

## Gesünder Sitzen

Eine Studie zur Haltungsverbesserung beim Sitzen

**Maturitätsarbeit von Jonas Obrist, 6d**

Betreuer:

Fabian Lunardi

Fachbereich Sport

Abgabedatum: 17. Dezember 2019

## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Einleitung.....	2
Danksagung .....	3
Fragestellung .....	3
Haltungsmessung .....	3
Die Sitzhaltung.....	4
Anatomie: Wirbelsäule und Rückenmuskeln .....	4
Rückenprobleme .....	5
Gesundes Sitzen .....	7
Methode.....	8
Auswahl des Trainingsprogramms .....	8
Beschreibung des Trainingsprogramms .....	8
Haltungsmessung: ZEGRA® Haltungstrainer .....	11
Probanden und Ablauf .....	11
Ergebnisse .....	13
Daten .....	13
Interpretation.....	15
Vergleich mit anderen Studien.....	15
Resultate aus Feedbackbogen.....	16
Fazit .....	18
Literaturverzeichnis.....	19
Abbildungsverzeichnis.....	20
Anhang 1: Hinweise für eine gesunde Haltung beim Sitzen .....	21
Anhang 2: Anleitung der Übungen .....	25
Anhang 3: Trainingsplan.....	29
Anhang 4: Feedbackfragebogen.....	31

## Zusammenfassung

*Zur Verbesserung der Wirbelsäulenaufrichtung im Sitzen (Sitzhaltung) wurde bei einer Gruppe von 12 Jugendlichen ohne Rückenprobleme im Alter von durchschnittlich 17 Jahren die Grundhaltung gemessen und danach allgemeine Informationen zur Haltungsverbesserung gegeben. Anschliessend führten sechs Jugendliche (Trainingsgruppe) während fünf Wochen ein tägliches Training von 10-15 Minuten durch und erhielten zusätzlich die Aufgabe, sich im Alltag auf eine gesunde Sitzhaltung zu achten. Die anderen sechs Jugendlichen (Kontrollgruppe) erhielten nach der Instruktion nur die Anweisung, bewusst im Alltag eine gesunde Sitzhaltung einzunehmen. Nach fünf Wochen wurden beide Gruppen mit Hilfe eines Haltungsmessgerätes (ZEGRA® Haltungstrainer) nochmals gemessen. Beide Gruppen zeigten eine deutliche Haltungsverbesserung, die Trainingsgruppe etwas stärker als die Kontrollgruppe und Jungen stärker als Mädchen. Zur Selbsteinschätzung füllten die Probandinnen und Probanden ein Feedbackfragebogen betreffend des Trainingsprogrammes und ihrer Haltungsveränderung aus.*

## Einleitung

Das Ziel meiner Arbeit ist es, die Haltung im Sitzen während der Schullektionen und beim Lernen am Schreibtisch, bei meinen Mitschülerinnen und Mitschülern und bei mir selbst zu verbessern. Mir ist schon seit längerem aufgefallen, dass die Schülerinnen und Schüler meiner Klasse während den Lektionen «in ihren Bänken hängen». Sie und ich nehmen oft eine betont entspannte und lässige, aber gebeugte und somit ungesunde Haltung ein<sup>1</sup>. Mir ist das besonders bewusst geworden, weil ich in meiner Kindheit Kunstturnen gemacht habe und ich dort streng auf eine aufrechte und gestreckte Haltung hingewiesen und trainiert wurde. Natürlich ist es auch nicht angebracht, ständig in einer solchen Haltung zu sitzen, wie wir später sehen werden. Aber was wäre dann eine richtige Haltung? Und wie kann man eine solche am einfachsten erreichen? In der folgenden Arbeit beschreibe ich, was eine gesunde Haltung im Sitzen ausmacht und wie man diese Haltung trainieren kann. Dazu habe ich Übungen aus einem bestehenden Trainingsprogramm verwendet und geprüft, ob sie in einer Gruppe von Mitschülerinnen und Mitschülern zu einer Verbesserung führen.

---

<sup>1</sup> «During classroom lessons, children often sit with poor posture, having their trunk, back, and neck flexed or rotated for long periods with musculoskeletal pain arising from the classroom environment» (Syazwan, 2011, S. 287).

## Danksagung

Ich danke all meinen Kolleginnen und Kollegen, die bei meiner Studie mitgemacht haben. Ein besonderer Dank gebührt Herrn Doktor Peter Fischer, Physiotherapeut und Lehrbeauftragter der medizinischen Fakultät der Universität Tübingen, der mich stets tatkräftig unterstützte und auf dessen Arbeiten und Trainingsprogramm ich mich beziehe. Ich danke auch meinem Betreuer Herrn Fabio Lunardi, Sportlehrer am Gymnasium Freudenberg, für die Begleitung meiner Arbeit.

## Fragestellung

In dieser Arbeit soll die folgende Fragestellung beantwortet werden:

*Lässt sich die Sitzhaltung durch Informationen zum gesünderen Sitzen und durch gezielte Übungen verbessern?*

Die Messung der Grundhaltung im Sitzen erfolgte an 12 jugendlichen Schülerinnen und Schülern (Probandinnen und Probanden). Anschliessend erhielten alle Hinweise zum gesünderen Sitzen. Danach wurde für die Trainingsgruppe ein Set von Übungen ausgewählt und das Training während fünf Wochen durchgeführt. Abschliessend erfolgte die Messung der Sitzhaltung im Vergleich zur Kontrollgruppe.

## Haltungsmessung

Eine wichtige Frage besteht darin, wie die Haltung im Sitzen objektiv gemessen werden kann. Um eine Methode zur Messung der Sitzhaltung zu finden, wurden verschiedene Studien gelesen. Einige Studien verwenden teure Geräte, die eine gewisse Infrastruktur benötigen und nur von ausgebildeten Personen bedient werden können (zum Beispiel Spektralanalyse durch Elektromyografie = Messung der elektrischen Muskelaktivität durch Aufsetzen von Elektroden auf der Hautoberfläche). Oft wird für die Arbeitsplatzanalyse das Verfahren «Rapid Upper Limb Assessment» (RULA) angewendet, mit dem man auf standardisierte Weise die Haltung an einem Arbeitsplatz für eine Verbesserung der ergonomischen Verhältnisse beobachtet<sup>2</sup>. Die Einschätzung erfolgt anhand von Videoanalysen oder Beobachtungen der Versuchspersonen. RULA ist eine sehr aufwändige Methode, die auch gewisse physiotherapeutische Vorkenntnisse erfordert. Teilweise waren die Methoden auch nicht geeignet, weil sie an Personen, die schwere körperliche Arbeit oder Laufbandarbeiten leisten, genormt wurden. Ein Teil der Methoden war zudem veraltet<sup>3</sup>. Auf der anderen Seite gibt es im Fitnessbereich und Handel eine Vielzahl

---

<sup>2</sup> Mcatamney (1993).

<sup>3</sup> Vgl. Analyse verschiedener Methoden zur Messung der Sitzhaltung aus David (2005).

einfacher Haltungssensoren für Laien. Während die ersten Verfahren für meine Arbeit zu aufwendig oder nicht zugänglich waren, lagen bei diesen Geräten keine wissenschaftlichen Maßstäbe für gültige Aussagen vor. Am Ende entschied ich mich für den ZEGRA® Haltungstrainer als Messinstrument (siehe im Kapitel Methode), weil dieses Gerät in wissenschaftlichen Studien<sup>4</sup> geprüft und erprobt wurde und es einfach in der Anwendung ist.

## Die Sitzhaltung

### Anatomie: Wirbelsäule und Rückenmuskeln

Die Wirbelsäule hat eine zentrale Bedeutung für uns. Sie durchzieht den ganzen Rumpf und trägt als Skelett den Rumpf, den Rücken und am oberen Ende den Kopf. Die Wirbelsäule muss gleichzeitig stabil und beweglich sein. Sie besteht hauptsächlich aus verschiedenen Wirbeln und hat gelenkige Übergänge zu den Rippen des Brustkorbs und zum Becken<sup>5</sup>. Die Wirbelsäule gliedert sich in fünf Abschnitte: Halswirbelsäule, Brustwirbelsäule, Lendenwirbelsäule, Kreuzbein und Steissbein. Die 24 knöchernen Wirbel sind durch Bandscheiben flexibel miteinander verbunden<sup>6</sup>. Bandscheiben sind gelartige Polsterkissen zwischen den Wirbeln. Die Wirbel werden von einem Nervenstrang, dem Rückenmark, durchzogen. Dieses verbindet den Körper mit dem Gehirn. Die Wirbelsäule stabilisiert den Rumpf und steuert die Bewegungen. Abhängig



Abbildung 1: Lage der Wirbelsäule im Körper mit fünf Abschnitten (Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule sowie Kreuz- und Steissbein)

von der Gewichtsverteilung und der Körperposition sollte sich der Schwerpunkt eines Menschen in der Wirbelsäule befinden. Die Wirbelsäule funktioniert aber nicht ohne Muskeln und Faszien, die an ihr befestigt sind und die Gelenke in einer festen Position verankern. Faszien sind das Bindegewebe zwischen den Zellen. Man kann sie sich als elastisches Netzwerk, als dehnbares «Spinnennetz» vorstellen<sup>7</sup>, das die Zellen mit Nährstoffen versorgt und Abfallprodukte abtransportiert.

---

<sup>4</sup> Fischer (2012, S. 204).

<sup>5</sup> Faller (1988, S. 82f).

<sup>6</sup> Wikipedia: Wirbelsäule (2019).

<sup>7</sup> Liebscher-Bracht (2018, S. 73).

## Rückenprobleme

Unter Rückenschmerzen werden Schmerzen im Bereich unterhalb des Rippenbogens und oberhalb der Gesäßfalte verstanden<sup>8</sup>. Im DAK-Gesundheitsreport steht:

*«Im Rahmen der Deutschen Rückenschmerzstudie 2003/2006 konnte ermittelt werden, dass zwischen 74 und 85 Prozent der Deutschen mindestens einmal in ihrem Leben an Rückenbeschwerden leiden (Schmidt et al., 2007). 7 Prozent der Befragten berichten von schweren, 9 Prozent von erheblich behindernden Rückenbeschwerden (Raspe, 2012). Studien des Robert Koch-Instituts (2011) zeigen, dass etwa ein Viertel der Frauen und knapp 17 Prozent der Männer innerhalb der letzten zwölf Monate unter chronischen Rückenschmerzen gelitten haben»<sup>9</sup>.*

In der Schweiz klagen rund 60% der 15- bis 34-Jährigen, in den letzten vier Wochen vor einer Befragung Rücken- oder Kreuzschmerzen gehabt zu haben, wobei dies häufiger bei Männern als bei Frauen auftritt<sup>10</sup>. In den letzten 25 Jahren hat sich der Anteil in diesem Monitoring kaum verändert. Die Anteile der Menschen, die über Rückenschmerzen klagen, ist sehr hoch, sodass man von einer «Volkskrankheit» sprechen kann<sup>11</sup>.

Wie die Abbildung 2 zeigt, treten chronische Rückenschmerzen im jungen Erwachsenenalter auf und nehmen mit dem Lebensalter zu. In jedem Alter sind die Angaben für Frauen höher als für Männer.

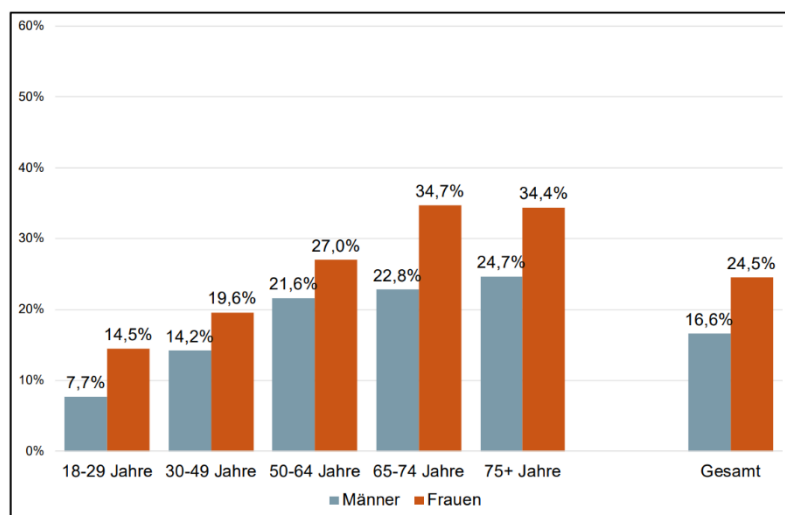


Abbildung 2: Selbst berichtete Zwölf-Monats-Auftreten diagnostizierter chronischer Rückenschmerzen nach Geschlecht im Jahr 2009/2010

<sup>8</sup> Raspe (2012, S. 7).

<sup>9</sup> Storm (2018, S.34).

<sup>10</sup> Schweizerisches Gesundheitsobservatorium Obsan (Zugriff: 24.11.19).

<sup>11</sup> Starret (2016, S. 46).

Wie Abbildung 3 zeigt, kommen Rückenschmerzen bereits auch bei Jugendlichen im Alter von 14 bis 17 Jahren durchschnittlich bei 44% vor. Mädchen berichten häufiger von Rückenschmerzen (51%) als Jungen (38%).

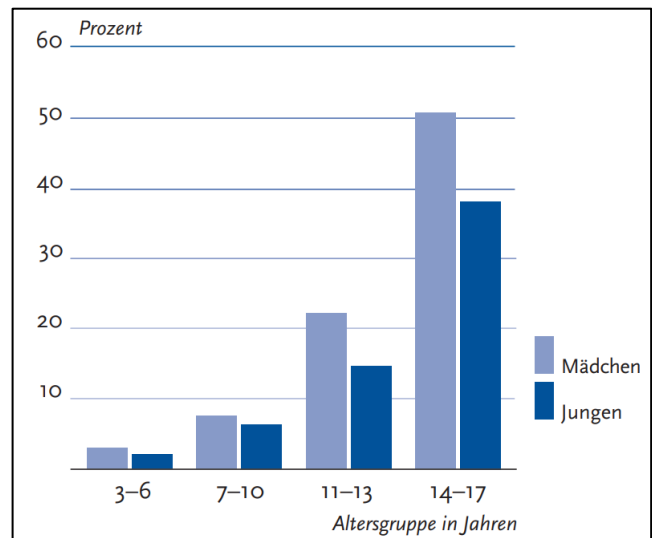


Abbildung 3: Häufigkeit von Rückenschmerzen bei Kindern und Jugendlichen 2003-2006

In der modernen Lebensweise (zum Beispiel bei Bürotätigkeit) wird der Rücken nicht mehr durch schwere körperliche Arbeit belastet. Im Vergleich zu früheren Zeiten ist das Sitzen heute eine immer häufiger eingenommene Körperposition. Schülerinnen und Schüler eines Gymnasiums verbringen allein etwa 22.5 Stunden pro Woche sitzend in der Schule (ca. 30 Lektionen zu 45 Minuten). Hinzu

kommt das Sitzen im Zug, Zuhause und beim Lernen, während des Essens, vor dem PC oder TV und so weiter. Langes Sitzen ist aber keine optimale Haltung für die Muskeln, da sie mit der Zeit hart werden<sup>12</sup>. Die beiden für eine aufrechte Wirbelsäulenhaltung wichtigen Muskelgruppen Hüftbeuger und gerader Bauchmuskel verkürzen sich und verlieren, zusammen mit den sie umgebenden Faszien, ihre Elastizität. Mit der Zeit bleibt der Körper in einer starren Haltung und es entstehen Verspannungen, die langfristig zu Schmerzen führen können<sup>13</sup>.

Warum treten Rückenschmerzen (medizinisch als Dorsopathien bezeichnet) heute bereits im Jugendalter und so häufig auf? Dr. Beate Gruner (Deutsche Gesellschaft für Psychosomatische Medizin und Ärztliche Psychotherapie) sieht allgemein folgende, vielfältige Gründe für Rückenerkrankungen und Schmerzen:

*«Rückenerkrankungen sind nicht trotz, sondern wegen des Wandels der Arbeitswelt noch immer bedeutsam. (...) Es wird mehr gegessen, es gibt eine höhere Arbeitsdichte und mehr Druck. Es gibt eher weniger Gestaltungsmöglichkeiten für den Einzelnen, aufgrund von Normierung, Guidelines und mehr Kontrollen. Dies erzeugt eine höhere Anspannung im Allgemeinen, die sich bevorzugt in Rückenschmerzen äußert»<sup>14</sup>.*

Rückenschmerzen, die bereits im Jugendalter aufkommen, können später zu Einschränkungen im privaten Bereich sowie im Berufsalltag führen. Die Leistungsfähigkeit ist gesenkt und es kommt vermehrt

<sup>12</sup> Starrett (2016, S.46).

<sup>13</sup> Waraghi (2018, S.44).

<sup>14</sup> Storm (2018, S.35).

zu Krankheitstagen. Rückenschmerzen gehören zu den häufigsten Gründen für krankheitsbedingte Abwesenheit vom Arbeitsplatz<sup>15</sup>.

## Gesundes Sitzen

Was macht nun gesundes Sitzen aus? Bei einer gesunden Rückenhaltung im Sitzen bleibt die Wirbelsäule in einer günstigen Haltung und verformt nicht. Empfehlenswert ist, dass man die Körperstellung im Sitzen so oft wie möglich verändert, dies wird dynamisches Sitzen genannt<sup>16</sup>. Die Wirbelsäule sollte dabei eine Aufrichtung von etwa 75% haben (100% entspricht einer durchgestreckten Wirbelsäule). Diese Aufrichtung soll so lange beibehalten werden, wie es einem angenehm und möglich ist<sup>17</sup>. Wenn man sich nach vorne oder nach hinten neigt, sollte darauf geachtet werden, dass die 75%-Aufrichtung der Wirbelsäule nicht verändert wird, sondern nur das Hüftgelenk bewegt wird<sup>18</sup>. Ganz durchgestreckt, also eine Aufrichtung von 100%, wäre unnatürlich und ungesund.

Nicht nur die Haltung der Wirbelsäule, sondern auch die Stellung der Füße ist beim gesunden Sitzen wichtig. Die Füße sollen parallel zueinanderstehen und flach am Boden bleiben<sup>19</sup>. Ziel ist es, dass das Körpergewicht im Sitzen gleichmässig auf beide Füße und Gesässhälften verteilt wird<sup>20</sup>. Dies sorgt für eine symmetrische Gewichtsverteilung und hält die Wirbelsäule somit gerade. Die Knie und die Füße sollten etwa eine Unterarmlänge Abstand haben<sup>21</sup>. Die Hinweise für ein gesundes, dynamisches Sitzen sind im Anhang 1 genauer beschrieben. Präventiv gibt es bereits Ansätze wie die «Rückenschule für Kinder»<sup>22</sup>, bei der es vor allem um eine Sensibilisierung von Kindern im Alter von 4 bis 10 Jahren und einer ergonomischen Gestaltung ihrer Umgebung geht, wie zum Beispiel Möbeleinrichtungen.

---

<sup>15</sup> Raspe (2012, S.15).

<sup>16</sup> Fischer (2012, S.26).

<sup>17</sup> Fischer (2012, S.27).

<sup>18</sup> Fischer (2012, S.37).

<sup>19</sup> Fischer (2012, S.24).

<sup>20</sup> Fischer (2012, S.44).

<sup>21</sup> Fischer (2012, S.43).

<sup>22</sup> Kollmuss et al. (2001).



## Methode

### Auswahl des Trainingsprogramms

Grundsätzlich ist ein angepasstes physisches Resistenztraining im Kindes- und Jugendalter eine wichtige gesundheitspräventive Massnahme<sup>23</sup>. Was die Haltung betrifft, werden Patientinnen und Patienten im Rahmen von Programmen zur Behandlung von Wirbelsäulenbeschwerden üblicherweise zuerst individuell ärztlich und physiotherapeutisch untersucht und dann werden jeweils die geeigneten Übungen bestimmt. Dieses Vorgehen war aber im Rahmen meiner Arbeit nicht möglich, dies aus Gründen des Aufwands und der fehlenden physiotherapeutischen Kenntnisse. Stattdessen sollte für alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer das gleiche Programm zur Verfügung stehen und die Fortschritte sollten anhand eines Vergleichs von Kontroll- und Trainingsgruppe gemessen werden.

Bei meiner Recherche stiess ich auf die Arbeiten von Dr. Peter Fischer, einem anerkannten Experten auf dem Gebiet der Haltung. Er hat verschiedene Bücher publiziert (siehe Literaturverzeichnis) und führt eine eigene Praxis in Tübingen mit den Schwerpunkten Kiefer, Kopf und Wirbelsäule<sup>24</sup>. Er hat ein System zur Messung und Verbesserung der Haltung entwickelt und eine Datenbank mit alters- und geschlechtsspezifischen Normwerten von mittlerweile rund 1600 Personen angelegt. Herr Fischer beriet mich bei der Auswahl geeigneter Übungen aus seinem Buch «Tests und Übungen für die Wirbelsäule», welche sich spezifisch auf die Sitzhaltung fokussieren. Für eine gesunde und leistungsfähige Wirbelsäule gibt es eine Reihe von Trainingsbereichen: Haltung, Entspannung, Bewegung, Koordination, Beweglichkeit, Kraft und Ausdauer<sup>25</sup>. Eine einseitige Stärkung der Rücken- und Bauchmuskeln ist nicht zielführend und kann sogar falsch sein<sup>26</sup>.

### Beschreibung des Trainingsprogramms

Die Auswahl enthält verschiedene Übungen, deren Durchführung in einem Dossier für die Probandinnen und Probanden beschrieben wird (siehe Anhang 2). Im Folgenden sind die Wirkungsweisen der Übungen kurz beschrieben:

---

<sup>23</sup> Faigenbaum et a. (2009, S.61).

<sup>24</sup> Fischer (2012, S.7).

<sup>25</sup> Fischer (2012, S.19).

<sup>26</sup> Liebscher-Bracht (2018, S.182).

## Haltungsmessung: ZEGRA® Haltungstrainer

Der ZEGRA® Haltungstrainer<sup>32</sup> ist ein Gerät an einem Gurt, das unter der Brust um den Rumpf geschnallt wird. Der Sensor des Haltungstrainers sollte auf dem Brustbein liegen. Das Gerät muss individuell, anhand verschiedener Aufrichtungspositionen kalibriert werden. Wenn der Gurt getragen wird und sich die Haltung verschlechtert, gibt das Gerät ein Feedback in Form einer Vibration. Dies regt die tragende Person an, sich wieder in eine aufrechtere Haltung zu begeben. Die ZEGRA® Haltungstrainer, die ich für meine Messungen verwendet habe, wurden für meinen Zweck umgebaut. Sie gaben kein Feedback in Form einer Vibration wieder, sondern zeichneten die Haltung beziehungsweise Wirbelsäulenaufrichtung auf einem Datenlogger auf. Mir wurde ein Set von vier umgebauten ZEGRA® Messgeräten und den zugehörigen Datenloggern zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise konnte ich die Haltung der Probandinnen und Probanden messen.



Abbildung 9: ZEGRA® Haltungstrainer mit Datenlogger

## Probanden und Ablauf

In meiner Klasse haben sich 12 Personen bereit erklärt bei meiner Studie mitzumachen. Darunter sind sieben männliche und fünf weibliche Teilnehmende im Alter von 16 bis 17 Jahren (Durchschnittsalter 17.3 Jahre). Die Probandinnen und Probanden entschieden sich entweder für die Kontroll- oder die Trainingsgruppe. Die Studie sollte zwischen Frühling und Sommer durchgeführt werden, also wurden die ersten Messungen der Haltung auf den 28.05.19 geplant. Die Messungen gelangen aber nicht, da mir das Kalibrieren der ZEGRA® Haltungstrainer misslang. Die ersten verwertbaren Messungen erfolgten am 29.05.19, 03.06.19, 04.06.19, 05.06.19 und 07.06.19 Eine Messung dauert etwa 45 Minuten, also eine Lektion, und es wurde immer eine Probandin oder ein Proband aus der Trainings- und eine oder einer aus der Kontrollgruppe gemessen. Anfangs Juni machte ich während einer Sportlektion die Instruktionen für die Probandinnen und Probanden über eine gesunde Haltung und das Trainingsprogramm und verteilte der Trainingsgruppe den Trainingsplan. Die nächsten Wochen trainierten die Teilnehmenden der Trainingsgruppe. Mehrmals in der Woche wurden die Probandinnen und Probanden der Trainingsgruppe per Whatsapp-Chat daran erinnert, die Übungen durchzuführen. Die Teilnehmenden der Kontrollgruppe machten kein Training. Als die Trainingseinheit vorbei war, war es Zeit für die

---

<sup>32</sup> Fischer, P. (n.d.): <http://www.haltungstrainer.de/>

finalen Messungen, um zu sehen wie sich die Sitzhaltung der Probandinnen und Probanden verändert hatte. Diese Messungen erfolgten vom 09.07.19 bis 12.07.19 In den darauffolgenden Sommerferien erfolgte die Auswertung der Daten. Zur Selbsteinschätzung der Probandinnen und Probanden betreffend des Trainingsprogrammes und ihrer Haltungsveränderung wurde ihnen nach den Sommerferien ein Feedbackfragebogen zugestellt.

Zur Messung der Haltung während einer Lektion ist festzuhalten, dass sie sich je nach Tätigkeit verändert. Der Aufrichtungsgrad verschiedener schulischer Tätigkeiten wurde nicht einzeln gemessen, sondern der Durchschnitt aus allen Aktivitäten während einer Lektion. Die Zeiten, in denen sich eine Probandin oder ein Proband nicht sitzend, sondern zu Fuss bewegte, wurden nicht berücksichtigt. Ich schätze, dass die Probandinnen und Probanden etwa 60% der Lektion in aufrechterer Haltung nach vorne zur Lehrperson oder an die Tafel schauten, der Anteil von Schreiben und Lesen mit gebeugter Haltung etwa 30% ausmachte und 10% Austausch mit den Banknachbarn (rechts und links) war. Dies variierte aber von Lektion zu Lektion. Eine Standardisierung war nicht möglich.



Abbildung 10: Zeitstrahl des Studienablaufs

## Ergebnisse

Im Folgenden stelle ich die Resultate der Probandinnen und Probanden vor, einerseits nach Zuteilung zu Kontroll- oder Trainingsgruppe und andererseits nach Geschlecht.

### Daten

In den folgenden beiden Grafiken (Abbildungen 11 und 12) sind pro Trainingsperson (TP) und pro Kontrollperson (KP) die jeweiligen individuellen Daten und die Mittelwerte eingetragen (TP1-6 und KP1-6). Die erste (blaue) Säule bezeichnet jeweils den Grad der Aufrichtung zum ersten Messzeitpunkt (in %) und die zweite (orange) Säule denjenigen zum zweiten Messzeitpunkt. Zu beachten ist, dass wie in Kapitel «Gesundes Sitzen» ausgeführt, eine Aufrichtung der Wirbelsäule von etwa 75% ideal ist.

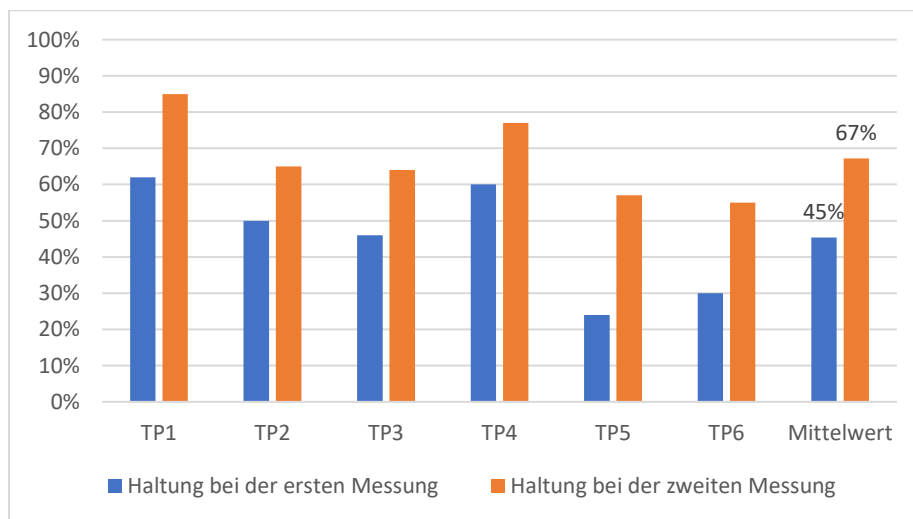


Abbildung 11: Veränderung der Haltung bei der Trainingsgruppe (TP) mit Mittelwert

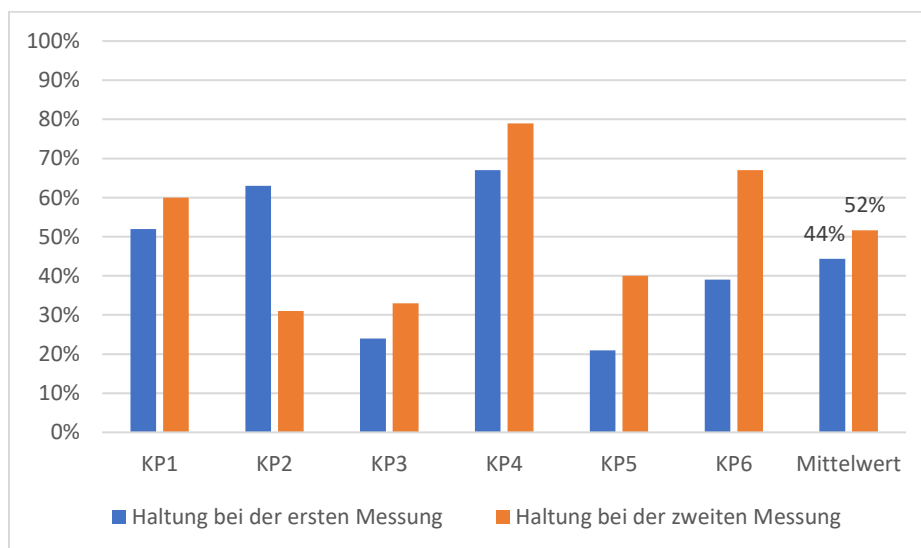


Abbildung 12: Veränderung der Haltung bei der Kontrollgruppe (KP) mit Mittelwert

Es ist deutlich ersichtlich, dass in der Trainingsgruppe bei jedem Probanden eine Steigerung der Wirbelsäulenaufrichtung stattfand. Die Aufrichtung hatte sich von durchschnittlich 45% auf 67.5% verbessert, was nahe an der idealen Wirbelsäulenaufrichtung ist. Auch in der Kontrollgruppe hat sich die Sitzhaltung mit Ausnahme eines Probanden verbessert<sup>33</sup>. Der Mittelwert stieg jedoch weniger als derjenige in der Trainingsgruppe an, und zwar von 44% auf 52%.

In den folgenden beiden Tabellen (Abbildungen 13 und 14) sind die Veränderungen der Haltung nach Geschlecht mit den Mittelwerten dargestellt. Der Mittelwert hat sich bei den Mädchen von 28% auf 50% Wirbelsäulenaufrichtung verbessert und bei den Jungen von 57% auf 66%.

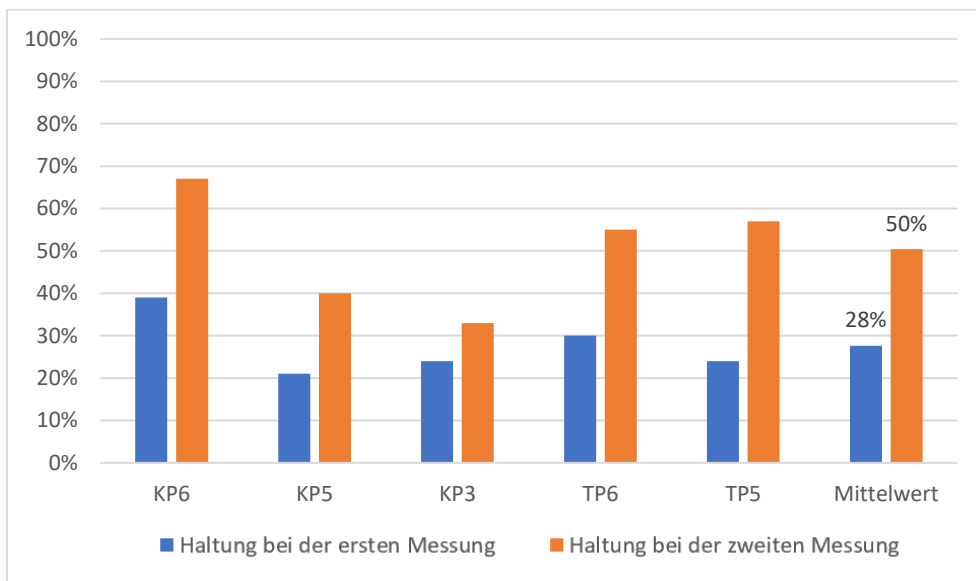


Abbildung 13: Veränderung der Haltung bei Mädchen mit Mittelwert (KP= Kontrollperson, TP= Testperson)

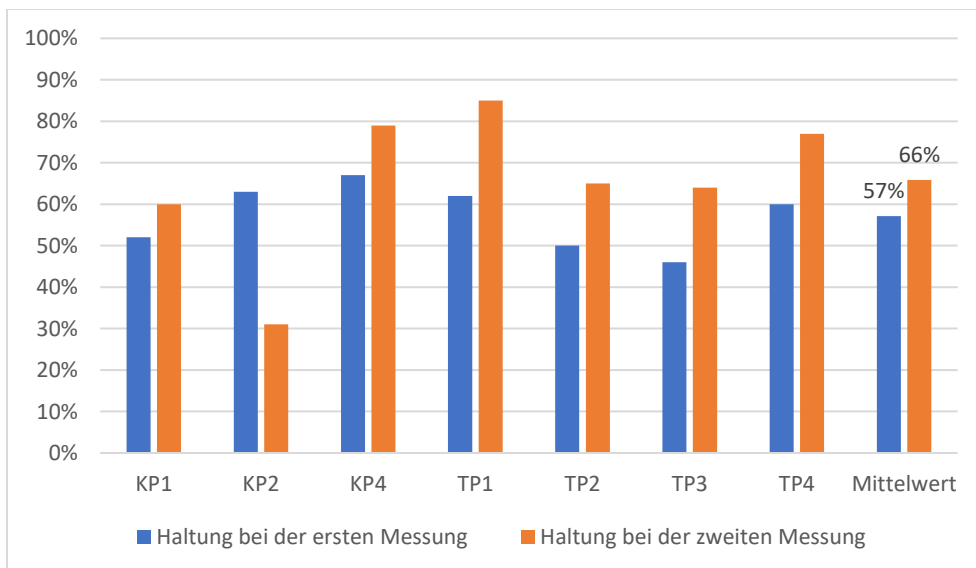


Abbildung 14: Veränderung der Haltung bei Jungen mit Mittelwert (KP= Kontrollperson, TP= Testperson)

<sup>33</sup> Möglicherweise war der Proband (KP2) während der Lektion viel am Schreiben.

## Interpretation

Bereits die Grundhaltung der Probandinnen und Probanden vor der Instruktion war in den meisten Fällen ziemlich gut. Am grössten waren die Fortschritte der Sitzhaltung in der Trainingsgruppe. Allein der Umstand, dass die Probandinnen und Probanden der Kontrollgruppe anlässlich der Instruktionen auf eine bessere Haltung aufmerksam gemacht wurden und sie das verteilte Haltungsdossier lasen, könnte in dieser Gruppe zur Verbesserung beigetragen haben. Die Sensibilisierung durch Information scheint also bereits eine positive Auswirkung auf die Wirbelsäulenaufrichtung zu haben.

Die Gruppe der Mädchen zeigt bei der ersten Messung eine deutlich schlechtere Wirbelsäulenaufrichtung als die Gruppe der Jungen (28% vs. 57%). Die Mädchen verbessern sich im Mittel zwar stärker (von 28% auf 50%), erreichen aber nicht ganz das Niveau der Jungen (57% auf 66%).

Warum Mädchen in meiner Studie im Durchschnitt eine weniger gute Wirbelsäulenaufrichtung zeigen, ist schwierig zu interpretieren. Möglicherweise hängt es damit zusammen, dass junge Frauen bis zum Alter von 30 Jahren im Durchschnitt eine etwas weniger gute Haltung zeigen als Männer, wobei sich die Verhältnisse ab dem Alter von 30 umkehren (siehe Abbildung 15). Messfehler sind unwahrscheinlich, da bei beiden Geschlechtern auf eine korrekte Durchführung der Messung geachtet wurde.

## Vergleich mit anderen Studien

Die Resultate dieser Studie werden im Folgenden mit den Ergebnissen zweier Haltungstudien von Herrn Fischer verglichen, die mit der gleichen Messmethode voringen. In einer Studie an Computer-Arbeitsplätzen mit Erwachsenen<sup>34</sup> (107 Probanden mit Altersdurchschnitt 36 Jahre, davon 54 Männer und 53 Frauen) war die durchschnittliche Aufrichtung mit 46% etwa gleich hoch wie in meiner Studie.

In einer erweiterten Studie wurde getestet, wie viele der 12 Haltungstests von 744 Personen unterschiedlichen Alters bestanden wurden (Abbildung 15). Die Daten stellen eine Sammlung aller mit dem ZEGRA® Messgerät geprüften Personen dar.

Man sieht, dass die Haltung im Jugendalter am besten ist und dass die

Haltung der Mädchen leicht schlechter als diejenige der Jungen ausfällt.

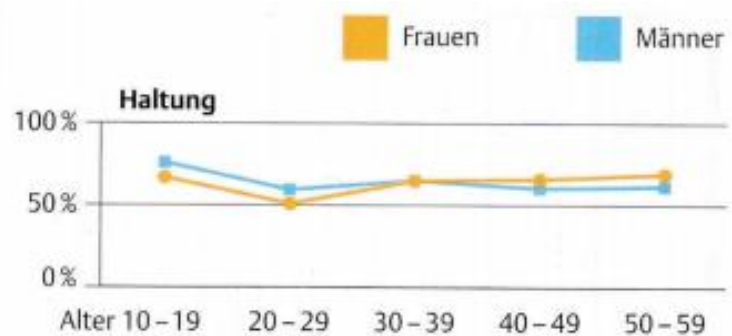


Abbildung 15: Anteil erfolgreicher Haltungstests nach Alter gemäss Fischer.

<sup>34</sup> Fischer et al. (2013).

Die Ergebnisse dieser Studie stimmen mit den Daten aus der Datenbank für Jugendliche ziemlich gut überein, wobei die Geschlechtsunterschiede in der vorliegenden Studie grösser sind. Im weiteren Altersverlauf nimmt die Aufrichtung der Haltung ab. Der Übergang vom Teenager- zum jungen Erwachsenenalter ist mit einer deutlichen Abnahme der Wirbelsäulenaufrichtung verbunden.

## Resultate aus Feedbackbogen

Um zu sehen, wie das Trainingsprogramm und die Instruktionen von den Probandinnen und Probanden erlebt wurden, erhielten sie nach Abschluss der Studie einen Online-Feedbackfragebogen. Alle 12 Probandinnen und Probanden füllten den Fragebogen aus. Die trainingspezifischen Fragen (A: 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12 und B: 5) wurden nur von den sechs Probandinnen und Probanden der Trainingsgruppe beantwortet. Auf der x-Achse der Abbildung 16 und 17 stehen die Nummern der Fragen und auf der y-Achse der Grad der Zustimmung (1= Trifft gar nicht zu, 2= Trifft eher nicht zu, 3= Trifft eher zu, 4= Trifft voll zu). Fragen ohne Antwort wurden nicht berücksichtigt. Die blauen Punkte bezeichnen die Mittelwerte und die vertikalen schwarzen Linien die Streuung.

### Fragen zu Abbildung 16

1. Ich habe vor Anfang des Trainings Rückenschmerzen/Rückenprobleme gehabt.
2. Ich habe nach dem Ende des Trainings keine Rückenschmerzen mehr gehabt.
3. Ich habe die Übungen, so oft wie ich konnte, gemacht.
4. Ich war motiviert das Training zu machen und dadurch meine Haltung zu verbessern.
5. Ich finde meine Haltung hat sich durch das Training verbessert.
6. Ich weiss jetzt, wie ich im Sitzen eine gesunde Haltung einnehmen kann.
7. Ich habe mich während des Trainingszeitraums mehr darauf geachtet, eine gesunde Haltung beim Sitzen einzunehmen.
8. Ich habe mich pro Tag mindestens 10 Minuten drauf geachtet eine gesunde Haltung beim Sitzen einzunehmen.
9. Ich werde auch in der Zukunft darauf achten eine gesunde Haltung beim Sitzen einzunehmen.
10. Ich möchte das Training mit diesen Übungen weiterführen.
11. Ich würde diese Übungen weiterempfehlen.
12. Meine Beweglichkeit hat sich verbessert.

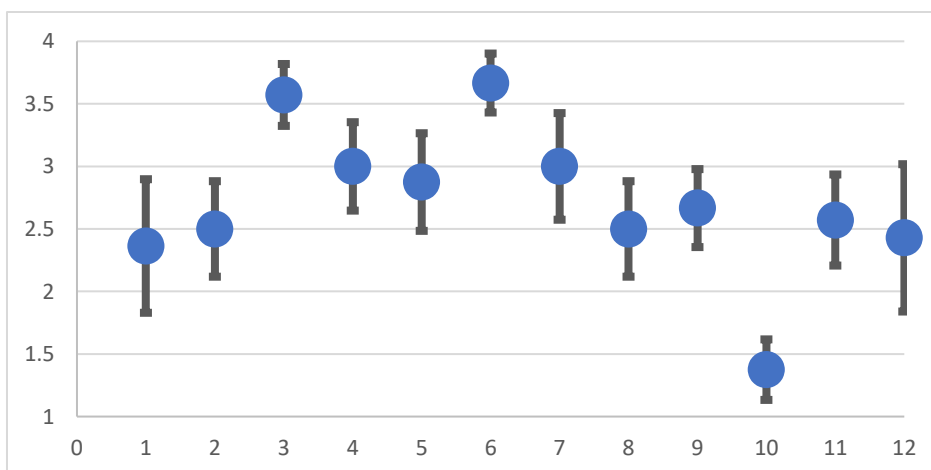


Abbildung 16: Feedback der Probandinnen und Probanden zum Trainingsprogramm (1= Trifft gar nicht zu, 2= Trifft eher nicht zu, 3= Trifft eher zu, 4= Trifft voll zu)

Rückenschmerzen waren weder vor noch nach der Studie ein Problem (Abbildung 16: Frage 1, 2). Die Probandinnen und Probanden der Trainingsgruppe gaben eine hohe Motivation und Bereitschaft zur Durchführung des Programms an (Abbildung 16: Frage 3, 4) und spürten eine Verbesserung ihrer Sitzhaltung (Abbildung 16: Frage 5). Bereits durch Instruktion wissen die Probanden, wie man im Sitzen eine gesunde Haltung einnehmen kann (Abbildung 16: Frage 6). Das Bewusstsein für eine aufrechte Sitzhaltung hat sich kaum verbessert und es wird nicht angegeben, dass in Zukunft mehr darauf geachtet wird (Abbildung 16: Frage 7, 8, 9). Die Bereitschaft zur Weiterführung des Trainingsprogramm ist gering (Abbildung 16: Frage 10). Einer Weiterempfehlung der Übungen stehen die Probanden neutral gegenüber (Abbildung 16: Frage 11). Aus subjektiver Sicht hat sich die Beweglichkeit nicht verbessert (Abbildung 16: Frage 12).

#### Fragen zu Abbildung 17

1. Die Übungen wurden verständlich erklärt.
2. Die Übungen wurden gut im Dossier beschrieben.
3. Wie man eine gesunde Haltung im Sitzen einnehmen kann, wurde verständlich erklärt.
4. Wie man eine gesunde Haltung im Sitzen einnehmen kann, wurde gut im Dossier beschrieben.
5. Der Trainingsplan war gut gestaltet.
6. Jonas hat gut auf Fragen und Bemerkungen reagiert.
7. Jonas hat gut auf Kritik reagiert.

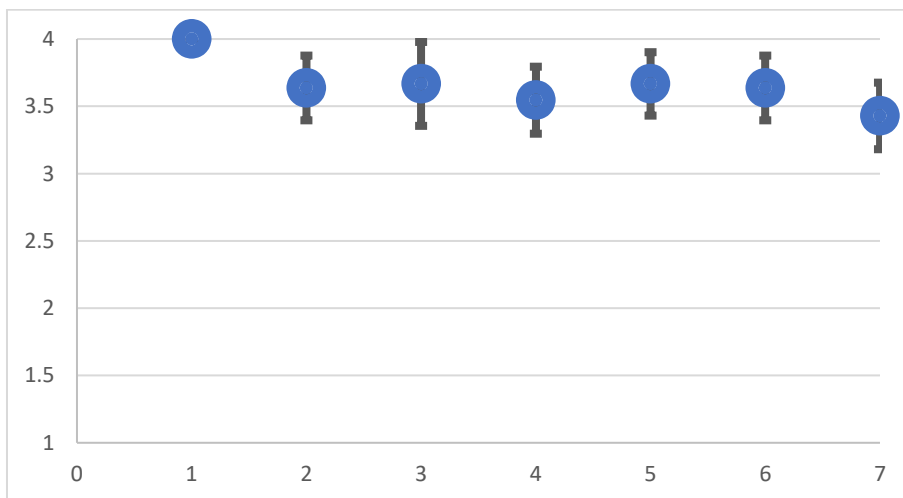


Abbildung 17: Feedback der Probandinnen und Probanden zu den Instruktionen (1= Trifft gar nicht zu, 2= Trifft eher nicht zu, 3= Trifft eher zu, 4= Trifft voll zu)

Die Antworten zu diesen Fragen waren durchgehend positiv. Die Übungen und die Einnahme einer gesunden Sitzhaltung waren verständlich erklärt und gut dokumentiert. Die Rückmeldungen zur Durchführung und zur durchführenden Person waren sehr gut. Unter Bemerkungen wurden keine weiteren Angaben gemacht.



## Fazit

Eine ungesunde Sitzhaltung beziehungsweise Wirbelsäulenaufrichtung und spätere Rückenschmerzen sind in unserer sitzenden Gesellschaft ein weit verbreitetes Problem. Auch wenn es im Alltag oft einen anderen Eindruck macht, haben Jugendliche durchschnittlich noch eine deutlich bessere Sitzhaltung als Erwachsene. Die Sitzhaltung der Probandinnen und Probanden war schon zu Beginn dieser Studie recht gut. Überraschenderweise führen bereits eine Sensibilisierung und Bewusstmachung durch Aufmerksamkeitsschulung zu einer messbaren Verbesserung der Haltung im Sitzen. Ein spezifisches Trainingsprogramm verbessert schon nach fünf Wochen die Haltung zusätzlich. Die Sitzhaltung kann also durch gezielte Übungen und Aufmerksamkeitsschulung verbessert werden.

Der Umstand, dass alle Probandinnen und Probanden mit mir persönlich bekannt sind, könnte sich auf die Ergebnisse ausgewirkt haben, in dem Sinne, dass sie besonders motiviert waren. Zudem schränkt die geringe Anzahl von 12 Probanden die Aussagekraft der Studie ein. Die Ergebnisse müssten in einer weiteren Studie mit einer grösseren Stichprobe und mit längeren Messintervallen wiederholt werden. Zudem könnten ergonomische Aspekte (zum Beispiel Möbel) mitberücksichtigt werden. Es wäre weiter interessant zu sehen, ob die Wirkung der Instruktion und des Trainingsprogramms nachhaltig ist, indem man einige Zeit später nochmals die Haltung misst.

Ich hoffe, dass die Probandinnen und Probanden sich auch im späteren Leben an die Bedeutung des gesunden Sitzens erinnern und sie so einen präventiven Beitrag leisten können.

## Literaturverzeichnis

- David, G.C. (2005). Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occupational Medicine*, 55(3), 190-199.
- Faigenbaum, Y.D., Kraemer, W.J., Blimkie, C.J., Jeffreys, I., Micheli, L.J., Nitka, M. & Rowland, T.W et al. (2009). Youth Resistance Training: Updated Position Statement Paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), 60-79.
- Faller, A. (1988, 12. Aufl.). *Der Körper des Menschen- Einführung in Bau und Funktion*. Stuttgart: Thieme.
- Fischer, P. (2012). *Tests und Übungen für die Wirbelsäule*. Stuttgart: Thieme.
- Fischer, P. (n.d.). ZEGRA® Haltungstrainer: Fit durch Haltung. <http://www.haltungstrainer.de/> (Zugriff: 31.07.2019).
- Fischer, P., Battes, S., Axmann, D. & Engel, E. (2013). Geschlechtsspezifische Unterschiede bei Haltung und Rückenschmerz an Computer-Arbeitsplätzen. *Physioscience*, 9(2), 59-64.
- Kollmuss, S. & Stotz, S. (2001). *Rückenschule für Kinder – Ein Kinderspiel*. München: Pflaum Verlag.
- Liebscher-Bracht, R. (2018, 2. Aufl.). *Deutschland hat Rücken*. München: Mosaik.
- McAtamney, L. & Nigel Corlett, E. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99.
- Raspe, H. (2012). Rückenschmerzen. In Robert Koch-Institut (Hrsg.), *Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 53*. Berlin. <http://dx.doi.org/10.25646/3164> (Zugriff: 13.08.2019).
- Robert Koch-Institut (2015). *Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis*. Berlin. <https://doi-org.ezproxy.uzh.ch/10.17886/rki-publ-2015-003> (Zugriff: 26.08.2019).
- Schmidt, C.O et al., Raspe, H., Pflingsten, M., Hasenbring, M., Basler, H.D., Eich, W. & Kohlmann, T. (2007). *Back Pain in German Adult Population. Prevalence, Severity, and Sociodemographic correlates in a Multiregional Survey*. Berlin: Gesundheitsberichterstattung des Bundes.
- Schweizerisches Gesundheitsobservatorium Obsan. <https://www.obsan.admin.ch/de> (Zugriff: 24.11.19).

Starrett, K. (2016). *Werde ein geschmeidiger Leopard*. München: Finanzbuch.

Storm, A. (Hrsg.) (2018). *DAK-Gesundheitsreport 2018*. Hamburg: medhochzwei Verlag.

Syazwan, A., MN Mohamad, A., Anita, A., Azizan, H., Shaharuddin, M., Hanafiah, J.M., Muhaimin, A., Nizar, A., Rafee, B.M., Ibthisham, A.M., Kasani, A. (2011). Poor sitting posture and a heavy schoolbag as contributors to musculoskeletal pain in children: an ergonomic school education intervention program. *Journal of Pain Pain Research*, 4, 287–296.

Waraghai, R. (2018). *Rücken Fit Challenge*. Aachen: Meyer & Meyer.

Wirbelsäule (2019). In Wikipedia. Abrufbar von <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Wirbels%C3%A4ule&oldid=194571089> (Zugriff: 12.08.19).

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung Titelblatt: <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/wrong-and-right-spine-sitting-posture-vector-9268778> (Zugriff: 10.12.19).

Abbildung 1: Lage der Wirbelsäule im Körper. [www.aeris.de/wirbelsaeule/](http://www.aeris.de/wirbelsaeule/) (Zugriff: 23.08.2019).

Abbildung 2: Selbst berichtete Zwölf-Monats-Auftreten diagnostizierter chronischer Rückenschmerzen nach Geschlecht im Jahr 2009/2010. Quelle: Robert Koch-Institut (2015, S. 412) (siehe Literaturverzeichnis).

Abbildung 2: Häufigkeit von Rückenschmerzen bei Kindern und Jugendlichen (KiGGS 2003-2006). Quelle: Raspe (2012, S.14) (siehe Literaturverzeichnis).

Abbildung 4: Schulterbeweglichkeitsübung. Quelle: Fischer (2012, S. 91) (siehe Literaturverzeichnis).

Abbildung 5: Übung zur Drehbeweglichkeit des Rumpfes. Quelle: Fischer (2012, S. 102) (siehe Literaturverzeichnis).

Abbildung 6: Übung zur Brustwirbelsäulen-Aufrichtung. Quelle: Fischer (2012, S. 86) (siehe Literaturverzeichnis).

Abbildung 7: Übung für Schulterblatt- und Oberarmmuskelfkraft. Quelle: Fischer (2012, S. 132) (siehe Literaturverzeichnis).

Abbildung 8: Übung für Oberschenkel-Rückenseiten-Dehnbarkeit. Quelle: Fischer (2012, S. 113) (siehe Literaturverzeichnis).

Abbildung 9: ZEGRA® Haltungstrainer mit Datenlogger.

Abbildung 10: Zeitstrahl des Studienablaufs.

Abbildung 11: Veränderung der Haltung bei der Trainingsgruppe (TP) mit Mittelwert.

Abbildung 12: Veränderung der Haltung bei der Kontrollgruppe (KP) mit Mittelwert.

Abbildung 13: Veränderung der Haltung bei Mädchen mit Mittelwert (KP= Kontrollperson, TP= Testperson).

Abbildung 14: Veränderung der Haltung bei Jungen mit Mittelwert (KP= Kontrollperson, TP= Testperson).

Abbildung 15: Anteil erfolgreicher Haltungstests nach Alter gemäss Fischer. Quelle: Fischer (2012, S.204) (siehe Literaturverzeichnis).

Abbildung 16: Feedback der Probandinnen und Probanden zum Trainingsprogramm (1= Trifft gar nicht zu, 2= Trifft eher nicht zu, 3= Trifft eher zu, 4= Trifft voll zu)

Abbildung 17: Feedback der Probandinnen und Probanden zu den Instruktionen (1= Trifft gar nicht zu, 2= Trifft eher nicht zu, 3= Trifft eher zu, 4= Trifft voll zu)