

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

**Vierschrittmethode nach Peyton versus „See one, do one“:  
eine randomisiert-kontrollierte Studie zum Erlernen der Naht  
von Platzwunden an Lippe und Augenbraue**

**Inaugural - Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde der  
Medizinischen Fakultät  
der  
Julius-Maximilians-Universität Würzburg  
vorgelegt von  
Laura Barthel  
aus Ostfildern-Ruit**

**Würzburg, Juni 2020**

**Referent:** Prof. Dr. med. Ulrich A. Dietz

**Korreferentin:** Univ.-Prof. Dr. med. Sarah König

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

Tag der mündlichen Prüfung: 22.01.2021

Die Promovendin ist Ärztin.

**Für meine Eltern**



# Inhalt

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Lehre in der Medizin.....	1
1.2 Lehrmethoden.....	2
1.2.1 See one, do one.....	2
1.2.2 Vierschrittmethod nach Peyton.....	3
1.3 Platzwunden an Lippe und Augenbraue.....	4
1.4 Silikon.....	6
1.5 Studienfragen.....	7
<b>2. Material und Methoden</b> .....	<b>9</b>
2.1 Herstellung des Silikonmodells.....	9
2.2 Operationsablauf am Silikonmodell.....	12
2.3 Teilnehmende und Nahtkurs.....	13
2.3.1 Teilnehmende.....	13
2.3.2 Video-Tutorials.....	14
2.3.3 Nahtkurs.....	16
2.3.4 Videoaufzeichnung und Datenerfassung.....	20
2.3.5 Ethische Aspekte und Umgang mit den Daten.....	21
2.4 Messinstrumente.....	22
2.4.1 Competency Assessment Tool (CAT).....	22
2.4.2 CATLive.....	24
2.4.3 Inspektion des Modells und prozedurale Abfolge.....	25
2.5 Statistik.....	27
2.5.1 Reliabilität der Skalen.....	27
2.5.2 Konstruktvalidität.....	27
2.5.3 Testung signifikanter Unterschiede der Skalen.....	28

2.5.4	Testung signifikanter Unterschiede der Items.....	29
2.5.5	Kriteriumsvalidität.....	29
2.5.6	Zeiten.....	30
<b>3</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>31</b>
3.1	Performance des Operationsmodells .....	31
3.1.1	Besonderheiten bei der Herstellung .....	31
3.1.2	Operationsablauf am Silikonmodell.....	31
3.2	Teilnehmende und Nahtkurs .....	32
3.2.1	Teilnehmende .....	32
3.2.2	Videos und Tutorials .....	32
3.3	Competency Assessment Tool (CAT).....	33
3.3.1	Reliabilität der Skalen.....	33
3.3.2	Interrater-Reliabilität .....	37
3.3.3	Testung signifikanter Unterschiede der Skalen.....	40
3.3.4	Testung signifikanter Unterschiede der Items.....	47
3.4	Inspektion des Modells und prozedurale Abfolge.....	58
3.5	Beispiele für Bewertungen .....	61
3.6	Zeiten .....	63
3.7	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	64
<b>4.</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>66</b>
4.1	Die Simulation in der medizinischen Lehre .....	66
4.2	High-Fidelity-Gesichtsmodell aus Silikon.....	68
4.3	Validierung des CAT für die Gesichtsnaht .....	69
4.3.1	Reliabilität der Skalen.....	69
4.3.2	Konstruktvalidität .....	69
4.4	Vergleichende Wirkung beider Lehrmethoden.....	70

4.4.1	Unterschiede zwischen den Lehrmethoden.....	71
4.4.2	Der Einfluss der Lehrmethode auf das Langzeitgedächtnis.....	72
4.4.3	Verhältnis zwischen Lernzuwachs, Lehrmethode und Ausbildungsstand.....	74
4.5	Kritische Beurteilung der Items .....	75
4.6	Inspektion des Modells und prozedurale Abfolge.....	76
4.7	Die Peyton-Methode als Lehrmethode für die Naht in Lokalanästhesie ....	77
4.7.1	Verkürzung des Zeitaufwands für die Naht.....	77
4.7.2	Video-Tutorials.....	78
4.7.3	Kommunikation.....	79
4.8	Limitationen der aktuellen Studie .....	80
4.9	Ausblick.....	81
4.10	Erreichung der Ziele und Beantwortung der Studienfragen.....	82
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>84</b>
<b>6</b>	<b>Verzeichnisse.....</b>	<b>88</b>
6.1	Literaturverzeichnis.....	88
6.2	Abbildungsverzeichnis.....	95
6.3	Tabellenverzeichnis .....	97
6.4	Abkürzungsverzeichnis.....	99
<b>7</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>100</b>
Anhang 1	Ethikvotum.....	100
Anhang 2	Einverständniserklärung.....	101
Anhang 3	Competency Assessment Tool (CAT), deutsche Version.....	102
Anhang 4	Flussdiagramm CATLive .....	103
Anhang 5	Inspektion des Modells und prozedurale Abfolge .....	104
Anhang 6	Unterschiede der Skalen zwischen den OP-Tagen, stratifiziert nach . Lokalisation der Wunde .....	107

Anhang 7	Gesamtergebnisse CAT .....	108
Anhang 8	Kodierung der Videodateien mit Dauer .....	109
<b>Danksagung</b>	.....	<b>I</b>
<b>Lebenslauf</b>	.....	<b>III</b>

# 1. Einleitung

## 1.1 Lehre in der Medizin

Welchen Stellenwert die praktische Ausbildung im Curriculum einnimmt, ist in der Approbationsordnung für Ärzte (ÄApprO, 2002) bereits in § 1 Abs. 1 definiert: „Ziel der ärztlichen Ausbildung ist der wissenschaftlich und praktisch in der Medizin ausgebildete Arzt, der zur eigenverantwortlichen und selbstständigen ärztlichen Berufsausübung, zur Weiterbildung und zu ständiger Fortbildung befähigt ist. [...]“

Im Jahr 2015 wurde der „Nationale Kompetenzbasierte Lernzielkatalog Medizin“ (NKLM) als Kooperationsprojekt vom Medizinischen Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland e. V. (MFT) und der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung e. V. (GMA) herausgegeben. Er „beschreibt das Absolventenprofil von Ärztinnen / Ärzten im Sinne eines Kerncurriculums für das Studium der Medizin.“

Die hier präsentierte Studie greift einige wichtige Lernziele des NKLM auf. So finden sich unter dem Kapitel 14b: „Klinisch-praktische Fertigkeiten“ gleich mehrere berücksichtigte Aspekte, wie 14b.4.1.1: „eine Lokalanästhesie (Oberflächenanästhesie) durchführen.“, 14b.4.1.2: „ein Wunddebridement durchführen.“ oder 14b.4.1.6: „eine Wundnaht und die entsprechende Knotentechnik anwenden.“ Die Relevanz der letztgenannten Kompetenz für den ärztlichen klinischen Alltag, wurde in der Arbeit von Lauter et al. besonders hervorgehoben (Lauter, Branchereau, Herzog, Bugaj, & Nikendei, 2017). Zudem wird betont, dass aufgrund der Komplexität häufiges Üben vonnöten sei. Des Weiteren wird im NKLM unter 14b.1.1.4 „[...] die Wunddesinfektion und die Haut- und Schleimhautdesinfektion nach geltenden Standards durchführen“ genannt.

Auch zur Kommunikationskompetenz nimmt der NKLM unter dem Kapitel 14c „Ärztliche Gesprächsführung“ Stellung. So heißt es unter 14c.2.3.1: „Patientinnen und Patienten begrüßen, sich mit Namen und Funktion vorstellen und mit Eröffnungsfragen beginnen, die den Gesprächsraum für Patientinnen und Patienten öffnen.“

Des Weiteren unter 14c.2.7: „Sie sind in der Lage, die weiteren, insbesondere diagnostischen und therapeutischen Schritte zu planen und ein Patientengespräch abzuschließen.“ Beide Aspekte wurden in diese Arbeit einbezogen.

Wie bereits in mehreren Studien gezeigt, ist die lückenhafte Lehre praktischer Fertigkeiten in der medizinischen Ausbildung nicht zu unterschätzen. So hat ein Fünftel der Medizinstudierenden im vierten Jahr viele wichtige Prozeduren noch nie durchgeführt, wie beispielsweise die Anlage einer peripheren Venenverweilkanüle (Wu et al., 2008).

Jedoch besteht diese Problematik nicht nur unter Medizinstudierenden. So fühlen sich 28% der Assistenzärztinnen und -ärzte nicht sicher beim Legen eines Zentralen Venenkatheters, obwohl sie im Schnitt schon drei gelegt haben (Smith et al., 2004). Cooper et al. konnten schon vor vielen Jahren zeigen, dass menschliche Fehler in 82% die Ursache für schlechte medizinische Versorgung darstellen (Cooper, Newbower, Long, & McPeck, 1978). Dies lässt sich auf wenig Erfahrung und Vertrautheit mit Geräten zurückführen. In einer anderen Studie wurde eine unzureichende Operationstechnik als einer der häufigsten Gründe für Rezidive nach Hernienoperationen herausgestellt (Zahiri, Park, Pugh, Vassiliou, & Voeller, 2015).

## **1.2 Lehrmethoden**

### **1.2.1 See one, do one**

Eine gängige Lehrmethode in der Medizin zur Vermittlung von praktischen Fertigkeiten ist nach wie vor die konventionelle Methode „see one, do one“ (Manthey & Fitch, 2012; Zahiri et al., 2015), die auf der sozial-kognitiven Lerntheorie, dem Lernen am Modell, nach Albert Bandura basiert (Bandura, 1969). Ein erheblicher Nachteil dieser Lehrmethode ist die nicht standardisierte Vermittlung von relevanten Inhalten, da die Rolle des Lehrenden häufig auf junge Kolleginnen und Kollegen im Krankenhausalltag entfällt. Somit kann keine hochwertige Lehre gewährleistet werden. Aus diesen Gründen wird diese lang bestehende Methode in der Literatur häufig als unzureichend bewertet (Cooke, Irby, Sullivan, & Ludmerer, 2006; Herrmann-Werner et al., 2013; Manthey & Fitch, 2012;

Rohrich, 2006; Vozenilek, Huff, Reznik, & Gordon, 2004; Zahiri et al., 2015). Es werden zwar nach wie vor Ansichten vertreten, diese Methode habe ihre Praktikabilität nicht eingebüßt, allerdings nur in Kombination mit weiteren Lehrmethoden, wie beispielsweise der Simulation (Okuda & Quinones, 2008).

### **1.2.2 Vierschrittmethod nach Peyton**

Eine immer häufiger angewandte Lehrmethode stellt die sogenannte Vierschrittmethod nach J. W. Rodney Peyton, einem irischen Chirurgen, dar (Peyton, 1998). Diese gliedert sich in folgende Schritte:

Schritt 1: Demonstrieren der zu erlernenden Technik in normalem Tempo ohne Erklärung durch die Dozentin oder den Dozenten

Schritt 2: Langsames Vormachen der zu erlernenden Technik inklusive Erklärung durch die Dozentin oder den Dozenten

Schritt 3: Anleitung der Dozentin oder des Dozenten durch die lernende Person

Schritt 4: Eigenständiges Durchführen

Die Schritte 1 und 2 sind wie bei der konventionellen Methode auch der sozial-kognitiven Lerntheorie nach Bandura entlehnt (Bandura, 1969). Das Prinzip des vierten Schrittes findet sich zum einen im Instrukionalismus als Teil des Behaviorismus wieder. Dieser besagt: „Dem Lernenden wird Wissen vermittelt, das dieser „passiv“ aufnehmen soll. Diese Wissensinhalte werden durch Übungen vertieft.“ (Broßmann & Mödinger, 2011). Zum anderen lässt sich der vierte Schritt auch dem Konstruktivismus zuordnen, der die aktive Handlung als besonders wichtige Voraussetzung für den Lernprozess benennt (Papert & Harel, 1991).

Dem dritten Schritt wird in der Literatur eine besondere Bedeutung als wichtigster Schritt der Peyton-Methode beigemessen (Krautter et al., 2015; Krautter et al., 2011). Hierin lässt sich das sogenannte „motor imagery“ finden, was eine rein mentale Vorstellung der motorischen Bewegungen bedeutet, ohne sie aktiv auszuführen (Moran, Guillot, Macintyre, & Collet, 2012). Der positive Effekt auf Leistungssteigerungen wurde bereits bei Musikerinnen und Musikern (Meister et al., 2004) sowie in der Chirurgie nachgewiesen (Arora et al., 2010; Arora et al., 2011). Ein weiterer Erklärungsansatz für die Effektivität dieses Schrittes findet sich

in der Lernpyramide des National Training Laboratories for Group Development (NTL) Institute for Applied Behavioral Science (1954). Diese verdeutlicht, dass es den größten Lerneffekt erzeugt, wenn zu lernende Inhalte einer dritten Person erklärt werden. Schritt 3 birgt zudem den herausragenden Vorteil, dass eine Selbstreflexion möglich ist, ohne einer Person Schaden zuzufügen, da die Dozentin oder der Dozent die lernende Person auf ihre Fehler hinweist und nur die korrekt genannten Schritte durchführt (Wang et al., 2004).

Bei der Umsetzung der verschiedenen Lernziele des Medizincurriculums ist die Anwendung der beiden oben genannten Lehrmethoden auf konkrete Alltagssituationen sinnvoll. Da allerdings die standardisierte Lehre der vielen Studierenden in der heutigen Versorgungsrealität nicht mehr auf Patientenfällen im Alltag basieren kann, wird zurzeit an der Entwicklung von realitätsnahen Modellen gearbeitet, die alltagsrelevante Situationen darstellen. Eine solche Situation ist die Versorgung von Platzwunden im Gesicht.

### **1.3 Platzwunden an Lippe und Augenbraue**

Platzwunden sind mit einem Anteil von über 8% ein häufiger Grund für eine Vorstellung in der Notaufnahme (Singer, Thode, & Hollander, 2006). Bei fast einem Drittel handelt es sich um Platzwunden im Gesicht (Singer et al., 2006). Das Verhältnis von Männern zu Frauen beträgt für diese Art von Verletzung > 2,5:1; außerdem treten mehr als die Hälfte im Alter von unter 18 Jahren auf (Lee, Jeon, Lee, Shin, & Seul, 2015; Park et al., 2015). Bei den häufigsten Ursachen für Platzwunden im Gesicht handelt es sich um Abrutschen, gefolgt von Aufprall und Kollision (Lee, Jeon, et al., 2015; Park et al., 2015).

Obwohl es sich um ein häufiges Trauma handelt, fehlen in vielen Fällen feste Behandlungsschemata (Allonby-Neve & Okereke, 2006). Die bevorzugt angewandte Methode zum Verschluss von Weichteilverletzungen im Gesicht ist die Naht (Allonby-Neve & Okereke, 2006). Dabei spielt es für das kosmetische Ergebnis keine Rolle, aus welchem Material der Faden besteht (Holger, Wandersee, & Hale, 2004). Im Hinblick auf die Frage der fachgerechten Versorgung konnten Lee, Cho, et al. (2015) zeigen, dass mehr als 70% der Gesichtsplatzwunden in der Notaufnahme

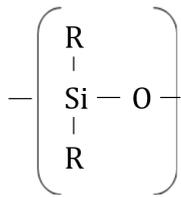
nicht von Plastischen Chirurginnen und Chirurgen versorgt werden. Dies betont die Bedeutung einer guten Grundausbildung im Bereich der Gesichtschirurgie auch für Allgemeinchirurginnen und -chirurgen. Das kosmetische Ergebnis spielt hier eine besondere Rolle: schon kleinere Narben im Gesicht können eine negative Auswirkung auf das psychische Wohlbefinden der Patientinnen und Patienten ausüben. Diese äußert sich in verstärkter Angst und einer Abnahme des Selbstbewusstseins, welche auch über einen längeren Zeitraum bestehen bleiben können (Tebble, Thomas, & Price, 2004).

Betrachtet man detailliert die prozentuale Verteilung der betroffenen Gesichtsareale, so fallen Augenbraue und Lippe unter die fünf häufigsten, gemeinsam mit Stirn, Kinn und Oberlid (Lee, Jeon, et al., 2015). Die Naht von Lippe und Augenbraue für die vorliegende Studie auszuwählen begründete sich zudem darin, dass es sich bei der Lippe um ein besonders weiches und vulnerables Gewebe handelt, welches somit besondere Vorsicht bei der operativen Versorgung verlangt. Die Augenbraue als zweithäufigstes Areal von Platzwunden im Gesicht (Lee, Jeon, et al., 2015) stellt mit der behaarten und im Vergleich zur Lippe dickeren Cutis eine weitere besondere Anforderung an die Operateurin oder den Operateur.

Um ein Modell herzustellen, das Studierenden das Erlernen sämtlicher komplexer Fähigkeiten und Zusammenhänge der Wundversorgung bietet, stehen grundsätzlich zwei Arten von Szenarien zur Verfügung: zum einen virtuelle Räume, auch als virtuelle Realität bezeichnet, in denen die Simulation auf dem Bildschirm abläuft und das Programm die Studierenden in einer Art Tutorial führt (Gurusamy, Aggarwal, Palanivelu, & Davidson, 2008); zum anderen realitätsnahe Operationsmodelle, in denen dreidimensionale Elemente und Szenarien zum Einsatz kommen. In der aktuellen Arbeit wurde das zweite Szenario untersucht. Ein hervorragendes Material zur Herstellung von High-Fidelity-Operationsmodellen ist Silikon (Friedrich et al., 2019; Zipper et al., 2019). Der Begriff „Fidelity“ beschreibt hierbei die Realitätstreue eines Modells (Farmer, Van Rooij, Riemersma, & Jorna, 1999).

## 1.4 Silikon

Silikone sind lineare oder verzweigte und vernetzte (Elastomere und Harze) Organosiloxane. Dies bedeutet synthetische Poly- oder Oligomere mit einem anorganischen Gerüst aus Silicium (Si)- und Sauerstoffatomen (O) und organischen Resten (R) aus Kohlenwasserstoff, die zumeist aus Methylgruppen (-CH<sub>3</sub>) bestehen. Die repetitive Einheit nennt sich Siloxane (Colas & Curtis, 2004; Rucker & Kummerer, 2015) (vgl. Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Siloxane  
(Colas & Curtis, 2004)

Durch das anorganische Gerüst und die organischen Reste weisen Silikone diverse besondere Eigenschaften auf. So sind sie sowohl thermisch als auch chemisch stabil, elastisch, weisen eine geringe Oberflächenspannung auf, sind hydrophob, gasdurchlässig, biokompatibel und biodurabel (Colas & Curtis, 2004). Aus diesen Gründen finden sie seit 1960 eine steigende Anwendung im medizinischen Bereich (Colas & Curtis, 2004).

Aufgrund ihrer Eigenschaft, sich flüssig jeder Oberfläche anzupassen und anschließend auszuhärten, finden Silikone in der Medizin Verwendung zur Abformung und Imitation von Körperteilen (Dogra et al., 2008; Kini, Byakod, Angadi, Pai, & Bhandari, 2010; Raghu, Gururaju, Sundaresh, & Mallikarjuna, 2013). Bei dem für diese Studie verarbeiteten Material zur Herstellung des Gesichtsmodells handelt es sich um ein additionsvernetzendes Silikon, auch als Additionssilikon bezeichnet, das aus zwei Komponenten besteht (KauPo Plankenhorn Eingetragener Kaufmann (e.K.), 2013). Additionsvernetzende Silikone, entstanden durch eine chemische Additionsreaktion, bergen den Vorteil, dass bei Aushärtung nur eine vernachlässigbare Schrumpfung stattfindet, wodurch das Modell seine Form behält (Colas & Curtis, 2004; KauPo Plankenhorn e.K., 2013). Was die Verarbeitung zudem praktikabel macht, ist die Tatsache, dass die Aushärtung bei Zimmertemperatur

stattfindet. Dies kann durch Zuführen von Wärme beschleunigt werden (KauPo Plankenhorn e.K., 2013).

## **1.5 Studienfragen**

Zum Zeitpunkt des Beginns der Durchführung dieser Studie existierte noch keine Untersuchung zur Effektivität der Peyton-Methode zum Erlernen einer komplexen chirurgischen Prozedur an High-Fidelity-Simulatoren inklusive der Kommunikation mit der virtuellen Patientin oder dem virtuellen Patienten. In dieser Arbeit werden die beiden Lehrmethoden Vierschrittmethod nach Peyton und die konventionelle Methode „see one, do one“ im Hinblick auf die chirurgische Nahtversorgung von Verletzungen der Lippe und Augenbraue in Lokalanästhesie am Simulationsmodell verglichen. Hierzu wurde ein eigenes High-Fidelity-Silikonmodell entwickelt.

### **Die Studie hat folgende Ziele:**

- 1) Die Entwicklung und Evaluation eines reproduzierbaren und serienmäßig herstellbaren High-Fidelity-Silikonmodells für Nahtübungen an Lippe und Augenbraue in Lokalanästhesie.
- 2) Das bereits in anderen Studien mit High-Fidelity-Silikonmodellen verwendete Instrument „Competency Assessment Tool“ (CAT) (vgl. Kapitel 2.4.1) auf die Naht von Lippe und Augenbraue anzupassen und zu validieren (Friedrich et al., 2019; Zipper et al., 2019).
- 3) In Kombination mit dem oben erwähnten CAT auch das Tool CATLive (vgl. Kapitel 2.4.2) als Werkzeug zur Evaluation beziehungsweise Bewertung von Video- und Tonaufnahmen von Nahtübungen an Lippe und Augenbraue am Silikonmodell zu untersuchen.

### **Die Studie geht weiter folgenden Arbeitshypothesen nach:**

- 4) Es wird postuliert, dass die Peyton-Methode der konventionellen Methode „see one, do one“ in folgenden Aspekten überlegen ist:
  - a. im Erlernen von handwerklichen Fähigkeiten;
  - b. im Erlernen von kommunikativen Fähigkeiten;

- c. in Bezug auf die Verankerung dieser Fähigkeiten im Langzeitgedächtnis;
  - d. hinsichtlich der Einhaltung einer korrekten Reihenfolge klinisch relevanter Schritte bei der Nahtversorgung und
  - e. bezüglich der Dauer der Durchführung der Prozedur.
- 5) Weiter wird postuliert, dass es in Abhängigkeit vom Ausbildungsstand zu einem signifikanten Unterschied im Erlernen der Prozedur im Hinblick auf handwerkliche Fähigkeiten kommt.

## **2. Material und Methoden**

Im Folgenden wird das Silikonmodell näher beschrieben sowie die Auswahl der Teilnehmenden und der Nahtkurs erläutert. Außerdem werden die Messinstrumente vorgestellt und die Kriterien der statistischen Auswertung ausgeführt.

### **2.1 Herstellung des Silikonmodells**

Für den im Rahmen dieser Studie durchgeführten Nahtkurs „Lippe/Augenbraue“ wurde im Silikonlabor der Universität Würzburg eigens ein Gesichtsmodell aus additionsvernetzendem Silikon entwickelt. Die gesamte Entwicklung und Herstellung erfolgten durch die Promovendin in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. U. A. Dietz. Dabei wurden sich die Vorzüge dieses vielseitig einsetzbaren Materials zunutze gemacht (Colas & Curtis, 2004). So bildet Silikon sowohl die Hautstruktur als auch die Haptik beim Versorgen der simulierten Wunde möglichst originalgetreu ab. Zur Abformung des Gesichtes stellte sich eine Person freiwillig zur Verfügung und erklärte sich einverstanden, das Modell für Lehrzwecke verwenden zu dürfen. Außerdem wurde einer Veröffentlichung von Bildern des Modells im Rahmen dieser Promotion zugestimmt. Die Entwicklung des Modells wurde durch die Medizinische Fakultät der Universität Würzburg als „Innovatives Lehrprojekt“ finanziell gefördert. Die Entwicklung begann im September 2016 und war im Februar 2017 abgeschlossen.

Für das Gesichtsmodell wurden folgende Materialien verwendet (vgl. Tabelle 1):

**Tabelle 1:** Materialien zur Herstellung des Gesichtsmodells

<b>Materialien der Firma Smooth-on®</b>	<b>Weitere Materialien</b>
Body Double® Release Cream	Babypuder
Body Double® Standard	Dremel®
Dragon Skin® Fx Pro: Additionssilikon	Föhn
Ease Release® 200 und 205	Gipsbinden
Farbpigmente: FuseFX M-Series Colors Tan M-102 und Blush M-105; FuseFX S-Series Colors Medium Skin S-302	Holzboxen und Holzbretter
Mold Star® 30: Additionssilikon	Holzspatel und Pappbecher
Shell Shock®: Polyurethanharz	Kanülen
SILC-PIG®: Farbpigmente Rot, Braun	Nadel und Faden
Soma Foama® 15: Silikonschaum	Nagelschere
THI-VEX®: Verdicker	Pinsel
Ultimate Blood®: Kunstblut und Ultimate Blood® Thinner: Verdüner	Schädel 3B Scientific® Klassik- Schädel, magnetisch 3-teilig, 4 Stück
	Spritzen, 2 ml
	Waage

Firma Smooth-on® vertrieben durch die Firma KauPo Plankenhorn e.K. (D-78549 Spaichingen)

Nach Abformung am lebenden Modell (vgl. Abbildung 2a) folgte die Herstellung eines formstabilen Positives (vgl. Abbildung 2b). Dieses wurde dazu verwendet, um wiederum formstabile Negativformen (vgl. Abbildung 2c) herzustellen, welche zur Vervielfältigung der äußeren Schicht, im Folgenden auch Maske genannt, vonnöten waren. Die Nachbildung der Haut wurde aus einem 2-Komponenten-Silikon unter Beimischung von Farbpigmenten hergestellt. Die Lippe sowie die Augenbrauen wurden mit einem Silikonschaum (Soma Foama®) unterfüttert, welcher das Injizieren von Kunstblut und Lokalanästhetikum ermöglicht (vgl. Abbildung 2d). Anschließend wurde die Maske von außen mit speziellen Farbpigmenten koloriert (vgl. Abbildung 2e).

Da das Silikon in seiner ausgehärteten Form sehr elastisch ist und die Maske aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nur aus einer dünnen Schicht Silikon besteht, benötigte diese zur Stabilisierung ein Innengerüst. Hierzu wurden Schädelmodelle aus Kunststoff verwendet sowie ein weiteres Silikonmodell zur Nachahmung von Unterhautfettgewebe (vgl. Abbildung 2f). Hiervon wurden jeweils drei Stück

hergestellt. Da der Mund des Modells offenstand, war zudem zur realistischeren Darstellung die Imitation von Zahnfleisch vonnöten. Dieses wurde ebenfalls aus Silikon hergestellt und direkt auf die Schädel modelliert. Um eine einfachere Handhabung des Modells zu ermöglichen, wurde der hintere Teil der Schädel abgesägt und jene anschließend auf Holzbrettern befestigt (vgl. Abbildung 2g und h). Jede Maske wurde mit einer Nummer gekennzeichnet.



**Abbildung 2:** Herstellung des Silikonmodells

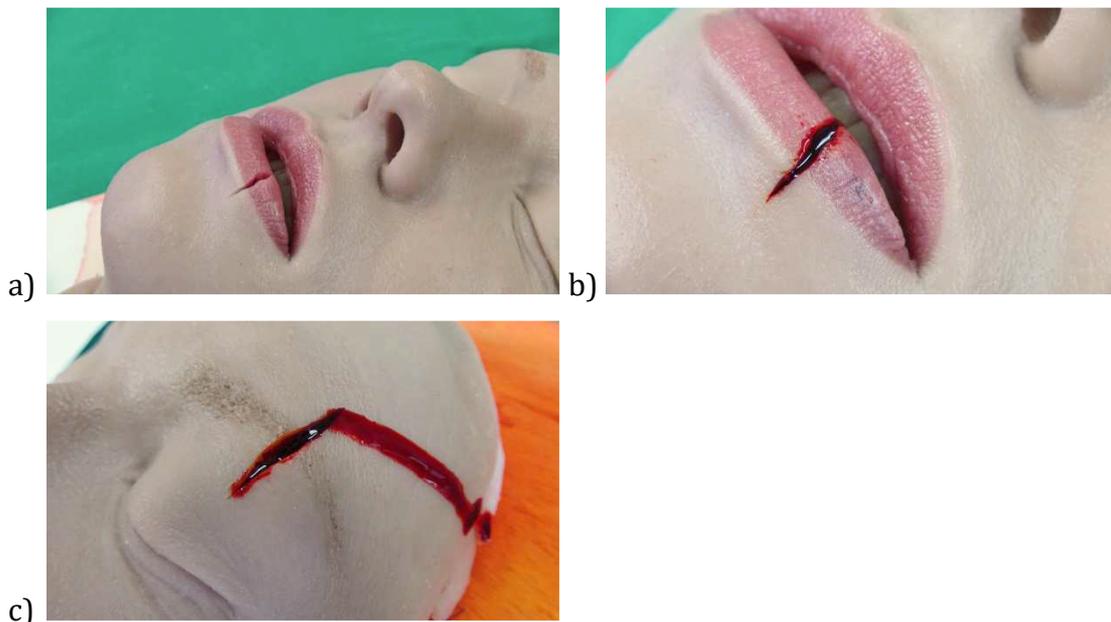
a) Abformung am lebenden Modell b) formstabiles Positiv c) formstabile Negativformen d) Innenansicht der Maske während des Herstellungsprozesses e) kolorierte Maske f) einzelne Komponenten des Modells g) Schädel mit Zahnfleischimitat, auf einem Holzbrett befestigt h) drei zusammengefügte Modelle

## 2.2 Operationsablauf am Silikonmodell

Zur Vorbereitung wurde von der Tutorin mit dem Skalpell ein ca. 2 cm langer klaffender Schnitt in die Lippe oder Augenbraue gesetzt (vgl. Abbildung 3a). Das Kunstblut wurde bis zur gewünschten Konsistenz mit Ultimate Blood® Thinner verdünnt und anschließend mithilfe einer 2ml-Spritze mit Kanüle in das jeweilige Wundareal gegeben (vgl. Abbildung 3b und c). Der dort verarbeitete Silikonschaum nahm die Flüssigkeit auf und gab sie bei Manipulation ab.

Für die Simulation wurde aus ökonomischen und praktikablen Gründen statt des Lokalanästhetikums und des Desinfektionsmittels Leitungswasser verwendet.

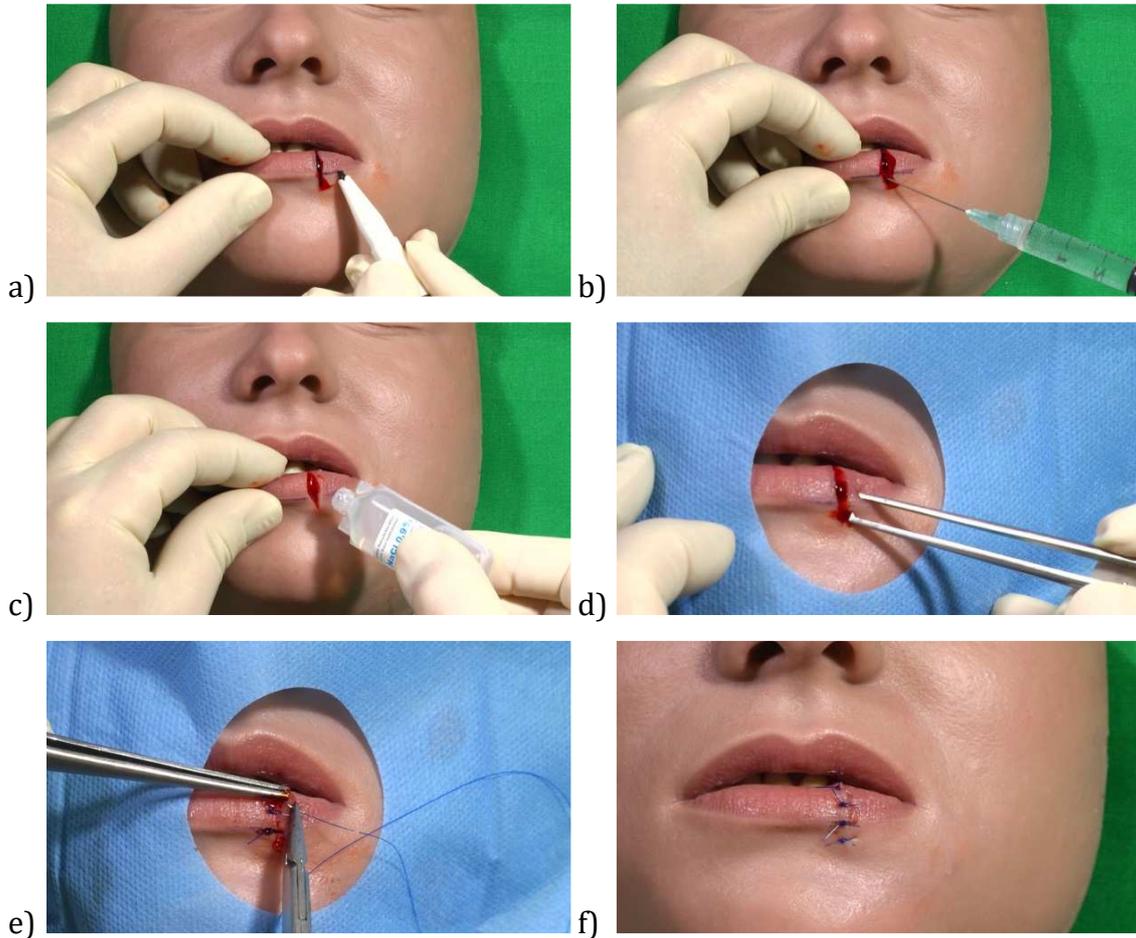
Da es sich bei dieser Art von Naht um eine ambulante Versorgung in Lokalanästhesie handelte, kommunizierten die Teilnehmenden mit dem Silikonmodell, als wäre es eine reale Patientin. Sie versuchten zu beruhigen und die Prozedur für die Patientin möglichst angenehm und entspannt zu gestalten. Die Wunde wurde mittels Einzelknopfnähten verschlossen.



**Abbildung 3:** Vorbereitung des Silikonmodells

a) klaffender Schnitt in der Lippe b) Lippe mit Blut gefüllt c) Augenbraue mit Blut gefüllt

Die Abbildungen 4a-f zeigen die wichtigsten Operationsschritte am Beispiel der Lippe. Bei den Fotografien handelt es sich um Ausschnitte aus dem Video-Tutorial (vgl. Kapitel 2.3.2). Im Folgenden wird vereinfacht von „Operation“ oder abgekürzt „OP“ anstelle der simulierten ambulanten Naht in Lokalanästhesie gesprochen.



**Abbildung 4:** Operationsablauf am Modell am Beispiel der Lippe  
 a) Markieren des Lippenrotes mit einem Hautmarkierungsstift b) Injektion des Lokalanästhetikums c) Spülen der Wunde mit Natriumchlorid 0,9% d) Überprüfen der Wirkung der Lokalanästhesie e) Nähen mittels Einzelknopfnähten f) Adaptierte Wunde nach der OP

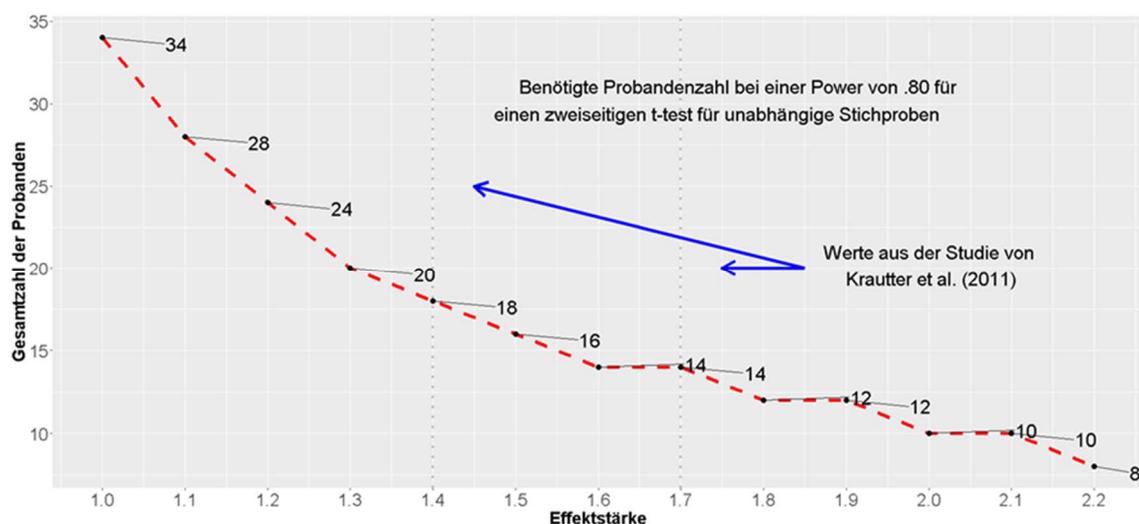
## 2.3 Teilnehmende und Nahtkurs

### 2.3.1 Teilnehmende

Die Akquise der Teilnehmenden erfolgte von Januar bis März 2017 auf Basis der freiwilligen Teilnahme am für diese Studie entwickelten „Nahtkurs Lippe/Augenbraue“, der im März und April 2017 angeboten wurde. Teilnehmen

konnten Studierende der Humanmedizin, die im achten Semester an dem im Curriculum vorgesehenen Nahtkurs im Rahmen des Chirurgiepraktikums teilgenommen hatten. Zudem mussten sich die Studierenden zum Zeitpunkt des Nahtkurses entweder im Praktischen Jahr (PJ), welches dem 11. und 12. Fachsemester entspricht, oder im Blockpraktikum (BP), sprich dem 10. Fachsemester, befinden. Ausschlusskriterium war eine bereits selbstständig durchgeführte ambulante Naht im Gesichtsbereich.

Zur Schätzung der Zahl der Teilnehmenden wurde ein zweiseitiger t-Test für unabhängige Stichproben bei einer Power von 0,8 durchgeführt (vgl. Abbildung 5). Auf Grundlage der ermittelten Daten von Krautter et al. (2011) wurde eine Effektstärke zwischen 1,42 und 1,77 angenommen.



**Abbildung 5:** Schätzung der Zahl der Teilnehmenden bei einer Power von 0,80

Da bei der vorliegenden Studie eine andere Bewertungsform verwendet wurde, wurde die Effektstärke konservativer angesetzt. Somit wurde bei einer Power von 0,8 eine Zahl von 20 Teilnehmenden kalkuliert.

### 2.3.2 Video-Tutorials

Um die ersten zwei Schritte der Peyton-Methode und den ersten Schritt der konventionellen Methode zu standardisieren, wurden hierfür jeweils Videos erstellt. Diese wurden mithilfe des Programmes „Vegas Pro“ (Version 13.0 [Build

290] 64bit, ©2013 Sony Creative Software Inc., All rights reserved) unter Hilfestellung einer Mitarbeiterin des Servicezentrums Medizin-Informatik (SMI) der Universität Würzburg produziert und bearbeitet. Diese Filme wurden für interne Schulungszwecke am Universitätsklinikum Würzburg erstellt. Die Filme wurden ausschließlich mit Mitteln des Universitätsklinikums Würzburg finanziert.

Video a) Der Dozent führt die ambulante Operation flüssig und ohne Erklärung durch.

Video b) Der Dozent führt die ambulante Operation langsam durch und erklärt Schritt für Schritt das genaue Vorgehen. Zusätzlich sind kurze erklärende Textsequenzen hinterlegt.

Für die Naht an Lippe und Augenbraue wurden jeweils Video a) und b) erstellt.

### 2.3.3 Nahtkurs

Ausschreiben des Nahtkurses		
Auswahl der Teilnehmenden: PJ n=10 BP n=10	<b>Einschlusskriterien:</b> Studierende der Universität Würzburg Teilnahme am Nahtkurs im 8. Semester Zum Zeitpunkt des Nahtkurses im PJ oder BP	<b>Ausschlusskriterien:</b> Bereits selbstständig durchgeführte Naht im Gesichtsbereich
Randomisierung	<b>Experimentalgruppe: Peyton-Methode</b> n=10 PJ n=5 BP n=5	<b>Kontrollgruppe: Konventionelle Methode</b> n=10 PJ n=5 BP n=5
Tag 0: OP-Tag 1	Schritt 1: Video a Schritt 2: Video b Schritt 3: Teilnehmende/r leitet an Schritt 4: Selbstständig	Schritt 1: Video a Schritt 2: Selbstständig
Tag 7: OP-Tag 2	Schritt 4	Schritt 2
Bearbeiten der Videos und hochladen auf die Online-Plattform CATLive	Videoaufzeichnung	
Auswertung der Videos durch 3 unabhängige Bewertende		

**Abbildung 6:** Studienprotokoll

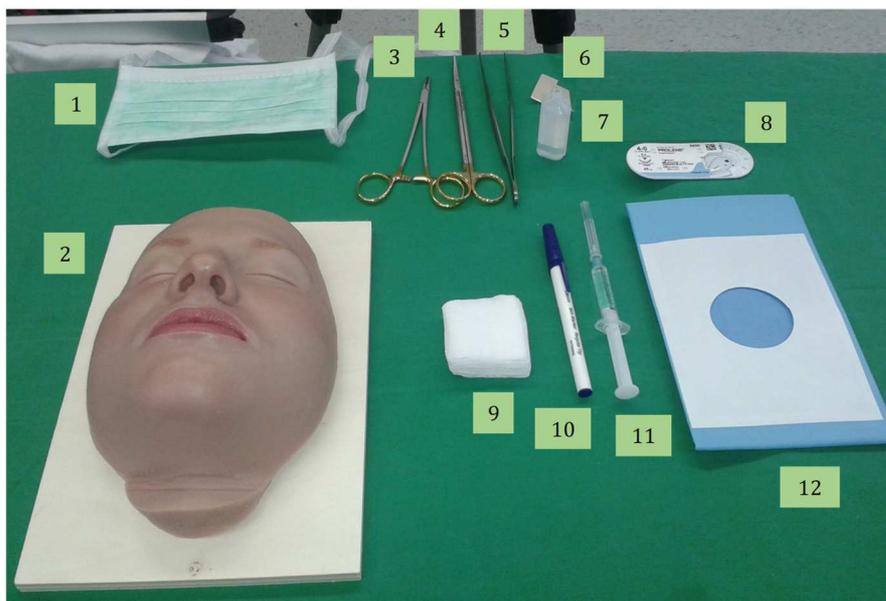
PJ = Studierende im Praktischen Jahr, BP = Studierende im Blockpraktikum

Der Nahtkurs wurde im Zeitraum vom 28.03.2017 bis einschließlich 20.04.2017 durchgeführt. Zur Durchführung der simulierten ambulanten Operation wurden die eigens dafür entwickelten Gesichtsmodelle verwendet. Die Teilnehmenden wurden randomisiert und in zwei Gruppen à 10 Personen aufgeteilt. Jede Gruppe bestand aus fünf Studierenden im Praktischen Jahr und fünf Studierenden im Blockpraktikum.

Die Experimentalgruppe wurde mittels der Peyton-Methode und die Kontrollgruppe mittels der konventionellen Methode „see one, do one“ instruiert. Die Teilnehmenden wurden aufgefordert, sich nicht im Voraus über die erforderlichen Nahttechniken zu informieren. Ihnen wurde zwar das Ziel der Studie

mitgeteilt, verschiedene Lehrmethoden miteinander zu vergleichen, jedoch nicht um welche Methoden es sich handelte oder welcher Gruppe sie zugeteilt waren.

Für die immersive Simulation einer Kliniksituation wurde der Nahtkurs im Simulations-OP-Saal der Lehrklinik der Universitätsklinik Würzburg durchgeführt. Die verwendeten Materialien waren allesamt aus der Klinik entnommen. Zudem trugen die Teilnehmenden und die Tutorin weiße Kittel, Haube und Mundschutz. Das OP-Setting war von der Anordnung der verwendeten Materialien her standardisiert (vgl. Abbildung 7). Es wurde kein steriles Feld angelegt, da der Fokus auf die Durchführung der ambulanten OP gelegt wurde. Da alle Teilnehmenden den genauen Aufbau eines OP-Saals in der Klinik entweder bereits kannten oder ihn in naher Zukunft kennenlernen würden, wurde dieser Aspekt hier der Einfachheit halber vernachlässigt.



**Abbildung 7:** Anordnung des OP-Feldes  
Materialien 1-12 vgl. Tabelle 2; nicht abgebildet: Desinfektionsmittel

Den Teilnehmenden standen folgende Materialien zur Verfügung (vgl. Tabelle 2):

**Tabelle 2:** Materialien für das selbstständige Durchführen der OP

<b>Material</b>	<b>Nähere Beschreibung</b>	<b>Menge</b>
Mundschutz (1)	-	1
Gesichtsmodell (2)	-	1
Operationsinstrumente	Nadelhalter (3) Schere (4) Chirurgische Pinzette (5)	je 1
Pflaster (6)	-	2
Natriumchloridlösung 0,9 % (7)	in Form von Leitungswasser	1
Nahtmaterial (8)	4-0 Prolene® Polypropylen	1
Kompressen (9)	5x5 cm	10 Stück
Hautmarkierungsstift (10)	-	1
Spritze 2ml mit Kanüle (11)	Lokalanästhetikum (Leitungswasser) aufgezogen	1
Lochtuch (12)	steril	1
Desinfektionsmittel	in Form von Leitungswasser	
Haube	-	1
Handschuhe	unsterile und sterile	je 1 Paar

1-12: Materialien aus Abbildung 7

Die OP, jeweils immer beginnend an der Lippe und danach folgend an der Augenbraue, wurde von jeder und jedem Teilnehmenden zwei Mal im Abstand von je einer Woche durchgeführt. Dabei wurde stets zuerst die Platzwunde der Lippe und im Anschluss die der Augenbraue versorgt. Es konnten bis zu drei Teilnehmende parallel operieren. Die Räumlichkeiten waren so gewählt, dass es den Teilnehmenden nicht möglich war, sich gegenseitig zu sehen oder zu hören und sich somit Vor- oder Nachteile zu verschaffen.

Jede oder jeder Teilnehmende erhielt ein eigenes Silikonmodell, das über die Zuordnung der Nummer zum Namen der oder des Teilnehmenden eindeutig zuweisbar war. Die OPs fanden jeweils im gleichen Setting statt, um äußere Einflussfaktoren auf die Leistung auszuschließen.



**Abbildung 8:** Beispiel eines Teilnehmenden in Vorbereitung auf die selbstständige Durchführung (rechtes OP-Feld)  
Linkes OP-Feld: nach Durchführung von Schritt 3 der Peyton-Methode

### **Ablauf des ersten OP-Tages:**

#### Konventionelle Methode:

Schritt 1: wurde anhand von Video a) verwirklicht.

Zudem kurze Erklärungen, worauf besonders zu achten ist:  
Kommunikation, steriles Arbeiten, saubere Adaptation der Wunde. Die Tutorin war anwesend, um Fragen zu beantworten.

Schritt 2: Jede und jeder Teilnehmende bekam ein eigenes Modell und führte die OP unter Videoaufzeichnung mit Ton durch.

Schritt 1 simulierte für die Teilnehmenden aus der Perspektive, als schauten sie dem Dozenten bei der Durchführung in der Klinik über die Schulter. Analog dazu wurden Hinweise gegeben, worauf besonders zu achten ist, jedoch keine detaillierte Erklärung. Dies beinhaltete die Bedeutung der Kommunikation, das sterile Arbeiten

und die saubere Adaptation der Wunde. Analog zur Peyton-Methode wurden in der Gruppe der konventionellen Methode nur die Schritte 1 und 4 durchgeführt.

Peyton-Methode:

Schritt 1: wurde anhand von Video a) verwirklicht.

Schritt 2: wurde anhand von Video b) verwirklicht.

Die Tutorin war anwesend, um Fragen zu beantworten.

Schritt 3: Anleitung der Tutorin durch den Teilnehmenden oder die Teilnehmende, welche Schritte nacheinander durchzuführen sind. Aufzeichnung auf Video mit Ton.

Schritt 4: Jede und jeder Teilnehmende bekam ein eigenes Modell und führte die OP unter Videoaufzeichnung mit Ton durch.

Die Teilnehmenden erhielten kein Feedback nach dem ersten OP-Tag, um die Ergebnisse der zweiten OP nicht zu beeinflussen. Zudem wurden die Teilnehmenden gebeten, sich nicht weiter über die Operationsmethode zu informieren oder sich auf den nächsten OP-Termin vorzubereiten.

**Ablauf des zweiten OP-Tages:**

Alle Teilnehmenden führten die OP jeweils an Lippe und Augenbraue ein weiteres Mal durch, ohne noch einmal eine Instruktion zu derselben zu erhalten.

**2.3.4 Videoaufzeichnung und Datenerfassung**

Die Schritte 2 der konventionellen Methode und 3 und 4 der Peyton-Methode wurden auf Video aufgezeichnet, um sie anschließend durch drei unabhängige Bewertende (Synonym: Rater) auswerten zu können. Dabei waren nur der betroffene Ausschnitt des Gesichtsmodells und die Hände der Teilnehmenden zu sehen, sowie deren Stimme zu hören. Die Nummer des Modells war nicht sichtbar. Zur Überarbeitung wurden die Video-Bearbeitungs-Programme „HandBrake“ (Version 1.0.7. [2017040900] 64bit, ©2003-2017 The HandBrake Team, Free Software Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301, USA.) und „Windows Live™ Movie Maker“ (Version 2011 [Build 15.4.3508.1109]

©2010 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten) verwendet. Mittels dieser Programme wurde die Rohversion der Videos auf Start- und Endpunkt der OP zugeschnitten und anschließend auf circa 50-70 MB komprimiert. Dies diente zur einfacheren Handhabung der Videos auf der Onlineplattform CATLive (vgl. Kapitel 2.4.2).

Zudem wurden personenbezogene Daten mithilfe eines Fragebogens erfasst (vgl. Tabelle 5). Dieser beinhaltete Name, Emailadresse zu Zwecken des Feedbacks nach Abschluss der Studie, Geburtsdatum, Ausbildungsstand, ob zuvor eine Naht in Lokalanästhesie durchgeführt wurde und ob das Blockpraktikum der Chirurgie beziehungsweise das Chirurgie-Tertial bereits absolviert wurde. Studierende, die sich gerade im Blockpraktikum beziehungsweise Tertial der Chirurgie befanden, wurden als noch nicht abgeleistet eingestuft. Außerdem wurde dokumentiert, ob und wann die Studierenden bereits selbstständig eine ambulante Naht durchgeführt haben, im Speziellen ob bereits eine Gesichtsnaht durchgeführt wurde. Letzteres galt als Ausschlusskriterium.

### **2.3.5 Ethische Aspekte und Umgang mit den Daten**

Das Projekt „High-Fidelity-Operationsmodelle aus Silikon zu komplexen Gesichtsnahten“ wurde von der Ethikkommission der Universität Würzburg geprüft und wie folgt beurteilt: „Seitens der Ethikkommission [bestehen] keine Einwände gegen die geplanten Untersuchungen im Rahmen des o.g. Projekts.“ (20161013 02) (vgl. Anhang 1). Dabei wurde sowohl die Auswertung der pseudonymisierten Daten über die Onlineplattform CATLive als auch die eingereichte Einverständniserklärung genehmigt (Version 12.10.2016) (vgl. Anhang 2). Mit dieser bestätigten die Teilnehmenden vor Beginn des ersten OP-Tages ihre freiwillige Teilnahme am Nahtkurs. Außerdem stimmten sie damit der Videoaufzeichnung der Operationen sowie der Auswertung und Speicherung ihrer pseudonymisierten Daten zu. Die Möglichkeit des Widerrufs ist ebenfalls genannt. Für die Auswertung und die Aufnahme in diese Dissertation wurde nur der pseudonymisierte Datensatz verwendet. Die Leistungen fanden keinen Eingang in Leistungsnachweise des Medizinstudiums und können nicht zum Nachteil

desselben reichen. Die Daten sind auf dem internen Laufwerk des Universitätsklinikums Würzburg gespeichert. Die Datenspeicherung erfolgt über den gesetzlich geregelten zeitlichen Rahmen.

## **2.4 Messinstrumente**

### **2.4.1 Competency Assessment Tool (CAT)**

Um die Operationen qualitativ zu bewerten wurde das „Competency Assessment Tool“ nach Miskovic et al. (2013) verwendet (im Verlauf CAT genannt). Dieses wurde bereits in den Arbeiten von Friedrich et al. (2019) und Zipper et al. (2019) als Bewertungsinstrument herangezogen. Das Evaluationsprinzip des CAT findet sich in ähnlicher Form im „Operative performance rating system“ (OPRS), welches beim „American Board of Surgery“ zur Bewertung von Assistenzärztinnen und -ärzten Verwendung findet (Larson, Williams, Ketchum, Boehler, & Dunnington, 2005).

Der modulare Aufbau des CAT erlaubt laut Miskovic die Anpassung des Instruments für jegliche chirurgische oder interventionelle Prozedur. So wurde das CAT für die vorliegende Arbeit durch Prof. Dr. U. A. Dietz und die Promovendin modifiziert (vgl. Anhang 3). Die englische Terminologie wurde dabei teilweise übernommen beziehungsweise an erforderlicher Stelle angepasst. Die englische wurde anschließend in eine deutsche Version übersetzt.

Die hier durchgeführte Operation wurde in die drei Arbeitsschritte „Kommunikation und Desinfektion“, „Lokalanästhesie“ und „Naht von Lippe und Augenbraue“ unterteilt. Diese wurden jeweils unter Betrachtung folgender vier Skalen untersucht: „Instrumentengebrauch“, „Umgang mit dem Gewebe“, „Knappe Versäumnisse und Fehler“ und „Qualität des Endergebnisses“. Somit ergaben sich 12 Items (vgl. Tabelle 3)

Für jedes dieser Items wurden wie bei Miskovic vier Ergebnisqualitäten definiert, welchen numerische Werte zugeteilt wurden. Diese repräsentierten analog zum Original die Kompetenzstufen wie folgt:

- 1: Anfänger/in
- 2: Fortgeschrittene/r
- 3: Kompetente/r
- 4: Erfahrene/r

Die einzelnen Stufen wurden für jedes Item mittels eines kurzen Textes beschrieben, um bei der Bewertung dreier unabhängiger Bewertender den Interpretationsspielraum zu minimieren. Optional konnte auch N/A (not applicable = keine Angabe) gewählt und Kommentare eingebracht werden.

Aus den zu den Ergebnisqualitäten zugeteilten numerischen Werten wurde nach der Bewertung ein Mittelwert gebildet, der die Einordnung der Operationsqualität der Teilnehmenden möglich machte. Dass das CAT die Einordnung von Kompetenz ermöglicht wurde in der Arbeit von Miskovic validiert.

Zur statistischen Datenanalyse wurde das CAT in 4 Skalen und 12 Items unterteilt (vgl. Tabelle 3). Da das Original-CAT in englischer Sprache verfasst ist, wurde die englische Bezeichnung der Items mit „Q“ für „Question“, also Fragestellung, belassen. Die beiden Items Q1.1 und Q2.1 bildeten dabei kommunikative Fähigkeiten ab, wohingegen die anderen 10 Items handwerkliche Fertigkeiten maßen.

**Tabelle 3:** Unterteilung des CAT in Skalen (1-4) und Items (Q1.1-Q4.3)

		Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4
		Instrumentengebrauch	Umgang mit dem Gewebe	Knappe Versäumnisse und Fehler	Qualität des Endergebnisses
<b>Arbeits-schritt</b>	1. Kommunikation und Desinfektion	Item Q1.1 Ankündigung der Schritte	Item Q2.1 Information über den Ablauf der Prozedur	Item Q3.1 Hautdesinfektion	Item Q4.1 Hautdesinfektion
	2. Lokalanästhesie (LA)	Item Q1.2 Technik der LA	Item Q2.2 Technik der LA	Item Q3.2 Technik der LA	Item Q4.2 Technik der LA
	3. Naht von Lippe und Augenbraue	Item Q1.3 Naht Lippe und Augenbraue	Item Q2.3 Arbeiten mit der nicht-dominanten Hand	Item Q3.3 Durchführung der morphologischen Rekonstruktion	Item Q4.3 Kosmetisches Ergebnis von Lippe und Augenbraue

## 2.4.2 CATLive

Die Videos des Nahtkurses wurden in bearbeiteter und pseudonymisierter Form auf die von Stefan Olbrecht und dem „Lehrstuhl für Künstliche Intelligenz und Angewandte Informatik“ der Universität Würzburg entwickelte Online-Bewertungsplattform „CATLive“ ([www.catlive.informatik.uni-würzburg.de](http://www.catlive.informatik.uni-würzburg.de)) geladen und von drei unabhängigen Bewertenden nach Kriterien des CAT bewertet. Die detaillierte Beschreibung der Plattform erfolgte bereits in Friedrich et al. (2019) (vgl. Anhang 4). Während der Betrachtung des Videos konnte online das CAT ausgefüllt werden. Es stand auf Deutsch und auf Englisch zur Verfügung.

Den Bewertenden war weder der Ausbildungsstand oder Name der Teilnehmenden noch die Zugehörigkeit zur jeweiligen Gruppe bekannt. Die drei verblindeten Bewertenden wurden wie folgt ausgewählt:

B1) Bewerberin 1 war die Promovendin selbst. Sie konnte mit profunder Expertise zum Modell und zur Peyton-Methode aufwarten, hatte jedoch wenig Erfahrung mit der angewandten Operationsmethode und vergleichsweise wenig klinische Expertise.

- B2) Bewerter 2 war ein Student aus dem sechsten Lehrjahr, der weder Kenntnisse zum Modell noch zur Peyton-Methode hatte. Er nahm selbst an dem Nahtkurs teil und wusste somit über Haptik und Besonderheiten bei der Naht am Modell Bescheid.
- B3) Bewerter 3 war ein langjährig tätiger Allgemein- und Viszeralchirurg der Universitätsklinik Würzburg, der sich durch profunde Kenntnisse über die Peyton- und Operationsmethode, sowie, als Lehrbeauftragter, die studentische Lehre in der Chirurgie auswies. Er hatte das Modell bereits selbst operiert, wusste über dessen genauen Aufbau jedoch nicht im Detail Bescheid.

Die Bewertenden bekamen einen personalisierten Link per E-Mail zugeschickt, mit dem ihnen die Bewertung, jedoch keine Einsicht in die Bewertung anderer möglich war. Bewerterin 1 und Bewerter 3 hatten zudem Zugang zur Seite des Administrators, um den neuen Nahtkurs „Lippe/Augenbraue“ anzulegen und die entsprechenden Videos hochzuladen. Über die Online-Plattform war es außerdem möglich, die Feedbackbögen zu generieren. Diese führten jedes Item mit erbrachter Leistung auf, welche sich aus dem Mittelwert der drei Bewertenden generierte. Zudem war daraus ersichtlich, ob die Teilnehmenden nach den angelegten Kriterien den Kurs bestanden hatten oder nicht. Hierzu wurde eine Bestehensgrenze von 70% (2,8 von 4,0 möglichen Punkten) angesetzt. Die Feedbackbögen mit Bewertung wurden nach Abschluss der Studie in Form einer E-Mail an die Teilnehmenden gesendet.

### **2.4.3 Inspektion des Modells und prozedurale Abfolge**

25 Kriterien wurden anhand der Inspektionstabelle (vgl. Anhang 5) bewertet. Diese waren so formuliert, dass hiermit rein objektiv überprüft werden konnte, ob die Teilnehmenden die einzelnen Schritte gemäß dem gezeigten Ablauf durchführten. In Anlehnung an das CAT wurde die Bezifferung so gewählt, dass eine niedrigere Bewertung eine schlechtere Leistung abbildete. Die Ziffern reichten von 1 bis 5, wobei nicht für jedes Kriterium die gesamte Bewertungsbandbreite ausgeschöpft wurde. Je nach Komplexität des Kriteriums wurde auch nur zwischen zwei Ziffern differenziert. Einen Sonderfall bildete das letzte Kriterium „Vertauschen von

Schritten“. Wurden mehrere Schritte vertauscht, so wurde die Summe der jeweils vergebenen Ziffern gebildet. Die Unterscheidung der vertauschten Schritte in „Klinisch relevant“ und „Klinisch nicht relevant“ wurde anhand der in Tabelle 4 aufgeführten Kriterien vorgenommen. Verglichen wurden die beiden Lehrmethoden miteinander. Die Bewertung erfolgte durch die Promovendin.

**Tabelle 4:** Kriterien für die Unterscheidung der vertauschten Schritte in „Klinisch relevant“ und „Klinisch nicht relevant“

<b>Klinisch relevant</b>	<b>Begründung</b>	<b>Klinisch nicht relevant</b>
LA, Spülen oder Desinfektion ohne zuvor den Tupfer auf das Auge aufgelegt zu haben	Gefährdung des Auges.	Abwischen des Blutes vor der Erklärung des Procederes
Desinfektion erst nach Auflage des Lochtuches	Gefährdet die Sterilität des Lochtuches.	Abwischen des Blutes erst nach LA
Markierung des Lippenrotes nach LA	Durch Anschwellen der Lippe lässt sich das Lippenrot nicht gut abgrenzen, was die saubere Adaptation gefährdet.	Testen der Betäubung mittels Pinzette vor Spülen und Inspektion
Inspektion, Spülen und Desinfektion vor LA	Schmerzhafte Prozeduren.	Abwischen des Blutes erst nach LA
Spülen nach Desinfektion	Gefährdet die Sterilität der Wundumgebung.	Auflegen des Tupfers während der LA, wenn zunächst nur untere Teile injiziert werden
Auflegen eines sterilen Tupfers mit unsterilen Handschuhen	Der Tupfer wird unsteril.	Auflegen des Lochtuchs mit unsterilen Handschuhen-möglich, solange Oberfläche nicht berührt wird
Auflegen des Lochtuchs mit unsterilen Handschuhen und Kontakt mit der sterilen Oberfläche	Das Lochtuch wird unsteril.	Abnehmen des unsterilen Tupfers mit Pinzette nach Anlegen steriler Handschuhe
Auflegen des sterilen Tupfers auf das Auge nach Auflegen des Lochtuches	Der Tupfer wird beim Nähen zum Hindernis.	Pflaster nach Erklärung des Procederes aufkleben
Spülen nach Auflegen des Lochtuches (und somit auch nach Desinfektion)	Gefährdet die Sterilität der Wundumgebung.	
Auflegen des Lochtuches vor LA und Desinfektion	Gefährdet die Sterilität des Lochtuches.	

LA = Lokalanästhesie

## **2.5 Statistik**

Ein p-Wert  $< 0,05$  wurde als signifikant gewertet. Zudem wurde zwischen den folgenden Signifikanzniveaus unterschieden:  $< 0,005$  und  $< 0,001$  hoch signifikant. Werte  $> 0,05$  wurden als nicht signifikant (n. s.) gewertet.

### **2.5.1 Reliabilität der Skalen**

Es musste sichergestellt werden, dass das CAT als Instrument valide angewendet werden kann. Hierfür wurde zunächst die Reliabilität, sprich die interne Konsistenz, bestimmt. Hierbei wurde der innere Zusammenhang der Items in den jeweiligen Skalen untersucht (Bühner, 2011). In dieser Arbeit wurde der  $\alpha$ -Wert nach Cronbach für die Skalenanalyse herangezogen. Die Höhe des  $\alpha$ -Wertes bildete hierbei die Höhe der internen Konsistenz ab. Je mehr Items inhaltlich zur jeweiligen Skala passten, desto höher wurde der  $\alpha$ -Wert (Bühner, 2011). Zwar ist ein Cronbach  $\alpha$ -Wert  $> 0,70$  erstrebenswert (Nunnally & Bernstein, 1994), in Bildungsstudien mit geringer Anzahl an Items, wie das auch in dieser Arbeit der Fall war, kann ein Wert  $> 0,60$  jedoch aufgrund der Inter-Item-Korrelation als ausreichend betrachtet werden (Cortina, 1993).

Zur Berechnung wurden die Daten aus beiden OP-Tagen addiert und zusammen ausgewertet. Die Stichprobenzahl verdoppelte sich damit.

### **2.5.2 Konstruktvalidität**

#### **Interrater-Reliabilität**

Bei der Konstruktvalidität sollte zunächst empirisch überprüfen werden, ob durch die gewählten Items ein latentes Merkmal hinreichend repräsentiert wurde (Renner, Heydasch, & Ströhlein, 2012). Bei diesem Merkmal handelte es sich bei der vorliegenden Arbeit um die Kompetenz der Teilnehmenden die ambulante Naht an Lippe und Augenbraue durchzuführen. Eine konsistente Bewertung der Studienteilnehmenden durch drei unabhängige Bewertende (Rater) sprach für eine repräsentative Abbildung der Kompetenz durch das CAT (Polit, Beck, & Owen, 2007). Hierfür wurde die Interrater-Reliabilität gemessen (Wirtz & Caspar, 2002).

Die Interrater-Reliabilität ist ein Maß der Objektivität und zeigt an, ob die Ergebnisse von der bewertenden Person unabhängig sind.

Da der Cronbach  $\alpha$ -Koeffizient durch das Verhältnis der einzelnen Varianzen der Skala zur Gesamtvarianz berechnet wird (Bühner, 2011), ist er durch genau diesen Umstand limitiert. Im Extremfall bedeutet dies zur Berechnung der Interrater-Reliabilität, dass der  $\alpha$ -Koeffizient nicht mehr berechnet werden kann, wenn alle Rater dieselbe Bewertung abgeben, was das höchste Maß an Objektivität bedeuten würde. Daher wurde bei Betrachtung der Interrater-Reliabilität zusätzlich der Finn-Koeffizient berechnet, der auch im Falle niedriger Varianz, also einer hohen Interrater-Übereinstimmung, bestimmt werden kann (Finn, 1970). Ein Finn-Koeffizient  $> 0,70$  wurde als „gut“ bewertet und beschreibt ein Ergebnis, das in hohem Maße unabhängig von der bewertenden Person ist (Maurer, Rauner, & Heinemann, 2010).

### **2.5.3 Testung signifikanter Unterschiede der Skalen**

Die Mittelwerte der Skalen des CAT wurden auf signifikante Unterschiede hin untersucht. Die Skalen waren folgende:

- Skala 1: Instrumentengebrauch
- Skala 2: Umgang mit dem Gewebe
- Skala 3: Knappe Versäumnisse und Fehler
- Skala 4: Qualität des Endergebnisses

Da es sich um eine kleine Stichprobe handelte wurde zunächst der Shapiro-Wilk-Test durchgeführt, um festzustellen ob eine Normalverteilung nach Gauß vorlag (Srivastava & Hui, 1987). Hierzu wurde die Differenz aus der Testung an OP-Tag 1 zu OP-Tag 2 auf der jeweiligen Skala gebildet. Fiel der Shapiro-Wilk-Test nicht signifikant aus ( $p > 0,05$ ), waren die Daten annähernd normalverteilt. In diesem Fall wurde der Welch-Test verwendet (Rasch, Kubinger, & Moder, 2011), andernfalls der für nichtparametrische Daten empfohlene Wilcoxon-Mann-Whitney-Test. Der Wilcoxon-Mann-Whitney-Test (Hart, 2001; Sedlmeier & Renkewitz, 2008) vergleicht die Verteilungen anhand einer Gruppierungsvariable, zum Beispiel Peyton-Methode versus die konventionelle Methode.

#### **2.5.4 Testung signifikanter Unterschiede der Items**

In Bezug auf signifikante Unterschiede zwischen den Items wurden folgende Hypothesen analysiert:

1. Unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag lässt sich ein signifikanter Unterschied im Abschneiden der Teilnehmenden zwischen den Lehrmethoden finden.
- 2a. Unabhängig von der Lehrmethode und der Lokalisation der Wunde lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen dem Abschneiden der Teilnehmenden an OP-Tag 1 und OP-Tag 2 finden.
- 2b. In Abhängigkeit der Lehrmethode lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen dem Abschneiden der Teilnehmenden an OP-Tag 1 und OP-Tag 2 finden.
3. Unabhängig von der Lokalisation der Wunde lässt sich an OP-Tag 1 ein signifikanter Unterschied im Abschneiden der Teilnehmenden zwischen den Lehrmethoden finden.
4. Unabhängig von der Lokalisation der Wunde lässt sich an OP-Tag 2 ein signifikanter Unterschied im Abschneiden der Teilnehmenden zwischen den Lehrmethoden finden.
- 5a. Unabhängig von der Lehrmethode, der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag lässt sich ein signifikanter Unterschied im Abschneiden der Teilnehmenden zwischen den unterschiedlichen Ausbildungsständen finden.
- 5b. In Abhängigkeit der Lehrmethode lässt sich ein signifikanter Unterschied im Abschneiden der Teilnehmenden zwischen den unterschiedlichen Ausbildungsständen finden.

Zur Betrachtung signifikanter Unterschiede der Items wurde ausschließlich der Welch-Test berechnet, da er sich dem t-Test bei kleinen Stichproben statistisch überlegen gezeigt hat (Rasch & Guiard, 2004; Rasch et al., 2011).

#### **2.5.5 Kriteriumsvalidität**

Zur Analyse der Inspektion des Modells und der prozeduralen Abfolge wurde aus oben beschriebenen Gründen ebenfalls der Welch-Test verwendet.

### **2.5.6 Zeiten**

Zur Überprüfung, ob die Teilnehmenden der Peyton-Methode oder die der konventionellen Methode die Prozedur schneller durchführten, wurde an beiden OP-Tagen die Dauer des Eingriffs als Zeit in Minuten und Sekunden erfasst (Einheit: min:sec). Die Zeiten konnten mittels Videoerfassung exakt gemessen werden (vgl. Anhang 8). Dabei wurde als Start der Messung der Beginn der Kommunikation mit dem Modell und als Ende der Abschluss der zuletzt getätigten Handlung definiert. Anschließend wurde mittels Welch-Test auf signifikante Unterschiede zwischen den OP-Tagen in Abhängigkeit der Lokalisation der Wunde, stratifiziert nach Lehrmethode, getestet. Zur Berechnung der Unterschiede zwischen den Lehrmethoden unabhängig vom OP-Tag wurde zuvor jeweils für die Lippen- und die Augenbrauennaht eine Additionsvariable gebildet (benötigte Zeit OP-Tag 1 + benötigte Zeit OP-Tag 2).

## **3 Ergebnisse**

### **3.1 Performance des Operationsmodells**

#### **3.1.1 Besonderheiten bei der Herstellung**

Das flüssige Silikon hat eine optimale Verarbeitungstemperatur von 23°C. Die Zeit zur vollständigen Aushärtung beträgt für Dragon Skin® Fx Pro 40 Minuten. Die Applikation von Wärme, beispielsweise mittels eines herkömmlichen Föhns, beschleunigt den Aushärtungsvorgang. Die Produktivität kann durch mehrere, in diesem Fall drei, Formen erhöht werden. Die Herstellung eines Hautmodells, sprich der Maske, benötigte im Schnitt 3 Stunden.

Soma Foama® dehnt sich aus, indem es feine Luftblasen einschließt und sorgt dafür, dass die Lippe elastischer wurde als die Gesichtshaut.

Das Blutgemisch wurde unmittelbar vor der Operation eingefüllt, da es innerhalb von circa zwei Tagen vollständig eintrocknet. Das Kunstblut Ultimate Blood® und der Verdünner Ultimate Blood® Thinner sind allerdings wasserlöslich, sodass das Modell auch nach vollständigem Eintrocknen des Blutgemisches mit Wasser ausgespült werden konnte und das Modell somit wiederverwendbar war.

#### **3.1.2 Operationsablauf am Silikonmodell**

Das Silikonmodell erfüllte die Erwartungen an ein realitätsnahes Simulationsmodell. So gab Soma Foama® bei der OP wie gewünscht bei Manipulation Blut ab. Die Dicke des Silikons, insbesondere an den Augenbrauen, variierte an den zu operierenden Stellen leicht, jedoch war bei jedem Modell eine Naht durch Haut und darunterliegendes Gewebe (Soma Foama®) möglich. Die Lippenhaut war in jedem Fall so dünn, dass eine zu starke Manipulation zum Reißen derselben führen konnte. Zudem adaptierten die Wundränder des Silikonmodells wie bei menschlicher Haut nur bei exaktem Nähen und nicht automatisch bei Zusammenzug.

Der Hautmarkierungsstift haftete auf dem Silikon nicht wie auf menschlicher Haut. Das hatte den Nachteil, dass bei wiederholter Verwendung eines feuchten Tupfers

die Markierung abgewischt wurde, was die genaue Nahtadaptation in einigen Fällen erschwerte.

## 3.2 Teilnehmende und Nahtkurs

### 3.2.1 Teilnehmende

Die Teilnehmenden stimmten alle der Nutzung und Speicherung ihrer Daten zu (vgl. Kapitel 2.3.5).

**Tabelle 5:** Demographische Daten der Teilnehmenden

<b>Merkmal</b>	<b>Peyton-Methode (n = 10)</b>	<b>Konventionelle Methode (n = 10)</b>	<b>Gesamt (n = 20)</b>
Alter [Mittelwert ± Standardabweichung (MW ± SA)]	25,8 ± 0,79	27,3 ± 2,11	26,55 ± 1,73
Geschlecht [% (n)] m = männlich w = weiblich	20% (2) m 80% (8) w	10% (1) m 90% (9) w	15% (3) m 85% (17) w
Ausbildungsstand [% (n)] PJ = Praktisches Jahr BP = Blockpraktikum	50% (5) PJ 50% (5) BP	50% (5) PJ 50% (5) BP	50% (10) PJ 50% (10) BP
Wurde das Chirurgie- Tertial/ der Chirurgie- Block bereits absolviert? [% (n)]	30% (3) ja 70% (7) nein	30% (3) ja 70% (7) nein	30% (6) ja 70% (14) nein
Wurde bereits eine Naht mit Lokalanästhesie durchgeführt? [% (n)]	60% (6) ja 40% (4) nein	50% (5) ja 50% (5) nein	55% (11) ja 45% (9) nein
Wurde bereits eine Naht an Lippe oder Augenbraue eigenständig durchgeführt? [% (n)]	0% (0) ja 100% (10) nein	0% (0) ja 100% (10) nein	0% (0) ja 100% (20) nein

n = absolute Anzahl

### 3.2.2 Videos und Tutorials

Die Videos a) und b) unterschieden sich lediglich darin, ob eine Erklärung hinzugefügt war oder nicht. Das jeweils im Hintergrund abgespielte Video war identisch. Das Video der Lippennaht dauerte 05:46 Minuten, das der Augenbrauennaht 05:19 Minuten.

Jede Operation konnte erfolgreich aufgenommen und geschnitten in CATLive hochgeladen werden.

### 3.3 Competency Assessment Tool (CAT)

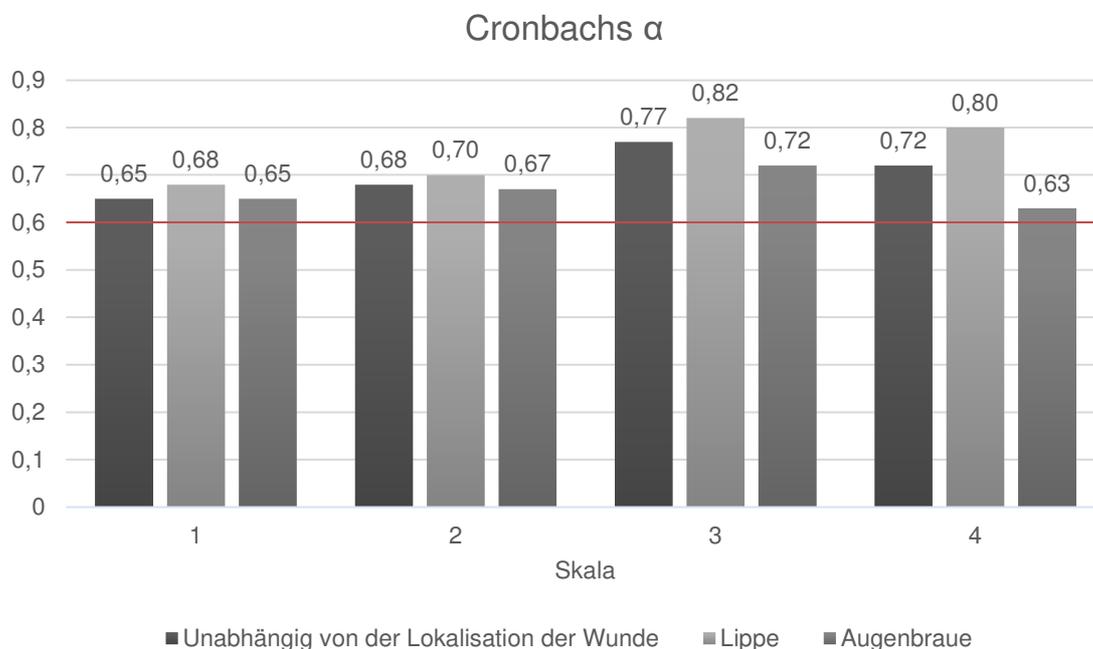
#### 3.3.1 Reliabilität der Skalen

Wie in Tabelle 6 und Abbildung 9 ersichtlich, ergaben sich für alle Skalen ausreichende  $\alpha$ -Werte  $> 0,6$ .

**Tabelle 6:** Reliabilität der Skalen gemessen mittels Cronbachs  $\alpha$

	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4
Unabhängig von der Lokalisation der Wunde	0,65	0,68	0,77	0,72
Lippennaht	0,68	0,70	0,82	0,80
Augenbrauennaht	0,65	0,67	0,72	0,63

Skala: 1 = Instrumentengebrauch, 2 = Umgang mit dem Gewebe, 3 = Knappe Versäumnisse und Fehler, 4 = Qualität des Endergebnisses



**Abbildung 9:** Reliabilität der Skalen, berechnet mittels Cronbachs  $\alpha$

Ein Wert  $> 0,6$  wurde als „ausreichend“ bewertet; Skala: 1 = Instrumentengebrauch, 2 = Umgang mit dem Gewebe, 3 = Knappe Versäumnisse und Fehler, 4 = Qualität des Endergebnisses

In den folgenden drei Kapiteln 3.3.1.1 bis 3.3.1.3 werden einzelne Reliabilitätswerte stratifiziert nach Bewertenden nur dann tabellarisch aufgeführt, wenn ein Item nicht optimal zu den anderen passte und somit der Cronbachs  $\alpha$ -Wert durch Entfernen dieses Items stieg.

### 3.3.1.1 Unabhängig von der Lokalisation der Wunde

Für Skala 1 „Instrumentengebrauch“ fand sich ein zufriedenstellender Reliabilitätswert ( $\alpha = 0,65$ ) (vgl. Tabelle 6 und Abbildung 9). Betrachtete man die einzelnen Items fiel auf, dass lediglich das Item Q1.1 „Instrumentengebrauch – Ankündigung der Schritte“ von Bewerter 2 nicht optimal zu den anderen Items passte. Dies zeigte sich dadurch, dass Cronbachs  $\alpha$  auf 0,68 stieg, wenn das Item weggelassen würde (vgl. Tabelle 7). Allerdings war der Unterschied so gering ausgeprägt, dass diese Tendenz nicht weiter analysiert wurde.

**Tabelle 7:** Item-Skala-Statistiken von Skala 1 „Instrumentengebrauch“ des Items Q1.1 „Instrumentengebrauch – Ankündigung der Schritte“ unabhängig von der Lokalisation der Wunde, stratifiziert nach Bewertenden

Q 1.1	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Bewerterin 1	2,62	7,41	0,28	0,64
Bewerter 2	2,63	7,83	0,09	<b>0,68</b>
Bewerter 3	2,65	7,62	0,25	0,64

Der Skalenmittelwert gibt die Kompetenzstufe an von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

Für die Skalen 2-4 zeigten sich jeweils zufriedenstellende (Skala 2 „Umgang mit dem Gewebe“:  $\alpha = 0,68$ ) beziehungsweise gute Reliabilitätswerte (Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“:  $\alpha = 0,77$ ; Skala 4 „Qualität des Endergebnisses“:  $\alpha = 0,72$ ) (vgl. Tabelle 6 und Abbildung 9).

### 3.3.1.2 Lippennaht

Für Skala 1 „Instrumentengebrauch“ fand sich auch bei isolierter Betrachtung der Lippennaht eine zufriedenstellende Reliabilität ( $\alpha = 0,68$ ) (vgl. Tabelle 6 und Abbildung 9). Jedoch zeigte sich auch hier, dass insbesondere ein Item eine geringe

Abweichung aufwies, welche nicht weiter zu analysieren war. In diesem Fall handelte es sich wiederum um Q1.1 „Instrumentengebrauch – Ankündigung der Schritte“ von Bewerter 2 und 3 (vgl. Tabelle 8).

**Tabelle 8:** Item-Skala-Statistiken von Skala 1 „Instrumentengebrauch“ des Items Q1.1 „Instrumentengebrauch – Ankündigung der Schritte“ für die Lippennaht, stratifiziert nach Bewertenden

Q1.1	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs alpha, wenn Item weggelassen
Bewerterin 1	2,63	7,46	0,31	0,67
Bewerter 2	2,62	8,46	0,04	<b>0,72</b>
Bewerter 3	2,64	8,24	0,17	<b>0,69</b>

Der Skalenmittelwert gibt die Kompetenzstufe an von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfarene/r

Für die Skalen 2-4 ergaben sich gute bis sehr gute Reliabilitätswerte. Für Skala 2 „Umgang mit dem Gewebe“ berechnete sich mit  $\alpha = 0,70$  ein guter Reliabilitätswert. Die Skalen 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“ und 4 „Qualität des Endergebnisses“ zeichneten sich sogar durch eine hohe Reliabilität aus (Skala 3:  $\alpha = 0,82$ ; Skala 4:  $\alpha = 0,80$ ) (vgl. Tabelle 6 und Abbildung 9).

### 3.3.1.3 Augenbrauennaht

Für die Skala 1 „Instrumentengebrauch“ wurde ein zufriedenstellender Reliabilitätswert ( $\alpha = 0,65$ ) berechnet (vgl. Tabelle 6 und Abbildung 9). Wie bereits bei den vorigen Berechnungen von Skala 1 wich Q1.1 „Instrumentengebrauch – Ankündigung der Schritte“ von Bewerter 2 geringfügig ab (vgl. Tabelle 9). Aufgrund des geringen Unterschieds wurde diese Abweichung ebenfalls nicht weiter analysiert.

**Tabelle 9:** Item-Skala-Statistiken von Skala 1 „Instrumentengebrauch“ des Items Q1.1 „Instrumentengebrauch – Ankündigung der Schritte“ für die Augenbrauennaht, stratifiziert nach Bewertenden

Q1.1	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs alpha, wenn Item weggelassen
Bewerterin 1	2,62	7,53	0,24	0,64
Bewerter 2	2,63	7,40	0,16	<b>0,66</b>
Bewerter 3	2,66	7,17	0,36	0,62

Der Skalenmittelwert gibt die Kompetenzstufe an von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

Für Skala 2 „Umgang mit dem Gewebe“ ergab sich ebenfalls ein zufriedenstellender Reliabilitätswert ( $\alpha = 0,67$ ) (vgl. Tabelle 6 und Abbildung 9). Lediglich das Item Q2.1 „Umgang mit dem Gewebe – Information über den Ablauf der Prozedur“ von Bewerter 3 wies eine Abweichung auf. Der Reliabilitätswert würde ohne besagtes Item auf 0,68 steigen (vgl. Tabelle 10). Dieser geringe Unterschied war allerdings vernachlässigbar.

**Tabelle 10:** Item-Skala-Statistiken von Skala 2 „Umgang mit dem Gewebe“ des Items Q2.1 „Umgang mit dem Gewebe – Information über den Ablauf der Prozedur“ für die Augenbrauennaht, stratifiziert nach Bewertenden

Q2.1	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs alpha, wenn Item weggelassen
Bewerterin 1	2,65	7,91	0,35	0,65
Bewerter 2	2,66	8,20	0,23	0,67
Bewerter 3	2,67	8,69	0,15	<b>0,68</b>

Der Skalenmittelwert gibt die Kompetenzstufe an von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

Für Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“ ergab sich mit  $\alpha = 0,72$  ein guter Reliabilitätswert (vgl. Tabelle 6 und Abbildung 9). Das einzige Item, welches in geringer Ausprägung nicht optimal zu den anderen passte, war Q3.2 „Knappe Versäumnisse und Fehler – Technik der Lokalanästhesie“ von Bewerterin 1 (vgl. Tabelle 11). Auch dies sollte nicht weiter analysiert werden.

**Tabelle 11:** Item-Skala-Statistiken von Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“ des Items Q3.2 „Knappe Versäumnisse und Fehler – Technik der Lokalanästhesie“ für die Augenbrauennaht, stratifiziert nach Bewertenden

Q3.2	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs alpha, wenn Item weggelassen
Bewerterin 1	21,75	19,17	0,15	<b>0,73</b>
Bewerter 2	21,50	18,31	0,38	0,70
Bewerter 3	22,20	14,37	0,61	0,65

Der Skalenmittelwert gibt die Kompetenzstufe an von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

Für Skala 4 „Qualität des Endergebnisses“ zeigte sich eine zufriedenstellende Reliabilität bei einem  $\alpha = 0,63$  (vgl. Tabelle 6 und Abbildung 9). Auch hier war lediglich eine geringe Abweichung eines einzelnen Items auszumachen, die nicht weiter analysiert werden sollte (vgl. Tabelle 12).

**Tabelle 12:** Item-Skala-Statistiken von Skala 4 „Qualität des Endergebnisses“ des Items Q4.2 „Qualität des Endergebnisses – Technik der Lokalanästhesie“ für die Augenbrauennaht, stratifiziert nach Bewertenden

Q4.2	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs alpha, wenn Item weggelassen
Bewerterin 1	2,33	10,51	0,38	0,59
Bewerter 2	2,33	14,00	0,09	<b>0,64</b>
Bewerter 3	2,33	11,56	0,49	0,57

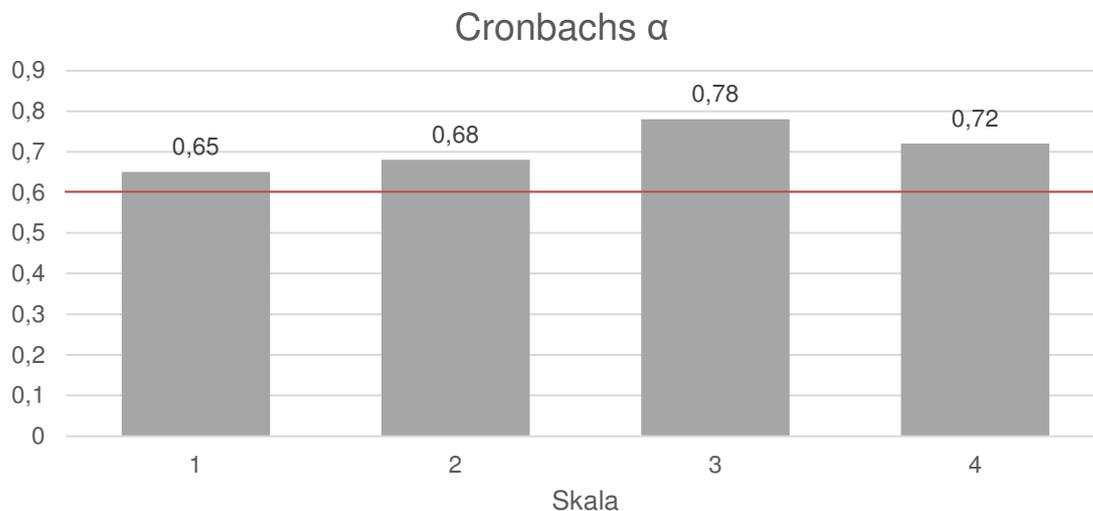
Der Skalenmittelwert gibt die Kompetenzstufe an von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

### 3.3.2 Interrater-Reliabilität

#### Cronbachs $\alpha$

Gemessen mit dem  $\alpha$ -Koeffizienten lag die Interrater-Reliabilität für die Skala 1 „Instrumentengebrauch“ bei 0,65 und war somit zufriedenstellend. Für Skala 2 „Umgang mit dem Gewebe“ zeigte sich eine ebenfalls zufriedenstellende Reliabilität mit  $\alpha = 0,68$ . Für Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“ errechnete sich ein

guter Reliabilitätswert von  $\alpha = 0,78$ , ebenso wie für Skala 4 „Qualität des Endergebnisses“ ( $\alpha = 0,72$ ) (vgl. Abbildung 10).



**Abbildung 10:** Interrater-Reliabilität in den vier Skalen, gemessen mittels Cronbachs  $\alpha$

Ein Wert  $> 0,6$  wurde als „ausreichend“ bewertet; Skala: 1 = Instrumentengebrauch, 2 = Umgang mit dem Gewebe, 3 = Knappe Versäumnisse und Fehler, 4 = Qualität des Endergebnisses

### **Finn-Koeffizient**

Betrachtete man die Interrater-Reliabilität der Skalen nach dem Finn-Koeffizienten, so ergaben sich folgende Ergebnisse (vgl. Tabelle 13 und Abbildung 11).

Für Skala 1 „Instrumentengebrauch“ errechnete sich ein hoher Finn-Koeffizient von 0,84. Stratifiziert nach der Lokalisation der Wunde ergaben sich für die Lippennaht mit einem Wert von 0,84 und für die Augenbraunnaht mit 0,84 ebenfalls hohe Werte.

Für Skala 2 „Umgang mit dem Gewebe“ zeigten sich ebenfalls jeweils hohe Finn-Koeffizienten, sowohl bei Betrachtung aller Daten (0,82), als auch bei Stratifizierung nach der Lokalisation der Wunde (Lippe: 0,81; Augenbraue: 0,83).

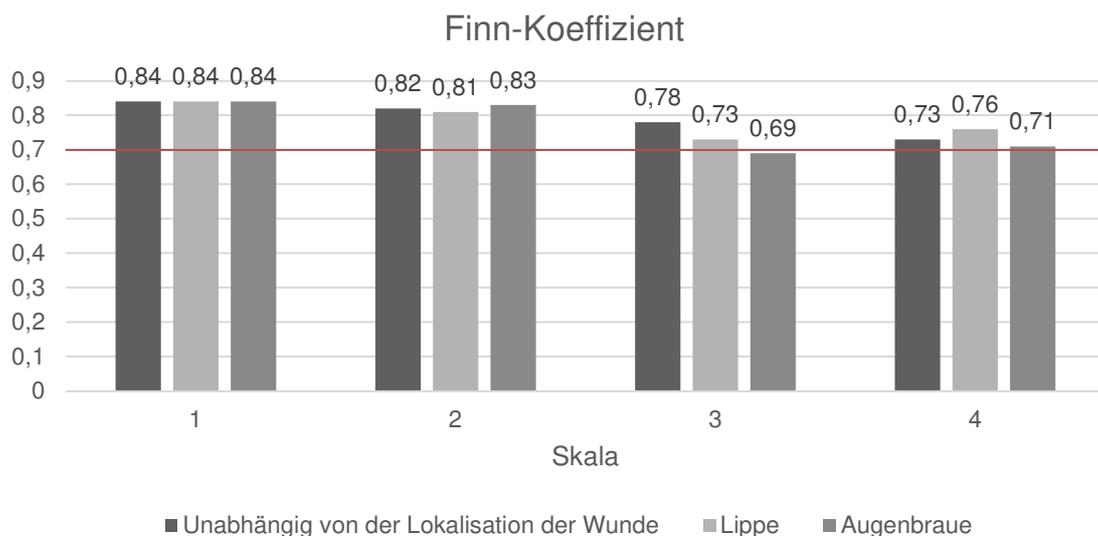
Bei Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“ ließ sich für den Finn-Koeffizienten bei Betrachtung der gesamten Daten ein guter Wert ermitteln (0,78), ebenso bei Berechnung nur für die Lippennaht (0,78). Für die Augenbraunnaht zeigte sich ein zufriedenstellender Wert von 0,69.

Bei Skala 4 „Qualität des Endergebnisses“ zeigten sich durchweg gute Werte. So ergab sich unter Einbeziehen aller Daten ein Wert von 0,73. Stratifiziert nach der Lokalisation der Wunde zeigte sich für die Lippennaht ein Wert von 0,76 und für die Augenbrauennaht von 0,71.

**Tabelle 13:** Interrater-Reliabilität gemessen mittels Finn-Koeffizienten

	Skala 1	Skala 2	Skala 3	Skala 4
Unabhängig von der Lokalisation der Wunde	0,84	0,82	0,78	0,73
Lippennaht	0,84	0,81	0,78	0,76
Augenbrauennaht	0,84	0,83	0,69	0,71

Skala: 1 = Instrumentengebrauch, 2 = Umgang mit dem Gewebe, 3 = Knappe Versäumnisse und Fehler, 4 = Qualität des Endergebnisses



**Abbildung 11:** Interrater-Reliabilität in den vier Skalen und der Lokalisation der Wunde, gemessen mittels Finn-Koeffizienten

Werte > 0,7 wurden als „gut“ bewertet; Skala: 1 = Instrumentengebrauch, 2 = Umgang mit dem Gewebe, 3 = Knappe Versäumnisse und Fehler, 4 = Qualität des Endergebnisses

### **3.3.3 Testung signifikanter Unterschiede der Skalen**

#### **3.3.3.1 Unterschiede zwischen den Lehrmethoden unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag**

Die Ergebnisse sind in Tabelle 14 und Abbildung 12 zusammengefasst.

Für die Skala „Instrumentengebrauch“ fand sich ein signifikanter Unterschied zwischen der Peyton-Methode (MW = 3,23; SA = 0,37) und der konventionellen Methode (MW = 3,06; SA = 0,30),  $p < 0,05$ ;  $t(74,8) = 2,32$ . Die Teilnehmenden in der Peyton-Gruppe waren signifikant besser.

Das Gleiche galt für die Skala 2 „Umgang mit dem Gewebe“ (Peyton-Methode: MW = 3,27; SA = 0,34; konventionelle Methode: MW = 3,03; SA = 0,32),  $p < 0,01$ ;  $t(77,83) = 3,26$ . Die Teilnehmenden in der Peyton-Gruppe waren auch hier signifikant besser.

Für die Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“ ergab sich ein hoch signifikanter Unterschied zwischen der Peyton-Methode (MW = 3,06; SA = 0,52) und der konventionellen Methode (MW = 2,58; SA = 0,57),  $p < 0,001$ ;  $t(77,27) = 3,97$ . Die Teilnehmenden in der Peyton-Gruppe waren hoch signifikant besser.

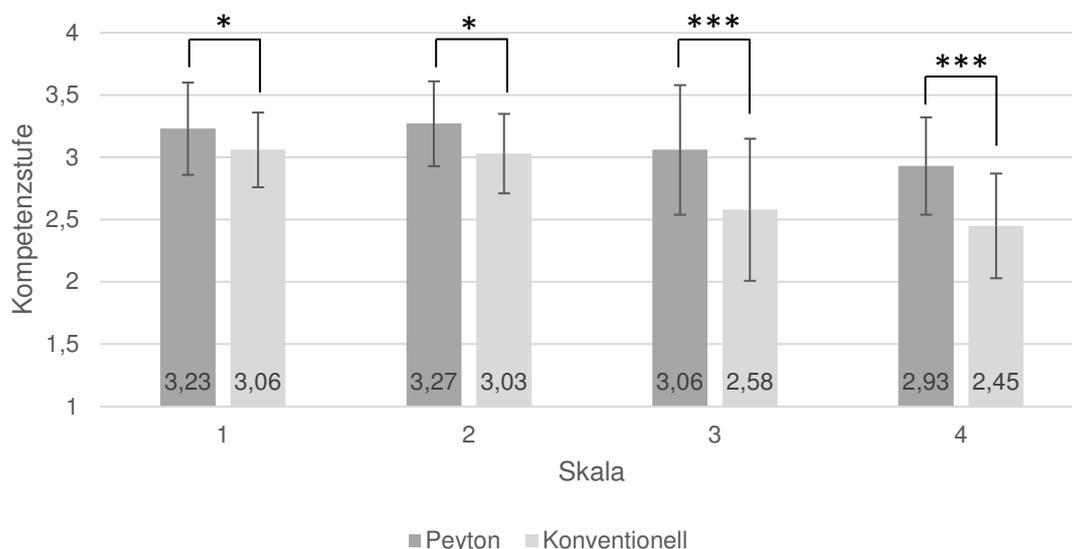
Wie für die Skala 3 fand sich für Skala 4 „Qualität des Endergebnisses“ ein hoch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Lehrmethoden (Peyton-Methode: MW = 2,93; SA = 0,39; konventionelle Methode: MW = 2,45; SA = 0,42),  $p < 0,001$ ;  $t(77,74) = 5,33$ . Die Teilnehmenden in der Peyton-Gruppe waren hoch signifikant besser.

**Tabelle 14:** Unterschiede zwischen den Lehrmethoden unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag

Skala	Peyton-Methode [MW ± SA]	Konventionelle Methode [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
1	3,23 ± 0,37	3,06 ± 0,30	< 0,05	t(74,8) = 2,32
2	3,27 ± 0,34	3,03 ± 0,32	< 0,05	t(77,83) = 3,26
3	3,06 ± 0,52	2,58 ± 0,57	< 0,001	t(77,27) = 3,97
4	2,93 ± 0,39	2,45 ± 0,42	< 0,001	t(77,74) = 5,33

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung;

Skala: 1 = Instrumentengebrauch, 2 = Umgang mit dem Gewebe, 3 = Knappe Versäumnisse und Fehler, 4 = Qualität des Endergebnisses



**Abbildung 12:** Unterschiede zwischen den Lehrmethoden unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag

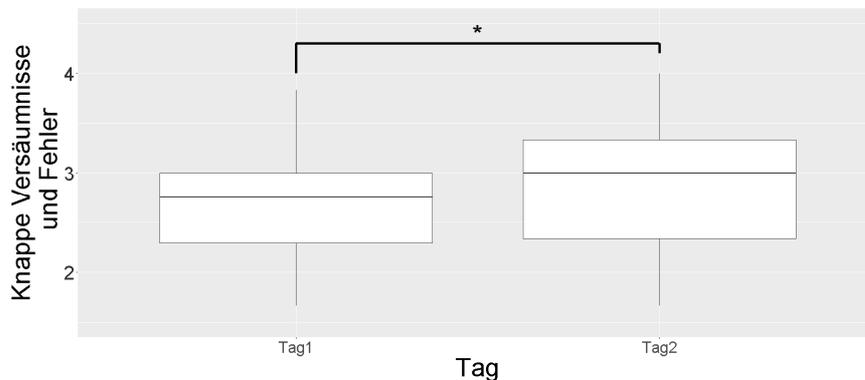
\* =  $p < 0,05$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ ; Skala: 1 = Instrumentengebrauch, 2 = Umgang mit dem Gewebe, 3 = Knappe Versäumnisse und Fehler, 4 = Qualität des Endergebnisses; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

### 3.3.3.2 Unterschiede zwischen den Evaluations-Tagen

#### 3.3.3.2.1 Stratifiziert nach Lehrmethode

Bei gemeinsamer Betrachtung beider Lehrmethoden fand sich für die Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“ eine signifikante Verbesserung des Ergebnisses von OP-Tag 1 (MW = 2,72; SA = 0,55) zu OP-Tag 2 (MW = 2,92; SA = 0,62),  $p < 0,05$ ;

$t(39) = -2,12$  (vgl. Abbildung 13). Für die weiteren Skalen konnte kein signifikanter Unterschied zwischen erster und zweiter Übung gemessen werden.



**Abbildung 13:** Unterschiede von OP-Tag 1 zu OP-Tag 2 für die Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“ unabhängig von der Lehrmethode

\* =  $p < 0,05$ ; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfarene/r

Betrachtete man die Peyton-Methode so zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen OP-Tag 1 und OP-Tag 2 (vgl. Tabelle 15). Auf deskriptiver Ebene ließ sich für die Skalen 1 bis 3 jedoch eine steigende Tendenz erkennen. Bezüglich der Skala 4 „Qualität des Endergebnisses“ zeigte sich von OP-Tag 1 zu OP-Tag 2 ein geringfügiger Abfall.

**Tabelle 15:** Unterschiede von OP-Tag 1 zu OP-Tag 2 für die Skalen 1-4 der Peyton-Methode

Skala	OP-Tag 1 [MW ± SA]	OP-Tag 2 [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
1	3,18 ± 0,44	3,28 ± 0,29	nicht signifikant (n. s.)	$t(19) = -1,37$
2	3,23 ± 0,39	3,30 ± 0,28	n. s.	$t(19) = -0,89$
3	2,98 ± 0,54	3,15 ± 0,49	n. s.	$t(19) = -1,5$
4	2,97 ± 0,45	2,90 ± 0,34	n. s.	$t(19) = 0,64$

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung;

Skala: 1 = Instrumentengebrauch, 2 = Umgang mit dem Gewebe, 3 = Knappe Versäumnisse und Fehler, 4 = Qualität des Endergebnisses

Bei singulärer Betrachtung der konventionellen Methode ließen sich auch hier keine signifikanten Unterschiede feststellen (vgl. Tabelle 16). Auf deskriptiver Ebene zeigte sich für drei der vier Skalen eine negative Tendenz.

**Tabelle 16:** Unterschiede von OP-Tag 1 zu OP-Tag 2 für die Skalen 1-4 der konventionellen Methode

Skala	OP-Tag 1 [MW ± SA]	OP-Tag 2 [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
1	3,12 ± 0,25	3,00 ± 0,34	n. s.	t(19) = 1,28
2	3,05 ± 0,33	3,00 ± 0,32	n. s.	t(19) = 0,57
3	2,48 ± 0,45	2,68 ± 0,66	n. s.	t(19) = 0,16
4	2,52 ± 0,44	2,38 ± 0,39	n. s.	t(19) = 1,51

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung; n. s. = nicht signifikant;  
Skala: 1 = Instrumentengebrauch, 2 = Umgang mit dem Gewebe, 3 = Knappe Versäumnisse und Fehler, 4 = Qualität des Endergebnisses

### 3.3.3.2.2 Stratifiziert nach der Lokalisation der Wunde

Die Ergebnisse sind aufgrund der besseren Darstellbarkeit im Querformat in Anhang 6 zusammengefasst.

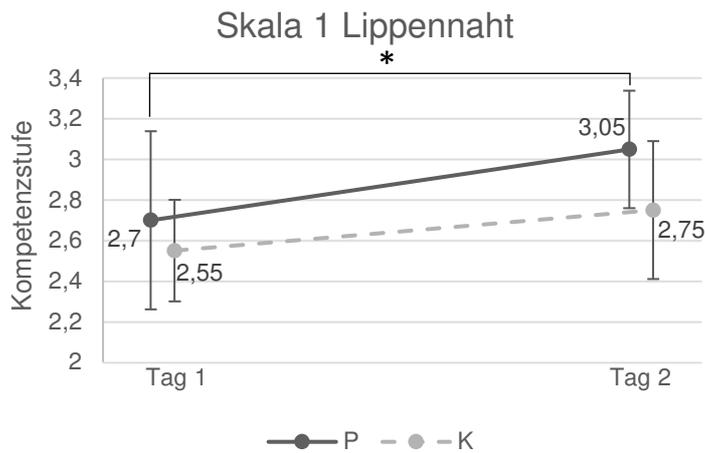
#### Lippennaht

##### Skala 1: Instrumentengebrauch

Für die Skala „Instrumentengebrauch“ fand sich ein signifikanter Lernzuwachs von OP-Tag 1 (MW = 2,63; SA = 0,40) zu OP-Tag 2 (MW = 2,90; SA = 0,34), bei gemeinsamer Betrachtung der beiden Lehrmethoden;  $p < 0,05$ ;  $t(19) = -2,24$ .

Betrachtete man den Zuwachs nur für die Methode nach Peyton zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen OP-Tag 1 (MW = 2,70; SA = 0,44) und OP-Tag 2 (MW = 3,05; SA = 0,29), ( $p < 0,05$ );  $t(9) = -2,33$ .

In Hinblick auf die gesonderte Betrachtung des Zuwachses bei der konventionellen Methode zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang. Der Lernzuwachs von OP-Tag 1 (MW = 2,55; SA = 0,25) zu OP-Tag 2 (MW = 2,75; SA = 0,34) blieb allerdings auf deskriptiver Ebene bestehen;  $p > 0,05$ ,  $t(9) = -1$  (vgl. Abbildung 14).



**Abbildung 14:** Unterschiede zwischen den OP-Tagen zwischen den Lehrmethoden für die Lippennaht, Skala 1 „Instrumentengebrauch“

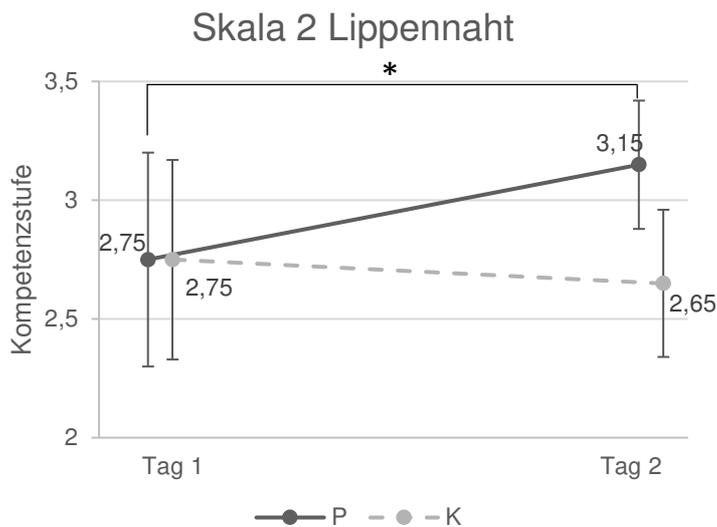
\* =  $p < 0,05$ ; P = Peyton-Methode, K = Konventionelle Methode; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

### Skala 2: Umgang mit dem Gewebe

Der Shapiro-Wilk-Test fiel auch hier wieder signifikant aus ( $p < 0,05$ ), sodass der Wilcoxon-Test verwendet wurde.

Betrachtete man nur die Peyton-Methode, so zeigte sich ein signifikanter Lernzuwachs von OP-Tag 1 (MW = 2,75; SA = 0,45) zu OP-Tag 2 (MW = 3,15; SA = 0,27),  $p < 0,05$ ;  $t(9) = -3,21$ .

Auf deskriptiver Ebene fand sich für die konventionelle Methode sogar das Gegenteil: es zeigte sich ein Abfall der Lernkurve von MW = 2,75 (SA = 0,42) an OP-Tag 1 zu MW = 2,65 (SA = 0,31) an OP-Tag 2,  $p > 0,05$ ;  $t(9) = 3,16$  (vgl. Abbildung 15).

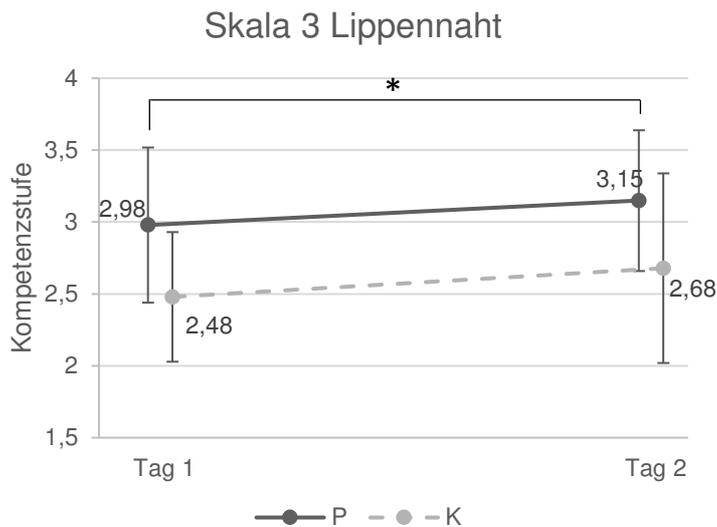


**Abbildung 15:** Unterschiede zwischen den OP-Tagen zwischen den Lehrmethoden für die Lippennaht, Skala 2 „Umgang mit dem Gewebe“  
 \* =  $p < 0,05$ ; P = Peyton-Methode, K = Konventionelle Methode; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

### Skala 3: Knappe Versäumnisse und Fehler

Betrachtete man die Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“ unabhängig von der Lehrmethode, so zeigte sich ein signifikanter Lernzuwachs von OP-Tag 1 (MW = 2,73; SA = 0,55) zu OP-Tag 2 (MW = 2,92; SA = 0,62),  $p < 0,05$ ;  $t(19) = -3,35$ . Bei der isolierten Betrachtung der Peyton-Methode fiel der errechnete Lernzuwachs von OP-Tag 1 (MW = 2,98; SA = 0,54) zu OP-Tag 2 (MW = 3,15; SA = 0,49) ebenfalls signifikant aus;  $p < 0,005$ ,  $t(9) = -4,29$ .

Bei der konventionellen Methode zeigte sich der Lernzuwachs von OP-Tag 1 (MW = 2,48; SA = 0,45) zu OP-Tag 2 (MW = 2,68; SA = 0,66) auf deskriptiver Ebene;  $p > 0,05$ ;  $t(9) = -1,70$  (vgl. Abbildung 16).



**Abbildung 16:** Unterschiede zwischen den OP-Tagen zwischen den Lehrmethoden für die Lippennaht, Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“  
 \* =  $p < 0,05$ ; P = Peyton-Methode, K = Konventionelle Methode; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

#### **Skala 4: Qualität des Endergebnisses**

Für Skala 4 ließen sich keine signifikanten Unterschiede in den Ergebnissen ermitteln (vgl. Anhang 6).

#### **Augenbrauennaht**

Ungleich der Lippennaht zeigte sich bei der Augenbrauennaht für alle vier Skalen kein signifikanter Lernzuwachs von OP-Tag 1 zu OP-Tag 2.

Auf deskriptiver Ebene ließ sich ein Abfall der Lernkurve von OP-Tag 1 zu OP-Tag 2 erkennen, sowohl bei einzelner Betrachtung als auch unabhängig von der Lehrmethode (vgl. Anhang 6).

#### **3.3.3.3 Ergebnisse stratifiziert nach Ausbildungsstand**

Betrachtete man die Skalen stratifiziert nach Ausbildungsstand unabhängig von der Lehrmethode und dem OP-Tag, zeigte sich für die Skala 1 „Instrumentengebrauch“ ein signifikanter Unterschied der Studierenden im Praktischen Jahr (MW = 3,37; SA = 0,30) zu den Studierenden im Blockpraktikum (MW = 3,10; SA = 0,35),  $p < 0,05$ ;  $t(37,88) = 2,41$ .

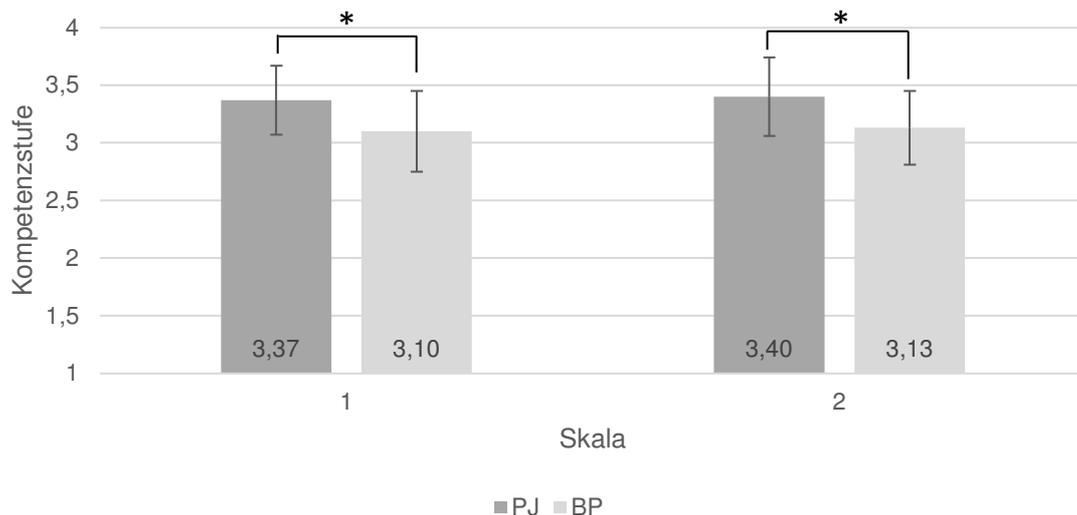
Das gleiche galt für Skala 2 „Umgang mit dem Gewebe“ (Studierende im Praktischen Jahr: MW = 3,40; SA = 0,34, Studierende im Blockpraktikum: MW = 3,13; SA = 0,32),  $p < 0,05$ ;  $t(37,37) = 2,67$  (vgl. Tabelle 17 und Abbildung 17).

**Tabelle 17:** Signifikante Unterschiede stratifiziert nach Ausbildungsstand

Skala	Studierende im PJ [MW ± SA]	Studierende im BP [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
1	3,37 ± 0,30	3,10 ± 0,35	< 0,05	$t(37,88) = 2,41$
2	3,40 ± 0,34	3,13 ± 0,32	< 0,05	$t(37,37) = 2,67$

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung;

PJ = Praktisches Jahr, BP = Blockpraktikum; Skala: 1 = Instrumentengebrauch, 2 = Umgang mit dem Gewebe



**Abbildung 17:** Signifikante Unterschiede der Skalen stratifiziert nach Ausbildungsstand

\* =  $p < 0,05$ ; PJ = Studierende im Praktischen Jahr, BP = Studierende im Blockpraktikum; Skala: 1 = Instrumentengebrauch, 2 = Umgang mit dem Gewebe; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

### 3.3.4 Testung signifikanter Unterschiede der Items

#### Hypothese 1

Unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag lässt sich ein signifikanter Unterschied im Abschneiden der Teilnehmenden zwischen den Lehrmethoden finden.

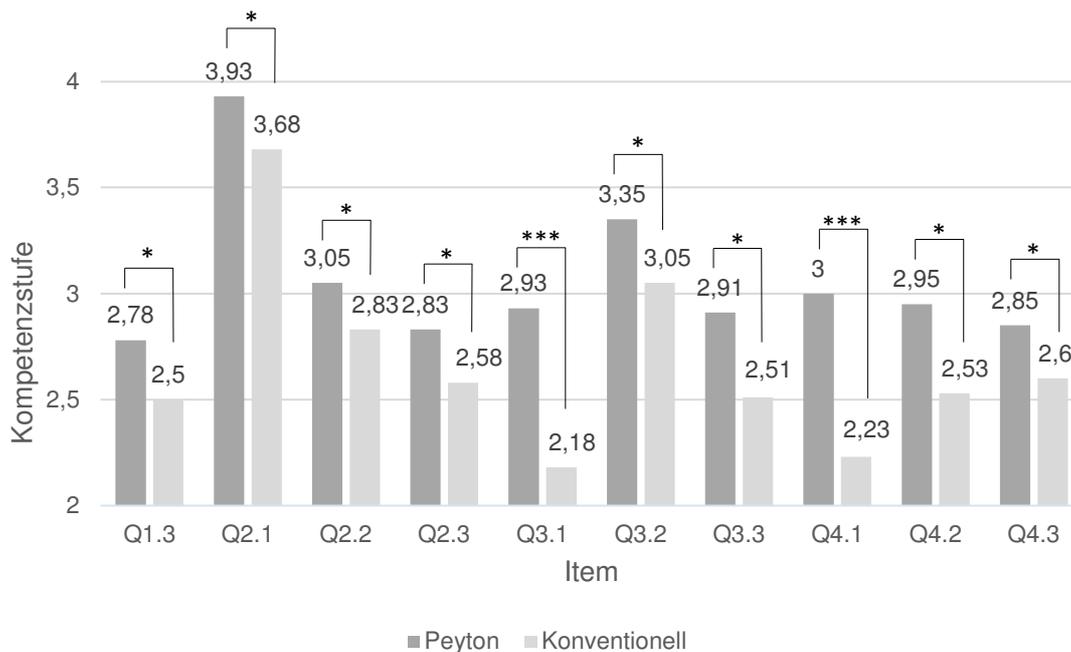
Diese Hypothese bestätigte sich für die Items Q1.3 bis Q4.3. Hierbei schnitten jeweils die Teilnehmenden der Peyton-Methode signifikant besser ab als die Teilnehmenden der konventionellen Methode (vgl. Tabelle 18 und Abbildung 18). Für die Items Q1.1 „Instrumentengebrauch – Ankündigung der Schritte“ und Q1.2 „Instrumentengebrauch – Technik der Lokalanästhesie“ wurde kein signifikanter Unterschied gefunden. Auf deskriptiver Ebene zeigte sich jedoch auch hier ein besseres Abschneiden der Teilnehmenden der Peyton-Methode (vgl. Tabelle 18). Außerdem fiel bei Betrachtung der einzelnen Werte eine große Standardabweichung von 1,08 für das Item Q3.1 „Knappe Versäumnisse und Fehler – Hautdesinfektion“ der konventionellen Methode auf.

Zum besseren Verständnis sei an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen, dass die Items Q1.1 und Q2.1 kommunikative Fähigkeiten abbildeten.

**Tabelle 18:** Hypothese 1: Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag

Item	Peyton-Methode [MW ± SA]	Konventionelle Methode [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
Q1.1	3,83 ± 0,38	3,78 ± 0,42	n. s.	t(77,32) = 0,55
Q1.2	2,95 ± 0,55	2,83 ± 0,50	n. s.	t(77,26) = 0,29
Q1.3	2,78 ± 0,62	2,50 ± 0,56	< 0,05	t(77,06) = 2,09
Q2.1	3,93 ± 0,27	3,68 ± 0,57	< 0,05	t(55,18) = 2,50
Q2.2	3,05 ± 0,5	2,83 ± 0,50	< 0,05	t(78,00) = 2,00
Q2.3	2,83 ± 0,59	2,58 ± 0,50	< 0,05	t(75,81) = 2,03
Q3.1	2,93 ± 0,76	2,18 ± 1,08	< 0,001	t(70,11) = 3,50
Q3.2	3,35 ± 0,66	3,05 ± 0,60	< 0,05	t(77,18) = 2,13
Q3.3	2,91 ± 0,66	2,51 ± 0,68	< 0,01	t(77,89) = 2,66
Q4.1	3,00 ± 0,51	2,23 ± 0,70	< 0,001	t(71,17) = 5,69
Q4.2	2,95 ± 0,71	2,53 ± 0,68	< 0,05	t(77,80) = 2,73
Q4.3	2,85 ± 0,48	2,60 ± 0,55	< 0,05	t(76,88) = 2,17

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung; n. s. = nicht signifikant; Item: vgl. Tabelle 3



**Abbildung 18:** Signifikante Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag  
 \* =  $p < 0,05$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ ; Item: vgl. Tabelle 3; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfarene/r

## Hypothese 2

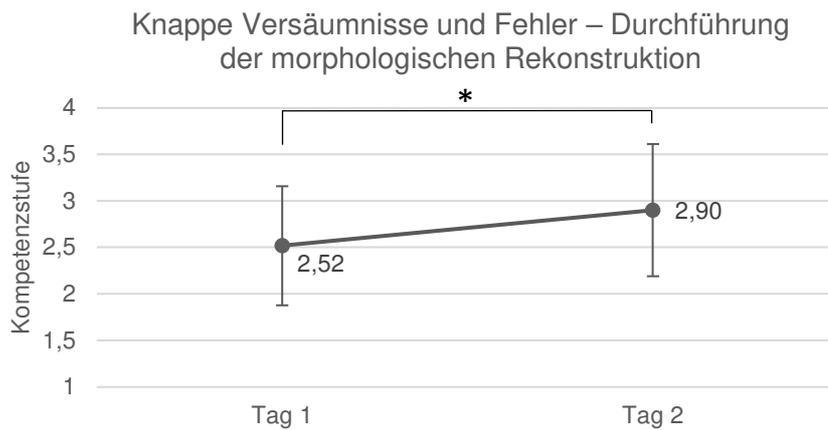
- a. Unabhängig von der Lehrmethode und der Lokalisation der Wunde lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen dem Abschneiden der Teilnehmenden an OP-Tag 1 und OP-Tag 2 finden.

Diese Hypothese bestätigte sich lediglich für das Item Q3.3 „Knappe Versäumnisse und Fehler – Durchführung der morphologischen Rekonstruktion“ (vgl. Tabelle 19 und Abbildung 19).

**Tabelle 19:** Hypothese 2a: signifikante Unterschiede der Items unabhängig von der Lehrmethode und der Lokalisation der Wunde

Item	OP-Tag 1 [MW ± SA]	OP-Tag 2 [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
Q3.3	2,52 ± 0,64	2,90 ± 0,71	< 0,05	t(39) = - 2,48 3

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung; Q3.3 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Durchführung der morphologischen Rekonstruktion



**Abbildung 19:** Hypothese 2a: signifikante Unterschiede der Items unabhängig von der Lehrmethode und der Lokalisation der Wunde, Item Q3.3 „Knappe Versäumnisse und Fehler – Durchführung der morphologischen Rekonstruktion“  
\* =  $p < 0,05$ ; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

- b. Abhängig von der Lehrmethode lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen dem Abschneiden der Teilnehmenden an OP-Tag 1 und OP-Tag 2 finden.

Stratifizierte man nach der Lehrmethode, so zeigte sich bei der konventionellen Methode ebenfalls in Bezug auf das Item Q3.3 „Knappe Versäumnisse und Fehler – Durchführung der morphologischen Rekonstruktion“ ein signifikanter Unterschied zwischen OP-Tag 1 (MW = 2,28; SA = 0,66) und OP-Tag 2 (MW = 2,75; SA = 0,64),  $p < 0,05$ ;  $t(37,97) = -2,32$  (vgl. Tabelle 20). Bei singulärer Betrachtung der Peyton-Methode ließen sich keine signifikanten Unterschiede berechnen.

**Tabelle 20:** Hypothese 2b: signifikante Unterschiede der Items innerhalb der konventionellen Methode

Item	OP-Tag 1 [MW ± SA]	OP-Tag 2 [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
Q3.3	2,28 ± 0,66	2,75 ± 0,64	< 0,05	$t(37,97) = -2,32$

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung; Q3.3. = Knappe Versäumnisse und Fehler – Durchführung der morphologischen Rekonstruktion

### Hypothese 3

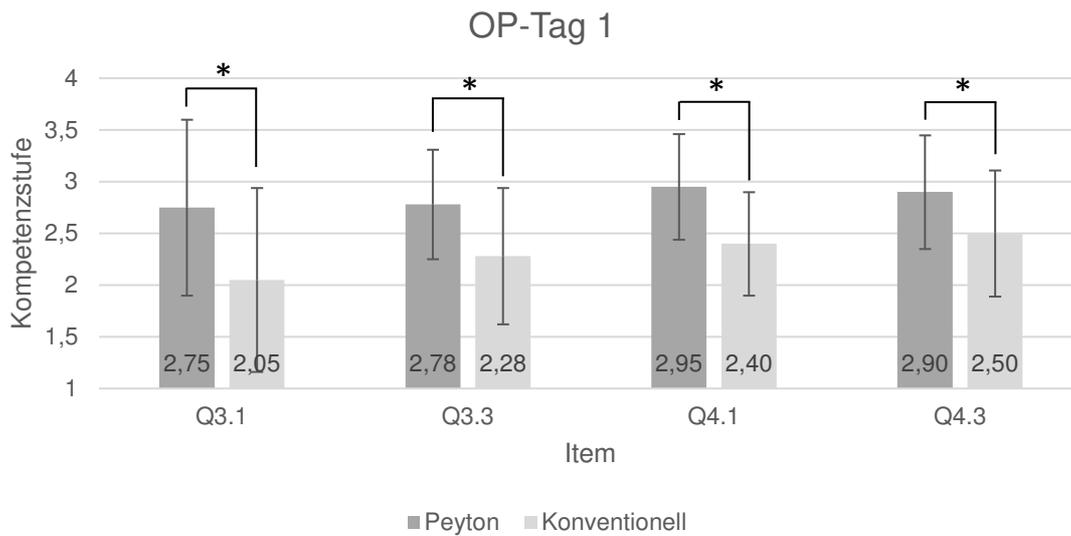
Unabhängig von der Lokalisation der Wunde lässt sich an OP-Tag 1 ein signifikanter Unterschied im Abschneiden der Teilnehmenden zwischen den Lehrmethoden finden.

Auch in Bezug auf diese Hypothese ließen sich signifikante Unterschiede finden, wenn auch bei weniger Items als für Hypothese 1 (vgl. Tabelle 21 und Abbildung 20). Auch hier zeigte sich die Peyton-Methode der konventionellen Methode überlegen.

**Tabelle 21:** Hypothese 3: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden an OP-Tag 1

Item	Peyton-Methode [MW ± SA]	Konventionelle Methode [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
Q3.1	2,75 ± 0,85	2,05 ± 0,89	< 0,05	t(37,93) = 2,55
Q3.3	2,78 ± 0,53	2,28 ± 0,66	< 0,05	t(36,21) = 2,66
Q4.1	2,95 ± 0,51	2,40 ± 0,50	< 0,005	t(37,99) = 3,43
Q4.3	2,90 ± 0,55	2,50 ± 0,61	< 0,05	t(37,67) = 2,18

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung; Item: Q3.1 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Hautdesinfektion, Q3.3 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Durchführung der morphologischen Rekonstruktion, Q4.1 = Qualität des Endergebnisses – Hautdesinfektion, Q4.3 = Qualität des Endergebnisses – Kosmetisches Ergebnis von Lippe und Augenbraue



**Abbildung 20:** Hypothese 3: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden an OP-Tag 1

\* =  $p < 0,05$ ; Item: Q3.1 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Hautdesinfektion, Q3.3 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Durchführung der morphologischen Rekonstruktion, Q4.1. = Qualität des Endergebnisses – Hautdesinfektion, Q4.3 = Qualität des Endergebnisses – Kosmetisches Ergebnis von Lippe und Augenbraue; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

### Hypothese 4

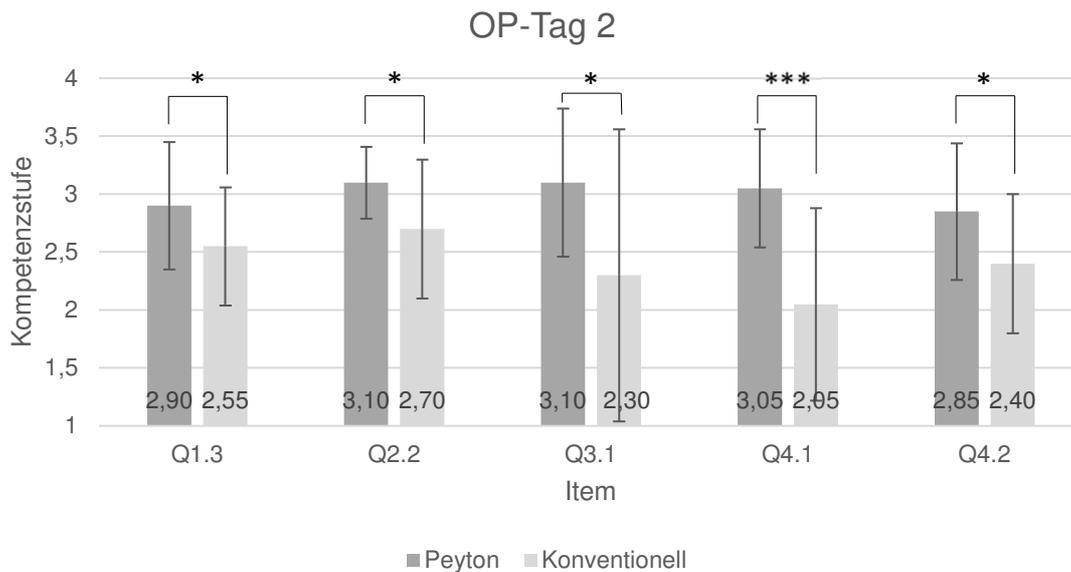
Unabhängig von der Lokalisation der Wunde lässt sich an OP-Tag 2 ein signifikanter Unterschied im Abschneiden der Teilnehmenden zwischen den Lehrmethoden finden.

Diese Hypothese bestätigte sich für folgende fünf Items (vgl. Tabelle 22):

**Tabelle 22:** Hypothese 4: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden an OP-Tag 2

Item	Peyton-Methode [MW ± SA]	Konventionelle Methode [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
Q1.3	2,90 ± 0,55	2,55 ± 0,51	< 0,05	t(37,76) = 2,08
Q2.2	3,10 ± 0,31	2,70 ± 0,60	< 0,05	t(26,96) = 2,47
Q3.1	3,10 ± 0,64	2,30 ± 1,26	< 0,05	t(28,20) = 2,53
Q4.1	3,05 ± 0,51	2,05 ± 0,83	< 0,001	t(31,67) = 4,61
Q4.2	2,85 ± 0,59	2,40 ± 0,60	< 0,05	t(37,99) = 2,40

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung; Item vgl. Tabelle 3



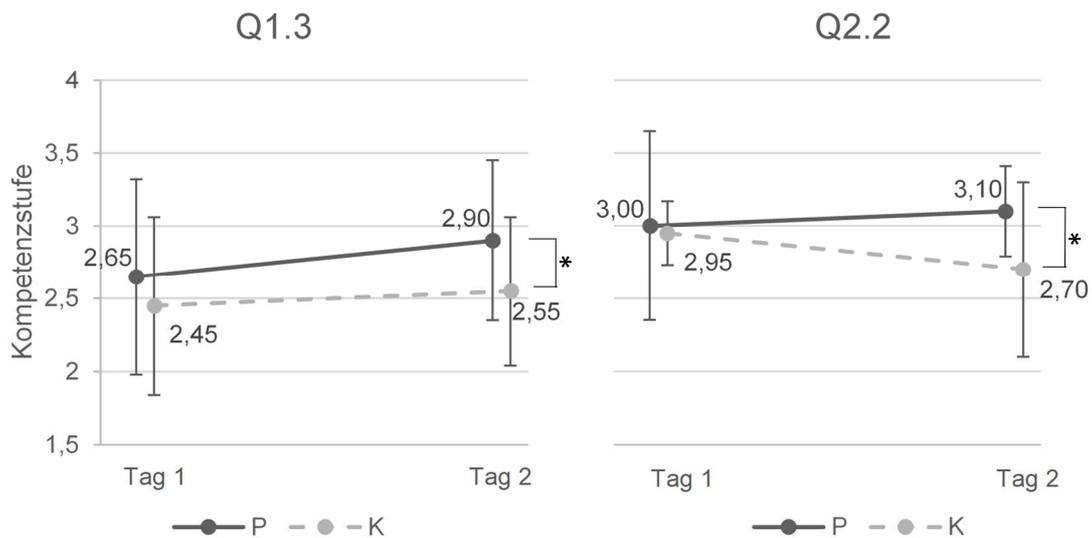
**Abbildung 21:** Hypothese 4: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden an OP-Tag 2

\* =  $p < 0,05$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ ; Item vgl. Tabelle 3; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfarene/r

Wie aus Tabelle 22 und Abbildung 21 ersichtlich, zeigte auch an OP-Tag 2 die Peyton-Methode signifikant bessere Ergebnisse als die konventionelle Methode. Für das Item Q3.3 „Knappe Versäumnisse und Fehler – Durchführung der morphologischen Rekonstruktion“ fand sich zwar kein signifikanter Unterschied zwischen den Lehrmethoden, jedoch blieb das bessere Abschneiden der Teilnehmenden der Peyton-Methode (MW = 3,05; SA = 0,76) im Vergleich zur konventionellen Methode (MW = 2,75; SA = 0,64) deskriptiv bestehen ( $p > 0,05$ ). Das Gleiche galt für das Item Q4.3 „Qualität des Endergebnisses – Kosmetisches Ergebnis von Lippe und Augenbraue“ (Peyton-Methode: MW = 2,8; SA = 0,41; konventionelle Methode: MW = 2,7; SA = 0,47).

Des Weiteren fiel auch hier eine große Standardabweichung (SA = 1,26) des Items Q3.1 „Knappe Versäumnisse und Fehler – Hautdesinfektion“ der konventionellen Methode auf.

Die folgende Abbildung 22 zeigt beispielhaft zwei der drei Items, die an OP-Tag 2 im Gegensatz zu OP-Tag 1 einen signifikanten Unterschied zwischen den Lehrmethoden zeigten.



**Abbildung 22:** Beispielhafte Darstellung zweier Items, die an OP-Tag 2 im Gegensatz zu OP-Tag 1 einen signifikanten Unterschied zwischen den Lehrmethoden zeigten

\* =  $p < 0,05$ ; Item: Q1.3 = Instrumentengebrauch – Naht Lippe und Augenbraue, Q2.2 = Umgang mit dem Gewebe – Technik der Lokalanästhesie; P = Peyton-Methode, K = Konventionelle Methode; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

### Hypothese 5

- a. Unabhängig von der Lehrmethode, der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag lässt sich ein signifikanter Unterschied im Abschneiden der Teilnehmenden zwischen den unterschiedlichen Ausbildungsständen finden.

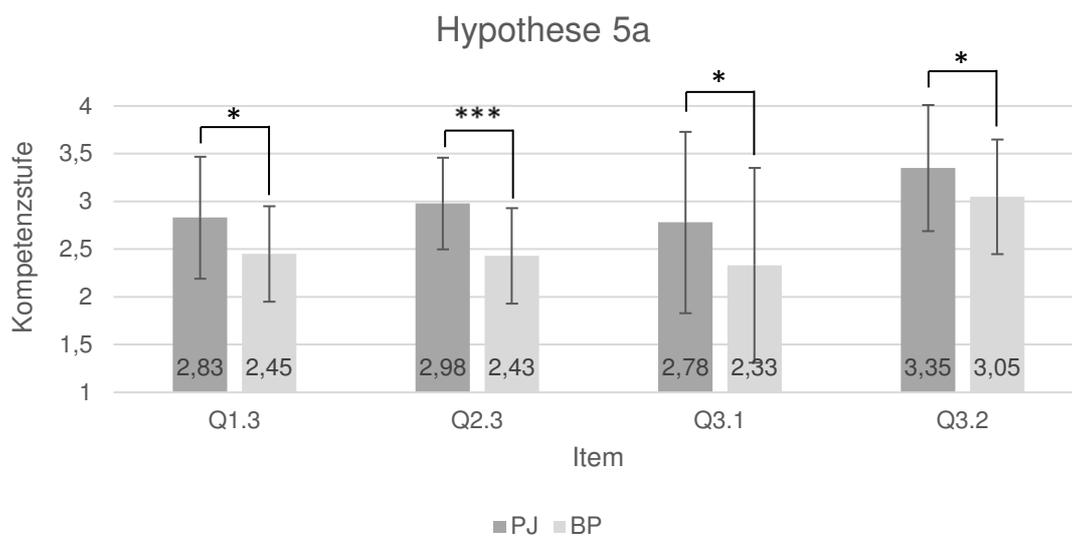
Tabelle 23 und Abbildung 23 zeigen das signifikant bessere Abschneiden der Studierenden im Praktischen Jahr für vier Items im Vergleich zu Studierenden im Blockpraktikum. Wie bereits bei den Hypothesen 1 und 2 stachen auch hier zwei Standardabweichungen heraus. Es handelte sich um das Item Q3.1 „Knappe Versäumnisse und Fehler – Hautdesinfektion“ sowohl der Studierenden im Praktischen Jahr (SA = 0,95), als auch der Studierenden im Blockpraktikum (SA = 1,02).

**Tabelle 23:** Hypothese 5a: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen, unabhängig von der Lehrmethode, der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag

Item	Studierende im PJ [MW ± SA]	Studierende im BP [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
Q1.3	2,83 ± 0,64	2,45 ± 0,50	< 0,005	t(74,12) = 2,92
Q2.3	2,98 ± 0,48	2,43 ± 0,50	< 0,001	t(77,86) = 5,02
Q3.1	2,78 ± 0,95	2,33 ± 1,02	< 0,05	t(77,55) = 2,04
Q3.2	3,35 ± 0,66	3,05 ± 0,60	< 0,05	t(77,18) = 2,13

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung;

PJ = Praktisches Jahr, BP = Blockpraktikum; Item: Q1.3. = Instrumentengebrauch – Naht Lippe und Augenbraue, Q2.3 = Umgang mit dem Gewebe – Arbeiten mit der nicht-dominanten Hand, Q3.1 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Hautdesinfektion, Q3.2 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Technik der Lokalanästhesie



**Abbildung 23:** Hypothese 5a: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen, unabhängig von der Lehrmethode, der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag

\* =  $p < 0,05$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ ; PJ = Studierende im Praktischen Jahr, BP = Studierende im Blockpraktikum; Item: Q1.3 = Instrumentengebrauch – Naht Lippe und Augenbraue, Q2.3 = Umgang mit dem Gewebe – Arbeiten mit der nicht-dominanten Hand, Q3.1 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Hautdesinfektion, Q3.2 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Technik der Lokalanästhesie; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

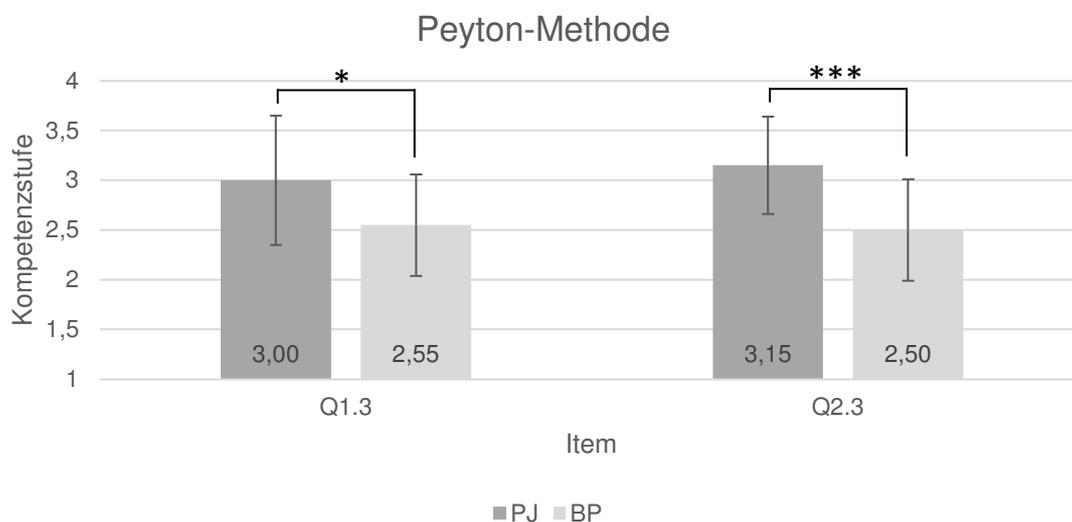
- b. In Abhängigkeit der Lehrmethode lässt sich ein signifikanter Unterschied im Abschneiden der Teilnehmenden zwischen den unterschiedlichen Ausbildungsständen finden.

Stratifizierte man nach der Lehrmethode ergaben sich folgende Ergebnisse, begonnen mit den Analysen innerhalb der Peyton-Methode (vgl. Tabelle 24 und Abbildung 24):

**Tabelle 24:** Hypothese 5b: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen innerhalb der Peyton-Methode, unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag

Item	Studierende im PJ [MW ± SA]	Studierende im BP [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
Q1.3	3,00 ± 0,65	2,55 ± 0,51	< 0,05	t(36,00) = 2,44
Q2.3	3,15 ± 0,49	2,50 ± 0,51	< 0,001	t(37,92) = 4,10

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung; Item: Q1.3. = Instrumentengebrauch – Naht Lippe und Augenbraue, Q2.3 = Umgang mit dem Gewebe – Arbeiten mit der nicht-dominanten Hand



**Abbildung 24:** Hypothese 5b: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen innerhalb der Peyton-Methode, unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag

\* =  $p < 0,05$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ ; PJ = Studierende im Praktischen Jahr, BP = Studierende im Blockpraktikum; Item: Q1.3 = Instrumentengebrauch – Naht Lippe und Augenbraue, Q2.3 = Umgang mit dem Gewebe – Arbeiten mit der nicht-dominanten Hand; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

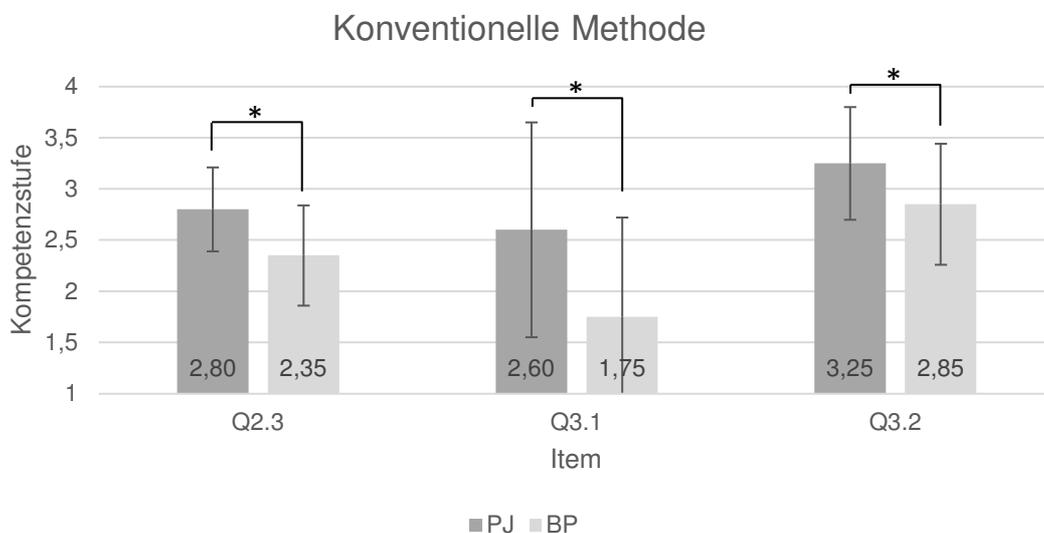
Auch innerhalb der Gruppe der konventionellen Methode schnitten Studierende im Praktischen Jahr signifikant besser ab als Studierende im Blockpraktikum. Dies galt für folgende Items (vgl. Tabelle 25 und Abbildung 25):

**Tabelle 25:** Hypothese 5b: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen innerhalb der konventionellen Methode, unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag

Item	Studierende im PJ [MW ± SA]	Studierende im BP [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
Q2.3	2,80 ± 0,41	2,35 ± 0,49	< 0,005	t(36,88) = 3,15
Q3.1	2,60 ± 1,05	1,75 ± 0,97	< 0,05	t(37,76) = 2,67
Q3.2	3,25 ± 0,55	2,85 ± 0,59	< 0,05	t(37,84) = 2,22

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung;

PJ = Praktisches Jahr, BP = Blockpraktikum; Item: Q2.3 = Umgang mit dem Gewebe – Arbeiten mit der nicht-dominanten Hand, Q3.1 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Hautdesinfektion, Q3.2 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Technik der Lokalanästhesie



**Abbildung 25:** Hypothese 5b: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen innerhalb der konventionellen Methode, unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag

\* =  $p < 0,05$ ; PJ = Studierende im Praktischen Jahr, BP = Studierende im Blockpraktikum; Item: Q2.3 = Umgang mit dem Gewebe – Arbeiten mit der nicht-dominanten Hand, Q3.1 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Hautdesinfektion, Q3.2 = Knappe Versäumnisse und Fehler – Technik der Lokalanästhesie; die y-Achse zeigt die mittlere Kompetenzstufe von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r

Große Standardabweichungen fanden sich hier ebenfalls für das Item Q3.1 „Knappe Versäumnisse und Fehler – Hautdesinfektion“, sowohl für Studierende im Praktischen Jahr (SA = 1,05) als auch für Studierende im Blockpraktikum (SA = 0,97).

### 3.4 Inspektion des Modells und prozedurale Abfolge

Bei 16 der 25 angelegten Kriterien zeigten die Teilnehmenden der Peyton-Methode ein signifikant besseres Abschneiden als die der konventionellen Methode. Insbesondere wurden bei der Gruppe der Peyton-Methode signifikant weniger Schritte vertauscht (vgl. Tabelle 26 und Abbildung 26).

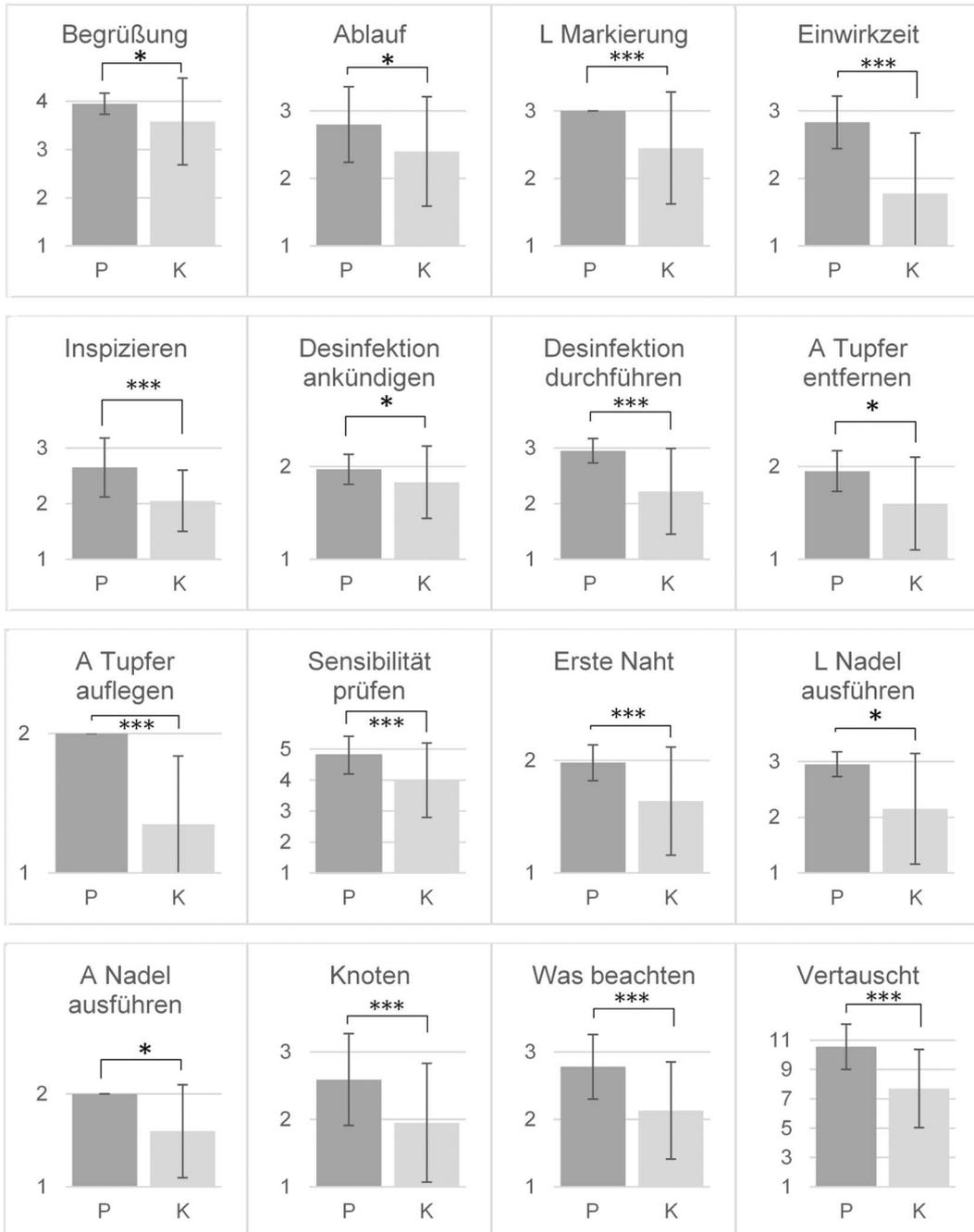
**Tabelle 26:** Inspektion und prozedurale Abfolge, Unterschiede zwischen den Lehrmethoden

Kriterium	Peyton-Methode [MW ± SA]	Konventionelle Methode [MW ± SA]	p-Wert	t(df)
Begrüßung	<b>3,95 ± 0,22</b>	3,58 ± 0,90	< <b>0,05</b>	t(78,00) = 2,55
Ablauf	<b>2,80 ± 0,56</b>	2,40 ± 0,81	< <b>0,05</b>	t(69,60) = 2,56
Säubern	1,98 ± 0,15	1,88 ± 0,40	n. s.	t(50,66) = 1,46
L Markierung	<b>3,00 ± 0,00</b>	2,45 ± 0,83	< <b>0,001</b>	t(19,00) = 2,98
A Tupfer	1,90 ± 0,30	1,80 ± 0,41	n. s.	t(35,24) = 0,87
LA ankündigen	2,00 ± 0,00	2,00 ± 0,00	-	-
LA durchführen	3,00 ± 0,00	2,95 ± 0,22	n. s.	t(39,00) = 1,43
Einwirkzeit	<b>2,83 ± 0,39</b>	1,78 ± 0,89	< <b>0,001</b>	t(53,05) = 6,84
Inspizieren, Spülen	<b>2,65 ± 0,53</b>	2,05 ± 0,55	< <b>0,001</b>	t(77,91) = 4,94
Desinfektion ankündigen	<b>1,97 ± 0,16</b>	1,83 ± 0,39	< <b>0,05</b>	t(52,39) = 2,63
Desinfektion durchführen	<b>2,95 ± 0,22</b>	2,22 ± 0,77	< <b>0,001</b>	t(45,72) = 5,72
A Tupfer entfernen	<b>1,95 ± 0,22</b>	1,60 ± 0,50	< <b>0,05</b>	t(26,24) = 2,85
Handschuhe wechseln	2,00 ± 0,00	2,00 ± 0,00	-	-

<b>Kriterium</b>	<b>Peyton- Methode [MW ± SA]</b>	<b>Konventio- nelle Methode [MW ± SA]</b>	<b>p-Wert</b>	<b>t(df)</b>
A Tupfer auflegen	<b>2,00 ± 0,00</b>	1,35 ± 0,49	<b>&lt; 0,001</b>	t(19,00) = 5,94
Lochtuch	2,00 ± 0,00	1,98 ± 0,16	n. s.	t(39,00) = 1,00
Sensibilität prüfen	<b>4,80 ± 0,61</b>	4,00 ± 1,20	<b>&lt; 0,001</b>	t(57,813) = 3,77
Naht ankündigen	1,95 ± 0,22	2,00 ± 0,00	n. s.	t(39,00) = -1,43
Erste Naht	<b>1,98 ± 0,16</b>	1,64 ± 0,48	<b>&lt; 0,001</b>	t(47,26) = 4,04
L Nadel ausführen	<b>2,95 ± 0,22</b>	2,15 ± 0,99	<b>&lt; 0,05</b>	t(20,94) = 3,53
A Nadel ausführen	<b>2,00 ± 0,00</b>	1,60 ± 0,50	<b>&lt; 0,05</b>	t(19,00) = 3,56
Knoten	<b>2,59 ± 0,68</b>	1,95 ± 0,88	<b>&lt; 0,001</b>	t(73,26) = 3,58
Pflaster	1,95 ± 0,22	1,95 ± 0,22	n. s.	t(78,00) = 0,00
Was beachten	<b>2,78 ± 0,48</b>	2,13 ± 0,72	<b>&lt; 0,001</b>	t(67,78) = 4,74
Verab- scheidung	1,93 ± 0,27	1,83 ± 0,39	n. s.	t(69,45) = 1,35
Vertauscht	<b>10,55 ± 1,54</b>	7,70 ± 2,66	<b>&lt; 0,001</b>	t(62,35) = 5,87

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung; n. s. = nicht signifikant;

L = Lippennaht, A = Augenbrauennaht, LA = Lokalanästhesie; Kriterien vgl. auch Anhang 5



**Abbildung 26:** Inspektion und prozedurale Abfolge  
 \* =  $p < 0,05$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ ; P = Peyton-Methode, K = Konventionelle Methode;  
 y-Achse: 1 = niedrigste Bewertungsstufe, aufsteigend bessere Bewertung

### 3.5 Beispiele für Bewertungen

Bei den nachfolgenden Bildern handelt es sich um Ausschnitte der Videos, die auf CATLive bewertet wurden. Zu sehen sind jeweils zwei Beispiele pro Item.

Der angegebene Skalenmittelwert gibt die Kompetenzstufe an von 1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r.

Item Q2.2 Umgang mit dem Gewebe – Technik der Lokalanästhesie:



**Abbildung 27:** Q2.2 Lippennaht (1)  
Sichere Lokalanästhesie; MW = 3,67



**Abbildung 28:** Q2.2 Lippennaht (2)  
Durchstich mit der Kanüle durch die Lippe; MW = 1

Item Q2.3 Umgang mit dem Gewebe – Arbeiten mit der nicht dominanten Hand (NDH):

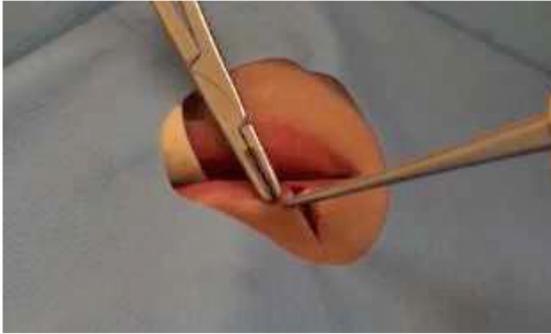


**Abbildung 29:** Q2.3 Augenbrauennaht  
NDH strategisch sinnvoll eingesetzt;  
MW = 3,67

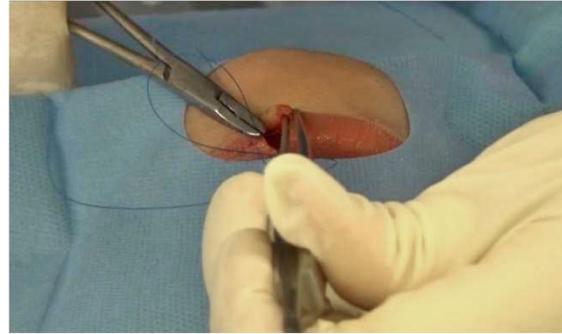


**Abbildung 30:** Q2.3 Lippennaht  
Die Pinzette wird falsch gegriffen; MW = 2

Item Q3.3 Knappe Versäumnisse und Fehler – Durchführung der morphologischen Rekonstruktion:



**Abbildung 31:** Q3.3 Lippennaht (1)  
Gewebeschonende Rekonstruktion;  
MW = 4



**Abbildung 32:** Q3.3 Lippennaht (2)  
Halten mittels Pinzette  
gewebeunfreundlich; MW = 1,67

Item Q4.3 Qualität des Endergebnisses – Kosmetisches Ergebnis von Lippe und Augenbraue:



**Abbildung 33:** Q4.3 Lippennaht (1)  
Gute Hautadaptation, symmetrische Naht;  
MW = 3,67



**Abbildung 34:** Q4.3 Lippennaht (2)  
Hautenden werfen Falten, Stufe im  
Lippenrot, asymmetrische Nähte,  
Spannung auf der Naht; MW = 1,67



**Abbildung 35:** Q4.3 Augenbrauennaht  
(1)  
Die Knoten liegen neben der Wunde,  
symmetrische Naht, gute Adaptation;  
MW = 4

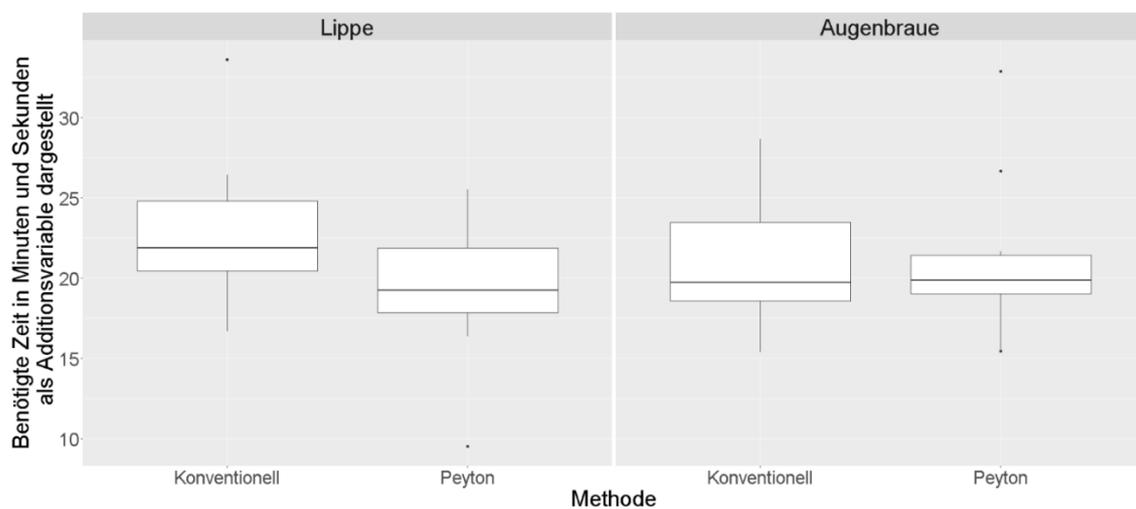


**Abbildung 36:** Q4.3 Augenbrauennaht  
(2)  
Asymmetrische Naht; MW = 2

### 3.6 Zeiten

Hinsichtlich der Durchführungszeit für die Prozedur zeigte sich die Peyton-Methode der konventionellen Methode deskriptiv überlegen. Addierte man die Durchführungszeit von OP-Tag 1 und OP-Tag 2 für die Lippennaht, so benötigte die Kohorte der Peyton-Methode durchschnittlich 19:11 Minuten, die der konventionellen Methode 22:47 Minuten,  $p > 0,05$ ;  $t(17,81) = -1,73$  (vgl. Abbildung 37).

Für die Augenbrauennaht fand sich ein solch deutlicher Unterschied nicht (Peyton-Methode: MW = 21:07 Minuten; konventionelle Methode: MW = 21:01 Minuten,  $p > 0,05$ ,  $t(17,09) = 0,05$ ) (vgl. Abbildung 37).



**Abbildung 37:** Benötigte Zeiten zur Durchführung der Operation als Additionsvariable dargestellt

Betrachtete man die Unterschiede von Op-Tag 1 zu OP-Tag 2, so zeigte sich aufseiten der Peyton-Methode für die Lippennaht eine signifikante Verbesserung. Die Teilnehmenden wurden im Durchschnitt 03:26 Minuten schneller,  $p < 0,005$ ;  $t(9) = -3,96$ . Für die Augenbrauennaht zeigte sich ebenfalls eine Verbesserung von 00:13 Minuten, allerdings war diese nicht signifikant,  $p > 0,05$ ;  $t(9) = -0,35$ .

Bei der konventionellen Methode hingegen zeichnete sich für die Lippennaht eine signifikante Verschlechterung von OP-Tag 1 zu OP-Tag 2 ab. Im Durchschnitt brauchten die Probanden an OP-Tag 2 01:35 Minuten länger,  $p < 0,05$ ;  $t(9) = 2,56$ .

Für die Augenbrauennaht wurde an OP-Tag 2 00:08 Minuten mehr Zeit benötigt. Der Unterschied zwischen den OP-Tagen war nicht signifikant,  $p > 0,05$ ;  $t(9) = 0,19$ .

Die Peyton-Methode unterscheidet sich von der konventionellen Methode durch die zusätzlichen Schritte 2 und 3. Die Dauer der Durchführung von Schritt 3 ergab unter Einbeziehung der Lippen- und der Augenbrauennaht einen Mittelwert von 10:46 Minuten. Stratifiziert nach der Lokalisation der Wunde ergab sich bei der Lippennaht ein Mittelwert von 08:35 Minuten, bei der Augenbrauennaht von 12:56 Minuten.

Betrachtete man nun von OP-Tag 1 der Peyton-Methode die Summe der Schritte 2, 3 und 4, so ergab sich für die Lippennaht ein Mittelwert von 22:08 Minuten und für die Augenbrauennaht von 28:51 Minuten.

### **3.7 Zusammenfassung der Ergebnisse**

Sowohl die Reliabilität der Skalen als auch die Interrater-Reliabilität zeigten zufriedenstellende Ergebnisse.

Bezüglich der Unterschiede auf Skalenebene zeigte die Gruppe der Peyton-Methode unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag im Vergleich zur Gruppe der konventionellen Methode signifikant bessere Ergebnisse für die Mittelwerte aller vier Skalen. Bei Betrachtung der Unterschiede zwischen den OP-Tagen zeigte sich bei der Peyton-Methode ein signifikanter Zuwachs der Leistung in Bezug auf die Lippennaht.

Auch bei der Analyse einzelner Items bildete sich unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag ein signifikanter Unterschied zwischen den Lehrmethoden mit Überlegenheit der Peyton-Methode heraus. Dies galt auch bei singulärer Betrachtung der beiden OP-Tage.

Bei genauerer Betrachtung des Ausbildungsstandes ließ sich ein besseres Abschneiden der Studierenden im Praktischen Jahr im Vergleich zu jenen im Blockpraktikum feststellen.

In Bezug auf die kommunikativen Fähigkeiten ließ sich lediglich für die „Information über den Ablauf der Prozedur“ ein signifikanter Unterschied zwischen den

Lehrmethoden berechnen. Auch hier zeigte die Kohorte der Peyton-Methode die besseren Ergebnisse.

Die Inspektion des Modells und die Analyse der Durchführung der einzelnen klinisch relevanten Schritte ergab, dass die Gruppe der Peyton-Methode signifikant häufiger eine korrekte Abfolge einhielt.

Betrachtete man die Dauer der Operationen, so wurde die Prozedur nach Erlernen mittels Peyton-Methode schneller durchgeführt als nach Erlernen mittels konventioneller Methode. Außerdem führten die Teilnehmenden der Peyton-Methode die Prozedur am zweiten OP-Tag signifikant schneller durch als am ersten.

## **4. Diskussion**

### **4.1 Die Simulation in der medizinischen Lehre**

Die Simulation zur Nachahmung der Wirklichkeit für das Trainieren von Fertigkeiten und unter Vermeidung von gravierenden Fehler im Arbeitsalltag wird schon seit geraumer Zeit in verschiedenen Bereichen erfolgreich angewandt. Hierbei handelt es sich beispielsweise um die zivile Luftfahrt (Flin, O'Connor, & Mearns, 2002), das Militär (Krebs, McCarley, & Bryant, 1999), die Öl- (Flin & O'Connor, 2002) und die Atomindustrie (Harrington & Kello, 1992).

Auch in der Medizin wird dieses Verfahren schon seit einigen Jahren eingesetzt, häufig im Rahmen sogenannter „Skills laboratories“ (Kneebone, Scott, Darzi, & Horrocks, 2004; Lynagh, Burton, & Sanson-Fisher, 2007).

Der breite Einsatz von Simulation in der medizinischen Lehre lässt sich durch seine vielfältigen positiven Aspekte begründen. So bietet die Simulation die Möglichkeit, Prozeduren in einem geschützten Umfeld zu lernen und zu üben, ohne die Angst, Personen dabei schaden zu können (Kneebone et al., 2004; Peyton, 1998; Scalese, Obeso, & Issenberg, 2008).

Dieser Aspekt ist besonders hervorzuheben, denn es verbietet sich aus ethischen Gründen an Patientinnen und Patienten zu „üben“ und damit das Risiko eines potenziellen Schadens derselben billigend in Kauf zu nehmen. Schon das Genfer Gelöbnis, das in vielen Länder als „ethischer Kodex für alle Ärzte“ (Bundesärztekammer Pressemitteilung, 2017) verstanden wird, beinhaltet die Aussage: „Die Gesundheit und das Wohlergehen meiner Patientin oder meines Patienten werden mein oberstes Anliegen sein.“ (Deklaration von Genf, Weltärztebund, 2017). Dieser Grundsatz ist auch in der „Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte“ verankert ((Muster-)Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte (MBO-Ä), 1997). So heißt es dort in §2 Abs. 2: „Sie haben dabei ihr ärztliches Handeln am Wohl der Patientinnen und Patienten auszurichten.“

Zugleich ist das mehrmalige Üben zur sicheren Durchführung einer praktischen Fertigkeit unabdingbar. So muss eine Tätigkeit mindestens viermalig durchgeführt werden, um im Langzeitgedächtnis verankert zu sein (Jiang et al., 2011). Durch den Einsatz von Simulation wird dementsprechend sowohl dem Patientenwohl als auch der Notwendigkeit des mehrmaligen Übens Rechnung getragen.

In der medizinischen Lehre kommen unterschiedliche Simulationsverfahren zum Einsatz: standardisierte Schauspielpatientinnen und -patienten (Okuda & Quinones, 2008), virtuelle Simulation sowie virtuelle Patientinnen und Patienten (Lehmann, Bosse, Simon, Nikendei, & Huwendiek, 2013; Okuda & Quinones, 2008; Thomson, Poudrier, Stranix, Motosko, & Hazen, 2018), synthetische Modelle aus Silikon, wie das hier vorliegende, Wachs (Thomson et al., 2018) sowie auch Manekins (Krautter et al., 2015; Krautter et al., 2011; Munster, Stosch, Hindrichs, Franklin, & Matthes, 2016; Nikendei et al., 2014). Des Weiteren werden Tiermodelle und Kadaver eingesetzt (Afzali, Kvisselgaard, Lyngeraa, & Viggers, 2017; Thomson et al., 2018). Bei der Auswahl von Simulatoren ist zu berücksichtigen, dass eine haptische Komponente die Effektivität von Simulation steigert (Lamata et al., 2006).

Vergleicht man nun die simulationsbasierte Lehre mit herkömmlichen Lehrmethoden, so zeichnet sich eine deutliche Tendenz ab.

In einem Review konnte gezeigt werden, dass in 70% der untersuchten Studien Simulation zu einer signifikanten Verbesserung in der Durchführung von praktischen Fähigkeiten im Vergleich zu Standardmethoden oder keinem Training führt (Lynagh et al., 2007).

In einer weiteren Metaanalyse konnte ebenfalls die Überlegenheit der simulationsbasierten medizinischen Lehre im Vergleich zur herkömmlichen Lehre in unterschiedlichen Bereichen aufgezeigt werden (McGaghie, Issenberg, Cohen, Barsuk, & Wayne, 2011). Konkret gilt dies für das Durchführen einer Pleurapunktion, des Advanced cardiac life support (ACLS), was den erweiterten Maßnahmen im Rahmen einer kardiopulmonalen Reanimation entspricht, einer Laparoskopie oder der Herzauskultation sowie das Legen eines Hämodialysekatheters oder eines zentralen Venenkatheters (McGaghie et al., 2011).

Dass auch der Transfer vom Modell in das klinische Setting gelingen kann, wurde bereits mehrfach belegt (Ghanem, Hachach-Haram, Leung, & Myers, 2013; Jiang et al., 2011; Lynagh et al., 2007).

Aufgrund der oben genannten Aspekte ist der Wunsch von Assistenzärztinnen und -ärzten nach Mehreinsatz von Simulation zu Trainingszwecken nachvollziehbar (Zahiri et al., 2015).

## **4.2 High-Fidelity-Gesichtsmodell aus Silikon**

Die Simulation mittels Gesichtsmodell bildete in dieser Arbeit die Grundlage der Peyton-Methode.

Eine wichtige Voraussetzung für einen effektiven Lernerfolg mittels Simulation und die erfolgreiche Übertragung desselben ins klinische Setting ist eine besonders realistische Nachbildung, die vielfältige klinische Bedingungen nachahmt (Issenberg, McGaghie, Petrusa, Lee Gordon, & Scalese, 2005; Thomson et al., 2018). Insbesondere kosmetisch anspruchsvolle Operationen, wie das Nähen einer aufgeplatzten Lippe oder Augenbraue bedürfen besonders detailliert gestalteter Modelle, welche die menschliche Morphologie möglichst realitätsnah widerspiegeln.

Das Gesichtsmodell erfüllt dies in mehreren Hinsichten und kann somit als High-Fidelity-Modell bezeichnet werden (Farmer et al., 1999). Da die Abformung an einer realen Person stattgefunden hat, sind die Gesichtszüge und Hautstruktur inklusive Poren besonders realitätsnah. Die Lippe wurde aus einer besonders dünnen Schicht Silikon geformt, was beim Nähen die Fragilität des Gewebes imitiert. Außerdem besitzt das Modell schwammartige Strukturen, die mit Kunstblut gefüllt werden können und bei Manipulation dieses vermehrt austreten lassen. Die Kolorierung vervollständigt das Gesamtbild. Wie realitätsnah Gesichtsmodelle aus Silikon sein können, zeigten schon Sanders et al. (2017). Hier konnten die Modelle zum Teil nicht von realen Personen unterschieden werden.

Synthetische Modelle bieten im Vergleich zu virtueller Simulation den Vorteil, deutlich kostengünstiger zu sein (Issenberg et al., 2005). Allerdings müssen sie häufig nach einmaligem Einsatz ersetzt werden (Friedrich et al., 2019; Zipper et al.,

2019). Das für die vorliegende Arbeit entwickelte Modell lässt sich mehrfach verwenden und spart dadurch Ressourcen. Das wasserlösliche Kunstblut ist auswaschbar und das Nahtmaterial ohne sichtbare Schäden zu entfernen. Ein weiterer Vorteil entsteht durch die Mehrteiligkeit. So müssen lediglich so viele Innengerüste vorhanden sein, wie gleichzeitig Operationen durchgeführt werden sollen.

### **4.3 Validierung des CAT für die Gesichtsnaht**

#### **4.3.1 Reliabilität der Skalen**

Die Objektivierung und Vergleichbarkeit von subjektiven Elementen (wie zum Beispiel Handfertigkeiten) erfolgt mittels sogenannter Competency Assessment Tools (CAT). Die Struktur des in dieser Studie verwendete CAT wurde erstmals von Miskovic et al. (2013) für die laparoskopische kolorektale Chirurgie validiert und schrittweise auch in thematisch angepasster Semantik für die „Transanale Totale Mesorektum Exzision“ taTME (London) im Bereich der Rektumkarzinomchirurgie sowie für Prozeduren an Operationsmodellen validiert (Friedrich et al., 2019; Zipper et al., 2019). In der aktuellen Studie wurde das CAT ebenfalls semantisch adaptiert, ohne allerdings die Datenerhebungs- und Graduierungsstruktur zu verändern. Betrachtete man den Cronbachs  $\alpha$ -Wert, der die Reliabilität der einzelnen Skalen abbildete, fanden sich nur Werte  $\alpha > 0,6$ . Somit zeigten alle Skalen eine ausreichende interne Konsistenz, maßen somit jeweils ein Konstrukt. Diese modifizierte Version des CAT konnte dementsprechend als Instrument valide angewendet werden.

#### **4.3.2 Konstruktvalidität**

Mit der Berechnung der Konstruktvalidität wurde untersucht, ob die einzelnen Items des CAT tatsächlich die Teilkompetenz der Teilnehmenden bei der Naht an Lippe und Augenbraue widerspiegelten (Renner et al., 2012). Voraussetzung für die Konstruktvalidität ist, dass bei der Objektivierung (Bewertung) der subjektiven Handlung (Durchführung der ambulanten Naht) die Bewertenden zu nachvollziehbar ähnlichen Ergebnissen gelangen (Polit et al., 2007): dies wird in der

Interrater-Reliabilität (Wirtz & Caspar, 2002) berechnet, beziehungsweise bestätigt. Somit ist die Interrater-Reliabilität die Voraussetzung für die Konstruktvalidität.

Die Interrater-Reliabilität, berechnet mittels Cronbachs  $\alpha$ , zeigte bei Berücksichtigung aller Items ausreichende bis gute Werte (0,65-0,78). Die mittels Finn-Koeffizient analysierte Interrater-Reliabilität fiel für die Skalen 1 und 2 durchweg sehr gut ( $> 0,8$ ) aus. Für die Skala 4 lagen alle Werte  $> 0,7$ , was einer guten Interrater-Reliabilität entspricht (Maurer et al., 2010). Für Skala 3 fand sich ebenfalls eine gute Interrater-Reliabilität ( $> 0,7$ ), der Wert von 0,69 für die Augenbrauennaht könnte andeuten, dass diese schwieriger zu bewerten war (vgl. Tabelle 13).

Auch wenn im Einzelfall von Skala 3 das Ergebnis lediglich akzeptabel ausfiel, so ist die hohe Übereinstimmung der Bewertenden insgesamt als Erfolg des CAT-Instrumentes zwecks Objektivierung der subjektiven Leistungen der Teilnehmenden einzuschätzen. Dies war insofern von Bedeutung, als dass eine Bewertende die Autorin der vorliegenden Arbeit war und man somit von einem Bias ausgehen könnte. Die Objektivität wurde durch die verblindete Bewertung mittels CATLive-Plattform unterstützt. Von Bedeutung ist auch, dass eine gute Interrater-Reliabilität erreicht wurde, obwohl die drei Bewertenden unterschiedliche fachliche Hintergründe aufwiesen; dieses Ergebnis unterstreicht die Verlässlichkeit des CAT als Evaluationsinstrument.

#### **4.4 Vergleichende Wirkung beider Lehrmethoden**

Es existiert inzwischen eine breite Evidenz für die Effektivität der Peyton-Methode zur Vermittlung praktischer Fähigkeiten. Beispiele aus der Literatur zeigen diesen Effekt zum Beispiel für die Anlage eines zentralen und peripheren Venenkatheters (Herrmann-Werner et al., 2013; Krautter et al., 2015; Lund et al., 2012; Nikendei et al., 2014), das Legen einer Magensonde (Herrmann-Werner et al., 2013; Krautter et al., 2011), die Durchführung einer manuellen Therapie (Gradl-Dietsch et al., 2016), das Legen eines intraossären Zugangs (Afzali et al., 2017), die Durchführung von Einzelknopfnähten (Wang et al., 2004) oder auch für die Durchführung einer

Echokardiographie (Skrzypek et al., 2018). Sowohl bei Studierenden als auch bei Assistenzärztinnen und -ärzten wurde die Effektivität der Peyton-Methode nachgewiesen und ist somit nicht nur für Unerfahrene geeignet, auch wenn Studierende einen deutlich größeren Lernzuwachs zeigten (Wang et al., 2004). Auch auf subjektiver Ebene wird die Peyton-Methode von Studierenden positiv bewertet (Nikendei et al., 2014; Skrzypek et al., 2018; Skrzypek et al., 2019). Unter anderem zeigt die Literatur auch ein gesteigertes Selbstvertrauen in der Durchführung der gelehrteten Fertigkeit nach Anwendung der Peyton-Methode (Wang et al., 2004).

In den folgenden Kapiteln sollen die Ergebnisse dieser Arbeit auf die häufig beschriebene Effektivität der Peyton-Methode hin überprüft werden.

#### **4.4.1 Unterschiede zwischen den Lehrmethoden**

Die Effektivität der Peyton-Methode bestätigt sich bei Betrachtung der Unterschiede zwischen den Lehrmethoden unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag. So war das Ergebnis der Teilnehmenden der Peyton-Methode in allen Skalen signifikant besser als das der Teilnehmenden der konventionellen Methode (vgl. Tabelle 14).

Die Überlegenheit der Peyton-Methode im Vergleich zur konventionellen Methode zeigte sich bei einzelner Betrachtung der Items ebenfalls sehr deutlich (entsprechend Hypothese 1: „Unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag lässt sich ein signifikanter Unterschied im Abschneiden der Teilnehmenden zwischen den Lehrmethoden finden.“). So schnitten bei 10 von 12 Items die Teilnehmenden der Peyton-Methode signifikant besser ab (vgl. Tabelle 18). Dies deckt sich mit den Ergebnissen von einigen Studien, die ebenfalls einen Vergleich zwischen der konventionellen Methode „see one, do one“ und der Peyton-Methode vornahmen (Gradl-Dietsch et al., 2016; Herrmann-Werner et al., 2013; Krautter et al., 2011).

Im Folgenden werden die Unterschiede zwischen den beiden Lehrmethoden im Hinblick auf den ersten OP-Tag analysiert (vgl. Hypothese 3). Die Analyse bezüglich

des zweiten OP-Tages und der Unterschiede zwischen den OP-Tagen erfolgt im nächsten Kapitel.

Die Ergebnisse zeigten für den ersten OP-Tag ein signifikant besseres Abschneiden der Kohorte der Peyton-Methode im Bereich der Hautdesinfektion, abgebildet durch die Items Q3.1 und Q4.1, im Vergleich zur konventionellen Methode.

Des Weiteren machten Teilnehmende der Peyton-Methode signifikant weniger Fehler bei der Durchführung der morphologischen Rekonstruktion (Q3.3) und erreichten auch ein signifikant besseres kosmetisches Ergebnis (Q4.3).

Sowohl die Durchführung der Hautdesinfektion als auch die korrekte morphologische Rekonstruktion sind aufgrund ihres Detailreichtums komplexe Tätigkeiten. Dies ist ein möglicher Grund, warum sich hier zwischen beiden Lehrmethoden ein Unterschied herausstellte. Bei zu simplen Tätigkeiten hat die Peyton-Methode keinen Vorteil gegenüber der konventionellen Methode gezeigt (Munster et al., 2016). Auch Gradl-Dietsch et al. (2016) zeigten differenziert eine Überlegenheit der Peyton-Methode insbesondere bei komplexeren Fertigkeiten auf.

#### **4.4.2 Der Einfluss der Lehrmethode auf das Langzeitgedächtnis**

Bislang wurden nur wenige Arbeiten in Bezug auf die Auswirkung der Peyton-Methode auf das Langzeitgedächtnis veröffentlicht (Gradl-Dietsch et al., 2016; Krautter et al., 2015; Munster et al., 2016). Es konnte lediglich auf deskriptiver Ebene eine Überlegenheit nach 6 Monaten im Vergleich zur konventionellen Methode beschrieben werden (Gradl-Dietsch et al., 2016).

In der vorliegenden Arbeit ließ sich anhand der Unterschiede zwischen den OP-Tagen die Auswirkung der beiden Lehrmethoden auf das Langzeitgedächtnis ableiten.

Zunächst sollen die Ergebnisse auf Skalenebene beleuchtet werden.

Begonnen mit der Betrachtung der Unterschiede von OP-Tag 1 zu OP-Tag 2 unabhängig von der Lokalisation der Wunde konnte bei der Peyton-Methode bei 3 der 4 Skalen auf deskriptiver Ebene ein Lernzuwachs verzeichnet werden (vgl. Tabelle 15). Die konventionelle Methode hingegen zeigte auf deskriptiver Ebene bei 3 der 4 Skalen einen Abfall der Lernkurve (vgl. Tabelle 16). Es verwundert nicht,

dass an dieser Stelle keine signifikanten Verbesserungen berechnet werden konnten, da die Teilnehmenden an OP-Tag 1 kein Feedback erhielten. Dieses ist jedoch für eine Wissenszunahme wichtig (Issenberg et al., 2005).

Umso mehr überraschen die Ergebnisse der Unterschiede zwischen den OP-Tagen stratifiziert nach der Lokalisation der Wunde. Dort ließ sich ein signifikanter Lernzuwachs aufseiten der Peyton-Methode bei der Lippennaht erkennen. Für den Zusammenhang zwischen der Lokalisation der Wunde und einer signifikanten Verbesserung mittels Peyton-Methode lassen sich zwei mögliche Ursachen anführen. Zum einen stellte die Naht der Lippe komplexere Anforderungen an die Operateurin und den Operateur als die Augenbrauennaht. So musste fragileres Gewebe genäht und die Ränder des Lippenrotes exakt adaptiert werden. Wie bereits in Kapitel 4.4.1 erläutert besteht ein Zusammenhang zwischen der Überlegenheit der Peyton-Methode und der Komplexität der Prozedur.

Zum anderen handelt es sich möglicherweise auch um einen Reihenfolgeeffekt: sowohl an OP-Tag 1 als auch an OP-Tag 2 wurde mit der Lippennaht begonnen. Die Naht der Augenbraue kann demnach in weiten Teilen als Wiederholung der Tätigkeit angesehen werden, was einen gewissen Übungseffekt mit sich bringt. Die signifikanten Unterschiede bildeten sich somit nur in der ersten Durchführung, sprich der Lippennaht ab.

Ungeachtet dessen ließ sich aufseiten der konventionellen Methode kein signifikanter Unterschied zwischen den OP-Tagen berechnen, weder für die Naht der Lippe noch der Augenbraue.

Zusammenfassend lassen der deskriptive Lernzuwachs sowie die in Teilen signifikante Verbesserung zwischen den OP-Tagen nach Erlernen mittels Peyton-Methode auf der einen, sowie der deskriptive Abfall der Lernkurve aufseiten der konventionellen Methode auf der anderen Seite, eine zuverlässigere Verankerung der Prozedur im Langzeitgedächtnis durch die Peyton-Methode vermuten.

Anschließend folgt nun die Analyse der Ergebnisse auf Itemebene.

An OP-Tag 2 wurde bei fünf Items ein signifikant besseres Abschneiden in der Peyton-Methode im Vergleich zur konventionellen Methode erreicht (vgl. Tabelle 22 und Abbildung 21). Für den Bezug zur Verankerung im Langzeitgedächtnis sind hierbei jene Items hervorzuheben, die an OP-Tag 1 noch vergleichbare Ergebnisse für die beiden Lehrmethoden zeigten. Hierbei handelte es sich um drei Items aus drei verschiedenen Skalen (Q1.3, Q2.2 und Q4.2; vgl. Abbildung 22). Dies bedeutete für diese Items eine zunehmende Divergenz zwischen den Leistungen der Teilnehmenden beider Lehrmethoden über einen Zeitraum von 7 Tagen.

Somit lässt sich auch auf Itemebene eine bessere Aufnahme der jeweiligen Tätigkeit in das Langzeitgedächtnis durch die Peyton-Methode abbilden.

Abschließend ist noch anzumerken, dass der Abstand zwischen den OP-Tagen für die vorliegende Arbeit recht kurz gewählt wurde, um eine höhere Compliance der Teilnehmenden zu erreichen. Möglicherweise wären noch größere Diskrepanzen zwischen den Lernkurven aufgetreten, wenn die Abstände zwischen den beiden Tagen größer wären.

#### **4.4.3 Verhältnis zwischen Lernzuwachs, Lehrmethode und Ausbildungsstand**

Studierende im Praktischen Jahr schnitten zum Teil signifikant besser ab als Studierende im Blockpraktikum. Dies wurde für die Skalen 1 und 2 bestätigt. Ein besseres Abschneiden aufgrund des höheren Ausbildungsstandes war zu erwarten. Dass sich für die Skala 3 kein signifikanter Unterschied fand, mag darin begründet sein, dass die Studierenden im Blockpraktikum aufgrund der ihnen bewussten mangelnden Erfahrung aufmerksamer waren und somit mehr darauf bedacht, wenig Fehler zu machen. Überraschend ist, dass sich kein signifikanter Unterschied im Hinblick auf die Qualität des Endergebnisses zeigte.

Ein ähnliches Bild zeigte sich bei detaillierter Betrachtung der Items. Bei vier Items erzielten Studierende im Praktischen Jahr ein signifikant besseres Ergebnis als die Studierenden im Blockpraktikum (vgl. Tabelle 23 und Abbildung 23). Unter anderem beim Instrumentengebrauch zur Durchführung der Naht (Q1.3) und beim

Arbeiten mit der nicht-dominanten Hand (Q2.3). Innerhalb des curricularen Blockpraktikums der Chirurgie wird unter anderem das Assistieren im Operationssaal erlernt. Hierzu gehört häufig auch das Verschließen der Hautnaht. Da die Studierenden im Praktischen Jahr diesen Teil der Ausbildung bereits absolviert hatten, konnten sie eine gewisse Übung in diesem Bereich vorweisen. Das Gleiche galt für die Hautdesinfektion (Q3.1) und die weniger fehlerhafte Durchführung der Lokalanästhesie (Q3.2) vonseiten der Studierenden im Praktischen Jahr. Die Annahme liegt auch hier nahe, dass Studierende im zeitlichen Ablauf des Curriculums geübter werden. Somit zeigen die Ergebnisse der aktuellen Arbeit, dass der bestehende Ausbildungsstand messbar ist

Des Weiteren wurden Unterschiede zwischen den Ausbildungsständen bezüglich der unterschiedlichen Lehrmethoden analysiert, was nun im Folgenden näher beleuchtet werden soll.

Dabei ließ sich innerhalb der konventionellen Methode feststellen, dass die Studierenden im Blockpraktikum insgesamt mehr Fehler machten und im Endergebnis schlechter abschnitten als die Studierenden im Praktischen Jahr, wie das aus oben genannten Gründen auch zu erwarten wäre. Verglichen mit der Peyton-Methode fällt auf, dass sich innerhalb dieser Kohorte in Bezug auf Versäumnisse und Fehler (Item Q3.1 und Q3.2) keine signifikanten Unterschiede zwischen den Ausbildungsständen mehr abzeichneten. Die Studierenden im Blockpraktikum scheinen sich durch die Peyton-Methode den Studierenden im Praktischen Jahr in ihrer Leistung angeglichen zu haben. Dieses Ergebnis lässt darauf schließen, dass weniger Fortgeschrittene besonders von der Peyton-Methode profitieren; eine Erkenntnis, die bereits von Wang et al. (2004) beschrieben wurde.

#### **4.5 Kritische Beurteilung der Items**

Für manche der betrachteten Items wurde in der aktuellen Arbeit eine große Standardabweichung errechnet ( $SA > 1$ ). Nach Bortz und Schuster (2011) deutet dies auf ein sensibles Item mit großer Streuung hin. So errechnete sich zum Beispiel für das Item „Knappe Versäumnisse und Fehler – Hautdesinfektion“ (Q3.1) in Bezug

auf Hypothese 1 innerhalb der konventionellen Methode eine Standardabweichung von 1,08. Für die Peyton-Methode fiel sie dagegen deutlich geringer aus (0,76). Das lässt sich inhaltlich damit begründen, dass die Teilnehmenden der Peyton-Methode die Hautdesinfektion einheitlicher gelernt haben und somit homogener durchführten als die Teilnehmenden der konventionellen Methode. Ähnliches wurde beim gleichen Item auch für Hypothese 4 bestätigt, welche die Unterschiede der Lehrmethoden an OP-Tag 2 beleuchtete. Hier fiel ein großer Unterschied zwischen den Standardabweichungen der Lehrmethoden auf (vgl. Tabelle 22). Die Peyton-Methode förderte also eine homogene Ausführung der Hautdesinfektion auch in Bezug auf das Langzeitgedächtnis.

#### **4.6 Inspektion des Modells und prozedurale Abfolge**

Bei 16 der 25 Kriterien zeigten die Teilnehmenden der Peyton-Methode ein besseres Abschneiden als die der konventionellen Methode. Dies ließ sich mit einem signifikant besseren Verinnerlichen des Ablaufs der Prozedur gleichsetzen. Auffällig war, dass insbesondere die Einzelschritte mit der Voraussetzung eines spezifischen Wissens betroffen waren. So beispielsweise die Markierung des Lippenrots an der richtigen Stelle, die Position und Ausführung der ersten Naht sowie die Lage der Knoten neben der Wunde.

Von besonderem Interesse war dabei das letzte Evaluationskriterium „Vertauschen von Schritten“. Hier zeigte sich, dass beim Erlernen mit der Peyton-Methode signifikant weniger Schritte mit zum Teil klinischer Relevanz vertauscht wurden. Dies bedeutet, dass durch das Erlernen von Prozeduren mittels Peyton-Methode wahrscheinlich eine höhere Patientensicherheit gewährleistet werden kann. Da die Patientensicherheit aus ethischen Gründen ein sehr hohes Gut in unserer Gesundheitsversorgung darstellt, sollte hierauf ein besonderes Augenmerk gelegt werden (Ziv, Wolpe, Small, & Glick, 2006).

Rein formal müsste diese Annahme in Zukunft durch eine weitere Studie mit Einbeziehung eines sogenannten 3. OP-Tages (die Naht an der Patientin oder am Patienten) bestätigt werden. Allerdings wird die geringe Verfügbarkeit dieses Wundversorgungsbedarfs an Patientinnen und Patienten für eine Studienkohorte im zeitnahen Intervall kaum erreichbar sein.

## **4.7 Die Peyton-Methode als Lehrmethode für die Naht in Lokalanästhesie**

### **4.7.1 Verkürzung des Zeitaufwands für die Naht**

Der zeitliche Aspekt in der medizinischen Versorgung von Patientinnen und Patienten ist kein unerheblicher. Da aufgrund von regelmäßig hohem Patientenaufkommen in Notaufnahmen (Hoot & Aronsky, 2008; Velt et al., 2018) aus Sicht von Patientinnen und Patienten ein kurzer Aufenthalt in diesem oft unruhigen Umfeld als Qualitätsmerkmal empfunden werden kann, scheint es unbedingt sinnvoll, das dort tätige medizinische Personal in einem „learning before doing“-Setting so zu trainieren, dass auch der zeitliche Ablauf optimiert wird.

Demzufolge wurde auch der Zeitaufwand für die Patientenversorgung in dieser Studie untersucht. Dabei zeigte sich, dass die Operationen, insbesondere die der Lippe, nach Erlernen mittels Peyton-Methode deskriptiv schneller durchgeführt wurden als nach Erlernen mittels konventioneller Methode (vgl. Kapitel 3.6). Dies deckt sich mit den Ergebnissen dreier weiterer Studien (Herrmann-Werner et al., 2013; Krautter et al., 2015; Lund et al., 2012).

Außerdem führten die Teilnehmenden der Peyton-Methode die Lippennaht an OP-Tag 2 signifikant schneller durch als an OP-Tag 1. Für die konventionelle Methode zeigte sich das Gegenteil: hier benötigten die Teilnehmenden an OP-Tag 2 signifikant mehr Zeit als an OP-Tag 1. Der mögliche Zusammenhang zwischen der komplexeren Lippennaht und der Überlegenheit der Peyton-Methode wurde bereits in Kapitel 4.4.1 und 4.4.2 erläutert. Mit dem dort ebenfalls angebrachten Reihenfolgeeffekt, dass bei Durchführung der Augenbraunennaht bereits ein Übungseffekt vorhanden ist, lässt sich auch hier argumentieren. So fallen die messbaren Zeitunterschiede bei der zweiten Durchführung, sprich der Versorgung der Augenbraue, geringer aus.

Aus den Ergebnissen lässt sich schließen, dass die Peyton-Methode nicht nur insgesamt zu einer deutlichen Zeitersparnis führt, sondern auch an dieser Stelle ihren bereits zuvor beschriebenen positiven Effekt auf das Langzeitgedächtnis bestätigt.

Jedoch steht bei der Peyton-Methode die schnellere Durchführung der Prozedur dem nicht unerheblichen zeitlichen Mehraufwand durch die zusätzlichen Schritte 2 und 3 entgegen.

Aus diesem Grund gibt es bereits experimentelle modifizierte Ansätze, die Zeitabläufe in der Lernphase weiter zu optimieren. Einer dieser Ansätze ist für kleine Lerngruppen sinnvoll, bei dem ein rotierendes System integriert wird: so durchlaufen die Studierenden die klassische Peyton-Methode bis Schritt 3 und wechseln anschließend nicht zu Schritt 4, sondern stehen für die oder den nächsten Studierenden als Ausführende oder Ausführender des 3. Schrittes zur Verfügung (Nikendei et al., 2014). Ein alternativer Ansatz integriert die Teilnehmenden nach beendetem Schritt 4 zeitnah als Tutorinnen und Tutoren für neue Studierende (Skrzypek et al., 2018; Skrzypek et al., 2019); diese Ansätze sparen im Alltag Ressourcen an Lehrpersonen im Vergleich zur klassischen Peyton-Methode und ermöglichen teilweise eine 1 : 1 Betreuung. Diese Ratio ist ansonsten schwer zu realisieren.

Abschließend lässt sich jedoch sagen, dass der große Lernerfolg, der mittels Peyton-Methode erzielt werden kann, den höheren Zeitaufwand während der Lernphase in jeder Hinsicht rechtfertigt.

#### **4.7.2 Video-Tutorials**

In der aktuellen Arbeit wurde die originale Peyton-Methode durch die Verwendung von Video-Tutorials leicht verändert, da die ursprüngliche Beschreibung diese Möglichkeit nicht in Betracht zog. Ein entscheidender Vorteil ist die Möglichkeit der Standardisierung. So kann sichergestellt werden, dass alle Teilnehmenden exakt die gleichen Instruktionen erhalten. Außerdem spart dies Zeit und Ressourcen. Die Gleichwertigkeit dieser beiden Demonstrationen wurde bereits in einer anderen Arbeit dargestellt (Sopka et al., 2012). Der Vorteil einer Live-Demonstration, direkt Fragen stellen zu können, war bei der Durchführung dieser Studie durch die Anwesenheit einer Tutorin dennoch gegeben.

### 4.7.3 Kommunikation

Nach dem aktuellen Wissensstand der Promovendin gibt es bislang wenig Untersuchungen darüber, ob die Peyton-Methode auch zu einer verbesserten Kommunikation zwischen Patientin oder Patient und behandelnder Person führt als herkömmliche Methoden (Krautter et al., 2011; Lund et al., 2012). Krautter et al. (2011) konnten in ihrer Studie allerdings die Bedeutung der Peyton-Methode zur Förderung kommunikativer Fähigkeiten nachweisen.

Die kommunikativen Fähigkeiten wurden in der vorliegenden Arbeit durch die Items Q1.1 und Q2.1 abgebildet. Die „Ankündigung der Schritte“ (Q1.1) schien bei beiden Lehrmethoden in ähnlichem Umfang stattzufinden, wohingegen die „Information über den Ablauf der Prozedur“ (Q2.1) innerhalb der Peyton-Methode signifikant besser durchgeführt wurde (vgl. Tabelle 18). Ein möglicher Grund hierfür ist, dass die Teilnehmenden der Peyton-Methode einen besseren Überblick über die Abläufe erlangt haben und somit in der Lage waren diese präziser wiederzugeben. Zudem waren sie sich in der Ausführung der manuellen Tätigkeit sicherer, wie das respektive signifikant bessere Abschneiden zeigt (vgl. Tabelle 18). Dies erforderte ein entsprechend geringeres Maß an Konzentration, was mehr Raum für das Augenmerk auf eine ausführlichere Kommunikation ließ.

Der Kommunikation kommt im Alltag von ärztlichem Personal eine besondere Bedeutung zu und sollte deshalb in weiteren Studien gezielter evaluiert werden. Dies ist nicht zuletzt deshalb von Bedeutung, da eine unzureichende Kommunikation zwischen Ärztin oder Arzt und Patientin oder Patient durch Verursachen von vermeidbaren unerwünschten Ereignissen zur Gefährdung der Patientensicherheit führen kann (Bartlett, Blais, Tamblyn, Clermont, & MacGibbon, 2008; World Alliance For Patient Safety Drafting et al., 2009). Des Weiteren ist eine gute Kommunikation aus Sicht von Patientinnen und Patienten Teil einer qualitativ hochwertigen Betreuung und stellt somit einen wichtigen Faktor der Patientenzufriedenheit dar (Kuzel et al., 2004; Vincent & Coulter, 2002).

Außerdem könnte durch gleichzeitiges Ausüben von Kommunikation und praktischer Fertigkeit, wie sie im Bereich der ambulanten Versorgung Alltag ist, der Transfer von der simulierten Situation in das klinische Setting besser gelingen.

#### **4.8 Limitationen der aktuellen Studie**

Bei der vorliegenden Studie sind einzelne Einschränkungen anzumerken. So wurde die Studie mit einer relativ kleinen Anzahl an Teilnehmenden durchgeführt. Diese wurde zwar mittels Power-Analyse in der Planungsphase ermittelt, jedoch wäre eine größere Anzahl sicher repräsentativer. Zudem wurde die Studie nur an der Universität Würzburg durchgeführt und nicht an mehreren Zentren. Somit ist nicht mit abschließender Sicherheit zu sagen, ob die Ergebnisse in einem anderen Umfeld reproduzierbar sind. Des Weiteren war die Auswahl der Teilnehmenden einer natürlichen Selektion unterworfen, da die Studie auf freiwilliger Teilnahme beruhte. Dadurch wiesen die Teilnehmenden möglicherweise eine größere Motivation und Interesse am Nähen auf als durchschnittliche Studierende, womit die Repräsentativität in Frage gestellt werden könnte.

Die Teilnehmenden wurden zwar nach ihrem Ausbildungsstand und den Vorerfahrungen in Bezug auf eine Operation an Lippe und Augenbraue befragt, jedoch nicht detaillierter nach allgemeinen operativen Erfahrungen. So könnte eine Teilnehmende oder ein Teilnehmender beispielsweise bereits eine oder mehrere Famulaturen im operativen Bereich durchgeführt haben, was ihr oder ihm sicherlich einen Vorteil verschafft hätte. Es hätte stattdessen vorab eine Einordnung durch direktes Testen der operativen Fertigkeiten vorgenommen werden können. Dies hätte allerdings einen deutlichen zeitlichen Mehraufwand bedeutet. Außerdem existieren diese Unterschiede auch in der gesamten Studierendenschaft, die hier abgebildet werden soll.

Unterschiedlichkeiten in praktischen Fähigkeiten und kognitivem Wissen sind allerdings Realität in jeder neuen Studierenden- und Assistentenkohorte, was die formale Validierung eines jeden operativen Verfahrens nach den Kriterien der „Standards for Educational and Psychological Testing“ (American Educational Research Association (AERA), American Psychological Association (APA), National

Council on Measurement in Education (NCME), 2014) de facto unmöglich macht. Nicht zuletzt, da gerade auch wegen der relativen Unbedeutsamkeit isolierter Fragestellungen im Gesamtkontext der Aus- und Weiterbildung eine überproportionale Konzentrierung auf eine Formalie nicht zielführend ist.

Die Teilnehmenden wurden gebeten, sich zwischen den OP-Tagen nicht tiefergehend über die Operationstechnik zu informieren, um das Ergebnis des zweiten OP-Tages nicht zu beeinflussen. Ob sich alle Studierenden daran hielten ließ sich allerdings nicht überprüfen.

Es ließe sich argumentieren, ein Schwachpunkt der Studie sei die Videoaufzeichnung der Operationen, da die Teilnehmenden durch das Gefühl beobachtet zu werden nervös sein und sich dadurch schlechter konzentrieren könnten. Allerdings steht eine Operateurin oder ein Operateur bei einer Operation in Lokalanästhesie immer unter Beobachtung der Patientin oder des Patienten, weshalb durch die Videoaufnahmen letztlich ein realitätsnaher Umstand geschaffen wurde.

## **4.9 Ausblick**

Die besondere Eigenschaft der Chirurgie, ein sehr praktisch orientiertes Fachgebiet zu sein, stellt folglich in besonderem Maße Ansprüche an die Lehre. So kann zwar das theoretische Wissen im Eigenstudium angeeignet werden, nicht jedoch die praktischen Fähigkeiten. Das Erlernen dieser Kompetenz vor oder auch bereits nach Beginn der ärztlichen Tätigkeit ist gerade für angehende Chirurginnen und Chirurgen unabdingbar, da sonst im Berufsalltag an Patienten „geübt“ werden muss. Die Chirurgie ist ein handwerklich betontes Fach und sollte darum auch in diesem Umfang in der Lehre Ausdruck finden.

Wie in der Arbeit gezeigt, eignet sich die Vierschrittmethod nach Peyton sehr gut zum Erlernen von komplex chirurgischen Fertigkeiten und in Teilen auch für die Kommunikation zwischen ärztlichem Personal und Patientinnen und Patienten. In vielen Universitäten sind bereits sogenannte „Skills laboratories“ (Kneebone et al., 2004; Lynagh et al., 2007) etabliert, in deren Umfeld sich die Peyton-Methode gut

integrieren ließe. Modifizierte Ansätze wurden bereits entwickelt, um zeit- und ressourcenschonend zu arbeiten (Nikendei et al., 2014; Skrzypek et al., 2018).

Es bräuchte zudem kostengünstige und in der Herstellung einfache Modelle, anhand derer die Peyton-Methode durchgeführt werden kann. In der Arbeit wurde ein Modell mit diesen Eigenschaften vorgestellt. Es ließen sich auf diese Weise Modelle für die unterschiedlichsten Prozeduren fertigen, ohne den ökonomischen Aspekt außer Acht zu lassen.

Der große Vorteil der Modelle ist außerdem, dass häufiges Üben möglich ist, was zur Verankerung im Langzeitgedächtnis unabdingbar ist (Issenberg et al., 2005; Jiang et al., 2011). Zu wünschen wäre eine feste Integration im Curriculum für Studierende, da dies zu einem effektiven Lernerfolg beiträgt (Issenberg et al., 2005). Denkbar wären Nahtkurse, die sich über ein Semester erstrecken und feste Zeiten zum Üben unter tutorieller Anleitung vorsehen, beispielsweise einmal im Monat. Zudem sollten die Modelle sowohl Studierenden als auch Ärztinnen und Ärzten jederzeit frei zugänglich zur Verfügung stehen.

Es sollten noch weitere Studien zur Evaluierung der Peyton-Methode in Bezug auf das Langzeitgedächtnis durchgeführt werden. Außerdem wären weitere Untersuchungen zum Erlernen von Kommunikation mittels Vierschrittmethod nach Peyton wünschenswert.

#### **4.10 Erreichung der Ziele und Beantwortung der Studienfragen**

##### **Die Ziele der Studie wurden wie folgt erreicht:**

- 1) Das High-Fidelity-Silikonmodell für Nahtübungen an Lippe und Augenbraue in Lokalanästhesie hat sämtliche Erwartungen erfüllt: es ist realitätsnah, vermittelt den Studierenden ein alltagsvergleichbares Szenario und hat einwandfrei funktioniert.
- 2) Die Validität des auf das aktuelle Operationsmodell angepasste CAT-Evaluationstool wurde im Rahmen dieser Studie dank hoher Interrater-Reliabilität und guter Reliabilität der Skalen verifiziert.

- 3) Das CATLive-Tool ist in Kombination mit dem CAT ein effizientes Werkzeug zur Evaluation beziehungsweise zur Bewertung von Video- und Tonaufnahmen von Nahtübungen an Lippe und Augenbraue am Silikonmodell.

**Die Studie beantwortet die Arbeitshypothesen wie folgt:**

- 4) Es konnte gezeigt werden, dass das Erlernen von handwerklichen Fähigkeiten mittels Peyton-Methode messbar besser gelingt als mittels konventioneller Methode „see one, do one“.

Im Einzelnen wurde die Überlegenheit der Peyton-Methode in folgenden Aspekten bestätigt:

- a. Im Umgang mit den Instrumenten und dem Gewebe sowie in der Qualität des Endergebnisses.
  - b. Das Erlernen von kommunikativen Fähigkeiten zeigte einen nur teilweisen Unterschied zwischen den Lehrmethoden, die Peyton-Methode war allerdings tendenziell überlegen.
  - c. In Bezug auf die Verankerung im Langzeitgedächtnis.
  - d. Hinsichtlich der Einhaltung einer korrekten Reihenfolge klinisch relevanter Schritte bei der Nahtversorgung.
  - e. Die Peyton-Methode führte zu einer schnelleren Durchführung der chirurgischen Prozedur, benötigte allerdings deutlich mehr Zeit für den Lernprozess.
- 5) Wie zu erwarten war, ließ sich ein besseres Abschneiden der Studierenden im Praktischen Jahr im Hinblick auf handwerkliche Fähigkeiten im Vergleich zu jenen im Blockpraktikum feststellen.

## **5 Zusammenfassung**

### **Einleitung**

Platzwunden im Gesicht machen nahezu ein Drittel aller Platzwunden in der Notaufnahme aus (Singer et al., 2006). Diese werden zum Großteil nicht von Plastischen Chirurgeninnen und Chirurgen versorgt (Lee, Cho, et al., 2015), weshalb eine gute Grundausbildung junger Ärztinnen und Ärzte unabdingbar ist. Eine gängige Lehrmethode zur Vermittlung praktischer Fertigkeiten ist der konventionelle Ansatz „see one, do one“, welcher oft als unzureichend bewertet wird (Zahiri et al., 2015). Hingegen sind für die Vierschrittmethode nach Peyton zahlreiche Vorzüge dokumentiert (Herrmann-Werner et al., 2013; Krautter et al., 2015). Anhand eines eigens entwickelten Gesichtsmodells aus Silikon wurden beide Lehrmethoden im Hinblick auf ihren Lernerfolg bezüglich kommunikativer Fähigkeiten und handwerklicher Fertigkeiten, die Verankerung im Langzeitgedächtnis, die Dauer des Eingriffs sowie eine korrekte prozedurale Abfolge beim Versorgen von Gesichtswunden überprüft.

### **Material und Methoden**

Zum Zeitpunkt der Teilnahme an der Studie befanden sich die Studierenden (n=20 bei einer Power von 0,8) entweder im Praktischen Jahr (11./12. Fachsemester) (n=10) oder im Blockpraktikum (10. Fachsemester) (n=10). Ausschlusskriterium war eine bereits selbstständig durchgeführte ambulante Naht im Gesichtsbereich. Die Kohorte der konventionellen Methode als Kontrollgruppe (KG) und die der Peyton-Methode als Experimentalgruppe (EG) wurden mittels Video-Tutorial angeleitet, bevor sie die Naht in Lokalanästhesie am Gesichtsmodell durchführten. Nach 7 Tagen erfolgte die Operation ein zweites Mal ohne Anleitung. Die Operationen wurden gefilmt und durch drei verblindete Bewertende anhand der Skalen „Instrumentengebrauch“, „Umgang mit dem Gewebe“, „Knappe Versäumnisse und Fehler“ sowie „Qualität des Endergebnisses“ des Competency Assessment Tools (CAT) bewertet (1 = Anfänger/in bis 4 = Erfahrene/r), welche wiederum in 12 Items eingeteilt waren (Miskovic et al., 2013). Die Berechnung der Unterschiede bezog handwerkliche Fertigkeiten, die Verankerung im

Langzeitgedächtnis, die Kommunikation sowie Unterschiede zwischen den Ausbildungsständen ein. Zusätzlich wurde das Einhalten des korrekten prozeduralen Ablaufes überprüft, sowie die Zeit zur Durchführung gemessen und zwischen den Lehrmethoden verglichen. Zur Validierung des CAT wurde die Reliabilität der Skalen und die Interrater-Reliabilität berechnet.

### **Ergebnisse**

Sowohl die Reliabilität der Skalen als auch die Interrater-Reliabilität zeigten zufriedenstellende Ergebnisse.

Bezüglich der Unterschiede auf Skalenebene zeigte die EG im Vergleich zur KG signifikant bessere Ergebnisse für die Mittelwerte aller vier Skalen ( $p < 0,05$ ). Diese Ergebnisse bestätigten sich auch bei der Analyse einzelner Items. Bei Betrachtung der Unterschiede zwischen den OP-Tagen zeigte sich bei der EG ein signifikanter Zuwachs der Leistung ( $p < 0,05$ ). Bezüglich der kommunikativen Fähigkeiten berechnete sich für eines der beiden zugehörigen Items eine Überlegenheit der EG ( $p < 0,05$ ). Bei detaillierter Betrachtung des Ausbildungsstandes ließ sich ein insgesamt besseres Abschneiden der Studierenden im Praktischen Jahr verglichen zu jenen im Blockpraktikum feststellen. Außerdem hielt die Kohorte der EG signifikant häufiger eine korrekte prozedurale Abfolge ein ( $p < 0,05$ ) und benötigte deskriptiv weniger Zeit zur Durchführung der Prozedur.

### **Fazit**

Die Peyton-Methode zeigte sich der konventionellen Methode im Hinblick auf das Erlernen einer Gesichtsnaht sowohl in der Qualität als auch in Bezug auf das Durchführen der Schritte in korrekter Reihenfolge überlegen. Zudem gibt es Evidenz, dass die Peyton-Methode eine Verankerung des Gelernten im Langzeitgedächtnis fördert und die Durchführungsgeschwindigkeit erhöht. Die Ergebnisse sprechen somit für den Einsatz der Peyton-Methode beim Erlernen komplexer chirurgischer Fähigkeiten.

### **Ausblick**

Zukünftig könnte die feste Integration der Peyton-Methode in das Curriculum die ärztliche Ausbildung verbessern. Insbesondere im Hinblick auf nachhaltiges und

(Zeit-) effizientes Lernen besteht weiterer Forschungsbedarf. Außerdem wären weitere Untersuchungen zum Erlernen von Kommunikation mittels Vierschrittmethod nach Peyton wünschenswert.

## **Abstract**

### **Introduction**

The incidence of facial laceration approximately is one third of all lacerations treated in Emergency Departments (Singer et al., 2006). The majority of these wounds are not treated by plastic surgeons (Lee, Cho, et al., 2015). Subsequently fundamental training for young doctors is very important. A common teaching method for procedural skills is the traditional „see one, do one“ approach which is regarded rather inefficient (Zahiri et al., 2015). On the other hand many studies have demonstrated benefits of Peyton’s four step approach (Herrmann-Werner et al., 2013; Krautter et al., 2015).

In this study, the two teaching methods were compared. Outcome variables were learning success for communicational and procedural skills, embedment in long-term memory and a correct procedural order in treatment of facial wounds. Furthermore, the time needed to treat the “patient” was measured. Surgery was performed employing a novel silicone face model.

### **Materials and methods**

At the time of participation, students (n = 20, power 0,8) were either attending the 11th/12th semester (n = 10) or the 10th semester (n = 10). An autonomously performed ambulant surgery of facial wounds was defined as an exclusion criterion for participation. The traditional teaching method served as control group (CG), Peyton’s four step approach as experimental group (EG).

Prior to performing the ambulant surgery under local anesthesia using the face model, both groups were instructed by video tutorials. Surgery was repeated 7 days later without any instruction. Every performance was video recorded and evaluated by three blinded raters. The evaluation criteria (scales) using the Competency Assessment Tool (CAT) were: „instrument use“, „tissue handling“, „near misses and errors“ and „end-product quality“, rated from 1 = novice to 4 = proficient (Miskovic

et al., 2013). Each scale consisted of three items. Scales' psychometric quality was investigated by means of descriptives, reliability and interrater reliability. CG and EG were compared regarding procedural and communicational skills, embedment in long-term memory, as well as the time needed for treatment and a correct procedural order. The impact of educational levels was considered as well.

### **Results**

Reliability of scales as well as interrater reliability showed satisfactory results. Significant differences in mean rating were found in favor of the EG for all four evaluation criteria ( $p < 0,05$ ). This result was confirmed when analysis was forth carried on item level. The EG improved their procedural as well as communicational skills significantly from day 1 to day 2 ( $p < 0,05$ ). Stratified by educational level, students attending the 11th/12th semester showed superior performance to those attending the 10th semester. In addition, participants of the EG followed the right procedural order significantly more often than the CG ( $p < 0,05$ ) and improved regarding the time required for treatment.

### **Conclusion**

Peyton's four step approach is superior to the traditional approach in performing a facial suture concerning quality as well as following the correct procedural order. Furthermore, this study shows evidence that Peyton's four step approach helps embedding the learning success in long-term memory. It may also lead to a faster treatment of patients. Thus Peyton's four step approach is recommendable for teaching complex surgical skills

### **Perspective**

Integration of Peyton's four step approach in the curriculum could improve medical education. Further research is particularly required to scrutinize the effect of Peyton's four step approach on long-term and (time) efficient learning. Studies investigating the effect of Peyton's four step approach on learning communicational skills are also considered desirable.

## 6 Verzeichnisse

### 6.1 Literaturverzeichnis

- Afzali, M., Kvisselgaard, A. D., Lyngeraa, T. S., & Viggers, S. (2017). Intraosseous access can be taught to medical students using the four-step approach. *BMC Med Educ*, 17(1), 50. doi:10.1186/s12909-017-0882-7
- Allonby-Neve, C. L., & Okereke, C. D. (2006). Current management of facial wounds in UK accident and emergency departments. *Ann R Coll Surg Engl*, 88(2), 144-150. doi:10.1308/003588406x94977
- American Educational Research Association (AERA), American Psychological Association (APA), National Council on Measurement in Education (NCME) (2014). *The Standards for Educational and Psychological Testing*. Washington, DC: AERA Publications Sales.
- Approbationsordnung für Ärzte (ÄApprO) vom 27. Juni 2002 (BGBl. I S. 2405), die zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2581) geändert worden ist.
- Arora, S., Aggarwal, R., Sevdalis, N., Moran, A., Sirimanna, P., Kneebone, R., & Darzi, A. (2010). Development and validation of mental practice as a training strategy for laparoscopic surgery. *Surg Endosc*, 24(1), 179-187. doi:10.1007/s00464-009-0624-y
- Arora, S., Aggarwal, R., Sirimanna, P., Moran, A., Grantcharov, T., Kneebone, R., . . . Darzi, A. (2011). Mental practice enhances surgical technical skills: a randomized controlled study. *Ann Surg*, 253(2), 265-270. doi:10.1097/SLA.0b013e318207a789
- Bandura, A. (1969). Social-learning theory of identificatory processes. In: Goslin, D. A. (Ed.): *Handbook of socialization theory and research*, 213-262. Chicago: Rand McNally.
- Bartlett, G., Blais, R., Tamblyn, R., Clermont, R. J., & MacGibbon, B. (2008). Impact of patient communication problems on the risk of preventable adverse events in acute care settings. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 178(12), 1555-1562. doi:10.1503/cmaj.070690
- Bortz, J., & Schuster, C. (2011). *Statistik für Human-und Sozialwissenschaftler: Limitierte Sonderausgabe*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Broßmann, M., & Mödinger, W. (2011). *Praxisguide Wissensmanagement. Qualifizierung in Gegenwart und Zukunft. Planung, Umsetzung und Controlling in Unternehmen*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. doi:10.1007/978-3-540-46225-5
- Bühner, M. (2011). *Einführung in die Test-und Fragebogenkonstruktion*. München: Pearson Deutschland GmbH.
- Bundesärztekammer (2017). *Neufassung des Genfer Gelöbnisses liegt jetzt auch auf Deutsch vor*. Pressemitteilung. Verfügbar unter <https://www.bundesaerztekammer.de/presse/pressemitteilungen/news-detail/neufassung-des-genfer-geloebnisses-liegt-jetzt-auch-auf-deutsch-vor/>

- Colas, A., & Curtis, J., Dow Corning Corporation (2004). Silicone biomaterials: History and Chemistry and medical applications of silicones. In: Ratner, B. D., Hoffmann, A. S., Schoen, F. J., Lemons, J. E. (Eds.): *Biomaterials science. An Introduction to Materials in Medicine*, 2<sup>nd</sup> ed., 80-86, 697-707. Amsterdam: Elsevier.
- Cooke, M., Irby, D. M., Sullivan, W., & Ludmerer, K. M. (2006). American medical education 100 years after the Flexner report. *N Engl J Med*, 355(13), 1339-1344. doi:10.1056/NEJMra055445
- Cooper, J. B., Newbower, R. S., Long, C. D., & McPeck, B. (1978). Preventable anesthesia mishaps: a study of human factors. *Anesthesiology*, 49(6), 399-406. doi:10.1097/00000542-197812000-00004
- Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of applied psychology*, 78(1), 98.
- Dogra, S., Lall, S., Shah, F., Aeran, H. (2008). Fabrication of a glove type finger prosthesis using silicone elastomers. *J Indian Prosthodont Soc* 2008;8:165-8
- Farmer, E., Van Rooij, J., Riemersma, J., & Jorna, P. (1999). *Handbook of simulator-based training*, 1<sup>st</sup> ed. Aldershot, Hampshire, UK: Ashgate Publishing.
- Finn, R. H. (1970). A note on estimating the reliability of categorical data. *Educational and Psychological Measurement*, 30(1), 71-76.
- Flin, R., & O'Connor, P. (2001). Applying crew resource management on offshore oil platforms. In: Salas, E., Bowers, C., & Edens, E. (Eds.): *Improving Teamwork in Organisations. Applications of Resource Management Training*. Mahwah, NJ: LEA.
- Flin, R., O'Connor, P., Mearns, K. (2002). Crew resource management: improving team work in high reliability industries. *Team Performance Management: An International Journal*, Vol. 8, Issue: 3/4, 68-78. doi: 10.1108/13527590210433366
- Friedrich, U., Backhaus, J., Zipper, C. T., Konig, S., Mavroveli, S., Wiegering, A., . . . Dietz, U. A. (2019). Validation and educational impact study of the NANEP high-fidelity simulation model for open preperitoneal mesh repair of umbilical hernia. *Hernia*. doi:10.1007/s10029-019-02004-9
- Ghanem, A. M., Hachach-Haram, N., Leung, C. C. M., & Myers, S. R. (2013). A systematic review of evidence for education and training interventions in microsurgery. *Archives of plastic surgery*, 40(4), 312-319. doi:10.5999/aps.2013.40.4.312
- Gradl-Dietsch, G., Lubke, C., Horst, K., Simon, M., Modabber, A., Sonmez, T. T., . . . Knobe, M. (2016). Peyton's four-step approach for teaching complex spinal manipulation techniques - a prospective randomized trial. *BMC Med Educ*, 16(1), 284. doi:10.1186/s12909-016-0804-0
- Gurusamy, K., Aggarwal, R., Palanivelu, L., & Davidson, B. R. (2008). Systematic review of randomized controlled trials on the effectiveness of virtual reality training for laparoscopic surgery. *Br J Surg*, 95(9), 1088-1097. doi:10.1002/bjs.6344
- Harrington, D. K. , & Kello, J. E. (1992). Systematic evaluation of nuclear operator team skills training: a progress report. In: Hagen, E. W. (Ed.): *Conference Record for 1992 Fifth Conference on Human Factors and Power Plants*,

- Monterey, CA, USA, 370-373. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers. doi: 10.1109/HFPP.1992.283381
- Hart, A. (2001). Mann-Whitney test is not just a test of medians: differences in spread can be important. *Bmj*, 323(7309), 391-393.
- Herrmann-Werner, A., Nikendei, C., Keifenheim, K., Bosse, H. M., Lund, F., Wagner, R., . . . Weyrich, P. (2013). "Best practice" skills lab training vs. a "see one, do one" approach in undergraduate medical education: an RCT on students' long-term ability to perform procedural clinical skills. *PloS one*, 8(9), e76354-e76354. doi:10.1371/journal.pone.0076354
- Holger, J. S., Wandersee, S. C., & Hale, D. B. (2004). Cosmetic outcomes of facial lacerations repaired with tissue-adhesive, absorbable, and nonabsorbable sutures. *Am J Emerg Med*, 22(4), 254-257. doi:10.1016/j.ajem.2004.02.009
- Hoot, N. R., & Aronsky, D. (2008). Systematic review of emergency department crowding: causes, effects, and solutions. *Ann Emerg Med*, 52(2), 126-136. doi:10.1016/j.annemergmed.2008.03.014
- Issenberg, S. B., McGaghie, W. C., Petrusa, E. R., Lee Gordon, D., & Scalese, R. J. (2005). Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach*, 27(1), 10-28. doi:10.1080/01421590500046924
- Jiang, G., Chen, H., Wang, S., Zhou, Q., Li, X., Chen, K., & Sui, X. (2011). Learning curves and long-term outcome of simulation-based thoracentesis training for medical students. *BMC Med Educ*, 11, 39-39. doi:10.1186/1472-6920-11-39
- KauPo Plankenhorn e.K., D-78549 Spaichingen (2013): *Technisches Merkblatt Dragon Skin® Fx-Pro*. Verfügbar unter [https://www.kaupo.de/shop/out/media/DRAGON\\_SKIN\\_FX\\_PRO.pdf](https://www.kaupo.de/shop/out/media/DRAGON_SKIN_FX_PRO.pdf)
- Kini, A. Y., Byakod, P. P., Angadi, G. S., Pai, U., & Bhandari, A. J. (2010). Comprehensive prosthetic rehabilitation of a patient with partial finger amputations using silicone biomaterial: A technical note. *Prosthet Orthot Int*, 34(4), 488-494. doi:10.3109/03093646.2010.486391
- Kneebone, R. L., Scott, W., Darzi, A., & Horrocks, M. (2004). Simulation and clinical practice: strengthening the relationship. *Med Educ*, 38(10), 1095-1102. doi:10.1111/j.1365-2929.2004.01959.x
- Krautter, M., Dittrich, R., Safi, A., Krautter, J., Maatouk, I., Moeltner, A., . . . Nikendei, C. (2015). Peyton's four-step approach: differential effects of single instructional steps on procedural and memory performance - a clarification study. *Advances in medical education and practice*, 6, 399-406. doi:10.2147/AMEP.S81923
- Krautter, M., Weyrich, P., Schultz, J. H., Buss, S. J., Maatouk, I., Junger, J., & Nikendei, C. (2011). Effects of Peyton's four-step approach on objective performance measures in technical skills training: a controlled trial. *Teach Learn Med*, 23(3), 244-250. doi:10.1080/10401334.2011.586917
- Krebs, W. K., McCarley, J. S., & Bryant, E. V. (1999). Effects of mission rehearsal simulation on air-to-ground target acquisition. *Hum Factors*, 41(4), 553-558. doi:10.1518/001872099779656725
- Kuzel, A. J., Woolf, S. H., Gilchrist, V. J., Engel, J. D., LaVeist, T. A., Vincent, C., & Frankel, R. M. (2004). Patient reports of preventable problems and harms in primary health care. *Annals of family medicine*, 2(4), 333-340. doi:10.1370/afm.220

- Lamata, P., Gomez, E. J., Sanchez-Margallo, F. M., Lamata, F., del Pozo, F., & Uson, J. (2006). Tissue consistency perception in laparoscopy to define the level of fidelity in virtual reality simulation. *Surg Endosc*, *20*(9), 1368-1375. doi:10.1007/s00464-004-9269-z
- Larson, J. L., Williams, R. G., Ketchum, J., Boehler, M. L., & Dunnington, G. L. (2005). Feasibility, reliability and validity of an operative performance rating system for evaluating surgery residents. *Surgery*, *138*(4), 640-647; discussion 647-649. doi:10.1016/j.surg.2005.07.017
- Lauter, J., Branchereau, S., Herzog, W., Bugaj, T. J., & Nikendei, C. (2017). Tutor-led teaching of procedural skills in the skills lab: Complexity, relevance and teaching competence from the medical teacher, tutor and student perspective. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes*, *122*, 54-60. doi:10.1016/j.zefq.2017.03.005
- Lee, J. H., Jeon, M. S., Lee, D. L., Shin, H. K., & Seul, J. H. (2015). Analysis of patients with facial lacerations repaired in the emergency room of a provincial hospital. *Archives of plastic surgery*, *42*(1), 34-39. doi:10.5999/aps.2015.42.1.34
- Lee, S.-J., Cho, Y.-D., Park, S.-J., Kim, J.-Y., Yoon, Y.-H., & Choi, S.-H. (2015). Satisfaction with facial laceration repair by provider specialty in the emergency department. *Clinical and experimental emergency medicine*, *2*(3), 179-183. doi:10.15441/ceem.15.050
- Lehmann, R., Bosse, H. M., Simon, A., Nikendei, C., & Huwendiek, S. (2013). An innovative blended learning approach using virtual patients as preparation for skills laboratory training: perceptions of students and tutors. *BMC Med Educ*, *13*, 23. doi:10.1186/1472-6920-13-23
- Lund, F., Schultz, J.-H., Maatouk, I., Krautter, M., Möltner, A., Werner, A., ... Nikendei, C. (2012). Effectiveness of IV cannulation skills laboratory training and its transfer into clinical practice: a randomized, controlled trial. *PloS one*, *7*(3), e32831-e32831. doi:10.1371/journal.pone.0032831
- Lynagh, M., Burton, R., & Sanson-Fisher, R. (2007). A systematic review of medical skills laboratory training: where to from here? *Med Educ*, *41*(9), 879-887. doi:10.1111/j.1365-2923.2007.02821.x
- Manthey, D., & Fitch, M. (2012). Stages of competency for medical procedures. *Clin Teach*, *9*(5), 317-319. doi:10.1111/j.1743-498X.2012.00561.x
- Maurer, A., Rauner, F., & Heinemann, L. (2010). Ensuring Inter-Rater Reliability in a Large Scale Competence Measurement Project in China. *Innovative Apprenticeships*, 157.
- McGaghie, W. C., Issenberg, S. B., Cohen, E. R., Barsuk, J. H., & Wayne, D. B. (2011). Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med*, *86*(6), 706-711. doi:10.1097/ACM.0b013e318217e119
- Meister, I. G., Krings, T., Foltys, H., Boroojerdi, B., Muller, M., Topper, R., & Thron, A. (2004). Playing piano in the mind--an fMRI study on music imagery and performance in pianists. *Brain Res Cogn Brain Res*, *19*(3), 219-228. doi:10.1016/j.cogbrainres.2003.12.005

- MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland e. V., [www.mft-online.de](http://www.mft-online.de) (2015). *Nationaler Kompetenzbasierter Lernzielkatalog Medizin (NKLM). Ein Kooperationsprojekt vom MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland e. V. und der GMA Gesellschaft für Medizinische Ausbildung e.V.* Kiel: Mitgliederversammlung des 76. Ordentlichen Medizinischen Fakultätentages.
- Miskovic, D., Ni, M., Wyles, S. M., Kennedy, R. H., Francis, N. K., Parvaiz, A., . . . Hanna, G. B. (2013). Is competency assessment at the specialist level achievable? A study for the national training programme in laparoscopic colorectal surgery in England. *Ann Surg*, 257(3), 476-482. doi:10.1097/SLA.0b013e318275b72a
- Moran, A., Guillot, A., Macintyre, T., & Collet, C. (2012). Re-imagining motor imagery: building bridges between cognitive neuroscience and sport psychology. *Br J Psychol*, 103(2), 224-247. doi:10.1111/j.2044-8295.2011.02068.x
- Munster, T., Stosch, C., Hindrichs, N., Franklin, J., & Matthes, J. (2016). Peyton's 4-Steps-Approach in comparison: Medium-term effects on learning external chest compression - a pilot study. *GMS J Med Educ*, 33(4), Doc60. doi:10.3205/zma001059
- (Muster-)Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte – MBO-Ä 1997 – in der Fassung der Beschlüsse des 121. Deutschen Ärztetages 2018 in Erfurt geändert durch Beschluss des Vorstandes der Bundesärztekammer am 14.12.2018.
- Nikendei, C., Huber, J., Stiepak, J., Huhn, D., Lauter, J., Herzog, W., . . . Krautter, M. (2014). Modification of Peyton's four-step approach for small group teaching - a descriptive study. *BMC Med Educ*, 14, 68-68. doi:10.1186/1472-6920-14-68
- NTL Institute for Applied Behavioral Science (1954): *Learning Pyramid*. Bethel, Maine.
- Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*, 3<sup>rd</sup> ed. New York: McGraw-Hill.
- Okuda, Y., & Quinones, J. (2008). The use of simulation in the education of emergency care providers for cardiac emergencies. *International journal of emergency medicine*, 1(2), 73-77. doi:10.1007/s12245-008-0034-2
- Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating Constructionism. In: Papert, S., & Harel, I. (Eds.): *Constructionism* (chapter 1). New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Park, K.-H., Song, J.-M., Hwang, D.-S., Kim, Y.-D., Shin, S.-H., Kim, U.-K., & Lee, J.-Y. (2015). A clinical study of emergency room visits for oral and maxillofacial lacerations. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 41(5), 246-250. doi:10.5125/jkaoms.2015.41.5.246
- Peyton, J. W. R. (1998): *Teaching & learning in medical practice*. Heronsgate, Rickmansworth, Hertfordshire: Manticore Europe Limited.
- Polit, D. F., Beck, C. T., Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Res Nurs Health* 30, 459-467. doi: 10.1002/nur.20199

- Raghu, K. M., Gururaju, C. R., Sundaresh, K. J., & Mallikarjuna, R. (2013). Aesthetic finger prosthesis with silicone biomaterial. *BMJ case reports*, 2013, bcr2013010385. doi:10.1136/bcr-2013-010385
- Rasch, D., & Guiard, V. (2004). The robustness of parametric statistical methods. *Psychology Science*, 46, 175-208.
- Rasch, D., Kubinger, K. D., & Moder, K. (2011). The two-sample t test: pre-testing its assumptions does not pay off. *Statistical papers*, 52(1), 219-231.
- Renner, K.-H., Heydasch, T., Ströhlein, G. (2012). *Forschungsmethoden der Psychologie. Von der Fragestellung zur Präsentation*. Wiesbaden: Springer VS. doi: 10.1007/978-3-531-93075-6
- Rohrich, R. J. (2006). "See one, do one, teach one": an old adage with a new twist. *Plastic and reconstructive surgery*, 118(1), 257-258. doi:10.1097/01.prs.0000233177.97881.85
- Rucker, C., & Kummerer, K. (2015). Environmental chemistry of organosiloxanes. *Chem Rev*, 115(1), 466-524. doi:10.1021/cr500319v
- Sanders, J. G., Ueda, Y., Minemoto, K., Noyes, E., Yoshikawa, S., & Jenkins, R. (2017). Hyper-realistic face masks: a new challenge in person identification. *Cogn Res Princ Implic*, 2(1), 43. doi:10.1186/s41235-017-0079-y
- Scalese, R. J., Obeso, V. T., & Issenberg, S. B. (2008). Simulation technology for skills training and competency assessment in medical education. *Journal of general internal medicine*, 23 Suppl 1, 46-49. doi:10.1007/s11606-007-0283-4
- Sedlmeier, P., & Renkewitz, F. (2008). *Forschungsmethoden und Statistik in der Psychologie*. München: Pearson Studium.
- Singer, A. J., Thode, H. C., Jr., & Hollander, J. E. (2006). National trends in ED lacerations between 1992 and 2002. *Am J Emerg Med*, 24(2), 183-188. doi:10.1016/j.ajem.2005.08.021
- Skrzypek, A., Gorecki, T., Krawczyk, P., Podolec, M., Cebula, G., Jablonski, K., . . . Nowakowski, M. (2018). Implementation of the modified four-step approach method for teaching echocardiography using the FATE protocol-A pilot study. *Echocardiography*, 35(11), 1705-1712. doi:10.1111/echo.14128
- Skrzypek, A., Szeliga, M., Jagielski, P., Perera, I., Dębicka-Dąbrowska, D., Wilczyńska-Golonka, M., . . . Cebula, G. (2019). The modified Peyton approach in the teaching of cardiac auscultation. *Folia Med Cracov*, 59(4), 21-32. doi:10.24425/fmc.2019.131377
- Smith, C. C., Gordon, C. E., Feller-Kopman, D., Huang, G. C., Weingart, S. N., Davis, R. B., . . . Aronson, M. D. (2004). Creation of an innovative inpatient medical procedure service and a method to evaluate house staff competency. *Journal of general internal medicine*, 19(5 Pt 2), 510-513. doi:10.1111/j.1525-1497.2004.30161.x
- Sopka, S., Biermann, H., Rossaint, R., Knott, S., Skorning, M., Brokmann, J. C., . . . Beckers, S. K. (2012). Evaluation of a newly developed media-supported 4-step approach for basic life support training. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 20, 37-37. doi:10.1186/1757-7241-20-37
- Srivastava, M. S., & Hui, T. K. (1987). On assessing multivariate normality based on Shapiro-Wilk W statistic. *Statistics & Probability Letters*, 5(1), 15-18.

- Tebble, N. J., Thomas, D. W., & Price, P. (2004). Anxiety and self-consciousness in patients with minor facial lacerations. *J Adv Nurs*, 47(4), 417-426. doi:10.1111/j.1365-2648.2004.03123.x
- Thomson, J. E., Poudrier, G., Stranix, J. T., Motosko, C. C., & Hazen, A. (2018). Current status of simulation training in plastic surgery residency programs: A review. *Archives of plastic surgery*, 45(5), 395-402. doi:10.5999/aps.2017.01585
- Velt, K. B., Cnossen, M., Rood, P. P. M., Steyerberg, E. W., Polinder, S., & Lingsma, H. F. (2018). Emergency department overcrowding: a survey among European neurotrauma centres. *Emerg Med J*, 35(7), 447-448. doi:10.1136/emered-2017-206796
- Vincent, C. A., & Coulter, A. (2002). Patient safety: what about the patient? *Quality & safety in health care*, 11(1), 76-80. doi:10.1136/qhc.11.1.76
- Vozenilek, J., Huff, J. S., Reznek, M., & Gordon, J. A. (2004). See one, do one, teach one: advanced technology in medical education. *Acad Emerg Med*, 11(11), 1149-1154. doi:10.1197/j.aem.2004.08.003
- Wang, T. S., Schwartz, J. L., Karimipour, D. J., Orringer, J. S., Hamilton, T., & Johnson, T. M. (2004). An education theory-based method to teach a procedural skill. *Arch Dermatol*, 140(11), 1357-1361. doi:10.1001/archderm.140.11.1357
- Wirtz, M. A., & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität: Methoden zur Bestimmung und Verbesserung der Zuverlässigkeit von Einschätzungen mittels Kategoriensystemen und Ratingskalen*. Göttingen: Hogrefe.
- World Alliance For Patient Safety Drafting, G., Sherman, H., Castro, G., Fletcher, M., World Alliance for Patient, S., Hatlie, M., . . . Virtanen, M. (2009). Towards an International Classification for Patient Safety: the conceptual framework. *International journal for quality in health care : journal of the International Society for Quality in Health Care*, 21(1), 2-8. doi:10.1093/intqhc/mzn054
- Wu, E. H., Elnicki, D. M., Alper, E. J., Bost, J. E., Corbett, E. C., Jr., Fagan, M. J., . . . Torre, D. M. (2008). Procedural and interpretive skills of medical students: experiences and attitudes of fourth-year students. *Acad Med*, 83(10 Suppl), S63-67. doi:10.1097/ACM.0b013e318183c5a7
- Zahiri, H. R., Park, A. E., Pugh, C. M., Vassiliou, M., & Voeller, G. (2015). "See one, do one, teach one": inadequacies of current methods to train surgeons in hernia repair. *Surg Endosc*, 29(10), 2867-2872. doi:10.1007/s00464-015-4411-7
- Zipper, C. T., Friedrich, U., Backhaus, J., König, S., Mavroveli, S., Wiegering, A., . . . Dietz, U. A. (2019). Incisional hernia repair in a high-fidelity silicone model for open retro-muscular mesh implantation with preparation of the fatty triangle: validation and educational impact study. *Hernia*. doi:10.1007/s10029-019-02094-5
- Ziv, A., Wolpe, P. R., Small, S. D., & Glick, S. (2006). Simulation-based medical education: an ethical imperative. *Simulation in healthcare : journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 1(4), 252-256. doi:10.1097/01.Sih.0000242724.08501.63
- Weltärztebund (2017): *Deklaration von Genf*. Offizielle deutsche Übersetzung, autorisiert durch den Weltärztebund. Verfügbar unter [https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user\\_upload/downloads/pdf-Ordner/International/Deklaration\\_von\\_Genf\\_DE\\_2017.pdf](https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/International/Deklaration_von_Genf_DE_2017.pdf)

## 6.2 Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b>	Siloxane.....	6
<b>Abbildung 2:</b>	Herstellung des Silikonmodells.....	11
<b>Abbildung 3:</b>	Vorbereitung des Silikonmodells.....	12
<b>Abbildung 4:</b>	Operationsablauf am Modell am Beispiel der Lippe .....	13
<b>Abbildung 5:</b>	Schätzung der Zahl der Teilnehmenden bei einer Power von 0,80... .....	14
<b>Abbildung 6:</b>	Studienprotokoll.....	16
<b>Abbildung 7:</b>	Anordnung des OP-Feldes .....	17
<b>Abbildung 8:</b>	Beispiel eines Teilnehmenden in Vorbereitung auf die .....	
	selbstständige Durchführung (rechtes OP-Feld).....	19
<b>Abbildung 9:</b>	Reliabilität der Skalen, berechnet mittels Cronbachs $\alpha$ .....	33
<b>Abbildung 10:</b>	Interrater-Reliabilität in den vier Skalen, gemessen mittels .....	
	Cronbachs $\alpha$ .....	38
<b>Abbildung 11:</b>	Interrater-Reliabilität in den vier Skalen und der Lokalisation der Wunde, gemessen mittels Finn-Koeffizienten .....	39
<b>Abbildung 12:</b>	Unterschiede zwischen den Lehrmethoden unabhängig von der .... Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag .....	41
<b>Abbildung 13:</b>	Unterschiede von OP-Tag 1 zu OP-Tag 2 für die Skala 3 „Knappe ... Versäumnisse und Fehler“ unabhängig von der Lehrmethode.....	42
<b>Abbildung 14:</b>	Unterschiede zwischen den OP-Tagen zwischen den Lehrmethoden für die Lippennaht, Skala 1 „Instrumentengebrauch“ .....	44
<b>Abbildung 15:</b>	Unterschiede zwischen den OP-Tagen zwischen den Lehrmethoden für die Lippennaht, Skala 2 „Umgang mit dem Gewebe“ .....	45
<b>Abbildung 16:</b>	Unterschiede zwischen den OP-Tagen zwischen den Lehrmethoden für die Lippennaht, Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“ ..	46
<b>Abbildung 17:</b>	Signifikante Unterschiede der Skalen stratifiziert nach .....	
	Ausbildungsstand.....	47
<b>Abbildung 18:</b>	Signifikante Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag...	49
<b>Abbildung 19:</b>	Hypothese 2a: signifikante Unterschiede der Items unabhängig von der Lehrmethode und der Lokalisation der Wunde, Item Q3.3 .....	

	„Knappe Versäumnisse und Fehler – Durchführung der morphologischen Rekonstruktion“	50
<b>Abbildung 20:</b>	Hypothese 3: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden an OP-Tag 1	52
<b>Abbildung 21:</b>	Hypothese 4: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden an OP-Tag 2	53
<b>Abbildung 22:</b>	Beispielhafte Darstellung zweier Items, die an OP-Tag 2 im Gegensatz zu OP-Tag 1 einen signifikanten Unterschied zwischen den Lehrmethoden zeigten	54
<b>Abbildung 23:</b>	Hypothese 5a: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen, unabhängig von der Lehrmethode, der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag	55
<b>Abbildung 24:</b>	Hypothese 5b: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen innerhalb der Peyton-Methode, unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag	56
<b>Abbildung 25:</b>	Hypothese 5b: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen innerhalb der konventionellen Methode, unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag	57
<b>Abbildung 26:</b>	Inspektion und prozedurale Abfolge	60
<b>Abbildung 27:</b>	Q2.2 Lippennaht (1)	61
<b>Abbildung 28:</b>	Q2.2 Lippennaht (2)	61
<b>Abbildung 29:</b>	Q2.3 Augenbrauennaht	61
<b>Abbildung 30:</b>	Q2.3 Lippennaht	61
<b>Abbildung 31:</b>	Q3.3 Lippennaht (1)	62
<b>Abbildung 32:</b>	Q3.3 Lippennaht (2)	62
<b>Abbildung 33:</b>	Q4.3 Lippennaht (1)	62
<b>Abbildung 34:</b>	Q4.3 Lippennaht (2)	62
<b>Abbildung 35:</b>	Q4.3 Augenbrauennaht (1)	62
<b>Abbildung 36:</b>	Q4.3 Augenbrauennaht (2)	62
<b>Abbildung 37:</b>	Benötigte Zeiten zur Durchführung der Operation als Additionsvariable dargestellt	63

### 6.3 Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b>	Materialien zur Herstellung des Gesichtsmodells.....	10
<b>Tabelle 2:</b>	Materialien für das selbstständige Durchführen der OP .....	18
<b>Tabelle 3:</b>	Unterteilung des CAT in Skalen (1-4) und Items (Q1.1-Q4.3).....	24
<b>Tabelle 4:</b>	Kriterien für die Unterscheidung der vertauschten Schritte in „Klinisch relevant“ und „Klinisch nicht relevant“ .....	26
<b>Tabelle 5:</b>	Demographische Daten der Teilnehmenden .....	32
<b>Tabelle 6:</b>	Reliabilität der Skalen gemessen mittels Cronbachs $\alpha$ .....	33
<b>Tabelle 7:</b>	Item-Skala-Statistiken von Skala 1 „Instrumentengebrauch“ des Items Q1.1 „Instrumentengebrauch – Ankündigung der Schritte“ unabhängig von der Lokalisation der Wunde, stratifiziert nach Bewertenden .....	34
<b>Tabelle 8:</b>	Item-Skala-Statistiken von Skala 1 „Instrumentengebrauch“ des Items Q1.1 „Instrumentengebrauch – Ankündigung der Schritte“ für die Lippennaht, stratifiziert nach Bewertenden .....	35
<b>Tabelle 9:</b>	Item-Skala-Statistiken von Skala 1 „Instrumentengebrauch“ des Items Q1.1 „Instrumentengebrauch – Ankündigung der Schritte“ für die Augenbrauennaht, stratifiziert nach Bewertenden.....	36
<b>Tabelle 10:</b>	Item-Skala-Statistiken von Skala 2 „Umgang mit dem Gewebe“ des Items Q2.1 „Umgang mit dem Gewebe – Information über den Ablauf der Prozedur“ für die Augenbrauennaht, stratifiziert nach Bewertenden .....	36
<b>Tabelle 11:</b>	Item-Skala-Statistiken von Skala 3 „Knappe Versäumnisse und Fehler“ des Items Q3.2 „Knappe Versäumnisse und Fehler – Technik der Lokalanästhesie“ für die Augenbrauennaht, stratifiziert nach Bewertenden .....	37
<b>Tabelle 12:</b>	Item-Skala-Statistiken von Skala 4 „Qualität des Endergebnisses“ des Items Q4.2 „Qualität des Endergebnisses – Technik der Lokalanästhesie“ für die Augenbrauennaht, stratifiziert nach Bewertenden .....	37
<b>Tabelle 13:</b>	Interrater-Reliabilität gemessen mittels Finn-Koeffizienten .....	39
<b>Tabelle 14:</b>	Unterschiede zwischen den Lehrmethoden unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag .....	41

<b>Tabelle 15:</b> Unterschiede von OP-Tag 1 zu OP-Tag 2 für die Skalen 1-4 der Peyton-Methode.....	42
<b>Tabelle 16:</b> Unterschiede von OP-Tag 1 zu OP-Tag 2 für die Skalen 1-4 der konventionellen Methode.....	43
<b>Tabelle 17:</b> Signifikante Unterschiede stratifiziert nach Ausbildungsstand.....	47
<b>Tabelle 18:</b> Hypothese 1: Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag.....	48
<b>Tabelle 19:</b> Hypothese 2a: signifikante Unterschiede der Items unabhängig von der Lehrmethode und der Lokalisation der Wunde.....	49
<b>Tabelle 20:</b> Hypothese 2b: signifikante Unterschiede der Items innerhalb der konventionellen Methode.....	50
<b>Tabelle 21:</b> Hypothese 3: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden an OP-Tag 1.....	51
<b>Tabelle 22:</b> Hypothese 4: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Lehrmethoden an OP-Tag 2.....	52
<b>Tabelle 23:</b> Hypothese 5a: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen, unabhängig von der Lehrmethode, der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag.....	55
<b>Tabelle 24:</b> Hypothese 5b: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen innerhalb der Peyton-Methode, unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag.....	56
<b>Tabelle 25:</b> Hypothese 5b: signifikante Unterschiede der Items zwischen den Ausbildungsständen innerhalb der konventionellen Methode, unabhängig von der Lokalisation der Wunde und dem OP-Tag.....	57
<b>Tabelle 26:</b> Inspektion und prozedurale Abfolge, Unterschiede zwischen den Lehrmethoden.....	58

## 6.4 Abkürzungsverzeichnis

BP	Blockpraktikum (entspricht Fachsemester 10)
CAT	Competency Assessment Tool
Cronbachs $\alpha$	Cronbachs Alpha
e. K.	Eingetragener Kaufmann
et al.	et alii
K	konventionelle Methode
min:sec	Einheit Minuten:Sekunden
MW	Mittelwert
n	absolute Anzahl
n. s.	nicht signifikant
o. g.	oben genannt
OP	Operation
P	Peyton-Methode
PJ	Praktisches Jahr (entspricht Fachsemester 11 und 12)
SA	Standardabweichung
vgl.	vergleiche

# 7 Anhang

## Anhang 1 Ethikvotum



Ethik-Kommission • Versbacher Str. 9 • 97078 Würzburg

Prof. Dr. Dr. Ulrich Dietz  
Chirurgische Klinik und Poliklinik (Chirurgische Klinik I)  
ZOM/Oberdürrbacher Str. 6  
97080 Würzburg

**Ethik-Kommission**  
Institut für Pharmakologie und Toxikologie  
Versbacher Str. 9  
97078 Würzburg

Vorsitzende: Prof. Dr. E.-B. Bröcker  
Seniorprofessorin  
Geschäftsführer: Dr. R. Wölfel  
Sekretariat: S. Schmidt / A. Geiger / M. Keidel  
Telefon 0049 (0)931 31 48315  
Telefax 0049 (0)931 31 87520  
[ethikkommission@uni-wuerzburg.de](mailto:ethikkommission@uni-wuerzburg.de)

Würzburg, 18.11.2016

bei Schriftwechsel bitte angeben: 20161013 02

Beratung

Projekt: "High-Fidelity Operationsmodelle aus Silikon zu komplexen Gesichtsnähten sowie zur konventionellen und laparoskopischen Hernien-Versorgung: Validierung und educational impact study"

Sehr geehrter Prof. Dietz,

zu Ihrer Anfrage vom 13.10.2016 zu o.g. Frage bzw. Projekt nimmt die Ethik-Kommission wie folgt Stellung.

Auf der Grundlage der vorgelegten Informationen besteht keine Notwendigkeit einer gesonderten Antragstellung bei der Ethik-Kommission für die geplanten Untersuchungen.

Es bestehen Seitens der Ethik-Kommission keine Einwände gegen die geplanten Untersuchungen im Rahmen des o.g. Projekts.

Die verantwortlichen Untersucher haben dafür Sorge zu tragen, dass die Freiwilligkeit der Teilnahme nicht durch ein Abhängigkeitsverhältnis beeinflusst wird und dass "schlechte Bewertungen/Ergebnisse" im Rahmen der Untersuchungen keine Nachteile für die Teilnehmer zur Folge haben.

Die Ethik-Kommission wünscht Ihnen viel Erfolg.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr. med. Eva-Bettina Bröcker  
Seniorprofessorin  
Vorsitzende der Ethik-Kommission

Ausgefertigt im Auftrag

  
Dr. med. Reinhard Wölfel  
Geschäftsführer der Ethik-Kommission

## Anhang 2 Einverständniserklärung

### High-Fidelity Operationsmodelle aus Silikon zur Gesichtsrekonstruktion sowie konventioneller und laparoskopischer Hernien-Versorgung: Validierung und educational impact study

Teilnehmer/in

Nachname: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Ich wurde von dem Projektleiter vollständig über Wesen, Bedeutung und Tragweite der Studie aufgeklärt. Ich nehme freiwillig teil. Ich hatte die Möglichkeit, Fragen zu stellen, habe falls erforderlich Antworten erhalten und diese verstanden.

Mir ist bekannt, dass meine persönlichen Daten zunächst gespeichert werden. Sobald die Datensammlung abgeschlossen ist, werden die Daten vollständig anonymisiert, so dass dann keine persönlichen Daten mehr gespeichert werden.

Die Verwendung meiner Evaluationsdaten setzt vor der Teilnahme an der Befragung folgende freiwillig abgegebene Einwilligungserklärung voraus, d.h. ohne die nachfolgende Einwilligung kann ich nicht an dem Projekt teilnehmen. Ich nehme an folgendem Organmodell teil:

- TAPP-Teacher (endoskopische Leistenhernienversorgung)
- Nabelhernienmodell (NANEP)
- Offene retromuskuläre Netzimplantation bei Narbenhernie
- Parastomale Hernie
- Laparoskopische IPOM Versorgung der Narbenhernie
- Gesichtsrekonstruktionsmodell für Augenbraue und Lippe

Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten in Papierform und auf elektronischen Datenträgern (Datentabellen und Videoaufnahmen) aufgezeichnet werden. Die Speicherung erfolgt in pseudonymisierter Form. Die Daten sind vor unberechtigtem Zugriff geschützt. Ich kann meine Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen widerrufen.

Ich habe die Studierenden-Information erhalten. Hiermit erkläre ich mich mit der Teilnahme an der Studie einverstanden.

\_\_\_\_\_  
Ort und Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Studierenden

\_\_\_\_\_  
Ort und Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Studienverantwortlichen

\_\_\_\_\_  
Version 12.10.2016

# Anhang 3 Competency Assessment Tool (CAT), deutsche Version

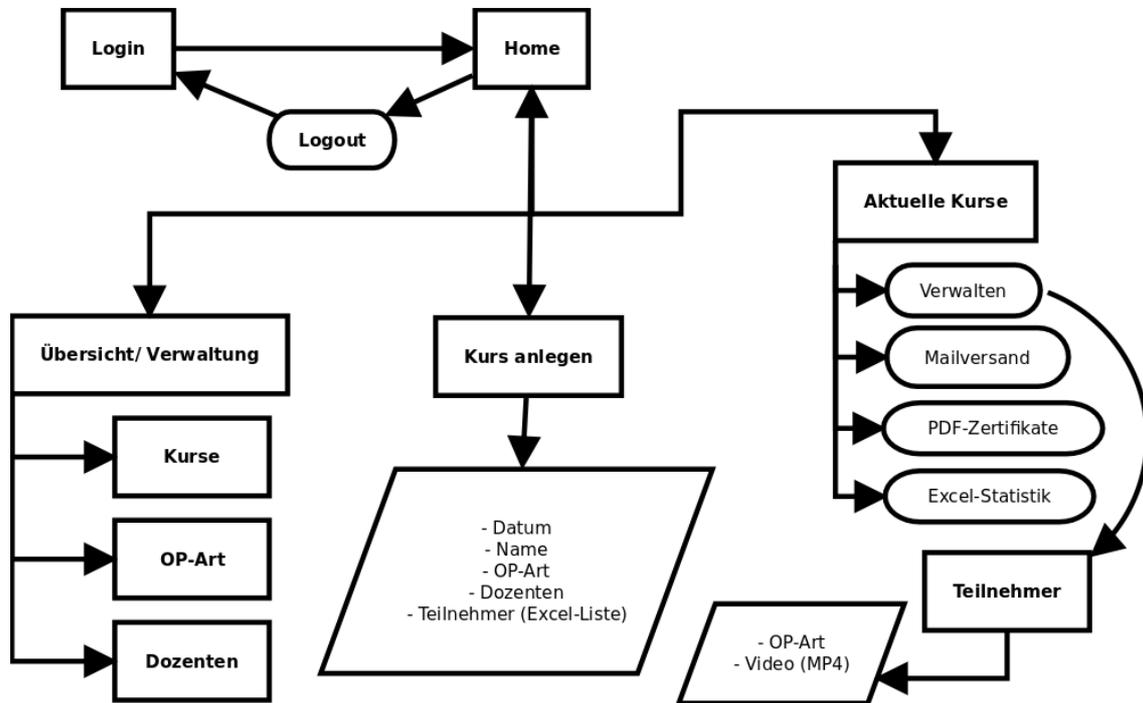
Competency Assessment Tool (CAT) für die chirurgische Nahtversorgung von Verletzungen der Lippe und Augenbraue in Lokalanästhesie

Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Bewerter/in: \_\_\_\_\_

ARBEITSSCHRITT	INSTRUMENTENGEBRAUCH	UMGANG MIT DEM GEWEBE		KNAPPE VERSÄUMNISSE UND FEHLER		QUALITÄT DES ERGEBNISSES
	Ankündigung der Schritte	Information über den Ablauf der Prozedur		Hautdesinfektion		Hautdesinfektion
Desinfektion und Kommunikation	Stimm	Keine Ankündigung	Keine Information an Patienten	Unzureichend	Falsche Technik, zu kurze Einwirkzeit	Keine Desinfektion
	Ungenügend	Prozedere wurde ohne Erklärung bekommen, einige nachfolgende Schritte erklärt	Auslassen einiger wichtiger Informationen	Geringe Versäumnisse	Ausreichende Technik und Einwirkzeit aber unzureichende Gewebefläche	Kontamination während Prozedere
	Ausreichend	Alle Ankündigungen werden gemacht aber Gebrauch von Fachbegriffen	Informationen gegeben aber sehr kurze	Ausreichend	Minimal nötige Gewebefläche ausreichend desinfiziert	Keine Kontamination aber Arbeiten zu nah an unsterilem Material
	Überzeugend	Alle Ankündigungen zur richtigen Zeit gemacht, Perfekt verständlich	Detaillierte Informationen an Patienten	Umfassend	Optimale Gewebefläche, Technik und Einwirkzeit	Perfekt aseptisch
	N/A					
	Kommentare:	Kommentare:		Kommentare:		Kommentare:
Lokalanästhesie	Unkoordiniert	Zittern, Unentslossenheit	Gewebes- schädigend	Mit	Keine Lokalanästhesie	Unzureichende Gewebefläche
	Zaghaft	Kontrollierte Bewegungen aber zögerlich und ineffektiv	Zaghaft	Geringe Versäumnisse	Blütige Injektion, zu nah an sensiblen Strukturen	Unzureichende Nadeltiefe, ausreichende Gewebefläche
	Geschickt	Flüssige, kontrollierte und zielführende Bewegungen	Sicher	Keine Schädigung	Kein wesentlicher Schaden	Gute Nadeltiefe, grenzwertige Gewebefläche
	Begabt	Meisterliche Handhabung der Instrumente, effektive Bewegungen	Begabt	Gewebeschonend	Mit bestmöglicher Gewebeschonung durchgeführt	Optimale Nadeltiefe und Gewebefläche
	N/A					
	Kommentare:	Kommentare:		Kommentare:		Kommentare:
Naht von Lippe und Augenbraue	Risikoreich	Gefährliche und unkoordinierte Bewegungen	Stochend	Mit Komplikation	Unzureichende oder überhöhte Spannung auf der Naht	Unzureichende Hautadaptation, grobe Gewebeposition
	Mühsam	Ungeschickte und wiederholt unnötige Versuche	Mit Verzögerung	Geringe Versäumnisse	Hautenden werfen Falten, asymmetrische Nähte	Geringfügig asymmetrische Hautränder
	Effizient	Instrumente präzise geführt	Sinnvoll	Keine Schädigung	Kein Schaden an Gewebe und Naht	Zufriedenstellende Naht
	Meisterhaft	Hocheffiziente und sichere Handhabung der Instrumente	Voraus- schauend	Gewebeschonend	Mit bestmöglicher Gewebeschonung durchgeführt	Ideale Naht, perfekte Rekonstruktion
	N/A					
	Kommentare:	Kommentare:		Kommentare:		Kommentare:
		<b>Arbeiten mit der nicht-dominanten Hand (NDH)</b>		<b>Durchführung der morphologischen Rekonstruktion</b>		<b>Kosmetisches Ergebnis von Lippe und Augenbraue</b>

## Anhang 4 Flussdiagramm CATLive



Stefan Olbrecht, 17.05.2016

Handlung	Beurteilung				
	1	2	3	4	5
Patienten begrüßen, namentlich und in Funktion vorstellen	Patienten begrüßt, nicht vorgestellt	Patienten begrüßt, namentlich vorgestellt aber Funktion nicht genannt	Patienten begrüßt, Funktion vorgestellt aber Namen nicht genannt	Patienten begrüßt, namentlich und in Funktion vorgestellt	
Groben Ablauf erklären: Lokalanästhesie, Inspizieren, Desinfektion, Nähen	Ablauf nicht erklärt	Ablauf z.T. erklärt jedoch einzelne Schritte ausgelassen	Alle erforderlichen Schritte erwähnt		
Wundumgebung mit einem feuchten Tupfer säubern	Nicht erfolgt	Erfolgt			
Bei der Lippe: Markierung des Übergangs von Lippenrot und Haut mit einem sterilen Hautmarker	Keine Markierung	Markierung an falscher Stelle	Markierung an richtiger Stelle		
Bei der Augenbraue: Tupfer auf geschlossenes Auge legen	Nicht erfolgt	Erfolgt			
Lokalanästhesie ankündigen	Nicht angekündigt	Angekündigt			
Lokalanästhesie durchführen: Injektion durch die Wundinnenseite	Nicht durchgeführt	Durch intakte Haut	Durchgeführt, Injektion durch Wundinnenseite		
3 Minuten Einwirkzeit einhalten	Keine Einwirkzeit eingehalten	Einwirkzeit eingehalten aber zu kurz	Korrekte Einwirkzeit eingehalten		
Wunde mit Ankündigung inspizieren und mit Natriumchlorid 0,9% spülen	Nicht gespült	Nicht inspiziert	Inspiziert und gespült, angekündigt		

<b>Handlung</b>	<b>Beurteilung</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Desinfektion ankündigen	Nicht angekündigt	Angekündigt			
Desinfektion durchführen, eine Minute Einwirkzeit einhalten	Keine Desinfektion durchgeführt	Durchgeführt aber zu kurze Einwirkzeit	Durchgeführt mit korrekter Einwirkzeit		
Bei der Augenbraue: den unsterilen Tupfer abnehmen	Nicht erfolgt	Erfolgt			
Handschuhe wechseln: sterile anziehen	Handschuhe nicht gewechselt	Handschuhe gewechselt, sterile			
Bei der Augenbraue: sterilen Tupfer auf das Auge legen	Nicht erfolgt	Erfolgt			
Lochtuch überlegen	Lochtuch nicht übergelegt	Lochtuch übergelegt			
Überprüfen ob der Patient noch etwas spürt: verbal und taktil mit einer scharfen Pinzette	Nicht überprüft	Nur verbal	Unzureichendes Areal abgetastet oder falsche Technik (z.B. nicht mit der Pinzette)	Nur taktil	Verbal und taktil
Ankündigen, dass man nun mit der Naht beginnt	Nicht angekündigt	Angekündigt			
Naht: erste Naht an der Markierung bzw. am Übergang von Lippenrot- Haut/ in der Mitte der Augenbraue	An anderer Stelle	An Markierung bzw. Übergang/ in der Mitte der Augenbraue			
Bei der Lippe: Nadel zwischendurch ausführen (Hautnaht muss nicht ausgeführt werden)	Nicht bei erster Naht	z.T. erfolgt	Erfolgt		

<b>Handlung</b>	<b>Beurteilung</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Bei der Augenbraue: Nadel bei erster Naht ausführen	Nicht erfolgt	Erfolgt			
Knoten auf den Wundrändern	Die Hälfte der Knoten oder mehr liegen auf den Wundrändern	Weniger als die Hälfte der Knoten liegen auf den Wundrändern	Kein Knoten liegt auf den Wundrändern		
Pflaster aufkleben	Nicht erfolgt	Erfolgt			
Behandlung abschließen, Patienten erklären, was zu beachten ist: - Naht regelmäßig reinigen - Melden falls Entzündungszeichen - nach 5-7 d zum Fäden ziehen vorstellen	Einen oder keinen Punkt erklärt oder falschen Termin zum Fäden ziehen genannt	2 von 3 genannt	Alles erklärt		
Verabschiedung	Nicht verabschiedet	Verabschiedet			
Vertauschen von Schritten	Einzelne Schritte vertauscht und klinisch relevant	Einzelne Schritte vertauscht aber nicht klinisch relevant	Nichts vertauscht		

**Anhang 6      Unterschiede der Skalen zwischen den OP-Tagen,  
stratifiziert nach Lokalisation der Wunde**

Skala		Lippe			Augenbraue		
		OP-Tag 1 [MW ± SA]	OP-Tag 2 [MW ± SA]	p-Wert	OP-Tag 1 [MW ± SA]	OP-Tag 2 [MW ± SA]	p-Wert
1	<b>Unabhängig von der Methode</b>	2,63 ± 0,40	<b>2,90 ± 0,34</b>	<b>&lt; 0,05</b>	3,13 ± 0,32	3,02 ± 0,33	n. s.
	<b>Peyton</b>	2,70 ± 0,44	<b>3,05 ± 0,29</b>	<b>&lt; 0,05</b>	3,17 ± 0,42	3,13 ± 0,39	n. s.
	Konventionell	2,55 ± 0,25	2,75 ± 0,34	n. s.	3,10 ± 0,35	2,90 ± 0,32	n. s.
2	Unabhängig von der Methode	2,75 ± 0,43	2,90 ± 0,36	n. s.	3,20 ± 0,29	3,08 ± 0,30	n. s.
	<b>Peyton</b>	2,75 ± 0,45	<b>3,15 ± 0,27</b>	<b>&lt; 0,05</b>	3,30 ± 0,33	3,17 ± 0,24	n. s.
	Konventionell	2,75 ± 0,42	2,65 ± 0,31	n. s.	3,10 ± 0,23	3,00 ± 0,35	n. s.
3	<b>Unabhängig von der Methode</b>	2,73 ± 0,55	<b>2,92 ± 0,62</b>	<b>&lt; 0,05</b>	2,85 ± 0,52	2,83 ± 0,61	n. s.
	<b>Peyton</b>	2,98 ± 0,54	<b>3,15 ± 0,49</b>	<b>&lt; 0,05</b>	3,13 ± 0,44	3,07 ± 0,52	n. s.
	Konventionell	2,48 ± 0,45	2,68 ± 0,66	n. s.	2,57 ± 0,44	2,60 ± 0,63	n. s.
4	Unabhängig von der Methode	2,67 ± 0,55	2,67 ± 0,51	n. s.	2,85 ± 0,43	2,83 ± 0,39	n. s.
	Peyton	2,87 ± 0,61	2,97 ± 0,47	n. s.	3,13 ± 0,38	3,07 ± 0,36	n. s.
	Konventionell	2,47 ± 0,47	2,37 ± 0,72	n. s.	2,57 ± 0,32	2,60 ± 0,31	n. s.

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung; n. s. = nicht signifikant; hervorgehoben sind die signifikanten Ergebnisse

		Skala			
		Instrumen- tengebrauch	Umgang mit dem Gewebe	Knappe Versäumnisse und Fehler	Qualität des Endergebnisses
<b>MW ± SA</b>	Gesamt	3,04 ± 0,33	3,06 ± 0,36	2,76 ± 0,54	2,65 ± 0,47
	Peyton	3,13 ± 0,34	3,22 ± 0,34	3,00 ± 0,49	2,91 ± 0,36
	Konventionell	2,95 ± 0,29	2,90 ± 0,31	2,53 ± 0,48	2,39 ± 0,41
	Lippe	3,04 ± 0,33	3,06 ± 0,37	2,75 ± 0,57	2,66 ± 0,51
	Augenbraue	3,04 ± 0,32	3,06 ± 0,34	2,77 ± 0,50	2,64 ± 0,42
<b>Minimum</b>	Gesamt	2,31	2,63	1,86	2,18
<b>Maximum</b>	Gesamt	3,75	3,79	3,36	2,94
<b>Reliabilität der Skalen: Cronbachs α</b>	Gesamt	0,65	0,68	0,77	0,72
	Lippe	0,68	0,70	0,82	0,80
	Augenbraue	0,65	0,67	0,72	0,63
<b>IRR: Finn-Koeffizient</b>	Gesamt	0,84	0,82	0,78	0,73
	Lippe	0,84	0,81	0,78	0,76
	Augenbraue	0,84	0,83	0,69	0,71
<b>IRR: Cronbachs α</b>	Gesamt	0,65	0,68	0,78	0,72

MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung; IRR = Interrater-Reliabilität

## Anhang 8 Kodierung der Videodateien mit Dauer

Peyton-Methode		Konventionelle Methode	
Videodatei	Dauer [min:sec]	Videodatei	Dauer [min:sec]
3-L1_Step3	07:30		
3-A1_Step3	14:48		
3-L1_Step4	07:08	1-L1_Kon	18:43
3-A1_Step4	10:34	1-A1_Kon	12:50
3-L2_Step4	11:58	1-L2_Kon	15:18
3-A2_Step4	09:15	1-A2_Kon	16:15
8-L1_Step3	07:47		
8-A1_Step3	10:59		
8-L1_Step4	08:29	2-L1_Kon	13:04
8-A1_Step4	09:01	2-A1_Kon	12:04
8-L2_Step4	10:19	2-L2_Kon	12:23
8-A2_Step4	11:05	2-A2_Kon	14:02
11-L1_Step3	07:40		
11-A1_Step3	12:19		
11-L1_Step4	08:02	5-L1_Kon	09:36
11-A1_Step4	08:54	5-A1_Kon	10:22
11-L2_Step4	12:02	5-L2_Kon	08:21
11-A2_Step4	10:35	5-A2_Kon	08:04
12-L1_Step3	08:41		
12-A1_Step3	12:38		
12-L1_Step4	07:32	6-L1_Kon	12:15
12-A1_Step4	11:14	6-A1_Kon	11:29
12-L2_Step4	10:32	6-L2_Kon	08:27
12-A2_Step4	08:54	6-A2_Kon	08:47
14-L1_Step3	10:03		
14-A1_Step3	17:07		
14-L1_Step4	08:44	9-L1_Kon	10:31
14-A1_Step4	14:41	9-A1_Kon	10:27
14-L2_Step4	17:08	9-L2_Kon	11:24
14-A2_Step4	18:49	9-A2_Kon	09:45

<b>Peyton-Methode</b>		<b>Konventionelle Methode</b>	
<b>Videodatei</b>	<b>Dauer [min:sec]</b>	<b>Videodatei</b>	<b>Dauer [min:sec]</b>
15-L1_Step3	N/A		
15-A1_Step3	14:47		
15-L1_Step4	08:11	10-L1_Kon	12:06
15-A1_Step4	10:57	10-A1_Kon	09:37
15-L2_Step4	15:18	10-L2_Kon	10:18
15-A2_Step4	10:09	10-A2_Kon	10:16
17-L1_Step3	08:02		
17-A1_Step3	14:59		
17-L1_Step4	07:10	19-L1_Kon	11:29
17-A1_Step4	14:14	19-A1_Kon	09:20
17-L2_Step4	15:41	19-L2_Kon	09:33
17-A2_Step4	12:55	19-A2_Kon	08:28
18-L1_Step3	09:26		
18-A1_Step3	11:22		
18-L1_Step4	08:56	20-L1_Kon	14:34
18-A1_Step4	10:10	20-A1_Kon	11:33
18-L2_Step4	11:26	20-L2_Kon	12:09
18-A2_Step4	11:58	20-A2_Kon	13:05
21-L1_Step3	09:45		
21-A1_Step3	10:20		
21-L1_Step4	06:21	22-L1_Kon	12:24
21-A1_Step4	08:01	22-A1_Kon	11:40
21-L2_Step4	09:52	22-L2_Kon	11:19
21-A2_Step4	07:44	22-A2_Kon	09:45
24-L1_Step3	08:27		
24-A1_Step3	10:01		
24-L1_Step4	07:25	23-L1_Kon	08:25
24-A1_Step4	08:16	23-A1_Kon	08:06
24-L2_Step4	09:10	23-L2_Kon	08:42
24-A2_Step4	07:42	23-A2_Kon	07:33

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich all jenen danken, die mich während der Entstehung dieser Arbeit unterstützt haben.

Zuallererst möchte ich meinem Doktorvater Prof. Dr. Ulrich A. Dietz danken. Er hat mir neben der fachlichen Unterstützung gezeigt, mit wieviel Freude man eine Aufgabe wie diese meistern kann und mich immer wieder motiviert, wenn mir der eigene Antrieb fehlte. Seine durchweg positive und wertschätzende Art haben mich tief berührt und werden mich weit über diese Arbeit hinaus begleiten.

Mein nächster Dank gilt dem Team des Instituts für Medizinische Lehre und Ausbildungsforschung der Universität Würzburg, hier ganz besonders Frau Prof. Dr. Sarah König und Joy Backhaus. Joy danke ihr sehr für all die Zeit, die sie sich für diese Arbeit und meine unerschöpflichen Fragen genommen hat. Frau Prof. Dr. Sarah König danke ich ganz herzlich, dass sie mir diese Unterstützung ermöglicht hat und mir auch insbesondere bezüglich des Studienaufbaus sowie der präzisen Korrektur meiner Arbeit eine große Hilfe war.

Außerdem danke ich Catarina Zipper, Ulla Friedrich und Hannah Gebhard, deren Unterstützung ich bei der Herstellung des Modells erfahren durfte und ohne die die Arbeit im Silikonlabor nur halb so viel Spaß gemacht hätte. Zudem danke ich allen Studierenden, die mit viel Freude am Nahtkurs teilgenommen haben.

Außerdem möchte ich meiner Freundin Theresa Holl danken. Sie hat sich als Gesichtsmodell zur Verfügung gestellt und mich somit die gesamte Arbeit über begleitet.

Der nächste große Dank geht an Micha Simon, auf dessen allumfassende Unterstützung ich zu keiner Zeit hätte verzichten können und der mein Leben in jeder Hinsicht so sehr bereichert.

An dieser Stelle gebührt ein ganz besonderer Dank meinen Eltern Beate und Marc Barthel, die immer für mich da sind und mich in allem, was mir wichtig ist, so liebevoll unterstützen. In diesem Zuge auch ein lieber Dank an meine beiden Geschwister Katharina und Christian für die Unterstützung aus der Ferne.

Abschließend möchte ich mich noch bei meinen Freunden bedanken, die mich insbesondere in der Anfangszeit mental unterstützt und die Zeit in Würzburg so unvergesslich gemacht haben.