient population, these scores are to be validated prospectively and, in addition, the fertility outcome after myoma enucleation is to be checked in this thesis.

### Methodology:

To prospectively validate the Homburg myoma score, the data of patients has been evaluated who had to undergo laparoscopic or laparotomic myoma enucleation at the Clinic for gynaecology, obstetrics and reproductive medicine of the Saarland University Hospital in the period from November 2011 to September 2013 and who, at the time of surgery, were in a fertile age, thus not more than 50 years old. For the analysis of fertility outcomes after laparoscopic or laparotomic myoma enucleation, a questionnaire was devised and evaluated based on information from patients who were undergoing myoma enucleation in the period from February 2009 to September 2013 at the same clinic and who were under 50 years old at the time of surgery. The evaluation was done using Excel and SPSS.

### Results:

In this thesis, n=104 patients were looked at prospectively in the period from November 2011 to September 2013.

N=101 had undergone a laparoscopic myoma enucleation while n=3 had undergone a laparotomic myoma enucleation. The average number of myoma was  $n=2.31 \pm 1.88$  (range 1-10), the average myoma size was  $3.75 \pm 2.52$  cm (range 0.5-12 cm).

The average loss of hemoglobin was  $1.49 \pm 1.18$  g/dl, after laparoscopy it was  $1.43 \pm 1.18$  g/dl, after laparotomy it was  $3.37 \pm 1.19$  g/dl. These differences regarding the loss of hemoglobin depending on the surgical procedure are significant ( $p = 0.006$ ). The average myoma score for a stage 1 uterine reconstruction was 5, for stage 2 it was 6.7, for stage 3 it was 8.3 and for stage 4 it was 10 score points. The higher the score, the higher the stage of reconstruction.

A stage 1 reconstruction surgery lasted  $66.8 \pm 58.35$  minutes on average, a stage 2  $97 \pm 59.32$  minutes, a stage 3  $121.4 \pm 58.15$  minutes and a stage 4  $148.1 \pm 59.19$  minutes. These differences in terms of the duration of the surgery depending on the stage of reconstruction are significant ( $p < 0.001$ ). The decrease of the hemoglobin value during stage 1 reconstructions was  $0.81 \pm 1.15$  g/dl, during stage 2 it was  $1.44 \pm 1.18$  g/dl, during stage 3 it was  $1.55 \pm 1.18$  g/dl and during stage 4 it was  $1.98 \pm 1.19$  g/dl. These results also show significant differences ( $p = 0.044$ ).

N=136 patients took part in the survey which had undergone laparoscopic or laparotomic myoma enucleation at the Clinic for gynaecology, obstetrics and reproductive medicine of the Saarland University Hospital in the period from February 2009 to September 2013 and who, at the time of surgery, were not older than 50 years. The pregnancy rate was 35.8% during the follow-up period of  $32.1 \pm 14.38$  months. The pre-operative rate of miscarriage was at 36.7%, the post-operative rate of miscarriage was at 36.4%. A uterine rupture during pregnancy was not observed in any of the n=37 pregnancies.

### **Conclusion:**

In this thesis, for the first time ever we could prospectively validate a score which has been specially developed and which exactly classifies the parameters such as the number of myomas, their size and localisation as well as their intramural and transmural extension and the number of necessary uterine incisions. Also the new classification for uterine reconstructions could be validated prospectively for the first time. The correlation between the myoma score and the uterine reconstruction - retrospectively described by our work group - could be prospectively verified. Based on these scores, myoma enucleations can be better assessed and planned in advance concerning the loss of blood, the duration of surgery and hospitalisation as well as the type of uterine reconstruction. The fertility outcome after myoma enucleation can be considered as

---

positive in terms of the pregnancy rate. However, the pre- and post-operative rate of miscarriage was approximately equal in our study.

Uterine ruptures after myoma enucleation are rare complications. This was confirmed in our study.

## 2 Einleitung

### 2.1 Anatomie des Uterus

Der Uterus ist ein birnenförmiges Organ und bei der geschlechtsreifen Frau ca. 7-9 cm lang und etwa 80-120 g schwer. In der Schwangerschaft kann sich das Gewicht mehr als verzehnfachen.

Der Uterus liegt im Becken zwischen Blase und Rektum. Er wird grob unterteilt in Corpus uteri (Körper) und Cervix uteri (Gebärmutterhals). Das Korpus umschließt das dreieckige Cavum uteri (Gebärmutterhöhle). Sein oberster Teil, wo die Tuben einmünden, wird Fundus uteri genannt.

Die untere Spitze der Zervix wird Portio vaginalis, kurz Portio, genannt. Der restliche Teil Portio supravaginalis.

Die Längsachse des Uterus bildet in der Regel mit der Längsachse der Vagina einen nach vorne offenen, stumpfen Winkel (Anteversio uteri). Das Korpus ist gegen die Zervix nach vorne abgeknickt (Anteflexio uteri).

Der Uterus hat einen dreischichtigen Aufbau. Die innerste Schicht ist das Endometrium (Tunica mucosa). Darauf folgt nach außen hin die Muskelschicht, das Myometrium (Tunica muscularis). Die äußerste Schicht bildet das Perimetrium (Tunica serosa).

Arteriell versorgt wird der Uterus durch die Arteriae (Aa.) uterinae aus den Aa. iliacae internae, welche wiederum aus der Arteria (A.) iliaca communis stammen. Der venöse Abfluss geschieht vor allem über den Plexus venosus uterinus, welcher über die Venae (Vv.) uterinae in die Vena (V.) iliaca interna mündet. (1)

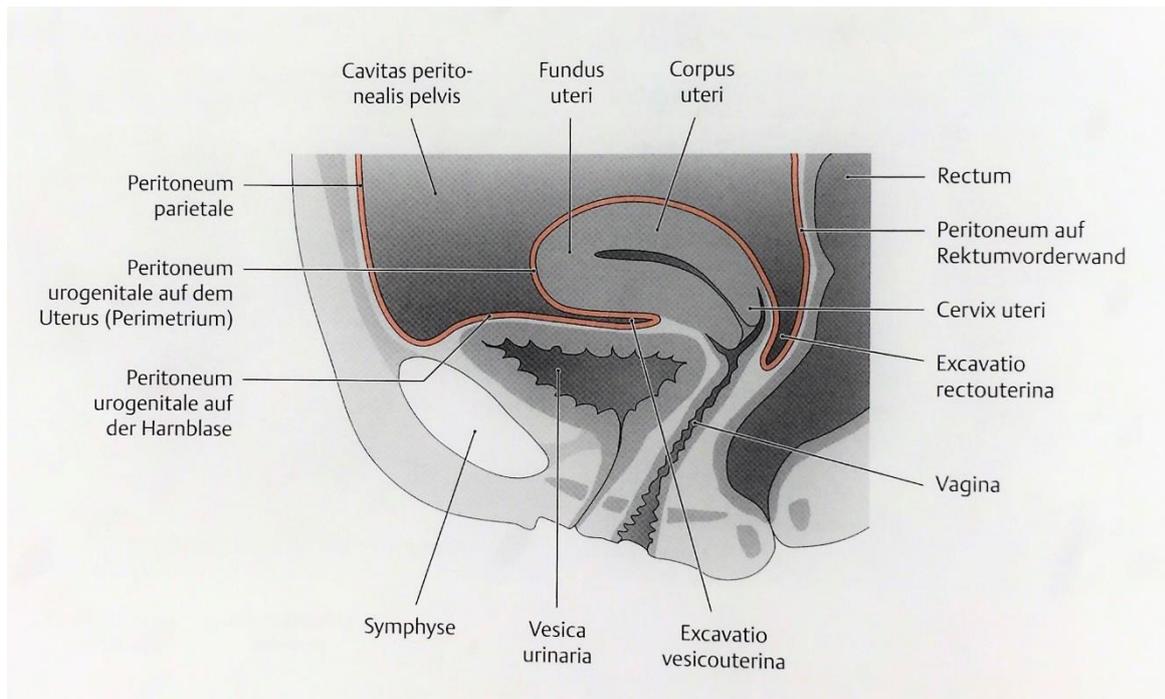


Abbildung 1: Uterus und Vagina: Lagebeziehung zu den Beckenorganen (2)

## 2.2 Myome des Uterus

### Allgemein

Myome sind gutartige Geschwulste der Gebärmuttermuskulatur, die ein östrogenabhängiges Wachstum aufweisen. Eine maligne Entartung zum Sarkom ist selten (0,1-0,5% der Fälle). Meist entstehen sie im Korpus des Uterus, seltener im Zervixbereich. Häufig treten sie multipel auf (sog. Uterus myomatosus).

Histologisch bestehen sie aus glatter Muskulatur und Bindegewebe.

Als Ursache werden sowohl familiäre Disposition, Chromosomenaberrationen, hormonelle Substitutionstherapien, sowie ein Defekt der Progesteronrezeptoren diskutiert. Die hormonale Kontrazeption (> 10 Jahre) soll hingegen protektiv wirken. (3)

### Epidemiologie

Myome sind ein sehr häufiges Leiden der Frau und finden sich bei etwa 20-50% aller Frauen (4). Das Prädispositionsalter liegt zwischen dem 35. und 55. Lebensjahr. In der Menopause sistieren Myome häufig in ihrer Größe oder bilden sich sogar zurück. Frauen, die bis zum Klimakterium keine Myome hatten, können in der Regel auch keine mehr bekommen. Ebenso gibt es keine Myome bei Kindern. (3)

## Einteilung

Myome lassen sich bezüglich ihrer Lokalisation und Wachstumsrichtung einteilen. Abhängig von der Art des Wachstums des Myoms kann auch die Therapie sehr stark variieren.

Die häufigste Form der Myome (etwa 50% der Fälle) sind intramurale. Sie liegen im Myometrium der Gebärmutter und wachsen nicht darüber hinaus.

Subseröse Myome (ca. 35% der Fälle) liegen im Myometrium unterhalb des Perimetriums und wachsen in Richtung Bauchhöhle. Aufgrund ihrer Lage an der Außenseite der Gebärmutter verursachen sie in der Regel keine Blutungsstörungen. (3)

In einigen Fällen sind subseröse Myome nur noch durch einen Stiel mit der Gebärmutter verbunden. Man spricht dann von einem gestielten subserösen Myom. Eine Stieldrehung kann zu kolikartigen Schmerzen bis hin zu einem akuten Abdomen führen. (5)

Submuköse Myome kommen verhältnismäßig selten vor (ca. 5% der Fälle), verursachen aber aufgrund ihrer Lage direkt unterhalb des Endometriums und ihres Wachstums in Richtung Uterushöhle die meisten Komplikationen.

Die ebenfalls seltenen intraligamentären Myome wachsen von der Seitenwand des Uterus aus entlang im beziehungsweise am Ligamentum latum uteri. (3)

Transmurale Myome betreffen alle Schichten der Gebärmutter.

Folgende Abbildung gibt einen Überblick über die häufigsten Myomtypen.

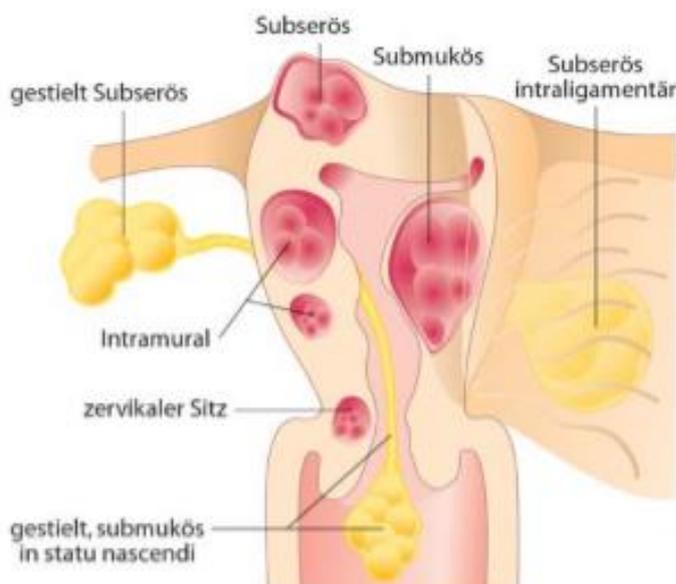


Abbildung 2: Häufigste Lokalisationen von Myomen des Uterus (5)

## **Klinik**

Die Symptome sind von der Größe, der Lokalisation und der Wachstumsrichtung der Myome abhängig.

Kleine intramurale oder subseröse Myome verursachen meist keinerlei Symptome. Insbesondere bei submukösen Myomen kommt es häufig zu wehenartigen Unterbauch- und Rückenschmerzen.

Blutungsstörungen wie Menorrhagie, Metrorrhagie, Dysmenorrhoe oder Polymenorrhoe sind die häufigsten Symptome. Die verstärkten oder langanhaltenden Monatsblutungen können dabei zu einer Anämie verbunden mit Eisenmangel führen. In selteneren Fällen kann es aufgrund der Raumforderung zu Miktions- und Defäkationsstörungen bis hin zum Ileus kommen.

Ein verspätetes Auftreten der Menopause sowie eine erschwerte Konzeption bzw. Sterilität können ebenfalls die Folge eines Myomleidens sein.

In seltenen Fällen beobachtet man sogar das sogenannte Pseudo-Meigs-Syndrom, ein Symptomenkomplex mit Aszites und Pleuraerguss. (3)

Myome können zudem Komplikationen in der Schwangerschaft auslösen, worauf in einem gesonderten Abschnitt noch genauer eingegangen wird.

## **Diagnostik**

Diagnostisch können schon die Anamnese (Regelblutungsstörungen), die bimanuelle gynäkologische Untersuchung (rundlich derbe Tumoren im Bereich des Uterus) sowie der transvaginale Ultraschall (runde echoarme Tumoren, eventuell mit Zysten oder Verkalkungen) zielführend sein.

Die Ausscheidungsurographie (Intravenöse (i.v.)-Pyelographie) kann bei Miktionsstörungen Aufschluss geben. (3)

Weitere diagnostische Möglichkeiten sind beispielsweise eine Magnetresonanztomographie (MRT) des kleinen Beckens oder eine Endoskopie in Form einer Gebärmutter Spiegelung (Hysteroskopie (HSK)) bzw. Bauchspiegelung (Laparoskopie (LSK)). Eine MRT ist zwar nur selten notwendig, es gelingt durch sie jedoch Myome z.B. von einem Adnexprozess oder einer Adenomyosis zu unterscheiden.

Bei einer HSK lassen sich vor allem Myome in der Gebärmutter beurteilen, mit einer LSK Myome, die in Richtung Bauchraum wachsen. Diese diagnostischen bzw. auch gleich operativen Maßnahmen sind jedoch nur bei einem entsprechenden Beschwerdebild notwendig. (4)

Zu den häufigsten Differentialdiagnosen gehören maligne Tumoren, Uteruspolypen und -fehlbildungen sowie die Adenomyose, eine Sonderform der Endometriose (3).



Abbildung 3: Ultraschallaufnahme eines Uterus mit Myom (Markierung) (aus unserer Klinik)

## Therapie

Kleine Myome ohne Beschwerden werden lediglich alle 6 bis 12 Monate kontrolliert (3). Behandlungsbedürftig sind Myome dann, wenn sie Beschwerden verursachen, also spezifische Symptome vorliegen, ein unerfüllter Kinderwunsch besteht oder eine Schwangerschaft geplant ist. Bei multiplen Myomen oder einem Myom größer als 5 cm im Durchmesser sollte ebenfalls eine Therapie angestrebt werden. (6), (7)

Zu den drei Therapiemöglichkeiten gehören die konservative, die interventionelle sowie die operative Therapie.

Zur konservativen Therapie zählt die Verabreichung von Medikamenten, welche zum einen die Blutungsstörungen normalisieren sollen (gestagenhaltige Medikamente) und zum anderen für einige Monate der Größenreduktion dienen können (Antiöstrogene). Bei der ebenfalls gebärmuttererhaltenden, interventionellen Therapie führt man eine Katheterembolisation der distalen Anteile beider Arteriae uterinae mit Polyacrylparkeln durch, welche durch Ischämie eine Myomrückbildung zur Folge hat. (3) Dies ist vor allem bei multiplen oder sehr großen Myomen, bei Patientinnen mit eingeschränkter Operabilität und bei Patientinnen mit mehrfachen Voroperationen im Bauchraum

eine Alternative (8). Die Embolisation der Arteria uterina ist nicht als Methode der Wahl im Rahmen der Behandlung von Kinderwunschpatientinnen geeignet (9). Der MRT-gesteuerte hoch-fokussierte Ultraschall stellt eine Therapiealternative dar, ist jedoch aufgrund des apparativen Aufwands nur in wenigen Zentren in Deutschland etabliert. Die MRT wird hierbei zur Therapieplanung und –überwachung angewandt. Die Sonographie induziert eine punktuelle Erwärmung des Myoms auf 60-80 °Celsius und führt somit zur Nekrose und einer daraus folgenden Gewebereduktion des behandelten Myomareals. (9)

Eine Operation (OP) ist beispielsweise dann indiziert, wenn die Myome eine erhebliche Größe aufweisen und somit Beschwerden verursachen. Ebenso stellen ein Malignitätsverdacht durch z.B. schnelles Wachstum oder eine akute Komplikation wie Stieldrehung, Infektion oder Nekrose eine OP-Indikation dar.

Es stehen hierbei zwei Verfahren zur Auswahl.

Zum einen die Totalexstirpation des Uterus, auch Hysterektomie genannt, bei welcher der komplette Uterus oder das Corpus uteri entfernt wird.

Zum anderen die sogenannte Myomenukleation, bei der unter Erhaltung der Gebärmutter nur die Myome selbst reseziert werden. (3)

Die totale laparoskopische Hysterektomie (TLH) beziehungsweise die laparoskopische suprazervikale (subtotale) Hysterektomie (LASH) sind geeignete Methoden zur Therapie des symptomatischen Uterus myomatosus oder bei uterinen Myomen nach abgeschlossener Familienplanung. Nach der Präparation des Uterus und dem Absetzen von der Vagina wird dieser über die Vagina exkorporiert. Bei sehr großen Uteri oder aber bei der LASH wird dazu ein elektrischer Morcellator intraperitoneal eingebracht.

Eine mögliche Indikation zur Myomresektion oder Enukeation ist die nicht abgeschlossene Familienplanung der Patientin oder der Wunsch nach Organerhalt. (9)

Je nach Lokalisation der Myome erfolgt deren Entfernung hysteroskopisch (vor allem bei submukösen Myomen) oder laparoskopisch beziehungsweise offen chirurgisch (bei intramuralen oder subserösen Myomen). (3)

Heutzutage wird die laparoskopische Myomenukleation bei subserösen, intramuralen oder gestielten Myomen als OP-Methode der Wahl angesehen.

Hierbei wird zu Beginn in der Regel eine diagnostische Hysteroskopie durchgeführt, um unter anderem das Cavum uteri sicher beurteilen sowie submuköse oder trans-

murale Myome detektieren bzw. ausschließen zu können. Daraufhin wird ein Pneumoperitoneum mithilfe von Insufflation von Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) durch eine Schnittöffnung beispielsweise im Nabelgrund erzeugt. Anschließend werden Optiktrokar (durch den Nabel) sowie weitere Arbeitsgeräte durch drei weitere Hilfeinstichstellen (einmal median, zweimal lateral) in den Bauchraum eingeführt. Die Enukleation des Myoms beginnt mit einer Um- und Unterspritzung des Myoms mit verdünnter Adrenalinlösung, um das Blutungsrisiko zu minimieren. Danach wird eine Inzision z.B. mit geschlossener monopolarer Schere oder monopolarer Nadel bis auf das Myom durchgeführt und dieses nach und nach herauspräpariert. Bei gestielten Myomen kann der Stiel mit einer Koagulationszange koaguliert werden oder alternativ eine Röderschlinge darumgelegt und so der Stiel unterbunden und danach durchtrennt werden. Die darauffolgende Uterusrekonstruktion gestaltet sich vielfältig und unterschiedlich, abhängig von der Größe des Defekts und den Vorlieben des Operateurs. (10)

Im Gegensatz zur hysteroskopischen Resektion muss nach laparoskopischer Entfernung des Myoms das Myometrium wieder verschlossen und somit die Kontinuität des muskulären Uterus wiederhergestellt werden (9).

Abschließend wird das Myom mittels Morcellement und über einen Trokar aus dem Bauchraum entfernt. Wichtig ist es nun, noch einmal zu prüfen, ob die Wundränder suffizient adaptiert und alle möglichen Blutungen gestillt sind. (10)

Wie nach jeder OP ist auch nach einer Myomenukleation mit Komplikationen zu rechnen. In 15 % der Fälle kommt es zu Rezidiven. Zudem stellen Blutungen sowie die Verletzung der umliegenden Organe eine Komplikation dar.

Nach einer Myomenukleation besteht außerdem die Gefahr einer Uterusruptur während der Schwangerschaft oder unter Spontangeburt, weshalb häufig zu einer Geburt per Kaiserschnitt geraten wird. (3)

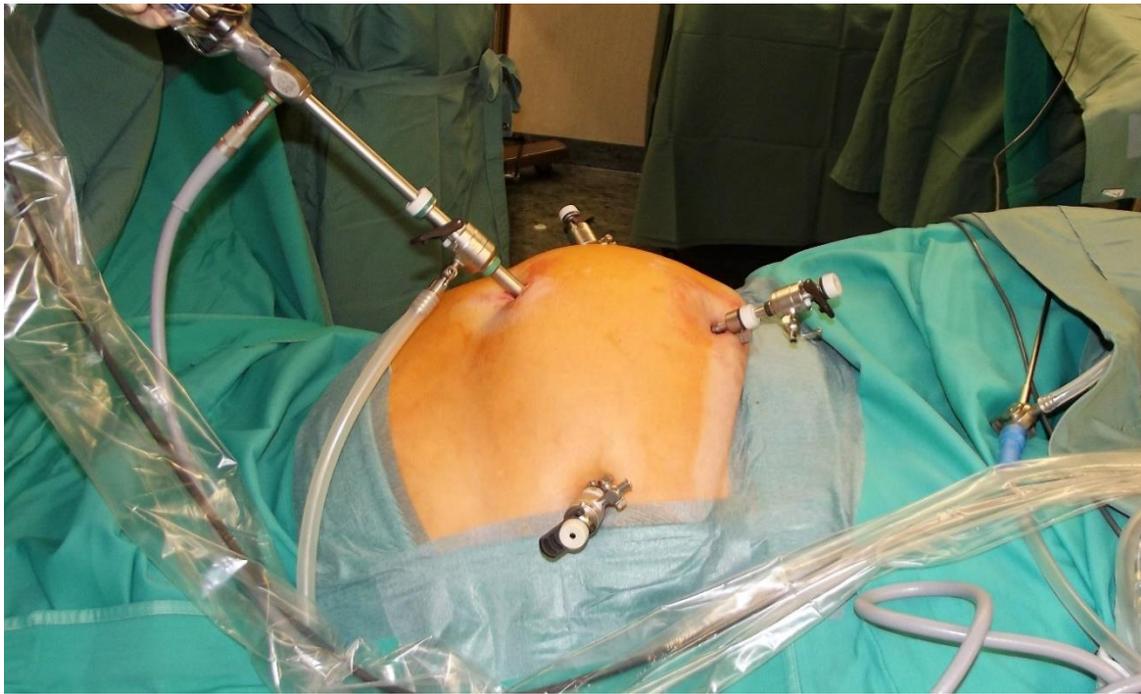


Abbildung 4: Intraoperativer Aufbau einer Laparoskopie mit vier Trokaren (aus unserem OP)

### 2.3 Klassifikation eines Uterus myomatosus

Es gibt bereits zwei Klassifikationen durch die ein Uterus myomatosus beschrieben werden kann.

Der 1993 von Wamsteker *et al.* entwickelte Score, der später von der European Society for Gynaecological Endoscopy (ESGE) übernommen wurde, beschreibt die Lage bzw. Ausdehnung submuköser Myome und findet vor allem im Hinblick auf hysteroskopische Abtragungen Verwendung. (11)

Die Myome werden in drei Typen eingeteilt:

Typ	Grad der intramuralen Ausbreitung
0	Keine intramurale Ausbreitung (gestieltes Myom)
1	Intramurale Ausbreitung < 50% (Myom liegt überwiegend intrakavitär)
2	Intramurale Ausbreitung $\geq 50\%$ (Myom liegt überwiegend intramural)

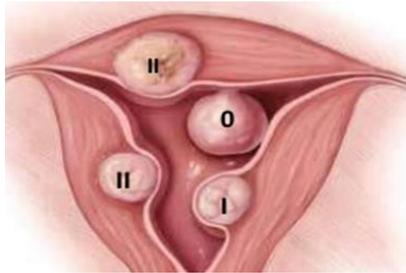


Abbildung 5: Lage und Ausdehnung submuköser Myome zur Einteilung in die Typen des Scores nach Wamsteker *et al.*, 1993 (11)

Hierbei können Myome vom Typ 0 oder 1 meist gefahrlos reseziert werden, während bei Myomen vom Typ 2 das Risiko einer Perforation erhöht ist (11).

In der sogenannten STEP-W Klassifikation nach Lasmar *et al.* aus dem Jahr 2005 werden fünf verschiedene Parameter für submuköse Myome berücksichtigt: die Größe der Myome in cm („S“ für Size), die Lokalisation der Myome („T“ für Topography), die Ausbreitung der Basis des Myoms („E“ für Extension of the base), die Penetration des Myometriums („P“ für Penetration) und die Betroffenheit der lateralen Wand („W“ für lateral Wall). Bei einer Myomgröße unter 2 cm erhält man 0 Punkte im Score, bei 2-5 cm Größe 1 Punkt und ist das Myom größer als 5 cm 2 Punkte. Die „Topography“ bezieht sich auf die Lage des Myoms im Cavum uteri. Liegt es im unteren Drittel gibt es 0 Punkte, im mittleren Drittel 1 Punkt und im oberen Drittel 2 Punkte. Befindet sich das Myom an der lateralen Wand, unabhängig davon, in welchem Drittel es liegt, gibt es einen Extrapunkt.

Die Ausbreitung der Basis des Myoms bezieht sich auf die Wand des Uterus, in der es liegt. Nimmt es ein Drittel dieser Wand ein, so ergeben sich 0 Punkte im Score. Nimmt es zwischen ein und zwei Dritteln ein, erhält man 1 Punkt, bei mehr als zwei Dritteln Einnahme 2 Punkte. Penetriert das Myom das Myometrium nicht und befindet sich lediglich im Cavum uteri, so erhält man 0 Punkte. Hat es seinen größeren Teil im Ca-

vum und den kleineren Teil im Myometrium ergibt sich 1 Punkt. Befindet sich der größere Teil des Myoms im Myometrium und der kleinere im Cavum, so erhält man 2 Punkte im Score.

Je nach erreichter totaler Punktzahl werden die Patientinnen in drei Gruppen eingeteilt, die Aufschluss über die Komplexität der Hysteroskopie submuköser Myome geben und die Frage aufwerfen, ob der Operateur gegebenenfalls andere therapeutische Optionen in Betracht ziehen sollte. Bei mehreren Myomen wird zur Berechnung das Myom mit der jeweils höchsten erreichten Punktzahl genommen.

Zwischen 0 und 4 Punkten ist die Komplexität einer hysteroskopischen Myomenukleation gering. Zwischen 5 und 6 Punkten ist die Komplexität des Eingriffs bereits höher. Alternativen wie beispielsweise Gonadotropin-Releasing-Hormon-(GnRH)-Verabreichung und/oder eine zweizeitige hysteroskopische Myomenukleation sollten in Betracht gezogen werden. Zwischen 7 und 9 Punkten sollten generell Alternativen zur hysteroskopischen Technik in Betracht gezogen werden. (12)

	Size (cm)	Topography	Extension of the base	Penetration	Lateral Wall	Total
0	< 2	Low	< 1/3	0	+ 1	
1	> 2 a 5	Middle	>1/3 - 2/3	< 50%		
2	> 5	Upper	> 2/3	> 50%		
Score	+	+	+	+	+	

Score	Group	Complexity and therapeutic options
0 to 4	I	Low complexity hysteroscopic myomectomy.
5 to 6	II	High complexity hysteroscopic myomectomy. Consider GnRH use? Consider Two-step hysteroscopic myomectomy.
7 to 9	III	Consider alternatives to the hysteroscopic technique

Tabelle 1: STEP-W Klassifikation (submucous myoma classification) nach Lasmar *et al.* (2005) zur Klassifikation submuköser Myome mithilfe fünf verschiedener Parameter. Hierunter fallen die Größe des Myoms (weniger als 2 cm, zwischen 2 und 5 cm oder mehr als 5 cm), die Lokalisation des Myoms bezogen auf das Cavum uteri (oberes, mittleres oder unteres Drittel), die Ausbreitung der Basis des Myoms bezogen auf die Wand in der es liegt (ein Drittel, ein bis zwei Drittel oder mehr als zwei Drittel der Wand einnehmend), die Penetration des Myometriums (kein Myometrium, weniger als die Hälfte des Myometriums oder mehr als die Hälfte des Myometriums einnehmend) sowie die Betroffenheit der lateralen Wand. Aus der erreichten Punktzahl (0-9) resultieren Therapievorschläge. (13)

Zu erwähnen sei außerdem, dass im November 2010 die Fédération Internationale de Gynécologie et d'Obstétrique (FIGO) einem neuen Klassifikationssystem für „Gründe einer abnormen uterinen Blutung“ („abnormal uterine bleeding“, kurz „AUB“) bei Frauen im reproduktionsfähigen Alter zugestimmt hat. Bekannt ist dieses System unter dem Akronym „PALM-COEIN“ (polyps, adenomyosis, leiomyoma, malignancy and hyperplasia – coagulopathy, ovulatory disorders, endometrial causes, iatrogenic, not classified). (14) Hierbei sind die einzelnen Gründe, die zu abnormen Uterusblutungen führen können und die der behandelnde Arzt in Betracht ziehen sollte, aufgeführt.

In einem Unterpunkt werden die Myome näher betrachtet. In das hierbei entstandene Leiomyom-Subklassifikationssystem wurden auch andere Myome („other“) als nur submuköse wie beispielsweise bei Wamsteker *et al.* 1993 und Lasmar *et al.* 2005 einbezogen. Es beinhaltet zum einen die Klassifikation der submukösen Myome nach Wamsteker *et al.* 1993 selbst, zum anderen aber auch eine für intramurale, subseröse und „Typ 8“-Myome, die keinem der anderen Typen zugeordnet werden können. Intrakavitäre Myome, welche nur das Endometrium einnehmen, sind hierbei dem Typ 0 zuzuordnen. Typ 1-Myome befinden sich zu weniger als der Hälfte intramural, Typ 2 zur Hälfte oder mehr als der Hälfte intramural. Typ 3 Läsionen sind intramurale Myome, welche komplett extrakavitär sind, jedoch Kontakt zum Endometrium haben. Typ 4 Myome sind intramurale Myome, welche sich komplett im Myometrium befinden, ohne Kontakt zu Endometrium oder Serosa. Bei den Typen 5 bis 7 handelt es sich um subseröse Myome. Typ 5 ist hierbei zu mehr als 50% intramural, Typ 6 zu 50% oder weniger und Typ 7 ist durch einen Stiel mit der Serosa verbunden. Bei Typ 8 handelt es sich um Myome ohne Bezug zum Myometrium, wie zum Beispiel Zervixmyome oder Myome in den Ligamenten, sowie sogenannte „Parasitische Läsionen“ (Myome ohne Kontakt zum Uterus). Die Unterscheidung zwischen submukösen oder „anderen“ Myomen sollte entweder durch eine Kontrast-Sonographie oder mittels Hysteroskopie getroffen werden.

Ist ein Myom sowohl am Endometrium als auch an der Serosa anliegend oder verformt die beiden, wird es zuerst nach der submukösen Kategorisierung klassifiziert und dann nach seiner subserösen Lokalisation. Die beiden Nummern werden dann durch einen Bindestrich getrennt, zum Beispiel 2-3. (siehe Abbildung 6 „Hybrid leiomyomas“). (15)

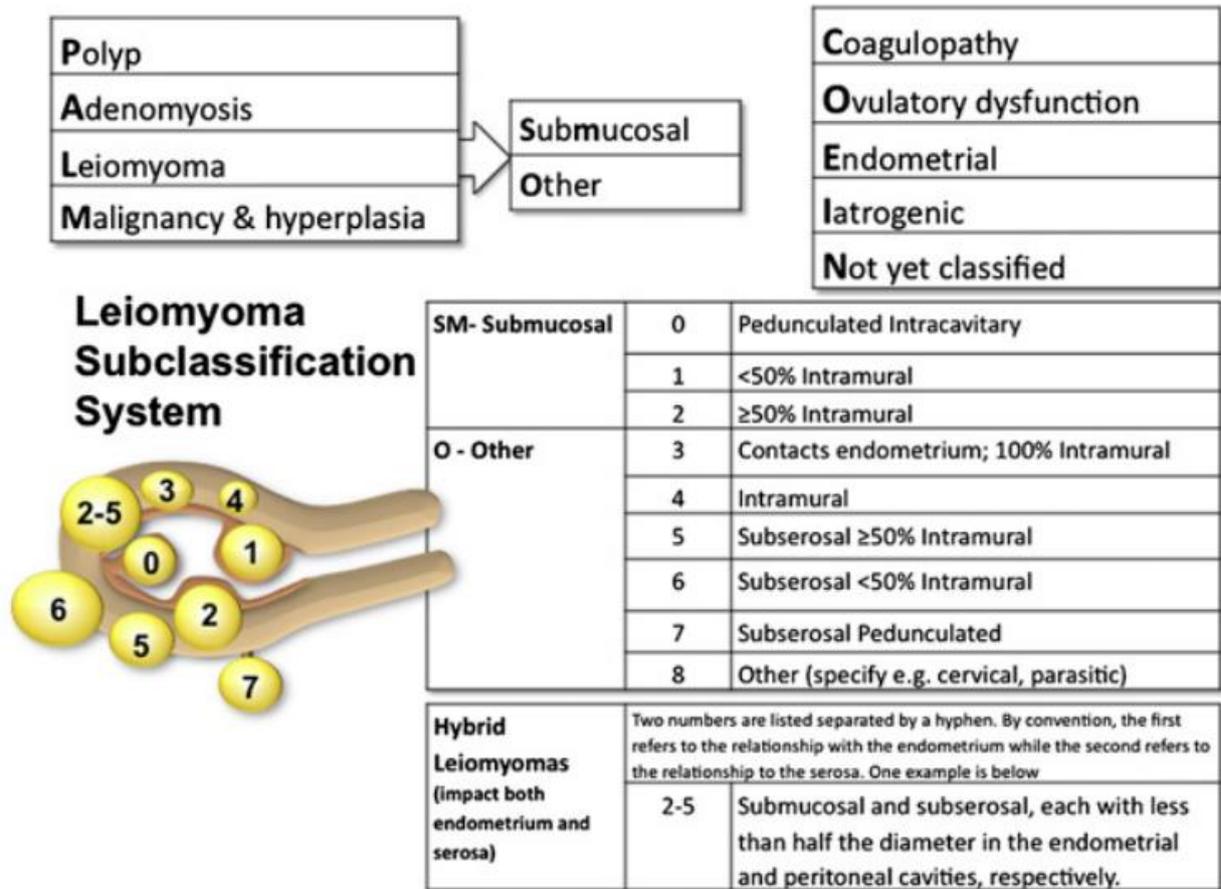


Abbildung 6: Leiomyom-Subklassifikationssystem (Leiomyoma subclassification system) Es sind die einzelnen Gründe, die zu abnormen Uterusblutungen führen können, aufgeführt. Zudem zum einen die Klassifikation der submukösen Myome (Typ 0-2) nach Wamsteker *et al.* 1993 (rein intrakavitäre Myome, sowie Myome, die weniger oder mehr als 50% intramural liegen). Zum anderen werden intramurale, subseröse und „Typ 8“-Myome, die keinem der anderen Typen zugeordnet werden können, berücksichtigt. (Typ 3 intramural mit Kontakt zum Endometrium, Typ 4 intramural ohne Kontakt zum Endometrium, Typ 5-7 subserös mit mehr oder weniger als 50% intramural oder durch einen Stiel mit der Serosa verbunden, Typ 8 zervikal, intraligamentär oder „parasitisch“ ohne Kontakt zum Uterus). Ist ein Myom sowohl am Endometrium als auch an der Serosa anliegend oder verformt die beiden, wird es zuerst nach der submukösen Kategorisierung klassifiziert und dann nach seiner subserösen Lokalisation. Die beiden Nummern werden dann durch einen Bindestrich getrennt (beispielsweise 2-3). (15)

## 2.4 Myome und Schwangerschaft

Myome können Komplikationen in der Schwangerschaft hervorrufen und sind daher zu diesem Zeitpunkt nicht ungefährlich.

Da der Körper der Frau in dieser Zeit vermehrt Östrogen produziert, kommt es zu einer vorübergehenden schnellen Größenzunahme und Schmerzhaftigkeit der Myome.

Es besteht die Gefahr eines Abortes, einer Plazentainsuffizienz und einer Frühgeburtlichkeit.

Große Myome können zudem ein Geburtshindernis darstellen sowie zu Lageanomalien des Fetus führen, welche wiederum Zwangshaltungen (z.B. Schiefhals) zur Folge haben können.

Außerdem beobachtet man häufig eine gestörte Plazentaablösung mit vermehrt atonischen Nachblutungen, eine verlangsamte postpartale Uterusinvolution und Infektionen im Wochenbett. (3)

Eine primäre Sterilität durch Myome ist zwar eher selten, da beispielsweise eine komplette Verlegung der Tubenostien durch myomatöse Veränderungen und somit eine vollständige Verhinderung der Spermienaszension eher unwahrscheinlich ist. Dennoch können intrakavitäre Myome zu drucknekrotischen und entzündlichen Veränderungen des Endometriums führen. Durch diese sekundären Veränderungen kann dann die Einnistung des befruchteten Eies verhindert werden. (4)

Bei Patientinnen, die sich einer Fertilitätsbehandlung unterziehen, werden in 1-2,4% aller Patientinnen ausschließlich Myome als Ursache diagnostiziert (16).

Aufgrund der geschilderten Problematik der Myome während einer Schwangerschaft ist daher bei bestehendem Kinderwunsch eine Entfernung derselben empfohlen.

Laut Bernardi *et al.* verbessert die laparoskopische Myomenukleation die Schwangerschaftsrate und vermindert die Abortrate bei Patientinnen mit Myomen in der Anamnese (17).

Im Allgemeinen kann der Eingriff selbst jedoch auch einen fertilitätsmindernden Effekt haben und nicht jedes Myom verringert die Fruchtbarkeit deutlich.

Auch kann es nach einer solchen OP zu längerfristigen Komplikationen kommen. So wird zum Beispiel die erhöhte Gefahr einer Uterusruptur beschrieben. (10)

Diese ist eine der schwersten geburtshilflichen Komplikationen und mit einer hohen Morbidität und Mortalität für Mutter und Kind verbunden. Man unterscheidet eine offene Form von einer gedeckten (stillen) Form. Die offene Uterusruptur ist zwar seltener,

jedoch deutlich gravierender. Charakteristische Symptome sind eine starke Druckschmerzhaftigkeit des Uterus, eine allgemeine Kreislaufverschlechterung bis hin zum Schock sowie ein Sistieren der Wehentätigkeit. Diese Symptome können jedoch auch gänzlich oder teilweise fehlen. Eine Narbenruptur, die beispielsweise nach OP auftreten kann, läuft meist als stille Ruptur ab. (18)

Somit bietet die Myomenukleation in Verbindung mit einer Schwangerschaft zum einen Vorteile, zum anderen aber auch Risiken.

## 2.5 Fragestellung der Arbeit

In der Literatur gibt es zwar Klassifikationen zur Beschreibung eines Uterus myomatosus, allerdings gab es bisher keinen Score, der insbesondere intraoperative Besonderheiten bei Myomenukleation allumfassend berücksichtigt. In unserer Arbeitsgruppe wurde solch ein Score entwickelt, der vor allem intraoperative Parameter wie die Anzahl der Myome, deren Größe und Lokalisation sowie deren intra- bzw. transmurale Ausdehnung und die Anzahl der notwendigen Uterusinzisionen exakt klassifiziert.

Er wurde bereits retrospektiv durch unsere Arbeitsgruppe validiert und soll nun in dieser Arbeit prospektiv validiert werden. Zudem gab es bisher keinen Score, der die Art der Uterusrekonstruktion klassifiziert. Auch solch ein Score wurde in unserer Arbeitsgruppe erstellt und soll in dieser Arbeit prospektiv validiert werden.

Frauen, die unter Myomen leiden und gleichzeitig einen Kinderwunsch haben, wird aufgrund der Komplikationen während einer Schwangerschaft empfohlen, eine Myomenukleation durchführen zu lassen.

Doch auch diese kann während der Schwangerschaft zu Komplikationen führen.

Zielsetzung dieser Arbeit ist folglich:

- Prospektive Validierung des Scores, der den Uterus myomatosus exakt klassifiziert bzw. standardisiert.
- Prospektive Validierung des Scores, der die Rekonstruktion des Uterus nach Myomenukleation exakt klassifiziert bzw. standardisiert.
- Korrelieren der Myomscore und die notwendige Uterusrekonstruktion miteinander?

Diese Arbeit setzt sich zudem mit den folgenden Fragestellungen auseinander:

- Wie ist der allgemeine Verlauf und Ausgang der Schwangerschaften von Patientinnen nach Myomenukleation?
- Wie häufig sind Komplikationen während einer Schwangerschaft nach Myomenukleation per Laparoskopie oder Laparotomie und um welche Komplikationen handelt es sich?
- Wie hoch ist die Schwangerschafts- und Fehlgeburtenrate nach einer Myomenukleation?
- Wie ist der Entbindungsmodus bei Schwangerschaften nach Myomenukleation?
- Wie ist die Fehlgeburtenrate vor der Myomenukleation?

- 
- Welche Art der Konzeption und Art der Schwangerschaft folgen auf eine Myomenukleation?
  - Wie häufig kommt es zu Myomrezidiven nach Myomenukleation per Laparoskopie oder Laparotomie?

### 3 Material und Methodik

Zur prospektiven Validierung des „Homburger Myomscores“ der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes wurde ein eigenes Patientenkollektiv betrachtet.

Es handelte sich hierbei um Patientinnen, die im Zeitraum von November 2011 bis September 2013 eine Myomenukleation per Laparoskopie oder Laparotomie erhalten haben und zum Zeitpunkt der OP in einem fertilen Alter, also höchstens 50 Jahre alt, waren. Rein hysteroskopisch operative Abtragungen wurden aufgrund ihrer zu geringen Fallzahl nicht berücksichtigt. Ebenfalls ausgeschlossen wurden Myomenukleationen am schwangeren Uterus, z.B. im Rahmen einer Sectio.

Das Patientenkollektiv, in dieser Arbeit als prospektive Validierungsgruppe (Gruppe A) bezeichnet, wurde hinsichtlich der Klassifikation eines Uterus myomatosus sowie einiger anderer Parameter untersucht.

Auch das Gesamtkollektiv aller Patientinnen, die im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 eine derartige Myomenukleation erhalten haben, also inklusive den retrospektiv erhobenen Daten aus unserer Arbeitsgruppe (retrospektive Validierungsgruppe; Gruppe B), wurde anschließend ausgewertet.

Die Auswertung erfolgte mithilfe von Microsoft Excel und des Statistikprogramms IBM SPSS Statistics.

Bei der Validierung des Fertilitätsoutcomes nach einer Myomenukleation per Laparoskopie oder Laparotomie handelte es sich ebenfalls um ein eigenes Patientenkollektiv. Es wurde ein Fragebogen entwickelt, der an zum Zeitpunkt der OP unter 50-jährige Patientinnen verschickt und nach dem Rücksenden ausgewertet wurde.

Es wurden die Patientinnen berücksichtigt, die im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 eine Myomenukleation per Laparoskopie oder Laparotomie an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes erhalten haben.

### 3.1 Material

#### 3.1.1 Myomscore

Der in unserer Arbeitsgruppe der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes entwickelte Myomscore wird tabellarisch dargestellt (19).

Myomklassifikation	1	2	3
Anzahl entfernter Myome	1-2	3-4	≥5
Lokalisation	subserös / submucös gestielt	subserös / sub- mucös mit in- tramuralem An- teil	intramural
Größe der entfernten Myome / des Defektes	<2cm	2-4cm	≥4cm
Anzahl der notwendigen Ute- rusinzisionen	1	2	≥3

Tabelle 2: Homburger Myomscore. Es können Punktwerte zwischen 4 und 12 erreicht werden. Es werden vier verschiedene Parameter zur Berechnung herangezogen. (Aus der eigenen Arbeitsgruppe. (19))

Jeder Patientin wird ein individueller Punktwert zugeordnet. Dieser Punktwert errechnet sich aus der Summe der Punktzahlen für vier verschiedene Parameter:

Die Anzahl der entfernten Myome, deren Lokalisation, deren Größe sowie die Anzahl der notwendigen Uterusinzisionen.

Wurden bei einer Patientin 1 bis 2 Myome entfernt, so erlangt sie eine Punktzahl von 1. Bei 3 bis 4 Myomen eine Punktzahl von 2 und bei 5 oder mehr Myomen 3 Punkte. Sind die Myome subserös oder submucös gestielt so ergibt sich eine Punktzahl von 1. Bei subserösen oder submucösen Myomen mit intramuralem Anteil erhält die Patientin 2 Punkte laut Score. Bei intramuralen Myomen 3 Punkte.

Beträgt die Größe der Myome weniger als 2 cm so ergibt das einen Punkt. Zwischen 2 und 4 cm 2 Punkte und 4 cm oder größer 3 Punkte.

Für eine Uterusinzision gibt es einen Punkt, für zwei Inzisionen 2 Punkte und für drei oder mehr als drei Inzisionen 3 Punkte.

Zählt man nun die einzelnen Punktzahlen der vier verschiedenen Parameter zusammen so erhält man insgesamt Punktwerte zwischen minimal 4 (4 mal 1) und maximal 12 (4 mal 3) Punkten.

Finden sich bei der Patientin mehrere bzw. verschiedene Myomlokalisationen, so geht diejenige mit der jeweils höheren Punktzahl in die Berechnung des Scores ein.

(Bei z.B. einem subserös gestielten Myom, was einen Punkt ergeben würde, und zusätzlich einem intramuralen Myom (3 Punkte) werden zur Berechnung die 3 Punkte genommen.)

### 3.1.2 Klassifikation der Uterusrekonstruktion

Die Klassifikation der Uterusrekonstruktion beinhaltet 4 Stufen (19).

<b><u>Klassifikation Uterusrekonstruktion</u></b>	
<b>Stufe 1:</b>	<b>keine Rekonstruktion notwendig</b>
<b>Stufe 2:</b>	<b>Einfache Uterusrekonstruktion</b> (einreihige Naht, Adaptation der Wundränder, Länge unter 2 cm)
<b>Stufe 3:</b>	<b>Plastische Uterusrekonstruktion</b> (Mobilisation von Myometrium, Länge über 2 cm, zweireihige Naht)
<b>Stufe 4:</b>	<b>Komplexe Plastische Uterusrekonstruktion:</b> (Myometraner Schwenklappen, mehrreihige Naht)

Tabelle 3: Homburger Klassifikation der Uterusrekonstruktion. Er beinhaltet vier Stufen abhängig von der Art der Rekonstruktion. (Aus der eigenen Arbeitsgruppe. (19))

Je nach Art der durchgeführten Rekonstruktion konnte mithilfe dieses Stufenschemas jeder Patientin eine bestimmte Stufe zugeordnet werden.

War keine Rekonstruktion notwendig, so erhält die Patientin Stufe 1.

Bei einfacher Uterusrekonstruktion (einreihige Naht, Adaption der Wundränder, Länge unter 2 cm) erlangt sie Stufe 2.

War eine plastische Uterusrekonstruktion (Mobilisation von Myometrium, Länge über 2 cm, zweireihige Naht) nötig, so kommt sie auf Stufe 3.

Zu Stufe 4 wird sie zugeordnet, wenn eine komplexe plastische Uterusrekonstruktion (Myometraner Schwenklappen, mehrreihige Naht) notwendig war.

### 3.1.3 Fragebogen

Ziel war es, durch einen eigens entwickelten Fragebogen, wichtige Punkte in Bezug auf eine Schwangerschaft nach einer Myomenukleation abzudecken und sich ein Bild davon zu machen, wie es den Patientinnen nach einer solchen OP ergangen ist.

Der Fragebogen ist im Anhang einzusehen. Er beinhaltet sowohl Multiple-Choice-Fragen, offene Fragen und Entscheidungsfragen, auf die mit „Ja“ oder „Nein“ geantwortet werden konnte.

Analysiert wurden die Beweggründe für eine Myomenukleation (Kinderwunsch), die Art der Konzeption, die Art und der Zeitpunkt der Schwangerschaft nach Myomenukleation, Schwangerschaftskomplikationen wie Fehlgeburten und deren Zeitpunkt, der Entbindungsmodus und Geburtskomplikationen nach Myomenukleation, der Schwangerschaftsverlauf und die Fehlgeburtenrate vor der Operation sowie das Vorkommen von Rezidiven.

Zuerst wurde die Frage geklärt, ob bei der Patientin zum Zeitpunkt der OP ein Kinderwunsch bestand. Diese Angabe war nicht jedem Arztbrief zu entnehmen und dennoch wichtig für den möglichen Beweggrund der Frau, eine solche OP durchführen zu lassen.

Ebenfalls wurde erfragt, woran es möglicherweise lag, dass die Patientin keinen Kinderwunsch hatte.

Ob die Patientin nach der Myomenukleation schwanger geworden ist und auch woran es gegebenenfalls lag, dass sie nicht schwanger wurde, wurde in der folgenden Frage geklärt.

Falls sie nach der OP schwanger geworden war, sollte die nächste Frage klären, nach wie vielen Monaten danach dies geschah. Es galt hierbei herauszufinden, ob die Empfehlung, in den ersten sechs Monaten nach Myomenukleation nicht schwanger zu werden, eingehalten wurde.

Um alle Schwangerschaften nach der OP abzudecken wurde zudem gefragt, ob die Patientin nochmals schwanger wurde, falls „Ja“ wie oft und dabei ebenfalls nach wie vielen Monaten nach der Myomenukleation.

Im nächsten Abschnitt des Fragebogens ging es um die Schwangerschaften nach der Myomenukleation.

Die Patientinnen konnten hierbei für jede Schwangerschaft nach der Myomenukleation separat ankreuzen, was für die jeweilige zutreffend war.

Es wurde gefragt, auf welchem Wege die Patientin schwanger wurde, um welche Art von Schwangerschaft es sich handelte, ob diese komplikationslos verlaufen ist und falls nicht, welche Komplikationen auftraten.

Hierbei war besonders wichtig herauszufinden, ob es möglicherweise zu einer Uterusruptur gekommen ist. Diese Art der Komplikation während einer Schwangerschaft nach Myomenukleation wurde bereits in Fallberichten geschildert.

Die Patientinnen sollten ebenfalls angeben, zu welchem Zeitpunkt der Schwangerschaft die möglichen Komplikationen auftraten.

In der darauffolgenden Frage wurde geklärt, welcher Geburtsmodus vorlag.

Falls bei der Patientin ein Kaiserschnitt durchgeführt wurde, wurde gefragt, warum sie sich dafür entschieden hatte. Nach einer Myomenukleation wird in der Regel zu einer Sectio geraten, um mögliche Geburtskomplikationen zu vermeiden.

Die nächsten Fragen befassten sich mit den möglichen Schwangerschaften vor der Myomenukleation. Es wurde erfasst, ob die Patientin davor schon einmal schwanger gewesen ist und falls ja, wie oft. Zudem wurde erfragt, ob es während dieser Schwangerschaften zu Fehlgeburten gekommen ist und falls „Ja“ wie oft und zu welchem Zeitpunkt der Schwangerschaft. Möglicherweise könnte dabei ein Zusammenhang zwischen dem Myomleiden und den Schwangerschaftskomplikationen bestehen.

In der letzten Frage wurde geklärt, ob die Patientin außerhalb des Universitätsklinikums des Saarlandes schon einmal wegen Myomen operiert wurde, um somit die Re-Operationsrate bzw. Myomrezidivrate zu ermitteln.

## 3.2 Methodik

### 3.2.1 Datenerhebung

Zu Beginn wurden alle Patientinnen ermittelt, die im Zeitraum von November 2011 bis September 2013 eine Myomenukleation durch Laparoskopie oder Laparotomie an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes erhalten haben. Dazu wurde eine Liste mit den Fallnummern der Patientinnen mittels OP-Schlüssel erstellt.

Anschließend wurde mit Hilfe des in der Klinik angewandten Softwareprogrammes SAP (Systeme, Anwendungen, Produkte) in Arztbriefen, OP-Berichten, OP-Protokollen und Laborbefunden die zu erhebenden Daten herausgesucht und in eine Excel-Tabelle eingetragen.

Erhoben wurden folgende Daten:

- Name
- Geburtsdatum
- Alter bei OP
- OP-Datum
- OP-Dauer in Minuten
- Art der Operation
- Anzahl der entfernten Myome
- Lokalisation der Myome
- Größe der Myome
- Anzahl der Uterusinzisionen
- Myomscore gesamt
- Stufe der Rekonstruktion
- Kinderwunsch
- Hämoglobinwert (Hb-Wert) präoperativ/postoperativ
- Erythrozytenkonzentrate (EK's)
- Dauer der Hospitalisation in Tagen
- Operateur

Der Name, das Geburtsdatum, das Alter der Patientin bei OP, das OP-Datum und die Dauer der Hospitalisation konnten bereits mit Hilfe der OP-Schlüssel-Liste erfasst werden. Die weitere Auswertung erfolgte anonymisiert. Im Hinblick auf die Fragestellung

einer möglichen Schwangerschaft nach Myomenukleation, welche im Rahmen des oben vorgestellten Fragebogens behandelt wurde, wurden nur Patientinnen im fertilen Alter, also bis 50 Jahre alt, berücksichtigt.

Die Art der Operation, die Anzahl, Lokalisation und Größe der entfernten Myome, die Anzahl der Uterusinzisionen, der Myomscore, die Stufe der Rekonstruktion sowie der Name des Operateurs wurden dem jeweiligen OP-Bericht entnommen.

Die reine OP-Dauer wurde anhand von OP-Protokollen ermittelt.

Myomscore und Stufe der Rekonstruktion wurden von den Operateuren prospektiv in diesem Zeitraum angegeben.

Hb-Werte prä- und postoperativ wurden in Laborbefunden nachgelesen, wobei hierbei der letzte gemessene Hb-Wert vor der OP und der erste gemessene Hb-Wert nach der OP in die Tabelle übernommen wurden.

Ob ein Kinderwunsch zum Zeitpunkt der OP bestand und ob Erythrozytenkonzentrate verabreicht wurden, konnte gegebenenfalls den Arztbriefen entnommen werden.

### **3.2.2 Datenauswertung**

Die Datenauswertung erfolgte mithilfe von Microsoft Excel und des Statistikprogramms IBM SPSS Statistics. Handelte es sich um zwei unabhängige Stichproben wurde der T-Test durchgeführt. Bei mehr als zwei unabhängigen Stichproben kam die Varianzanalyse (ANOVA) zur Anwendung. Eine Signifikanz wurde bei einem p-Wert kleiner 0,05 definiert.

Für die deskriptive Statistik wurden Balken- und Tortendiagramme erstellt.

Von dem Alter der Patientinnen, der Dauer der Hospitalisation, der Hb-Wert-Veränderungen, der Anzahl der entfernten Myome, der Lokalisation der Myome, der Größe der Myome, der Anzahl der Uterusinzisionen, dem Myomscore und der Stufe der Rekonstruktion wurden jeweils die Mittelwerte und Standardabweichungen errechnet.

Es wurde außerdem die Häufigkeit der Laparoskopien im Verhältnis zu den Laparotomien eruiert und zudem für jede Art der OP separat die durchschnittliche OP-Dauer, der durchschnittliche Hb-Verlust sowie die durchschnittliche Dauer der Hospitalisation inklusive Standardabweichungen ermittelt.

Des Weiteren wurden die Stufe der Rekonstruktion sowie die OP-Dauer in einen Zusammenhang mit dem erreichten Myomscore gesetzt. Dazu wurde für jede Stufe der

Rekonstruktion der durchschnittliche Myomscore gemittelt. Für jeden einzelnen Myomscore wurde die durchschnittliche OP-Dauer berechnet. Die Stufe der Rekonstruktion wurde außerdem in einen Zusammenhang mit der Hb-Abnahme, der Dauer der Hospitalisation und der OP-Dauer gesetzt. Hierzu wurden für jede einzelne Stufe der Rekonstruktion die Mittelwerte und zugehörigen Standardabweichungen der jeweiligen Parameter ermittelt.

Diese Werte wurden insgesamt einmal für das Gesamtkollektiv (n=216) aller Patientinnen im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 errechnet sowie separat für die in dieser Studie prospektiv betrachteten Patientinnen im Zeitraum von November 2011 bis September 2013 (prospektive Validierungsgruppe/Gruppe A, n=104).

Ins Gesamtkollektiv wurden nur Patientinnen aus der Gruppe B (n=112, Zeitraum Februar 2009 bis Oktober 2013) aufgenommen, die zum Zeitpunkt der OP nicht älter als 50 Jahre alt waren.

Nicht immer war ein Hb-Wert in den Laborbefunden zu finden. Dieser wurde beim Errechnen der Mittelwerte weggelassen.

Ob ein Kinderwunsch bestand, war nicht jedem Arztbrief zu entnehmen, konnte aber später anhand des Fragebogens ermittelt werden.

### **3.2.3 Versand und Auswertung des Fragebogens**

#### **Versand des Fragebogens**

Der zuvor beschriebene Fragebogen wurde im Mai 2014 an die Patientinnen verschickt, die im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 eine Myomenukleation per Laparoskopie oder Laparatomie an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes erhalten haben und zum Zeitpunkt der OP jünger oder genau 50 Jahre alt, also in einem fertilen Alter, waren.

Somit wurden hier auch die aus unserer Arbeitsgruppe gesammelten Daten der fertilen Patientinnen des Zeitraumes von Februar 2009 bis Oktober 2011 mit einbezogen.

Zunächst wurden von diesen 216 Patientinnen im SAP-System des Universitätsklinikums des Saarlandes die jeweiligen Telefonnummern und Adressen ermittelt.

Daraufhin wurde jede einzelne Patientin angerufen und ihr die Ziele der Studie sowie die des Fragebogens telefonisch und somit persönlich erklärt und um die Einwilligung für das Zusenden desselben gebeten. Die Korrektheit der angegebenen Adresse wurde überprüft und gegebenenfalls geändert.

Daraufhin wurde der Fragebogen inklusive Anschreiben und Patientenaufklärung bzw. –einwilligung sowie inklusive vorfrankiertem Rücksendeumschlag an die jeweilige Patientin geschickt.

Da nicht jede Patientin beim ersten Mal telefonisch erreichbar war, wurden die Anrufe zu unterschiedlichen Zeiten wiederholt.

Auf diesem Wege wurden insgesamt 179 Patientinnen telefonisch erreicht. 37 hingegen nicht, da die Nummer entweder nicht oder neu vergeben war. Von den 179 willigten 159 zur Zusendung des Fragebogens ein, 20 verweigerten es aus persönlichen Gründen.

Versandt wurden die Fragebögen an insgesamt 196 Patientinnen, darunter die 159, die telefonisch erreicht wurden und einwilligten, und die 37 mit denen vorher nicht persönlich gesprochen werden konnte. 37 Briefe kamen aufgrund falscher Adresse wieder zurück.

159 Fragebögen kamen offensichtlich beim Empfänger an, wovon letztendlich 136 ausgefüllt zurückgesendet wurden.

### **Auswertung des Fragebogens**

136 der an 196 Patientinnen verschickten Fragebögen wurden zurückgesendet. 136 Patientinnen willigten somit zur Teilnahme an der Studie schriftlich ein. Mithilfe des Programms Microsoft Excel wurden die Daten ausgewertet.

Für jede einzelne Frage wurde eine Spalte in der Excel-Tabelle angelegt. Für jede Patientin eine eigene Reihe.

Die Antworten auf die verschiedenen Fragen wurden mittels Zahlencodes verschlüsselt.

So stand eine 1 immer für „Ja“, eine 2 für „Nein“. Bei Multiple-Choice-Fragen stand 1 für die erste Antwortmöglichkeit, 2 für die zweite und so weiter. Bei offenen Fragen oder Antwortmöglichkeiten, bei denen die Patientin selbst etwas eintragen musste, wurden die Antworten zunächst in Textform eingetragen, gesammelt und später zu bestimmten Gruppen zusammengefasst, die wiederum als Zahl ausgedrückt wurden.

Nachdem jede Antwort zufriedenstellend in eine Zahl codiert war, wurde für jede Spalte errechnet, wie häufig die einzelne Zahl vorkam. So konnten Häufigkeiten der verschiedenen Antwortmöglichkeiten errechnet werden, welche im Ergebnisteil dieser Arbeit graphisch und in Textform festgehalten wurden.

Von den Zeitpunkten des Schwangerschaftseintritts nach Myomenuklation sowie dem Zeitpunkt der Fehlgeburten vor und nach der Myomenuklation wurden jeweils die Mittelwerte inklusive Standardabweichungen errechnet.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Patientenkollektiv

Insgesamt erhielten n=216 Frauen im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 eine Myomenukleation an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes. Zum Zeitpunkt der OP betrug das durchschnittliche Alter dieser Patientinnen  $35,2 \pm 6,14$  Jahre (range 20-50 Jahre). N=200 Myomenukleationen wurden per Laparoskopie, n=16 per Laparotomie durchgeführt (siehe Abbildung 7). Reine hysteroskopisch operative Myomabtragungen sowie Enukleationen am schwangeren Uterus, z.B. im Rahmen einer Sectio, wurden in dieser Studie nicht berücksichtigt.



Abbildung 7: Häufigkeit der operativen Verfahren für eine Myomenukleation im Gesamtkollektiv, (n=216 Patientinnen) Vergleich Laparoskopie – Laparotomie

In dieser Arbeit wurden n=104 der n=216 Patientinnen prospektiv für den Zeitraum von November 2011 bis September 2013 betrachtet und werden separat aufgeführt (prospektive Validierungsgruppe/Gruppe A). Die Daten der restlichen n=112 Patientinnen für den Zeitraum von Februar 2009 bis Oktober 2011 (später als retrospektive Validierungsgruppe/Gruppe B bezeichnet) wurden in unserer Arbeitsgruppe bereits retrospektiv näher beleuchtet und sind hier mit ins Gesamtkollektiv aufgenommen.

So betrug das Durchschnittsalter der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) von n=104 Patientinnen  $35,0 \pm 6,49$  Jahre (range 20-50 Jahre). N=101 erhielten hierbei eine laparoskopische Myomenukleation, während bei n=3 die Myome per Laparotomie entfernt wurden.



Abbildung 8: Häufigkeit der operativen Verfahren für eine Myomenukleation in der Gruppe A (n=104 Patientinnen) Vergleich Laparoskopie - Laparotomie

## 4.2 Myomscore und Uterusrekonstruktion

### OP-Dauer

Die OP-Dauer im Gesamtkollektiv betrug im Durchschnitt  $118,72 \pm 63,75$  min. Einzel betrachtet lag die Dauer einer Laparoskopie bei  $117,9 \pm 63,75$  min, eine Laparotomie dauerte durchschnittlich  $129,1 \pm 64,28$  min. Diese Unterschiede waren nicht signifikant ( $p = 0,5$ ).

In der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) lag die gemittelte OP-Dauer bei  $111,6 \pm 58,15$  min, die Laparoskopie nahm im Durchschnitt  $111,7 \pm 58,15$  min in Anspruch, die Laparotomie  $109,3 \pm 59,19$  min. Auch diese Ergebnisse waren nicht signifikant ( $p = 0,944$ ).

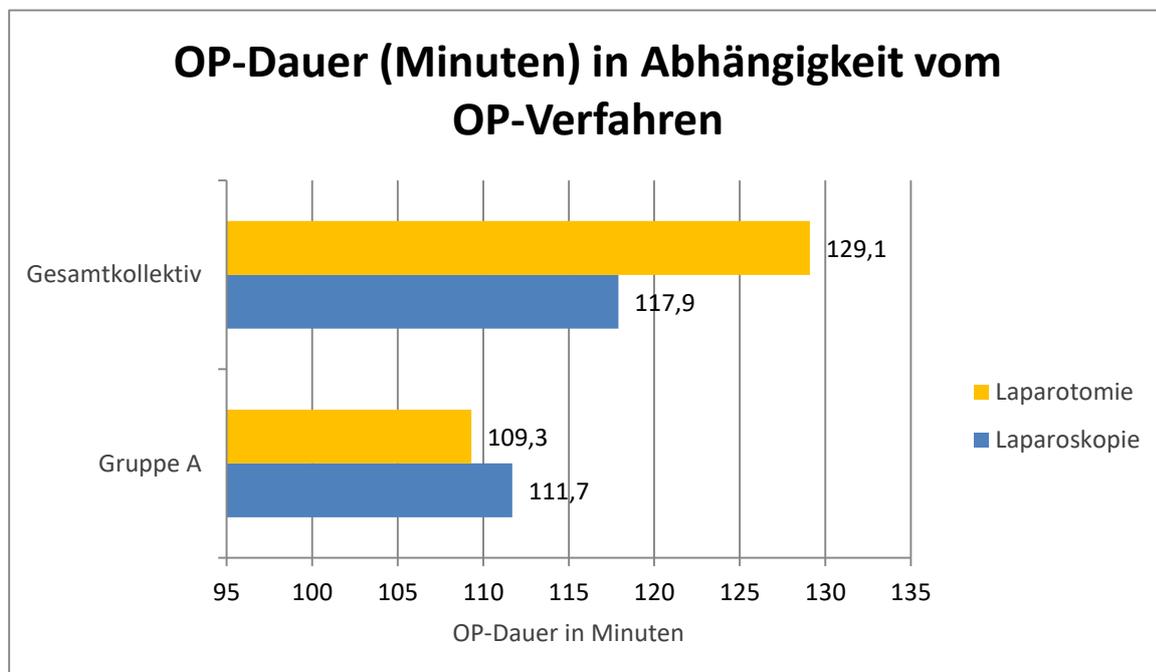


Abbildung 9: Durchschnittliche OP-Dauer (in Minuten) in Abhängigkeit des OP-Verfahrens und im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) – Gruppe A (n=104 Patientinnen)

### Anzahl, Größe und Lokalisation der entfernten Myome

Durchschnittlich wurden  $2,34 \pm 1,88$  Myome (range 1-10) pro Patientin entfernt, wobei die durchschnittliche Myomgröße bei  $3,8 \pm 2,49$  cm (range 0,3-15 cm) lag und wofür im Durchschnitt  $1,6 \pm 1,0$  Uterusinzisionen nötig waren.

Von den entfernten Myomen waren n=185 subserös, n=10 submukös, n=150 intramural und n=23 transmural lokalisiert.

N=60 waren außerdem subserös mit intramuralem Anteil. Es gab keine Abtragung von submukösen Myomen mit intramuralem Anteil.

Die Lokalisation der Myome ist in der folgenden Abbildung 10 dargestellt.

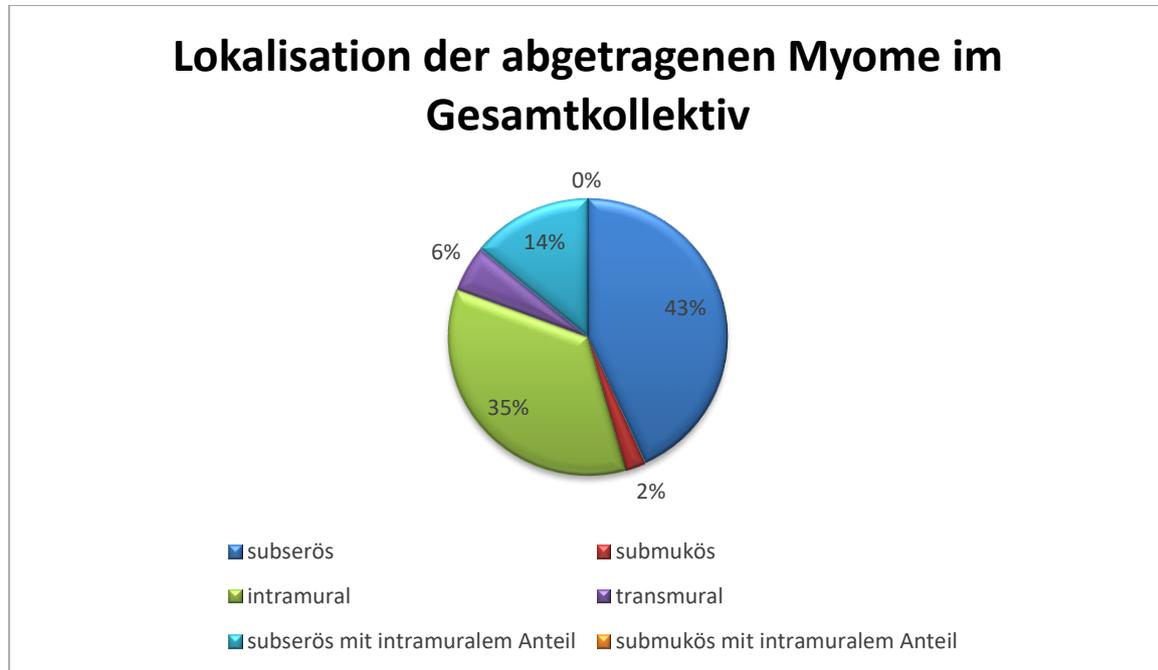


Abbildung 10: Lokalisation der abgetragenen Myome bei Myomenukleation im Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen, n=428 Myome)

Bei der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) lag die Anzahl der Myome bei durchschnittlich  $2,31 \pm 1,88$  (range 1-10), die durchschnittliche Myomgröße betrug  $3,75 \pm 2,52$  cm (range 0,5-12 cm) und im Durchschnitt waren  $1,47 \pm 0,74$  Uteruszisionen nötig.

Die entfernten Myome lagen in n=83 Fällen subserös, bei n=10 submukös, n=75 intramural und n=6 transmural. N=26 hatten eine subseröse Lage mit intramuralem Anteil. Submuköse Myome mit intramuralem Anteil waren keine vorhanden.

Abbildung 11 verdeutlicht die Lokalisation der Myome in der Gruppe A.

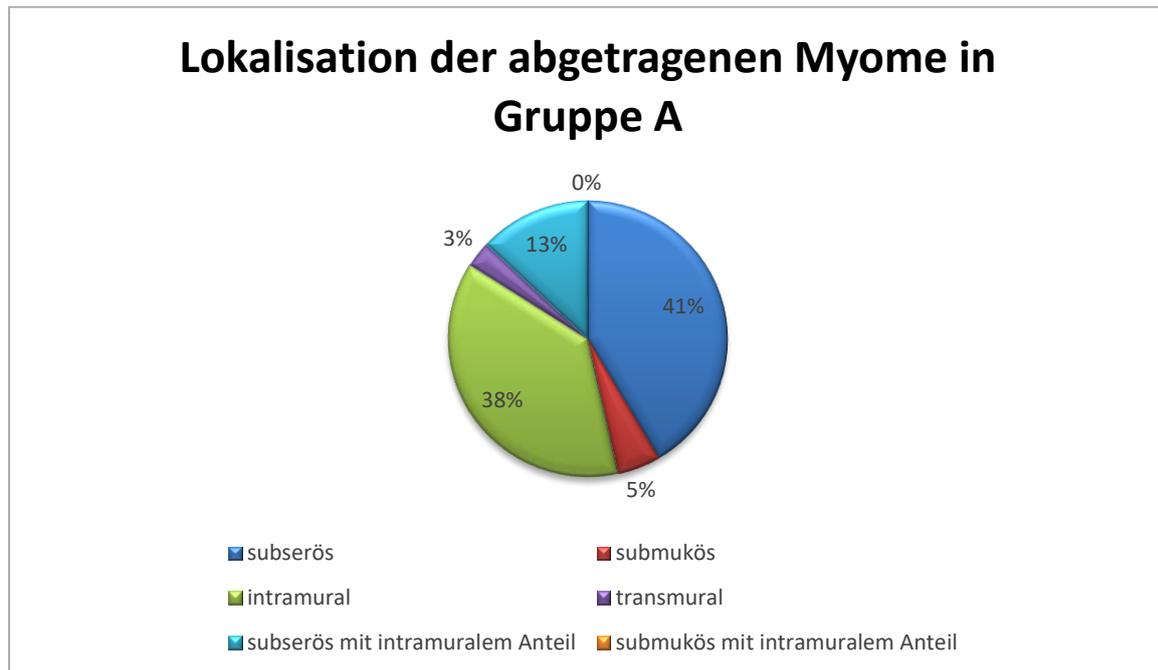


Abbildung 11: Lokalisation der abgetragenen Myome bei Myomenukleation in der Gruppe A (n=104 Patientinnen, n=200 Myome)

### Hospitalisation

Die Dauer des Krankenhausaufenthalts lag bei den Patientinnen insgesamt bei durchschnittlich  $5,29 \pm 2,8$  Tagen. Bei Laparoskopien betrug sie im Durchschnitt  $5,08 \pm 2,8$  Tage, bei Laparotomien  $8,0 \pm 2,85$  Tage. Diese Unterschiede in den Hospitalisationszeiten waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

Die Patientinnen der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) blieben durchschnittlich  $4,93 \pm 2,03$  Tage, bei einer Laparoskopie im Durchschnitt  $4,87 \pm 2,03$  Tage, bei einer Laparotomie  $7,0 \pm 2,1$  Tage stationär. Diese Unterschiede waren nicht als signifikant einzustufen ( $p = 0,076$ ).

In der folgenden Abbildung 12 ist die Abhängigkeit der Dauer der Hospitalisation von der Art des OP-Verfahrens und im Vergleich Gesamtkollektiv – Gruppe A dargestellt.

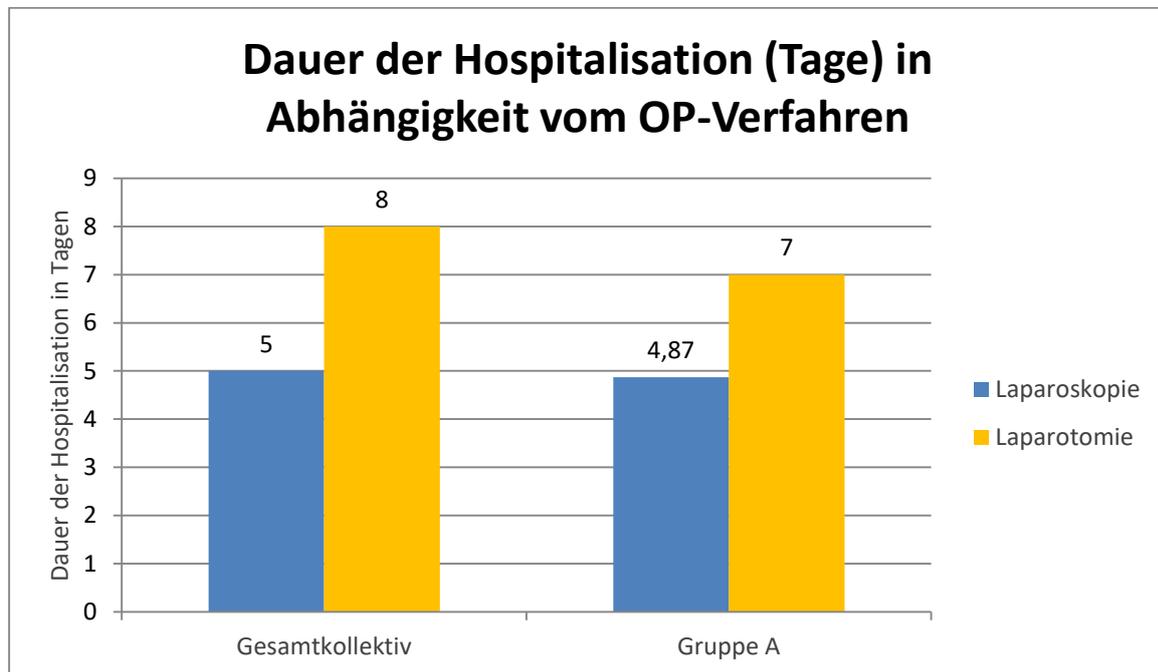


Abbildung 12: Dauer der durchschnittlichen Hospitalisation (in Tagen) nach Myomenukleation in Abhängigkeit vom OP-Verfahren und im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) – Gruppe A (n=104 Patientinnen)

### Hb-Wert

Der durchschnittliche Hb-Verlust des Gesamtkollektivs nach einer Myomenukleation betrug  $1,48 \pm 1,18$  g/dl.

Nach einer Laparoskopie lag er im Durchschnitt bei  $1,37 \pm 1,18$  g/dl, nach Laparotomie bei  $2,86 \pm 1,19$  g/dl. Diese unterschiedlichen Werte bezüglich des Hb-Verlusts in Abhängigkeit des OP-Verfahrens waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

In der prospektiven Validierungsgruppe betrug der durchschnittliche Hb-Verlust  $1,49 \pm 1,18$  g/dl, nach Laparoskopie lag er bei durchschnittlich  $1,43 \pm 1,18$  g/dl, nach Laparotomie bei  $3,37 \pm 1,19$  g/dl. Auch diese Ergebnisse waren signifikant ( $p = 0,006$ ). Insgesamt n=3 Patientinnen mussten Erythrozytenkonzentrate verabreicht werden. N=1 Patientin acht EK's im Verlauf. N=1 Patientin erhielt zwei Konzentrate präoperativ und n=1 Patientin ein Konzentrat präoperativ. In der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) gab es keine Patientin, die Erythrozytenkonzentrate erhalten musste.

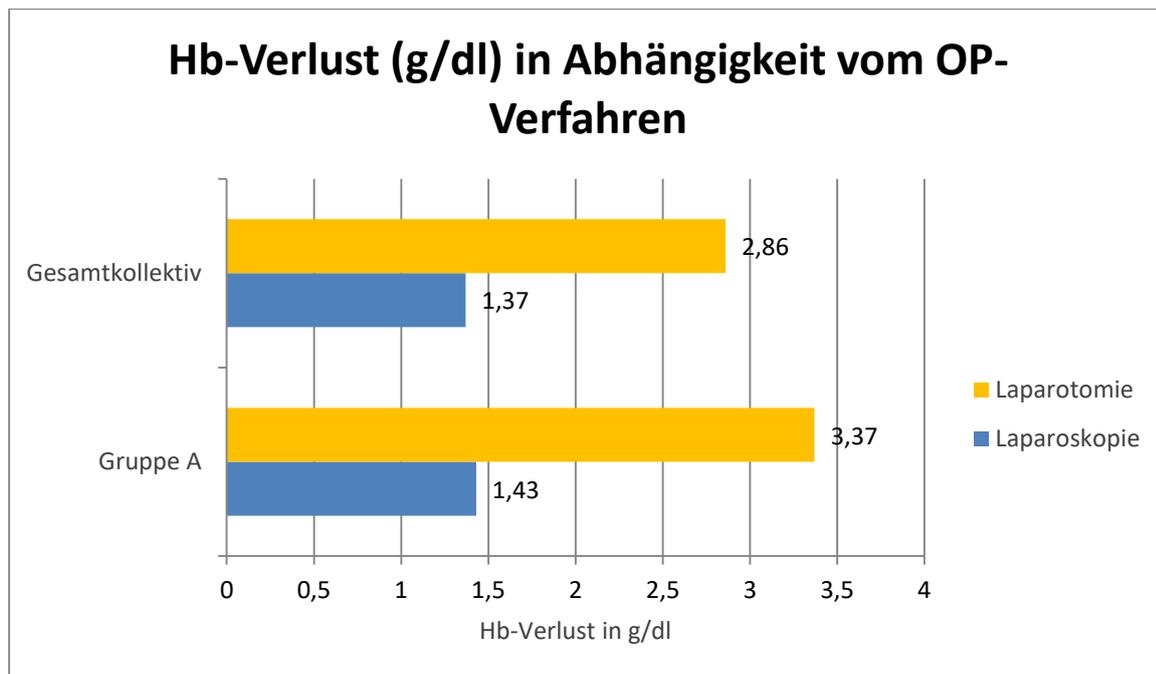


Abbildung 13: Hb-Verlust (g/dl) bei Myomenukleation in Abhängigkeit vom OP-Verfahren und im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) – Gruppe A (n=104 Patientinnen)

### Myomscore

Alle Uteri myomatosi der n=216 Patientinnen wurden gemäß des „Homburger Myomscores“ klassifiziert. Der Myomscore wurde bereits in Kapitel 2 (Material und Methodik) sowie durch unsere Arbeitsgruppe vorgestellt und ist im Anhang einzusehen. Der durchschnittliche Myomscore im Gesamtkollektiv betrug 6,6 Punkte (range 4-12). Dabei erreichten n=13 Patientinnen einen Score von 4 Punkten, n=28 einen Score von 5, n=20 erreichten 6 Punkte, n=40 erhielten eine Punktzahl von 7, n=51 erreichten 8 Punkte, n=20 einen Myomscore von 9 Punkten, n=14 hatten 10 Punkte im Score, n=17 11 Punkte und n=13 erreichten einen Score von 12 Punkten.

Eine Übersicht über die Scoreverteilung im Gesamtkollektiv bietet Abbildung 14.

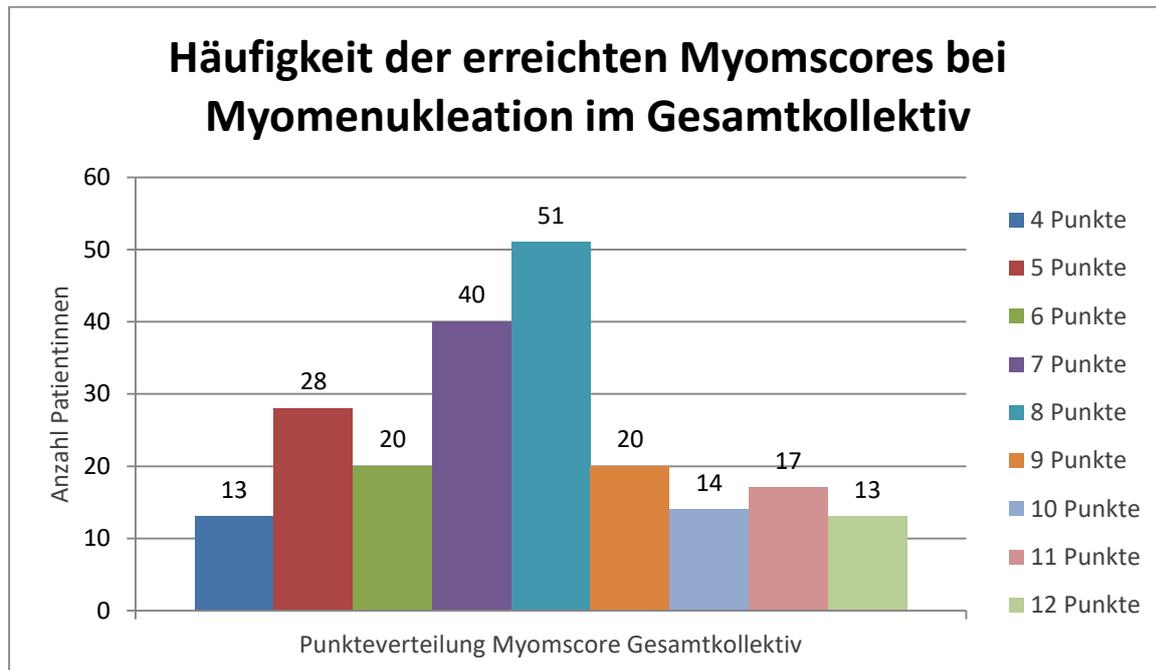


Abbildung 14: Häufigkeit der erreichten Myomscores bei Myomenukleation im Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen)

Bei den Patientinnen im Zeitraum von November 2011 bis September 2013 (prospektive Validierungsgruppe/Gruppe A) betrug der durchschnittliche Myomscore 7,7 Punkte (range 4-12).

Dabei erreichten n=6 Patientinnen einen Score von 4 Punkten, n=15 einen Score von 5, n=7 erreichten 6 Punkte, n=24 erhielten eine Punktzahl von 7, n=20 erreichten 8 Punkte, n=10 einen Myomscore von 9 Punkten, n=7 hatten 10 Punkte im Score, n=8 11 Punkte und n=7 erreichten einen Score von 12 Punkten.

Diese Verteilung ist in der folgenden Abbildung 15 dargestellt.

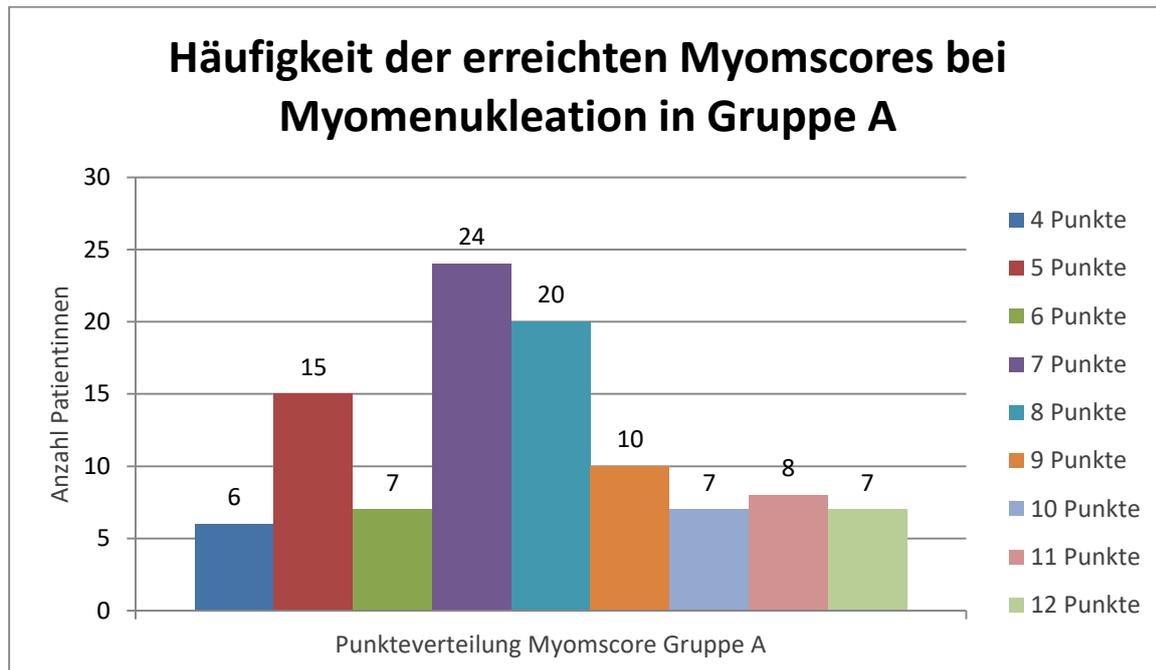


Abbildung 15: Häufigkeit der erreichten Myomscores bei Myomenukleation in der Gruppe A (n=104 Patientinnen)

### Stufe der Uterusrekonstruktion

Die Art der Uterusrekonstruktion nach der Myomenukleation wurde für alle n=216 Patientinnen ermittelt.

Anhand der Klassifikation der Uterusrekonstruktion aus unserer Arbeitsgruppe (siehe auch Material und Methodik) ergab sich im Gesamtkollektiv für n=38 Patientinnen eine Rekonstruktion der Stufe 1, n=51 Patientinnen erhielten eine Stufe 2-Rekonstruktion, n=96 kamen auf Stufe 3 und bei n=31 wurde eine Stufe 4-Rekonstruktion durchgeführt. Daraus ergab sich eine durchschnittliche Stufe von 2,56 (range 1-4).

In der prospektiven Validierungsgruppe ergab sich für n=17 Patientinnen eine Rekonstruktion der Stufe 1, n=20 Patientinnen erhielten eine Stufe 2-Rekonstruktion, n=52 kamen auf Stufe 3 und bei n=15 war eine Stufe 4-Rekonstruktion notwendig. Durchschnittlich ergab sich eine Stufe von 2,62 (range 1-4).

Diese Ergebnisse werden in der folgenden Abbildung 16 verglichen.

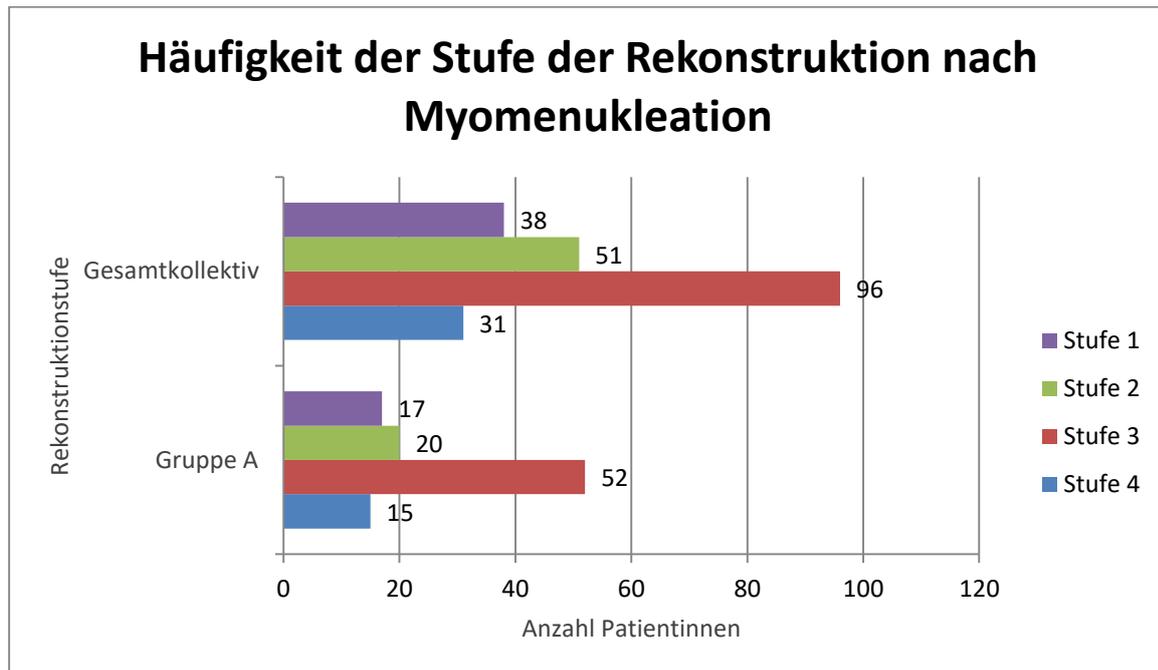


Abbildung 16: Häufigkeit der Stufe der Uterusrekonstruktion nach Myomenukleation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) - Gruppe A (n=104 Patientinnen)

#### Korrelation zwischen Myomscore und Stufe der Uterusrekonstruktion

Der durchschnittliche Myomscore bei einer Uterusrekonstruktion der Stufe 1 betrug  $4 \pm 4,6$ , bei Stufe 2  $6,3 \pm 4,4$  und bei Stufe 3  $7,1 \pm 4,4$ . Bei Stufe 4-Rekonstruktionen erhielten die Patientinnen im Durchschnitt  $9 \pm 3$  Punkte im Myomscore.

In der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) stellte es sich wie folgt dar: Bei Stufe 1 lag der durchschnittliche Myomscore bei  $5 \pm 2,22$ , Stufe 2 kam im Durchschnitt auf  $6,7 \pm 2,17$  Scorepunkte, bei Stufe 3 betrug der durchschnittliche Score  $8,3 \pm 2,19$  und bei Stufe 4  $10 \pm 2,14$ .

Die Abbildung 17 verdeutlicht diesen Zusammenhang.

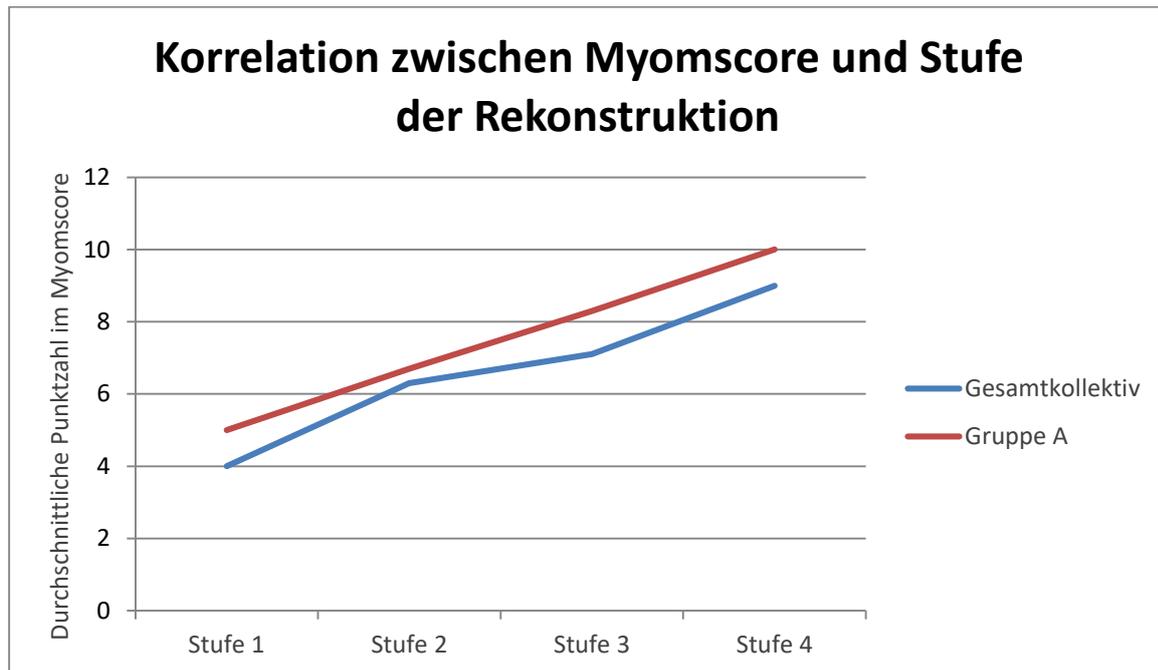


Abbildung 17: Korrelation zwischen dem durchschnittlichen Myomscore und der Stufe der Uterusrekonstruktion bei Myomenukulation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) – Gruppe A (n=104 Patientinnen)

### Korrelation zwischen Stufe der Uterusrekonstruktion und OP-Dauer

Für das Gesamtkollektiv ergab sich bei Stufe 1 Rekonstruktionen eine durchschnittliche OP-Dauer von  $70,9 \pm 63,96$  min, bei Stufe 2  $113,5 \pm 64,08$  min, Stufe 3 Rekonstruktionen dauerten im Durchschnitt  $127,3 \pm 63,75$  min und Stufe 4  $156,5 \pm 62,68$  min. Damit zeigte sich ein signifikanter Unterschied bezüglich den OP-Zeiten zwischen den verschiedenen Rekonstruktionsstufen ( $p = 0,002$ ).

In der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) dauerte eine Rekonstruktion der Stufe 1 durchschnittlich  $66,8 \pm 58,35$  min, der Stufe 2  $97 \pm 59,32$  min, der Stufe 3  $121,4 \pm 58,15$  min und der Stufe 4  $148,1 \pm 59,19$  min. Auch diese Ergebnisse zeigten signifikante Unterschiede ( $p < 0,001$ ).

Diese Zusammenhänge sind in der folgenden Abbildung 18 graphisch dargestellt.

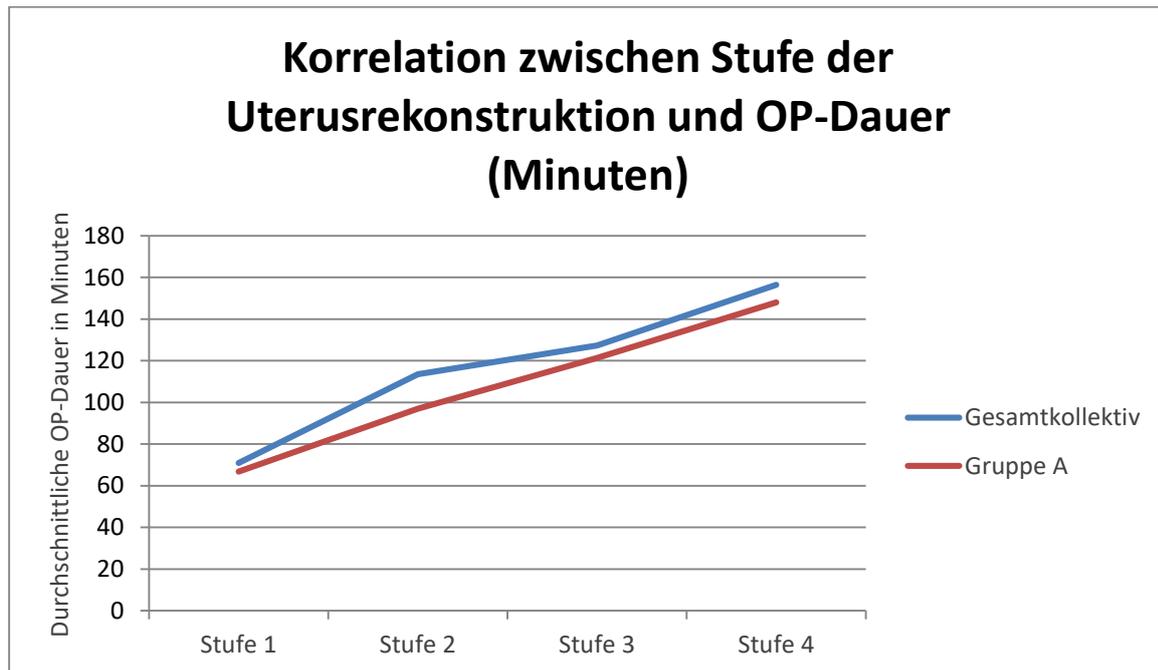


Abbildung 18: Korrelation zwischen der Stufe der Uterusrekonstruktion und der durchschnittlichen Dauer der OP (in Minuten) bei Myomenukleation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen,  $p=0,002$ ) – Gruppe A (n=104 Patientinnen,  $p < 0,001$ )

### Korrelation zwischen Stufe der Uterusrekonstruktion und Dauer der Hospitalisation

Im Gesamtkollektiv blieben Patientinnen mit Stufe 1 Rekonstruktionen im Durchschnitt  $5,2 \pm 2,87$  Tage stationär, bei Stufe 2 Rekonstruktionen  $5,3 \pm 2,83$  Tage, war eine Stufe 3 Rekonstruktion nötig, betrug die Hospitalisation durchschnittlich  $5,0 \pm 2,8$  Tage und bei Stufe 4 Rekonstruktionen  $6,3 \pm 2,3$  Tage. Die Unterschiede waren nicht signifikant ( $p = 0,156$ ).

Bei einer Stufe 1 Rekonstruktion in der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) blieben die Patientinnen durchschnittlich  $4,5 \pm 2,12$  Tage, bei Stufe 2  $5,3 \pm 2,07$  Tage, bei Stufe 3  $4,6 \pm 2,03$  Tage und bei Stufe 4 im Durchschnitt  $6 \pm 2,1$  Tage stationär. Auch hier waren die Unterschiede nicht signifikant ( $p = 0,087$ ).

Diese Zusammenhänge sind in Abbildung 19 graphisch zusammengefasst.

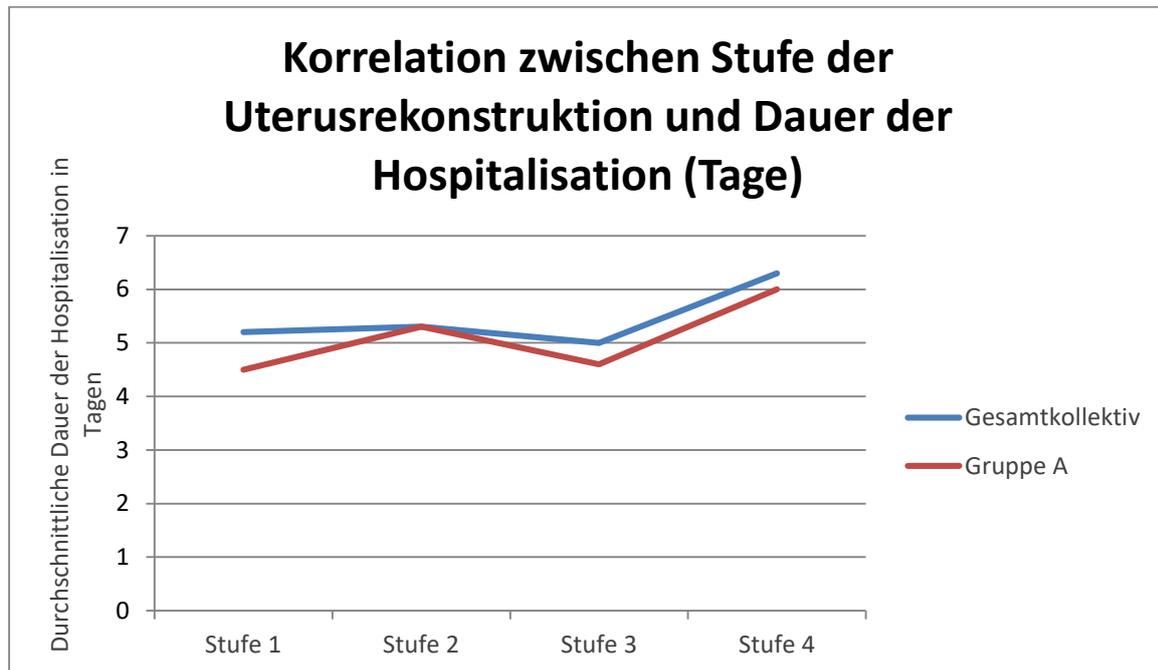


Abbildung 19: Korrelation zwischen der Stufe der Uterusrekonstruktion und der durchschnittlichen Dauer der Hospitalisation (in Tagen) bei Myomenukleation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen) – Gruppe A (n=104 Patientinnen)

### **Einfluss der Stufe der Uterusrekonstruktion auf den Hb-Verlust**

Im Gesamtkollektiv betrug der Hb-Verlust bei Stufe 1 Rekonstruktionen im Durchschnitt  $0,75 \pm 1,17$  g/dl, bei Stufe 2  $1,52 \pm 1,19$  g/dl, bei Stufe 3  $1,5 \pm 1,18$  g/dl und bei Stufe 4  $2,01 \pm 1,19$  g/dl. Diese Unterschiede bezüglich des Hb-Verlusts in Abhängigkeit der Rekonstruktionsstufe waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

In der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) betrug der Abfall des Hb-Werts bei Rekonstruktionen der Stufe 1  $0,81 \pm 1,15$  g/dl, der Stufe 2  $1,44 \pm 1,18$  g/dl, der Stufe 3  $1,55 \pm 1,18$  g/dl und der Stufe 4  $1,98 \pm 1,19$  g/dl. Auch diese Ergebnisse zeigten signifikante Unterschiede ( $p = 0,044$ ).

Dieser Einfluss der Rekonstruktionsstufe auf den Hb-Verlust ist in der folgenden Abbildung 20 graphisch dargestellt.

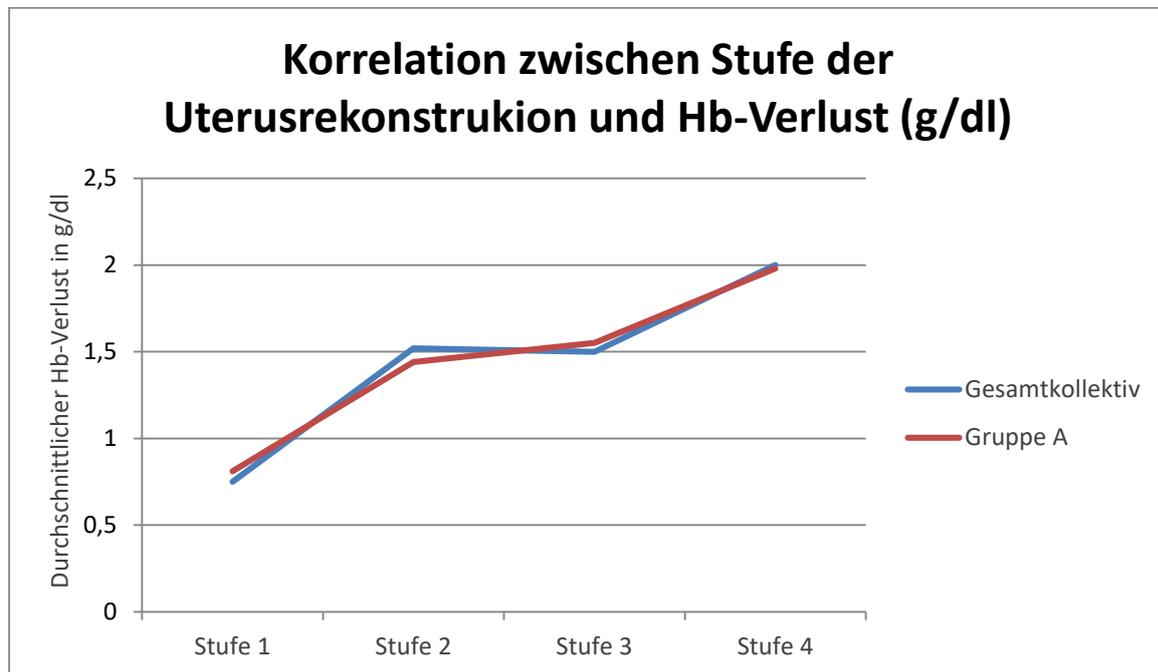


Abbildung 20: Korrelation zwischen der Stufe der Uterusrekonstruktion und dem durchschnittlichen Hb-Verlust (in g/dl) bei Myomenukleation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen,  $p < 0,001$ ) – Gruppe A (n=104 Patientinnen,  $p = 0,004$ )

### Korrelation zwischen Myomscore und OP-Dauer

Im Gesamtkollektiv dauerte eine OP mit Myomscore 4 durchschnittlich  $80,6 \pm 65,68$  min, bei einem Score von 5  $66,6 \pm 64,18$  min, 99,7  $\pm 64,44$  min bei einem Score von 6,  $110,9 \pm 63,81$  min bei einem Score von 7,  $139,2 \pm 64,1$  min bei einem Score von 8,  $127,3 \pm 63,58$  min bei einem Score von 9,  $127,8 \pm 62,93$  min bei einem Score von 10,  $130,2 \pm 63,83$  min bei einem Score von 11 und  $203,7 \pm 66,97$  min bei einem Score von 12. Hierbei zeigten sich signifikante Unterschiede bezüglich der OP-Dauer in Abhängigkeit des Myomscores ( $p < 0,001$ ).

In der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) stellte es sich wie folgt dar: Bei einem Myomscore von 4 dauerte die OP durchschnittlich  $91,7 \pm 58,73$  min, bei einem Score von 5  $57,4 \pm 58,64$  min, durchschnittlich  $111,6 \pm 55,9$  min dauerte die OP bei einem Score von 6,  $115,8 \pm 58,4$  min bei einem Score von 7,  $120,3 \pm 60,49$  min bei einem Score von 8,  $99,1 \pm 57,25$  min bei einem Score von 9,  $107,6 \pm 53,94$  min bei einem Score von 10,  $149 \pm 58,16$  min bei einem Score von 11 und  $184,6 \pm 59,26$  min bei einem Score von 12. Auch in der dieser Gruppe waren die Unterschiede in den OP-Zeiten signifikant ( $p < 0,001$ ).

In der folgenden Abbildung 21 ist dieser Zusammenhang graphisch und im Vergleich dargestellt.

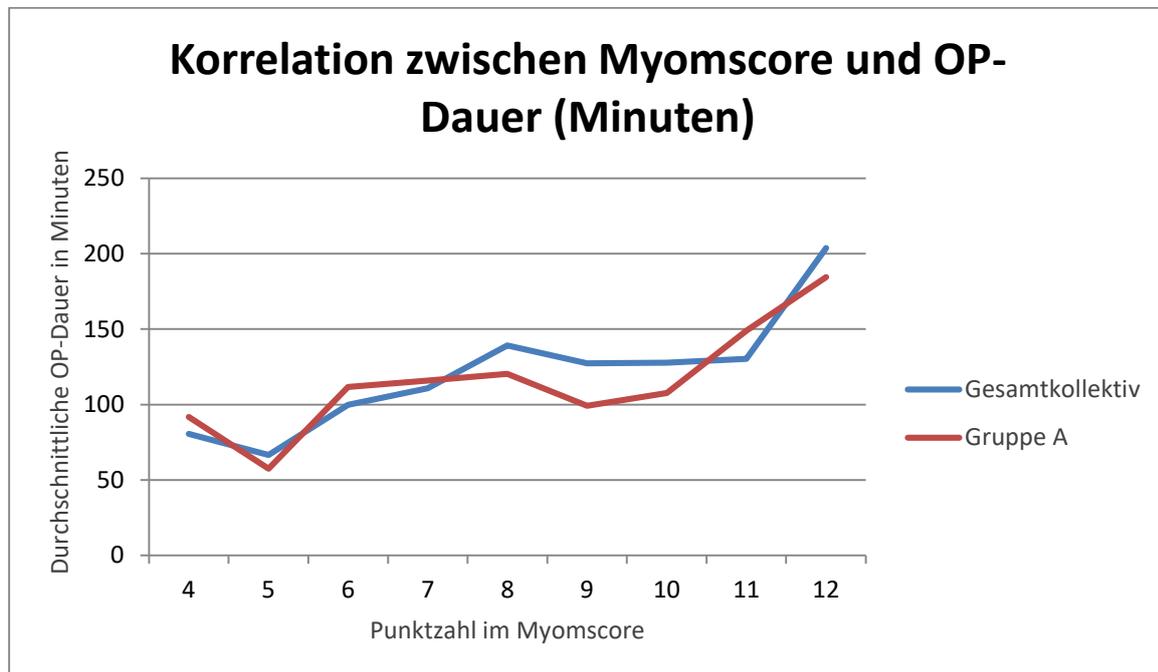


Abbildung 21: Korrelation zwischen dem Myomscore und der durchschnittlichen OP-Dauer (in Minuten) bei Myomenukulation im Vergleich Gesamtkollektiv (n=216 Patientinnen,  $p < 0,001$ ) – Gruppe A (n=104 Patientinnen,  $p < 0,001$ )

### 4.3 Fertilitätsoutcome nach Myomenukleation

Von n=216 Frauen im fertilen Alter konnte an n=196 ein Fragebogen versandt werden. N=20 Patientinnen verweigerten die Studienteilnahme.

Von den insgesamt n=196 versandten Fragebögen kamen n=37 aufgrund der falschen Adresse bzw. falscher Angaben zurück. Diese Patientinnen konnten auch zuvor telefonisch nicht erreicht und somit nicht deren korrekte Adresse ermittelt werden.

Von den n=159 zugestellten Fragebögen wurden n=136 beantwortet und zurückgesandt, was einer Rücklaufquote von 85,5% entspricht.

Die Daten dieser n=136 Patientinnen werden im Folgenden bei der Auswertung des Fragebogens bezüglich des Fertilitätsoutcomes nach Myomenukleation analysiert.

Die mittlere Nachbeobachtungszeit lag bei  $32,1 \pm 14,38$  Monaten (7,8 bis 63,7 Monate). Das durchschnittliche Alter der 136 Teilnehmerinnen bei OP betrug  $35 \pm 6,15$  Jahre (range 20-50).

Der Fragebogen wurde bereits in Kapitel 2 Material und Methodik näher erläutert und lässt sich im Anhang einsehen.

## Kinderwunsch

Die Frage nach dem Kinderwunsch zum Zeitpunkt der OP beantworteten n=81 Teilnehmerinnen mit „Ja“, n=54 mit „Nein“. N=1 Patientin war sich „nicht sicher“.

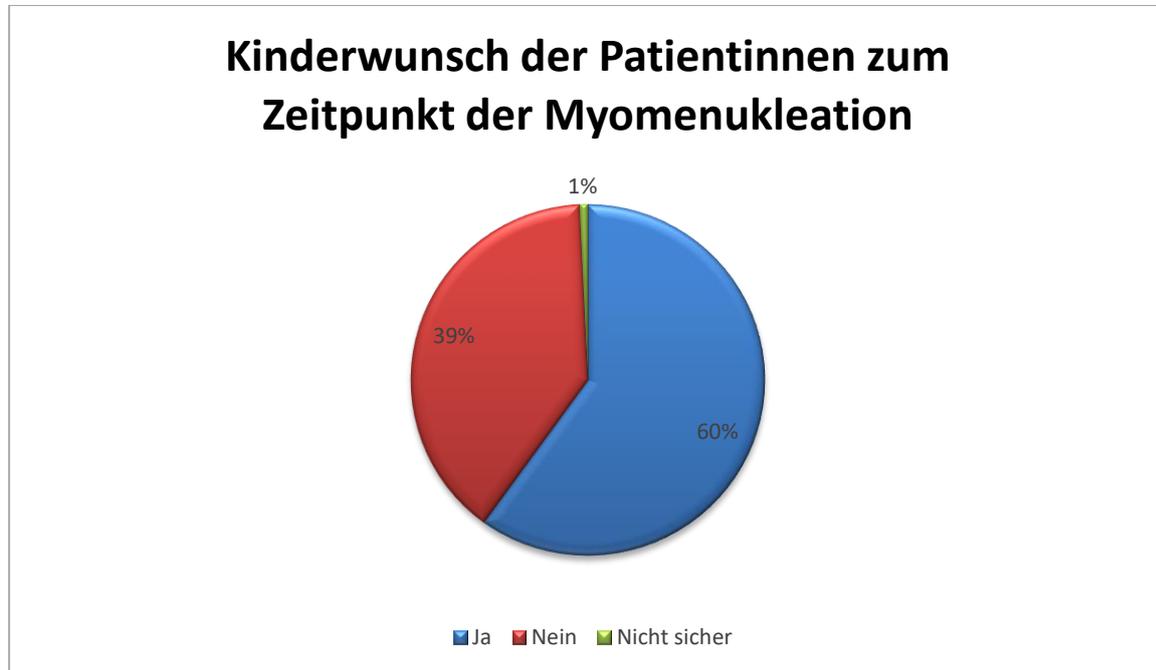


Abbildung 22: Kinderwunsch der Patientinnen (n=136 Patientinnen) zum Zeitpunkt der Myomenukleation

Der Grund woran es lag, dass die Patientinnen keinen Kinderwunsch hatten, war bei insgesamt n=14 der zuvor mit „Nein“ geantworteten Patientinnen die bereits „abgeschlossene Familienplanung“ (Antwortmöglichkeit 1). N=3 Frauen hatten „Angst vor Komplikationen“ (Antwortmöglichkeit 2). Antwortmöglichkeit 3, „Alter“, kreuzten n=17 Frauen an, während insgesamt n=30 Patientinnen einen eigenen Grund nannten, welcher unter „Sonstiges“ (Antwortmöglichkeit 4) eingetragen werden konnte. Hierbei handelte es sich hauptsächlich um Gründe wie „der falsche Zeitpunkt“ (21-mal), vor allem bedingt durch Beruf oder die persönliche Situation. Außerdem wurden Angaben wie „fehlender Partner“ (zweimal), „Schmerzen beim Verkehr“ (zweimal), „Endometriose“ (dreimal), „Transsexualität“ und „gesundheitliche Gründe“ gemacht. Da bei dieser Frage auch Mehrfachantworten möglich waren, sei zu erwähnen, dass n=4 der Patientinnen die Antwortmöglichkeiten 1 und 3 ankreuzten, n=1 die Antwortmöglichkeiten 1 und 4, n=1 die Antworten 2 und 3. n=1 Patientin kreuzte die Antworten 2 und 4 an, n=3 Patientinnen 3 und 4.

In der folgenden Abbildung 23 sind die Gründe für den nicht vorhandenen Kinderwunsch graphisch dargestellt.

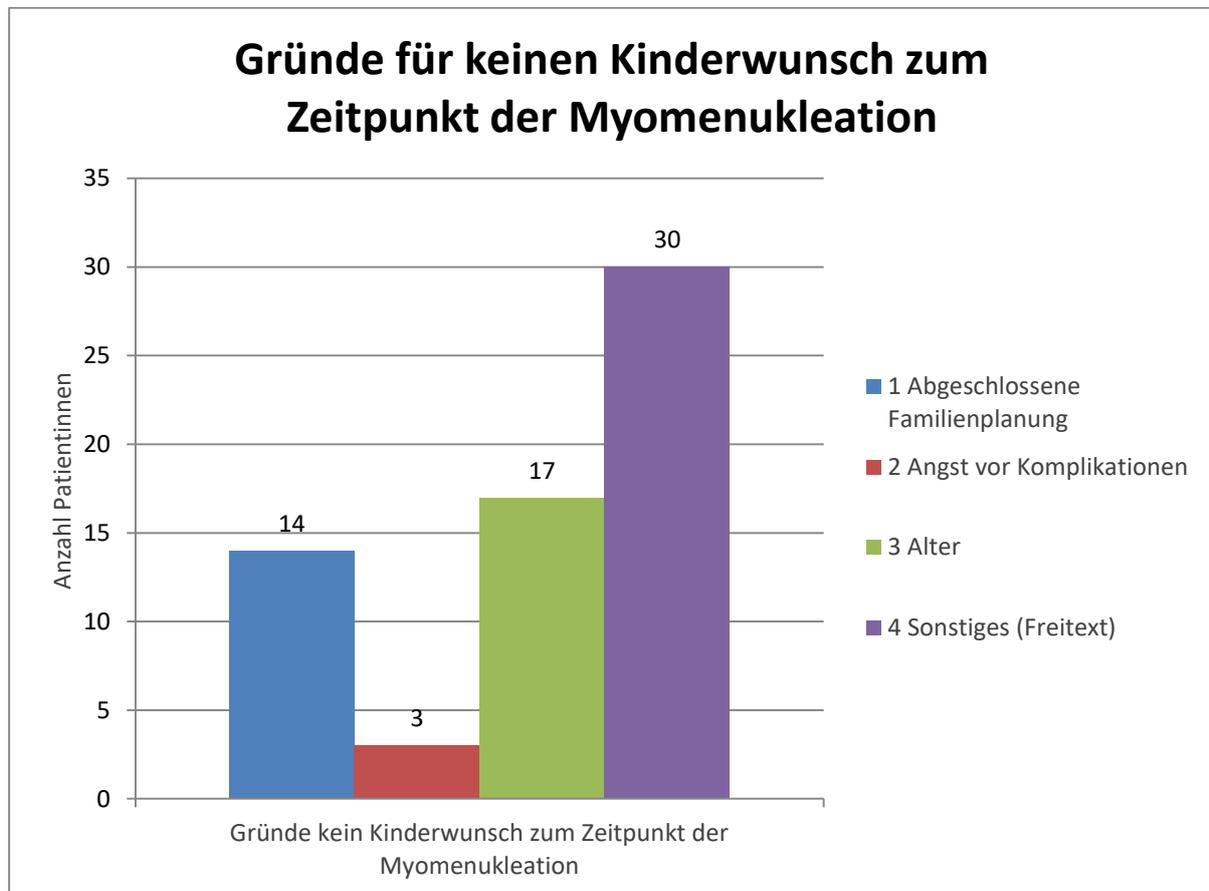


Abbildung 23: Gründe der Patientinnen (n=54 Patientinnen), warum kein Kinderwunsch zum Zeitpunkt der Myomenukleation bestand (Mehrfachantworten möglich)

### Schwangerschaft nach Myomenukleation

n=29 Patientinnen wurden nach ihrer jeweiligen Myom-Operation schwanger. N=107 wurden es im Nachbeobachtungszeitraum nicht. Dies entspricht einer Schwangerschaftsrate von 21,3% ( $29/136 \times 100\%$ ) in der gesamten Gruppe. Betrachtet man nur die Patientinnen mit Kinderwunsch, so beträgt die Schwangerschaftsrate 35,8% ( $29/81 \times 100\%$ ).

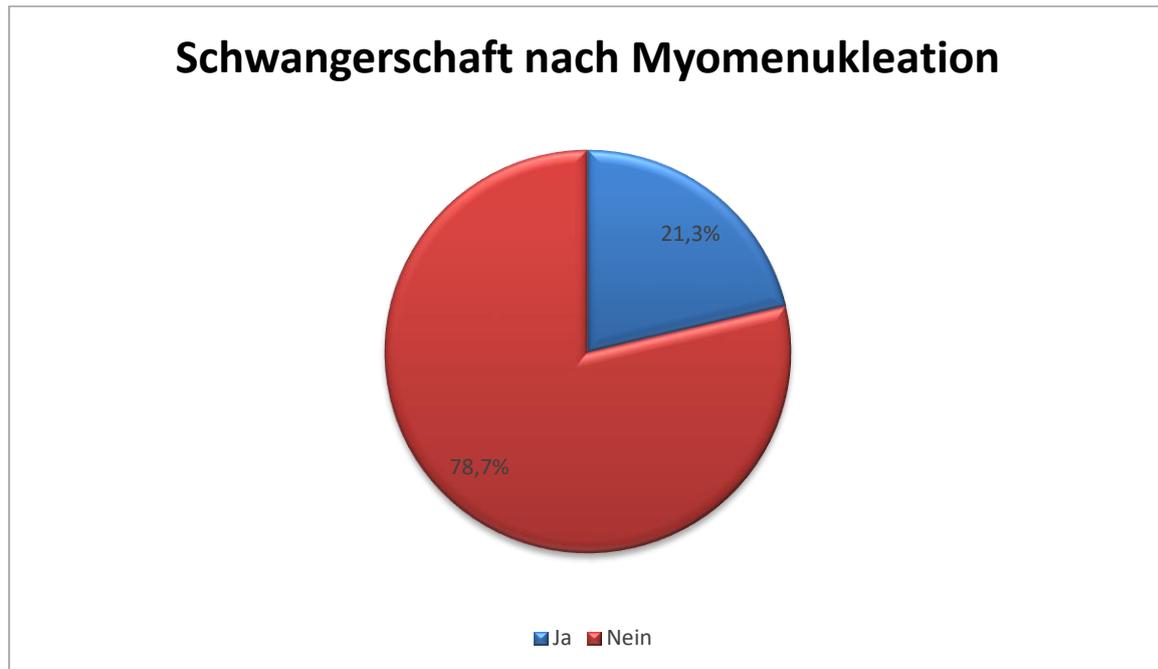


Abbildung 24: Schwangerschaft nach Myomenukleation (n=136 Patientinnen)

### Gründe für das Nicht-Schwangerwerden

Auf die Frage, warum die Patientinnen nach der Myomenukleation nicht schwanger wurden, konnte frei geantwortet werden. Da somit jede Patientin individuell ihre Gründe nannte, wurden alle genannten Aussagen so zusammengefasst, dass jede von ihnen jeweils einer von acht verschiedenen Gruppen zugeteilt werden konnte. So lag es bei n=8 Patientinnen an der „abgeschlossenen Familienplanung“ (Gruppe 1), dass sie nicht schwanger wurden. N=5 nannten „Angst vor Komplikationen“ (Gruppe 2) als Grund. N=3 Frauen gaben an, dass sie aufgrund ihres „Alters“ (Gruppe 3) nicht schwanger wurden. Bei n=41 war es der „falsche Zeitpunkt“ (Gruppe 4), worunter „Beruf“, „kein Partner“, „Verhütung“ sowie die jeweilige „persönliche Situation“ fallen. N=15 der Patientinnen konnten aufgrund „gesundheitlicher Gründe“ (Gruppe 5) nicht

schwanger werden. Darunter wurden Gründe wie „Hyperandrogenämie“, „Insulinresistenz“, „Eileiter verklebt“, „Endometriose“, „Transsexualität“ sowie „immer noch vorhandene Myome“ zusammengefasst.

N=8 der Patientinnen waren gerade dabei, ihren Kinderwunsch umzusetzen bzw. befanden sich in Kinderwunschbehandlung (Gruppe 6). Am Partner lag bei n=4 Patientinnen der Grund (Gruppe 7). Bei n=20 war die Ursache des Nicht-Schwangerwerdens „unbekannt“ (Gruppe 8).

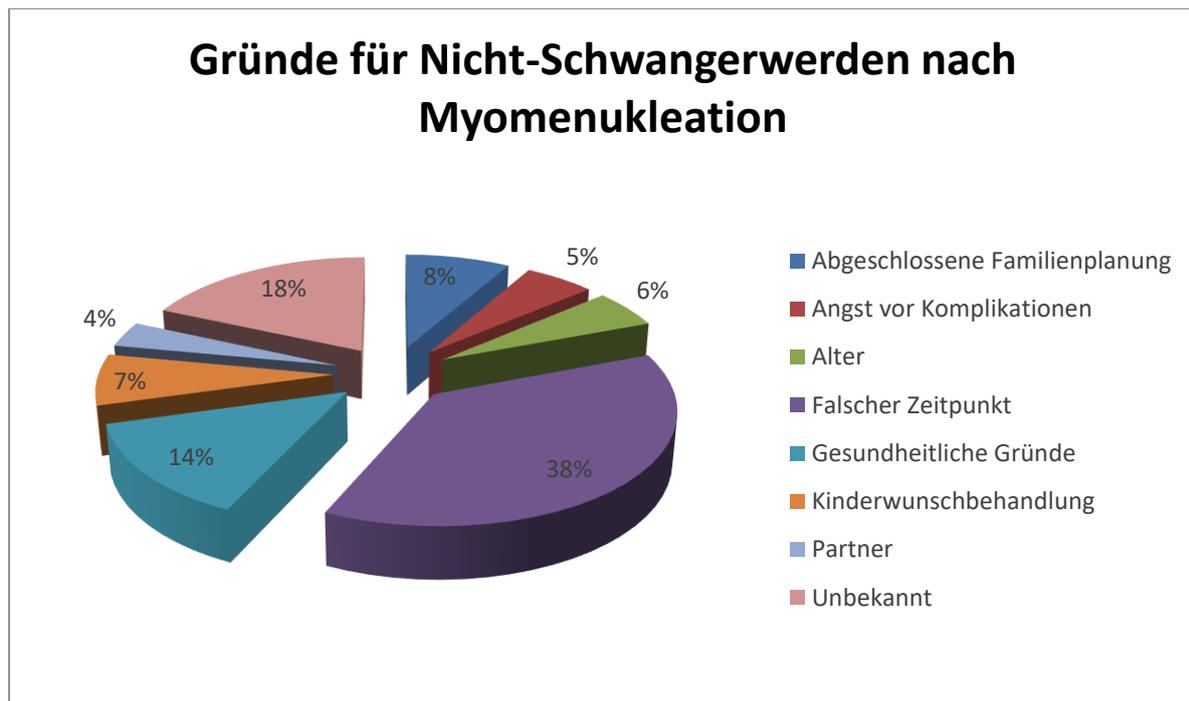


Abbildung 25: Begründungen der Patientinnen für das Nicht-Schwangerwerden nach Myomenukleation (n=107 Patientinnen)

### Zeitpunkt des Schwangerschaftseintritts nach Myomenukleation

Eine Schwangerschaft trat bei n=2 der Patientinnen nach 1-3 Monaten, bei n=3 nach 4-6 Monaten, bei n=12 nach 7-12 Monaten, bei n=8 nach 13-24 Monaten. N=3 Patientinnen wurden nach 25-36 Monaten schwanger und n=1 Patientin nach mehr als 36 Monaten nach Myomenukleation.

Im Durchschnitt wurden die Frauen nach  $14,45 \pm 8,7$  Monaten nach Myom-Entfernung schwanger.

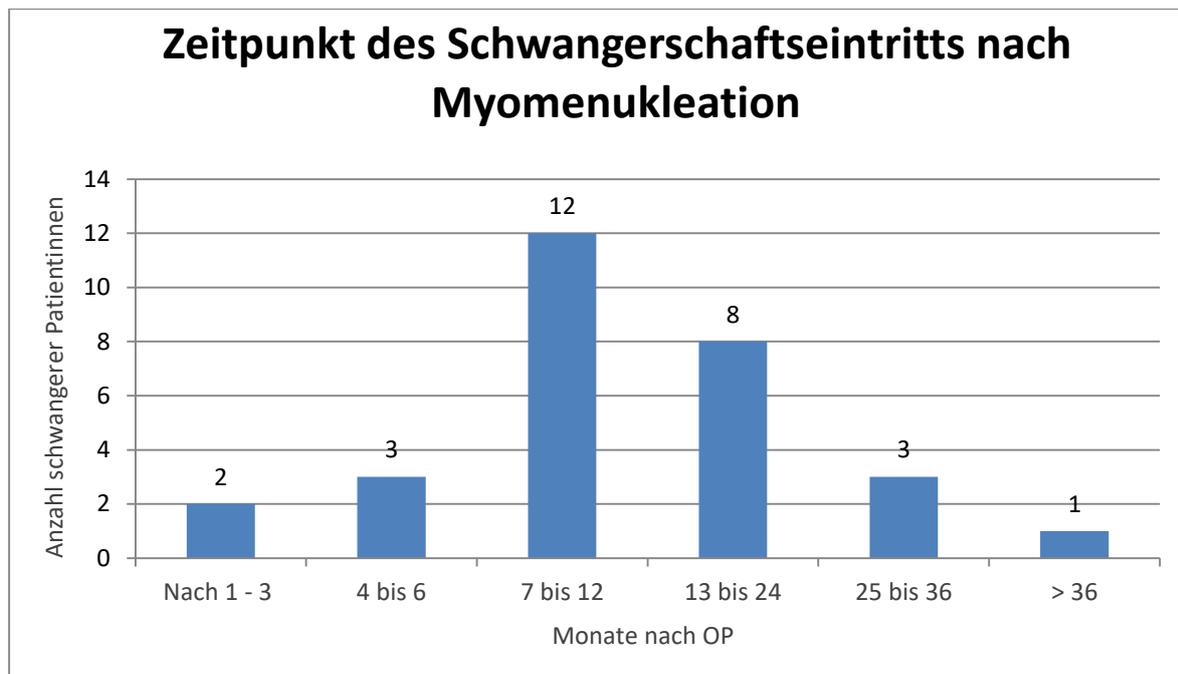


Abbildung 26: Zeitpunkt des Schwangerschaftseintritts nach Myomenukleation (n=29 Patientinnen)

N=22 Patientinnen wurden nach der ersten Schwangerschaft nach Myomenukleation nicht noch einmal schwanger.

N=7 der erstmalig nach Myomenukleation schwanger gewordenen Frauen wurden nochmals schwanger. N=6 dabei noch einmal, n=1 noch zweimal. Dabei kam es nach 20 bis 44 Monaten zur zweiten Schwangerschaft nach der OP. Im Durchschnitt nach  $25,7 \pm 8,46$  Monaten. N=1 Patientin wurde nach 36 Monaten nach OP ein drittes Mal schwanger.

Insgesamt traten damit n=37 Schwangerschaften bei n=29 Patientinnen nach Myomenukleation ein.

### Konzeption

Alle Schwangerschaften berücksichtigt, also unabhängig davon, ob die Patientinnen nur einmal oder mehrmals schwanger wurden, geschah dies in n=28 Fällen auf natürlichem Wege (spontane Konzeption) und in n=9 Fällen mithilfe reproduktionstechnischer Unterstützung. Hierbei erfolgte n=7 Mal eine In-vitro-Fertilisation (IVF)/Intrazytoplasmatische Spermieninjektion (ICSI) Behandlung, n=1 Mal eine „Stimulation“ und in n=1 Fall eine intrauterine Insemination (IUI).

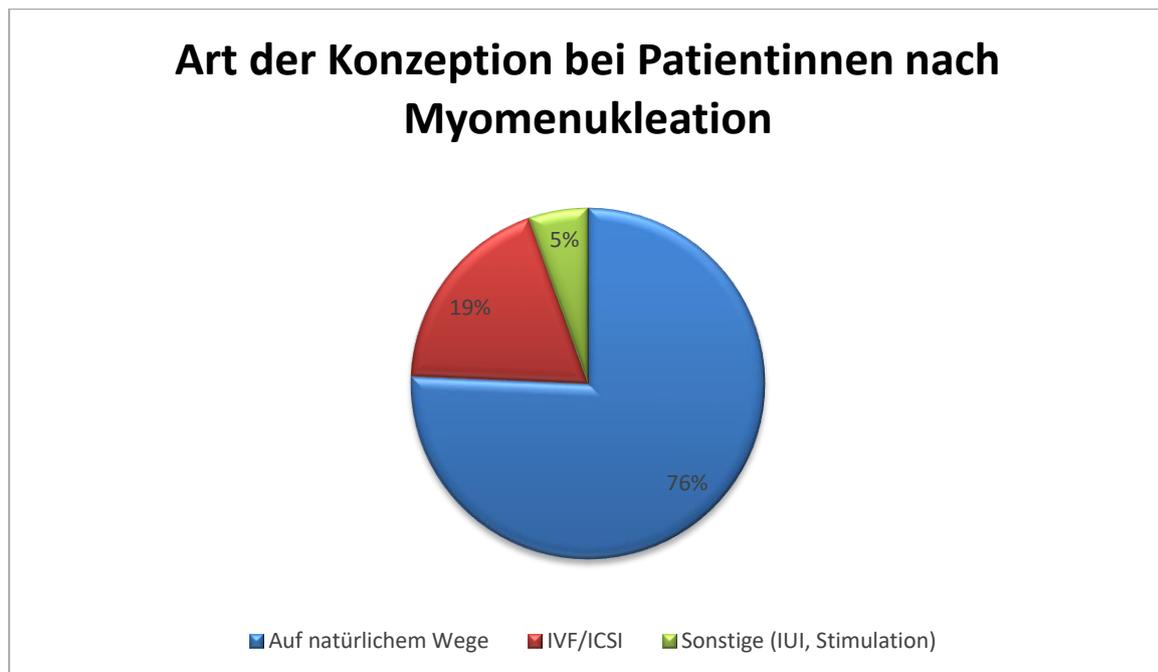


Abbildung 27: Art der Konzeption bei den schwanger gewordenen Patientinnen nach Myomenukleation (n=37 Schwangerschaften)

### Schwangerschaftsmodus

In n=31 Fällen handelte es sich um eine Einlingsschwangerschaft, bei n=4 um eine Zwillingschwangerschaft. Es gab keine höhergradige Mehrlingschwangerschaft. Bei n=2 war die Art der Schwangerschaft unbekannt.

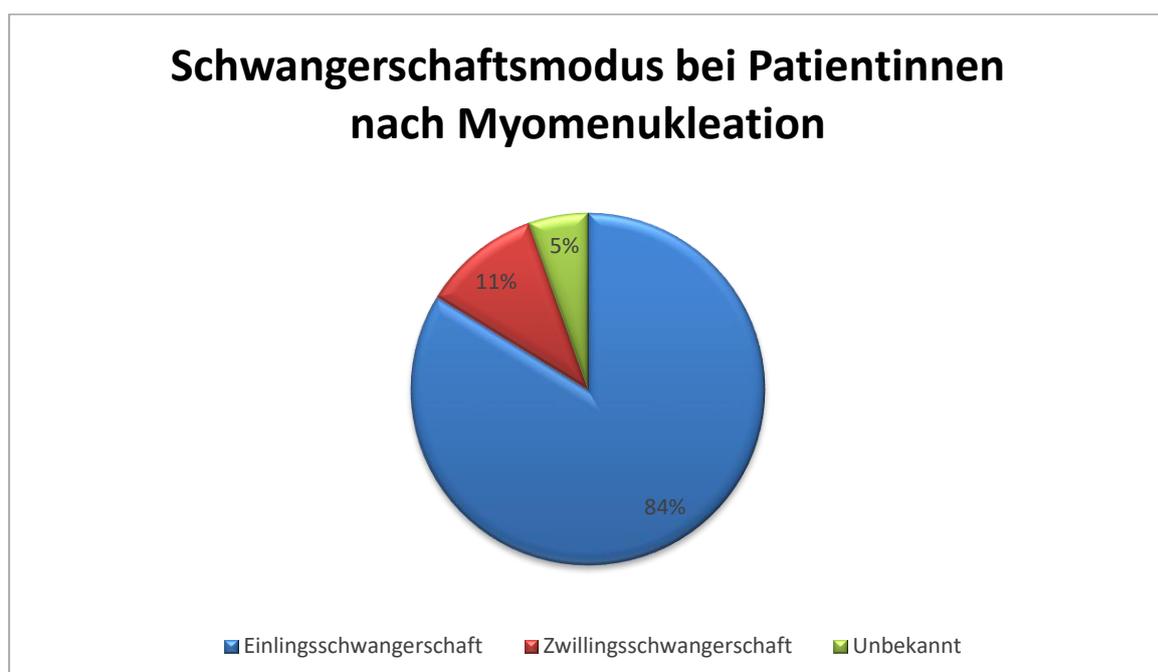


Abbildung 28: Schwangerschaftsmodus bei Patientinnen nach Myomenukleation (n=37 Schwangerschaften)

### Schwangerschaftskomplikationen

Bei n=17 Patientinnen, also in n=19 Fällen, verlief dabei die Schwangerschaft komplikationslos.

N=12 Teilnehmerinnen litten bei insgesamt n=18 Schwangerschaften unter Komplikationen.



Abbildung 29: Schwangerschaftskomplikationen bei Patientinnen nach Myomenukleation (n=37 Schwangerschaften)

Dabei kam es in n=12 Fällen zu einer Fehlgeburt. Diese ereignete sich im Durchschnitt in der 10. Schwangerschaftswoche.

Es kam bei keiner Patientin zu einer offenen Uterusruptur, in n=1 Fall jedoch zu einer klinisch unauffälligen gedeckten Uterusruptur im Rahmen der sekundären Sectio bei vorzeitigen Wehen in der 36. Schwangerschaftswoche.

Die Antwortmöglichkeit „Eileiterschwangerschaft“ wurde in n=0 der Fälle genannt.

Unter „Sonstiges“ konnten die Patientinnen eine mögliche andere Art der Komplikation eintragen. Hierbei gaben n=2 Patientinnen an, dass sich während der Schwangerschaft erneut Myome entwickelt hatten, die zu Komplikationen führten. N=1 Patientin gab an, während der gesamten Schwangerschaft an Unterbauchschmerzen gelitten zu haben. Bei n=1 Schwangerschaft kam es gegen Ende zu „Kardiotokographie-(CTG)-Auffälligkeiten“. n=1 Patientin gab an, dass kurz nach der künstlichen Befruchtung „kein positiver Blutwert“ mehr angezeigt wurde.

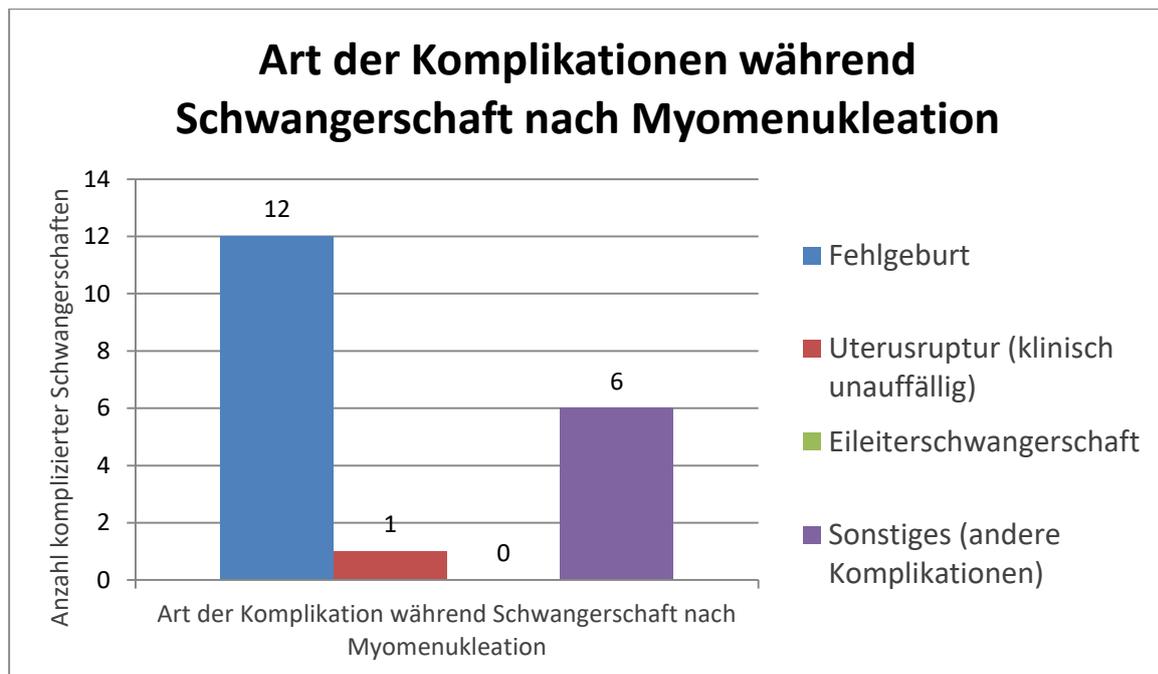


Abbildung 30: Art der Komplikationen während der Schwangerschaft bei Patientinnen nach Myomenukleation (n=18 komplizierte Schwangerschaften)

### Geburtsmodus nach Myomenukleation

Bei n=37 Schwangerschaften kam es in n=19 Fällen zu einer Geburt. N=4 Patientinnen waren während des Nachbeobachtungszeitraums gerade schwanger.

Nach n=1 Schwangerschaft kam es zu einer natürlichen Geburt.

Nach n=18 Schwangerschaften wurde ein Kaiserschnitt durchgeführt. Bei n=0 kam es zur Anwendung einer Saugglocke oder zur Durchführung einer Zangengeburt.

Es ergibt sich eine Abortrate von 36,4% (12 Fehlgeburten/33 Geburten x 100%).

Abbildung 31 veranschaulicht die verschiedenen Geburtsmodi.

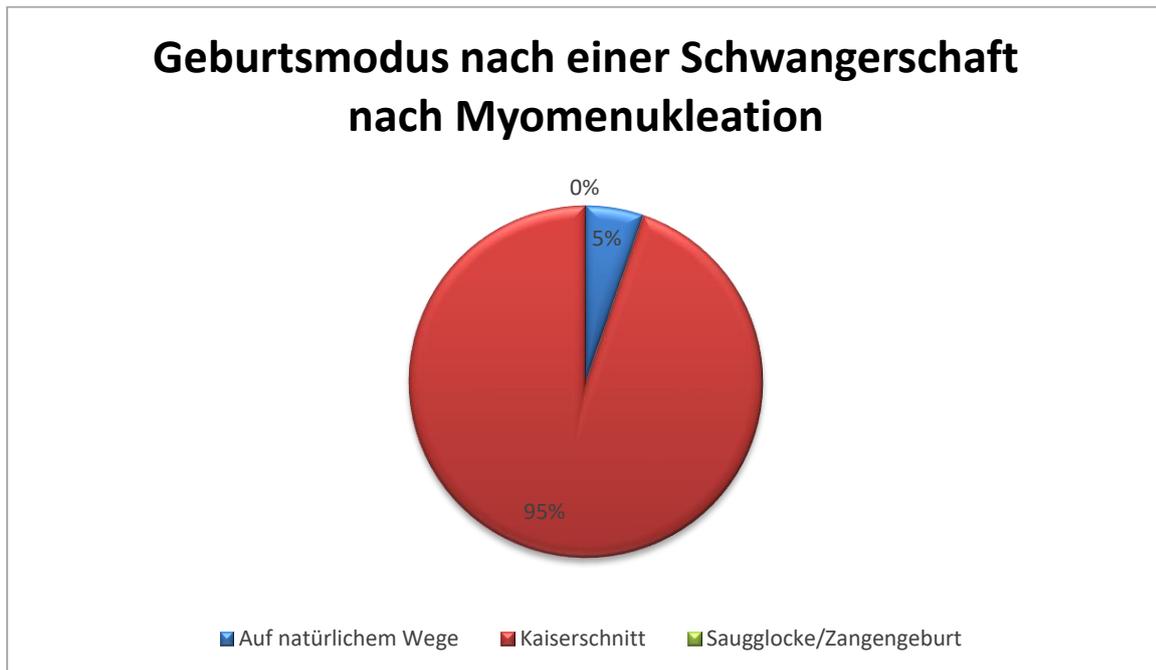


Abbildung 31: Geburtsmodus nach einer Schwangerschaft bei Patientinnen nach Myomenukleation (n=19 Geburten)

Bei n=16 der Kaiserschnittgeburten wurde diese aufgrund einer Empfehlung wegen der Myomenukleation durchgeführt. In n=3 Fällen aufgrund aufgetretener Komplikationen („Nabelschnur um Hals“, „Absinken der Herztöne“, „Geburtsstillstand“). In keinem der Fälle geschah es auf eigenen Wunsch. Siehe Abbildung 32.

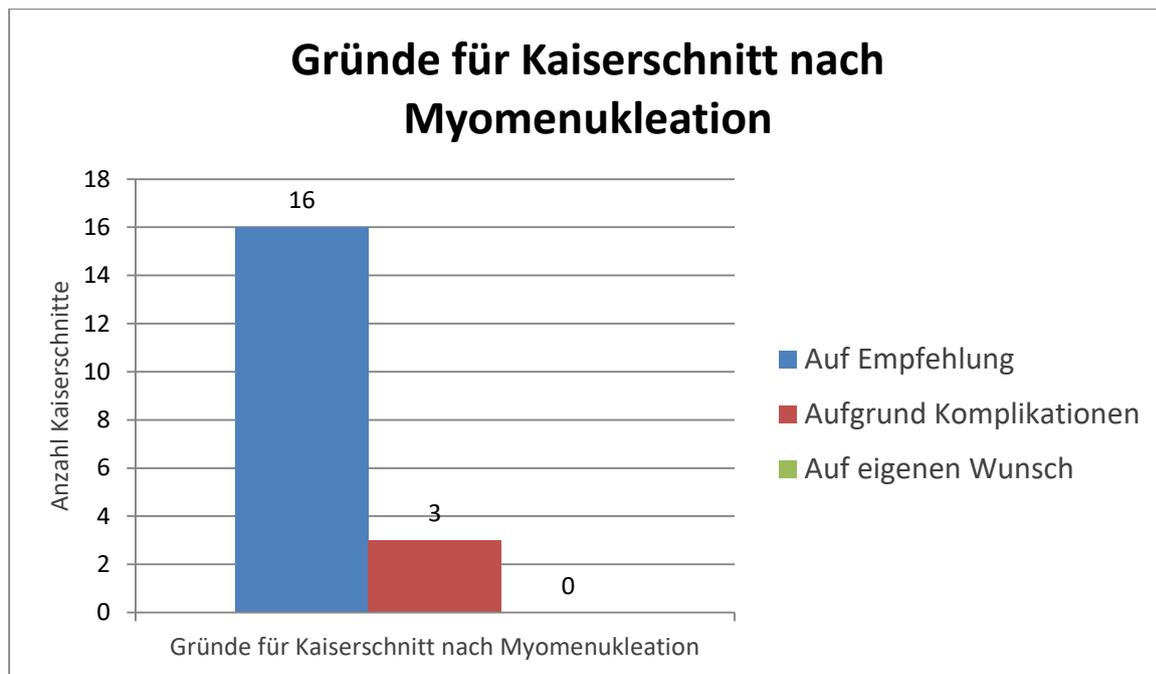


Abbildung 32: Gründe zur Durchführung eines Kaiserschnitts nach Schwangerschaft der Patientinnen nach einer Myomenukleation (n=16 Kaiserschnitte)

### Schwangerschaften vor Myomenukleation

N=39 Patientinnen waren vor dem Eingriff der Myomenukleation schon einmal schwanger gewesen.

Dabei waren n=24 Patientinnen vorher einmalig schwanger, n=12 hatten bereits zwei Schwangerschaften vor der OP, n=2 drei und n=1 sechs Schwangerschaften. Insgesamt gab es folglich n=60 Schwangerschaften vor der Myomenukleation.

Bei n=14 Patientinnen, die vor Myomenukleation insgesamt n=26 Mal schwanger waren, gab es insgesamt n=22 Fehlgeburten. Durchschnittlich ereigneten sich diese in der 8,6. Schwangerschaftswoche.

Bei n=3 dieser 14 Patientinnen, in n=4 Schwangerschaften, kam es folglich zu keiner Fehlgeburt oder anderen Komplikationen.

N=1 Patientin hatte eine Eileiter-Schwangerschaft. N=3 Patientinnen haben die Schwangerschaft abgebrochen. Bei n=1 Patientin kam es zur Notsectio in der 38. Schwangerschaftswoche.

Bei n=20 der Frauen, in n=29 Schwangerschaften, kam es zu keiner Fehlgeburt oder anderen Komplikationen.

Bei n=26 Patientinnen, also in n=34 Schwangerschaften kam es folglich, abgesehen von den anderen oben genannten Komplikationen, zu keiner Fehlgeburt.

Inklusive der n=4 Schwangerschaften der Patientinnen mit Fehlgeburt gab es somit n=38 Schwangerschaften ohne Fehlgeburt.

### Abortrate vor und nach Myomenukleation

Nach der Myomenukleation ergibt sich aus n=37 Schwangerschaften, n=12 Fehlgeburten und der Tatsache, dass n=4 Patientinnen zum Zeitpunkt der Befragung noch schwanger waren, eine Abortrate von 36,4%.

Vor der Myomentfernung gab es insgesamt n=60 Schwangerschaften, bei denen es in n=22 Fällen zu einer Fehlgeburt gekommen ist. Daraus ergibt sich eine Abortrate von 36,7%.

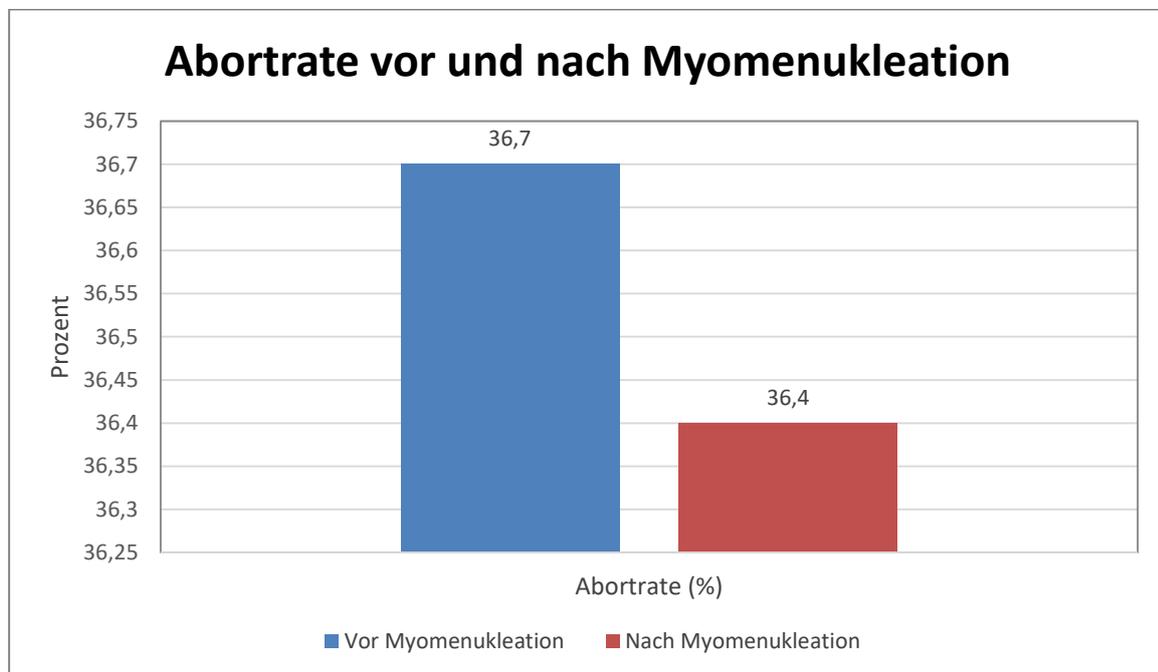


Abbildung 33: Abortrate vor (n=60 Schwangerschaften) und nach (n=37 Schwangerschaften) Myomenukleation

### Myom-Rezidive

N=122 Patientinnen erhielten im Nachbeobachtungszeitraum keine erneute OP aufgrund eines Myoms bzw. Myomrezidivs.

N=14 Frauen hatten eine erneute OP, alle in einer auswärtigen Klinik.

Dies entspricht einer Re-Operationsrate von 10,3% (14/136).

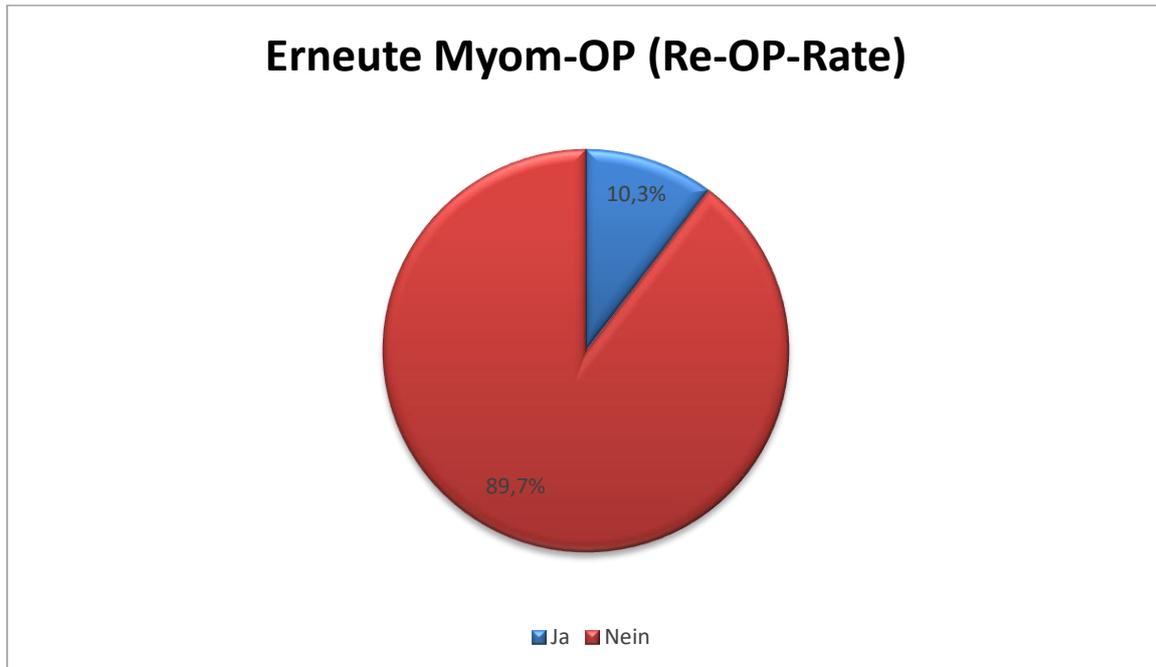


Abbildung 34: Erneute Myom-OP bei Patientinnen nach Myomenukleation im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes (Re-OP-Rate) (n=136 Patientinnen)

Dabei wurden die Myome n=6 Mal per Laparoskopie entfernt, n=4 Mal per Laparotomie und n=2 Mal per Hysteroskopie. N=1 Patientin gab an, dass ihre Myome während einer Sectio entfernt wurden. N=1 Patientin konnte die genau Art der OP nicht angeben.

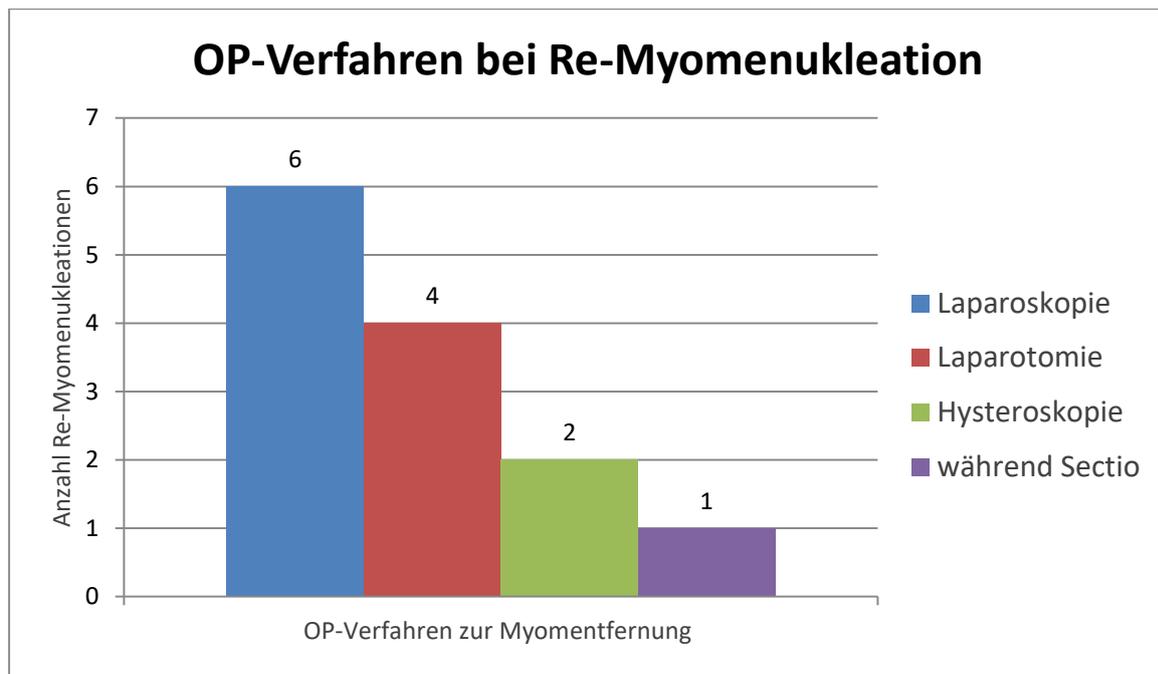


Abbildung 35: OP-Verfahren zur Myomenukleation bei erneuter Myom-OP nach vorausgegangener Myomenukleation im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes (n=14)

N=13 Patientinnen hatten die Re-OP hierbei nach vorangegangener laparoskopischer Myomenukleation, n=1 Patientin nach Laparotomie.



Abbildung 36: OP-Verfahren im Zeitraum von Februar 2009 bis September 2013 an der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes vor Re-Myomenukleation (n=14 Re-Operationen)

## 5 Diskussion

Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich mit der neuen intraoperativen Klassifikation eines Uterus myomatosus und der Uterusrekonstruktion. Es gab bisher keinen Score, der insbesondere intraoperative Besonderheiten bei Myomenukleation allumfassend berücksichtigt. In unserer Arbeitsgruppe wurde solch ein Score entwickelt, der vor allem Parameter wie die Anzahl der Myome, deren Größe und Lokalisation sowie deren intra- bzw. transmurale Ausdehnung und die Anzahl der notwendigen Uterusinzisionen exakt klassifiziert. (19) Ziel dieser Arbeit war es, diesen Score prospektiv zu validieren. In der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) wurden n=104 Patientinnen mit einem durchschnittlichen Alter von  $35,0 \pm 6,5$  Jahren aufgenommen. Die retrospektive Gruppe (Gruppe B) bestand aus n=136 Patientinnen mit einem Durchschnittsalter von 38 Jahren. (19) In der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) wurden Laparoskopien und Laparotomien betrachtet und es bestand eine Altersgrenze für die Patientinnen von 50 Jahren. In der retrospektiven Gruppe waren zusätzlich Patientinnen, die eine Myomenukleation per Hysteroskopie oder während eines Kaiserschnitts erhalten haben, mit einbezogen und es war keine Altersgrenze gesetzt. Dies erklärt das jüngere Durchschnittsalter der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A). Betrachtet man in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) nur die Laparoskopien und Laparotomien, so beträgt das Durchschnittsalter  $35,3 \pm 5,8$  Jahre bei n=118 Patientinnen. Bei Gubern *et al.* finden wir ein Durchschnittsalter der Patientinnen sowohl bei Laparoskopie als auch bei Laparotomie von 39 Jahren. (20) In der Literatur wird das Durchschnittsalter der Patientinnen mit Myomleiden mit 35-55 Jahren angegeben. (3)

N=101 (97,1%) der Patientinnen aus der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) erhielten eine Myomenukleation per Laparoskopie, n=3 (2,9%) per Laparotomie. Auch in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) war der Anteil der Laparoskopien mit n=99 (90%) höher als der der Laparotomien mit n=11 (10%) Patientinnen. (19) Bei Gubern *et al.* (2013) verhielt sich Anzahl der Laparoskopien zu den Laparotomien umgekehrt (n=73 vs. n=169). (20) Dies zeigt, dass aktuell immer mehr Patientinnen per Laparoskopie operiert werden und widerspiegelt den endoskopischen Schwerpunkt der Homburger Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin.

Eine Laparoskopie dauerte in der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) durchschnittlich  $111,7 \pm 58,2$  min, eine Laparotomie  $109,3 \pm 59,2$  min. In der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) waren die einzelnen OP-Verfahren noch spezifischer unterteilt. Eine reine Laparoskopie dauerte hierbei durchschnittlich  $118,7 \pm 66$  min, eine reine Laparotomie  $94,1 \pm 28$  min, eine Hysteroskopie mit anschließender Laparoskopie  $142,5 \pm 64$  min, eine Laparokonversion (Laparoskopie und Laparotomie)  $247 \pm 35$  min und die Hysteroskopie mit anschließender Laparotomie  $87 \pm 0$  min. (19) Bei der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) wurden alle Verfahren, die eine Laparotomie beinhalteten (so z.B. auch die Laparokonversion) zur Gruppe der Laparotomien hinzugezählt. Alle OP-Verfahren, die eine Laparoskopie, aber keine Laparotomie beinhalteten (so beispielsweise eine Laparoskopie mit vorangegangener Hysteroskopie), wurden zur Gruppe der Laparoskopien gezählt. Diese Tatsache erklärt, dass die Laparotomien bei der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) im Durchschnitt länger dauerten als bei der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B). In einer Studie von Landi *et al.* dauerte eine Laparoskopie durchschnittlich  $100,78 \pm 43,83$  min, was auch den Werten in unseren beiden Untersuchungsgruppen nahe kommt. (21) Bei Govern *et al.* betrug die durchschnittliche OP-Dauer für laparoskopische Myomenukleationen 70 min, während die Laparotomie im Durchschnitt 72 min dauerte. (20) In dieser Studie operierte jedoch einer von zwei Ärzten, der in Laparoskopie sehr erfahren war. In unserer Studie waren die Operateure allerdings unselektiert. Unsere Ergebnisse spiegeln also den normalen Klinikdurchschnitt wider.

In der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) lag die durchschnittliche Anzahl der Myome bei  $2,31 \pm 1,88$  (range 1-10), in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) bei 2,10 Myomen (range 1-10). Die durchschnittliche Myomgröße betrug in der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A)  $3,75 \pm 2,52$  cm (range 0,5-12 cm), in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) 4,19 cm (range 0,5-15 cm). (19) So waren die Myome in prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) durchschnittlich zwar etwas kleiner als in retrospektiven, da auch das größte Myom nur 12 cm statt 15 cm groß war, doch die Anzahl der entfernten Myome in den beiden Gruppen war annähernd gleich.

Zur Validierung unseres Scores zur intraoperativen Klassifikation eines Uterus myomatosus betrachteten wir nicht nur submuköse Myome, wie dies beispielsweise bei Lasmar *et al.* 2005 der Fall war, sondern auch die anderen Typen. (12)

Sowohl in der prospektiven als auch in der retrospektiven Validierungsgruppe waren die Häufigkeiten der Myomlokalisationen ähnlich. So lagen die Myome in den meisten Fällen subserös (Gruppe A: 41,5% der Myome, Gruppe B: 36% der Myome). Die zweithäufigste Lokalisation war intramural (Gruppe A: 37,5%, Gruppe B: 29%), gefolgt von subserösen mit intramuralem Anteil (in beiden Gruppen jeweils 13%).

Rein submuköse Myome machten nur einen Prozentsatz von 5% in der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) und 13% in retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) aus. Submuköse Myome mit intramuralem Anteil fanden sich nur in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) mit 3%. (19)

Somit machten submuköse Myome den geringsten Anteil aller Myome aus. Auch in der Literatur wie beispielsweise bei Müller *et al.* ist eine solche Verteilung beschrieben. (3)

Betrachtet man sich nun jedoch die beiden bereits bestehenden Klassifikationssysteme von Wamsteker *et al.* und Lasmar *et al.*, so behandeln diese lediglich submuköse, hysteroskopisch abtragbare Myome. (11) (13) Der größte Anteil der Myome wird somit von beiden Systemen nicht erfasst. Unser Score berücksichtigt jedoch alle Lokalisationen von Myomen und ist daher universell zur Abschätzung von Therapieerfolg, Aufwand und Dauer der OP und Hospitalisation sowie der allgemeinen Prognose einsetzbar.

Bei einer Laparoskopie blieben die Patientinnen im Durchschnitt  $4,87 \pm 2,03$  Tage stationär, bei einer Laparotomie  $7,0 \pm 2,1$  Tage. Somit war der Krankenhausaufenthalt der Patientinnen nach einer Laparotomie im Durchschnitt länger als nach einer Laparoskopie. Diese Tendenz stellte sich auch bereits in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) dar. Durchschnittlich waren die Patientinnen dort  $5,3 \pm 3,2$  Tage nach Laparoskopie und  $8 \pm 4,5$  Tage nach Laparotomie stationär, ( $9 \pm 1,6$  Tage nach Laparokonversion). (19) Auch laut einer Studie von Govern *et al.* zeigte sich bei Laparoskopie (0 Tage) eine durchschnittlich kürzere Hospitalisation als bei Laparotomie (2 Tage). (20) Bei Serracchioli *et al.* war der stationäre Aufenthalt nach Laparoskopie ebenfalls kürzer als bei Laparotomie (75,61 Stunden vs. 142,8 Stunden) (22). Diese Zahlen aus der Literatur zeigen, dass endoskopische Myomoperationen auch ambulant durchführbar sind.

Nach Laparoskopie lag der durchschnittliche Hb-Verlust der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) bei  $1,43 \pm 1,18$  g/dl, nach Laparotomie bei  $3,37 \pm 1,19$  g/dl.

Dieser Unterschied ist signifikant ( $p = 0,006$ ), wobei kritisch anzumerken sei, dass lediglich  $n=3$  Patientinnen eine Laparotomie erhielten. Auch in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) war der Hb-Verlust nach Laparotomie ( $2,6 \pm 1,8$  g/dl) höher als nach Laparoskopie ( $1,15 \pm 1$  g/dl). Bei einer Laparokonversion betrug er durchschnittlich  $3,57 \pm 0,6$  g/dl. (19)

Bereits bei Seracchioli *et al.* war der Hb-Verlust nach Laparoskopie geringer als nach Laparotomie ( $1,33 \pm 1,23$  g/dl vs.  $2,17 \pm 1,57$  g/dl) (22).

Gobern *et al.* beschrieben ebenfalls einen durchschnittlich geringeren Hb-Verlust bei Laparoskopie als bei Laparotomie (20).

Bei Landi *et al.* fiel der Hb-Wert durchschnittlich um  $1,38$  g/dl bei Laparoskopie, was annähernd identisch mit den eigenen Ergebnissen ist (21).

Betrachtet man den Myomscore, so fällt auf, dass die Werte bzw. Ergebnisse sowohl in der prospektiven als auch der retrospektiven Validierungsgruppe überwiegend im mittleren bis unteren Punktzahl-Bereich liegen. In der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) kommt ein Myomscore von 7 Punkten mit 23% am häufigsten vor. In der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) ist der Score von 8 Punkten am häufigsten vertreten. Prozentual machen die Scores von 5-8 insgesamt in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) 67% aller erreichten Werte aus, in der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) sind es 63%. (19)

Somit bestätigt die prospektive Validierungsgruppe (Gruppe A) ebenfalls, dass die Mehrheit der Patientinnen tendenziell eher weniger und kleinere Myome aufweist. Möglicherweise ist dadurch auch eine weniger intensive Therapie erforderlich (19).

Betrachtet man die OP-Dauer in Korrelation zum Myomscore, so lässt sich ein Zusammenhang feststellen. Es ist zu beobachten, dass je höher der Myomscore, desto länger die zugehörige OP-Dauer. Diese Unterschiede bezüglich der OP-Zeiten in Abhängigkeit der Punktzahl im Score sind signifikant ( $p < 0,001$ ). Allerdings lässt sich hier, wie auch in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B), kein linearer Zusammenhang erkennen (19). Prinzipiell beinhaltet der Score alle Parameter, die die OP-Zeit beeinflussen. Somit wäre ein linearer Anstieg zu erwarten gewesen. Das Problem liegt hier darin, dass im System nur die gesamte OP-Dauer festgehalten wird, und nicht die Zeit für die reine Myomenukleation. Adhäsio lysen und sonstige Co-Morbiditäten bzw. weitere intraoperative Prozeduren sind hierbei also mit einbezogen.

In der prospektiven Validierungsgruppe wurden am häufigsten Uterusrekonstruktionen der Stufe 3 durchgeführt (50%). Dies macht Sinn, wenn man sich den Zusammenhang zwischen der Stufe der Uterusrekonstruktion und dem Myomscore vor Augen führt. Er besagt, dass mit steigender Punktzahl im Myomscore auch die Stufe der Rekonstruktion steigt. Hierbei ergibt sich in der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) ein linearer Zusammenhang. Bei Stufe 1 lag der durchschnittliche Myomscore bei 5, Stufe 2 kam im Durchschnitt auf 6,7 Scorepunkte, bei Stufe 3 betrug der durchschnittliche Score 8,3 und bei Stufe 4 10. Wenn man nun bedenkt, dass auch der Myomscore in dieser Patientengruppe am häufigsten bei 7 und 8 Punkten lag, macht es Sinn, dass auch Stufe 3 die Rekonstruktion ist, die am häufigsten durchgeführt wurde.

Auch in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) lässt sich dieser Zusammenhang zwischen Stufe der Rekonstruktion und erreichtem Myomscore erkennen. Bei Stufe 1-Rekonstruktionen betrug der durchschnittliche Score 5,3, bei Stufe 2 7,7, bei Stufe 3 8,8 und bei Stufe 4 9,8 Punkte. Allerdings entfielen 67,6% der Rekonstruktionen auf Stufe 1 und 2. Lediglich insgesamt 32,4% der Rekonstruktionen konnten Stufe 3 und 4 zugeordnet werden. (19) Dies passt prinzipiell auch zu den erreichten Myomscores, da Patientinnen mit einem Score von 5-8 in der Regel eine Rekonstruktion der Stufe 1 oder 2 benötigten. Der Durchschnittswert im Myomscore für Stufe 2-Rekonstruktionen lag in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) zudem mit 7,7 etwas höher als in der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) mit 6,7. Somit macht es auch hier Sinn, dass die häufigsten erreichten Myomscores bei 5 und 8 Punkten liegen und gleichzeitig Stufe 1 und 2 die häufigsten Rekonstruktionsstufen darstellen.

Diese geringe Tendenz zu höherer Rekonstruktionsstufe in der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) kann möglicherweise darauf zurückgeführt werden, dass in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) zudem noch Patientinnen mit reiner hysteroskopischer Myomabtragung einbezogen wurden und diese möglicherweise geringere Uterusdefekte hinterließ.

Auch zwischen der Stufe der Rekonstruktion und der OP-Dauer lässt sich ein nahezu linearer Zusammenhang in beiden Validierungsgruppen erkennen. Die Unterschiede in der prospektiven Validierungsgruppe (Gruppe A) sind signifikant ( $p < 0,001$ ). Je höher die Stufe der Rekonstruktion, desto länger ist in der Regel auch die OP-Zeit. Da zudem eine Korrelation zwischen der Stufe der Rekonstruktion und der Anzahl der

erreichten Punkte im Myomscore besteht, kann zukünftig anhand des bereits präoperativ errechenbaren Myomscores eine Prognose über die Dauer der OP getroffen werden. Ergibt sich also in der Berechnung ein niedriger Myomscore, so ist in der Regel auch mit einer niedrigeren Stufe der Rekonstruktion und folglich mit einer kürzeren OP-Dauer zu rechnen.

Ebenso ließ sich eine Korrelation zwischen der Stufe der Rekonstruktion und der Dauer der Hospitalisation feststellen. Patientinnen mit höheren Rekonstruktionsstufen blieben tendenziell länger stationär als solche mit niedrigeren Stufen.

Auch in der retrospektiven Validierungsgruppe (Gruppe B) wurde dieser Zusammenhang festgestellt (19).

Dieser war allerdings zu erwarten, da die Abstufung der Rekonstruktion nach der Invasivität der Rekonstruktion erfolgte. Das heißt, umso größer das Trauma für den Uterus durch die Nähte beziehungsweise die Myometriummobilisation war, desto höher war die Stufe der Rekonstruktion. Einer höheren Stufe der Rekonstruktion geht außerdem in der Regel auch ein höherer Score voraus. Das heißt, auch schon alleine aufgrund des hohen Scores ist ein invasiveres Verfahren notwendig.

Folglich waren sowohl die Myomenukleation selbst als auch die anschließende Reparatur des Myometriums invasiver (19).

Ein Einfluss der Stufe der Rekonstruktion auf den Hb-Verlust lässt sich ebenfalls beobachten. So verloren Patientinnen, bei denen eine höhere Stufe der Rekonstruktion notwendig war, tendenziell mehr Blut als Patientinnen mit niedrigen Rekonstruktionsstufen. Die Unterschiede im Hb-Verlust sind signifikant ( $p = 0,044$ ). Auch dieser Zusammenhang ließ sich retrospektiv erkennen (19).

Er war wiederum einteilungsbedingt zu erwarten, da mit einer invasiveren Rekonstruktion auch gleichzeitig der Blutverlust steigt. Dank unserer Einteilung kann man nun allerdings den Hb-Verlust intraoperativ abschätzen, da Durchschnittswerte für die einzelnen Stufen berechnet wurden. Dies ist ein Fortschritt im Hinblick auf das perioperative Management. (19)

Des Weiteren wurde das Fertilitätsoutcome nach einer Myomenukleation untersucht. In unserer Studie betrug die Schwangerschaftsrate in einem mittleren Nachbeobachtungszeitraum von  $32,1 \pm 14,38$  Monaten insgesamt 21,3%. Betrachtet man nur die Patientinnen, bei denen auch ein Kinderwunsch bestand, so beträgt die Schwangerschaftsrate 35,8%. In anderen Studien lag die Schwangerschaftsrate deutlich höher. Sie lag bei 68% nach laparoskopischer Myomenukleation und einer Nachbeobachtungszeit von 73,55 Monaten bei Bernardi *et al.* oder aber bei 65,35% bei Ribeiro *et al.* (17), (23) Bei You *et al.* wurden 71% der Patientinnen mit Kinderwunsch nach laparoskopischer Myomenukleation schwanger und bei Campo *et al.* sogar 86,2%. (24) (25)

Seracchioli *et al.* verglich die Schwangerschaftsrate nach Laparoskopie und Laparotomie und fand hierbei keine signifikanten Unterschiede bezüglich des OP-Verfahrens (53,6% nach Laparoskopie und 55,9% nach Laparotomie) (22).

Somit scheint die Myomenukleation in vielen Studien die Fertilität positiv zu beeinflussen.

Trotz der relativ hohen Anzahl an Patientinnen, die den Fragebogen ausgefüllt haben, war die Fallzahl für die Schwangerschaften und Geburten eher gering und somit die Ergebnisse hierzu nicht so aussagekräftig. Eine weitere Studie mit längerem Nachbeobachtungszeitraum könnte sich dieses Problems nochmals annehmen.

Durchschnittlich wurden die Patientinnen nach  $14,45 \pm 8,7$  Monaten schwanger. Somit wurde größtenteils die allgemeine Empfehlung befolgt. Diese rät dazu, eine Wartezeit bis zu einer Schwangerschaft nach Myomenukleation von mindestens 8 bis 12 Monaten einzuhalten (10). Auch bei Bernardi *et al.* wurde dieser Zeitraum eingehalten (durchschnittlich nach 25,6 Monaten) (17).

In unserer Studie kam es in 76% der Fälle zu spontanen Konzeptionen. In 84% waren es Einlingsschwangerschaften. Auch bei Bernardi *et al.* waren 91% der Konzeptionen spontan, bei Pitter *et al.* 60,6%. (17) (26) Die Wahrscheinlichkeit nach einer Myomenukleation spontan schwanger zu werden ist also relativ hoch. Eine Kinderwunschbehandlung ist also per se nicht indiziert.

Bei den insgesamt 37 Schwangerschaften kam es in 51% zu keinen Komplikationen. Bei 49% traten jedoch welche auf. Bei den Komplikationen machten Fehlgeburten (mit 66,7%) den größten Anteil aus. Sie ereigneten sich durchschnittlich in der 10. Schwangerschaftswoche. Insgesamt kam es folglich in 32,4% der Schwangerschaften zu einer

Fehlgeburt. Bei Pitter *et al.* kam es in 16,5% der Schwangerschaften nach Roboter-assistierter Myomenukleation zu spontanen Fehlgeburten. Diese ereigneten sich vor der 14. Schwangerschaftswoche. In 2,4% der Schwangerschaften kam es zur spontanen Fehlgeburt zwischen der 14. und 20. Schwangerschaftswoche.

Ektopische Schwangerschaften gab es in unserer Studie keine, bei Pitter *et al.* kam es hierzu in n=2 Fällen (1,6%). (26)

Inwieweit die Komplikationsrate während einer Schwangerschaft nach Myomenukleation abhängig vom OP-Verfahren ist, ist unklar und könnte gegebenenfalls in weiteren Studien mit höheren Fallzahlen abgeklärt werden.

Die Frage nach dem Risiko einer Uterusruptur nach einer Myomenukleation ist viel diskutiert. In der gängigen Literatur wird auf die Gefahr hingewiesen, dass es durch die entstandene Narbe in der Uteruswand, vor allem bei Geburt, zu einer Ruptur derselben kommen kann. Dieses Risiko ist erfahrungsgemäß gering, die Folgen können jedoch gravierend sein (10). Gerade in den ersten 6-12 Monaten nach der OP ist das Risiko erfahrungsgemäß am höchsten. Daher wurde all unseren Patientinnen empfohlen, eine sichere Verhütung über diesen Zeitraum nach OP durchzuführen. In unserer Studie wurde eine „klassische“ Uterusruptur (bei n=37 Schwangerschaften) nicht beobachtet. Lediglich eine Patientin hatte eine klinisch unauffällige und gedeckte Nahtdehiszenz, die im Rahmen der Sectio aufgefallen ist. (Die Patientin hatte ein 8 cm durchmessendes intramurales Myom, welches durch Laparoskopie entfernt wurde).

Auch in vielen weiteren Studien wie zum Beispiel bei You *et al.*, Campo *et al.* oder Seracchioli *et al.* wurde keine Uterusruptur beschrieben. (24) (25) (22)

Es gibt jedoch einige Fallberichte, wie beispielsweise bei Nagao *et al.* oder Sutton *et al.*, in denen spontane Uterusrupturen nach Myomenukleation beschrieben sind. (27) (28)

Eine steigende Anzahl an solchen Berichten nach Laparoskopie wirft die Frage auf, ob das Risiko einer Uterusruptur nach Laparoskopie möglicherweise höher ist als nach Laparotomie (28).

Bei Pitter *et al.* wurde ein Fall nach Roboter-assistierter Myomenukleation beschrieben, welcher 1,1% der in dieser Studie beschriebenen Schwangerschaften ausmachte (26). Bei Dubuission *et al.* kam es in drei Fällen zu einer Uterusruptur nach laparoskopischer Myomenukleation, allerdings konnte nur einer der drei Fälle in Verbindung mit

der durch die LSK entstandene Narbe am Uterus gebracht werden. Somit betrug auch hier das Risiko nur 1%. (29)

Eine größere Studie von Koo *et al.* mit n=523 Frauen, die nach LSK schwanger wurden, legte ebenfalls nahe, dass es sich um eine sehr seltene Komplikation handelt. Die Inzidenz einer Uterusruptur lag hierbei bei 0,6% und sie ereignete sich nur bei Erstgebärenden. (30)

Laut Sutton *et al.* könnte das Risiko einer Uterusruptur nach LSK beispielsweise von der OP-Technik und den Charakteristika einer solchen Myomenukulation abhängig sein (28).

Zur Reduktion des Risikos einer Uterusruptur empfehlen Experten mehrreihige Nähte zum Uterusverschluss und die Vermeidung übermäßiger Elektrokoagulation. (31) (32) Auch die Prävention einer Hämatombildung, welche die Wundstärke beeinflussen könnte, muss zur Risikoreduktion in Betracht gezogen werden (33).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Uterusruptur nach Myomenukulation eine seltene Komplikation darstellt. Es ist jedoch wichtig, die Patientin darüber aufzuklären und im Falle des Falles adäquat zu reagieren.

In unserer Studie kam es in ca. 51 % der Schwangerschaften zu einer Geburt. Diese wurde vornehmlich aufgrund der Empfehlung des Arztes per Kaiserschnitt (95%) durchgeführt. N=3 der Kaiserschnitte wurden aufgrund von Komplikationen während der Geburt durchgeführt. Allerdings war keine dieser Komplikationen in einen Zusammenhang mit der durch die Myomenukulation entstandenen Narbe zu bringen.

Lediglich eine Geburt (5%) geschah auf natürlichem Weg.

Auch in anderen Studien war der Hauptgeburtsmodus die Sectio, wie beispielsweise bei Pitter *et al.* mit 95,7% (26). Bei You *et al.* machten Sectios 50% der Geburten aus, Spontangeburt bereits 41,9% (24). Bei Campo *et al.* lag die Anzahl der vaginalen Entbindungen ebenfalls höher, bei 60% (25).

Die frühere allgemeine Empfehlung einer Sectio nach Kavumeröffnung muss heute individuell abgewogen werden (10). Es ist in weiteren Studien mit größeren Fallzahlen zu eruieren, ob vaginale Entbindungen nach Myomenukulation nach heutigem Stand noch immer ein erhöhtes Komplikationsrisiko während der Geburt mit sich bringen.

Bei insgesamt 60 Schwangerschaften vor Myomenukulation kam es in 22 Fällen zu einer Fehlgeburt. Das entspricht einer präoperativen Abortrate von 36,7%.

Aus den 12 Fehlgeburten bei 37 Schwangerschaften nach der OP ergibt sich eine postoperative Abortrate von 36,4%. Dies ist nur unwesentlich geringer.

Bei Bernardi *et al.* wird die Abortrate vor und nach der OP mit 43% zu 24% beschrieben (17). Auch in einigen anderen Studien wurden ähnliche Abortraten prä- und postoperativ beschrieben. So beispielsweise auch bei Li *et al.* von 60% auf 24% (34).

Bei Campo *et al.* sinkt die Abortrate sogar von 57,1% vor OP auf 13,8% nach OP (25). Somit scheint die Myomenukleation ein komplikationsvermindernder Eingriff bezüglich Schwangerschaften zu sein, auch wenn in unserer Studie keine signifikanten Ergebnisse hierzu herauskamen. Damit scheinen Patientinnen von einer Myomenukleation bezüglich der Abortrate zu profitieren.

In unserer Studie ergibt sich eine Re-Operationsrate von 10,3%.

In der Literatur wird eine Rezidivrate von 10-20% über 5 Jahre angegeben (10).

Die Rezidivraten sollen bei offener Myomenukleation geringer liegen als bei laparoskopischer (35). Auch in unserer Studie wurden ca. 93% der Re-Operationen nach laparoskopischer Myomenukleation und lediglich 7% nach Laparotomie durchgeführt (n=14 Re-Operationen).

Bei Seracchioli *et al.* war die Rezidivrate nach Myomenukleation durch Laparoskopie annähernd genauso hoch wie durch Laparotomie (21,4% nach Laparoskopie vs. 22,3% nach Laparotomie). Nur bei großen Myomen ( $\geq 5$  cm) war die Rezidivrate nach Laparotomie (6,7%) höher als nach Laparoskopie (1,8%). Auch wenn hier die Fallzahlen sehr klein waren, unterstützen diese Ergebnisse die Theorie, dass die Laparoskopie genauso effektiv wie die Laparotomie ist. (22)

Studien mit größeren Fallzahlen könnten dieser Theorie noch näher auf den Grund gehen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass wir mit Hilfe unserer Studie den eigens entwickelten Myomscore, welcher Parameter wie die Anzahl der Myome, deren Größe und Lokalisation sowie deren intra- bzw. transmurale Ausdehnung und die Anzahl der notwendigen Uteruszisionen exakt klassifiziert, erstmals prospektiv validieren konnten.

Ebenso konnte die neue Klassifikation für Uterusrekonstruktionen erstmals prospektiv validiert werden. Die von unserer Arbeitsgruppe bereits retrospektiv beschriebene Korrelation zwischen Myomscore und Uterusrekonstruktion konnte somit prospektiv bestätigt werden.

Mithilfe dieser Scores können zukünftige Myomenukleationen hinsichtlich Blutverlust, OP-Dauer, Dauer der Hospitalisation sowie Art der Uterusrekonstruktion im Voraus besser eingeschätzt und geplant werden.

Das Fertilitätsoutcome nach Myomenukleation ist in Bezug auf die Schwangerschaftsrate als gut einzustufen. Uterusrupturen nach Myomenukleation sind seltene Komplikationen. Dies konnte in unserer Studie bestätigt werden.

## 6 Literaturverzeichnis

1. **Pfisterer, J., Ludwig, M. und Vollersen, E.** Funktionelle Anatomie der weiblichen Genitalorgane. [Hrsg.] Klaus Diedrich, et al. *Gynäkologie und Geburtshilfe*. 2. Edition. Heidelberg : Springer Medizin Verlag, 2007, S. 4-15.
2. **Schünke, Michael, et al.** Organe des Genitalsystems und ihre Leitungsbahnen: Inneres weibliches Genitale. *Prometheus LernAtlas der Anatomie*. 2. Auflage. Stuttgart : Georg Thieme Verlag, 2009, S. S. 308.
3. **Müller, Markus, Haag, Petra und Hanhart, Norbert.** *Gynäkologie und Urologie für Studium und Praxis*. 6. Edition. Breisach am Rhein : Medizinische Verlags- und Informationsdienste, 2012. S. 57-59.
4. **Kreienberg, R., Atassi, Z. und Hanf, V.** Corpus uteri. [Hrsg.] Manfred Kaufmann, Serban D. Costa und Anton Scharl. *Die Gynäkologie*. 3. Auflage. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2013, S. 468-482.
5. **Jonat, W., et al.** Gut- und bösartige gynäkologische Tumoren. [Hrsg.] Klaus Diedrich, et al. *Gynäkologie und Geburtshilfe*. 2. Auflage. Heidelberg : Springer Medizin Verlag, 2007, S. 236 ff.
6. **Ciavattini, Andrea, Clemente, Nicolò und Delli Carpini, Giovanni.** Number and size of uterine fibroids and obstetric outcomes. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2015, Epub 2014, 28 (4), S. 484-488.
7. **Shavell, Valerie, Thakur, Mili und Sawant, Anjali.** Adverse obstetric outcomes associated with sonographically identified large uterine fibroids. *Fertility and Sterility*. 2012, 97 (1), S. 107-110.
8. **Kröncke, Thomas J, David, Matthias und Ricke, J.** Uterusarterien-Embolisation zur Myombehandlung. *Frauenarzt*. 2006, 47, S. 412-415.
9. **Boosz, Alexander Stephan, et al.** The conservative and interventional treatment of fibroids. *Deutsches Ärzteblatt International*. 51-52, 2014, 111, S. 877-883.
10. **Wallwiener, Diethelm, et al.** Atlas der gynäkologischen Operationen. 7. Auflage. Stuttgart : Georg Thieme Verlag KG, 2009, 5.3.3.4 Laparoskopische Myomektomie, S. 327-333.
11. **Wamsteker, K, Emanuel, M H und de Kruif, J H.** Transcervical hysteroscopic resection of submucous fibroids for abnormal uterine bleeding: results regarding the degree of intramural extension. *Obstetrics and Gynecology*. 1993, 82 (5), S. 736-740.

12. **Lasmar, Ricardo Bassil, et al.** Submucous myomas: A new presurgical classification to evaluate the viability of hysteroscopic surgical treatment—Preliminary report. *The Journal of Minimally Invasive Gynecology*. August 2005, Bd. 12, 4, S. 308-311.
13. **Lasmar, Ricardo Bassil, Lasmar, Bernardo Portugal und Celeste, Roger Keller.** A New System to Classify Submucous Myomas: A Brazilian Multicenter Study. *The Journal of Minimally Invasive Gynecology*. September-Oktober, 2012, 19 (5), S. 575-580.
14. **Munro, Malcolm G, Critchley, Hilary O und Fraser, Ian S.** The FIGO systems for nomenclature and classification of causes of abnormal uterine bleeding in the reproductive years: who needs them? *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2012, 207 (4), S. 259-265.
15. **Munro, Malcolm G, et al.** FIGO classification system (PALM-COEIN) for causes of abnormal uterine bleeding in nongravid women of reproductive age. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*. 2010, 113 (1), S. 3-13.
16. **Donnez, J und Jadoul, P.** What are the implications of myomas on fertility? A need for a debate? *Human Reproduction*. 17 (6), 2002, S. 1424-1430.
17. **Bernardi, Tina Sybille, et al.** Laparoscopic myomectomy: a 6-year follow-up single-center cohort analysis of fertility and obstetric outcome measures. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 2014, 290 (1), S. 87-91.
18. **Holzgreve, W., et al.** Pathologie von Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett - Geburtsverletzungen der Mutter. [Hrsg.] Klaus Diedrich, et al. *Gynäkologie und Geburtshilfe*. 2. Auflage. Heidelberg : Springer Medizin Verlag, 2007, S. 567.
19. **Juhász-Böss, Ingolf, et al.** Two novel classification systems for uterine fibroids and subsequent uterine reconstruction after myomectomy. *Archives of Gynecology and Obstetrics*. Dezember 2016, S. 1-6.
20. **Gobern, Joseph M., et al.** Comparison of Robotic, Laparoscopic, and Abdominal Myomectomy in a Community Hospital. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 17, 2013, S. 116-120.
21. **Landi, S., et al.** Laparoscopic Myomectomy: Technique, Complications, and Ultrasound Scan Evaluations. *The Journal of the American Association of Gynecologic Laparoscopists*. Vol. 8, 2001, Bd. No.2.

22. **Seracchioli, R., et al.** Fertility and obstetric outcome after laparoscopic myomectomy of large myomata: a randomized comparison with abdominal myomectomy. *Human Reproduction*. 15(12), Dezember 2000, S. 2663-8.
23. **Ribeiro, Sergio Conti, et al.** Laparoscopic myomectomy and pregnancy outcome in infertile patients. *Fertility and Sterility*. VOL. 71, NO. 3, März 1999.
24. **You, Y., et al.** Prognosis and reproductive outcome of laparoscopic intracapsular myomectomy. *Journal of Southern Medical University*. 33 (8), August 2013, S. 1185-8.
25. **Campo, S., Campo, V. und Gambadauro, P.** Reproductive outcome before and after laparoscopic or abdominal myomectomy for subserous or intramural myomas. *European Journal of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Biology*. Oktober 2003, Bd. 110(2), S. 215-9.
26. **Pitter, Michael C., et al.** Pregnancy outcomes following robot-assisted myomectomy. *Human Reproduction*. 28(1), Januar 2013 , S. 99-108.
27. **Nagao, Yukari, et al.** Spontaneous uterine rupture in the 35th week of gestation after laparoscopic adenomyomectomy. *International Medical Case Reports Journal*. 9, Dezember 2015, S. 1-4.
28. **Sutton, Claire, et al.** Spontaneous Uterine Rupture in a Preterm Pregnancy following Myomectomy. *Case Reports in Obstetrics and Gynecology*. Article ID 6195621, 2016.
29. **Dubuisson, Jean-Bernard, et al.** Pregnancy outcome and deliveries following laparoscopic myomectomy. *Human Reproduction*. 15(4), April 2000, S. 869-73.
30. **Koo, Y.-J., et al.** Pregnancy Outcomes and Risk Factors for Uterine Rupture After Laparoscopic Myomectomy: A Single-Center Experience and Literature Review. *The Journal of Minimally Invasive Gynecology*. 22(6), September/Okttober 2015, S. 1022-8.
31. **Hurst, Bradley S., Matthews, Michelle L. und Marshburn, Paul B.** Laparoscopic myomectomy for symptomatic uterine myomas. *Fertility Sterility*. 83, 2005, S. 1-23.
32. **Frishman, Gary N. und Jurema, Marcus W.** Myomas and myomectomy. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*. 12, 2005, S. 443-456.
33. **Buckley, Victoria A., et al.** Laparoscopic Myomectomy: Clinical Outcomes and Comparative Evidence. *The Journal of Minimally Invasive Gynecology*. 22(1), Januar 2015, S. 11-25.

- 
34. **Li, T C, Mortimer, R. und Cooke, I. D.** Myomectomy: a retrospective study to examine reproductive performance before and after surgery. *Human Reproduction*. 14 (7), 1999 , S. 1735-1740.
35. **Gätje, R. und Kaufmann, M.** Laparoskopische Operationen in der Gynäkologie. [Hrsg.] Manfred Kaufmann, Serban D. Costa und Anton Scharl. *Die Gynäkologie*. 3. Auflage. Berlin Heidelberg : Springer Medizin, 2013, S. 782-87.

## Anhang

## Homburger Myomscore und Klassifikation der Uterusrekonstruktion

<u>Myomklassifikation</u>	1	2	3
Anzahl entfernter Myome	1-2	3-4	≥5
Lokalisation	subserös / submucös gestielt	subserös / submucös mit intramuralem Anteil	intramural
Größe der entfernten Myome / des Defektes	<2cm	2-4cm	≥4cm
Anzahl der notwendigen Uterusinzisionen	1	2	≥3

### Klassifikation Uterusrekonstruktion

- Stufe 1:** keine Rekonstruktion notwendig
- Stufe 2:** Einfache Uterusrekonstruktion  
(einreihige Naht, Adaptation der Wundränder, Länge unter 2 cm)
- Stufe 3:** Plastische Uterusrekonstruktion  
(Mobilisation von Myometrium, Länge über 2 cm, zweireihige Naht)
- Stufe 4:** Komplexe Plastische Uterusrekonstruktion:  
(Myometraner Schwenklappen, mehrreihige Naht)

## Fragebogen

### Fragebogen zum Thema Myomentfernung

1. Hatten Sie zum Zeitpunkt der OP einen Kinderwunsch?

- Ja       Nein

1.1 Falls Nein, woran lag es, dass sie keinen Kinderwunsch hatten?

- Abgeschlossene Familienplanung  
 Angst vor Komplikationen  
 Alter  
 Andere Gründe: .....

2. Wurden Sie nach der Myomentfernung schwanger?

- Ja       Nein

3. Falls **Nein**, woran lag dies?

.....

4. Falls **Ja**, nach wie vielen Monaten nach der Myomentfernung wurden Sie erstmals schwanger?

.....

4.1 Wurden Sie nach der ersten Schwangerschaft nach Myomentfernung nochmals schwanger?

- Ja       Nein

4.2 Falls **Ja**, wie oft und nach jeweils wie vielen Monaten nach der OP (Myomentfernung)?

.....

Die folgenden Fragen beziehen sich ebenfalls auf die Anzahl der Schwangerschaften nach der Myomentfernung und werden mit „1., 2. und 3.“ bezeichnet. Daher bitte die für die jeweilige Schwangerschaft zutreffende Antwort ankreuzen. (Sollten sie also z.B. nur einmal nach der OP schwanger geworden sein, zählen die Kästchen unterhalb „1.“, u.s.w.)

#### 4.3 Falls Sie schwanger wurden, auf welchem Wege geschah dies?

- |  | 1.                             | 2.                             | 3.                             |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| - Auf natürlichem Wege                 | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       |
| - Durch IVF/ICSI (Künstl. Befruchtung) | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       |
| - Sonstiges:                           | <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... |

#### 4.4 Falls Sie schwanger wurden, welche Art von Schwangerschaft war es?

- |  | 1.                       | 2.                       | 3.                       |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Einlingsschwangerschaft              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Zwillingschwangerschaft              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Höhergradige Mehrlingschwangerschaft | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

#### 4.5 Falls Sie schwanger wurden, verlief die Schwangerschaft komplikationslos?

- |        | 1.                       | 2.                       | 3.                       |
|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Ja   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Nein | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

#### 4.6 Falls es zu Komplikationen kam, welche waren es? (Mehrfaches Ankreuzen möglich)

- |                                 | 1.                             | 2.                             | 3.                             |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| - Fehlgeburt                    | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       |
| - Eileiterschwangerschaft       | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       |
| - Uterusruptur(Gebärmutterriss) | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       | <input type="checkbox"/>       |
| - Sonstiges:                    | <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> ..... |

#### 4.7 Falls Sie eine oder mehrere dieser Komplikationen hatten, in der wievielten Schwangerschaftswoche war/en diese?

.....

## 4.8 Falls Sie schwanger waren, wie verlief die Geburt?

	1.	2.	3.
- Auf natürlichem Wege	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Durch Saugglocke/Zangengeburt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Durch Kaiserschnitt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.9 Falls Sie einen Kaiserschnitt hatten, warum wurde dieser durchgeführt?

	1.	2.	3.
- Auf eigenen Wunsch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Auf Empfehlung wegen der Myomentfernung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Weil es während der geplanten natürlichen Geburt zu Komplikationen kam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Falls Ja, welche? .....

## 5. Waren Sie vor der Myomentfernung schon einmal schwanger?

- Ja     Nein
- Falls Ja, wie oft? .....

## 5.1 Kam es während der Schwangerschaften vor der Myomentfernung zu Fehlgeburten?

- Ja     Nein
- Falls Ja, wie oft und zu welchem Zeitpunkt der Schwangerschaft?

.....

## 6. Wurden Sie außer in unserer Klinik nochmals wegen Myomen in einer anderen Klinik operiert?

- Ja     Nein
- Falls Ja, welche Art von OP war es? (Z.B. OP mit offenem Bauch; Laparoskopie; durch die Scheide, ...)

.....

Vielen Dank

**Publikationen**

Die Ergebnisse dieser Doktorarbeit wurden zur Publikation eingereicht.

Titel: Prospective validation of two novel classification systems for uterine fibroids and subsequent uterine reconstruction after myomectomy. Validation of the fertility outcome after myomectomy.

Autoren: Ingolf Juhasz-Böss, Denise Weber, Peter Jungmann, Erich-Franz Solomayer

Status: submitted

## Danksagung

An erster Stelle gilt mein Dank meinem Doktorvater Prof. Dr. med. Ingolf Juhasz-Böss für die Überlassung des Themas sowie die Unterstützung und Hilfe bei der Arbeit und die hervorragende Betreuung während der gesamten Bearbeitungsphase meiner Dissertation.

Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei der Klinik für Frauenheilkunde, Geburtshilfe und Reproduktionsmedizin des Universitätsklinikums des Saarlandes unter der Leitung von Prof. Dr. med. E.-F. Solomayer, ohne die diese Arbeit gar nicht erst möglich gewesen wäre.

Ein großes Dankeschön an meine Familie, vor allem an meine Eltern Harald und Angelika und meine Oma Elfi, die mich auf meinem Weg durch das Studium begleitet haben und ohne die mein bisheriger Lebensweg in dieser Weise nicht möglich gewesen wäre. Ihr habt mich stets vorbehaltlos unterstützt.

Ein besonderer Dank gilt meinem verstorbenen Opa Friedel, durch den mein Interesse am Medizinstudium geweckt wurde.