



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Fakultät Life Sciences

**Zusammenhang zwischen sportlicher Leistungsfähigkeit  
und Menstruationszyklus im Hockeysport  
– eine quantitative Studie**

Bachelorarbeit  
im Studiengang Gesundheitswissenschaften

vorgelegt von  
**Lara-Marie Wittmer**



Hamburg  
am 12. März 2024

**Erstgutachter:** Herr Prof. Dr. Dr. Michael Haufs (HAW Hamburg)  
**Zweitgutachterin:** Frau Prof. Dr. Johanna Buchcik (HAW Hamburg)

## **Vorwort**

Zunächst möchte ich mich von Herzen bei meinen Freunden und meiner Familie bedanken, die zu jeder Zeit an meiner Seite standen und mich während meines Studiums unterstützt haben.

Im Zusammenhang mit der hier vorliegenden Arbeit bedanke ich mich bei allen Probandinnen für die Teilnahme an der Umfrage. Weiterhin möchte ich mich bei meinem Betreuer Herr Prof. Dr. Dr. Michael Haufs für die Ratschläge und Hilfestellungen während der Bearbeitung und die ausgiebige Unterstützung für die Erstellung dieser Arbeit bedanken.

Die Idee, mich mit dem Thema „Menstruationszyklus und sportliche Leistungsfähigkeit“ in der vorliegenden Arbeit zu befassen, entstand aus meinem persönlichen Interesse an Sport und Gesundheit. Als aktive Hockeyspielerin im Leistungsbereich tausche ich mich regelmäßig mit Freundinnen über diese Thematik aus. Infolgedessen sind die Aspekte Sport und Gesundheit im Alltag häufig Gesprächsthema. Die bisherige Forschung in dem Feld hat mich schließlich inspiriert, vielschichtige und neue Erkenntnisse zu gewinnen, zu analysieren und auszuwerten.

Die Bachelorarbeit soll auf die Bedeutung der Berücksichtigung des Menstruationszyklus im Leistungssport aufmerksam machen. Die Erkenntnisse dieser Arbeit sollen dazu beitragen, ein umfassenderes Verständnis für den Zusammenhang zwischen der sportlichen Leistungsfähigkeit und dem Menstruationszyklus zu erhalten. Dieses Verständnis hilft schließlich dabei, die Gesundheit von Frauen erhalten und fördern zu können. Außerdem strebt die Arbeit an, einen offenen Austausch über das Thema zu fördern und Tabus zu minimieren. Es wäre wünschenswert, wenn dieses Thema in zukünftigen Forschungen vermehrt Aufmerksamkeit erhält, um eindeutige Erkenntnisse hinsichtlich der sportlichen Leistungsfähigkeit erlangen und daraus geeignete Empfehlungen für Athletinnen und Trainer: innen ableiten zu können.

## **Abstract**

### **Hintergrund und Zielsetzung:**

Rund 1,9 Milliarden Frauen weltweit haben jeden Monat ihre Menstruation. Die Menstruation bildet eine der vier Phasen des Menstruationszyklus ab, in denen, aufgrund unterschiedlicher Östradiol- und Progesteron-Konzentrationen, hormonelle Schwankungen auftreten. Diese können das körperliche und mentale Wohlbefinden beeinflussen. Die sportliche Leistung von Frauen im Individual- und Mannschaftssport kann demnach während des Zyklus variieren. Die sportliche Leistungsfähigkeit kann vor Beginn der Periode um bis zu 30 % minimiert sein. Das Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit liegt darin, mögliche Unterschiede in der sportlichen Leistungsfähigkeit während des Menstruationszyklus bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga zu analysieren. Ebendiese Untersuchung strebt an, Erkenntnisse zu gewinnen, die nicht nur für den Sport, sondern ebenso für die Erhaltung und Förderung der Gesundheit von Sportlerinnen beitragen können.

### **Methodik:**

In Form einer Längsschnittstudie mit 22 Sportlerinnen aus dem Hockeysport der ersten und zweiten Bundesliga wird erforscht, ob Unterschiede in der subjektiv wahrgenommenen sportlichen Leistung zwischen den Zyklusphasen bestehen könnten. Mittels des WKV-20-Fragebogens wird die körperliche Befindlichkeit, bestehend aus vier Dimensionen (Aktiviertheit, Trainiertheit, Gesundheit und Beweglichkeit), und mithilfe des MBF-Fragebogens die mentale Befindlichkeit der Sportlerinnen ermittelt. Ein angefertigter Online-Fragebogen wird von jeder Probandin einmal in jeder Phase des Menstruationszyklus ausgefüllt. Die Analyse der Unterschiede erfolgt anhand der einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung.

### **Ergebnisse:**

Es besteht kein Unterschied in der mentalen Befindlichkeit zwischen den Zyklusphasen. Dagegen besteht ein Unterschied in der Dimension „Trainiertheit“ und „Beweglichkeit“ zwischen der Menstruations- und Follikelphase. In der Follikelphase konnten signifikant bessere Ergebnisse im Vergleich zur Menstruationsphase erzielt werden. Weitere Unterschiede in der körperlichen Befindlichkeit wurden nicht ermittelt. Bestehende Limitationen begrenzen die Interpretationsmöglichkeiten der Studie.

### **Schlussfolgerungen:**

Die individuell wahrgenommene sportliche Leistung könnte während der Zyklusphasen variieren. Jedoch bedarf es weiterer Forschung, um die spezifischen Auswirkungen einordnen und ein umfassendes Verständnis erlangen zu können. Dies ist essentiell, um das Wohlbefinden von Frauen nachhaltig verbessern und einen wesentlichen Beitrag zur Gesundheitserhaltung und -förderung leisten zu können.

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	V
Abkürzungsverzeichnis.....	VI
1. Einleitung .....	1
2. Die Physiologie des weiblichen Zyklus .....	2
2.1 Anatomie des Menstruationszyklus.....	2
2.2 Phasen des Menstruationszyklus.....	3
2.3 Zusammenspiel der Hormone und ihre Wirkung .....	6
2.4 Zyklusstörungen .....	8
2.5 Einflussfaktoren und Ihre Auswirkungen .....	10
2.5.1 Gesellschaftliche Tabuisierung.....	10
2.5.2 Soziale Determinanten .....	11
2.5.3 Hormonelle Verhütungsmittel .....	12
2.5.4 Physiologische Veränderungen .....	13
2.5.5 Sportliche Aktivität.....	14
3. Aktueller Forschungsstand .....	15
4. Mannschaftssport Hockey .....	18
4.1 Feld- und Hallenhockey .....	19
4.2 Physische Beanspruchung.....	20
4.3 Psychische Beanspruchung.....	20
5. Methodenteil.....	21
5.1 Forschungsansatz.....	21
5.2 Ein- und Ausschlusskriterien .....	22
5.3 Messinstrumente.....	23
5.3.1 WKV-Fragebogen.....	23
5.3.2 MBF-Fragebogen .....	25
5.4 Durchführung .....	26

5.5 Datenauswertung.....	27
6. Ergebnisse .....	28
6.1 Datenaufbereitung .....	28
6.2 Univariate Analyse .....	29
6.3 Multivariate Analyse.....	33
6.4 Analyse der Confounder .....	35
7. Diskussion.....	37
8. Fazit und Ausblick .....	40
9. Literaturverzeichnis .....	44
Eidesstattliche Erklärung .....	48
Anhang.....	49

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verlauf der Hormonkonzentrationen von Östradiol und Progesteron im normalen Zyklus, eigene Darstellung nach: Krieg et al., 2013, S. 50.....	5
Abbildung 2: Verlauf der Hormonkonzentrationen von LH und FSH im normalen Zyklus, eigene Darstellung nach: Krieg et al., 2013, S. 50. ....	5
Abbildung 3: Ausschüttungsorte der Hormone im weiblichen Zyklus, eigene Darstellung. ....	8
Abbildung 4: Zuordnung der Adjektive (Items) in die Dimensionen des WKV, eigene Darstellung nach: Steinbacher, 2011, S. 66. ....	24
Abbildung 5: Durchschnittliche körperliche Befindlichkeit nach Dimension, eigene Darstellung. ....	30
Abbildung 6: Durchschnittliche körperliche Befindlichkeit nach Dimensionen und Zyklusphase inklusive ermittelter Standardabweichung, eigene Darstellung. ....	31
Abbildung 7: Durchschnittliche mentale Befindlichkeit nach Zyklusphase inklusive ermittelter Standardabweichung und Cut-Off-Bereiche, eigene Darstellung. ....	32
Abbildung 8: Relative Häufigkeiten nach Zyklusphase inklusive Mittelwert der abgefragten Confounder, eigene Darstellung. ....	36

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Items des WKV-20-Fragebogens, welche umkodiert wurden, eigene Darstellung. ....	29
Tabelle 2: Items des MBF-Fragebogens, welche umkodiert wurden, eigene Darstellung. ....	29

## Abkürzungsverzeichnis

BZgA	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung
Chi <sup>2</sup> (2)	Chi-Quadrat-Wert mit zwei Freiheitsgraden
d	Effektstärke der Post-hoc-Analyse nach Cohen
F	Varianz
FP	Follikelphase
FSH	Follikelstimulierendes Hormon
GnRH	Gonadotropin-Releasing-Hormon
hCG	Choriongonadotropin
H <sub>0</sub>	Nullhypothese
H <sub>1</sub>	Alternativhypothese
LH	Luteinisierendes Hormon
LP	Lutealphase
M	Mittelwert
MBF	Fragebogen zur mentalen Befindlichkeit im Fußball
MP	Menstruationsphase
OP	Ovulationsphase
p	Signifikanz
PMS	Prämenstruelles Syndrom
PMDS	Prämenstruelle dysphorische Störung
SD	Standardabweichung
WKV	Adjektivliste zur Erfassung der Wahrgenommenen Körperlichen Verfassung

## 1. Einleitung

Weltweit haben rund 1,9 Milliarden Mädchen und Frauen jeden Monat ihre Periode (BMZ, 2022). Während des Menstruationszyklus sind Frauen stetig verändernden hormonellen Schwankungen ausgesetzt. Diese hormonellen Veränderungen ergeben sich aus unterschiedlichen Östrogen- und Progesteron-Konzentrationen, je nach Phase des weiblichen Zyklus. Der physische und psychische Zustand der Frau kann demnach durch die verschiedenen Phasen des Menstruationszyklus variieren. Folglich kann das endokrine System sowohl das Wohlbefinden als auch die gesundheitsbezogene Lebensqualität jeder Frau beeinflussen (Krieg et al., 2013b, S. 47–58). Angesichts der genannten Zahl ist es essentiell, in der Gesellschaft offen über dieses Thema zu sprechen und sich auszutauschen. Jedoch ist das Thema der Menstruation teils bis heute tabuisiert. Im Jahr 2021 gaben 62 % der Frauen in Deutschland bei einer Umfrage zu Veränderungswünschen bezüglich der Periode an, dass allgemein in der Gesellschaft offener über die Periode gesprochen werden sollte (Tschacher et al., 2022, S. 21).

Auch im Bereich des Spitzensports wird die Menstruation häufig verdrängt und nicht thematisiert. Dennoch zeigen bereits einzelne Spitzensportlerinnen die Wichtigkeit der Thematik auf und verdeutlichen, dass das Erbringen von konstanten Leistungen durch den Zyklus erschwert sei. So geht aus einer Umfrage von 2021 hervor, dass bei jeder zweiten Spitzensportlerin die Periode ihre Leistungsfähigkeit beeinflusst (Brosel et al., 2021). Die wissenschaftliche Evidenz zu den Auswirkungen des Zyklus auf den Sport ist vorhanden, jedoch zum jetzigen Zeitpunkt widersprüchlich. Während quantifizierbare Messungen keine eindeutigen Ergebnisse liefern, zeigen subjektive Erfahrungen von Leistungssportlerinnen, dass die Leistungsfähigkeit im Laufe des Zyklus schwankt. Demnach ist eine umfassende Betrachtung der Bedeutung der Menstruation im sportlichen Alltag wesentlich, um die Gesundheit und das Wohlbefinden von Frauen erhalten und fördern zu können.

Die Mannschaftssportart Hockey stellt mit rund 90.000 Mitgliedern in Deutschland eine angesehene Sportart dar (Deutscher Olympischer Sportbund, 2023). Hockey bringt, besonders für Sportler: innen im Leistungsbereich der Bundesliga, hohe physische und psychische Anforderungen aufgrund seiner dynamischen Spielweise mit sich. Infolgedessen untersucht eine quantitative Studie im Rahmen dieser Arbeit den Einfluss des weiblichen Zyklus auf die subjektive Leistungsfähigkeit bei Hockeyspielerinnen, die folgender Forschungsfrage zugrunde liegt: *„Welchen Einfluss hat der Menstruationszyklus auf die individuell wahrgenommene sportliche Leistung bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga?“*

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die vorliegende Bachelorarbeit zunächst mit der Physiologie und den Wirkungen der beteiligten Hormone des weiblichen Zyklus. Im Anschluss werden verschiedene Einflussfaktoren des Menstruationszyklus erörtert, die sich vielfältig auf das Wohlbefinden von Frauen auswirken und somit potenziell Veränderungen in ihrer sportlichen Leistungsfähigkeit hervorrufen können. Außerdem erfolgt eine Übersicht über die gegenwärtige Studienlage im Bereich des Leistungssports, sowie eine Einführung in den Mannschaftssport Hockey. Zur Untersuchung der Forschungsfrage wird der verwendete Forschungsansatz präsentiert, gefolgt von der Vorstellung und Diskussion der Studienergebnisse. Abschließend wird die Arbeit zusammengefasst und ein Ausblick mit möglichen Handlungsempfehlungen zur Förderung der Gesundheit, des Wohlbefindens und sportlichen Leistung von Frauen gegeben.

## **2. Die Physiologie des weiblichen Zyklus**

Der Menstruationszyklus stellt ein komplexes Zusammenspiel physiologischer und hormoneller Prozesse dar. Um ein grundlegendes Verständnis dieser Thematik zu ermöglichen, behandelt dieses Kapitel verschiedene Aspekte rund um den weiblichen Zyklus. Beginnend mit der Anatomie und der Erläuterung der einzelnen Phasen des Menstruationszyklus, wird ebenso die Funktion und Wirkung der verschiedenen Hormone erklärt und deren Zusammenspiel beschrieben. Im Anschluss werden potentiell auftretende Menstruationsstörungen näher beleuchtet, bevor der Fokus schließlich auf diverse Einflussfaktoren des weiblichen Zyklus gelegt wird.

### **2.1 Anatomie des Menstruationszyklus**

Das weibliche Fortpflanzungssystem weist zyklische Veränderungen auf, die als Vorbereitung auf die Befruchtung und Schwangerschaft betrachtet werden können. Diese zyklischen Veränderungen stellen den Menstruationszyklus dar (Thiyagarajan et al., 2022). Die erste Menstruation, auch Menarche genannt, tritt in der Pubertät, meist zwischen dem 12. und 15. Lebensjahr, auf. Ab dem 45. Lebensjahr lässt die Funktionsfähigkeit der Eierstöcke nach und dauert in der Regel bis zum 55. Lebensjahr an. Diese Phase wird als Klimakterium, auch als Wechseljahre bekannt, bezeichnet. Die letzte Menstruation stellt die Menopause dar, bevor die Blutung komplett ausbleibt. Diese tritt ein, sobald der Vorrat an Follikeln in den Eierstöcken aufgebraucht ist. Die Frau befindet sich somit vom Zeitpunkt der Menarche bis zur Menopause im gebärfähigen Alter (Schmitz et al., 2020, S. 570). Der Menstruationszyklus umfasst dabei im Schnitt rund 28 Tage, jedoch können häufig Schwankungen zwischen 21 und 35 Tagen auftreten, bedingt durch interindividuelle Unterschiede jeder Frau. Der Menstruationszyklus wird durch verschiedene Hormone gesteuert, die an diversen Orten freigesetzt werden und je nach Phase eine unterschiedliche Konzentration aufweisen. Aufgeteilt wird

der Zyklus in vier Phasen. Die Menstruationsphase bildet die erste Phase, gefolgt von der Follikel- und Ovulationsphase. Die Lutealphase bildet die letzte Phase, bevor der Zyklus von vorne beginnt (Schmitz et al., 2020, S. 570). In den nachfolgenden Kapiteln wird von einem idealtypischen Zyklus von 28 Tagen zur Erläuterung ausgegangen.

## **2.2 Phasen des Menstruationszyklus**

Die Menstruationsphase (MP) bildet die offensichtliche Phase für eine Frau ab. Diese ist dadurch gekennzeichnet, dass eine vaginale Blutung auftritt und somit für Frauen einfach zu identifizieren ist. Durch den Abfall der Konzentration des Hormons Progesteron sinkt der Hormonspiegel und die Gebärmutter Schleimhaut kann nicht länger aufrechterhalten werden. Die Gebärmutter Schleimhaut löst sich ab und wird durch Kontraktionen der Gebärmuttermuskulatur über den Gebärmutterkanal mit etwas Blut ausgeschieden. Es kommt zur Regelblutung, auch bekannt als Periode oder Menstruation. Mit dem Eintreten der Blutung ist ein Zyklus zu Ende gegangen und ein neuer beginnt (Thiyagarajan et al., 2022). Demnach entspricht der erste Tag der Periode dem ersten Zyklustag. In der Regel dauert die Blutung drei bis fünf Tage, in der rund 50ml Blut ausgeschieden werden. Die MP bildet die ersten vier Tage eines idealtypischen Zyklus ab (Schmitz et al., 2020, S. 572f.).

Die Follikelphase (FP), auch als Proliferationsphase bekannt, stellt Tag fünf bis elf des weiblichen Zyklus dar. In dieser Phase reift ein Follikel zum sprungreifen Follikel (Graaf-Follikel) heran. Der Begriff „Follikel“ inkludiert dabei die Eizelle sowie die Zellschichten, die die Eizelle umgeben, und kann in unterschiedliche Reifestadien eingeteilt werden. Bereits bei der Geburt einer Frau enthalten die Eierstöcke den gesamten Vorrat an Eizellen, die ihr im gebärfähigen Alter zur Verfügung stehen. Bei der Geburt sind rund 400.000-500.000 Eizellen vorhanden, die von einer Schicht aus Epithelzellen umhüllt sind. Solange sich diese Eizellen in einem Ruhezustand befinden, wird vom Stadium des Primordialfollikels gesprochen. Über die Ausschüttung verschiedener Hormone kommt es schließlich zur Reifung des Follikels. Die Reifung eines Follikels erfolgt durch das follikelstimulierende Hormon (FSH), welches in der FP verstärkt ausgeschüttet wird. Die hohe Konzentration des FSH-Hormons bewirkt die Weiterentwicklung des Primordialfollikels zum Primärfollikel. Im weiteren Verlauf wandeln sich die Epithelzellen in Granulosazellen um, die insbesondere die Bildung von Östradiol, dem wichtigsten Hormon der Östrogene, bewirken. Dies sorgt für einen Anstieg des Östrogenspiegels, wodurch der Primärfollikel zum Sekundärfollikel heranwachsen kann. Darauf folgend führt die steigende Östrogenkonzentration zu einer negativen Rückkopplung, woraufhin die Ausschüttung des FSH-Hormons kurzzeitig gehemmt wird. Daraufhin sterben alle Sekundärfollikel, bis auf einen, ab. Dieser Prozess erfolgt um den siebten Zyklustag (Schmitz et al., 2020, S. 570f.). Der überlebende Sekundärfollikel entwickelt sich nun über den Tertiärfollikel zum Graaf-Follikel, was dazu führt, dass eine große Menge Östrogen freigesetzt

wird. Der steigende Östrogenspiegel während dieser Phase sorgt neben der Follikelreifung auch dafür, dass die Gebärmutter Schleimhaut wieder aufgebaut wird. Die FP ist kurz vor dem Eisprung, ca. am Tag elf, beendet (Schmitz et al., 2020, S. 570f.).

Die dritte Phase ist durch den Eisprung gekennzeichnet und bildet die Ovulationsphase (OP) ab. Der Östrogenspiegel steigt aufgrund der Östrogenproduktion des Graaf-Follikels stetig an. Um den 12. Zyklustag ist die Östrogenkonzentration so hoch, dass diese die Freisetzung des luteinisierenden Hormons (LH) der Hypophyse bewirkt. Durch die Freisetzung dieses Hormons steigt die LH-Konzentration äußerst schnell an, die bereits nach kurzer Zeit ihren Höhepunkt (LH-Peak) erreicht, der den Eisprung auslöst. Die Membran des Graaf-Follikels reißt ein, was dazu führt, dass die Eizelle, welche von einer dünnen Schicht Granulosazellen umgeben ist, in den Eileiter gelangt und von dort Richtung Gebärmutter transportiert wird. Neben der gleichzeitigen Öffnung des Gebärmutterhalses und der Verflüssigung des Zervixschleims durch die Östrogenbildung, können Spermien über den Gebärmutterhals in die Gebärmutter gelangen. Die Eizelle stirbt ab, wenn innerhalb von 24 Stunden keine Befruchtung stattfindet. Die Reste des Graaf-Follikels, die Granulosazellen, wandeln sich in den Gelbkörper um, welcher aus Lutealzellen besteht und das Gestagen, Progesteron, freisetzt. Die OP dauert in der Regel vom 12. bis zum 15. Zyklustag (Schmitz et al., 2020, S. 572).

Die abschließende vierte Phase wird als Lutealphase (LP) oder Sekretionsphase bezeichnet, dauert etwa zwei Wochen und bildet Tag 15 bis 28 eines idealtypischen Zyklus. In dieser Phase ist das Progesteron das bestimmende Hormon, welches vom Gelbkörper produziert wird. Dies sorgt dafür, dass sich die Gebärmutter Schleimhaut auf die Follikelbefruchtung vorbereiten kann. Die Gebärmutter Schleimhaut wird folglich stärker durchblutet, die Drüsen wachsen und die Schleimhaut lagert Glykogen, Fett und Proteine ein, um optimale Bedingungen für das Einnisten der befruchteten Eizelle zu schaffen. Außerdem verengt sich der Gebärmutterkanal und der Zervixschleim wird wieder fester. Am Ende dieser Phase sinkt die LH-Konzentration, was dazu führt, dass sich der Gelbkörper zurückbildet und damit die Progesteron-Konzentration sinkt. Dies erfolgt, wenn sich keine befruchtete Eizelle in der Gebärmutter Schleimhaut eingenistet hat. Durch den Abfall der Progesteron-Konzentration kann die Gebärmutter Schleimhaut nicht länger aufrechterhalten werden und wird abgestoßen, woraufhin die Menstruation erneut einsetzt (Schmitz et al., 2020, S. 572).

Die folgenden beiden Abbildungen 1 und 2 dienen zur Veranschaulichung der Konzentrationen der Hormone Östradiol und Progesteron sowie FSH und LH bei einem idealtypischen Zyklus von 28 Tagen.

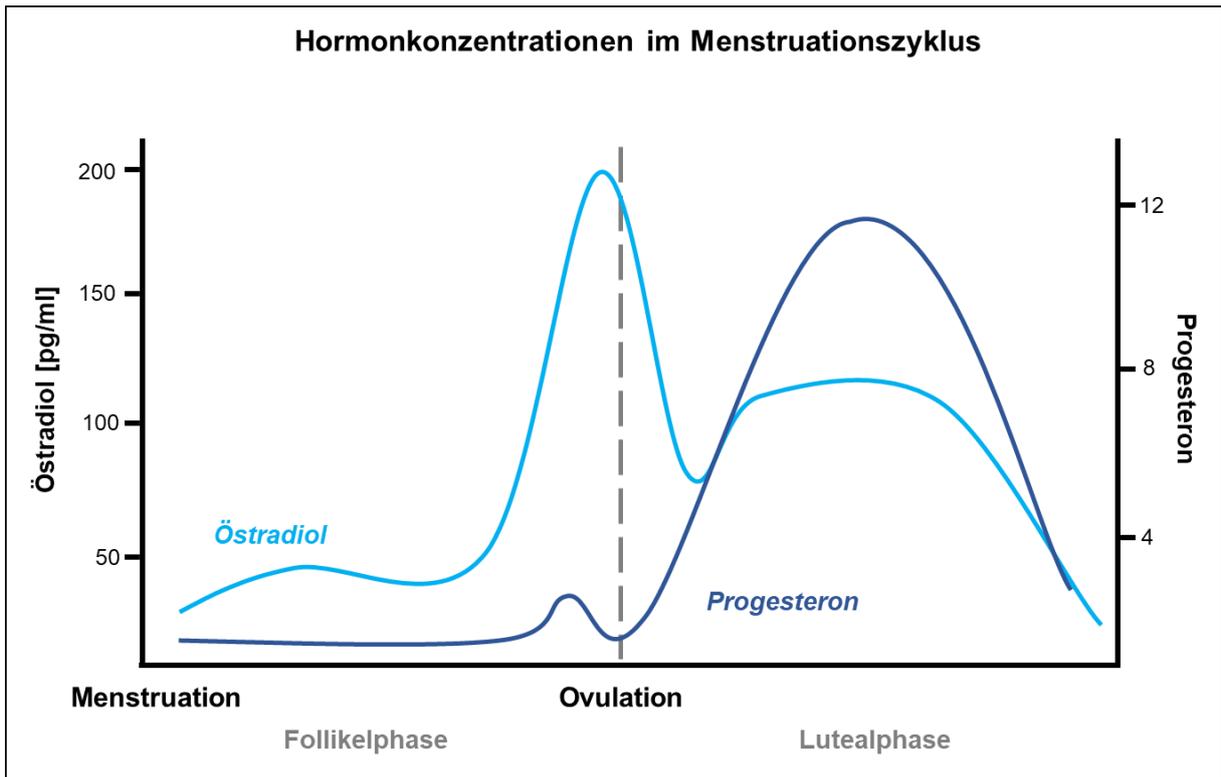


Abbildung 1: Verlauf der Hormonkonzentrationen von Östradiol und Progesteron im normalen Zyklus, eigene Darstellung nach: Krieg et al., 2013, S. 50.

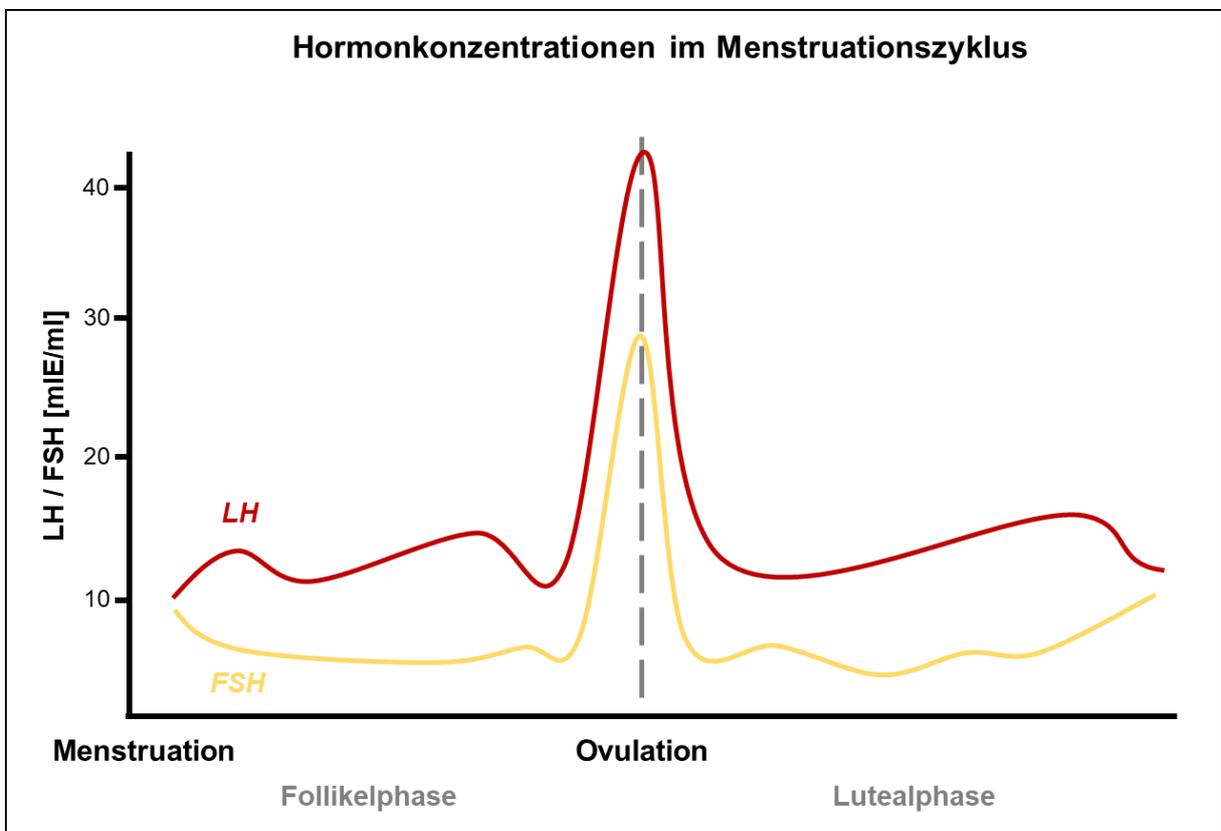


Abbildung 2: Verlauf der Hormonkonzentrationen von LH und FSH im normalen Zyklus, eigene Darstellung nach: Krieg et al., 2013, S. 50.

## 2.3 Zusammenspiel der Hormone und ihre Wirkung

Der Hypothalamus spielt eine zentrale Rolle bei der Regulation verschiedener essentieller Funktionen des Menschen, unter anderem in der Koordination zwischen dem Nervensystem und den endokrinen Drüsen. Er ist ein Teil des Gehirns, der als „übergeordnete Steuerungseinheit, die Informationen aus der Umwelt [...], Informationen aus dem Körper [...] und Informationen aus dem zentralen Nervensystem verarbeitet und steuert“ definiert wird (Heger & Hauffa, 2018, S. 1). Der Hypothalamus ist damit ein essentieller Bestandteil einer regulären Funktion der Eierstöcke und sorgt dafür, dass der weibliche Zyklus korrekt durchlaufen werden kann (Krieg et al., 2013b, S. 48).

Die Hormone im Hypothalamus sind für die Freisetzung von Hormonen der Hirnanhangdrüse (Hypophyse) verantwortlich, die wiederum die Hormone im Eierstock (Ovar) beeinflussen. Ein bedeutendes Hormon ist das Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH), welches im Hypothalamus produziert wird. In der zweiten Zyklusphase, der FP, wird das GnRH stoßartig aus dem Hypothalamus freigesetzt (Freissmuth et al., 2012, S. 527–529). Infolgedessen werden die Hormone der Hypophyse, durch die Stimulation des Hypophysenvorderlappens, freigesetzt. Diese Hormone werden als Gonadotropine bezeichnet, die das FSH und LH inkludieren. Ebendiese beeinflussen die Funktion der Fortpflanzungsorgane, da die Freisetzung des FSH und LH die Heranreifung des Follikels zum Primärfollikel fördert. Die daraus hervorgehende Veränderung der Zellschicht des Follikels, der Entstehung der Granulosazellen, bewirkt die Bildung von Östradiol, dem wichtigsten Östrogen. Durch den nun steigenden Östrogenspiegel kann der Follikel fortwährend reifen. Gleichzeitig kommt es zu einer negativen Rückkopplung: Die steigende Östrogenkonzentration hemmt die Freisetzung des FSH, wodurch der Follikel weiter heranwachsen kann (Krieg et al., 2013b, S. 52). Eine temporär auftretende positive Rückkopplung sorgt gegen Mitte des Zyklus dafür, dass der hohe Östrogenspiegel zu einer kurzzeitigen Steigerung der Freisetzung des LH und FSH führt. Hierdurch kommt es zum LH-Peak, welcher das Ende der FP bedeutet und damit zum Eisprung führt. Während die Eizelle, nach Einreißen der Membran des Graaf-Follikels, Richtung Gebärmutter transportiert wird, werden die Granulosazellen des Follikels im Gelbkörper reorganisiert (ebd., S. 57). Die Granulosazellen nehmen über das Blut Cholesterin auf und wandeln dieses, unter Beteiligung von FSH und LH, in Progesteron um (Freissmuth et al., 2012, S. 551). Dies führt dazu, dass die zweite Zyklushälfte durch einen hohen Progesteronspiegel bestimmt wird, um die Gebärmutterschleimhaut auf eine potentielle Befruchtung des Follikels vorzubereiten.

Wird die Eizelle nicht befruchtet, stellt der Gelbkörper nach etwa zehn Tagen seine Funktion ein, wodurch es zu einem rapiden Abfall des Östrogen- und Progesteronspiegels kommt.

Durch das Absinken des Progesteronspiegels kann die Gebärmutter Schleimhaut nicht aufrechterhalten werden, woraufhin diese über die Menstruationsblutung ausgeschieden wird. Kommt es andernfalls zu einer Befruchtung und Einnistung der Eizelle, wird nach wenigen Tagen das Hormon Choriongonadotropin (hCG) gebildet. Das hCG ist für die kontinuierliche Synthese und Freisetzung von Progesteron über den Gelbkörper verantwortlich, was dazu führt, dass die Gebärmutter Schleimhaut aufrechterhalten wird und die Menstruation ausbleibt (Schmitz et al., 2020, S. 308f.).

Weiterhin sind im Körper der Frau Androgene vorhanden, die als Vorstufe für die Östrogenbildung relevant sind. Androgene sind Hormone, die bei der Frau in der Nebennierenrinde gebildet werden. Der wichtigste Vertreter der Androgene ist das Testosteron, dessen Ausschüttung über das LH gesteuert wird. Das Hormon Inhibin ist für eine Steigerung der Produktion von Androgenen verantwortlich und wird in den Eierstöcken gebildet. In der FP steigt die Konzentration von Inhibin an, welches einen hemmenden Einfluss auf die Freisetzung von FSH aus der Hypophyse hat (Schmitz et al., 2020, S. 308). Dies führt dazu, dass, mit einem gleichzeitig hohen Östrogenspiegel während der FP, die Reifung weiterer Follikel verhindert wird, wodurch lediglich ein Sekundärfollikel überlebt (Giuliani, 2012, S. 38).

Am Ovar sind demnach einige Hormone beteiligt, die es ermöglichen, dass ein Follikel in der ersten Zyklushälfte reifen kann, bevor schließlich die Freisetzung der reifen Eizelle aus dem Follikel erfolgt. In der zweiten Zyklushälfte wird der Gelbkörper gebildet, der entscheidend für die Freisetzung von Progesteron ist und damit die Gebärmutter Schleimhaut auf eine mögliche Schwangerschaft vorbereitet wird. Die folgende Abbildung 3 gibt eine Übersicht über den Ausschüttungsort der verschiedenen Hormone und ihrer Wirkung.

Ausschüttungsort	Hormon	Wirkung
Hypothalamus	Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH)	Synthese von LH und FSH
Hypophyse	Follikelstimulierendes Hormon (FSH)	Follikelreifung, Östrogenbildung
	Luteinisierendes Hormon (LH)	Östrogenbildung, Auslösung Eisprung, Progesteronbildung
Ovar	Östrogen	Reifung Geschlechtsorgane, Follikelreifung, Vorbereitung Gebärmutter-schleimhaut auf Follikelbefruchtung
	Progesteron	Vorbereitung der Gebärmutter-schleimhaut auf Follikelbefruchtung
	Inhibin	Hemmender Einfluss auf die Freisetzung von FSH

Abbildung 3: Ausschüttungsorte der Hormone im weiblichen Zyklus, eigene Darstellung.

## 2.4 Zyklusstörungen

Während des Menstruationszyklus treten Hormonschwankungen, sowie Veränderungen auf. Diese Veränderungen können zum einen positiv sein, beispielsweise durch eine gesteigerte sexuelle Lust. Zum anderen können die Veränderungen jedoch auch negative Auswirkungen haben. Häufig zeigen sich diese in physischen und psychischen Beschwerden. Solche Beschwerden äußern sich bei jeder Frau unterschiedlich, unter anderem können Müdigkeit, Reizbarkeit, Angst und depressive Verstimmungen auftreten (Wittchen et al., 2002). Sind die Beschwerden mit einer deutlichen Beeinträchtigung verbunden, spricht man vom sogenannten prämenstruellen Syndrom (PMS). PMS tritt dabei nach einem bestimmten Muster auf. Es erscheint häufig in den Tagen vor Beginn der Menstruation und endet mit oder wenige Tage nach Einsetzen der Menstruation (ebd.). Hierbei treten unterschiedliche körperliche und emotionale Symptome auf, die sich bei jeder Frau verschieden stark ausprägen. In 75 % der Fälle berichten Frauen von psychischen Beschwerden, wie Angstzuständen, Ruhelosigkeit und nervöser Reizbarkeit. Körperliche Symptome, wie zum Beispiel ein Spannungs- und Schwellungsgefühl in den Brustdrüsen sowie dem Abdomen, treten zu 70 % auf (Krieg et al., 2013a, S. 144). Ursächlich für das Auftreten von PMS könnten die Schwankungen der Konzentrationen von Östrogen und Progesteron während des Menstruationszyklus sein, auf die jede Frau unterschiedlich empfindlich reagiert. Sind die zuvor genannten körperlichen und emotionalen Beschwerden so stark, dass sie sich störend auf Beruf, soziale Aktivitäten oder die

Partnerschaft auswirken, spricht man von der sogenannten prämenstruellen dysphorischen Störung (PMDS), die gesteigerte Form von PMS (Pinkerton, 2023).

Darüber hinaus können im gebärfähigen Alter diverse Blutungsstörungen auftreten. Bis zu 75 % aller Mädchen und Frauen suchen aufgrund von Menstruationsproblemen einen Arzt auf. Zu den häufigsten Blutungsstörungen zählen die Dysmenorrhoe, Amenorrhoe und Menorrhagie. Die Amenorrhoe, das Ausbleiben der Menstruation, kann in die primäre und sekundäre Amenorrhoe aufgeteilt werden. Von der primären Amenorrhoe spricht man, wenn die Menarche grundsätzlich ausbleibt (Anthuber & Deppe, 2014, S. 218–220). Die sekundäre Amenorrhoe bezeichnet „das Ausbleiben der Menstruation über mehr als 3 Monate nach zuvor regelmäßigen oder auch verlängerten Zyklen [...]“ (ebd., S. 226). Ein Risikofaktor für das Auftreten einer Amenorrhoe stellt das Ausüben von Leistungssport dar, da es beim Unterschreiten einer relativen Gesamtkörperfettmasse zu einer geringeren Freisetzung des GnRH-Hormons kommt, was folglich zu einer reduzierten Ausschüttung von FSH und LH führt (ebd., S. 224). Je nach Sportart sind bis zu 75 % der Leistungssportlerinnen von Zyklusstörungen betroffen (Tomasits & Haber, 2016, S. 151).

Von einer Dysmenorrhoe wird gesprochen, wenn starke Schmerzen während der Menstruation auftreten, auch bezeichnet als Menstruationskrämpfe. Dabei können neben somatischen Symptomen, wie Bauch- und Rückenschmerzen, Übelkeit und Kopfschmerzen, ebenso psychovegetative Symptome auftreten, unter anderem Depressionen, Nervosität und Schlafstörungen. Die Dysmenorrhoe tritt am häufigsten im weiblichen Zyklus auf (Anthuber & Deppe, 2014, S. 236f.) Die Menorrhagie dagegen bezeichnet eine zu lang andauernde Regelblutung, von mehr als sieben Tagen. Dies kann dazu führen, dass Frauen große Blutmengen verlieren, was zu akuten und chronischen Anämien (Blutarmut) führen kann. Liegt möglicherweise diese Form der Menstruationsstörung vor, sollte eine vollständige Diagnostik und Therapie erfolgen (ebd., S. 233f.).

Ebensolche Blutungsstörungen können auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sein und sind damit multidimensional. Hormonelle Ungleichgewichte, ähnlich wie bei PMS, können dabei ein zentraler Faktor sein. Die Schwankungen des Östrogen- und Progesteronspiegels während des Menstruationszyklus können demnach die Entstehung von Blutungsstörungen begünstigen (ebd., S. 227, 237). Weitere Faktoren wie Stress, Ernährung und damit verbundene Gewichtsprobleme, Vorerkrankungen sowie chronische Grunderkrankungen können ebenso zu Menstruationsstörungen beitragen (ebd., S. 221). Zugleich können Anomalien, wie Zysten, Polypen oder auch Myome, den weiblichen Zyklus beeinflussen, weshalb diese beim Auftreten von Blutungsstörungen diagnostisch ausgeschlossen werden müssen (ebd., S. 238).

Es ist wichtig zu betonen, dass Frauen individuell unterschiedlich auf diverse Faktoren reagieren, die unter anderem Menstruationsstörungen begünstigen können. Welche Faktoren allgemeingültig den weiblichen Zyklus beeinflussen könnten, wird nachfolgend näher erläutert.

## **2.5 Einflussfaktoren und Ihre Auswirkungen**

Der Menstruationszyklus stellt einen vielfältigen physiologischen und hormonellen Prozess dar, der von diversen Faktoren beeinflusst wird. Gleichzeitig übt er seinerseits Einfluss auf verschiedene Aspekte aus. Diese Einflussfaktoren reichen von gesellschaftlichen Tabus über soziale Determinanten bis hin zu hormonellen und physiologischen Veränderungen. Besonderes Augenmerk gilt dem Aspekt des Sports, der sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf den weiblichen Zyklus bewirken kann. Um ein ganzheitliches Verständnis für die Wechselwirkungen zwischen biologischen, sozialen und kulturellen Einflüssen zu entwickeln, erfolgt eine detaillierte Erläuterung dieser in den nachstehenden Abschnitten.

### **2.5.1 Gesellschaftliche Tabuisierung**

Die Menstruation ist in der heutigen Gesellschaft teils noch immer ein Tabuthema. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das Thema in der Vergangenheit ausschließlich mit negativen Auffassungen assoziiert wurde. So galt die Menstruation im Mittelalter und der Renaissance als unrein und Sünde, während sie im 18. und 19. Jahrhundert mit den Worten der „Krankheit“, „Folge von zivilisatorischen Fehlentwicklungen“ und „physiologischen Geistesstörungen“ betitelt wurde (Bauer, 2020, S. 12–13). Die Blutungen, die während der Menstruationsphase auftreten, wurden bis in die 1950er Jahre als giftig und schädlich bezeichnet. Darüber hinaus wurde die Menstruation im christlichen Glauben lange Zeit als unrein vermittelt, der Zutritt zur Kirche wurde Frauen verwehrt. Im Laufe des 20. Jahrhunderts verlor die Menstruation schließlich an sozialer und kultureller Bedeutung, da das Thema mit dem Aufschwung der Endokrinologie in den wissenschaftlichen Fokus rückte und vermehrt für Aufklärung sorgte. Weiterhin trugen die fortschreitende Emanzipation der Frauen sowie die Entwicklung neuer Verhütungsmethoden, wie der Anti-Baby-Pille, in den 1950er Jahren zu positiven Veränderungen bei. Folglich wurde die Menstruation zunehmend mit den Worten „Normalität“ und „Natürlichkeit“ in Verbindung gebracht, wodurch Frauen, vornehmend in der westlichen Welt, ihre Menstruation als individuell und selbstverständlich erlebten (ebd.).

Jedoch wird der alltägliche Umgang mit der Menstruation weiterhin oft geheim gehalten und unterschlagen (ebd., S. 13-19). Dies kann insbesondere in der Öffentlichkeit zu einem Gefühl des Unwohlseins und Scham führen, was bei jungen Mädchen und Frauen die mentale Gesundheit beeinflussen kann (ebd., S. 67). Die Menstruation wird im Alltag häufig negativ as-

soziiert, seien es Menstruationsbeschwerden, die Menarche oder der Umgang mit Menstruationshygiene. Hierbei ist das Kaufen und korrekte Anwenden der Hygieneartikel bei jungen Mädchen und Frauen häufig schambehaftet, da die Angst davor besteht, dass die Periode in der Öffentlichkeit sichtbar wird, durch beispielsweise einen Tamponfaden oder Blut. Darüber hinaus ist das Wissen über den weiblichen Körper bei jeder Frau sehr unterschiedlich, wodurch das Gefühl von Unwohlsein verstärkt werden kann (Bauer, 2020, S. 20f., S. 44, S. 63). Ferner ist die Menstruation im Arbeitsalltag häufig von Geheimhaltung und Schwierigkeiten geprägt, beispielsweise der Umgang mit starken Schmerzen während der Arbeitszeit. Die Angst im beruflichen Kontext über dieses Thema zu sprechen kann sich negativ auf das psychische Wohlbefinden auswirken und Stress begünstigen (ebd., S. 35). Folglich ist das Thema der Menstruation, insbesondere bei jungen Mädchen und Frauen, vielmehr mit negativen Assoziationen, vorwiegend Schmerzen und alltägliche Beeinträchtigungen, verknüpft.

Auch im Leistungssport ist der offene Umgang mit der Menstruation noch heute tabuisiert. Insbesondere das zeitgleiche Auftreten der Periode mit bevorstehenden Wettkämpfen stellt die Sportlerinnen vor eine enorme Herausforderung. Mikaela Shiffrin, Ski Alpin Rennfahrerin für die USA, berichtete nach Ihrem Weltcup Sieg in einem Interview von Müdigkeit und körperlichen Beschwerden aufgrund Ihrer Menstruation. Dem Übersetzer unterlief dabei ein Fehler, indem er „monthly cycle“ mit „monatlichem Radfahren“ anstatt „monatlicher Zyklus“ übersetzte, was in den sozialen Medien zu großen Diskussionen führte (Eurosport, 2023). Daraus folgend ist ein offener Umgang in der Gesellschaft essentiell, um über Bedürfnisse zu sprechen, diese zu berücksichtigen und ein unterstützendes sowie natürliches Umfeld für Frauen zu schaffen. Dadurch kann eine positive Einstellung gegenüber der Thematik, das mentale Wohlbefinden von Frauen und die Akzeptanz von Menstruationshygiene gefördert werden. Darüber hinaus können Unwohlsein und Scham im alltäglichen Leben, sowie im Bereich des Sports minimiert werden.

### **2.5.2 Soziale Determinanten**

Die Art und Weise, wie junge Mädchen und Frauen mit der Menstruation umgehen, hängt oftmals von ihrem Wissenstand ab. Das Wissen und die Aufklärung rund um das Thema der Menstruation unterscheidet sich sowohl von der Schichtzugehörigkeit und dem Bildungsabschluss als auch von der Konfession (Scharmanski & Hessling, 2022, S. 23–41).

Aus dem Modell der Determinanten für Gesundheit von Dahlgren & Whitehead von 1991, in Anhang 1 zu finden, geht hervor, dass Bildung zu einem besseren Verständnis von Gesundheit führt. Das soziale Netzwerk – Freund: innen, Familie und Kolleg: innen – beeinflussen dabei die Erhaltung von Gesundheit und das Risiko externer gesundheitsschädigender Einflüsse. Ein gutes soziales Netzwerk unterstützt die Erhaltung von Gesundheit und senkt das

Risiko gesundheitsschädigender Einflüsse, wodurch diese Determinanten einen direkten Einfluss auf die Gesundheit haben. Weiterhin werden die sozialen Netzwerke durch die individuellen Lebens- und Arbeitsbedingungen, unter anderem Bildung und Wohnverhältnisse, beeinflusst (Hurrelmann & Richter, 2018).

Eine Repräsentativbefragung der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) zum Thema Jugendsexualität eruierte primäre Wissensquellen der Sexualaufklärung bei jungen Menschen zwischen 14 und 25 Jahren. Aufklärung findet dabei vorwiegend über die kommunikative Vermittlung statt, über persönliche Gespräche mit Gleichaltrigen, Lehrkräften, Ärzt: innen und Eltern. Eltern spielen hierbei nach wie vor die wichtigste Rolle. 56 % der Jugendlichen gaben an, mit ihren Eltern über sexuelle Dinge zu sprechen. Wie gut dabei die Aufklärung im Elternhaus ist, hängt vom Bildungsabschluss und der sozio-kulturellen Herkunft ab. Jugendliche mit einem niedrigen Bildungsabschluss, enger religiöser Bindung oder muslimischer Konfessionszugehörigkeit sprechen deutlich seltener mit ihren Eltern über dieses Thema als Jugendliche der anderen Gruppen. Darüber hinaus wird das Thema der Sexualität im Familienkreis von Jugendlichen mit einem vorhandenen oder angestrebtem hohem Bildungsabschluss (61 %) häufiger besprochen als bei Jugendlichen mit niedrigem Bildungsabschluss (42 %). Gleiches gilt für die religiöse Bindung. Die Aufklärung über Sexualität und damit auch der Menstruation findet folglich oftmals im Elternhaus und familiären Umfeld statt und wird von den zuvor genannten Faktoren beeinflusst (Scharmanski & Hessling, 2022, S. 23–41).

Daraus folgend führt das Aufwachsen in einem Elternhaus mit einem hohen Bildungsstand zu einer umfassenderen Aufklärung und einem bewussten Umgang mit dem Thema. Für weibliche Jugendliche ist somit ein ausgeprägteres Verständnis der eigenen Periode vorhanden und infolgedessen mit eher positiven Assoziationen verknüpft. Frauen der Arbeiterschicht weisen oftmals medizinische Lücken beim Verständnis der Periode auf, wodurch diese meist negativ konnotiert ist (Bauer, 2020, S. 22). Dadurch ist das Wissen über das Kaufen und den Umgang mit Menstruationshygiene häufig ungenügend, was das Gefühl von Unwohlsein, sowie Scham begünstigen und einen Einfluss auf die mentale Gesundheit nehmen kann.

### **2.5.3 Hormonelle Verhütungsmittel**

Hormonelle Verhütungsmittel, wie die Anti-Baby-Pille, der Verhütungsring, die Hormonspirale, die Drei-Monats-Spritze und das Hormonstäbchen, stellen eine effektive Methode dar, um eine Schwangerschaft zu verhindern. Die Anti-Baby-Pille ist dabei das am meisten verbreitete hormonelle Verhütungsmittel (38 %), wie aus einer repräsentativen Befragung der

BZgA aus dem Jahr 2023 hervorgeht (BZgA, 2023). Beschwerden wie Akne, PMS oder Endometriose, können ebenso durch die Pille minimiert werden, weshalb der Einsatz ebendieser als Therapie unter Frauen sehr beliebt ist. Die meisten Pillenpräparate beinhalten eine Kombination aus Östrogenen und Gestagenen, die bewirken, dass der Hormonspiegel konstant bleibt. Dies führt dazu, dass die Gonadotropine der Hypophyse, FSH und LH, nicht freigesetzt werden, wodurch der Eisprung ausbleibt. Die Gelbkörperhormone, Progesteron, bewirken, dass der Gebärmutter Schleim undurchlässiger wird, um eine Befruchtung zu erschweren. Weiterhin wird verhindert, dass sich die Gebärmutter Schleimhaut aufbauen kann, wodurch das Einnisten einer befruchteten Eizelle kaum möglich ist. Demnach führt die Einnahme der Anti-Baby-Pille zu einer stark minimierten Ausschüttung der körpereigenen Hormone. Entsprechend kommen die hormonellen Schwankungen von Östradiol und Progesteron lediglich reduziert vor (Schneider et al., 2020, S. 92–94).

Die Einnahme der Anti-Baby-Pille geht mit verschiedenen Nebenwirkungen einher. Dazu zählen ein erhöhtes Thromboserisiko, Übelkeit, Kopfschmerzen, Zwischenblutungen, Gewichtszunahme oder -abnahme, Stimmungsschwankungen sowie Depressionen (ebd.). Je nach Kombinationspräparat wird die Anti-Baby-Pille 21 Tage eingenommen, gefolgt von einer siebentägigen Pause, in der die Periode auftritt. Die Pause kann jedoch übersprungen werden, wenn direkt die nächste Pille eingenommen wird, wodurch die Menstruation ausbleibt und verschoben wird. Alternativ wird ein Pillenpräparat von 28 Tagen ohne Pillenpause verwendet. Hierbei werden 24 Pillen und vier wirkstofffreie Pillen eingenommen, wodurch die Periode ganz ausbleibt (Korsten-Reck et al., 2011, S. 11). Das Eintreten der Menstruation kann demnach durch Verhütungsmethoden, wie der Anti-Baby-Pille, gezielt gesteuert werden. Im Bereich des Leistungssports findet der Einsatz verschiedener hormoneller Verhütungsmethoden häufig Anwendung, um prämenstruellen Beschwerden und Menstruationsschmerzen entgegenzuwirken. Weiterhin nimmt oftmals die Blutungsmenge ab, wodurch Trainingseinheiten und bevorstehende Wettkämpfe insgesamt entspannter bestritten werden können (ebd., S. 15).

#### **2.5.4 Physiologische Veränderungen**

Aufgrund der hormonellen Veränderungen während des weiblichen Zyklus können physiologische Veränderungen auftreten. Je nach Phase des Menstruationszyklus konnten Unterschiede in der Skelettmuskulatur, insbesondere bei Muskeln, Sehnen und Bändern ermittelt werden. Ein Review aus dem Jahr 2019 zeigte, dass ein hoher Östrogenspiegel die Steifheit von Sehnen und Bändern verringert, was das Verletzungsrisiko erhöhen kann (Chidi-Ogbolu & Baar, 2018, S. 1–11). In der FP steigt der Östrogenspiegel rasant an, bis er kurz vor dem

Eisprung seinen Höhepunkt erreicht. Demnach könnte das Risiko einer Verletzung, wie beispielsweise der Riss des vorderen Kreuzbandes, in der Zeitspanne nach der Menstruation, in der FP und OP, erhöht sein (Chidi-Ogbolu & Baar, 2018, S. 1–11).

Zu den gleichen Erkenntnissen kommen Legerlotz und Nobis (2022) in Ihrem Review über die Auswirkungen schwankender weiblicher Hormone auf das Verletzungsrisiko bei weiblichen Athleten. Eine erhöhte Beweglichkeit der Gelenke, bedingt durch den Anstieg des Östrogenspiegels in der präovulatorischen Phase, führt zu einer instabileren Gelenkstruktur und kann damit zu einem höherem Verletzungsrisiko in der FP und OP im Vergleich zur LP führen. Diese Veränderungen in der Beweglichkeit der Gewebe sind jedoch minimal, weshalb unklar ist, ob diese Schwankungen tatsächlich bezeichnend für das Entstehen einer Verletzung sind (ebd., S. 1–7).

Weitere Faktoren, die die Verletzungsanfälligkeit begünstigen können, sind sowohl eine erhöhte Motivation als auch eine gesteigerte Risikobereitschaft rund um den Eisprung, was das Auftreten vermehrter Verletzungen in der ersten Zyklushälfte erklären könnte (Chavanne & Gallup, 1998; Röder et al., 2009).

### **2.5.5 Sportliche Aktivität**

Körperliche Aktivität zeigt einen positiven Einfluss auf die physische und psychische Gesundheit und stellt damit einen wesentlichen Aspekt in der Gesundheitsförderung dar. Neben einer Verbesserung des Wohlbefindens und der Lebensqualität, trägt regelmäßige körperliche Bewegung zu einer Risikoreduktion von chronisch-degenerativen Erkrankungen, Stoffwechsel- und Krebserkrankungen bei. Darüber hinaus bewirkt regelmäßige sportliche Betätigung eine Verbesserung psychischer Krankheitsbilder, darunter Depressionen, sowie die Verringerung von Angst und Stresserleben (Pahmeier & Tiemann, 2022, S. 809–811). So wirkt sich körperliche Aktivität ebenso positiv auf das endokrine System aus. Regelmäßige sportliche Betätigung führt unter anderem zu einem geringeren Anstieg der Stresshormone, was folglich zu einer verbesserten Stressresistenz führt (Predel & Tokarski, 2005, S. 834f.). Weiterhin fördert sportliche Aktivität die Durchblutung des Beckens und die Entspannung. Entsprechend können beispielsweise Regelschmerzen während der MP deutlich minimiert werden (DGSP, 2015). Daraus folgend trägt regelmäßige Bewegung zur Förderung der körperlichen und mentalen Ausgeglichenheit bei und kann das Wohlbefinden während der Menstruation begünstigen.

Jedoch kann sportliche Aktivität auf Leistungsniveau den weiblichen Zyklus negativ beeinflussen, indem die erste Menstruation häufig verspätet eintritt und oftmals Zyklusstörungen auftreten können (Tomasits & Haber, 2016, S. 150). Darüber hinaus bewirken die hormonellen Schwankungen von Östrogen und Progesteron des weiblichen Zyklus eine veränderte

Leistungsfähigkeit bei Sportlerinnen. Diese kann in den Tagen vor Beginn der Menstruation um bis zu 30 % vermindert sein (Tomasits & Haber, 2016, S. 88). Die Leistungsfähigkeit beschreibt dabei „die Fähigkeit, den Energieumsatz über den Grundumsatz hinaus zu steigern“ (ebd., S. 86). Diese kann sowohl in die objektive als auch subjektive Leistung unterteilt werden. Die objektive Leistung konzentriert sich hierbei auf messbare und quantifizierbare Aspekte der sportlichen Leistungsfähigkeit, beispielsweise die Herzfrequenz, Sauerstoffaufnahme, sowie die Messung der Maximalkraft (ebd., S. 86–98). Die subjektive Leistungsfähigkeit hingegen bezieht sich auf die individuell wahrgenommene Leistung von Sportler:innen. Die individuelle Bewertung der eigenen Leistung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen, unter anderem der Selbsteinschätzung auf diversen Skalen sowie basierend auf qualitativen Einschätzungen durch Selbstbewertungsfragebögen. Hinsichtlich der Beurteilung der subjektiven Leistung konnte festgestellt werden, dass diese in der frühen FP und späten LP grundsätzlich schlechter ist. Gründe hierfür sind insbesondere negativ erlebte Symptome, die in der Zeit um die Menstruation herum auftreten (Carmichael et al., 2021, S. 6–7).

Es wird deutlich, dass die Beziehung zwischen Bewegung, dem weiblichen Zyklus und sportlicher Leistungsfähigkeit komplex ist. Um die Bedeutung des weiblichen Zyklus und der sportlichen Leistungsfähigkeit detaillierter nachvollziehen zu können, werden im nachfolgenden Kapitel vorhandene Studien und Erkenntnisse zu diesem Sachverhalt im Mannschafts- und Individualsport präsentiert.

### **3. Aktueller Forschungsstand**

Der Einfluss des Menstruationszyklus auf die sportliche Leistungsfähigkeit wurde bereits in einigen Studien untersucht. Dabei ist es bedeutend, zwischen der objektiven und subjektiven Leistungsfähigkeit zu differenzieren, da hierbei unterschiedliche Ergebnisse erzielt werden. Somit werden im Folgenden einige Studien vorgestellt, die den Einfluss des weiblichen Zyklus auf die sportliche Leistung anhand verschiedener quantifizierbarer Parameter analysierten. In einem weiteren Schritt werden relevante Studien präsentiert, die den Einfluss subjektiver Einschätzungen von Sportlerinnen ermittelten. Diese Übersicht bietet schließlich einen fundierten Einblick in die aktuellen Erkenntnisse und dient dazu, Forschungslücken zu identifizieren.

Hinsichtlich der Analyse objektiver Faktoren der Leistungsfähigkeit in den unterschiedlichen Phasen des Menstruationszyklus konnte grundsätzlich festgestellt werden, dass die Muskelkraft in der FP erhöht und damit besser als in den restlichen Phasen des weiblichen Zyklus ist (Pallavi et al., 2017, S. 11–13). Das liegt daran, dass das Hormon Östrogen einen anabolen (aufbauenden) Effekt auf die Skelettmuskulatur hat, was in einer verbesserten Maximal-

kraft während der FP resultiert. Gleichzeitig ist die LP durch das Hormon Progesteron geprägt, welches einen katabolen (abbauenden) Effekt auf die Skelettmuskulatur zeigt (Tomasits & Haber, 2016, S. 150). Die Studie von Lebrun et al. (1995) zu den Auswirkungen der Menstruationszyklusphasen auf die sportliche Leistung bei trainierten Sportlerinnen ermittelte eine signifikant höhere absolute Sauerstoffaufnahme in der FP im Vergleich zur LP. Dies weist darauf hin, dass die Ausdauerleistung in der FP höher als in der LP ist (ebd., S. 437–444). Jedoch liefert diese Studie die einzigen signifikanten Ergebnisse hinsichtlich der Auswirkungen des Menstruationszyklus auf die aerobe Leistung bei Sportlerinnen. Die Übersichtsarbeit von Carmichael et al. (2021) kommt schließlich zu dem Erkenntnis, dass die meisten Studien keine Auswirkungen des Menstruationszyklus auf die aerobe Ausdauerleistung ermitteln konnten (ebd., S. 1–18). Gleiches gilt für die Auswirkungen auf die anaerobe Leistung. Die Leistung, bei der der Körper auf sauerstoffunabhängige Energiequellen, wie Kohlenhydrate, zurückgreift, um den Sauerstoffbedarf zu decken (Tomasits & Haber, 2016, S. 6). Es konnte lediglich eine Zunahme der Motivation, während der OP zu Trainieren und Konkurrieren, ermittelt werden. Eine mögliche Ursache könnte in der gesteigerten Muskelkraft aufgrund der erhöhten Östrogenkonzentration während dieser Phase liegen. Der Vergleich dieser Studien zeigt, dass die Ergebnisse sehr unterschiedlich und widersprüchlich ausfallen. Während einige Studien keine positiven oder negativen Auswirkungen des weiblichen Zyklus auf die körperliche Leistung ermittelten, konnten diverse andere Studien mindestens ein Ergebnis identifizieren, welches durch die verschiedenen Phasen beeinflusst wird (Carmichael et al., 2021, S. 7–13).

Gleichermaßen existieren diverse Studien, die den Einfluss des weiblichen Zyklus auf die subjektive Leistung von Sportlerinnen untersuchen. Ekenros et al. (2022) erforschten anhand einer webbasierten Umfrage die Wahrnehmungen von Training und Leistung während des Menstruationszyklus und die Verwendung von Hormonpräparaten bei weiblichen Athletinnen (ebd., S. 1–10). An dieser Studie nahmen insgesamt 1.086 Athletinnen aus 57 verschiedenen Sportarten teil, darunter Mannschafts- wie Einzelsportarten, die einen Fragebogen bestehend aus 46 Fragen beantworteten. Hierbei wurden unter anderem die Menstrationsgeschichte, demografische Daten, sowie Symptome, die während des Zyklus auftraten, abgefragt. 37 % der Athletinnen nahmen keine hormonellen Präparate ein, wohingegen 63 % ebendiese verwendeten. Die Athletinnen, welche keine Hormonpräparate zu sich nahmen, berichteten während der OP im Vergleich zur frühen FP und späten LP von einem signifikant positiven Einfluss auf die Gesamtpheysis. Ebenso berichteten 50 % der Athletinnen in der frühen FP und 43 % in der späten LP von einem negativen Einfluss auf ihre körperliche Leistung. Die besten Ergebnisse hinsichtlich der Muskelkraft, der aeroben Fitness, mentalen

Stärke, Schlafqualität und Balance konnten in der OP erzielt werden. Dies kann damit begründet werden, dass die frühe FP und späte LP häufig von negativen Symptomen, wie Müdigkeit und Energielosigkeit, geprägt sind. Darüber hinaus leiden viele Frauen an PMS. 78 % der Athletinnen, die keine Hormonpräparate einnahmen, berichteten vom PMS. Die Tage kurz vor der Periode bis einschließlich ein paar Tage nach der Periode, in der Studie benannt als die frühe FP und späte LP, sind von negativen körperlichen und mentalen Symptomen, wie beispielsweise Reizbarkeit, ein Spannungsgefühl in der Brust sowie Regelschmerzen geprägt (Ekenros et al., 2022, S. 1–10).

Betrachtet man die Ergebnisse der Athletinnen, die orale Verhütungsmittel einnahmen, fällt auf, dass vermehrt Probandinnen angaben, keine Veränderung in Ihrer Leistung zu spüren im Vergleich zu den Probandinnen ohne Einnahme oraler Verhütungsmittel. Insgesamt wurden negative und positive Auswirkungen auf die Leistung weniger deutlich wahrgenommen. Dennoch berichteten 47 % der Athletinnen von einem negativen Einfluss der Gesamtphysis während der inaktiven Phase des Einnahmeplans der Pille. Gleiches gilt für alle betrachteten mentalen und körperlichen Aspekte. Die Athletinnen berichten sowohl in der Muskelkraft, aeroben Fitness, mentalen Stärke, Schlafqualität und Balance von negativen Auswirkungen in der inaktiven Phase des Einnahmeplans im Vergleich zur ersten und dritten Pillenwoche (ebd., S. 8f.).

Interessante Ergebnisse liefern ebenso die semistrukturierten Interviews bei internationalen Rugbyspielerinnen von Findlay et al. (2020). Über zwei Drittel der Sportlerinnen empfanden negative Auswirkungen auf das Training und mehr als die Hälfte empfanden negative Auswirkungen auf den Wettkampf aufgrund von menstruationsbedingten Symptomen. Insbesondere die frühe FP ist durch eine schlechtere wahrgenommene Leistung gekennzeichnet. Diese Leistungsminderung geht mit dem Auftreten von Menstruationssymptomen einher. Die Spielerinnen berichten von Müdigkeit, fühlen sich abgelenkt und machen sich Sorgen über starke Blutungen (ebd., S. 1108–1113). Die Querschnittstudie von Solli et al. (2020) von Athletinnen des Elite Langlaufs und Biathlons liefert ebenso signifikante Ergebnisse hinsichtlich einer unterschiedlichen wahrgenommenen körperlichen Fitness und Leistung je nach Phase. 47 % der Sportlerinnen berichteten von Ihrer schlechtesten Fitness in der MP im Vergleich zu den anderen Phasen. Gleiches gilt für die Leistung, wovon 30 % der Sportlerinnen sprachen (ebd., S. 1324–1332). Basierend auf diesen Ergebnissen lassen sich die beiden Faktoren Müdigkeit und Ablenkung identifizieren, die das Risiko einer reduzierten sportlichen Leistung, insbesondere in der frühen FP und späten LP, erhöhen (Carmichael et al., 2021, S. 6–7).

Es lässt sich zusammenfassen, dass die Analyse der Auswirkungen des Menstruationszyklus auf die subjektive Leistung eindeutiger ausfällt als die der objektiven Leistung. Athletinnen

berichten vorwiegend in der OP von einer erhöhten Gesamtphysis, Muskelkraft und aeroben Fitness. Gemäß diesen Erkenntnissen, sowie die des Reviews von McNulty et al. (2020) könnte die sportliche Leistungsfähigkeit in der frühen FP und späten LP im Vergleich zu den anderen Phasen des Menstruationszyklus, aufgrund menstruationsbedingter Symptome, reduziert sein (ebd., S. 1814–1823). Jedoch liegen insgesamt verschiedene, teils widersprüchliche Ergebnisse der Studien vor, weshalb spezifische Schlussfolgerungen zu diesem Zeitpunkt nicht gerechtfertigt sind. Die Varianzen ergeben sich vorherrschend aus verschiedenen Studiendesigns, den Ein- und Ausschlusskriterien der Studienteilnehmerinnen, differenzierten Definitionen der Zyklusphasen, sowie der Wahl des Messinstruments. Die Qualität der bisherigen Evidenz weist damit Mängel auf, jedoch unterstreichen die bisher erzielten Ergebnisse die Notwendigkeit weiterer Forschung zu diesem Thema. Für künftige Studien ist es daher wesentlich, die Qualität der Methode zu verbessern und Störfaktoren zu minimieren, um die Auswirkungen des weiblichen Zyklus auf die sportliche Leistung präziser nachvollziehen zu können (McNulty et al., 2020, S. 1814–1823; Solli et al., 2020, S. 1324–1332).

Somit liefern Studien wichtige Ansätze zum Einfluss des Menstruationszyklus auf die sportliche Leistungsfähigkeit im Mannschaftssport. Studien mit relevanten Ergebnissen in der Mannschaftssportart Hockey liegen bisher nicht vor. Diese Arbeit widmet sich gesondert dem Zusammenhang zwischen der subjektiven sportlichen Leistung und dem Menstruationszyklus im Bereich des Hockeysports. Eine detaillierte Erläuterung der Sportart Hockey wird im folgenden Abschnitt vorgenommen.

#### **4. Mannschaftssport Hockey**

Sportarten wie Fußball, Handball und Hockey zählen zu den Mannschaftssportarten, bei denen die Stärke einer Mannschaft immer vom ganzen Team abhängig ist. Im Mannschaftssport bringt sich somit jede einzelne Person mit Ihrer Persönlichkeit in das Team ein, wodurch dieser Sport einen wesentlichen Beitrag zur Sozialisation von Teamarbeit und Wettbewerbsfähigkeit leistet. Weiterhin stellt der Mannschaftssport, durch die Vermittlung bedeutender Werte, wie Respekt und Teamgeist, eine beliebte Kategorie von Sportarten dar (Reinold & Kalthoff, 2021, S. 115–130). Darüber hinaus wirkt sich die Teilnahme am Mannschaftssport positiv auf die Psyche aus. Eine amerikanische Studie zur Analyse der körperlichen Aktivität auf die mentale Gesundheit zeigt, dass Mannschaftssport den stärksten positiven Effekt auf die mentale Gesundheit hat (Diehm, 2018, S. 56–57). Dies trägt dazu bei, dass unter anderem der Mannschaftssport Hockey eine weit verbreitete Sportart in Deutschland ist. 2023 verzeichnete der Deutsche Hockey-Bund eine Mitgliederanzahl von rund 90.000 Spieler:innen (Deutscher Olympischer Sportbund, 2023). Um in die wichtigsten Kenntnisse dieser Sportart einzuführen, werden nachfolgend die sportlichen Anforderungen näher beleuchtet.

## 4.1 Feld- und Hallenhockey

Die Sportart Hockey ist in die beiden Varianten des Feld- und Hallenhockeys unterteilt. Feld- und Hallenhockey unterscheiden sich dabei in Ihrer Spielumgebung, Spielweise, Regeln und Taktiken. Feldhockey wird im Freien auf einem rechteckigen Kunstrasen gespielt, bei der zwei Mannschaften mit je elf Spieler: innen (zehn Feldspieler: innen und ein Torwart) gegeneinander antreten. Ziel des Spiels ist es, den Ball mit dem Hockeyschläger in das gegnerische Tor zu befördern und mehr Tore als die gegnerische Mannschaft zu erzielen. Tore können erzielt werden, indem der Ball innerhalb des Schusskreises auf das Tor gespielt wird, ebenso wie durch einen sieben Meter oder eine kurze Ecke. Ein Hockeyspiel dauert insgesamt 60 Minuten, aufgeteilt in vier Viertel mit je 15 Minuten Spielzeit. Eine Mannschaft besteht dabei aus maximal 16 Spieler: innen, die während des Spiels jederzeit wechseln dürfen. Es gibt somit keine Begrenzung, wie viele Spieler: innen gleichzeitig wechseln dürfen und wie oft diese ein- oder ausgewechselt werden. Um sich vor möglichen Verletzungen zu schützen, tragen die Spieler: innen Schutzausrüstung. Darunter zählen Schienbeinschoner sowie einen Mund- und Handschutz (Blasch, 2022, S. 1–37).

Hallenhockey wird dagegen in einer Halle auf einem kleineren Spielfeld betrieben. Gespielt wird mit je sechs Spieler: innen (fünf Feldspieler: innen und ein Torwart), die das gleiche Ziel wie beim Feldhockey verfolgen. Die Regeln des Hallenhockeys unterscheiden sich dabei in einigen Punkten vom Feldhockey. Beispielsweise ist das Spielfeld von Banden begrenzt, wodurch es lediglich das Grundlinienaus und kein Seitenaus gibt. Dadurch ist das Spiel schneller und dynamischer gestaltet. Auch darf der Ball im Hallenhockey nicht mit dem Schläger geschlagen oder hochgespielt werden. Ein Hallenhockeyspiel dauert genauso lange wie beim Feldhockey und wird ebenso in Vierteln gespielt, jedoch unterscheidet sich die maximal erlaubte Anzahl an Spieler: innen einer Mannschaft. Diese ist im Hallenhockey auf zwölf Personen begrenzt, die jederzeit ein- und ausgewechselt werden dürfen (Blasch, 2021, S. 1–37).

Eine Saison im Feld- und Hallenhockey ist in eine Hin- und Rückrunde unterteilt. Im Feldhockey wird die Hinrunde einer Saison von August bis Oktober gespielt. Die Rückrunde wird im darauffolgenden Jahr in den Monaten April bis Juli ausgespielt. Hallenhockey wird über die Wintermonate betrieben, sodass eine Saison von November bis März dauert. Gespielt wird in unterschiedlichen Ligen. Diese reichen von der ersten Bundesliga bis hin zur Verbandsliga, wobei die erste Bundesliga die höchste Liga darstellt und bundesweit ausgespielt wird (Deutscher Hockey-Bund e.V., 2022, S. 16f.). In dieser Bachelorarbeit wird sich lediglich auf die beiden höchsten Ligen im Hockey, die erste und zweite Bundesliga, fokussiert.

## **4.2 Physische Beanspruchung**

Hockeyspieler: innen sind verschiedenen physischen Belastungen ausgesetzt, die sie bewältigen müssen. Darunter zählen die Ausdaueranforderungen. Hockey ist ein intensiver Sport, welcher eine gute aerobe Ausdauer erfordert. Nehmen die Spieler: innen aktiv am Spielgeschehen teil, müssen sie über eine längere Zeit hinweg in der Lage sein, ein schnelleres Tempo laufen zu können. Hierzu ist es essentiell, über eine ausreichende Grundlagenausdauer zu verfügen. Je besser die Grundlagenausdauer ist, umso nachhaltiger funktioniert das Immunsystem, da die aerobe Grundlage besser ausgebildet ist. Der Körper ist folglich weniger anfällig für Erkrankungen und Verletzungen. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Schnelligkeit und Wendigkeit. Da Hockey ein schnelllebiger Sport ist, müssen Spielentscheidungen innerhalb von Sekunden getroffen werden. Darüber hinaus können flinke und wendige Spieler: innen unter anderem die Abwehr einfacher um- und ausspielen, um Tore zu erzielen. Hierfür ist es wesentlich, dass verschiedene Sprünge und Sprints in das Training eingebaut werden. Dazu zählen verschiedene Basissprungformen sowie Linearsprints und Sprints mit Richtungswechsel. Hockey ist ein Sport, der von schnellen Bewegungen, Richtungswechseln und abrupten Stopps geprägt ist, insbesondere das Hallenhockey. Dies erfordert eine gewisse Stabilität und Kraft der Spieler: innen, die Kontrolle über den Körper halten zu können und Verletzungen durch unerwartete Bewegungen zu vermeiden. Ebenso kann die Schusskraft durch ein effektives Krafttraining gesteigert werden. Dadurch ist es unerlässlich, das Krafttraining mit in das Trainingsprogramm einzubauen. Dieses inkludiert neben Stabilitätsübungen ebenso Einheiten mit der freien Hantel und Maschinen. Neben dem Trainieren dieser bedeutenden konditionellen Fähigkeiten ist außerdem eine ausgeprägte Auge-Hand-Koordination nötig, um mit dem Hockeyschläger den Ball sauber führen und passen zu können (Forstner et al., o.D.). Infolgedessen ist zu erkennen, dass der Hockeysport mehrdimensionalen physischen Beanspruchungen zugrunde liegt.

## **4.3 Psychische Beanspruchung**

Neben einigen physischen Beanspruchungen gibt es ebenso diverse mentale Herausforderungen, die im Hockeyspiel und -training auftreten können. Besonders die Motivation und der Umgang mit Erfolg und Misserfolg spielen im Bereich des Leistungssports eine bedeutende Rolle. Im Leistungssport geht es dabei primär um die intrinsische Motivation, da das Erbringen von Höchstleistungen im Vordergrund steht (Elbe, 2021, S. 403). Hier unterscheidet man zwischen zwei Komponenten, die Hoffnung auf Erfolg und Furcht vor Misserfolg. Diese setzen Spieler: innen häufig unter Druck, da die Erwartung auf Erfolg, gute Leistungen in Wettkampfsituationen zu bringen, je nach Einstellung der Spieler: innen sehr unterschiedlich ausfallen kann. So sind „Individuen, bei denen die Hoffnung auf Erfolg überwiegt, in leistungsorientierten Situationen eher erfolgszuversichtlich“ (Elbe, 2021, S. 395), während Individuen,

bei denen die Furcht vor Misserfolg überwiegt, sich fürchten zu blamieren. Der Umgang mit hohen Erwartungen durch das Team oder der eigenen Ansprüche und Einstellung kann folglich psychisch sehr anspruchsvoll sein. Dadurch haben der Erfolg und Misserfolg einen wesentlichen Einfluss auf die emotionalen Reaktionen der Spieler: innen, wie beispielsweise Stolz, Scham und Ärger. Sind die emotionalen Reaktionen vorwiegend negativ behaftet, kann dies eine negative Wirkung auf die Leistung haben. Durch gezieltes sportpsychologisches Training können positive Emotionen verstärkt werden, um auftretende Selbstzweifel zu minimieren und das Selbstvertrauen zu stärken (Elbe, 2021, S. 395f.). Die wesentlichen psychischen Faktoren der Motivation, einhergehend mit Erfolg und Misserfolg, der emotionalen Kontrolle und dem Selbstvertrauen können schließlich die Teamdynamik, die Kommunikation, sowie die individuelle Entscheidungsfindung beeinflussen. Die Bewältigung von Konflikten, die Aufrechterhaltung einer positiven Dynamik innerhalb des Teams sowie die Fähigkeit, kluge Entscheidungen zu treffen, stellen dabei die Hauptmerkmale der psychischen Herausforderungen im Hockey dar.

## **5. Methodenteil**

Die wissenschaftliche Erforschung der Frage nach dem Einfluss des Menstruationszyklus auf die individuell wahrgenommene sportliche Leistung bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga erfordert einen expliziten methodischen Ansatz. In diesem Kapitel werden die methodischen Schritte im Detail erläutert. Zunächst wird der Fokus auf den ausgewählten Forschungsansatz gelegt, bevor darauffolgend die Daten analysiert und ausgewertet werden.

### **5.1 Forschungsansatz**

Um die Forschungsfrage nach dem Einfluss des Menstruationszyklus auf die sportliche Leistung beantworten zu können, erfolgte eine Felduntersuchung bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga in Deutschland. Entsprechend der methodischen Grundsätze wurde eine Umfrage durchgeführt, die auf einem quantitativen Forschungsansatz basiert. Um zu überprüfen, ob Unterschiede in der wahrgenommenen sportlichen Leistung zwischen den verschiedenen Phasen bestehen, gab es über den Erhebungszeitraum insgesamt vier Erhebungszeitpunkte der gleichen Stichprobe, sodass es sich hierbei um eine Längsschnittstudie handelte. Eine Längsschnittstudie ist eine Forschungsmethode, bei der eine Stichprobe über einen bestimmten Zeitraum wiederholt befragt wird. Das Hauptziel besteht darin, Veränderungen oder Unterschiede innerhalb der Stichprobe zu ermitteln (Rudinger, 2021). Des Weiteren wurde bei dem vorliegenden quantitativen Umfragedesign die deduktive Vorgehensweise gewählt. „Deduktive Vorgehensweisen gehen von einer Theorie aus und suchen durch empirische Forschung Belege dafür“ (Meinhold, 2001, S. 125). Aus Kapitel 3 geht hervor,

dass bereits Studien zur Untersuchung der individuell wahrgenommenen sportlichen Leistung im Mannschaftssport bestehen. Diese beziehen sich unter anderem auf Sportarten wie Rugby, Langlauf und Biathlon, und haben gezeigt, dass die subjektive sportliche Leistung in der frühen FP und späten LP schlechter ausfallen kann als in den anderen Phasen. Im Hockeysport liegen bisher keine Studien vor, die Ergebnisse zum Einfluss des Menstruationszyklus auf die wahrgenommene sportliche Leistung liefern. Aus diesem Grund wurde mittels einer Online-Befragung die individuell wahrgenommene sportliche Leistung während der vier Phasen des Menstruationszyklus bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga erforscht. Welche konkreten Hypothesen hierbei überprüft wurden, wird in Kapitel 5.3 ausgeführt.

## **5.2 Ein- und Ausschlusskriterien**

Um aussagekräftige Studienergebnisse erzielen zu können, ist es entscheidend, präzise Auswahlkriterien festzulegen. Hiermit soll schließlich sichergestellt werden, dass die Stichprobe die gleichen relevanten Merkmale aufweist. Daher wurden potentielle Teilnehmerinnen anhand verschiedener Ein- und Ausschlusskriterien rekrutiert. Bei dieser Umfrage wurde der Schwerpunkt auf den Leistungssport gelegt, da in diesem Bereich intensive und umfangreiche Trainingseinheiten anfallen, die eine große Bedeutung für den Körper der Athletinnen haben. Infolgedessen wurden lediglich Teilnehmerinnen der ersten und zweiten Bundesliga rekrutiert. Damit wurde sichergestellt, dass die Stichprobe ausschließlich Athletinnen umfasst, die auf nationaler Ebene in den beiden hochrangigsten Ligen agieren. Hockeyspielerinnen sind dabei einigen physischen und psychischen Anforderungen ausgesetzt, was die Erforschung, welchen Einfluss der weibliche Zyklus dabei auf die sportliche Leistung haben könnte, besonders interessant macht. Zusätzlich wurde im Rahmen der Arbeit angenommen, dass Athletinnen dieser Sportart über ein umfassendes Verständnis der Menstruation verfügen, da sie oftmals einen höheren Bildungsabschluss und einen privilegierten sozialen Hintergrund aufweisen.

Ein weiteres Einschlusskriterium für die Teilnahme an der Umfrage bildete ein Alter zwischen 18 und 40 Jahren. Diese Begrenzung wurde festgelegt, um sicherzustellen, dass die Probandinnen sowohl aktiv am Damensport teilnehmen als auch volljährig sind. Zusätzlich nimmt mit dem Alter die physiologische Leistungsfähigkeit aufgrund von Muskelschwund ab. Ab dem 40. Lebensjahr nimmt die Muskelmasse um ein bis zwei Prozent pro Jahr ab, was dazu führen kann, dass der Sport weniger leistungsbezogen betrieben werden kann (Reisinger, 2019). Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass Frauen lediglich während ihres gebärfähigen Alter Kinder bekommen können, weshalb der Fragebogen nur von Frauen mit vorhandener Menstruation ausgefüllt werden konnte. Ob die Teilnehmerinnen während der Studie hormonelle Verhütungsmittel einnahmen, bildete kein Ausschlusskriterium. Demgemäß

konnten alle Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga zwischen 18 und 40 Jahren an der Online-Befragung teilnehmen, die sich im gebärfähigen Alter befinden. Darüber hinaus wurde vorausgesetzt, dass die Teilnehmerinnen fließend Deutsch sprechen, um die Instruktionen und Fragebögen nachvollziehen zu können. Ebenso wurden nur vollständig ausgefüllte Fragebögen in der Datenanalyse berücksichtigt.

### **5.3 Messinstrumente**

Um der Forschungsfrage „*Welchen Einfluss hat der Menstruationszyklus auf die individuell wahrgenommene sportliche Leistung bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga?*“ nachgehen zu können, wurde zunächst ein Konstrukt festgelegt. Zu operationalisieren gilt hierbei die individuell wahrgenommene sportliche Leistung. Infolgedessen wurde diese in zwei Kategorien unterteilt, in die physische und die psychische Befindlichkeit. Demnach werden die Teilnehmenden gebeten, den Fragebogen nach Ihrem eigenen subjektiven körperlichen und mentalen Empfinden zu beantworten. Welche Fragebögen zur Erfassung des physischen und psychischen Empfindens verwendet wurden, wird in Kapitel 5.3.1 und 5.3.2 ausgeführt.

In den Frageblöcken wurden vorwiegend geschlossene Fragen gestellt, die mit Hilfe einer vier- und sechsstufigen Likert-Skala beantwortet werden konnten. Weiterhin wurden einige geschlossene Fragen formuliert, die mit „ja“ oder „nein“ beantwortet wurden. Vereinzelt kamen offene Fragen zum Einsatz, die mit einem Freitext ausgefüllt werden konnten. Durch die Vielseitigkeit des Fragebogens wurde den Teilnehmerinnen damit die Möglichkeit gewährleistet, eine breite Einschätzung ihres subjektiven Empfindens vornehmen zu können. Infolgedessen bietet sich der verwendete Fragetypus bei individuellen Empfindungen einzelner Personen an.

#### **5.3.1 WKV-Fragebogen**

Die wahrgenommene sportliche Leistung lässt sich anhand der physischen und der psychischen Verfassung messen. Um das aktuelle körperliche Empfinden in der Online-Befragung erfassen zu können, wurde die Adjektivliste zur Erfassung der wahrgenommenen körperlichen Verfassung (WKV) der Deutschen Sporthochschule Köln herangezogen. Aus einer Vorversion von insgesamt 48 Adjektiven zur Erfassung der aktuell wahrgenommenen körperlichen Verfassung wurden insgesamt 20 Adjektive, auf Basis der Erprobung an 119 Sportstudierenden, ausgewählt (Kleinert, 2006, S. 158). Die von Herrn Kleinert entwickelten 20 Adjektive zur Erfassung des körperlichen Befindens lassen sich vier verschiedenen Dimensionen zuordnen, der „Aktiviertheit“, „Trainiertheit“, „Gesundheit“ und „Beweglichkeit“. Jede dieser vier Dimensionen umfasst fünf Adjektive, welche im Vorhinein durch eine Analyse ausgewählt wurden. Bei dieser Analyse wurden diverse Kriterien berücksichtigt, unter anderem die

Güte der inhaltlichen Interpretierbarkeit und die Verständlichkeit des Adjektivs bei Skaleneinsatz. Erfüllte ein Adjektiv zwei oder mehrere der Kriterien nicht, wurde dieses aus der Analyse ausgeschlossen (ebd., S. 157–159). Die daraus resultierende Einteilung der 20 Adjektive in die vier Dimensionen kann der folgenden Abbildung 4 entnommen werden.

Aktiviertheit	Trainiertheit	Gesundheit	Beweglichkeit
energielos	kräftig	lädiert	unbeweglich
platt	stark	krank	gelenkig
ausgelaugt	fit	angeschlagen	steif
abgeschlafft	durchtrainiert	gesund	dehnfähig
schlapp	kraftvoll	verletzt	beweglich

Abbildung 4: Zuordnung der Adjektive (Items) in die Dimensionen des WKV, eigene Darstellung nach: Steinbacher, 2011, S. 66.

In der durchgeführten Online-Befragung wurden jeweils zwei positiv konnotierte Adjektive präsentiert, gefolgt von zwei negativ konnotierten Adjektiven. Die Anordnung dieser erfolgte nicht nach einer bestimmten Reihenfolge, wie die der obenstehenden Abbildung zu entnehmen, sondern wurde zufällig gewählt. Dadurch wurde vermieden, dass die Teilnehmerinnen die Adjektive direkt einer bestimmten Dimension zuordnen konnten.

Mittels der Eingangsinstruktion „Bitte schätzen Sie spontan, ohne viel zu überlegen, ein, inwieweit die folgenden Aussagen zu Ihrer körperlichen Verfassung für Sie im Augenblick zutreffen. Machen Sie ein Kreuz an der entsprechenden Stelle: Im Augenblick fühle ich mich körperlich ...“ (Steinbacher, 2011, S. 66), wird die körperliche Verfassung auf einer sechsstufigen Likert-Skala, welche an den Endpunkten mit den Begriffen „gar nicht“ und „völlig“ verbal verankert ist, eingeschätzt und von den Teilnehmerinnen beantwortet. Die verbale Verankerung „gar nicht“ entspricht dabei dem Wert 0, während „völlig“ einem Wert von 5 entspricht, sodass eine Werte-Range von 0-5 vorliegt. Nach eventueller Umpolung der Items wird schließlich ein Mittelwert pro Dimension errechnet, der zur weiteren Analyse verwendet werden kann (Kleinert, 2006, S. 158).

Der WKV ist besonders gut geeignet, um kurz- und mittelfristige Veränderungen der körperlichen Verfassung zu erkennen. Ebenso hat sich gezeigt, dass der WKV angemessen darauf ausgerichtet ist, sich auf die Erfassung des körperlichen Zustands zu fokussieren. Dieser

Fragebogen erzielte folglich gute Ergebnisse hinsichtlich der Subskalenreliabilität und Sensibilität der Skala. Die vermuteten Schwierigkeiten, der genauen Unterscheidung der verschiedenen Aspekte des körperlichen Empfindens, wurden insofern umgangen, dass es sich bei der quantitativen Studie um Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga handelte. Folglich ging es um Teilnehmerinnen aus dem Bereich des Leistungssports, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass sie in der Lage sind, ihre aktuelle körperliche Verfassung genau zu identifizieren und anzugeben (Kleinert, 2006, S. 159–163).

Hieraus lassen sich folgende Hypothesen generieren, die durch die Online-Umfrage überprüft und beantwortet werden.

*H0: Es gibt keinen statistisch signifikanten Unterschied in der wahrgenommenen körperlichen Verfassung zwischen den Menstruationszyklusphasen bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga*

*H1: Es gibt einen statistisch signifikanten Unterschied in der wahrgenommenen körperlichen Verfassung zwischen den Menstruationszyklusphasen bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga*

### **5.3.2 MBF-Fragebogen**

Um die wahrgenommene Leistung umfassend erheben zu können, wurde neben der physischen auch die psychische Verfassung gemessen. Hierzu wurde der Fragebogen zur mentalen Befindlichkeit im Fußball (MBF) des Instituts für Angewandte Trainingswissenschaften in Leipzig angewendet. Dieser Screening-Fragebogen wurde speziell im Leistungssport entwickelt und konzentriert sich auf die psychische Gesundheit von Athlet: innen. Er umfasst insgesamt neun Items, die basierend auf dem „WHO-5-Fragebogen zum Wohlbefinden“ und dem „Patient-Health-Questionnaire (PHQ-2)“ ausgewählt wurden, um die Belastungssituation und Beanspruchung von Leistungssportlern zu messen. Die Items beinhalten dabei die Kernsymptome der Depression, generelle Interessen, Stimmung und Vitalität. Mittels der Eingangsinstruktion „Inwiefern stimmst du folgenden Aussagen in der aktuellen Phase deines Zyklus zu?“, wurden die Fragen auf einer vierstufigen-Likert-Skala beantwortet. Die verbalen Verankerungen „Überhaupt nicht“ [1] – „An einzelnen Tagen“ [2] – „An mehr als der Hälfte aller Tage“ [3] – „Beinahe jeden Tag“ [4], vereinfachten hierbei die Antwortmöglichkeiten der Fragen (Mann et al., 2015, S. 24–26). Nach eventueller Umpolung der Items wird schließlich ein Summenscore errechnet, der mittels vorgegebener Cut-Off-Werte analysiert werden kann. Diese Werte gliedern sich in einen grünen, gelben und roten Bereich. Im grünen Bereich befindet sich ein:e Sportler: in, der/die einen Wert größer als 24 erreicht. Hier ist er/sie in der Lage, mit den täglichen Anforderungen und Belastungen umzugehen. Im gelben Bereich, der Werte zwischen 20 und 24 umfasst, ist ein angemessenes Gleichgewicht zwischen

Belastung und Erholung verstärkt zu berücksichtigen. Dies erleichtert den Umgang mit den täglichen Anforderungen und kann auftretende physische und psychische Symptome, wie Anspannung, minimieren. Eine umgehende ärztliche und therapeutische Abklärung ist notwendig, wenn ein:e Athlet: in einen Wert unter 20 erreicht und damit im roten Bereich liegt. Mit Hilfe der Cut-Off-Werte kann folglich eine Einschätzung zum aktuellen Befindlichkeitsstatus des Athleten eruiert werden (Mann et al., 2015, S. 24–26). Die neun formulierten Items können dem Anhang 2 entnommen werden.

Zur Validierung dieses Fragebogens wurden 352 leistungsorientierte Fußballer im Alter von 17-33 Jahren befragt. Die Analyse der Ergebnisse der Gütekriterien zeigte eine hohe interne Konsistenz, welche die Eignung des Fragebogens für den Einsatz im Leistungssport hervorhebt. Ebenso weist der Fragebogen eine angemessene Reliabilität auf und ist aufgrund des geschlossenen Antwortformats sowie klaren Auswertungsregeln als objektiv einzustufen. Demnach kann der MBF als zuverlässiges Instrument zur Erfassung der psychischen Gesundheit von Athleten: innen angesehen werden. Darüber hinaus haben die Ergebnisse des Fragebogens Gültigkeit im gesamten Feld des Leistungssports, da die Item-Selektion sportartübergreifend und nicht fußballspezifisch erfolgte (Mann et al., 2015, S. 24–26).

Daraus lassen sich weitere Hypothesen ableiten, die mittels der Online-Umfrage überprüft werden.

*H0: Es gibt keinen statistisch signifikanten Unterschied in der wahrgenommenen psychischen Verfassung zwischen den Menstruationszyklusphasen bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga*

*H1: Es gibt einen statistisch signifikanten Unterschied in der wahrgenommenen psychischen Verfassung zwischen den Menstruationszyklusphasen bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga*

## **5.4 Durchführung**

Für die Durchführung der quantitativen Studie wurden bundesweit Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga herangezogen. Die Kommunikation mit den Teilnehmerinnen erfolgte über das digitale Kommunikationsmedium „WhatsApp“, worüber eine Nachricht mit einem Online-Link verbreitet wurde. Diese Nachricht enthielt alle nötigen Informationen, um den Fragebogen ausfüllen zu können und kann dem Anhang 3 entnommen werden. Die Umfrage verlief über einen Zeitraum von acht Wochen, vom 22.11.2023 bis zum 18.01.2024. Innerhalb dieser acht Wochen wurde der Fragebogen insgesamt vier Mal von jeder Teilnehmerin über das Online-Tool „SoSci Survey“ ausgefüllt. Die Teilnehmerinnen füllten den Fragebogen individuell einmal in jeder der vier Phasen des Zyklus aus. Während dieses Zeitraums stand die Forscherin jederzeit als Ansprechpartnerin zur Verfügung, um auftretende

Fragen beantworten und die Teilnehmerinnen begleiten zu können. Um eine möglichst hohe Rücklaufquote zu erreichen, wurden die Teilnehmerinnen regelmäßig über das digitale Kommunikationsmedium „WhatsApp“ zum Ausfüllen des Fragebogens erinnert. Der Fragebogen bestand insgesamt aus vier Abschnitten, die mittels des Online-Tools „SoSci Survey“ erstellt wurden. Diese vier Abschnitte unterteilten sich in die beiden Messinstrumente des WKV und MBF, Abfragen zu potentiellen Störfaktoren, sowie soziodemografische und persönlichen Angaben. Der vollständige Fragebogen kann im Anhang 4 eingesehen werden.

## **5.5 Datenauswertung**

Nach Abschluss der Datenerhebung sind eine Ausarbeitung der Daten und die Übertragung in das Auswertungsprogramm R notwendig. Über dieses Statistikprogramm erfolgte zunächst eine deskriptive Analyse der Daten, um einen Überblick über die Datenlage zu erhalten. Beispielgebend hierfür ist die Darstellung soziodemografischer Merkmale. Im Anschluss daran wurden die Daten zusätzlich anhand von uni- und multivariaten Analysen ausgewertet. Die univariate deskriptive Statistik bezieht sich dabei auf die Analyse einzelner Merkmale und bietet damit eine Zusammenfassung von Informationen über eine einzige Variable. Diese Informationen werden anhand statistischer Maße, unter anderem dem Mittelwert und der Standardabweichung, errechnet (Weins, 2010, S. 65–73).

Mittels der multivariaten Statistik werden mehrere Variablen gleichzeitig untersucht. Demnach ist das Hauptziel der multivariaten Statistik, komplexere Beziehungen zwischen den Variablen verstehen zu können. Hierzu zählen beispielsweise Varianzanalysen, die es ermöglichen, Unterschiede einer Variable zwischen drei- oder mehr Messzeitpunkten ermitteln zu können (Backhaus et al., 2018, S. 164–188). Um die in Kapitel 5.3.1 und 5.3.2 aufgestellten Hypothesen verifizieren/falsifizieren zu können, wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse, auch ANOVA mit Messwiederholung genannt, durchgeführt. Hierfür wurden zum einen die Mittelwerte der psychischen Verfassung der vier verschiedenen Phasen des Menstruationszyklus miteinander verglichen. Zum anderen wurden jeweils die Mittelwerte der vier Dimensionen der körperlichen Verfassung miteinander verglichen. Die Prüfung der notwendigen Voraussetzungen der ANOVA fand im Vorfeld statt. Es muss sich bei der abhängigen Stichprobe um ein metrisches Datenniveau handeln. Um die Varianzhomogenität der abhängigen Gruppen zu berechnen, erfolgt der Levene-Test (Rasch et al., 2010, S. 107–109). Ist der p-Wert dabei größer als 0.05, kann von einer Homogenität der Gruppen ausgegangen werden. Darüber hinaus wird auf Sphärizität geprüft. Mittels des Mauchly-Tests wird dabei getestet, ob die Varianzen der körperlichen und psychischen Verfassung zwischen den jeweiligen Phasen genauso groß und damit homogen sind. Ebenso wird mittels des QQ-Plots und Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung geprüft (Rasch et al., 2010, S. 107–109). Signifikanztests, wie der Shapiro-Wilk-Test, sind jedoch bei kleinen Stichproben (weniger als 30 Probanden)

weniger aussagekräftig. Daher erfolgt die Beurteilung, ob eine Normalverteilung vorliegt, aus der Kombination der grafischen und rechnerischen Analyse, um den tatsächlichen Grad der Abweichung von der Normalität bewerten zu können (Hair et al., 2013, S. 71f.). Sofern diese Voraussetzungen erfüllt wurden, konnte die ANOVA durchgeführt werden. Ist dies nicht der Fall, wurde der Friedman-Test angewendet.

Bestehen schließlich signifikante Unterschiede in der wahrgenommenen sportlichen Leistung, kann mittels der Post-hoc-Analyse festgestellt werden, zwischen welchen konkreten Zyklusphasen die körperliche und psychische Verfassung voneinander abweicht. Hierzu wurde der paarweise t-Test, angelehnt an die konservative Bonferroni-Methode, zur Berechnung angewendet. Können hinreichende Unterschiede ermittelt werden, wird im Anschluss die Effektstärke berechnet. Die Einordnung der Größe des gefundenen Effekts erfolgt nach Cohen (Backhaus et al., 2018, S. 185–187). Ist der gefundene Effekt kleiner als 0.2, liegt ein kleiner Effekt vor. Ein Effekt größer 0.2 und kleiner 0.8 wird als moderat bezeichnet. Liegt der gefundene Effekt über der Grenze von 0.8, handelt es sich um einen großen Effekt (Cohen, 1992, S. 157). Die Ergebnisse der ANOVA werden schließlich unter Angabe der Parameter „F“ (Varianz), „p“ (Signifikanz) und „d“ (Effektstärke) beschrieben. Die Ergebnisse des Friedman-Tests werden mit den Parametern „Chi<sup>2</sup> (2)“ (Chi<sup>2</sup>-Wert mit zwei Freiheitsgraden) und „p“ (Signifikanz) wiedergegeben.

Zuletzt wurden potentiell abgefragte Confounder im Rahmen der deskriptiven univariaten Statistik, erhoben. Spezifische Analysen, die den exakten Einfluss potentieller Störfaktoren auf die individuell wahrgenommene sportliche Leistung ermitteln, wurden in dieser Arbeit, aufgrund des zeitlichen Rahmens, nicht durchgeführt. Dies wird bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt.

Im Folgenden Kapitel werden die analysierten Daten der durchgeführten Online-Befragung vorgestellt.

## **6. Ergebnisse**

Um die Ergebnisse präsentieren zu können, wurden die Daten zunächst aufbereitet und für die weitere Analyse vorbereitet. Anschließend wurden die Daten deskriptiv ausgewertet. Anhand der multivariaten Analyse werden die Hypothesen geprüft und zuletzt mögliche Confounder thematisiert.

### **6.1 Datenaufbereitung**

Nach dem Ende des Erhebungszeitraums lagen insgesamt 111 ausgefüllte Fragebögen vor. Dieser Datensatz wurde in das Programm „Excel“ geladen. Nach Aussortieren ungültiger und unvollständiger Fragebögen, umfasste die Stichprobe 34 Probandinnen und 100 ausgefüllte

Fragebögen. Lediglich 22 Probandinnen füllten den Fragebogen vier Mal aus, je einmal in jeder Phase des Zyklus. Demnach beinhaltet diese Studie eine Stichprobengröße von 22 Probandinnen mit 88 vollständig ausgefüllten Fragebögen. Die Drop-Out-Quote liegt damit bei 35.29 %. Im Anschluss an die Umkodierung des Datensatzes mit den gültigen Fällen, wurde die Werte-Range des WKV-20-Fragebogens angepasst. Dadurch enthielt der Datensatz die korrekte Range der Werte von 0-5. Infolgedessen wurden elf negativ konnotierte Items dieses Fragebogens umgepolt, welche in Tabelle 1 abgebildet sind. Ferner erfolgte eine Umpolung zweier Items des MBF-Fragebogens, dargestellt in Tabelle 2.

*Tabelle 1: Items des WKV-20-Fragebogens, welche umkodiert wurden, eigene Darstellung.*

<b>WKV-Dimensionen</b>	<b>Items</b>
Aktiviertheit	„energielos“, „platt“, „ausgelaugt“, „abgeschlafft“, „schlapp“
Gesundheit	„lädiert“, „krank“, „angeschlagen“, „verletzt“
Beweglichkeit	„unbeweglich“, „steif“

*Tabelle 2: Items des MBF-Fragebogens, welche umkodiert wurden, eigene Darstellung.*

<b>MBF-Items</b>	
Item 4	„Ich habe wenig Interesse oder Freude an meinen Tätigkeiten“
Item 7	„Ich fühle mich niedergeschlagen, schwermütig und hoffnungslos!“

Die einzelnen Items der jeweiligen Dimension des WKV-20 Fragebogens wurden in einer neuen Variable zusammengefasst und der dazugehörige Mittelwert gebildet. Die Items des MBF-Fragebogens wurden ebenfalls in einer neuen Variable zusammengefasst. Die anschließende Sortierung des Datensatzes erfolgte, indem die Variablen für die Weiterverarbeitung gekürzt und umbenannt wurden. Darüber hinaus wurde der Datensatz anonymisiert und einzelne Datensätze nach der jeweiligen Phase des weiblichen Zyklus differenziert. Die entsprechend benötigten Datensätze zur Analyse wurden schließlich in das Statistikprogramm „R“ geladen.

## **6.2 Univariate Analyse**

Mithilfe der deskriptiven Statistik kann die Stichprobe näher beschrieben und die dazugehörigen Ergebnisse anschließend analysiert werden. Die meisten Probandinnen sind zwischen 21-25 Jahre (45.5 %) und 26-30 Jahre (27.3 %) alt. Rund 85 % der Hockeyspielerinnen agieren in der 2. Bundesliga, wohingegen rund 15 % in der 1. Bundesliga aktiv sind. Mehr als die Hälfte der Athletinnen trainieren zwischen zwei bis drei Mal (38.64 %) und vier bis fünf Mal

(37.5 %) in der Woche. Wird die Trainingshäufigkeit der Athletinnen nach Zyklusphase aufgeteilt, fällt auf, dass in der FP und OP häufiger trainiert wird als in der MP und LP. Weiterhin verwenden rund 70 % der Athletinnen eine Methode, um Ihren Menstruationszyklus zu überwachen, beispielweise mittels einer App. Darüber hinaus gaben alle Spielerinnen an, dass Sie Ihren Trainingsplan nicht nach Ihrem Zyklus richten. 65 % der Athletinnen haben einen regelmäßigen Zyklus und im Durchschnitt beträgt die Dauer des Menstruationszyklus der Probandinnen rund 30 Tage. Die Altersverteilung, das Spielniveau und die Trainingshäufigkeit der Stichprobe, sowie die Angaben über den Zyklus können zusätzlich den Abbildungen im Anhang 5 entnommen werden.

Die Auswertung des WKV-20-Fragebogens ermittelt die durchschnittliche körperliche Verfassung der Stichprobe in den vier Phasen des Menstruationszyklus. Differenziert wird hierbei die körperliche Verfassung in die Dimensionen „Aktiviertheit“, „Trainiertheit“, „Gesundheit“ und „Beweglichkeit“. In Abbildung 5 ist die Auswertung der durchschnittlichen körperlichen Befindlichkeit im Allgemeinen für die erhobene Stichprobe dargestellt. Der Mittelwert der Dimension „Gesundheit“ weist im Vergleich zu den anderen Dimensionen den höchsten Wert auf (M = 3.69). Der Durchschnittswert der „Trainiertheit“ und „Beweglichkeit“ beträgt 3.01, gefolgt von der „Aktiviertheit“. Diese Dimension weist den kleinsten durchschnittlichen Wert auf (M = 2.97).

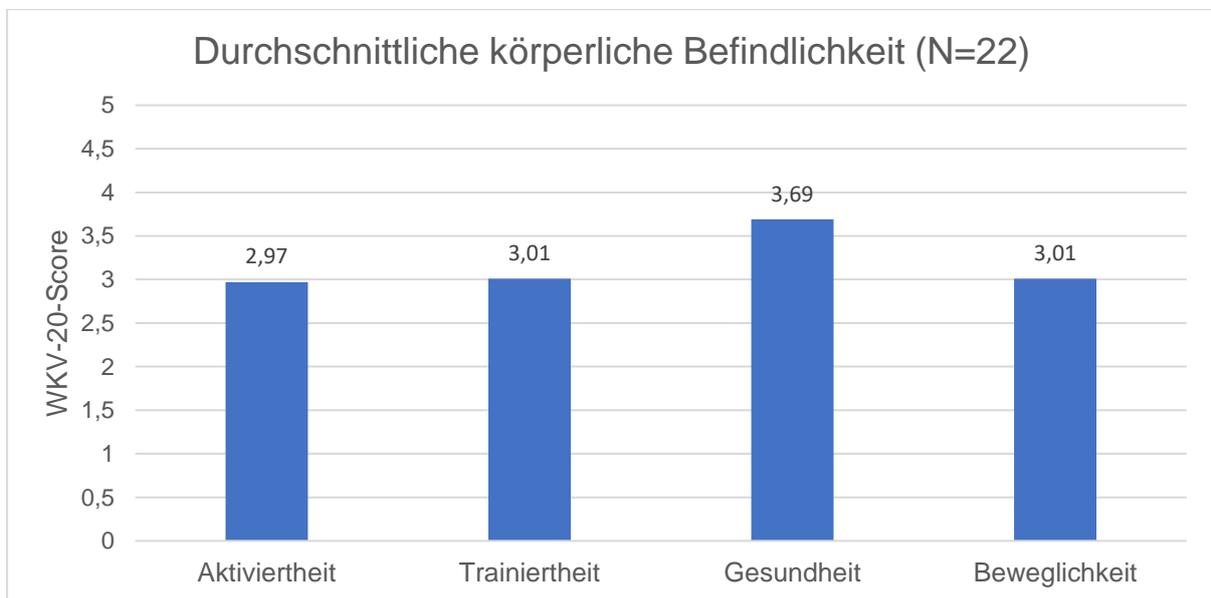


Abbildung 5: Durchschnittliche körperliche Befindlichkeit nach Dimension, eigene Darstellung.

Die Auswertung der körperlichen Verfassung aufgeteilt nach den vier Phasen des Menstruationszyklus zeigt, dass diese in der MP am schwächsten ist. Alle vier Dimensionen erreichen hierbei die geringsten Durchschnittswerte im Vergleich zu den anderen Phasen des Zyklus,

„Aktiviertheit“ (M = 2.62), „Trainiertheit“ (M = 2.55), „Gesundheit“ (M = 3.48) und „Beweglichkeit“ (M = 2.45). In der FP ist die körperliche Verfassung im Vergleich zu den anderen Zyklusphasen am besten. Diese Phase weist die höchsten Mittelwerte in allen Dimensionen auf – „Aktiviertheit“ (M = 3.35), „Trainiertheit“ (M = 3.4), „Gesundheit“ (M = 3.94) und „Beweglichkeit“ (M = 3.55). Die Dimension „Aktiviertheit“ schneidet in der FP und OP am besten ab, wohingegen die Dimensionen „Trainiertheit“, „Gesundheit“ und „Beweglichkeit“ in der FP und LP am höchsten sind. In der nachfolgenden Abbildung 6 sind die Mittelwerte der Dimensionen der körperlichen Verfassung nach den Zyklusphasen dargestellt. Die dazugehörige Standardabweichung ist ebenfalls inkludiert. Die Standardabweichung gibt dabei an, wie stark die einzelnen Daten im Durchschnitt vom Mittelwert abweichen. Je größer die Standardabweichung ist, umso größer ist die Streuung der Daten. Hinsichtlich der „Trainiertheit“ sind die Werte in der FP (SD = 0.77) und LP (SD = 0.98) um den Mittelwert eng gruppiert, da eine niedrige Standardabweichung vorliegt. Gleiches gilt für die Dimension „Beweglichkeit“ in der FP (SD = 0.83) und OP (SD = 0.87). Die Daten der verbliebenen Dimensionen nach Zyklusphase weisen eine größere Streuung um den Mittelwert auf, da eine moderate Standardabweichung größer als 1 vorliegt.

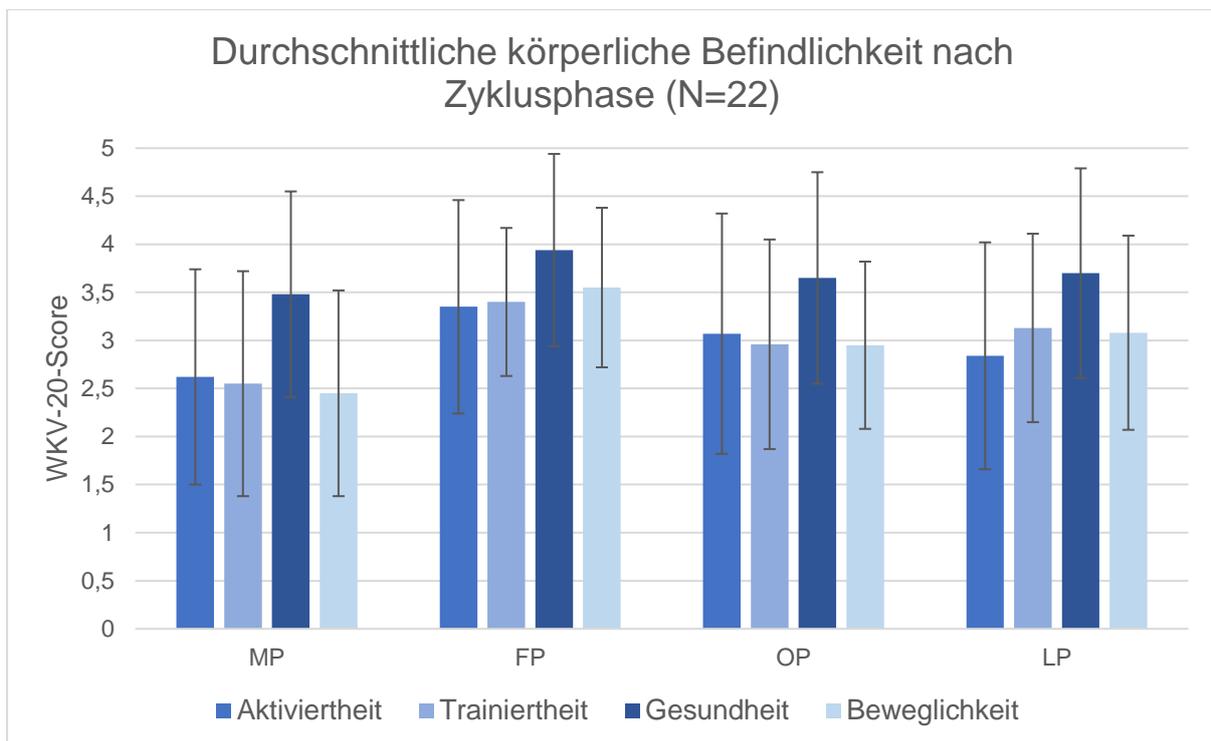


Abbildung 6: Durchschnittliche körperliche Befindlichkeit nach Dimensionen und Zyklusphase inklusive ermittelter Standardabweichung, eigene Darstellung.

Die Auswertung des MBF-Fragebogens ermittelt die psychische Befindlichkeit der Stichprobe. Aus den Summenscores der Probandinnen wurde für jede Zyklusphase ein durch-

schnittlicher Summenscore berechnet. In Abbildung 7 sind die Ergebnisse der durchschnittlichen psychischen Verfassung aufgeteilt nach den Zyklusphasen inklusive der dazugehörigen Standardabweichung dargestellt. Wie auch bei der körperlichen Verfassung zeigt sich hier, dass die durchschnittliche psychische Verfassung in der MP am geringsten ausfällt ( $M = 25.05$ ). Das beste Ergebnis hinsichtlich der psychischen Befindlichkeit weist die FP mit einem durchschnittlichen Summenscore von 28.32 auf. Die Summenscores der OP ( $M = 27.41$ ) und LP ( $M = 27.32$ ) unterscheiden sich minimal. Über die Zyklusphasen hinweg liegt der durchschnittliche Summenscore der mentalen Befindlichkeit der Stichprobe bei 27.02. Damit liegt der Mittelwert der gebildeten Summenscores der psychischen Befindlichkeit in allen Zyklusphasen über dem Cut-Off-Wert von 24, im grünen Bereich. Die hier vorliegenden Mittelwerte der Zyklusphasen weisen insgesamt eine moderate bis hohe Standardabweichung ( $SD = 4.65 - 6.67$ ) auf, wodurch die einzelnen Werte der Stichprobe weiter um den Mittelwert verteilt sind. Dadurch fallen einige Werte ebenso in den gelben und roten Bereich zur Einschätzung der mentalen Befindlichkeit, was bei der Interpretation ebendieser berücksichtigt werden muss.

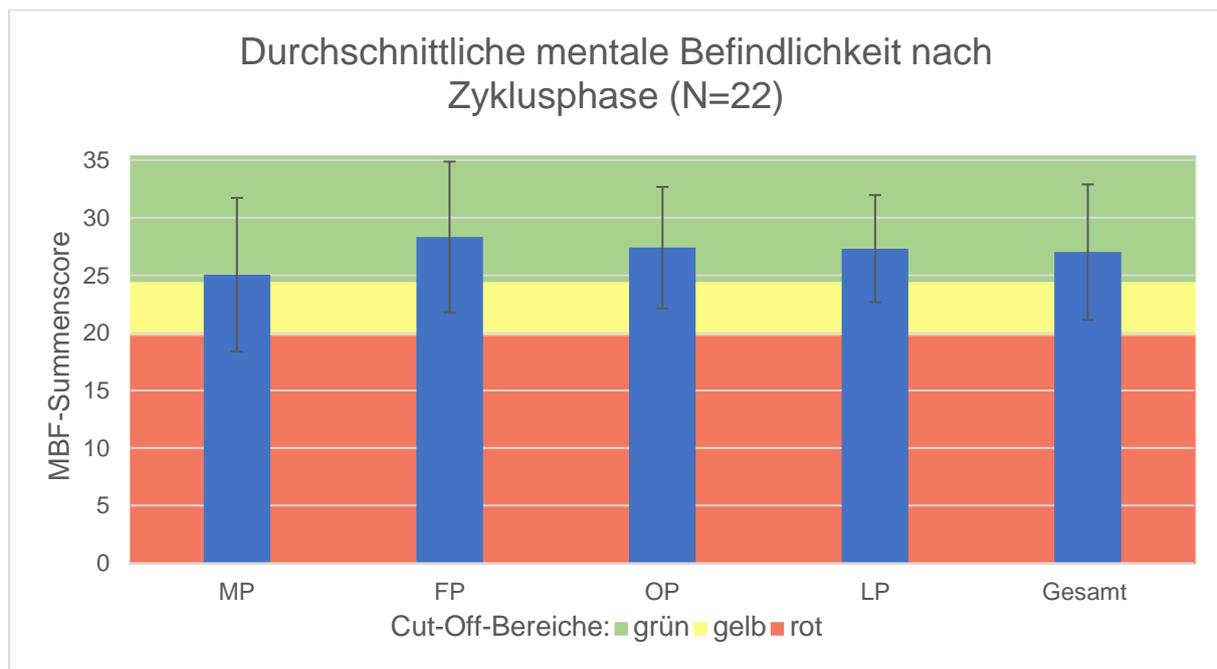


Abbildung 7: Durchschnittliche mentale Befindlichkeit nach Zyklusphase inklusive ermittelter Standardabweichung und Cut-Off-Bereiche, eigene Darstellung.

Zusammenfassend ist die psychische und körperliche Verfassung der Athletinnen in der MP am geringsten und damit schlechter als in den anderen Phasen des Zyklus. Darüber hinaus sind alle Dimensionen der körperlichen Verfassung ebenso wie die psychische Verfassung in der FP im Vergleich zu den anderen Zyklusphasen am besten. Damit ist die individuell wahrgenommene sportliche Leistung der Stichprobe in der MP am schlechtesten und in der FP am besten. Um zu überprüfen, ob diese ermittelten unterschiedlichen Ergebnisse in den

Zyklusphasen eine Signifikanz aufweisen, wurden zusätzlich multivariate Analysen durchgeführt.

### **6.3 Multivariate Analyse**

Anhand der multivariaten Analyse werden die Veränderungen der körperlichen und psychischen Verfassung der Stichprobe während der Phasen des Menstruationszyklus getestet.

Um zu überprüfen, ob statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Phasen vorliegen, werden zunächst die Voraussetzungen der ANOVA geprüft und bei Erfüllung ebendieser durchgeführt. Es handelt sich bei der vorliegenden Stichprobe um eine abhängige Stichprobe, da die gleichen Probandinnen zu vier Zeitpunkten befragt wurden. Darüber hinaus handelt es sich bei der abhängigen Variable, der körperlichen und psychischen Verfassung, um ein metrisches Datenniveau. Varianzhomogenität liegt sowohl bei der psychischen Verfassung ( $p = 0.30$ ) als auch bei den Dimensionen der körperlichen Verfassung vor, „Aktiviertheit“ ( $p = 0.90$ ), „Trainiertheit“ ( $p = 0.198$ ), „Gesundheit“ ( $p = 0.79$ ) und „Beweglichkeit“ ( $p = 0.85$ ). Demnach kann von einer Homogenität der Gruppen ausgegangen werden. Darüber hinaus wurde auf Normalverteilung durch ein QQ-Plot und Shapiro-Wilk-Test geprüft. Sowohl das QQ-Plot mit deutlichen Ausreißern als auch der Shapiro-Wilk-Test ( $p = 0.002$ ) zeigen, dass hinsichtlich der psychischen Verfassung keine Normalverteilung vorliegt. Demgemäß wird hierfür der Friedman-Test angewendet. Bei der Dimension „Aktiviertheit“ kann von einer Normalverteilung ausgegangen werden, da sich die Daten der Stichprobe grundlegend um die Referenzlinie im QQ-Plot verteilen und im 95%-Konfidenzintervall liegen. Das Ergebnis des Shapiro-Wilk-Tests ( $p = 0.004$ ) deutet auf eine Verletzung der Normalverteilung hin, jedoch wird ebendieses aufgrund mangelnder Aussagekraft vernachlässigt. Hinsichtlich der Dimension „Trainiertheit“ und „Gesundheit“ kann ebenso von einer Normalverteilung ausgegangen werden. Die jeweiligen QQ-Plots der beiden Dimensionen zeigen, dass alle Werte im Bereich des 95%-Konfidenzintervalls liegen und grundlegend um die Referenzlinie verteilt sind. Dementsprechend werden die Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests der „Trainiertheit“ ( $p = 0.027$ ) und „Gesundheit“ ( $p = 0.0001$ ) erneut vernachlässigt. Die Daten der Dimension „Beweglichkeit“ zeigen sowohl ein normalverteiltes QQ-Plot als auch ein normalverteiltes Ergebnis des Shapiro-Wilk-Tests ( $p = 0.21$ ). Folglich wurde für alle Dimensionen der körperlichen Verfassung die ANOVA durchgeführt. Die Ergebnisse der grafischen Analyse der QQ-Plots können zusätzlich dem Anhang 6 entnommen werden.

Der Friedman-Test, durchgeführt für die Variable der psychischen Verfassung, zeigt keine signifikanten Unterschiede über die Zyklusphasen hinweg ( $\chi^2 (2) = 6.74, p = 0.081$ ). Somit

sind die ermittelten Ergebnisse hinsichtlich der psychischen Verfassung statistisch nicht signifikant und zufällig. Die Nullhypothese kann folglich nicht verworfen werden und wird beibehalten.

Um Unterschiede in den Dimensionen der körperlichen Verfassung ermitteln zu können, wurde die ANOVA durchgeführt. Hierfür wurde zunächst auf Sphärizität geprüft. Das Ergebnis des Mauchly-Tests der Dimension „Aktiviertheit“ ( $p = 0.78$ ) zeigt, dass ebendiese vorliegt. Damit ist die Varianz der „Aktiviertheit“ zwischen den Zyklusphasen homogen, was eine wichtige Voraussetzung für eine zuverlässige Interpretation der ANOVA-Ergebnisse darstellt. Die ANOVA der Dimension „Aktiviertheit“ zeigt keine signifikanten Unterschiede über die Zyklusphasen hinweg mit  $F(3,63) = 1.589$ ;  $p = 0.146$ . Damit sind die Ergebnisse statistisch nicht signifikant und zufällig. Die Nullhypothese kann nicht verworfen werden und wird angenommen.

In Hinsicht auf die Dimension „Trainiertheit“ kann ebenso von Sphärizität ausgegangen werden ( $p = 0.519$ ). Die ANOVA der Dimension „Trainiertheit“ zeigt einen Unterschied zwischen den Zyklusphasen mit  $F(3,63) = 3.312$ ;  $p = 0.026$ . Um zu ermitteln, zwischen welchen Zyklusphasen ein Unterschied vorliegt, wurde eine Post-hoc-Analyse mit dazugehöriger Effektstärke berechnet. Beim Vergleich zwischen den Zyklusphasen ist ein moderater Effekt zwischen der MP und FP beobachtbar ( $p = 0.019$ ;  $d = 0.711$ ). Dementsprechend kann hierfür die Nullhypothese abgelehnt, ebenso wie die Alternativhypothese bestätigt werden. Somit liegt ein statistisch signifikanter Unterschied in der Dimension „Trainiertheit“ zwischen der MP und FP vor. Damit ist die individuell wahrgenommene körperliche Verfassung der Stichprobe in Bezug auf die „Trainiertheit“ in der FP statistisch signifikant besser als in der MP. Weitere signifikante Ergebnisse zwischen den Zyklusphasen konnten nicht ermittelt werden. Für die verbleibenden Ergebnisse wird folglich die Nullhypothese nicht verworfen und angenommen.

Die Dimension „Gesundheit“ weist eine homogene Varianz zwischen den Zyklusphasen auf ( $p = 0.779$ ). Die errechnete ANOVA der „Gesundheit“ zeigt keine signifikanten Unterschiede zwischen den Zyklusphasen mit  $F(3,63) = 1.006$ ;  $p = 0.396$ . Folglich sind die erzielten Ergebnisse dieser Dimension statistisch nicht signifikant und zufällig. Die Nullhypothese kann nicht abgelehnt werden und wird beibehalten.

Die letzte Dimension der körperlichen Verfassung weist ebenso Sphärizität auf ( $p = 0.755$ ). Die ANOVA der Dimension „Beweglichkeit“ zeigt einen Unterschied zwischen den Zyklusphasen mit  $F(3,63) = 5.916$ ;  $p = 0.001$ . Beim Vergleich zwischen den Zyklusphasen konnte ein signifikanter Unterschied ermittelt werden. Es besteht ein großer Effekt zwischen der MP und FP ( $p = 0.003$ ;  $d = 0.87$ ). Somit liegt ein statistisch signifikanter Unterschied in der Dimension

„Beweglichkeit“ zwischen der MP und FP vor. Damit ist die individuell wahrgenommene körperliche Verfassung der Stichprobe in Bezug auf die „Beweglichkeit“ in der FP statistisch signifikant besser als in der MP. Der Unterschied zwischen der MP und FP ist hierbei groß. Die Nullhypothese kann folglich abgelehnt und die Alternativhypothese angenommen werden. Weitere signifikante Ergebnisse zwischen den Zyklusphasen konnten nicht ermittelt werden, weshalb hierfür die Nullhypothese nicht verworfen und beibehalten wird. Die Ergebnisse der ANOVA und der Post-hoc-Tests, sowie des Friedman-Tests aller analysierten Parameter können dem Anhang 7 entnommen werden.

#### **6.4 Analyse der Confounder**

Im letzten Schritt der Datenauswertung wurden erhobene Confounder analysiert, die möglicherweise die Ergebnisse der körperlichen sowie psychischen Verfassung und damit der individuell wahrgenommenen Leistung beeinflussen könnten. Während der Befragung wurden folgende Confounder abgefragt: die Einnahme hormoneller Verhütungsmittel, das Schmerzempfinden während der Periode, das Empfinden der Anwendung der Menstruationshygiene während der Periode im Alltag und bei Sportausübung, das Durchführen einer Diät, die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln, Schlafprobleme, Stress, das Vorliegen einer Erkrankung oder Verletzung sowie negative Erlebnisse oder Erfahrungen, die sich auf die Lebensqualität auswirken könnten. Hierfür wurden relative Häufigkeiten, gegliedert nach Zyklusphase, ermittelt. Darüber hinaus wurde für jeden abgefragten Confounder ein Mittelwert der relativen Häufigkeiten der Zyklusphasen gebildet. Für die Einnahme der Verhütungsmittel, das Schmerzempfinden und die Anwendung der Menstruationshygiene wird dieser Mittelwert zur Darstellung der Ergebnisse gewählt, um eine sinnvolle Einschätzung dieser Störvariablen vornehmen zu können. Weitere Forschungen zu den abgefragten Confoundern, beispielsweise Regressionsanalysen, wurden aufgrund des zeitlichen Rahmens nicht durchgeführt, was bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt wird.

In der untenstehenden Abbildung 8 sind die Mittelwerte und relativen Häufigkeiten zu den jeweiligen Confoundern in den vier Phasen des Menstruationszyklus dargestellt. 36,36 % der Athletinnen verwendeten während der Befragung hormonelle Verhütungsmittel, unter anderem die Anti-Baby-Pille. Während der MP berichteten durchschnittlich rund die Hälfte der Probandinnen von Schmerzen während der Periode ( $M = 46.75\%$ ). Darüber hinaus gaben im Durchschnitt rund die Hälfte der Probandinnen an, dass sie die Anwendung der Menstruationshygiene im normalen Alltag ( $M = 52.42\%$ ) sowie während der Sportausübung ( $M = 53.83\%$ ) stört. In Abbildung 8 sind diese Aspekte definiert als „Hygiene MP“ und „Hygiene MP Sport“. 9 % der Athletinnen gaben an, während der FP und LP eine Diät durchgeführt zu haben und rund 36 % der Probandinnen nahmen über die Zyklusphasen hinweg Nahrungs-

ergänzungsmittel zu sich. Hierbei wurden während der MP am häufigsten ergänzende Lebensmittel eingenommen. Die häufigsten Schlafprobleme traten während der MP (M = 63.64 %) und der LP (M = 52.81 %) auf. Der Faktor Stress war ebenso bei den Probandinnen während der MP (M = 59.09 %) und LP (M = 46.07 %) am größten. Weiterhin berichteten rund 28 % der Athletinnen von einer Erkrankung oder Verletzung während den Zyklusphasen, wobei die meisten Sportlerinnen während der OP krank/verletzt waren (M = 31.82 %). Von einschneidenden Erlebnissen oder Erfahrungen, die sich auf die Lebensqualität auswirken könnten, berichteten kaum Probandinnen (M = 2.84 %).

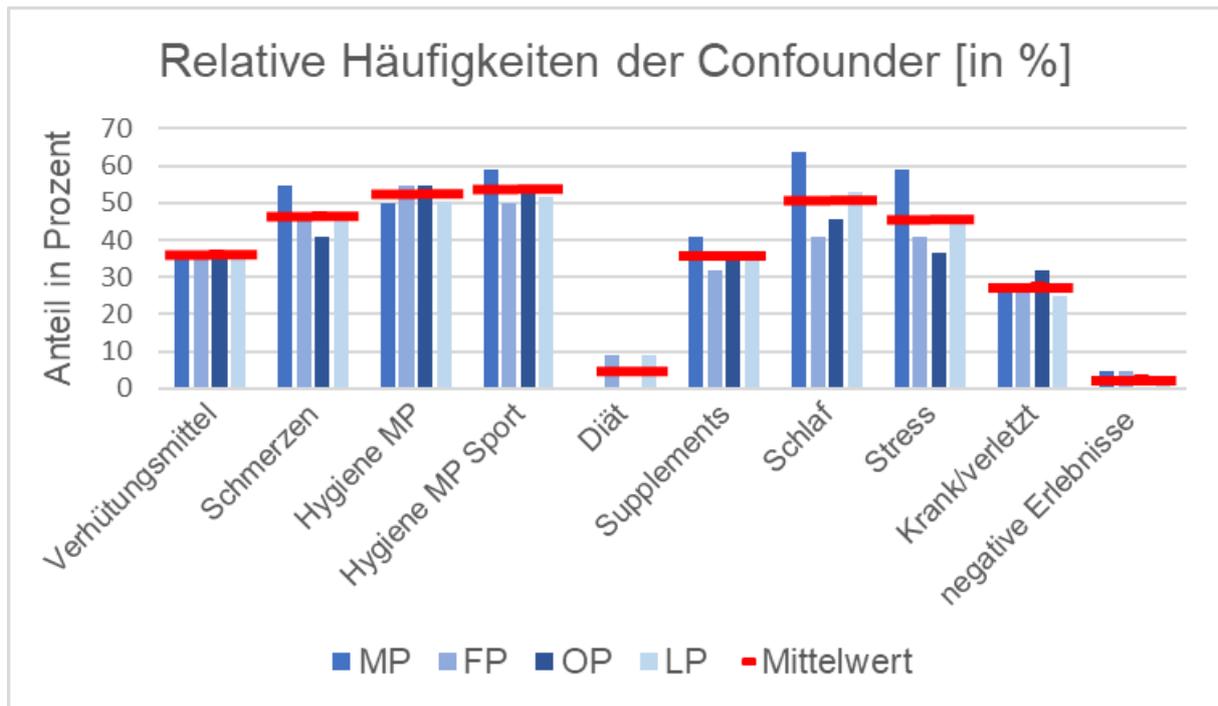


Abbildung 8: Relative Häufigkeiten nach Zyklusphase inklusive Mittelwert der abgefragten Confounder, eigene Darstellung.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die ermittelten Unterschiede in der individuell wahrgenommenen psychischen Verfassung statistisch nicht signifikant und damit zufällig sind. Die Nullhypothese wird somit angenommen. Die Ergebnisse der Dimensionen der körperlichen Verfassung der Stichprobe weisen teilweise statistische Signifikanzen auf. Die individuell wahrgenommene körperliche Verfassung hinsichtlich der beiden Dimensionen „Trainiertheit“ und „Beweglichkeit“ erzielen signifikant bessere Ergebnisse in der FP im Vergleich zur MP. Folglich kann die Nullhypothese für diese ermittelten Unterschiede abgelehnt und die Alternativhypothese angenommen werden. Die individuell wahrgenommene sportliche Leistung der Stichprobe unterscheidet sich damit partiell zwischen den Zyklusphasen. Die ermittelten Unterschiede zwischen den Phasen des Menstruationszyklus könnten jedoch durch die erhobenen Confounder beeinflusst worden sein. Insbesondere die Faktoren Schlaf, Stress, Schmerzen während der Periode und die Anwendung der Menstruationshygiene

könnten zu schlechteren Ergebnissen während der MP beitragen. Für detailliertere Erkenntnisse über den Einfluss dieser Faktoren sind weitere statistische Analysen, darunter Regressionen, erforderlich.

Im nachfolgenden Kapitel werden die ermittelten Ergebnisse kritisch reflektiert, mit bestehender Literatur verglichen und mögliche Limitationen aufgeführt.

## **7. Diskussion**

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass sich die individuell wahrgenommene psychische Verfassung der Sportlerinnen zwischen den Zyklusphasen nicht unterscheidet. Unterschiede in der individuell wahrgenommenen körperlichen Verfassung der Athletinnen konnten hinsichtlich der beiden Dimensionen „Trainiertheit“ und „Beweglichkeit“ ermittelt werden. Diese Unterschiede bestehen zwischen der MP und FP des weiblichen Zyklus. Die „Trainiertheit“ und „Beweglichkeit“ in der FP waren hierbei signifikant besser als in der MP. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Phasen des Menstruationszyklus einen Einfluss auf die sportliche Leistungsfähigkeit haben. Die vorliegenden Ergebnisse könnten jedoch durch Confounder verzerrt worden sein. Dadurch, dass bei der statistischen Auswertung keine Regressionsanalysen durchgeführt wurden, ist nicht eindeutig, ob die ermittelten Ergebnisse zur wahrgenommenen sportlichen Leistung tatsächlich auf die Zyklusphasen zurückzuführen sind. Zuverlässige Schlussfolgerungen können damit nicht getroffen werden, weshalb die zuvor erwähnten Unterschiede mit Vorbehalt interpretiert werden müssen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie stimmen teilweise mit den Erkenntnissen der bestehenden Literatur überein. Die Hälfte der Athletinnen der Studie von Ekenros et al. (2022) berichteten während der frühen FP von einem negativen Einfluss auf die sportliche Leistung. Die frühe FP inkludiert hierbei die Zyklustage eins bis sieben (ebd., S. 3). Dies entspricht der MP in der hier vorliegenden Studie, die signifikant schlechtere Ergebnisse hinsichtlich der Dimensionen „Trainiertheit“ und „Beweglichkeit“ der körperlichen Verfassung in dieser Phase erzielte. Gleiche Erkenntnisse ermittelte die Querschnittstudie von Solli et al. (2020), in der rund die Hälfte der Athletinnen von ihrer schlechtesten Fitness und Leistung in der MP berichteten. Diese wahrgenommene Leistungsminderung lässt sich mit dem Auftreten von Menstruationssymptomen erklären, wie aus der Studie von Findlay et al. (2020) hervorgeht. Insbesondere Symptome wie Müdigkeit begünstigen eine schlechtere wahrgenommene Leistung. In Anbetracht dessen, dass in der vorliegenden Studie rund 64 % der Stichprobe Schwierigkeiten beim Schlafen während der MP aufweisen, wäre eine Analyse des Einflusses dieses Faktors sinnvoll. Weiterhin weisen die Faktoren Stress, Schmerzen während der Periode und die Anwendung der Menstruationshygiene im Alltag und während der Sportaus-

übung hohe relative Häufigkeiten in der MP auf, was darauf hindeutet, dass die wahrgenommene Leistungsminderung der Sportlerinnen durch diese Faktoren begünstigt wird. Folglich ist das Durchführen von Regressionsanalysen in einem weiteren Schritt essentiell, da insbesondere bei dem gemessenen Konstrukt des individuellen körperlichen und psychischen Empfindens die Determinanten der Gesundheit eine zentrale Bedeutung einnehmen. Zugleich bestehen Unterschiede zwischen dieser Studie und der vorhandenen Literatur der Thematik. Während rund die Hälfte der Athletinnen der Studie von Ekenros et al. (2022) von einer negativen Leistung in der späten LP berichteten, konnten in der hier vorliegenden Studie keine signifikant schlechteren Ergebnisse hinsichtlich der körperlichen und psychischen Befindlichkeit in der LP ermittelt werden.

Die teils übereinstimmenden Ergebnisse dieser Studie mit den Erkenntnissen früherer Forschungen deuten sowohl auf eine externe Validität als auch auf eine zusammenhängende Forschungsbasis hin. Die ermittelten Ergebnisse stützen die aufgestellten Hypothesen, indem diese verifiziert und falsifiziert werden können. Angesichts der Ergebnisse zur mentalen Befindlichkeit wird die Nullhypothese angenommen. Folglich gibt es keinen statistisch signifikanten Unterschied in der wahrgenommenen psychischen Verfassung zwischen den Menstruationszyklusphasen bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga. In Bezug auf die Resultate der körperlichen Befindlichkeit wird die Nullhypothese für die Dimension „Trainiertheit“ und „Beweglichkeit“ zwischen der MP und FP verworfen. Die Alternativhypothese wird damit bestätigt. Es liegt ein signifikanter Unterschied in der „Trainiertheit“ und „Beweglichkeit“ zwischen der MP und FP der Probandinnen vor. Hinsichtlich der verbleibenden Dimensionen und Zyklusphasen wird die Nullhypothese beibehalten, sodass kein signifikanter Unterschied in der körperlichen Verfassung zwischen den Menstruationszyklusphasen bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga vorliegt. Die vorliegende Arbeit trägt damit zur Beantwortung der Forschungsfrage bei, indem sie darauf hinweist, dass die individuell wahrgenommene sportliche Leistung durch die Menstruationszyklusphasen beeinflusst werden könnte.

Dennoch weist diese Studie diverse Limitationen auf. Durch die kleine Stichprobe von lediglich 22 Probandinnen liegt keine Repräsentativität vor, weshalb die Erkenntnisse der Studie nicht auf die Grundgesamtheit übertragen werden können. Darüber hinaus treten bei kleineren Stichproben ungenauere Ergebnisse und vermehrt Zufallseffekte auf, wodurch eine Verallgemeinerung der Ergebnisse nicht geeignet ist (Reinders et al., 2022, S. 277f.). Die begrenzte Anzahl an Teilnehmenden könnte damit die externe Validität beeinträchtigen. Die statistischen Analysen zur Auswertung der Daten trugen insgesamt zu einer akzeptablen Reliabilität der Ergebnisse bei. Jedoch ist aufgrund der fehlenden Regressionsanalyse der Confounder die Objektivität der Datenerhebung beeinträchtigt. Darüber hinaus handelte es sich

um subjektive Einschätzungen der Probandinnen, welche die Objektivität der Studie zusätzlich beeinflussen könnten. Außerdem wurde bei dieser Studie lediglich ein einzelner Durchlauf des Zyklus jeder Probandin betrachtet. Zukünftig wäre es sinnvoll den Erhebungszeitraum zu erweitern, um mehrere Zyklen einer Probandin erfassen zu können. Dies könnte dazu beitragen, dass bessere Ergebnisse bezüglich der Reliabilität und Objektivität erzielt werden.

Die Annahmen dieser Untersuchung deuten grundlegend darauf hin, dass die verwendeten Messinstrumente eine angemessene Gültigkeit aufweisen. Dennoch könnten, in retrospektiver Betrachtung, bestimmte methodische Entscheidungen zu einer geringeren Validität beitragen. Dies lässt sich damit begründen, dass der MBF nicht unbedingt als Interpretation einer Stichprobe geeignet ist. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Stichprobe im Durchschnitt im grünen Bereich zur Einschätzung der mentalen Befindlichkeit befindet. Wird der Fokus lediglich auf die Stichprobe im Allgemeinen gelegt, würde, aufgrund des Summenscores im grünen Bereich, kein Handlungsbedarf bestehen. Jedoch zeigt die Abbildung 7, dass einige Werte aufgrund einer hohen Standardabweichung ebenso in den gelben und roten Bereich der Interpretation des psychischen Wohlbefindens fallen. Dadurch werden einige Probandinnen vernachlässigt und nicht berücksichtigt, bei denen allerdings ein moderater bis dringender Handlungsbedarf hinsichtlich der mentalen Befindlichkeit besteht. Wird dies jedoch nicht berücksichtigt, kann daraus langfristig eine dauerhafte Verschlechterung der Befindlichkeit resultieren, die gesundheitliche Folgen mit sich bringen kann (Mann et al., 2015, S. 25f.). Daraus lässt sich schließen, dass der Fragebogen für die Interpretation einer Stichprobe nicht vollumfänglich geeignet ist. Vielmehr steht hier die Interpretation der mentalen Befindlichkeit eines einzelnen Sportlers im Vordergrund. Dies könnte erklären, warum keine signifikanten Unterschiede der psychischen Befindlichkeit während der Zyklusphasen ermittelt werden konnten. Der WKV-20-Fragebogen stellte sich als ein geeignetes Mittel heraus, um die körperliche Befindlichkeit der Stichprobe während den Menstruationszyklusphasen zu erfassen. Das Vorliegen einer kleinen Stichprobe in Verbindung mit der Aufteilung der körperlichen Verfassung in die vier Dimensionen erschwerte zwar das Erzielen signifikanter Ergebnisse, ist jedoch nicht auf das Bestehen mangelnder Gütekriterien zurückzuführen.

Zukünftig könnte es interessant sein zu erforschen, ob zyklusbasiertes Training einen positiven Effekt auf die Leistungsfähigkeit hat. Anhand einer randomisierten kontrollierten Studie könnte dabei erforscht werden, ob die Interventionsgruppe positive Effekte in der sportlichen Leistung und dem Wohlbefinden im Vergleich zur Kontrollgruppe erfährt. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass keine der Probandinnen den Trainingsplan nach Ihrem Zyklus richtet. Jedoch könnte es hilfreich sein, das Training am weiblichen Zyklus zu orientieren,

um effektivere Trainingseinheiten zu gestalten, die langfristig zu besseren Ergebnissen führen können. Ferner kann durch die Anpassung des Trainings nach den Zyklusphasen die Gesundheit und das Wohlbefinden von Frauen gefördert werden. Das zyklusbasierte Training ist unter den Trainer:innen und Sportler:innen sehr wenig verbreitet, findet im Spitzensport dennoch bereits vereinzelt Anwendung. Das Training könnte dabei in der FP und OP auf den Muskelaufbau, in Form von intensiven Krafttrainingseinheiten, ausgerichtet sein, da die hohe Östrogenkonzentration während dieser Phasen einen anabolen Effekt auf die Muskulatur hat. Einige Tage vor, während und nach der Menstruation sollte die Intensität des Trainings minimiert und vermehrt auf lockere Trainingseinheiten gesetzt werden, um die auftretenden Menstruationsbeschwerden und individuellen Bedürfnisse der Athletin zu jeder Zeit berücksichtigen zu können (Kissow et al., 2022, S. 2813–2819; Wohlgemuth et al., 2021, S. 1–20). Darüber hinaus wäre es interessant zu erforschen, ob Unterschiede in der wahrgenommenen sportlichen Leistung zwischen verschiedenen Mannschaftssportarten, beispielsweise Hockey und Fußball, bestehen, um die Zusammenhänge dieses multidimensionalen Themas ganzheitlich nachvollziehen zu können.

Die kritische Analyse der Daten führt zu dem Schluss, dass die ermittelten Unterschiede der „Trainiertheit“ und „Beweglichkeit“ zwischen der MP und FP mit Bedacht interpretiert werden müssen. Dies ist damit zu begründen, dass möglicherweise Faktoren, wie ein kleiner Stichprobenumfang, eine zu kurze Interventionsdauer sowie eine fehlende Regressionsanalyse der Confounder mitunter einen Einfluss auf die erzielten Ergebnisse haben könnten. Darüber hinaus könnte eine geringere Validität durch methodische Strategien dazu beitragen, dass im Zuge dieser Untersuchung kaum Unterschiede in der individuell wahrgenommenen sportlichen Leistung zwischen den Phasen des Menstruationszyklus erforscht werden konnten. Dennoch zeigt der Forschungsansatz auf, dass möglicherweise ein Zusammenhang zwischen dem Menstruationszyklus und der sportlichen Leistungsfähigkeit bestehen könnte. Zukünftige Forschungen in diesem Bereich müssen darauf abzielen Störvariablen möglichst zu minimieren, passgenaue Messinstrumente zu verwenden, sowie auf eine Stichprobe von ausreichender Größe und Zeitdauer zurückzugreifen, um aussagekräftigere Ergebnisse erzielen zu können.

## **8. Fazit und Ausblick**

Rund 1,9 Milliarden Mädchen und Frauen haben vom gebärfähigen Alter bis zur Menopause in der Regel jeden Monat ihre Periode, die hormonelle Schwankungen mit sich bringt. Wie in der Arbeit dargestellt ergeben sich die hormonellen Schwankungen aus unterschiedlichen Konzentrationen der Hormone Östradiol und Progesteron. Während die FP von einem stetig ansteigenden hohen Östrogenspiegel bis zur OP gekennzeichnet ist, wird die LP durch das

Hormon Progesteron bestimmt. Diese hormonellen Schwankungen über die vier Zyklusphasen hinweg können das physische und psychische Wohlbefinden und damit die subjektive Lebensqualität von Frauen beeinflussen. Folglich stellt der Menstruationszyklus ein komplexes Zusammenspiel physiologischer und hormoneller Prozesse dar, die unter anderem die sportliche Leistungsfähigkeit beeinflussen können. In erster Linie kann sich die sportliche Aktivität positiv auf das Wohlbefinden auswirken, indem beispielweise menstruationsbedingte negative Symptome durch Bewegung reduziert werden können. Wie bereits aufgezeigt, kann die Leistungsfähigkeit bei Ausübung von sportlicher Aktivität auf Leistungsniveau im Individual- und Mannschaftssport jedoch durch den Menstruationszyklus negativ beeinflusst werden. Gegenwärtige Forschungen zeigen, dass die subjektiv wahrgenommene Leistung von Sportlerinnen während der MP, im Vergleich zu den anderen Phasen des weiblichen Zyklus, schlechter ist. Insbesondere menstruationsbedingte Symptome, wie Müdigkeit und Stimmungsschwankungen, können sich negativ auf die sportliche Leistung auswirken und die schlechtere wahrgenommene Leistung erklären. Studien, die den Fokus auf die objektiv gemessene Leistungsfähigkeit von Sportlerinnen richteten, legen nahe, dass die sportliche Leistung in der FP und OP besser als in den anderen Zyklusphasen sein könnte. Jedoch fallen die Ergebnisse bisheriger Forschungen sehr unterschiedlich und widersprüchlich aus, wodurch zum jetzigen Zeitpunkt keine eindeutigen Schlussfolgerungen möglich sind.

Erste Erkenntnisse im Hockeysport liefert die durchgeführte quantitative Studie zur Untersuchung der individuell wahrgenommenen sportlichen Leistung während der Zyklusphasen bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga. Wie bereits dargestellt, wurden potentielle Unterschiede in der individuellen sportlichen Leistung mittels des WKV-20-Fragebogens zur Erfassung der körperlichen Befindlichkeit und des MBF-Fragebogens zur mentalen Befindlichkeit ermittelt. Hinsichtlich der psychischen Befindlichkeit konnten keine signifikanten Unterschiede der Stichprobe zwischen den Zyklusphasen erzielt werden. Signifikante Unterschiede wurden in der Dimension „Trainiertheit“ und „Beweglichkeit“ zur Erfassung der körperlichen Befindlichkeit festgestellt. Sowohl die „Trainiertheit“ als auch die „Beweglichkeit“ erzielten signifikant bessere Ergebnisse in der FP im Vergleich zur MP. Infolgedessen besteht ein Unterschied in der wahrgenommenen körperlichen Verfassung hinsichtlich der beiden genannten Dimensionen zwischen der MP und FP. Weitere Unterschiede konnten nicht ermittelt werden. Folglich kann die subjektiv wahrgenommene sportliche Leistung während des Menstruationszyklus variieren, was darauf hindeutet, dass der Zyklus einen Einfluss auf die sportliche Leistung bei Hockeyspielerinnen der ersten und zweiten Bundesliga haben könnte. Dennoch ist bei der Interpretation zu berücksichtigen, dass diese Studie einige Limitationen aufweist, wodurch die Schlussfolgerung eines eindeutigen Zusammenhangs zwischen der sportlichen Leistungsfähigkeit und den Zyklusphasen nicht hinreichend gewährleistet ist.

Abschließend handelt es sich hierbei um ein komplexes, intimes und multidimensionales Thema, in dem weiterhin dringender Forschungsbedarf besteht, um die spezifischen Auswirkungen des Menstruationszyklus auf die sportliche Leistungsfähigkeit verstehen zu können. Denn ausschließlich ein umfassendes Verständnis dieser Thematik kann dazu beitragen, geeignete Handlungsempfehlungen abzuleiten und passgenaue Maßnahmen umzusetzen. Um zukünftig vermehrt Forschungen in diesem Bereich anzustoßen, ist es unabdingbar, dem Thema Menstruationszyklus mehr Beachtung zu schenken. Eine umfassende Aufklärung, tägliche Auseinandersetzung und Beschäftigung mit der Thematik sowie ein offener und selbstverständlicher Umgang sind elementar, um das Wohlbefinden von Frauen nachhaltig verbessern zu können. Ein ebensolcher ganzheitlicher Ansatz leistet schließlich einen wesentlichen Beitrag zur Erhaltung und Förderung der Gesundheit von Frauen.

## 9. Literaturverzeichnis

- Anthuber, S. & Deppe, C. (2014). Blutungsstörungen. In H. Dörr & P. Oppelt (Hrsg.), *Kinder- und Jugendgynäkologie* (S. 218–242). Georg Thieme Verlag KG Stuttgart.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. & Weiber, R. (2018). *Multivariate Analysemethoden*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56655-8>
- Bauer, L. V. (2020). *Zwischen Normalität, Scham und Tabu: Qualitative Interviews zur Bedeutung von Menstruation im Alltag*. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:04-es2020-00031> [Stand: 01.02.2024].
- Blasch, C. (2021). *Regeln für Hallenhockey 2021/22: Deutscher Hockey-Bund e.V.* <https://www.deutscher-hockey-bund.de/VVI-web/Schiedsrichter/file/DHB-Hallenregeln%202021-22v2.pdf> [Stand: 31.01.2024].
- Blasch, C. (2022). *Regeln für Feldhockey 2022: Deutscher Hockey-Bund e.V.* <https://www.deutscher-hockey-bund.de/VVI-web/Schiedsrichter/file/DHB-Feldregeln%202022.pdf> [Stand: 31.01.2024].
- Brosel, J., Metzner, J. & Schmitt, L. (2021). *Spitzensportlerinnen im Schatten der Männer*. <https://www.swr.de/sport/frauen-im-sport/swr-umfrageergebnisse-spitzensportlerinnen-im-schatten-der-maenner-100.html> [Stand: 31.01.2024].
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). (2022). *Tabuthema Menstruation? Am internationalen Tag der Menstruationshygiene endlich mit dem Stigma brechen*. <https://www.bmz.de/de/aktuelles/aktuelle-meldungen/tag-der-menstruationshygiene-endlich-mit-dem-stigma-brechen-112088> [Stand: 31.01.2024].
- Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA). (2023). *BZgA-Studie: Verhütungsverhalten Erwachsener 2023 - Repräsentative BZgA-Wiederholungsbefragung*. [https://www.bzga.de/fileadmin/user\\_upload/PDF/pressemitteilungen/daten\\_und\\_fakten/Infoblatt\\_BZgA-Studiendaten\\_Verh%C3%BCtungsverhalten\\_2023.pdf](https://www.bzga.de/fileadmin/user_upload/PDF/pressemitteilungen/daten_und_fakten/Infoblatt_BZgA-Studiendaten_Verh%C3%BCtungsverhalten_2023.pdf) [Stand: 31.01.2024].
- Carmichael, M. A., Thomson, R. L., Moran, L. J. & Wycherley, T. P. (2021). The Impact of Menstrual Cycle Phase on Athletes' Performance: A Narrative Review. *International journal of environmental research and public health*, 18(4), 1–22. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>
- Chavanne, T. J. & Gallup, G. G. (1998). Variation in Risk Taking Behavior Among Female College Students as a Function of the Menstrual Cycle. *Evolution and Human Behavior*, 19(1), 27–32. [https://doi.org/10.1016/S1090-5138\(98\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S1090-5138(98)00016-6)
- Chidi-Ogbolu, N. & Baar, K. (2018). Effect of Estrogen on Musculoskeletal Performance and Injury Risk. *Frontiers in physiology*, 9(1834), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01834>
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological bulletin*, 112(1), 155–159. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>
- Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP). (2015). *DGSP - Empfehlung der Kommission Frauensport zur Teilnahme am Schulsport während der Menstruation*. [https://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/flyer\\_schulsport\\_2-final.pdf](https://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/flyer_schulsport_2-final.pdf) [Stand: 12.02.2024].

- Deutscher Hockey-Bund e.V. (2022). *Spielordnung des Deutschen Hockey-Bundes e.V.* <https://www.deutscher-hockey-bund.de/VVI-web/Ordnungen/DHB/SPO-DHB.PDF> [Stand: 31.01.2024].
- Deutscher Olympischer Sportbund. (2023). *Mitgliederzahl Deutscher Hockey-Bund von 2002 bis 2023*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/216648/umfrage/mitgliederzahl-deutscher-hockey-bund/> [Stand: 31.01.2024].
- Diehm, C. (2018). Welche Sportarten sind für die Psyche am besten? *CardioVasc*, 18(6), 56–57. <https://doi.org/10.1007/s15027-018-1485-x>
- Ekenros, L., Rosen, P. von, Solli, G. S [Guro Strøm], Sandbakk, Ø., Holmberg, H.-C., Hirschberg, A. L. & Fridén, C. (2022). Perceived impact of the menstrual cycle and hormonal contraceptives on physical exercise and performance in 1,086 athletes from 57 sports. *Frontiers in physiology*, 13, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.954760>
- Elbe, A.-M. (2021). Motive und Motivation im Sport. In A. Güllich & M. Krüger (Hrsg.), *Sport in Kultur und Gesellschaft* (S. 393–406). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-53407-6\\_37](https://doi.org/10.1007/978-3-662-53407-6_37)
- Eurosport. (2023). *Mikaela Shiffrin im Interview: Rekordsiegerin im Riesenslalom so gut wie noch nie - Offene Worte beim Weltcup*. [https://www.eurosport.de/ski-alpin/kronplatz/2021-2022/mikaela-shiffrin-im-interview-rekordsiegerin-im-riesenslalom-so-gut-wie-noch-nie-offene-worte-beim-weltcup\\_vid1821017/video.shtml](https://www.eurosport.de/ski-alpin/kronplatz/2021-2022/mikaela-shiffrin-im-interview-rekordsiegerin-im-riesenslalom-so-gut-wie-noch-nie-offene-worte-beim-weltcup_vid1821017/video.shtml) [Stand: 31.01.2024].
- Findlay, R. J., Macrae, E. H. R., Whyte, I. Y., Easton, C. & Forrest Née Whyte, L. J. (2020). How the menstrual cycle and menstruation affect sporting performance: experiences and perceptions of elite female rugby players. *British journal of sports medicine*, 54(18), 1108–1113. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101486>
- Forstner, U., Mendoza, L., Mücke, S., Schade, F. & Bockhorst, T. (o.D.). *Athletik. Rahmentrainingspläne*. Deutscher Hockey-Bund e.V. Leistungssport. <https://trainer.hockey.de/athletik#part-49> [Stand: 31.01.2024].
- Freissmuth, M., Offermanns, S. & Böhm, S. (2012). *Pharmakologie & Toxikologie: Von den molekularen Grundlagen zur Pharmakotherapie: mit 129 Tabellen* (1. Aufl.). Springer-Lehrbuch. Springer Medizin.
- Giuliani, A. (2012). Ein Hormon stellt sich vor: Inhibin. *Journal für Klinische Endokrinologie und Stoffwechsel*, 5(2), 38–40. <https://www.kup.at/kup/pdf/10738.pdf>.
- Hair, J. F., JR, Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2013). *Multivariate Data Analysis: Pearson New International Edition* (7. Auflage). Pearson Education Limited. <https://elibrary.pearson.de/book/99.150005/9781292035116>.
- Heger, S. & Hauffa, B. (2018). Hypothalamus und Hypophyse: Anatomie, Physiologie und Erkrankungen. In O. Hiort, T. Danne & M. Wabitsch (Hrsg.), *Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie* (S. 1–16). Springer Berlin Heidelberg.
- Hurrelmann, K. & Richter, M. (2018). Determinanten von Gesundheit. In Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA). (Hrsg.), *Leitbegriffe der Gesundheitsförderung und Prävention: Glossar zu Konzepten, Strategien und Methoden* (S. 50–55). [https://leitbegriffe.bzga.de/fileadmin/user\\_upload/leitbegriffe/e-Books/E-Book\\_Leitbegriffe\\_2018\\_08.pdf](https://leitbegriffe.bzga.de/fileadmin/user_upload/leitbegriffe/e-Books/E-Book_Leitbegriffe_2018_08.pdf).

- Kissow, J., Jacobsen, K. J., Gunnarsson, T. P., Jessen, S. & Hostrup, M. (2022). Effects of Follicular and Luteal Phase-Based Menstrual Cycle Resistance Training on Muscle Strength and Mass. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 52(12), 2813–2819. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01679-y>
- Kleinert, J. (2006). Adjektivliste zur Erfassung der Wahrgenommenen Körperlichen Verfassung (WKV). *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 13(4), 156–164. <https://doi.org/10.1026/1612-5010.13.4.156>
- Korsten-Reck, U., Wanke, E., Wurster, K. G. & Gille, G. (2011). Aktuelle Möglichkeiten der hormonalen Kontrazeption – Was wissen wir über den Nutzen für Sportlerinnen? *Sport- und Präventivmedizin*, 41(1), 9–16. <https://doi.org/10.1007/s12534-011-0152-0>
- Krieg, J., Bäckert-Siffedine, I. & Kiesel, L. (2013a). Zyklus- und Ovulationsstörungen. In M. Kaufmann, S. D. Costa & A. Scharl (Hrsg.), *Die Gynäkologie* (S. 118–162). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-20923-9\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20923-9_5).
- Krieg, J., Hornung, D. & Kiesel, L. (2013b). Ovarialfunktion. In M. Kaufmann, S. D. Costa & A. Scharl (Hrsg.), *Die Gynäkologie* (S. 47–58). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-20923-9\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20923-9_5)
- Lebrun, C. M., McKENZIE, D. C., Prior, J. C. & Taunton, J. E. (1995). Effects of menstrual cycle phase on athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 27(3), 437–444. PMID: 7752873.
- Legerlotz, K. & Nobis, T. (2022). Insights in the Effect of Fluctuating Female Hormones on Injury Risk-Challenge and Chance. *Frontiers in physiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.827726>
- Mann, M., Theobald, F., Borgmann, S. & Mayer, J. (2015). Früherkennung und Prävention von psychischen Belastungsreaktionen. Ein Fragebogen zur mentalen Befindlichkeit im Fußball. *Leistungssport*, 45(6), 24–26. [https://open-archive.sport-iat.de/ls/lsp15\\_06\\_24\\_26.pdf](https://open-archive.sport-iat.de/ls/lsp15_06_24_26.pdf)
- McNulty, K. L., Elliott-Sale, K. J., Dolan, E., Swinton, P. A., Ansdell, P., Goodall, S., Thomas, K. & Hicks, K. M. (2020). The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrhoeic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 50(10), 1813–1827. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01319-3>
- Meinhold, M.-L. (2001). *Die Wissensnutzung und ihre Hindernisse: Ein evolutorisches Konzept mit Fallstudie*. Deutscher Universitätsverlag Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-90807-0>
- Pahmeier, I. & Tiemann, M. (2022). Sport und Gesundheit. In A. Güllich & M. Krüger (Hrsg.), *Lehrbuch. Sport: Das Lehrbuch für das Sportstudium* (2. Auflage, S. 809–811). Springer Spektrum. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-64695-3>.
- Pallavi, L. C., D Souza, U. J. & Shivaprakash, G. (2017). Assessment of Musculoskeletal Strength and Levels of Fatigue during Different Phases of Menstrual Cycle in Young Adults. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(2), CC11-CC13. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/24316.9408>

- Pinkerton, J. V. (2023). *Prämenstruelles Syndrom (PMS)*. MSD Manuals. <https://www.msdmanuals.com/de-de/heim/gesundheitsprobleme-von-frauen/menstruationsst%C3%B6rungen-und-abnormale-scheidenblutungen/pr%C3%A4menstruelles-syndrom-pms> [Stand: 31.01.2024].
- Predel, H.-G. & Tokarski, W. (2005). Einfluss körperlicher Aktivität auf die menschliche Gesundheit [Influence of physical activity on human health]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 48(8), 833–840. <https://doi.org/10.1007/s00103-005-1104-8>
- Rasch, B., Frieze, M., Hofmann, W. & Naumann, E. (2010). *Quantitative Methoden 2: Einführung in die Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler* (3., erw. Aufl.). *Springer-Lehrbuch Bachelor*. Springer.
- Reinders, H., Bergs-Winkels, D., Prochnow, A. & Post, I. (2022). *Empirische Bildungsforschung*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27277-7>
- Reinold, M. & Kalthoff, J. (2021). Werte und Regeln: Fair Play. In A. Güllich & M. Krüger (Hrsg.), *Sport in Kultur und Gesellschaft* (S. 115–130). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-53407-6\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-662-53407-6_27)
- Reisinger, K. (2019). *Sport im Alter - Was geht noch?* Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin (GOTS). <https://idw-online.de/de/news717077> [Stand: 31.01.2024].
- Röder, S., Brewer, G. & Fink, B. (2009). Menstrual cycle shifts in women's self-perception and motivation: A daily report method. *Personality and Individual Differences*, 47(6), 616–619. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.05.019>
- Rudinger, G. (2021). *Längsschnittuntersuchung*. Dorsch, Lexikon der Psychologie. Hogrefe AG. <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/laengsschnittuntersuchung> [Stand: 31.01.2024].
- Scharmanski, S. & Hessling, A. (2022). Sexuaufklärung junger Menschen in Deutschland. Ergebnisse der repräsentativen Wiederholungsbefragung „Jugendsexualität“. *Journal of Health Monitoring*, 7(2), 23–41. <https://doi.org/10.25646/9874>
- Schmitz, F., Schwarz, K. & Georg Thieme Verlag KG. (2020). *I care anatomie physiologie* (2., aktualisierte Auflage). Georg Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/b-006-163254>
- Schneider, H. J., Jacobi, N. & Thyen, J. (2020). *Hormone - ihr Einfluss auf mein Leben: Wie kleine Moleküle Liebe, Gewicht, Stimmung und vieles mehr steuern*. Springer Berlin Heidelberg.
- Solli, G. S [Guro S.], Sandbakk, S. B., Noordhof, D. A., Ihalainen, J. K. & Sandbakk, Ø. (2020). Changes in Self-Reported Physical Fitness, Performance, and Side Effects Across the Phases of the Menstrual Cycle Among Competitive Endurance Athletes. *International journal of sports physiology and performance*, 15(9), 1324–1333. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0616>
- Steinbacher, A. (2011). *Erfassung körperlicher Befindlichkeit im Sport: Studien zur Anwendbarkeit und Validität des Antwortformats "Kognitives Dilemma"*. Deutsche Sporthochschule Köln. <https://fis.dshs-koeln.de/de/publications/erfassung-k%C3%B6rperlicher-befindlichkeit-im-sport-studien-zur-anwend> [Stand: 08.02.2024].

- Thiyagarajan, D. K., Basit, H. & Jeanmonod, R. (2022). *Physiology. Menstrual cycle*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500020/> [Stand: 31.01.2024].
- Tomasits, J. & Haber, P. (2016). *Leistungsphysiologie*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-47260-6>
- Tschacher, A., Ulferts, C., Hofmann, K., Ferry, A., Schröder, A. & Balasko, S. (2022). *Menstruation im Fokus: Erfahrungen von Mädchen und Frauen in Deutschland und weltweit*. [https://www.plan.de/fileadmin/website/04.\\_Aktuelles/Kampagnen\\_und\\_Aktionen/Menstruationsumfrage/Plan-Umfrage\\_Menstruation-A4-2022\\_final.pdf](https://www.plan.de/fileadmin/website/04._Aktuelles/Kampagnen_und_Aktionen/Menstruationsumfrage/Plan-Umfrage_Menstruation-A4-2022_final.pdf) [Stand: 31.01.2024].
- Weins, C. (2010). Uni- und bivariate deskriptive Statistik. In C. Wolf & H. Best (Hrsg.), *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse* (S. 65–89). VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92038-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92038-2_4)
- Wittchen, H.-U., Becker, E., Lieb, R. & Krause, P. (2002). Prevalence, incidence and stability of premenstrual dysphoric disorder in the community. *Psychological medicine*, 32(1), 119–132. <https://doi.org/10.1017/s0033291701004925>
- Wohlgemuth, K. J., Arieta, L. R., Brewer, G. J., Hoselton, A. L., Gould, L. M. & Smith-Ryan, A. E. (2021). Sex differences and considerations for female specific nutritional strategies: a narrative review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00422-8>

## Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommene Stellen sind unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Hamburg, 12.03.2024

---

Ort, Datum

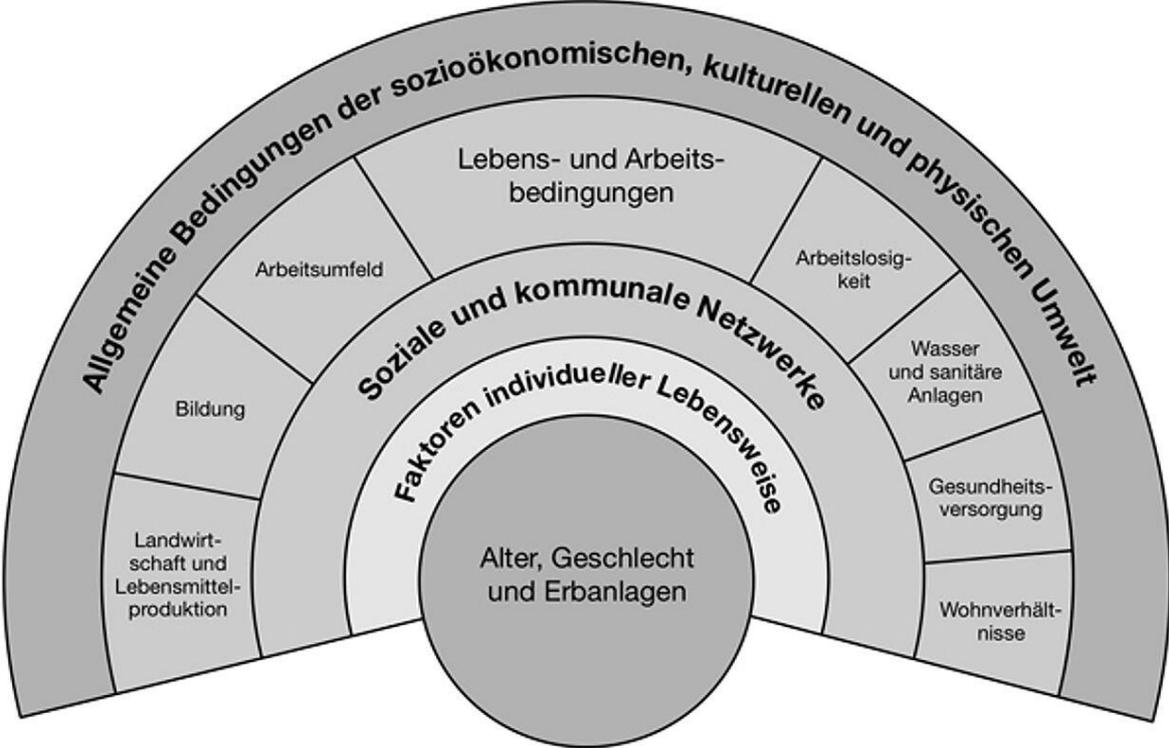


---

Lara-Marie Wittmer

**Anhang**

**Anhang 1: Modell Determinanten der Gesundheit**



(Hurrelmann, Richter, 2018)

## Anhang 2: Items des MBF-Fragebogens

Nr.	Item	Polung
1	Im Allgemeinen war ich zuversichtlich.	+
2	Ich war froh und guter Laune.	+
3	Ich habe mich ruhig und entspannt gefühlt.	+
4	Ich hatte wenig Interesse oder Freude an meinen Tätigkeiten.	-
5	Ich habe mich energisch und aktiv gefühlt.	+
6	Vieles, was ich tat, hat mir Freude gemacht.	+
7	Ich habe mich niedergeschlagen, schwermütig oder hoffnungslos gefühlt.	-
8	So, wie ich bin, habe ich mich wohlgeföhlt.	+
9	Mein Alltag war voller Dinge, die mich interessieren.	+

**Tabelle 1: Die nach der Faktorenanalyse extrahierten neun Items des Fragebogens MBF mit jeweiliger Polung (+ = positiv gepolt, - = negativ gepolt)**

(Mann et al., 2015, S. 24-26)

## **Anhang 3: Nachricht an Probandinnen zum Ausfüllen des Fragebogens**

Liebe Teilnehmerinnen,

ich bin Lara Wittmer und schreibe gerade meine Bachelorarbeit zum Thema Menstruationszyklus und Leistungssport an der HAW in Hamburg. Nebenbei spiele ich Hockey, weshalb ich in diesem Bereich meinen praktischen Teil der Arbeit machen möchte. Hierzu habe ich einen Fragebogen entwickelt, der die eigene wahrgenommene sportliche Leistung erfassen soll. Da Ihr ja auch alle Hockeyspielerinnen seid, soll sich die wahrgenommene sportliche Leistung auf euer Training beziehen. Ich hoffe, dass ihr Interesse an der Teilnahme der Studie habt und gebe euch nachfolgend noch ein paar mehr Infos zur Studie. Hier, was ihr Wissen müsst:

### **Worum geht es?**

Die Bachelorarbeit untersucht die Auswirkungen des Menstruationszyklus auf die individuell wahrgenommene sportliche Leistung von Hockeyspielerinnen der 1. und 2. Bundesliga. Um hierzu möglichst aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen, benötige ich eure Einschätzungen.

### **Was müsst ihr tun?**

Ich bitte euch, einen Fragebogen zur Wahrnehmung der eigenen sportlichen Leistung auszufüllen. Der Fragebogen ist in vier Abschnitte unterteilt und sollte maximal 10 Minuten eurer Zeit in Anspruch nehmen.

### **Wann und wie oft?**

Der Fragebogen soll insgesamt 4-mal ausgefüllt werden, jeweils 1-mal in jeder der vier Phasen eures Menstruationszyklus. Um das am besten zu organisieren, empfehle ich, euren Zyklus über den Zeitraum zu verfolgen beispielsweise mit einem Kalender oder einer App. Ihr könnt jederzeit mit dem Ausfüllen des Fragebogens beginnen und müsst NICHT auf den Beginn der Menstruationsphase warten. Dazu ist es wichtig zu wissen, in welcher Phase ihr euch ungefähr befindet. Falls ihr das nicht wisst, empfehle ich euch, auf den nächsten Eintritt der Periode zu warten, um die Phasen ungefähr bestimmen zu können.

#### Die Phasen sind wie folgt:

1. Menstruationsphase: ca. Tag 1-4
2. Follikelphase: ca. Tag 5-11
3. Eisprung (Ovulationsphase): ca. Tag 12-14
4. Lutealphase: ca. Tag 15-28

Bitte gebt bei jedem Ausfüllen des Fragebogens dasselbe Pseudonym an, um die Daten korrekt zuordnen zu können. Weitere Informationen dazu findet ihr auf dem Fragebogen.

### **Wichtige Hinweise:**

- 1. Zyklustag = Beginn der Periode (ohne Einnahme der Pille)
- 1. Zyklustag = Beginn der Periode (mit Einnahme der Pille)
- Die obengenannte Einteilung der Phasen dient lediglich als Orientierung und kann bei jedem individuell abweichen!

### **Erinnerungen & Link zum Fragebogen:**

Ich werde euch regelmäßig an das Ausfüllen des Fragebogens erinnern. Der Link zum Fragebogen bleibt gleich, sodass ihr immer denselben Link verwenden könnt.

Wer Interesse an den Ergebnissen oder weitere Fragen hat, kann sich jederzeit gerne bei mir melden (0173 816 5911).

Hier ist der **Link zum Fragebogen:** (Link)

Vielen Dank für eure Unterstützung!

Herzliche Grüße,

Lara

## Anhang 4: Fragebogen der durchgeführten Online-Befragung

### Fragebogen Menstruationszyklus & Leistungssport

Hallo liebe Teilnehmerin,

ich bin Lara-Marie Wittmer, studiere Gesundheitswissenschaften an der HAW in Hamburg und arbeite gerade an meiner Bachelorarbeit zum Thema Menstruationszyklus und Leistungssport. Ich würde mich freuen, mehr über die individuelle Wahrnehmung deiner sportlichen Leistung während des Menstruationszyklus zu erfahren.

Der Fragebogen besteht aus insgesamt vier Abschnitten und sollte ungefähr 5 Minuten in Anspruch nehmen. Bitte wähle jeweils nur eine Antwort aus, die am besten zu Deiner aktuellen persönlichen Erfahrung passt. Es gibt keine falschen Antworten.

Deine Angaben werden vertraulich behandelt und gemäß der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) geschützt. Die Informationen werden ausschließlich für meine Bachelorarbeit verwendet und nicht an Dritte weitergegeben.

Die Teilnahme an dieser Befragung ist freiwillig und anonym. Deine Antworten können nicht auf Dich zurückverfolgt werden.

Vielen Dank, dass du dir die Zeit nimmst, an der Umfrage teilzunehmen!

*Mit dem Ausfüllen des Fragebogens bin ich damit einverstanden, dass meine Daten im Rahmen der Bachelorarbeit verwendet werden.*

*Bitte gib ein Pseudonym an, was bei jedem Ausfüllen des Fragebogens immer das Gleiche sein soll. Bitte gib folgendes an: Anfangsbuchstabe des Vornamens deiner Mutter, Anfangsbuchstabe deines Nachnamens, die letzten zwei Ziffern deines Geburtsjahres. (Bsp.: CW95)*

## Frage 1

Bitte schätze spontan, ohne viel zu überlegen, ein, inwieweit die folgenden Aussagen zu Deiner körperlichen Verfassung für Dich **im Augenblick** zutreffen. Mache ein Kreuz an der entsprechenden Stelle: „Im Augenblick fühle ich mich körperlich...“

	gar nicht						völlig					
...fit	<input type="checkbox"/>											
...kraftvoll	<input type="checkbox"/>											
...ausgelaugt	<input type="checkbox"/>											
...abgeschlafft	<input type="checkbox"/>											
...beweglich	<input type="checkbox"/>											
...gelenkig	<input type="checkbox"/>											
...angeschlagen	<input type="checkbox"/>											
...krank	<input type="checkbox"/>											
...stark	<input type="checkbox"/>											
...durchtrainiert	<input type="checkbox"/>											
...platt	<input type="checkbox"/>											
...schlapp	<input type="checkbox"/>											
...dehnfähig	<input type="checkbox"/>											
...unbeweglich	<input type="checkbox"/>											
...lädiert	<input type="checkbox"/>											
...verletzt	<input type="checkbox"/>											
...kräftig	<input type="checkbox"/>											
...energielos	<input type="checkbox"/>											
...steif	<input type="checkbox"/>											
...gesund	<input type="checkbox"/>											

(vgl. Kleinert, 2006, S.157-164)

## Frage 2

Inwiefern stimmst Du folgenden Aussagen in der **aktuellen Phase deines Zyklus** zu?

	Überhaupt nicht	An einzelnen Tagen	An mehr als der Hälfte aller Tage	Beinahe jeden Tag
Im Allgemeinen bin ich zuversichtlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich bin froh und guter Laune	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühle mich ruhig und entspannt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe wenig Interesse oder Freude an meinen Tätigkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühle mich energisch und aktiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vieles, was ich tue, macht mir Freude	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühle mich niedergeschlagen, schwermütig und hoffnungslos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
So wie ich bin, fühle ich mich wohl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mein Alltag ist voller Dinge, die mich interessieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(vgl. Mann et al., 2015, S.24-26)

### Frage 3

Bitte beantworte die nachfolgenden Fragen zu der **aktuellen Phase deines Zyklus**.

	Ja	Nein	Keine Angabe
Nimmst Du aktuell hormonelle Verhütungsmittel zu Dir (Pille, Hormonspirale, etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hast Du Schmerzen während deiner Periode?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfindest Du die Anwendung der Menstruationshygiene (Tampons, Binden, Tasse, etc.) während Deiner Periode als störend?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Führst Du aktuell eine Diät durch?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nimmst Du aktuell Nahrungsergänzungsmittel zu Dir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erlebst Du aktuell Schwierigkeiten beim Schlafen, sei es Einschlafen, Durchschlafen oder die Qualität deines Schlafes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fühlst Du dich aktuell, aufgrund von hohen beruflichen Anforderungen, Deinen persönlichen Beziehungen oder Deiner finanziellen Situation, gestresst?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Warst du während Deiner aktuellen Phase des Zyklus krank oder verletzt (Erkältung, Grippe, Sportverletzung, etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hast Du in der aktuellen Phase einschneidende Erlebnisse oder Erfahrungen gemacht, die sich auf Deine Lebensqualität auswirken könnten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

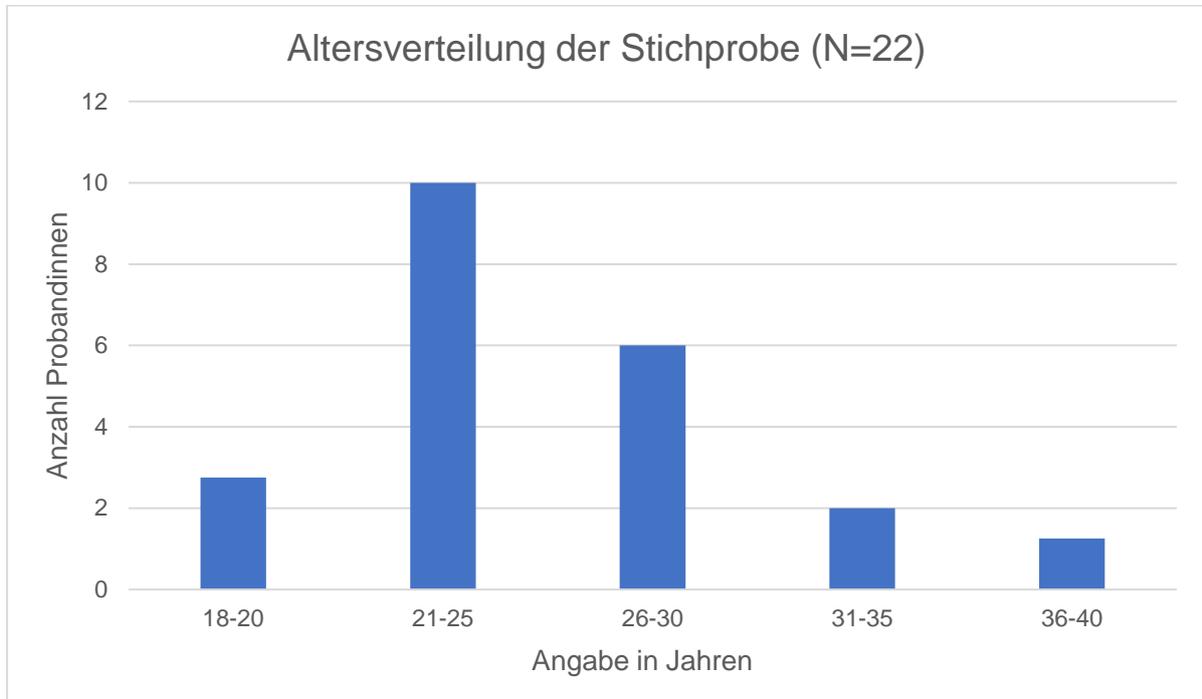
## Frage 4

Zum Schluss würde ich gerne mehr etwas über Dich als Person erfahren.

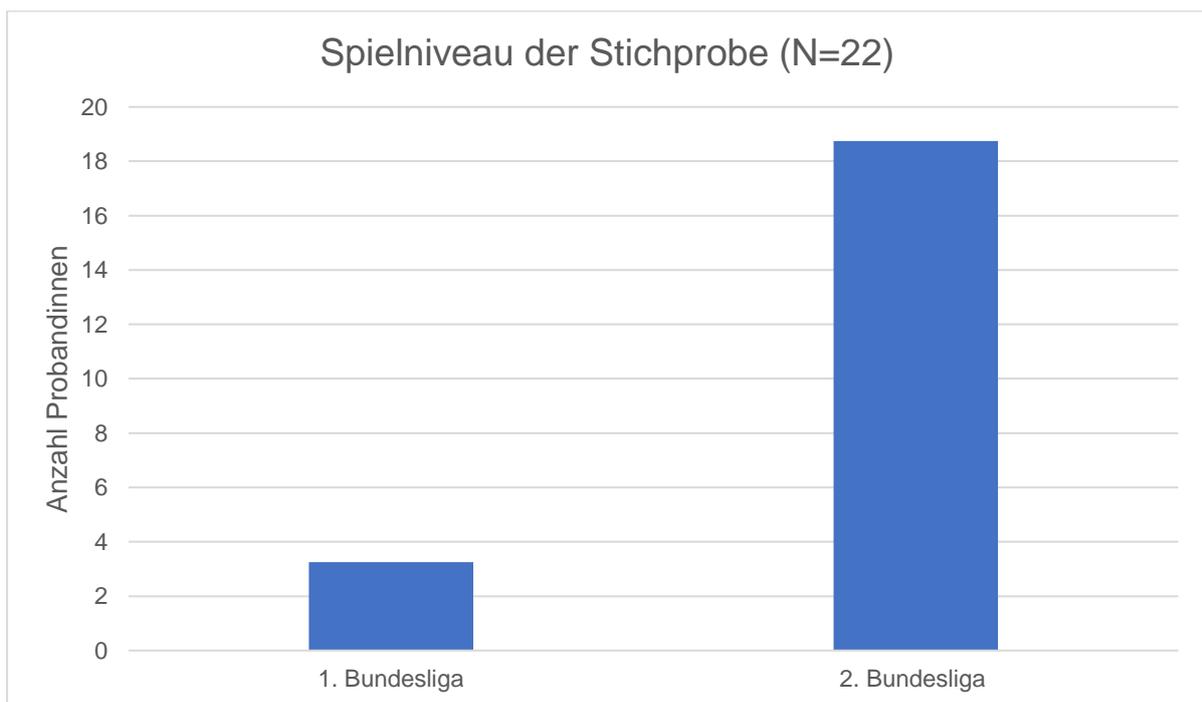
	18-20	21-25	26-30	31-35	36-40
Wie alt bist Du?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1.Bundesliga	2.Bundesliga	Keine Angabe		
In welcher Liga spielst Du Hockey?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2-3x	4-5x	6-7x	> 7x	
Wie oft trainierst du pro Woche?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ja	Nein	Keine Angabe		
Verwendest du eine Methode, um deinen Menstruationszyklus zu überwachen (z.B. App, Kalender)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Richtest du deinen Trainingsplan nach deinem Menstruationszyklus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfindest Du die Anwendung der Menstruationshygiene (Tampons, Binden, Tasse, etc.) während der Sportausübung als störend?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist dein Menstruationszyklus regelmäßig (Referenz: Dauer regelmäßiger Zyklus 20-35 Tage, Dauer Blutung 3-5 Tage)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie lange dauert dein durchschnittlicher Zyklus (Anzahl der Tage von Beginn der Blutung bis zum letzten Tag vor der nächsten Blutung)?	Ca. _____ Tage				
An welchem Tag deines Zyklus befindest du dich heute (ca. Angabe zulässig)?	Tag: _____				
	Menstruations- phase *(Tage: 1-4)	Follikelphase *(Tage: 5-11)	Eisprung *(Tage: 12-14)	Lutealphase *(Tage: 15-28)	
In welcher Zyklusphase befindest du dich aktuell? <small>*Als Orientierung: zeigt die Anzahl der Tage je Phase bei einer durchschnittlichen Zykluslänge von 28 Tagen, wichtig: kann bei jedem individuell abweichen!</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Anhang 5: Abbildungen zur deskriptiven Statistik der Stichprobe

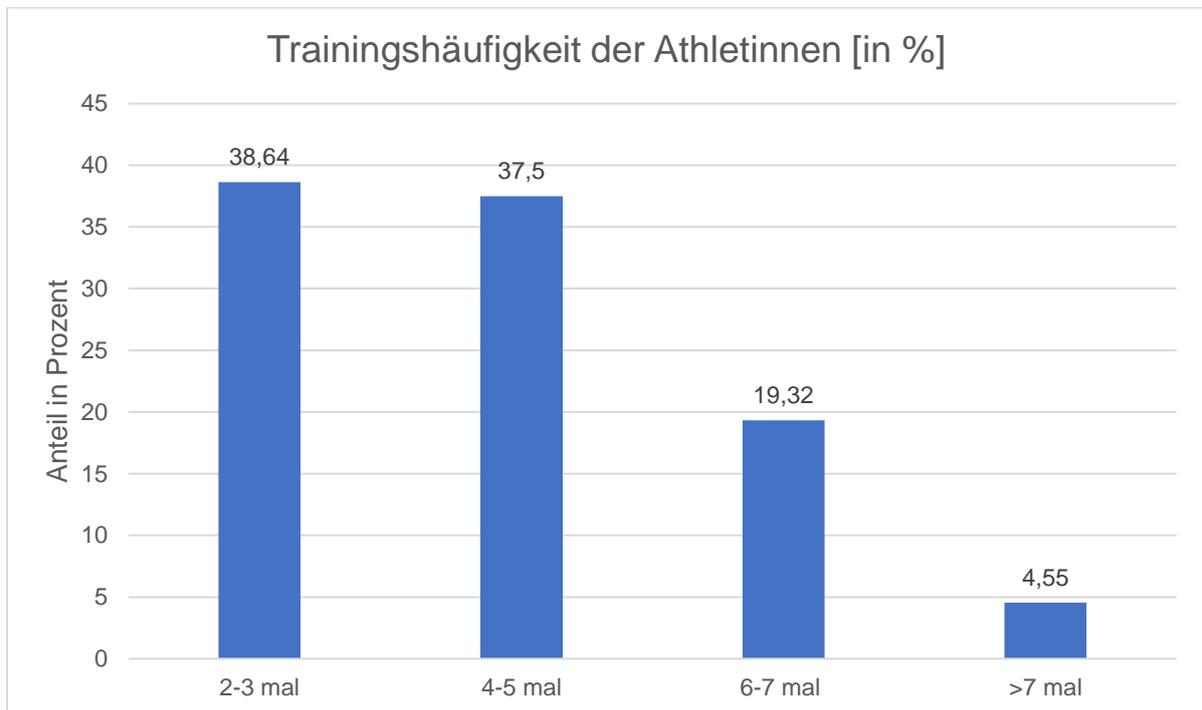
### Altersverteilung der Probandinnen:



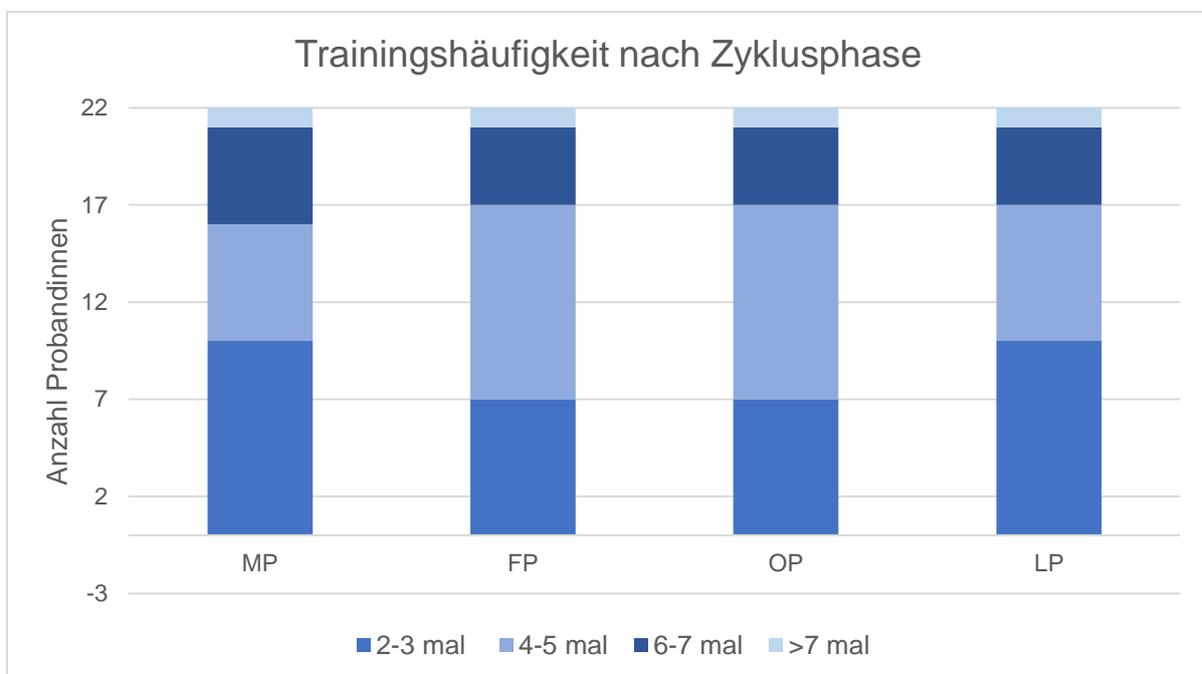
### Angaben zum Spielniveau der Probandinnen:



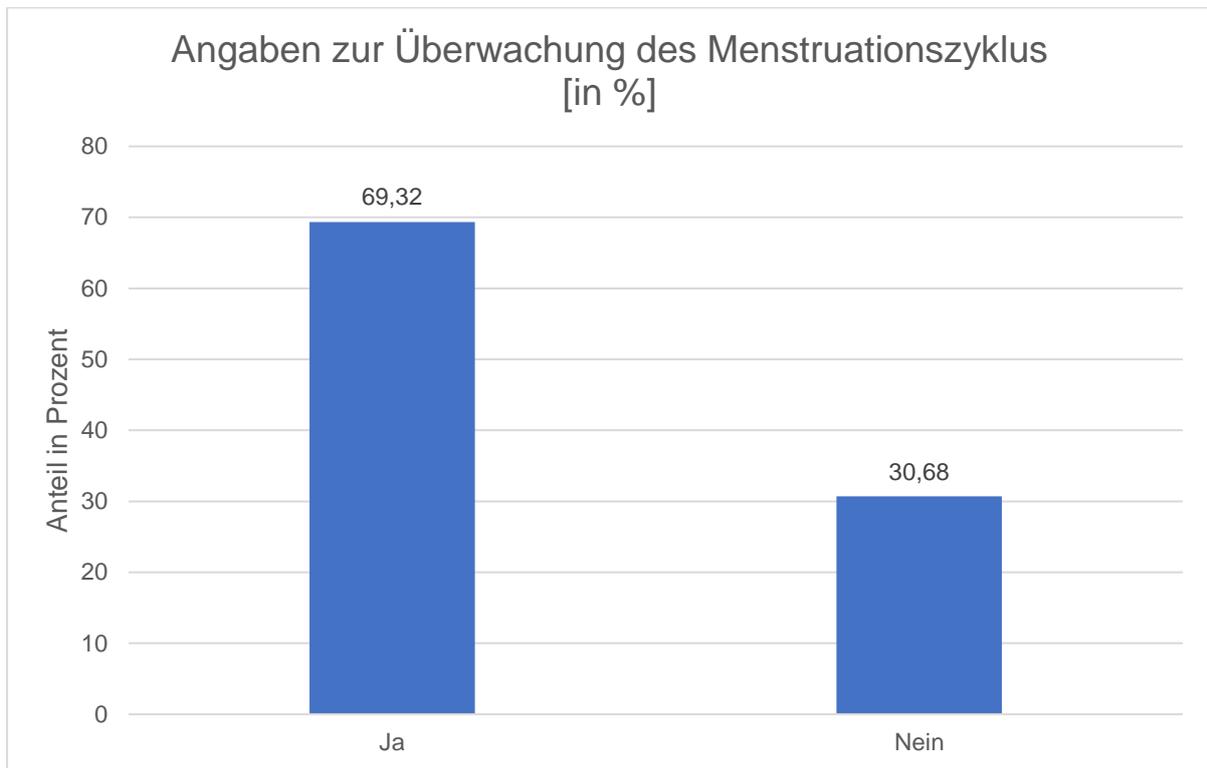
Angaben zur Trainingshäufigkeit der Probandinnen:



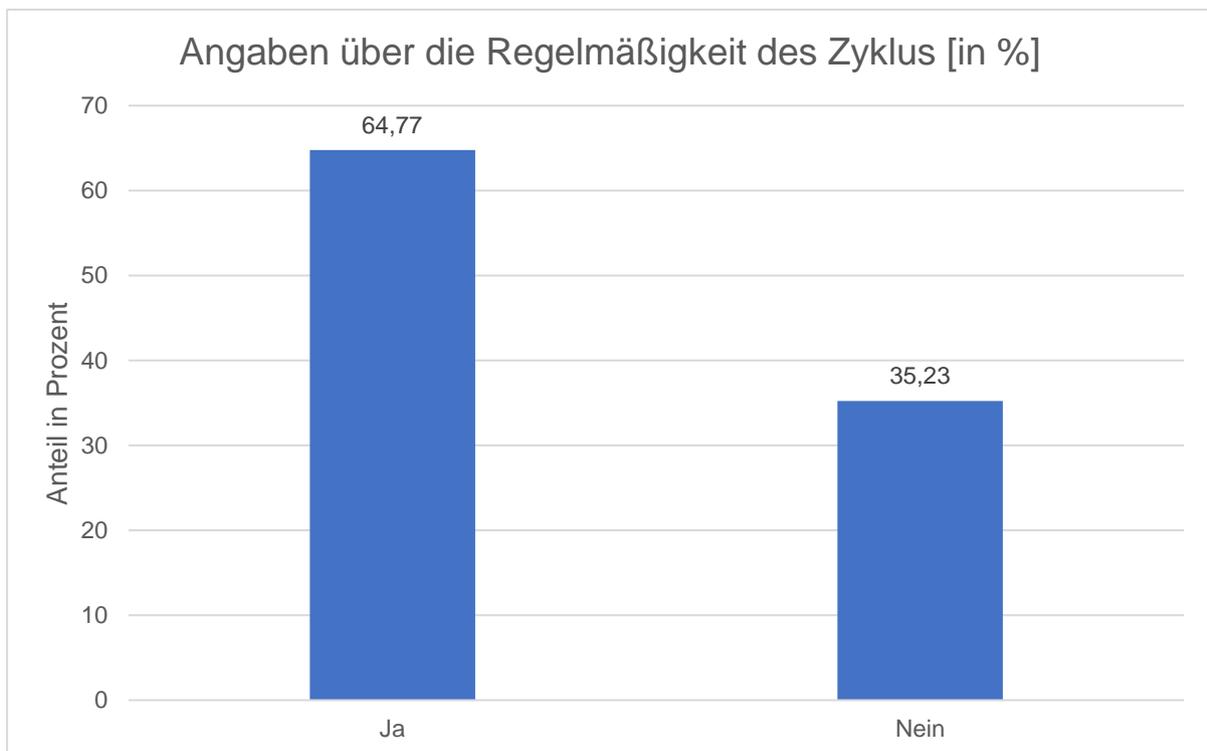
Angaben zur Trainingshäufigkeit aufgeteilt nach Zyklusphase:



Angaben zur Überwachung des Menstruationszyklus (z.B. durch App, Kalender):

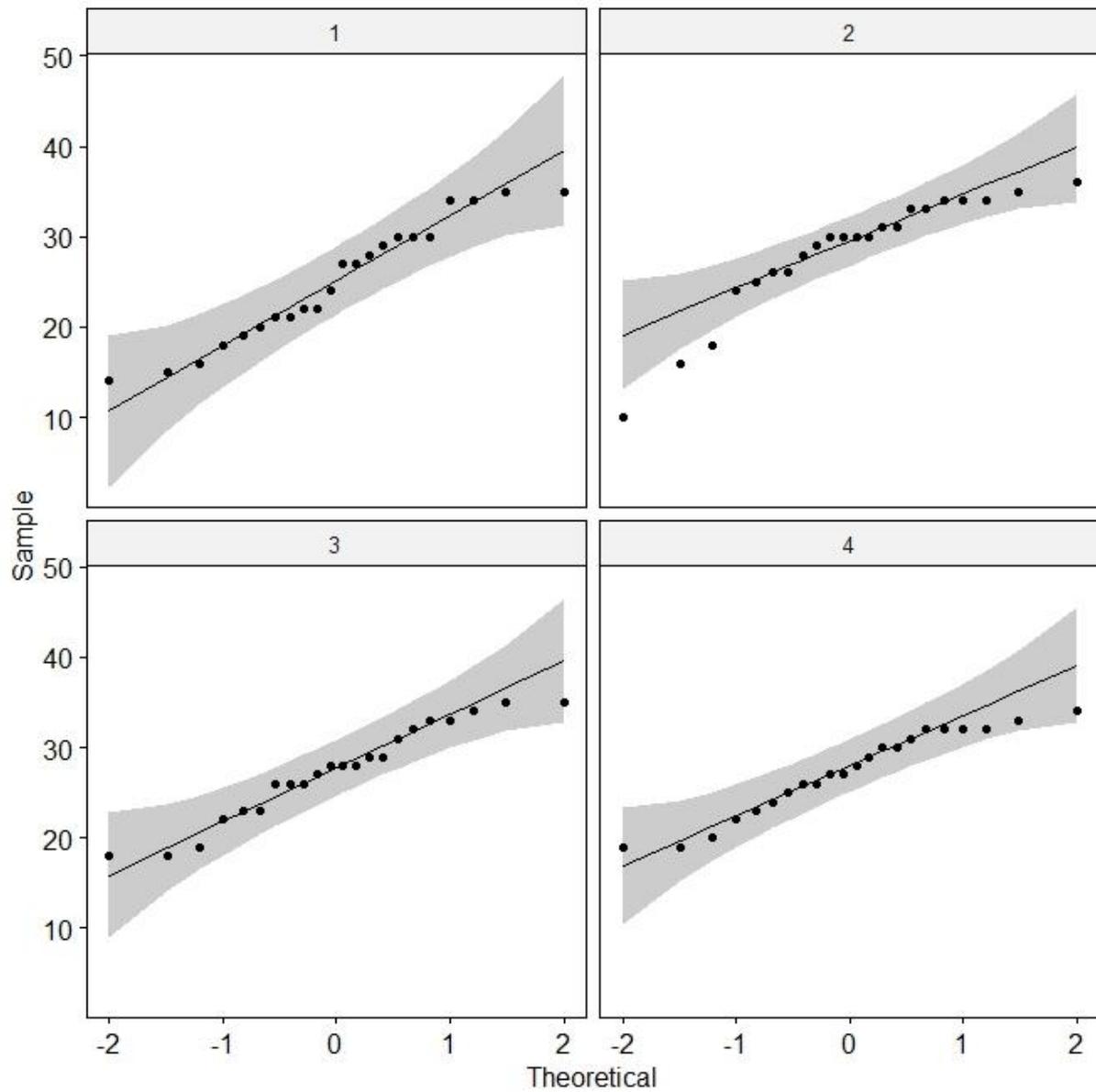


Angaben über die Regelmäßigkeit des Zyklus:

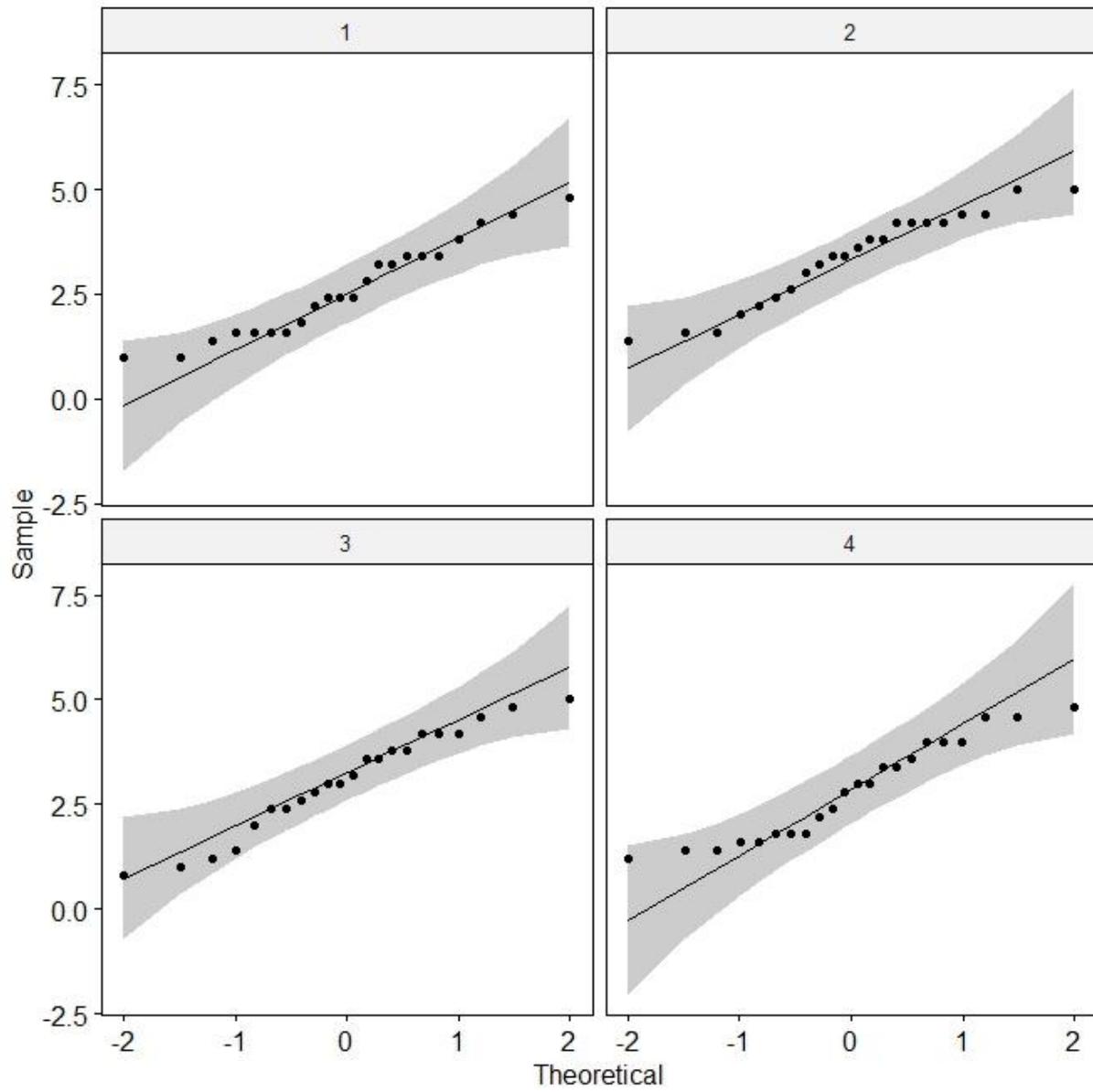


## Anhang 6: QQ-Plots der multivariaten Analyse

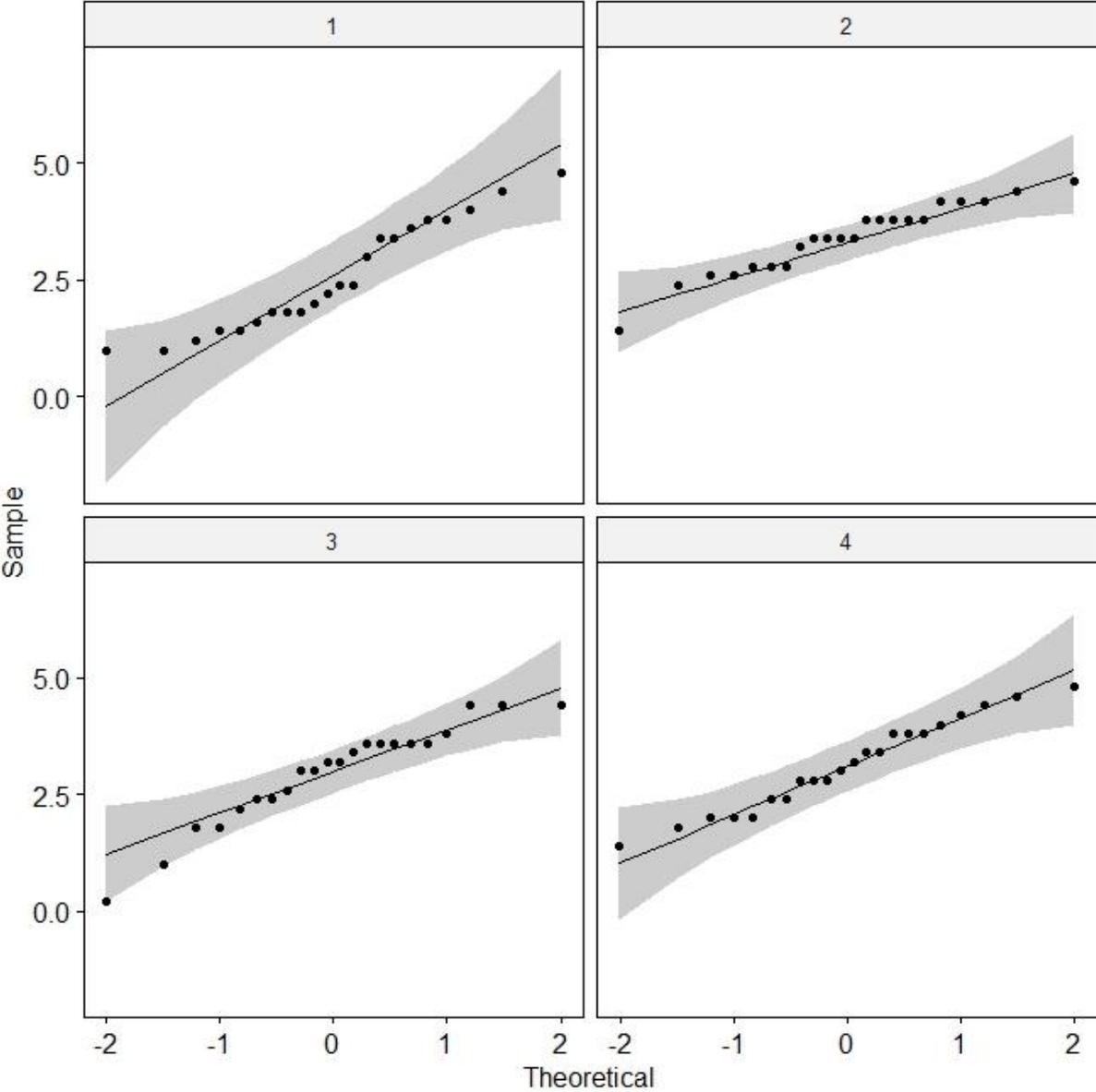
QQ-Plot der Psychischen Verfassung nach Zyklusphase:



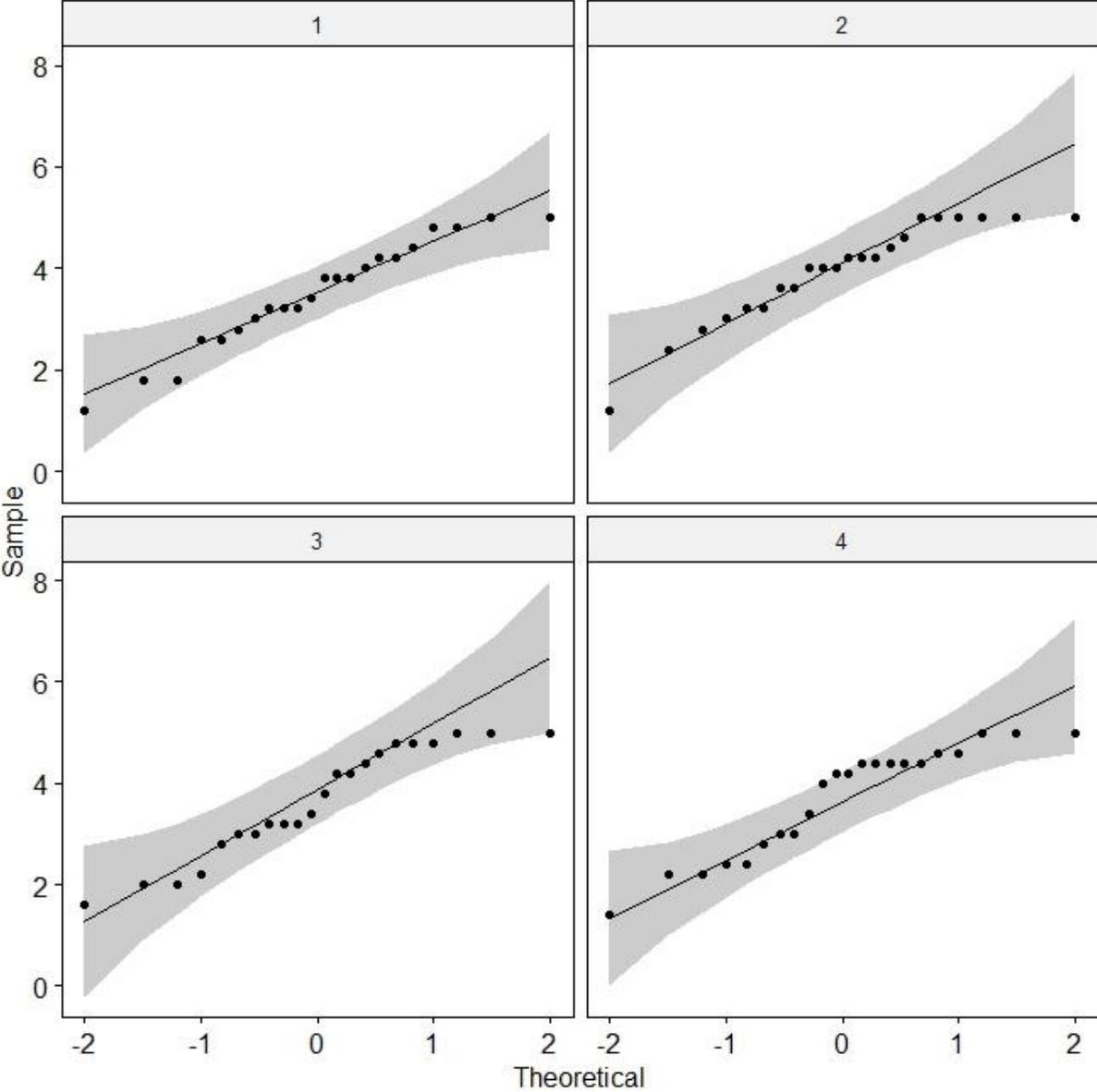
QQ-Plot der Dimension Aktiviertheit nach Zyklusphase:



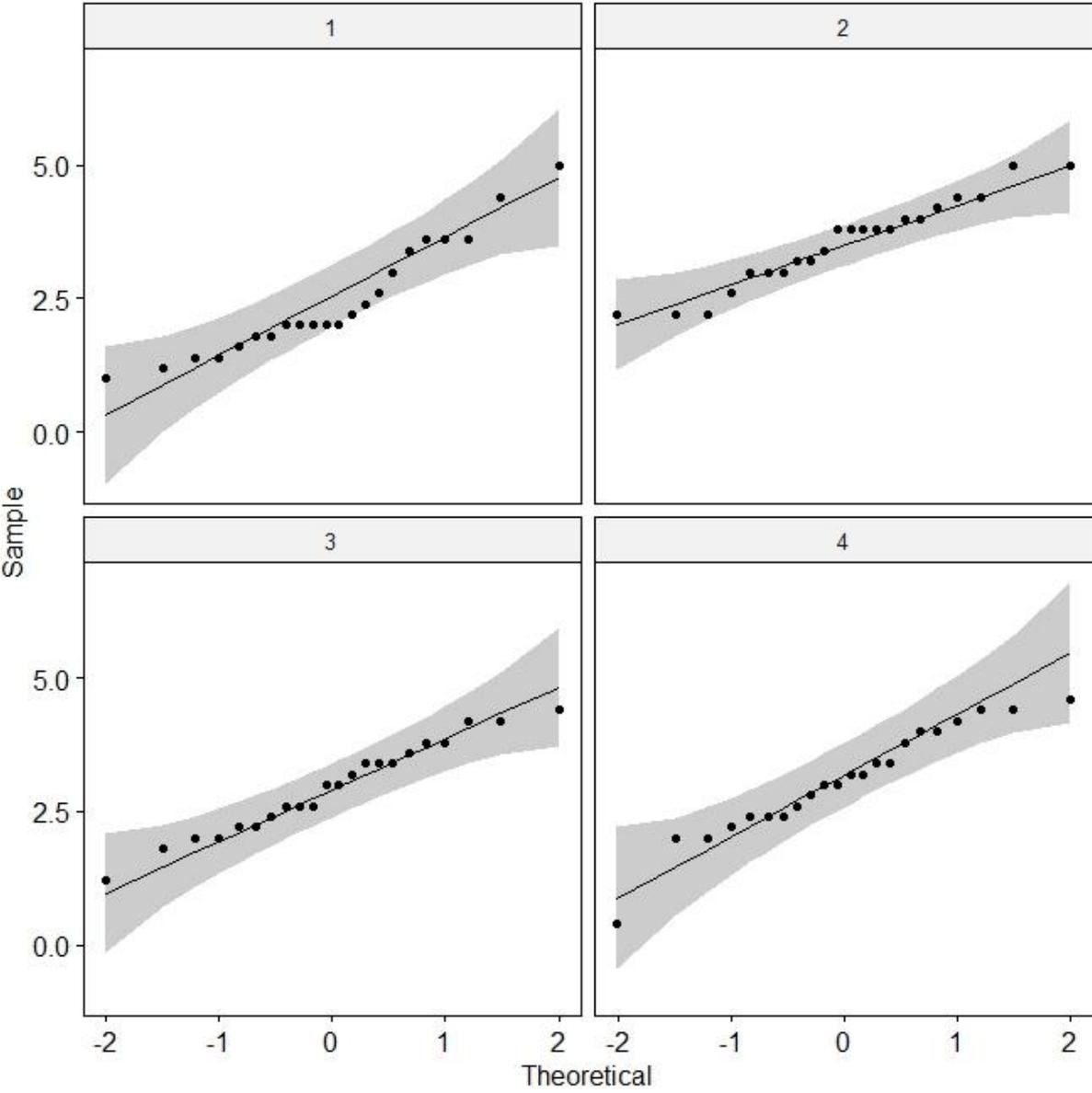
QQ-Plot der Dimension Trainiertheit nach Zyklusphase:



QQ-Plot der Dimension Gesundheit nach Zyklusphase:



QQ-Plot der Dimension Beweglichkeit nach Zyklusphase:



## Anhang 7: Ergebnisse der psychischen und körperlichen Verfassung der multivariaten Analyse

### Ergebnisse der psychischen Verfassung:

Test	Variable	Chi <sup>2</sup> (2)	df	p
Friedman-Test	Psychische Verfassung	6.7427	3	0.081

### Ergebnisse der Dimension Aktiviertheit:

Test	Variable	F	p
ANOVA	Aktiviertheit	(3.63) = 1.859	0.146

### Ergebnisse der Dimension Trainiertheit:

Test	Variable	F	p
ANOVA	Trainiertheit	(3.63) = 3.312	<b>0.026</b>

Test	Variable	Gruppe 1	Gruppe 2	p	d
Post-hoc-Analyse	Trainiertheit	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0.019</b>	<b>0.711</b>
		1	3	1.000	0.266
		1	4	0.589	0.369
		2	3	0.786	0.335
		2	4	1.000	0.193
		3	4	1.000	0.096

Ergebnisse der Dimension Gesundheit:

Test	Variable	F	Sig.
ANOVA	Gesundheit	(3.63) = 1.006	0.396

Ergebnisse der Dimension Beweglichkeit:

Test	Variable	F	p
ANOVA	Beweglichkeit	(3.63) = 5.916	<b>0.001</b>

Test	Variable	Gruppe 1	Gruppe 2	p	d
Post-hoc-Analyse	Beweglichkeit	1	2	<b>0.003</b>	<b>0.871</b>
		1	3	0.678	0.353
		1	4	0.237	0.468
		2	3	0.140	0.521
		2	4	0.882	0.321
		3	4	1.000	0.086