

# **Auf ein Pferd sitzen kann jeder – korrekt allerdings nicht**

Eine Analyse der Zusammenhänge zwischen dem Reitersitz,  
der Reitperformance und der Kraft sowie der Beweglichkeit im  
Beckenbereich von Amateur-Reiterinnen

Bleisch Mara

Kümin Anina Celia

Departement: Gesundheit

Institut für Physiotherapie

Studienjahr: 2019

Eingereicht am: 25. April 2022

Begleitende Lehrperson: Aegerter Andrea

**Bachelorarbeit  
Physiotherapie**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
1.1	Der Reitersitz .....	4
1.2	Physische Voraussetzungen für den korrekten Sitz .....	8
1.3	Folgen eines inkorrekten Sitzes .....	9
1.4	Aktueller Wissensstand zum Faktor Reitende .....	10
1.5	Physiotherapeutische Relevanz .....	11
1.6	Zielsetzung und Fragestellungen .....	13
<b>2</b>	<b>Methodik</b> .....	<b>14</b>
2.1	Studiendesign .....	14
2.2	Rekrutierung der Reitenden .....	14
2.3	Vorgehensweise .....	15
2.4	Messungen .....	15
2.5	Statistik .....	25
<b>3</b>	<b>Resultate</b> .....	<b>27</b>
3.1	Charakteristika der Teilnehmenden .....	27
3.2	Korrelationsmatrizen .....	30
<b>4</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>34</b>
4.1	Zusammenfassung .....	34
4.2	Interpretation und Vergleich mit der Literatur .....	34
4.3	Stärken und Schwächen .....	43
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerung</b> .....	<b>46</b>
5.1	Zusammenfassung .....	46
5.2	Theorie-Praxis-Transfer .....	46
5.3	Zukünftige Forschung .....	47
5.4	Fazit aus physiotherapeutischer Sicht .....	48
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>49</b>
	<b>Zusatzverzeichnisse</b> .....	<b>54</b>
	Abbildungsverzeichnis .....	54
	Tabellenverzeichnis .....	54
	<b>Wortzahl</b> .....	<b>55</b>
	<b>Danksagung</b> .....	<b>55</b>
	<b>Eigenständigkeitserklärung</b> .....	<b>55</b>
	<b>Anhang A</b> .....	<b>56</b>
	<b>Anhang B</b> .....	<b>58</b>

## **Abstract**

**Hintergrund:** Voraussetzung für eine gute Reitperformance ist gemäss zitierter Literatur ein korrekter Reitersitz. Das Becken der Reitenden spielt dabei eine zentrale Rolle, weil es die Bewegungen des Pferdes aufnimmt und auf die anderen Körperabschnitte überträgt.

**Zielsetzung:** Es soll erstens herausgefunden werden, wie stark der Reitersitz mit der Reitperformance korreliert. Zweitens sollen die Zusammenhänge zwischen dem Reitersitz und der Kraft im Beckenbereich sowie dem Reitersitz und der Beweglichkeit im Beckenbereich eruiert werden.

**Methode:** Mit den Daten einer Schweizer Übersichtsstudie wurden die folgenden Korrelationen berechnet: a. zwischen dem Sitz der Reitenden (Sitznote 0-10) und ihrer Reitperformance (Reitprüfungsnote 0-400), b. zwischen dem Sitz der Reitenden und ihrer Kraft im Beckenbereich (Hüftflexoren, Hüftextensoren, Hüftadduktoren, Hüftabduktoren, Rumpfflexoren, Rumpfextensoren) c. zwischen dem Sitz der Reitenden und ihrer Beweglichkeit im Beckenbereich (Hüftflexion, Hüftextension, Hüftabduktion, Hüftinnenrotation, Hüftausserrotation).

**Relevante Ergebnisse:** Die Auswertung der Daten (N = 159, weiblich, Durchschnittsalter 36 Jahre) ergab einen statistisch signifikanten und stark positiven Zusammenhang zwischen dem Sitz und der Reitperformance ( $r = 0.96$ ,  $p < 0.001$ ). Ebenso zeigten sich statistisch signifikante und positive Zusammenhänge zwischen dem Sitz und der Kraft im Beckenbereich ( $r = 0.20$  bis  $0.30$ ,  $p < 0.01$ ). Hingegen resultierten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Sitz und der Beweglichkeit im Beckenbereich ( $r = -0.07$  bis  $0.15$ ,  $p > 0.05$ ).

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse bestätigen die grundlegende Bedeutung des Reitersitzes für die Reitperformance. Eine wichtige Voraussetzung für den Reitersitz scheint die Kraft im Beckenbereich zu sein. Die Frage, welche Rolle die Beweglichkeit im Beckenbereich für den Reitersitz spielt, bleibt offen.

**Schlüsselwörter:** Reiterfitness, Reitperformance, Reitwissenschaft, Reitersitz, Physiotherapie, Kinematik, Asymmetrie, Becken, Muskelkraft, Beweglichkeit

## Abstract

**Background:** According to the literature cited, a correct riding position is crucial for a decent riding performance. The rider's pelvis plays an important role since it absorbs the horse's movements and transmits them to the other parts of the body.

**Objectives:** Firstly, to find out how strongly the rider's seat correlates with riding performance. Secondly, to determine the correlation between the rider's seat and the strength in the pelvic region as well as the correlation between the rider's seat and the flexibility in the pelvic region.

**Method:** Using data from a Swiss survey, the following correlations were calculated: a. between the riders' seat (seat score 0-10) and their riding performance (riding test score 0-400), b. between the riders' seat and their strength in the pelvic region (hip extensors, hip flexors, hip abductors, hip adductors, trunk extensors, trunk flexors) c. between the riders' seat and their flexibility in the pelvic region (hip extension, hip flexion, hip abduction, hip external rotation, hip internal rotation).

**Results:** The analysis of the data (N = 159, female, average age 36 years) revealed a statistically significant and strong positive correlation between rider's seat and riding performance ( $r = 0.96$ ,  $p < 0.001$ ). There were also statistically significant and positive correlations between the seat and the strength of the pelvic region ( $r = 0.20$  to  $0.30$ ,  $p < 0.01$ ). On the other hand, there were no statistically significant correlations between the seat and the flexibility of the pelvic region ( $r = -0.07$  to  $0.15$ ,  $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** The results confirm the fundamental importance of the rider's seat for riding performance. Strength in the pelvic region seems to be an important prerequisite for the rider's seat. The question of what role pelvic flexibility plays in the rider's seat remains to be discussed.

**Keywords:** Rider fitness, riding performance, equestrian science, rider's seat, physiotherapy, kinematics, asymmetry, pelvis, muscle strength, flexibility

## 1 Einleitung

Die Schweiz zählt über 140'000 Reiterinnen und Reiter (Bianchi, 2014). Auf ein Pferd sitzen kann jeder von ihnen, aber nicht alle sind bemüht oder imstande, biomechanisch korrekt auf dem Pferd zu sitzen. Doch was heisst biomechanisch korrekt? Die Reitenden sollten so sitzen, dass sie dem Pferd durch Gewichtsverlagerungen sowie über sogenannte *Hilfen*<sup>1</sup> klare Anweisungen geben können, wie es sich bewegen soll (Sansom, 2016). Gleichzeitig sollten sie den Bewegungsrhythmus des Pferdes aufnehmen und ihre Muskelaktivitäten anpassen (Sansom, 2016). Eine falsche Sitzposition, das heisst beispielsweise eine falsche Ausrichtung ihres Beckens, schränkt die Bewegungsfreiheit des Pferdes ein respektive wirkt sich negativ auf die Biomechanik des Pferdes aus (Biomechanisch korrekt Reiten, o.D.). Dies ist der Grund, wieso Reitende, die diesen Kommunikationsweg über den physischen Kontakt mit dem Pferd beherrschen, eine bessere Reitperformance erzielen (Sansom, 2016).

Jede Reiterin und jeder Reiter sollte gemäss Sansom (2016) drei grundlegende Ziele verfolgen: Erstens, dem Pferd klar zu verstehen geben, was es tun soll. Zweitens, dem Pferd nicht im Weg stehen, sondern es unterstützen, sich so zu bewegen, wie es seiner Natur entspricht. Drittens, physisch fit genug sein, um die ersten zwei Ziele zu erreichen (Sansom, 2016). Eine wichtige Voraussetzung für das Erreichen dieser Ziele ist der korrekte Sitz der Reitenden (Beran, 2020). Der Sitz, auch Reitersitz genannt, beschreibt die Haltung der Reitenden im Sattel (Beran, 2020). Er bildet das Fundament der reiterlichen Ausbildung (Fischer-Zillinger & Weissauer, 2019) und die Basis für eine gute Reitperformance (Blokhuys et al., 2008). Der korrekte Sitz macht es aus, dass Zuschauende den Eindruck erhalten, dass Pferd und Reiterin oder Reiter zu einer Einheit verschmelzen (Glostén, 2015). Ein guter Sitz ermöglicht es den Reitenden eindeutige Hilfen zu geben, währenddessen ein schlechter, unstabiler Sitz das Pferd irritiert (Wanless, 2019). Ein schlechter Sitz kann sowohl bei den Reitenden als auch bei ihren Pferden gesundheitliche Probleme verursachen (Beran, 2020).

---

<sup>1</sup> Siehe Glossar, S. 56

In den folgenden Kapiteln wird der aktuelle Forschungsstand zum Thema Reiter-sitz zusammengefasst, bevor dann in Kapitel 1.6 die Zielsetzung und die Fragestellungen der vorliegenden Arbeit präsentiert werden.

## 1.1 Der Reiter-sitz

Die Literatur, beispielsweise Greve und Dyson (2013), Blokhuis et al. (2008), Beran (2020), Wanless (2019), Fischer-Zillinger und Weissauer (2019) oder von Dietze (2010), betont die Relevanz des korrekten Reiter-sitzes für die Reitperformance und Gesundheit von Pferd und Reiterin oder Reiter.

Auch die Expertin Heidi Notz, Diplom-Trainerin Swiss Olympic (SOV), ehemalige Fachleiterin von Jugend+Sport Pferdesport und ehemalige Verantwortliche der Ausbildung des Verbandes Ostschweizerischer Kavallerie- und Reitvereine, meint, der korrekte Sitz habe in der Reitausbildung oberste Priorität. Sie arbeite beispielsweise mit ihren Reitschülerinnen und Reitschülern in den ersten Reitlektionen vorwiegend am Sitz. Auch in der Ausbildung von Vereinstrainerinnen und Vereinstrainern oder in Weiterbildungskursen von Erwachsenen wird der Sitz immer wieder thematisiert. Vor allem die *Aufwärmphase*<sup>2</sup> sollte für Sitzkorrekturen genutzt werden, um Reitende und Pferde optimal für das folgende Training vorzubereiten. Die Sitzschulung kann auf dem Pferd, aber auch mit verschiedenen Hilfsmitteln am Boden durchgeführt werden.

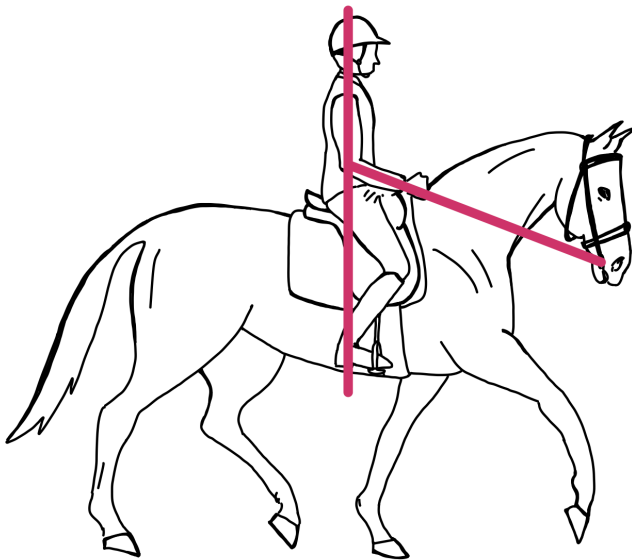
Die Welt des Reitsports ist reich an Beschreibungen, wie der korrekte Sitz aussehen sollte – zum Beispiel losgelassen, aufrecht, ausbalanciert, elastisch, solid oder interaktiv (Blokhuis et al., 2008).

Aus biomechanischer Sicht sieht der korrekte Sitz wie folgt aus: Von der Seite betrachtet lässt sich beim korrekten Sitz eine senkrechte Gerade ziehen, welche durch Ohr, Schultergelenk, Hüftgelenk und Malleolus lateralis verläuft (Laumer, 2016). Eine weitere Gerade liegt zwischen Ellbogen, Unterarm, dem Zügel und dem Maul des Pferdes (Blokhuis et al., 2008). Die Geraden sind in Abbildung 1 (siehe S. 5) ersichtlich.

---

<sup>2</sup> Siehe Glossar, S. 56

**Abbildung 1**  
Der korrekte Sitz



*Anmerkung. Eine bearbeitete Abbildung in Anlehnung an Weissig (2015).*

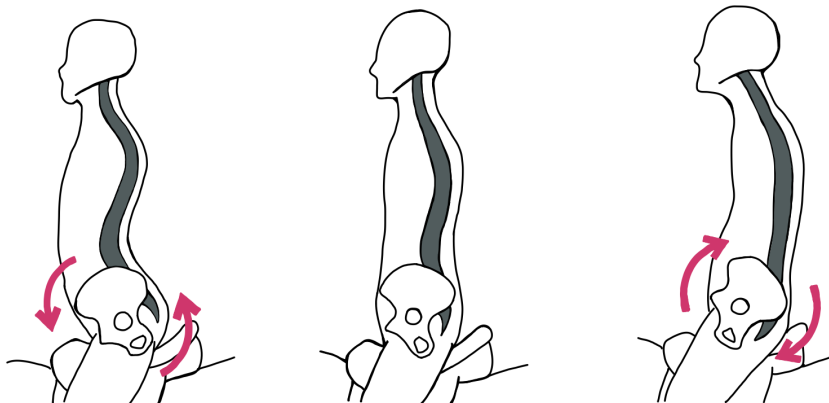
Die Schultern sind idealerweise symmetrisch positioniert, die Arme fallen locker nach unten (Beran, 2020). Die Handgelenke befinden sich in der Nullstellung, wodurch beide Daumen nach oben zeigen. Die Lockerheit in den oberen Extremitäten ist von grosser Bedeutung, da sich Steifheit und Verspannung auf das Pferdemaul übertragen und das Pferd folglich ebenfalls hart und fest reagiert (Beran, 2020).

Voraussetzung für das korrekte Alignment der oberen Extremitäten ist die Einordnung der Körperabschnitte Becken, Brustkorb und Kopf in die virtuelle Körperlängsachse (siehe Abbildung 1) (Laumer, 2016). Wichtig dabei ist, dass die Wirbelsäule, das Bindeglied der Körperabschnitte, neutral eingestellt ist und in dieser Stellung gehalten wird (Wanless, 2019). Das bedeutet, die natürliche Krümmung der Wirbelsäule bleibt erhalten (Geweniger & Bohlander, 2016). Aus der Neutralstellung resultiert eine gleichmässige Kraftverteilung zwischen allen Segmenten der Wirbelsäule. Die Reitenden sitzen ausbalanciert im Sattel und die Vorder- und Rückseite ihres Rumpfes befinden sich in einem dynamischen Gleichgewicht (Wanless, 2019). Für die Stellung der Wirbelsäule beziehungsweise die Ausrichtung der darüber liegenden Körperabschnitte Brustkorb und Kopf ist wiederum die neutrale Beckenposition ausschlaggebend (Laumer, 2016). Hierbei zeigen die

Tubera ischiadica nach caudal, wodurch das Lot des Körperschwerpunktes mittig durch die Verbindungslinie der beiden Tubera ischiadica verläuft (siehe Abbildung 2) (Wanless, 2019). Das heisst, der Körperschwerpunkt befindet sich im Zentrum der Unterstützungsfläche und das Gewicht der Reitenden im Sattel ist gleichmässig verteilt (Wanless, 2019). Ist das Becken der Reitenden nicht in der Neutralstellung, kann auch ihre Wirbelsäule nicht neutral eingestellt werden. Hat das Becken eine Vorwärtsrotation, also eine anteriore Kippung, werden die Reitenden ins Hohlkreuz gezwungen (siehe Abbildung 2) (Beran, 2020). Im Reitsport wird in diesem Fall von einem *Spaltsitz*<sup>3</sup> gesprochen (Müller-Quirin & Latif, 2020). Hat das Becken dagegen eine Rückwärtsrotation respektive eine posteriore Kippung, führt dies bei Reitenden zu einem Rundrücken (siehe Abbildung 2) (Beran, 2020). Dabei handelt es sich um den sogenannten *Stuhlsitz*<sup>4</sup> (Müller-Quirin & Latif, 2020). Beides würde die Bewegungen des Pferdes blockieren und hätte zur Folge, dass sich das Pferd ebenfalls steif macht (Beran, 2020).

## Abbildung 2

Beckenposition im Sattel



Anmerkung. V.l.n.r. anteriore Kippung, korrekte Position, posteriore Kippung. Eine bearbeitete Abbildung von Lane et al. (2012).

«Oben stabil – unten mobil», beschreibt Beran (2020) die Trennung vom stabilen Oberkörper zum mobilen Becken. Das Becken, welches den Kontaktpunkt zum Pferderücken darstellt, muss agil sein, um die Bewegungen des Pferdes aufzunehmen (Beran, 2020). Da es die Bewegungen des Pferdes nicht nur aufnimmt,

<sup>3</sup> Siehe Glossar, S. 57

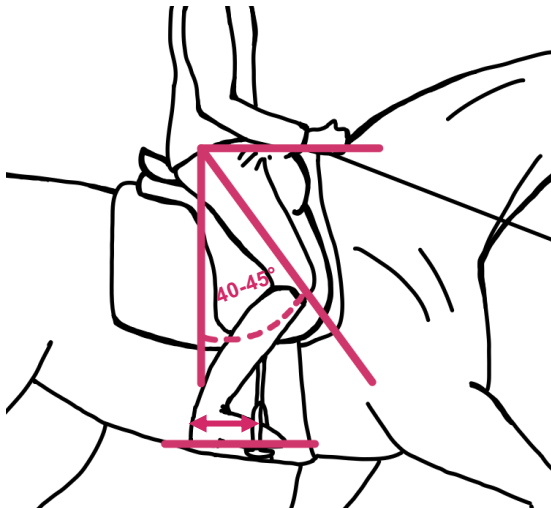
<sup>4</sup> Siehe Glossar, S. 57



sondern auch auf die anderen Körperabschnitte überträgt, wird das Becken gemäss Blokhuis et al. (2008) als Schaltstelle sämtlicher Bewegungen und somit als wichtigster Teil des Sitzes definiert. Die Beweglichkeit des Beckens wird dabei durch die Beweglichkeit beider Hüftgelenke bestimmt (Laumer, 2016). Daraus folgt, dass die Beckenbewegung von der Stellung der Hüftgelenke abhängig ist (Laumer, 2016). Nach Wanless (2019) besteht die optimale Gelenksstellung im Sattel bei 40° bis 45° Hüftflexion, wie in Abbildung 3 ersichtlich.

### Abbildung 3

*Hüftgelenksstellung des korrekten Sitzes, Bein- und Fussposition*



*Anmerkung. Eine bearbeitete Abbildung in Anlehnung an Weissig (2015).*

Bei neutraler Beckenposition und optimaler Hüftgelenksbeweglichkeit liegen die Beine frei und losgelassen auf dem Sattelblatt auf (Laumer, 2016). Das Bewegungsausmass der Unterschenkel erstreckt sich zwischen der Lage am Sattelgurt bis eine Handbreite dahinter (siehe Pfeil Abbildung 3) (Beran, 2020). Die Füße sind parallel zum Pferd und zum Boden, wobei die Vorfüsse mit der gesamten Fläche in den Steigbügeln aufliegen (siehe Abbildung 3) (Beran, 2020).

Beinachsenfehlstellungen, Asymmetrien oder anatomische Gegebenheiten wie zum Beispiel eine Skoliose, müssen im Einzelfall betrachtet und durch eine Physiotherapeutin oder einen Physiotherapeuten beurteilt werden (Beran, 2020).

## 1.2 Physische Voraussetzungen für den korrekten Sitz

Wie aus der Beschreibung des korrekten Sitzes herausgeht, ist Reiten ein komplexer Sport, bei welchem die Bewegungen des Pferdes und der Reiterin oder des Reiters gekoppelt sind (Clayton & Hobbs, 2017).

Otto Becker, Cheftrainer der deutschen Springreiter und Mannschafts-Olympiasieger im Springen, ist aufgrund seiner Erfahrung der Meinung, dass die eigene Leistungsfähigkeit sowie Belastbarkeit durch regelmässiges Ausgleichstraining gesteigert wird (Koch et al., o.D.). Aus diesem Grund hat das deutsche Olympiade-Komitee für Reiterei einen sportmotorischen Test für Reitende entwickelt (Koch et al., o.D.). Derselbe Test ist auch in der Schweiz Bestandteil der Kaderselektion (SVPS, o.D.b). Geprüft werden dabei die koordinativen und konditionellen Fähigkeiten der Reitenden. Eine Grundfitness gilt als Voraussetzung für eine gute Reitperformance (SVPS, o.D.b).

Für den korrekten Reitersitz werden vor allem die Komponenten Kraft und Beweglichkeit vorausgesetzt (Blokhuis et al., 2008). Es sind die Komponenten, die auch hinter dem im Reitsport oft verwendeten Ausdruck des geschmeidigen Sitzes stecken (Blokhuis et al., 2008).

Kraft wird für die aufrechte Haltung im Sattel und die Stabilisation der einzelnen Körperabschnitte (Becken, Brustkorb, Kopf) benötigt (Sansom, 2016). Dabei spielt die Rumpfmuskulatur eine entscheidende Rolle (Sansom, 2016). Sie schützt nicht nur die Wirbelsäule mit ihren Gelenken, sondern stärkt auch die Körpermitte (Fastner & Mahnart, 2018). Die Körpermitte, welche das Becken und den Rumpf darstellt, ist gemäss Fastner und Mahnart (2018) der Ursprungsort nahezu jeder perfekten Bewegung. Eine starke Rumpfmuskulatur kann folglich Bewegungen im ganzen Körper kontrollieren und steuern und für eine effiziente, physiologische Bewegungsabfolge sorgen (Sansom, 2016). Eine weitere wichtige Rolle spielt die Beinmuskulatur. Sie ist für die treibenden Hilfen entscheidend (Koch et al., o.D.). Beweglichkeit, vor allem im Becken respektive in den Hüftgelenken, ist notwendig, damit das sogenannte Verschmelzen mit den Bewegungen des Pferdes überhaupt funktioniert (Sansom, 2016). Denn ein steifes Becken blockiert die Bewegungen des Pferdes. Da beim Reiten die Gelenke nur in einem kleinen Bewegungsausmass agieren und oft fälschlicherweise angenommen wird, dass sich ein

Krafttraining im vollen Bewegungsausmass negativ auf den Reitersitz auswirkt, leiden viele Reitende an verkürzten Bändern, verspannten Muskeln oder Gelenksblockaden (Sansom, 2016). Ein verkürzter Musculus Iliopsoas kann beispielsweise das Bein der Reiterin oder des Reiters nach vorne aus der korrekten Position heraus und den Rücken ins Hohlkreuz ziehen. Dies kann wiederum den Tonus im unteren Rücken erhöhen, was eine muskuläre Dysbalance zur Folge hätte (Sansom, 2016). Solche muskulären Dysbalancen erschweren das Einnehmen oder Halten des korrekten Sitzes (Fischer-Zillinger & Weissauer, 2019). Damit die Reitenden die Bewegungen des Pferdes also aufnehmen können, müssen ihre Gelenke beweglich und frei von muskulären Dysbalancen sein (Koch et al., o.D.).

### 1.3 Folgen eines inkorrekten Sitzes

Im Fall eines inkorrekten Sitzes versuchen Pferde die Fehlhaltung der Reiterin oder des Reiters zu kompensieren (Sansom, 2016). Dies kann beim Pferd jedoch langfristig zu Verletzungen führen oder eine *Lahmheit*<sup>5</sup> verursachen. Dabei ist erwiesen, dass solche körperlichen Beschwerden bei Pferden grösstenteils auf einen schlechten Reitersitz zurückzuführen sind (Sansom, 2016). Gemäss der Übersichtsstudie «Rückengesundheit der Schweizer Reitpferdepopulation» (ARAIMIS-No. 2.16.10) sind neben dem Sattel die Reitenden ein gewichtiger Einflussfaktor bei Rückenbeschwerden der Pferde (Heimgartner, 2019). Aus diesem Grund bezeichnet Meyners (2015) die gut-sitzenden Reitenden als den besten Tierschutz. Die physische Fitness der Reitenden ist nach der Studie von Lewis (2019) auch ein entscheidender Faktor für die eigene Gesundheit. Denn eine ungenügende Fitness erhöht das Verletzungsrisiko. Dieses Verhältnis wurde in der Studie von Lewis (2019) mit Hilfe des Functional-Movement-Screens analysiert. Dieser Beweglichkeits- respektive Stabilitätstest misst die funktionelle Fitness, ermittelt das Risiko für Verletzungen und deckt Asymmetrien, Dysbalancen und Schwachstellen auf. Unerfahrene Reitende erzielten in der Studie einen entsprechend tieferen Wert als erfahrene (Lewis, 2019). Auch die Expertin Heidi Notz meint, dass viele Reitende vor allem im Alter an Hüft- oder Rückenbeschwerden

---

<sup>5</sup> Siehe Glossar, S. 56

leiden. Deshalb empfehle sie, zusätzlich neben dem Reiten unter anderem Kraft und Beweglichkeit zu trainieren.

#### **1.4 Aktueller Wissensstand zum Faktor Reitende**

Es gibt nur wenige Personen, die fundiert erklären können, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten es braucht, um gut und pferdegerecht reiten zu können (Walness, 2017). In der Ausbildung von Pferdefachleuten kommt die Biomechanik der Reitenden zu kurz (Heimgartner, 2021). Es herrscht eine grosse Diskrepanz zwischen dem Wissen, wie Pferde auszubilden sind und dem Wissen, wie die Ausbildung der Reitenden zu gestalten ist (von Dietze, 2010). Das Training konzentrierte sich traditionellerweise auf die Arbeit mit dem Pferd (von Dietze, 2010). Genauso interessierten sich die Studien der letzten zwei Jahrzehnte für die Biomechanik und Performance des Pferdes (González & Šarabon, 2020). Es fehlt jedoch an Wissen über die Biomechanik der Reitenden (González & Šarabon, 2020). Die Reitenden sind in der aktuellen Forschung der am meisten vernachlässigte Faktor (Aegerter et al., 2020).

Die Übersichtsstudie «Rückengesundheit der Schweizer Reitpferdepopulation – eine Übersichtsstudie» (ARAMIS-No. 2.16.10) war eine der ersten, welche den Faktor Reiterin respektive Reiter berücksichtigte (Weishaupt et al., 2019). Dr. Christoph Bauer, der Co-Projektleiter, erklärte am Symposium Pferd 2019, dass durch die Studie ein erster Überblick über die Anforderungen und Leistungsparameter von Reitenden geschaffen wurde (Heimgartner, 2019). Aegerter et al. (2020) analysierten mit den Daten der Übersichtsstudie «Rückengesundheit der Schweizer Reitpferdepopulation» verschiedene Korrelationen zwischen der Reitperformance und der physischen Fitness der Reitenden (Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Reaktionsgeschwindigkeit, Beweglichkeit, Gleichgewicht und Symmetrie). Das Ergebnis zeigte, dass die Reitperformance durch Ausdauer, Kraft und Reaktionsgeschwindigkeit positiv beeinflusst wurde. Der Faktor Beweglichkeit beeinflusste die Reitperformance hingegen negativ (Aegerter et al., 2020).

Die Studie von Greve und Dyson (2013) beschreibt die Fitness der Reitenden ebenfalls als gewichtigen Faktor, der die Reitperformance beeinflusst. Die Ergebnisse zeigten, dass erfahrene Reitende mit dem Pferd synchron blieben und es im

Gleichgewicht halten konnten. Unerfahrene Reitende, im Gegensatz, waren steif beziehungsweise angespannt und konnten den Bewegungen des Pferdes nicht folgen. Weiter zeigten erfahrene Reitende in elektromyografischen Aufzeichnungen eine höhere Rumpfmuskelaktivität als unerfahrene (Greve & Dyson, 2013). Die Studie von Hampson und Randle (2015) führte mit Reitenden ein achtwöchiges Rumpffitnessprogramm durch und stellte fest, dass das Training einen signifikanten Einfluss auf die Symmetrie der Reitenden hatte und zu einer Verbesserung der Reitperformance führte. Es wurde ebenso ersichtlich, dass die Reitenden einen geschmeidigeren Sitz und mehr Stabilität im Sattel aufwiesen. Da der Fitnesszustand der Reitenden die Performance und die Gesundheit des Pferdes beeinflusst, sollten nach Hampson und Randle (2015) zertifizierte Fitnessinstruktoren oder Fitnessinstruktoren Teil des Pferdegesundheitsteams sein. Für Sansom (2016) ist klar: Egal ob Profi oder Amateur beziehungsweise Amateurin, es wird besser geritten, wenn neben dem Reiten zusätzlich Kraft und Beweglichkeit trainiert werden. Auch Blokhuis et al. (2008) empfehlen individuelle Trainings neben dem Reiten. Um weitere Zusammenhänge zu klären und Trainingskonzepte für den Reitsport zu entwickeln, braucht es diesbezüglich noch mehr Studien (Weishaupt et al., 2019). Nur so kann die Gesundheit von Pferd und Reitenden gefördert und die Performance beider optimiert werden (Hampson & Randle, 2015).

## **1.5 Physiotherapeutische Relevanz**

Ein guter Sitz muss geschult werden (Beran, 2020). Der Zugang dazu ist allein aus reiterlicher Herangehensweise schwierig (Beran, 2020). Trainerinnen und Trainer sehen zwar Sitzfehler, können diese jedoch nicht immer fachlich spezifizieren (Blokhuis et al., 2008). Es ist schwierig, den Sitz zu beurteilen und Korrekturen vorzunehmen. Ebenso ist es für Reitende schwierig, den Instruktionen zu folgen und den Körper zu koordinieren respektive zu kontrollieren (Blokhuis et al., 2008). Tipps und reiterliche Kommandos reichen nicht immer aus (Beran, 2020). Erweitertes Wissen ausserhalb der reiterlichen Befähigung ist von grossem Nutzen. Eine physiotherapeutische Anleitung zur Haltungs- und Bewegungsschulung kann helfen, die Körperwahrnehmung, Koordination, Stabilität und Mobilität zu

verbessern (Beran, 2020). Nach von Dietze (2010) sollten Reitende, welche sich verbessern möchten, zuerst ihren Körper verstehen und beherrschen lernen.

In anderen Sportarten ist es selbstverständlich, dass durch Physiotherapie muskuloskelettale Beschwerden oder Defizite behandelt werden (Nevison & Timmis, 2013). Im Reitsport war es bisher nicht so (Nevison & Timmis, 2013). Ebenfalls sind sogenannte Sportscreenings im Reiten nicht üblich, wie es in anderen Sportarten der Fall ist (Lewis, 2019). Diese sind für das Erkennen von Defiziten essenziell. Dadurch können Trainerinnen und Trainer sowie Physiotherapierende ihre Interventionen anpassen, die Performance der Sportlerinnen und Sportler verbessern und Verletzungen verhindern (Lewis, 2019).

Mehrere Studien weisen darauf hin, dass die meisten Reitenden als Folge von früheren Verletzungen, Pathologien oder muskuloskelettalen Beschwerden bilaterale Asymmetrien respektive Lateralitäten aufweisen (Nevison & Timmis, 2013). Nevison und Timmis (2012) zeigen mit ihrer Studie, dass mit manueller physiotherapeutischer Intervention am Becken der Reitenden (Gelenkmobilisation und Massage) solche Asymmetrien gelindert und die posturale Stabilität beim Reiten verbessert werden können.

Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten sind Expertinnen und Experten für körperliche Funktionsstörungen und in der Lage, Bewegungsmuster exakt zu erkennen (Physioswiss, o.D.). Sie sind darauf spezialisiert zu beobachten, zu analysieren und Instruktionen auf verschiedenste Arten zu vermitteln, sei es taktil, visuell oder verbal (Physioswiss, o.D.). Demnach können sie physische Defizite, zum Beispiel muskuläre Schwächen oder Asymmetrien, bei Reitenden erkennen und gezielt beheben oder individuelle Trainingsprogramme zusammenstellen. Aus diesem Grund wäre es gewinnbringend, wenn Pferdefachleute und Physiotherapierende zusammenspannen würden, um ein ganzheitliches Trainingskonzept für Pferd und Reitende zu entwickeln und somit die Reitperformance zu verbessern (Aegerter et al., 2020).

## 1.6 Zielsetzung und Fragestellungen

Die Basis für eine gute Reitperformance scheint der korrekte Reitersitz zu sein (Blokhuys et al., 2008). Für den korrekten Sitz sind die Bewegungen des Beckens relevant, weil es die Bewegungen des Pferdes auf die anderen Körperabschnitte, sprich Brustkorb, Kopf und Extremitäten überträgt (Blokhuys et al., 2008). Voraussetzung für den korrekten Sitz sind Kraft und Beweglichkeit der Rumpf- und Beinmuskulatur (Sansom, 2016). Bei der Literaturrecherche für die vorliegende Arbeit wurde jedoch keine Studie gefunden, welche den Zusammenhang zwischen der Kraft und Beweglichkeit im Beckenbereich und dem Sitz untersuchte.

Das Ziel der Arbeit ist, herauszufinden, wie stark der Reitersitz mit der Reitperformance korreliert und wie dabei die Zusammenhänge zwischen dem Reitersitz und der Kraft sowie Beweglichkeit im Beckenbereich aussehen. Die Analyse erfolgte mit Hilfe des Datensatzes der Übersichtsstudie «Rückengesundheit der Schweizer Reitpferdepopulation» (ARAMIS-No. 2.16.10). Die Arbeit beschränkt sich auf die Daten der weiblichen Teilnehmenden, da die Anzahl männlicher Teilnehmenden sehr gering war und die Ergebnisse deshalb nicht repräsentativ für die Gesamtheit gewesen wären. Die Fragestellungen lauten wie folgt:

*A Inwiefern besteht ein Zusammenhang zwischen dem Sitz von Amateur-Reiterinnen und ihrer Reitperformance?*

Aufgrund der vorliegenden Literatur lautet die Hypothese der Fragestellung A: Es besteht ein statistisch signifikanter und positiver Zusammenhang zwischen dem Sitz der Reiterinnen und ihrer Reitperformance.

*B Inwiefern besteht ein Zusammenhang zwischen dem Sitz von Amateur-Reiterinnen und ihrer Kraft im Beckenbereich?*

Die Hypothese der Fragestellung B lautet: Es besteht ein statistisch signifikanter und positiver Zusammenhang zwischen dem Sitz der Reiterinnen und ihrer Kraft im Beckenbereich.

*C Inwiefern besteht ein Zusammenhang zwischen dem Sitz von Amateur-Reiterinnen und ihrer Beweglichkeit im Beckenbereich?*

Die Hypothesen der Fragestellung C lautet: Es besteht ein statistisch signifikanter und positiver Zusammenhang zwischen dem Sitz der Reiterinnen und ihrer Beweglichkeit im Beckenbereich.

## **2 Methodik**

### **2.1 Studiendesign**

Diese Arbeit stützt sich auf die Übersichtsstudie «Rückengesundheit der Schweizer Reitpferdepopulation» (ARAMIS-No. 2.16.10), welche von Juni bis November 2017 an fünf verschiedenen Standorten in der Deutsch- und Westschweiz durchgeführt wurde (Aegerter et al., 2020). Die Untersuchung wurde vom Veterinär- dienst und der Ethikkommission des Kanton Zürichs, Schweiz genehmigt (TVB- Nr. ZH003/17-28698; BASEC-Nr. 2017-00188). Alle teilnehmenden Reiterinnen und Reiter gaben vor Beginn dieser Studie eine schriftliche Einverständniserklärung ab (Aegerter et al., 2020).

### **2.2 Rekrutierung der Reitenden**

Die Übersichtsstudie wurde am 13. Februar 2017 in der Zeitschrift «Bulletin» des Schweizerischen Verbandes für Pferdesport (SVPS) ausgeschrieben (SVPS, 2017). Insgesamt wurden 19'616 Exemplare publiziert (SVPS, 2017). Von den ursprünglich 420 Reitenden, welche sich auf diese Ausschreibung gemeldet hatten, unterschrieben 340 Reitende die Einverständniserklärung (Aegerter et al., 2020). Alle erfüllten die untenstehenden Ein- und Ausschlusskriterien (Aegerter et al., 2020).

Die Einschlusskriterien der Übersichtsstudie waren: Die teilnehmende Reiterin oder der teilnehmende Reiter ist die primäre Reiterin beziehungsweise der primäre Reiter des Pferdes (deckt mindestens zwei Drittel der gerittenen Zeit ab) und ist mindestens 18 Jahre alt. Das Pferd muss angeritten sein und mindestens zwei Stunden pro Woche geritten werden. Zudem muss es zwischen fünf (Jahrgang 2012) und 18 (Jahrgang 1999) Jahre alt sein.

Die Ausschlusskriterien wurden von einem Tierarzt und von Physiotherapierenden beurteilt. Dabei wurden die Disziplin Rennreiten (aufgrund des anderen Reitersitzes) und Reitende beziehungsweise Pferde mit akuten Krankheiten, Verletzungen oder sonstigen Beschwerden, welche die Reitfähigkeit einschränken, ausgeschlossen (Aegerter et al., 2020).



Für die Messungen der Übersichtsstudie wurden von den 340 Reitenden 244 zufällig gezogen (Aegerter et al., 2020). Diese Reduktion musste gemacht werden, da nur eine begrenzte Anzahl Messzeitfenster zur Verfügung standen (30.5 Mess-tage, pro Messtag 8 Reitende) (Aegerter et al., 2020).

Für die Analyse der vorliegenden Arbeit werden nur die vollständigen Datensätze der 244 Reitenden verwendet. Ebenso werden nur Daten von teilnehmenden Frauen analysiert, da die Anzahl teilnehmender Männer an der Übersichtsstudie sehr gering war. Die Ergebnisse wären somit nicht repräsentativ für die Gesamtheit gewesen.

### **2.3 Vorgehensweise**

Die Reitperformance und der Sitz der Reitenden wurden von einer nationalen und unabhängigen Reitrichterin und einem nationalen und unabhängigen Reitrichter anhand von Videoaufnahmen einer absolvierten Reitprüfung bewertet (Aegerter et al., 2020).

Die Kraft und Beweglichkeit im Beckenbereich der Reitenden wurde von drei Physiotherapeutinnen und einem Physiotherapeuten gemessen (Aegerter et al., 2020). Für die Reliabilität der Messungen gab es im Voraus für die Richterin und den Richter sowie für die Physiotherapeutinnen und den Physiotherapeuten eine Schulung von jeweils vier Stunden pro Person. Um den Bewegungsapparat möglichst optimal für die Messungen vorzubereiten, absolvierten die Reitenden vor dem Start der Messungen ein Aufwärmprogramm (Aegerter et al., 2020).

### **2.4 Messungen**

#### **Demografische Daten**

Die zusätzlichen Daten wie das Alter und der Body-Mass-Index wurden zur Charakterisierung der Reitenden mittels Online-Fragebogen erhoben (Aegerter et al., 2020).

## Reitperformance und Sitz

Die Reitrichterin und der Reitrichter benoteten die Reitperformance der zehnmündigen Reitprüfung (Niveau entspricht einer Dressuraufgabe GA 01/40<sup>6</sup>) mit Hilfe von 20 Kriterien, von welchen zwei Kriterien den Sitz beurteilen (Aegerter et al., 2020). Aufgenommen wurde die Reitprüfung mit einer auf einem Tracking-Roboter montierten Videokamera (Pixio Robot Cameraman Move'n Seen, Brest, France), welche einem Funksender folgte, der am Nasenriemen des Pferdes befestigt war (siehe Abbildung 4, S. 17) (Aegerter et al., 2020). In der Reitprüfung kamen alle Gangarten (Schritt, Trab und Galopp) sowie das Halten des Pferdes vor (siehe Anhang B, Abbildung B1, S. 58). Ausserdem wurde während der Reitprüfung in beide Richtungen, das heisst im Uhrzeiger- und Gegenuhrzeigersinn geritten. Den Ablauf der Reitprüfung wurde bei Bedarf von einem Tierarzt vorgelesen. Die 20 Kriterien bewerteten sowohl die Reitenden als auch ihre Pferde (siehe Anhang B, Tabelle B1, S. 59). Für jedes Kriterium wurden sowohl von der Richterin als auch vom Richter eine Note von 0 bis 10 gesetzt, wobei 0  $\triangleq$  nicht ausgeführt und 10  $\triangleq$  hervorragend war. Die Summe aller Noten der Richterin addiert mit der Summe aller Noten des Richters ergab die Reitprüfungsnote, welche die für die vorliegende Arbeit definierte Variable «Reitperformance» beschreibt. Der bestmögliche Score, der insgesamt erreicht werden konnte, betrug 400 Punkte und entspricht somit der bestmöglichen Reitperformance (1 Richterin und 1 Richter, 20 Kriterien, Bestnote 10:  $(1+1) \cdot 20 \cdot 10 = 400$ ) (Aegerter et al., 2020).

**Beispiel:** Die Summe der 20 Noten, welche eine Reiterin von der Richterin erhielt, betrug 110. Die Summe der 20 Noten, welche dieselbe Reiterin vom Richter erhielt, betrug 120. Die Reitprüfungsnote berechnete sich aus der Summe von 110 und 120. Folglich war die erreichte Reitprüfungsnote 230.

---

<sup>6</sup> Siehe Glossar, S. 56

Für die Sitznote, welche die für die vorliegende Arbeit definierte Variable «Sitz» darstellt, sind ausschliesslich zwei Kriterien der Reitprüfung (Kriterium 10: «Position, Gleichgewicht, Geschmeidigkeit» und Kriterium 11: «Hilfen: korrekte Anwendung, Timing, Einfluss, Sensibilität») von Bedeutung, da diese den Sitz der Reitenden beurteilen (siehe Anhang B, Tabelle B1, Kriterium 10 und 11, S. 59). Auch diese Kriterien wurden mit einer Note von 0 bis 10 bewertet (0  $\hat{=}$  nicht ausgeführt und 10  $\hat{=}$  hervorragend) (Aegerter et al., 2020). Da die Richterin und der Richter zu zweit die Prüfung jurierten, wurde für die Analyse der Mittelwert beider Mittelwerte der Kriterien «Position» und «Hilfen» verwendet.

**Beispiel:** Eine Reiterin erhielt von der Richterin für Kriterium 10 die Note 4 und für Kriterium 11 die Note 4.5. Der Mittelwert der Noten der Richterin (4 und 4.5) beträgt 4.25. Beim Richter erhielt dieselbe Reiterin für Kriterium 10 die Note 4.5 und für Kriterium 11 die Note 4.5. Der Mittelwert der Noten des Richters (4.5 und 4.5) beträgt 4.5. Der Mittelwert der zwei soeben berechneten Mittelwerte (4.25 und 4.5) beträgt somit 4.375 und entspricht dem Wert, der für die Berechnungen der vorliegenden Arbeit für die Variable Sitz verwendet wurde.

#### **Abbildung 4**

*Durchführung der Reitprüfung*



*Anmerkung. Eine Abbildung aus dem Skript von Aegerter et al. (2018).*

## Kraft im Beckenbereich

Die drei Physiotherapeutinnen und der Physiotherapeut führten die Messungen der Kraft im Beckenbereich der Reitenden (Kraft der Hüftflexoren, Hüftextensoren, Hüftadduktoren, Hüftabduktoren, Rumpfflexoren und Rumpfextensoren) durch (Aegerter et al., 2020). Für die Quantifizierung der Maximalkraft wurde der Handdynamometer microFET2® (Hoggan scientific, Salt Lake City, Utah, USA) benutzt, welcher die Kraft in Newton bestimmte (Aegerter et al., 2020). Dabei wird die Kraft diverser Muskelgruppen von Hand gemessen. Die Abbildungen 5 und 6 zeigen den Handdynamometer microFET2® und dessen Anwendung. Die Durchführung der Kraftmessungen wurde zu Beginn einmal vorgezeigt, anschliessend hatten die Reitenden jeweils einen Testversuch (Gubler & Bauer, 2017). Nach Aufforderung der Physiotherapierenden, welche von drei runter zählten («3,2,1 drücken»), mussten die Reitenden maximal drücken oder ziehen. Es wurde zweimal im Abstand von zehn Sekunden gemessen, der höhere Wert zählte. Dabei speicherte der Handdynamometer den höchsten Wert, welcher dann abgelesen werden konnte. Bei der Kraft der Hüftflexoren, Hüftextensoren, Hüftadduktoren und Hüftabduktoren wurde sowohl rechts als auch links gemessen. Die Kraftmessungen wurden immer zuerst auf der rechten Seite durchgeführt (Gubler & Bauer, 2017). Für die Analyse der Arbeit wurde anschliessend der Durchschnitt der Maximalkraft von rechts und links berechnet und verwendet.

### Abbildung 5

Handdynamometer microFET2®

Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im Werk vorhanden, sondern nur per URL zugänglich.

<https://www.physiosupplies.de/microfet-2-wireless>

### Abbildung 6

Anwendung Handdynamometer

Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im Werk vorhanden, sondern nur per URL zugänglich.

<https://www.physiosupplies.de/microfet-2-wireless>

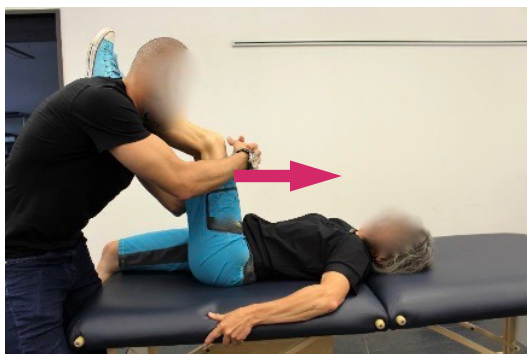
Anmerkung. Zwei Abbildungen von MicroFET 2 Wireless (o.D.).

In den Abbildungen 7 bis 12 ist ersichtlich, wie die Kraft der jeweiligen Muskelgruppen gemessen wurde. Die Pfeile zeigen die Richtung an, in welche die Reitenden drücken oder ziehen mussten.

Die Kraftmessung der Hüftflexoren wurde in Rückenlage auf einer Therapieliege durchgeführt (siehe Abbildung 7) (Gubler & Bauer, 2017). Das zu testende Bein wurde im Kniegelenk sowie im Hüftgelenk 90 Grad gebeugt. Der Unterschenkel desselben Beines wurde auf die Schulter der Physiotherapeutin oder des Physiotherapeuten abgelegt. Der andere Unterschenkel hing über die Kante der Therapieliege. Die Reitenden durften sich an der Liege festhalten und mussten das Knie so stark wie möglich gegen den Widerstand der Physiotherapeutin oder des Physiotherapeuten Richtung Nasenspitze ziehen. Dabei hielt die Physiotherapeutin oder der Physiotherapeut den Handdynamometer gelenksnah am Kniegelenk fest (Gubler & Bauer, 2017).

Für die Kraftmessung der Hüftextensoren mussten die Reitenden bäuchlings mit dem Oberkörper auf die Therapieliege liegen (siehe Abbildung 8) (Gubler & Bauer, 2017). Das Kniegelenk und das Hüftgelenk des Beines, an welchem die Messung durchgeführt wurde, waren 90 Grad gebeugt. Auch bei dieser Kraftmessung konnten sich die Reitenden an der Therapieliege festhalten. Der Handdynamometer wurde gelenksnah am Knie mit einem Gurt fixiert. Die Reitenden mussten das Bein so stark wie möglich gegen den Widerstand des Gurtes nach hinten drücken (Gubler & Bauer, 2017).

**Abbildung 7**  
*Kraftmessung Hüftflexoren*



**Abbildung 8**  
*Kraftmessung Hüftextensoren*



*Anmerkung. Zwei Abbildungen aus dem Skript Gubler und Bauer (2017).*

Die Kraft der Hüftadduktoren und Hüftabduktoren wurde ebenfalls in Rückenlage auf einer Therapieliege gemessen (Gubler & Bauer, 2017). Die Beine lagen dabei hüftbreit auseinander (Gubler & Bauer, 2017).

Bei der Kraftmessung der Hüftadduktoren gaben die Physiotherapierenden den Widerstand innen an den Beinen (siehe Abbildung 9) (Gubler & Bauer, 2017). Der Handdynamometer wurde dabei oberhalb des Malleolus medialis angebracht (Gubler & Bauer, 2017).

Bei der Kraftmessung der Hüftabduktoren gaben die Physiotherapierenden ausser an beiden Beinen einen Widerstand und die Reitenden wurden aufgefordert, so stark wie möglich dagegen zu drücken (siehe Abbildung 10) (Gubler & Bauer, 2017). Der Handdynamometer wurde oberhalb des Malleolus lateralis positioniert (Gubler & Bauer, 2017).

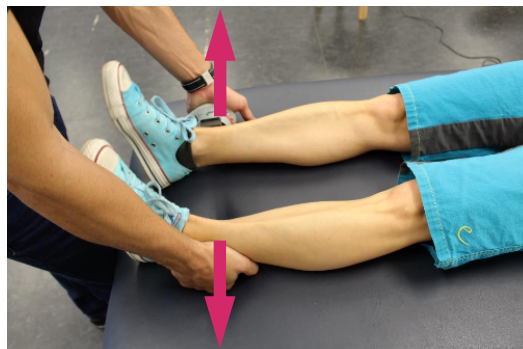
**Abbildung 9**

*Kraftmessung Hüftadduktoren*



**Abbildung 10**

*Kraftmessung Hüftabduktoren*



*Anmerkung. Zwei Abbildungen aus dem Skript von Gubler und Bauer (2017).*

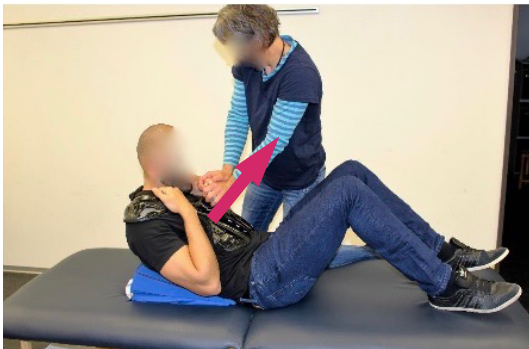
Für die Kraftmessung der Rumpfflexoren mussten die Reitenden einen Brustpanzer anziehen (siehe Abbildung 11, S. 21) (Gubler & Bauer, 2017). Ohne Brustpanzer wäre der punktuelle Druck auf dem Brustbein zu hoch gewesen und hätte zu Verletzungen führen können. Danach wurden die Reitenden aufgefordert, in Rückenlage auf die Therapieliege zu liegen. Zwischen der Therapieliege und dem Rücken der Reitenden befand sich ein Keilkissen, um die Position zu standardisieren. Die Arme sollten auf dem Brustkorb aufliegen, die Finger am Brustpanzer eingehängt. Die Beine waren auf der Therapieliege in 90 Grad Knieflexion aufgestellt. Die Reitenden mussten sich anschliessen maximal gegen den Widerstand der Physiotherapeutin oder des Physiotherapeuten in die Rumpfbeugung drücken.

Der Handdynamometer befand sich mittig auf dem Sternum (Gubler & Bauer, 2017).

Auch bei der Kraftmessung der Rumpfextensoren trugen die Reitenden den Brustpanzer (siehe Abbildung 12) (Gubler & Bauer, 2017). Ohne Brustpanzer wäre hier der punktuelle Druck auf die Dornfortsätze zu hoch gewesen. Diese Testung fand in Bauchlage auf der Therapieliege statt und das Keilkissen befand sich auf der Höhe der Hüfte, um die Position zu standardisieren. Die Fingerspitzen der Reitenden berührten die Schläfen. Die Reitenden wurden aufgefordert, den Oberkörper so stark wie möglich gegen den Widerstand der Physiotherapeutin oder des Physiotherapeuten in die Rückenstreckung Richtung Decke zu drücken. Der Handdynamometer wurde zwischen die Anguli inferiores scapulae positioniert (Gubler & Bauer, 2017).

**Abbildung 11**

*Kraftmessung Rumpfflexoren*



**Abbildung 12**

*Kraftmessung Rumpfextensoren*



*Anmerkung. Zwei Abbildungen aus dem Skript von Gubler und Bauer (2017).*

## Beweglichkeit im Beckenbereich

Die Messungen der maximalen Beweglichkeit im Beckenbereich der Reitenden (Beweglichkeit der Hüftflexion, Hüftextension, Hüftinnenrotation, Hüftausserrotation und Hüftabduktion) wurden von den Physiotherapierenden mithilfe eines digitalen Goniometers (Halo Medical Devices, Perth, Australia) durchgeführt (siehe Abbildungen 13 und 14) (Aegerter et al., 2020).

### Abbildung 13

*Digitales Goniometer  
Halo Medical Devices*

Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im Werk vorhanden, sondern nur per URL zugänglich.  
<https://www.devineexpress.com/products/medline-halo-goniometer-advanced-digital-and-laser-technology-1-pair>

### Abbildung 14

*Anwendung digitales  
Goniometer*

Aus urheberrechtlichen Gründen ist diese Abbildung nicht im Werk vorhanden, sondern nur per URL zugänglich.  
<https://www.devineexpress.com/products/medline-halo-goniometer-advanced-digital-and-laser-technology-1-pair>

*Anmerkung. Zwei Abbildungen von Medline Halo Goniometer Advanced Digital And Laser Technology (o.D.).*

Die Abbildungen 15 bis 19 (siehe S. 23-24) zeigen die Messungen der Hüftgelenksbeweglichkeit. Allerdings wird auf diesen Abbildungen, nicht wie bei den eigentlichen Messungen, das digitale Goniometer (Halo Medical Devices) verwendet. Ausweich- und weiterlaufende Bewegungen wurden nicht toleriert (Aegerter et al., 2020). Es wurde zuerst die rechte Seite und danach die linke Seite gemessen (Gubler & Bauer, 2017). Die Ausnahme bildete die Hüftgelenksabduktion, bei der zuerst die Messung der linken Seite durchgeführt wurde. Es wurde jeweils nur eine Messung pro Seite durchgeführt (Gubler & Bauer, 2017). Für die Analyse respektive Berechnungen wurde jeweils der Mittelwert von rechts und links verwendet.

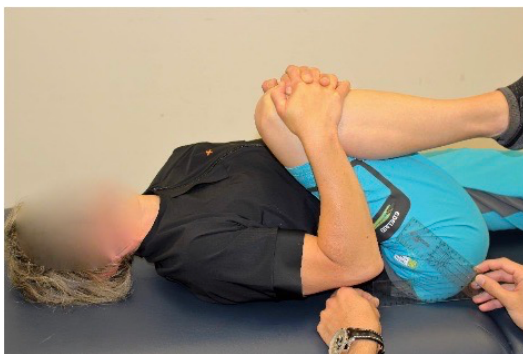


Die Messung der Beweglichkeit der Hüftflexion fand in Rückenlage auf einer Therapieliege statt (siehe Abbildung 15) (Gubler & Bauer, 2017). Die Reitenden erhielten die Anweisung, das zu testende Bein am Knie maximal Richtung Bauch zu ziehen. Anschliessend wurde das Bewegungsausmass mit dem digitalen Goniometer am Drehpunkt, dem Trochanter major, gemessen. Der proximale Hebel war dabei der Beckenkamm mittig und der distale Hebel der Epicondylus lateralis (Gubler & Bauer, 2017).

Um die Beweglichkeit der Hüftextension zu messen, instruierten die Physiotherapeuten den Reitenden den Thomastest (siehe Abbildung 16) (Gubler & Bauer, 2017). Auch für diese Messung war die Ausgangsstellung die Rückenlage auf der Therapieliege. Die Reitenden lehnten an die Kante der Therapieliege, hielten das eine Knie in maximaler Flexion fest und rollten langsam auf den Rücken. Dabei sollten die Tubera ischiadica auf der Therapieliege liegen bleiben. Ausweichbewegungen wurden durch die Physiotherapeuten vor der Messung manuell korrigiert. Das digitale Goniometer wurde an den Drehpunkt, den Trochanter major des hängenden Beines, gehalten. Der proximale Hebel war die horizontale Ebene (die Therapiebank) und der distale Hebel der Epicondylus lateralis (Gubler & Bauer, 2017).

**Abbildung 15**

*Beweglichkeitsmessung Hüftflexion*



**Abbildung 16**

*Beweglichkeitsmessung Hüftextension*



*Anmerkung. Zwei Abbildungen aus dem Skript von Gubler und Bauer (2017).*

Die Messungen der Hüftinnenrotation, Hüftausserrotation und Hüftabduktion fanden alle in Rückenlage auf der Therapieliege statt (Gubler & Bauer, 2017).

Für die Beweglichkeitsmessung der Hüftinnenrotation und der Hüftausserrotation waren sowohl die Hüfte als auch das Knie des zu testenden Beines 90 Grad

flektiert (siehe Abbildungen 17 und 18) (Gubler & Bauer, 2017). Die Physiotherapeuten bewegten den Unterschenkel für die Innenrotation maximal nach außen, für die Aussenrotation maximal nach innen. Die Patella war der Drehpunkt, der proximale Hebel das Schultergelenk und der distale Hebel die Mitte zwischen den Malleoli medialis und lateralis (Gubler & Bauer, 2017).

**Abbildung 17**

*Beweglichkeitsmessung Hüftinnenrotation*



**Abbildung 18**

*Beweglichkeitsmessung Hüftaussenrotation*

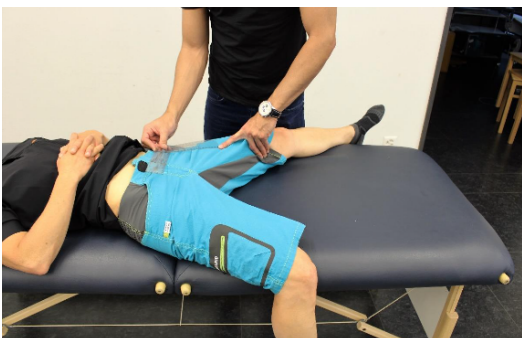


*Anmerkung. Zwei Abbildungen aus dem Skript von Gubler und Bauer (2017).*

Bei der Messung der Beweglichkeit der Hüftabduktion bewegten die Physiotherapeuten das zu testende Bein maximal seitlich weg (siehe Abbildung 19) (Gubler & Bauer, 2017). Der Drehpunkt war der Trochanter major, der proximale Hebel die Spina Iliaca anterior superior (SIAS) kontralateral und der distale Hebel die Patella (Gubler & Bauer, 2017).

**Abbildung 19**

*Beweglichkeitsmessung Hüftabduktion*



*Anmerkung. Eine Abbildung aus dem Skript von Gubler und Bauer (2017).*

## 2.5 Statistik

Für die Analyse der vorliegenden Arbeit wurden alle vollständigen Datensätze der Reitenden verwendet. Die Stichprobengröße wurde dabei nicht berechnet. Alle Berechnungen wurden in Excel durchgeführt.

Für die Merkmale der Reitenden wurde die deskriptive Statistik mit absoluter und relativer Häufigkeit, Mittelwert, Standardabweichung, Median, Minimum und Maximum benutzt. Ebenso wurde die deskriptive Statistik zur Darstellung der besten und schlechtesten Reitprüfungsnote mit dazugehöriger Sitznote angewendet.

Für die Beantwortung der Fragestellung A wurde mit den Variablen Sitz und Reitperformance der Zusammenhang zwischen dem Sitz von Amateur-Reiterinnen und ihrer Reitperformance berechnet.

Für die Beantwortung der Fragestellung B, welche den Zusammenhang zwischen dem Sitz von Amateur-Reiterinnen und ihrer Kraft im Beckenbereich untersucht, wurden die Korrelationen zwischen der Variable Sitz und den Variablen Kraft der Hüftflexoren, Hüftextensoren, Hüftadduktoren, Hüftabduktoren, Rumpfflexoren, Rumpftensoren berechnet.

Bei der Fragestellung C wurden zur Analyse des Zusammenhangs zwischen dem Sitz von Amateur-Reiterinnen und ihrer Beweglichkeit im Beckenbereich die Korrelationen zwischen der Variable Sitz und den Variablen Beweglichkeit der Hüftflexion, Hüftextension, Hüftinnenrotation, Hüftausserrotation, Hüftabduktion berechnet.

Da der Arbeit intervallskalierte Daten zugrunde liegen, konnte der Zusammenhang zwischen zwei Variablen mit dem Pearson-Korrelationskoeffizienten quantifiziert werden. Dieser Koeffizient kann Werte zwischen minus und plus eins annehmen (1 = starke positive Korrelation, -1 = starke negative Korrelation, 0 = keine Korrelation) (Radhakrishnan & Vignesh, 2017). Starke Korrelationen sind Werte von 0.5-1, moderate Korrelationen von 0.3-0.5 und schwache Korrelationen von 0.1-0.3 (Radhakrishnan & Vignesh, 2017). Für die Bestimmung der Signifikanz der Abweichung des Pearson-Korrelationskoeffizienten von Null wurde der P-Wert berechnet. Das Signifikanzniveau alpha wurde auf 0.05 gesetzt. Ist der P-Wert kleiner als 0.05, dann gilt das Ergebnis als statistisch signifikant.

Um mehrere Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Variablen vereinfacht darzustellen (hier: die Zusammenhänge zwischen der Variable Sitz und den Variablen der Kraft und Beweglichkeit im Beckenbereich) wurden zwei Korrelationsmatrizen erstellt. Analog dazu wurde der Zusammenhang zwischen den Variablen Sitz und Reitperformance zur Einheitlichkeit in einer Korrelationsmatrix dargestellt. Ein Streudiagramm sollte zusätzlich helfen, die Korrelation zwischen dem Sitz der Reiterinnen und ihrer Reitperformance grafisch darzustellen.

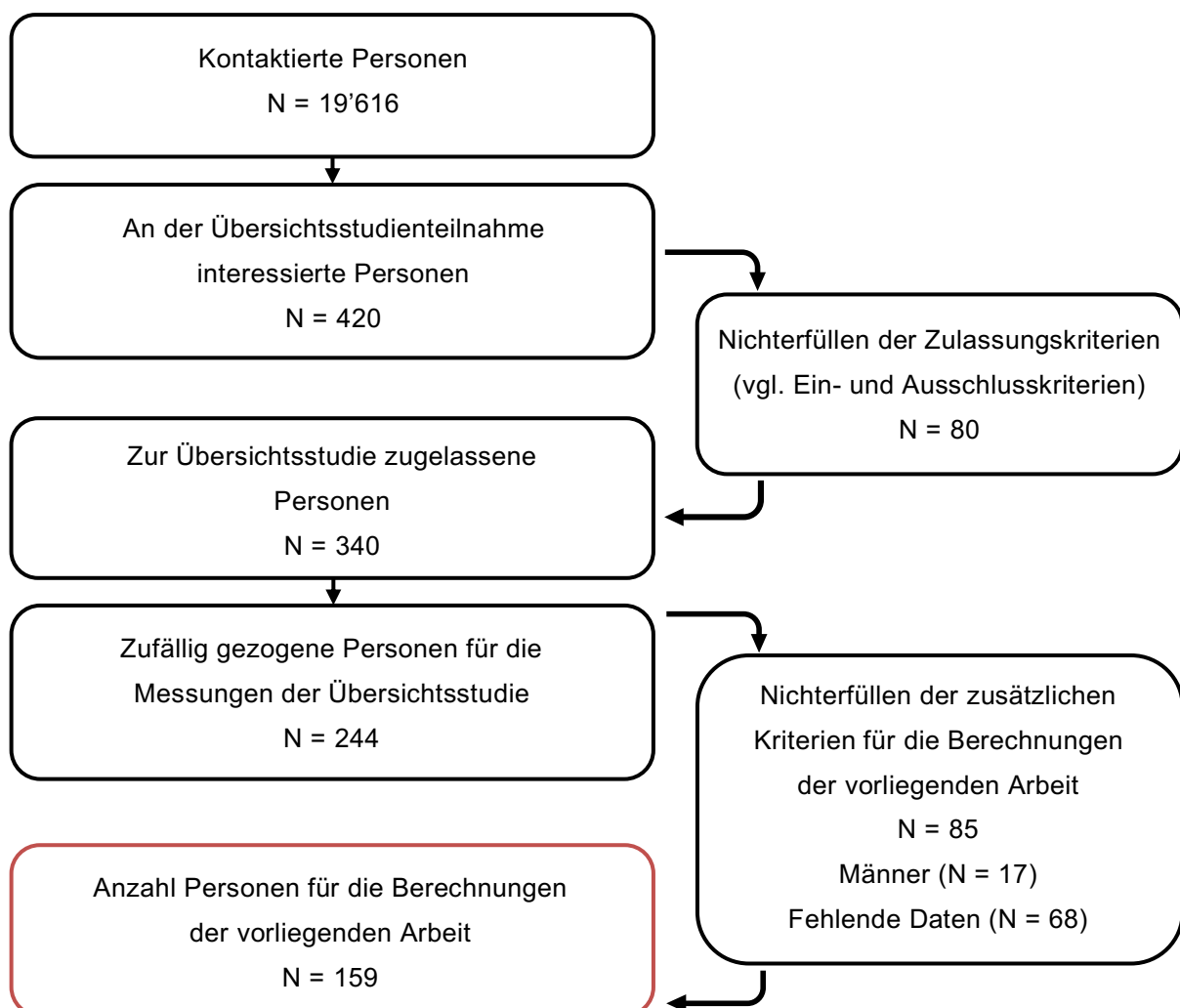
Als Leitlinie für die vorliegende Arbeit wurde die STROBE-Checkliste verwendet (STROBE, o.D.).

### 3 Resultate

#### 3.1 Charakteristika der Teilnehmenden

Von den insgesamt 19'616 kontaktierten Personen nahmen rund 1.24% an den Messungen der Übersichtsstudie, auf welche sich diese Arbeit stützt, teil (Aegerter et al., 2020). Für die Analyse dieser Arbeit kamen lediglich die vollständigen Datensätze von 159 Reiterinnen infrage (siehe Abbildung 20). Das Durchschnittsalter der Reiterinnen betrug 36 Jahre. Die jüngste Reiterin war 18, die älteste 68 Jahre alt. Der durchschnittliche Body-Mass-Index der Reiterinnen betrug 22.9 kg/m<sup>2</sup>. Der minimale Wert war 17.2 kg/m<sup>2</sup>, der maximale 33.3 kg/m<sup>2</sup>. Weitere Eigenschaften der Reiterinnen sind in den Tabellen 1, 3 und 4 ersichtlich.

**Abbildung 20**  
Flussdiagramm



**Tabelle 1**

*Eigenschaften der Reiterinnen: Sitz- und Reitprüfungsnote*

<b>Geschlecht</b> Weiblich	159 (100%)
<b>Sitznote [0-10]</b> Mittelwert (SD) Median [Min, Max]	5.35 (1.17) 5.50 [2.50, 8.63]
<b>Reitprüfungsnote [0-400]</b> Mittelwert (SD) Median [Min, Max]	220 (41.4) 221 [119, 337]

Legende: Reiterinnen N = 159, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum, Sitznote = Variable Sitz, Reitprüfungsnote = Variable Reitperformance

In Tabelle 2 ist sowohl die besterzielte Note in der Reitprüfung mit dazugehöriger Sitznote als auch die schlechteste Reitprüfungsnote mit dazugehöriger Sitznote ersichtlich.

**Tabelle 2**

*Beste und schlechteste Reitprüfungsnote mit dazugehöriger Sitznote*

<b>Beste Reitprüfungsnote [0-400]</b>	<b>Sitznote [0-10]</b>	<b>Schlechteste Reitprüfungsnote [0-400]</b>	<b>Sitznote [0-10]</b>
337	8.63	119	2.75

Legende: Sitznote = Variable Sitz, Reitprüfungsnote = Variable Reitperformance

**Tabelle 3***Eigenschaften der Reiterinnen: Kraft im Beckenbereich*

<b>Kraft Hüftflexoren [Newton]</b>	
Mittelwert (SD)	62.5 (9.45)
Median [Min, Max]	62.6 [33.0, 86.0]
<b>Kraft Hüftextensoren [Newton]</b>	
Mittelwert (SD)	134 (42.4)
Median [Min, Max]	137 [26.5, 253]
<b>Kraft Hüftadduktoren [Newton]</b>	
Mittelwert (SD)	38.4 (8.70)
Median [Min, Max]	38.9 [18.5, 66.8]
<b>Kraft Hüftabduktoren [Newton]</b>	
Mittelwert (SD)	42.1 (8.96)
Median [Min, Max]	41.9 [26.0, 73.9]
<b>Kraft Rumpfflexoren [Newton]</b>	
Mittelwert (SD)	54.4 (8.68)
Median [Min, Max]	54.4 [33.0, 78.2]
<b>Kraft Rumpfextensoren [Newton]</b>	
Mittelwert (SD)	87.0 (26.0)
Median [Min, Max]	91.1 [24.1, 145]

Legende: Reiterinnen N = 159, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum

**Tabelle 4***Eigenschaften der Reiterinnen: Beweglichkeit im Beckenbereich*

<b>ROM Hüftflexion [Grad]</b>	
Mittelwert (SD)	146 (8.05)
Median [Min, Max]	149 [117, 159]
<b>ROM Hüftextension [Grad]</b>	
Mittelwert (SD)	6.98 (5.48)
Median [Min, Max]	7.00 [-14.0, 23.5]
<b>ROM Hüftinnenrotation [Grad]</b>	
Mittelwert (SD)	42.1 (9.76)
Median [Min, Max]	42.5 [14.5, 72.5]
<b>ROM Hüftausßenrotation [Grad]</b>	
Mittelwert (SD)	49.2 (9.30)
Median [Min, Max]	49.0 [26.0, 79.0]
<b>ROM Hüftabduktion [Grad]</b>	
Mittelwert (SD)	40.3 (5.58)
Median [Min, Max]	40.0 [25.0, 57.0]

Legende: Reiterinnen N = 159, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum, ROM = Range of Motion (Beweglichkeit)

### 3.2 Korrelationsmatrizen

#### Sitz und Reitperformance

In der Tabelle 5 ist der Korrelationskoeffizient  $r$  und dessen P-Wert  $p$  zu den Variablen Sitz und Reitperformance zu sehen. In Abbildung 21 ist zudem ein Streudiagramm ersichtlich, welches die Korrelation zwischen dem Sitz und der Reitperformance grafisch darstellt.

Der Sitz der Amateur-Reiterinnen zeigt eine starke und statistisch signifikante Korrelation mit ihrer Reitperformance ( $r = 0.96$ ,  $p < 0.001$ ). Der Korrelationskoeffizient  $r$  ist positiv. Das heisst, die Werte beider Variablen steigen tendenziell gemeinsam an.

**Tabelle 5**

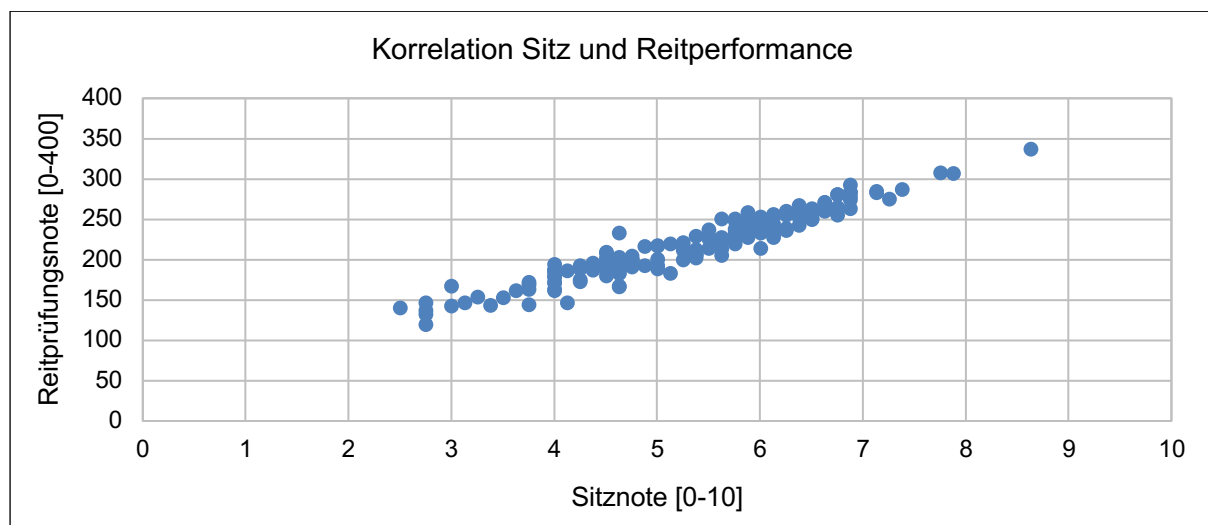
*Korrelationsmatrix der Variablen Sitz und Reitperformance*

	(1)	(2)
(1) Sitz	1.00	
(2) Reitperformance	0.96 <0.001	1.00

Legende: Die Spaltennummerierungen (1) und (2) sind entsprechend den Variablen der Zeilen (1) und (2). Die erste Zeile zeigt den Korrelationskoeffizienten  $r$  und die zweite Zeile den P-Wert  $p$ .

**Abbildung 21**

*Streudiagramm der Variablen Sitz und Reitperformance*





### Sitz und Kraft im Beckenbereich

Tabelle 6 (siehe S. 32) zeigt die Korrelationskoeffizienten  $r$  und die P-Werte  $p$  der Variable Sitz und der Variablen der Kraft im Beckenbereich. Die Variable Sitz hat mit allen Variablen der Kraft im Beckenbereich statistisch signifikante und positive Korrelationen. Es gibt eine statistisch signifikante und moderat positive Korrelation zwischen dem Sitz der Amateur-Reiterinnen und der Kraft ihrer Hüftflexoren ( $r = 0.30$ ,  $p < 0.01$ ). Ebenfalls eine statistisch signifikante und moderat positive Korrelation hat der Sitz mit der Kraft der Hüftadduktoren ( $r = 0.30$ ,  $p < 0.001$ ). Mit folgenden Variablen hat der Sitz statistisch signifikante und schwach positive Korrelationen: Kraft der Hüftextensoren ( $r = 0.20$ ,  $p < 0.01$ ), Kraft der Hüftabduktoren ( $r = 0.24$ ,  $p < 0.01$ ), Kraft der Rumpfflexoren ( $r = 0.27$ ,  $p < 0.001$ ) und Kraft der Rumpfextensoren ( $r = 0.27$ ,  $p < 0.001$ ).

Zusätzlich bestehen statistisch signifikante und stark positive Korrelationen unter den Variablen der Kraft im Beckenbereich. Die Kraft der Hüftflexoren zeigt statistisch signifikante und stark positive Korrelationen mit der Kraft der Hüftadduktoren ( $r = 0.52$ ,  $p < 0.001$ ), der Kraft der Hüftabduktoren ( $r = 0.54$ ,  $p < 0.001$ ) und der Kraft der Rumpfextensoren ( $r = 0.50$ ,  $p < 0.001$ ). Die Kraft der Hüftextensoren weist statistisch signifikante und stark positive Korrelationen mit der Kraft der Hüftabduktoren ( $r = 0.60$ ,  $p < 0.001$ ) und der Kraft der Rumpfextensoren ( $r = 0.64$ ,  $p < 0.001$ ) auf. Die Kraft der Hüftadduktoren zeigt statistisch signifikante und stark positive Korrelationen mit der Kraft der Hüftabduktoren ( $r = 0.76$ ,  $p < 0.001$ ), der Kraft der Rumpfflexoren ( $r = 0.56$ ,  $p < 0.001$ ) und der Kraft der Rumpfextensoren ( $r = 0.70$ ,  $p < 0.001$ ). Bei der Kraft der Hüftabduktoren treten statistisch signifikante und stark positive Korrelationen mit der Kraft der Rumpfflexoren ( $r = 0.53$ ,  $p < 0.001$ ) und der Kraft der Rumpfextensoren ( $r = 0.77$ ,  $p < 0.001$ ) auf. Die Kraft der Rumpfflexoren hat eine statistisch signifikante und stark positive Korrelation mit der Kraft der Rumpfextensoren ( $r = 0.76$ ,  $p < 0.001$ ). Die Kraft der Hüftflexoren weist statistisch signifikante und moderat positive Korrelationen mit der Kraft der Hüftextensoren ( $r = 0.35$ ,  $p < 0.001$ ) und der Kraft der Rumpfflexoren ( $r = 0.46$ ,  $p < 0.001$ ) auf. Die Kraft der Hüftextensoren zeigt statistisch signifikante und moderate Korrelationen mit der Kraft der Hüftadduktoren ( $r = 0.46$ ,  $p < 0.001$ ) und der Kraft der Rumpfflexoren ( $r = 0.41$ ,  $p < 0.001$ ).

**Tabelle 6***Korrelationsmatrix der Variablen Sitz und Kraft im Beckenbereich*

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1) Sitz	1.00						
(2) Kraft Hüftflexoren	0.30 <0.001	1.00					
(3) Kraft Hüftextensoren	0.20 <0.01	0.35 <0.001	1.00				
(4) Kraft Hüftadduktoren	0.30 <0.001	0.52 <0.001	0.46 <0.001	1.00			
(5) Kraft Hüftabduktoren	0.24 <0.01	0.54 <0.001	0.60 <0.001	0.76 <0.001	1.00		
(6) Kraft Rumpfflexoren	0.27 <0.001	0.46 <0.001	0.41 <0.001	0.56 <0.001	0.53 <0.001	1.00	
(7) Kraft Rumpftensoren	0.27 <0.001	0.50 <0.001	0.64 <0.001	0.70 <0.001	0.77 <0.001	0.76 <0.001	1.00

Legende: Die Spaltennummerierungen (1) bis (7) sind entsprechend den Variablen der Zeilen (1) bis (7). Die erste Zeile zeigt den Korrelationskoeffizienten  $r$  und die zweite Zeile den P-Wert  $p$ .

### **Sitz und Beweglichkeit im Beckenbereich**

In der Tabelle 7 (siehe S. 33) stehen die Korrelationskoeffizienten  $r$  und P-Werte  $p$  der Variable Sitz und der Variablen der Beweglichkeit im Beckenbereich.

Bei der Variable Sitz und den Variablen der Beweglichkeit im Beckenbereich gibt es keine statistisch signifikanten Korrelationen.

Bei der Beweglichkeit der Hüftflexion tritt eine statistisch signifikante und moderat positive Korrelation mit der Beweglichkeit der Hüftaussenrotation auf ( $r = 0.34$ ,  $p < 0.001$ ). Die Beweglichkeit der Hüftflexion zeigt statistisch signifikante und schwach positive Korrelationen mit der Beweglichkeit der Hüftextension ( $r = 0.23$ ,  $p < 0.01$ ) und der Beweglichkeit der Hüftinnenrotation ( $r = 0.19$ ,  $p = 0.01$ ). Die Beweglichkeit der Hüftextension zeigt eine statistisch signifikante und schwach positive Korrelation mit der Beweglichkeit der Hüftinnenrotation ( $r = 0.27$ ,  $p < 0.001$ ).

Die Beweglichkeit der Hüftinnenrotation weist eine statistisch signifikante und schwach positive Korrelation mit der Beweglichkeit der Hüftabduktion auf ( $r = 0.23$ ,  $p < 0.01$ ). Bei der Beweglichkeit der Hüftausenrotation tritt eine statistisch signifikante und schwach positive Korrelation mit der Beweglichkeit der Hüftabduktion auf ( $r = 0.27$ ,  $p < 0.001$ ).

**Tabelle 7**

*Korrelationsmatrix der Variablen Sitz und Beweglichkeit im Beckenbereich*

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1) Sitz	1.00					
(2) ROM Hüftflexion	0.15 0.07	1.00				
(3) ROM Hüftextension	0.03 0.67	0.23 <0.01	1.00			
(4) ROM Hüftinnenrotation	-0.07 0.35	0.19 0.01	0.27 <0.001	1.00		
(5) ROM Hüftausenrotation	0.02 0.80	0.34 <0.001	0.12 0.12	-0.12 0.14	1.00	
(6) ROM Hüftabduktion	-0.06 0.48	0.08 0.34	0.06 0.43	0.23 <0.01	0.27 <0.001	1.00

Legende: ROM = Range of Motion (Beweglichkeit). Die Spaltennummerierungen (1) bis (6) sind entsprechend den Variablen der Zeilen (1) bis (6). Die erste Zeile zeigt den Korrelationskoeffizienten  $r$  und die zweite Zeile den P-Wert  $p$ .

## 4 Diskussion

### 4.1 Zusammenfassung

Das Ziel der Arbeit war es, bei Amateur-Reiterinnen die Zusammenhänge zwischen dem Sitz und der Reitperformance sowie zwischen dem Sitz und der Kraft und Beweglichkeit im Beckenbereich zu untersuchen. Die Auswertung ausgewählter Daten der Übersichtsstudie «Rückengesundheit der Schweizer Reitpferdepopulation» (ARAMIS-No. 2.16.10) zeigt einen statistisch signifikanten und stark positiven Zusammenhang zwischen dem Sitz von Amateur-Reiterinnen und ihrer Reitperformance. Je besser die Sitznote ist, desto besser ist die Reitperformance. Der Sitz zeigt mit der Kraft der Hüftflexoren, Hüftextensoren, Hüftadduktoren, Hüftabduktoren, Rumpfflexoren sowie Rumpfextensoren statistisch signifikante und positive Zusammenhänge. Mehr Kraft im Beckenbereich geht mit einer besseren Sitznote einher. Hingegen resultieren keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Sitz der Reiterinnen und ihrer Beweglichkeit der Hüftflexion, Hüftextension, Hüftabduktion, Hüftinnenrotation und Hüftausserrotation. Diese Ergebnisse werden im Folgenden mit Resultaten aus bestehenden Studien verglichen und interpretiert.

### 4.2 Interpretation und Vergleich mit der Literatur

#### Sitz und Reitperformance

Fragestellung A lautete «*Inwiefern besteht ein Zusammenhang zwischen dem Sitz von Amateur-Reiterinnen und ihrer Reitperformance?*». Aufgrund der vorhandenen Literatur wurde ein statistisch signifikanter und positiver Zusammenhang vermutet. Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit zeigt, dass diese Hypothese verifiziert werden kann. Es besteht ein statistisch signifikanter und stark positiver Zusammenhang zwischen dem Sitz der Reiterinnen und ihrer Reitperformance. Das Resultat der vorliegenden Arbeit ist im Einklang mit den Ergebnissen von anderen Studien. So schreiben Greve und Dyson (2013) in ihrem Literaturreview, dass fortgeschrittene Reitende eine stabilere Sitzposition aufweisen als Anfängerinnen und Anfänger.

Hampson und Randle (2015) kommen in ihrer Längsschnittstudie zu einem ähnlichen Schluss. Die beiden Autorinnen zeigen auf, dass Reitende nach einem achtwöchigen Core-Fitnessprogramm eine bessere Reitperformance zeigten und einen sichtbar geschmeidigeren Sitz, weniger axiale Rotation und mehr Stabilität im Sattel aufwiesen. Das Training verhalf den Reitenden zu mehr Symmetrie im Sattel. Gemessen wurde dies anhand der Druckverteilung auf dem Pferderücken (Hampson & Randle, 2015). Im Unterschied zur vorliegenden Arbeit nahmen sowohl Frauen als auch Männer an der Studie teil. Insgesamt waren es jedoch lediglich zehn Reitende, was die Aussagekraft der Ergebnisse stark einschränkt. Diese Zahl ist im Vergleich zur vorliegenden Arbeit mit 159 Reiterinnen weniger repräsentativ.

Auch gemäss Blokhuis et al. (2008) hat die Qualität des Sitzes womöglich einen bedeutenden Einfluss auf die Reitperformance. Weil sich die Qualität des Sitzes im Verhalten des Pferdes widerspiegelt, untersuchte die Studie die Auswirkungen des Sitzes respektive die Auswirkungen eines neunwöchigen Sitz-Verbesserungs-Programms auf das Verhalten des Pferdes. Da das Becken als der wichtigste Teil des Sitzes gilt, definierten die Forschenden für die Analyse 16 Sitzabweichungen im Beckenbereich. Zehn Reitende führten ein neunwöchiges Sitz-Verbesserungs-Programm durch, welches tägliche Kräftigungs- und Beweglichkeitsübungen beinhaltete. Zehn weitere Reitende bildeten die Kontrollgruppe. Die Sitzabweichungen und das Verhalten der Pferde wurden vor und nach der Intervention analysiert. Es zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den zwei Gruppen. Lediglich bei einer der 16 Sitzabweichungen, und zwar bei der posterioren Kippung des Beckens, wurde bei der Interventionsgruppe eine Verbesserung ersichtlich (Blokhuis et al., 2008). Ein Grund für die fehlenden statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen könnte sein, dass die Pferde selbst Asymmetrien oder muskuläre Dysbalancen hatten und sich deshalb ihr Verhalten nicht während den neun Wochen veränderte. Die Reitenden, welche das neunwöchige Sitz-Verbesserungs-Programm durchgeführt hatten, waren dennoch der Meinung, dass ihre Hüften elastischer, ihr Sitz geschmeidiger und ihre Reitperformance besser geworden waren (Blokhuis et al., 2008).

Clayton und Hobbs (2017) sind der Meinung, dass die Beckenbewegung essenziell für den reiterlichen Erfolg ist. In ihrem Literaturreview bemerken sie, dass sich Asymmetrien der Reitenden auf den Sitz auswirken und folgend die Bewegungen des Pferdes limitieren können (Clayton & Hobbs, 2017).

Die Studie von Gandy et al. (2014) zeigt auf, dass eine gute physische Fitness womöglich nicht nur die Stabilität im Sattel und dadurch die Reitperformance verbessert, sondern auch das Verletzungsrisiko verringert. Die Berechnungen der Studie zeigen, dass Anfängerinnen und Anfänger ein 50% höheres Risiko als Fortgeschrittene haben, sich zu verletzen (Gandy et al., 2014). Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass bei mangelnder Sitzqualität das Risiko, vom Pferd zu stürzen, erhöht ist.

### **Sitz und Kraft im Beckenbereich**

Die Fragestellung B lautete: *«Inwiefern besteht ein Zusammenhang zwischen dem Sitz von Amateur-Reiterinnen und ihrer Kraft im Beckenbereich?»*. Die Berechnungen der vorliegenden Arbeit ergeben einen statistisch signifikanten und moderat positiven Zusammenhang sowohl zwischen dem Sitz von Amateur-Reiterinnen und der Kraft ihrer Hüftflexoren als auch zwischen ihrem Sitz und der Kraft ihrer Hüftadduktoren. Ebenfalls bestehen statistisch signifikante und schwach positive Zusammenhänge zwischen dem Sitz und der Kraft der Hüftextensoren, Hüftabduktoren, Rumpfflexoren und Rumpfextensoren. Die in Kapitel 1.2 *Zielsetzung und Fragestellungen* formulierte Hypothese, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem Sitz und der Kraft im Beckenbereich besteht, kann somit verifiziert werden. Ebenfalls bestehen statistisch signifikante und positive Zusammenhänge zwischen den einzelnen Kraftvariablen (Kraft der Hüftflexoren, Hüftextensoren, Hüftadduktoren, Hüftabduktoren, Rumpfflexoren, Rumpfextensoren) der Reiterinnen.

Das Resultat der vorliegenden Arbeit bekräftigt die Ergebnisse der Studie von Hampson und Randle (2015). Denn diese Ergebnisse zeigen, dass die verbesserte Core-Kraft nach dem achtwöchigen Core-Fitnessprogramm mit einem sichtbar geschmeidigeren, symmetrischeren Sitz der Reitenden einher ging. Der Core umfasst die Muskeln des Rumpfes und des Beckens. Seine Stabilität ist

entscheidend für eine effiziente und ökonomische Bewegungsabfolge (Hampson & Randle, 2015).

Die Ergebnisse der Studie von Hyttinen und Häkkinen (2019) sprechen gegen jene der vorliegenden Arbeit. Die Studie untersuchte das Fitnessprofil von fortgeschrittenen Spring- und *Eventing*<sup>7</sup>-Reiterinnen, deren Reitlevel durchschnittlich höher war als jenes der Reiterinnen der vorliegenden Arbeit. Die Studie kam zum Ergebnis, dass sowohl die Spring- als auch die Eventing-Reiterinnen eine geringere Maximalkraft in den Beinen aufwiesen als physisch aktive Nichtreitende. Ebenfalls war das resultierende durchschnittliche Kraftlevel der Rumpfmuskulatur der Reiterinnen vergleichbar mit physisch nicht aktiven Nichtreitenden (Hyttinen & Häkkinen, 2019). Insofern sprechen diese Ergebnisse gegen die Relevanz einer hohen Maximalkraft bei Reitenden für eine gute Reitperformance. Ein Grund dafür könnte die relativ geringe Anzahl Teilnehmerinnen (19 Springreiterinnen und 33 Eventingreiterinnen) an der Studie von Hyttinen und Häkkinen (2019) sein. Es stellt sich auch die Frage, ob die Maximalkraft die entscheidende Kraft fürs Reiten darstellt. Für einen korrekten Reitersitz ist womöglich nicht nur die Maximalkraft der beteiligten Muskelgruppen massgebend, sondern auch das richtige Innervationsmuster respektive die intermuskuläre Koordination und die Kraftausdauer. Es gilt zu überlegen, ob andere Messmethoden zur Evaluation des erforderlichen Kraftlevels von Reitenden für den korrekten Reitersitz in Frage kommen.

González und Šarabon (2020) beispielsweise analysierten den Unterschied zwischen dem neuromuskulären Level von fortgeschrittenen Reitenden und dem von Anfängerinnen und Anfängern. Bei ihrer Studie nahmen sechs Freizeitreitende und neun professionell Reitende an den Messungen teil. Die Muskelaktivität wurde mittels Elektromyographie während dem Reiten gemessen. Die professionell Reitenden zeigten im Vergleich zu den Freizeitreitenden eine schnellere und grössere Aktivierung (sowohl rechts als auch links) des Musculus Obliquus Externus Abdominis (Rumpfflexor), des Musculus Erector Spinae und der Musculi Multifidi (Rumpfextensoren) und des Musculus Vastus Lateralis (Knieextensor). Die maximale Aktivität der Rumpfmuskulatur tritt allerdings später auf als bei den Freizeitreitenden. Erklärt wird dies durch den aufrechteren, ausbalancierteren und

---

<sup>7</sup> Siehe Glossar, S. 56

stabileren Sitz der professionell Reitenden. Die Studie beschreibt zudem eine konstante alternierende Aktivierung der Rumpfflexoren (Musculus Obliquus Externus Abdominis) und Rumpfextensoren (Musculus Erector spinae, Musculi Multifidi) bei den professionell Reitenden. Dies erlaubt ihnen im Becken beweglich zu bleiben und den Bewegungen des Pferdes zu folgen. Freizeitreitende haben eher eine konstante Muskelaktivität, sind grundsätzlich steifer und blockierter im Sitz und haben folglich mehr Mühe, den Bewegungen zu folgen (González & Šarabon, 2020). Die alternierende Aktivität der Rumpfmuskulatur könnte, die bei der vorliegenden Arbeit berechnete, statistisch signifikante und stark positive Korrelation zwischen den Rumpfflexoren und Rumpfextensoren erklären. Die professionell Reitenden sitzen nach González und Šarabon (2020) besser auf dem Pferd, haben den höheren Muskeltonus und mehr Rumpfmuskelaktivität. Im Vergleich zur vorliegenden Arbeit hat die Studie von González und Šarabon (2020) die Kraft der Reitenden während dem Reiten gemessen. Dies ist sinnvoll, da es sich beim Reiten um Bewegungsabläufe handelt, die im Alltag so nicht vorkommen. Bei der vorliegenden Arbeit wurde die Maximalkraft der Reitenden am Boden gemessen. Die Studie von González und Šarabon (2020) liefert somit ein funktionelleres Ergebnis bezüglich des Kraftlevels von Reitenden.

Die Werte der Maximalkraft sollten ausserdem im Zusammenhang mit dem Körpergewicht betrachtet werden, da schwere Personen mit hoher Wahrscheinlichkeit eine grössere Maximalkraft aufweisen als leichte Personen. Die vorliegende Arbeit berücksichtigte weder das Körpergewicht noch den Body-Mass-Index für die Berechnungen der Korrelationen. Nach dem Studium der Charakteristika der Reiterinnen zeigte sich aber, dass der Durchschnitt normalgewichtig ist.

Die Maximalkraft stellt die Basis für andere Kraftarten, wie beispielsweise Schnelkraft und Kraftausdauer, dar (Friedrich, 2016). Auch in Sportarten, in denen die Maximalkraft nicht dominant ist, muss sie im Verhältnis zum Körpergewicht günstig ausgebildet sein. Jede sportliche Leistung ist somit von der Maximalkraft abhängig (Friedrich, 2016). Der Stellenwert der Maximalkraft im Reitsport scheint jedoch noch nicht geklärt zu sein und kann auch mit den Ergebnissen der vorliegenden Daten nicht beurteilt werden. Jede Reiterin und jeder Reiter sollte allerdings ein gutes Kraft-Last-Verhältnis respektive ein gutes Kraftlevel anstreben, um die



eigene Leistungsfähigkeit zu steigern. Dies kann ihnen zu einem geschmeidigeren Sitz und einer besseren Reitperformance verhelfen.

Auch Hyttinen und Häkkinen (2019) sind trotz ihrer Messungen, welche keine ausgeprägte Maximalkraft bei Reiterinnen zeigte, der Meinung, dass Reitende mit einem höheren Kraftlevel klarer mit dem Pferd kommunizieren können und schnellere Reaktionen haben. Ausserdem würden ausbalancierte Kraftverhältnisse bei Reitenden für eine geringere Ermüdung und einen ökonomischen Reitstil sorgen. Unklar bleibt wiederum, welches Level an Kraft für eine gute Reitperformance am besten ist (Hyttinen & Häkkinen, 2019).

Nicht zu vergessen sind die koordinativen Fähigkeiten und das Körpergefühl. Je besser diese sind, desto weniger Maximalkraft wird benötigt. Fällt eine Reiterin oder ein Reiter ständig aus der Balance, kostet dies viel Kraft. Diese Aspekte wurden bei der vorliegenden Arbeit allerdings nicht berücksichtigt.

Wie in Kapitel 1.2 *Physische Voraussetzungen für den korrekten Sitz* ersichtlich, spielt die Rumpfmuskulatur für die Bewegungskontrolle im ganzen Körper eine entscheidende Rolle, denn sie bildet die Körpermitte und kontrolliert die Bewegungen im ganzen Körper (Fastner & Mahnart, 2018). Dies könnte erklären, weshalb die Rumpfextensoren mit allen anderen Variablen der Kraft (Kraft der Hüftflexoren, Hüftextensoren, Hüftadduktoren, Hüftabduktoren und Rumpfflexoren) statistisch signifikant und stark positiv korreliert und die Rumpfflexoren mit drei von fünf Variablen der Kraft (Kraft der Hüftadduktoren, Hüftabduktoren und Rumpfextensoren) statistisch signifikant und stark positiv korreliert. Die übrigen statistisch signifikanten und stark positiven Korrelationen zwischen den Variablen der Kraft im Beckenbereich können dadurch erklärt werden, dass im Normalfall keine grossen Kraftunterschiede zwischen den Muskelgruppen in den Beinen bestehen.

## Sitz und Beweglichkeit im Beckenbereich

Die Fragestellung C lautete: «*Inwiefern besteht ein Zusammenhang zwischen dem Sitz von Amateur-Reiterinnen und ihrer Beweglichkeit im Beckenbereich?*».

Die Berechnungen der vorliegenden Arbeit geben bei keiner der fünf Variablen der Beweglichkeit (Hüftflexion, Hüftextension, Hüftinnenrotation, Hüftausserrotation und Hüftabduktion) eine statistisch signifikante Korrelation mit der Variable Sitz an. Unsere Hypothese, dass es zwischen der Beweglichkeit im Beckenbereich und dem Sitz einen statistisch signifikanten und positiven Zusammenhang gibt, wurde durch die Berechnungen nicht bestätigt.

Gegen das Resultat der vorliegenden Arbeit spricht die Literatur von Sansom (2016). Laut der Literatur von Sansom (2016) ist die Beweglichkeit, vor allem in den Hüftgelenken, notwendig, damit die Reitenden den Bewegungen des Pferdes folgen können und diese nicht blockieren. Die Beweglichkeit in den Gelenken ist nur gegeben, wenn die Muskeln elastisch und nicht verkürzt sind. Verkürzte Muskeln können die Gelenke und somit die Bewegungen der Reitenden blockieren (Sansom, 2016). Dass Muskelverkürzungen sowie Beweglichkeitseinschränkungen im Beckenbereich zu Dysbalancen und Asymmetrien führen können und die Reitenden aus der Neutralstellung beziehungsweise aus dem Gleichgewicht bringen, zeigt ebenfalls die Literatur von Koch et al. (o.D.).

Auch die Studie von Hobbs et al. (2014) befasste sich mit Symmetrien beziehungsweise Asymmetrien von Reitenden im Zusammenhang mit der Beweglichkeit. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass zum einen eine schlechte Beweglichkeit im Beckenbereich mit Asymmetrien einher geht und zum anderen die Beweglichkeit mit zunehmendem Reiterniveau abnimmt (Hobbs et al., 2014). Diese Ergebnisse könnten folglich interpretiert werden: Bei einem hohen Reiterniveau wurde bereits viele Stunden geritten und somit die Muskulatur stark beansprucht. Durch hohe Beanspruchung über eine längere Zeitspanne im gleichen Bewegungsausmass kann die Muskulatur adaptieren. Dies ist vergleichbar mit einer Werfschulter von Handballspielerinnen und Handballspielern, die sich durch eine sportspezifische Adaptation entwickelt. Wenn die Reitenden keinen geschmeidigen Sitz, sondern ein steifes, anstatt mobiles Becken haben, arbeiten einzelne Muskelgruppen im Vergleich zu anderen Muskelgruppen mehr. Dies kann zu

muskulären Dysbalancen führen. Das heisst, gewisse Muskeln sind zu kurz und gewisse zu lang. Diese Muskellängenunterschiede haben Asymmetrien zur Folge. Asymmetrien führen bei den Reitenden zu einem unökonomischen Sitz, wie dies beispielsweise bei einem Spaltsitz der Fall ist.

Auch die Ergebnisse von Blokhuis et al. (2008) stimmen nicht mit jenen der vorliegenden Arbeit überein. Die Studie analysierte, wie im Abschnitt *Sitz und Reitperformance* bereits erwähnt, die Auswirkungen eines neunwöchigen Sitz-Verbesserungs-Programms auf das Verhalten des Pferdes. Das Trainingsprogramm beinhaltete unter anderem Übungen zur Verbesserung der Beweglichkeit. Die Reitenden hatten nach den neun Wochen Training das Gefühl, dass ihre Hüfte elastischer und ihr Sitz geschmeidiger waren (Blokhuis et al., 2008). Diese Aussage der Reitenden ist jedoch subjektiv und wurde nicht durch Messungen belegt. Möglicherweise führten die Beweglichkeitsübungen zu einer Verbesserung der potenziell vorhandenen Asymmetrien respektive muskulären Dysbalancen der Reitenden. Dies würde zu der Aussage der Reiterinnen passen, dass das Trainingsprogramm einen positiven Einfluss auf ihren Sitz und ihre Beckenbeweglichkeit hatte.

Womöglich ist beim Reiten nicht die Beweglichkeit der Gelenke, sondern vielmehr die Beweglichkeit der Muskeln entscheidend. Somit steht zur Diskussion, ob bei den Reitenden die Muskellängen anstatt die Gelenkbeweglichkeit gemessen werden sollten. Der in Kapitel 2.4 *Messungen* beschriebene Thomastest könnte beispielsweise auch zur Messung der Muskellängen verwendet werden. Ein Grund, weshalb bei der vorliegenden Arbeit die Beweglichkeit im Beckenbereich nicht mit dem Sitz korreliert, könnte auch sein, dass alle Reiterinnen ausreichend beweglich waren respektive ein grosses Beweglichkeitsausmass im Beckenbereich hatten. Wäre beispielsweise die Hälfte der Reiterinnen komplett unbeweglich gewesen, dann hätte es vielleicht eine Korrelation zwischen der Beweglichkeit und dem Sitz gegeben. Wahrscheinlich ist eine gewisse Beweglichkeit im Beckenbereich notwendig, um einen korrekten Sitz einnehmen zu können. Wenn jedoch die Beweglichkeit ausreichend gut ist, spielen möglicherweise andere Faktoren eine wichtigere Rolle. Ein weiterer Grund könnte sein, dass es bei den Reiterinnen der vorliegenden Arbeit zu gar keiner Adaptation der Muskulatur beziehungsweise zu keiner Muskelverkürzung kommen konnte, da sie zu wenig Stunden

geritten waren. Um herauszufinden, wie beweglich die Reiterinnen im Beckenbereich im Vergleich zu den Normwerten sind, werden im Folgenden die Daten der vorliegenden Arbeit mit den Normwerten verglichen. Die Normwerte der Beckenbeweglichkeit sind bei der Hüftflexion 130-140 Grad, Hüftextension 10-15 Grad, Hüftinnenrotation 30-40 Grad, Hüftausenrotation 40-50 Grad und bei der Hüftabduktion 30-40 Grad (Hochschild, 2012). Die bei den Reiterinnen dieser Studie gemessenen Mittelwerte betragen bei der Hüftflexion 146 Grad, der Hüftextension 6.98 Grad, der Hüftinnenrotation 42.1 Grad, der Hüftausenrotation 49.2 Grad und der Hüftabduktion 40.3 Grad. Die Reiterinnen waren bei den Beweglichkeitsmessungen der Hüftflexion, der Hüftinnenrotation und der Hüftabduktion also über den Normwerten. Die Mittelwerte der Hüftausenrotation liegen im Normbereich. Diese Ergebnisse würden die Hypothese bestätigen, dass die Reiterinnen eine ausreichende Beweglichkeit im Beckenbereich hatten und dass möglicherweise deshalb keine Korrelation mit der Variable Sitz besteht. Nur bei der Beweglichkeit der Hüftextension sind die Werte der Reiterinnen unterhalb der Normwerte. Dies könnte darauf hinweisen, dass einige der untersuchten Reiterinnen tatsächlich einen verkürzten Musculus Iliopsoas hatten. Durch spezielle Tests für die Muskelänge, wie dem Thomastest, müsste der Musculus Iliopsoas genauer untersucht werden. Sofern dieser verkürzt ist, kann folglich die Hüftextension eingeschränkt sein. Ein weiterer Grund, weshalb die Beweglichkeit im Beckenbereich nicht mit dem Sitz korreliert, könnte sein, dass viel mehr die Symmetrie zwischen den Muskellängen von Relevanz ist und weniger die Normwerte der Beweglichkeit selbst. Auch die Ergebnisse der Querschnittstudie von Aegerter et al. (2020) decken sich nicht mit dem Ergebnis dieser Arbeit. Die Studie von Aegerter et al. (2020) zeigt allerdings einen statistisch signifikanten negativen Zusammenhang zwischen der Beweglichkeit und der Reitperformance. Das heisst, je beweglicher die Reitenden waren, desto schlechter war die Reitperformance. Ein wesentlicher Unterschied gibt es bei der Wahl der Variablen, denn Aegerter et al. (2020) untersuchte den Zusammenhang der Reitperformance und der Beweglichkeit. In dieser Arbeit wurde der Zusammenhang des Sitzes und der Beweglichkeit untersucht. Es stellt sich die Frage, wieso die Reitperformance zwar mit dem Sitz korreliert, diese zwei Variablen aber unterschiedlich mit der Beweglichkeit korrelieren. Ausserdem hat

Aegerter et al. (2020) für die Statistik ein lineares Modell verwendet, wobei andere Faktoren, die ausserhalb der Beweglichkeit lagen, ebenfalls berücksichtigt wurden. Das Resultat, ein negativer Zusammenhang zwischen der Beweglichkeit und der Reitperformance, ist daher nur unter Berücksichtigung aller anderen Faktoren des Modells gültig. In dieser Arbeit wurden die Zusammenhänge mit dem Pearson-Korrelationskoeffizienten berechnet. Diese unterschiedliche Wahl der Statistik könnte die verschiedenen Ergebnisse erklären.

### 4.3 Stärken und Schwächen

Bei der vorliegenden Arbeit gab es Stärken und Schwächen, welche die Ergebnisse beeinflusst haben.

Eine Stärke ist die Anzahl der Reiterinnen, die für die vorliegende Arbeit gewählt wurde. Viele Studien, die im Kapitel 4.2 *Interpretation und Vergleich mit der Literatur* erwähnt wurden, haben keine repräsentative Zahl an Teilnehmenden gewählt. Das heisst, es waren meist unter 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmer. In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten von 159 Reiterinnen verwendet, was zu einem repräsentativen Ergebnis, zumindest für Frauen, führt.

Eine weitere Stärke ist die Altersspanne, welche die erwachsenen Reiterinnen der vorliegenden Arbeit repräsentieren. Die Reiterinnen haben ein Alter von 18 bis 68 Jahren. Diese Altersspanne ist repräsentativ für den Reitsport, denn weder im Amateur- noch im Spitzensport gibt es ein Alterslimit. Dies zeigt sich auch beim Mittelwert des Alters der vorliegenden Arbeit, verglichen mit dem Mittelwert des Alters diverser Studien. Zum Beispiel liegt bei der Studie von Hobbs et al. (2014) der Mittelwert des Alters bei 39 Jahren. In der vorliegenden Arbeit beträgt der Mittelwert des Alters 36 Jahre.

Eine weitere Stärke dieser Arbeit zeigt sich bei den Messungen der Beweglichkeit im Beckenbereich. Die Messungen konnten präzise durchgeführt werden, da ein digitales Goniometer verwendet wurde, was eine Objektivierung der Beweglichkeitsausmasse genau ermöglichte. Im Alltag haben Physiotherapeutinnen oder Physiotherapeuten diese Möglichkeit nicht. Normalerweise wird mit einem manuellen Goniometer gemessen oder das Bewegungsausmass wird von Auge

geschätzt. Dabei kann es zu mehr Differenzen und Ungenauigkeiten bei der Messung kommen.

Zu den Stärken gehören ausserdem die Ein- und Ausschlusskriterien, wie die Reiterinnen ausgewählt wurden. Es gab für alle Reiterinnen die gleichen Rahmenbedingungen. Da die Auswahl der Reiterinnen sinnvoll eingegrenzt wurde, konnten präzise Aussagen zu den Ergebnissen gemacht werden.

Ein Schwachpunkt der Arbeit ist, dass die Ausrüstung nicht berücksichtigt wurde. Ob der Sattel zu den Reitenden oder zum Pferd passt oder ob die Reitprüfung in einem Dressur- oder Springsattel geritten wird, spielt eine wichtige Rolle. Denn der Sattel hat sowohl auf den Reitersitz als auch auf die Reitperformance Auswirkungen (Beran, 2020). In einem Dressursattel haben Reitende automatisch eine stabilere Sitzposition (Redaktion CAVALLO et al., 2010). Bei einem Springsattel ist mehr Gleichgewichtsarbeit seitens der Reitenden gefordert. Ist der Sattel für das Becken der Reiterin oder des Reiters beispielsweise zu gross, ist es wiederum schwierig für sie, das Gleichgewicht zu finden und den Bewegungen des Pferdes zu folgen (Redaktion CAVALLO et al., 2010). Ein weiterer Aspekt sind die unterschiedlichen Hüftgelenksstellungen im Dressursattel im Vergleich zum Springsattel. Im Dressursattel haben die Reitenden automatisch den grösseren Hüftflexionswinkel, da die Beine weniger flektiert sind. Adaptiert die Muskulatur in einem grösseren Hüftflexionswinkel, sind die Verkürzungen weniger ausgeprägt, wie es bei einem kleineren Hüftflexionswinkel im Springsattel der Fall wäre. Ebenfalls sollte der Sattel auf das Pferd passen, damit sich keine Druckstellen entwickeln und das Pferd in seinen Bewegungen nicht eingeschränkt wird (Beran, 2020).

Die Komponente Pferd könnte Einfluss auf das Ergebnis der Reitprüfung haben. Denn die Pferde variieren unter anderem in ihrem Ausbildungsstand, ihren Gangarten oder auch in ihrer Abstammung. Wenn ein Pferd bereits sehr gut ausgebildet ist, von einem erfolgreichen Dressurpferd abstammt oder sehr weiche und elegante Gangarten besitzt, kann es den Reitenden leichter fallen, eine gute Reitperformance zu zeigen.

Einfluss auf das Ergebnis der Reitprüfung könnte aber auch das Reitlevel der Reitenden haben. Die Studie von Lewis (2019) spricht dafür, dass fortgeschrittene

Reitende physisch fitter sind und eine bessere Reitperformance zeigen als Anfängerinnen und Anfänger. In dieser Arbeit mussten die Reiterinnen zwar mindestens zwei Drittel der gesamten Reitzzeit des Pferdes abdecken, aber es gab keine Limitationen bezüglich Reiterfahrung oder Anzahl Reitstunden pro Woche.

Die vorliegende Arbeit hat ausserdem die männlichen Teilnehmenden nicht berücksichtigt, weil deren Anzahl nicht repräsentativ gewesen wäre.

Weitere Schwachpunkte gab es bei den Messverfahren der Kraft. Bei den Maximalkraftmessungen waren es die Physiotherapierenden selbst, die den Widerstand vorgaben. Ob die Reiterinnen gegen einen mobilen Gegenstand (Handdynamometer) maximal drücken konnten, ist fragwürdig. Möglicherweise hätten die Reiterinnen mehr Kraft erzeugen können, als die Physiotherapierenden überhaupt entgegenbrachten. Eine stabile Referenz, wie zum Beispiel ein fixierter Gurt, könnte ein potenzielles Ungleichgewicht der Kräfte vermeiden. Ebenso wurde, wie bereits erwähnt, die Kraft am Boden gemessen. Es wäre funktioneller, wenn die Kraftmessungen direkt im Sattel stattgefunden hätten.

## 5 Schlussfolgerung

### 5.1 Zusammenfassung

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die Reitperformance mit dem Reitersitz zusammenhängt. Sowohl die Resultate der vorliegenden Arbeit als auch jene der vorhandenen Literatur sprechen für die Relevanz des korrekten Reitersitzes für die Qualität der Reitperformance. Ebenfalls scheint die Kraft im Beckenbereich eine bedeutende Rolle für den Reitersitz, vor allem in Bezug auf Symmetrie und Gleichgewicht, zu spielen. Unklar bleibt, welche Art von Kraft und welches Kraftlevel für Reitende entscheidend ist. Bezüglich des Zusammenhangs zwischen dem Reitersitz und der Beweglichkeit im Beckenbereich gehen die Meinungen auseinander. Einerseits spricht die Literatur für die Relevanz von Beckenbeweglichkeit für Reitende. Andererseits zeigen Studien, dass die Beweglichkeit negativ mit der Qualität des Reitersitzes korreliert. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Reitersitz und der Beweglichkeit im Beckenbereich. Dennoch scheint für Reitende die Beweglichkeit der Muskulatur wesentlicher als die Beweglichkeit der Gelenke zu sein. Aus physiotherapeutischer Sicht kann gesagt werden, dass ein ausgeglichenes Kraft- und Beweglichkeitstraining Asymmetrien, muskuläre Dysbalancen oder Verletzungen vermeiden kann. Wie die Literaturlage nämlich zeigt, gehen solche Beschwerden mit einer verminderten Leistungsfähigkeit, also einem qualitativ schlechteren Reitersitz und einer qualitativ schlechteren Reitperformance, einher.

### 5.2 Theorie-Praxis-Transfer

Sowohl das Resultat der vorliegenden Arbeit als auch die Ergebnisse der gefundenen Literatur sprechen, wie zuvor erwähnt, für die Relevanz des Reitersitzes für die Reitperformance. Das bedeutet, dass Reitende in der Ausbildung respektive im Training viel Zeit in ihren Sitz investieren sollten. Laut Experte Markus Niklaus, Verantwortlicher der Nachwuchsförderung und der Ausbildung von *Offiziellen*<sup>8</sup> des Schweizerischen Verbandes für Pferdesport (SVPS) sei das Bewusstsein für eine

---

<sup>8</sup> Siehe Glossar, S. 56



artgerechte, sensible Ausbildung der Pferde und der damit verbundenen physischen Voraussetzungen der Reitenden in den letzten Jahren gestiegen. Das Bewusstsein dafür muss aus Sicht der Autorinnen dieser Arbeit aber weiter steigen, vor allem im Breitensport und nicht nur im Leistungssport. Da es für Reitende und teils auch für Trainerinnen und Trainer schwierig ist, die Ursachen von Sitzabweichungen zu erkennen und zu definieren, sollten Physiotherapierende hinzugezogen werden. Mit dieser Zusammenarbeit können Dysbalancen und Defizite optimal erkannt und behandelt werden. Auch die Expertin Heidi Notz unterstützt diese Zusammenarbeit und betont die Essenz der Thematik, weil die Gesundheit der Reitenden und der Pferde bei Ignoranz darunter leiden.

Ebenfalls ist auffällig, dass bei Reitschwierigkeiten oder einer schlechten Reitperformance oft beim Pferd nach der Ursache gesucht wird anstatt bei den Reitenden. In Zukunft sollten Sitzfehler aufgezeichnet, definiert und gemeinsam mit Physiotherapierenden analysiert werden. Dabei ist es wichtig, dass auch die Physiotherapierenden ein Verständnis für den korrekten Sitz und den Reitsport mitnehmen, um die Bewegungsmechanismen zu verstehen. Ein gutes Kraft- und Beweglichkeitslevel könnte Reitende vor muskuloskelettalen Beschwerden und Sitzfehlern schützen. Dafür müssen die Reitenden neben dem Reiten zusätzlich trainieren.

### **5.3 Zukünftige Forschung**

Es gibt bisher keine Studien, welche Messungen durchführten, die den Zusammenhang des Sitzes mit Komponenten der physischen Fitness von Reitenden direkt untersuchten. Da nur vereinzelt Fachliteratur zu dieser Thematik existiert, war ein Datenvergleich sehr schwierig. Wie bereits in Kapitel *1.4 Aktueller Wissensstand zum Faktor Reitende* erwähnt, ist die Thematik Biomechanik der Reitenden kaum erforscht.

Die Resultate dieser Arbeit liefern neue Erkenntnisse und schaffen Raum für weitere Forschung. Die Fähigkeiten, welche die Reitenden brauchen, um den korrekten Sitz einnehmen respektive halten zu können, sind noch nicht vollständig geklärt. Der Sitz sollte weiter untersucht werden, denn die Relevanz des Sitzes für die Reitperformance scheint gegeben. Um bei den Reitenden Dysbalancen

festzustellen, machen Messungen der Maximalkraft Sinn. Um den Sitz jedoch möglichst realitätsnah zu untersuchen, könnten Messungen während des Reitens durchgeführt werden. Möglicherweise könnten solche Messungen auch auf Bullriding Maschinen stattfinden.

Zukünftige Studien sollten eine repräsentative Anzahl an Teilnehmenden haben, beide Geschlechter berücksichtigen und objektive sowie zuverlässige Messungen durchführen, damit Vergleiche mit anderen Resultaten möglich sind.

#### **5.4 Fazit aus physiotherapeutischer Sicht**

Die vorliegende Arbeit zeigt auf, dass im Reitsport eine Zusammenarbeit mit Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten viel Potenzial hat und in Zukunft gefördert werden sollte. Denn: auf ein Pferd sitzen kann jeder – korrekt allerdings nicht. Die Physiotherapie könnte einen wichtigen Beitrag zur Prävention von Asymmetrien, muskulären Dysbalancen und Verletzungen bei den Reitenden leisten und damit indirekt das Wohl der Pferde fördern. Beides dürfte auch zu einer Leistungsverbesserung führen, sowohl bei professionell Reitenden wie auch bei Amateur-Reitenden.

## Literaturverzeichnis

- Aegerter, A. (2018). *The influence of riders physical fitness domains on riding performance: A cross-sectional study*. [Masterarbeit, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich]. Abgerufen am 17. April 2022, von <https://www.aramis.admin.ch/Default?DocumentID=67971&Load=true>
- Aegerter, A., Latif, S., Weishaupt, M., Gubler, B., Rast, F., Klose, A., Pauli, C., Meichtry, A., & Bauer, C. (2020). An investigation into the association of the physical fitness of equestrians and their riding performance: A cross-sectional study. *Comparative Exercise Physiology*, 16(2), 137–145. <https://doi.org/10.3920/CEP190052>
- Aegerter, A., Weishaupt, M. A., Gubler, B., Latif, S., Rast, F., Pauli, C., Meichtry, A., Klose, A., & Bauer, C. (2018). *The association of riders' physical fitness with riding performance*. 1st Swiss Sportfisiology & Sports Med Conference, Bern, 15-16 November 2018. <https://doi.org/10.21256/zhaw-3208>
- Beran, A. (2020). *Der Dressursitz* (3. Aufl.). Crystal Verlag.
- Bianchi, G. (2014). *Sicherheitsanalyse zum Pferdesport in der Schweiz: Unfall-, Risikofaktoren und Interventionsanalyse*. Beratungsstelle für Unfallverhütung. PDF.
- Biomechanisch korrekt Reiten. (o.D.). *Was ist BKR? BKR*. Abgerufen am 16. April 2022, von <https://www.biomechanischkorrektreiten.ch>
- Blokhuis, M. Z., Aronsson, A., Hartmann, E., Van Reenen, C. G., & Keeling, L. (2008). Assessing the Rider's Seat and Horse's Behavior: Difficulties and Perspectives. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 11(3), 191–203. <https://doi.org/10.1080/10888700802100876>
- Clayton, H. M., & Hobbs, S.-J. (2017). The role of biomechanical analysis of horse and rider in equitation science. *Applied Animal Behaviour Science*, 190, 123–132. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.02.011>
- Davidson, E. J. (2018). Lameness Evaluation of the Athletic Horse. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 34(2), 181–191. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2018.04.013>

- Fastner, G., & Mahnart, I. (2018). *Flacher Bauch—Starker Rücken: Effektives Training für die Körpermitte* (2. Aufl.). Meyer & Meyer Verlag.
- Fischer-Zillinger, M., & Weissauer, C. (2019). *Der korrekte Sitz des Reiters*. Müller Rüschlikon.
- Friedrich, W. (2016). *Optimales Sportwissen* (3. Aufl.). Spitta GmbH.
- Gandy, E. A., Bondi, A., Hogg, R., & Pigott, T. M. C. (2014). A preliminary investigation of the use of inertial sensing technology for the measurement of hip rotation asymmetry in horse riders. *Sports Technology*, 7(1–2), 79–88.  
<https://doi.org/10.1080/19346182.2014.905949>
- Geweniger, V., & Bohlander, A. (2016). *Das Pilates-Lehrbuch* (2. Aufl.). Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-49063-1>
- Glosten, B. (2015). *The riding doctor* (1. Aufl.). Trafalgar Square Books.
- González, M. E., & Šarabon, N. (2020). Muscle modes of the equestrian rider at walk, rising trot and canter. *PLOS ONE*, 15(8), e0237727.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237727>
- Greve, L., & Dyson, S. (2013). The horse–saddle–rider interaction. *The Veterinary Journal*, 195(3), 275–281. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.10.020>
- Gubler, B., & Bauer, C. (2017, Februar). *Testmanual Equinus Projekt*. PDF.
- Hampson, A., & Randle, H. (2015). The influence of an 8-week rider core fitness program on the equine back at sitting trot. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 1145–1159.  
<https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868858>
- Heimgartner, C. (2019, Dezember 17). *Sportmedizin für Pferde: Rücken gut, alles gut?* Schweizerischer Verband für Pferdesport. Abgerufen am 16. April 2022, von <https://www.fnch.ch/de/Pferd/Aktuell/Alle-News-1/Sportmedizin-fuer-Pferde-br-Ruecken-gut-alles-gut.html>
- Heimgartner, C. (2021). Bulletin. *Schweizerischer Verband für Pferdesport*, 06/21. Abgerufen am 17. April 2022, von [https://issuu.com/fnch.ch/docs/2002593\\_210149\\_svps\\_bulletin\\_06\\_2021\\_low](https://issuu.com/fnch.ch/docs/2002593_210149_svps_bulletin_06_2021_low)

- Hobbs, S. J., Baxter, J., Broom, L., Rossell, L.-A., Sinclair, J., & Clayton, H. M. (2014). Posture, Flexibility and Grip Strength in Horse Riders. *Journal of Human Kinetics*, 42, 113–125. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0066>
- Hochschild, J. (2012). *Strukturen und Funktionen begreifen—Funktionelle Anatomie—Therapierelevante Details* (3. Aufl.). Thieme.
- Hyttinen, A.-M., & Häkkinen, K. (2019). Physical fitness profile in female horseback riders. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(12). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.09530-6>
- Kleven, H. K. (2017). *Biomechanik und Physiotherapie für Pferde* (4. Aufl.). FNverlag.
- Koch, L. M., Peiler, C., & Riedel, M. (o.D.). Sportmotorischer Test für Reiter. *Deutsches Olympiade-Komitee für Reiterei*. PDF.
- Lane, D., Fraser, L., & Schamberger, W. (2012). *The Malalignment Syndrome: Implications for Medicine and Sport*. Elsevier Health Sciences.
- Laumer, D. (2016, Oktober 2). *Zusammenhang von Sattel, Steigbügelposition und menschlicher Biomechanik beim Reiten*. [Masterarbeit, Universität Basel]. Masterarbeiten MAS Functional Kinetic Science. Abgerufen am 15. April 2022, von <https://functional-kinetics.weiterbildung.unibas.ch/de/studienangebote/masterarbeiten/>
- Lewis, V. (2019). A Preliminary Study Investigating Functional Movement Screen Test Scores in Novice and Advanced Female Show Jumping Riders. *Journal of Physical Fitness, Medicine & Treatment in Sports*, 7(1). <https://doi.org/10.19080/JPFMTS.2018.05.555705>
- Medline Halo Goniometer Advanced Digital And Laser Technology*. (o.D.). Devine Express. Abgerufen am 17. April 2022, von <https://www.devineexpress.com/products/medline-halo-goniometer-advanced-digital-and-laser-technology-1-pair>
- Meyners, E. (2015). *Aufwärm- und Übungsprogramm für Reiter* (1. Aufl.). Franckh-Kosmos.
- MicroFET 2 Wireless*. (o.D.). PhysioSupplies.de. Abgerufen am 16. April 2022, von <https://www.physiosupplies.de/microfet-2-wireless>

- Müller-Quirin, J., & Latif, S. (2020). Sattelpassform zwischen Wissenschaft und Überlieferung. *pferde spiegel*, 23(1), 3–13. <https://doi.org/10.1055/a-0976-5373>
- Nevison, C. M., & Timmis, M. A. (2013). The effect of physiotherapy intervention to the pelvic region of experienced riders on seated postural stability and the symmetry of pressure distribution to the saddle: A preliminary study. *Journal of Veterinary Behavior*, 8(4), 261–264. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2013.01.005>
- Physioswiss. (o.D.). *Berufsbild Physiotherapie*. Physioswiss - Schweizer Physiotherapie Verband. Abgerufen am 16. April 2022, von <https://www.physioswiss.ch/de/profession/profession2>
- Radhakrishnan, P., & Vignesh, B. (2017). A note on rank correlation and semi-supervised machine learning based measure. *2017 Innovations in Power and Advanced Computing Technologies (i-PACT)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/IPACT.2017.8245035>
- Redaktion CAVALLO, Martin Breitler, Lubetzki, M., Putz, M., & Meyners, E. (2010, September 15). *Ein Sattel muss zur Figur des Reiters passen*. CAVALLO. Abgerufen am 17. April 2022, von [https://www.cavallo.de/reitsportausruetzung/ein-sattel-muss-zur-figur-des-reiters-passen/](https://www.cavallo.de/reitsportausruistung/ein-sattel-muss-zur-figur-des-reiters-passen/)
- Sansom, H. (2016). *Fit to ride in 9 weeks!* (1. Aufl.). Trafalgar Square Books.
- Seo, J.-W., Kwon, O.-H., Yang, J.-Y., Lim, C.-S., & Kwon, D.-S. (2014). Weight aids system for Horse Riding Robot Simulator. *The 23rd IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, 306–311. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2014.6926270>
- STROBE. (o.D.). *STROBE Checklists*. Abgerufen am 17. April 2022, von <https://www.strobe-statement.org/checklists/>
- SVPS (Hrsg.). (2017). Bulletin. *Schweizerischer Verband für Pferdesport*, 02/17. Abgerufen am 17. April 2022, von [https://issuu.com/fnch.ch/docs/bulletin\\_0217](https://issuu.com/fnch.ch/docs/bulletin_0217)
- SVPS. (o.D.a). *Ausbildung von Offiziellen*. Schweizerischer Verband für Pferdesport. Abgerufen am 14. April 2022, von <https://www.fnch.ch/de/Ausbildung/Offizielle.html>

- SVPS. (o.D.b). *Der Nachwuchs—Die Basis für künftige Olympiasiege*. Schweizerischer Verband für Pferdesport. Abgerufen am 17. April 2022, von <https://www.fnch.ch/de/Disziplinen/Dressur/Nachwuchsforderung/Der-Nachwuchs-Die-Basis-fuer-kuenftige-Olympiasiege.html>
- SVPS. (o.D.c). *Disziplin Concours Complet*. Schweizerischer Verband für Pferdesport. Abgerufen am 16. April 2022, von <https://www.fnch.ch/de/Disziplinen/Concours-Complet.html>
- SVPS. (o.D.d). *Dressurprogramme*. Schweizerischer Verband für Pferdesport. Abgerufen am 17. April 2022, von <https://www.fnch.ch/de/Disziplinen/Dressur/Programme.html>
- Von Dietze, S. (2010). *Balance in der Bewegung* (3. Aufl.). FNverlag.
- Wanless, M. (2017). *Perfekt sitzen, effektiv einwirken mit der Walness-Methode*. Müller Rüschnikon.
- Wanless, M. (2019). *Biomechanik des Reiters* (1. Aufl.). Müller Rüschnikon.
- Weishaupt, M., Hauser, C., Ohlerth, S., Truniger, U., Dittmann, M., Bauer, C., & von Dietze, S. (2019). *Symposium PFERDE 2019—Die Schweizer Rückenstudie*. Abgerufen am 15. April 2022, von <https://www.corinnehauser.ch/store/c8/Rueckenstudie#/>
- Weissig, S. (2015, Januar 19). *Der richtige Dressursitz*. Pferdewiese. Abgerufen am 16. April 2022, von <https://pferdewiese.com/der-richtige-dressursitz/>

## Zusatzverzeichnisse

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 <i>Der korrekte Sitz</i> .....	5
Abbildung 2 <i>Beckenposition im Sattel</i> .....	6
Abbildung 3 <i>Hüftgelenksstellung des korrekten Sitzes, Bein- und Fussposition</i> ....	7
Abbildung 4 <i>Durchführung der Reitprüfung</i> .....	17
Abbildung 5 <i>Handdynamometer microFET2®</i> .....	18
Abbildung 6 <i>Anwendung Handdynamometer</i> .....	18
Abbildung 7 <i>Kraftmessung Hüftflexoren</i> .....	19
Abbildung 8 <i>Kraftmessung Hüftextensoren</i> .....	19
Abbildung 9 <i>Kraftmessung Hüftadduktoren</i> .....	20
Abbildung 10 <i>Kraftmessung Hüftabduktoren</i> .....	20
Abbildung 11 <i>Kraftmessung Rumpfflexoren</i> .....	21
Abbildung 12 <i>Kraftmessung Rumpfextensoren</i> .....	21
Abbildung 13 <i>Digitales Goniometer Halo Medical Devices</i> .....	22
Abbildung 14 <i>Anwendung digitales Goniometer</i> .....	22
Abbildung 15 <i>Beweglichkeitsmessung Hüftflexion</i> .....	23
Abbildung 16 <i>Beweglichkeitsmessung Hüftextension</i> .....	23
Abbildung 17 <i>Beweglichkeitsmessung Hüftinnenrotation</i> .....	24
Abbildung 18 <i>Beweglichkeitsmessung Hüftausßenrotation</i> .....	24
Abbildung 19 <i>Beweglichkeitsmessung Hüftabduktion</i> .....	24
Abbildung 20 <i>Flussdiagramm</i> .....	27
Abbildung 21 <i>Streudiagramm der Variablen Sitz und Reitperformance</i> .....	30

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 <i>Eigenschaften der Reiterinnen: Sitz- und Reitprüfungsnote</i> .....	28
Tabelle 2 <i>Beste und schlechteste Reitprüfungsnote mit dazugehöriger Sitznote</i> .....	28
Tabelle 3 <i>Eigenschaften der Reiterinnen: Kraft im Beckenbereich</i> .....	29
Tabelle 4 <i>Eigenschaften der Reiterinnen: Beweglichkeit im Beckenbereich</i> .....	29
Tabelle 5 <i>Korrelationsmatrix der Variablen Sitz und Reitperformance</i> .....	30
Tabelle 6 <i>Korrelationsmatrix der Variablen Sitz und Kraft im Beckenbereich</i> .....	32
Tabelle 7 <i>Korrelationsmatrix der Variablen Sitz und Beweglichkeit im Beckenbereich</i> .....	33



## **Wortzahl**

Abstract (deutsch): 258

Gesamte Arbeit (exklusive Abstract, Tabellen, Abbildungen, Literaturverzeichnis, Danksagung, Eigenständigkeitserklärung und Anhänge): 10'153

## **Danksagung**

Während der Bachelorarbeit durften wir auf die Unterstützung verschiedener Personen zählen:

Wir danken insbesondere unserer Betreuungsperson Andrea Aegerter für ihr grosses Engagement. Bei Fragen durften wir uns jederzeit an sie wenden und wurden stets kompetent beraten.

Ein weiterer Dank geht an die Expertin Heidi Notz, Diplom-Trainerin Swiss Olympic (SOV), ehemalige Fachleiterin von Jugend+Sport Pferdesport und ehemalige Verantwortliche der Ausbildung des Verbandes Ostschweizerischer Kavallerie- und Reitvereine. Das gemeinsame Gespräch half uns, aktuelles Fachwissen in unsere Arbeit einfließen zu lassen.

Ebenfalls möchten wir uns beim Experten Markus Niklaus, Verantwortlicher der Nachwuchsförderung und der Ausbildung von Offiziellen des Schweizerischen Verbandes für Pferdesport (SVPS), bedanken. Er ermöglichte uns einen Einblick in die heutige Ausbildungssituation von Pferden und Reitenden.

Zu guter Letzt danken wir unseren Familien für das Gegenlesen der Arbeit aber auch für die Möglichkeit, seit jungen Jahren unserer Leidenschaft, dem Reiten nachgehen zu können.

## **Eigenständigkeitserklärung**

Wir erklären hiermit, dass wir die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst haben.

25. April 2022, Bleisch Mara und Kümin Anina Celia

## Anhang A

### Glossar

Tabelle A 1

Aufwärmphase	In der Aufwärmphase werden einfache Aufgaben durchgeführt, um Verletzungen und Verspannungen am Bewegungsapparat zu verhindern (Kleven, 2017).
Eventing (Concours Complet)	Eine olympische Pferdesportart, welche sich aus den Disziplinen Dressur, Springen und Geländereiten zusammensetzt (SVPS, o.D.c).
GA 01/40	Das GA 01/40 stellt in der Schweiz das einfachste Dressurprogramm dar (SVPS, o.D.d).
Hilfen	Hilfen beschreiben im Reitsport die Einwirkungen (zum Beispiel Zügel-, Schenkel- oder Gewichtshilfen) der Reitenden auf ihre Pferde (Seo et al., 2014). Mit den Hilfen können die Reitenden ihre Pferde kontrollieren (Seo et al., 2014).
Lahmheit	Die Lahmheit beschreibt eine abnorme Haltung oder Gangart des Pferdes (Davidson, 2018). Sie wird durch strukturelle sowie funktionelle Abweichungen vom Bewegungsapparat erzeugt (Davidson, 2018).
Offizielle des Reitsports	Richter*innen, Jurypräsident*innen, Ausbilder*in Grundausbildung Reiten etc. (SVPS, o.D.a)

Spaltsitz	Als Spaltsitz wird eine normabweichende Beckenposition im Sattel während dem Reiten bezeichnet (Müller-Quirin & Latif, 2020). Das Becken hat eine Vorwärtsrotation, also eine anteriore Kippung, wodurch die Reitenden ins Hohlkreuz gezwungen werden (Müller-Quirin & Latif, 2020).
Stuhlsitz	Als Stuhlsitz wird eine normabweichende Beckenposition im Sattel während dem Reiten bezeichnet (Müller-Quirin & Latif, 2020). Das Becken hat eine Rückwärtsrotation respektive eine posteriore Kippung. Dies führt bei Reitenden zu einer Haltung mit einem Rundrücken (Müller-Quirin & Latif, 2020).

## Anhang B

### Abbildung B 1

#### Reitprüfung Programm

«Rechte Hand» (im Uhrzeigersinn):

- A/C: Einreiten im Schritt (am Zügel)
- X: Halt und zehn Sekunden stillstehen, Anreiten im Schritt (am Zügel)
- C/A: auf rechte Hand, ganze Bahn im Schritt (M-F/K-H)
- A/C: Arbeitstrab antraben, leichtreiten, ganze Bahn (M-F/K-H)
- A/C: Arbeitstrab aussitzen, ganze Bahn (M-F/K-H)
- A/C: grosse Volte, rechts angaloppieren (2. Volte A-A/C-C), danach Trab und Schritt

«Linke Hand» (gegen den Uhrzeigersinn):

- A/C: auf die Mittellinie im Schritt
- A/C: auf linke Hand, ganze Bahn im Schritt (H-K/F-M)
- A/C: Arbeitstrab antraben, leichtreiten, ganze Bahn (H-K/F-M)
- A/C: Arbeitstrab aussitzen, ganze Bahn (H-K/F-M)
- A/C: grosse Volte, links angaloppieren (2. Volte A-A/C-C), danach Trab und Schritt

Anmerkung. In Anlehnung an Aegerter (2018).

**Tabelle B 1***Reiprüfung Bewertungskriterien*

No.	item	criteria	units of measurement
1	halt	seat influence of the rider obedience precision of the figures	[0-10]; interval
2	walk, right		[0-10]; interval
3	rising trot, right		[0-10]; interval
4	sitting trot, right		[0-10]; interval
5	canter, right		[0-10]; interval
6	walk, left		[0-10]; interval
7	rising trot, left		[0-10]; interval
8	sitting trot, left		[0-10]; interval
9	canter, left		[0-10]; interval
10	rider	position, balance, suppleness	[0-10]; interval
11	rider	aids: correctness of application, timing, influence, sensitivity	[0-10]; interval
12	horse	gait: clearness, tactfulness, rhythm	[0-10]; interval
13	horse	engagement, impulsion, activity	[0-10]; interval
14	horse	connection: released, activity of the mouth, collection, elevation	[0-10]; interval
15	horse	alignment, bending of body	[0-10]; interval
16	horse	back activity, elasticity	[0-10]; interval
17	horse	obedience: concentration, attention, motivation	[0-10]; interval
18	overall impression	synchronousness: equal movement of horse and rider	[0-10]; interval
19	overall impression	appearance, proportion of dimensions	[0-10]; interval
20	overall impression	harmony: satisfaction horse, confidence	[0-10]; interval
Legend: 10 = excellent, 9 = very good, 8 = good, 7 = fairly good, 6 = satisfactory, 5 = sufficient, 4 = insufficient, 3 = fairly bad, 2 = bad, 1 = very bad, 0 = not executed			

*Anmerkung. Eine Tabelle in Anlehnung an Aegerter et al. (2020).*