

AUS DEM LEHRSTUHL  
FÜR ANÄSTHESIOLOGIE  
PROF. DR. BERNHARD GRAF  
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN  
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

DIE WIRKUNG VON SUGGESTIONEN AUF DIE ATEMMUSKELKRAFT

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der  
Fakultät für Medizin  
der Universität Regensburg

vorgelegt von  
Leoni Sabine Scharl

2020



AUS DEM LEHRSTUHL  
FÜR ANÄSTHESIOLOGIE  
PROF. DR. BERNHARD GRAF  
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN  
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

DIE WIRKUNG VON SUGGESTIONEN AUF DIE ATEMMUSKELKRAFT

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der  
Fakultät für Medizin  
der Universität Regensburg

vorgelegt von  
Leoni Sabine Scharl

2020

Dekan:	Prof. Dr. Dirk Hellwig
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. Dr. Emil Hansen
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. Michael Pfeifer
Tag der mündlichen Prüfung:	01.07.2020

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	7
1.1	Trance und Suggestionen im medizinischen Kontext.....	8
1.2	Die Wirkung von Suggestionen .....	9
1.3	Der Einfluss von Suggestionen auf die Muskelkraft .....	11
1.4	Der Einfluss von Suggestionen auf die Atmung .....	12
2	Zielsetzung der Arbeit und Fragestellung.....	14
3	Material und Methoden .....	17
3.1	Studiendesign und Probandenauswahl.....	17
3.2	Messmethoden und Beschreibung der Geräte und Software.....	18
3.2.1	Spirometrie.....	19
3.2.2	Respiratorische Druckmessung .....	22
3.3	Ablauf der Messungen .....	24
3.3.1	Vorbereitungen und Versuchsaufbau.....	26
3.3.2	Ausgangswert-Messung.....	27
3.3.3	Suggestionen .....	28
3.3.4	Nachbereitung und Datenübertragung .....	34
3.4	Suggestibilitätstestung .....	34
3.5	Datenmaterial und statistische Auswertungsmethoden .....	35
4	Ergebnisse .....	37
4.1	Allgemeine Informationen .....	37
4.1.1	Stichprobenbeschreibung .....	37
4.1.2	Ausgangswertmessungen.....	38
4.1.3	Korrelation der Parameter untereinander.....	40

4.1.4	Zusätzlich erhobene Spirometrie-Parameter der Probanden .....	41
4.2	Suggestibilitätstestung .....	41
4.3	Veränderung der Messparameter durch die Suggestionen .....	44
4.3.1	Klinische Suggestionen .....	45
4.3.2	Positive Suggestionen .....	54
4.3.3	Übersicht über Ergebnisse und signifikante Unterschiede der Messwerte .....	68
4.3.4	Ergebnisse der Randgruppenanalyse .....	70
4.4	Einflussgrößen auf die Änderung der Atemmuskelfraft .....	72
4.4.1	Einfluss der Suggestibilität .....	72
4.4.2	Einfluss des Alters .....	76
4.4.3	Einfluss des Geschlechts .....	78
5	Diskussion .....	80
5.1	Wirksamkeit der Suggestionen .....	80
5.1.1	Effekte der Suggestionen aus dem medizinischen Kontext auf die Atemmuskelfraft .....	80
5.1.2	Effekte der positiven situativen Suggestionen die Atemmuskelfraft .....	84
5.2	Einflussvariablen auf die Parameter .....	88
5.2.1	Suggestibilität .....	88
5.2.2	Alter .....	90
5.2.3	Geschlecht .....	91
5.3	Limitationen der Studie .....	91
5.3.1	Wahl der Stichprobe und Stichprobengröße .....	92
5.3.2	Messparameter .....	92
5.3.3	Messablauf .....	95
5.4	Vergleich der Atemmuskelfraft mit der Armmuskelfraft .....	96
5.5	Bedeutung für die klinische Anwendbarkeit .....	98

5.5.1	In der Kommunikation im klinischen Umfeld .....	98
5.5.2	In der Therapie.....	100
5.6	Fazit .....	101
6	Zusammenfassung.....	103
7	Literaturverzeichnis .....	106
8	Anhang.....	120
8.1	Formulare.....	120
8.1.1	Aufklärung.....	120
8.1.2	Einwilligungserklärung .....	121
8.1.3	HGSHS-5.....	122
8.1.4	Auswertungsbogen HGSHS-5 .....	125
8.1.5	Randomisierungsprotokoll.....	127
8.1.6	Ablaufplan .....	131
8.2	Tabellenverzeichnis .....	135
8.3	Abbildungsverzeichnis .....	135
8.4	Danksagung.....	138

*„Ich kenne nur wenige Heilmittel, die mächtiger sind als ein sorgsam  
gewähltes Wort.“*

Bernhard Lown – amerikanischer Kardiologe



# 1 Einleitung

Bereits der große amerikanische Kardiologe und Erfinder des Defibrillators Bernhard Lown erkannte, wie wichtig die Worte eines Arztes für den Prozess der Heilung sind:

*„Wenngleich die Worte eines Arztes verletzen können - noch viel größer ist ihr Potential zu heilen.“* (Lown, 2012)

Lown betonte dabei die Wichtigkeit einer guten Beziehung eines Arztes zu seinem Patienten<sup>1</sup>, denn nur in einer solchen können Worte auch ihr Potential entfalten (Hansen, 2015). In der heutigen High-Tech-Medizin kommt den Worten eines Arztes gegenüber seinem Patienten eine größere Bedeutung zu als je zuvor. Durch den immer größer werdenden Anteil der interventionellen Medizin, kommt die sprechende Medizin und damit auch der Patient mit seinen menschlichen Bedürfnissen nach Zuwendung und Anteilnahme oft zu kurz. Die sogenannte Arzt-Patienten-Beziehung hat aber nicht nur einen großen Einfluss auf das Wohlbefinden der Patienten, sondern kann sogar die Schmerzwahrnehmung, die Entzündungsreaktion und die Wundheilung beeinflussen (Egorova et al., 2015; Gouin et al., 2012; Kiecolt-Glaser et al., 2010). Deshalb ist es äußerst wichtig, dass sich Ärzte ihre Art zu kommunizieren bewusstmachen und diese zum Wohle ihrer Patienten gestalten. Die Arzt-Patienten-Beziehung hat erwiesenermaßen sowohl Einfluss auf das Wohlbefinden der Patienten als auch auf ihre Gesundheit (Benedetti, 2013; Hansen et al., 2010).

Nicht nur durch die Arzt-Patienten-Beziehung, sondern in einem medizinischen Umfeld allgemein, wird man als Patient mit vielerlei unangenehmen Eindrücken konfrontiert. Der britische Arzt Robin Youngson schreibt in seinem Buch „Time To Care“ dazu:

*„Über unsere Patienten brechen Krankheit und Verletzung oft wie ein Erdbeben herein. Unsere mitfühlende Berührung ist möglicherweise das Einzige, was Hoffnung und Trost spendet.“* (Youngson, 2016)

---

<sup>1</sup> Zu Gunsten der Übersichtlichkeit wird in dieser Arbeit auf die Verwendung von weiblichen Formen verzichtet. Jedoch sei mit Verwendung der männlichen Form auch immer zugleich die weibliche gemeint.

Dabei wirkt oft sowohl verbale als auch nonverbale Kommunikation im medizinischen Kontext negativ auf einen Menschen ein. Dies zeigt sich durch ein erhöhtes Angst-, Schmerz- und Stresslevel, aber auch durch Einflüsse auf Körperfunktionen wie Kreislauf, Peristaltik und Wundheilung (Lang et al., 2005; Montgomery et al., 2002; Wobst, 2007). Diese Einflüsse werden im Gegensatz zum oft erwünschten Placebo-Effekt auch als Nocebo-Effekte bezeichnet. So kann beispielsweise eine medizinische Aufklärung mit einer Aufzählung von allen möglichen Risiken und Nebenwirkungen einer Behandlung das Auftreten dieser Risiken und Nebenwirkungen als Nocebo-Effekt wahrscheinlicher machen (Häuser et al., 2012; Wells et al., 2012; Zech et al., 2015). Nocebo-Effekte wirken über negative Erwartungen auf neuronaler und biochemischer Ebene und können so sogar kognitive Fähigkeiten oder die Wirksamkeit von Medikamenten beeinträchtigen (Benedetti et al., 2007; Frisaldi et al., 2015; Magalhães De Saldanha da Gama et al., 2013). Diese negativen Effekte zeigen sich besonders in einem sie begünstigenden Kontext, also in Abhängigkeit von der Vorgeschichte des Patienten, besonderen Ängsten und natürlich der Arzt-Patienten-Beziehung (Zech et al., 2014).

## **1.1 Trance und Suggestionen im medizinischen Kontext**

Von der Wirkung der Placebo- und Nocebo-Effekte kann man die Wirkung von Suggestionen auf den Menschen in außergewöhnlichen Lebensumständen abgrenzen, die weit mehr beeinflussen kann als Erwartungshaltungen und kognitive Prozesse (Hansen et al., 2019). Es ist leicht vorstellbar, dass sich Patienten im Krankenhaus oder bei einer Verletzung in einem für sie außergewöhnlichen und beängstigenden Zustand befinden. So ist zu beobachten, dass Menschen vor einer Operation oder in einem Notfall anders reagieren als sonst und sich verhalten, als seien sie hypnotisiert (Cheek, 1962; Hansen et al., 2010). Hinter dieser Beobachtung stehen neurophysiologische Prozesse, die das Erinnerungsvermögen und die emotionale Verarbeitung in der Amygdala beeinflussen können (Mendelsohn et al., 2008; Zald, 2003). Negative Stimuli aus dem Umfeld werden verstärkt wahrgenommen und demnach überbewertet, was wahrscheinlich in der menschlichen

Entwicklungsgeschichte einen Evolutionsvorteil nach sich gezogen hatte (Markowitsch, 2013). Dieser veränderte Bewusstseinszustand, der eine Art natürliche Trance darstellt, ähnelt dem Zustand von hypnotisierten Menschen. Er macht sie empfänglicher für Suggestionen, ihre Aufmerksamkeit fokussiert sich zunehmend und alles Wahrgenommene wird ausschließlich auf die eigene Situation und Person bezogen (Hansen et al., 2010; Zech et al., 2015).

Die Begriffe Trance und Suggestion kommen aus der Hypnose und Hypnotherapie (Peter, 2015; Revenstorf, 2015). Eine Suggestion, abgeleitet vom lateinischen *“suggestio“*, bezeichnet hier nicht wie häufig verwendet eine Manipulation, sondern eine verbale oder nonverbale Kommunikationsform, die psychische oder auch körperliche Reaktionen im Empfänger auslösen kann (Meiss, 2015). Ein einfaches Beispiel für eine Suggestion ist der Satz: „Denken Sie nicht an einen rosa Elefanten.“ Nach dem Hören dieses Satzes denkt man automatisch an einen rosa Elefanten. Das beweist zudem, dass Negationen bei Suggestionen nicht wirksam sind (Hansen et al., 2010). Deshalb sind auch Sätze wie: *„Sie brauchen sich keine Sorgen zu machen.“* nicht beruhigend, sondern eher kontraproduktiv. Suggestionen wirken aber nicht ausschließlich in Hypnose, sie sind eine Form der alltäglichen Kommunikation. Negative Suggestionen im medizinischen Kontext sind den Nocebo-Effekten also sehr ähnlich, wobei die Wirkung von Suggestionen unter induzierter oder natürlicher Hypnose auch vom Persönlichkeitsmerkmal der Suggestibilität abhängt, die der Nocebo-Effekte dagegen eher von der Erwartungshaltung eines Menschen (Parris, 2016).

## **1.2 Die Wirkung von Suggestionen**

Patienten können von Suggestionen auf vielerlei Art und Weise beeinflusst werden (Barber, 1966). Sie haben sowohl Einfluss auf psychische Funktionen wie Angst, Stress und Schmerz, aber auch auf körperliche, wie den Blutkreislauf oder die Ausdauer (Barber, 1966; Casiglia et al., 2006; Lang et al., 2005). So haben beispielsweise mit Schmerzen assoziierte Worte, die bei einer Routine-Prozedur wie

einer Blutentnahme zum Patienten gesagt werden, bereits erheblichen Einfluss auf die Schmerzwahrnehmung (Ott et al., 2012). Die medizinische Aufklärung, zum Beispiel vor einer epiduralen oder spinalen Punktion, wirkt ebenfalls als Negativsuggestion auf die Angst und die Schmerzwahrnehmung des Patienten ein, obwohl sie eigentlich zum Wohle des Patienten erfolgen sollte (Zech et al., 2014; Varelmann et al., 2010). Die Ankündigung: „*Das sticht jetzt mal.*“ führte zu signifikant mehr Schmerzen als: „*Ich fange jetzt an.*“ (Ott et al., 2012). Deshalb ist es wichtig, sich die Negativsuggestionen im medizinischen Umfeld bewusst zu machen und so dem Patienten nicht durch unbedachte Äußerungen zu schaden (Hansen et al., 2019; Hansen et al., 2010).

Im Gegenteil kann man die Wirkung von Suggestionen sogar nutzen, um eine bessere und effektivere Kommunikation mit Patienten zu ermöglichen (Häuser, Hagl, Schmierer, & Hansen, 2016). So können positive Suggestionen, wie zum Beispiel das Vorstellen eines persönlichen Rückzugsortes, bei Kindern durch ihre erhöhte Dissoziationsfähigkeit und Fantasie zu weniger Stress und Angst im Krankenhaus führen (Zech et al., 2015). Suggestionen und Hypnose vor und während einer Operation können einen positiven Einfluss auf die Angst vor den Eingriffen, die Nebenwirkungen der Narkose und der Operation und auf die Patientenzufriedenheit haben (Montgomery et al., 2002; Saadat et al., 2006). Auch Schmerzen und andere physiologische Funktionen des Körpers, wie Darmmotilität und Blutdruck können durch Suggestionen, auch ohne vorherige Hypnoseinduktion, positiv beeinflusst werden (Kekecs et al., 2013). Dadurch kann man Behandlungs- und Liegezeiten sowie den Medikamentenverbrauch reduzieren und so sogar durch Suggestionen wirtschaftliche Einsparungen erzielen (Häuser, 2003). Die Nutzbarkeit von Suggestionen und Hypnose, zum Beispiel im mentalen Training, ist auch im Sport nicht unbekannt und wird schon seit Jahrzehnten durch verschiedene Methoden zur Leistungssteigerung genutzt (Liggett, 2010; Schmidhauser, 1972).

### 1.3 Der Einfluss von Suggestionen auf die Muskelkraft

Suggestionen können auch die Muskelkraft und Ausdauer eines Menschen beeinflussen (Barber, 1966). Für gewöhnlich wird nach einer speziellen Suggestion die spezifische Wirkung dieser betrachtet, zum Beispiel die Schmerzstärke nach dem Wort „Schmerz“ oder der Speichelfluss nach dem Wort „Zitrone“ (Barber, 1966; Benedetti et al., 2007). Um auch verschiedene Suggestionen vergleichen zu können, wurde in Studien an der Universität Regensburg kürzlich die Wirkung ganz unterschiedlicher Suggestionen aus dem medizinischen Alltag auf einen einheitlichen Parameter bestimmt, der maximalen Armmuskelkraft (Zech et al., 2019; Schrödinger, 2019).

Eine genauere Untersuchung der spezifischen Wirkung von negativen und positiven Suggestionen unter Hypnose auf die Muskelkraft erfolgte bereits 1961 durch Ikai et al., in deren Studie die Probanden mit einer deutlichen Kraftänderung auf die Suggestionen reagierten (Ikai et al., 1961). Aus anderen Studien weiß man, dass sowohl Placebo-Effekte als auch Suggestionen unter Hypnose sogar einen Einfluss auf die Erregbarkeit der corticospinalen Bahnen und damit die Motorik haben (Fiorio et al., 2014; Takarada et al., 2014).

Die maximale Muskelkraft der Armabduktion wurde mittels Dynamometrie, einer objektiven und wissenschaftlich anerkannten Methode der Physiologie, gemessen. In beiden Studien wurden die gleichen verbalen und nonverbalen Suggestionen getestet. Zu jedem Thema gab es zwei Versionen von Suggestionen aus der alltäglichen Routine in der Medizin: eine die als negativ vermutet wurde, was getestet werden sollte, und eine alternative und intendiert bessere Formulierung. Die Suggestionen wurden in randomisierter Reihenfolge präsentiert, aber immer im Wechsel eine vermeintlich negative und eine alternative, um Kumulationseffekte zu vermeiden. Die erste Studie wurde an Probanden, die Folgestudie an Patienten vor einer anstehenden Operation durchgeführt.

Die beiden Studien zeigten für alle negativen Suggestionen, wie zum Beispiel die medizinische Aufklärung, eine signifikante Verminderung der Muskelkraft im Vergleich zum Ausgangswert. Besonders starke Effekte wurden bei suggerierten negativen

Situationen, also Situationen, in die sich die Probanden und Patienten hineinversetzen sollten, erzielt. Dabei war die Wirkung der Suggestionen in der Patienten-Studie von Schrödinger nochmals signifikant stärker ausgeprägt als bei Probanden und es gab hier auch Kraftsteigerungen durch die positiv formulierten Alternativen zu den negativen medizinischen Suggestionen.

Durch die Ergebnisse dieser beiden Studien können Suggestionen, egal welcher Art, nun hinsichtlich ihrer Wirkung eingeschätzt, quantifiziert und sogar miteinander verglichen werden. Mit der Methodik lassen sich alternative Formulierungen für eine verbesserte Kommunikation im medizinischen Alltag finden und auch überprüfen. Eine muskuläre Schwächung durch negative Suggestionen ist im klinischen Umfeld hochrelevant, weil sie Patienten potenziell gefährden kann, zum Beispiel durch eine schlechtere Mobilisierbarkeit und eine erhöhte Sturzgefahr. Auch die Atmung könnte eingeschränkt und dadurch die Gefahr einer Pneumonie erhöht sein. Es erscheint daher interessant, auch die Auswirkungen von Suggestionen auf die Atmung zu untersuchen.

#### **1.4 Der Einfluss von Suggestionen auf die Atmung**

Der Einfluss der Psyche und Umwelt auf die Gesundheit des Menschen ist enorm. Das zeigt sich auch in der Medizin immer mehr, zum Beispiel durch neu aufkommende Themen wie die Psychokardiologie oder auch die Psychoneuroimmunologie (Herrmann-Lingen et al., 2014; Schubert, 2015). Auch die Atmung, als eine autonome und gleichzeitig willentlich beeinflussbare Körperfunktion, und die Wahrnehmung von Symptomen wie Dyspnoe werden unter anderem von Emotionen, Erwartungen und Umwelteinflüssen verändert und geformt (Peuter et al., 2004). So hängt zum Beispiel die Wahrnehmung der Schwere von Asthma-Symptomen, ähnlich wie beim Nocebo-Effekt, stark von Erwartungshaltungen und Umgebung ab (Bogaerts et al., 2005; Janssens et al., 2009). Durch Hypnotherapie konnten respiratorische Symptome bei Kindern, wie Brustschmerzen, chronischer Husten, Hyperventilation oder auch Dyspnoe und Asthma, wesentlich verbessert werden (Anbar, 2002). Es gibt mehrere

Studien, die den Einfluss von Suggestionen auf die Schwere der Symptome und respiratorische Parameter, wie den Atemwegswiderstand, von Asthma-Patienten untersuchten (Philipp et al., 1972; Put et al., 2004; Smith et al., 1970; Spector et al., 1976). Es wurde dabei den Patienten suggeriert, dass sie entweder ein bronchokonstriktorisches oder bronchodilatatorisches Aerosol einatmeten und dabei ein deutlicher Effekt, vor allem der negativen Suggestionen, auf die Symptome oder die respiratorischen Parameter festgestellt. Dies wird in der Literatur als ein parasympathisch vermittelter Effekt eingestuft (Isenberg, Lehrer, & Hochron, 1992). Der Effekt dieser negativen Suggestionen auf den Atemwegswiderstand konnte nicht nur bei Asthma-Patienten sondern auch bei gesunden Probanden festgestellt werden (Kotses et al., 1987; Wigal et al., 1988). Effekte von Suggestionen auf die Atmung generell sind also in der Literatur bekannt.

An der Atmung ist als ein wesentlicher Teil der Atempumpe auch die respiratorische Muskulatur, wie Zwerchfell, interkostale Muskulatur und Atemhilfsmuskulatur, beteiligt. Da sie ebenso wie die Armmuskelkraft zur quergestreiften Muskulatur gehört, erscheint es nur logisch, dass die Parameter mit denen man Atemmuskelkraft messbar machen kann, in Zusammenhang mit der peripheren Muskelkraft stehen (Bahat et al., 2014). Diese Atemmuskelkraft ist ebenso trainierbar wie periphere Muskulatur und kann eine Rolle in der Prävention von respiratorischen Komplikationen, zum Beispiel nach Operationen oder auch bei Querschnittsgelähmten spielen (Dronkers et al., 2008; Kang et al., 2006). Eine Studie von Yalcin und Assen zeigte 2012 die Effektivität eines durch Suggestionen unterstützten Atemmuskeltrainings für stotternde Patienten (Yalcin et al., 2012). In all diesen Studien wurden Suggestionen eingesetzt, die spezifisch auf die Atmung ausgerichtet waren, während über die Auswirkungen allgemeiner Kommunikation oder der Kommunikation im klinischen Alltag in der Literatur nichts zu finden ist.

## 2 Zielsetzung der Arbeit und Fragestellung

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Wirkung von Suggestionen auf die Atemmuskulatur zu untersuchen. Die Studie sollte an Probanden erfolgen, um zuerst die Auswirkungen auf den gesunden und vom klinischen Umfeld unbeeinflussten Menschen zu beobachten. Die Auswahl der Suggestionen sollte zweierlei Fragestellungen abdecken. Zum einen sollte es um die Auswirkungen von Suggestionen aus dem medizinischen Alltag auf die Atmung gehen. Durch die Verwendung von Suggestionen aus den vorangegangenen Studien über Armmuskulatur sollten deren Ergebnisse über die Bedeutung negativer und positiver, verbaler und nonverbaler Signale für Patienten überprüft werden. Damit wird die Frage angesprochen, ob sich die Schwächung des Patienten durch das medizinische Umfeld neben der Armmuskulatur auch auf die Atmung auswirkt. Diese Beispiele aus dem medizinischen Kontext sollten besonders relevante und wirkungsvolle Themen betreffen, nämlich die medizinische Risikoaufklärung, die Erinnerung an negative Ereignisse, die etwa bei der Anamneseerhebung induziert wird und zwangsläufig zu Erwartungen und Nocebo-Effekten führt, sowie als non-verbale Suggestion die Sicht der Patienten bei einem Liegendtransport durchs Krankenhaus. Wie in den vorausgegangenen Studien sollten diese Themen in der negativen Version, aber auch in einer positiven oder zumindest neutralen Version präsentiert werden.

Zum anderen sollten spezielle positive Suggestionen getestet werden, um die Frage zu beantworten, ob die Atmung gezielt unterstützt und gestärkt werden kann. Dabei galt es, unterschiedliche Suggestionsansätze anzubieten, verbale und nonverbale: ein Kraftwort, ein Kraftbild, ein Ritual mit Selbst-Affirmation und eine imaginierte Tätigkeit. Hier konnte auch die „Kraft“ in der Suggestion direkt angesprochen werden, während bei den aus der Klinik abgeleiteten Suggestionen „Kraft“, „Bewegung“ und „Muskulatur“ zwar methodisch getestet werden, aber nicht Inhalt der Suggestionen sind.

Zusätzlich sollte die Wirksamkeit von Suggestionen getestet werden, die vom Probanden selbst entwickelt wurden, da sie eventuell stärker in der Lage sind Ressourcen zu aktivieren. Dazu sollte eine verbale Suggestion, nämlich ein persönliches Kraftwort, und eine nonverbale Suggestion, nämlich ein selbstgewähltes,



stärkendes Spiegelbild gefunden werden. Um die Hypothese zu testen, dass unterschiedlich starke Effekte entstehen, je nachdem ob es sich um eine Fremdsuggestion von außen oder eine persönlich entwickelte Suggestion des Probanden selbst handelt, sollte für einen direkten Vergleich einmal ein Kraftwort vorgegeben und gehört werden und zum anderen ein eigenes Kraftwort gefunden und selbst gedacht oder gesprochen werden.

Um zusätzlich die Wirkung einer Wiederholung, im Sinne einer Suggestionenwirkung nach „Priming“ oder Akkumulation zu evaluieren (Revenstorf et al., 2015), sollte eine Suggestion, nämlich das persönliche Kraftwort, nach einiger Zeit wiederholt und getestet werden.

Eine eventuelle Anwendbarkeit von positiven Suggestionen im klinischen Gebrauch, etwa beim postoperativen Training der Atemmuskulatur oder auch der Mobilisierung von Patienten, sollte dabei eines der übergeordneten Ziele dieser Arbeit darstellen.

Um mögliche Einflussgrößen auf die Veränderung der Atemmuskulatur identifizieren zu können, sollte neben der Erfassung des Alters und des Geschlechts der Probanden auch die Suggestibilität ermittelt werden. Dazu sollten die Probanden analog zur Studie von Schrödinger mit der verkürzten Version der Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility (HGSHS-5) in niedrig-, mittel- und hochsuggestibel eingeteilt werden.

Zusammenfassend ließen sich also folgende Fragen formulieren:

- Kann die Atemmuskulatur durch Suggestionen beeinflusst werden?
- Führen Suggestionen aus dem medizinischen Umfeld wie sie in vorausgegangenen Studien bezüglich Armmuskulatur getestet wurden auch zu einer Veränderung der Atemmuskulatur?
- Kann die Atemmuskulatur durch positive situative Suggestionen signifikant gesteigert werden?
- Werden diese Effekte durch Einflussgrößen wie Geschlecht, Alter und Suggestibilität beeinflusst?

- Kann man mögliche positive Effekte auf die Atemmuskulatur für die Patientenversorgung und eine verbesserte Kommunikation im klinischen Umfeld nutzen?

Diese Fragen zu beantworten und vor dem Hintergrund der internationalen wissenschaftlichen Literatur darzustellen, ist das Anliegen der vorliegenden Arbeit.

### **3 Material und Methoden**

#### **3.1 Studiendesign und Probandenauswahl**

Nach Bewilligung durch die Ethikkommission des Universitätsklinikums Regensburg (Antrag 13-101-0030) wurde im Sommer 2016 an insgesamt 50 Probanden in einer experimentellen Studie die Wirkung von 11 Suggestionen auf die Atemmuskulatur untersucht. Die Probandenrekrutierung erfolgte durch den erweiterten Bekanntenkreis der Doktorandin und schließt hauptsächlich junge, gesunde Probanden ein. Die Einschlusskriterien waren:

- Alter zwischen 18 und 65 Jahren
- Deutsch als Muttersprache
- Fehlen wesentlicher Erkrankungen entsprechend einer Einteilung nach der ASA-Risikoklassifikation der American Society of Anaesthesiologists in die Schweregrade ASA I-II.

Ausschlusskriterien waren:

- wesentliche Grunderkrankungen, insbesondere akute oder chronische Atemwegserkrankungen, da bei diesen die Messparameter aufgrund der Erkrankung bereits im Vorhinein verändert sein und somit die Ergebnisse der Studie verfälschen könnten.

Die Probanden wurden vor der Durchführung der Messungen mündlich und schriftlich über die Ziele und Risiken der Studie aufgeklärt (siehe Anhang 7.1.1) und es wurde eine schriftliche Einwilligungserklärung (siehe Anhang 7.1.2) eingeholt.

Die Studie umfasste zum einen die Messung von Respirationsparametern nach Gabe von Suggestionen, zum anderen eine Bestimmung der Suggestibilität. Die Spirometrie- und Atemdruckmessung fand standardisiert in einem ruhigen, abgeschirmten Raum statt und umfasste im Schnitt 45 Minuten. Zunächst wurden die Probanden von der Doktorandin in die Messtechnik der Spirometrie und der Atemdruckmessung und die erforderlichen Atemmanöver eingewiesen. Um die Wirkung der Suggestionen auf die

Atemmuskulaturkraft zu erfassen, wurde mehrfach ein Ausgangswert gemessen und anschließend nach jeder Suggestion eine Spirometrie- und eine Atemdruckmessung durchgeführt. Die Suggestionen wurden von der Doktorandin selbst gesprochen. Die Anweisung für die Atemmanöver wurden über zwei Tondateien abgespielt, gesprochen von Prof. Dr. Dr. Ernil Hansen, um die technische Anweisung von den Suggestionen abzugrenzen und eine standardisierte Messdurchführung zu gewährleisten. Die Bestimmung der Suggestibilität erfolgte mit einem verkürzten Test der Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility (HGSHS-5; siehe Anhang 7.1.3). Dazu wurde den Probanden eine CD mit einer von Prof. Dr. Dr. Hansen gesprochenen Tondatei mitgegeben und sie gebeten, diese in Ruhe anzuhören und anschließend den zugehörigen Fragebogen (siehe Anhang 7.1.4) auszufüllen.

### **3.2 Messmethoden und Beschreibung der Geräte und Software**

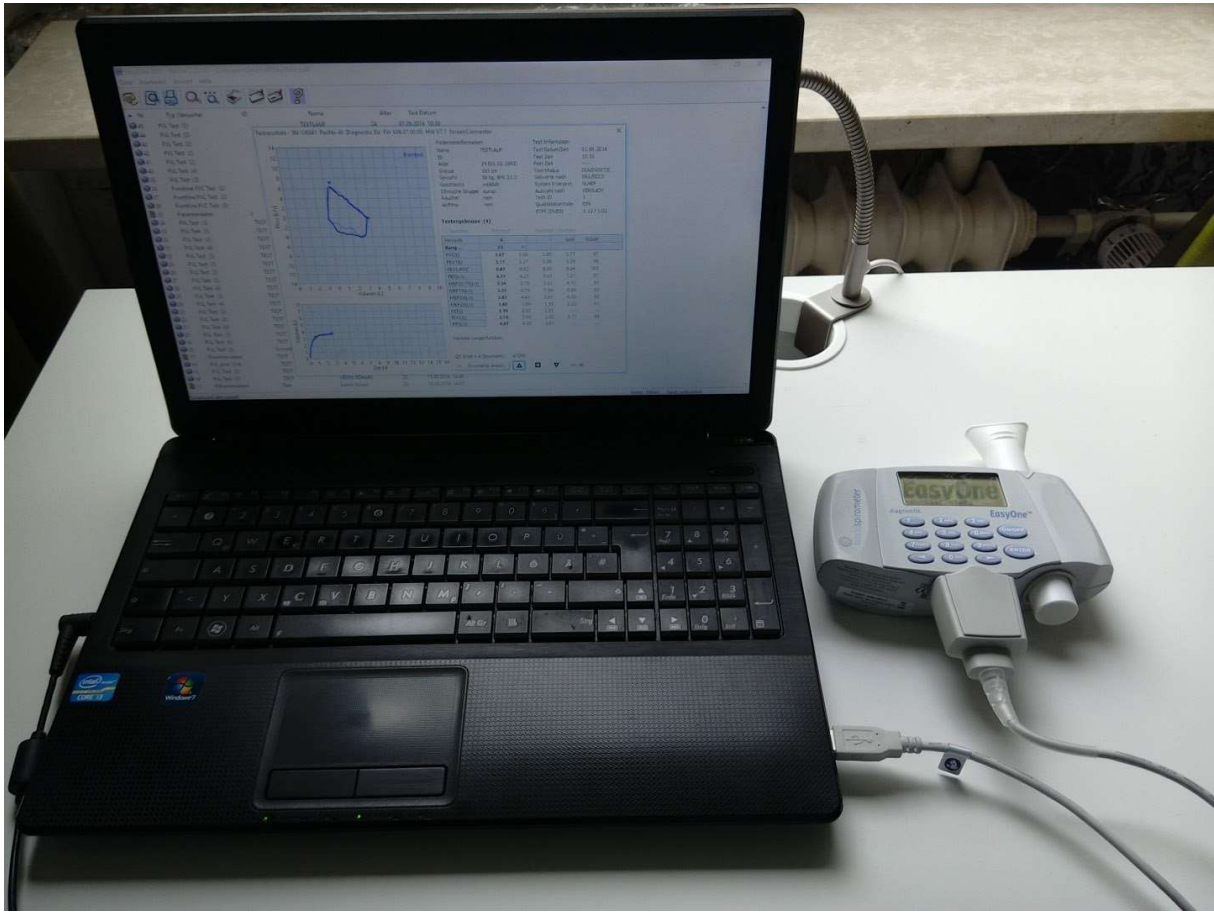
Um die Atemmuskulaturkraft zu quantifizieren, stehen mehrere Messverfahren zur Verfügung. Dazu gehörten die Spirometrie, die Bestimmung der maximalen Atemdrucke, sniff nasal inspiratory pressure (SNIP), Spitzenhustenstoß und weitere, invasivere Verfahren, wie die zervikale Magnetstimulation des Nervus phrenicus (Fitting, 2012; Kabitz et al., 2014). Es wurden aufgrund der Praktikabilität und besseren Durchführbarkeit die am wenigsten invasiven Verfahren der Spirometrie und der maximalen Atemdruckmessung gewählt, die im folgenden Abschnitt dargestellt wurden. Bei der Durchführung der Atemtests wurde soweit möglich nach den Empfehlungen zur Standardisierung der Atemmuskulaturkraft-Bestimmung der European Respiratory Society (ERS) und der American Thoracic Society (ATS) von 2002 vorgegangen (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002). Die teilweise notwendigen Abweichungen von diesen Vorgaben werden in einem späteren Abschnitt der Arbeit diskutiert.

### 3.2.1 Spirometrie

Die Spirometrie ist eine der am häufigsten durchgeführten nicht-invasiven Methoden zur Beschreibung der Lungenfunktion und wurde daher auch in dieser Studie verwendet. Sie dient der Erhebung von Atemvolumina und Atemflussverhältnissen am Mund des Patienten und wird im klinischen Gebrauch hauptsächlich zur Diagnostik und Verlaufskontrolle von Ventilationsstörungen eingesetzt, eignet sich aber auch als Screening-Methode für Atemwegserkrankungen (Bösch et al., 2013).

Es wurde zunächst die Lungenfunktion der Probanden erfasst, um eine mögliche Atemwegserkrankung als Ausschlusskriterium frühzeitig zu erkennen. Zudem wurden von jedem Probanden die inspiratorischen und expiratorischen Spitzenflüsse (peak inspiratory/expiratory flow; PIF/PEF) in L/s als beschreibende Parameter der Atemmuskulatur gemessen (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002; Vincken et al., 1987).

Die Spirometrie wurde mit dem EasyOne-line™ Spirometer (nnd Medizintechnik AG, Zürich, Schweiz) durchgeführt. Es handelte sich hierbei um ein portables Ultraschall-Spirometer, das nicht neu kalibriert werden musste. Das Mundstück war eine herausnehmbare Spirette™, die vor jeder Testung gewechselt wurde (nnd Medizintechnik AG, 2010). Das Gerät war mit dem zugehörigen Screen Connector mit der Software EasyWare verbunden, die eine Darstellung der Atemflusskurve in Echtzeit ermöglichte (siehe Abbildung 1 und 2). Die Software gab eine sofortige Rückmeldung über die Qualität des erfolgten Atemmanövers, gab zusätzlich den Qualitätsgrad der Messung an und interpretierte die Messung automatisch nach NLHEP-Kriterien (Ferguson et al., 2000 Mai).



**Abbildung 1: Darstellung des EasyOne-Spirometers**

Folgende Parameter wurden gemessen und von der Software mit den berechneten Soll-Werten nach Angaben der ERS verglichen (Quanjer et al., 1993 März):

- Forcierte Vitalkapazität FVC
- Einsekundenkapazität FEV1
- Tiffenau-Index FEV1/FVC
- Expiratorischer Spitzenfluss PEF
- Forcierte Inspiratorische Vitalkapazität FIVC
- Inspiratorischer Spitzenfluss PIF

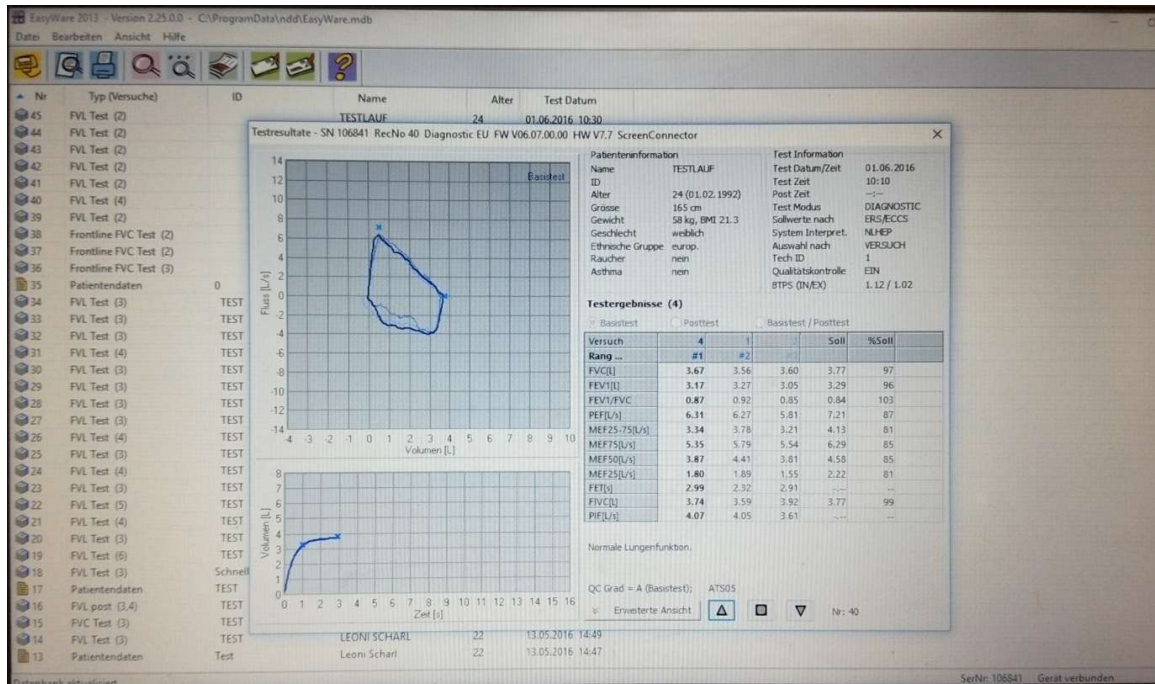


Abbildung 2: Messanzeige der EasyWare-Software

Das Gerät erfasste routinemäßig folgende weitere Parameter, die für die Auswertung der Studienergebnisse jedoch nicht relevant waren und hier nur beiläufig erwähnt werden sollen: MEF25, MEF50, MEF75, MEF25-27, FET. Vor der Durchführung der Spirometrie wurden zur Berechnung oben genannter Sollwerte folgende Probandendaten in das Gerät eingegeben: ID-Nummer, Name, Geburtsdatum, Größe, Gewicht, Geschlecht, Ethnie, Raucherstatus und ob eine Asthma-Erkrankung bekannt war oder nicht. Zur Durchführung des Atemmanövers wurde der FVL-Modus des Spirometers ausgewählt, der sowohl die In- als auch die Expiration im selben Manöver beinhaltet. Das durchzuführende Manöver war demnach eine forcierte und komplette maximale Expiration aus der totalen Lungenkapazität (TLC) heraus und eine anschließende forcierte und komplette maximale Inspiration. Die Nase des Probanden war bei jedem Durchgang mit einer Einmal-Nasenklammer verschlossen.

### 3.2.2 Respiratorische Druckmessung

Die maximalen Atemdrücke sind nicht-invasiv messbare Parameter, die als Ausdruck der Atemmuskulatur beschrieben wurden und die diese auf unterschiedliche Weise beschreiben:

*„Maximal inspiratory pressure (MIP) is an index of the strength of the diaphragm, whereas maximal expiratory pressure (MEP) measures the strength of abdominal and intercostal muscles.“* (Enright et al., 1994)

Die Messung der Atemdrücke, vor allem des Einatemdrucks MIP, wird im klinischen Gebrauch vor allem zur Diagnostik von muskulären und neurologischen Störungen der Atemmuskulatur und dem daraus folgenden Atempumpversagen verwendet. Zur Erfassung einer verminderten Inspirationskraft oder einer erhöhten muskulären Beanspruchung wird hier jedoch meist die Mundverschlussdruckmessung im Ganzkörperplethysmographen angewandt (Bösch et al., 2013).

In der vorliegenden Studie wurden MIP und MEP mit dem PTS2000 Version 4.0 (Puritan Bennett, Pleasanton, USA) gemessen. Der Umbau des Geräts zu einem Atemdruckmessgerät erfolgte nach den Vorgaben des ATS/ERS-Statements (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002) und mit Unterstützung der Medizintechnik des Universitätsklinikums Regensburg. Es handelte sich um ein Messgerät zur Überprüfung von Beatmungsmaschinen und besaß demnach vielseitige Messfunktionen, für diese Studie sollte jedoch nur die Druckmessfunktion, insbesondere der positive „low pressure“-Eingang des Geräts (siehe Abbildung 3; Der Anschluss wurde durch die Druckleitung mit dem Mundstück verbunden.) von Interesse sein. Dieser Eingang war durch eine einfache Verlängerungsleitung von CareFusion mit einem Ventilationsfilter Ultipor (Pall Medical, Dreieich, Deutschland) verbunden. Dessen eines Ende wurde durch einen definierten Widerstand in Form eines Gummistopfens verschlossen, der eine durch ein Metallröhrchen stabilisierte Öffnung von 1,5 cm Länge und 2 mm Durchmesser enthielt. Das andere Ende war über ein komplett verschlossenes Plastikrohr, das als Handgriff diente, mit einem kurzen Mundstück aus Plastik verbunden. Das Mundstück



wurde für jeden Patienten gereinigt, sterilisiert und neu aufgesetzt. Der genaue Aufbau und Anschluss des Messgerätes sind in Abbildung 3 zu sehen.



**Abbildung 3: Messgerät PTS2000 mit dazugehöriger Software BreathLab**

Die Drucke wurden in  $\text{cmH}_2\text{O}$  angegeben, wobei sich die MIP-Werte, aufgrund der negativen Druckverhältnisse bei der Inspiration, im negativen Bereich befanden. Der optimale Messbereich des Geräts lag offiziell zwischen  $-150$  und  $+150 \text{ cmH}_2\text{O}$  und die Messgenauigkeit bei  $\pm 0,75\%$  der Anzeige  $+ 0,04 \text{ cmH}_2\text{O}$ . Auch Drucke, die über  $150 \text{ cmH}_2\text{O}$  hinausgingen, wurden jedoch noch zuverlässig aufgezeichnet. Der Druckwandler setzte bei jedem Einschalten des Geräts erneut den Nullpunkt der Druckmessung (Puritan-Bennett Corporation, 2003).

Das Messgerät war mit einem zweiten Laptop verbunden, auf dem die zugehörige Software BreathLab PTS installiert war. Diese Software wurde im Vorhinein so eingestellt, dass sie die Atemdruckkurve des Probanden in Echtzeit aufzeichnete sowie die jeweiligen Werte zu späteren Aufzeichnung in einer Excel-Tabelle

speicherte. Das Gerät lief dabei im „Manual“-Aufzeichnungsmodus, um eine kontinuierliche Aufzeichnung der Druckkurve zu erreichen.

Der Proband führte nach der Anweisung vom Band eine forcierte maximale Inspiration ausgehend vom Residualvolumen (RV) seiner Lunge durch. Nach einer kurzen Pause zum Durchatmen wurde der Proband aufgefordert das Manöver in die Gegenrichtung, eine forcierte maximale Expiration ausgehend von der Totalkapazität seiner Lunge (TLC), durchzuführen. Dies entsprach den Standardisierungsempfehlungen der ATS/ERS:

*“(...) by convention and to standardize measurement, P<sub>lmax</sub> [MIP] is measured at or close to RV and P<sub>E</sub>max [MEP] at or close to TLC.”* (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002, p. 531)

Für dieses Messmanöver wurde ebenfalls die Nasenklemme verwendet.

### **3.3 Ablauf der Messungen**

Das Flowchart in Abbildung 4 gibt einen Überblick über den Messablauf während der Versuchsdurchführung, gegliedert in vier Abschnitte. Im folgenden Text wurde dieser Ablauf genauer erläutert, sowie die einzelnen Suggestionen dargestellt.

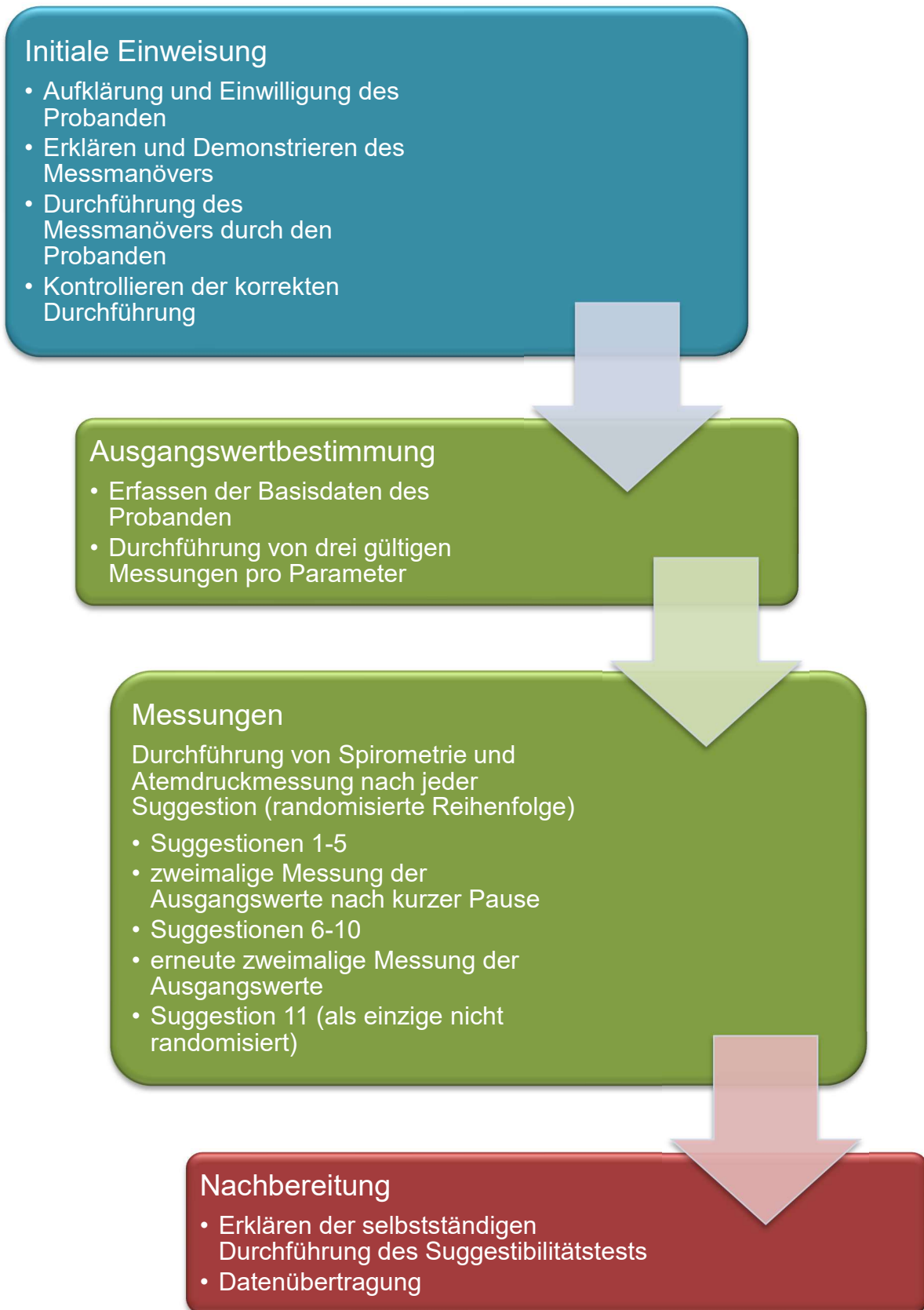


Abbildung 4: Flowchart zum Ablauf der Messungen

### 3.3.1 Vorbereitungen und Versuchsaufbau

Nach erfolgter Aufklärung und Einwilligung des Probanden wurde diesem der Ablauf der Intervention erklärt und er wurde in die Messmanöver eingewiesen. Der komplette Versuchsaufbau ist in Abbildung 5 zu sehen.



**Abbildung 5: Versuchsaufbau und Durchführung**

Der Proband sollte entspannt an einem Tisch vor dem Gerät sitzen, die Untersucherin saß ihm über ein Eck des Tisches gegenüber. Der Proband saß aufrecht, mit geradeaus gerichtetem Kopf und ohne sich mit dem Rücken anzulehnen. Es sollten dabei keine beengenden Kleidungsstücke getragen werden.

Die Untersucherin erklärte und demonstrierte das Atemmanöver und die Bedienung des Geräts genau an einem separaten Mundstück. Das Mundstück sollte mit leicht aufliegenden Zähnen von den Lippen fest umschlossen werden, sodass keine Luft seitlich entweichen konnte. Der Proband setzte sich eine Nasenklemme auf und diese

wurde auf Dichtheit überprüft. Anschließend sollte der Proband das Mundstück selbst in den Mund nehmen, um sich an das Gerät zu gewöhnen.

Der Proband wurde darauf hingewiesen, dass vor dem jeweiligen Manöver vollständig ein- oder ausgeatmet werden sollte und er für die spirometrische Messung so schnell und kräftig wie möglich aus- und wieder einatmen musste. Auch wenn die Messanweisung vom Band eventuell schneller oder langsamer war, sollte der Proband in seinem eigenen Tempo atmen, die Anweisung diente nur als Begleitung und zur Standardisierung. Jedoch sollte die jeweilige Ein- oder Ausatmung bei der Druckmessung mindestens 2 Sekunden betragen, um eine spätere Auswertung des höchsten, über eine Sekunde aufrechterhaltenen Drucks möglich zu machen. Die hier angegebenen Anweisungen wurden auf Basis der Empfehlungen der ATS/ERS erstellt (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002; Miller, 2005,).

### **3.3.2 Ausgangswert-Messung**

Nun erfolgte die Messung der Ausgangswerte durch die Atemdruckmessung und die Spirometrie mit den oben beschriebenen Manövern. Dazu wurde der Proband angewiesen, die Nasenklemme aufzusetzen, das Mundstück wie erklärt in den Mund zu nehmen und die Messungen jeweils dreimal mit beiden Geräten durchzuführen. Dazu erhielt er folgende Anweisungen von einer Tondatei, gesprochen von Prof. Dr. Dr. Ernil Hansen:

- Atemdruckmessung: *„Vollständig ausatmen. Gerät in den Mund nehmen und jetzt maximal einatmen. Normal weiteratmen. Tief einatmen. Gerät in den Mund nehmen und jetzt maximal ausatmen. Normal weiteratmen.“*
- Spirometrie: *„Tief einatmen. Gerät in den Mund nehmen und jetzt maximal ausatmen. Weiter. Und maximal einatmen.“*

Die Atemmanöver und Messungen wurden wiederholt, wenn das Manöver falsch durchgeführt wurde oder das Spirometer eine nicht korrekte Anwendung des Manövers anzeigte. Die Ausgangswert-Messung wurde nach der Hälfte der Suggestionen und kurz vor Ende der Intervention wiederholt, um in der Literatur

bekannte Lerneffekte oder auch Ermüdungseffekte der Probanden mit zu erfassen (Black et al., 1969; Enright et al., 1994). So ergaben sich für jeden Messparameter sieben Ausgangswerte.

Anschließend wurden die Spirometrie-Kurven auf relevante Hinweise auf Atemwegserkrankungen überprüft, wie einen stark abnormalen Kurvenverlauf oder eine erniedrigte FEV1, und dem Probanden seine Ausgangswerte erklärt.

### **3.3.3 Suggestionen**

In der vorliegenden Studie wurden zum einen Suggestionen aus dem klinischen Alltag und dem Krankheitserleben des Patienten getestet, deren Wirkung auf die Armmuskelkraft schon aus den vorausgegangenen Studien bekannt waren. Zum anderen wurden positive Suggestionen formuliert, mit denen eine Verbesserung der Atmung erreicht werden sollte.

Die Suggestionen, die hypothetisch eine Steigerung der Atemmuskelkraft zu Folge haben sollten, waren aus mehreren, in Vorversuchen getesteten positiv formulierten Suggestionen ausgewählt worden. Die neun verbalen Suggestionen wurden von der Untersucherin persönlich gegeben. Die nonverbalen Suggestionen, ein Bild und ein Videoclip, wurden dem Probanden auf einem Tablet-Computer in einem Abstand von ca. einem halben Meter gezeigt (siehe Abbildung 5). Von den verwendeten elf Suggestionen wurden im Vorhinein drei als negativ, eine als neutral und sieben als positiv interpretiert. Ihre tatsächliche Wirkung auf den Probanden ist der Forschungsgegenstand dieser Arbeit, jedoch wird der Einfachheit halber im Folgenden von „positiver“, „neutraler“ und „negativer“ Suggestion gesprochen. Einige Suggestionen wurden immer paarweise getestet, da sie sich entweder in ihrer antizipierten Wirkung gegenteilig verhielten oder weil sie aufeinander aufbauten. Die restlichen Suggestionen und die Paare wurden jedem Probanden in einer randomisierten Reihenfolge gegeben, die mit dem Research Randomizer Version 4.0 (Urbaniak et al., 2013) erstellt und dokumentiert wurde, wobei durch die gemeinsame

Nummerierung der Paare Nummern von 1 bis 7 vergeben wurden (siehe Anhang 7.1.5).

Nach jeder Suggestion bekam der Proband die oben beschriebenen Testanweisungen vom Tonband vorgespielt. Die Manöver wurden einmal pro Messgerät durchgeführt, um die Druck- und die Atemflusskurve zu erfassen. Es wurden regelmäßige Pausen sowie eine Pause vor der zweiten Ausgangswertmessung angeboten, um Ermüdung oder Schwindel durch Hyperventilation vorzubeugen. Nach der Messung einer jeden Suggestion, beziehungsweise eines Paares, bekam der Proband einfache Rechenaufgaben gestellt, um sein rationales Denken wieder zu fördern und ein Nachwirken der vorherigen Suggestion zu vermeiden.

Der Proband wurde vor der Durchführung der Intervention noch einmal darauf hingewiesen, dass er während der Messungen weiter seine Aufmerksamkeit auf die Suggestionen richten und anschließend die Manöver mit der ihm gerade möglichen maximalen Kraft durchführen solle. Das Konzentrieren auf die Suggestionen wurde mittels Wiederholungen mancher Teile der Suggestion durch die Untersucherin während der Messung unterstützt.

Nachfolgend wurden die verwendeten Suggestionen genauer beschrieben. Im Anhang findet sich der verwendete Ablaufplan für die Interventionen. (siehe Anhang 7.1.6)

### **Negative (A) und positive (B) Situation in der Vergangenheit (1.Paar):**

**Version A:** *„Erinnere dich an eine Situation, in der etwas richtig schief lief. Alle waren enttäuscht von dir, am meisten du selbst. Es war furchtbar, du hast dich sehr geschämt. Wenn du in der Situation bist, nicke kurz.“*

Wiederholungen: *„Es lief damals richtig schlecht.“; „Du hast dich sehr geschämt.“*

**Version B:** *„Erinnere dich an eine Situation, in der du sehr erfolgreich warst. Du warst ganz mit dir zufrieden. Es hat alles geklappt. Es war perfekt. Wenn du in der Situation bist, nicke kurz.“*

Wiederholungen: *„Es war alles perfekt.“; „Du warst richtig stolz auf dich.“*

### **Negative (A) und neutrale (B) Aufklärung (2.Paar):**

**Version A:** *„Du bist ein Patient in einer Klinik und dein Arzt sagt Folgendes zu dir: Wenn Sie wollen, können wir einen Schmerzkatheter legen, der hat das Risiko von Infektion, Allergie sowie von Gefäßverletzungen und Nervenverletzung.“*

Wiederholung: *„Ein Schmerzkatheter hat das Risiko von Infektion, Allergie, Gefäß- und Nervenverletzung.“*

**Version B:** *„Wenn Sie wollen, können wir einen Schmerzkatheter legen. Es besteht zwar ein Risiko von Infektion, Allergie, Gefäß- und Nervenverletzung, jedoch müssen Sie weniger Tabletten einnehmen, können sich besser bewegen, fühlen sich wohler und können vielleicht früher nach Hause.“*

Wiederholung: *„Sie müssen weniger Tabletten einnehmen, können sich besser bewegen, fühlen sich wohler und können vielleicht früher nach Hause.“*

### **Negativer Blick aus dem Krankenbett:**

*„Stell dir vor, du bist ein Patient in einem Krankenhaus. Du liegst im Bett und wirst transportiert und du siehst folgendes. Lass es auf dich wirken.“*

Diese Suggestion war ein kurzer Videoclip, der eine Fahrt in einem Krankenbett mit Blick auf die Decke eines Krankenhauses zeigte. Er sollte die Sicht eines Patienten bei einem Transport im Krankenhaus simulieren (siehe Abbildung 6). Das Video wurde in einer Dauerschleife abgespielt.





**Abbildung 6: Ausschnitt des Videos mit Blick zur Decke**

**Selbstaffirmationsübung:**

*„Man hat festgestellt, dass Leistung und Gefühle sehr viel mit Bewegung und Körpergefühl zu tun haben. Mach mir das bitte mal nach. Und jetzt, sprich mir den folgenden Satz nach: Auch wenn ich manchmal so gestresst und schlapp bin, dass mir die Puste ausgeht, mag ich mich, und akzeptiere ich mich so wie ich bin.“*

Wiederholung: *„Mag ich mich und akzeptiere ich mich, so wie ich bin.“*

Während die Untersucherin sprach, begann sie sich mit zwei Finger der rechten Hand einen Punkt unterhalb der Clavicula mit kreisenden Bewegungen zu massieren. Das Nachsprechen des Satzes erfolgte gemeinsam mit dem Probanden.

**Vorgegebenes (A) und eigenes (B) positives Kraftwort (3. Paar) und Wiederholung (C):**

**Version A:** *„Vielleicht gibt es ja für deine ganze Energie und innere Kraft ein passendes Wort, der Inbegriff für Stärke. Ich sag dir mal so ein Wort: Feuerball!“*

Wiederholung: *„Feuerball!“*

**Version B:** *„Vielleicht findest du selber ja noch ein viel besseres Wort. Was wäre so ein Kraftwort für dich? Wenn du etwas gefunden hast, nicke kurz. Und jetzt sag dieses Wort für dich. Du darfst es auch laut aussprechen.“*

Wiederholung: *„Denk an dein Kraftwort.“; „Dein Kraftwort.“*

**Version C:** *„Du hattest ja vorher dein eigenes starkes Kraftwort gefunden. Erinnere dich jetzt daran und spüre, wie es in dir wirkt. Denk an dein Kraftwort.“*

Wiederholung: *„Denk an dein Kraftwort.“*

Version C stellt eine Besonderheit dar, da sie nicht mit anderen Suggestionen und Paaren randomisiert wurde, sondern immer als letztes nach der dritten Ausgangswertmessung gegeben wurde. So wurde einerseits gewährleistet, dass die Suggestion des Kraftwortes in jeder Randomisierung bereits vorher bekannt war. Es sollte außerdem verhindert werden, dass die Probanden nicht während der letzten Ausgangswertmessung ihre letzten Kräfte für das Manöver mobilisieren würden und so die Messungen verfälschen. Deshalb wurden sie in dem Glauben gelassen, die Messungen würden noch andauern. Es sollte mit dieser letzten Suggestion der Einfluss der Wiederholung auf die Stärke einer möglichen Reaktion erfasst werden.

**Spiegelbild:**

*„Schau dir bitte dieses Bild an. Jetzt schließ die Augen und stell dir vor, du schaust in einen Spiegel. Was wäre es, was Du siehst. Welches Tier, welcher Held, das dir richtig Kraft geben würde? Wenn du dein Spiegelbild vor dir siehst, nick bitte kurz.“*

Wiederholung: *„Denk an dein Spiegelbild.“; „Was siehst du im Spiegel?“*



**Abbildung 7: Visuelle Suggestion zur Stärkung des Selbstbildes**

**Ballon aufblasen:**

*„Stell dir vor, du hast einen Ballon, den kannst du aufblasen. Mit jedem Atemzug wird er immer größer und größer, bis er so groß ist, dass du mit ihm fortfliegen kannst. Tief Luftholen und fest aufblasen!“*

Wiederholung: „Lass den Ballon größer und größer werden.“; „Er wächst immer weiter.“

Beim letzten Satz dieser Suggestion atmete die Untersucherin passend zum gesprochenen Text demonstrativ ein und aus, um die Suggestion in ihrer Wirkung zu verstärken.

### **3.3.4 Nachbereitung und Datenübertragung**

Nach erfolgter Testung wurde der Proband noch einmal nach seinem Wohlbefinden gefragt, um eventuellen Schwindel durch Hyperventilation auszuschließen. Abschließend wurde ihm die Suggestibilitätstestung (siehe 3.4) erklärt und er wurde gebeten, diese in Eigenregie durchzuführen. Die Messgeräte und die verwendeten Materialien, wie Nasenklemme und Mundstücke, wurden gereinigt und sterilisiert, beziehungsweise entsorgt.

Die Spirometrie-Messungen wurden in der EasyWare-Software mit allen aufgezeichneten Atemkurven gespeichert, jedoch erfolgte zusätzlich eine Sicherungsspeicherung der in eine PDF-Datei umgewandelten Kurven und Messergebnisse auf einem Speicherplatz außerhalb der Software. Die Speicherung der Druckkurven zur MIP- und MEP-Messung erfolgte durch Öffnen der vom Programm Breathlab RPTS gespeicherten Rohdaten im Programm Excel von Microsoft. Diese Daten wurden nun inklusive Sicherungskopie am selben Speicherort wie die Spirometrie-Daten gespeichert.

## **3.4 Suggestibilitätstestung**

Der Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility (HGSHS-A) ist ein psychologisches Testverfahren von Shor et al. aus dem Jahr 1963 (Shor et al., 1963), der in einer deutschen Übersetzung nach W. Bongartz von 1985 verfügbar ist, um eine objektive Einschätzung der Suggestibilität einer Person vorzunehmen (Bongartz, 1985)

Apr; Piesbergen et al., 2005). Er besteht aus einer Einleitung mit Hypnoseinduktion und anschließend 11 verschiedenen Suggestionen und Aufgaben, durch die der Proband geleitet wird. In dieser Studie wurde eine von 60 auf 25 Minuten verkürzte Version, der HGSHS-5, eingesetzt, wie sie nach einer Analyse der unterschiedlichen Items von B. Riegel vorgeschlagen wurde (Riegel et al., 2014). Eine Validierung dieser verkürzten Version an einem größeren Kollektiv steht allerdings noch aus. Die Suggestibilitätstestung mit der HGSHS-5 wurde von den Probanden selbst durchgeführt. Sie erhielten einen Datenträger mit einer von Prof. Dr. Dr. Ernil Hansen eingesprochenen 25-minütigen Tondatei (Text: siehe Anhang 7.1.3). Sie hörten sich diese nach einer Anweisung zuhause an und füllten anschließend den zugehörigen Fragebogen (siehe Anhang 7.1.4) zur Selbsteinschätzung aus. Letzterer wurde entweder in elektronischer oder in Papierform an die Doktorandin zurückgegeben.

Durch die Auswertung der Fragebögen nach einer Punkteskala von 0-5 wurden die Probanden einer der drei folgenden Kategorien zugeteilt:

- Niedrigsuggestibel: 0-1 Punkte
- Mittelsuggestibel: 2-3 Punkte
- Hochsuggestibel: 4-5 Punkte

### **3.5 Datenmaterial und statistische Auswertungsmethoden**

Die Daten wurden anschließend in das Programm IBM SPSS Statistics in der Version 23 übertragen. Die Spirometrie-Daten wurden direkt in das Messdatenblatt von SPSS übertragen. Die Ergebnisse der Druckmessungen wurden zuerst in eine Kurve in Microsoft Excel umgewandelt und aus dieser die Druckwerte abgelesen, die der Proband über einen Zeitraum von einer Sekunde maximal aufrechterhalten konnte. Dieser Ein-Sekunden-Wert wurde im ATS/ERS-Statement empfohlen (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002). Diese Werte wurden anschließend ebenfalls in den Messdatensatz übertragen.

Aufgrund der individuell unterschiedlichen Messwerte der Probanden, wurden die einzelnen Messwerte nach Gabe von Suggestionen als Relativwerte in Bezug auf die

eigenen Ausgangswerte (N=100%) des Probanden ermittelt. Dazu wurde das arithmetische Mittel der mehrfachen Ausgangswertmessung gebildet. Alle Ausgangswerte, die um mehr als 20% vom Gesamt-Mittelwert abwichen, wurden als nicht plausibel von der Berechnung ausgeschlossen oder auffällige Messungen wurden bereits während der Durchführung wiederholt. Es sind immer mindestens drei qualitativ aussagekräftige Messungen pro Probanden erhalten geblieben, meist jedoch mehr. Dieses auf Plausibilität geprüfte arithmetische Mittel wurde als Ausgangswert für die Berechnung der Relativwerte der einzelnen Suggestionen verwendet. Somit konnte das unterschiedliche Kraftniveau der Probanden rechnerisch ausgeglichen werden.

Um zu überprüfen, ob die Parameter, die in Paaren bzw. einem Triple vorkommen, sich hinsichtlich ihrer zentralen Tendenz der Verteilung zum Ausgangswert unterscheiden, wurde der Friedmann-Test angewandt. Die Unterschiede in der zentralen Lage der Verteilung der einzeln vorkommenden Relativwerte im Vergleich zum Ausgangswert wurden mit dem Wilcoxon-Rangsummentest überprüft. Falls der Friedmann-Test einen signifikanten Unterschied zwischen den zusammengehörigen Gruppen zu ihren Ausgangswerten ergab, wurden auch diese mit dem Wilcoxon-Test überprüft. Extrem- und Ausreißerwerte wurden aus den statistischen Berechnungen ausgeschlossen, um eine Verfälschung der Ergebnisse zu vermeiden.

Zur Ermittlung möglicher Einflüsse der Parameter Alter, Geschlecht und Suggestibilität auf die Änderung der Atemmuskulaturkraft durch Suggestionen wurde der Korrelationskoeffizient Spearman's Rho berechnet oder der Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben angewandt.

Das Signifikanzniveau wurde bei  $\alpha=0,05$  festgelegt. Auf eine  $\alpha$ -Fehler-Korrektur wurde verzichtet, um den Verlust möglicher Zusammenhänge in dieser explorativen Studie zu vermeiden (Bender et al., 2001).

## 4 Ergebnisse

Legende: MIP = maximal inspiratory pressure (maximaler inspiratorischer Druck)  
MEP = maximal expiratory pressure (maximaler expiratorischer Druck)  
PIF = peak inspiratory flow (inspiratorischer Spitzenfluss)  
PEF = peak expiratory flow (expiratorischer Spitzenfluss)  
IQR = interquartile range (Interquartilsbereich)  
SD = standard deviation (Standardabweichung)  
HS = hochsuggestible Probanden  
MS = mittelsuggestible Probanden  
NS = niedrigsuggestible Probanden  
ns = nicht signifikant  
R = Korrelationskoeffizient Spearmans Rho

### 4.1 Allgemeine Informationen

#### 4.1.1 Stichprobenbeschreibung

Es wurden insgesamt 50 Probanden getestet, davon 29 weibliche und 21 männliche, die im Mittel 29,1 ( $\pm$  12,7 SD) Jahre alt waren, bei einer Spannweite von 18 bis 57 Jahren. In Abbildung 8 ist die Altersverteilung der Probanden dargestellt. Diese ist jedoch nicht normalverteilt, weswegen der Median von 23,5 (17,5 – 29,5 IQR) die zweigipfelige Verteilung mit einem Maximum im Alter von Anfang 20 und einer zweiten Häufung im Alter von Anfang 50 besser beschreibt. Diese Verteilung ist der willkürlichen Probandenrekrutierung nach Verfügbarkeit im Bekanntenkreis der Doktorandin zuzurechnen. Es wurde anschließend eine weitere Variable definiert, die

die Probanden in zwei Gruppen aufteilte. Die eine Gruppe bestand aus den „Jüngeren“ unter 40 Jahren, die andere aus den „Älteren“ über 40 Jahren.

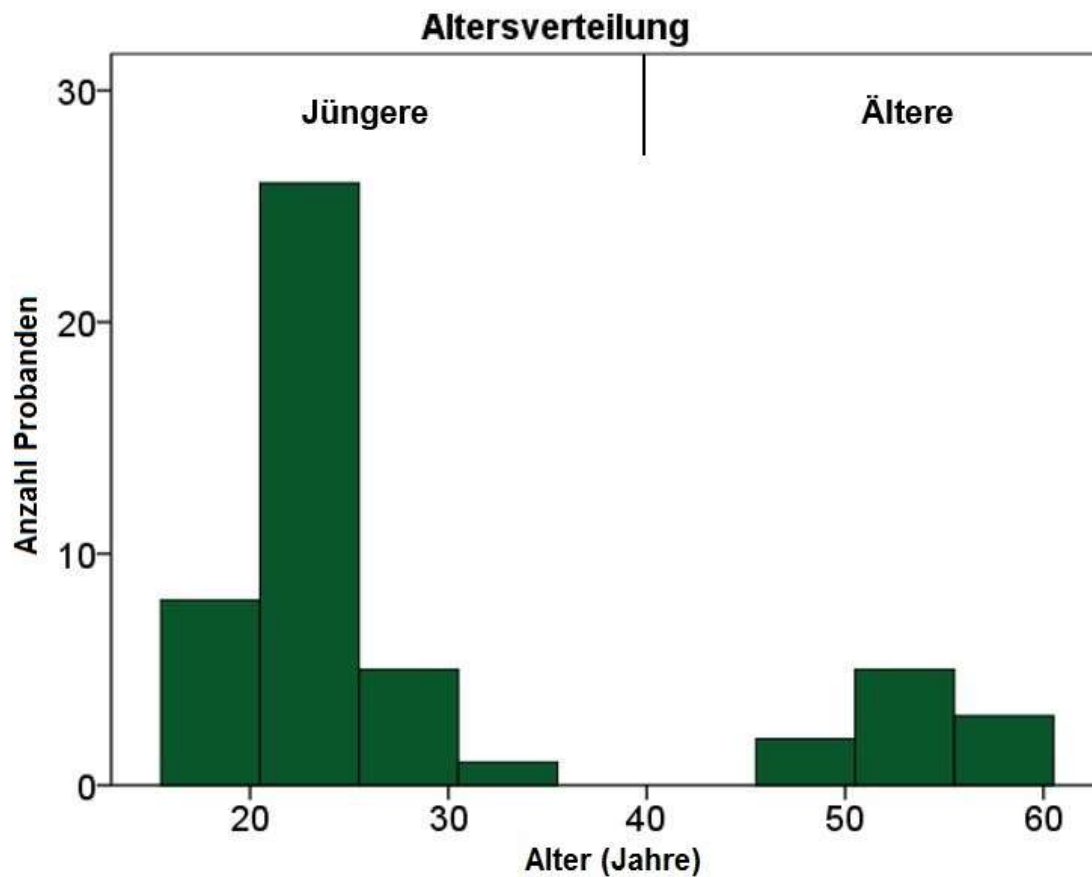


Abbildung 8: Altersverteilung der Probanden

#### 4.1.2 Ausgangswertmessungen

Die Ausgangswerte der Atemparameter der Probanden wichen aufgrund der unterschiedlichen körperlichen Konstitution deutlich voneinander ab. Die Absolutwerte dieser Ausgangswerte wurden daher nach Geschlecht getrennt ausgewertet, so wie auch in Tabellen zu Standardwerten der Lungenfunktion (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002). Sie sind in Tabelle 1 dargestellt.



<b>Absolutwerte Median (IQR)</b>	<b>Männlich (N=21)</b>	<b>Weiblich (N=29)</b>
<b>MIP</b> (in cmH <sub>2</sub> O)	-76,3 (-25,7-(-126,9))	-50,7 (-34,7-(-66,7))
<b>MEP</b> (in cmH <sub>2</sub> O)	83,3 (37,0-129,6)	54,3 (28,5-80,1)
<b>PIF</b> (in L/s)	7,7 (4,3-11,1)	4,4 (3,1-5,7)
<b>PEF</b> (in L/s)	9,0 (6,8-11,2)	5,9 (3,9-7,9)

**Tabelle 1: Absolutwerte der Ausgangswerte nach Geschlecht getrennt**

N = Anzahl der Probanden; IQR = Interquartilsbereich; MIP/MEP = maximal inspiratory/expiratory pressure; PIF/PEF = peak inspiratory/expiratory flow; Die MIP-Werte haben ein negatives Vorzeichen, da inspiratorischer Druck im negativen Bereich gemessen wird.

Die hier dargestellten Werte wurden wie unter 3.5 beschrieben aus dem arithmetischen Mittel der Ausgangswertmessungen berechnet und zeigen sich annäherungsweise normalverteilt. Aufgrund der anschließend durchgeführten Relativwertberechnungen (siehe 3.5) spielte dies jedoch für die weiteren Auswertungen keine Rolle und spiegelt nur die gleichmäßig verteilten, unterschiedlichen Kraftniveaus der Probanden wider.

Um die intraindividuelle Reproduzierbarkeit der einzelnen Ausgangswertmessungen zu überprüfen und zwischen den Parametern vergleichen zu können, wurde die Standardabweichung der absoluten Ausgangswerte simultan zu den Relativwerten (siehe 3.5) in relative Standardabweichungen umgerechnet. Die einzelnen MIP-Ausgangswerte wichen nicht mehr als 13,2%, die MEP-Ausgangswerte nicht mehr als 12,2%, die PIF-Ausgangswerte nicht mehr als 9,8% und die PEF-Ausgangswerte nicht mehr als 8,0% vom arithmetischen Mittel der Ausgangswerte ab. Damit ergibt sich eine relativ hohe intraindividuelle Reproduzierbarkeit der gültigen Ausgangswertmessungen. Die relative Standardabweichung überschritt für keinen der Parameter die in 3.5 festgelegte Plausibilitätsgrenze von 20% Abweichung vom arithmetischen Mittel aller Ausgangswerte.

### 4.1.3 Korrelation der Parameter untereinander

Um die Parameter MIP, MEP, PIF und PEF miteinander zu vergleichen, wurde ihr Zusammenhang über den Korrelationskoeffizienten Spearmans Rho berechnet. Dafür wurden die sieben Ausgangswerte eines jeden Parameters mit den anderen drei Parametern verglichen, wodurch sich pro Parameter eine Anzahl von N=350 Messungen ergab. Durch diese erhöhte Anzahl an Messwerten wurde die Berechnung einer Korrelation nach Spearman erst möglich gemacht (Janssen et al., 2013).

Die Ausgangswerte der Parameter korrelierten alle erwartungsgemäß stark miteinander, mit einer Signifikanz von  $p < 0,001$  und einem Korrelationskoeffizienten Spearmans Rho (R) zwischen  $R = -0,783$  und  $R = 0,784$  (Janssen et al., 2013). Dabei korrelieren die Druckwerte MIP und MEP wie auch die Flowwerte PIF und PEF stärker miteinander als MIP und PIF oder MEP und PEF, das heißt, die Druck- und Flowwerte untereinander. Die negativen Korrelationskoeffizienten im Zusammenhang mit dem Parameter MIP erklärten sich durch die negativ gemessenen Atemdruckwerte während der Inspiration, weshalb nun ein negativer Zusammenhang mit diesem Parameter bestand.

Tabelle 2 bietet einen Überblick über die einzelnen Korrelationskoeffizienten R:

		MIP	MEP	PIF	PEF
Spearmans Rho N = 350	MIP Korrelationskoeffizient R		-0,783*	-0,630*	-0,524*
	MEP Korrelationskoeffizient R	-0,783*		0,609*	0,546*
	PIF Korrelationskoeffizient R	-0,630*	0,609*		0,784*
	PEF Korrelationskoeffizient R	-0,524*	0,546*	0,784**	

**Tabelle 2: Korrelationen der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF**

N = Anzahl der Werte; MIP/MEP = maximal inspiratory/expiratory pressure; PIF/PEF = peak inspiratory/expiratory flow; Sig. \* = Die Korrelation ist mit  $p < 0,001$  signifikant (zweiseitig).

#### 4.1.4 Zusätzlich erhobene Spirometrie-Parameter der Probanden

Die Probanden wurden während der Spirometrie-Ausgangswertmessungen auch im Hinblick auf ihre gute Lungenfunktion als Einschlusskriterium getestet. Dazu wurden die folgenden Parameter zusätzlich erhoben und bereits wie oben beschrieben von der EasyWare Software und der Doktorandin auf Reproduzierbarkeit und Morbiditätskriterien überprüft. Die Ergebnisse wurden den Probanden, falls gewünscht, mitgeteilt. Tabelle 3 gibt die Mediane mit Interquartilsbereich (IQR) der zusätzlich zu PEF und PIF spirometrisch erhobenen Parameter FVC, FEV1, FEV1/FVC und FIVC nach Geschlecht getrennt wieder.

<b>Spirometrie-Parameter</b> Median (IQR)	<b>Männlich</b> (N=21)	<b>Weiblich</b> (N=29)
<b>FVC</b> (in L)	5,2 (4,2-6,2)	3,4 (2,6-4,2)
<b>FEV1</b> (in L)	4,3 (3,6-5,2)	2,9 (2,3-3,5)
<b>FEV1/FVC</b>	0,83 (0,76-0,90)	0,84 (0,77-0,91)
<b>FIVC</b> (in L)	5,5 (4,4-6,6)	3,5 (2,7-4,3)

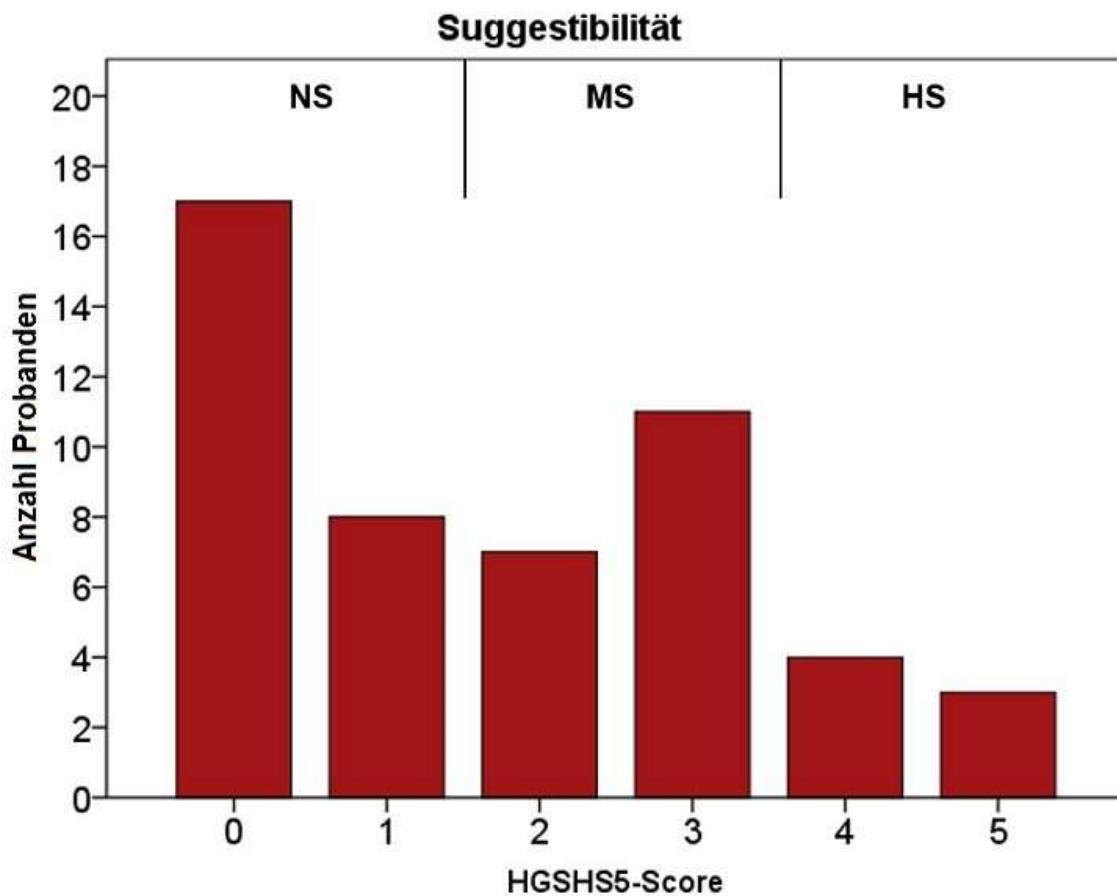
**Tabelle 3: Spirometrie-Parameter (Median  $\pm$  IQR) nach Geschlecht getrennt**

N = Anzahl; FVC = funktionelle Vitalkapazität; FEV1 = Einsekundenkapazität; FEV1/FVC = Tiffenaux-Index; FIVC = funktionelle inspiratorische Vitalkapazität

#### 4.2 Suggestibilitätstestung

Die Auswertung der Suggestibilität ergab für die 50 Probanden im HGSHS-5-Score einen Median (IQR) von 1,5 (von 0-5) Punkten. Die Verteilung war nicht normalverteilt, sondern zeigte eine Linksschiefe im Sinne einer Überhäufigkeit von 0 Punkten, was in Abbildung 9 dargestellt ist. Es wurden 25 Probanden (= 50%) als niedrigsuggestibel

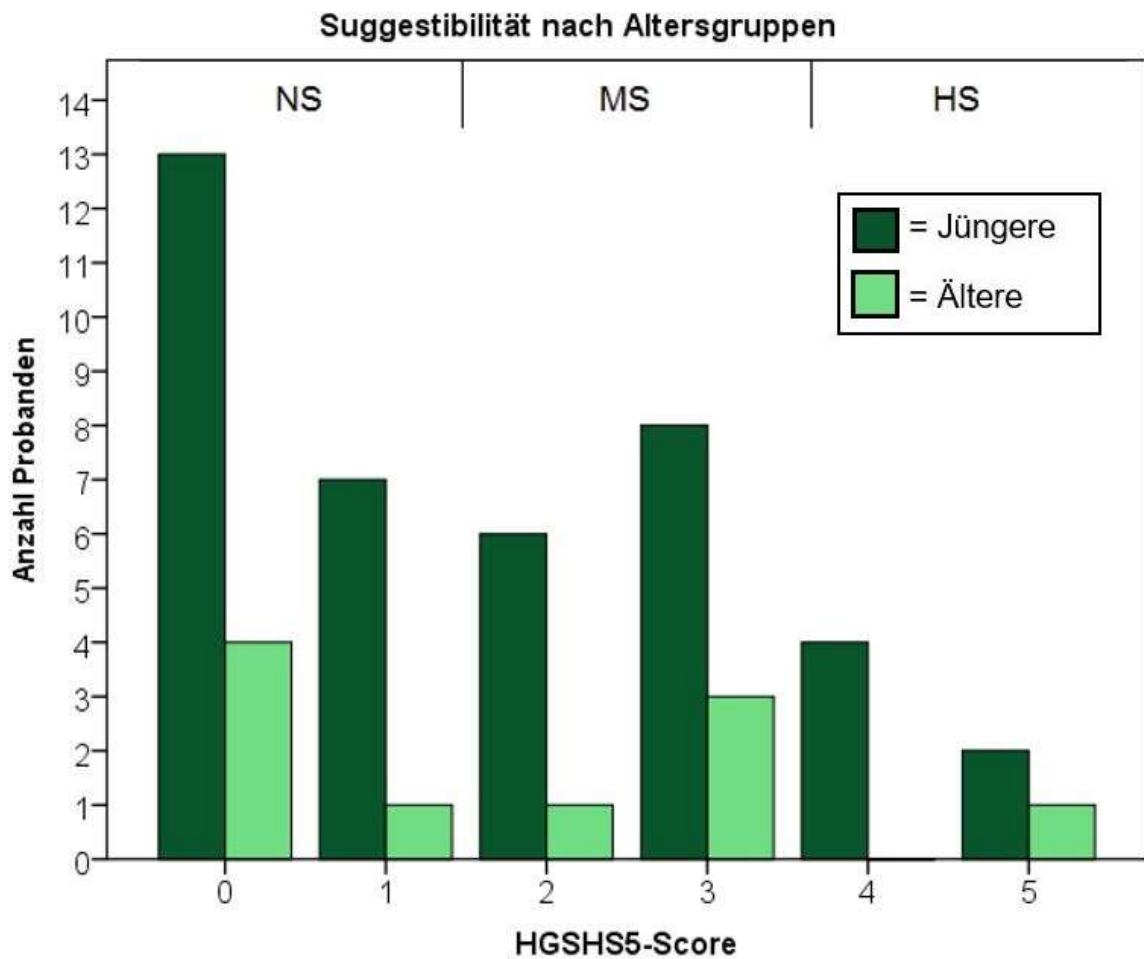
(Punktzahl von 0-1), 18 Probanden (= 36%) als mittelsuggestibel (Punktzahl von 2-3) und 7 Probanden (= 14%) als hochsuggestibel (Punktzahl von 4-5) eingestuft.



**Abbildung 9: Verteilung der Suggestibilität der Probanden**

NS = niedrigsuggestibel; MS = mittelsuggestibel; HS = hochsuggestibel

In Abbildung 10 ist die Suggestibilität nach Altersgruppen getrennt dargestellt. Die Altersgruppe der jüngeren Probanden umfasste 40 Probanden unter 40 Jahren und war damit viermal so groß wie die Gruppe der über 40-Jährigen mit 10 Probanden. Die Gruppe der jüngeren Probanden wies ebenso wie die der Älteren einen Median (IQR) von 1,5 (0-5) auf. In ihrer Verteilung bezüglich des Suggestibilitäts-Scores des HGSHS-5 zeigten beide Gruppen trotz ihrer unterschiedlichen Größe eine ähnlich schiefe Verteilung wie in Abbildung 9 und es gab keinen signifikanten Unterschied in Verteilung der beiden Gruppen ( $p=0,896$ ) nach dem Mann-Whitney-U-Test. Somit ist hieraus kein Unterschied in der Suggestibilität der beiden Altersgruppen ableitbar.

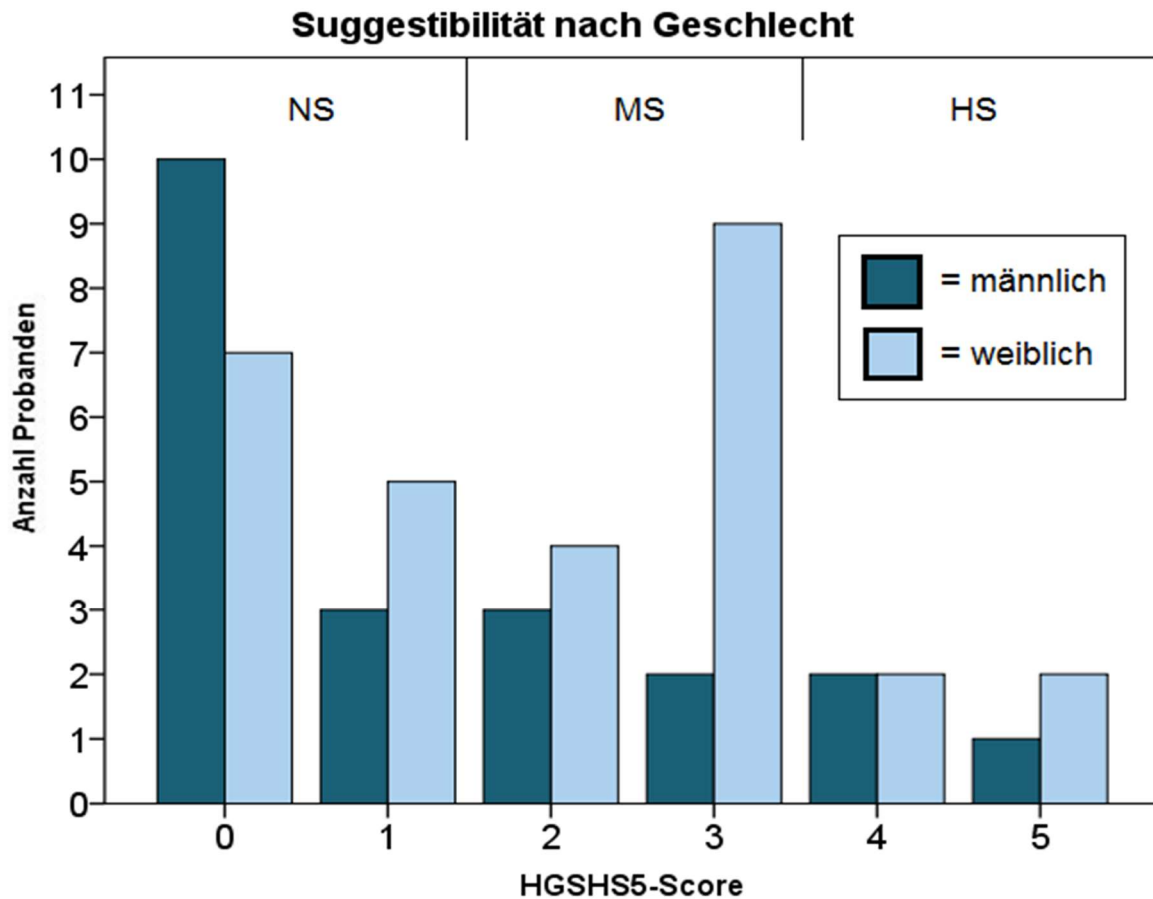


**Abbildung 10: Verteilung der Suggestibilität aufgeteilt nach Altersgruppen**

NS = niedrigsuggestibel; MS = mittelsuggestibel; HS = hochsuggestibel; dunkelgrüne Balken = jüngere Probanden; hellgrüne Balken = ältere Probanden

Bei der Auswertung der Suggestibilität getrennt nach Geschlecht ergab sich für die Gruppe der 29 weiblichen Probanden ein Median (IQR) des HGSHS-5-Scores von 2,0 (0-5) Punkten, für die 21 männlichen Probanden dagegen ein Median von 1,0 (0-5). Dieser Unterschied zwischen den Geschlechtern war jedoch nach dem Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben nicht signifikant ( $p=0,114$ ). Die Verteilung der Suggestibilitätswerte war für Männer und Frauen unterschiedlich und für beide Geschlechter nicht normalverteilt (siehe Abbildung 11). Die Männer zeigten ein Maximum bei 0 Punkten und die Frauen eines bei 3 Punkten. Es gab 13 (62%)

niedrigsuggestible Männer und 12 (41%) niedrigsuggestible Frauen. Hochsuggestibel waren 4 Frauen und 3 Männer, also jeweils circa 14%.



**Abbildung 11: Verteilung der Suggestibilität nach Geschlecht**

NS = niedrigsuggestibel; MS = mittelsuggestibel; HS = hochsuggestibel; dunkelblaue Balken = männliche Probanden, hellblaue Balken = weibliche Probanden

### 4.3 Veränderung der Messparameter durch die Suggestionen

Inwiefern die einzelnen Parameter durch die verschiedenen Suggestionen verändert wurden, soll im nachfolgenden Abschnitt detailliert dargestellt und analysiert werden. Hierzu erfolgte die Darstellung der Ergebnisse in zwei Gruppen, die der klinischen Suggestionen aus den vorangegangenen Studien und die der positiven Suggestionen.

Die im Text erwähnten P-Werte sind stets der Signifikanz des Wilcoxon-Rangsummentests zuzuordnen, falls nicht anders gekennzeichnet.

#### 4.3.1 Klinische Suggestionen

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Suggestionen aus dem klinischen Alltag, die auch bereits in den vorausgegangenen Studien getestet wurden. In der Tabelle enthalten sind lediglich die Mediane der einzelnen Parameter. Die nach dem Wilcoxon-Rangsummentest signifikant erhöht oder erniedrigten Parameter sind mit einem Stern markiert. Der Tabelle können zur besseren Übersichtlichkeit nochmals die genauen Formulierungen der Suggestionen entnommen werden.

	<b>MIP</b>	<b>MEP</b>	<b>PIF</b>	<b>PEF</b>
<b>Suggestionen aus dem klinischen Alltag</b>	<b>Median</b>	<b>Median</b>	<b>Median</b>	<b>Median</b>
<b>Situations-Paar</b>				
<b>A:</b> „Erinnere dich an eine Situation, in der etwas richtig schief lief. Alle waren enttäuscht von dir, am meisten du selbst. Es war furchtbar, du hast dich sehr geschämt.“	97,1%	97,5%	99,8%	<b>96,4%*</b>
<b>B:</b> „Erinnere dich an eine Situation, in der du sehr erfolgreich warst. Du warst ganz mit dir zufrieden. Es hat alles geklappt. Es war perfekt.“	<b>106,8%*</b>	100,5%	102,8%	99,9%
<b>Aufklärungs-Paar</b>				
	102,5%	95,2%	<b>95,5%*</b>	101,0%

<p><b>A:</b> „Du bist ein Patient in einer Klinik und dein Arzt sagt Folgendes zu dir: Wenn Sie wollen, können wir einen Schmerzkatheter legen, der hat das Risiko von Infektion, Allergie sowie von Gefäßverletzungen und Nervenverletzung.“</p> <p><b>B:</b> „Wenn Sie wollen, können wir einen Schmerzkatheter legen. Es besteht zwar ein Risiko von Infektion, Allergie, Gefäß- und Nervenverletzung, jedoch müssen Sie weniger Tabletten einnehmen, können sich besser bewegen, fühlen sich wohler und können vielleicht früher nach Hause.“</p>	104,8%	97,2%	100,7%	98,1%
<p><b>Deckenblick</b></p> <p>„Stell dir vor, du bist ein Patient in einem Krankenhaus. Du liegst im Bett und wirst transportiert und du siehst folgendes. Lass es auf dich wirken.“</p> <p>(Video einer Fahrt durch den Krankenhausgang mit Blick an die graue Decke)</p>	102,0%	98,1%	97,9%	101,2%

**Tabelle 4: Veränderung von Atemmuskelkraft-Parametern durch Suggestionen aus dem klinischen Alltag**

MIP/MEP = maximaler inspiratorischer/expiratorischer Druck; PIF/PEF = inspir./expir. Spitzenfluss; Signifikanz getestet mit dem Wilcoxon-Rangsummen-Test; \* signifikant mit  $p < 0,05$

Eine genauere Analyse der Verteilungen der einzelnen Parameter und der signifikanten Unterschiede erfolgte nachfolgend zu jeder der Suggestionen getrennt. Hierzu wurde für jede Suggestion eine Grafik in Form eines Boxplots erstellt, der einen Überblick über Median, Interquartilsbereich (IQR), Minimal-, Maximal-, Ausreißer- und Extremwerte gibt. Anschließend erfolgte eine visuelle Überprüfung der Verteilung aller

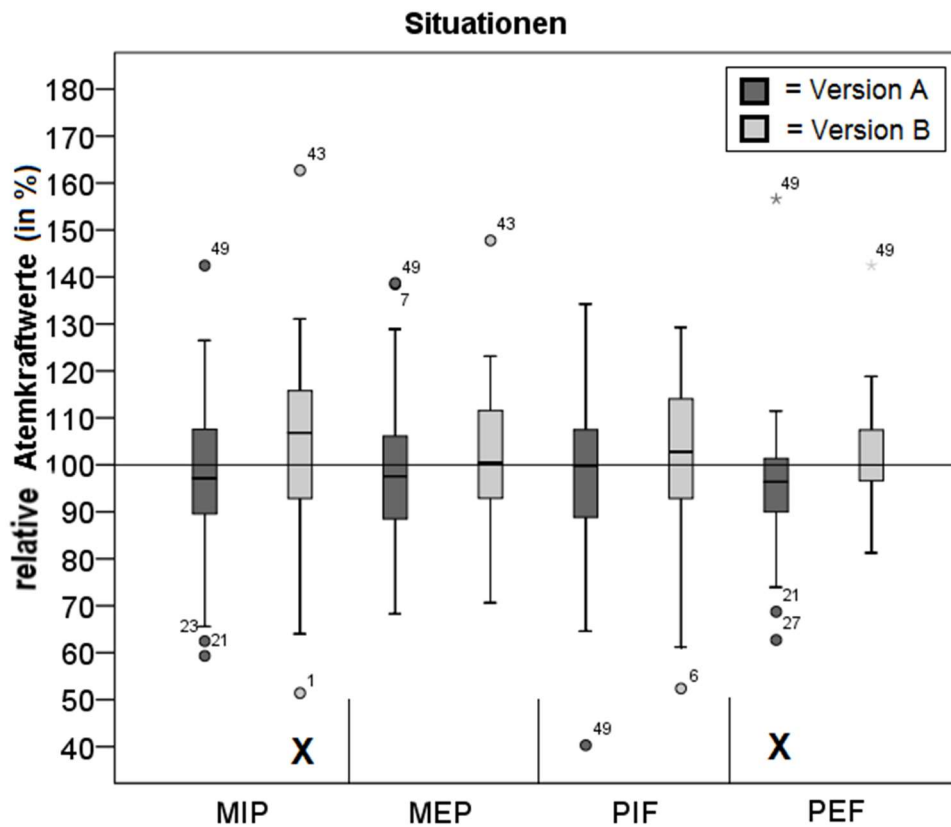


signifikant veränderten Parameter jeder Suggestion in Form von Liniendiagrammen. Zur vereinfachten Darstellbarkeit wurden die Einzelwerte in Prozent-Kategorien von jeweils 5%-Sprüngen eingeteilt. Bei Auffälligkeiten, wie Mehrgipfligkeit oder Schiefe, wurden die Probanden in den Randgruppen nochmals hinsichtlich Geschlechtes, Suggestibilität und Alter überprüft. Eine Randgruppe bezeichnet in diesem Fall eine Gruppe von Probanden, die besonders hohe oder niedrige Relativwerte aufwiesen. Diese Analyse erfolgte, um einen überdurchschnittlich hohen Einfluss einer bestimmten Gruppe von Probanden auf die Stärke der Reaktionen identifizieren zu können. Die Darstellung der Ergebnisse der Randgruppenanalyse findet sich in Abschnitt 4.3.4.

#### **4.3.1.1 Situationen**

Für das Suggestionenpaar der negativen (A) und positiven (B) Situation zeigt Abbildung 12 die einzelnen Mediane mit IQR für die Parameter MIP, MEP, PIF und PEF.

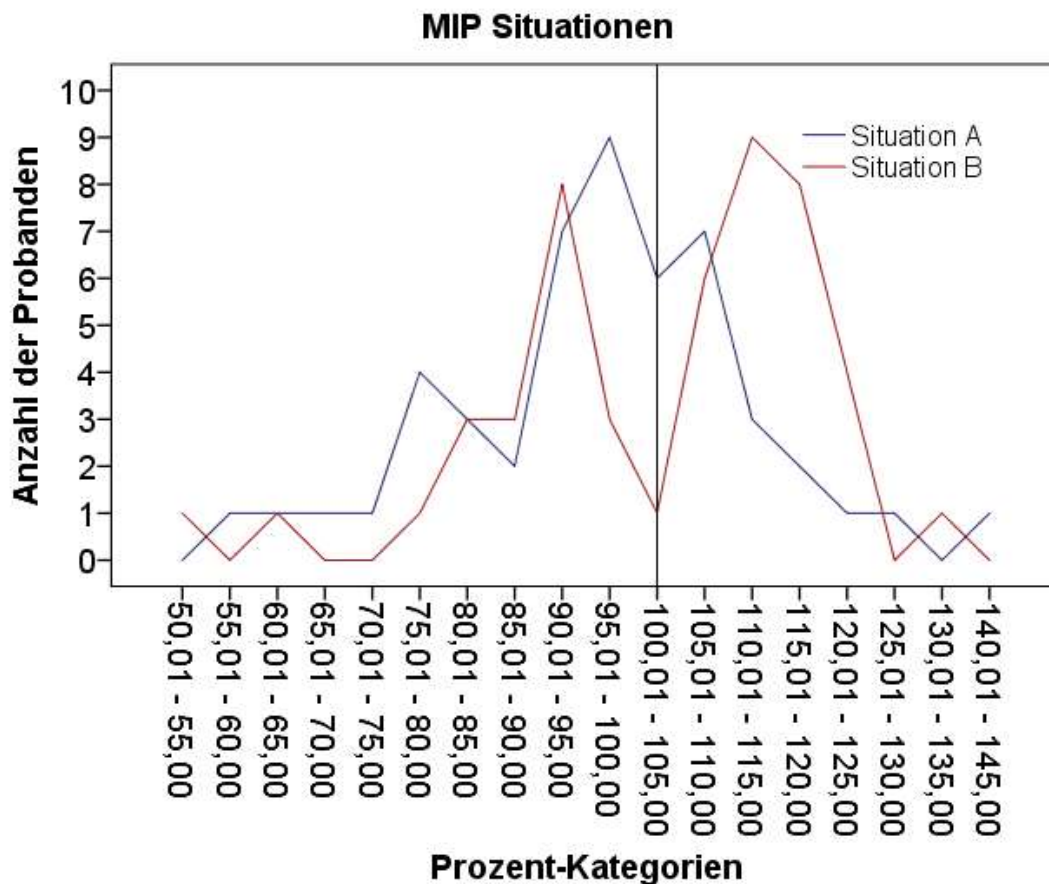
In den MIP-Werten unterschied sich Situation B signifikant ( $p=0,037$ ) vom Ausgangswert, demnach unterschieden sich auch die beiden Situationen A und B signifikant voneinander ( $p=0,015$ ). Situation A unterschied sich in den PEF-Werten hochsignifikant ( $p<0,01$ ) vom Ausgangswert und da der Median von Situation B mit 99,9% nahe der 100%-Marke lag, war auch die Abweichung der beiden Werte untereinander hochsignifikant ( $p<0,01$ ). Somit zeigte sich bei zwei Messwerten eine signifikante Änderung der Atemmuskulaturkraft durch dieses Suggestionen-Paar, die MIP-Werten wurden durch die Suggestion B erhöht, die PEF-Werte wurden durch Suggestion A dagegen erniedrigt. Außerdem war für die Parameter MIP und MEP in Version A ein Trend zur Minderung des Messwerts und für PIF in Version B ein Trend zur Steigerung des Messwerts im Graphen erkennbar. Jedoch war die Streuung, angezeigt durch Boxen und Whisker, hier höher.



**Abbildung 12: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Situations-Suggestion**

Dunkelgrau = Version A; Hellgrau = Version B; MIP/MEP = maximal inspiratory/expiratory pressure; PIF/PEF = peak inspiratory/expiratory flow; ° = Ausreißerwert; \* = Extremwert; X = signifikant

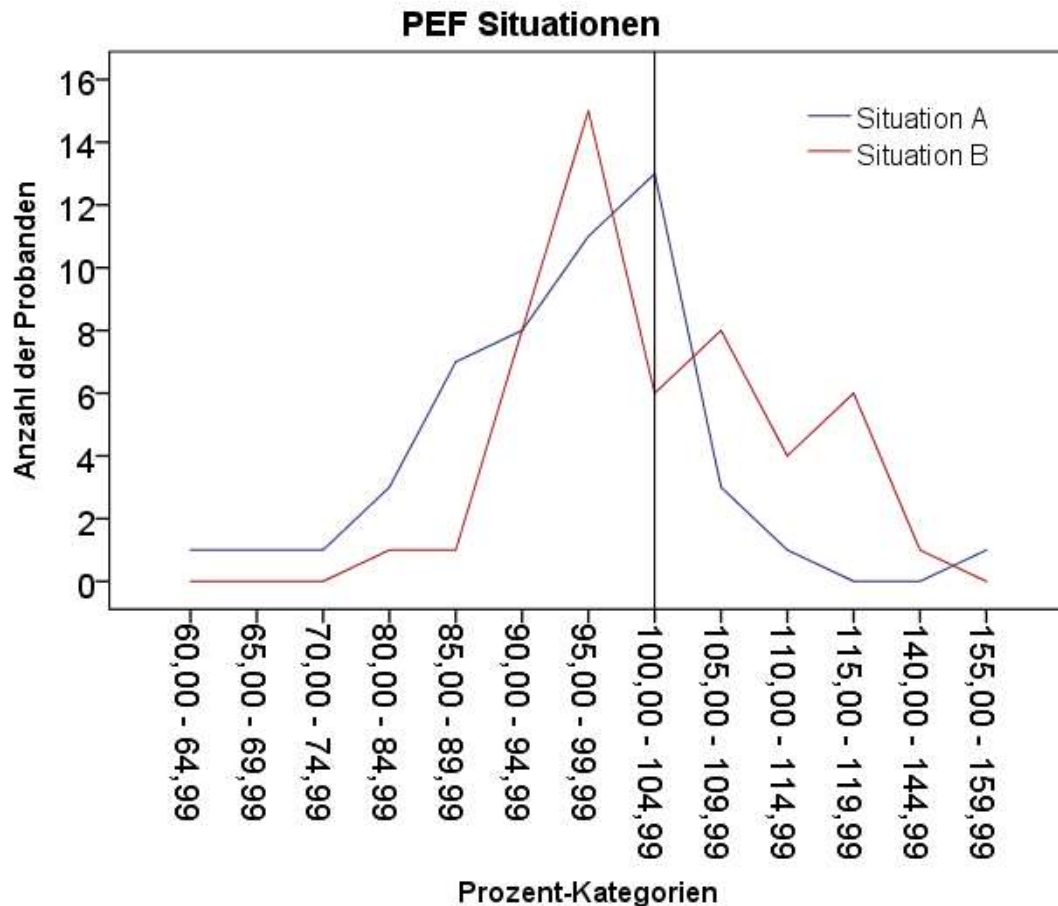
In Abbildung 13 und 14 sind die Werte-Verteilungen der beiden signifikant unterschiedlichen Parameter MIP und PEF für die Situations-Suggestionen aufgezeigt, zum Vergleich jeweils nochmal in Version A (blaue Linie) und Version B (rote Linie).



**Abbildung 13: Verteilung der kategorisierten MIP-Relativwerte für die Situations-Suggestion**

Blaue Kurve = Version A; rote Kurve = Version B; MIP = maximal insp. pressure

Bei Version A zeigte sich eine kleine Gruppe an Probanden, die mit einer Steigerung der MIP-Werte reagierte. Die Tendenz des größten Teils der Probanden war jedoch hin zu einer Abnahme von MIP durch die negative Situations-Suggestion. Die Kurve von der positiven Version B war zweigipflig, was daran lag, dass nur wenige Probanden keine oder eine geringe Steigerung der MIP-Werte zeigten. Es gab eher eine Verschiebung in Richtung einer stärker positiven Reaktion, was mit der Signifikanz der Unterschiede übereinstimmt.



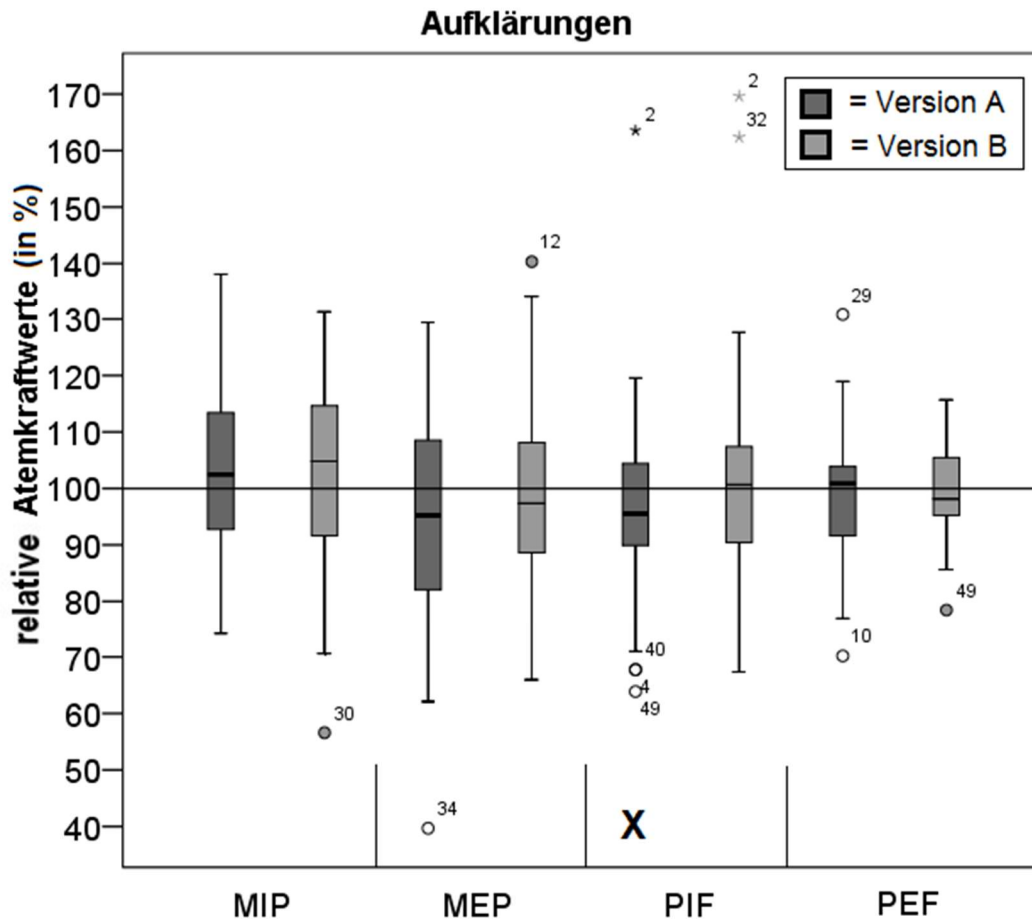
**Abbildung 14: Verteilung der kategorisierten PEF-Relativwerte für die Situations-Suggestion**

Blaue Kurve = Version A; rote Kurve = Version B; PEF = peak expiratory flow

In Abbildung 14 wurden die signifikant verringerte Version A der PEF-Werte zusammen mit Version B dargestellt. Version B zeigt hier eine Mehrgipfligkeit, wobei der größte Gipfel im geminderten Messwertbereich liegt. Version A dagegen sieht, mit dem Großteil der Probanden im Bereich der Verringerung der Messwerte, annähernd normalverteilt aus. Eine Analyse der Randgruppen erfolgte deshalb nicht.

### 4.3.1.2 Aufklärungen

Die Werte zum Suggestionenpaar zur medizinischen Aufklärung in einer negativen Version A und einer neutraleren Version B sind in Abbildung 15 dargestellt.

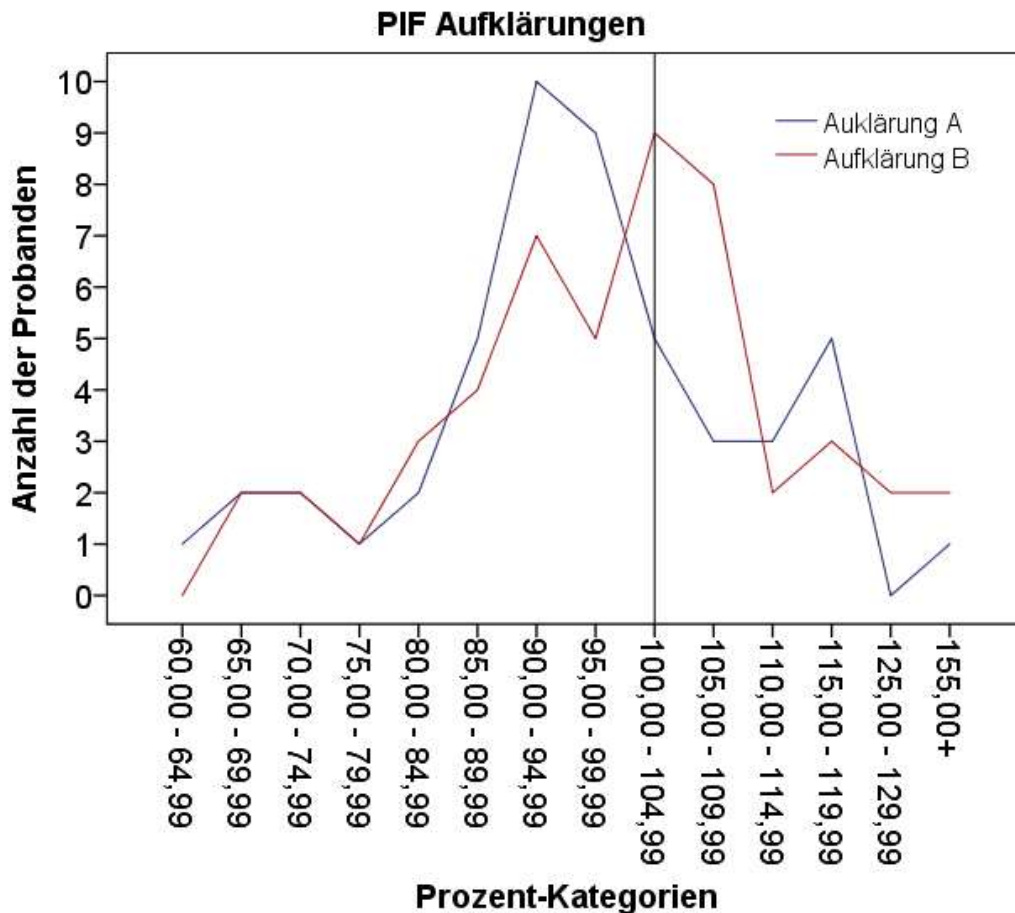


**Abbildung 15: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Aufklärungs-Suggestionen**

Dunkelgrau = Version A; helleres grau = Version B; MIP/MEP = maximal inspiratory/expiratory pressure; PIF/PEF = peak inspiratory/expiratory flow; ° = Ausreißerwert; \* = Extremwert; X = signifikant

Bei diesem Suggestionenpaar ergab sich lediglich für den Parameter PIF in Version A eine signifikante Minderung des Messwerts mit  $p=0,036$ . Im Vergleich zur neutralen Version B war diese Minderung nicht mehr signifikant, was an der breiten Verteilung von Version B liegen könnte. Es war nur für den Parameter MEP ein ähnlicher Trend

zur Verringerung der Messwerte ableitbar, hier war jedoch auch die Streuung der Werte wesentlich erhöht. Für die anderen Werte und die Version B der Suggestion war kein relevanter Trend ableitbar. Die Streuung der MIP- und MEP-Werte war in beiden Versionen stark erhöht.



**Abbildung 16: Verteilung der kategorisierten PIF-Relativwerte für die Aufklärungs-Suggestion**

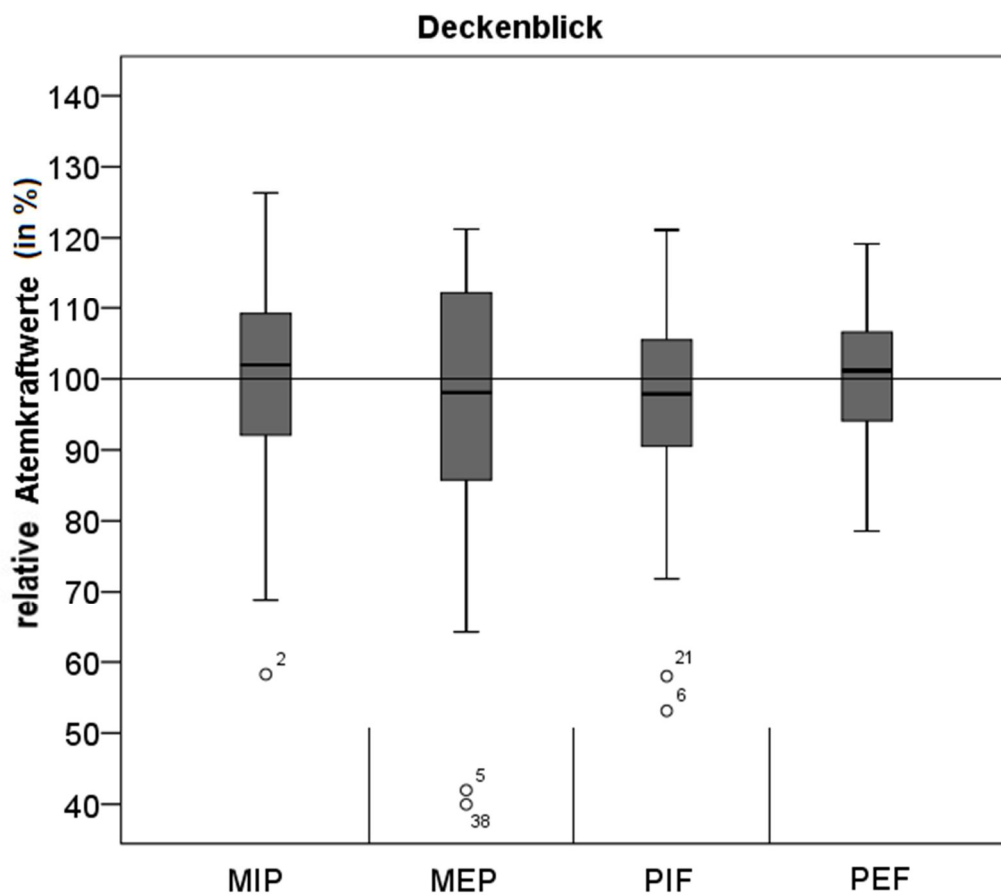
Blaue Kurve = Version A; rote Kurve = Version B; PIF = peak inspiratory flow

Die PIF-Werte der Aufklärungs-Suggestionen sind in Abbildung 16 für die signifikant verminderte Version A als blaue Linie und zum Vergleich die neutrale Version B als rote Linie abgebildet. Version A war insgesamt deutlich auf die Seite der Messwertverringerung verschoben, hatte aber eine Randgruppe auf der Gegenseite, wie auch in geringerem Ausmaß Version B. Beide Versionen zeigten außerdem eine Randgruppe im Bereich der Verringerung der Messwerte. Version B hatte ihr Maximum

um den 100%-Bereich herum, was zur neutralen Aussage der Aufklärungs-Suggestion in Version B passt.

#### 4.3.1.3 Deckenblick

In Abbildung 17 ist die Verteilung der einzelnen Parameter für die Suggestion einer Liegendfahrt durch einen Krankenhausgang dargestellt.



**Abbildung 17: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Deckenblick-Suggestion**

MIP/MEP = maximal inspiratory/expiratory pressure; PIF/PEF = peak inspiratory/expiratory flow; ° = Ausreißerwert

Obwohl sich für die MEP- und PIF-Werte ein leichter Trend zur Messwert-Minderung durch die Suggestion zeigte, war dies die einzige Suggestion, bei der es keine Signifikanzen in der Auswertung gab. Die Streuung der Messwerte war vergleichbar mit der Streuung der Ausgangswerte, deshalb wurde auch auf eine weitere Analyse der Verteilungen verzichtet.

#### 4.3.2 Positive Suggestionen

Die genauen Formulierungen der positiven Suggestionen, die noch nicht in den Vorgängerstudien getestet worden waren, sind in Tabelle 5 verzeichnet. Zur Übersicht sind hier auch wieder die Median-Werte für jede Suggestion dargestellt, wobei die markierten Werte, die signifikant abweichenden vom Ausgangswert sind. Nachfolgend finden sich analog zum obigen Kapitel die genaueren Analysen der einzelnen Suggestionen.

	<b>MIP</b>	<b>MEP</b>	<b>PIF</b>	<b>PEF</b>
<b>Positive Suggestionen</b>	<b>Median</b>	<b>Median</b>	<b>Median</b>	<b>Median</b>
<b>Selbstaffirmation (nach M. Bohne)</b> „Man hat festgestellt, dass Leistung und Gefühle sehr viel mit Bewegung und Körpergefühl zu tun haben. Mach mir das bitte mal nach. (Kreisendes Massieren eines Punktes unterhalb der Clavicula mit zwei Fingern der rechten Hand) Und jetzt, sprich mir den folgenden Satz nach: Auch wenn ich manchmal so gestresst und schlapp bin, dass mir die Puste ausgeht,	<b>106,4%*</b>	<b>104,7%*</b>	99,7%	<b>103,4%*</b>



mag ich mich, und akzeptiere ich mich so wie ich bin.“				
<b>Kraftwort-Triple</b>				
<b>A:</b> „Vielleicht gibt es ja für deine ganze Energie und innere Kraft ein passendes Wort, der Inbegriff für Stärke. Ich sag dir mal so ein Wort: Feuerball!“	98,8%	<b>106,2%*</b>	99,8%	<b>105,1%*</b>
<b>B:</b> „Vielleicht findest du selber ja noch ein viel besseres Wort. Was wäre so ein Kraftwort für dich? Wenn du etwas gefunden hast, nicke kurz. Und jetzt sag dieses Wort für dich. Du darfst es auch laut aussprechen.“	105,0%	<b>109,0%*</b>	102,4%	<b>105,3%*</b>
<b>C:</b> „Du hattest ja vorher dein eigenes starkes Kraftwort gefunden. Erinnerung dich jetzt daran und spüre, wie es in dir wirkt. Denk an dein Kraftwort.“	104,2%	<b>104,8%*</b>	103,8%	99,9%
<b>Spiegel</b>				
„Schau dir bitte dieses Bild an. (Katze, die in den Spiegel schaut und einen Löwen sieht.) Jetzt schließ die Augen und stell dir vor, du schaust in einen Spiegel. Was wäre es, was Du siehst. Welches Tier, welcher Held, das dir richtig Kraft geben würde?“	<b>105,1%*</b>	100,4%	101,1%	102,1%
<b>Ballon</b>				
„Stell dir vor, du hast einen Ballon, den kannst du aufblasen. Mit jedem Atemzug	99,6%	102,4%	101,9%	<b>102,1%*</b>

wird er immer größer und größer, bis er so groß ist, dass du mit ihm fortfliegen kannst. Tief Luftholen und fest aufblasen!“				
--	--	--	--	--

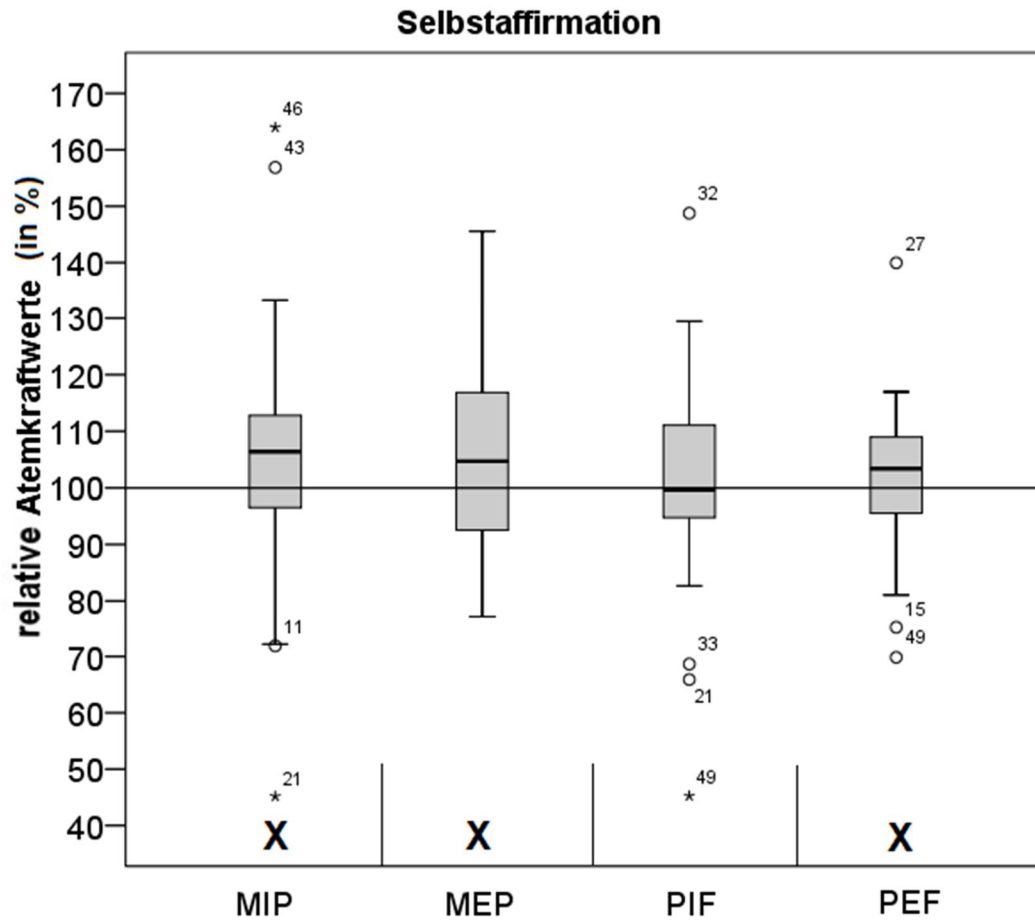
**Tabelle 5: Veränderung von Atemmuskelkraft-Parametern durch positive Suggestionen**

MIP/MEP = maximaler inspiratorischer/expiratorischer Druck; PIF/PEF = inspir./expir. Spitzenfluss; Signifikanz getestet mit dem Wilcoxon-Rangsummen-Test; \* signifikant mit  $p < 0,05$

#### 4.3.2.1 Selbstaffirmation

Die Verteilung der Messwerte für die Selbstaffirmations-Suggestion sind in Abbildung 18 dargestellt.

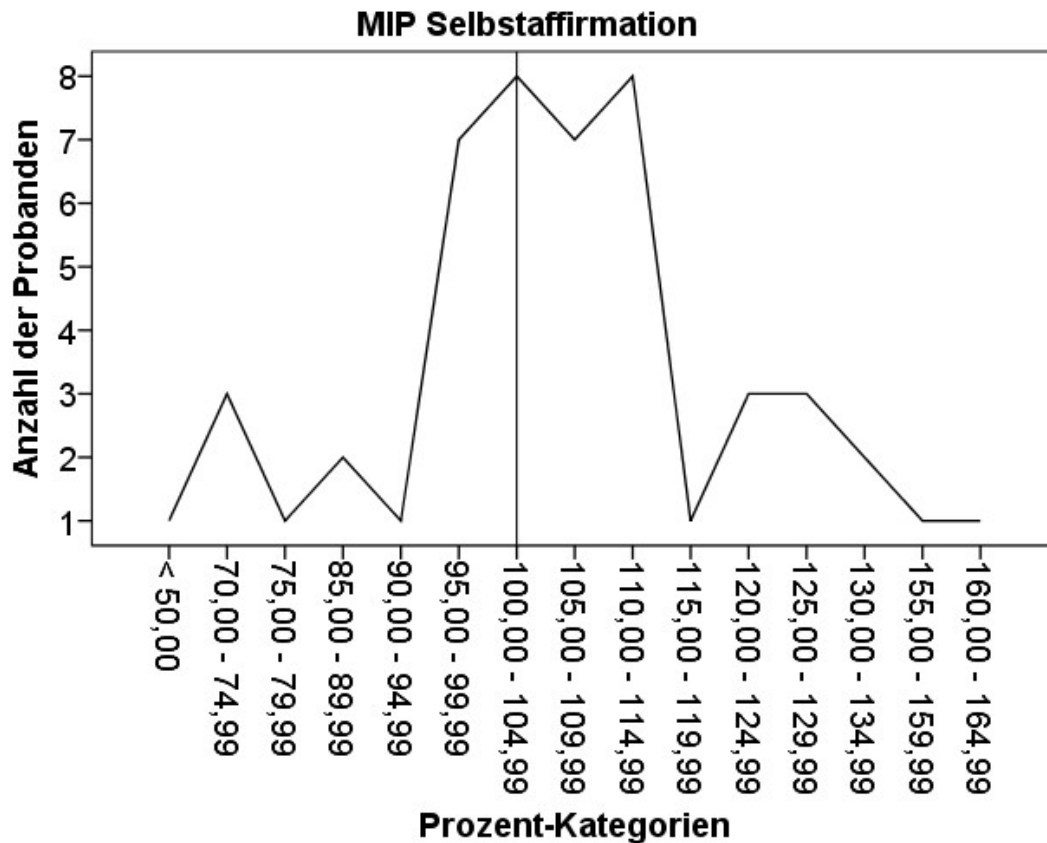
Hier waren die meisten Signifikanzen für eine einzelne Suggestion zu finden. Die MIP-Messwerte unterschieden sich mit  $p < 0,01$  hochsignifikant von den Ausgangswerten, die MEP- und PEF-Werte mit einer Signifikanz von  $p = 0,034$  und  $p = 0,042$ . Lediglich für den Parameter PIF zeigte sich kein Unterschied. Damit wurden bei dieser Suggestion die Messwerte in drei von vier Parametern signifikant gesteigert.



**Abbildung 18: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Selbstaffirmations-Suggestion**

MIP/MEP = maximal inspiratory/expiratory pressure; PIF/PEF = peak inspiratory/expiratory flow; ° = Ausreißerwert; \* = Extremwert; X = signifikant

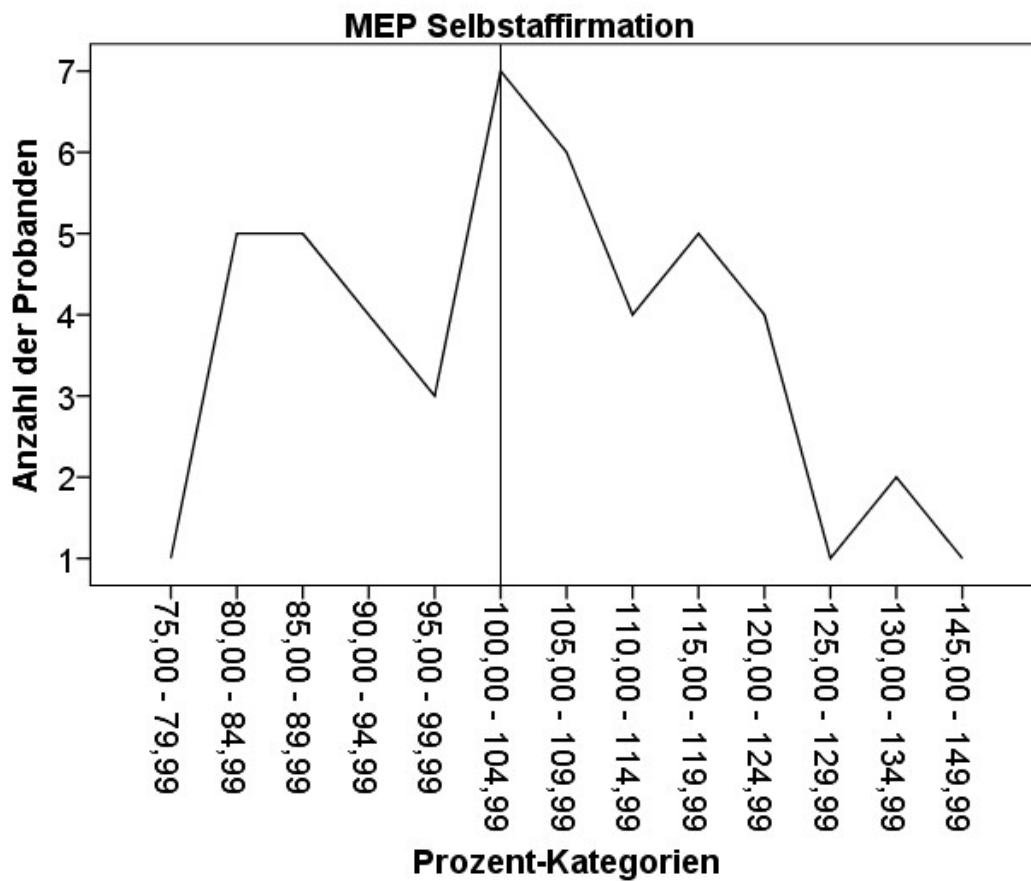
Das Liniendiagramm der MIP-Werte zur Selbstaffirmations-Suggestion (Abbildung 19) zeigt im Prinzip eine Normalverteilung mit Tendenz zur Steigerung der Messwerte. Es gab jedoch zwei ausgeprägte Randgruppen auf jeder Seite, die ebenfalls unter 4.3.4 analysiert wurden.



**Abbildung 19: Verteilung der kategorisierten MIP-Relativwerte für die Selbstaffirmations-Suggestion**

MIP = maximal inspiratory pressure

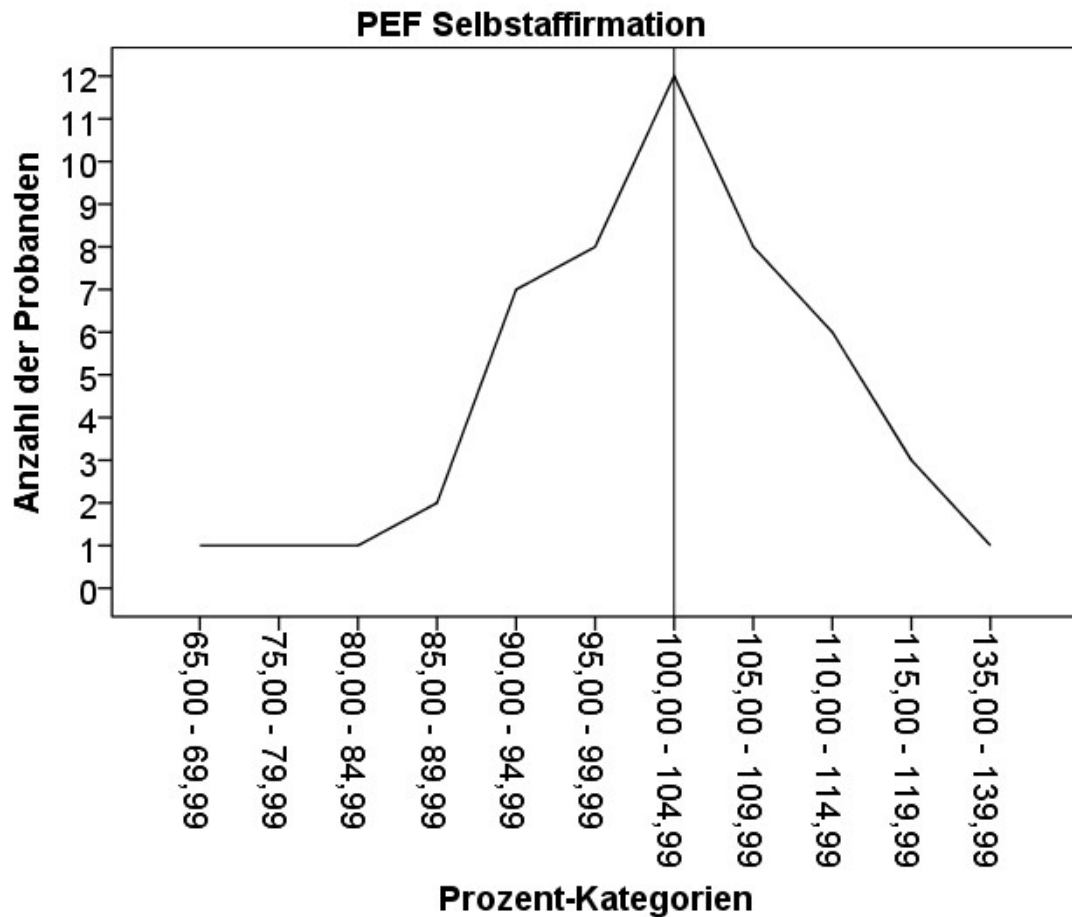
Abbildung 20 zeigt das Liniendiagramm zur Verteilung der MEP-Werte für die Selbstaffirmations-Suggestion. Hier waren die Werte nicht normalverteilt und es gab eine größere Gruppe von Probanden, die mit einer Messwertminderung reagiert haben und eine kleinere Randgruppe für eine hohe Messwertsteigerung. Der Großteil der Probanden zeigte aber eine Steigerung der MEP-Werte.



**Abbildung 20: Verteilung der kategorisierten MEP-Relativwerte für die Selbstaffirmations-Suggestion**

MEP = maximal expiratory pressure

In der Grafik der PEF-Werte (Abbildung 21) ist eine annähernde Normalverteilung ohne große Randgruppen anzunehmen, weshalb hier von einer genaueren Analyse dieser abgesehen wurde. Die Messwerte sind alle etwas in Richtung einer Messwertsteigerung verschoben.

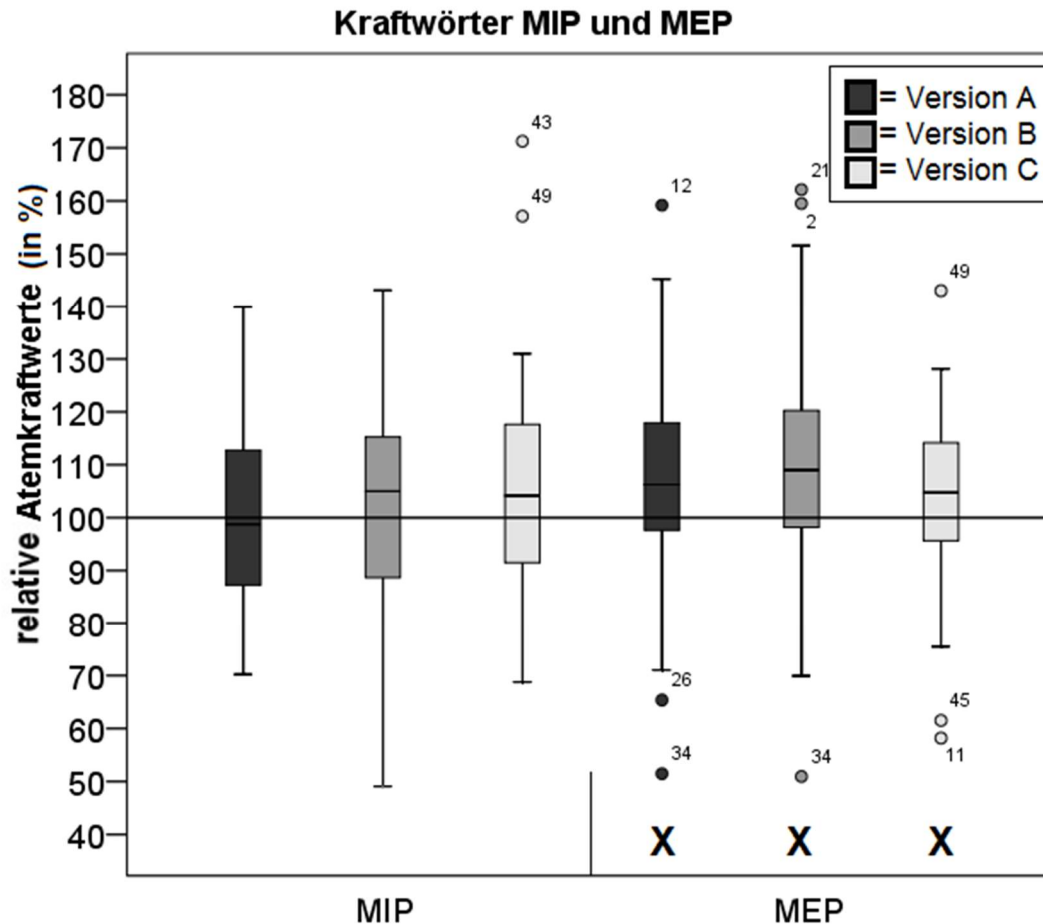


**Abbildung 21: Verteilung der kategorisierten PEF-Relativwerte für die Selbstaffirmations-Suggestion**

PEF = peak expiratory flow

#### 4.3.2.2 Kraftwörter

Die Gruppe der Kraftwort-Suggestionen bestand aus drei verschiedenen Versionen A, B und C. Da die Darstellung der drei Versionen in einem Diagramm zu unübersichtlich gewesen wäre, enthält Abbildung 22 den Boxplot der Parameter MIP und MEP und Abbildung 23 den der Parameter PIF und PEF.



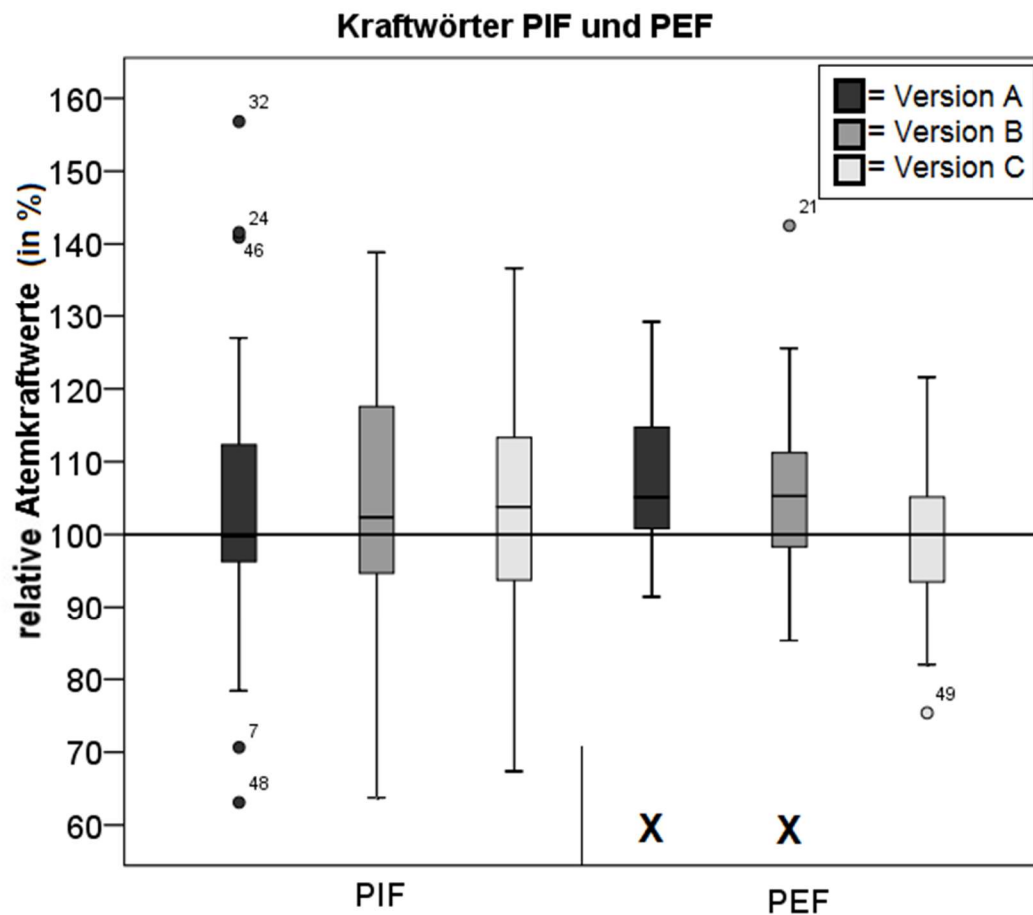
**Abbildung 22: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP und MEP für die Kraftwort-Suggestion**

Dunkelgrau = Version A; mittelgrau = Version B; hellgrau = Version C; MIP/MEP = maximal inspiratory/expiratory pressure; ° = Ausreißerwert; X = signifikant

Für den Parameter MEP ergab sich für alle drei Kraftwortversionen ein signifikanter Unterschied der Messwerte im Vergleich zum Ausgangswert, mit  $p < 0,01$  für Version A und B und  $p = 0,039$  für Version C. Die MEP-Werte der drei Versionen unterschieden sich untereinander nicht signifikant. Die Streuung der MEP-Werte von Version C war geringer als die der MIP-Werte der gleichen Version. Das könnte erklären, warum die MIP-Werte nicht signifikant unterschiedlich waren, obwohl ein Trend zur Steigerung der MIP-Messwerte für Version B und auch für Version C erkennbar ist.

Bei den Atemfluss-Parametern, dargestellt in Abbildung 23, war für die PEF-Werte in Version A und B eine Signifikanz von  $p < 0,01$  zu finden. Version C war nicht signifikant

unterschiedlich zu den Ausgangswerten. Version A und B waren im Vergleich zu Version C mit einer Signifikanz von  $p < 0,01$  verschieden. Trotz fehlender signifikanter Unterschiede zeigte sich für die PIF-Werte ein Trend zur Messwertsteigerung durch Version B und C. Die Streuung der PIF-Werte war jedoch in allen Versionen wesentlich höher als die der PEF-Werte.



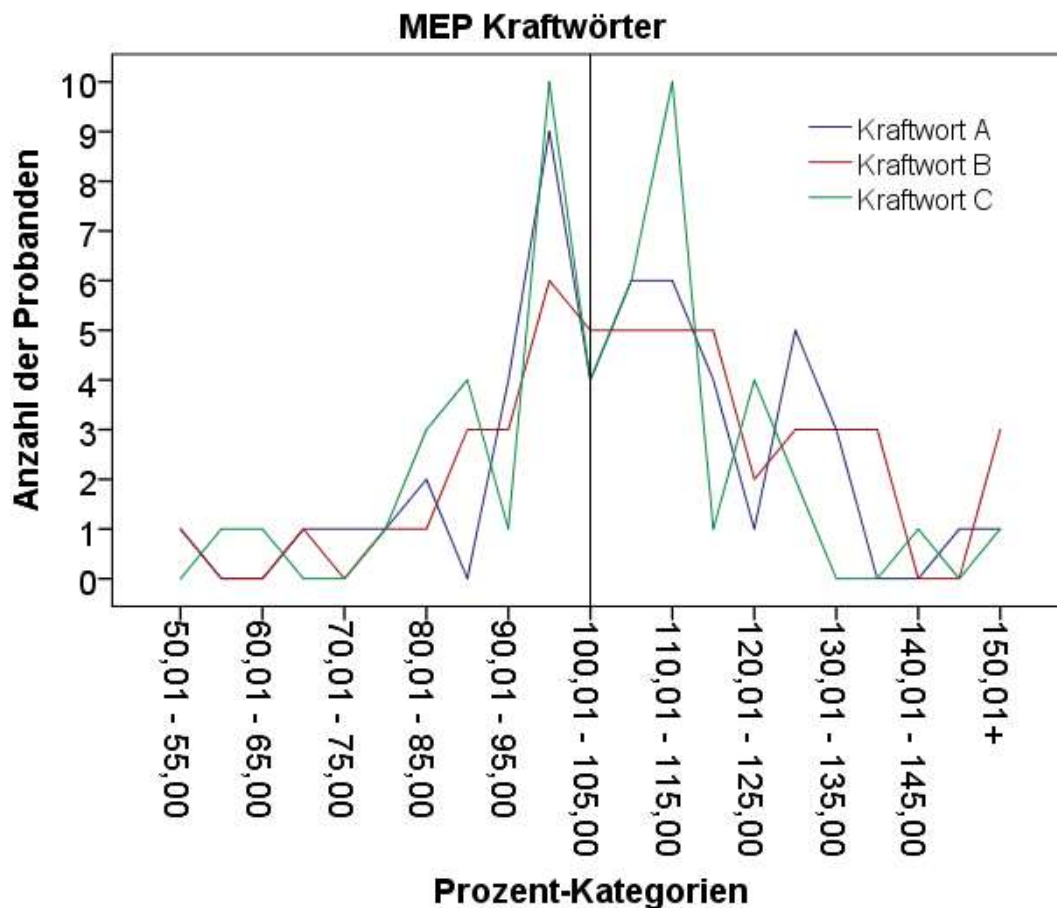
**Abbildung 23: Relative Atemkraftwerte der Parameter PIF und PEF für die Kraftwort-Suggestionen**

Dunkelgrau = Version A; mittelgrau = Version B; hellgrau = Version C; PIF/PEF = peak inspiratory/expiratory flow; ° = Ausreißerwert; \* = Extremwert; X = signifikant

Damit waren die beiden expiratorischen Parameter MEP und PEF für alle, beziehungsweise fast alle, Kraftwörter signifikant unterschiedlich zum 100%-Wert verteilt.



Das folgende Liniendiagramm (Abbildung 24) zeigt die Linien für die Kraftwörter in Version A (blau), B (rot) und C (grün). Die Verteilungen ähnelten sich alle drei grob, mit Randgruppen sowohl bei einer starken Steigerung als auch einer starken Minderung der Messwerte. Den größten positiven Anteil hatte Kraftwort B. Kraftwort A und C waren beide mehrgipflich verteilt, wobei Kraftwort A noch eine ausgeprägtere Verschiebung zur Steigerung zeigte als Kraftwort C.



**Abbildung 24: Verteilung der kategorisierten MEP-Relativwerte für die Kraftwort-Suggestionen**

Blaue Kurve = Version A; rote Kurve = Version B; grüne Kurve = Version C; MEP = maximal expiratory pressure

Die drei Versionen A, B und C für die PEF-Werte der Kraftwort-Suggestion stellten sich in Abbildung 25 alle annähernd normalverteilt dar. Version A und B zeigten beide eine deutliche Verschiebung zu höheren Messwerten, mit einer positiven Randgruppe für

Version A. Version C wurde nur zum Vergleich der Kurven abgebildet, da sie sich nicht signifikant vom Ausgangswert unterschied.

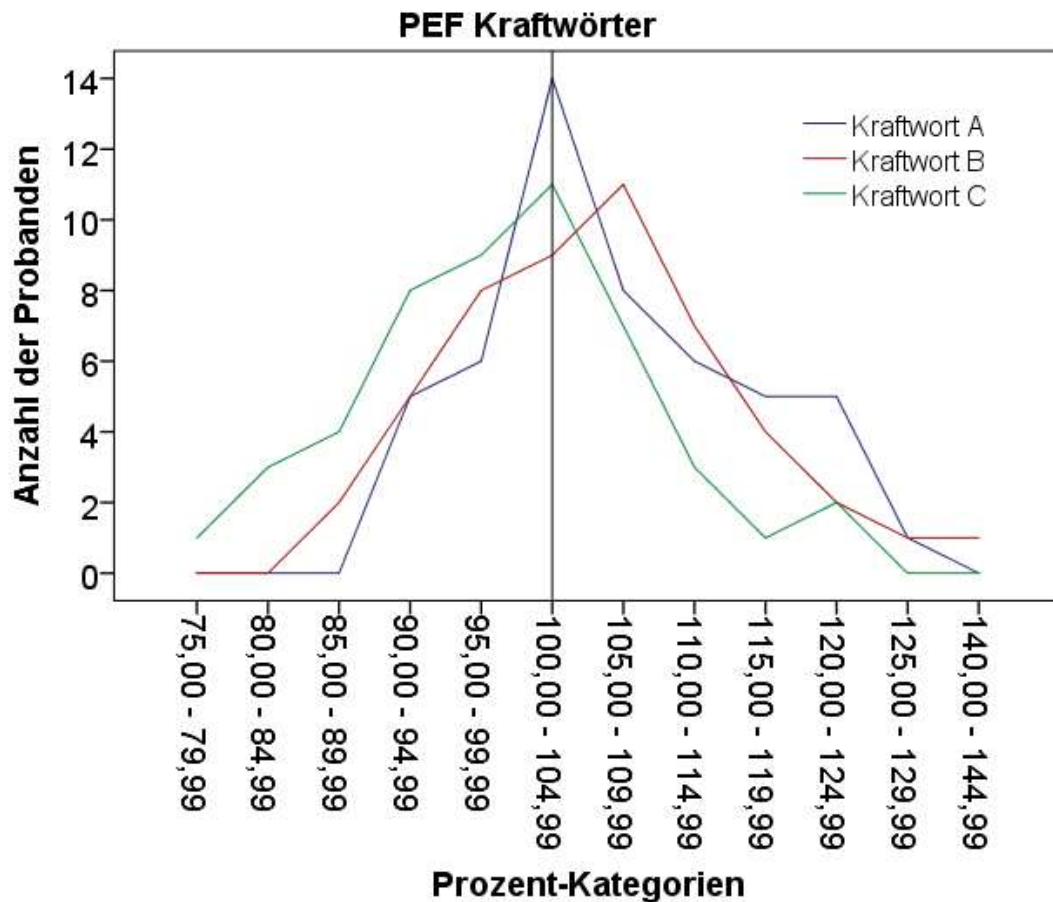
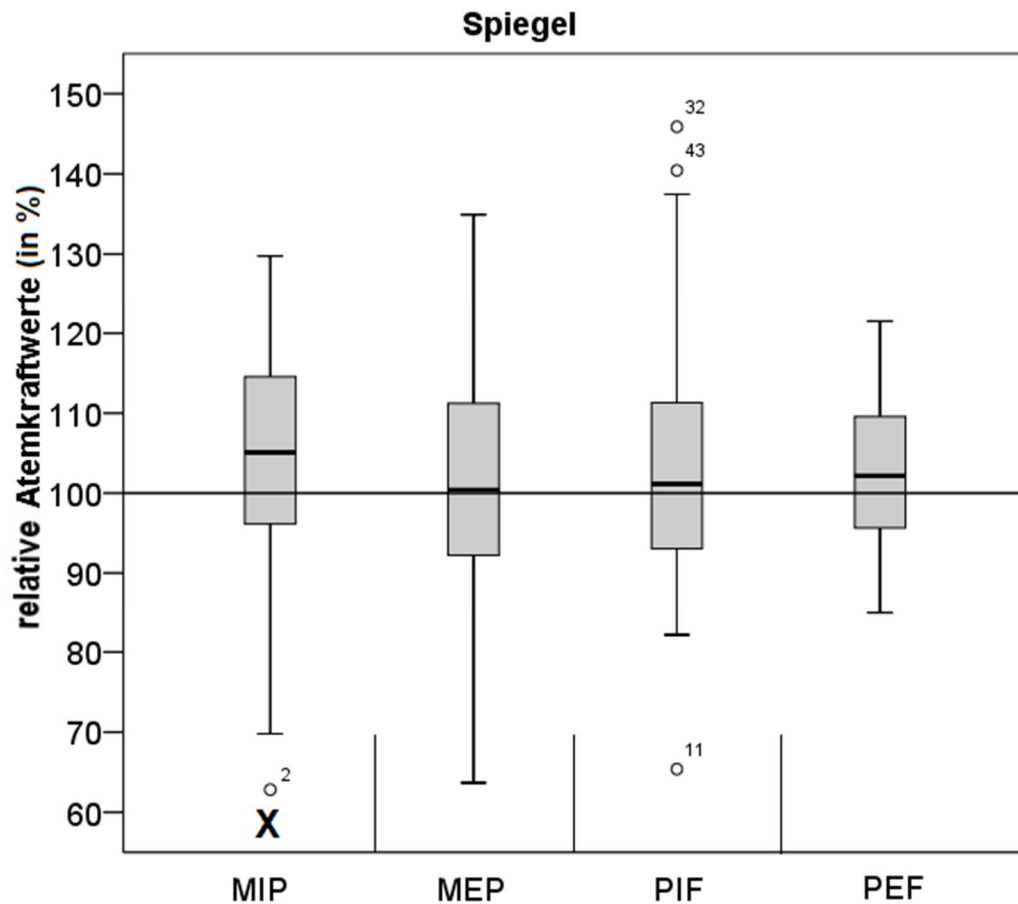


Abbildung 25: Verteilung der kategorisierten PEF-Relativwerte für die Kraftwort-Suggestionen

Blaue Kurve = Version A; rote Kurve = Version B; grüne Kurve = Version C; PEF = peak expiratory flow

#### 4.3.2.3 Spiegel

Die Spiegelbild-Suggestion bestand aus einem Bild zur Stärkung des Selbstbildes (Abbildung 4) und dem dazugehörigen Text. Die Boxplots für die Messwerte der vier Parameter dieser Suggestion sind Abbildung 26 abgebildet.

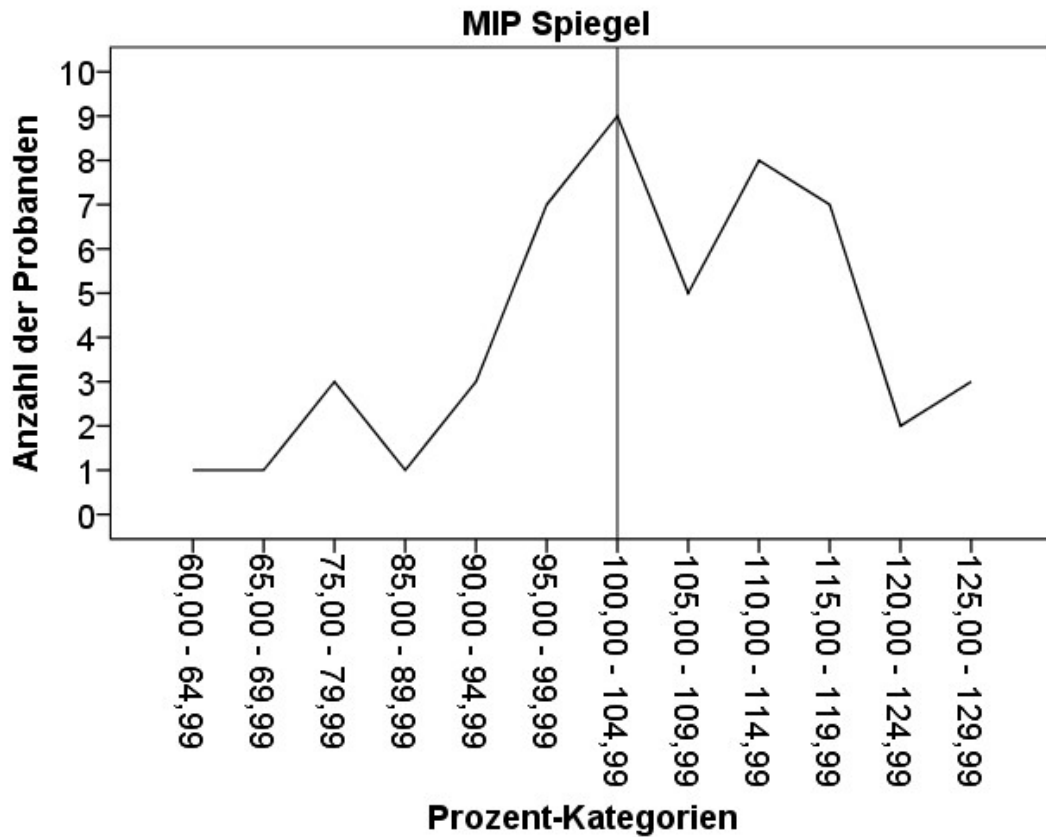


**Abbildung 26: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Spiegel-Suggestion**

MIP/MEP = maximal inspiratory/expiratory pressure; PIF/PEF = peak inspiratory/expiratory flow; ° = Ausreißerwert; X = signifikant

Hier ergab sich für den Parameter MIP ein mit  $p=0,015$  signifikanter Unterschied der Messwerte zum 100%-Wert. Die PEF-Werte wiesen ebenfalls einen Trend zur Messwert-Steigerung durch die Suggestion auf, jedoch ohne Signifikanz. Die anderen Parameter zeigten eine große Streuung der Werte und keinen deutlich erkennbaren Trend.

Die signifikant veränderten MIP-Werte stellten sich im Liniendiagramm (Abbildung 27) nicht normalverteilt dar. Die Verschiebung hin zur gesteigerten Reaktion war zweigipflig. Es gab eine kleine Randgruppe von Probanden, die mit einer Messwert-Minderung reagierten.

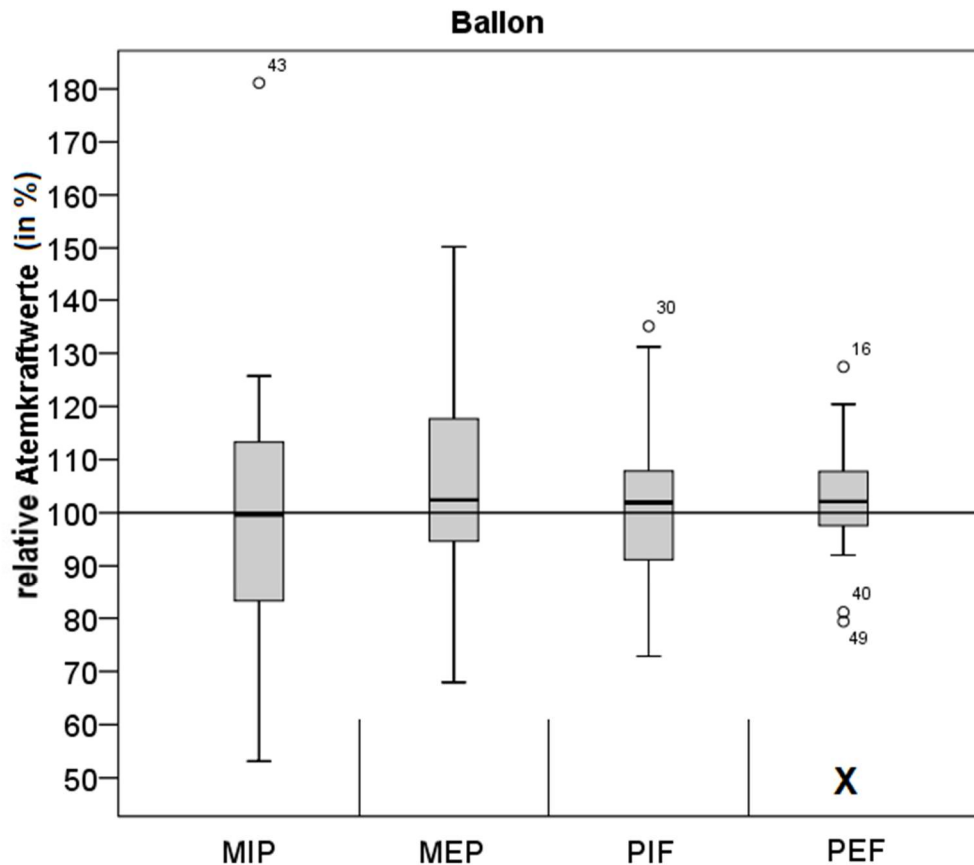


**Abbildung 27: Verteilung der kategorisierten MIP-Relativwerte für die Spiegel-Suggestion**

MIP = maximal inspiratory pressure

#### 4.3.2.4 Ballon

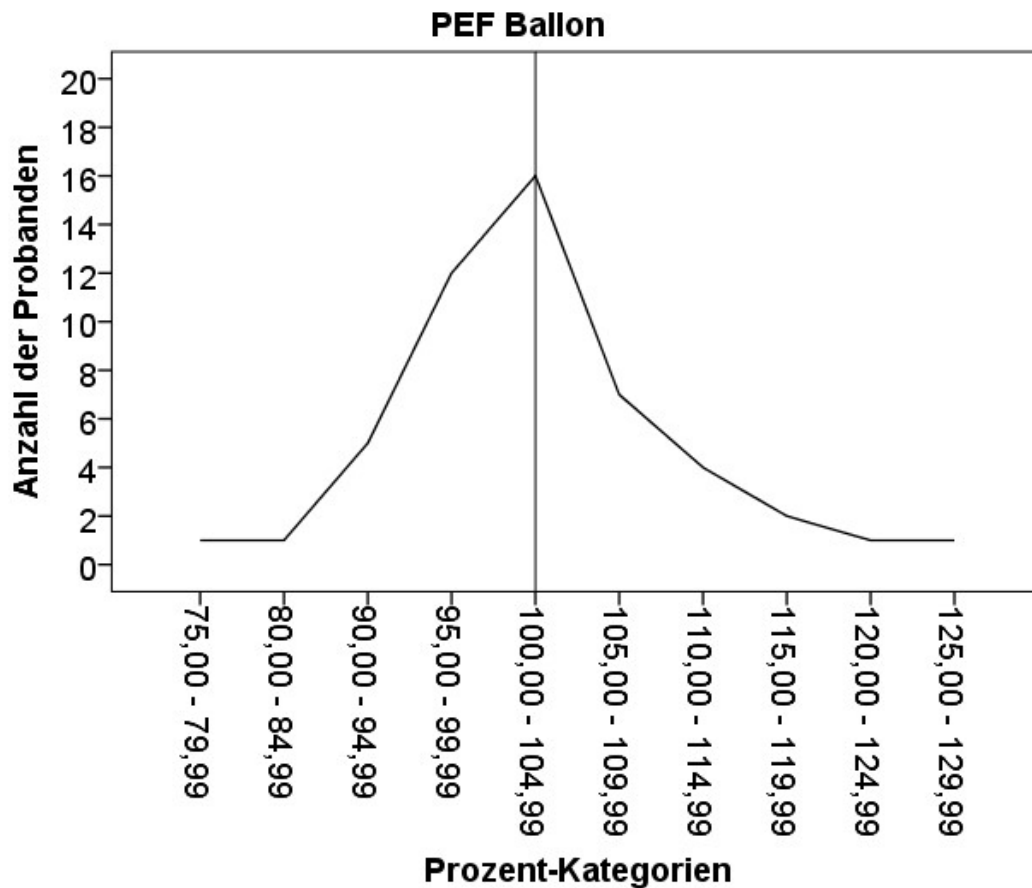
Von den Messwerten der Ballon-Suggestion waren die PEF-Messwerte mit  $p=0,036$  als einzige signifikant unterschiedlich zum Ausgangswert. Die Parameter MEP und PIF wiesen einen Trend zu höheren Werten auf (Abbildung 28), ihre Streuung war allerdings sehr viel größer als die der PEF-Werte.



**Abbildung 28: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Ballon-Suggestion**

MIP/MEP = maximal inspiratory/expiratory pressure; PIF/PEF = peak inspiratory/expiratory flow; ° = Ausreißerwert; X = signifikant

Die Messwerte der Ballon-Suggestion (Abbildung 29) wiesen annähernd eine Normalverteilung und keinerlei Randgruppen auf, aber eine leichte Verschiebung in den gesteigerten Messwertbereich. Demnach erfolgte hier auch keine weitere Analyse der Randgruppen.



**Abbildung 29: Verteilung der kategorisierten PEF-Relativwerte für die Ballon-Suggestion**

PEF = peak expiratory flow

### 4.3.3 Übersicht über Ergebnisse und signifikante Unterschiede der Messwerte

Tabelle 6 liefert nochmals einen Überblick über die Signifikanzen des Wilcoxon-Rangsummentests und die Mediane mit Interquartilsabstand der Relativwerte für jeden Parameter. Diese wurden anstatt der Mittelwerte mit Standardabweichung verwendet, da sich die einzelnen Messreihen als nicht normalverteilt darstellten und somit der Median als der bessere Wert zur Lagebeschreibung erschien.

Suggestion	MIP		MEP		PIF		PEF	
	Median (IQR) In %	Sign.	Median (IQR) In %	Sign.	Median (IQR) In %	Sign.	Median (IQR) In %	Sign.
<b>Situations-Paar</b>				ns*		ns*		
A gegen 0	97,1 (78,9-115,3)	ns	97,5 (79,5-115,5)		99,8 (79,7-119,9)		96,4 (84,8-108,0)	<b>0,003</b>
B gegen 0	106,8 (83,5-130,1)	<b>0,037</b>	100,5 (81,4-119,6)		102,8 (81,4-123,2)		99,9 (89,0-110,8)	Ns
A gegen B		<b>0,015</b>						<b>0,003</b>
<b>Aufklärungs-Paar</b>		ns*		ns*				ns*
A gegen 0	102,5 (81,7-123,3)		95,2 (68,7-121,7)		95,5 (80,1-110,9)	<b>0,036</b>	101,0 (87,0-115,0)	
B gegen 0	104,8 (81,1-128,5)		97,2 (77,6-126,8)		100,7 (83,3-118,1)	ns	98,1 (87,6-108,6)	
A gegen B						ns		
<b>Deckenblick</b>	102,0 (84,8-119,2)	ns	98,1 (71,3-124,9)	ns	97,9 (82,3-113,5)	ns	101,2 (88,0-114,4)	ns
<b>Selbstaffirmation</b>	106,4 (89,9-122,9)	<b>0,006</b>	104,7 (80,1-129,3)	<b>0,034</b>	99,7 (82,6-116,8)	ns	103,4 (89,4-117,4)	<b>0,042</b>
<b>Kraftwort-Triple</b>		ns*				ns*		
A gegen 0	98,8 (73,2-124,4)		106,2 (85,5-126,9)	<b>0,008</b>	99,8 (83,2-116,4)		105,1 (90,9-119,3)	<b>0,000</b>
B gegen 0	105,0 (77,5-132,5)		109,0 (85,4-132,6)	<b>0,001</b>	102,4 (79,2-125,6)		105,3 (92,2-118,4)	<b>0,001</b>
C gegen 0	104,2 (87,7-130,7)		104,8 (86,2-123,4)	<b>0,039</b>	103,8 (83,6-123,8)		99,9 (87,6-112,2)	ns
A gegen B A gegen C B gegen C				ns ns ns				ns <b>0,000</b> <b>0,005</b>
<b>Spiegel</b>	105,1 (86,1-124,1)	<b>0,015</b>	100,4 (80,6-120,2)	ns	101,1 (82,4-119,8)	ns	102,1 (88,0-116,2)	ns
<b>Ballon</b>	99,6 (68,7-130,5)	ns	102,4 (78,8-126,6)	ns	101,9 (84,8-119,0)	ns	102,1 (91,4-112,7)	<b>0,036</b>

**Tabelle 6: Übersicht über die Signifikanzen des Wilcoxon-Rangsummentests und die Mediane (IQR) der einzelnen Suggestionen und Suggestionen**

Sign. = Signifikanz (=P-Wert) des Wilcoxon-Rangsummentests; IQR = Interquartilsbereich; 0 = 100%-Ausgangswert; ns = nicht signifikant; ns\* = nicht signifikant nach Friedmann-Test

Zusammengefasst wurde bei allen Suggestionen, außer der Deckenblick-Suggestion, signifikante Änderungen von mindestens einem der Parameter nach dem Wilcoxon-Rangsummentest festgestellt. Die signifikanten Effekte der Suggestionen auf die Atemmuskulatur stellten sich sehr unterschiedlich verteilt über die vier Messparameter dar. Bei den Suggestionen aus dem klinischen Alltag waren die Atemflussparameter PEF und PIF jeweils für eine der beiden negativen Versionen der Situations- und der Aufklärungs-Suggestion signifikant verringert. Erhöht waren in diesem Abschnitt lediglich die MIP-Werte für die positive Version der Situations-Suggestion. Besonders hervorzuheben sind bei den positiven Suggestionen die Kraftwort-Suggestionen und die Selbstaffirmationssuggestion. Die drei Versionen der Kraftwörter waren in den Ausatemparametern PEF und MEP alle signifikant erhöht, bis auf die PEF-Werte in Version C. Die Selbstaffirmationssuggestion war sogar in allen Parameter bis auf PIF signifikant erhöht. Die restlichen positiven Suggestionen bewirkten alle eine signifikante Veränderung von mindestens einem der vier Parameter.

#### **4.3.4 Ergebnisse der Randgruppenanalyse**

Zur besseren Darstellbarkeit der Analyse der Randgruppen wurde die folgende Tabelle 7 erstellt. Die Suggestionen mit auffälligen Randgruppen in den Liniendiagrammen wurden in der linken Spalte aufgeführt. Alle Probanden in diesen Gruppen wurden auf die Variablen Geschlecht, Altersgruppe und Suggestibilitätsgruppe hin untersucht. Die Gesamtanzahl der Gruppe sind in Klammern hinter die Beschriftung Hoch oder Niedrig geschrieben, die die Lage der Randgruppe bezüglich der Steigerung (Hoch) oder Minderung (Niedrig) der Messwerte erklärt. In die erste Zeile wurden außerdem die Gesamtwerte der Variablen eingefügt, um einen Eindruck über ihre Verteilung zu vermitteln.



Suggestionen		Geschlecht (m/w)	Altersgruppen (Ältere/Jüngere)	Suggestibilitäts gruppe (NS/MS/HS)
Alle (N=50)	Randgruppe (N)	21/29	10/40	25/18/7
MIP Situation B	Hoch (5)	3/2	0/5	4/1/0
	Niedrig (3)	1/2	0/3	1/2/0
MIP Selbstaffirmation	Hoch (10)	5/5	2/8	3/6/1
	Niedrig (5)	1/4	1/4	1/2/2
MIP Spiegel	Hoch (5)	4/1	0/5	2/3/0
	Niedrig (5)	3/2	1/4	3/1/1
MEP Selbstaffirmation	Hoch (4)	3/1	0/4	2/2/0
	Niedrig (11)	3/8	1/10	3/6/2
MEP Kraftwort A	Hoch (5)	1/4	1/4	2/2/1
	Niedrig (6)	2/4	0/6	4/1/1
MEP Kraftwort B	Hoch (6)	2/4	1/5	3/2/1
	Niedrig (4)	1/3	1/3	3/0/1
MEP Kraftwort C	Hoch (4)	2/2	0/4	2/1/1
	Niedrig (8)	3/5	2/6	4/2/2
PIF Aufklärung A	Hoch (6)	4/2	2/4	3/3/0
	Niedrig (6)	1/5	3/3	2/3/1
PEF Kraftwort A	Hoch (6)	1/5	0/6	2/2/2

**Tabelle 7: Randgruppenanalyse der auffällig verteilten Suggestionen nach den Variablen Geschlecht, Altersgruppe und Suggestibilität**

N = Anzahl der Probanden; m = männlich; w = weiblich; NS = niedrigsuggestibel; MS = mittelsuggestibel; HS = hochsuggestibel

Bei näherer Betrachtung der einzelnen Randgruppen ergaben sich keine Verteilungen hinsichtlich Geschlechtes, Altersgruppe oder Suggestibilität, die besonders auffällig waren. Sowohl das Geschlecht als auch die Altersgruppe oder die Suggestibilität kamen in den einzelnen Randgruppen ungefähr gleich gehäuft vor wie in der Gesamtstichprobe. Durch die relativ kleine Gruppengröße der Randgruppen von minimal 3 bis maximal 11 Probanden pro Randgruppe ist die Beurteilbarkeit dieser Verteilung jedoch stark eingeschränkt. Bei den drei Kraftwörtern der MEP-Werte bestanden die Randgruppen für die gesteigerten und die geminderten Werte bei circa der Hälfte aus den gleichen Probanden. Sie haben also bei allen drei Kraftwörtern gleich stark oder gleich schwach auf die Suggestion reagiert.

Es lässt sich also zusammenfassen, dass es keine Probandengruppe mit ähnlichen Merkmalen bezüglich Alter, Geschlecht und Suggestibilität gab, die auf die Suggestionen immer besonders stark oder schwach mit einer Änderung der Messwerte reagiert hatte.

#### **4.4 Einflussgrößen auf die Änderung der Atemmuskelfkraft**

Im Anschluss erfolgte eine statistische Überprüfung der Einflüsse der Variablen Alter, Geschlecht und Suggestibilität auf die Änderung der Messwerte der Atemmuskelfkraft der gesamten Stichprobe. Dies diente der Überprüfung der Frage, ob diese drei Variablen einen generellen Einfluss auf die Reaktion der Probanden in der Stichprobe hatten.

##### **4.4.1 Einfluss der Suggestibilität**

Um den Einfluss der Suggestibilität auf die Verteilungen der Messwerte zu untersuchen, wurden zuerst die Messwerte der hoch- und niedrigsuggestiblen Probanden noch einmal gesondert ausgewertet. Im Anschluss erfolgte eine allgemeine Analyse der Korrelationen von Kraftänderungen und Suggestibilität.

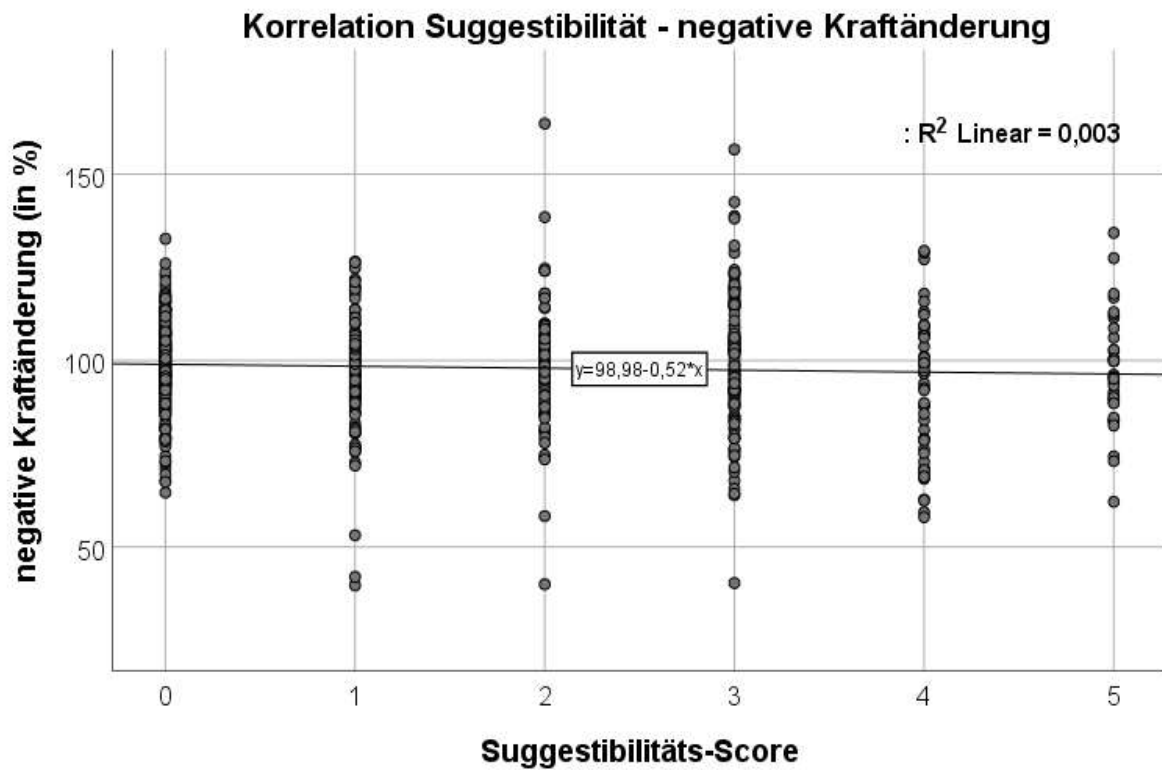
#### **4.4.1.1 Unterschiede der hoch- und niedrigsuggestiblen Probanden**

Die Suggestibilitätsgruppen der hochsuggestiblen (HS) und niedrigsuggestiblen Probanden (NS) wurden nochmals getrennt von der Gesamtheit analysiert, um die Hypothese zu überprüfen, dass Hochsuggestible stärker auf Suggestionen reagierten als Niedrigsuggestible oder die gesamte Stichprobe. Die statistische Analyse erfolgte analog zur Gesamtstichprobe (siehe 3.5). Die Gruppe der Hochsuggestiblen bestand jedoch nur aus 7 Probanden und es ergaben sich keine Signifikanzen für eine vom Ausgangswert unterschiedliche Verteilung der Messwerte der einzelnen Suggestionen. In der Gruppe der Niedrigsuggestiblen mit 25 Probanden waren lediglich in der Testung der Selbstaffirmations-Suggestion die MIP-Messwerte mit  $p=0,09$  signifikant erhöht und in der Testung der PEF-Messwerte die Gruppe der Kraftwörter, konkret das Kraftwort in Version A mit  $p<0,01$  und das Kraftwort in Version B mit  $p=0,014$ . Diese Signifikanzen waren höher oder gleich denen der gesamten Stichprobe. Da sich also insgesamt keine relevanten oder weniger signifikante Unterschiede zur Gesamtstichprobe zeigten, wurde hier von einer ausführlicheren Beschreibung abgesehen.

#### **4.4.1.2 Korrelation von Kraftänderung und Suggestibilität**

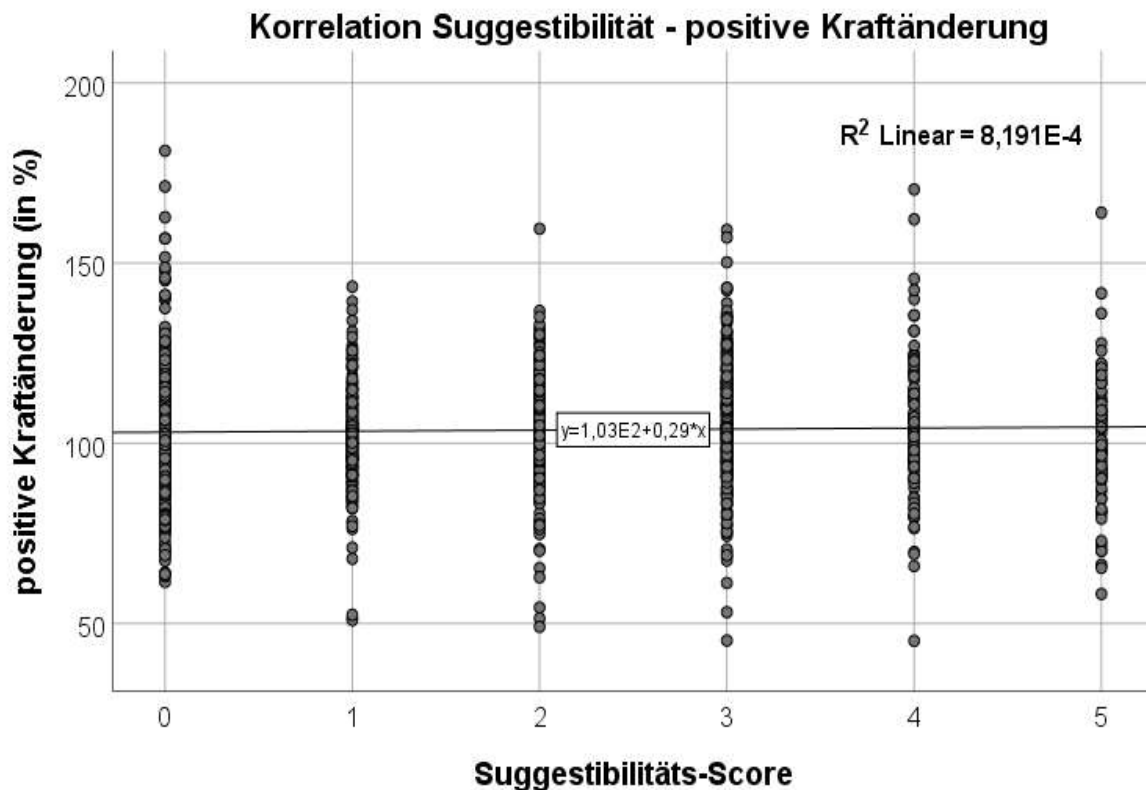
In den folgenden beiden Streudiagrammen wurde die Suggestibilität gegen die Kraftänderung aufgezeichnet. In Abbildung 30 wurden die verminderten Atemkraftwerte aller Parameter MIP, MEP, PIF und PEF in einer Variablen „negative Kraftänderung“ zusammengefasst, sodass sich eine Anzahl von  $N = 600$  Werten ergab. In Abbildung 31 wurden alle gesteigerten Atemkraftwerte in einer Variablen „positive Kraftänderung“ zu einer Anzahl von  $N = 1400$  Werten zusammengefasst. Auf diese Weise konnte eine mögliche Korrelation der Suggestibilität mit der signifikant durch Suggestionen veränderten Atemmuskelkraft erst graphisch dargestellt und anschließend mit dem Korrelationskoeffizienten Spearmans Rho statistisch getestet

werden. So sollte überprüft werden, inwieweit die Höhe der Suggestibilität auch die Höhe der Atemkraftänderung beeinflusst.



**Abbildung 30: Korrelation zwischen Suggestibilität (HGSHS-5-Score) und negativer Kraftänderung durch Suggestionen.**

Die Anpassungslinie soll eine mögliche Korrelation sichtbar machen, die Gleichung beschreibt die Anpassungslinie. R = Korrelationskoeffizient.



**Abbildung 31: Korrelation zwischen Suggestibilität (HGSHS-5-Score) und positiver Kraftänderung durch Suggestionen.**

Die Anpassungslinie soll eine mögliche Korrelation sichtbarer machen, die Gleichung beschreibt die Anpassungslinie. R = Korrelationskoeffizient.

Aus der relativ gleichmäßigen Verteilung der Punkte über allen fünf Suggestibilitäts-Scores in beiden Diagrammen war keine Korrelation der beiden Parameter, weder in der Steigerung noch in der Senkung der Atemmuskelkraft ableitbar. Der Korrelationskoeffizient Spearman's Rho für die Steigerung ( $R=0,045$ ) und die Senkung ( $R=-0,063$ ) der Atemmuskelkraft ergab ebenfalls keinen statistisch signifikanten Zusammenhang der Suggestibilität mit der allgemeinen Kraftänderung.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass sich statistisch kein Einfluss der Suggestibilität auf die Änderung der Atemkraftwerte nachweisen ließ.

#### 4.4.2 Einfluss des Alters

Wie in Abschnitt 4.1.1 beschrieben, war die Altersverteilung der Stichprobe zweigipflig, weshalb sie in die zwei Gruppen der „Jüngeren“ und „Älteren“ aufgeteilt wurde. Die Analyse des Einflusses des Alters auf die Kraftänderung wurde demnach in diesen zwei Gruppen ausgewertet, da eine Korrelation, wie unter 4.4.1.2 beschrieben, in diesem Fall nicht sinnvoll erschien. Die Verteilung der negativen und positiven Kraftänderung sind für die beiden Gruppen in Abbildung 32 und 33 dargestellt.

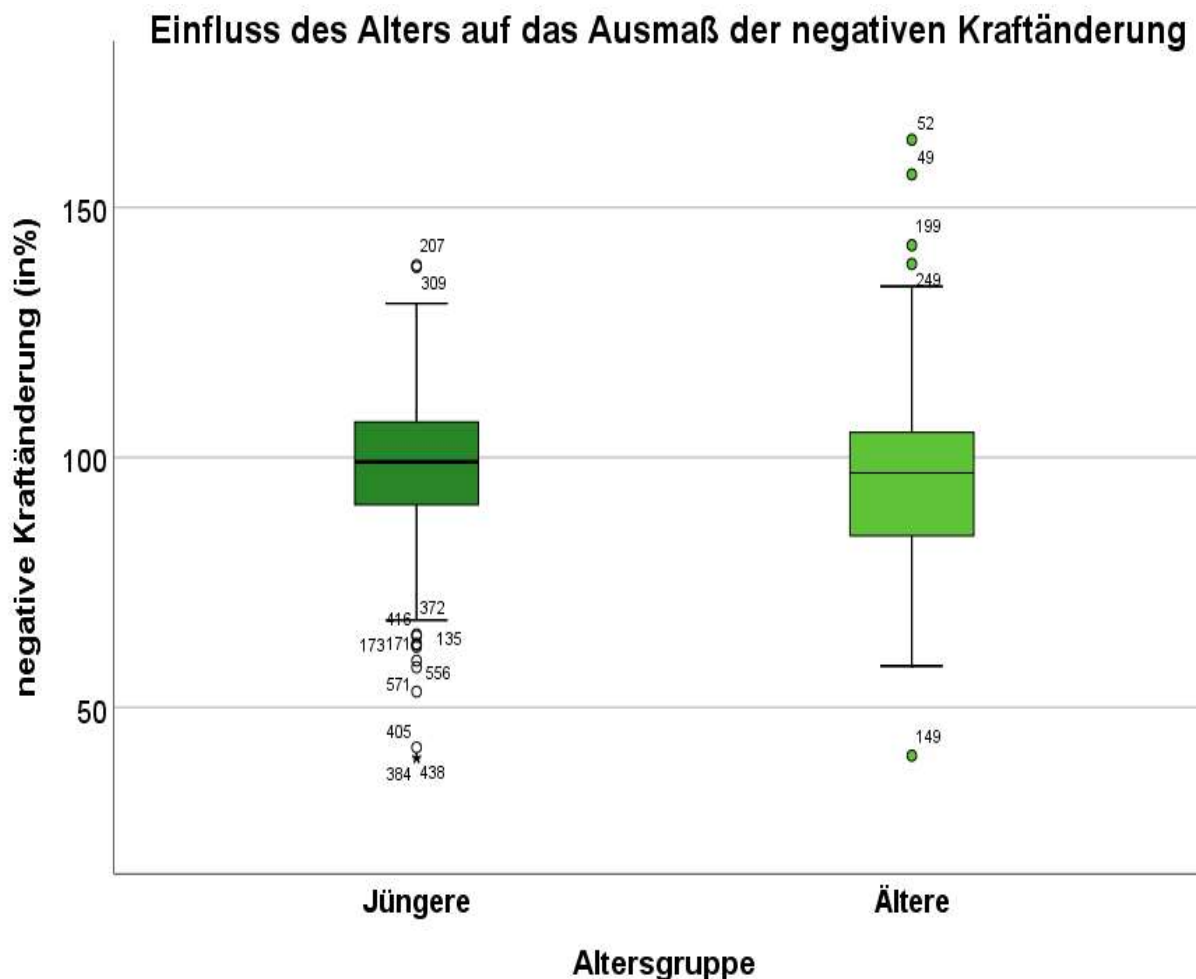
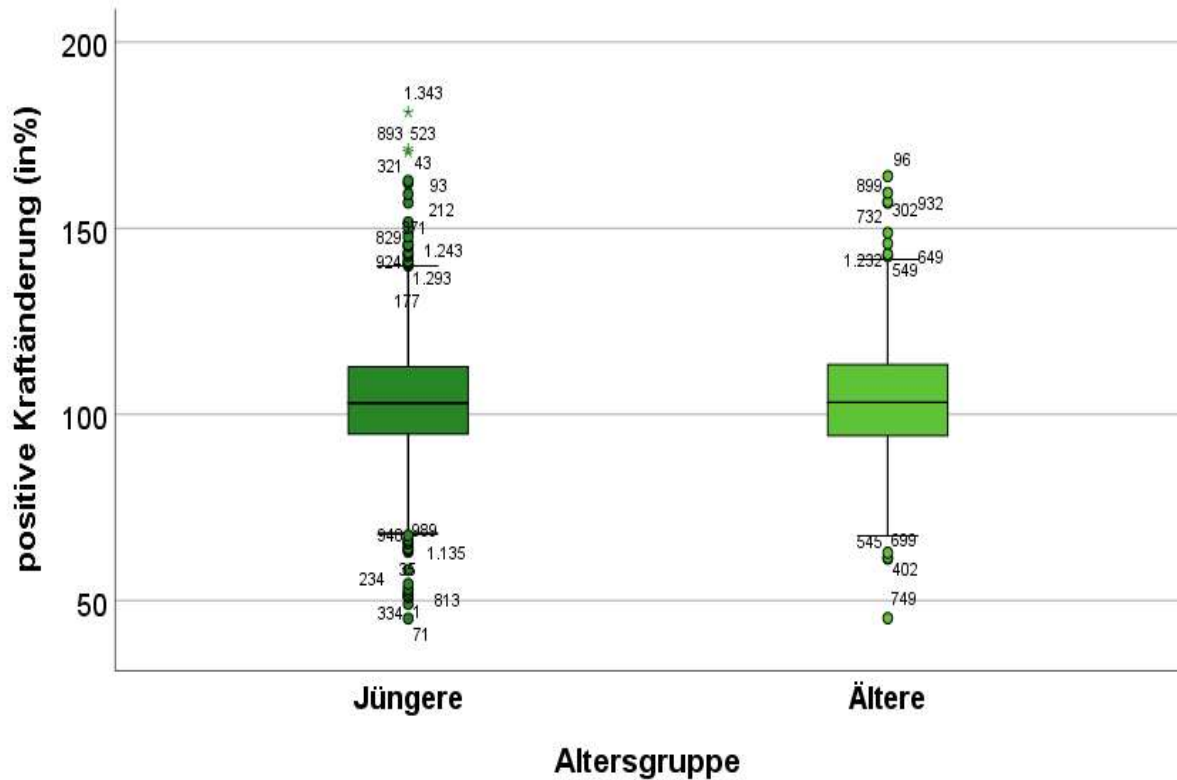


Abbildung 32: Einfluss des Alters auf das Ausmaß der durch Suggestionen ausgelösten negativen Kraftänderung.

## Einfluss des Alters auf das Ausmaß der positiven Kraftänderung

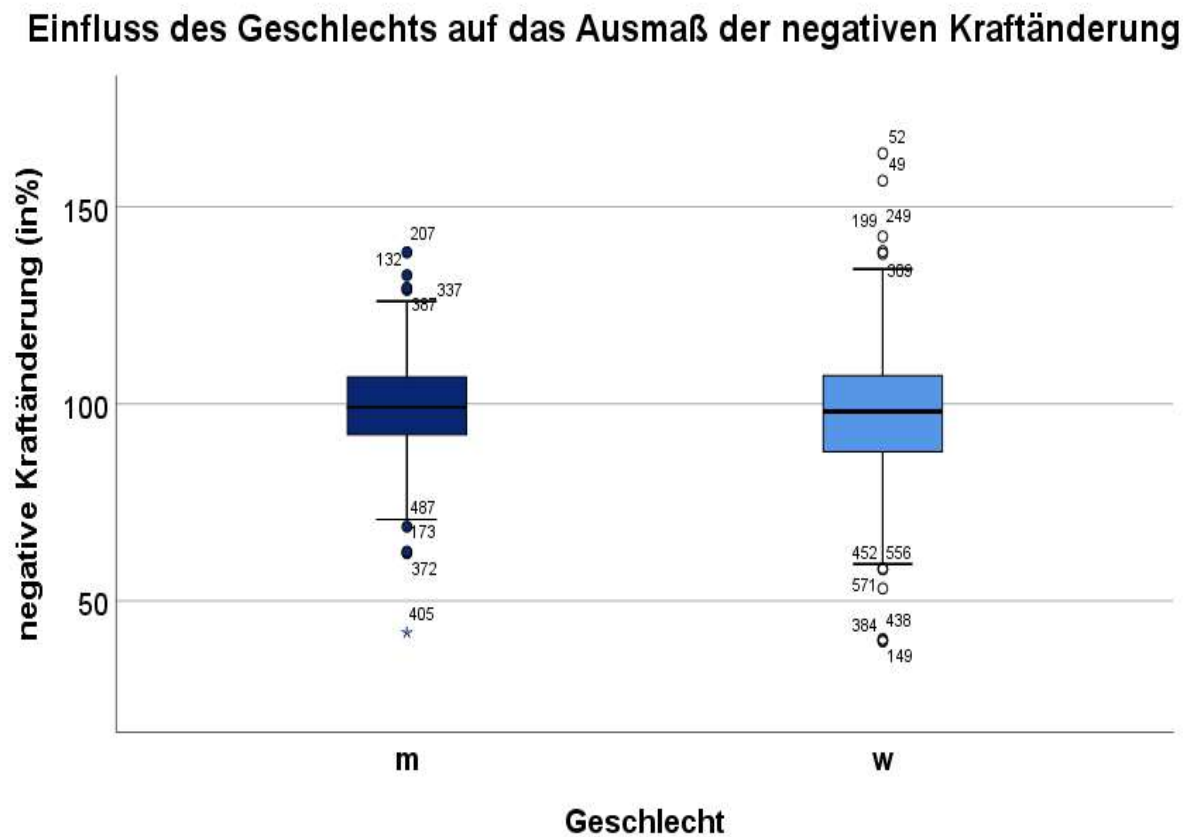


**Abbildung 33: Einfluss des Alters auf das Ausmaß der durch Suggestionen ausgelösten positiven Kraftänderung.**

In den nach Altersgruppen ausgewerteten Boxplots zeigte sich eine leicht unterschiedliche Verteilung in der negativen Kraftänderung zwischen jüngeren und älteren Probanden. Die Älteren zeigten hier eine Tendenz hin zur Kraftminderung, allerdings wurde das in der statistischen Überprüfung mit dem Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben nicht bestätigt ( $p=0,110$ ). Es gab auch statistisch keinen signifikanten Zusammenhang ( $p=0,417$ ) zwischen Kraftsteigerung und Altersgruppe.

### 4.4.3 Einfluss des Geschlechts

Für die Korrelation des Geschlechts mit der Atemkraftänderung erfolgte die Analyse analog zu 4.4.2. In Abbildung 34 ist die negative und in Abbildung 35 die positive Kraftänderung nach Geschlecht getrennt aufgezeigt.



**Abbildung 34: Einfluss des Geschlechts auf das Ausmaß der durch Suggestionen ausgelösten negativen Kraftänderung.**

m = männlich; w = weiblich



## Einfluss des Geschlechts auf das Ausmaß der positiven Kraftänderung

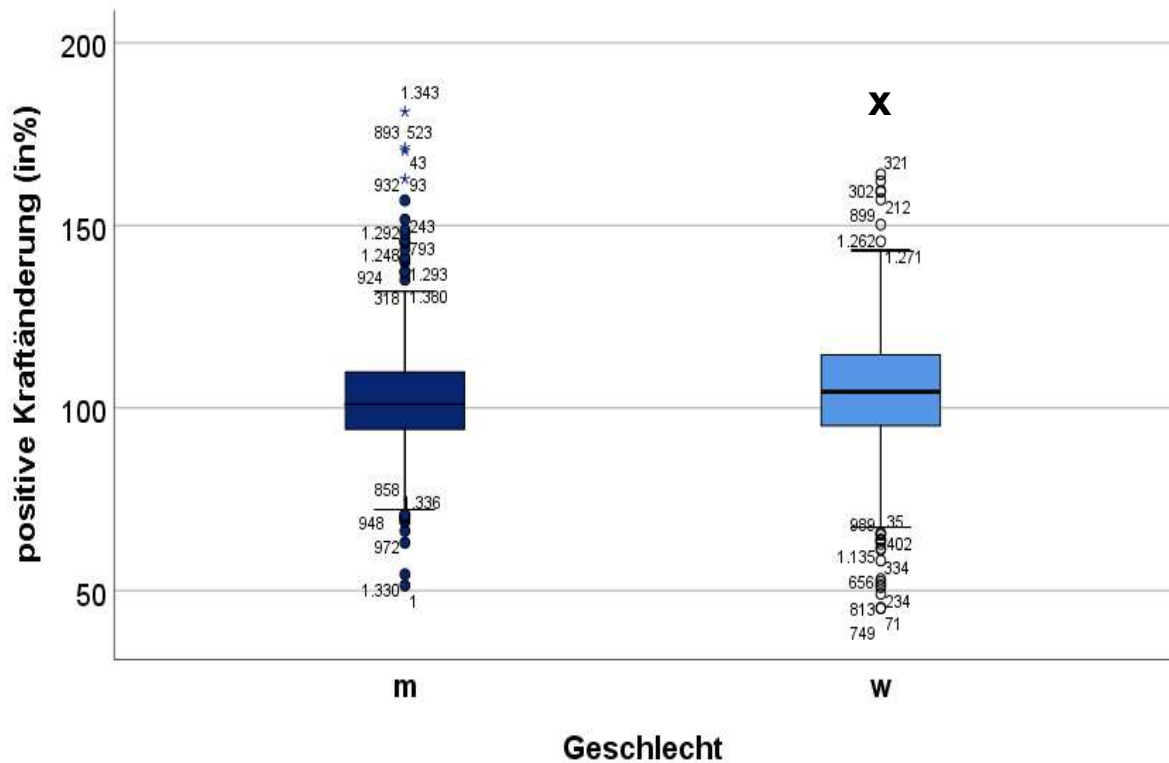


Abbildung 35: Einfluss des Geschlechts auf das Ausmaß der durch Suggestionen ausgelösten positiven Kraftänderung.

m = männlich; w = weiblich; x = signifikant

In beiden Boxplot-Diagrammen (Abbildung 34 und 35) kann man eine unterschiedliche Verteilung, sowohl der Kraftminderung als auch der -steigerung, für die männlichen und weiblichen Probanden erkennen. Diese Vermutung bestätigte sich allerdings nur für die Kraftsteigerung im Mann-Whitney-U-Test mit einer Signifikanz von  $p=0,000$ . Die Kraftminderung war nicht signifikant unterschiedlich ( $p=0,128$ ) zwischen männlichen und weiblichen Probanden. Diese Ergebnisse zeigen, dass Frauen in dieser Stichprobe ausgeprägter auf die positiven Suggestionen reagierten als Männer, auf die negativen Suggestionen dagegen aber ähnlich oder gleich stark.

## **5 Diskussion**

Wir Menschen sind Suggestionen andauernd als Form von alltäglicher Kommunikation ausgesetzt, die sich entweder auf eine positive oder negative Art und Weise auf unsere Psyche, Kognition und auch auf unseren Körper auswirken können. Dies zeigt sich besonders in der Ausnahmesituation Krankenhausaufenthalt. Hier wirken negative Suggestionen besonders stark auf Patienten ein, da sie sich in einer natürlichen Trance befinden (Hansen et al., 2010; Hansen et al., 2017). Diese können die Patienten muskulär schwächen (Schrödinger, 2019; Zech et al., 2019). Es können jedoch alternative Formulierungen der klinischen Alltagssprache formuliert werden und so eine Kraftminderung der Patienten vermieden werden. Diese Untersuchung soll einen Beitrag zum besseren Verständnis dieser Kommunikations-Mechanismen und deren Auswirkungen auf den Menschen liefern und so eventuell eine Nutzbarkeit von positiven Suggestionen im klinischen Alltag erleichtern.

### **5.1 Wirksamkeit der Suggestionen**

Die vorliegende Studie liefert Hinweise über die unmittelbare Beeinflussbarkeit der Atemmuskulatur durch Suggestionen. Es gab sowohl Effekte von Suggestionen aus dem klinischen Kontext als auch von Suggestionen, die über ein direktes Ansprechen von kräftigenden inneren Ressourcen der Probanden die Atemmuskulatur beeinflussten.

#### **5.1.1 Effekte der Suggestionen aus dem medizinischen Kontext auf die Atemmuskulatur**

Im folgenden Abschnitt werden die Effekte der klinischen Suggestionen auf die Atemmuskulatur mit den Effekten auf die Armmuskulatur in den vorausgegangenen

Studien verglichen (Zech et al., 2019; Schrödinger, 2019). Mit Effekten auf die Armmuskelkraft sind stets deren Ergebnisse gemeint. Der Übersichtlichkeit halber, wird von einer sich andauernd wiederholenden Zitation abgesehen.

#### **5.1.1.1 Effekte der Situations-Suggestionen**

Die negative Version A einer Situation in der Vergangenheit ist eine Suggestion, die den Probanden, ähnlich einem Patienten im Krankenhaus, an körperlich oder psychisch unangenehme Erfahrungen erinnerte. Die Symptomabfrage während der Anamnese stellt eine derartige Situation dar. Dies kann sowohl Auswirkungen auf die Armmuskelkraft als auch auf die Atemmuskelkraft haben, wie eine signifikante Abschwächung des expiratorischen Parameters PEF zeigt. Für einen Patienten bedeutet die andauernde Wiederholung seiner Symptome und des schlechten Zustands, in dem er sich befindet, eine Belastung seiner Psyche. Er befindet sich bereits in einer für ihn unangenehmen Situation und muss sich nun wiederholt mit seinem schlechten Befinden auseinandersetzen. Dagegen kann eine positive Erinnerung an einen Erfolg oder ein gutes Erlebnis in der Vergangenheit einen positiven Einfluss auf einen Patienten haben. Das zeigte die Version B der Situations-Suggestion dieser Studie, bei der der Parameter MIP signifikant gesteigert war, ebenso wie die Steigerung der Armmuskelkraft bei der Studie an Patienten von Schrödinger. Ärzte sollten sich dieser Wirkung auf einen Patienten bewusst sein und demnach auch ihre Art der Kommunikation daran anpassen. Natürlich stellt eine gute und ausführliche Anamnese immer noch eines der wichtigsten Instrumente ärztlichen Handelns dar und dies soll auch nicht hinterfragt werden. Ärzte können jedoch in den Gesprächen mit ihren Patienten über die Therapie oder die Handlungsmöglichkeiten immer wieder positive Kommunikationsformen einfließen lassen und sie somit steuern, zum Beispiel durch die Erinnerung ihrer Patienten an frühere Erfolge und die Möglichkeit durch aktive Teilnahme ihre Leistungsfähigkeit wiederzuerlangen (Zech et al., 2019; Cyna, 2019). So ist es denkbar, dass der Status der Atemmuskulatur von Patienten gestärkt werden kann. Auch Häuser et al. sehen die Nutzung von positiven Wachsuggestionen als „Bestandteil einer effektiven Kommunikation mit Patienten in

klinischen Alltagssituationen“ (Häuser et al., 2016). Dies schafft bei den Patienten Selbstvertrauen, vermittelt ein Gefühl der Kontrolle über die Situation und trägt wesentlich zu einer guten Arzt-Patienten-Beziehung bei.

#### **5.1.1.2 Effekte der Aufklärungs-Suggestionen**

Die medizinische Aufklärung kann bei einem Menschen ebenfalls negative Auswirkungen haben. Zur Wahrung des Rechts auf Autonomie werden Patienten heutzutage über alle nur denkbar möglichen Risiken eines Eingriffs aufgeklärt, dass ihnen dabei allerdings auch geschadet werden kann, wird meist außer Acht gelassen (Hansen, 2014). Die Aufklärung kann im Patienten über einen Nocebo-Effekt durch eine negative Erwartungshaltung das Auftreten aller erwähnten Nebenwirkungen und Risiken wahrscheinlicher machen und ihm so Schaden zufügen, der eigentlich vermeidbar wäre (Häuser et al., 2012; Zech et al., 2015). In mehreren Studien wurde die erhöhte Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Nebenwirkungen durch unbedachte Aufklärung nachgewiesen, zum Beispiel für Übelkeit nach einer Chemotherapie, Kopfschmerzen nach Lumbalpunktion, sexueller Dysfunktion nach Einnahme von Finasterid zur Behandlung von benigner Prostatahyperplasie oder erektiler Dysfunktion nach Einnahme von Beta-Blockern (Colagiuri & Zachariae, 2010; Daniels & Sallie, 1981; Mondaini et al., 2007; Silvestri et al., 2003, 2003, p. 1928). Allerdings hat die Patientenautonomie und das Recht des Patienten auf Information einen sehr hohen Stellenwert in der Medizinethik und einer guten Arzt-Patienten-Beziehung (Wolf-Braun et al., 2015). Dies stellt den aufklärenden Arzt, der seinem Patienten gemäß des Hippokratischen Eides zuallererst nicht schaden möchte, vor das Dilemma des „nocebo effect of informed consent“ (Cohen, 2014). Die Ergebnisse dieser Studie sind ein weiterer Hinweis, dass die Risikoaufklärung nicht nur jedes Symptom das falsch angesprochen wird verstärken oder auslösen kann (Version A der Aufklärungs-Suggestion), sondern auch eine Schwächung des Patienten herbeiführen kann. Zudem sollte Version B die Untersuchung einer möglichen Lösung dieses Dilemmas möglich machen. Version A der Aufklärung enthielt die Risiken und Nebenwirkungen der Anlage eines Schmerzkatheters und wirkte als stark negative Suggestion

signifikant oder tendenziell vermindern auf den inspiratorischen Parameter PIF und auf den expiratorischen Parameter MEP der Atemmuskulatur ein. Die Version B verband dagegen die Risiken und Nebenwirkungen mit den möglichen positiven Folgen, die die Anlage eines Schmerzkatheters haben könnte, wie die Schmerzlinderung, die bessere Beweglichkeit oder auch eine möglicherweise frühere Entlassung aus dem Krankenhaus. So wurde eine neutrale Art der Aufklärung getestet, die zwar keine signifikante Kraftsteigerung, aber vor allem keine Minderung der Atemmuskulatur nach sich zog. Diese Art der Aufklärung wird in der Literatur als „contextualized informed consent“ (Wells et al., 2012) beschrieben und bezeichnet die Kombination der reinen Risikoaufklärung mit positiven Kommunikationsformen, wie den Informationen über den Nutzen der Intervention für den Patienten, das Erreichen möglicher Ziele nach der Genesung, die aufrichtige Versicherung des Arztes sich bestmöglich um den Patienten zu kümmern oder das Anbieten von Möglichkeiten der Partizipation im Genesungsprozess (Hansen, 2015; Seemann et al., 2015). Das soll die negativen Einflüsse der Aufklärung in Bezug zu den positiven Effekten und Möglichkeiten des Eingriffs setzen und somit der schwächenden Wirkung auf den Patienten entgegenwirken. Dass dies gelingen kann, wurde schon in den Studien zur Wirkung von Suggestionen auf die Armmuskulatur gezeigt und erfährt durch die Wirkung auf die Atemmuskulatur noch mehr Bedeutung im Hinblick auf eine möglicherweise geschwächte Atmung der Patienten durch eine unbedacht durchgeführte medizinische Aufklärung.

### **5.1.1.3 Effekte der Liegendtransport-Suggestion**

Bei der letzten der Suggestionen aus dem klinischen Kontext sollten sich die Probanden in eine Situation im Krankenhaus hineinversetzen, in der sie im Bett liegend durch einen Krankenhausaufgang geschoben werden. Dabei bekamen sie ein Video gezeigt, in dem eine nüchtern aussehende Decke eines Krankenhausaufganges mit immer wieder vorbeiziehenden Deckenlampen zu sehen war. Entgegen der Resultate aus den Studien zur Armmuskulatur ergab sich hier keine signifikante Schwächung der Atemmuskulatur. In den Studien zur Armmuskulatur war eine signifikante

Schwächung beobachtbar, genauso wie eine neutrale Reaktion auf eine zweite Videosequenz, in der die Fahrt im Bett durch den Krankenhausgang mit hochgestelltem Kopfteil und einer so rundum sichtbaren Umgebung gezeigt wurde. Das legt die Vermutung nahe, dass zwar ein negativer Effekt dieser Suggestion auf den Menschen vorhanden ist, dieser aber nicht die Atemmuskulatur betrifft, zumindest nicht die von Probanden. Trotzdem ist das Hochstellen des Kopfteils beim Transport von Patienten im Bett eine kleine Geste einer aufmerksamen Pflegekraft, die einen großen Unterschied für den Patienten bedeuten kann.

Allgemein lässt sich zusammenfassen, dass die in dieser Studie übernommenen Suggestionen aus dem medizinischen Kontext nicht nur eine Veränderung der Armmuskulatur nach sich ziehen können, sondern auch eine Veränderung in den Parametern, die die Atemmuskulatur beschreiben. Trotzdem muss betont werden, dass es auch Unterschiede in der Wirkung auf Arm- und Atemmuskulatur gibt. So scheint zum Beispiel die Atemmuskulatur stabiler gegenüber Negativsuggestionen zu sein als die Armmuskulatur. Auf diese und noch weitere diskussionswürdige Beobachtungen wurde in Abschnitt 5.4 noch ausführlicher eingegangen. Auch wurden die unterschiedlichen Auswirkungen auf die einzelnen Parameter, die die Atemmuskulatur beschreiben in Abschnitt 5.3.2 weiter diskutiert.

### **5.1.2 Effekte der positiven situativen Suggestionen die Atemmuskulatur**

Dass kognitive Prozesse die Stärke der Muskelkraft maßgeblich beeinflussen, ist Gegenstand aktueller sportwissenschaftlicher Forschung (Tod et al., 2015). Suggestionen verändern die Erregbarkeit der motorischen Hirnareale und werden daher auch im Sport erforscht und angewandt (Liggett, 2010; Takarada et al., 2014). Im mentalen Training können Sportler durch Fremd- oder Autosuggestionen sowohl ihre Selbstwirksamkeit als auch ihre Leistung steigern (Barker et al., 2013; Baumann, 2015). Motivierende Suggestionen wirken dabei unabhängig von der Suggestibilität der Menschen leistungssteigernd (Jackson et al., 1979). Besonders positiv wirksam

zeigten sich in mehreren Studien situative Suggestionen, wie das Vorstellen eines positiven Erfolgserlebnisses, also mentale Imaginationen (Slimani et al., 2016; Tenenbaum et al., 1995). Im Sinne dieser Studien, die eine Kraftsteigerung durch situative, imaginierte Suggestionen zeigen, sollten auch die Auswirkungen solcher positiven Suggestionen auf die Atemmuskulatur untersucht werden.

#### **5.1.2.1 Effekte der Selbstaffirmations-Suggestion**

Die in der vorliegenden Studie wirksamste dieser Suggestionen war die Selbstaffirmations-Suggestion, die von einer Übung aus der positiven energetischen Psychologie nach Bohne abgeleitet wurde (Bohne, 2010). Durch Nachsprechen eines Satzes der Selbstakzeptanz entstand eine Auto-Suggestion, die sich auf drei von vier Atemmuskulaturparametern als signifikant wirksam herausstellte. Damit hatte diese Suggestion die meisten Auswirkungen auf die Gesamtheit der Messparameter. Dieses Erkenntnis ist sehr relevant, nicht nur für die Sportwissenschaft. Durch ein lautes Bekenntnis zu sich selbst wurde die Atemmuskulatur deutlich beeinflusst und das könnte in der Therapie von lungenkranken, operierten oder bettlägerigen Patienten ebenfalls eine Rolle spielen (siehe 5.5).

#### **5.1.2.2 Effekte der Kraftwort-Suggestionen**

Auch die stärkende Wirkung von Kraftwörtern auf die Atemmuskulatur konnte in dieser Studie gezeigt werden. Die expiratorischen Parameter MEP und PEF waren für die drei Kraftwort-Versionen, einem von extern gegebenen Kraftwort „Feuerball“ (Version A), einem eigenen vom Probanden imaginierten Kraftwort (Version B) und der Wiederholung des eigenen Kraftwortes (Version C), signifikant gesteigert. In den inspiratorischen Parametern MIP und PIF war für die eigenen Kraftwort-Versionen ebenfalls ein Trend zur Kraftsteigerung erkennbar. Das könnte heißen, dass neben einer allgemeinen Atemmuskulatursteigerung besonders die Muskulatur der

Expiration angesprochen wurde, die benötigt wird um einen effektiven Hustenstoß zu produzieren (Braun et al., 1984). Auch war die Methode einer situativen Suggestion eines eigenen und daher individuell wirkungsvolleren Kraftwortes effektiver als des fremden Kraftworts „Feuerball“. Dies deckt sich mit den Ergebnissen eines Reviews von Slimani et al., die eine internale Imagination als deutlich kraftsteigernder als eine externale Imagination beschreiben und dies durch eine gesteigerte periphere und zentrale neuronale Aktivität sowie durch physiologische Anpassungsmechanismen erklären (Slimani et al., 2016). Die Wiederholung des eigenen Kraftwortes brachte trotz signifikanter Steigerung nicht die erwarteten noch stärkeren Effekte, wie sie in der Literatur zum mentalen Training beschrieben sind (Frank et al., 2014). Das könnte allerdings auch daran liegen, dass die Version C nur eine simple Wiederholung des eigenen Kraftwortes war und kein kompletter Trainingsablauf mit Imagination der durchzuführenden Bewegungen wie im mentalen Training.

### **5.1.2.3 Effekte der Spiegelbild-Suggestion**

Eine weitere wirksame Suggestion einer individuellen Kraft-Imagination war die Vorstellung eines individuellen kräftigenden Spiegelbildes, angeregt durch ein Bild einer Katze, die sich im Spiegel als Löwen sieht. Hier war der inspiratorische Parameter MIP der Atemmuskelfkraft signifikant erhöht und auch der expiratorische Parameter PEF zeigte einen Trend zur Steigerung. Diese Ergebnisse sind nicht ganz so ausgeprägt wie bei den vorherigen Suggestionen, lassen aber doch den Schluss zu, dass auch diese Stärkung des Selbstbildes einen Effekt auf die Atmung haben und somit auch in der Medizin anwendbar gemacht werden kann (siehe 5.5).

### **5.1.2.4 Effekte der Ballon-Suggestion**

Die hypnotische Suggestion über die Vorstellung einen Ballon aufzublasen, bis man mit ihm davonfliegen kann zeigte ebenfalls signifikante Effekte auf den



expiratorischen Parameter PEF. Die Signifikanz in nur diesem einen expiratorischen Parameter könnte durch das verstärkte Ansprechen der Ausatmung durch die Vorstellung des Aufblasens zustande gekommen sein. Die im Vergleich zu den vorherigen Suggestionen schwächeren Effekte lassen sich eventuell durch die bereits oben erwähnte bessere Wirksamkeit von inneren Bildern als von außen eingegebenen erklären. Diese Suggestion zeigt jedoch, dass die Vorstellung einer veränderten Atmung auch tatsächliche Auswirkungen haben kann. Diese Erkenntnis passt zu den Aussagen von Thornton et al., die gewisse Gehirnareale für die Anpassung der Atmung verantwortlichen machen, die sie als hauptsächlich verhaltensgesteuert bezeichnen und die die Atmung auch an eine unter Hypnose imaginierte und nicht tatsächlich ausgeführte körperliche Anstrengung anpassen können (Thornton et al., 1998; Thornton et al., 2001).

Die bereits in der Einleitung erwähnte, evolutionsbedingte Neigung des Menschen zur Überbewertung negativer Einflüsse (Markowitsch, 2013), müsste eigentlich die Wirkung positiver Suggestionen auf die Atemmuskelfkraft weniger erwartbar machen als die Wirkung von negativen, so wie es in der Studie von Schrödinger der Fall war (Schrödinger, 2019). Allerdings zeigte sich in dieser Studie ein deutlich positiver Effekt von aus der sportwissenschaftlichen Literatur bekannten situativen Suggestionen auf die Atemmuskelfkraft. Dies legt die Vermutung nahe, dass die Atmung eventuell weniger negativ, sondern im Sinne eines Überlebensvorteils durch verstärkte Atmung, eher positiv beeinflussbar ist. So könnten zum Beispiel, analog zur Verstärkung der Effekte aus der Studie von Schrödinger im Vergleich zu Zech, die Effekte einer Verstärkung der Atemmuskelfkraft bei Patienten in ihrer besonderen Verfassung im Krankenhaus noch viel größer sein als bei den Probanden dieser Studie. Patienten könnten sowohl ein größeres Potential für eine Stärkung haben als auch einen größeren Nutzen daraus ziehen. In Abschnitt 5.5 wurde auf diesen Nutzen noch ausführlicher eingegangen.

## **5.2 Einflussvariablen auf die Parameter**

Der folgende Abschnitt diente dazu, die verschiedenen Einflüsse auf die unterschiedliche Verteilung der Messparameter genauer zu diskutieren. Die Verteilungen der einzelnen Parameter entsprachen nicht immer einer annähernden Normalverteilung. Je nach Suggestion und Parameter waren die Verteilungen teils schief oder hatten zusätzliche Minima und Maxima, was bedeutet, dass manche Probanden in spezifischen Parametern ausgeprägter reagierten. Die generelle Links- oder Rechtsschiefe eines signifikant veränderten Parameters wurde in Abschnitt 4 durch die Liniendiagramme dargestellt und ist auf die allgemeine Reaktion der Probanden auf die Suggestionen mit Atemkraftsteigerung oder -minderung zurückzuführen. Um die restlichen Besonderheiten der Verteilung der signifikanten Suggestionen zu untersuchen, erfolgte die getrennte Analyse der Randgruppen in Abschnitt 4.3.4 im Hinblick auf Suggestibilität, Alter und Geschlecht. Die Probanden, die besonders ausgeprägt oder entgegen der Erwartung auf die Suggestionen reagiert haben, unterschieden sich in diesen Merkmalen jedoch nicht von der Gesamtstichprobe. Dies legt den Schluss nahe, dass der Effekt Veränderung der Atemmuskulaturkraft nicht wesentlich durch Suggestibilität, Geschlecht oder Alter beeinflusst werden, sondern zu einem großen Teil von individuellen Erfahrungen, Vorstellungen und Selbstbildern der Probanden abhing.

Um dies für die gesamte Stichprobe und alle Parameter, auch die nicht signifikant veränderten, zu überprüfen, erfolgte eine genauere Analyse der drei Parameter Suggestibilität, Alter und Geschlecht. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analysen dieser drei Parameter einzeln diskutiert.

### **5.2.1 Suggestibilität**

In dieser Studie wurde die verkürzte 5-Item-Version der Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility (HGSHS-5) verwendet, die von Riegel entwickelt wurde (Riegel, 2014). Da diese auf 25 Minuten verkürzt und damit leichter verwendbare

Version der originalen 60-minütigen Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility: Form A bereits bei Schrödinger verwendet wurde, wurde sie aus Gründen der Praktikabilität auch hier angewandt (Schrödinger, 2019). Die Verteilungen der Punkteskala in dieser Studie wies allerdings eine deutlich schiefe Verteilung mit wesentlich mehr niedrig- als hochsuggestiblen Probanden auf (siehe 4.2) und entspricht somit den Verteilungen aus den vorausgegangenen Studien. Riegel beschreibt einen Normwert  $\pm$  Standardabweichung von  $2,66 \pm 1,66$  Punkten und Schrödinger einen von  $2,40 \pm 1,59$  Punkten, während in dieser Studie keine Normalverteilung vorliegt und nur ein Median von 1,5 Punkten bestimmt werden konnte, der deutlich unter diesen Mittelwerten liegt. Die Verteilung der Suggestibilität in diesem Probandenkollektiv mit 50% niedrigsuggestiblen, 36% mittelsuggestiblen und 14% hochsuggestiblen Probanden entspricht auch nicht der für die ursprüngliche HGS: A beschriebenen Verteilung von 19,2% - 59,6% - 21,2% (Peter et al., 2015). Dies könnte an der selektiven Stichprobenauswahl der Probanden gelegen haben.

Statistisch zeigte sich kein Einfluss der Suggestibilität auf die Kraftänderung (siehe 4.4.1). Das bedeutet, dass hochsuggestible Probanden im Mittel wie niedrigsuggestible Probanden auf die Suggestionen reagiert haben. Dies entspricht der Metaanalyse von Montgomery et al., die besagt, dass eine höhere Suggestibilität im klinischen Umfeld keine größere Wirksamkeit von hypnotischen Interventionen nach sich zieht (Montgomery et al., 2011). In der Studie von Schrödinger fand sich ein geringer Effekt der Suggestibilität von circa 6% auf die Varianz der Suggestionenwirkung (Schrödinger, 2019). Bei Zech hatte die Suggestibilität analog zu dieser Studie dagegen keinen Einfluss auf die Suggestionenwirkung der Probanden (Zech et al., 2019). Diese Unterschiede lassen sich eventuell durch die Stichprobenwahl erklären, die bei Schrödinger Patienten waren, die sich im klinischen Umfeld womöglich in dem hypnoseähnlichen Zustand der natürlichen Trance befanden. Dafür spricht auch, dass Schrödinger einen größeren Einfluss der Suggestibilität in Abhängigkeit von der Nähe des Operationstermins beschreibt, der in Verbindung mit einer wachsenden Angst stehen könnte. Die situative Angst der Patienten wurde bei ihm als vermittelnder Faktor der Suggestionenwirkung zusätzlich gemessen (Schrödinger, 2019).

Während die Suggestibilität getestet mit einem Score im medizinischen Kontext keinen Einfluss auf die Wirkung von Suggestionen hat, spielt die erhöhte Suggestibilität in der natürlichen Trance eine große Rolle. Daher ist in der klinischen Anwendung am Patienten sogar mit stärkeren Effekten zu rechnen als hier an Probanden beobachtet.

Parris untersuchte die unterschiedlichen Effekte von hypnotischen Suggestionen und Placebo-Effekten auf den präfrontalen Kortex und kam zu dem Schluss, dass die Reaktion auf Hypnose eine individuelle und wahrnehmungsabhängige sei, die Reaktion auf den Placebo-Effekt jedoch eine eher allgemeine, von Einstellungen und Vorerfahrungen abhängige (Parris, 2016). Geht man nun in dieser Studie davon aus, dass die Probanden sich während der Interventionen nicht in einer natürlichen Trance befanden, wäre die Wirkung der Suggestionen dieser Studie eher ähnlich der Wirkung eines allgemein wirksamen Placebo- oder Nocebo-Effekts, unabhängig von der Suggestibilität. Damit wäre die unmittelbare Wirkung dieser vor allem positiven Suggestionen mehr von den persönlichen Erfahrungen und Einstellungen der Probanden abhängig und weniger von der Suggestibilität. Durch die Vermeidung von schadenden Negativsituationen und den Einsatz positiver und imaginativer Suggestionen zur Verbesserung des Wohlbefindens und der Heilungsmöglichkeiten kann Patienten bereits viel geholfen sein.

### **5.2.2 Alter**

Eine Limitation dieser Studie stellte die Stichprobenauswahl dar, wie unter 5.3 beschrieben. Das Alter der Probanden war gehäuft in zwei Gruppen um die Anfang 20 und um die Anfang 50 Jahre einzuteilen, was eine ausführliche Untersuchung des Einflusses des Alters auf die Atemmuskelfkraftänderung nicht aussagekräftig machte. Dennoch wurde in Abschnitt 4.4.2 der Zusammenhang zwischen Alter und Kraftänderung untersucht, jedoch kein statistisch signifikanter Effekt festgestellt. Dies legt den Schluss nahe, dass die Wirkung der Suggestionen auf die Atemmuskelfkraft, zumindest in diesem Probandenkollektiv, unabhängig vom Alter war und somit auf jeden Auswirkung haben kann.

### **5.2.3 Geschlecht**

Die Stichprobe war was das Geschlecht anging mit 21 männlichen und 29 weiblichen Probanden relativ ausgeglichen. Somit haben die in Abschnitt 4.4.3 gefundenen signifikanten Einflüsse des Geschlechts auf die Atemmuskelfkraftänderung eine etwas allgemeingültigere Bedeutung. Die weiblichen Probanden dieser Stichprobe reagierten signifikant ausgeprägter auf die positiven Suggestionen. Der Grund für diese Unterschiede könnte einerseits in einer allgemein anderen Wahrnehmung von Situationen je nach Geschlecht liegen, andererseits aber auch ein Nebeneffekt durch die Auswahl des Probandenkollektivs sein, zum Beispiel durch eventuell besondere Vorerfahrungen der weiblichen Probanden. Geht man nun aber von einer Übertragbarkeit dieser Ergebnisse auf die Allgemeinheit aus, erscheinen Frauen im klinischen Alltag gegenüber positiven und stärkenden Kommunikationsformen noch empfänglicher. Daher sollte hier verstärkt auf eine Nutzung der inneren Ressourcen geachtet werden, um die Atemmuskelfkraft nicht negativ, sondern positiv zu beeinflussen.

### **5.3 Limitationen der Studie**

Trotz des sorgfältig gewählten Studienaufbaus und der Vorerfahrungen aus den Studien von Schrödinger und Zech sind auch in dieser Studie einige Limitationen zu beachten, die hier diskutiert werden sollen. Die Einschränkungen durch die schiefe Verteilung bei der Testung der Suggestibilität durch den HGSHS-5 wurden bereits in Abschnitt 5.2.1 ausreichend diskutiert. Da dies durch den fehlenden Effekt auf die Suggestionenwirkung keinen unmittelbaren Einfluss auf die Qualität der vorliegenden Studie hat, wird hier nicht mehr näher darauf eingegangen.

### **5.3.1 Wahl der Stichprobe und Stichprobengröße**

Die besondere Probandenrekrutierung aus dem Bekanntenkreis der Doktorandin erschwert eine Übertragung der Ergebnisse auf die Grundgesamtheit der Bevölkerung. Die ungleiche Verteilung der Probandenmerkmale erkennt man besonders an der Verteilung des Alters (siehe Abschnitt 4.1.1). Auch war eine Regressionsanalyse für die Untersuchung der Zusammenhänge von Suggestibilität, Alter und Geschlecht mit der Veränderung der Atemmuskulaturkraft durch die zu geringe Probandenzahl und die nicht vorhandene Normalverteilung statistisch nicht möglich.

### **5.3.2 Messparameter**

Eine der wichtigsten Limitationen dieser Studie war wohl die Wahl der Messparameter, die die Atemmuskulaturkraft beschreiben. Aufgrund der breiteren Aussagekraft und zum Vergleich untereinander wurden gleich vier Parameter erhoben, der inspiratorische und expiratorische Atemdruck (MIP und MEP) sowie der inspiratorische und expiratorische Atemfluss (PIF und PEF). Die Wahl der Messparameter fiel auf diese vier, da sie eine Durchführbarkeit mit geringem Geräteaufwand sowie eine hohe Aussagekraft bei geringer Invasivität garantierten. Jedoch wären der Hustenspitzenstoß und sniff nasal inspiratory pressure ebenso aussagekräftige und nicht invasive Messmethoden gewesen (Fitting, 2012). Die Qualität der Messungen in der Spirometrie und der Atemdruckmessung hängt einerseits von der Bereitschaft und Fähigkeit des Probanden zur korrekten Durchführung des Messmanövers, andererseits aber auch von der Überprüfung durch den Untersucher ab (Enright et al., 1994; Fitting, 2012). Dem wurde versucht durch eine Schulung der Doktorandin in der Durchführung von Atemmuskulaturkraftmessungen unter Anleitung der pneumologischen Abteilung der Klinik Donaustauf, eine standardisierte Messanweisung vom Tonband, ein Spirometer mit automatischer Qualitätskontrolle und natürlich einer ausführlichen Probandeneinweisung entgegenzuwirken. Die in Abschnitt 4.1.2 beschriebenen Standardabweichungen vom arithmetischen Mittel aller Ausgangswertmessungen von

lediglich 8% für PEF, 9,8% für PIF, 12,2% für MEP und 13,2% für MIP bewiesen eine relativ hohe Reproduzierbarkeit der Messungen im Verlauf eines jeden Durchgangs. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Probanden die Messungen so korrekt wie möglich durchführten.

Generell ist jedoch vor allem für die Atemdruckmessung die Spannweite der Messungen sehr breit, was sich bereits durch die vielen unterschiedlichen Standardwerte in der Literatur zeigt (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002). Die Werte für MIP und MEP in dieser Studie sind im Vergleich zu den meisten Standardwerten niedriger (siehe 4.1.2). Da dieser Effekt jedoch über alle Messungen konstant war und durch die Umrechnung in Relativwerte keinen Einfluss auf die Ergebnisse hatte, verringert das nicht die Aussagekraft dieser Studie. Ein möglicher Grund für die geringeren Absolutwerte in den Atemdruckmessungen könnte die Wahl des durch die Medizintechnik umgebauten Druckmessgerätes sein, obwohl der Umbau gemäß den Standardisierungsvorschlägen der ATS/ERS erfolgte (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002). Es könnten aber auch in der Literatur beschriebene Luftströme am Mundstück des Druckmessgerätes dafür verantwortlich gewesen sein, die bei besonders hohen Drücken und nicht ausreichendem Lippenschluss um das Mundstück entstehen können und so die Messwerte verringern (Black et al., 1969). Auch ein möglicher Lerneffekt könnte Auswirkungen auf die Messwerte gehabt haben (Enright et al., 1994). Dieser wurde allerdings durch die wiederholten Ausgangswertmessungen zu Beginn, in der Mitte und am Ende des Messablaufs untersucht und in dieser Studie nicht beobachtet.

Man könnte annehmen, dass durch die allgemeine Messungenauigkeit von Atemfluss- und Atemdruckmessungen eine signifikante Veränderung eines Messparameters zufällig entstand. Jedoch war in dieser Studie die Reproduzierbarkeit der Ausgangswertmessungen relativ hoch (siehe oben) und auf diese bezog sich auch die Berechnung der Relativwerte. Dennoch kann argumentiert werden, dass durch die Berechnung der Relativwerte mit dem arithmetischen Mittel der Ausgangswerte deren Schwankungen ausgeglichen wurden und somit eventuelle Effekte verstärkt oder abgeschwächt wurden. Um dieses Dilemma zu umgehen, hätte man vor jeder

einzelnen Suggestionen eine Bezugswert für die Berechnung der Relativwerte bestimmen müssen, dies war den Probanden jedoch nicht zuzumuten.

Die wahrscheinlich wichtigste Frage in diesem Zusammenhang ist nun aber, warum die Messparameter bei einigen Suggestionen für einen bestimmten Parameter verändert waren und für einen anderen nicht. Für einen Teil dieser Diskrepanz ist sicherlich die erhöhte Streuung mancher Parameter verantwortlich. In den Boxplots, die die Atemkraftänderung für jede Suggestion darstellen ist zum Beispiel auch bei einigen nicht-signifikant veränderten Parametern ein Trend in die eine oder andere Richtung erkennbar, der aber aufgrund der erhöhten Streuung nicht signifikant war. Allgemein konnte beobachtet werden, dass die Atemdruckparameter eine sehr viel höhere Streuung der Messwerte aufzeigten als die Atemflussparameter, was sich mit den obigen Überlegungen zur allgemeinen Variabilität von Atemdruckmessungen deckt. Der expiratorische Parameter PEF hatte die geringste Streubreite bei allen Suggestionen und damit waren die signifikanten Unterschiede am aussagekräftigsten. PEF ist außerdem einer der in der Spirometrie routinemäßig erfassten Parameter zur Diagnostik von Lungenerkrankungen und spielt in diesem Zusammenhang auch eine wichtige Rolle in der Produktion eines effektiven Hustenstoßes (Braun et al., 1984; Miller, 2005). Der Parameter PIF scheint dagegen mit nur einer signifikanten Veränderung keine so große Rolle in der Wirkung der Suggestionen auf die Atemmuskulatur zu spielen und wird auch in der Literatur nicht explizit als ein etablierter Parameter der Atemmuskulatur genannt, im Gegensatz zu PEF (American Thoracic Society/European Respiratory Society, 2002). In der Studie von Bahat et al. zeigte sich die Assoziation von peripherer Muskelkraft mit der Atemmuskulatur allerdings nur über den Hustenspitzenstoß und den Einatemdruck MIP, nicht jedoch über MEP oder andere spirometrische Parameter (Bahat et al., 2014). Dies hat zwar keinen Einfluss auf die Aussagekraft dieser Parameter über den Zustand der Atemmuskulatur, könnte aber ein Hinweis darauf sein, dass MIP und über seinen Bezug zum Hustenspitzenstoß auch PEF die aussagekräftigsten Parameter sind, was die Wirkung von Suggestionen auf die Atemmuskulatur angeht. Dies waren auch die beiden Parameter mit den meisten signifikanten und auch den ausgeprägtesten Veränderungen. Andererseits könnte auch ein größerer Einfluss der Suggestionen auf die Expiration bestehen, da insgesamt gesehen besonders oft die expiratorischen



Parameter PEF und MEP verändert waren. Feldmann et al. beschreiben unterschiedliche Hirnareale als Verantwortliche für den Rhythmus der Ein- oder der Ausatmung (Feldman et al., 2013). Dabei wird nur die aktive Ausatmung in der retrotrapezoiden, parafacialen respiratorischen Gruppe generiert. Dies könnte bedeuten, dass eine aktive Ausatmung ein bewussterer Vorgang als die Einatmung ist und somit auch beeinflussbarer durch die unmittelbare Wirkung von Suggestionen.

Weshalb manche Suggestionen in einem Parameter signifikante Unterschiede in der Atemmuskelfkraft auslösten und in einem anderen nicht, bleibt also genauso diskussionswürdig wie die Frage, welcher dieser Parameter die Atemmuskelfkraft am besten abbildet. Die Atemmuskelfkraft ist gleichzeitig durch willkürliche und unwillkürliche Impulse beeinflussbar und daher eine schwer zu erfassende Eigenschaft, deren Entschlüsselung noch einiges an weiterer Forschung erfordern wird.

### **5.3.3 Messablauf**

Auch der Messablauf dieser Studie könnte außer der bereits oben erwähnten möglichen Messfehler in der Messung der Atemmuskelfkraft und der Suggestibilität weitere Einschränkungen in der Aussagekraft der Ergebnisse bedeuten. Die Reihenfolge der gegebenen Suggestionen erfolgte zwar randomisiert, allerdings waren weder Untersucher noch Proband in der Ausführung verblindet und es gab auch keine Kontrollgruppe. Durch Rechenaufgaben zwischen den einzelnen Suggestionen wurde aber versucht, eine Effektüberlagerung und Kumulation der einzelnen Suggestionenwirkungen zu verhindern und stattdessen einen rationalen Denkprozess im Probanden als Neutralisation zu fördern.

Durch die direkte Gabe der Suggestionen durch die Doktorandin war der Ablauf weniger standardisiert und damit könnten die Probanden die Durchführung mehr oder weniger willentlich beeinflusst haben, im Sinne einer bestimmten Erwartungshaltung. Allerdings wäre dies in einer Arzt-Patienten-Beziehung ebenso der Fall und sogar ein gewünschter Effekt um diese Beziehung positiv zu beeinflussen, denn in einer

therapeutischen Beziehung wirken Suggestionen besonders (Hansen et al., 2010). Die unmittelbare Wirkung von Suggestionen wird außerdem nicht nur vom Inhalt beeinflusst, sondern auch von Mimik, Gestik und Auftreten der sie sprechenden Person, wodurch Suggestionen vom Tonband weniger Wirkung zeigen als persönlich gegebene (Kekecs et al., 2013).

Ein weiteres relevantes Problem stellt die Komplexität der durchzuführenden Atemmanöver dar, die für die Messung der verschiedenen Parameter nötig waren. Es könnte für die Probanden durch die technischen Anweisungen vom Tonband direkt nach der Suggestion schwerer gewesen sein, sich auf die Suggestionen und ihre inneren Bilder zu konzentrieren. Die nüchterne Art der standardisierten Anweisungen könnte die Wirkung der Suggestionen auf die Atemmuskulatur gestört und somit die Kraftsteigerung oder -minderung verringert haben. Theoretisch könnte so ein Teil der unmittelbaren Wirkung verloren gegangen sein und die Aussagekraft dieser Studie verringert haben. In zukünftigen Studien könnte dieses Problem durch ein zuvor intensiveres Training des Atemmanövers und ein Weglassen der andauernden Messanweisungen vermieden werden. Die meisten Probanden hatten das Atemmanöver bereits nach einigen Durchgängen verinnerlicht und benötigten die Anweisungen eigentlich nicht mehr, einige beschrieben sie im Nachhinein sogar als störend während der Durchführung.

#### **5.4 Vergleich der Atemmuskulatur mit der Armmuskulatur**

Da die erste Hälfte der Suggestionen aus dem medizinischen Kontext auch schon in vorausgegangenen Studien untersucht wurden, soll hier nochmal eine genauere Analyse der Unterschiede zu dieser Studie und den daraus resultierenden Schlussfolgerungen erfolgen (Zech et al., 2019; Schrödinger, 2019). Wie bereits in der Einleitung erwähnt, wird in den Studien von Zech und Schrödinger die Messung der Armmuskulatur als eine etablierte und objektive Methode zur Darstellung von Suggestionenwirkungen auf den Menschen beschrieben. Dies soll eine Überprüfung der Kommunikation im klinischen Kontext möglich machen, um so bessere alternative

Formulierungen zu finden. Dass die Wirkungen der Suggestionen aus dem klinischen Alltag auf die Armmuskelkraft auch den Wirkungen dieser auf die Atemmuskelkraft ähneln, wurde in Abschnitt 5.1.1 bereits ausführlich dargestellt und auch die Bedeutung der Wichtigkeit einer bedachten Kommunikation für die Atemmuskelkraft wurde unterstrichen. Allerdings sind die Methoden für die Messung der Atemmuskelkraft indirekter, weniger präzise und fehleranfälliger (siehe 5.3.2) als die Dynamometrie und so kann eine analoge Anwendung zur Überprüfung der Kommunikation wie in den Studien zur Armmuskelkraft nicht empfohlen werden. Auch wurden für die Atemmuskelkraft stets vier Parameter mit zwei verschiedenen Messgeräten erhoben, was eine einfache und schnelle Anwendbarkeit ausschließt.

Dieser Fehleranfälligkeit und der größeren Streubreite der Messungen ist es wahrscheinlich auch zuzuschreiben, dass die gemessenen negativen Effekte auf die Atemmuskelkraft nicht so ausgeprägt waren wie die auf die Armmuskelkraft. Der Median der verminderten Kraft lag in der Studie von Zech für die negative Situation A bei 89,7%, für die negative Aufklärung A bei 92,0% und für den Transport mit Deckenblick bei 89,4%. Bei Schrödinger zeigten sich mit einer Kraftminderung auf 86,4% für Situation A, 86,4% für Aufklärung A und 92,2% für den Transport noch deutlichere Effekte der negativen Suggestionen, was wahrscheinlich dem Umstand zuzuschreiben ist, dass die Studie an Patienten erfolgte, die sich bereits im Krankenhaus befanden und nicht nur an Probanden, die sich diese Situation vorstellen sollten. In der vorliegenden Studie zeigte sich lediglich eine Atemkraftminderung auf 96,4% des Ausgangswertes im Parameter PEF für die Situation A, 95,5% Minderung in PIF für die Aufklärung A und keine signifikanten Veränderungen für den Transport. Die positive Situation B war mit einer Atemmuskelkraftsteigerung auf 106,8% im Parameter MIP dagegen sogar effektreicher als in den Studien von Zech mit nicht signifikanten 101,0% und einer Armmuskelkraftsteigerung auf 106,5% bei Schrödinger. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Atemmuskelkraft stabiler gegen die Wirkung von negativen Suggestionen ist. Die Atmung ist eine lebenswichtige Funktion des menschlichen Körpers und könnte trotz ihrer willkürlichen und unwillkürlichen Beeinflussbarkeit so konzipiert sein, dass sie bei negativen Einflüssen von außen nicht allzu sehr eingeschränkt wird, um womöglich ein Überleben zu sichern. Dass die Atmung jedoch durch positive Einflüsse durchaus

verstärkt werden kann, zeigen die vielen stark positiven Ergebnisse der situativen, positiven Suggestionen in dieser Studie. Eventuell könnte der Effekt, wie bei der Steigerung der Effekte in der Studie von Schrödinger im Vergleich zu Zech, in einer Patientenstudie noch größer sein, da Patienten sich vermutlich bereits in einem allgemein geschwächten Zustand befinden und mit der Aufgabe zur Genesung auch eine konkrete Anwendungsmöglichkeit der positiven Suggestionen haben. Auf diese soll nun im folgenden Abschnitt genauer eingegangen werden.

## **5.5 Bedeutung für die klinische Anwendbarkeit**

### **5.5.1 In der Kommunikation im klinischen Umfeld**

Aus der Wirksamkeit sowohl der negativen Suggestionen aus dem medizinischen Kontext als auch der positiven, situativen Suggestionen auf die Parameter der Atemmuskulatur kann man nun ableiten, dass die Kommunikation im Krankenhaus nicht nur für die Muskelkraft eine Rolle spielt, sondern auch für die Atmung. So können Patienten einerseits durch unbedachte, negative Äußerungen in ihrer Atmung geschwächt, durch eine positive und motivierende Äußerung, die womöglich auch noch innere Ressourcen des Patienten anspricht, aber auch gestärkt werden. Die Wirkung dieser positiven Suggestionen oder einfach nur begleitender Worte kann von Ärzten in der Kommunikation mit ihren Patienten jederzeit eingesetzt werden (Hansen et al., 2017). Denn so schafft man zusätzlich Vertrauen, vermindert das Risiko für den Patienten und gibt ihm auch einen Teil seiner Selbstkontrolle über die Situation zurück (Hansen et al., 2017; Hansen et al., 2010).

Eine zusätzliche Schwächung der Muskelkraft und der Atemmuskulatur durch negative Suggestionen im klinischen Umfeld gibt Hinweise auf eine allgemeine Schwächung der Patienten und könnte noch viel weitreichendere Folgen für deren Gesundheit haben. Es ist weitläufig bekannt, dass psychischer Stress zu Immunschwächen führt, die nicht nur die Wundheilung verzögern und Infektionen begünstigen, sondern die Gesundheit allgemein beeinträchtigen (Godbout et al., 2006;

Gouin et al., 2012; Yang et al., 2002). Ein Patient in einer psychisch belasteten Situation, der auch noch negativen Einflüssen von außen ausgesetzt ist, ist womöglich kein einfacher Gesprächspartner. Unzufriedene Patienten, die sich in ihrer Ausnahmesituation auch außergewöhnlich verhalten, können in einem Arzt, der sich der Situation des Patienten nicht ausreichend bewusst ist, negative Gefühle und Unmut hervorrufen und langfristig zu einer allgemeinen Unzufriedenheit des Arztes beitragen. Dies führt einerseits zu weiterer Unzufriedenheit des Patienten und einer schlechten Arzt-Patienten-Beziehung, die unweigerlich die Compliance des Patienten verringert. Sie kann auch im Extremfall zu einer schlechteren klinischen Versorgung für den Patienten führen und so direkte Auswirkungen auf dessen Gesundheit haben (Zuger, 2004). Der erste Schritt dem entgegen zu kommen, wäre eine Bewusstmachung und Wahrnehmung der außergewöhnlichen Situation des Patienten, um sie im nächsten Schritt durch Begleitung auf Augenhöhe und positive Suggestionen zu verändern. Dies trägt auch zur Zufriedenheit des Arztes bei, der ebenso von einer guten Arzt-Patienten-Beziehung profitieren kann wie der Patient. Ebenso können positive Suggestionen nicht nur dem Patienten, sondern auch dem Arzt weiterhelfen, zum Beispiel durch die hier beschriebene Selbstaffirmations-Suggestion aus der positiven energetischen Psychologie im Sinne einer emotionalen Selbsthilfe (Bohne, 2010). Diese Aussagen gelten natürlich nicht nur für Ärzte, sie sind auf jegliches medizinische Personal übertragbar.

Zufriedenheit, Optimismus und Zuversicht haben einen direkten Einfluss auf die Gesundheit des Menschen, nicht nur über besseres Gesundheitsverhalten, sondern auch durch eine bessere Immunabwehr, eine bessere körperliche Verfassung und eine erhöhte Resilienz bei chronischen Krankheiten (Cohen et al., 2006; Schiavon et al., 2016; Veenhofen, 2008). Seligman definierte den Begriff der positiven Gesundheit, die ihren Fokus mehr auf die Gesundheit als auf die Krankheit lenken soll und Parallelen zur positiven Psychologie zeigt (Seligman, 2008). Er beschreibt positive Gesundheit als einen Faktor, der lebensverlängernd sei, Gesundheitskosten verringere und zu einer besseren mentalen Gesundheit und Resilienz bei Krankheiten beitrage. Dabei könnten auch positive Suggestionen im klinischen Umfeld eine wichtige Rolle spielen, die nicht nur die Ausgangslage der Atemmuskulatur verbessern, sondern im Sinne

der positiven Gesundheit auch die allgemeine Gesundheit des Patienten fördern können.

### **5.5.2 In der Therapie**

Um positive Suggestionen neben der verbesserten Kommunikation auch in der Therapie zu nutzen, sollen hier einige Ideen zur Implementation festgehalten werden.

Um Muskelabbau zu verhindern und die Darmmotilität zu unterstützen, werden Patienten heutzutage früh mobilisiert. Dabei kann eine geschwächte Muskulatur sogar zu erhöhter Sturzgefahr und einem erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen führen (Janssens et al., 2010; Van der Palen, 2004). Patienten mit geschwächter Atemmuskulatur entwickeln aber auch Mikro-Atelektasen, die das Risiko für pulmonale Infektionen erhöhen und zu einer verminderten Compliance der Lunge führen können (Bahat et al., 2014; Schmidt-Nowara et al., 1984). Ein Atemmuskeltraining zur Verbesserung der Atemmuskelkraft und zur Verhinderung von solchen Komplikationen ist daher eine wichtige Therapie, die erwiesenermaßen bei vielen Erkrankungen hilft (Gohl et al., 2016). So kann zum Beispiel auch bei neuromuskulären Erkrankungen, restriktiven Ventilationsstörungen, kardiovaskulären Erkrankungen oder COPD durch Atemmuskeltraining die Ausdauer und die Vitalkapazität gesteigert und Dyspnoe verringert werden. Ob aber präoperatives Atemmuskeltraining zur Prophylaxe von pulmonalen Komplikationen geeignet ist, wird in der Literatur kontrovers diskutiert (Dettling et al., 2013; Dronkers et al., 2008; Nomori et al., 1994; Riedi et al., 2010). Dennoch ist der Effekt von Atemmuskeltraining nicht von der Hand zu weisen und ein zusätzliches physiotherapeutisches Training kann sogar den Krankenhausaufenthalt von Patienten mit Pleuraerguss verkürzen (Valenza-Demet et al., 2014). Suggestionen könnten die Effektivität des Atemmuskeltrainings steigern und zu einer besseren und angenehmeren Anwendbarkeit beitragen. So untersuchten beispielsweise Berecek et al. den Einfluss von Suggestionen während der Aufwachphase nach einer Operation auf die postoperativen pulmonalen Komplikationen (Berecek et al., 1972). Eine direkte

Wirksamkeit der Suggestionen auf die pulmonale Komplikationsrate konnte zwar nicht nachgewiesen werden, allerdings zeigte sich, dass Patienten, die eine positive Suggestion während ihrer Aufwachphase vom Tonband bekamen, genauso gut im Atemmuskeltraining waren, wie Patienten, die davor geschult wurden. Eine Kombination von beidem zeigte sich als ebenso wirkungsvoll. Dies ist ein einfach anwendbares Beispiel dafür, wie Suggestionen zur Verbesserung des Atemmuskeltrainings eingesetzt werden können. Auch eine Anwendung von positiven Suggestionen und der Stärkung innerer Ressourcen ist beim Atemmuskeltraining durch den Physiotherapeuten denkbar und leicht durchzuführen. Dies würde dem Patienten nicht nur die Atmung erleichtern, sondern ihm auch eine allgemein positivere Einstellung zu seiner Genesung vermitteln.

Aber auch in der Therapie von Lungenkrankheiten, die nicht direkt die Atemmuskulatur betreffen, können positive Suggestionen zur Erleichterung der Therapie implementiert werden. Bei Asthmatikern zum Beispiel können Suggestionen im Sinne einer positiven Affektregulierung zur Reduzierung der Dyspnoe-Symptomatik beitragen (Janssens et al., 2009). Hier wären nicht nur die innere Ressourcenstärkung, sondern auch Auto-Suggestionen, Hypnotherapie oder Entspannungsverfahren eine denkbare Anwendungsmöglichkeit (Brown, 2007; Philipp et al., 1972). Ein Review von McBride et al. zeigt außerdem die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von Suggestionen und Hypnose bei Kindern mit Asthma, zystischer Fibrose, chronischem Husten und anderen pulmonalen Krankheiten sowie bei der Anwendung von nicht-invasiver Überdruckbeatmung (Delord et al., 2013; McBride et al., 2014).

## **5.6 Fazit**

Suggestionen haben einen Einfluss auf die Atemmuskelkraft und können diese entweder schwächen oder stärken. Dies zeigt eindrucksvoll die vorliegende Studie, auch wenn ihre Aussagekraft aufgrund der Messmethoden und anderen Limitationen eingeschränkt erscheinen mag. Durch das Bewusstmachen der Einflüsse negativer Suggestionen im klinischen Kontext und einer daraus folgenden Änderung der

Kommunikationsmuster in der Medizin, könnten Suggestionen einen wichtigen Beitrag zur besseren Atmung, Genesung und allgemeinen Gesundheit von Patienten leisten. Positive Suggestionen können leicht und gewinnbringend in Therapiekonzepte zum Atemmuskeltraining und auch bei anderen pulmonalen Krankheiten eingebracht werden. So wird dem Patienten der Krankenhausaufenthalt erleichtert und seine inneren Kraftreserven für die Genesung gestärkt, wie eine Studie von Szeverényi et al. zeigt, bei der orthopädische Patienten nach Knie- oder Hüft-Totalendoprothese durch den Einsatz positiver, stärkender Suggestionen perioperativ weniger Schmerzmittel und Transfusionen benötigten und sich postoperativ allgemein besser fühlten (Szeverényi et al., 2018). Weitere Forschung in Richtung der Entwicklung und Überprüfung solcher Therapiekonzepte, nicht nur für lungenkranke Patienten, sondern auch für Therapien nach Operationen oder bei Bettlägerigkeit, wäre sehr erstrebens- und wünschenswert.



## 6 Zusammenfassung

### Einleitung:

In vorausgegangenen Studien wurden deutliche Effekte von Suggestionen aus dem medizinischen Alltag auf die maximale Armmuskelkraft beobachtet. Unterschiedliche Suggestionen können dadurch hinsichtlich ihrer Wirkung eingeschätzt, quantifiziert und sogar miteinander verglichen werden. Somit werden vermutete Negativeffekte objektivierbar und es lassen sich alternative Formulierungen für eine verbesserte Kommunikation finden und auch überprüfen. Eine muskuläre Schwächung durch negative Suggestionen ist im klinischen Umfeld hochrelevant, weil sie Patienten potenziell gefährden kann, zum Beispiel durch eine schlechtere Mobilisierbarkeit, eine erhöhte Sturzgefahr und, bei eingeschränkter Atmung, durch eine erhöhte Pneumoniegefahr. Daraus ergibt sich die Fragestellung, ob sich diese Effekte auf die Atemmuskulatur übertragen lassen und ob man die Atmung womöglich durch Suggestionen sogar verbessern kann.

### Methodik:

Um die Wirkung von Suggestionen auf die Atemmuskelkraft zu untersuchen, wurde eine explorative Studie an 50 freiwilligen Probanden durchgeführt. Hierzu wurden die Parameter maximaler inspiratorischer (MIP) und expiratorischer Druck (MEP) mit dem Druckmessgerät PTS2000 Version 4.0 von Puritan Bennett und die Parameter maximaler inspiratorischer (PIF) und expiratorischer Spitzenfluss (PEF) mit dem Spirometer EasyOne-line™ der ndd Medizintechnik AG bestimmt. Sie wurden zu dem Ausgangswert (aus jeweils 7 Nullwerten) in Bezug gesetzt und in Relativwerte umgerechnet. Aus den vorherigen Studien wurden jeweils eine negative und positive Version einer persönlichen Erinnerung und einer medizinischen Aufklärung, sowie ein negatives Video einer Fahrt im Krankenbett getestet. Die sechs positiven Suggestionen beinhalteten eine Selbstaffirmationsübung aus der positiven energetischen Psychologie (nach M. Bohne), persönliche Kraftwörter in drei Versionen, eine Visualisierung eines starken Selbstbildes und eine atmungssteigernde Vorstellung vom Aufblasen eines Ballons. Die Suggestibilität der Probanden wurde mit

dem Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility in der 5-Item-Version (HGSHS-5) getestet.

### Ergebnisse:

Die signifikanten Effekte der Suggestionen auf die Atemmuskulatur stellten sich sehr unterschiedlich verteilt über die vier Messparameter dar. Für die negativen Versionen der zwei Paare aus den Vorstudien war jeweils einer der Parameter signifikant vermindert (Mediane d. Relativwerte: 96,4% und 95,5%), das negative Video zeigte keine Effekte. Die restlichen positiven Suggestionen bewirkten alle eine signifikante Atemmuskulatursteigerung von mindestens einem der vier Parameter (Mediane: min. 102,2% - max. 109,0%), wobei die anderen meist zusätzlich eine ähnliche Tendenz aufwiesen. Durch die Selbstaffirmations-Suggestion waren die Werte von MIP, MEP und PEF (103,4% - 106,4%) signifikant gesteigert und durch die Kraftwörter wurden die MEP- und PEF-Werte (104,8% - 109,0%) sogar hochsignifikant gesteigert. Es ließ sich keine statistisch signifikante Korrelation zwischen der Suggestibilität (HGSHS-5), dem Alter oder dem Geschlecht und der Änderung der Atemmuskulatur nachweisen.

### Diskussion:

Die Studie zeigt sofortige Effekte von Suggestionen auf die Atemmuskulatur. Negative Suggestionen aus dem medizinischen Alltag können die Atemmuskulatur schwächen. Positive Suggestionen können dagegen die Atmung auch verbessern. Dies bietet einige Möglichkeiten zur Entwicklung von Konzepten für eine klinische Nutzbarkeit. Durch ein erhöhtes Bewusstsein für die Bedeutung von negativen Suggestionen für die Atemmuskulatur und die Nutzung von positiven Suggestionen zur verbesserten Kommunikation in der Medizin kann der Heilungsprozess von Patienten unterstützt werden. Auch können positive Suggestionen in Therapiekonzepten zur Verbesserung der Atemmuskulatur nach Operationen oder bei der Therapie von lungenkranken Patienten eingebracht werden. Eine weitere Erforschung und Entwicklung solcher Konzepte wären wünschenswert.

Für die Veränderungen war meist eine Verschiebung der Normalverteilung, das heißt eine Reaktion der meisten der Probanden verantwortlich. Auch die fehlende Korrelation mit dem Suggestibilitätsscore deutet darauf hin, dass nicht nur einzelne

Patienten besonders stark reagiert haben. Daher erscheint die Vermeidung negativer Suggestionen und die Anwendung positiver Suggestionen für alle Patienten effektiv und sinnvoll.

## 7 Literaturverzeichnis

- American Thoracic Society/European Respiratory Society (2002). ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(4), 518–624. <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>
- Anbar, R. D. (2002). Hypnosis in Pediatrics: Applications at a Pediatric Pulmonary Center. *BMC Pediatrics*, 2, 11. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-2-11>
- Bahat, G., Tufan, A., Ozkaya, H., Tufan, F., Akpinar, T. S., Akin, S., et al. (2014). Relation Between Hand Grip Strength, Respiratory Muscle Strength and Spirometric Measures in Male Nursing Home Residents. *The Aging Male*, 17(3), 136–140. <https://doi.org/10.3109/13685538.2014.936001>
- Barber, T. X. (1966). The Effects of "Hypnosis" and Motivational Suggestions on Strength and Endurance: A Critical Review of Research Studies. *British Journal of Social and Clinical Psychology*. (5), 42–50.
- Barker, J. B., Jones, M. V., & Greenlees, I. (2013). Using Hypnosis to Enhance Self-Efficacy in Sport Performers. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 7(3), 228–247. <https://doi.org/10.1123/jcsp.7.3.228>
- Baumann, S. (2015). *Psychologie im Sport* (6. Aufl.). Aachen: Meyer & Meyer.
- Bender, R., & Lange, S. (2001). Adjusting for Multiple Testing - When and How? *Journal of Clinical Epidemiology*, 54(4), 343–349.
- Benedetti, F., Lanotte, M., Lopiano, L., & Colloca, L. (2007). When Words Are Painful: Unraveling the Mechanisms of the Nocebo Effect. *Neuroscience*, 147(2), 260–271. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2007.02.020>
- Benedetti, F. (2013). Placebo and the New Physiology of the Doctor-Patient Relationship. *Physiological Reviews*, 93(3), 1207–1246. <https://doi.org/10.1152/physrev.00043.2012>
- Berecek, K. H., & Janson, S. L. (1972). Influence of Postanaesthetic Suggestion on Prevention of Postoperative Pulmonary Complications. *CHEST*. (61(3)), 240–246.
- Black, L. F., & Hyatt, R. E. (1969). Maximal Respiratory Pressures: Normal Values and Relationship to Age and Sex. *The American Review of Respiratory Disease*, 99(5), 696–702. <https://doi.org/10.1164/arrd.1969.99.5.696>

- Bogaerts, K., Notebaert, K., van Diest, I., Devriese, S., Peuter, S. de, & van den Bergh, O. (2005). Accuracy of Respiratory Symptom Perception in Different Affective Contexts. *Journal of Psychosomatic Research*, 58(6), 537–543.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2004.12.005>
- Bohne, M. (2010). *Bitte klopfen! Anleitung für emotionale Selbsthilfe*. Heidelberg: Carl-Auer-Verlag.
- Bongartz, W. (1985 Apr). German Norms for the Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility, Form A. *International Journal of Clinical & Experimental Hypnosis*, 33(2), 131–139.
- Bösch, D., & Criée, C.-P. (2013). *Lungenfunktionsprüfung: Durchführung - Interpretation - Befundung* (3., vollst. überarb. und erw. Aufl.). Berlin: Springer.  
 Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-34942-3>
- Braun, S. R., Giovannoni, R., & O'Connor, M. (1984). Improving the Cough in Patients with Spinal Cord Injury. *American Journal of Physical Medicine*, 63(1), 1–10.
- Brown, D. (2007). Evidence-Based Hypnotherapy for Asthma: A Critical Review. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 55(2), 220–249.  
<https://doi.org/10.1080/00207140601177947>
- Casiglia, E., Rossi, A., Tikhonoff, V., Scarpa, R., Tibaldeschi, G., Giacomello, M., et al. (2006). Local and Systemic Vasodilation Following Hypnotic Suggestion of Warm Tub Bathing. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 62(1), 60–65.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.01.012>
- Cheek, D. B. (1962). Importance of Recognizing that Surgical Patients Behave as though Hypnotized. *The American Journal of Clinical Hypnosis*, 4, 227–236.  
<https://doi.org/10.1080/00029157.1962.10401905>
- Cohen, S., Alper, C. M., Doyle, W. J., Treanor, J. J., & Turner, R. B. (2006). Positive Emotional Style Predicts Resistance to Illness After Experimental Exposure to Rhinovirus or Influenza A Virus. *Psychosomatic Medicine*, 68(6), 809–815.  
<https://doi.org/10.1097/01.psy.0000245867.92364.3c>

- Cohen, S. (2014). The Nocebo Effect of Informed Consent. *Bioethics*, 28(3), 147–154. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8519.2012.01983.x>
- Colagiuri, B., & Zachariae, R. (2010). Patient Expectancy and Post-Chemotherapy Nausea: A Meta-Analysis. *Annals of Behavioral Medicine: a Publication of the Society of Behavioral Medicine*, 40(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s12160-010-9186-4>
- Cyna, A. M. (2019). The Laurs of Hypnotic Communication and the "Lived in Imagination" Technique in Medical Practice. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 67(3), 247–261. <https://doi.org/10.1080/00207144.2019.1612669>
- Daniels, A. M., & Sallie, R. (1981). Headache, Lumbar Puncture, and Expectation. *Lancet (London, England)*, 1(8227), 1003.
- Delord, V., Khirani, S., Ramirez, A., Joseph, E. L., Gambier, C., Belson, M., et al. (2013). Medical Hypnosis as a Tool to Acclimatize Children to Noninvasive Positive Pressure Ventilation: A Pilot Study. *CHEST*, 144(1), 87–91. <https://doi.org/10.1378/chest.12-2259>
- Dettling, D. S., van der Schaaf, M., Blom, R. L.G.M., Nollet, F., Busch, O. R.C., & van Berge Henegouwen, Mark I. (2013). Feasibility and Effectiveness of Pre-operative Inspiratory Muscle Training in Patients Undergoing Oesophagectomy: A Pilot Study. *Physiotherapy Research International*, 18(1), 16–26. <https://doi.org/10.1002/pri.1524>
- Dronkers, J., Veldman, A., Hoberg, E., van der Waal, C., & van Meeteren, N. (2008). Prevention of Pulmonary Complications After Upper Abdominal Surgery by Preoperative Intensive Inspiratory Muscle Training: A randomized controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 22(2), 134–142. <https://doi.org/10.1177/0269215507081574>
- Egorova, N., Park, J., Orr, S. P., Kirsch, I., Gollub, R. L., & Kong, J. (2015). Not Seeing or Feeling Is Still Believing: Conscious and Non-conscious Pain Modulation After Direct and Observational Learning. *Scientific Reports*, 5, 16809. <https://doi.org/10.1038/srep16809>

- Enright, P. L., Kronmal, R. A., Manolio, T. A., Schenker, M. B., & Hyatt, R. E. (1994). Respiratory Muscle Strength in the Elderly. Correlates and Reference Values. Cardiovascular Health Study Research Group. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, *149*(2), 430–438.  
<https://doi.org/10.1164/ajrccm.149.2.8306041>
- Feldman, J. L., Del Negro, C. A., & Gray, P. A. (2013). Understanding the Rhythm of Breathing: So Near, Yet So Far. *Annual Review of Physiology*, *75*, 423–452.  
<https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-040510-130049>
- Ferguson, G. T., Enright, P. L., Buist, A. S., & Higgins, M. W. (2000 May). Office Spirometry for Lung Health Assessment in Adults: A Consensus Statement from the National Lung Health Education Program. *Respiratory Care*, *45*(5), 513–530.
- Fiorio, M., Emadi Andani, M., Marotta, A., Classen, J., & Tinazzi, M. (2014). Placebo-Induced Changes in Excitatory and Inhibitory Corticospinal Circuits During Motor Performance. *The Journal of Neuroscience: the Official Journal of the Society for Neuroscience*, *34*(11), 3993–4005. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3931-13.2014>
- Fitting, J. W. (2012). Volitional Assessment of Respiratory Muscle Strength. *Monaldi Archives for Chest Disease = Archivio Monaldi Per Le Malattie Del Torace / Fondazione Clinica Del Lavoro, IRCCS [and] Istituto Di Clinica Tisiologica E Malattie Apparato Respiratorio, Universita Di Napoli, Secondo Ateneo*, *77*(1), 19–22.
- Frank, C., Land, W. M., Popp, C., & Schack, T. (2014). Mental Representation and Mental Practice: Experimental Investigation on the Functional Links Between Motor Memory and Motor Imagery. *PLoS ONE*, *9*(4), e95175.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095175>
- Frisaldi, E., Piedimonte, A., & Benedetti, F. (2015). Placebo and Nocebo Effects: A Complex Interplay Between Psychological Factors and Neurochemical Networks. *The American Journal of Clinical Hypnosis*, *57*(3), 267–284.  
<https://doi.org/10.1080/00029157.2014.976785>
- Godbout, J. P., & Glaser, R. (2006). Stress-Induced Immune Dysregulation: Implications for Wound Healing, Infectious Disease and Cancer. *Journal of*

- Neuroimmune Pharmacology: the Official Journal of the Society on NeuroImmune Pharmacology*, 1(4), 421–427. <https://doi.org/10.1007/s11481-006-9036-0>
- Gohl, O., Walker, D. J., Walterspacher, S., Langer, D., Spengler, C. M., Wanke, T., et al. (2016). Respiratory Muscle Training: State of the Art [Atemmuskeltraining: State-of-the-Art]. *Pneumologie (Stuttgart, Germany)*, 70(1), 37–48. <https://doi.org/10.1055/s-0041-109312>
- Gouin, J.-P., & Kiecolt-Glaser, J. K. (2012). The Impact of Psychological Stress on Wound Healing: Methods and Mechanisms. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 24(2), 201–213. <https://doi.org/10.1016/j.ccell.2012.03.006>
- Hansen, E. (2014). Aufklärungsschäden. *Z Gesundheitspolitik*. (4), 49–59.
- Hansen, E. (2015). Ärztliche Kommunikation – Worte wie Medizin. In E. Muffler (Ed.), *Hypnose, Hypnotherapie. Kommunikation in der Psychoonkologie: Der hypnosystemische Ansatz* (1st ed., pp. 83–95). Heidelberg: Carl-Auer-Verl.
- Hansen, E., & Bejenke, C. (2010). Negative und positive Suggestionen in der Anästhesie: Verbesserte Kommunikation mit ängstlichen Patienten bei Operationen. *Anaesthesist*. (59), 199–209. <https://doi.org/10.1007/s00101-010-1679-9>
- Hansen, E., Zech, N., & Meissner, K. (2017). Placebo und Nocebo: Wie einsetzen bzw. vermeiden? [Placebo and nocebo: How can they be used or avoided?]. *Der Internist*, 58(10), 1102–1110. <https://doi.org/10.1007/s00108-017-0294-0>
- Hansen, E., Zimmermann, M., & Dünzl, G. (2010). Hypnotische Kommunikation mit Notfallpatienten. *Notfall + Rettungsmedizin*, 13(4), 314–321. <https://doi.org/10.1007/s10049-010-1293-z>
- Hansen, E., & Zech, N. (2019). Nocebo Effects and Negative Suggestions in Daily Clinical Practice - Forms, Impact and Approaches to Avoid Them. *Frontiers in Pharmacology*, 10, 77. <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00077>
- Hansen E. (2015). Nocebo-Effekte und Negativsuggestionen in der Medizin. In P. Burkhard (Ed.), *Hypnose in Psychotherapie, Psychosomatik und Medizin: Manual für die Praxis* (3rd ed., S. 623-634). Berlin: Springer Science and Business Media.
- Häuser, W. (2003). The Effectiveness of Adjunctive Hypnosis with Surgical Patients. A Meta-Analysis [Effektivität von Hypnose als Ergänzung anesthesiologischer



- Verfahren in der operativen Medizin: Eine Metaanalyse]. *Schmerz (Berlin, Germany)*, 17(5), 374–376. <https://doi.org/10.1007/s00482-003-0238-6>
- Häuser, W., Hagl, M., Schmierer, A., & Hansen, E. (2016). The Efficacy, Safety and Applications of Medical Hypnosis. *Deutsches Arzteblatt International*, 113(17), 289–296. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0289>
- Häuser, W., Hansen, E., & Enck, P. (2012). Nocebo Phenomena in Medicine: Their Relevance in Everyday Clinical Practice. *Deutsches Arzteblatt International*, 109(26), 459–465. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0459>
- Herrmann-Lingen, C., & Boll-Klatt, A. (Eds.). (2014). *Psychokardiologie: Ein Praxisleitfaden für Ärzte und Psychologen* (2., erw. und aktualisierte Aufl.). Köln: Dt. Ärzte-Verl. Retrieved from <http://d-nb.info/1047499614/04>
- Ikai, M., & Steinhaus, A. H. (1961). Some Factors Modifying the Expression of Human Strength. *J. Appl. Physiol.*, 16(1), 157–163.
- Isenberg, S. A., Lehrer, P. M., & Hochron, S. (1992). The Effects of Suggestion and Emotional Arousal on Pulmonary Function in Asthma: A Review and a Hypothesis Regarding Vagal Mediation. *Psychosomatic Medicine*, 54(2), 192–216.
- Jackson, J. A., Gass, G. C., & Camp, E. M. (1979). The Relationship Between Posthypnotic Suggestion and Endurance in Physically Trained Subjects. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 27(3), 278–293. <https://doi.org/10.1080/00207147908407567>
- Janssen, J., & Laatz, W. (2013). *Statistische Datenanalyse mit SPSS: Eine anwendungsorientierte Einführung in das Basissystem und das Modul Exakte Tests* (8. Aufl. 2013). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Janssens, L., Brumagne, S., Polspoel, K., Troosters, T., & McConnell, A. (2010). The Effect of Inspiratory Muscles Fatigue on Postural Control in People with and without Recurrent Low Back Pain. *Spine*, 35(10), 1088–1094. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181bee5c3>
- Janssens, T., Verleden, G., Peuter, S. de, van Diest, I., & van den Bergh, O. (2009). Inaccurate Perception of Asthma Symptoms: A Cognitive-Affective Framework and Implications for Asthma Treatment. *Clinical Psychology Review*, 29(4), 317–327. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.02.006>

- Kabitz, H. J., Walterspacher, S., Mellies, U., Criege, C. P., & Windisch, W. (2014). Empfehlungen der Deutschen Atemwegsliga zur Messung der Atemmuskelfunktion. *Pneumologie*, *68*(5), 307–314.
- Kang, S. W., Shin, J. C., Park, C. I., Moon, J. H., Rha, D. W., & Cho, D.-h. (2006). Relationship Between Inspiratory Muscle Strength and Cough Capacity in Cervical Spinal Cord Injured Patients. *Spinal Cord*, *44*(4), 242–248.  
<https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101835>
- Kekecs, Z., & Varga, K. (2013). Positive Suggestion Techniques in Somatic Medicine: A Review of the Empirical Studies. *Interventional Medicine & Applied Science*, *5*(3), 101–111. <https://doi.org/10.1556/IMAS.5.2013.3.2>
- Kiecolt-Glaser, J. K., Gouin, J.-P., & Hantsoo, L. (2010). Close Relationships, Inflammation, and Health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *35*(1), 33–38. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.09.003>
- Kotses, H., Rawson, J. C., Wigal, J. K., & Creer, T. L. (1987). Respiratory Airway Changes in Response to Suggestion in Normal Individuals. *Psychosomatic Medicine*, *49*(5), 536–541.
- Lang, E. V., Hasiopoulou, O., Koch, T., Berbaum, K., Lutgendorf, S., Kettenmann, E., et al. (2005). Can Words Hurt? Patient-Provider Interactions During Invasive Procedures. *Pain*, *114*(1-2), 303–309. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.12.028>
- Liggett, D. R. (2010). *Sporthygnose: Eine neue Stufe des mentalen Trainings* (2. Aufl.). *Hypnose und Hypnotherapie*. Heidelberg: Carl-Auer-Verl.
- Lown, B. (2012). *Die verlorene Kunst des Heilens: Anstiftung zum Umdenken* (2., erw. und ill. Aufl., 2. Nachdr). Stuttgart: Schattauer.
- Magalhães De Saldanha da Gama, P. A., Slama, H., Caspar, E. A., Gevers, W., & Cleeremans, A. (2013). Placebo-Suggestion Modulates Conflict Resolution in the Stroop Task. *PLoS ONE*, *8*(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075701>
- Markowitsch, H. J. (2013). Memory and Self-Neuroscientific Landscapes. *ISRN Neuroscience*, *2013*. <https://doi.org/10.1155/2013/176027>
- McBride, J. J., Vlieger, A. M., & Anbar, R. D. (2014). Hypnosis in Paediatric Respiratory Medicine. *Paediatric Respiratory Reviews*, *15*(1), 82–85.  
<https://doi.org/10.1016/j.prrv.2013.09.002>

- Meiss, O. (2015). Kontext und Wirkung von Suggestionen. In P. Burkhard (Ed.), *Hypnose in Psychotherapie, Psychosomatik und Medizin: Manual für die Praxis* (3rd ed., pp. 101–112). Berlin: Springer Science and Business Media.
- Mendelsohn, A., Chalamish, Y., Solomonovich, A., & Dudai, Y. (2008). Mesmerizing Memories: Brain Substrates of Episodic Memory Suppression in Posthypnotic Amnesia. *Neuron*, 57(1), 159–170. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2007.11.022>
- Miller, M. R. (2005). Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*, 26(2), 319–338. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>
- Mondaini, N., Gontero, P., Giubilei, G., Lombardi, G., Cai, T., Gavazzi, A., & Bartoletti, R. (2007). Finasteride 5 mg and Sexual Side Effects: How Many of These Are Related to a Nocebo Phenomenon? *The Journal of Sexual Medicine*, 4(6), 1708–1712. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2007.00563.x>
- Montgomery, G. H., David, D., Winkel, G., Silverstein, J. H., & Bovbjerg, D. H. (2002). The Effectiveness of Adjunctive Hypnosis with Surgical Patients: A Meta-Analysis. *Anesthesia and Analgesia*, 94(6), 1639–1645.
- Montgomery, G. H., Schnur, J. B., & David, D. (2011). The Impact of Hypnotic Suggestibility in Clinical Care Settings. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 59(3), 294–309. <https://doi.org/10.1080/00207144.2011.570656>
- N. Zech, M. Seemann, E. Hansen, Zech, N., Seemann, M., & Hansen, E. (2014). Noceboeffekte und Negativsuggestionen in der Anästhesie. *Anaesthesist*, 63(11), 816–824. <https://doi.org/10.1007/s00101-014-2386-8>
- Ndd Medizintechnik AG. (2010). *EasyGuide: Gebrauchsanweisung für das EasyOne Spirometer*.
- Nomori, H., Kobayashi, R., Fuyuno, G., Morinaga, S., & Yashima, H. (1994). Preoperative Respiratory Muscle Training. *CHEST*, 105(6), 1782–1788. <https://doi.org/10.1378/chest.105.6.1782>
- Ott, J., Aust, S., Nouri, K., & Promberger, R. (2012). An Everyday Phrase May Harm Your Patients: The Influence of Negative Words on Pain During Venous Blood Sampling. *The Clinical Journal of Pain*, 28(4), 324–328. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3182321cc3>

- Parris, B. A. (2016). The Prefrontal Cortex and Suggestion: Hypnosis vs. Placebo Effects. *Frontiers in Psychology*, 7, 415. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00415>
- Peter, B. (2015). Hypnotische Phänomene und psychopathologische Symptome. In P. Burkhard (Ed.), *Hypnose in Psychotherapie, Psychosomatik und Medizin: Manual für die Praxis* (3rd ed., pp. 47–54). Berlin: Springer Science and Business Media.
- Peter, B., Geiger, E., Prade, T., Vogel, S., & Piesbergen, C. (2015). Norms of German Adolescents for the Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility, Form A. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 63(1), 92–109. <https://doi.org/10.1080/00207144.2014.961877>
- Peuter, S. de, van Diest, I., Lemaigre, V., Verleden, G., Demedts, M., & van den Bergh, O. (2004). Dyspnea: The Role of Psychological Processes. *Clinical Psychology Review*, 24(5), 557–581. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.05.001>
- Philipp, R. L., Wilde, G. J. S., & Day, J. H. (1972). Suggestion and Relaxation in Asthmatics. *Journal of Psychosomatic Research*. (16), 193–204.
- Piesbergen C., & Burkhard P. (2005). Was messen Suggestibilitätsskalen? Eine Untersuchung zur Faktorenstruktur der Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility, Form A (HGSHS:A). *Hypnose: Zeitschrift für Hypnose und Hypnotherapie*. (1), 139–159.
- Puritan-Bennett Corporation. (2003). *PTS 2000 Version 4.0 User's Manual*.
- Put, C., van den Bergh, O., van Ongeval, E., Peuter, S. de, Demedts, M., & Verleden, G. (2004). Negative Affectivity and the Influence of Suggestion on Asthma Symptoms. *Journal of Psychosomatic Research*, 57(3), 249–255. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(03\)00541-5](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(03)00541-5)
- Quanjer, P. H., Tammeling, G. J., Cotes, J. E., Pedersen, O. F., Peslin, R., & Yernault, J. C. (1993 Mar). Lung Volumes and Forced Ventilatory Flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society. *European Respiratory Journal - Supplement*, 16(6), 5–40.

- Revenstorff, D. (2015). Trance und die Ziele und Wirkungen der Hypnotherapie. In P. Burkhard (Ed.), *Hypnose in Psychotherapie, Psychosomatik und Medizin: Manual für die Praxis* (3rd ed., pp. 13–36). Berlin: Springer Science and Business Media.
- Burkhard, P. (Ed.). (2015). *Hypnose in Psychotherapie, Psychosomatik und Medizin: Manual für die Praxis* (3., überarb. und akt. Aufl. 2015). Berlin: Springer Science and Business Media.
- Riedi, C., Mora, C. T. R., Driessen, T., Coutinho, Monica de Castro Guimenes, Mayer, D. M., Moro, F. L., & Moreira, C. R. C. (2010). Relation Between Respiratory Muscle Strength with Respiratory Complication on the Heart Surgery. *Revista Brasileira De Cirurgia Cardiovascular: Orgao Oficial Da Sociedade Brasileira De Cirurgia Cardiovascular*, 25(4), 500–505.
- Riegel B, Gierk B, Löwe B et al. (2014). *Measuring Hypnotic Suggestibility with an 11-Item-Version of the Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility. Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf, Projektbericht: Projektbericht.*
- Saadat, H., Drummond-Lewis, J., Maranets, I., Kaplan, D., Saadat, A., Wang, S.-M., & Kain, Z. N. (2006). Hypnosis Reduces Preoperative Anxiety in Adult Patients. *Anesthesia and Analgesia*, 102(5), 1394–1396.  
<https://doi.org/10.1213/01.ane.0000204355.36015.54>
- Schiavon, C. C., Marchetti, E., Gurgel, L. G., Busnello, F. M., & Reppold, C. T. (2016). Optimism and Hope in Chronic Disease: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 7(2022), 1664-1078. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.02022>
- Schmidhauser, H. (1972). *Über die seelische Beeinflussung, Hypnose und Suggestion im Fussball*. Untersiggenthal Schweiz: Harder.
- Schmidt-Nowara, W. W., & Altman, A. R. (1984). Atelectasis and Neuromuscular Respiratory Failure. *CHEST*, 85(6), 792–795.
- Schrödinger, M. (2019). *Wirkung von Suggestionen aus dem medizinischen Alltag auf die maximale Armmuskelkraft von Patienten in Abhängigkeit von der Nähe zum Operationstermin* (Inaugural - Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin). Universität Regensburg, Regensburg.
- Schubert, C. (2015). Soziopsychoneuroimmunologie: Integration von Dynamik und subjektiver Bedeutung in die Psychoneuroimmunologie. In

*Psychoneuroimmunologie und Psychotherapie: mit 10 Tabellen* (pp. 418–452).  
Stuttgart: Schattauer.

- Seemann, M., Zech N., Graf B. M., & Hansen, E. (2015). Das Prämedikationsgespräch: Anregungen zu einer patientenfreundlichen Gestaltung. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* (50), 142–146.
- Seligman, M. E.P. (2008). Positive Health. *Applied Psychology*, 57(1), 3–18.  
<https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2008.00351.x>
- Shor, R. E., & Orne, E. C. (1963). Norms on the Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility, Form A. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 11, 39–47. <https://doi.org/10.1080/00207146308409226>
- Silvestri, A., Galetta, P., Cerquetani, E., Marazzi, G., Patrizi, R., Fini, M., & Rosano, G. M. C. (2003). Report of Erectile Dysfunction After Therapy with Beta-Blockers Is Related to Patient Knowledge of Side Effects and Is Reversed by Placebo. *European Heart Journal*, 24(21), 1928–1932.
- Slimani, M., Tod, D., Chaabene, H., Miarka, B., & Chamari, K. (2016). Effects of Mental Imagery on Muscular Strength in Healthy and Patient Participants: A Systematic Review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 15(3), 434–450.
- Smith, M. M., Colebatch, H. J. H., & Clarke, P. S. (1970). Increase and Decrease in Pulmonary Resistance with Hypnotic Suggestion in Asthma. *American Review of Respiratory Disease*. (102), 236–242.
- Spector, S., Luparello, T. J., Kopetzky, M. T., Souhrada, J., & Kinsman, R. A. (1976). Response of Asthmatics to Methacholine and Suggestion. *American Review of Respiratory Disease*. (113), 43–50.
- Szeverényi, C., Csernátóny, Z., Balogh, Á., Simon, T., Kekecs, Z., & Varga, K. (2018). Effects of Therapeutic Suggestions on the Recovery of Patients Undergoing Major Orthopaedic Surgery. *Orvosi hetilap*, 159(48), 2011–2020.
- Takarada, Y., & Nozaki, D. (2014). Hypnotic Suggestion Alters the State of the Motor Cortex. *Neuroscience Research*, 85, 28–32.  
<https://doi.org/10.1016/j.neures.2014.05.009>
- Tenenbaum, G., Bar-Eli, M., Hoffman, J. R., Jablonovski, R., Sade, S., & Shitrit, D. (1995). The Effect of Cognitive and Somatic Psyching-up Techniques on Isokinetic

- Leg Strength Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9(1), 3–7. <https://doi.org/10.1519/00124278-199502000-00001>
- Thornton, J. M., Guz, A., Murphy, K., Griffith, A. R., Pedersen, D. L., Kardos, A., et al. (2001). Identification of Higher Brain Centres that May Encode the Cardiorespiratory Response to Exercise in Humans. *The Journal of Physiology*, 533(3), 823–836.
- Thornton, J. M., Pederson, D. L., Kardos, A., Guz, A., Casadei, B., & Paterson, D. J. (1998). Ventilatory Response to Imagination of Exercise and Altered Perception of Exercise Load Under Hypnosis. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 450, 195–197.
- Tod, D., Edwards, C., McGuigan, M., & Lovell, G. (2015). A Systematic Review of the Effect of Cognitive Strategies on Strength Performance. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 45(11), 1589–1602. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0356-1>
- Urbaniak G. C., & Plous S. (2013). Research Randomizer (Version 4.0) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.randomizer.org/>
- Valenza-Demet, G., Valenza, M., Cabrera-Martos, I., Torres-Sanchez, I., & Revelles-Moyano, F. (2014). The Effects of a Physiotherapy Programme on Patients with a Pleural Effusion: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 28(11), 1087–1095. <https://doi.org/10.1177/0269215514530579>
- Van der Palen, J. (2004). Respiratory Muscle Strength and the Risk of Incident Cardiovascular Events. *Thorax*, 59(12), 1063–1067. <https://doi.org/10.1136/thx.2004.021915>
- Varelmann, D., Pancaro, C., Capiello, E. C., & Camann, W. R. (2010). Nocebo-Induced Hyperalgesia During Local Anesthetic Injection. *Anesthesia and Analgesia*, 110(3), 868–870. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181cc5727>
- Veenhofen, R. (2008). Healthy Happiness: Effects of Happiness on Physical Health and the Consequences for Preventive Health Care. *Journal of Happiness Studies*, 9(3), 449–469.
- Vincken, W. G., Elleker, M. G., & Cosio, M. G. (1987). Flow-Volume Loop Changes Reflecting Respiratory Muscle Weakness in Chronic Neuromuscular Disorders. *The American Journal of Medicine*, 83(4), 673–680.

- Wells, R. E., & Kaptchuk, T. J. (2012). To Tell the Truth, the Whole Truth, May Do Patients Harm: The Problem of the Nocebo Effect for Informed Consent. *The American Journal of Bioethics : AJOB*, 12(3), 22–29.  
<https://doi.org/10.1080/15265161.2011.652798>
- Wigal, J. K., Kotses, H., Rawson, J. C., & Creer, T. L. (1988). The Effects of Suggestion on the Total Respiratory Resistance of Nonasthmatic Female Subjects. *Journal of Psychosomatic Research*, 32(4-5), 409–416.  
[https://doi.org/10.1016/0022-3999\(88\)90024-4](https://doi.org/10.1016/0022-3999(88)90024-4)
- Wobst, A. H. K. (2007). Hypnosis and Surgery: Past, Present, and Future. *Anesthesia and Analgesia*, 104(5), 1199–1208.  
<https://doi.org/10.1213/01.ane.0000260616.49050.6d>
- Wolf-Braun, B., & Wilke, H.-J. (2015). Patientenautonomie und Aufklärung - Ethische und rechtliche Aspekte der Aufklärung [Patient autonomy and informed consent - ethical and legal issues]. *Anesthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS*, 50(3), 202-210. <https://doi.org/10.1055/s-0041-100220>
- Yalcin, K., & Assen, A. (2012). Hypnotically Assisted Diaphragmatic Exercises in the Treatment of Stuttering: A Preliminary Investigation. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 60(2), 175–205.  
<https://doi.org/10.1080/00207144.2012.648063>
- Yang, E. V., & Glaser, R. (2002). Stress-Induced Immunomodulation and the Implications for Health. *International Immunopharmacology*, 2(2-3), 315–324.
- Youngson, R. (2016). *Time to Care: Wie Sie Ihre Patienten und Ihren Job lieben* (1. Aufl.). s.l.: Mabuse-Verlag. Retrieved from  
<http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=4662810>
- Zald, D. H. (2003). The Human Amygdala and the Emotional Evaluation of Sensory Stimuli. *Brain Research. Brain Research Reviews*, 41(1), 88–123.
- Zech, N., Seemann, M., Signer-Fischer, S., & Hansen, E. (2015). Kommunikation mit Kindern: Praktische Strategien und Hilfsmittel für den anästhesiologischen Alltag. *Der Anaesthesist*, 64(3), 197–207. <https://doi.org/10.1007/s00101-015-0001-2>
- Zech, N., Seemann, M., Grzesiek, M., Breu, A., Seyfried, T. F., & Hansen, E. (2019). Nocebo Effects on Muscular Performance - An Experimental Study About Clinical



Situations. *Frontiers in Pharmacology*, 10, 219.

<https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00219>

Zech N., Seemann, M., Graf B. M., & Hansen, E. (2015). Nocebo-Effekte: Negativwirkungen der Aufklärung. *Anästhesiolog Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* (50), 64–69.

Zuger, A. (2004). Dissatisfaction with Medical Practice. *The New England Journal of Medicine*, 350(1), 69–75. <https://doi.org/10.1056/NEJMSr031703>

## 8 Anhang

### 8.1 Formulare

#### 8.1.1 Aufklärung



Prof. Dr. Dr. Hansen, Dr. N. Zech, L. Scharl  
(Klinik für Anästhesiologie)

Probandenaufklärung für die Studie

#### Die Wirkung von Suggestionen auf die Atemmuskulatur

Sehr geehrte(r) Frau/Herr \_\_\_\_\_

Wir möchten im Rahmen oben genannter Studie die körperlichen Auswirkungen von Suggestionen (Worte, Sätze, Bilder und Vorstellungen) untersuchen. Speziell wird der Einfluss von positiven bzw. negativen Begriffen aus dem medizinischen Umfeld und aus dem alltäglichen Leben auf die Atemmuskulatur getestet. Hierzu wird die Kraft des Luftstromes gemessen, mit der Sie Ein- bzw. Ausatmen können, unmittelbar nachdem Sie die Suggestionen gehört oder gesehen haben. Zusätzlich wird bei Ihnen die Suggestibilität, das heißt die Empfänglichkeit für solche Einflüsse, über einen psychologischen Test bestimmt, bei dem Sie einfachen Anweisungen folgen und anschließend einen Fragebogen ausfüllen.

Die Studie birgt für Sie keine wesentlichen Unannehmlichkeiten, Nachteile oder Risiken. Die Messung der Atemmuskulatur durch die Lungenfunktionsdiagnostik ist nicht mit Nebenwirkungen oder Schmerzen verbunden. Muskulärer Erschöpfung oder auftretendem Schwindel durch zu viele Atemmanöver in Folge wird durch die Gewährleistung ausreichender Pausen entgegengewirkt. Theoretisch kann es in sehr seltenen Fällen vorkommen, dass durch zuvor bestehende Erkrankungen, insbesondere Lungenerkrankungen, eine Teilnahme an der Studie nicht möglich ist. Falls Sie eine solche Erkrankung haben, teilen Sie uns dies bitte mit.

Die Einwilligung zur Teilnahme an der Studie können Sie jederzeit ohne Angabe von Gründen zurückziehen.

Hiermit bestätigen Sie, dass Sie zu Sinn, Ablauf und Risiken der Studie aufgeklärt worden sind.

\_\_\_\_\_, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(aufklärende/r Untersucher/in)

\_\_\_\_\_  
(Proband/in)

## 8.1.2 Einwilligungserklärung



Prof. Dr. Dr. E. Hansen, Dr. N. Zech, L. Scharl  
(Klinik für Anästhesiologie)

Hiermit willige ich,

\_\_\_\_\_

(Vorname, Name)

wohnhaft

\_\_\_\_\_

(Straße, Postleitzahl und Wohnort, Telefon)

geboren am

\_\_\_\_\_

(Geburtsdatum)

in die Teilnahme an der Studie

### **Die Wirkung von Suggestionen auf die Atemmuskulatur**

ein.

Ich bin über den Sinn, Ablauf und die Risiken der Studie ausführlich aufgeklärt worden.

Ich erkläre mich damit einverstanden, dass im Rahmen dieser Studie mich betreffende personenbezogene Daten durch den Studienarzt erhoben, verschlüsselt (pseudonymisiert) auf elektronischen Datenträgern aufgezeichnet und verarbeitet werden dürfen. Ich bin auch damit einverstanden, dass die Studienergebnisse, die keinen Rückschluss auf meine Person zulassen (anonymisiert), veröffentlicht werden.

Mir ist bekannt, dass ich meine Einwilligung jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne nachteilige Folgen für mich zurückziehen und einer Weiterverarbeitung meiner Daten jederzeit widersprechen und ihre Löschung bzw. Vernichtung verlangen kann.

\_\_\_\_\_

Datum, Ort, Unterschrift des/der Teilnehmers/in

Das Aufklärungsgespräch hat geführt:

Herr/Frau \_\_\_\_\_

Hiermit erkläre ich, den/die o.g. Teilnehmer/in über Wesen, Bedeutung, Tragweite und Risiken der o.g. Studie mündlich und schriftlich aufgeklärt und ihm/ihr eine Ausfertigung der Information sowie dieser Einwilligungserklärung übergeben zu haben.

\_\_\_\_\_

Datum, Ort, Unterschrift des/der aufklärenden Untersuchers/in

## 8.1.3 HGSHS-5

Prof. Dr. Dr. Emil Hansen und Dr. Nina Zech, Universität Regensburg

Juli 2015

### HGSHS-5 – Eine verkürzte Version des HAVARD GROUP SCALE OF HYPNOTIC SUSCEPTIBILITY Tests

nach W. Bongartz (Dtsche. Fassung von HGSHS Form A 1982 )  
und B. Riegel

#### EINFÜHRUNG (Zeit: 7')

Guten Tag. Bevor wir beginnen, noch einige allgemeine Bemerkungen. Machen Sie es sich doch dabei ganz bequem. Wir alle haben nicht nur ein Alltagsbewusstsein, sondern erleben ab und zu einen „natürliche Trancezustand“, etwa wenn wir „abwesend“ aus dem Fenster schauen, wenn unsere Beine beim Langlauf alleine laufen während wir Augenblicke aus unserem letzten Urlaub nacherleben, oder in einem Notfall, im Zahnarztstuhl oder im Krankenhaus, wo wir „anders“ als sonst reagieren. Dann steht nicht vernünftiges Denken im Vordergrund, sondern ein mehr bildhaftes Verständnis. In diesem Zustand reagieren wir stärker als sonst, auch körperlich, auf Suggestionen, d.h. auf Worte oder Bilder die uns innerlich ansprechen. Wenn dieser Zustand für therapeutische Zwecke herbeigeführt und genutzt wird, nennt man das „Hypnose“. Dabei geht es entgegen verbreiteten Vorurteilen nicht um Fremdbestimmung oder gar Manipulation, sondern um Ihre persönliche Fähigkeit und Bereitschaft, Ideen aufzunehmen und auf sie zu reagieren und diese Ideen ohne Störung wirken zu lassen.

Wir wollen nun im Rahmen einer wissenschaftlichen Untersuchung testen, wie empfänglich Sie für diesen Zustand und für Suggestionen sind. Es wird von Ihnen nichts verlangt, was unangenehm wäre oder Sie verlegen machen könnte. Ihre Privatsphäre bleibt unberührt. Am besten sind Sie auf die neue Erfahrung vorbereitet, wenn Sie sich einfach ein Teil von dem sein lassen, was passiert, und interessiert den Ablauf verfolgen.

#### INDUKTION (Zeit: `)

Nun setzen Sie sich bitte bequem in den Stuhl und legen Sie bitte beide Hände in den Schoß. So ist es gut! Lassen Sie die Hände im Schoß ruhen. Nun schauen Sie bitte auf die Hände und suchen sich bitte einen Punkt auf einer der beiden Hände aus und fixieren ihn bitte. Es ist egal, welchen Punkt Sie sich aussuchen. Suchen Sie sich irgendeinen Punkt aus. Gut ... entspannen Sie die Hände und fixieren Sie deutlich den gewählten Punkt. Die folgenden Anweisungen sollen Ihnen helfen sich zu entspannen und nach und nach in einen hypnotischen Zustand zu gelangen. Entspannen Sie sich einfach und machen Sie es sich bequem. Schauen Sie bitte unverwandt auf den gewählten Punkt, und während Sie den Punkt fixieren, achten Sie bitte deutlich auf das, was ich sage. Ihre Fähigkeit, einen hypnotischen Zustand zu erfahren, hängt zum Teil von Ihrer Bereitschaft zur Kooperation ab und zum Teil von Ihrer Konzentration auf den zu fixierenden Punkt und auf das, was ich sage. Wenn Sie aufmerksam auf das achten, was ich Ihnen sage, können Sie leicht erfahren, wie es ist, in Trance zu sein. Es ist eine vollkommen normale Folge bestimmter psychologischer Prinzipien. Es ist ein Zustand großen Interesses an einer bestimmten Sache. In gewisser Weise sind Sie in Hypnose, wenn Sie einen guten Film sehen, dabei alles um sich herum vergessen und Sie Teil des Stückes werden. Lassen Sie es einfach geschehen. Gewöhnlich wird der Zustand als sehr angenehm empfunden.

Entspannen Sie sich und fixieren Sie weiterhin den gewählten Punkt. Sollten Ihre Augen wandern, dann macht das nichts ... bringen Sie einfach Ihre Augen zurück zu dem gewählten Punkt. Sie werden bemerken dass der Punkt undeutlich wird, sich vielleicht bewegt oder die Farbe verändert. Das ist in Ordnung. sollten Sie sich schläfrig fühlen, macht das nichts. Was immer passiert, lassen Sie es einfach geschehen und fixieren Sie weiterhin den gewählten Punkt auf Ihrer Hand. Es kommt aber ein Zeitpunkt, wo Ihre Augen so angestrengt und müde sind und so schwer, daß Sie die Augen nicht mehr aufhalten können und sie lieber schließen würden, vielleicht einfach unwillkürlich zufallen lassen würden. Falls das passiert, lassen Sie es einfach geschehen. Während ich weiterspreche, werden Sie mehr und mehr schläfrig werden. Nicht alle reagieren auf die gleiche Weise. Bei manchen schließen sich die Augen früher, bei anderer später. Wenn sich Ihre Augen geschlossen haben, lassen Sie sie einfach geschlossen. Sie werden merken, dass ich Ihnen weiterhin Suggestionen zum Schließen der Augen gebe, was Sie aber nicht kümmern soll. Diese Suggestionen sind für Teilnehmer, die etwas länger brauchen. Sie können sich davon einfach weiter entspannen lassen.

Sie setzen sich bequem und konzentrieren sich nun auf Ihre Muskulatur. Entspannen Sie jede Muskelpartie Ihres Körpers. Entspannen Sie die Muskulatur in den Beinen.... entspannen Sie die Füße.... entspannen Sie die Armmuskulatur.... entspannen Sie die Muskeln der Hände.... der Finger.... entspannen Sie die Muskeln im Nacken.... die Brustmuskulatur.... entspannen Sie den ganzen Körper.... lassen Sie sich einfach hängen.... hängen.... hängen.... Entspannen Sie sich mehr und mehr.... entspannen Sie sich vollkommen.... vollkommen entspannen.... völlig entspannen.

Wie Sie sich nun mehr und mehr entspannen, tritt vielleicht ein Gefühl der Schwere in Ihrem Körper auf. Schwere in den Beinen und Armen.... Schwere in den Füßen.... und Händen.... Schwere im ganzen Körper. Die Beine fühlen sich ganz schwer und schlaff an, ganz schwer und schlaff.... die Arme sind schwer, schwer.... der ganze Körper wird schwer, schwerer und schwerer. Wie Blei. Die Augenlider sind besonders schwer. Schwer und müde. Sie fühlen sich zunehmend schläfrig.... schläfrig.... schläfrig.... entspannter.... Ihr Atem wird zunehmend langsamer .... langsam und regelmäßig. Sie sind zunehmend entspannter und schläfriger ... mehr und mehr entspannt und schläfrig, während Ihre Augenlider schwerer und schwerer werden, mehr und mehr müde und schwer. Ihre Augen sind müde vom Fixieren. Die Schwere in den Augenlidern nimmt noch mehr zu. Bald können Sie die Augen nicht mehr offen halten. Bald schließen sich die Augen von selbst. Die Augenlider werden zu schwer sein, aufgehalten zu werden. Augen sind müde und angestrengt vom langen Fixieren.... sind vielleicht sogar etwas feucht.... so als wollten sie gleich tränen.... Sie werden zunehmend

entspannt und etwas schläfrig. Die Anstrengung der Augen wird größer und größer... größer und größer.... es wäre gut, die Augen zu schließen und einfach schläfrig auf meine Stimme zu hören.... Sie würden gern die Augen schließen und ganz entspannen, vollkommen entspannen. Sie werden bald die Grenze erreicht haben die Augen sind so angestrengt, die Augen sind so müde.... die Augenlider werden so schwer, dass die Augenlider sich schließen.... von alleine schließen....

Die Augenlider werden schwer... sehr schwer.... Sie fühlen sich vollkommen entspannt an.... sehr entspannt.... ein angenehmes Gefühl der Wärme und Schwere stellt sich im ganzen Körper ein.... Sie fühlen sich müde und schläfrig.... müde und schläfrig.... schläfrig....schläfrig.... schläfrig.... achten Sie nur auf meine Stimme. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf nichts anderes als meine Stimme.... Ihre Augen sehen verschwommen.... es ist schwer, klar zu sehen. Die Augen sind überanstrengt. Die Anstrengung wird größer und größer, größer und größer. Ihre Augenlider sind schwer. Bleischwer. Sie werden schwerer und schwerer, schwerer und schwerer. Sie werden nach unten gezogen.... tiefer....tiefer.... Die Augenlider scheinen mit Bleigewichten besetzt, die die Lider nach unten ziehen.... tiefer.... tiefer.... Ihre Augen flimmern.... flimmern.... schließen sich.... schließen sich.... der sindvielleicht längst schon zu.

Ihre Augen sind jetzt geschlossen.... oder würden sich bald von alleine schließen.... aber es ist nicht notwendig, sie weiter anzustrengen. Selbst wenn die Augen noch nicht ganz geschlossen sind, haben Sie sich gut auf den Punkt konzentriert und sind entspannt und schläfrig geworden. Erlauben Sie nun Ihren Augen, sich vollkommen zu schließen.... Genau so, Augen vollkommen geschlossen .Schließen Sie nun Ihre Augen.

Sie sind nun angenehm entspannt, aber Sie werden sich noch mehr entspannen, viel mehr. Ihre Augen sind nun geschlossen. Sie werden Ihre Augen geschlossen halten, bis ich Ihnen etwas anderes sage, beziehungsweise ich Ihnen sage, dass Sie aufwachen sollen.- Sie fühlen sich entspannt und schläfrig und hören nur meiner Stimme zu. Achten Sie aufmerksam auf meine Stimme. Richten Sie Ihre Gedanken auf das, was ich sage.... hören Sie einfach zu- Sie werden noch mehr entspannt und schläfrig. Bald werden Sie tief entspannt sein, aber Sie werden mich weiter hören. Sie werden nicht aufwachen, bis ich es Ihnen sage. Ich werde nun anfangen zu zählen. Bei jeder Zahl fühlen Sie, wie Sie in einen tiefen, tiefen Schlaf fallen, in einen tiefen, angenehmen, einen tief erholsamen Schlaf, in einen Schlaf, in dem Sie in der Lage sein werden, all die Dinge zu tun, die ich Ihnen sagen werde.

1.... Sie werden tief schlafen.... 2.... tiefer, tiefer in einen tiefen, gesunden Schlaf.... 3.... 4.... tiefer und tiefer.... 5.... 6.... 7.... Sie sinken, sinken in einen tiefen, tiefen Schlaf.... Nichts wird Sie stören. Achten Sie nur auf meine Stimme und nur auf die Dinge, auf die ich Ihre Aufmerksamkeit lenke. Richten Sie bitte weiterhin Ihre Aufmerksamkeit auf meine Stimme und auf die Dinge, die ich Ihnen sage.... 8 - 9 - 10 - 11 - 12.... tiefer und tiefer, immer tiefer schlafend. 13 - 14 - 15.... Obwohl tief schlafend, können Sie mich deutlich hören. Sie werden mich immer hören können, wie tief schlafend Sie sich auch fühlen werden.... 16 - 17 - 18 .... tief schlafend, fest schlafend. Nichts kann Sie stören. Sie werden viele Dinge erfahren, von denen ich Ihnen sage, dass Sie sie erfahren sollen....- 19 - 20. Tief schlafen! Sie werden erst aufwachen, wenn ich es Ihnen sage. Sie möchten schlafen und werden das erfahren, was ich Ihnen gleich beschreibe. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf das, was ich Ihnen sage und warten Sie ab, was passiert. Lassen Sie es einfach passieren, auch wenn es vielleicht nicht so ist, wie Sie es erwarten.

#### 4. UNBEWEGLICHKEIT DES RECHTEN ARMS (Zeit: 2'55" )

Sie sind nun sehr entspannt. Die allgemeine Schwere, die Sie von Zeit zu Zeit gespürt haben, fühlen Sie jetzt im ganzen Körper- Nun bitte ich Sie, Ihre Aufmerksamkeit auf Ihren rechten Arm und die rechte Hand zu richten.... rechter Arm und rechte Hand sind ebenfalls schwer.... wie schwer die rechte Hand ist.... und bemerken Sie, während Sie sich die Schwere in Hand und Arm vorstellen, dass die Schwere noch zunimmt.... Nun wird Ihr Arm schwer... sehr schwer.... Nun wird die Hand schwer.... so schwer.... wie Blei.... vielleicht möchten Sie gleich probieren, wie schwer Ihre Hand ist.... sie scheint zu schwer zu sein, um sie zu heben.... aber vielleicht können Sie sie trotz der Schwere ein wenig anheben, obwohl sie jetzt sogar dazu zu schwer sein mag.... warum probieren Sie nicht aus, wie schwer sie ist?.... Versuchen Sie einfach, die Hand zu heben. Versuchen Sie's. (10 sec VERSTREICHEN LASSEN)

Gut. Das genügt.... entspannen Sie sich wieder. Sie haben den Widerstand bemerkt, als Sie versuchten, die Hand zu heben, was auf den entspannten Zustand zurückgeht, in dem Sie sich befinden. Aber nun können Sie Ihre Hand wieder ruhen lassen. Hand und Arm sind wieder wie zuvor und sind nicht länger schwer. Wenn Sie wollten, könnten Sie sie jetzt heben, aber Sie brauchen es nicht versuchen. Entspannen Sie sich einfach.... entspannen Sie sich vollkommen. Entspannen. Nur entspannen.

#### 5. FINGERSCHLUSS (Zeit: 1'40")

Nun etwas anderes.... führen Sie die Hände zusammen und verschränken Sie die Finger ineinander.... verschränken Sie Ihre Finger ineinander und pressen Sie Ihre Hände fest zusammen.... die Finger ineinander verschränken.... Verschränken der Finger und die Hände fest zusammenpressen.... eng verschränken.... die Hände fest zusammengedrückt.... ganz fest.... Bemerken Sie, wie die Finger eng verschränkt werden, fester und fester ineinander verschränkt.... so fest ineinander verschränkt, dass Sie sich fragen, ob Sie Ihre Finger und Hände voneinander trennen können?- Ihre Finger sind fest ineinander verschränkt, eng zusammengedrückt.... versuchen Sie die Hände zu lösen.... einfach versuchen.... (10 sec VERSTREICHEN LASSEN)

Das genügt.... entspannen Sie sich.... Sie haben bemerkt, wie schwer es war, mit dem Lösen der Hände zu beginnen. Ihre Hände sind nicht länger ineinander verschlossen.... Sie können sie jetzt lösen. Bringen Sie Ihre Hände wieder in die ursprüngliche Position zurück und entspannen Sie sich.... entspannen.

#### 6. ARMRIGIDITÄT (LINKS) (Zeit: 2'25")

Jetzt bitte den linken Arm geradeaus, nach vorn ausstrecken und eine Faust machen. Den Arm geradeaus, nach vorne.... gut.... geradeaus und eine Faust machen. Den Arm geradeaus, mit einer festen Faust.... machen Sie eine feste Faust. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf den linken Arm und stellen Sie sich vor, dass Ihr Arm steif wird.... steifer und steifer.... ganz steif.... und nun bemerken Sie, dass etwas mit Ihrem Arm passiert.... Sie bemerken ein Gefühl der Steifheit in Ihrem Arm.... Er wird steif .... steifer.... fest.... wie ein Eisenbarren.... und Sie wissen, wie schwierig....wie unmöglich es ist, einen Eisenbarren.... wie Ihren Arm zu beugen.... probieren Sie, wie sehr Ihr Arm wie ein Eisenbarren ist.... probieren Sie, wie steif und fest er ist.... versuchen Sie, ihn zu beugen.... versuchen Sie es.... (10 sec VERSTREICHEN LASSEN)

Das genügt. Versuchen Sie nicht mehr, den Arm zu beugen, und entspannen Sie sich. Versuchen Sie nicht mehr, den Arm zu beugen, und entspannen Sie sich. Sie fühlen die zunehmende Steifheit, dass es einige Mühe kostete, etwas zu tun, das normalerweise recht einfach wäre. Aber Ihr Arm ist nicht länger steif. Bringen Sie Ihren Arm jetzt einfach in die ursprüngliche Lage zurück.... zurück in die alte Lage.... Einfach entspannen, und während sich Ihr Arm entspannt, entspannen Sie auch den gesamten Körper, entspannen den ganzen Körper. Während sich der Arm entspannt, entspannen Sie auch den gesamten Körper.

#### 8. KOMMUNIKATIONSINHIBITION (Zeit: 1'25")

Sie sind jetzt sehr entspannt.... tief entspannt.... stellen Sie sich vor, wie schwer es wäre, jetzt mit jemandem ein Gespräch zu beginnen, während Sie so tief entspannt sind.... vielleicht so schwer wie im Schlaf.... auch wenn man nur etwas verneinen soll.... vielleicht versuchen Sie, gleich den Kopf zu schütteln, wenn ich es Ihnen sage.... aber ich glaube, Sie werden es ziemlich schwer finden, den Kopf zu schütteln.... versuchen Sie jetzt, den Kopf zu schütteln.... versuchen Sie es einfach.... (10 sec VERSTREICHEN LASSEN)

Das ist gut.... versuchen Sie es nicht mehr und entspannen Sie sich.... Sie haben wieder den Widerstand bemerkt, als Sie so etwas Normales machen wollten, wie den Kopf zu schütteln. Jetzt können Sie es viel leichter.... Schütteln Sie jetzt leicht den Kopf.... Gut.... nun entspannen, einfach entspannen.

#### 10. AUGENKATALEPSIE (Zeit: 2' )

Sie haben jetzt Ihre Augen schon eine ganze Weile geschlossen gehalten, während Sie sich in einem entspannten Zustand befanden. Die Augen sind nun fest geschlossen.... ganz fest geschlossen. Ich sage Ihnen gleich, dass Sie versuchen sollen, die Augen zu öffnen. Wenn Sie es versuchen sollen, werden sich die Augenlider anfühlen, als seien sie festgeklebt.... ganz festgeklebt.... Selbst wenn Sie die Augen öffnen können, werden Sie es natürlich nur kurz tun und dann gleich wieder schließen, um Ihre Konzentration nicht zu stören. Aber ich glaube, dass Sie nicht in der Lage sind - auch nur kurz - die Augen zu öffnen. Sie sind so fest geschlossen, dass Sie sie nicht öffnen können. Vielleicht wollen Sie gleich versuchen, Ihre Augen kurz zu öffnen, obwohl die Augenlider so schwer sind und so vollkommen.... so fest geschlossen sind. Versuchen Sie's.... versuchen Sie, die Augen zu öffnen. (10 sec VERSTREICHEN LASSEN)

Gut. Versuchen Sie es nicht länger. Die Augen sich wieder schließen lassen. Ihre Augen fest schließen. Sie hatten die Möglichkeit, Ihre Augen als fest geschlossen zu erleben. Nun entspannen Sie sich. Ihre Augen sind wieder ganz normal, aber lassen Sie sie geschlossen und entspannen Sie sie.... Augen sind entspannt und geschlossen.

#### AUSLEITUNG (Zeit: 3'35" )

Achten Sie aufmerksam auf das, was ich Ihnen nun sage. Ich werde gleich von 20 an rückwärts zählen. Sie werden dabei langsam aufwachen, aber während der meisten Zeit noch im jetzigen Zustand verbleiben. Erst wenn ich 5 sage, werden Sie die Augen öffnen, aber Sie werden dann noch nicht ganz wach sein. Wenn ich bei 1 ankomme, werden Sie ganz wach sein, im normalen Wachzustand. Nachdem Sie die Augen geöffnet haben, werden Sie sich sehr wohl und entspannt fühlen wie nach einem tiefen und gesunden Schlaf. Ich werde nun von 20 an rückwärts zählen, und erst bei 5, nicht früher, werden Sie die Augen öffnen, aber noch nicht ganz wach sein, sondern erst, wenn ich 1 sage. Bei 1 sind Sie ganz wach. Fertig: 20 - 19 - 18 - 17 - 16 - 15 - 14 - 13 - 12 - 11 - 10 - 9 - 8 - 7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1. Die Augen sind offen. Sie sind ganz wach.

(ERST NACH 10 sec WEITERSPRECHEN)

Und nun nehmen Sie bitte den Auswertungsbogen in die Hand. Sie sollen beurteilen, ob Sie den Suggestionen objektiv entsprochen haben, d.h. ob ein Betrachter Reaktionen auf diese Suggestionen gesehen hätte. Verlassen Sie sich dabei voll und ganz auf Ihr eigenes Urteil. Beantworten Sie die Fragen durch Ankreuzen von A oder B.

## 8.1.4 Auswertungsbogen HGSHS-5

Arbeitsgruppe „Therapeutische Kommunikation“ Universität Regensburg (Prof. Dr. Dr. Ernil Hansen)

Auswertungsbogen für

### HGSHS-5

(verkürzter Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility-Test)

nach W. Bongartz (Deutsche Fassung von HGSHS Form A, 1982 )  
und B. Riegel (2015 )

Studie: .....

Testinstitution: .....

Tester: ..... Datum: .....

Testperson: .....

Kontaktdaten: .....

Geschlecht: männlich weiblich Alter: .....

Testergebnis ..... NS MS HS

### OBJEKTIVE, ÄUßERE REAKTIONEN

Im Folgenden sind die fünf Suggestionen aus dem Test aufgeführt. Wir bitten Sie, zu beurteilen, ob Sie den Suggestionen objektiv entsprochen haben, d.h. ob ein Betrachter Reaktionen auf diese Suggestionen gesehen hätte. Wir wollen also zuerst wissen, wie Ihre Reaktionen auf andere gewirkt hätten. Manchmal werden Sie in der Beurteilung Ihrer Reaktionen nicht ganz sicher sein und vielleicht sogar raten müssen. Geben Sie aber bitte auf jeden Fall eine Beurteilung ab.

Nach jeder Kurzbeschreibung der fünf Suggestionen finden Sie die zwei Antwortmöglichkeiten „A“ und „B“. Kreuzen Sie bitte für jede Frage „A“ oder „B“ an, je nachdem, welche Alternative nach Ihrer Ansicht zutrifft. Bitte beantworten Sie jede Frage, denn nur dann kann der Fragebogen ordnungsgemäß ausgewertet werden.

#### 1. Unbeweglichkeit des rechten Armes

*Als erstes sollten Sie sich auf ein Schweregefühl im rechten Arm konzentrieren und dann versuchen, die rechte Hand zu heben. Glauben Sie, dass ein Betrachter beobachtet hätte, dass Sie die rechte Hand und den rechten Arm nicht mehr als 3 cm gehoben haben (bevor der Versuchsleiter die Aufgabe beendete)?*

Bitte ankreuzen:

- A: Ich habe meine Hand und meinen Arm nicht mehr als 3 cm gehoben.  
 B: Ich habe meine Hand und meinen Arm mehr als 3 cm gehoben.

## 2. Fingerschluss

*Als nächstes sollten Sie Ihre Finger ineinander verschränken und bemerken, wie eng sie miteinander verbunden waren. Dann sollten Sie Ihre Hände auseinander nehmen. Glauben Sie, dass ein Betrachter gesehen hätte, dass Ihre Hände vollständig voneinander gelöst waren (bevor Sie die Hände wieder auf die Lehne legen sollten)?*

Bitte ankreuzen:

- A: Meine Finger waren zuvor unvollständig voneinander gelöst.  
 B: Meine Finger waren zuvor vollständig gelöst.

## 3. Armsteife

*Danach sollten Sie Ihren linken Arm ausstrecken und eine Faust machen. Sie sollten bemerken, wie der Arm steif wurde und dann versuchen, ihn zu beugen. Glauben Sie, dass ein Betrachter beobachtet hätte, dass der Arm sich weniger als 5 cm gebeugt hat (bevor der Versuchsleiter die Aufgabe beendete)?*

Bitte ankreuzen:

- A: Mein Arm war weniger als 5 cm gebeugt.  
 B: Mein Arm war mehr als 5 cm gebeugt.

## 4. Kommunikationshemmung

*Als nächstes sollten Sie daran denken, wie schwer es ist, mit dem Kopf ein „nein“ zu signalisieren, d.h. den Kopf zu schütteln. Glauben Sie, dass ein Betrachter beobachtet hätte, dass Sie mit dem Kopf ein „Nein“ – Zeichen gemacht haben (bevor der Versuchsleiter die Aufgabe beendete)?*

Bitte ankreuzen:

- A: Ich habe nicht merklich mit dem Kopf geschüttelt.  
 B: Ich habe merklich mit dem Kopf geschüttelt.

## 5. Augenschluss

*Zum Schluss sollten Sie bemerken, dass Ihre Augenlider so fest geschlossen waren, dass Sie sie nicht öffnen konnten. Glauben Sie, dass ein Beobachter bemerkt hätte, dass Ihre Augen geschlossen blieben (bevor der Versuchsleiter die Aufgabe beendete)?*

Bitte ankreuzen:

- A: Meine Augen blieben geschlossen.  
 B: Meine Augen haben sich geöffnet.



## 8.1.5 Randomisierungsprotokoll

Research Randomizer

<https://www.randomizer.org/>

PRINT

DOWNLOAD

CLOSE

### RESULTS

---

50 Sets of 7 Unique Numbers Per Set

Range: From 1 to 7

**Set #1**

7, 3, 4, 6, 2, 5, 1

**Set #2**

3, 7, 4, 5, 6, 2, 1

**Set #3**

2, 5, 3, 4, 6, 1, 7

**Set #4**

5, 4, 7, 3, 2, 1, 6

**Set #5**

1, 5, 4, 3, 6, 7, 2

**Set #6**

4, 5, 2, 6, 7, 3, 1

**Set #7**

5, 3, 6, 4, 7, 2, 1

**Set #8**

1, 4, 3, 5, 7, 6, 2

**Set #9**

2, 1, 3, 5, 7, 4, 6

**Set #10**

7, 3, 5, 4, 1, 6, 2

**Set #11**

2, 3, 1, 6, 7, 5, 4

**Set #12**

5, 1, 6, 2, 7, 3, 4

**Set #13**

5, 4, 2, 7, 3, 1, 6

**Set #14**

5, 4, 2, 1, 6, 7, 3

**Set #15**

5, 6, 3, 7, 4, 2, 1

**Set #16**

4, 6, 7, 5, 3, 2, 1

**Set #17**

7, 3, 6, 2, 1, 5, 4

**Set #18**

5, 3, 4, 1, 6, 2, 7

**Set #19**

4, 2, 3, 7, 6, 5, 1

**Set #20**

7, 3, 1, 4, 2, 6, 5

**Set #21**

3, 2, 4, 7, 6, 5, 1

**Set #22**

4, 5, 3, 2, 6, 7, 1

**Set #23**

4, 2, 1, 5, 7, 6, 3

**Set #24**

5, 4, 3, 1, 6, 2, 7

**Set #25**

5, 3, 6, 2, 4, 1, 7

**Set #26**

3, 1, 7, 6, 4, 2, 5

**Set #27**

5, 4, 6, 2, 7, 1, 3

**Set #28**

5, 7, 3, 1, 4, 6, 2

**Set #29**

2, 4, 3, 5, 6, 7, 1

**Set #30**

7, 6, 1, 5, 2, 3, 4

**Set #31**

3, 7, 2, 5, 6, 1, 4

**Set #32**

2, 1, 3, 7, 5, 4, 6

**Set #33**

4, 1, 6, 2, 7, 5, 3

**Set #34**

2, 6, 5, 4, 7, 1, 3

**Set #35**

2, 4, 5, 7, 3, 1, 6

**Set #36**

3, 4, 5, 1, 6, 2, 7

**Set #37**

3, 5, 6, 7, 2, 4, 1

**Set #38**

2, 1, 5, 6, 4, 7, 3

**Set #39**

5, 4, 2, 3, 1, 7, 6

**Set #40**

2, 5, 7, 4, 1, 6, 3

**Set #41**

5, 2, 1, 6, 3, 7, 4

**Set #42**

5, 7, 2, 3, 6, 4, 1

**Set #43**

6, 2, 3, 4, 5, 1, 7

**Set #44**

1, 7, 5, 2, 3, 4, 6

**Set #45**

4, 6, 7, 3, 1, 2, 5

**Set #46**

5, 1, 7, 2, 6, 4, 3

**Set #47**

4, 2, 7, 5, 1, 6, 3

**Set #48**

6, 2, 5, 7, 3, 1, 4

**Set #49**

1, 5, 7, 3, 6, 2, 4

**Set #50**

7, 6, 1, 2, 5, 3, 4

## 8.1.6 Ablaufplan

### Ablaufplan für die Spirometrie-Testung

„Die Wirkung von Suggestionen auf die Atemmuskulatur“

#### **1 Initiale Anweisung:**

Der Untersucher erklärt und demonstriert das Atemmanöver und die Bedienung des Geräts an einem separaten Mundstück. Das Mundstück soll mit leicht aufliegenden Zähnen von den Lippen fest umschlossen werden, sodass keine Luft seitlich entweichen kann. Der Proband setzt sich eine Nasenklemme auf und diese wird auf Dichtigkeit überprüft. Anschließend soll der Proband ein bis zwei Atemzüge durch das Mundstück ruhig atmen, um sich an das Gerät zu gewöhnen.

#### **2 Ausgangswert-Bestimmung:**

*„Zunächst werden von Dir die Ausgangswerte Deiner Atmung gemessen, um später einen Vergleich aufstellen zu können. Während der eigentlichen Testung werden wir nochmal einen Basiswert bestimmen und auch danach noch einmal, um einen möglichen Lerneffekt zu erfassen. Dazu wirst Du das folgende Atemmanöver bitte mindestens dreimal mit maximaler Kraft abwechselnd durchführen, damit ich von Dir möglichst gute Messwerte erhalte. Nach jeder Suggestion werde ich die Manöver jeweils mit Dir durchführen. Wir brauchen zu jedem Wert eine valide Messungen pro Messgerät.“*

*„Bist du bereit? Dann setz jetzt bitte die Nasenklemme auf und nimm das Gerät in die Hand.“*

#### **Vom Band gesprochen:**

**Druckmessung:** *„Vollständig ausatmen. Gerät in den Mund nehmen und jetzt maximal einatmen (...) Normal weiteratmen. (...) Tief einatmen. Gerät in den Mund nehmen und jetzt maximal ausatmen. Normal weiteratmen.“*

**Flow:** *„Tief einatmen. Gerät in den Mund nehmen und jetzt maximal ausatmen. Weiter. Und maximal einatmen.“*

### **3 Testung:**

*„Wir beginnen jetzt mit den eigentlichen Messungen. Du bekommst nach jeder Suggestion einfache Rechenaufgaben gestellt, damit Du Dich auf jede wieder von neuem einlassen kannst. Dir wird nach jeder Suggestion wieder die genaue Messanweisung vom Band vorgespielt, damit Du das Atemmanöver jedes Mal richtig durchführst und nicht zu sehr darüber nachdenken musst. Atme aber in deinem Tempo und so, dass vor der Messung alle Luft aus deinen Lungen raus ist, bzw. du so tief wie möglich eingeatmet hast. Die Anweisung ist nur eine Stütze für dich. Lass die Suggestionen einfach auf Dich wirken und mach anschließend die Messungen ohne groß darüber nachzudenken. Du musst weder besonders gut sein, noch kannst Du besonders schlecht abschneiden. Atme einfach immer mit der gerade für Dich möglichen, maximalen Kraft. Wir können auch jederzeit eine Pause einlegen, wann immer du möchtest. Versuche dich während dem Atemmanöver weiter auf die Suggestion zu konzentrieren. Ich werde dir dabei helfen, indem ich einzelne Teile der Suggestion wiederhole.“*

#### **Suggestionen:**

**1.** „Erinnere dich an eine Situation, in der etwas richtig schief lief. Alle waren enttäuscht von dir, am meisten du selbst. Es war furchtbar, du hast dich sehr geschämt. Wenn du in der Situation bist, nicke kurz.“ (Neg. Vergangenheit)

„Es lief damals richtig schlecht.“

„Du hast dich sehr geschämt.“

**1.2** „Erinnere dich an eine Situation, in der du sehr erfolgreich warst. Du warst ganz mit dir zufrieden. Es hat alles geklappt. Es war perfekt. Wenn du in der Situation bist, nicke kurz.“ (Pos. Vergangenheit)

„Es war alles perfekt.“

„Du warst richtig stolz auf dich.“

Zu 10 immer 3 dazuzählen

2. „Du bist ein Patient in einer Klinik und dein Arzt sagt Folgendes zu dir. Lass den Satz auf dich wirken.“

„Wenn Sie wollen, können wir einen Schmerzkatheter legen, der hat das Risiko von Infektion, Allergie sowie von Gefäßverletzungen und Nervenverletzung.“

„Ein Schmerzkatheter hat das Risiko von Infektion, Allergie, Gefäß- und Nervenverletzung.“

2.2 „Wenn Sie wollen, können wir einen Schmerzkatheter legen. Es besteht zwar ein Risiko von Infektion, Allergie, Gefäß- und Nervenverletzung, jedoch müssen Sie weniger Tabletten einnehmen, können sich besser bewegen, fühlen sich wohler und können vielleicht früher nach Hause.“

„Ein Schmerzkatheter hat das Risiko von Infektion, Allergie, Gefäß- und Nervenverletzung, jedoch müssen Sie weniger Tabletten einnehmen, können sich besser bewegen, fühlen sich wohler und können vielleicht früher nach Hause.“

Zu 30 immer 2 dazuzählen

3. „Stell dir vor, du bist ein Patient in einem Krankenhaus. Du liegst im Bett und wirst transportiert und du siehst folgendes. Lass es auf dich wirken.“

(Videoclip) Bettfahrt Deckenblick

Von 70 immer 4 abziehen

#### **Pause + 2. Ausgangswertmessung**

4. „Man hat festgestellt, dass Leistung und Gefühle sehr viel mit Bewegung und Körpergefühl zu tun haben. Mach mir das doch mal nach. (Massieren des Punktes unterhalb der linken Clavicula) Und jetzt, sprich mir den folgenden Satz nach:  
Auch wenn ich manchmal so gestresst und schlapp bin, dass mir die Puste ausgeht, mag ich mich, und akzeptiere ich mich so wie ich bin.“

Wiederholung des Satzes

Von 99 immer 3 abziehen

5. „Vielleicht gibt es ja für deine ganze Energie und innere Kraft ein passendes Wort, der Inbegriff für Stärke. Ich sag dir mal so ein Wort: Feuerball!“

„Feuerball!“

5.2 „Vielleicht findest du selber ja noch ein viel besseres Wort. Was wäre so ein Kraftwort für dich? Wenn du etwas gefunden hast, nicke kurz. Und jetzt sag dieses Wort für dich. Du darfst es auch laut aussprechen.“

„Denk an dein Kraftwort.“

„Erinnere dich an dein Kraftwort.“

Von 100 immer 5 abziehen

6. „Schau dir bitte dieses Bild an. (Katze, die vor einem Spiegel steht und als Spiegelbild einen Löwen sieht.) Jetzt schließ die Augen und stell dir vor, du schaust in einen Spiegel. Was wäre es, was Du siehst. Welches Tier, welcher Held, das dir richtig Kraft geben würde? Wenn du dein Spiegelbild vor dir siehst, nick bitte kurz.“

„Denk an dein Spiegelbild.“

„Was siehst du im Spiegel?“

Zu 12 immer 6 dazuzählen

7. „Stell dir vor, du hast einen Ballon, den kannst du aufblasen. Mit jedem Atemzug wird er immer größer und größer, bis er so groß ist, dass du mit ihm fortfliegen kannst. Tief Luftholen und fest aufblasen!“

„Lass den Ballon größer und größer werden.“

Zu 45 immer 3 dazuzählen

### 3. Ausgangswertmessung

**11. Wiederholung:** „Du hattest ja vorher dein eigenes starkes Kraftwort gefunden. Erinnere dich jetzt daran und spüre, wie es in dir wirkt. Denk an dein Kraftwort.“

„Denk an dein Kraftwort.“



## 8.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Absolutwerte der Ausgangswerte nach Geschlecht getrennt.....	39
Tabelle 2: Korrelationen der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF .....	40
Tabelle 3: Spirometrie-Parameter (Median $\pm$ IQR) nach Geschlecht getrennt.....	41
Tabelle 4: Veränderung von Atemmuskelkraft-Parametern durch Suggestionen aus dem klinischen Alltag.....	46
Tabelle 5: Veränderung von Atemmuskelkraft-Parametern durch positive Suggestionen.....	56
Tabelle 6: Übersicht über die Signifikanzen des Wilcoxon-Rangsummentests und die Mediane (IQR) der einzelnen Suggestionen und Suggestionen Gruppen .....	69
Tabelle 7: Randgruppenanalyse der auffällig verteilten Suggestionen nach den Variablen Geschlecht, Altersgruppe und Suggestibilität .....	71

## 8.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung des EasyOne-Spirometers.....	20
Abbildung 2: Messanzeige der EasyWare-Software.....	21
Abbildung 3: Messgerät PTS2000 mit dazugehöriger Software BreathLab .....	23
Abbildung 4: Flowchart zum Ablauf der Messungen.....	25
Abbildung 5: Versuchsaufbau und Durchführung .....	26
Abbildung 6: Ausschnitt des Videos mit Blick zur Decke .....	31
Abbildung 7: Visuelle Suggestion zur Stärkung des Selbstbildes .....	33
Abbildung 8: Altersverteilung der Probanden .....	38
Abbildung 9: Verteilung der Suggestibilität der Probanden .....	42
Abbildung 10: Verteilung der Suggestibilität aufgeteilt nach Altersgruppen.....	43
Abbildung 11: Verteilung der Suggestibilität nach Geschlecht.....	44
Abbildung 12: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Situations-Suggestion .....	48
Abbildung 13: Verteilung der kategorisierten MIP-Relativwerte für die Situations-Suggestion.....	49
Abbildung 14: Verteilung der kategorisierten PEF-Relativwerte für die Situations-Suggestion.....	50

Abbildung 15: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Aufklärungs-Suggestionen.....	51
Abbildung 16: Verteilung der kategorisierten PIF-Relativwerte für die Aufklärungs-Suggestion.....	52
Abbildung 17: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Deckenblick-Suggestion .....	53
Abbildung 18: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Selbstaffirmations-Suggestion .....	57
Abbildung 19: Verteilung der kategorisierten MIP-Relativwerte für die Selbstaffirmations-Suggestion .....	58
Abbildung 20: Verteilung der kategorisierten MEP-Relativwerte für die Selbstaffirmations-Suggestion .....	59
Abbildung 21: Verteilung der kategorisierten PEF-Relativwerte für die Selbstaffirmations-Suggestion .....	60
Abbildung 22: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP und MEP für die Kraftwort-Suggestion .....	61
Abbildung 23: Relative Atemkraftwerte der Parameter PIF und PEF für die Kraftwort-Suggestionen.....	62
Abbildung 24: Verteilung der kategorisierten MEP-Relativwerte für die Kraftwort-Suggestionen.....	63
Abbildung 25: Verteilung der kategorisierten PEF-Relativwerte für die Kraftwort-Suggestionen.....	64
Abbildung 26: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Spiegel-Suggestion.....	65
Abbildung 27: Verteilung der kategorisierten MIP-Relativwerte für die Spiegel-Suggestion.....	66
Abbildung 28: Relative Atemkraftwerte der Parameter MIP, MEP, PIF und PEF für die Ballon-Suggestion.....	67
Abbildung 29: Verteilung der kategorisierten PEF-Relativwerte für die Ballon-Suggestion.....	68
Abbildung 30: Korrelation zwischen Suggestibilität (HGSHS-5-Score) und negativer Kraftänderung durch Suggestionen. ....	74

Abbildung 31: Korrelation zwischen Suggestibilität (HGSHS-5-Score) und positiver Kraftänderung durch Suggestionen. ....	75
Abbildung 32: Einfluss des Alters auf das Ausmaß der durch Suggestionen ausgelösten negativen Kraftänderung. ....	76
Abbildung 33: Einfluss des Alters auf das Ausmaß der durch Suggestionen ausgelösten positiven Kraftänderung. ....	77
Abbildung 34: Einfluss des Geschlechts auf das Ausmaß der durch Suggestionen ausgelösten negativen Kraftänderung. ....	78
Abbildung 35: Einfluss des Geschlechts auf das Ausmaß der durch Suggestionen ausgelösten positiven Kraftänderung. ....	79

## 8.4 Danksagung

Ich möchte zuallererst meinem Doktorvater Professor Hansen danken, der mich nicht nur bei dieser Arbeit sehr unterstützt hat, sondern auch immer ermutigt hat meinen eigenen Zugang zur Forschung zu finden. Mit seinem Verständnis, seiner Geduld und dem Teilen seiner vielseitigen Erfahrungen hat er mich ein großes Stück weiter gebracht auf meinem Weg die bestmögliche Ärztin für meine zukünftigen Patienten zu werden.

Ein herzliches Dankeschön auch an meine Betreuerin Nina Zech für die ständige Erreichbarkeit und die freundschaftliche Hilfe bei der Planung und Durchführung der Studie und beim Verfassen dieser Arbeit. Es hat mir viel Freude bereitet.

Ebenso möchte ich Prof. Dr. med. Michael Pfeifer und seiner pneumologischen Abteilung der Klinik Donaustauf für die fachliche Unterstützung und dem NAKO-Studienzentrum Regensburg sowie der Medizintechnik der Universitätsklinik Regensburg für die Bereitstellung der Messgeräte danken.

An alle Probanden ein großes Dankeschön für ihre bereitwillige Teilnahme an dieser Studie und ihre Geduld.

Zuletzt möchte ich meiner Familie und meinem Matthias von ganzem Herzen danken. Ihr unterstützt mich in jeder Phase meines Lebens auf die nur bestmögliche Art und Weise. Ohne euch wäre ich nicht da wo ich jetzt bin.