

# **Diplomarbeit**

## **Mammareduktionen – Eine retrospektive Analyse**

eingereicht von

**Maja Zoe Meinhardt**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor(in) der gesamten Heilkunde**

**(Dr.(in) med. univ.)**

an der

**Medizinischen Universität Graz**

ausgeführt an der

**Klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und  
Rekonstruktive Chirurgie**

unter der Anleitung von

**Priv.-Doz. Dr.med. Sebastian P. Nischwitz**

**Univ.-Prof. Dr. med. Lars-Peter Kamolz, MSc**

Graz, Datum 14.11.2023

## **Eidesstattliche Erklärung**

*Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.*

*Graz, am 14.11.2023*

*Maja Zoe Meinhardt eh*

## Vorwort

*„Die Entdeckung besteht darin, etwas zu sehen, was jeder gesehen hat und dabei etwas Neues zu denken.“*

Arthur Schopenhauer (1788 - 1860)

## **Danksagungen**

Zuerst möchte ich meinem Betreuer Priv.-Doz. Dr. med. Sebastian Nischwitz danken. Er hatte viel Geduld bei der Verfassung dieser Diplomarbeit mit mir. Er beantwortete meine Fragen immer zügig und nahm sich Zeit für Gespräche zum weiteren Vorgehen.

Zudem möchte ich meinen Dank gegenüber Leonie Katz ausdrücken, die mich mit großem Engagement beim Akquirieren der Daten unterstützt hat. Ebenso gilt mein herzlicher Dank Prof. Dr. Lars-Peter Kamolz, der nicht nur diese Unterstützung ermöglicht hat, sondern mir auch die grundlegenden Voraussetzungen zur Erstellung dieser Arbeit geschaffen hat.

Des Weiteren möchte ich mich bei meiner Familie, meinem Freund und meinen Freunden bedanken, die mich bei dem Auf und Ab während dieser Arbeit immer begleitet haben und die stets ein offenes Ohr für mich hatten. Sie halfen mir, mich immer wieder zu motivieren.



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>III</b>
<b>Danksagungen</b> .....	<b>IV</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>V</b>
<b>Glossar und Abkürzungen</b> .....	<b>1</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>2</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Theoretischer Hintergrund</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1 Anatomie der Brust</b> .....	<b>2</b>
2.1.1 Entwicklung der Brust.....	2
2.1.2 Topographie der Brust.....	3
2.1.3 Maße der Brust.....	4
2.1.4 Aufbau .....	4
2.1.5 Blutversorgung .....	5
2.1.6 Lymphabfluss .....	6
2.1.7 Innervierung .....	7
<b>2.2 Mammaryhyperplasie</b> .....	<b>7</b>
2.2.1 Definition .....	7
2.2.2 Ätiologie.....	7
2.2.3 Symptome .....	8
2.2.4 Skalen .....	9
2.2.5 Gigantomastie .....	10
<b>2.3 Asymmetrie</b> .....	<b>11</b>
<b>2.4 Ptose</b> .....	<b>11</b>
<b>2.5 Mammareduktionsplastik</b> .....	<b>12</b>

2.5.1	OP-Vorbereitung .....	12
2.5.1.1	Beratungsgespräch .....	12
2.5.1.2	Klinische Untersuchung .....	13
2.5.1.3	Fotodokumentation .....	14
2.5.1.4	Aufklärung .....	14
2.5.1.5	Anzeichnen .....	15
2.5.2	Techniken der Mammareduktionsplastik .....	16
2.5.2.1	Die Wahl der richtigen Technik .....	16
2.5.2.2	<i>Inverted</i> T-Technik .....	16
2.5.2.3	Vertikale Technik .....	18
2.5.2.4	B-Technik .....	20
2.5.2.5	Periareoläre Raffung .....	22
<b>2.6</b>	<b>BREAST-Q .....</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b><i>Material und Methoden</i> .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1</b>	<b>Studienziel und Studiendesign .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2</b>	<b>Ethikvotum .....</b>	<b>24</b>
<b>3.3</b>	<b>Datenerhebung .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4</b>	<b>Clavien-Dindo-Klassifikation .....</b>	<b>25</b>
<b>3.5</b>	<b>Statistische Auswertung .....</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b><i>Ergebnisse</i> .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Patientinnenkollektiv .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3</b>	<b>Mammareduktionsplastik .....</b>	<b>33</b>
<b>4.4</b>	<b>Resektionsgewicht .....</b>	<b>35</b>
4.4.1	Resektionsgewicht und BMI .....	35
4.4.2	Resektionsgewicht und Operationstechnik .....	36
<b>4.5</b>	<b>Komplikationen .....</b>	<b>38</b>
4.5.1	Alter und Komplikationen .....	39
4.5.2	BMI und Komplikationen .....	41
4.5.3	Resektionsgewicht und Komplikationen .....	44
4.5.4	Rauchen und Komplikationen .....	46

4.5.5	Operationstechnik und Komplikationen.....	46
4.5.6	Stielung bei <i>inverted</i> T-Technik und Komplikationen .....	47
<b>4.6</b>	<b>Prospektive Fragebogenstudie .....</b>	<b>48</b>
4.6.1	Alter und Zufriedenheit.....	49
4.6.1.1	Signifikante Unterschiede .....	50
4.6.1.2	Nicht-signifikante Unterschiede.....	50
4.6.2	BMI und Zufriedenheit.....	51
4.6.2.1	Signifikante Unterschiede .....	51
4.6.2.2	Nicht-signifikante Unterschiede.....	51
4.6.3	Nachbeobachtungszeit und Zufriedenheit.....	52
4.6.4	Resektionsgewicht und Zufriedenheit .....	52
4.6.4.1	Nicht-signifikante Unterschiede.....	52
4.6.5	Operationstechnik und Zufriedenheit .....	53
4.6.5.1	Signifikante Unterschiede .....	53
4.6.5.2	Nicht-signifikante Unterschiede.....	53
4.6.6	Stielung bei <i>inverted</i> T-Technik und Zufriedenheit.....	54
4.6.7	Komplikationen und Zufriedenheit.....	54
4.6.7.1	Signifikante Unterschiede .....	55
4.6.7.2	Nicht-signifikante Unterschiede.....	56
<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>57</b>
<b>5.1</b>	<b>Mammareduktionsplastik.....</b>	<b>57</b>
<b>5.2</b>	<b>Komplikationen .....</b>	<b>59</b>
5.2.1	Alter und Komplikationen .....	61
5.2.2	BMI und Komplikationen .....	62
5.2.3	Resektionsgewicht und Komplikationen.....	63
5.2.4	Rauchen und Komplikationen .....	63
5.2.5	Operationstechnik und Komplikationen.....	64
5.2.6	Stielung bei <i>inverted</i> T-Technik und Komplikationen .....	65
<b>5.3</b>	<b>Prospektive Fragebogenstudie .....</b>	<b>66</b>
5.3.1	Alter und Zufriedenheit.....	67
5.3.2	BMI und Zufriedenheit .....	68
5.3.3	Nachbeobachtungszeit und Zufriedenheit.....	69

5.3.4	Resektionsgewicht und Zufriedenheit .....	69
5.3.5	Operationstechniken und Zufriedenheit .....	70
5.3.6	Stielung bei <i>inverted</i> T-Technik und Zufriedenheit.....	71
5.3.7	Komplikationen und Zufriedenheit.....	71
<b>5.4</b>	<b>Limitationen.....</b>	<b>72</b>
<b>5.5</b>	<b>Schlussfolgerung.....</b>	<b>73</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>75</b>
<b>7</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>84</b>
7.1	Ethikvotum .....	84
7.2	Breast-Q Fragebogen .....	86

## Glossar und Abkürzungen

Abb.	Abbildung
Bds.	beidseits
BMI	Body-Mass-Index
bspw.	beispielsweise
<i>et al.</i>	et alii
etc.	et cetera
MAK	Mamillen-Areolen-Komplex
Nll.	Nodi lymphatici
LKH	Universitätsklinikum/Landeskrankenhaus
OP	Operation
py	Pack-years
SD	Standardabweichung
Vs.	Versus
z.B.	zum Beispiel

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: <i>inverted</i> T-Technik.....	17
Abbildung 2: Technik mit vertikaler Narbe.....	19
Abbildung 3: B-Technik .....	21
Abbildung 4: Patient(inn)enbaum .....	28
Abbildung 5: Balkendiagramm der Altersverteilung .....	29
Abbildung 6: Altersgruppen .....	29
Abbildung 7: Balkendiagramm vom Body-Mass-Index (BMI) vor der Operation (OP).....	30
Abbildung 8: Rauchen .....	31
Abbildung 9: Gruppierungen der Diagnosen .....	32
Abbildung 10: Verwendete Operationstechniken .....	33
Abbildung 11: Verwendeter Stiel bei <i>inverted</i> T-Technik .....	34
Abbildung 12: Summe des Resektionsgewichts und BMI (Body-Mass-Index) bei OP (Operation).....	35
Abbildung 13: Summe Resektionsgewicht und BMI-Gruppen (Body-Mass-Index).....	36
Abbildung 14: Resektionsgewicht und OP-Technik .....	37
Abbildung 15: Resektionsgewicht und Stiel bei der <i>inverted</i> T-Technik.....	37
Abbildung 16: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation .....	39
Abbildung 17: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Alter.....	40
Abbildung 18: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Body-Mass-Index (BMI).....	41
Abbildung 19: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Body-Mass-Index-Gruppen (BMI).....	43
Abbildung 20: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Resektionsgewicht .....	45
Abbildung 21: Gesamtzufriedenheit zu Altersgruppen .....	49
Abbildung 22: Gesamtzufriedenheit zu der OP-Technik .....	54
Abbildung 23: Gesamtzufriedenheit zu Komplikationen.....	55

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Skalen zur Vorhersage des Brustresektionsgewichts .....	10
Tabelle 2: Clavien-Dindo-Klassifikation nach (62).....	26
Tabelle 3: Deskriptive Statistik vom Alter und BMI (Body-Mass-Index) vor der OP (Operation) .....	30
Tabelle 4: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation .....	38
Tabelle 5: Komplikation nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Altersgruppen ....	41
Tabelle 6: Mittelwerte der Clavien-Dindo-Klassifikation abhängig vom Body-Mass- Index (BMI).....	42
Tabelle 7: Komplikation nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Body-Mass-Index (BMI).....	43
Tabelle 8: Mittelwerte der Clavien-Dindo-Klassifikation abhängig von der Summe des Resektionsgewichts.....	44
Tabelle 9: Komplikationen und Resektionsgewicht.....	45
Tabelle 10: Komplikationen und Rauchen.....	46
Tabelle 11: Komplikationen und OP-Techniken .....	47
Tabelle 12: Auswertung der Fragebögen .....	48
Tabelle 13: Summe des Fragebogens und Altersgruppen.....	49

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Patientinnen mit Mammahyperplasie oder Gigantomastie leiden oft unter physischen und psychischen Beschwerden wie beispielsweise starken Rücken- und Nackenschmerzen oder sozialer Zurückgezogenheit. Eine Mammareduktionsplastik ist eine operative Therapiemöglichkeit, die diese Probleme verbessern kann. Bisher gibt es nur wenig Studien, welche Zufriedenheit und medizinisches Outcome bei größeren Patientenklientelen untersuchen. Ziel dieser Arbeit ist die Evaluierung eben dieser Parameter in einem großen Kollektiv der Medizinischen Universität Graz.

**Methoden:** Im Rahmen eines retrospektiven Teils wurden Daten zu Mammareduktionsplastikpatientinnen analysiert. Die Patientinnen wurden kontaktiert und um ihr Einverständnis zur Teilnahme an der Studie gebeten. Schließlich wurden Patientinnen- und OP-spezifische Faktoren wie BMI, OP-Technik, Ausgangsbefund und aufgetretene Komplikationen nach der Clavien-Dindo-Klassifikation gesammelt und untersucht. Durch die postoperative Beantwortung eines Fragebogens wurde die Zufriedenheit erhoben.

**Ergebnisse:** 624 Patientinnen wurden in die Studie eingeschlossen. Es zeigte sich ein Altersmedian von 41,00 Jahren und ein Mittelwert des BMIs von 26,40 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 3,65$  kg/m<sup>2</sup> SD). Der Median der Summe des Resektionsgewichts lag bei 1001,00 g und pro Brust bei 508,00 g. Insgesamt hatten 40,70 % keine Komplikationen, 41,70 % Grad 1, 3,80 % Grad 2, 9,30 % Grad 3a und 4,50 % Grad 3b. Lebensbedrohliche Komplikationen traten nicht auf. Die Zufriedenheit des Fragebogens wurde im Durchschnitt mit 24,03 Punkten ( $\pm 3,96$ ) von 28 möglichen (85,81%) angegeben.

**Schlussfolgerung:** Die Gesamtzufriedenheit war sehr gut und es zeigte sich, dass die Patientinnen durch die Operation eine Linderung der Symptome, eine Verbesserung des Aussehens der Brust und eine Steigerung des Selbstbewusstseins empfanden. Es konnte gezeigt werden, dass es sich bei der Mammareduktionsplastik um ein sehr sicheres Verfahren handelt, bei dem es durch strenge Komplikationsdefinitionen zu Abweichungen vom Idealverlauf kam und nur



selten Re-Operationen notwendig waren. Eine vollständige und gewissenhafte Aufklärung ist notwendig, um langfristig zufriedene Patientinnen zu erhalten.

## Abstract

**Background:** Patients with mammary hyperplasia or gigantomastia often suffer from physical and psychological symptoms such as severe back and neck pain or social withdrawal. Breast reduction surgery is a therapeutic option that can improve these problems. There are few studies to date that investigate the satisfaction and medical outcomes in larger patient populations. The aim of this study is to evaluate these parameters in a large cohort at the Medical University Graz.

**Methods:** In a retrospective study, data on patients undergoing breast reduction surgery were analyzed. The patients were contacted and asked for consent to participate in the study. Patient-specific and surgery-specific factors such as BMI, surgical technique, initial condition, and complications according to the Clavien-Dindo classification were collected and analyzed. Satisfaction was assessed by answering a postoperative questionnaire.

**Results:** 624 patients were included in the study. The age median was 41.00 years and the mean BMI was 26.40 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm$  3.65 kg/m<sup>2</sup> SD). The median of the total resection weight was 1001.00 g, and per breast, it was 508.00 g. Overall, 40.70 % experienced no complications, 41.70 % had Grade 1 complications, 3.80 % had Grade 2 complications, 9.30 % had Grade 3a complications, and 4.50 % had Grade 3b complications. There were no life-threatening complications. The average questionnaire satisfaction was reported as 24.03 points ( $\pm$  3.96) out of 28 possible (85.81%).

**Conclusion:** The overall satisfaction was very good, and it was observed that patients experienced relief of symptoms, improvement in the appearance of the breast, and increased self-confidence following the surgery. It could be demonstrated that breast reduction plastic surgery is a very safe procedure, with deviations from the ideal course occurring only through strict complication definitions, and re-operations being necessary only rarely. Complete and conscientious patient education is essential for maintaining long-term satisfaction.

# 1 Einleitung

Die Brustchirurgie ist ein wesentlicher Teil der plastischen, rekonstruktiven und ästhetischen Chirurgie ein. Dabei gibt es verschiedene Ziele, die verfolgt werden können (1).

Frauen, die an einer Mammahyperplasie leiden, weisen im Vergleich zu ihrem restlichen Körper „zu große“ Brüste auf. Es kommt zu einem Ungleichgewicht, das mit verschiedenen Symptomen unter anderem wie Rücken-, Schulter- und Nackenschmerzen, Intertrigo und schmerzhaftem Einschnüren der BH-Träger einhergehen kann (2). Es können auch das Selbstbild vermindert und die Produktivität herabgesetzt sein. Auch soziale Beziehungen können darunter leiden und weniger gepflegt werden. Dadurch kann es zu einer vermehrten psychischen Belastung der Betroffenen kommen (1).

Das therapeutische Mittel der Wahl ist die Mammareduktionsplastik, bei der eine Verkleinerung der Brust erzielt wird (1). Es gibt verschiedene Techniken, von denen jede ihre Vor- und Nachteile hat (3).

Im Jahr 1956 entwickelte Robert Wise die *inverted* T-Technik, bei der eine Narbe entsteht, die einem auf dem Kopf gestelltem „T“ ähnelt (3). In den darauffolgenden Jahren und Jahrzehnten gab es diverse Entwicklungen der Techniken. Insbesondere hinsichtlich des Stiels, welcher das Überleben der Brustwarze garantiert, wurden Adaptionen der Technik von Wise populär (3, 4).

Um die Form der Brust und insbesondere die Narbenlänge im Vergleich zur *inverted* T-Technik zu verbessern, stellte Lassus in den 70er Jahren eine vertikale Technik vor, die von Lejour in den 90er Jahren modifiziert wurde (3, 5).

Alle Techniken zielen schließlich darauf ab, die Symptome zu verbessern, das Brustvolumen zu reduzieren, die Brust ästhetisch ansprechend zu formen, die Brustwarzen adäquat zu positionieren, die Haut zu straffen und möglichst unauffällige Narben zu verursachen (6).

Zu Zufriedenheit und Sicherheit nach einer Mammareduktionsplastik gibt es aktuell in der wissenschaftlichen Literatur wenig oder widersprüchliche Berichte; das gilt insbesondere für Österreich. Ziel dieser Studie war eine Evaluierung von Outcome und Sicherheit der operativen Mammareduktionsplastik anhand einer großen Klientel der Medizinischen Universität Graz.

## 2 Theoretischer Hintergrund

### 2.1 Anatomie der Brust

Für ein optimales Verständnis von Pathologien und Operationen der Brust, ist ein fundiertes Wissen über Aufbau, Anatomie und Physiologie obligat. Im Folgenden werden die für das Verständnis dieser Arbeit relevanten Informationen kurz diskutiert.

#### 2.1.1 Entwicklung der Brust

Die Entwicklung der Brust beginnt im Mutterleib und verläuft bis zur Geburt bei männlichen und weiblichen Embryonen gleich. In der siebten Entwicklungswoche eines Embryos sind bereits zwei Milchleisten angelegt, die sich von der Achsel über die Brust bis in die Leisten ziehen (7). Je Milchleiste wachsen in der Regel sechs Brustknospen aus der Epidermis in das Mesenchym ein (8). Je nach Säugetierart verbleibt eine bestimmte Anzahl an Brustknospen, aus denen sich Milchdrüsen im Verlauf bilden. Hunde weisen laut Sorenmo *et al.* (9) vier bis sechs Milchdrüsenpaare auf. Auch beim Menschen liegen mehrere Drüsenpaare vor, wobei sich alle bis auf das vierte Paar wieder zurück entwickeln (8). Bei etwa 1 % verbleibt ein Teil dieser Anlage in Form einer Polythelie oder einer Polymastie (10). Bei den beiden Primärknospen entstehen 16 bis 24 Sekundärknospen, die sich beginnen zu verzweigen und dadurch die späteren Läppchen bilden (8). Gegen Ende der Schwangerschaft entsteht ein Lumen, sodass sich die Milchgänge bilden können (8). Diese Gänge münden in einer flachen Grube, die sich durch eine spätere Eversion zur *Papilla mammae* entwickeln wird (7). Kommt es zu keiner Eversion der Brustwarze, entsteht eine sogenannte Hohlwarze (7). Zu diesem Zeitpunkt besteht kein Unterschied zwischen dem Phänotyp des männlichen und weiblichen Geschlechts (11).

In der Kindheit verbleibt die Brust in diesem Stadium (10). Zwischen dem 8. und 13. Lebensjahr beginnt die Pubertät, womit bei Mädchen auch die Brustentwicklung beginnt, die sogenannte Thelarche (12). Durch eine vermehrte Östrogen- und Progesteronproduktion bilden sich die Drüsengänge, die Seiten- und Endknospen weiter aus und werden durch ein Gerüst aus Bindegewebe gestützt. Um die Drüse herum wird vermehrt Fettgewebe eingelagert (10, 11).

Erst während einer Schwangerschaft vollzieht die Brust dann ihren letzten Entwicklungsschritt (10): Die Brustdrüse wird erneut zum Wachstum durch Hormone angeregt. Zu diesen Hormonen zählen Östrogen, Progesteron, Prolaktin, Plazentahormone und Wachstumshormone (10). Im ersten Trimester wird das Bindegewebe durch Drüsenepithel ersetzt und der Mamillen–Areolen–Komplex (MAK) wird stärker pigmentiert. Im letzten Trimester differenzieren sich die Epithelzellen zu milchproduzierenden Zellen (10).

Mit der Geburt des Kindes sinken die Östrogen- und Progesteronspiegel, welche die Laktogenese unterdrückt haben (10). Unter dem hohen Prolaktinspiegel setzt die Milchproduktion ein. Oxytocin sorgt dafür, dass die gebildete Milch aus den Zellen sezerniert wird. Prolaktin und Oxytocin werden durch das Saugen des Neugeborenen an der Brustwarze aus der Hypophyse ausgeschüttet (10).

Wenn die Milchproduktion erlischt, kommt es zur Involution. Dabei atrophieren die Milchdrüsen, Milchgänge und Stromaelemente, wodurch die Brustgröße wieder abnimmt (10, 13).

Mit der Menopause bilden sich die Ausführungsgänge und Drüsen wieder zurück, sodass die Brust dann vor allem aus Fett und Bindegewebe besteht. Insgesamt verkleinert sich die Brust, ist weniger straff und beginnt aufgrund der abnehmenden Elastizität zu hängen bzw. ptotisch zu werden (10).

### **2.1.2 Topographie der Brust**

Die weibliche Brust beginnt etwa auf Höhe der zweiten oder dritten Rippe und endet etwa auf Höhe der sechsten Rippe. Die seitliche Abgrenzung liegt neben dem Sternum (parasternal) und reicht seitlich bis zu der vorderen Axillarlinie. Die Brust ist im Regelfall konisch geformt. Die *Papilla mammae* zeigt leicht nach außen oben und ist umgeben von der *Areola mammae*, dem Warzenhof. Diese ist stärker pigmentiert als die übrige Haut. In der *Areola mammae* münden über die *Glandulae areolares* Talgdrüsen, apokrine Duftdrüsen und Schweißdrüsen, die bei Kontraktion der Brustwarze leicht hervorstehen können (8, 14).

### 2.1.3 Maße der Brust

Die folgenden genannten Maße beziehen sich auf die Brust einer durchschnittlichen kaukasischen Frau (2). Die Mamillen liegen etwa auf der Breite der Medioclavicularlinie und auf der Höhe der Inframammärfalte, die im Stehen ungefähr auf Höhe der Mitte des Oberarms ist (2). Die Basis der Brust ist jeweils ca. 12-15 cm breit. Der MAK misst im Durchmesser 4-5 cm (2). Die beiden Mamillen haben zueinander sowie zum Jugulum ungefähr einen Abstand von 21 cm (6). Von der Seitenansicht liegen 19-21 cm zwischen der Mamille und dem Jugulum sowie 7-8 cm von der Mamille bis zur Inframammärfalte. Die weibliche Brust ist selten symmetrisch geformt (6).

### 2.1.4 Aufbau

Die Brustdrüse besteht aus 15 bis 25 Lappen, die um die Brustwarze herum angeordnet sind. Jeder Lappen besitzt einen *Ductus lactiferus*, einen Ausführungsgang. Diese Ausführungsgänge bündeln sich dann im *Sinus lactiferus*, der in der Papille mündet (8).

Die Drüse wird von einem Bindegewebsnetz gestützt und mit Fett umhüllt (2).

Die sogenannten *Cooper*-Ligamente sind in der Haut befestigt und verlaufen durch die Drüse an den Lappen vorbei bis zur Faszie des *Musculus pectoralis maior*. Sie sind für die Form und den Halt der Brust von großer Bedeutung (15). Sie verlaufen radiär zu der *Papilla mammae* und sind im oberen Brustpol verstärkt vorhanden (15).

Des Weiteren wird ein horizontales Septum beschrieben, das die Brust in ein craniales und caudales Segment unterteilt (15). Medial setzt es am Sternum auf Höhe der zweiten bis fünften Rippe an. Ein oberflächlicherer Teil ist mit der Dermis verwachsen. Lateral reicht es bis zum *Musculus pectoralis minor*. Hier setzt noch ein kräftigerer oberflächlicher Teil an der *Fascia axillaris* an. Dem Verlauf des Septums, welches auch *Würinger*-Septum genannt wird, folgen Blutgefäße und Nerven, die der Versorgung der Brust und des MAKs dienen (15).

Neben dem horizontalen wird in der Literatur auch ein vertikales Septum beschrieben (15). Dieses unterteilt die Brust vom MAK bis zur inframammären Falte in einen lateralen und medialen Teil. Der posteriore Anteil des vertikalen Septums ist verdickt und bilaminär (15).

Neben den intraglandulären Bändern gibt es auch extraglanduläre Bänder. Dabei wird das oberflächliche Faszien­system des Thorax bei der Frau in ein vorderes und hinteres Blatt unterteilt. Dazwischen befindet sich die Brustdrüse. Die vordere Faszie ist mit der Dermis und die hintere durch den retromammären Raum mit der Pectoralisfaszie verbunden (15). Die beiden Faszien sind kreisförmig über das *Ligamentum circummammaria* miteinander verwachsen (16).

Die Brust wird nach caudal durch die Inframammärfalte begrenzt. Über die Existenz eines Ligaments in der Inframammärfalte gibt es keine klare Einigkeit. Bayati *et al.* (15) sowie Van Straalen *et al.* (17) beschreiben ein Ligament in der Inframammärfalte. Es reiche medial vom Periost der fünften Rippe bis lateral zu der Faszie der fünften und sechsten Rippe. Außerdem sei das Band auch mit der Dermis verwachsen (18). Im Gegensatz dazu fanden Yan *et al.* (19) bei Ihrer Studie an Leichen keinen Hinweis auf ein Ligament in der Inframammärfalte. Die Existenz eines solchen Bandes ist jedoch weitläufig diskutiert, da hierüber die äußerlich sichtbare Inframammärfalte definiert werden soll.

### **2.1.5 Blutversorgung**

Die Brust wird über drei arterielle Systeme mit Blut gespeist (10). Es gibt bei der Blutversorgung Variationen und anatomische Abweichungen (20). Möglich ist auch, dass bei einer Person verschiedene arterielle Systeme an der rechten und an der linken Brust vorhanden sind (20).

Laut weitgehendem Konsens in der Literatur entstammen etwa 60 % der arteriellen Blutversorgung aus der *Arteria thoracica interna*, die auch *Arteria mammaria interna* genannt wird. Ihr Verlauf wird über die Interkostalar­terien 2-4 in die *Rami mammarii mediales* beschrieben (2, 10). Über diese Äste werden die medialen und zentralen Bereiche der Brust versorgt. In der Literatur wird des Weiteren beschrieben, dass der laterale und craniale Teil vorwiegend durch die *Rami mammarii laterales*, die aus der *Arteria thoracica lateralis*, der *Arteria thoracoacromialis* und der *Arteria thoracodorsalis* entstammen, durchblutet wird (2). Die übrige Brust wird laut verschiedener Quellen durch die *Rami mammarii* aus den *Arteriae intercostales posteriores 4-5* versorgt (8, 10). Die Haut wird durch den subdermalen Plexus perfundiert. Dieser ist mit den tieferen Gefäßen verbunden, die auch das Brustparenchym versorgen. Nach Pandya *et al.* (10) ist die *Arteria thoracica interna*

über ihre perforierenden Äste und die vorderen interkostalen Äste ein wichtiger Blutlieferant für den MAK. Es gibt allerdings anatomische Abweichungen; wonach auch andere Arterien die dominante Blutversorgung des MAK gewährleisten können (20).

Die Verbindung der Arterien über Kollateralen ist in der Regel so gut, dass eines der genannten arteriellen Systeme für die Versorgung des gesamten Gewebes ausreicht (6).

Der venöse Abfluss verläuft parallel zu der arteriellen Versorgung und erfolgt über die *Vena thoracica interna* und die *Vena thoracica lateralis* (14). Der größte Teil läuft über die *Vena thoracica lateralis* in die *Vena axillaris* ab (6).

Die Venen der Subkutis sind in einem Netz aufgebaut, das Verbindungen zu den tiefen Venen hat. Unter dem MAK bündeln sie sich zum *Plexus venosus areolaris* (8).

### **2.1.6 Lymphabfluss**

Neben den Blutgefäßen hat die Brust auch für Lymphe ableitende Gefäße, die sich in ein tief verlaufendes und ein oberflächlich verlaufendes Lymphgefäßsystem einteilen lassen (2). Der Abfluss verläuft aus den lateralen Brustanteilen nach axillär und aus den medialen Brustanteilen nach parasternal.

Über 75 % der Lymphe fließen über die axillären Lymphknoten ab (10). Die circa 30-60 axillären Lymphknoten werden in drei Level eingeteilt. Zu Level I gehören die *Nodi lymphatici (Nll.) axillares pectorales*, *Nll. Axillares subscapulares*, *Nll. Axillares laterales* und *Nll. paramammarii*. Zu Level II werden *Nll. axillares interpectoriales* und *Nll. axillares centrales* gezählt. Die *Nll. axillares apicales* sind in Level III (14).

Die medialen Brustanteile werden durch Lymphgefäße drainiert, die mit den Gefäßen der *Arteria mammaria interna* verlaufen. Sie münden schließlich in die parasternalen Lymphknoten (10). Auch ein direkter Abfluss in die supraclaviculären Lymphknoten ist möglich (10). Die oberflächlichen Lymphgefäße können mit der kontralateralen Seite und der vorderen Bauchwand verbunden sein (10).



### **2.1.7 Innervierung**

Die Brust wird oberhalb der Pectoralmuskulatur ausschließlich sensibel innerviert. Dabei wird sie durch die anteriomedialen und anteriolateralen Äste der Interkostalnerven T3-6 über die *Rami mammarii mediales* und *laterales* versorgt (6, 14). Äste aus den *Nervi supraclaviculares*, die aus dem *Plexus cervicalis* entspringen, versorgen die oberen und seitlichen Bereiche der Brust (14). Die Mamillen werden laut Vogt (2) und Jeffrey (6) aus dem jeweiligen lateralen Ast des *Nervus intercostalis T4* innerviert, der auf der Faszie des *Musculus pectoralis* verläuft und dann aus der Tiefe zur Brustwarze hochzieht.

## **2.2 Mammahyperplasie**

### **2.2.1 Definition**

Die Mammahyperplasie, die auch Makromastie (griechisch, makro: groß, mastos: Brust (21)) genannt wird, hat verschiedenen Definitionen: Eine davon ist, dass die Brust im Verhältnis zum Körperbau der Frau zu groß entwickelt ist (1). Eine andere besagt, dass die Brust größer als der normale Durchschnitt sein muss (22).

Die Definition von „normal“ ist jedoch sehr subjektiv und kann sich je nach Land, Kultur und aktueller Mode unterscheiden (22).

Aufgrund der nicht einheitlich festgelegten Definition gibt es keine genauen Zahlen darüber, wie viele Frauen von einer Mammahyperplasie betroffen sind. Man geht davon aus, dass etwa 1-5 % aller Frauen darunter leiden (22).

### **2.2.2 Ätiologie**

Die genaue Ätiologie der Mammahyperplasie ist nicht vollständig geklärt (22). Es scheint mehrere mögliche Ursachen zu geben. Eine davon ist, dass eine Überempfindlichkeit des Brustgewebes auf Sexualhormone besteht, wodurch das Gewebe vermehrt zum Wachstum angeregt wird (23). Bei einer histologischen Untersuchung von Brustgewebe mit und ohne Mammahyperplasie zeigte sich kein Unterschied in der Anzahl an Hormonrezeptoren (23, 24).

Es besteht aber auch ein Zusammenhang zwischen Übergewicht und dem Auftreten einer Mammahyperplasie. Etwa 30 % der Frauen mit Mammahyperplasie sind adipös (25).

### 2.2.3 Symptome

Patientinnen mit Mammahyperplasie können an verschiedenen Symptomen leiden, die sie in ihrer Lebensqualität einschränken.

Durch das Gewicht der vergrößerten Brust kommt es zu einem vermehrten Zug der Schwerkraft entsprechend nach unten. Dadurch können Muskelverspannungen entstehen, die mit Kopf-, Rücken-, Nacken- und Schulterschmerzen einhergehen können (26). Durch den nach vorne verlagerten Körperschwerpunkt kann es auch zu einer thorakalen Kyphose kommen (26). Daraus können auf Dauer auch Bandscheibenvorfälle resultieren (6). Außerdem schneiden die BH-Träger an den Schultern schmerzhaft ein und auch die Brust selbst kann in Form einer Mastodynie Schmerzen bereiten (6, 27). In den Hautfalten vor allem unterhalb der Brust entstehen häufig Mazerationen, Hautrötungen, Ekzeme, Intertrigo und Infektionen (6, 22). Es kann auch zu Sensibilitätsstörungen der Arme durch Kompression des *Plexus brachialis* kommen (6, 28).

Frauen mit Mammahyperplasie beklagen auch, dass sie erschwert passende Kleidung finden und sie vielen Sportarten nicht nachgehen können (27).

Die Makromastie und die damit oft einhergehende *Ptosia mammae* können bei körperlichen Tätigkeiten stören und verringern somit die Produktivität der Betroffenen (1).

Aber nicht nur die physische, sondern auch die psychische Belastung bedingt Probleme. Die Brust ist seit der Antike ein Symbol für Weiblichkeit. Frauen, die sich aufgrund einer Mammahyperplasie nicht wohl fühlen, sind häufig sehr unsicher. Die Unzufriedenheit scheint proportional mit der BH-Größe zu zunehmen (27). Außerdem leiden die Betroffenen unter einem verringerten Selbstwertgefühl. Das führt dazu, dass bestimmte Aktivitäten wie zum Beispiel Schwimmbadbesuche, soziale Interaktionen und Sexualität eingeschränkt werden. Dies kann schließlich zu Isolation und Einsamkeit führen. Im schlimmsten Fall kann dadurch eine Depression die Folge sein (1).

Die genannten Symptome können zu einer Abnahme der Arbeitsleistung und einer Erhöhung der Krankheitstage führen (22, 28, 29). Bei einer Studie in Deutschland über Krankheitstage wegen der Symptome einer Mammahyperplasie fanden Jud *et al.* (22) heraus, dass die Betroffenen für drei Jahre und zehn Monate im Beruf gesundheitlich eingeschränkt waren, bevor sie operiert wurden.

#### **2.2.4 Skalen**

Derzeit gibt es kein international einheitlich angewendetes Klassifizierungssystem der Mammahyperplasie, das die Befunde objektiv beurteilt (21). Es gibt verschiedene Skalen, die versuchen das passende Resektionsgewicht zu berechnen.

Die Schnur Skala wird in den USA gerne herangezogen, um zu ermitteln, ob die Bedingungen für eine finanzielle Versicherungsdeckung erfüllt sind (21, 30).

Die Schnur Skala soll präoperativ ermitteln, wie viel Brustgewebe reseziert werden muss. Je nach Ergebnis kann dann eingeschätzt werden, ob die Patientin kosmetische, medizinische oder gemischte Gründe für den Eingriff hatte (31). Dafür wird die Körperoberfläche mit dem Logarithmus des Resektionsgewichts in Beziehung gesetzt (31). Verschiedene Autoren kritisieren diese Skala, weil sie unter anderem die mit der Hyperplasie einhergehenden subjektiven Symptome und Brustasymmetrien nicht mit einbezieht (21, 30, 32, 33).

Neben der Schnur Skala gibt es weitere Ansätze, um das Resektionsgewicht vor der Operation abzuschätzen. Descamps *et al.* (34) entwickelten eine Formel mit Einbeziehung des Jugulum-Brustwarzen-Abstandes und des Brustwarzen-Inframammärfalten-Abstandes zur Berechnung des Resektionsgewichtes.

Appel *et al.* (32) schlagen eine andere Formel für diese Berechnung vor. Sie beinhaltet den Body-Mass-Index (BMI), den Abstand zwischen dem Jugulum und der Brustwarze und den Abstand zwischen Brustwarze und der Inframammärfalte.

In der Studie von Boukovalas *et al.* (33) wird die Galveston Skala für ältere Patientinnen mit einem höherem BMI als Mittel der Wahl zur Ermittlung des Resektionsgewicht empfohlen. Sie bezieht nicht nur wie die Appel Skala den BMI, den Abstand zwischen dem Jugulum zur Brustwarze und den Abstand zwischen Brustwarze zur Inframammärfalte ein, sondern auch das Alter der Patientin.

Yan *et al.* (30) bewerten die Skala nach Appel als das derzeit beste Instrument, um das Resektionsgewicht abzuschätzen.

Die folgende Tabelle 1 zeigt die jeweiligen Formeln zur besseren Veranschaulichung.

**Tabelle 1: Skalen zur Vorhersage des Brustresektionsgewichts (30); BSA = Body-Surface-Area (Körperoberfläche); SN-N = Sternal notch – nipple distance (Abstand zwischen Jugulum sterni und Brustwarze); N-IMF = Nipple – inframammary fold distance (Abstand zwischen Brustwarze und Inframammärfalte); BMI = Body-Mass-Index**

Skala	Formel
Descamps	$(35.4 \times \text{SN-N} + 60.66 \times \text{N-IMF}) - 1239.64$
Appel	$(40.0 \times \text{SN-N} + 24.7 \times \text{N-IMF} + 17.7 \times \text{BMI}) - 1443$
Galveston	$(68.03 \times \text{N-IMF} + 40.33 \times \text{SN-N} + 31.75 \times \text{BMI} - 4.27 \times \text{age}) - 2461.1$

## 2.2.5 Gigantomastie

Bei der Gigantomastie (griechisch, gigantikos: gigantisch, mastos: Brust (21)) handelt es sich um eine Sonderform der Makromastie. Sie ist eine seltene Erkrankung, bei der es zu einem übermäßig ausgeprägten Brustwachstum kommt (35). Es gibt auch hier keine allgemeingültige Definition. Oft wird sie so definiert, dass das Brustgewicht mehr als 3 % des Körpergewichts ausmachen muss oder dass bei einer Brustverkleinerung mindestens 1800 g insgesamt entfernt werden (35, 36). In anderer Literatur wird als Bedingung für eine Gigantomastie ein Resektionsgewicht von mindestens 1000 g pro Brust festgesetzt (37).

Die Ursache für diese extreme Brustentwicklung ist nicht vollends klar. Wie bei der „normalen“ Mammahyperplasie wird diskutiert, dass es eine erhöhte Hormonsensibilität der Brustrezeptoren geben könnte (35).

Die Gigantomastie führt zu einer erheblichen physischen als auch psychischen Belastung der betroffenen Patientinnen. Sie leiden in der Regel unter fortgeschrittenen Symptomen der Mammahyperplasie wie beispielsweise an Mastalgie, Haltungsschäden, Infektionen und Ulzerationen sowie Traktionsschäden der Interkostalnerven 4-6, was zu einem vollständigem Verlust der Mamillensensibilität führen kann (38).

## 2.3 Asymmetrie

Symmetrie wird als generelles Schönheitsideal angesehen. Ein leichter Grad an Asymmetrie der beiden Brüste ist allerdings physiologisch. Das kann die Form, das Volumen, die Inframammärfalte und die Position des MAK betreffen. Bei einer größeren Differenz können besagte Asymmetrien für die Betroffene zu einer Belastung werden, die auch die Lebensqualität negativ beeinflussen kann (39, 40). Es gibt verschiedene Ursachen für eine Brustasymmetrie; es kann eine angeborene oder erworbene Asymmetrie sein. Zu den Erworbenen zählen zum Beispiel iatrogen (nach z.B. Operationen), Schwangerschaft, Stillen und Malignome der Brust. Aktuell gibt es keine allgemeingültige Klassifikation, um den Grad der Asymmetrie zu objektivieren (39, 40).

## 2.4 Ptose

Die Mammahyperplasie tritt oft zusammen mit einer *Ptosis mammae* auf. Dabei sinken das Brustgewebe und der MAK nach unten ab. Ursachen dafür sind genereller Gewichtsverlust, Erschlaffen der Haut, ein schweres Brustgewicht von mindestens 400 g pro Seite, Nachlassen der Festigkeit des Bandapparates der Brust und eine Verkleinerung der Brustdrüse aufgrund von hormonellen Veränderungen beispielsweise durch Schwangerschaften und Menopause (41).

In der Regnault Klassifikation kann man die Ptose in Schweregrade einteilen (2, 42). Bei Grad 1 liegt der MAK auf Höhe der Inframammärfalte, wobei der MAK auf dem Punkt der größten Brustprojektion liegt. Bei Grad 2 ist der MAK auf 1 bis 3 cm unter die Inframammärfalte gesunken. Der Großteil der Drüse liegt dabei noch hinter dem MAK. Von Grad 3 spricht man, wenn der MAK die tiefste Stelle der Brust ist und nach unten gerichtet ist. Eine Pseudoptosis liegt vor, wenn das Hauptvolumen der Brust unter der Inframammärfalte liegt, der MAK jedoch am Punkt der größten Projektion positioniert ist (2, 42).

Als therapeutische und adaptierende Maßnahme für die verschiedenen morphologischen Brusttypen gibt es diverse chirurgische Eingriffe. Die Auswahl ist individuell an die jeweilige Patientin anzupassen. Miteinbezogen werden der Grad der Ptose, Asymmetrien, die individuelle Anatomie, das Brustvolumen und die Vorstellungen der Patientin. Eine therapeutische Möglichkeit ist die

Brustaugmentation, bei der die Brust mit Implantaten oder autologem Gewebe vergrößert und dabei gestrafft wird. Weitere Optionen sind die Mastopexie, bei der es nur zu einer Straffung der Haut kommt, oder die Mammareduktionsplastik, bei der zusätzlich zur Hautstraffung auch Brustgewebe reseziert wird (43).

## **2.5 Mammareduktionsplastik**

Die Mammareduktionsplastik oder auch Brustverkleinerung genannt ist eine der am häufigsten durchgeführten Operationen in der plastischen Chirurgie weltweit (44). Dabei handelt es sich um eine elektive Operation, die das Ziel hat, die Symptome zu verbessern, das Brustvolumen zu verringern, den MAK neu zu positionieren und dabei die Durchblutung und Innervierung aufrecht zu erhalten (6). Dazu werden sowohl Haut als auch Fett- und Drüsengewebe reseziert (45).

Für die Durchführung gibt es verschiedene Techniken, die einen Einfluss auf die spätere Narbenposition haben (45). Grundsätzlich können die Techniken grob nach dem späteren Narbenbild differenziert werden (siehe 1.5.2); bei der *inverted T*-Technik entsteht eine Narbe periareolär, von dort vertikal nach unten und quer in der Unterbrustfalte. Eine narbensparende Technik verzichtet auf die quere Narbe in der Unterbrustfalte und bei nur gering ausgeprägten Befunden, lässt sich nur mit einer periareolären Narbe ein gutes Ergebnis erzielen (45). Die Wahl der entsprechenden Technik obliegt schließlich dem erfahrenen Operateur in Abhängigkeit von der Ausgangsanatomie der Patientin.

### **2.5.1 OP-Vorbereitung**

Bevor die Operation durchgeführt werden kann, muss zunächst durch einen Arzt oder eine Ärztin ein ausführliches Beratungsgespräch sowie eine körperliche Untersuchung durchgeführt werden (2).

#### **2.5.1.1 Beratungsgespräch**

Zunächst wird mit der Patientin ein Anamnesegegespräch zu ihren Symptomen aufgrund der Mammahyperplasie geführt. Aber auch ihre Wünsche und Vorstellungen, wie die Brust nach einer Operation idealerweise aussehen soll,

sollen besprochen werden und darauf geachtet werden, dass die Vorstellungen der Patientin realistisch sind (2).

Je nach Alter der Patientin sollte auch nach der Familienplanung gefragt werden. Eine Schwangerschaft hat mit der einhergehenden Hormonveränderung und der Gewichtszunahme einen Einfluss auf die Form und das Volumen der Brust (46). Außerdem sollte auch gefragt werden, ob der Wunsch besteht, noch die Möglichkeit zu haben, ein Kind stillen zu können. Es ist das Risiko vorhanden, dass das nach einer Mammareduktionsplastik nicht oder nur noch eingeschränkt möglich ist (47). Da Brustkrebs bei Frauen das häufigste Malignom ist, sollte auch eine entsprechende Malignom- und Familienanamnese erfolgen (2, 46). Gegebenenfalls sollte noch vor dem Eingriff eine entsprechende Bildgebung durchgeführt werden, um sicher zu sein, dass kein Malignom vorliegt (46).

Neben der brustspezifischen Anamnese soll auch eine allgemeine Anamnese mit dem Erfragen von Vorerkrankungen, Medikamenten, Voroperationen, Allergien, Nikotinabusus und Gerinnungsstörungen durchgeführt werden (2). Insbesondere das Rauchen hat einen negativen Einfluss auf die Entstehung von Komplikationen: Sie kommen bei Raucherinnen doppelt so oft vor wie bei Nicht-Raucherinnen (46).

### **2.5.1.2 Klinische Untersuchung**

Die Untersuchung erfolgt am besten im Stehen mit locker herunterhängenden Armen. Die Brust wird zunächst inspiziert. Dann werden die Höhe der Inframammärfalte, die Position des MAKs und, wenn vorhanden, Asymmetrien dokumentiert (46). Im nächsten Schritt werden Messungen erhoben. Dabei sind der Abstand der beiden Brustwarzen und der Abstand von der Brustwarze zum Jugulum wichtig (46).

Außerdem wird die Brust abgetastet, um mögliche Knoten und die Parenchymfestigkeit zu erfühlen (46).

Zuletzt wird die Menge des nötigen Resektionsgewicht geschätzt und dokumentarisch festgehalten (46).

### **2.5.1.3 Fotodokumentation**

Zur Beratung gehört auch die Fotodokumentation des Aussehens der Brust vor der Operation. Dazu wird die Patientin stehend aus mindestens drei Perspektiven fotografiert: von vorne und jeweils von der Seite (46). Zur ausführlicheren Dokumentation können auch noch weitere Fotos aufgenommen werden, bei denen die Patientin die Hände über den Kopf hält, sie die Brust so hält, dass man die Inframammärfalte erkennen kann, und jeweils schräg von vorne (46). Fotos werden in der Regel so durchgeführt, dass das Gesicht nicht auf den Aufnahmen abgebildet ist (46).

Diese Art der Dokumentation kann im Falle einer Komplikation oder auch als Vergleich zum postoperativen Ergebnis herangezogen werden (46).

### **2.5.1.4 Aufklärung**

Nach dem Gespräch und der körperlichen Untersuchung wird die für die Patientin richtige Technik gewählt und ihr das Verfahren optimalerweise auch zeichnerisch erklärt (3). Dabei wird mit der Patientin besprochen, was mit dem Eingriff verändert und verbessert werden kann, aber auch Limitationen müssen erklärt werden (2). Die Patientin muss darüber informiert werden, wo die Narben zu erwarten sind und dass sie auf Dauer bleiben werden (3). Ebenso muss über die möglichen Komplikationen und Risiken des Eingriffs gesprochen werden. Sollte die Patientin rauchen, verdoppelt dies das Risiko, dass es postoperativ zu Komplikationen kommen kann (46). Es sind allgemeine Operationsrisiken wie beispielsweise Infektionen, Blutungen, Hämatome und hypertrophe Narbenbildungen zu nennen. Die eingriffsspezifischen Komplikationen können unter anderem folgende sein:

- Fettgewebsnekrosen
- Durchblutungsstörungen und möglicherweise auch Nekrosen des MAKs
- iatrogene Asymmetrien
- Wundheilungsstörungen
- möglicher Verlust der Stillfähigkeit
- Sensibilitätsminderung oder -verlust der Brustwarzen,
- „Dog ears“
- Über- oder Unterkorrektur der Mammahyperplasie (2).



Abhängig von der gewählten Operationstechnik kann sich das Risiko für die Komplikationen unterscheiden (2).

Auch über die möglichen Langzeitfolgen muss aufgeklärt werden. Es kann beispielsweise durch ein Absinken des unteren Brustpols zu einer Dezentrierung des MAK mit vermehrtem Nach-oben-Zeigen der Brustwarzen kommen. Dieses Phänomen nennt man „bottoming out“ (2).

### **2.5.1.5 Anzeichen**

Bevor die Operation beginnt, wird die Patientin im Stehen angezeichnet (2). Im Folgendem wird exemplarisch eine mögliche Art der Anzeichnung für eine *inverted* T-Reduktion beschrieben. Dafür werden zunächst die Medioclavicularlinien, der Median, die Jugulum-Mamillar-Linie und die Inframammärfalten nachgezogen (2). So können Asymmetrien besser sichtbar werden (2). Anschließend werden je nach Technik weitere Aspekte angezeichnet.

Zunächst wird für die Mammareduktionsplastik mit umgekehrten T-Schnitt die neue Position des MAKs festgelegt. Er kommt auf der Medioclavicularlinie und auf Höhe der Inframammärfalte zum Liegen (2). Hall-Findlay *et al.* (3) empfehlen die Brustwarze etwas unterhalb des höchsten Punktes der Brust zu positionieren. Bei einem C-Körbchen liegt die Brustwarze idealerweise 10 cm unter dem oberen Bruststrand und 10 cm von der Medianlinie entfernt (3). Idealerweise zeigt die Brustwarze leicht nach außen und unten (3).

Da sich die Brust nach der Operation noch absenkt, besteht das Risiko, dass die Brustwarze zu hoch sitzt, was postoperativ nicht so leicht abgeändert werden kann (2). Im Gegensatz dazu ist es deutlich einfacher eine zu tief gesetzte Brustwarze nach oben zu verschieben (3). In dem Fall handelt es sich um einen kleinen Eingriff in Lokalanästhesie (2).

Nachdem die neue Lage der Brustwarzen festgelegt wurde, werden die Resektionsgrenzen bestimmt. Dafür wird durch hin- und herschwenken der Brust die mediale und laterale Grenze ermittelt (2). Um sicher zu gehen, dass die Brustwarze nicht zu nah an der Inframammärfalte zum Liegen kommt, sollen gemessen von der neuen Brustwarzenposition der laterale und mediale Schenkel mindestens 6,5 cm lang sein (2). Zuletzt werden die beiden Schenkel noch mit der Inframammärfalte zeichnerisch verbunden (2).

## 2.5.2 Techniken der Mammareduktionsplastik

### 2.5.2.1 Die Wahl der richtigen Technik

Bei der Mammareduktionsplastik müssen vier wichtige Punkte beachtet werden:

1. Es wird ein Stiel gewählt, der passend zu der Operationstechnik die Blutversorgung und Innervierung der Brustwarze sichert.
2. Es wird festgelegt, aus welchen Quadranten das Gewebe reseziert wird.
3. Da Brustparenchym reseziert wird und Patientinnen mit einer Mammahyperplasie häufig auch an einer Ptose der Brust leiden, muss festgelegt werden, wie man die überschüssig vorhandene Haut entfernt. Dabei sollte die Narbenentstehung möglichst gering sein beziehungsweise die Narben so lokalisiert werden, dass sie möglichst wenig sichtbar sind.
4. Es soll eine optisch schöne Brust geformt werden (46).

Auf dieser Grundlage soll auf die Bedürfnisse der Patientin angepasst die richtige Technik ausgewählt werden (46).

Daten des American Board of Plastic Surgery aus dem Jahr 2014 zeigten, dass zertifizierte plastische Chirurgen bei 79 % ihrer Patientinnen eine *inverted* T-Technik durchführten. Dabei verwendeten sie bei 59 % einen caudalen Stiel (48). Im Folgenden werden exemplarisch einige Techniken beschrieben, welche für das Verständnis dieser Arbeit relevant sind.

### 2.5.2.2 *Inverted* T-Technik

Nun wird ein möglicher Operationsablauf exemplarisch für die *inverted* T-Technik erläutert. Nachdem die Patientin zum Beispiel wie oben beschrieben angezeichnet wurde und in Vollnarkose ist, kann sie in Beach-Chair-Lagerung positioniert werden. Bei der Abdeckung sollte auf eine genaue Symmetrie geachtet werden, weil dadurch anatomische Asymmetrien bei der Operation eher auffallen (2).

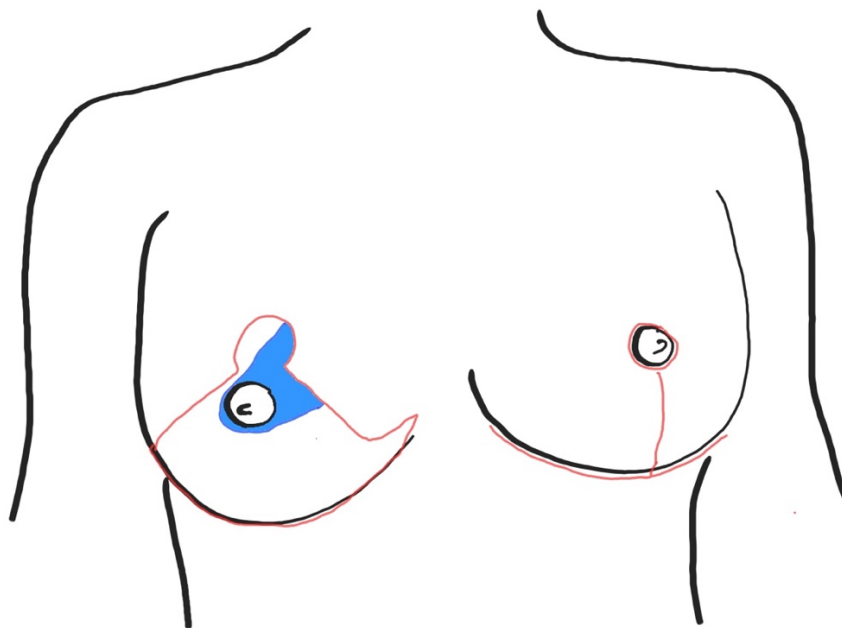
Zuerst wird mit Hilfe eines Mamillotoms der neue Durchmesser der Brustwarzen festgelegt (2). Der Stiel, für den sich der Operateur oder die Operateurin entschieden hat, wird zuerst deepithelialisiert (3). Bei einem caudalen Stiel ist es von besonderer Bedeutung, dass er dick belassen wird (3). Hingegen können mediale, craniale, craniomediale und laterale Stiele dünner gestalten werden (3). Insbesondere craniale Stiele müssen ausgedünnt werden, weil die Brustwarze nach

cranial geschoben wird. Es wird somit Platz benötigt, damit sie sich optisch schön in ihre neue Position einlegen lassen (3).

Dann werden die angezeichneten Linien mit dem Skalpell nachgeschnitten und es kann Brustparenchym reseziert werden (2). Wenn dieser Schritt abgeschlossen ist, kann mit der Naht begonnen werden. Dafür werden der mediale und der laterale Brustteil mit subkutanen Nähten verbunden. Die Brustwarze wird dabei an ihre neue höhere Position geschoben (2). An der Stelle, wo die horizontale auf die vertikale Narbe trifft, wird das mediale und das laterale Brustparenchym mit Hilfe einer Dreiecksnaht an der Inframammärfalte befestigt (2). Die Brustwarze wird mit subkutanen Nähten an ihrer Stelle gehalten. Nun wird auf jeder Seite eine Redon Drainagen eingelegt. Sie werden seitlich aus der Brust ausgeleitet (2). Zuletzt erfolgt die Hautnaht (2).

Ein speziell angepasster BH soll für drei Monate getragen werden (2).

Die folgende Abbildung 1 soll die Schnittführung und den Narbenverlauf veranschaulichen.



**Abbildung 1: *inverted* T-Technik; links: Anzeichnung mit craniomedialen Stiel (blau) und Schnittlinien (rot); rechts: Darstellung der Narben (rot)**

### 2.5.2.3 Vertikale Technik

Bei dieser Operationstechnik handelt es sich um eine narbensparende Technik für die Mammareduktionsplastik oder die Mastopexie (5). Sie eignet sich besonders für junge Frauen mit nur geringer oder keiner Ptose, weil in fast allen Fällen danach die Sensibilität der Brust und das Stillen nicht beeinträchtigt sind (5). Die Technik wurde 1970 von Claude Lassus entwickelt und 1994 von Madeleine Lejour modifiziert (2, 5).

Im Folgenden wird ein möglicher Operationsablauf exemplarisch für die vertikale Technik erläutert. Vor der Operation erfolgt auch hier das Anzeichnen. Dabei wird jeweils die neue Position der Brustwarze markiert, die zentral auf der Brust auf Höhe der Inframammärfalte zum Liegen kommen soll (5). Das sind durchschnittlich vom *Jugulum sterni* aus 24 bis 25 cm, was etwa 2 cm tiefer als bei der Zeichnung für die *inverted* T-Technik ist (49, 50). Bei der *inverted* T-Technik wird das Gewebe horizontal entnommen und somit eher nach unten gezogen. Bei der vertikalen Technik hingegen kommt es zu einer konischen Formung der Brust (50). Die weitere Zeichnung startet erstmal wie bei der *inverted* T-Technik, allerdings werden die Linien, die sonst nach lateral bzw. medial ziehen, vertikal nach unten gezogen und 2 bis 6 cm über der Inframammärfalte miteinander verbunden (49, 50). Hall-Findlay (49) beschreibt, dass sie bei kleinen Mammareduktionsplastiken mit 200 bis 400 g Resektionsgewicht mindestens 2 cm Abstand zur Inframammärfalte, bei mittleren mit 400 bis 800 g mindestens 4 cm Abstand und bei größeren mit mehr als 800 g mindestens 6 cm Abstand lässt. Sie verwendet bei dieser Technik einen medialen Stiel in voller Dicke. Sie beschreibt auch, dass sie die besten Ergebnisse erzielt hat, wenn der Stiel zum Teil auf dem periareolären Bereich und zum Teil auf dem vertikalen Bereich positioniert wird (49). Die Stielbasis sollte immer etwa 2 cm breiter sein als die Stiellänge, damit die Blutversorgung der Brustwarze gesichert werden kann (49). Die Haut wird im Bereich des geplanten Stiels entfernt. Dann wird der Stiel in die Tiefe aber nicht bis zur Faszia des *Musculus pectoralis* präpariert (49). Nun kann mit der Parenchymresektion begonnen werden. Dabei sollte oberhalb des Stiels nicht zu viel Gewebe entfernt werden, damit die Blut- und Nervenversorgung des Stiels noch gesichert ist, aber auch nicht zu wenig, dass sich der Stiel ohne Spannung und Druck an seine neue Stelle gedreht werden kann (49).

Die Resektion des Brustparenchyms wird in einem Stück durchgeführt. Dabei sollte im oberen Brustbereich sparsam reseziert werden, um den oberen Brustpol nicht zu sehr auszudünnen (49).

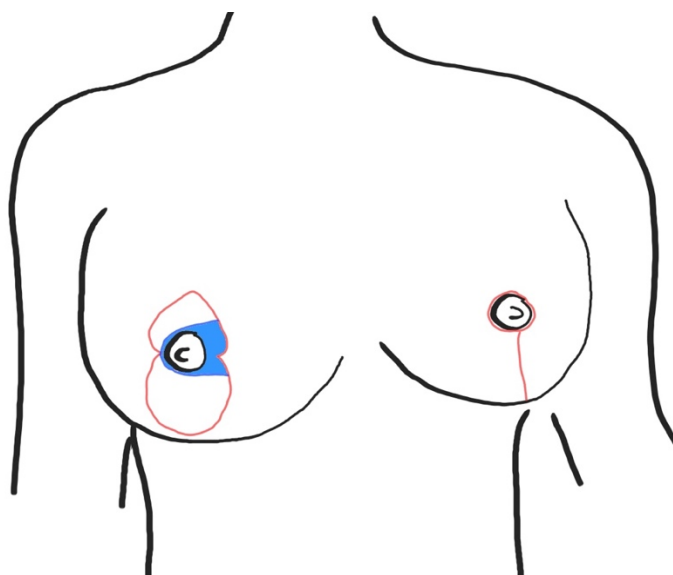
Als nächstes wird die Haut bis zur Inframammärfalte unterminiert. Diese Schicht sollte etwa 0,5 bis 1 cm dick bleiben und je nach Körperstatur auf die Dicke der Brustwand angepasst werden, weil die Inframammärfalte angehoben wird und man eine Angleichung erreichen möchte (49).

Wenn die Resektion beendet ist, wird zuerst eine Naht gemacht, die die Grenze von der vertikalen Narbe zu der um den MAK darstellt. Dabei rotiert der mediale Stiel nach oben und die Brustwarze dreht sich um circa 90° mit. Das sollte ohne Spannung möglich sein (49). Danach wird das laterale mit dem medialen Brustparenchym vernäht und die Dermis verschlossen (49). Die Haut wird mittels einer gerafften Naht verschlossen, wobei die Raffung im oberen Bereich vermehrt vorhanden sein sollte. So verkürzt sich auch die vertikale Narbe (5, 49). Zuletzt wird der MAK mit der umliegenden Haut vernäht (49).

Postoperativ soll die Patientin für zwei Wochen einen stützenden BH tragen (5).

Nach der Operation hat die Brust erstmal eine andere Form, die nach etwa 3 Monaten die gewünschte Form annimmt (5). Darüber müssen die Patientinnen vorher gut informiert werden (5).

Die folgende Abbildung 2 soll die Schnittführung und den Narbenverlauf veranschaulichen.



**Abbildung 2: Technik mit vertikaler Narbe; links: Anzeichnung mit medialem Stiel (blau) und Schnittlinien (rot); rechts: Darstellung der Narben (rot)**

#### 2.5.2.4 B-Technik

Im Jahr 1974 entwickelte Paule Regnault die B-Technik für die Mammareduktionsplastik und Mastopexie, da er mit den Narben und den Komplikationen an der Haut bei anderen Techniken nicht zufrieden war (51). Der Vorteil dieser Operationstechnik liegt darin, dass das gesamte Brustparenchym mobilisiert, geformt und in der Position verändert werden kann (52). Der Name der B-Technik leitet sich von der Form der Hautschnittführung ab, die an der rechten Brust einem „B“ ähnelt (51). Die Narbe verläuft von der Brustwarze vertikal abwärts und geht in einem Bogen in eine horizontale über (51).

Nun wird ein möglicher Operationsablauf exemplarisch für B-Technik erläutert. Zunächst erfolgt das präzise Anzeichnen im Stehen (53). Die neue Position des oberen Randes des MAK liegt etwa 15 bis 22 cm vom *Jugulum sterni* entfernt (53, 54). Diese Position sollte etwas oberhalb der Inframammärfalte sein (51). Horizontale und vertikale Linien auf den Areolen helfen, die Hautnähte später richtig zu positionieren (53). Der MAK wird auf einen Durchmesser von etwa 4 bis 5 cm verkleinert (53).

Anschließend erfolgt die Markierung in liegender Position. Die nächste Markierung, welche die mediale Begrenzung der neuen MAK-Position darstellt, wird mit 9 bis 11 cm Abstand zur Körpermittellinie eingezeichnet (51, 54).

Eine ovale Linie wird als neue Grenze für den MAK gezogen. Von dem Punkt, der die mediale Begrenzung anzeigt, wird eine kurvige Linie bis unterhalb der Mitte des MAKs gezeichnet. Eine zweite kurvige Linie zieht von dort bis hin zu der neuen Position der Inframammärfalte (53). Für die inframammäre Inzision wird eine Linie 1 bis 3 cm über der bisherigen Inframammärfalte gezogen (53).

Wenn die Patientin in Vollnarkose ist, wird mit der Deepithelialisierung bis auf die Dermis in einer ovalen Form rund um den MAK begonnen (53). Unterhalb von diesem Bereich wird dann das Brustgewebe reseziert. Dafür wird ein tiefer Schnitt ab dem deepithelialisiertem Areal auf den vorgezeichneten Linien gemacht. Nun kann aus der medialen Brust die gewünschte Menge bis zur Faszie des *Musculus pectoralis* reseziert werden. Auch in den unteren Brustteilen erfolgt die Resektion von Brustgewebe bis auf die Muskelfaszie. Hier muss das Brustgewebe zwischen der alten Inframammärfalte bis zu der neu Definierten komplett entfernt werden (53).

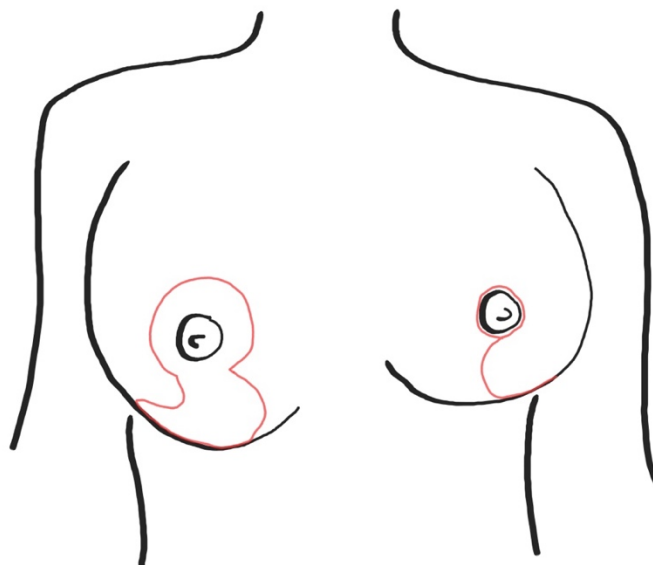
Als nächster Schritt wird das gesamte Brustgewebe von der Pectoralisfaszie mit dem Elektrokauter abgehoben, damit es dann bis zur dritten Rippe angehoben werden kann (53). Bei der Geweberesektion sollte beachtet werden, dass der Bereich unter dem MAK nicht dünner als 1 cm werden sollte (53).

Anschließend wird die Wunde mittels Z-Plastik wieder verschlossen. Dafür wird der laterale Lappen nach medial und caudal gezogen. Falls erforderlich, muss zusätzliches Gewebe reseziert werden, um eine spannungsfreie Schließung zu ermöglichen (53). Bevor die Nähte gesetzt werden können, erfolgt eine genaue Blutstillung (53). Bei Bedarf kann eine Drainage eingelegt werden (53).

Für das Verschließen der Wunde werden zunächst Einzelknopfnähte an bestimmten Stellen gesetzt, um alles in Position zu halten (53, 54). Die Nähte müssen in verschiedenen Gewebeschichten erfolgen (54). Dann wird die Haut mit resorbierbarem Nahtmaterial fortlaufend verschlossen (53). Abschließend werden Steristrips und Pflaster aufgeklebt (53).

Nach der Operation ist es notwendig, einen speziellen BH für drei Wochen Tag und Nacht zu tragen. Außerdem sollten regelmäßige Kontrolltermine vereinbart werden (53).

Die folgende Abbildung 3 soll die Schnittführung und den Narbenverlauf veranschaulichen.



**Abbildung 3: B-Technik; links: Anzeichnung und Schnittlinien (rot); rechts: Darstellung der Narben (rot)**

Lufti *et al.* (52) haben diese Operationstechnik noch weiterentwickelt, indem sie die Vorteile der B-Technik mit einer Art inneren BH kombinieren, um die Komplikation des „Bottoming out“ zu verhindern und ein besseres Narbenergebnis zu erzielen. Das Anzeichnen ist zunächst gleich. Zusätzlich wird zur späteren Position des MAKs ein 3 bis 5 cm breiter und 7 bis 9 cm langer Streifen markiert (52). Dieser Streifen wird wie der Bereich um den MAK bis zur Dermis deepithelialisiert und dient später als Stütze für die Brust (52). Medial und lateral davon kann das Brustgewebe reseziert werden. Nachdem die gewünschte Menge entfernt und das Brustparenchym mobilisiert wurde, wird der untere Rand des Dermisstreifens mit einem nicht resorbierbaren Faden an der Faszie des *Musculus pectoralis* befestigt (52). Der weitere Wundverschluss erfolgt wie oben beschrieben (52).

### **2.5.2.5 Periareoläre Raffung**

Nun wird ein möglicher Operationsablauf für die periareoläre Raffung erläutert. Zuerst wird der Brustwarzendurchmesser mit dem Mamillotom definiert (2). Die Deepithelialisierung erfolgt längsoval um die Brustwarzen herum. Die Versorgung der Brustwarze wird über einen caudalen Stiel gewährleistet (46). Nun kann die Resektion des Brustgewebes durchgeführt werden (46). Bei Bedarf kann die Brustwarze bei dem Eingriff angehoben (2). Um die Haut mit dem MAK zu verbinden, kommt eine intradermale Tabaksbeutelnaht zum Einsatz. Dabei stülpt sich Dermis nach innen ein. Die Haut kann mit einer Intrakutannaht verschlossen werden (2).

Die Technik eignet sich vor allem für Mammareduktionsplastiken mit geringem Resektionsgewicht oder für Mastopexien. Ein Vorteil ist im Vergleich zu den anderen Verfahren die kurze Narbe (46). Der Nachteil ist, dass es sich um ein technisch anspruchsvolles Verfahren handelt (46).

Wie beschrieben gibt es viele verschiedene Techniken für die Durchführung einer Mammareduktionsplastik, die allesamt gewisse Vor- und Nachteile mit sich bringen. Die richtige Wahl muss durch eine ausführliche Evaluation mit der Patientin getroffen werden. Aber auch die Kompetenzen des Operateurs oder der Operateurin spielen eine wichtige Rolle.



## 2.6 BREAST-Q

In der plastischen Chirurgie ist nicht nur die Untersuchung der Morbidität und Mortalität wichtig, sondern auch, dass sich die Patienten und Patientinnen mit den Ergebnissen wohl fühlen. Die Eingriffe können einen großen Effekt auf die Psyche, die körperliche Funktionsfähigkeit und das Selbstbild haben (55).

Im Jahr 2009 wurde durch Pusic *et al.* (55) eine patientenbezogene Messung entwickelt, die ermitteln soll, wie sich die Lebensqualität in verschiedenen Bereichen durch den chirurgischen Eingriff verändert (55). Dieser sogenannte BREAST-Q Fragebogen quantifiziert die Auswirkungen eines brustchirurgischen Eingriffes prä- und postoperativ. Es gibt Fragebögen zu den Themen Brustaugmentation, der Mammareduktionsplastik bzw. Mastopexie und Brustkrebs-spezifisch für Mastektomie, die Brustrekonstruktion und die brusterhaltende Therapie (56). Dabei ist der Fragebogen zu jedem Themengebiet speziell angepasst und ausgearbeitet (55).

Folgenden Themen werden hierbei abgefragt:

- Psychosoziales Wohlbefinden
- Sexuelles Wohlbefinden
- Körperliches Wohlbefinden
- Zufriedenheit mit dem Aussehen der Brüste und auch Brustwarzen
- Erfahrungen mit der Behandlung
- Gesamtergebnis (57)

Zu jedem dieser Themen gibt es jeweils für prä- und postoperativ mehrere Fragen mit verschiedenen Antwortmöglichkeiten, die zusammen eine bestimmte Punktzahl auf einer Skala ergeben (58). Mit Hilfe der Rasch Analyse wird die Punktesumme für jede einzelne Skala in einen Score von 0 bis 100 umgewandelt. Eine höhere Punktzahl auf der Skala bedeutet ein besseres Ergebnis (59).

Der BREAST-Q ist ein international anerkanntes Mittel, um in der Klinik und in der Forschung die Zufriedenheit der Patientinnen zu evaluieren und zu bewerten (56, 57, 59).

## **3 Material und Methoden**

### **3.1 Studienziel und Studiendesign**

Das Ziel dieser Studie war einerseits, Daten zu Mammareduktionsplastiken zu sammeln, diese retrospektiv auszuwerten und Risikofaktoren für Komplikationen zu definieren, und andererseits die Zufriedenheit der Patientinnen nach einer Mammareduktionsplastik zu erfragen. Zur retrospektiven Analyse wurden weitere Faktoren, wie das Alter zum Operationszeitpunkt, Resektionsgewicht, Komplikationen, BMI vor der Operation und die Operationstechnik mitberücksichtigt. Bei der Studie handelt es sich um eine gemischt retro- und prospektive Single-Center-Studie an der Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie der Universitätsklinik für Chirurgie am LKH-Universitätsklinikum Graz/Medizinische Universität Graz.

Hierbei wurden alle Patientinnen eingeschlossen, die seit der Einführung vom Krankenhausinformationssystem *openMedocs* im Jahr 2005 bis Dezember 2019 in der Abteilung eine Mammareduktionsplastik erhalten haben und ihr Einverständnis zur Teilnahme an der Studie gegeben haben.

### **3.2 Ethikvotum**

Die Durchführung dieser Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz mit der Nummer 33-160 ex 20/21 bewilligt. Das positive Votum wurde dem Anhang beigelegt.

### **3.3 Datenerhebung**

Alle im LKH-Universitätsklinikum Graz aufgenommenen Patientinnen und Patienten mit den ICD10-Codes N62 und Q83.8 (Mammahyperplasie und Mammaasymmetrie) wurden erhoben. Dabei handelte es sich um eine Liste mit insgesamt 1995 Patienten und Patientinnen. Da die Studie nur Frauen einschließen sollte, wurden alle männlichen Patienten ausgeschlossen. Anschließend wurden alle Fälle mit *openMedocs* untersucht, Daten gesammelt und nur die Patientinnen in die Studie inkludiert, die in der oben genannten Abteilung durch eine Mammareduktionsplastik behandelt wurden. Operations- und patientinnenspezifische Faktoren wie bspw. die Operationstechnik, BMI,

Raucherstatus, etc. wurden extrahiert und statistisch ausgewertet. Der Erfassungszeitraum war eine Operation bis Ende Dezember 2019 und der Untersuchungszeitpunkt war Juni 2021. Damit variierte der Nachbeobachtungszeitraum je nach Operationszeitpunkt von Patientin zu Patientin. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug jedoch mindestens 1,30 Jahre.

Im nächsten Schritt wurden in einem prospektiven Teil der Studie 864 Patientinnen kontaktiert und bei Einverständnis zur Teilnahme an der Studie zur Beantwortung eines Fragebogens gebeten. Dieser Fragebogen bestand aus sieben Fragen zu Verbesserung der Symptome durch die Mammahyperplasie, Aussehen der Brust, Wohlbefinden und Zufriedenheit die Operation gemacht zu haben. Da die Zufriedenheit telefonisch erfragt wurde, wurde ein eigener praktikabler Fragebogen auf der Basis des BREAST-Q Moduls „Mammareduktion“ erstellt und von einer vollständigen Erfassung des umfangreichen BREAST-Q Fragebogen abgesehen. Es wurden bewusst nur sieben Fragen gestellt, um die Bereitschaft der Patientinnen zu erhöhen, an der Befragung teilzunehmen.

Insgesamt konnten die Daten von 624 Patientinnen erhoben und analysiert werden.

### **3.4 Clavien-Dindo-Klassifikation**

In der Literatur gab es keine einheitliche Klassifikation der Komplikationen nach einer Operation. Das erschwerte das Vergleichen und Interpretieren von wissenschaftlichen Arbeiten. Um diesen Prozess zu vereinfachen, entwickelten Clavien *et al.* (60) 1992 erstmals eine Klassifikation mit vier Schweregraden, in die Komplikationen eingeteilt werden können.

Im Jahr 2004 wurde die Klassifikation auf fünf Stufen modifiziert. Dindo *et al.* (61) nahmen vier Veränderungen vor. Sie strichen die Dauer des Krankenhausaufenthaltes, mutmaßliche Langzeitfolgen wurden durch ein Suffix nun auch berücksichtigt, lebensbedrohliche Behandlungen, die auf der Intensivstation stattfinden müssen sowie Komplikationen des zentralen Nervensystems wurden mit aufgenommen (61).

Die Clavien-Dindo-Klassifikation soll dazu dienen, die Komplikationen nach einem operativen Eingriff objektivieren und zuverlässig reproduzieren zu können. Die Klassifizierung teilt die notwendige Behandlung der vorhandenen Komplikation nach ihrer Schwere ein (62). Je höher der Grad ist, desto höher ist auch die

Invasivität der Therapie. Die Einteilung erfolgt auf Grundlage der notwendigen Behandlung (62).

In der folgenden Tabelle (Tabelle 2) wird die Clavien-Dindo-Klassifikation beschrieben.

**Tabelle 2: Clavien-Dindo-Klassifikation nach (62)**

<b>Clavien-Dindo-Klassifikation</b>	
<b>Grad</b>	<b>Definition</b>
<b>Grad I</b>	Jede Abweichung vom normalen postoperativen Verlauf ohne Verwendung von medikamentösen, chirurgischen, endoskopischen oder radiologischen Interventionen. Erlaubte therapeutische Maßnahmen sind Medikamente wie Analgetika, Antiemetika, Antipyretika, Diuretika, Elektrolyte und Physiotherapie. Auch das Öffnen von infizierten Wunden im Krankenbett zählt zu diesem Grad.
<b>Grad II</b>	Notwendigkeit einer pharmakologischen Behandlung mit anderen Medikamenten als bei Grad I. Bluttransfusionen und eine parenterale Ernährung gehören ebenso dazu.
<b>Grad III</b>	Komplikationen, die eine chirurgische, endoskopische oder radiologische Intervention benötigen.
<b>Grad IIIa</b>	Intervention ohne Vollnarkose
<b>Grad IIIb</b>	Intervention in Vollnarkose
<b>Grad IV</b>	Lebensbedrohliche Komplikation (ZNS-Komplikationen eingeschlossen) mit Behandlung auf der Intensivstation
<b>Grad IVa</b>	Dysfunktion eines Organs
<b>Grad IVb</b>	Dysfunktion mehrerer Organe
<b>Grad V</b>	Tod des Patienten/ der Patientin

### **3.5 Statistische Auswertung**

Die erhobenen Daten umfassten verschiedene Variablen, darunter demografische Informationen, medizinische Messwerte und die Ergebnisse der Fragebögen der Patientinnen.

Die erhobenen Daten wurden in einer Microsoft Excel-Tabelle erfasst, um eine übersichtliche und strukturierte Datenbasis für die weitere statistische Auswertung zu schaffen. Die Tabelle diente als Grundlage für die Analyse mittels deskriptiver Statistik sowie für die Überprüfung von Normalverteilung und Korrelationen.

Zur deskriptiven Statistik wurden die Daten aus der Excel-Tabelle in das Statistikprogramm (IBM® SPSS® Statistics 27) übertragen. In diesem Programm wurden verschiedene Parameter der deskriptiven Statistik berechnet, darunter der Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum. Diese statistischen Maße wurden verwendet, um einen umfassenden Überblick über die Verteilung und Charakteristika der erhobenen Daten zu erhalten.

Des Weiteren wurden die Ergebnisse der Fragebögen in den jeweiligen Skalen ausgewertet. Auch hier wurden mittels deskriptiver Statistik die Mittelwerte und Häufigkeiten ermittelt, um die Fragebogenergebnisse zu beschreiben.

Um die Normalverteilung der Daten zu überprüfen, wurden die Datensätze in verschiedene Untergruppen aufgeteilt.

Für den Vergleich von Gruppen hinsichtlich signifikanter Unterschiede wurden verschiedene Tests angewendet. Der t-Test wurde verwendet, wenn die Daten einer Normalverteilung folgten, andernfalls kamen der Mann-Whitney-U-Test oder der Kruskal-Wallis-Test zum Einsatz. Diese Tests ermöglichten es, die Hypothesen auf signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen zu prüfen.

Zusätzlich wurden Korrelationsanalysen durchgeführt, um die Stärke von Zusammenhängen zwischen verschiedenen Variablen zu überprüfen. Hierbei wurden der Pearson-Korrelationskoeffizient oder der Spearman-Korrelationskoeffizient verwendet, abhängig von der Verteilung der Daten.

Das Signifikanzniveau wurde für alle Analysen auf 5% ( $p = 0,05$ ) festgelegt. Dies bedeutet, dass Unterschiede oder Zusammenhänge als statistisch signifikant betrachtet wurden, wenn die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ergebnisses bei rein zufälligen Daten unter 5% lag.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Patientinnenkollektiv

In die Studie wurden nach Beachtung der Ausschlussfaktoren und Erteilung der Einverständniserklärung 624 Patientinnen, die sich vom Jahr 2005 bis Ende Dezember 2019 einer Operation unterzogen, eingeschlossen (siehe Abbildung 4). Das Kollektiv setzte sich ausschließlich aus weiblichen Teilnehmerinnen zusammen.

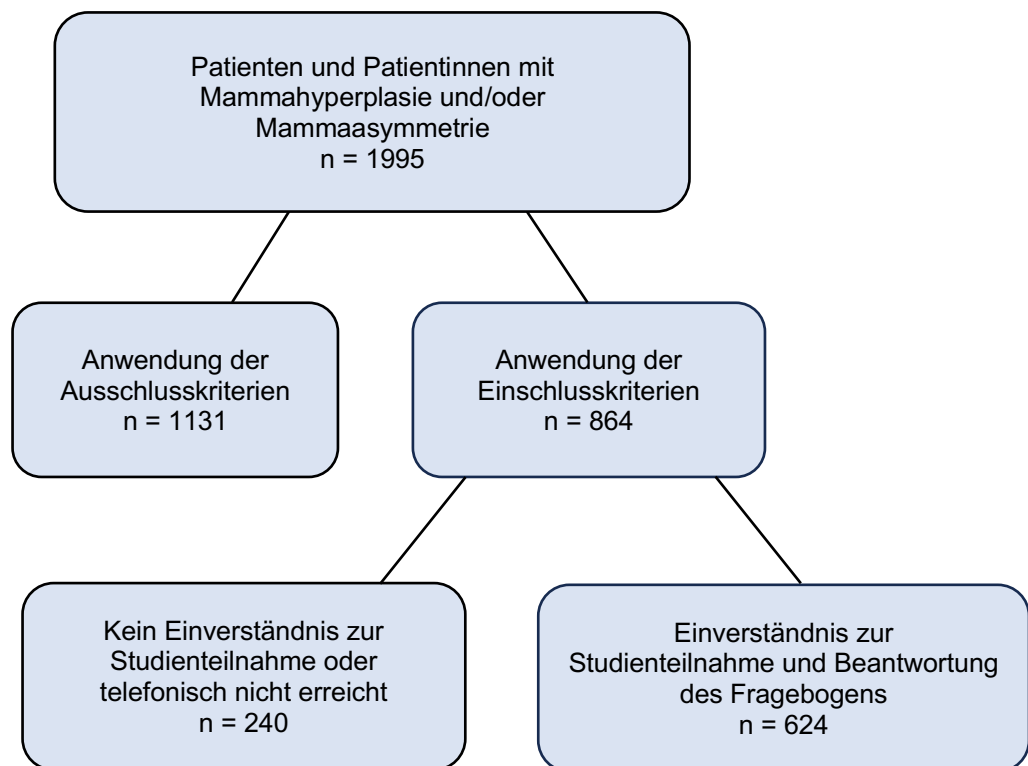
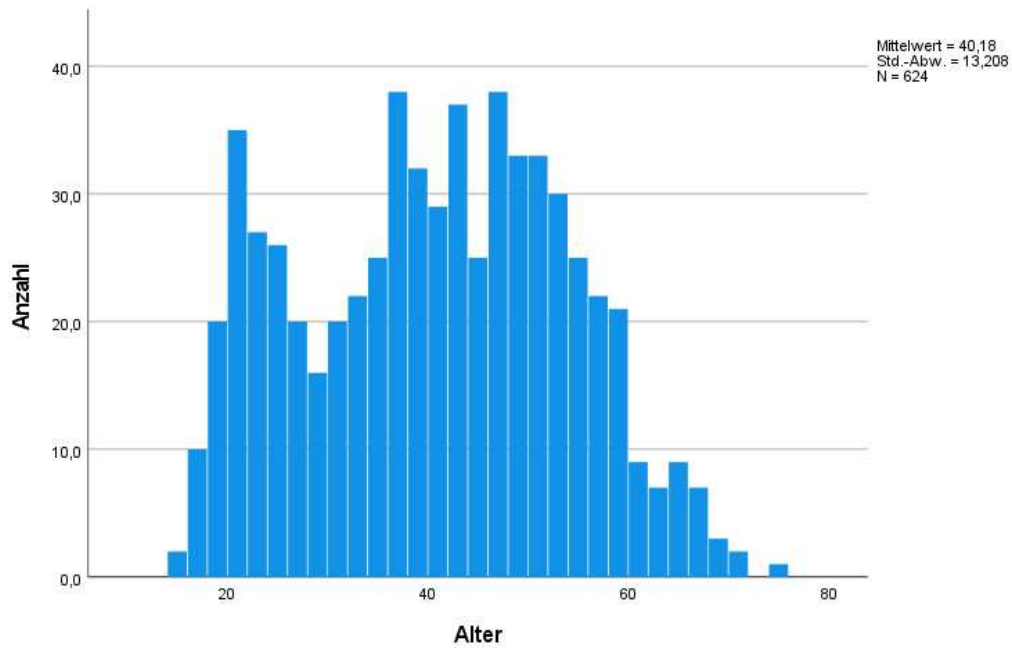


Abbildung 4: Patient(inn)enbaum

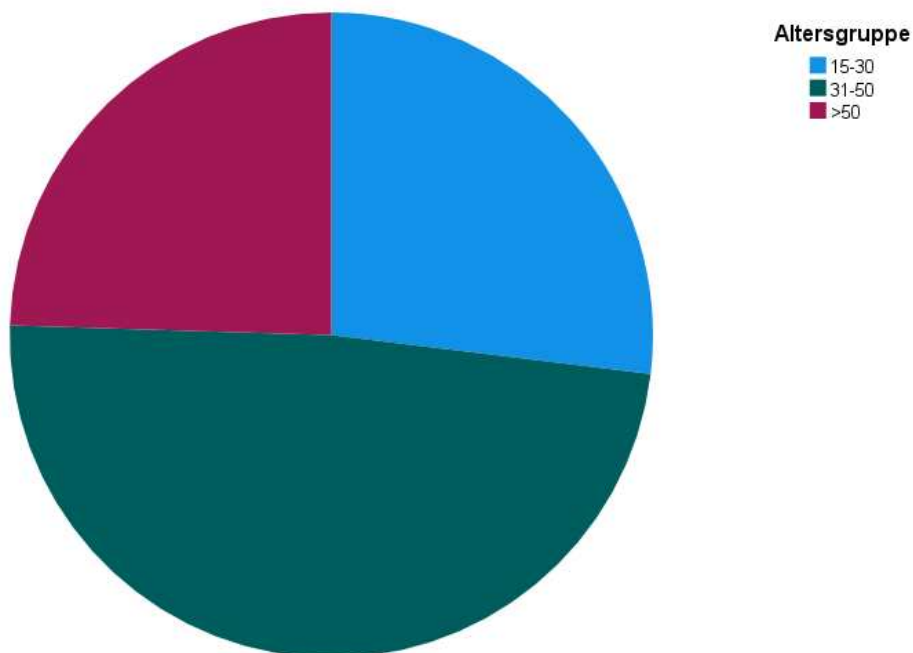
Der Nachbeobachtungszeitraum betrug im Durchschnitt 8,30 Jahre mit einer Standardabweichung von 4,20 Jahren. Minimal waren es 1,30 Jahre und maximal 15,90 Jahre.

Die erfassten Altersdaten zeigten, dass die jüngste Patientin 15 Jahre und die älteste 74 Jahre alt war. Der Altersmedian der Patientinnen zum Zeitpunkt der Operation war 41,00 Jahre. Die 25. Perzentile lag bei 29,25 Jahren und die 75. Perzentile lag bei 50,00 Jahren (siehe Abbildung 5).



**Abbildung 5: Balkendiagramm der Altersverteilung**

Um eine Abhängigkeit gewisser Faktoren vom Alter untersuchen zu können, wurden die Patientinnen zur weiteren Analyse in drei Altersgruppen eingeteilt: Die erste Gruppe umfasste 168 Patientinnen im Alter von 15 bis 30 Jahren, die zweite Gruppe 303 Patientinnen im Alter von 31 bis 50 Jahren und die dritte Gruppe 153 Patientinnen über 50 Jahre alt (siehe Abbildung 6).

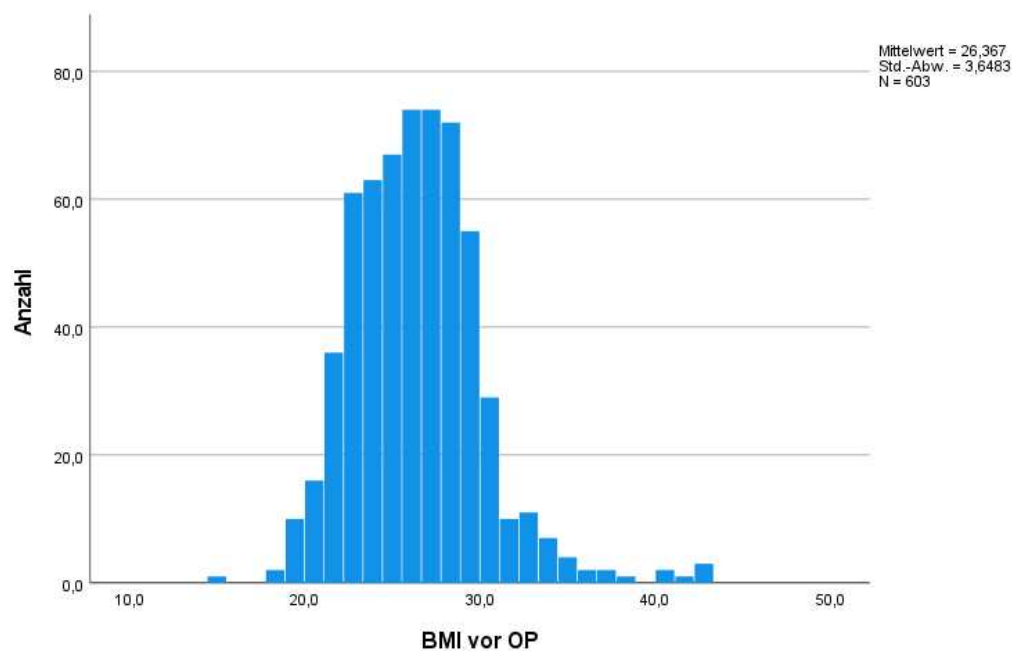


**Abbildung 6: Altersgruppen**

Bei 604 Patientinnen lagen BMI-Werte zum Zeitpunkt der Operation vor. Der Mittelwert des BMIs zum Zeitpunkt der Operation lag bei 26,40 kg/m<sup>2</sup>, wobei die Standardabweichung 3,65 kg/m<sup>2</sup> betrug. Der niedrigste BMI lag bei 14,90 kg/m<sup>2</sup> und der höchste bei 43,00 kg/m<sup>2</sup>. Von den untersuchten Probandinnen wurden 73 Patientinnen mit einem BMI von  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> als adipös eingestuft (siehe Tabelle 3 und Abbildung 7).

**Tabelle 3: Deskriptive Statistik vom Alter und BMI (Body-Mass-Index) vor der OP (Operation)**

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.- Abweichung	Median	25. Perzentile	75. Perzentile
Alter bei der OP	624	15,00	74,00			41,00	29,25	50,00
BMI bei der OP	603	14,90	43,00	26,37	3,65			



**Abbildung 7: Balkendiagramm vom Body-Mass-Index (BMI) vor der Operation (OP)**



Auch das Rauchverhalten der Patientinnen wurde untersucht. Es gaben 32,70 % der Patientinnen an, dass sie rauchen und 67,30 % der Patientinnen gaben an, dass sie nicht rauchen. Bei den Raucherinnen reichten die *Pack-years* (py; Gesamtzigarettendosis mit Multiplikation der Zigarettenpackungen pro Tag pro Jahr) von 0,02 bis 80,00. Der Mittelwert der py lag bei 13,39 py, wobei die Standardabweichung 13,16 py betrug (siehe Abbildung 8).

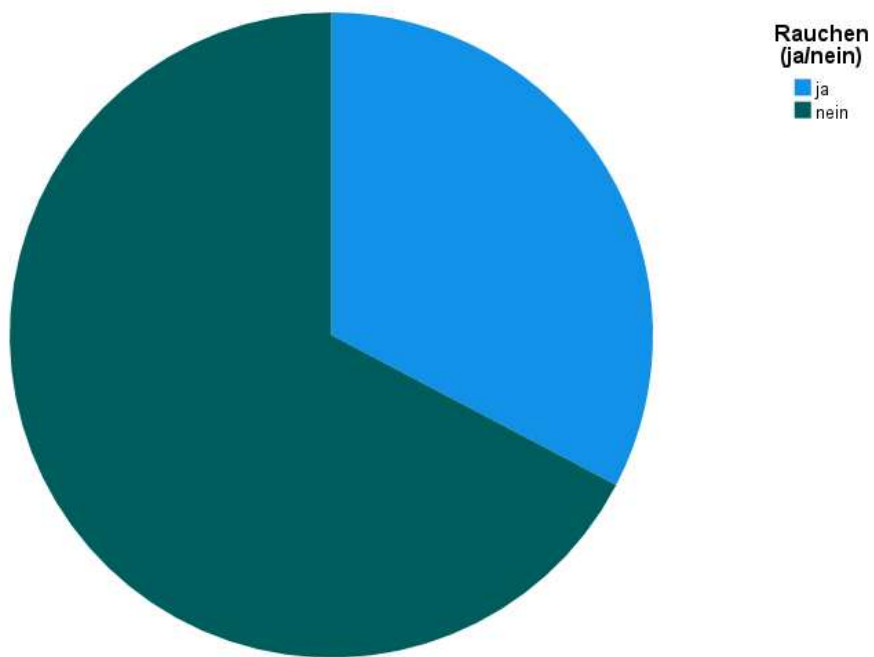
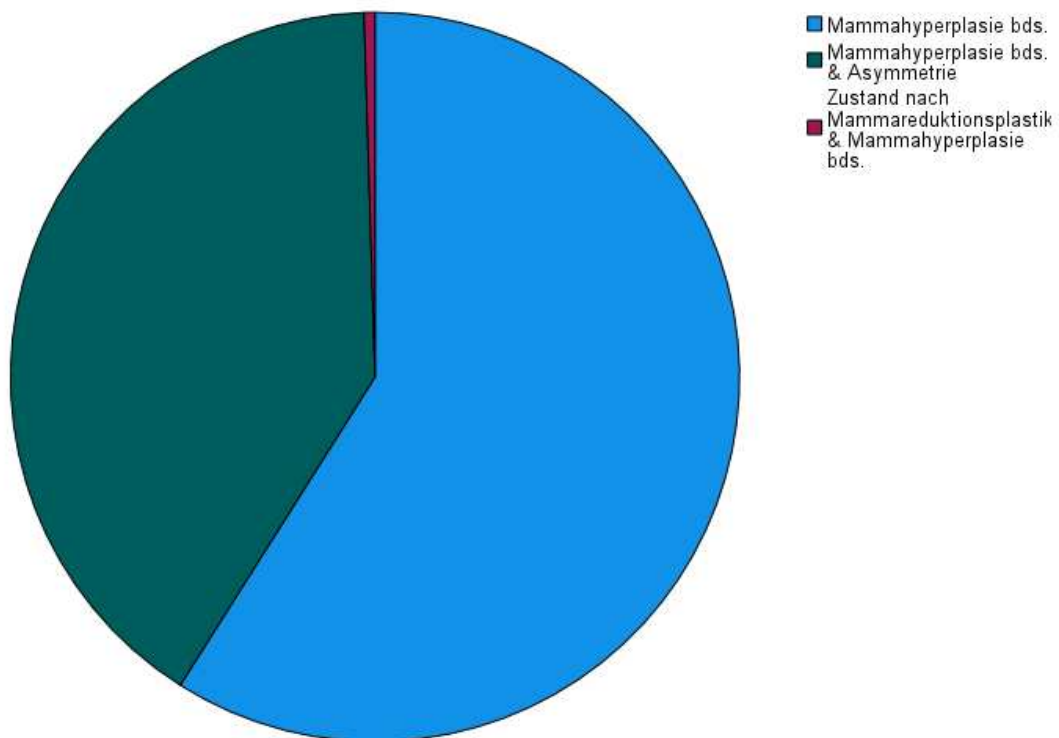


Abbildung 8: Rauchen

Eine Einteilung der Patientinnenklientel nach Diagnose ergab bei 59,00 % der Patientinnen eine beidseitige Mammahyperplasie gegebenenfalls mit oder ohne beidseitige Ptose der Brüste. Bei 40,50 % der Patientinnen war zusätzlich eine Asymmetrie der Brüste dokumentiert. Lediglich 0,50 % der operierten Patientinnen hatten eine Rezidiv-Mammahyperplasie bei bereits durchgeführter Mammareduktionsplastik (siehe Abbildung 9).



**Abbildung 9: Gruppierungen der Diagnosen**

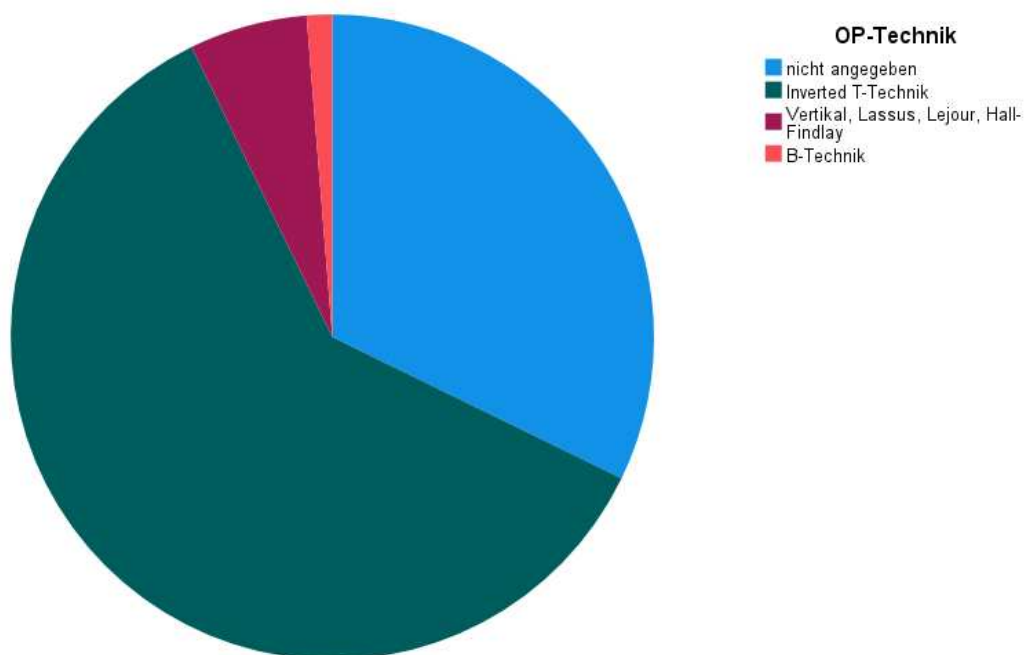
### 4.3 Mammareduktionsplastik

Von den insgesamt 624 Patientinnen wurde bei 606 eine beidseitige Mammareduktionsplastik durchgeführt. Neun Patientinnen erhielten eine einseitige Mammareduktionsplastik und weitere neun Patientinnen eine beidseitige Mammareduktionsplastik mit zusätzlicher Tumorexzision.

In 201 Fällen (32,20 %) wurde keine genaue Technik der Mammareduktionsplastik angegeben. Die *inverted* T-Technik wurde bei 60,60 % aller Reduktionsplastiken verwendet. In 5,90 % der Fälle wurde eine narbensparende Technik (Lassus, vertikal, Lejour oder Hall-Findlay) angewendet, während bei 1,30 % der Patientinnen eine Operation mittels B-Technik durchgeführt wurde (siehe Tabelle 4 und Abbildung 10).

**Tabelle 4: Häufigkeiten der Operationstechniken**

	Anzahl	Prozent
<i>Inverted</i> T-Technik	378	60,60
Lassus/ vertikal/ Lejour/ Hall-Findlay	37	5,90
B-Technik	8	1,30
Gesamt	423	67,80
Keine Angabe	201	32,20
Gesamt	624	100

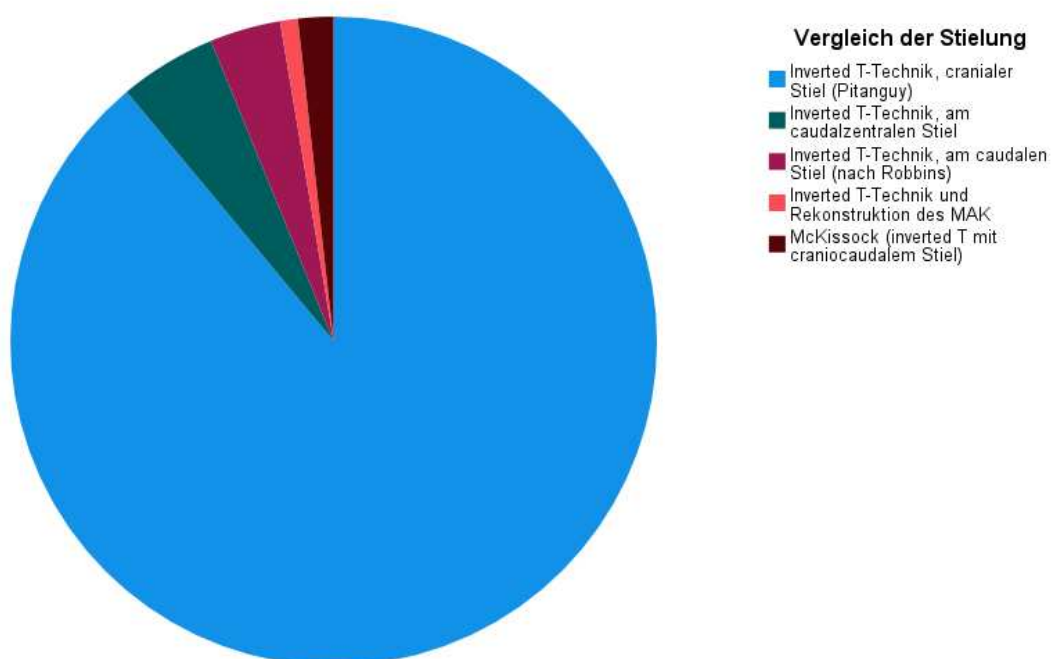


**Abbildung 10: Verwendete Operationstechniken**

Bei der Analyse der *inverted* T-Operationen wurden zusätzlich Informationen zur Stielung des MAK gesammelt. Bei insgesamt 226 von 378 Patientinnen, die mittels *inverted* T-Technik operiert wurden, war die angewendete Stieltechnik angegeben. Unter den Stieltechniken wurde die craniale Stielung mit 88,90 % der Fälle am häufigsten verwendet. Ein caudozentraler Stiel wurde in 4,90 % und der caudale Stiel in 3,50 % der Fälle genutzt. Die craniocaudale Stielung wurde in 1,80 % der Fälle angewendet. Bei 0,90 % der Patientinnen wurde ein *inverted* T mit freiem Transfer des MAKs durchgeführt (siehe Tabelle 5 und Abbildung 11).

**Tabelle 5: Vergleich Stielung bei *inverted* T-Technik**

	Anzahl	Prozent
Cranialer Stiel	201	32,20
Caudozentraler Stiel	11	1,80
Caudaler Stiel	8	1,30
<i>Inverted</i> T mit freiem MAK	2	0,30
Craniocaudaler Stiel	4	0,60
Gesamt	226	36,20
Keine Angabe	398	63,80
Gesamt	624	100



**Abbildung 11: Verwendeter Stiel bei *inverted* T-Technik**

## 4.4 Resektionsgewicht

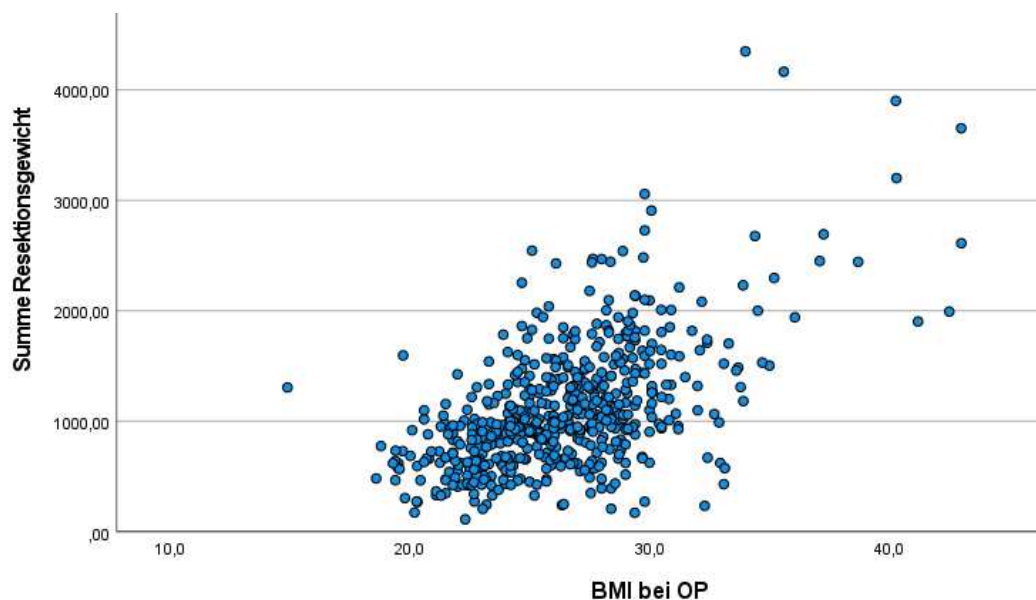
Das Resektionsgewicht des reduzierten Brustparenchyms wurde bei insgesamt 611 Patientinnen erfasst. Der Median des Resektionsgewicht betrug 508,00 g pro Brust. Der Median des Gesamtresektionsgewicht lag bei 1001,00 g. Damit wurde durchschnittlich pro Brust ein mindestens angestrebtes Resektionsgewicht von 500g erreicht. Diese Werte sind in der folgenden Tabelle 6 dargestellt.

**Tabelle 6: Deskriptive Statistik vom Resektionsgewicht**

	N	Median	25. Perzentile	75. Perzentile
Resektionsgewicht einseitig in g	1222	508,00	368,00	700,75
Resektionsgewicht Summe in g	611	1001,00	729,00	1382,00

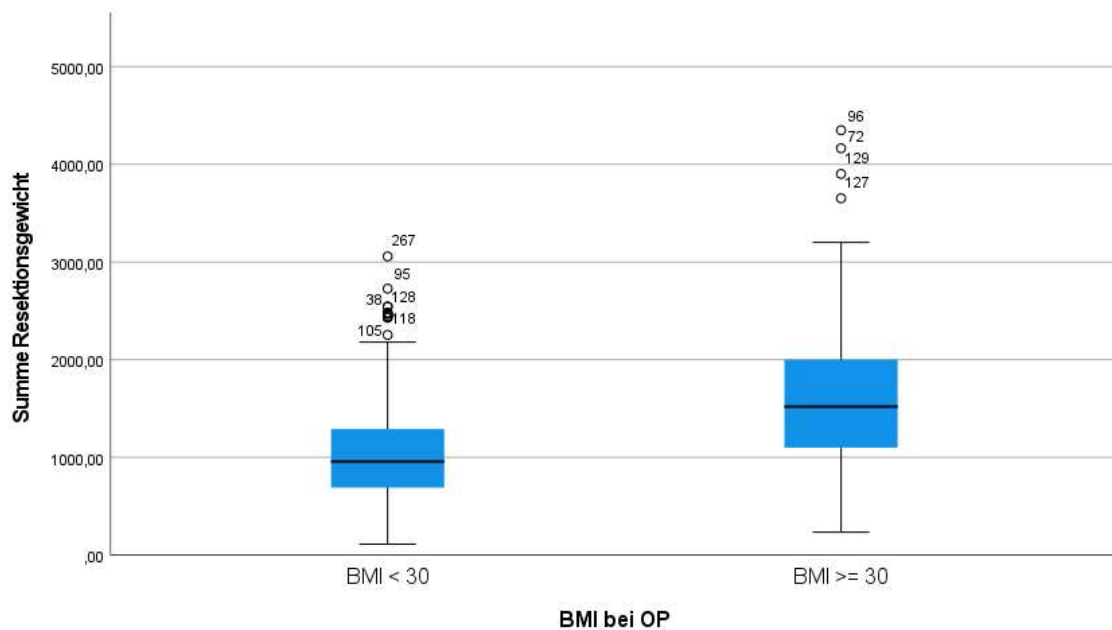
### 4.4.1 Resektionsgewicht und BMI

Der Vergleich der Summe des Resektionsgewichts mit dem BMI zum Zeitpunkt der Operation zeigte einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,58 und einem signifikanten p-Wert ( $p < 0,01$ ). Die folgende Abbildung 12 stellt den Zusammenhang graphisch dar.



**Abbildung 12: Summe des Resektionsgewichts und BMI (Body-Mass-Index) bei OP (Operation)**

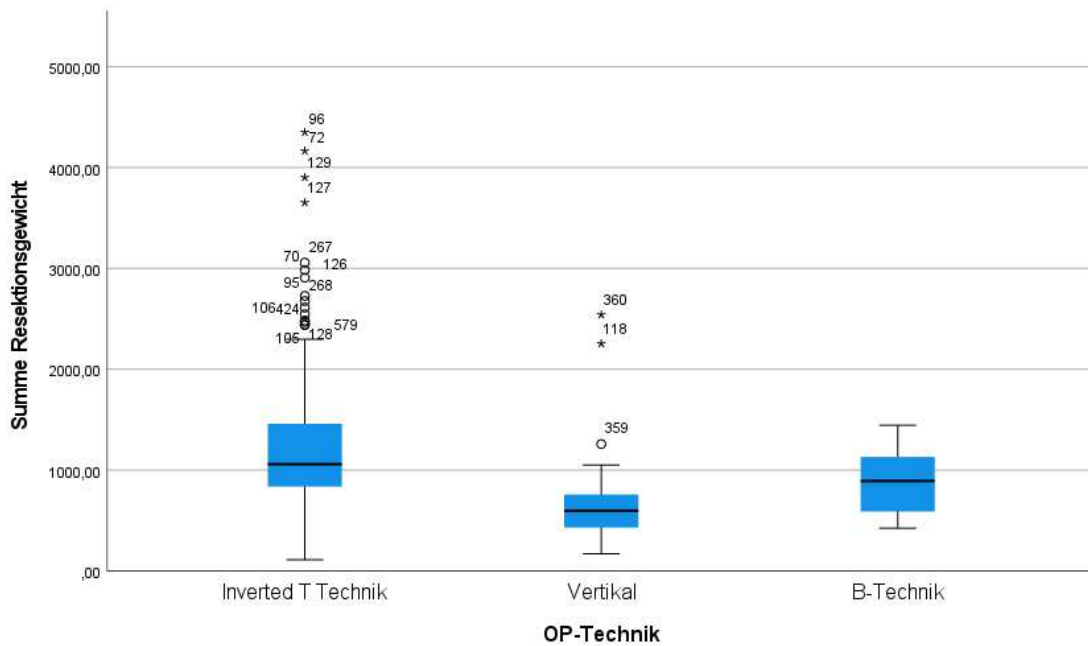
Die Patientinnen wurden zu einem leichteren Vergleich in zwei Gruppen unterteilt. Die eine Gruppe schloss die Patientinnen mit einem BMI von unter 30 kg/m<sup>2</sup> und die zweite die Patientinnen mit einem BMI von mindestens 30 kg/m<sup>2</sup> ein. Die Analyse ergab ein statistisch signifikantes Ergebnis mit einem p-Wert von < 0,01, wobei die Gruppe mit dem niedrigeren BMI durchschnittlich ein niedrigeres Resektionsgewicht als die Gruppe mit einem BMI über 30 kg/m<sup>2</sup> hatte (siehe Abbildung 13).



**Abbildung 13: Summe Resektionsgewicht und BMI-Gruppen (Body-Mass-Index)**

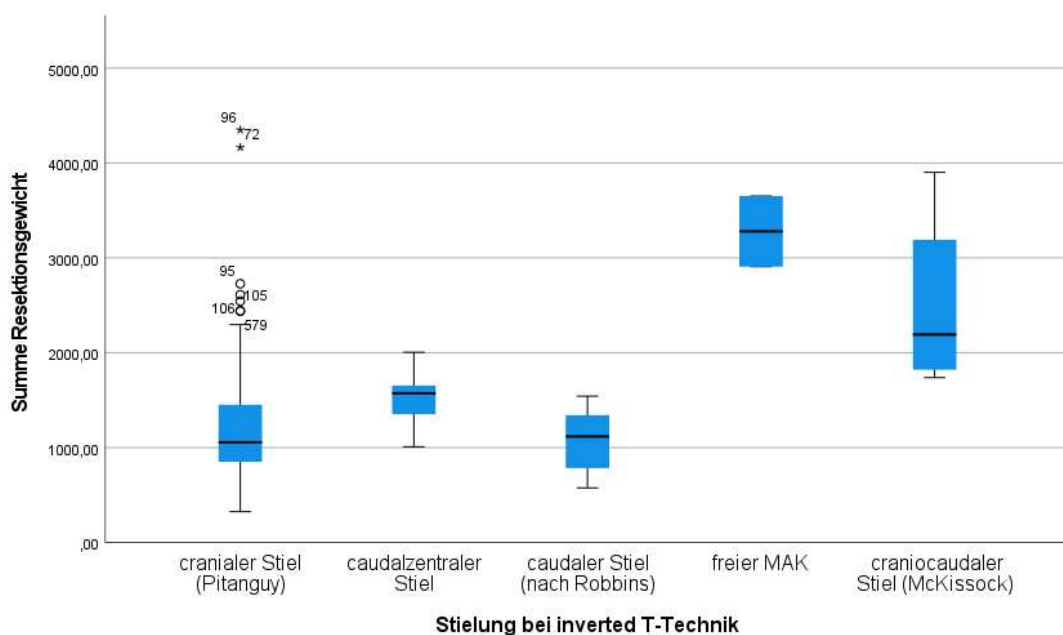
#### 4.4.2 Resektionsgewicht und Operationstechnik

Der Vergleich der Summe des Resektionsgewichts mit den Operationstechniken zeigte einen signifikanten Zusammenhang ( $p < 0,01$ ). Die Analyse ergab, dass Patientinnen, bei denen ein höheres Resektionsgewicht vorlag, eher mit der *inverted* T-Technik operiert wurden. Die Techniken mit vertikaler Narbe hatten im Durchschnitt das niedrigste Resektionsgewicht. Die Abbildung 14 veranschaulicht diese Ergebnisse.



**Abbildung 14: Resektionsgewicht und OP-Technik**

Bei einem höheren Resektionsgewicht wurde ein craniocaudaler Stiel oder eine *inverted* T-Technik mit freiem MAK angewendet. Ein durchschnittlich niedrigeres Resektionsgewicht war beim cranialen, caudozentralen und caudalen Stiel festzustellen (siehe Abbildung 15). Aufgrund der geringen Anzahl anderer als der cranialen Stielung wurde auf eine detaillierte Subgruppenanalyse verzichtet.



**Abbildung 15: Resektionsgewicht und Stiel bei der inverted T-Technik**

## 4.5 Komplikationen

Bei allen durchgeführten Operationen wurden die Komplikationen erhoben und entsprechend ihrer Schwere mit Hilfe der Clavien-Dindo-Klassifikation unterteilt. Dabei handelt es sich um eine sehr strenge Klassifizierung, bei der jede Abweichung von der Norm als Komplikationen gewertet wird.

Innerhalb der Definition der Komplikationen fielen verschiedene Erscheinungen wie Wundheilungsstörungen, hypertrophe Narbenbildungen, Hämatome, Fettgewebsnekrosen, Dogears, Abszesse und Blutungen auf.

Von den insgesamt 624 Patientinnen hatten 254 (40,70 %) keine dokumentierten Komplikationen im Anschluss an die Operation (Grad 0). Grad 1 wurde bei 260 (41,70 %) Patientinnen dokumentiert. Bei 24 (3,80 %) Patientinnen wurde Grad 2 verzeichnet. Bei 58 Patientinnen (9,30%) war nach der Operation ein Eingriff in Lokalanästhesie notwendig, was einem Grad 3a entsprach. Eine Intervention in Vollnarkose musste hinterher bei 28 (4,50%) Patientinnen durchgeführt werden (Grad 3b). Lebensbedrohliche oder tödliche Ereignisse, die Grad 4 und Grad 5 abbilden, sind bei dieser Datenerhebung nicht vorgekommen.

Die Daten werden in Tabelle 4 und Abbildung 16 veranschaulicht dargestellt.

**Tabelle 4: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation**

	Häufigkeit	Prozent
0	254	40,70
1	260	41,70
2	24	3,80
3a	58	9,30
3b	28	4,50
Gesamt	624	100



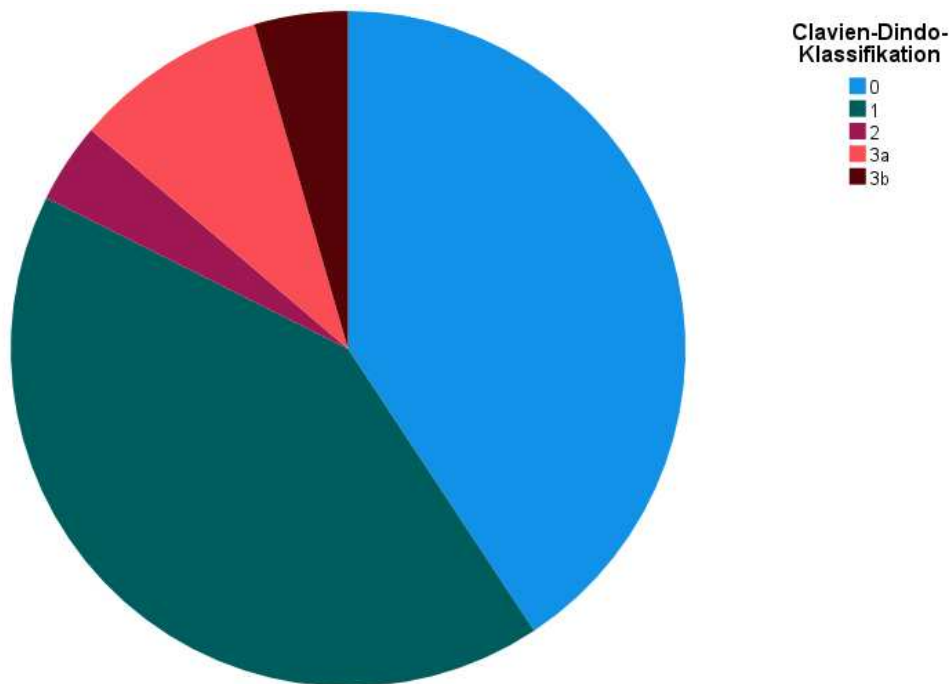


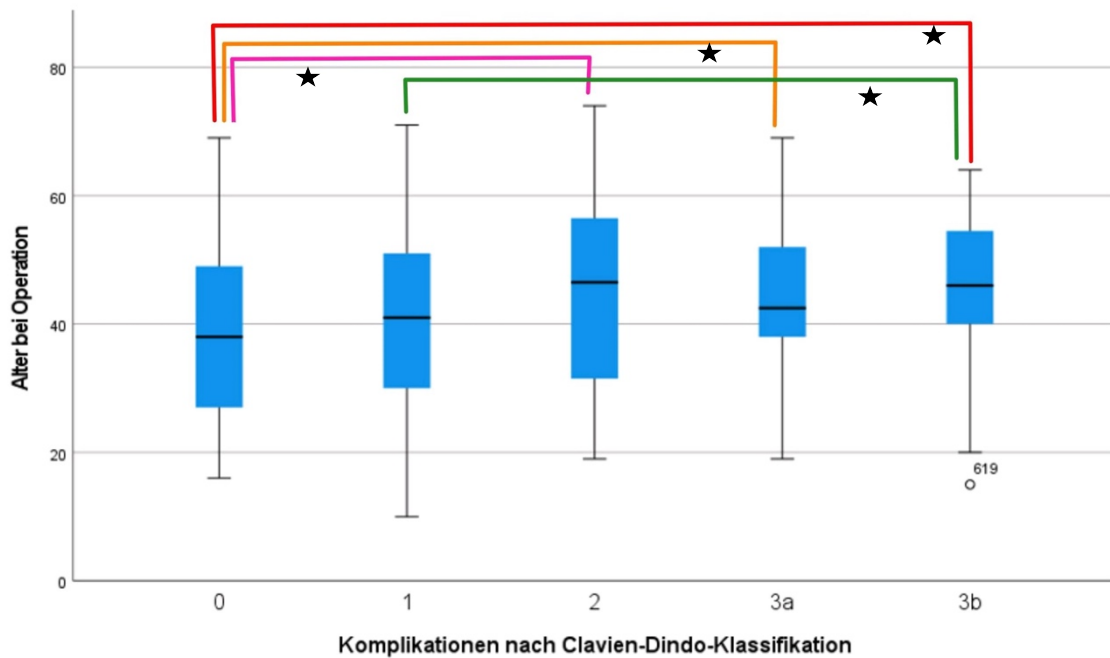
Abbildung 16: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation

#### 4.5.1 Alter und Komplikationen

Die Zusammenhangsanalyse vom Patientinnenalter und vom Auftreten von Komplikationen zeigte einen Korrelationskoeffizienten von 0,124 und einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen den Komplikationen und dem Alter ( $p < 0,01$ ).

Die Varianzanalyse zeigte, dass es Unterschiede zwischen den Komplikationen in Bezug auf das Alter gab ( $p = 0,02$ ). Der Post-hoc-Test ergab signifikante Unterschiede zwischen Grad 0 und 2 ( $p = 0,04$ ), zwischen Grad 0 und Grad 3a ( $p = 0,04$ ) zwischen Grad 0 und 3b ( $p = 0,01$ ) sowie zwischen Grad 1 und 3b ( $p = 0,05$ ). Die Patientinnen mit Grad 0 waren durchschnittlich jünger und die Patientinnen mit Grad 2, 3a und 3b waren durchschnittlich älter.

Die nachfolgende Abbildung 17 veranschaulicht diese Daten.



**Abbildung 17: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Alter; Signifikante Unterschiede wurden markiert: ★ =  $p < 0,05$**

Eine weitere Untersuchung erfolgte durch die Unterteilung der Patientinnen in drei Altersgruppen (s.o.), um eine genauere Analyse durchführen zu können.

Bei der Einteilung in die Altersgruppen 15 bis 30, 31 bis 50 und über 50 Jahren zeigte die Varianzanalyse signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen ( $p \leq 0,01$ ). Im Post-hoc-Test ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen 15 bis 30 und 31 bis 50 Jahre ( $p = 0,03$ ) und zwischen den Altersgruppen 15 bis 30 und über 50 Jahren ( $p < 0,01$ ). Es zeigte sich, dass der Komplikationsgrad durchschnittlich mit dem Alter anstieg.

Die nachfolgende Tabelle 5 stellt dar, dass die über 50-Jährigen etwas häufiger Komplikationen von Grad 2 und 3a hatten als die anderen beiden Altersgruppen.

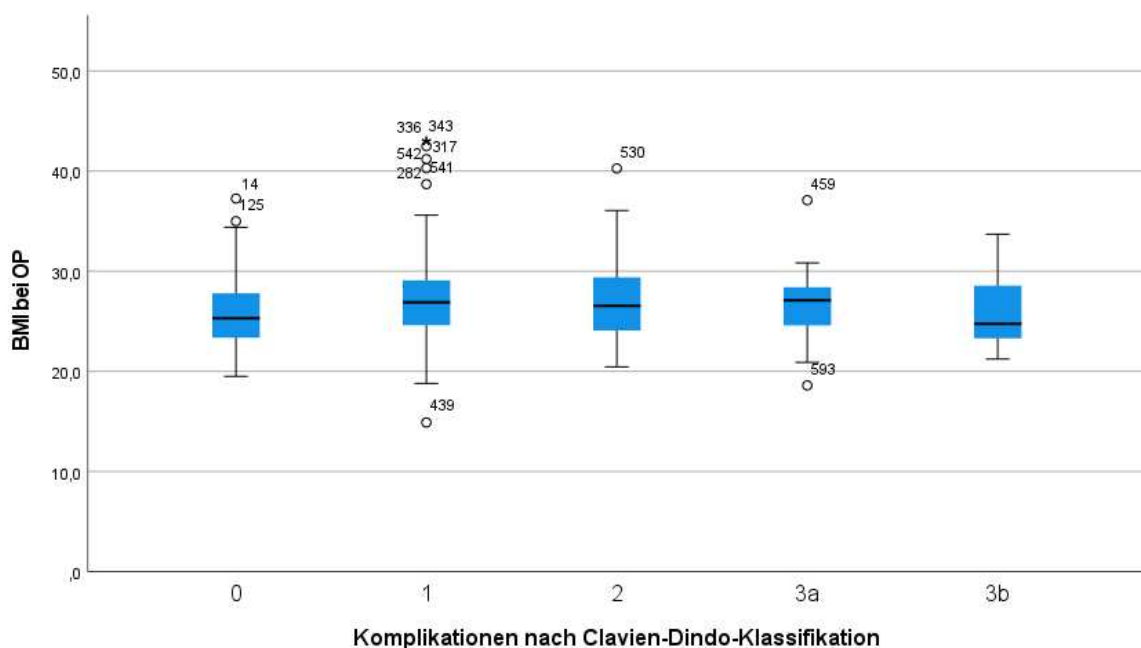
**Tabelle 5: Komplikation nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Altersgruppen**

		Altersgruppen			Gesamt	
		15-30	31-50	>50		
Komplikation nach Clavien-Dindo-Klassifikation	0	Anzahl	81	123	50	254
		%	48,20 %	40,60 %	32,70 %	40,70 %
	1	Anzahl	69	125	66	260
		%	41,10 %	41,30 %	43,10 %	41,70 %
	2	Anzahl	6	9	9	24
		%	3,60 %	3,00 %	5,90 %	3,80 %
	3a	Anzahl	10	29	19	58
		%	6,00 %	9,60 %	12,40 %	9,30 %
	3b	Anzahl	2	17	9	28
		%	1,20 %	5,60 %	5,90 %	4,50 %
Gesamt	Anzahl	168	303	153	624	
	%	100 %	100 %	100 %	100 %	

#### 4.5.2 BMI und Komplikationen

Die Analyse vom BMI bei der Operation und der Komplikationsklasse nach Clavien-Dindo ergab einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit einem p-Wert von  $<0,01$  und einem Korrelationskoeffizient von 0,15.

Die Abbildung 18 zeigt die Verteilung der Komplikationsgrade abhängig vom BMI.



**Abbildung 18: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Body-Mass-Index (BMI)**

Um zu überprüfen, ob Adipositas mit einem BMI ab 30 kg/m<sup>2</sup> einen Unterschied im Vergleich zu den Komplikationen hatte, wurde mit Hilfe der BMI-Werte der zwei zuvor genannten Gruppen eine Analyse durchgeführt. Der Vergleich der Mittelwerte der Clavien-Dindo-Klassifikation ergab (siehe Tabelle 6), dass die Patientinnen mit einem BMI unter 30 kg/m<sup>2</sup> einen niedrigeren Mittelwert von 0,93 mit einer Standardabweichung von 1,13 hatten. Im Vergleich dazu hatten die Patientinnen mit einem BMI von mindestens 30 kg/m<sup>2</sup> einen Mittelwert von 1,05 mit einer Standardabweichung von 0,91. Der Mann-Whitney-U-Test zeigte einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem BMI und dem Auftreten von Komplikationen (p = 0,02).

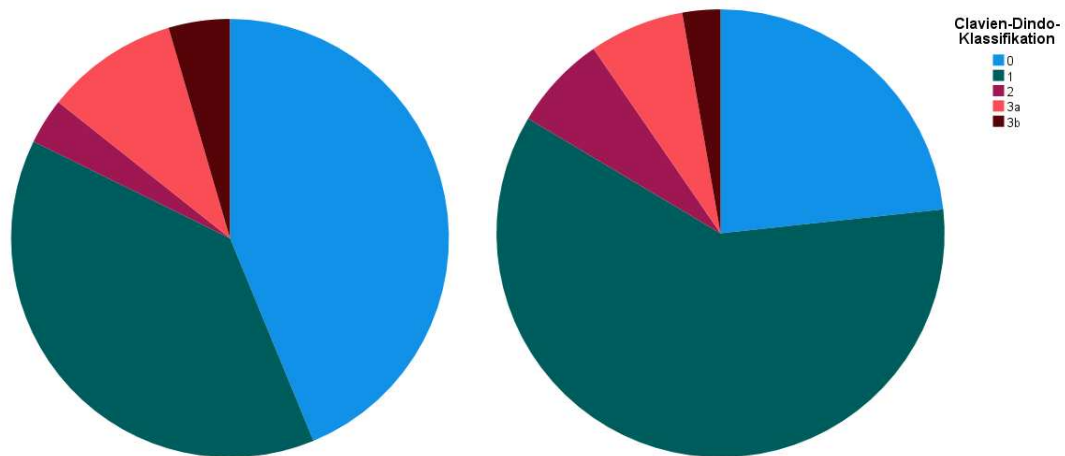
**Tabelle 6: Mittelwerte der Clavien-Dindo-Klassifikation abhängig vom Body-Mass-Index (BMI)**

	N	Mittelwert	Standardabweichung
BMI < 30	530	0,93	1,13
BMI ≥ 30	73	1,05	0,91

Es zeigte sich, dass in der Gruppe der Patientinnen mit einem BMI von unter 30 kg/m<sup>2</sup> in 43,80 % überhaupt keine Komplikationen aufgetreten sind (im Vergleich dazu 23,30 % bei BMI ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>). Dahingegen sind in der Gruppe der Patientinnen mit einem BMI von mindestens 30 kg/m<sup>2</sup> die Clavien-Dindo-Klassifikation von Grad 1 und Grad 2 fast doppelt so oft vorgekommen wie in der Gruppe mit einem BMI unter 30 kg/m<sup>2</sup>. Die Tabelle 7 und Abbildung 19 veranschaulichen Ergebnisse.

**Tabelle 7: Komplikation nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Body-Mass-Index (BMI)**

		BMI bei OP		Gesamt	
		BMI < 30	BMI ≥ 30		
Clavien-Dindo-Klassifikation	0	Anzahl	232	17	249
		%	43,80 %	23,30 %	41,30 %
	1	Anzahl	205	44	249
		%	38,70 %	60,30 %	41,30 %
	2	Anzahl	17	5	22
		%	3,20 %	6,80 %	3,60 %
	3a	Anzahl	52	5	57
		%	9,80 %	6,80 %	9,50 %
	3b	Anzahl	24	2	26
		%	4,50 %	2,70 %	4,30 %
	Gesamt	Anzahl	530	73	603
		%	100 %	100 %	100 %



**Abbildung 19: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Body-Mass-Index-Gruppen (BMI); links: BMI < 30 kg/m<sup>2</sup>; rechts: BMI ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>**

### 4.5.3 Resektionsgewicht und Komplikationen

Bei der Analyse des Resektionsgewichts des entfernten Brustparenchyms im Vergleich zu der Clavien-Dindo-Klassifikation wurde ein signifikanter p-Wert von  $<0,01$  und ein Korrelationskoeffizient von 0,15 festgestellt.

Im nächsten Schritt wurde das Resektionsgewicht in zwei Gruppen eingeteilt. Die eine fasste 317 Patientinnen zusammen, denen insgesamt weniger als 1000 g Brustgewebe reseziert wurden. Die andere Gruppe umfasste insgesamt 307 Patientinnen mit einem Resektionsgewicht von mindestens 1000 g. Der Vergleich der Mittelwerte der Clavien-Dindo-Klassifikation ergab (siehe Tabelle 8), dass die Patientinnen mit einem Resektionsgewicht von unter 1000 g einen niedrigeren Mittelwert von 0,83 mit einer Standardabweichung von 1,09 im Vergleich zu den Patientinnen mit einem Resektionsgewicht von mindestens 1000 g mit einem Mittelwert von 1,08 und einer Standardabweichung von 1,11 haben. Der Mann-Whitney-U-Test zeigte einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen dem Resektionsgewicht und den Komplikationen ( $p < 0,01$ ).

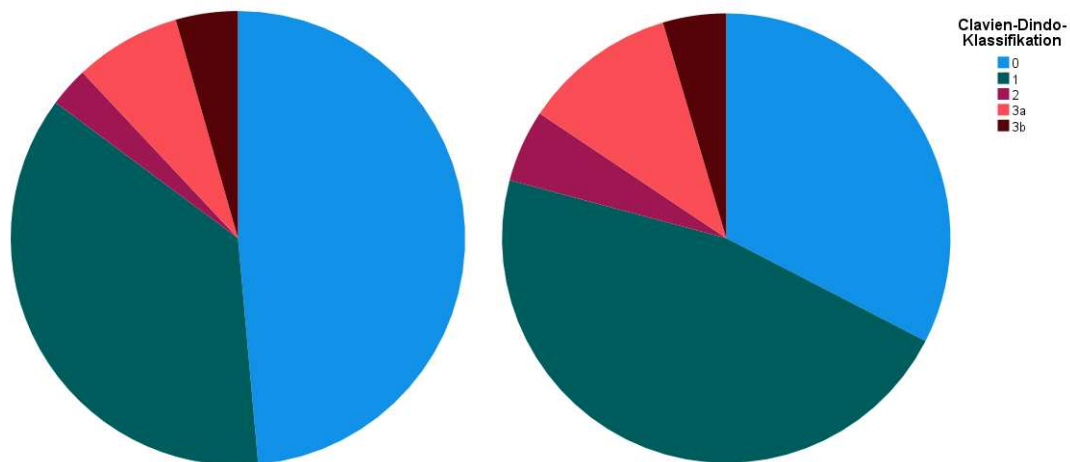
**Tabelle 8: Mittelwerte der Clavien-Dindo-Klassifikation abhängig von der Summe des Resektionsgewichts**

Summe des Resektionsgewicht	N	Mittelwert	Std.-Abweichung
<1000 g	317	0,83	1,09
$\geq 1000$ g	307	1,08	1,11

In der Gruppe mit weniger als 1000 g Resektionsgewicht wiesen 48,60 % einen Grad 0 der Clavien-Dindo-Klassifikation auf, während es in der Gruppe mit mindestens 1000 g Resektionsgewicht 32,60 % waren. Bei Grad 1 waren es 36,90 % in der Gruppe unter 1000 g und 46,60 % in der Gruppe mit mindestens 1000 g Resektionsgewicht. Komplikationen vom Grad 2 traten bei 2,50 % der Patientinnen in der Gruppe unter 1000 g und bei 5,20 % in der anderen Gruppe auf. Bei den Patientinnen mit weniger als 1000 g Resektionsgewicht waren 7,60 % mit Grad 3a und 4,40 % mit Grad 3b betroffen, während es in der Gruppe mit mindestens 1000 g Resektionsgewicht 11,10 % mit Grad 3a und 4,60 % mit Grad 3b gab. Die folgende Tabelle 9 und Abbildung 20 stellen diese Ergebnisse dar.

**Tabelle 9: Komplikationen und Resektionsgewicht**

			Summe Resektionsgewicht		Gesamt
			<1000 g	≥1000 g	
Komplikationen nach Clavien-Dindo- Klassifikation	0	Anzahl	154	100	254
		%	48,60 %	32,60 %	40,70 %
	1	Anzahl	117	143	260
		%	36,90 %	46,60 %	41,70 %
	2	Anzahl	8	16	24
		%	2,50 %	5,20 %	3,80 %
	3a	Anzahl	24	34	58
		%	7,60 %	11,10 %	9,30 %
	3b	Anzahl	14	14	28
		%	4,40 %	4,60 %	4,50 %
Gesamt	Anzahl	317	307	624	
	%	100 %	100 %	100 %	



**Abbildung 20: Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation und Resektionsgewicht; links: Resektionsgewicht < 1000 g; rechts: Resektionsgewicht ≥ 1000 g**

#### 4.5.4 Rauchen und Komplikationen

Mit 67,30 % gab die Mehrheit der Patientinnen zum Zeitpunkt der Operation an, nicht zu rauchen. Es wurde überprüft, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Komplikationen und dem Rauchverhalten gab. Der Chi-Quadrat-Test ergab keinen signifikanten Wert ( $p = 0,43$ ). Somit konnte im Rahmen dieser Studie kein Zusammenhang zwischen den Raucherinnen und Nicht-Raucherinnen in Bezug auf die Komplikationen festgestellt werden. Nicht-Raucherinnen hatten tendenziell seltener Komplikationen als die Raucherinnen (Grad 0: 43,30 % vs. 35,30 %) und das Auftreten von Komplikationen des Grad 1 war bei Raucherinnen etwas häufiger als bei den Nicht-Raucherinnen (46,10 % vs. 39,50 %). In der Tabelle 10 werden die Ergebnisse dargestellt.

**Tabelle 10: Komplikationen und Rauchen**

		Rauchen		Gesamt	
		ja	nein		
Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation	0	Anzahl	72	182	254
		%	35,30 %	43,30 %	40,70 %
	1	Anzahl	94	166	260
		%	46,10 %	39,50 %	41,70 %
	2	Anzahl	8	16	24
		%	3,90 %	3,80 %	3,80 %
	3a	Anzahl	20	38	58
		%	9,80 %	9,00 %	9,30 %
	3b	Anzahl	10	18	28
		%	4,90 %	4,30 %	4,50 %
Gesamt		Anzahl	204	420	624
		%	100 %	100 %	100 %

#### 4.5.5 Operationstechnik und Komplikationen

In der vorliegenden Untersuchung wurde analysiert, ob die Wahl der Operationstechnik einen Einfluss auf die Komplikationsrate hatte. Bei insgesamt 423 Patientinnen wurde eine Operationstechnik dokumentiert.

Die Patientinnen wurden in drei Gruppen unterteilt, die miteinander verglichen werden sollten. Die erste Gruppe fasste alle *inverted* T-Techniken zusammen. Die



zweite Gruppe beinhaltete alle Techniken mit vertikaler Narbe. Die dritte Gruppe erfasste die Patientinnen, die mittels der B-Technik operiert wurden.

Der Chi-Quadrat-Test ergab einen p-Wert von 0,05 und zeigte damit einen signifikanten Unterschied bei den Operationstechniken in Bezug auf die Klassifikationsskala nach Clavien-Dindo.

Um genauer zu ermitteln, welche Gruppen für das signifikante Ergebnis verantwortlich waren, wurde ein Post-hoc-Test durchgeführt. Dafür wurde die Bonferroni-Korrektur verwendet und das Signifikanzniveau auf 0,0033 festgesetzt.

Es zeigte sich ein signifikanter Werte bei Grad 0 und den Techniken mit vertikaler Narbe ( $p = 0,0014$ ). Dabei fiel auf, dass bei der Gruppe mit den vertikalen Techniken mit 13,50 % seltener Patientinnen keine Komplikationen hatten als in den anderen beiden Gruppen (40,20 % und 37,50 %). Tabelle 11 zeigt die gesamten Werte, um die Ergebnisse zu veranschaulichen.

**Tabelle 11: Komplikationen und OP-Techniken**

Komplikationen nach Clavien-Dindo-Klassifikation	Grad		Inverted T-Technik	OP-Techniken		Gesamt
				Vertikal	B-Technik	
0	Anzahl		152	5	3	160
	%		40,20 %	13,50 %	37,50 %	37,80 %
1	Anzahl		160	22	4	186
	%		42,30 %	59,50 %	50,00 %	44,00 %
2	Anzahl		14	4	1	19
	%		3,70 %	10,80 %	12,50 %	4,50 %
3a	Anzahl		36	3	0	39
	%		9,50 %	8,10 %	0,00 %	9,20 %
3b	Anzahl		16	3	0	19
	%		4,20 %	8,10 %	0,00 %	4,50 %
Gesamt	Anzahl		378	37	8	423
	%		100 %	100 %	100 %	100 %

#### 4.5.6 Stielung bei *inverted* T-Technik und Komplikationen

Aufgrund der geringen Fallzahl mit anderen als cranialen Stielen wurde keine weitere Subgruppenanalyse durchgeführt.

## 4.6 Prospektive Fragebogenstudie

Im prospektiven Anteil der Studie wurde ein Fragebogen bestehend aus 7 Fragen verwendet. Für jede Frage konnte minimal 1 Punkt und maximal 4 Punkte vergeben werden. Eine höhere Punktzahl spiegelt eine höhere Zufriedenheit wider. Es können bei den Fragepunkten insgesamt maximal 28 Punkte und minimal 7 Punkte erreicht werden. Im Durchschnitt wurden für alle beantworteten Fragen 24,03 Punkte (85,82 %) gegeben, wobei die Standardabweichung 3,96 Punkte betrug. In der folgenden Tabelle 12 sind die einzelnen Punktwerte abgebildet.

**Tabelle 12: Auswertung der Fragebögen**

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Std.- Abweichung
Haben sich Ihre Beschwerden gebessert?	624	1	4	3,65	0,83
Machen Sie nach der OP mehr Sport?	624	1	4	2,97	1,22
Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen Ihrer Brust?	624	1	4	3,33	0,97
Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen der Narben?	624	1	4	3,10	1,07
Sind Sie zufrieden mit dem Größenverhältnis der Brust zum Körper?	624	1	4	3,51	0,86
Fühlen Sie sich selbstbewusster?	624	1	4	3,62	0,85
War es die richtige Entscheidung, sich operieren zu lassen?	624	1	4	3,85	0,58
Summe Fragebogen	624	7	28	24,03	3,96

## 4.6.1 Alter und Zufriedenheit

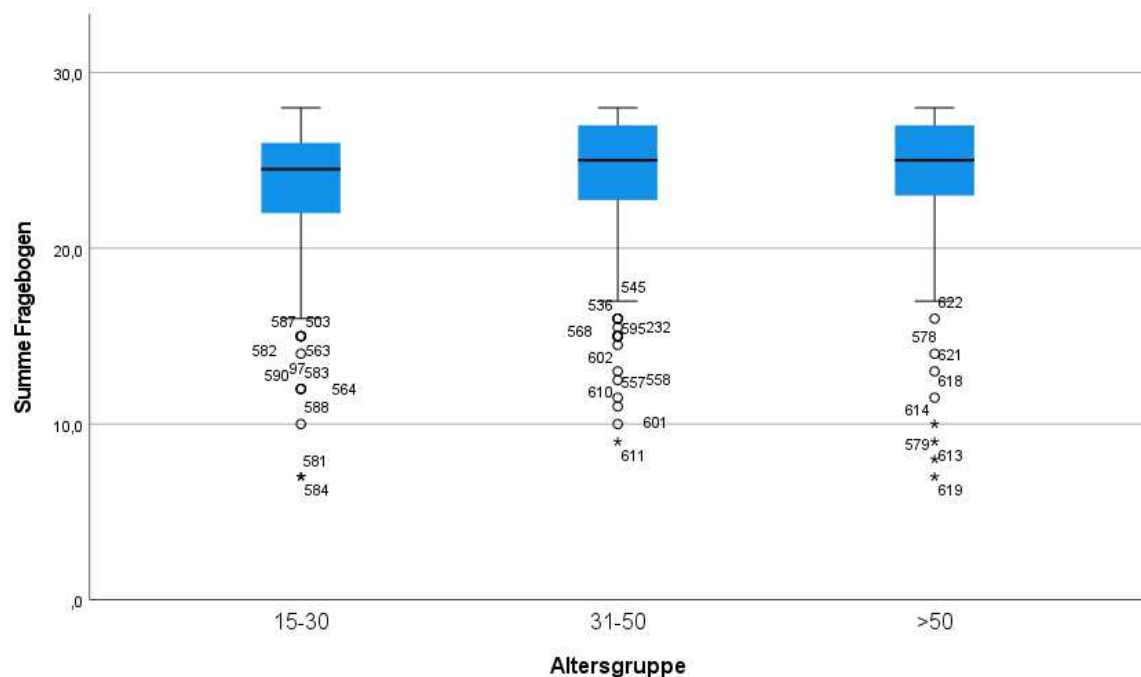
Im nächsten Schritt soll überprüft werden, ob es Faktoren gibt, die im Zusammenhang mit den Ergebnissen des Fragebogens stehen.

Zuerst wurde mit der Berechnung des Spearman Rangkorrelationskoeffizienten eine statistisch signifikante Korrelation ( $p = 0,02$ ) zwischen Alter und Fragebogenergebnis berechnet, wobei der Korrelationskoeffizient bei 0,07 lag.

Um das genauer zu untersuchen, wurden drei Altersgruppen erstellt, die die Patientinnen von 15 bis 30, von 31 bis 50 und über 50 Jahre einteilten. Mit dieser Gruppeneinteilung wurde eine Analyse durchgeführt. Diese ergab bei der Summe des Fragebogens einen signifikanten p-Wert von 0,04 (siehe Tabelle 13 und Abbildung 21).

**Tabelle 13: Summe des Fragebogens und Altersgruppen**

	N	Mittelwert	Standardabweichung
15 bis 30 Jahre	168	23,50	4,14
31 bis 50 Jahre	303	24,26	3,70
> 50 Jahre	153	24,15	4,22



**Abbildung 21: Gesamtzufriedenheit zu Altersgruppen**

Der paarweise Vergleich zeigte signifikante Unterschiede bei der Gruppe 15 bis 30 Jahre zu der Gruppe 31 bis 50 Jahre (23,50 vs. 24,26 Punkte;  $p = 0,02$ ) und bei der Gruppe 15 bis 30 Jahre zu der Gruppe über 50 Jahre (23,50 vs. 24,15 Punkte;  $p = 0,03$ ). Bei den Gruppen 31 bis 50 Jahre und über 50 Jahre konnte kein Unterschied nachgewiesen werden ( $p = 0,82$ ).

#### **4.6.1.1 Signifikante Unterschiede**

Es wurden Unterschiede bei der folgenden Frage „Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen der Brust?“ ( $p = 0,01$ ) gefunden. Der paarweise Vergleich zeigte, dass sich die Gruppe der 15- bis 30-Jährigen sowohl von der Gruppe 31 bis 50 Jahre ( $p \leq 0,01$ ) als auch von der Gruppe über 50 Jahre ( $p = 0,02$ ) unterschieden hat. Die Gruppe 0 bis 30 Jahre gab auf die Frage insgesamt weniger Punkte als die anderen beiden Gruppen.

Ebenso wurden auch signifikante Unterschiede bei der Frage „Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen der Narben?“ festgestellt ( $p < 0,01$ ). Bei dieser Frage unterschied sich die Gruppe der über 50-Jährigen von der Gruppe 15 bis 30 Jahre ( $p < 0,01$ ) und von der Gruppe 31 bis 50 Jahre ( $p = 0,01$ ). Der statistische Test zeigte, dass die Gruppe der über 50-Jährigen bei dieser Frage mehr Punkte vergab als die beiden anderen Altersgruppen. Somit gaben die Patientinnen dieser Gruppe durchschnittlich eine höhere Punktzahl hinsichtlich der Zufriedenheit mit dem Aussehen der Narben an.

Bei der Punktevergabe auf die Frage „Sind Sie zufrieden mit dem Größenverhältnis der Brust zum Körper?“ konnten statistisch signifikante Unterschiede ( $p = 0,01$ ) festgestellt werden. Der paarweise Vergleich zeigte, dass sich die Gruppe der 15- bis 30-Jährigen sowohl zu der Gruppe 31 bis 50 Jahre ( $p < 0,01$ ) als auch zu der Gruppe über 50 Jahre ( $p = 0,04$ ) unterschieden hat. Die Patientinnen der Gruppe 15 bis 30 Jahre haben eine niedrigere Punktebewertung als die anderen beiden Altersgruppen auf diese Frage abgegeben.

#### **4.6.1.2 Nicht-signifikante Unterschiede**

Hingegen zeigte die statistische Auswertung, dass die Antworten auf die Fragen „Haben sich Ihre Beschwerden gebessert?“ ( $p = 0,51$ ),

„Machen Sie nach der Operation mehr Sport?“ ( $p = 0,15$ ),  
„Fühlen Sie sich selbstbewusster?“ ( $p = 0,88$ ) und  
„War es die richtige Entscheidung, sich operieren zu lassen“ ( $p = 0,70$ ) in allen Altersgruppen keine Signifikanz erreichten.

#### **4.6.2 BMI und Zufriedenheit**

Im Rahmen der Untersuchung wurde der BMI zum Zeitpunkt der Operation mit der Punktesumme des Fragebogens verglichen. Nach der Berechnung des Spearman Rangkorrelationskoeffizienten ergab sich kein signifikanter Unterschied ( $p = 0,15$ ). Der Korrelationskoeffizient lag bei  $-0,06$ .

Um genauer zu überprüfen, ob adipöse Patientinnen mit einem BMI von mindestens  $30 \text{ kg/m}^2$  den Fragebogen anders bewerteten als solche mit einem BMI unter  $30 \text{ kg/m}^2$ , wurden zwei Gruppen gebildet.

##### **4.6.2.1 Signifikante Unterschiede**

Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied bei der Frage „Machen Sie nach der OP mehr Sport?“ mit einem p-Wert von unter  $0,01$  zwischen den beiden BMI-Gruppen. Der Post-hoc-Test zeigte, dass die Patientinnen mit einem niedrigeren BMI mehr Punkte auf diese Frage gaben als die Patientinnen mit einem BMI von mindestens  $30 \text{ kg/m}^2$ .

##### **4.6.2.2 Nicht-signifikante Unterschiede**

Hingegen ergab die statistische Auswertung bei den Fragen „Haben sich Ihre Beschwerden gebessert?“ ( $p = 0,62$ ),

„Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen Ihrer Brust?“ ( $p = 0,73$ ),

„Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen der Narben?“ ( $p = 0,93$ ),

„Sind Sie zufrieden mit dem Größenverhältnis der Brust zum Körper?“ ( $p = 0,74$ ),

„Fühlen Sie sich selbstbewusster?“ ( $p = 0,37$ ),

„War es die richtige Entscheidung, sich operieren zu lassen?“ ( $p = 0,08$ ) und bei der Summe des Fragebogens ( $p = 0,07$ ) keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden BMI-Gruppen.

### **4.6.3 Nachbeobachtungszeit und Zufriedenheit**

Da die Nachbeobachtungszeit von Patientin zu Patientin mit 1,30 bis 15,90 Jahren stark variierte, sollte geprüft werden, ob diese einen Einfluss auf die Zufriedenheit hatte. Die Analyse ergab nur bei der Frage „Machen Sie nach der OP mehr Sport?“ ein signifikantes Ergebnis ( $p = 0,04$ ), wobei der Korrelationskoeffizient bei 0,08 lag; das bedeutet, dass je länger die Operation her war, umso mehr Punkte vergeben wurden (wenn auch unwesentlich). Die anderen Fragen und die Summe des Fragebogens ergaben keine signifikanten Werte.

### **4.6.4 Resektionsgewicht und Zufriedenheit**

Das Gesamtresektionsgewicht des resezierten Brustparenchyms wurde mit der Zufriedenheit korreliert. Der Spearman Rangkorrelationskoeffizienten ergab kein signifikantes Ergebnis ( $p = 0,90$ ) bei der Summe des Fragebogens. Der Korrelationskoeffizient betrug 0,01.

Die Patientinnen wurden in zwei Gruppen eingeteilt, abhängig von der Summe des beidseitig entfernten Gewebes. Die erste Gruppe umfasste Patientinnen, bei denen auf beiden Seiten insgesamt weniger als 1000 g Brustparenchym reseziert wurde, während in der anderen Gruppe mindestens 1000 g entfernt wurden.

#### **4.6.4.1 Nicht-signifikante Unterschiede**

Bei der Gesamtsumme des Fragebogens kam mit einem p-Wert von 0,97 kein signifikantes Ergebnis heraus.

Ebenso erzielte jede der sieben einzelnen Fragen („Haben sich Ihre Beschwerden gebessert?“ ( $p = 0,09$ ),

„Machen Sie jetzt nach der OP mehr Sport?“ ( $p = 0,46$ ),

„Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen Ihrer Brust?“ ( $p = 0,89$ ),

„Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen der Narben?“ ( $p = 0,24$ ),

„Sind Sie zufrieden mit dem Größenverhältnis der Brust zum Körper?“ ( $p = 0,27$ ),

„Fühlen Sie sich selbstbewusster?“ ( $p = 0,30$ ),

„War es die richtige Entscheidung, sich operieren zu lassen?“ ( $p = 0,61$ )) keinen signifikanten Wert.

## 4.6.5 Operationstechnik und Zufriedenheit

Eine Analyse des Zusammenhangs zwischen der Operationstechnik und der Zufriedenheit wurde durchgeführt. Dafür wurden die Operationstechniken in folgende drei Gruppen eingeteilt: Gruppe 1 schloss alle Patientinnen ein, die mit *inverted* T-Technik operiert wurden. Gruppe 2 beinhaltete alle Operationstechniken mit vertikaler Narbe. Und in Gruppe 3 sind alle mit der B-Technik operierten Patientinnen.

### 4.6.5.1 Signifikante Unterschiede

Die Frage „War es die richtige Entscheidung, sich operieren zu lassen?“ ergab statistische signifikante Unterschiede zwischen den Operationstechniken ( $p = 0,04$ ). Der paarweise Vergleich zeigte, dass die Patientinnen aus der Gruppe der *inverted* T-Technik und der Gruppe der B-Technik unterschiedlich viele Punkte vergaben ( $p \leq 0,02$ ). Die Patientinnen, die mit der B-Technik operiert wurden, bewerteten diese Frage mit weniger Punkten als die der anderen beiden Gruppen, welche sich nicht signifikant unterschieden.

### 4.6.5.2 Nicht-signifikante Unterschiede

Ein Vergleich wurde zwischen der Punktesumme des Fragebogens und den drei Gruppen durchgeführt. Dieser ergab bei der Punktesumme des Fragebogens keine Unterschiede zwischen den drei Gruppen ( $p = 0,08$ ) (siehe Abbildung 22).

Ebenso lieferten die folgenden Fragen „Haben sich Ihre Beschwerden gebessert?“ ( $p = 0,14$ ),

„Machen Sie jetzt nach der OP mehr Sport?“ ( $p = 0,63$ ),

„Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen Ihrer Brust?“ ( $p = 0,07$ ),

„Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen der Narben?“ ( $p = 0,73$ ),

„Sind Sie zufrieden mit dem Größenverhältnis der Brust zum Körper?“ ( $p = 0,51$ )

und „Fühlen Sie sich selbstbewusster?“ ( $p = 0,41$ ) keine signifikanten Unterschiede.

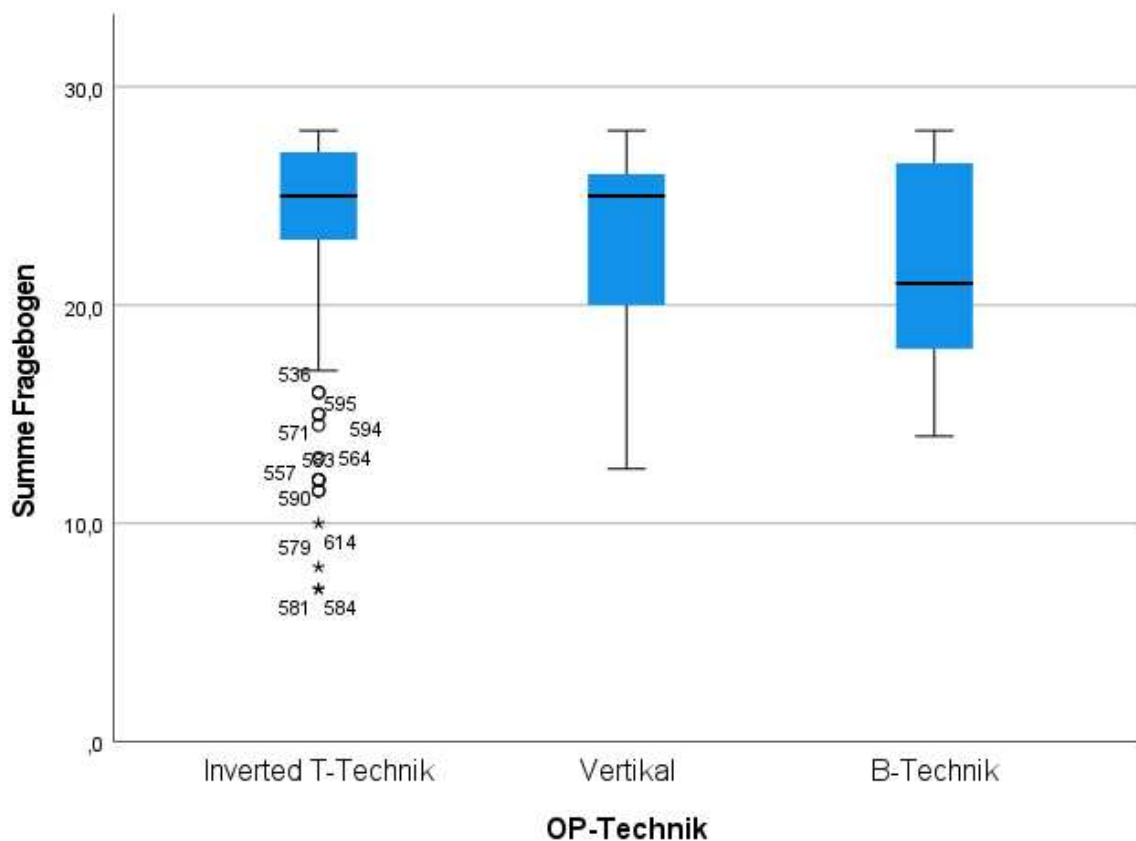


Abbildung 22: Gesamtzufriedenheit zu der OP-Technik

#### 4.6.6 Stielung bei *inverted* T-Technik und Zufriedenheit

Auf eine Subanalyse hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen Stielung bei *inverted* T-Technik und Zufriedenheit wurde bei niedriger Fallzahl in anderen als der cranialen Stielungsgruppe verzichtet.

#### 4.6.7 Komplikationen und Zufriedenheit

Es wurde untersucht, ob die Komplikationen, die mit Hilfe der Clavien-Dindo-Klassifikation erfasst wurden, einen Einfluss auf die Zufriedenheit nach der Operation hatten.



### 4.6.7.1 Signifikante Unterschiede

Die Korrelationsanalyse ergab einen Korrelationskoeffizient von -0,01 und einen signifikanten Unterschied mit einem p-Wert von 0,01 bei den Komplikationsgraden in Bezug auf die Gesamtzufriedenheit nach der Operation (siehe Abbildung 23).

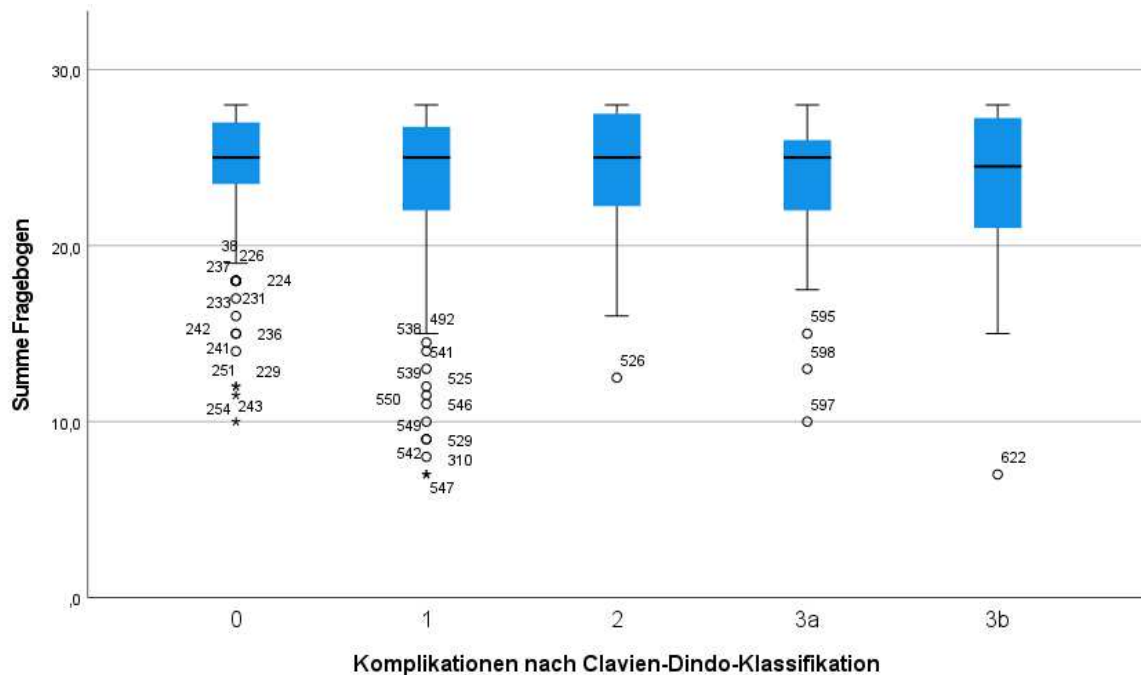


Abbildung 23: Gesamtzufriedenheit zu Komplikationen

Die Untersuchung mittels Kruskal-Wallis-Test zeigte bei der Frage „Haben sich Ihre Beschwerden gebessert?“ ein signifikanter Unterschied bei den Komplikationen ( $p = 0,03$ ). Der paarweise Vergleich ergab, dass sich Grad 0 von Grad 1 ( $p < 0,01$ ) unterschied. Patientinnen mit Grad 0 vergaben durchschnittlich mehr Punkte bei dieser Frage als Patientinnen mit Grad 1.

Für die Frage „Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen der Narben?“ ergab sich ein statistisch signifikantes Ergebnis ( $p = 0,03$ ). Der paarweise Vergleich zeigte, dass es sowohl zwischen Grad 0 und Grad 1 ( $p = 0,02$ ) als auch zwischen Grad 0 und Grad 3a ( $p = 0,02$ ) signifikante Unterschiede gab. Patientinnen ohne Komplikationen vergaben im Durchschnitt bei dieser Frage mehr Punkte als diejenigen mit Komplikationen von Grad 1 und Grad 3a.

Auch für die Frage „War es die richtige Entscheidung, sich operieren zu lassen?“ ergab sich ein signifikanter p-Wert von 0,01. Im paarweisen Vergleich fielen

statistische Unterschiede zwischen Grad 0 und Grad 1 ( $p = 0,04$ ), zwischen Grad 0 und 3b ( $p < 0,01$ ), zwischen Grad 1 und Grad 3b ( $p = 0,02$ ), zwischen Grad 2 und Grad 3b ( $p = 0,01$ ) und zwischen Grad 3a und Grad 3b ( $p = 0,02$ ) auf. Die durchschnittlich beste Bewertung bei dieser Frage vergaben die Patientinnen mit Grad 0, Grad 2 und Grad 3a. Die Patientinnen mit Grad 1 und Grad 3a gaben durchschnittlich weniger Punkte.

#### **4.6.7.2 Nicht-signifikante Unterschiede**

Bei den Fragen „Machen Sie jetzt nach der OP mehr Sport?“ ( $p = 0,77$ ), „Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen Ihrer Brust?“ ( $p = 0,08$ ), „Sind Sie zufrieden mit dem Größenverhältnis der Brust zum Körper?“ ( $p = 0,33$ ), „Fühlen Sie sich selbstbewusster?“ ( $p = 0,11$ ) und die Summe des Fragebogens ( $p = 0,11$ ) zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede.

## 5 Diskussion

In diese Studie wurden insgesamt 624 Patientinnen von 2005 bis Ende Dezember 2019 eingeschlossen. Der Altersmedian zum Operationszeitpunkt lag bei 41,00 Jahren. Der Durchschnittswert des BMI betrug 26,40 kg/m<sup>2</sup>, wobei die Standardabweichung bei 3,65 kg/m<sup>2</sup> lag. Von den untersuchten Probandinnen wurden 73 Patientinnen mit einem BMI von  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> als adipös eingestuft.

Dieses umfangreiche Patientinnenkollektiv lässt sich gut mit anderen Studien vergleichen und erlaubt es, valide Schlussfolgerungen abzuleiten.

Die vorliegenden Daten wurden ausgewertet, um mögliche Verbindungen zwischen den postoperativen Komplikationen und der Zufriedenheit der Patientinnen anhand verschiedener Parameter zu analysieren und zu vergleichen.

### 5.1 Mammareduktionsplastik

Bei 201 der durchgeführten Mammareduktionsplastiken wurde die verwendete Operationstechnik nicht angegeben. Von den 423 dokumentierten Operationstechniken war die *inverted* T-Technik mit 89,4 % die am häufigsten durchgeführte Methode. Die Techniken mit vertikaler Narbe (Lassus, vertikal, Lejour und Hall-Findlay) wurden in 8,70 % der Operationen angewendet, während die B-Technik in 1,90 % verwendet wurde.

Daten aus dem Jahr 2014 aus den USA zeigten, dass die *inverted* T-Technik mit 79,00% auch dort die am häufigsten durchgeführte Operationstechnik bei Mammareduktionsplastiken war. Die Techniken mit vertikaler Narbe fanden bei 12,70% der Patientinnen Anwendung (48).

Bei der Analyse der *inverted* T-Operationen wurden weitere Informationen zur Stielung des MAK erfasst. Von den 378 Patientinnen, die mittels *inverted* T-Technik operiert wurden, wurde bei 226 (59,80 %) die angewendete Stieltechnik angegeben. Die craniale Stielung wurde in 88,90 % der Fälle am häufigsten verwendet, gefolgt von der caudozentralen Stielung (4,90 %) und der caudalen Stielung (3,50 %). Die craniocaudale Stielung wurde in 1,80 % der Fälle angewendet, und bei 0,90 % der Patientinnen wurde ein *inverted* T mit freiem Transfer des MAKs durchgeführt.

Im Gegensatz dazu wurde laut Daten aus dem Jahr 2014 der MAK bei der *inverted* T-Technik im amerikanischen Raum am häufigsten (59,00 %) caudal gestielt (48). Der craniale Stiel wurde in 13,30 % und der mediale in 19,50 % der Fälle angewendet (48).

Das durchschnittliche Resektionsgewicht des reduzierten Brustparenchyms wurde bei 611 Patientinnen erfasst. Der Median betrug pro Brust 508,00 g an entferntem Gewebe. Der Median des Gesamtresektionsgewichts lag bei 1001,00 g. In der Literaturrecherche von Bauermeister *et al.* (63) wurden durchschnittlich an der linken Brust 730,10 g und an der rechten Brust 724,30 g reseziert.

Unsere Ergebnisse zeigten, dass es einen signifikanten Zusammenhang ( $p < 0,01$ ) zwischen dem BMI und der Summe des Resektionsgewichts gab.

Eine Studie von Spector *et al.* (44) zeigte ebenso, dass das Resektionsgewicht mit steigendem BMI höher war.

Das im Vergleich höhere Resektionsgewicht bei Bauermeister *et al.* (63) lässt sich möglicherweise also dadurch erklären, dass die Patientinnen, die eingeschlossen waren, einen durchschnittlich höheren BMI mit  $30,20 \text{ kg/m}^2 (\pm 5.40 \text{ kg/m}^2)$  hatten, als in unserer Studie ( $26,40 \text{ kg/m}^2$ ).

Die Analyse, ob die Wahl der Operationstechnik einen Zusammenhang mit dem Resektionsgewicht hatte, zeigte, dass es Unterschiede gab ( $p < 0,01$ ). Es wurde bei einem sehr hohen Resektionsgewicht die *inverted* T-Technik durchgeführt. Bei dieser Operationstechnik und hohem Resektionsgewicht wurde vor allem ein craniocaudaler Stiel oder ein freier MAK angewendet ( $p < 0,01$ ).

Die Studie von Schlenz *et al.* (64) ergab, dass sie durchschnittlich das niedrigste Resektionsgewicht bei den vertikalen Techniken hatten. Bei den *inverted* T-Techniken wurde signifikant mehr Brustparenchym reseziert.

Messana *et al.* (65) empfahlen bei Frauen mit großen Brüsten und einem erwarteten hohem Resektionsgewicht die Verwendung eines craniocaudalen Stiels, wie es auch im vorliegenden Kollektiv durchgeführt wurde.

Laut Daten aus dem Jahr 2017 wurde im nordamerikanischen Raum die *inverted* T-Technik mit caudalem Stiel mit 69,00 % am häufigsten durchgeführt (66).

Mammareduktionsplastiken bei Frauen mit Gigantomastie oder mit einem hohen Resektionsgewicht sind für den Operateur oder die Operateurin oft herausfordernd, weil das Risiko einer MAK-Nekrose wegen des längeren Stiels steigt (67).

Die meisten Chirurgen und Chirurginnen greifen in solchen Fällen auf die *inverted* T-Technik mit verschiedenen möglichen Stielungen zurück (68). Es ist umstritten, welche Technik letztlich die besten Resultate liefert (67). Die Wahl der zur Patientin passenden Operationstechnik hängt von der Brustgröße, dem Jugulum-Brustwarzen-Abstand, dem Chirurgen oder der Chirurgin und den von der Patientin akzeptierten resultierenden Narben ab (69, 70).

## 5.2 Komplikationen

Die vorliegende Studie hat verschiedene potenzielle Einflussfaktoren für das Auftreten von Komplikationen nach Mammareduktionsplastiken untersucht. In dieser Studie wurde jegliche Abweichung von der Norm als Komplikation gewertet und dokumentiert, was einer sehr strengen Definition einer Komplikation entspricht. Beim Auftreten mehrerer Komplikationen wurde diejenige mit dem höchsten Grad der Clavien-Dindo-Klassifikation für die Analyse verwendet. Die inkonsistente Definition von Komplikationen erschwerte einen Vergleich mit anderen Studien. Letztlich ist nach Meinung des Studienteams jedoch eine genaue Dokumentation und Angabe von Abweichungen vom „Normalverlauf“ entscheidend, um eine ausführliche Patient(inn)enaufklärung und schließlich eine gute Zufriedenheit zu erlangen. Aus diesem Grund entschieden wir uns dazu, die strenge Clavien-Dindo-Klassifikation zu verwenden.

Bei 254 (40,70 %) von 624 Patientinnen waren keinerlei Komplikationen dokumentiert. Komplikationen von Grad 1 kamen bei 260 (41,70 %) Patientinnen vor und machten so den größten Anteil bei den Komplikationen aus. Grad 2 kam bei 24 (3,80 %) Patientinnen vor. Ein Eingriff in Lokalanästhesie (Grad 3a) war bei 58 (9,30%) Patientinnen notwendig. Eine Revisions-Operation in Vollnarkose musste bei 28 (4,50 %) Patientinnen durchgeführt werden. Somit benötigten 13,80% nach der Mammareduktionsplastik eine operative Korrektur. Lebensbedrohliche Komplikationen mit Grad 4 oder Grad 5 kamen nicht vor. Letztlich lässt sich also zusammenfassen, dass es sich grundsätzlich um eine sehr sichere Operation handelt, bei der kleinere Abweichungen vom „Idealbild“ vorkommen.

In einer Studie von Shah *et al.* (71) zeigte sich eine Komplikationsrate von 53,90 % bei insgesamt 306 Mammareduktionsplastiken. Dazu zählten Nachblutungen,

Infektionen, Wundheilungsstörungen, Komplikationen mit der Narbenheilung, Nekrose, Komplikationen mit Medikamenten und der Narkose. Ein Nachbeobachtungszeitraum wurde nicht definiert.

Robert *et al.* (72) gaben eine Komplikationsrate von 18,74 % an. Diese Rate bezog sich auf 134 operierte Brüste von insgesamt 37 einseitigen Mammareduktionsplastiken und 339 beidseitigen Mammareduktionsplastiken. Als Komplikationen wurden Dogears, hypertrophe Narben, venöse Verstopfungen, Hämatome, Infektionen, Diagnose eines Malignoms, Lymphorrhoe und Nekrosen angegeben. Wundheilungsstörungen wurden dabei nicht angeführt. Die Nachbeobachtungszeit wurde nicht angegeben.

Setälä *et al.* (69) gaben bei 273 Patientinnen eine Komplikationsrate von 52,00 % an. Davon waren die meisten auf Hautnekrosen, Wundheilungsstörungen und oberflächliche Wundinfektionen zurückzuführen. 63 Patientinnen (23,00 %) benötigten wegen der Komplikationen eine chirurgische Intervention. Die Nachbeobachtungszeit betrug 6 Monate.

Im Gegensatz dazu gaben Lewin *et al.* (73) Komplikationen bei 32,00 % der 512 Patientinnen an. Als Komplikationen wurden Infektionen, verlängerte Wundheilung, erneute Operation, Fettnekrosen, MAK-Nekrosen, andere Nekrosen und Epidermolysen gewertet. Allerdings hatte diese Studie einen Erfassungszeitraum von 30 Tagen nach der Operation und sie bezogen sich ausschließlich auf Probleme mit der Wundheilung.

In unserer Studie gab es einen deutlich längeren Beobachtungszeitraum und es wurde beispielsweise auch die Korrektur eines Dogears als Komplikation gewertet, was beispielsweise Lewin *et al.* nicht berücksichtigten.

Die in der vorliegenden Studie resultierende Komplikationsrate von 59,30 % liegt somit etwas über denen der zitierten Studien; es ist jedoch zu berücksichtigen, dass eine sehr strenge Klassifizierung verwendet wurde. Die Clavien-Dindo-Klassifikation definiert unter Grad 1: Jede Abweichung vom normalen postoperativen Verlauf ohne Verwendung von medikamentösen, chirurgischen, endoskopischen oder radiologischen Interventionen. Somit können hier unter Umständen Suffusionen der Haut, postoperative, anästhesie-bezogene Kreislaufkomplikationen oder prolongierte Schmerzsituationen verstanden werden, wodurch die berichtete Komplikationsrate vermutlich der Realität entspricht, und die der anderen Studien im Vergleich zu gering angegeben wurde. Von viel größerer

Bedeutung sind Komplikationen, welche einer Intervention bedürfen, die über die Gabe von Analgetika oder ähnliches hinausgeht. Werden diese Aspekte berücksichtigt, zeigt sich in unserer Studie eine Komplikationsrate von 17,60 % (ab Grad 2), welche somit deutlich niedriger ausfällt. Im Umkehrschluss waren somit 82,40 % aller Operationen ohne oder nur mit sehr geringen Komplikationen vergesellschaftet; Grad 4 und 5 sind in diesem großen Kollektiv überhaupt nicht vorgekommen, was für eine sichere Operation spricht. Es ist zudem wichtig zu betonen, dass eine Komplikation nicht mit einem Behandlungsfehler gleichzusetzen ist, sondern eine Abweichung vom Idealverlauf darstellt.

Die in der Literatur angegebenen Komplikationsraten variieren stark. Es ist schwierig, Studien direkt miteinander zu vergleichen, weil es kein einheitliches System gibt, nach dem alle Komplikationen gleich klassifizieren. Verschiedene Komplikationen werden unterschiedlich erfasst und dargestellt. Postoperative Beobachtungszeiträume variieren stark. Außerdem spielt die individuelle Meinung eine Rolle, ob eine Komplikation als wichtig erachtet wird, und auch die Einschlusskriterien in Studien unterscheiden sich. Aus diesen Gründen sehen wir die Verwendung einer standardisierten Klassifikation wie die von Clavien-Dindo als zielführend an und empfehlen, diese bei der Komplikationsberichterstattung zu verwenden. Eine ausführliche und genaue Aufklärung von Patientinnen und Patienten ist wichtig, um langfristig zufriedene Patientinnen und Patienten zu erhalten. Allerdings bleibt zu berücksichtigen, dass insbesondere der Grad I optimalerweise weitere Unterscheidungen aufweisen sollte und dass Komplikationen wie Patientinnenunzufriedenheit (zu groß, zu klein, zu asymmetrisch) unter Umständen gar nicht erfasst werden. Auch andere Aspekte, wie beispielsweise die Haltbarkeit des Ergebnisses, Formveränderungen der Brust, MAK-Position, Stillfähigkeit oder Sensibilitätserhalt der MAK finden in der Klassifikation keine eindeutige Beachtung.

### **5.2.1 Alter und Komplikationen**

Die Analyse des Alters ergab einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Komplikationen ( $p < 0,01$ ). Ältere Patientinnen zeigten eine tendenziell höhere Komplikationsrate im Vergleich zu jüngeren Patientinnen. Auch wenn die Korrelation statistisch signifikant war, fällt der Korrelationskoeffizient mit

$r = 0,12$  eher gering aus. Somit lässt sich, wenn überhaupt, von einer sehr schwachen Korrelation bzw. Koinzidenz sprechen.

Konkordant dazu fanden Shah *et al.* (71) in ihrer Studie keinen Zusammenhang zwischen dem Alter und dem Auftreten von Komplikationen.

Cunningham *et al.* (74) verzeichneten, entgegengesetzt zu unseren Ergebnissen, dass in ihrer Studie eher die jüngeren Patientinnen an Komplikationen wie Wundheilungsstörungen litten.

Lewin *et al.* (73) stellten fest, dass das Alter ein abhängiger Risikofaktor für Komplikationen ist.

Durch die Umbauprozesse der Brust enthält diese mit höherem Alter mehr Fettgewebe und weniger Drüsengewebe (73). Mit dem steigenden Alter verschlechtert sich die Wundheilung (75, 76). Dabei verlängert sich der Heilungsprozess, weil die Entzündungsreaktion, Reepithelialisierung, Kollagensynthese und Angiogenese bei älteren Personen langsamer abläuft (76). Dadurch lässt sich erklären, dass die Gruppe der 15- bis 30-jährigen in dieser Studie signifikant weniger Komplikationen hatte. Wobei auch hier zu berücksichtigen bleibt, dass die in den übrigen Studien berichteten Komplikationsklassifikationen keinesfalls einheitlich verwendet wurden. Über die Gesamtstudienlage hinweg betrachtet, kann das Alter somit nicht als entscheidender Faktor für das Auftreten von Komplikationen betrachtet werden.

### **5.2.2 BMI und Komplikationen**

Der BMI wurde ebenfalls als signifikanter Einflussfaktor auf Komplikationen identifiziert ( $p < 0,01$ ). Da der Korrelationsfaktor von  $r = 0,15$  allerdings ebenfalls sehr niedrig ist, kann zwar von einem steigenden Risiko von Komplikationen bei einem höheren BMI ausgegangen werden, das jedoch überschaubar bleibt. Patientinnen mit einem BMI von  $30 \text{ kg/m}^2$  oder höher hatten eine höhere Rate an Komplikationen, insbesondere von Grad 1 und Grad 2, was in diesem Kollektiv vor allem Wundheilungsstörungen und kleinen Nekrosen entspricht. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit Erkenntnissen aus anderen Studien, die die negativen Auswirkungen von Adipositas auf die Komplikationsrate nach Mammareduktionsplastiken betonen: Shah *et al.* (71) zeigten in ihrer Studie einen Zusammenhang zwischen einem höheren BMI und dem vermehrten Auftreten von



Komplikationen ( $p = 0,02$ ). Mit steigendem BMI erhöhten sich auch die Raten an Infektionen ( $p = 0,03$ ) und Komplikationen an den Brustwarzen ( $p = < 0,01$ ). Ebenso fanden Bauermeister *et al.* (63) eine erhöhte Komplikationsrate bei den Patientinnen mit einem BMI von mindestens  $30 \text{ kg/m}^2$ . Diese Ergebnisse lassen sich gut mit dem Wissen vereinbaren, dass Übergewicht und Adipositas sich verlängernd auf die Wundheilung auswirken und somit einen wesentlicher Risikofaktor für das Auftreten von Komplikationen darstellen (76).

### **5.2.3 Resektionsgewicht und Komplikationen**

Die Untersuchung des Resektionsgewichts zeigte ebenfalls eine signifikante Assoziation mit Komplikationen ( $p = 0,01$ ). Der Korrelationsfaktor von  $r = 0,15$  ist allerdings erneut sehr niedrig, sodass zwar von einem steigenden Risiko von Komplikationen bei höherem Resektionsgewicht ausgegangen werden kann, dieses jedoch ebenfalls überschaubar ist. Komplikationen von Grad 1, Grad 2 und Grad 3a traten in der Gruppe mit mindestens  $1000 \text{ g}$  Resektionsgewicht häufiger auf als bei der anderen Gruppe.

Bei Cunningham *et al.* (74) zeigte sich kein Anstieg der Komplikationen abhängig vom Resektionsgewicht.

Dahingegen lieferten Shah *et al.* (71) bei ihrer Studie ähnliche Ergebnisse wie in unserer Studie ( $p < 0,01$ ). Bauermeister *et al.* (63) fanden ein vermehrtes Auftreten von Komplikationen ab einem Resektionsgewicht von  $831 \text{ g}$ .

Auch Lewin *et al.* (73) verzeichneten in ihrer Studie vermehrt Komplikationen bei einem erhöhtem Resektionsgewicht. Bei einem erhöhtem Resektionsgewicht entsteht zum einen eine größere Wundfläche und zum anderen wird in der Regel auch ein längerer Stiel nötig. Umso länger der Stiel ist, umso größer ist das Risiko, dass die Brustwarze nicht mehr ausreichend versorgt wird und somit MAK-assoziierte Komplikationen entstehen (73).

### **5.2.4 Rauchen und Komplikationen**

Bei der Überprüfung, ob das Rauchverhalten einen Einfluss auf das Auftreten von Komplikationen hatte, zeigte sich keine statistische Signifikanz ( $p = 0,43$ ). Ebenso verzeichneten auch Bauermeister *et al.* (63) keinen Anstieg der Komplikationen durch Rauchen oder Nicht-Rauchen.

Im Gegensatz dazu gaben Bikhchandani *et al.* (77) einen signifikanten Unterschied an ( $p = < 0,01$ ). Raucherinnen hatten eine 2,3-fach höhere Wahrscheinlichkeit Probleme mit der Wundheilung zu bekommen. Und auch Bartsch *et al.* (78) berichteten einen negativen Einfluss von Rauchen auf die Wundheilung. Im Rahmen unserer Studie war aber zumindest eine leichte Tendenz für Komplikationen von Grad 1 bei der Gruppe der Raucherinnen im Vergleich zu der Gruppe der Nicht-Raucherinnen festzustellen.

### **5.2.5 Operationstechnik und Komplikationen**

Die Wahl der Operationstechnik erwies sich auch als bedeutender Einflussfaktor auf die Komplikationen. Patientinnen, die mit Techniken mit vertikaler Narbe operiert wurden, hatten eine höhere Komplikationsrate von 27,00 % (ab Grad 2). Die *inverted* T-Technik und die B-Technik zeigten geringere Komplikationsraten (17,40% und 12,50 % ab Grad 2).

Bauermeister *et al.* (63), Menke *et al.* (63, 70) und Fernandez *et al.* (79) fanden keine signifikanten Unterschiede zwischen der *inverted* T-Technik und den Techniken mit vertikaler Narbe in Hinblick auf das Auftreten von Komplikationen.

Wie auch in unserer Studie zeigte sich bei Cunningham *et al.* (74) bei den Techniken mit vertikaler Narbe eine höhere Komplikationsrate als bei den *inverted* T-Techniken (60,00 %, 37,00 %). Allerdings haben die Patientinnen, die mit *inverted* T-Technik operiert wurden, im Durchschnitt ein höheres Resektionsgewicht als die mit der vertikalen Narben Technik (74). Diese Tatsache beeinflusst auch die Komplikationsrate (siehe Kapitel 5.2.3), sodass von einem gewissen Selektions-Bias auszugehen ist.

Zur B-Technik gab es in der wissenschaftlichen Literatur kaum Angaben zu der Häufigkeit von Komplikationen. Parenteau und Regnault (53) gaben Hämatome (1,00 %), Hautnekrosen (1,50 %), Nekrosen am MAK (0,10 %) und Wundinfektionen (1,00 %) an.

### 5.2.6 Stielung bei *inverted* T-Technik und Komplikationen

Die Analyse der Stielungstechnik innerhalb der *inverted* T-Techniken konnte aufgrund der sehr geringen Fallzahl in anderen als der cranialen Stielungstechnik nicht sinnvoll durchgeführt werden.

Cunningham *et al.* (74) berichteten von keinem Zusammenhang zwischen der Wahl des Stiels und Komplikationen.

In der Studie von Brownlee *et al.* (80) wurde der craniomediale Stiel bei Patientinnen mit mehr und mit weniger als 1200 g Gesamtresektionsgewicht verglichen. Dabei zeigte sich kein signifikanter Unterschied bei den MAK-Nekrosen als Komplikation. Allerdings sind sie auf andere Komplikationen nicht eingegangen.

Auch Singolda *et al.* (81) untersuchten die Mammareduktionsplastiken mit mindestens 1600 g Gesamtresektionsgewicht auf Komplikationen. Als Operationstechnik verwendeten sie die *inverted* T-Technik mit craniomedialen Stiel. Sie gaben bei einer Beobachtungszeit von 6 Monaten postoperativ eine Komplikationsrate von 22,70 % an.

Messana *et al.* (65) untersuchten die Komplikationsrate bei einem craniocaudalen Stiel mit einer Gruppe aus anderen Stielen, die cranialen, caudalen, craniomedialen, medialen Stiel und freien MAK beinhaltet. Dabei kam kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen heraus ( $p = 0,87$ ).

Setälä *et al.* (69) verglichen den cranialen Stiel mit dem caudalem Stiel. Die Komplikationsrate war in beiden Gruppen ähnlich. Lediglich traten beim cranialen Stiel häufiger Serome auf. Sie verglichen die beiden Stiele auch in Abhängigkeit vom BMI und Komplikationen. Dabei stellten sie fest, dass bei übergewichtigen Patientinnen beim cranialen Stiel MAK Nekrosen und Wundinfektionen häufiger auftraten als bei denen mit caudalem Stiel. Daher empfehlen sie einen cranialen Stiel bei sehr großen Brüsten zu vermeiden.

Der Grund dafür ist meistens, dass bei sehr großen Brüsten der Jugulum-Brustwarzen-Abstand vergrößert ist (81). Dadurch verlängert sich bei einem cranialen Stiel auch dieser, was die vaskuläre Versorgung der Brustwarzen gefährden kann (67). Allerdings ist bei sehr großen Brüsten häufig ebenso der Brustwarzen-Inframammärfalten-Abstand verlängert (81).

Die Mammareduktionsplastik mit freiem MAK wurde von Basaran *et al.* (67) analysiert. Keine von den 25 Patientinnen verlor eine Brustwarze. Eine hatte eine

leichte Nekrose (4,00 %), die behandelt werden musste. Allerdings wurde keine Gesamtkomplikationsrate angegeben.

Zelko *et al.* (82) untersuchten die Komplikationen, insbesondere MAK-Nekrosen, bei Patientinnen mit Gigantomastie. MAK-Nekrosen traten in 1,70 % und Teilnekrosen in 5,90 % der Fälle auf. Sie empfehlen bei Gigantomastie mit starker Ptose einen breitangelegten caudalem Stiel zu verwenden.

### **5.3 Prospektive Fragebogenstudie**

Die vorliegende Studie untersuchte die Zufriedenheit der Patientinnen nach der Mammareduktionsplastik mit Hilfe eines Fragebogens, der sich mit sieben Fragen am BREAST-Q orientiert hat. Es konnten je Frage zwischen minimal einem Punkt bis maximal vier Punkte vergeben werden. Ab einem gegebenen Wert von mindestens drei Punkten werteten wir die Frage als „zufrieden“ bewertet.

Bei der Frage „Haben sich Ihre Beschwerden gebessert?“ (M = 3,65) wurde ein guter Punktedurchschnitt erzielt. Die Symptome aufgrund der Mammahyperplasie sind der Hauptgrund für die Durchführung dieser Operation. Das Ergebnis unserer Studie zeigte, dass die Mammareduktionsplastik den meisten Frauen dabei half, weniger Schmerzen und Beschwerden zu haben.

Die Fragen „Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen Ihrer Brust?“ (M = 3,32), „Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen der Narben?“ (M = 3,1), „Sind Sie zufrieden mit dem Größenverhältnis der Brust zum Körper?“ (M = 3,51), „Fühlen Sie sich selbstbewusster?“ (M = 3,62) ergaben ebenfalls sehr gute Bewertungen und zeigten, dass die Patientinnen sich nach der Operation wohler und selbstbewusster in ihrem Körper fühlten.

Bei der Frage „War es die richtige Entscheidung, sich operieren zu lassen?“ (M = 3,85) ergab sich ein sehr hoher Mittelwert. Das zeigte, dass die Patientinnen, die sich dieser Operation unterzogen, es nicht bereuten.

Lediglich die Frage „Machen Sie jetzt nach der OP mehr Sport?“ ergab einen Mittelwert von 2,97 und schaffte somit nicht die 3-Punktegrenze. Die Operation schien also einen nicht so großen Effekt auf eine vermehrte Sportlichkeit zu haben. Die Summe des Fragebogens wurde ab einem Punktwert von 21 als zufrieden gewertet. Der Mittelwert lag hier bei 24,03 Punkten. Daraus lässt sich ableiten, dass

die Patientinnen in der Summe nach der Operation mit den Ergebnissen zufrieden waren und sich eine Steigerung ihrer Lebensqualität zeigte.

Ähnliche Ergebnisse ließen sich auch in der Literatur finden. Nuzzi *et al.* (83) untersuchten Jugendliche und junge Frauen auf die Zufriedenheit nach der Operation. Es zeigten sich bei den Patientinnen Verbesserungen in allen Lebensbereichen.

Crittenden *et al.* (84, 85) fanden in zwei Studien heraus, dass eine Steigerung der Lebensqualität bei Frauen mit Mammahyperplasie-assoziierten Symptomen durch eine Mammareduktionsplastik erzielt werden konnte. Dazu zählten eine Verbesserung der Zufriedenheit mit der Brust sowie des sexuellen, psychosozialen und körperlichen Wohlbefindens. Zu den gleichen Ergebnissen kamen auch Wampler *et al.* (57) und Cabral *et al.* (59) in ihren Studien.

Ebenso fanden Blomqvist *et al.* (86) heraus, dass die Schmerzen der Patientinnen zurück gingen, sie sich in ihrem Körper wohler fühlten und sich auch ihr Sozialleben verbesserte. Außerdem schien dieser positive Effekt auch noch drei Jahre nach der Operation weiter anzuhalten.

Perez-Panzano *et al.* (87) untersuchten die psychischen Auswirkungen nach der Mammareduktionsplastik. Bereits einen Monat nach der Operation zeigte sich eine signifikante Verbesserung bei Angstzuständen, Depressionen und dem Selbstbild.

### **5.3.1 Alter und Zufriedenheit**

Die Analyse des Zusammenhangs zwischen Alter und Zufriedenheit nach einer Mammareduktionsplastik ergab signifikante Unterschiede.

Die Fragen, die die Zufriedenheit des Aussehens der operierten Brust erhoben haben, zeigten, dass Patientinnen aus der Altersgruppe 15 bis 30 Jahre im Vergleich zu den Gruppen der 31 bis 50 Jahre und über 50 Jahre eine geringere Zufriedenheit mit dem Aussehen ihrer Brust aufwiesen.

Dieses Ergebnis könnte auf unterschiedliche Erwartungen und Ansprüche an das ästhetische Ergebnis in verschiedenen Altersgruppen zurückzuführen sein. Jüngere Frauen könnten tendenziell höhere ästhetische Ansprüche haben und möglicherweise weniger realistische Vorstellungen von den Ergebnissen der Operation; außerdem weist die Brust mit jüngerem Alter ein eher „jugendliches Aussehen“ auf, sodass die Ausgangssituation altersabhängig eine andere ist.

In der Literatur ließen sich ähnliche Ergebnisse finden. Braig *et al.* (88) untersuchten die Zufriedenheit nach Mammareduktionsplastiken bei Patientinnen mit mindestens 60 Jahren im Vergleich zu Patientinnen von maximal 35 Jahren. Es zeigte sich, dass die Gruppe der Älteren einen signifikant höheren Wert in der Zufriedenheitsskala erreichte.

Auch Jorgensen *et al.* (89) zeigten mit ihrer Studie, dass die Patientinnenzufriedenheit mit dem Alter stieg.

Die Analyse von Ozbey *et al.* (90) ergab postoperativ ein steigendes körperliches Wohlbefinden bei Patientinnen über 40 Jahren. Allerdings zeigte sich ein umgekehrter Zusammenhang zwischen dem Alter und dem sexuellen Wohlbefinden. Hier erreichten die Jüngeren bessere Ergebnisse als die Älteren.

### **5.3.2 BMI und Zufriedenheit**

Unsere Studie ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden BMI-Gruppen in Bezug auf die Veränderungen der Beschwerden, des Aussehens der Brust und des Selbstbewusstseins.

Nur bei der Frage „Machen Sie nach der OP mehr Sport?“ zeigten sich signifikante Unterschiede. Die Patientinnen mit einem BMI unter 30 kg/m<sup>2</sup> gaben an, sich postoperativ mehr sportlich zu betätigen als die mit einem BMI von mindestens 30 kg/m<sup>2</sup>.

Die gesteigerte körperliche Aktivität nach der Brustverkleinerung könnte auf mehrere Faktoren zurückzuführen sein. Ein niedrigerer BMI könnte auf eine generell gesündere Lebensweise und ein gesteigertes Bewusstsein für körperliche Fitness hinweisen. Darüber hinaus könnte die Verbesserung der Symptome wie Rückenschmerzen nach der Brustverkleinerung zu einem gesteigerten Interesse an sportlichen Aktivitäten führen. Es zeigte sich in früheren Studien, dass ein erhöhter BMI zu weniger Bewegung und Sport im Alltag führte (91, 92), wodurch sich unsere Ergebnisse erklären ließen.

Die Studie von Bayramicli *et al.* (93) zeigte ähnliche Ergebnisse wie unsere. Der BMI ergab ebenso keine Unterschiede bei der Lebensqualität, beim sozialen Leben, beim sexuellen Wohlbefinden und Sportlichkeit. Alle Patientinnen machten unabhängig vom BMI nach der Operation vermehrt Sport.

Ozbey *et al.* (90) fanden in ihrer Studie heraus, dass die Patientinnen mit einem höheren BMI nach der Operation ein besseres Wohlbefinden als die Patientinnen mit einem niedrigeren BMI hatten.

Im Vergleich dazu ergab die Studie von Jorgensen *et al.* (89), gegensätzliche Ergebnisse. Die Analyse zeigte, dass die Patientinnen mit einem niedrigeren BMI mit der operierten Brust zufriedener waren als diejenigen mit einem höheren BMI. Das psychische Wohlbefinden lieferte die gleichen Ergebnisse. Nur beim physischen und sexuellen Wohlbefinden zeigten sich abhängig vom BMI keine Unterschiede.

### **5.3.3 Nachbeobachtungszeit und Zufriedenheit**

Die Analyse zeigte, dass es keinen Unterschied machte, wann die Befragung der Patientinnen zwischen 1,30 und 15,90 Jahren stattfand. In der wissenschaftlichen Literatur wurden keine Studien gefunden, die das untersuchten. Es ist somit davon auszugehen, dass eine Patientin zumindest 1,30 Jahren nach der Operation und dem Ergebnis genauso zufrieden war, wie eine Patientin nach knapp 16 Jahren.

### **5.3.4 Resektionsgewicht und Zufriedenheit**

Die vorliegende Studie zeigte, dass das Resektionsgewicht des entfernten Brustparenchyms keinen signifikanten Einfluss auf die Zufriedenheit der Patientinnen hatte. Von den Krankenkassen wird in der Regel ein bestimmtes Resektionsgewicht gefordert, damit die Kosten übernommen werden. In unserer Klientel wurde die entsprechende „Mindestresektionsmenge“ von 500 g pro Brust überschritten. Unsere Ergebnisse zeigten aber auch, dass sich die Beschwerden, das Wohlbefinden mit dem Aussehen der Brust und das Selbstbewusstsein unabhängig vom Resektionsgewicht verbesserten.

Diese Beobachtungen stimmten mit den Studien von Jorgensen *et al.* (89) und Bayramicli *et al.* (93) überein, die keinen Zusammenhang zwischen dem Resektionsgewicht und der postoperativen Zufriedenheit fanden.

Ebenso ergab die Untersuchung von Dabbah *et al.* (94), dass das Resektionsgewicht keinen Unterschied bei der Verbesserung der Symptome durch die Mammahyperplasie machte.

Im Gegensatz dazu zeigte die Studie von Menendez-Cardo (95) *et al.*, dass die Patientinnen mit Rückenschmerzen bei einem höheren Resektionsgewicht ein höheres Maß an sexuellem Wohlbefinden, Zufriedenheit mit dem Ergebnis und dem Chirurgen postoperativ hatten. Die Gruppe ohne Rückenschmerzen vor der Operation hatte umgekehrte Ergebnisse. Hier trug ein niedrigeres Resektionsgewicht zu einem höheren sexuellen Wohlbefinden bei.

Unsere Ergebnisse sowie Ergebnisse aus der Literatur zeigten, dass es nicht sinnvoll ist, rein das Resektionsgewicht als adäquaten Maßstab für die Kostenübernahme für eine Mammareduktionsplastik heranzuziehen, um eine Beschwerdeverbesserung zu erzielen.

### **5.3.5 Operationstechniken und Zufriedenheit**

Insgesamt zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Operationstechniken und der postoperativen Zufriedenheit. Lediglich bei der Frage „War es die richtige Entscheidung, sich operieren zu lassen?“ vergaben die Patientinnen, die mit der B-Technik operiert wurden, weniger Punkte. Die Patientinnen aus den Gruppen mit *inverted* T-Techniken und Techniken mit vertikaler Narbe erzielten zufriedenstellendere Ergebnisse. Allerdings könnte es eine Verzerrung der Ergebnisse durch eine sehr geringe Anzahl von 8 Patientinnen in der B-Technik Gruppe geben.

Spector *et al.* (44, 96) sowie Menendez-Cardo *et al.* (95) überprüften, ob es Unterschiede zwischen der *inverted* T-Technik und der vertikalen Technik gab. Bei der Auswertung des BREAST-Qs zeigten sich keinerlei Unterschiede bei der Zufriedenheit.

Fernandez *et al.* (79) verglichen *inverted* T-Techniken und Techniken mit vertikaler Narbe jeweils mit einem craniomedialen Stiel. Postoperativ wurden die ästhetischen Ergebnisse bewertet. Es zeigte sich bei den Patientinnen mit *inverted* T-Technik ein schöneres Narbenergebnis als bei den Techniken mit vertikaler Narbe. Die Symmetrie der Brustwarzen und das generelle ästhetische Ergebnis zeigte keine Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen.



### **5.3.6 Stielung bei *inverted* T-Technik und Zufriedenheit**

Die Analyse der Stielung bei der *inverted* T-Technik wurde zwecks geringer Fallzahl nicht als zielführend erachtet.

Jorgensen *et al.* (89) berichteten, dass abhängig von der Stielung keine Unterschiede hinsichtlich der Zufriedenheit bestanden. Sie verglichen den craniomedialen, medialen, caudalen und den craniocaudalen Stiel miteinander. Dabei stellten sie fest, dass die Wahl der Stielungstechnik bei dieser Methode keinen maßgeblichen Einfluss auf die Zufriedenheit der Patientinnen hatte.

Auch Spector *et al.* (44, 96) fanden keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Stielungen in Bezug auf die postoperative Zufriedenheit.

### **5.3.7 Komplikationen und Zufriedenheit**

Die Analyse von Komplikationen anhand der Clavien-Dindo-Klassifikation ergab zwar einen signifikanten p-Wert aber der Korrelationskoeffizient lag bei -0,01, sodass von einem vernachlässigbaren negativen Einfluss auf die Gesamtzufriedenheit durch Komplikationen nach der Operation auszugehen ist.

Die Fragen zum Anstieg an sportlicher Aktivität, Aussehen der Brust und Selbstbewusstseinssteigerung zeigten durch Komplikationen keinerlei Beeinträchtigung.

Allerdings die Fragen zu dem Aussehen der Narben und, ob die Operation eine richtige Entscheidung war, ergaben einen signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Komplikationen. Dass das Aussehen der Narben schlechter bewertet wurde, wenn Komplikationen aufgetreten sind, ergibt Sinn, da Wundheilungsstörungen und kleine Nekrosen einen Einfluss auf die Heilung der Narben haben. Ebenso ist es verständlich, dass Patientinnen, die Komplikationen hatten und eventuell sogar operative Korrekturen benötigten, weniger zufrieden waren und möglicherweise die Entscheidung für die Mammareduktionsplastik postoperativ kritischer hinterfragten als die Patientinnen ohne Komplikationen.

Die Studie von Jorgensen *et al.* (89) zeigte ebenso keine signifikanten Unterschiede in den BREAST-Q-Kategorien Zufriedenheit mit der Brust, psychosoziales, physisches und sexuelles Wohlbefinden. Bei der Zufriedenheit mit der Erfahrung der Mammareduktionsplastik ergab sich wie auch bei unserer Auswertung eine abnehmende Zufriedenheit bei Auftreten von Komplikationen.

Ebenso zeigten Crittenden *et al.* (85) keinen Einfluss von Komplikationen auf die Zufriedenheit mit der Brust, psychosoziales, physisches und sexuelles Wohlbefinden.

Die Studie von Wampler *et al.* (57) ergab eine verschlechterte Zufriedenheit mit der Brust durch das Auftreten von Komplikationen. Es gab keinen Zusammenhang zwischen den Komplikationen und dem psychosozialen, physischen und sexuellen Wohlbefinden.

## **5.4 Limitationen**

Aufgrund der großen Menge an für die Studie in Frage kommenden Patientinnen entschieden wir uns dafür, einen verkürzten Fragebogen zu verwenden, um die telefonische Abfrage zu vereinfachen und eine hohe Antwortquote zu erreichen. Es wurde somit eine hohe Resonanz, jedoch auf Kosten direkter Vergleichbarkeit erzielt. Damit ist ein direkter Vergleich mit anderen Studien, die häufig den BREAST-Q verwendet haben, etwas erschwert. In der Literatur kamen häufig unterschiedliche Skalen und Fragebögen zum Einsatz, wobei die meisten die Gemeinsamkeit hatten, dass sie das Selbstbild, die Symptomveränderung, das psychische und sexuelle Wohlbefinden beinhalteten. Unsere Fragen zielten auf die Symptomveränderung, das Aussehen der Brust, die Narben, das Selbstbewusstsein und die Zufriedenheit darüber, den Eingriff gemacht zu haben, ab.

Bei einem Teil unserer Studie handelte es sich um eine retrospektive Datenerfassung. Im Rahmen einer prospektiven Studie kann man die zu sammelnden Daten unter einem gewissen Standard erheben. Das würde zum einen die einheitliche Dokumentation der Komplikationen betreffen, da die Patientinnen immer wieder von wechselnden Ärzten und Ärztinnen betreut wurden, die die Wunden möglicherweise unterschiedlich einordneten. Zum anderen könnten auch die Operationstechniken und der verwendete Stiel genauer dokumentiert werden, welche bei manchen Patientinnen nicht zu finden waren. Die retrospektive Natur dieser Datenerhebung führte unweigerlich zu einem Selektions-Bias, da die Art der verwendeten Technik anhand der chirurgischen Expertise Patientinnen-individuell gewählt wurde. Eine prospektiv-randomisierte Studie könnte noch genauere

Erkenntnisse liefern; dies allerdings vermutlich auf Kosten des Ergebnisses, da die Literatur recht klare Daten zur Verwendung der passenden Technik vorschlägt.

Ein weiterer interessanter Aspekt künftiger Studien wäre, die Patientinnen bereits vor der Operation zu ihrem körperlichen, psychischen und gesundheitlichen Wohlbefinden zu befragen, um eine individuelle Verschlechterung oder Verbesserung objektivieren zu können – wie es der BREAST-Q eigentlich vorsieht. Zusätzlich könnte man auch die genauen Komplikationen in die Auswertung miteinbeziehen. Wir haben uns zur Vereinfachung und genauen Vergleichbarkeit für die Clavien-Dindo-Klassifikation entschieden, die in vielen chirurgischen Fachgebieten Verwendung findet (60, 62, 97-100).

Weitere Limitationen sind sicherlich auch die sehr unterschiedlich großen Gruppen bei den Operationstechniken. Die B-Technik wurde nur sehr selten angewendet. Durch die kleine Gruppengröße war es erschwert, Schlüsse daraus ziehen zu können. Dafür hatten wir in den Gruppen der *inverted* T-Technik und den Techniken mit vertikaler Narbe genug Probandinnen, um valide Ergebnisse zu erzielen. Diese Techniken kommen auch in der Literatur vorwiegend zum Einsatz und sind in der klinischen Anwendung relevanter.

Dadurch, dass es sich hier um eine partiell retrospektive Studie handelte, variierte der erhobene Nachbeobachtungszeitraum von 1,30 bis 15,90 Jahren. Damit unterschied sich auch der Zeitpunkt der Befragung stark, weil alle Patientinnen zur gleichen Zeit kontaktiert wurden. Allerdings zeigte die statistische Analyse des Nachbeobachtungszeitraums keinen Einfluss auf die Patientinnenzufriedenheit.

Insgesamt hatten wir eine sehr hohe Anzahl an Patientinnen, die bereit waren, an der Studie teilzunehmen. So konnten wir einen sehr großen Datensatz mit vielen Probandinnen zusammenstellen und wichtige Erkenntnisse herausarbeiten.

## **5.5 Schlussfolgerung**

Die Mammareduktionsplastik bietet Frauen mit Mammahyperplasie oder sogar Gigantomastie eine gute Möglichkeit, die Beschwerden und die Lebensqualität stark zu verbessern. Dabei wird Brustparenchym entfernt, die Haut gestrafft und in den meisten Fällen die Brustwarze weiter nach oben versetzt.

In dieser Studie wurde eine sehr strenge Klassifikation für die Dokumentation der Komplikationen verwendet, die in anderen Studien nicht genutzt wurde. So lässt

sich die realistische Komplikationsrate erklären, wobei diese in anderen Studien vermutlich zu niedrig angegeben wurde. Unserer Ansicht nach ist jedoch eine genaue und ehrliche Aufklärung von Patientinnen und Patienten präoperativ wichtig und notwendig, um auch langfristig zufriedene Patientinnen und Patienten zu garantieren. Zudem beinhaltete die Studie eine längere Nachbeobachtungszeit (im Durchschnitt 8,30 Jahre) als die meisten anderen Studien. Nach Ausschluss der leichten Komplikationen von Grad 1 hatten wir eine durchschnittlich niedrigere Komplikationsrate (17,60 %) als in anderen Studien. Insgesamt kam es zu keinen schwerwiegenden Komplikationen und nur ein kleiner Anteil benötigte eine operative Korrektur. Somit ist die Mammareduktionsplastik eine sehr sichere Operation, welche zugleich einen großen Vorteil für Betroffene liefert. Komplikationen kommen im Rahmen einer derartigen Operation zwar vor, haben jedoch keinen Einfluss auf die Langzeitzufriedenheit der Patientinnen nach der Operation.

Diese Erkenntnisse sollen in Zukunft berücksichtigt werden, um eine möglichst geringe Komplikationsrate und eine hohe Zufriedenheit bei Mammareduktionsplastiken zu erreichen. Es ist wichtig die Patientinnen ehrlich und individuell zu den Vor- und Nachteilen zu beraten. Dennoch ist davon auszugehen, dass alle Patientinnen mit Mammahyperplasie unabhängig vom Alter, BMI und Resektionsgewicht von einer Mammareduktionsplastik profitieren.

Zukünftige Studien könnten noch Begleiterkrankungen miteinbeziehen und den prä- und postoperativen BREAST-Q abfragen. Umso mehr Daten zum Eingriff vorhanden sind, umso mehr Zusammenhänge können erkannt werden, wovon Ärzte und Ärztinnen sowie Patientinnen profitieren können.

## 6 Literaturverzeichnis

1. Fonseca CC, Veiga DF, Garcia EDS, Cabral IV, de Carvalho MM, de Brito MJA, et al. Breast Hypertrophy, Reduction Mammoplasty, and Body Image. *Aesthet Surg J.* 2018;38(9):972-9.
2. Vogt PM. Praxis der Plastischen Chirurgie plastisch-rekonstruktive Operationen, plastisch-ästhetische Operationen, Handchirurgie, Verbrennungschirurgie. Heidelberg: Springer; 2011: p. 613-618, 735-746.
3. Hall-Findlay EJ, Shestak KC. Breast Reduction. *Plast Reconstr Surg.* 2015;136(4):531e-44e.
4. Pitanguy I. Surgical treatment of breast hypertrophy. *Br J Plast Surg.* 1967;20(1):78-85.
5. Poell JG. Vertical reduction mammoplasty. *Aesthetic Plast Surg.* 2004;28(2):59-69.
6. Jeffrey JE. *Essentials of Plastic Surgery.* 2. Auflage. Thieme; 2014: p. 509-572.
7. Sadler TW, Langman J. *Medizinische Embryologie die normale menschliche Entwicklung und ihre Fehlbildungen.* 10. korrigierte Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2003: p. 384-386.
8. Anderhuber F, Pera F, Streicher J. *Waldeyer - Anatomie des Menschen Lehrbuch und Atlas in einem Band.* 19., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage ed. Berlin Boston De Gruyter; 2012: p. 147-152
9. Sorenmo KU, Rasotto R, Zappulli V, Goldschmidt MH. Development, anatomy, histology, lymphatic drainage, clinical features, and cell differentiation markers of canine mammary gland neoplasms. *Vet Pathol.* 2011;48(1):85-97.
10. Pandya S, Moore RG. Breast development and anatomy. *Clin Obstet Gynecol.* 2011;54(1):91-5.
11. Gusterson BA, Stein T. Human breast development. *Semin Cell Dev Biol.* 2012;23(5):567-73.
12. De Silva NK. Breast development and disorders in the adolescent female. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2018;48:40-50.

13. Weyerstahl T, Stauber M editors. Duale Reihe Gynäkologie und Geburtshilfe. 4. Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2013: p. 331-375
14. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus LernAtlas der Anatomie, allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. 4. Auflage. Stuttgart New York: Georg Thieme Verlag; 2014: p. 210-211.
15. Duncan AM, Al Youha S, Joukhadar N, Konder R, Stecco C, Wheelock ME. Anatomy of the Breast Fascial System: A Systematic Review of the Literature. *Plast Reconstr Surg.* 2022;149(1):28-40.
16. Rehnke RD, Groening RM, Van Buskirk ER, Clarke JM. Anatomy of the Superficial Fascia System of the Breast: A Comprehensive Theory of Breast Fascial Anatomy. *Plast Reconstr Surg.* 2018;142(5):1135-44.
17. van Straalen WR, Hage JJ, Bloemena E. The inframammary ligament: myth or reality? *Ann Plast Surg.* 1995;35(3):237-41.
18. Bayati S, Seckel BR. Inframammary crease ligament. *Plast Reconstr Surg.* 1995;95(3):501-8.
19. Yan Y, Jin J, Li S. [Re-assessment of the inframammary crease ligament]. *Zhonghua Zheng Xing Shao Shang Wai Ke Za Zhi.* 1999;15(5):345-7.
20. Elmelegy N, Shokr T, Osama M. Nipple-Areola Complex Ischemia or Necrosis in Freestyle Perforator Flap Reduction Mammoplasty Operations. *Aesthetic Plast Surg.* 2019;43(6):1506-14.
21. Sisti A, Sadeghi P. Breast Hypertrophy: Call for a Common Universal Classification System and Terminology. *Aesthetic Plast Surg.* 2022;46(1):535-6.
22. Jud SM, Brendle-Behnisch A, Hack CC, Preuss C, Arkudas A, Horch RE, et al. Macromastia: an economic burden? A disease cost analysis based on real-world data in Germany. *Arch Gynecol Obstet.* 2021;303(2):521-31.
23. O'Hare PM, Frieden IJ. Virginal breast hypertrophy. *Pediatr Dermatol.* 2000;17(4):277-81.
24. Griffith JR. Virginal breast hypertrophy. *J Adolesc Health Care.* 1989;10(5):423-32.
25. Patel K, Corcoran J. Breast Reduction Surgery in Adolescents. *Pediatr Ann.* 2023;52(1):e31-e5.
26. Lessard L, Papanastasiou C, Fortin M, Ouellet JA. Breast Hypertrophy: A Real Pain in the Back. *Plast Reconstr Surg.* 2023;151(3):498-508.

27. Rogliani M, Gentile P, Labardi L, Donfrancesco A, Cervelli V. Improvement of physical and psychological symptoms after breast reduction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009;62(12):1647-9.
28. Cabral IV, Garcia ED, Sobrinho RN, Pinto NL, Juliano Y, Veiga-Filho J, et al. Increased Capacity for Work and Productivity After Breast Reduction. *Aesthet Surg J*. 2017;37(1):57-62.
29. Cruz NI. Symptomatic Macromastia and Days Lost from Work. *P R Health Sci J*. 2022;41(3):157-60.
30. Yan M, Bustos SS, Kuruoglu D, Manrique OJ, Tran NV, Sharaf BA, et al. Breast Resection Weight Prediction and Insurance Reimbursement in Reduction Mammoplasty: Which Scale Is Reliable? *Plast Reconstr Surg*. 2022;150(4):723e-30e.
31. Schnur PL, Hoehn JG, Ilstrup DM, Cahoy MJ, Chu CP. Reduction mammoplasty: cosmetic or reconstructive procedure? *Ann Plast Surg*. 1991;27(3):232-7.
32. Appel JZ, 3rd, Wendel JJ, Zellner EG, Hagan KF, Shack RB, Corlew DS. Association between preoperative measurements and resection weight in patients undergoing reduction mammoplasty. *Ann Plast Surg*. 2010;64(5):512-5.
33. Boukovalas S, Padilla PL, Spratt H, Tran JP, Li RT, Boson AL, et al. Redefining the Role of Resection Weight Prediction in Reduction Mammoplasty and Breaking the "One-Scale-Fits-All" Paradigm. *Plast Reconstr Surg*. 2019;144(1):18e-27e.
34. Descamps MJL, Landau AG, Lazarus D, Hudson DA. A formula determining resection weights for reduction mammoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2008;121(2):397-400.
35. Jean-Louis WF, Bowder A, Dupont CR, Delva R, Jean-Louis M, Mixter RC, et al. Extreme Gigantomastia Caused by Pseudoangiomatous Stromal Hyperplasia at Hopital Universitaire de Mirebalais: A Case Report. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021;9(12):e3960.
36. Dafydd H, Roehl KR, Phillips LG, Dancey A, Peart F, Shokrollahi K. Redefining gigantomastia. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2011;64(2):160-3.
37. Wolter A, Fertsch S, Munder B, Stambera P, Schulz T, Hagouan M, et al. Double-Unit Superomedio-Central (DUS) Pedicle Inverted-T Reduction

- Mammoplasty in Gigantomastia: A 7-year Single-Center Retrospective Study. *Aesthetic Plast Surg*. 2021;45(5):2061-74.
38. Dancey A, Khan M, Dawson J, Peart F. Gigantomastia--a classification and review of the literature. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2008;61(5):493-502.
  39. de Vita R, Buccheri EM, Villanucci A, Ragusa LA. Breast Asymmetry, Classification, and Algorithm of Treatment: Our Experience. *Aesthetic Plast Surg*. 2019;43(6):1439-50.
  40. Chan W, Mathur B, Slade-Sharman D, Ramakrishnan V. Developmental breast asymmetry. *Breast J*. 2011;17(4):391-8.
  41. Rinker B, Veneracion M, Walsh CP. Breast ptosis: causes and cure. *Ann Plast Surg*. 2010;64(5):579-84.
  42. Kirwan L. A classification and algorithm for treatment of breast ptosis. *Aesthet Surg J*. 2002;22(4):355-63.
  43. Martinez A.A. CS. Breast Ptosis. StatPearls: StatPearls Publishing; 2022.
  44. Spector JA, Singh SP, Karp NS. Outcomes after breast reduction: does size really matter? *Ann Plast Surg*. 2008;60(5):505-9.
  45. Xue AS, Wolfswinkel EM, Weathers WM, Chike-Obi C, Heller L. Breast reduction in adolescents: indication, timing, and a review of the literature. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2013;26(4):228-33.
  46. Hammond DC, Loffredo M. Breast reduction. *Plast Reconstr Surg*. 2012;129(5):829e-39e.
  47. Andrades P, Prado A. Understanding modern breast reduction techniques with a simplified approach. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2008;61(11):1284-93.
  48. Greco R, Noone B. Evidence-Based Medicine: Reduction Mammoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2017;139(1):230e-9e.
  49. Hall-Findlay EJ. Vertical breast reduction with a medially-based pedicle. *Aesthet Surg J*. 2002;22(2):185-94.
  50. Hall-Findlay EJ. Vertical breast reduction. *Semin Plast Surg*. 2004;18(3):211-24.
  51. Regnault P. Breast reduction and mastopexy, an old love story: B technique update. *Aesthetic Plast Surg*. 1990;14(2):101-6.



52. Lutfi D, Turkof E. B-Technique with dermis suspension: A new approach toward reduction mammoplasty combining short-scar with durability of results. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2020;73(5):876-84.
53. Parenteau JM, Regnault P. The Regnault "B" technique in mastopexy and breast reduction: a 12-year review. *Aesthetic Plast Surg.* 1989;13(2):75-9.
54. Regnault P. Breast reduction: B technique. *Plast Reconstr Surg.* 1980;65(6):840-5.
55. Pusic AL, Klassen AF, Scott AM, Klok JA, Cordeiro PG, Cano SJ. Development of a new patient-reported outcome measure for breast surgery: the BREAST-Q. *Plast Reconstr Surg.* 2009;124(2):345-53.
56. Cohen WA, Mundy LR, Ballard TN, Klassen A, Cano SJ, Browne J, et al. The BREAST-Q in surgical research: A review of the literature 2009-2015. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2016;69(2):149-62.
57. Wampler AT, Powelson IA, Homa K, Freed GL. BREAST-Q Outcomes before and after Bilateral Reduction Mammoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 2021;147(3):382e-90e.
58. Pusic A, Klassen A, Cano S. BREAST-Q Version 2.0. 2017:1-26 <https://qportfolio.org/wp-content/uploads/2018/12/BREAST-Q-USERS-GUIDE.pdf>.
59. Cabral IV, da Silva Garcia E, Sobrinho RN, Pinto NLL, Juliano Y, Veiga-Filho J, et al. Use of the BREAST-Q Survey in the Prospective Evaluation of Reduction Mammoplasty Outcomes. *Aesthetic Plast Surg.* 2018;42(2):388-95.
60. Clavien PA, Sanabria JR, Strasberg SM. Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy. *Surgery.* 1992;111(5):518-26.
61. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240(2):205-13.
62. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg.* 2009;250(2):187-96.
63. Bauermeister AJ, Gill K, Zuriarrain A, Earle SA, Newman MI. "Reduction mammoplasty with superomedial pedicle technique: A literature review and

- retrospective analysis of 938 consecutive breast reductions". *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2019;72(3):410-8.
64. Schlenz I, Rigel S, Schemper M, Kuzbari R. Alteration of nipple and areola sensitivity by reduction mammoplasty: a prospective comparison of five techniques. *Plast Reconstr Surg*. 2005;115(3):743-51; discussion 52-4.
65. Messina F, Grigatti M, Budini V, Ricci F, Brambullo T, Bassetto F, et al. The McKissock's technique in reduction mammoplasty: A comparative study of outcomes and complications in 211 consecutive patients. *Front Surg*. 2022;9:970381.
66. Sapino G, Haselbach D, Watfa W, Baudoin J, Martineau J, Guillier D, et al. Evaluation of long-term breast shape in inferior versus superomedial pedicle reduction mammoplasty: a comparative study. *Gland Surg*. 2021;10(3):1018-28.
67. Basaran K, Saydam FA, Ersin I, Yazar M, Aygit AC. The free-nipple breast-reduction technique performed with transfer of the nipple-areola complex over the superior or superomedial pedicles. *Aesthetic Plast Surg*. 2014;38(4):718-26.
68. Lugo LM, Prada M, Kohanzadeh S, Mesa JM, Long JN, de la Torre J. Surgical outcomes of gigantomastia breast reduction superomedial pedicle technique: a 12-year retrospective study. *Ann Plast Surg*. 2013;70(5):533-7.
69. Setälä L, Papp A, Joukainen S, Martikainen R, Berg L, Mustonen P, et al. Obesity and complications in breast reduction surgery: are restrictions justified? *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009;62(2):195-9.
70. Menke H, Eisenmann-Klein M, Olbrisch RR, Exner K. Continuous quality management of breast hypertrophy by the German Association of Plastic Surgeons: a preliminary report. *Ann Plast Surg*. 2001;46(6):594-8; discussion 8-600.
71. Shah R, Al-Ajam Y, Stott D, Kang N. Obesity in mammoplasty: a study of complications following breast reduction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2011;64(4):508-14.
72. Robert G, Duhamel A, Alet JM, Pelissier P, Pinsolle V. [Complications of breast reduction about 715 breasts]. *Ann Chir Plast Esthet*. 2014;59(2):97-102.

73. Lewin R, Goransson M, Elander A, Thorarinsson A, Lundberg J, Liden M. Risk factors for complications after breast reduction surgery. *J Plast Surg Hand Surg.* 2014;48(1):10-4.
74. Cunningham BL, Gear AJ, Kerrigan CL, Collins ED. Analysis of breast reduction complications derived from the BRAVO study. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(6):1597-604.
75. Bonifant H, Holloway S. A review of the effects of ageing on skin integrity and wound healing. *Br J Community Nurs.* 2019;24(Sup3):S28-S33.
76. Guo S, Dipietro LA. Factors affecting wound healing. *J Dent Res.* 2010;89(3):219-29.
77. Bikhchandani J, Varma SK, Henderson HP. Is it justified to refuse breast reduction to smokers? *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2007;60(9):1050-4.
78. Bartsch RH, Weiss G, Kastenbauer T, Patocka K, Deutinger M, Krapohl BD, et al. Crucial aspects of smoking in wound healing after breast reduction surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2007;60(9):1045-9.
79. Fernandez S, Coady L, Cohen-Shohet R, Molas-Pierson J, Mast BA. Comparative Outcomes and Quality Analysis of Inverted-T and Pure Vertical Scar Techniques in Superomedial Pedicle Reduction Mammoplasty. *Ann Plast Surg.* 2016;76 Suppl 4:S328-31.
80. Brownlee P, Chesire D, Crandall M, Murray J. Superomedial pedicle reduction mammoplasty: increased resection weight does not increase nipple necrosis. *J Surg Res.* 2017;219:158-64.
81. Singolda R, Bracha G, Zoabi T, Zaretski A, Inbal A, Gur E, et al. Superiomedial Pedicle Breast Reduction for Gigantic Breast Hypertrophy: Experience in 341 Breasts and Suggested Safety Modifications. *Aesthetic Plast Surg.* 2021;45(2):375-85.
82. Zelko I, DeLeonibus A, Haidar J, Bahat D, Bishop SN. Nipple-Sparing Gigantomastia Breast Reduction: A Systematic Review. *Ann Plast Surg.* 2023;90(3):267-72.
83. Nuzzi LC, Firriolo JM, Pike CM, DiVasta AD, Labow BI. Complications and Quality of Life following Reduction Mammoplasty in Adolescents and Young Women. *Plast Reconstr Surg.* 2019;144(3):572-81.
84. Crittenden T, Watson DI, Ratcliffe J, Griffin PA, Dean NR, Group AR. Does breast reduction surgery improve health-related quality of life? A

- prospective cohort study in Australian women. *BMJ Open*. 2020;10(2):e031804.
85. Crittenden TA, Watson DI, Ratcliffe J, Griffin PA, Dean NR. Outcomes of Breast Reduction Surgery Using the BREAST-Q: A Prospective Study and Comparison with Normative Data. *Plast Reconstr Surg*. 2019;144(5):1034-44.
  86. Blomqvist L, Brandberg Y. Three-year follow-up on clinical symptoms and health-related quality of life after reduction mammoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 2004;114(1):49-54.
  87. Perez-Panzano E, Gascon-Catalan A, Sousa-Dominguez R, Carrera-Lasfuentes P, Garcia-Campayo J, Guemes-Sanchez A. Reduction mammoplasty improves levels of anxiety, depression and body image satisfaction in patients with symptomatic macromastia in the short and long term. *J Psychosom Obstet Gynaecol*. 2017;38(4):268-75.
  88. Braig D, Eisenhardt SU, Stark GB, Penna V. Impact of increasing age on breast reduction surgery: A single centre analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2016;69(4):482-6.
  89. Jorgensen MG, Albertsdottir E, Dalaei F, Hesselfeldt-Nielsen J, Schmidt VJ, Sorensen JA, et al. Age and Body Mass Index Affect Patient Satisfaction Following Reduction Mammoplasty: A Multicenter Study Using BREAST-Q. *Aesthet Surg J*. 2021;41(6):NP336-NP45.
  90. Ozbey R, Cansel N, Firat C, Baydemir MB. Factors Affecting Patient Satisfaction in Breast Reduction Surgeries: A Retrospective Clinical Study. *Aesthetic Plast Surg*. 2021;45(6):2658-64.
  91. Choi H, Lim J, Lee S. Body fat-related differences in gait parameters and physical fitness level in weight-matched male adults. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2021;81:105243.
  92. Coakley EH, Kawachi I, Manson JE, Speizer FE, Willet WC, Colditz GA. Lower levels of physical functioning are associated with higher body weight among middle-aged and older women. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1998;22(10):958-65.
  93. Bayramicli M, Sirinoglu H, Yalcin D. Outcome After Breast Reduction Considering Body Mass Index and Resection Amount. *Aesthet Surg J*. 2017;37(10):1103-10.

94. Dabbah A, Lehman JA, Jr., Parker MG, Tantri D, Wagner DS. Reduction mammoplasty: an outcome analysis. *Ann Plast Surg.* 1995;35(4):337-41.
95. Menendez-Cardo A, Guillen-Grima F, Hontanilla B. Analysis of satisfaction after breast reduction comparing vertical scar versus inverted T-shaped technique using the Breast-Q questionnaire. Is patient satisfaction influenced by the amount of tissue removed? *J Plast Surg Hand Surg.* 2017;51(6):414-9.
96. Spector JA, Karp NS. Reduction mammoplasty: a significant improvement at any size. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(4):845-50.
97. Bolliger M, Kroehnert JA, Molineus F, Kandioler D, Schindl M, Riss P. Experiences with the standardized classification of surgical complications (Clavien-Dindo) in general surgery patients. *Eur Surg.* 2018;50(6):256-61.
98. Yoon PD, Chalasani V, Woo HH. Use of Clavien-Dindo classification in reporting and grading complications after urological surgical procedures: analysis of 2010 to 2012. *J Urol.* 2013;190(4):1271-4.
99. Benoiton LA, MacLachlan AL, Mustard J, Jayawardana J, Bird P. Classification of cochlear implant complications using a modified Clavien-Dindo classification. *Cochlear Implants Int.* 2022;23(6):317-25.
100. Lewis TL, Mason L, Gordon D, Ray R. The Clavien-Dindo complication classification modified for foot and ankle orthopaedic surgery. *Foot Ankle Surg.* 2022;28(6):800-2.

# 7 Anhang

## 7.1 Ethikvotum



Auenbruggerplatz 2, A-8036 Graz  
ethikkommission@medunigraz.at  
Tel.: +43 / 316 / 385-13928, Fax: -14348

### VOTUM gültig bis 05.03.2022

**EK-Nummer:** 33-160 ex 20/21  
**Studientitel:** Reduction mammoplasty – A retrospective analysis of the outcome with regard to surgical techniques and resection weight  
**Prüfer:** Dr. med. Sebastian Philipp Nischwitz  
Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie Graz  
**Sponsor:** Medizinische Universität Graz, Klin. Abt. für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie  
**Ansprechpartner:** Univ.-Prof. Dr. med MSc Lars-Peter Kamolz, 8036 Graz, Auenbruggerplatz 29  
**CRO:** -  
**Antragsteller:** Medizinische Universität Graz  
**Ansprechpartner:** Maja Zoe Meinhardt

Die o.a. Studie wurde von der Ethikkommission erstmals im 'expedited Review' am 05.01.2021 behandelt. Die Ethikkommission ist zu folgendem Schluss gekommen:

**Es besteht kein Einwand gegen die Durchführung der Studie in der vorliegenden Form.**

Kommissionsmitglieder, die für diesen Tagesordnungspunkt als befangen anzusehen waren und daher gemäß Geschäftsordnung an der Entscheidungsfindung und Abstimmung nicht teilgenommen haben: keine

#### Zur Beurteilung vorliegende Dokumente:

<b>Dokumente eingegangen am 16.12.2020, begutachtet im 'expedited Review' am 05.01.2021</b>	
✓ Antragsformular ECS	16.12.2020
Originalprotokoll Studienprotokoll 1	14.12.2020
<b>Dokumente eingegangen am 26.01.2021 (in der nächsten Begutachtung mitbegutachtet)</b>	
✓ Originalprotokoll 1.1	19.01.2021
✓ Fragebögen 1.0	19.01.2021
✓ CV Mitarbeiter Meinhardt	21.01.2021
✓ CV Mitarbeiter Katz	19.01.2021
✓ Sonstiges: Stellungnahme zur Bearbeitungsmittlung	19.01.2021
✓ Sonstiges: Textvorgaben zum Telefonat 1.0	19.01.2021
<b>Dokumente eingegangen am 04.02.2021 (in der nächsten Begutachtung mitbegutachtet)</b>	
✓ Antragsformular ECS unterschrieben	03.02.2021
<b>Dokumente eingegangen am 10.02.2021, begutachtet im 'expedited Review' am 05.03.2021</b>	
✓ Letter of Authorization	10.02.2021

Die Ethikkommission geht - rechtlich unverbindlich - davon aus, dass es sich um keine klinische Prüfung nach AMG bzw. MPG handelt.

Es handelt sich um eine Studie im Rahmen einer Diplomarbeit.

Das Votum der Ethikkommission berührt in keiner Weise die alleinige Verantwortung der Prüferin / des Prüfers / der Prüfer für die ordnungsgemäße Durchführung der Studie unter Einhaltung aller

EK-Nummer: 33-160 ex 20/21 Votum (05.03.2021) Seite 1 von 2

einschlägiger gesetzlicher Bestimmungen und Richtlinien.

Weiters machen wir darauf aufmerksam, dass der Kommission unverzüglich zu melden sind:

- Abweichungen vom Protokoll aus Sicherheitsgründen oder Protokolländerungen
- Änderungen, die das Risiko der Teilnehmer/-innen erhöhen oder die Durchführung der Studie wesentlich beeinflussen
- Mutmaßliche unerwartete schwerwiegende Nebenwirkungen - SUSARs (AMG-Studien ab 1.5.2004) oder schwerwiegende unerwünschte Ereignisse - SAEs (andere Studien)
- Jegliche Information über sonstige Umstände, die die Sicherheit der Teilnehmer/-innen oder die Durchführung der Studie beeinträchtigen können

**zusätzliche Auflagen:** Die behördlich vorgeschriebenen Maßnahmen hinsichtlich der COVID-19 Pandemie müssen beachtet werden. Der Prüfer und der Sponsor müssen in ihrem jeweiligen Wirkungskreis unter allfälliger Beachtung von Leitlinien gewährleisten, dass keine zur Bekämpfung der Pandemie benötigten Ressourcen gebunden werden bzw. ausreichend Personal vorhanden ist und die TeilnehmerInnen durch ihre Studienteilnahme keiner zusätzlichen Infektionsgefahr ausgesetzt werden.

Dieses Votum gilt für ein Jahr ab dem Datum der Ausstellung. Bei längerer Studiendauer ist rechtzeitig vor Ablauf der Gültigkeit des Votums ein Zwischenbericht vorzulegen (Berichtsformular), um eine etwaige Verlängerung zu erlangen.

Graz, 05. März 2021



Univ. Prof. Dr. Josef Haas  
Vorsitzender



Univ. Prof. Dr. Hans Dimai  
Stv. Vorsitzender

**Achtung:** Bitte bei allen das Projekt betreffende Schreiben oder telefonischen Anfragen die EK-Nummer angeben!

## 7.2 Breast-Q Fragebogen

### Fragebogen post-Mammareduktion

	Trifft zu	Trifft eher zu	Trifft weniger zu	Trifft nicht zu
Haben sich Ihre Beschwerden gebessert?	4	3	2	1
Machen Sie jetzt nach der OP mehr Sport?	4	3	2	1
Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen Ihrer Brust?	4	3	2	1
Sind Sie zufrieden mit dem Aussehen der Narben?	4	3	2	1
Sind Sie zufrieden mit dem Größenverhältnis der Brust zum Körper?	4	3	2	1
Fühlen Sie sich selbstbewusster?	4	3	2	1
War es die richtige Entscheidung, sich operieren zu lassen?	4	3	2	1
Körpergröße				
Aktuelles Körpergewicht				
Aktuelle BH-Größe (inkl. Körbchen)				