

# **Leistungssport und Schwangerschaft**

*Aktuelle Praxis- und Trainingsempfehlungen von aktiven und ehemaligen Leistungssportlerinnen während und nach der Schwangerschaft*

Abschlussarbeit zur Erlangung des  
Master of Science in Sportwissenschaften  
Option Unterricht

eingereicht von

**Rilana Perl**

an der  
Universität Freiburg, Schweiz  
Mathematisch-Naturwissenschaftliche und Medizinische Fakultät  
Abteilung Medizin  
Department für Neuro- und Bewegungswissenschaften

in Zusammenarbeit mit der  
Eidgenössischen Hochschule für Sport Magglingen

Referent  
PD Dr. Silvio Lorenzetti

Betreuer & Betreuerin  
Elias Bucher  
Luzia Kalberer

Pontresina, Februar 2023

## **Dank**

Ich möchte jeder Athletin, die den Fragebogen so genau und detailliert ausgefüllt hat, für ihre Zeit danken, die sie investiert hat. Ich hoffe, dass diese Investition zukünftige Athletinnen unterstützt, die Leistungssport und Mutterschaft miteinander verbinden wollen. Ein grosses Dankeschön geht auch an meine Eltern und meinen Partner, die meinem Sohn während dieser intensiven Zeit viel Liebe und Zeit geschenkt haben. Ebenfalls möchte mich bei Elias und Luzia bedanken. Herzlichen Dank für eure kurzfristigen und spontanen Einsätze. Und auch für euer enormes Fachwissen, das ihr in meine Arbeit einfließen lassen konntet. Weiter möchte ich mich bei Swiss Olympic für ihre Unterstützung und der Eidgenössischen Hochschule für Sport Magglingen für den Zugriff auf die Online-Plattform unipark.de bedanken. Allen anderen Menschen, die mich in dieser Zeit unterstützt haben, und allen, die meine Arbeit gegengelesen und korrigiert haben, möchte ich meinen herzlichen Dank aussprechen.

Rilana

## Zusammenfassung

**Einleitung:** Lässt sich Leistungssport mit Schwangerschaft, respektive Mutterschaft kombinieren? Viele Athletinnen haben sich nach einer Entbindung erfolgreich zurück an die Weltspitze gekämpft. Trotzdem steht die körperliche Veränderung während der Schwangerschaft im Widerspruch mit dem Hochleistungstraining und Wettkampf. **Ziel:** Die vorliegende Arbeit setzt zum Ziel die Informationslücken für Athletinnen ein Stück weit zu füllen, die in Zukunft Mutterschaft und Leistungssport miteinander verbinden möchten. **Methode:** Die Datenerhebung für diese Querschnittsstudie erfolgte mit Hilfe eines quantitativen und eines qualitativen Ansatzes. Der optimierte Fragebogen umfasste folgende fünf Teile: Allgemeine Fragen, vor der Schwangerschaft, während der Schwangerschaft, nach der Entbindung, weitere Schwangerschaften / Entbindungen. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit pro Leistungssportlerin betrug 43 Minuten. **Resultate:** 11 Teilnehmerinnen beendeten den Fragebogen und wurden in die endgültige Analyse einbezogen. Es wurde festgestellt, dass der Umfang des Trainings in tiefer Intensität, das ein Jahr vor der Schwangerschaft trainierte wurde, sich nicht von dem im ersten und zweiten Trimester unterschied. Im dritten Trimester trainierte keine Athletin mehr im hochintensiven Bereich. In den Bereichen Kraft-, Gleichgewichts-, Schnelligkeits- und Sprungtraining wurde während der Schwangerschaft weniger trainiert als ein Jahr vor der Schwangerschaft. Zwischen vier und sechs Wochen nach der Entbindung hatte eine grosse Anzahl an Athletinnen das Kraftausdauertraining und das Rumpfkrafttraining wieder aufgenommen. Zwei Athletinnen hatten nach sechs Wochen wieder ein hochintensives Training aufgenommen, vier weitere in den folgenden zwei Wochen. **Diskussion:** Der weltweit empfohlene Richtwert für schwangere Frauen von 150 Minuten körperlicher Aktivität pro Woche wurde in der vorliegenden Studie ohne grössere Komplikationen deutlich überschritten. Die Auswertung des zeitlichen Verlaufs der Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität zeigte eindrucksvoll, wie schnell das Training in den verschiedenen Bereichen nach der Entbindung wieder aufgenommen werden konnte. **Konklusion:** Die Erfahrungswerte der namhaften Athletinnen dieser Untersuchung gaben jungen werdenden Müttern einen ersten groben Richtwert über Umfang und Intensität des Trainings vor, während und nach der Schwangerschaft. Die Überwachung von Mutter und Kind sowie die damit verbundene intensivere Zusammenarbeit mit den Betreuerinnen und den verschiedenen Expertinnen sind unerlässlich. Die vorgelegten Ergebnisse können helfen, das Training während und nach der Schwangerschaft einzuordnen und besser zu vergleichen.

# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung .....	5
1.1 Leistungstraining (vor der Schwangerschaft).....	5
1.2 Schwangerschaft und ihre Individualität.....	7
1.3 Trainingsempfehlungen während der Schwangerschaft.....	8
1.4 Faktoren, die das Training während der Schwangerschaft beeinflussen.....	12
1.5 Trainingsempfehlungen nach der Entbindung .....	16
1.6 Faktoren, die das Training nach der Entbindung beeinflussen .....	17
1.7 Nach der Entbindung – Weg zurück an Wettkämpfe.....	19
1.8 Wissenslücken im Bereich Schwangerschaft und Leistungssport .....	20
1.9 Ziel der Arbeit .....	21
2 Methode.....	23
2.1 Untersuchungsgruppe.....	23
2.2 Studiendesign .....	23
2.3 Instrumente.....	24
2.4 Datenauswertung.....	25
3 Resultate .....	27
3.1 Trainingsunterschiede vor, während und nach der Schwangerschaft .....	27
3.2 Besonders geeignete Trainingsprinzipien während der Schwangerschaft .....	32
3.3 Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität im Zeitverlauf nach der Entbindung.....	33
4 Diskussion .....	36
4.1 Trainingsunterschiede vor, während und nach der Schwangerschaft .....	36
4.2 Besonders geeignete Trainingsprinzipien während der Schwangerschaft .....	38
4.3 Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität im Zeitverlauf nach der Entbindung.....	39
4.4 Stärken & Schwächen .....	41
4.5 Ausblick & Bedeutung für die Praxis .....	41
5 Schlussfolgerung .....	43
Literatur .....	44
Anhang 1 .....	54
Anhang 2 .....	87

# 1 Einleitung

Lässt sich Leistungssport mit Schwangerschaft, respektive Mutterschaft kombinieren? In den letzten Jahren hat sich die Anzahl an schwangeren Leistungssportlerinnen gehäuft, die sich nach einer Entbindung erfolgreich zurück an die Weltspitze gekämpft haben. Nur einige Beispiele dafür sind die Triathletin Nicola Spirig (drei Kinder), die Biathletin Selina Gasparin (zwei Kinder), die Tennisspielerin Serena Williams (ein Kind) oder die Langläuferin Marit Bjørgen (ein Kind während und ein Kind nach der sportlichen Karriere). Dennoch steht die körperliche Veränderung während der Schwangerschaft im Widerspruch mit dem Hochleistungstraining und Wettkampf. Nach der Entbindung stehen die Mütter vor zusätzlichen Herausforderungen wie die für den Körper anspruchsvolle Stillzeit, das täglich 24-stündliche Umsorgen des Kleinkindes oder die hormonelle Umstellung, die eine Rückkehr in den Leistungssport erschweren.

## 1.1 Leistungstraining (vor der Schwangerschaft)

Die sportlichen Leistungen haben sich in den letzten Jahren in vielen Sportarten rasant weiterentwickelt. Ein Beispiel dafür ist der Skilanglauf. Sandbakk und Holmberg haben 2014 geschrieben, dass sich die Leistungen im Skilanglauf so rasant entwickelt haben, wie in keiner anderen olympischen Sportart. Unter anderem haben sich die Wettkampfdistanzen verändert, was sehr gute physiologische Voraussetzungen für Spitzenleistungen erfordert. Allgemein basiert die Leistungsentwicklung auf verbesserten Methodiken und damit gezielterem Training, ständiger Materialentwicklung und optimaler wissenschaftlicher Begleitung. Um ständig neue Reize setzen zu können, und so Fortschritte in der physiologischen Kapazität erzielen zu können, müssen extrem viele Trainingsstunden absolviert werden. Nach Tønnessen et al. (2014) trainierte ein erfolgreicher Langläufer 800 Stunden jährlich, davon 95 % im Ausdauerbereich. Nach Sandbakk und Holmberg (2014) trainierten alle norwegischen und schwedischen Olympia Goldmedaillen Gewinner in der Langdistanz des letzten Jahrzehnts 800 - 900 h pro Jahr, wovon 85 % aerobes Ausdauertraining war. Seiler und Tønnessen (2009) zeigten in ihrer Studie die jährlichen Spitzentrainingsumfänge von Leistungssportlerinnen aus verschiedenen Sportarten. Die jährlichen Trainingsumfänge wurden wie folgt dokumentiert: Distanzläuferinnen = 500 Stunden, Orientierungsläuferinnen = 600 Stunden, Ruderinnen = 1000 Stunden, Radfahrerinnen = 1200 Stunden und Schwimmerinnen = 1400 Stunden (Seiler & Tønnessen, 2009). Jede Athletin reagiert individuell auf verschieden gesetzte Reize. Sandner (2013), Billat et al. (2001), wie auch Seiler und Kjerland

(2006) haben soweit Wissenschaft betrieben, dass sie folgende Aussage zur „polarisierten Verteilung“ machen können: 75 - 80 % aller Ausdauertrainings sollten in niedriger Intensität (LIT = Low Intensity Training) passieren und die restlichen 15 - 20 % in hoher Intensität (HIT = High Intensity Training).

Es wurden bereits mehrere Studien bezüglich dem Einfluss des Krafttrainings auf die Leistung im Ausdauerbereich gemacht (Losnegard et al., 2011; Mikkola et al., 2007; Rønnestad et al., 2012). Wie viel Krafttraining und welche Methode des Krafttrainings ein Ausdauerathlet vollbringen sollte, ist umstritten. Schlicker (2003) brachte es sehr gut auf den Punkt und meinte dazu: „Ohne Kraft funktioniert kein Sport, und es gibt schon gar keinen Erfolg.“ Hetland (2014) legte jedoch folgendes Ergebnis dar: „Ein zu hoher Krafttrainingsumfang behindert ein ausreichendes Training in den oberen Intensitätszonen.“ Sicher ist, dass die Kraft Voraussetzung für die Entwicklung der Geschwindigkeit und den Vortrieb ist, z.B. beim Start (Bourban et al., 2001; Sandner, 2013). Des Weiteren verbessert sich die Stabilität und die Verletzungsgefahr minimiert sich durch eine gut ausgebildete Rumpfmuskulatur.

Anders sieht es bei einer schnellkräftigen Sportart wie dem Bobfahren aus. Dort ist das Krafttraining und Schnelligkeitstraining Voraussetzung für Erfolge und weniger die Ausdauerfähigkeit. Entscheidende Parameter sind die Startkraft, Explosivkraft, Maximalkraft, sowie die Beschleunigung und die maximale Geschwindigkeit. Die Beschleunigung und die maximale Geschwindigkeit kann man mithilfe von Sprinttrainings mit Last oder auch ohne Last erreichen. Zafeiridis et al. (2005) haben in ihrer Studie 22 Studentinnen über acht Trainingswochen untersucht. Das Ziel der Studie war die Auswirkungen von Sprinttraining mit und ohne Widerstand zu untersuchen. Dazu benötigten sie eine Zusatzlast von 5 kg auf einem Schlitten. Das Sprinttraining mit 5 kg Schlittenzug über acht Wochen verbesserte die Beschleunigungsleistung, während unbelastetes Sprinttraining die Leistung in der Maximalgeschwindigkeitsphase verbesserte (Zafeiridis et al., 2005). Es scheint, dass jeder Teilbereich des Bobfahrens einen spezifischen Trainingsansatz erfordert.

Ein konkretes Beispiel von Trainingseigenschaften vor einer Schwangerschaft einer Leistungssportlerin ist das Trainingstagebuch von Marit Bjørgen. Solli et al. publizierten im Jahre 2017 eine Einzelfallstudie über die Trainingscharakteristiken der weltweit erfolgreichsten Skilangläuferin aller Zeiten. Sie dokumentierte ihr tägliches Training 17 Jahre lang detailliert in digitalen Tagebüchern. Die Trainingsdokumentation enthält für jede Einheit die gesamte Trainingszeit, die

Trainingsform (Ausdauer, Kraft oder Schnelligkeit), die Aktivitätsform (Skilanglauf, Rollski, Laufen, Radfahren usw.) und die Intensitätszone. Während ihrer erfolgreichsten Fünfjahresperiode trainierte sie 90.6 % Ausdauertraining, 8.0 % Krafttraining und 1.4 % Schnelligkeitstraining (Solli et al., 2017). Wobei sich das Ausdauertraining in 92.3 % LIT, 2.9 % MIT und 4.8 % HIT gliederte. 12 Monate vor ihrer ersten Schwangerschaft trainierte sie 940 Stunden. Dabei trainierte sie 855 Stunden Ausdauertraining, 75 Stunden Krafttraining und 10 Stunden Schnelligkeitstraining (Solli et al., 2017). Wobei jährliche 784 Stunden in LIT, 35 Einheiten pro Jahr in MIT und 79 Einheiten pro Jahr in HIT unterteilt werden können (Solli et al., 2017). Insgesamt hat sie im letzten Jahr bevor sie schwanger wurde 90 Stunden resp. 75 Einheiten Krafttraining absolviert, wobei 45 Stunden resp. 37 Einheiten Rumpfkraft abdeckte. Marit Bjørgen hatte ebenfalls im letzten Jahr vor der Schwangerschaft 54 Schnelligkeitstrainings und 10 Sprungtrainings absolviert (Solli et al., 2017).

## **1.2 Schwangerschaft und ihre Individualität**

Eine Schwangerschaft dauert insgesamt rund 280 Schwangerschaftstage respektive 40 Schwangerschaftswochen. In der Regel liegt die Entbindungswoche zwischen der 38 und 42 Schwangerschaftswoche. Die Schwangerschaft wird in drei Trimester unterteilt: Das erste Trimester dauert 12 Wochen; Vom zweiten Trimester spricht man zwischen der 13. und 27. Woche; Ab der 28. Woche beginnt das dritte und letzte Trimester. Wobei der errechnete Geburtstermin zu 95 % vom tatsächlichen Geburtstermin abweicht (Taipale & Hiilesmaa, 2001).

Eine enge Zusammenarbeit mit den verschiedenen Spezialistinnen ist deshalb nötig, weil jede Schwangerschaft und jede Geburt ihren individuellen Verlauf nehmen. Es bestehen sehr grosse individuelle Dynamiken und Differenzen während und nach einer Schwangerschaft. Einerseits zwischen den unterschiedlichen Frauen, aber auch zwischen den einzelnen Kindern resp. Geburtsverläufe derselben Frau können erhebliche Unterschiede entstehen. Wie individuell eine Schwangerschaft ist, zeigt die Unmöglichkeit deren rechnerischen und später auch sonographischen Methoden voraussichtlichen Geburtstermin zu bestimmen. Dies zeigten unter anderen Wissenschaftlerinnen Loytved et al. (2018) auf, in dem sie erwähnten, dass Schwangerschaften in einem individuellen Rhythmus verlaufen und der Reifezustand von Neugeborenen erfahrungsgemäss nicht zwingend mit dem errechneten Gestationsalter korreliert. Dr. med. Sven Hildebrandt (Facharzt für Frauenheilkunde und Geburtshilfe; Präsident der Dresdner Akademie für individu-

elle Geburtsbegleitung) meint: „Eine „normale Geburt“ gibt es nicht. Denn jede Geburt ist ein weltgeschichtlich einmaliges Ereignis.“

Weitere Beispiele für diese Individualität sind die unterschiedlichen Toleranzgrenzen betreffend Training während und nach einer Schwangerschaft. Parallel variieren die körperlichen Veränderungen wie die erhöhte Herzfrequenz, die Gewichtszunahme, das Lockern des Bindegewebes, Müdigkeit, Übelkeit, Sodbrennen, Verstopfungen, erschwerte Atmung oder Wassereinlagerungen von Frau zu Frau. Auftretende Komplikationen wie Schlafstörungen, Schwindelgefühle und Gleichgewichtsprobleme, Kopfschmerzen, Krämpfe in den Beinen oder Rückenschmerzen während der Schwangerschaft sind sehr Personenbedingt. Ebenfalls müssen einzelne Schwangere oft wochenlang Bettruhe halten. Aber auch die subjektiven Folgen nach einer Geburt respektive Kaiserschnitt wie der Grad der Beckenbodenmuskelverletzung sind individuell.

### **1.3 Trainingsempfehlungen während der Schwangerschaft**

Auf der ganzen Welt empfehlen Geburtsinstitutionen schwangeren Frauen als Richtwert mindestens 150 Minuten körperliche Aktivität mittlerer Intensität pro Woche, um klinisch bedeutsame gesundheitliche Vorteile zu erzielen (Davies, et al, 2019; Mottola et al., 2019; Syed et al., 2021). Diese Richtlinien beschränken sich auf mittlere Intensität und kurze Dauer. Dementsprechend geben die aktuellen Trainingsrichtlinien zum Beispiel keine Antwort darauf, welche Aktivitäten, Übungen und Sportarten in welcher Intensität und Länge durchgeführt werden können, ohne die eigene Gesundheit oder die des Fötus zu gefährden. Es wird davon ausgegangen, dass ein Risiko besteht, wenn eine Athletin während der Schwangerschaft über die aktuellen Empfehlungen hinaus trainiert. Denn hohe Intensitäten, grosse Trainingsvolumen, lange Trainingseinheiten, sowie bestimmte Trainingsformen sind bisher nicht als sicheres Training in der Schwangerschaft bestätigt worden. Daher sind viele Leistungssportlerinnen besorgt, dass ein hohes Trainingsniveau vor der Entbindung ihr Risiko für Schwangerschaftskomplikationen erhöhen könnte (Coll et al., 2017).

Zwar existieren zahlreiche Studien, die Trainingsempfehlungen während der Schwangerschaft für die Breitensportlerin abgeben. Diese konservativen Empfehlungen eignen sich jedoch nur bedingt für eine Leistungssportlerin, da sie die hohen Trainingsumfänge, die Leistungssportlerinnen vor der Schwangerschaft erreichen, nicht berücksichtigen. Mehrere Studien zeigten, dass schwangere Leistungssportlerinnen im dritten Trimester etwa das Drei- bis Vierfache des Volumens der evi-

denzbasierten veröffentlichten Richtlinien trainierten (Solli & Sandbakk, 2018; Sundgot-Borgen et al., 2019).

Für Leistungssportlerinnen existieren einzelne kleine Kohorten oder Einzelfallstudien, wie diejenige von Marit Bjørgen. Ein internationales Experten Gremium vom Internationalen Olympischen Komitee (IOC) haben in fünf Teilen unter anderen Bewegungs-Empfehlungen während der Schwangerschaft (Bø et al., 2016) und nach der Schwangerschaft (Bø et al., 2017) für Breiten- und Leistungssportlerinnen rausgegeben. Generell scheinen körperliche Aktivität und Bewegung in tiefer Intensität sicher für Mutter und Kind zu sein (Di Mascio et al., 2016; Hellenes et al., 2015). Intensives Training, welches gleich oder über 90 % der maximalen mütterlichen Herzfrequenz liegt, kann zu einer Hypoxie für den Fötus führen und sind daher nicht empfohlen (Bø et al., 2016; Salvesen et al., 2012). In der Studie von Salvesen et al. (2012) absolvierten sechs Olympiateilnehmerinnen, die sich zwischen der 23. und 29. Schwangerschaftswoche befanden, auf einem Laufband drei bis fünf submaximale Trainingseinheiten (60 - 90 % der maximalen Sauerstoffaufnahme ( $VO_2max$ )). Sobald die Leistungssportlerinnen 90 % oder mehr ihrer maximalen Herzfrequenz erreichten, trat eine fetale Bradykardie auf. Ebenfalls wurde ein hoher Pulsatilitätsindex der Nabelschnurarterie festgestellt (Salvesen et al., 2012). Diese Ergebnisse könnten darauf hinweisen, dass die hohe Intensität der Trainingseinheit das fötale Wohlbefinden beeinflussen könnte (Salvesen et al., 2012). Auf jeden Fall sollte eine schwangere Athletin ihr Training immer mit einem Herzfrequenzmessgerät überwachen. Denn die Herzschläge pro Minute werden während der Schwangerschaft von schwangeren Frauen leicht bis stark unterschätzt. Die Herzfrequenz wurde bis zu 54 Schläge pro Minute unterschätzt (O'Neill et al., 1992). O'Neill und seine Kolleginnen (1992) haben in demselben Zusammenhang ebenfalls herausgefunden, dass die Borg-Skala zur Bewertung der wahrgenommenen Anstrengung nicht mit der Herzfrequenz korreliert.

Leichtes bis mässiges Krafttraining mit freien Gewichten oder Kraftmaschinen hat im Allgemeinen keine nachteiligen Auswirkungen auf die Gesundheit während der Schwangerschaft (Avery et al., 1999; Clapp 3rd, 2009; Olson et al., 2009). Frauen, die während der Schwangerschaft ein intensives Krafttraining in Erwägung ziehen, sollten sich darüber im Klaren sein, was das Valsalva-Manöver für Folgen haben kann: Das Valsalva-Manöver kann einen raschen Anstieg des Blutdrucks und des intraabdominalen Drucks auslösen und demzufolge die Durchblutung des Fötus vorübergehend beeinträchtigen (Hartmann & Bung, 1999; Palatini et al., 1989). Insgesamt

gibt es nur begrenzte Erkenntnisse über anstrengendes Krafttraining in der allgemeinen schwangeren Bevölkerung. Mit schwangeren Leistungssportlerinnen wurden keine Studien durchgeführt. Bouchard et al. zeigten bereits 1994 auf, dass die meisten Wettkampfläuferinnen ihr Trainingsvolumen während der Schwangerschaft freiwillig reduzierten und weniger als ein Drittel der Athletinnen im dritten Trimester weiterliefen. Falls dennoch eine Athletin im dritten Trimester lief, wurde die Intensität im Allgemeinen reduziert (Bouchard et al., 1994).

Davenport et al. (2022) interviewten 20 Athletinnen, die in den letzten fünf Jahren kurz vor der Entbindung auf Elitestufe an Wettkämpfen teilgenommen haben, oder auf derselben Stufe trainiert haben. Sie befragten die Athletinnen zu folgenden fünf Hauptthemen: Schwangerschaftsplanung und Fruchtbarkeit, Schwangerschaftsoffenlegung und Diskriminierung, Training während der Schwangerschaft, Sicherheitsaspekt, unterstützendes Netzwerk und gerechte Finanzierung. Sundgot-Borgen et al. (2019) hingegen befragten 34 norwegische Leistungssportlerinnen und 34 aktive Sportlerinnen als Kontrollgruppe. Die Athletinnen wurden durch Fragebogen und Interview zu folgenden Themen befragt: Training, Wettkampf, schwangerschaftsbedingte Ausgaben, Verletzungen, körperliche Unzufriedenheit, Drang Gewicht zu verlieren, Essstörungen und praktische Erfahrungen. Die Autorinnen konkludierten, dass eine Zusammenarbeit mit Ärztinnen, Trainerinnen, Sportorganisationen und den schwangeren Leistungssportlerinnen zwingend notwendig war (Davenport et al., 2022). Weiter schien ein bewusstes Umfeld, welches die schwangere Athletin schätzte und unterstützte, unumgänglich zu sein (Davenport et al., 2022).

Ein konkretes Beispiel von Trainingseigenschaften während einer Schwangerschaft einer Leistungssportlerin ist das Trainingstagebuch von Marit Bjørgen. Solli und Sandbakk publizierten im Jahre 2018 eine Einzelfallstudie über die Trainingscharakteristiken während und nach der Schwangerschaft der weltweit erfolgreichsten Skilangläuferin aller Zeiten. Sie absolvierte das in der Literatur höchste je gemessene Trainingsvolumen während einer Schwangerschaft (Solli & Sandbakk, 2018). Insgesamt trainierte Marit Bjørgen während ihrer Schwangerschaft 555 Stunden verteilt auf 316 Einheiten (Solli & Sandbakk, 2018). Dies entspricht einem wöchentlichen Durchschnitt von 14 Stunden verteilt auf 8 Einheiten. Die gesamte LIT-Zeit betrug 465 Stunden, verteilt auf 9.9 Stunden pro Woche (erstes Trimester), 15.6 Stunden pro Woche (zweites Trimester) und 7.9 Stunden pro Woche (drittes Trimester) (Solli & Sandbakk, 2018). Im dritten Trimester wurde das Trainingspensum schrittweise reduziert: Von 12.2 Stunden pro Woche (Schwangerschaftswochen 29 - 32), auf 10.3 Stunden pro Woche (Schwangerschaftswochen 33 - 36) und

5.8 Stunden pro Woche (Schwangerschaftswochen 37 - 40) (Solli & Sandbakk, 2018). Während des ersten und zweiten Trimesters lag das durchschnittliche Trainingsvolumen bei 80 - 85 % der Werte, die vor der Schwangerschaft erzielt wurden. Im dritten Trimester sanken diese Werte dann bis auf 50 % des Trainingsvolumens. Ihr letztes hochintensives Training führte sie in der fünften Schwangerschaftswoche durch. Mittelintensive Trainings (MIT) und allgemeine, sowie intensives Krafttrainings führte sie bis eine Woche vor der Entbindung regelmässig durch. Allgemein absolvierte sie 34.1 Stunden verteilt auf 46 Einheiten MIT-Trainings (Solli & Sandbakk, 2018). Die Übungszeit für das Krafttraining betrug 1.1 Stunden pro Woche im ersten Trimester, 1.4 Stunden pro Woche im zweiten Trimester und 0.3 Stunden pro Woche im dritten Trimester (Solli & Sandbakk, 2018). Sie passte ihr Krafttraining an, indem sie mehr Oberkörpertrainings absolvierte, und weniger Fokus auf den Rumpf und die Kniebeugen legte. Schnelligkeitstraining führte sie nur sehr selten durch. Insgesamt trainierte sie im ersten und zweiten Trimester 2.8 Stunden Schnelligkeitstraining (Solli & Sandbakk, 2018).

Das IOC hat vier Jahre nach ihrer fünfteiligen Publikation festgestellt, dass es immer noch kaum Studien zu Trainingsmethoden und Trainingsprinzipien von Leistungssportlerinnen gibt. Deshalb wurde Ende 2022 von Darroch et al. folgende Studie publiziert: Auswirkung der Schwangerschaft bei 42 Elite- bis Weltklasse-Läuferinnen auf Training und Leistungsresultate. Das Ziel der Studie war es, das Trainingsvolumen, die Trainingsintensität und die Trainingsart von Leistungssportlerinnen während der Schwangerschaft und die Wettkampfergebnisse nach der Entbindung zu quantifizieren. Das ist den Forscherinnen zu folge die erste Studie, welche die Trainingsmuster während und nach der Schwangerschaft einer grossen Stichprobe untersuchte. 42 Mittel- und Langstreckenläuferinnen wurden befragt, wobei mehr als 50 % an Weltmeisterschaften oder Olympischen Spielen teilnahmen. Der Fragebogen beinhaltete Themen zum Training vor, während und nach der Schwangerschaft (Qualität, Menge und Eigenschaft). Ebenfalls wurden die online veröffentlichten Wettkampfdaten integriert. Nach Darroch et al. (2022) nahm das Laufvolumen während der Schwangerschaft deutlich ab, aber die Anzahl der Laufeinheiten ( $9 \pm 2$  Einheiten vor der Schwangerschaft) blieb relativ konstant ( $6 \pm 2$  im ersten und zweiten Trimester und  $5 \pm 2$  im dritten Trimester). Die Anzahl an Einheiten mit tiefer Intensität blieben vor und über die Schwangerschaftszeit konstant. Das durchschnittliche Trainingstempo war für alle Trimester signifikant niedriger im Vergleich zu der Zeit vor der Schwangerschaft (Darroch et al., 2022). Das Trainingstempo nahm von der Zeit vor der Schwangerschaft bis zum dritten Trimester

um 23% ab (Darroch et al., 2022). Gemäss Darroch et al. trainierten alle Leistungssportlerinnen im dritten Trimester mindestens 300 bis 350 min pro Woche.

Es gibt keine Studien die das Höhenttraining von Athletinnen während der Schwangerschaft untersucht haben. Bei einem Höhenttraining besteht die Sorge, dass eine Hypoxie in Kombination mit Training die Durchblutung der Gebärmutter verringert. Dies könnte zu einer Abnahme der fetalen arteriellen Sauerstoffsättigung beitragen (Entin & Coffin, 2004). Daher scheint es trotz Datenmangel ratsam zu sein, von hochintensiven Trainingsprogrammen in Höhenlagen über 1500 - 2000 m abzusehen (Entin & Coffin, 2004).

Im Allgemeinen sollten schwangere Athletinnen während der Schwangerschaft auf Risikosportarten (Skifahren, Bobfahren, Tauchen, Kitesurfen usw.) verzichten. Denn es besteht die Gefahr eines Traumas durch einen Aufprall oder Schlag. Dieses Trauma könnte eine Plazentaablösung und in der Folge zu akuter oder chronischer fetaler Hypoxie oder zum Tode des Fötus führen (Aitokallio-Tallberg & Halmesmaki, 1997; Vladutiu et al., 2013).

Die genannten Trainingsempfehlungen sollten nur bei einer gesunden schwangeren Frau durchgeführt werden. Im Allgemeinen sollte eine schwangere Leistungssportlerin besonders aufmerksam sein. Zum einen auf die Zeichen des eigenen Körpers hören (Belastung sollte kein Unwohlsein auslösen) und zum anderen besondere Aufmerksamkeit dem fötalen Wachstum im zweiten und dritten Trimester schenken (Bø et al., 2018). In der Schwangerschaft können folgende Anzeichen als Warnzeichen dienen, um mit dem Leistungstraining aufzuhören: vaginale Blutungen, regelmässige schmerzhafte Wehen, Fruchtwasseraustritt, Atemnot vor einer Anstrengung, Schwindel oder Ohnmacht, Kopfschmerzen, Schmerzen in der Brust, Muskelschwäche, Schmerzen oder Schwellung der Wade (Bø et al., 2018).

Wie auch immer, die Athletinnen fanden es schwierig, plötzlich nicht mehr zu wissen, wie man trainieren sollte (Davenport et al., 2022). Es fehlt weiterhin an evidenzbasierten Trainingsinformationen für Leistungssportlerinnen während und nach einer Schwangerschaft.

#### **1.4 Faktoren, die das Training während der Schwangerschaft beeinflussen**

Eine Schwangerschaft ist ein einzigartiger und aufregender Moment im Leben einer Frau. Sie wird mit der Herausforderung konfrontiert, ein neues Leben in die Welt zu setzen. Trotz der positiven Gefühle, die mit der Schwangerschaft verbunden sind, können die körperlichen und psychischen Veränderungen überwältigend sein. Denn während der Schwangerschaft kommt es zu

grossen hormonellen und physischen Veränderungen im Körper der Frau. Einige davon können das Leistungstraining beeinflussen:

In der Frühschwangerschaft werden durch den Gelbkörper, die Plazenta und den sich entwickelnden Embryo Hormone und Wachstumsfaktoren freigesetzt (Norwitz et al., 2001). Dies kann zu emotionalen Schwankungen sowie zu emotionalen Polarisierungen führen. Während der Schwangerschaft können ebenfalls psychische Herausforderungen wie Depressionen, Stimmungsschwankungen oder Ängste auftreten. Die wachsende Gebärmutter bzw. das Gewicht am Bauch verlagert den Körperschwerpunkt, so dass die Frau einen Ausgleich schaffen muss, um nicht nach vorne zu fallen. Dies kann zu einer fortschreitenden Lordose der Lendenwirbelsäule und einer vorderen Rotation des Beckens auf dem Oberschenkel führen (Hartmann & Bung, 1999). Dies beeinträchtigt auch das Gleichgewicht nach dem ersten Trimester (Cakmak et al., 2016). Infolgedessen sind Stürze eine häufige Ursache für Verletzungen während der Schwangerschaft. Schwangere Frauen haben ein zwei- bis dreimal höheres Risiko, sich bei einem Sturz zu verletzen, als nicht schwangere Frauen (Cakmak et al., 2016; Vladutiu et al., 2010).

Etwa ab der fünften Schwangerschaftswoche führt die Schwangerschaft zu raschen, fortschreitenden und erheblichen Veränderungen des Herzkreislauf Systems (Duvekot et al., 1993), welches die Blutversorgung des Fötus sicherstellt (Morris et al., 2015). Dies führt zu einem Anstieg der venösen Kapazität (Duvekot et al., 1993). Dies spiegelt sich in einem Anstieg des Ruhe-Herzeitvolumens von etwa 50 % im Vergleich zu den Werten von nicht schwangeren Frauen wider (Pivarnik, 1996). Durch die kardiale Anpassung vergrössert sich die Grösse des Ventrikel Hohlraums (Cong et al., 2015), ohne dass die Wanddicke zunimmt (Rubler et al., 1977). Nach Hart (1996) wird auch die Kapazität der Aorta erhöht und nach Wolfe et al. (1999) der periphere Gefässwiderstand verringert. Wolfe et al. zeigten bereits im Jahre 1989, dass die Herzfrequenz im Ruhezustand um 15 - 20 Schläge pro Minute steigt im Vergleich zu nicht schwangeren Frauen. Das Schlagvolumen steigt auch bis zum Ende des ersten Trimesters um 10 % an (Pivarnik et al., 1990). Diese Veränderungen führen zu einem deutlichen Anstieg des mütterlichen Blutvolumens, das am Ende der Schwangerschaft bis zu 50 % über den Werten vor der Schwangerschaft liegen kann (Gilson et al., 1997).

Schwangere Frauen leiden häufig unter Übelkeit ohne oder mit Erbrechen zu jeder Tageszeit, insbesondere in den ersten 6 - 12 Wochen. 20 % aller Schwangeren tragen diese Übelkeit bis zur 20. Schwangerschaftswoche mit sich rum. Diese Athletinnen zeichnen sich durch einen Ge-

wichtsverlust von mehr als 5 % des Gewichts vor der Schwangerschaft, Dehydrierung und ein Elektrolyt-Ungleichgewicht aus (Miller, 2011). Höchstwahrscheinlich kann keine Leistungssportlerin ihr Trainingsniveau bei gleichzeitiger Übelkeit aufrechterhalten. Studien haben gezeigt, dass Frauen mit einer Vorgeschichte von Essstörungen während der Schwangerschaft mit grösserer Wahrscheinlichkeit unter Übelkeit und Erbrechen leiden (Jarvis & Nelson-Piercy, 2011).

Bialobok und Mong publizierten im Jahre 2000 die Erkenntnis, dass Müdigkeit eine häufige Beschwerde während der Schwangerschaft und der Zeit nach der Entbindung ist und etwa 90 % aller Schwangerschaften betrifft. Müdigkeit ist ein überwältigendes, anhaltendes Gefühl der Erschöpfung und einer verminderten Fähigkeit zu körperlicher und geistiger Arbeit (Pugh, 1993). Es gibt keine Studien, die aufzeigen, welche Auswirkungen Training resp. Bewegung auf die Müdigkeit hat.

Die wahrscheinlich bedeutendste schwangerschaftsbedingte physiologische Veränderung ist eine erhöhte Empfindlichkeit der Atmung gegenüber Kohlendioxid. Dies führt zu einem Anstieg der arteriellen Sauerstoffspannung (Heenan & Wolf, 2000; Weissgerber et al., 2006). Viele Schwangere klagen über Atembeschwerden, insbesondere in der Spätschwangerschaft, sowohl in Ruhe als auch nach Anstrengung (Milne et al., 1978). In der Schwangerschaft kommt es zu schwangerschaftsbedingten Anpassungen des mütterlichen Atmungssystems. So wird beispielsweise durch die Umstrukturierung und Ausdehnung des Brustkorbs die Mittelstellung des Zwerchfells beeinflusst (Wolfe & Weissgerber, 2003). Dies wiederum verringert das Residualvolumen und das expiratorische Reservevolumen (Ratigan, 1983).

Vleeming et al. (2008) zeigten auf, dass Rückenschmerzen, insbesondere im unteren Rückenbereich und im Beckengürtel eine hohe Prävalenzrate während der Schwangerschaft sind. Wu et al. (2004) sind der Meinung, dass 50 % aller schwangeren Frauen davon betroffen sind. Bø und Backe-Hansen (2007) haben Rückenschmerzen und Beckengürtelschmerzen bei Leistungssportlerinnen untersucht. Sie kommen zu einem sehr ähnlichen Ergebnis von einer Betroffenheit von 48 % aller schwangeren Leistungssportlerinnen.

Eine schwangere Frau hat einen leicht erhöhten Bedarf an Energiezufuhr, Nährstoffen und Flüssigkeit (Krauer et al., 1980). Diese zusätzliche Energie wird speziell für die Entwicklung des Fötus, der Plazenta, das Fruchtwassers, der Gebärmutter und der Brüste benötigt. Der wichtigste Energielieferant für das Wachstum des Fötus ist die mütterliche Blutglukose. Daher passt sich der mütterliche Stoffwechsel an, um ausreichend Glukose bereitzustellen (Bauer et al., 1998). Nach

Mattola und Christopher (1991) erhöhen viele hormonelle Kettenreaktionen die mütterliche Blutglukose, verringern die Glykogenspeicher und erhöhen die Glukosefreisetzung in der Leber. Dies erhöht die Insulinresistenz in der Skelettmuskulatur (Buchanan, 1990) und verringert somit die mütterliche Verwertung von Glukose in den peripheren Geweben, so dass mehr mütterliche Glukose für den Fötus zur Verfügung steht (Lesser & Carpenter, 1994). Clapp 3rd hat im Jahre 2002 errechnet, dass die fetoplazentare Einheit in der Spätschwangerschaft bis zu 30 - 50 % des mütterlichen Glukosepools verwerten kann. Und Boden (1996) fand heraus, dass während der Schwangerschaft mehr mütterliches Körperfett gespeichert wird. Diese Fettspeicher können eine alternative Energiequelle für die Mutter darstellen (Bessinger & McMurray, 2003). Es ist empfohlen, während der Schwangerschaft an Gewicht zuzunehmen. Die empfohlenen Werte liegen bei 12.5 - 18.0 kg für untergewichtige Frauen, 11.5 - 16.0 kg für normalgewichtige Frauen und 7.0 - 11.5 kg für übergewichtige Frauen (McGuire, 2013). Die Gewichtszunahme wird durch fetoplazentaren Faktoren bestimmt. Darunter fallen Blutvolumen (1.4 - 1.8 kg), Gebärmutter (0.9 kg), erhöhte extrazelluläre Flüssigkeit (1.4 - 1.8 kg), grössere Brüste (0.4 - 0.9 kg), Fettspeicher für das Stillen (2.3 - 3.6 kg), Baby (3 - 3.6 kg), Plazenta (0.5 - 0.7 kg) und Fruchtwasser (0.9 - 1.0 kg) (Butte & King, 2005; McGuire, 2013). Die Autorinnen bestätigten ebenfalls, dass die Gewichtszunahme in der Regel im ersten Trimester am geringsten (0.5 - 2.0 kg) ist. Im zweiten Trimester ist sie am höchsten und nimmt gegen Ende des dritten Trimesters ab (Butte & King, 2005; McGuire, 2013).

Ibrahim et al. (2015) bekräftigen, dass die Rückenlage eine Kompression der Vena Cava Inferior durch die schwangere Gebärmutter verursacht, was wiederum zu einer Verringerung des Schlagvolumens führt. Dies kann den venösen Rückfluss verringern und bei 10 - 20 % aller Schwangeren eine Hypotonie verursachen (Avery et al., 1999; Ibrahim et al., 2015; Jeffreys et al., 2006). Es gibt jedoch keine Studien über die Auswirkungen von Übungen in Rückenlage während der Schwangerschaft bei Leistungssportlerinnen. Soultanakis et al. (1996) publizierten in einer Studie, dass eine Körpertemperatur über 39°C das Risiko fötaler Missbildungen erhöhen kann. Normalerweise sollte die Körperkerntemperatur während einem 60 minütigen Training in der Schwangerschaft bei 60 - 70 % der  $VO_2max$  in einer kontrollierten Umgebung 38°C nicht überschreiten. Eine erhöhte Körperkerntemperatur kann bei jeder körperlichen Aktivität erreicht werden, die anstrengender ist oder unter feuchten und heissen Bedingungen stattfindet. Dies, obwohl die Thermoregulation während der Schwangerschaft besser funktioniert.

Die Harninkontinenz ist ebenfalls ein verbreitetes, aber wenig besprochenes Thema. Sie ist definiert als eine Beschwerde über unwillkürlichen Urinabgang (Haylen et al., 2010). Die Autorinnen bestätigten, dass diese Form am häufigsten bei Anstrengung (z. B. beim Sport), Niessen oder Husten figuriert. Es kann jedoch auch vorkommen, dass unwillkürlich Stuhl in flüssiger oder fester Form abgesetzt wird (Haylen et al., 2010). Bø et al. (2015) untersuchte die Prävalenzrate bei Leistungssportlerinnen und bestätigte, dass sie hoch ist. Sie liegt bei sportlicher Aktivität bei 80 %. Die Symptome sind den Leistungssportlerinnen peinlich und die Studie von Caylet et al. (2006) zeigt, dass 84 % aller Leistungssportlerinnen nie mit ihren Trainern oder medizinischen Betreuern über ihre Harninkontinenz gesprochen haben.

### **1.5 Trainingsempfehlungen nach der Entbindung**

Über die Trainingsaufnahme nach der Entbindung sind nur beschränkt Studien publiziert worden. Ganz ähnlich wie bei den Trainingsempfehlungen während der Schwangerschaft existiert neben den Einzelfallstudien auch die Publikation des internationalen Expertengremiums des IOC (Bø et al., 2017). Sie haben Trainingsempfehlungen nach der Schwangerschaft für Breiten- und Leistungssportlerinnen herausgegeben. Im Jahre 2016 kamen Ardern et al. zu dem Schluss, dass die Entscheidung darüber, wann man nach einer Sportverletzung zum Leistungssport zurückkehren sollte, komplex und multifaktoriell ist und dass kaum Forschungsergebnisse vorhanden sind. Sie skizzierten ein Modell, das drei Elemente umfasst, welches ebenfalls als Leitfaden für die Rückkehr zum Leistungssport nach einer Entbindung dienen kann: 1. die Rückkehr zur Teilnahme, 2. die Rückkehr zum Sport und 3. die Rückkehr zur Leistung.

Wie bereits umschrieben, wirkt sich die Schwangerschaft und Geburt massiv auf den Körper der Mutter aus. In der Literatur wird die postpartale Periode gewöhnlich als die ersten sechs Wochen nach der Entbindung definiert. Während dieses Zeitraums wird Frauen im Allgemeinen nicht empfohlen, Sport zu treiben, mit Ausnahme von Krafttraining für die Beckenbodenmuskulatur (Bø et al., 2017). Allgemeine Empfehlungen von Bø et al. (2018): Nach der Entbindung sollte das Ausdauertraining schrittweise wiederaufgenommen werden. Und zwar kann mit geringen Aktivitäten mit geringer Belastung bald nach der Entbindung begonnen werden. Mit dem Krafttraining kann allmählich begonnen werden, wobei der Schwerpunkt auf dem Beckenboden liegen sollte.

Die Studie von Darroch et al. (2022) ist wiederum sehr aufschlussreich, da sie eine grosse Anzahl an Probandinnen befragten. Sie machen folgende Aussagen zur Trainingsaufnahme nach der Entbindung: Im Durchschnitt stellten die Teilnehmerinnen das Laufen für  $6 \pm 6$  Wochen und das Cross-Training für  $3 \pm 2$  Wochen nach der Entbindung vollständig ein. Die Mittel- und Langstreckenläuferinnen erreichten nach drei Monaten 80 % ihres Trainingsvolumens von vor der Schwangerschaft. (Darroch et al., 2022). Darüber hinaus zeigten die Forscherinnen auf, dass bei denjenigen, die in den Wettkampf zurückkehrten, in den ersten 1 bis 3 Jahren nach der Schwangerschaft kein statistischer Leistungsrückgang im Vergleich zur Zeit vor der Schwangerschaft zu verzeichnen war (Darroch et al., 2023). Ebenso verbesserten 56 % ihre Leistung nach der Entbindung im Vergleich zu der Leistung vor der Schwangerschaft (Darroch et al., 2023).

Auch hier ist das Trainingstagebuch von Marit Bjørgen das konkrete Beispiel von Trainingseigenschaften einer Leistungssportlerin nach einer Schwangerschaft: Solli und Sandbakk schrieben 2018, dass die Athletin ihr Training nach der Entbindung anpassen musste, um sich vollständig zu erholen und die Verpflichtungen mit einem Neugeborenen zu bewältigen. Marit Bjørgen trainierte in den 61 Wochen nach der Entbindung 943 Stunden, verteilt auf 540 Einheiten bis zu der erfolgreichen Teilnahme an den Weltmeisterschaften. Während dieser Zeit erlitt sie zwei Knochenbrüche im Kreuzbein und musste ihr Training entsprechend anpassen. Die Trainingszeiten wurden schrittweise von 2 auf 11 Stunden pro Woche in Postpartum (PP) 1 (Woche 1 - 6) erhöht. Das durchschnittliche Trainingsvolumen betrug 7.1 Stunden pro Woche in PP1, 14.3 Stunden pro Woche in PP2 (Woche 7 - 12), 10.4 Stunden pro Woche in PP3 (Woche 13 - 18) und 14.5 Stunden pro Woche in PP4 (Woche 19 - 24). Die LIT-Einheiten verteilten sich auf 6.8, 10.6, 8.0, 12.1 Stunden pro Woche während PP1 - 4. Die MIT- und HIT-Einheiten wurden in PP2 wieder eingeführt. Die erste allgemeine Krafttrainingseinheit wurde in Woche drei und die erste intensive Krafttrainingseinheit in Woche fünf absolviert. Das Schnelligkeitstraining wurde jedoch erst in Woche 33 wiedereingeführt und danach regelmässig durchgeführt (Solli & Sandbakk, 2018).

### **1.6 Faktoren, die das Training nach der Entbindung beeinflussen**

Die Wiederaufnahme des Trainings nach einer Entbindung scheint sehr individuell zu sein. Dies liegt daran, dass während oder nach der Entbindung unterschiedliche Komplikationen auftreten können. Laut Darroch et al. (2022) berichteten 50 % aller Teilnehmerinnen ihrer Untersuchung (n = 21) von einer Verletzung nach der Entbindung, die ihre Rückkehr zum Laufsport oder zu Wett-

kämpfen verzögerte. Die Forscherinnen zeigten, dass es keinen statistischen Zusammenhang zwischen den Verletzungsraten und dem Trainingsumfang während oder nach der Schwangerschaft gab. Ebenso gab es keinen Zusammenhang zwischen Verletzungen und der postpartalen Laufpause oder Art der Entbindung (Darroch et al., 2022). Im Gegensatz dazu hingte der Zeitpunkt der Rückkehr zu Training und Wettkampf stark mit der Art der Entbindung zusammen. Nach einer operativen Entbindung (Kaiserschnitt) dauert die Erholungsphase im Vergleich zu einer spontanen vaginalen Entbindung viel länger. Weitere Faktoren, die das Training nach der Entbindung beeinträchtigen könnten, sind neben einem Dammschnitt / -riss:

Die Rektusdiastase ist eine Beeinträchtigung der beiden Muskeln des Rektus Abdominis entlang der Linea Alba, durch eine Ausdünnung der Linea Alba. Die Linea Alba ist ein Bindegewebe, das alle Bauchmuskeln in der Mitte miteinander verbindet. Die beiden Muskeln des Rektus Abdominis schieben sich nicht mehr vollständig zusammen und es bleibt eine dauerhafte Lücke zwischen den beiden Rektusmuskeln (Venes, 2017). Als geeignete Methoden zur Beurteilung einer Rektusdiastase verwiesen Van de Water und Benjamin (2016) auf einen Ultraschall oder einen Tasterzirkel. Für die weiteren Messmethoden liegen nur begrenzte Messdaten von geringer bis mässiger Qualität vor (Van de Water & Benjamin, 2016). Ebenfalls ist keine Studie bekannt, die über die Prävalenz, die Risikofaktoren, die Vorbeugung und Behandlung der Erkrankung berichtet. Leistungssportlerinnen wissen nicht, ob das regelmässige Rumpfkrafttraining ein Schutzfaktor oder ein Risikofaktor für die Rektusdiastase darstellt (Benjamin et al., 2014). Hingegen ist bekannt, dass eine Rektusdiastase die Leistung der Athletin beeinträchtigt (Bø et al., 2018).

Stillen belastet den Körper mehr, als man denkt. Es erfordert viel Energie für die Milchproduktion. Die WHO empfiehlt ausschliessliches Stillen für mindestens sechs Monate. Sport während der Stillzeit ist unbedenklich und hilft der Frau, ihr Normalgewicht wiederzuerlangen. Leistungssportlerinnen, die intensiv trainieren, können zu viel Gewicht verlieren und sollten dies durch eine höhere Energiezufuhr ausgleichen (Bø et al., 2018). Leistungssportlerinnen, die ihr Training kurz nach der Entbindung wieder aufnehmen, können davon ausgehen, dass sie ihr Gewicht von vor der Schwangerschaft innerhalb von sechs Monaten nach der Entbindung wieder erreichen (Bø et al., 2018).

Die Lenden-Becken-Region von Leistungssportlerinnen ist bei vielen Sportarten erheblichen Belastungen ausgesetzt, was zu einem erhöhten Risiko für Schmerzen im unteren Rücken und im Beckengürtel führt (Bø et al., 2018). Eine kleine Studie zeigte, dass die Prävalenz von Schmerzen

im unteren Rücken und Beckengürtel bei Leistungssportlerinnen und Kontrollpersonen gleich hoch ist (Bø & Backe-Hansen, 2007).

Depressionen nach der Entbindung sind bei vielen Frauen der Fall. Die Frauen können mit der neuen Lebenssituation überfordert oder unterfordert sein. In jedem Fall gibt es eine begrenzte, aber wachsende Zahl von Belegen dafür, dass körperliche Aktivität vor, während oder nach der Schwangerschaft das Risiko einer postpartalen Depression verringern kann (McCurdy et al., 2017; Poyatos-León et al., 2017; Teychenne & York, 2013). Ebenso ist es wahrscheinlich, dass die Entwicklung von Beckenbodenschmerzen bei sportlichen und nicht-sportlichen Frauen gleich häufig auftritt. Langfristige Beckenbodenschmerzen wirken sich nachteilig auf die Lebensqualität, die sexuelle Funktion und andere wichtige Parameter aus (Bø et al., 2018).

### **1.7 Nach der Entbindung – Weg zurück an Wettkämpfe**

Es ist möglich, nach einer 10-monatigen Schwangerschaft in die Weltspitze des Leistungssports zurückzukehren. Viele Athletinnen sind nach der Entbindung ihres Kindes an die Spitze ihrer jeweiligen Sportart zurückgekehrt, wie zum Beispiel Serena Williams. Sie erreichte im Jahre 2018 das Wimbledon-Finale im Einzel, zehn Monate nach der Geburt ihres Kindes. Die Zwangspause kann sowohl psychische als auch physische Vorteile haben (Darroch et al., 2016; Darroch & Hillsburg, 2017).

Wenn Leistungssportlerinnen in der Lage sind, während der gesamten Schwangerschaft auf einem moderaten Niveau zu trainieren, können sie davon ausgehen, dass ihre maximale aerobe Kapazität ( $VO_2\max$ ) nach der Entbindung ähnlich hoch sein wird wie vor der Schwangerschaft (Bø et al., 2018). Dies wurde bereits 1994 von Wolfe et al. mit folgender Aussage formuliert: „Die aerobe Arbeitskapazität bleibt während der Schwangerschaft gleich oder verbessert sich leicht, wenn die Mutter weitertrainiert.“ Zusammenfassend zeigen diese Ergebnisse, dass die Geburt eines Kindes ein positiver Teil der Karriere einer Leistungssportlerin sein kann. Demnach steht einer Rückkehr an Wettkämpfe nichts im Wege. Trotzdem erfordert die Rückkehr an die Weltspitze des Leistungssports nach einer Schwangerschaft viel Disziplin, harte Arbeit, Hingabe und sich physisch als auch psychisch Sorg zu tragen. Obwohl eine individuelle, vorsichtige, medizinisch betreute und schrittweise Rückkehr zum Aktivitätsniveau von vor der Schwangerschaft empfohlen wird, fehlt es an evidenzbasierten Richtlinien für Leistungssportlerinnen (Evenson et al., 2014).

Darroch et al. (2022) bestätigten mit ihrer Studie, dass diejenigen Athletinnen, die mit der Absicht schwanger wurden, zu ihrem Leistungsniveau vor der Schwangerschaft zurückzukehren, nach der Entbindung gleichwertige bis bessere Leistungsergebnisse erzielen konnten. Von all diesen Athletinnen zeigten 56 % eine Leistungssteigerung nach der Schwangerschaft. Voraussetzung war, dass sie verletzungsfrei blieben. Von den 28 Athletinnen, die sowohl vor als auch nach der Schwangerschaft Leistungsergebnisse zeigten, hatten 39 % nach der Schwangerschaft bessere Werte als vor der Schwangerschaft. Im dritten Trimester liefen die Athletinnen, die zu ihrem Leistungsniveau nach der Schwangerschaft zurückkehrten, signifikant mehr Volumen als diejenigen, die nicht auf ein entsprechendes Leistungsniveau zurückkehrten (Darroch et al., 2022).

Zwar gibt es zahlreiche anekdotische Berichte, wonach sich einige physiologische Aspekte der Schwangerschaft positiv auf die Leistung auswirken können, wie z.B. eine mögliche Ausdehnung des Blutvolumens und eine erhöhte Herzleistung (Pivarnik et al., 1994). Dennoch gibt es keine aussagekräftigen Forschungsdaten zur Erklärung dieses Phänomens. Pivarnik et al. (2017) bestätigten diese Aussage mit ihrer Übersichtsarbeit: Zum gegenwärtigen Zeitpunkt scheinen die begrenzten Forschungsdaten eine Förderung der menschlichen Leistungsfähigkeit durch eine Schwangerschaft nicht zu unterstützen. Sicher ist, dass immer mehr Frauen ihre körperliche Aktivität und ihr Trainingsprogramm während der Schwangerschaft beibehalten und dass viele von ihnen in der Lage sind, ihre Wettkämpfe bald nach der Entbindung erfolgreich wieder aufzunehmen. Gut konzipierte Studien sind erforderlich, um die Beziehung zwischen physiologischen und psychologischen Variablen und der körperlichen Leistungsfähigkeit nach der Entbindung weiter zu untersuchen (Pivarnik et al., 2017).

### **1.8 Wissenslücken im Bereich Schwangerschaft und Leistungssport**

Neben anderen Wissenschaftlerinnen wiesen Davenport et al. (2022) darauf hin, dass die Literatur zu Schwangerschaft und Leistungssport lückenhaft ist. Es fehlt an evidenzbasierten Trainingsinformationen für Leistungssportlerinnen während und nach einer Schwangerschaft, sowie Empfehlungen zur Rückkehr an die Wettkämpfe. Es gibt zwar zahlreiche Studien, die Trainingsempfehlungen während der Schwangerschaft für die Breitensportlerin abgeben. Diese konservativen Empfehlungen sind jedoch für Leistungssportlerinnen nur begrenzt anwendbar. Die Zusammenfassung der Erkenntnisse aus der IOC-Expertengruppensitzung (2016) in Lausanne zeigte einen erheblichen Mangel an hochwertigen Erkenntnissen speziell für schwangere Leistungs-

sportlerinnen. Das IOC beauftragte immer wieder Wissenschaftlerinnen zu diesem Thema zu veröffentlichen. Dies zeigt wie wichtig die wissenschaftliche Aufklärung für Athletinnen ist und wie wenige Studien bisher publiziert wurden. Eine verstärkte wissenschaftliche Aufklärung würde die Gesundheit von Müttern und Kindern optimieren, was letztlich auch die Leistung der Athletinnen verbessern würde. Neben den Einzelfallstudien ist die Studie von Darroch et al. (2022) ein Schritt in die richtige Richtung. Eine Publikation mit einer grossen Anzahl an Probandinnen. Allerdings befragt diese Studie nur die Mittel- und Langstreckenläuferinnen und auch die Einzelfallstudien sind limitiert, aufgrund des einseitigen Forschungssettings. Auf jeden Fall besteht im Bereich Leistungssport und Schwangerschaft noch ein grosses Forschungspotenzial.

### **1.9 Ziel der Arbeit**

Die vorliegende Arbeit setzt zum Ziel die genannten Informationslücken für Athletinnen ein Stück weit zu füllen, die in Zukunft Mutterschaft und Leistungssport miteinander verbinden möchten. Die Erfahrungen von aktiven und ehemaligen Leistungssportlerinnen mit Kindern sollen dabei helfen. Parallel zu dieser Arbeit werden die Ergebnisse in einer sportartspezifischen Infografik mit „Best Practice“-Empfehlungen präsentiert. Dieser Leitfaden soll Informationen über Training und Verhalten von Leistungssportlerinnen während und nach der Schwangerschaft aufzeigen und ein Schritt in Richtung Empfehlung von Davenport et al. (2022) sein: Schwangere Athletinnen in Zukunft mit evidenzbasierten Informationen, klinischen Empfehlungen und Orientierungshilfen auszustatten. Diese Infografik als Nebenprodukt zur wissenschaftlichen Arbeit soll für Athletinnen freundlich aufbereitet werden und an die zwei bestehenden Infografiken (Leistungssport und Schwangerschaft: Was muss ich wissen; Wie trainiere ich während/nach der Schwangerschaft) von Sibylle Matter und Joëlle Flück von Swiss Olympic (2020) anlehnen und im selben Stil erstellt werden.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Praxis- und Trainingserfahrungen von Leistungssportlerinnen während und nach der Schwangerschaft zu analysieren. Die Erfahrungen aktiver und ehemaliger Leistungssportlerinnen in Bezug auf das Trainings- und Wettkampfvverhalten vor, während und nach der Schwangerschaft sollen qualitativ und quantitativ durchleuchtet werden. Entsprechend sollen mit der vorliegenden Forschungsarbeit folgende Fragestellungen beantwortet werden:

1. Wie unterscheidet sich das Training 12 Monate vor der Schwangerschaft von dem Training während der Trimester eins bis drei und neun Monate (Monat 0 - 3, 3 - 6, 6 - 9) nach der Schwangerschaft?
2. Welche Trainingsinhalte und Trainingsprinzipien eignen sich besonders während der Schwangerschaft?
3. Wie sieht die Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität im Zeitverlauf nach der Entbindung aus?

## 2 Methode

### 2.1 Untersuchungsgruppe

Als Probandinnen wurden Schweizer und internationale Athletinnen integriert, die vor und nach der Schwangerschaft beziehungsweise Entbindung ihres Kindes dem Aktivitätsniveau vier oder fünf aus der Studie von McKay et al. (2022) zugeordnet sind oder waren. Das Aktivitätsniveau vier bedeutet, dass diese Athletinnen zur internationalen Elite gehören, wenn man sie nach Trainingsvolumen / physischer Aktivität klassifiziert. Dies entspricht etwa 0.0025 % der Weltbevölkerung. Die Athletinnen nehmen an internationalen Wettkämpfen teil (Einzel- oder Mannschaftssportlerin in einer Nationalmannschaft) und gehören damit zu den besten 4 bis 300 der Welt. Athletinnen, welche die Aktivitätsstufe fünf erreichen, werden in der Weltrangliste noch höher eingestuft. Von der Untersuchung ausgeschlossen wurden Athletinnen, die den Fragebogen nicht fertig ausfüllten, oder Athletinnen, die nach der Entbindung nicht in den Wettkampfmodus auf höchstem Niveau zurückkehrten (Aktivitätsniveau 4 oder 5 nach McKay et al., 2022).

### 2.2 Studiendesign

#### Abbildung 1

*Chronologischer Ablauf des Studiendesigns*



Der Fragebogen wurde in deutscher und englischer Sprache auf der Grundlage der in der Einleitung genannten Themen erstellt (siehe Anhang 1). Der Inhalt des Online-Fragebogens basierte auf dem Fragebogen einer Studie, die in Australien durchgeführt wurde: Der Fragebogen der Autorinnen Forsdick et al. (2022) aus dem Mum-Alete-Projekt wurde einer Test-Retest-Reliabilitätsstudie unterzogen (Forsdick et al., 2022). Das Testergebnis wies eine ausgezeichnete Test-Retest Zuverlässigkeit auf. Die Unterteilung der Zeitabschnitte (12 Monate vor der Schwangerschaft, erstes bis drittes Trimester, 0 - 3, 3 - 6, 6 - 9 Monate nach der Entbindung) des Frage-

bogens wurde in Anlehnung an die Studie von Sundgot-Borgen et al. (2019) gewählt. Der Fragebogen wurde in einer Pilotstudie getestet. Drei Athletinnen und zwei Betreuerinnen füllten den deutschen Fragebogen und zwei Athletinnen und eine Betreuerin den englischen Fragebogen aus. Der Pilottest erzielte Rückmeldungen zu offene Fragen sowie zur Dauer und Effektivität der Datenerhebung. Aufgrund der Rückmeldungen über die Ausfülldauer des Pilotversuches wurde beschlossen, dass die Athletinnen die Fragen nur für ein Kind (dem zuletzt entbundenen) vollständig ausfüllen sollten. Die weiteren früheren Schwangerschaften wurden in einem separaten Teil mit nur drei Fragen zusammengefasst. Die Datenerhebung für diese Querschnittsstudie erfolgte mit Hilfe eines quantitativen und eines qualitativen Ansatzes. Der optimierte Fragebogen wurde auf Unipark.de für potenzielle Probandinnen freigegeben. Es wurden einzelne Athletinnen, Trainerinnen, Sportwissenschaftlerinnen und alle registrierten nationalen Sportverbände (N = 86) angeschrieben, deren Kontakte von Swiss Olympic zur Verfügung gestellt wurden. Die Empfänger wurden gebeten, den Fragebogen möglichst breit zu streuen, damit auch internationale Athletinnen erreicht werden konnten. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit pro Leistungssportlerin betrug 43 Minuten. Unklare Antworten oder offene Fragen wurden zu einem späteren Zeitpunkt in einem Telefoninterview mündlich geklärt. Das Telefoninterview diente dazu, um die Antworten zu präzisieren oder Nachfragen zu stellen, wenn der Fragebogen nicht vollständig ausgefüllt wurde. Sofern die Telefonnummer von den Athletinnen im Fragebogen angegeben wurde. Die Angabe der Telefonnummer war freiwillig, da die Athletinnen ihre Anonymität gewahrt sehen sollten. Den Athletinnen wurde im Vorfeld klar aufgezeigt, dass ihre Antworten vertraulich und anonym behandelt werden würden. Es wurde auch betont, dass ihre Antworten für junge Athletinnen von grossem Interesse und Nutzen sein würden.

### **2.3 Instrumente**

Der Fragebogen der vorliegenden Studie umfasste fünf Teile mit offenen und Multiple-Choice Fragen sowie Fragen mit Dropdown-Antwortmöglichkeiten. Er beinhaltete Themen wie Training (Volumen und Intensität), Wettkämpfe, Leistungsniveau, Anthropologie, Begleitung/Unterstützung, verpasste Chancen, häufige Komplikationen, Verletzungen, Mobbing und praktische Erfahrungen. Das erhobene Training wurde in Ausdauertraining, Krafttraining, Schnelligkeitstraining, Sprungtraining, Gleichgewichtstraining, Beckenbodentraining und weitere unterteilt.

## **Tabelle 1**

*Die fünf Teile des Fragebogens mit der entsprechenden Anzahl an Fragen*

Teil des Fragebogens	Anzahl Fragen
Allgemeine Fragen	11 Fragen
Vor der Schwangerschaft (12 Monate)	5 Fragen
Während der Schwangerschaft (erstes bis drittes Trimester)	36 Fragen
Nach der Entbindung (0-3, 3-6, 6-9 Monate nach der Entbindung)	33 Fragen
Weitere Schwangerschaften / Entbindungen (bei mehr als einem Kind)	3 Fragen

Wobei das Ausdauertraining noch einmal in tiefe (LIT [min / Woche]), mittlere (MIT [min / Woche]) und hohe Intensität (HIT [Einheiten / Woche]) unterteilt wurde. Das Krafttraining wurde in folgende Kategorien gegliedert: 1. Kraftausdauer, 2. Hypertrophie, 3. Intramuskuläre Koordination (IK), Schnellkraft, Maximalkraft, Explosivkraft und Startkraft und 4. Rumpfkraft. Alle anderen Trainingsarten wurden in [Einheiten / Woche] erhoben. Die Zeitmessung wurde in 12 Monate vor, während [erstes bis drittes Trimester] und nach [0-3 Monate, 3-6 Monate, 6-9 Monate] der Schwangerschaft unterteilt. Potenzielle Probandinnen sowie bekannten Trainerinnen, Sportwissenschaftlerinnen und Sportverbände wurden online direkt per E-Mail, WhatsApp oder über soziale Medien kontaktiert. Der retrospektive Selbstauskunftsfragebogen (88 Fragen) wurde online ausgefüllt (Unipark.de, QuestBack GmbH, Köln, Deutschland). Das Telefoninterview wurde online über Teams (Microsoft Teams, Microsoft Corporation, Redmond, USA) geführt.

### **2.4 Datenauswertung**

Alle Daten und Variablen wurden als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung oder Prozentangaben zusammengefasst (sofern nicht anders angegeben), und die Signifikanz wurde auf ein Alpha von 0.05 festgelegt. Die Datenauswertung erfolgte direkt auf der Unipark-Plattform und wurde als .csv-Export in Excel (Microsoft Excel, Microsoft Corporation, Redmond, USA) weiterverarbeitet. Statistische Tests wurden mit jamovi 2.2 (The jamovi project (2022). Jamovi [Computer Software], Retrieved from <https://www.jamovi.org>, Sydney, Australien) ausgewertet.

#### ***2.4.1 Die quantitative Datenauswertung***

Die Stichprobe wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test auf die Normalverteilung überprüft. Die Daten mit den Unterschieden zwischen dem Training vor, während (erstes, zweites und drittes Trimester) und nach der Schwangerschaft (Monat 0 - 3, 3 - 6, 6 – 9) waren nicht normalverteilt. Weshalb sie mittels ANOVA mit Messwiederholung nach Friedman gefolgt von einem Paarweisen Vergleich nach Durbin-Conover analysiert wurden.

#### ***2.4.2 Die qualitative Datenauswertung***

Die qualitative Datenauswertung der Fragebögen wurde mittels induktiver Kategorienbildung nach Mayring (2010) bearbeitet. Dabei wurde ein rekurrenter Prozess zur Kategorienbildung nach den Grundprinzipien von Mayring (2010) bearbeitet und nach den Empfehlungen von Kuckartz (2014) und Diekmann (2007) kategorisiert. Einzelne Ergebnisse wurden deskriptiv mit Diagrammen aufbereitet.

### 3 Resultate

Insgesamt 174 Teilnehmerinnen begannen die Umfrage (von Januar bis Februar 2023), von denen 11 Teilnehmerinnen (6 %) den Fragebogen beendeten und in die endgültige Analyse einbezogen wurden. Von den Teilnehmerinnen, die die Umfrage begonnen, aber nicht abgeschlossen hatten, beantworteten die meisten (83 %) keine Fragen und brachen die Umfrage bereits auf der Einleitungsseite ab. Die übrigen Teilnehmerinnen brachen die Umfrage bei den allgemeinen Fragen oder bei den Fragen vor der Schwangerschaft ab.

Von den integrierten Athletinnen stammen 82 % aus der Schweiz. Die übrigen integrierten Athletinnen haben ihren Ursprung entweder aus Norwegen oder aus Deutschland. Sie vertreten die Sportarten Orientierungslauf, Triathlon, Unihockey, Skialpinismus, Ju-Jitsu, Bob, Telemark, Skilanglauf und Biathlon. Von den 11 Athletinnen gewann Eine Silber bei den Olympischen Spielen, Fünf sind Weltmeisterinnen und Zwei gewannen Bronze bei Weltmeisterschaften. Zusammen vertraten sie zu ihren Spitzenzeiten in der Weltrangliste die Nummer  $12 \pm 16$  und ihr durchschnittliches jährliches Trainingsvolumen vor der Schwangerschaft betrug  $780 \pm 286$  Stunden.

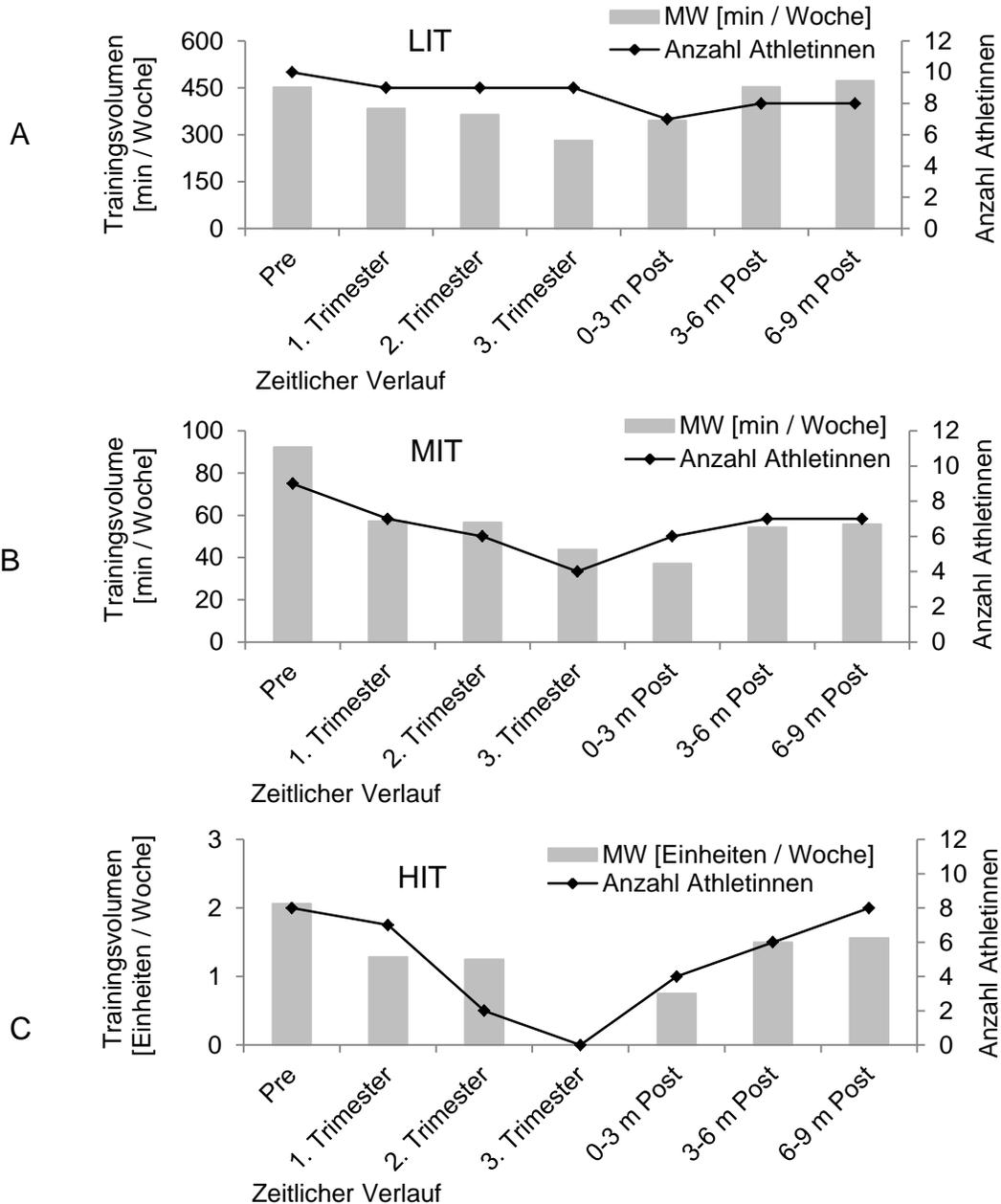
Acht der Athletinnen waren zweimal schwanger und drei Athletinnen nur einmal. Sechs Athletinnen brachten ein Kind zur Welt, vier Athletinnen haben zwei Kinder entbunden und eine Athletin hat drei Kinder entbunden. 59 % dieser Kinder wurden in den letzten sechs Jahren geboren. Der Rest kam zwischen 2016 und 2008 auf die Welt. Die Athletinnen nahmen während der Schwangerschaft im Durchschnitt  $11 \pm 4$  kg zu und entbanden in der Woche  $40 \pm 1$ .

#### 3.1 Trainingsunterschiede vor, während und nach der Schwangerschaft

Abbildung 2 zeigt die Trainingseigenschaften des Ausdauertrainings bei (A) tiefer, (B) mittlerer und (C) hoher Intensität. 10 der Athletinnen trainierten ein Jahr vor der Schwangerschaft im Durchschnitt  $452 \pm 300$  Minuten pro Woche im LIT-Bereich. Diese wöchentlichen Minuten unterschieden sich nicht zum ersten Trimester ( $p=0.784$ ), weder zum zweiten Trimester ( $p=0.175$ ) oder zu drei bis sechs Monate nach der Entbindung ( $p=0.584$ ) und dementsprechend sechs bis neun Monate nach der Entbindung ( $p=0.239$ ). Das dritte Trimester ( $p<.001$ ) und null bis drei Monate nach der Entbindung ( $p=0.002$ ) sind die einzigen Zeiträume, in denen die Athletinnen im Durchschnitt signifikant weniger im LIT-Bereich trainiert haben als zu Beginn des Trainings vor der Schwangerschaft.

## Abbildung 2

Trainingsseigenschaften Ausdauertraining vor, während und nach der Schwangerschaft



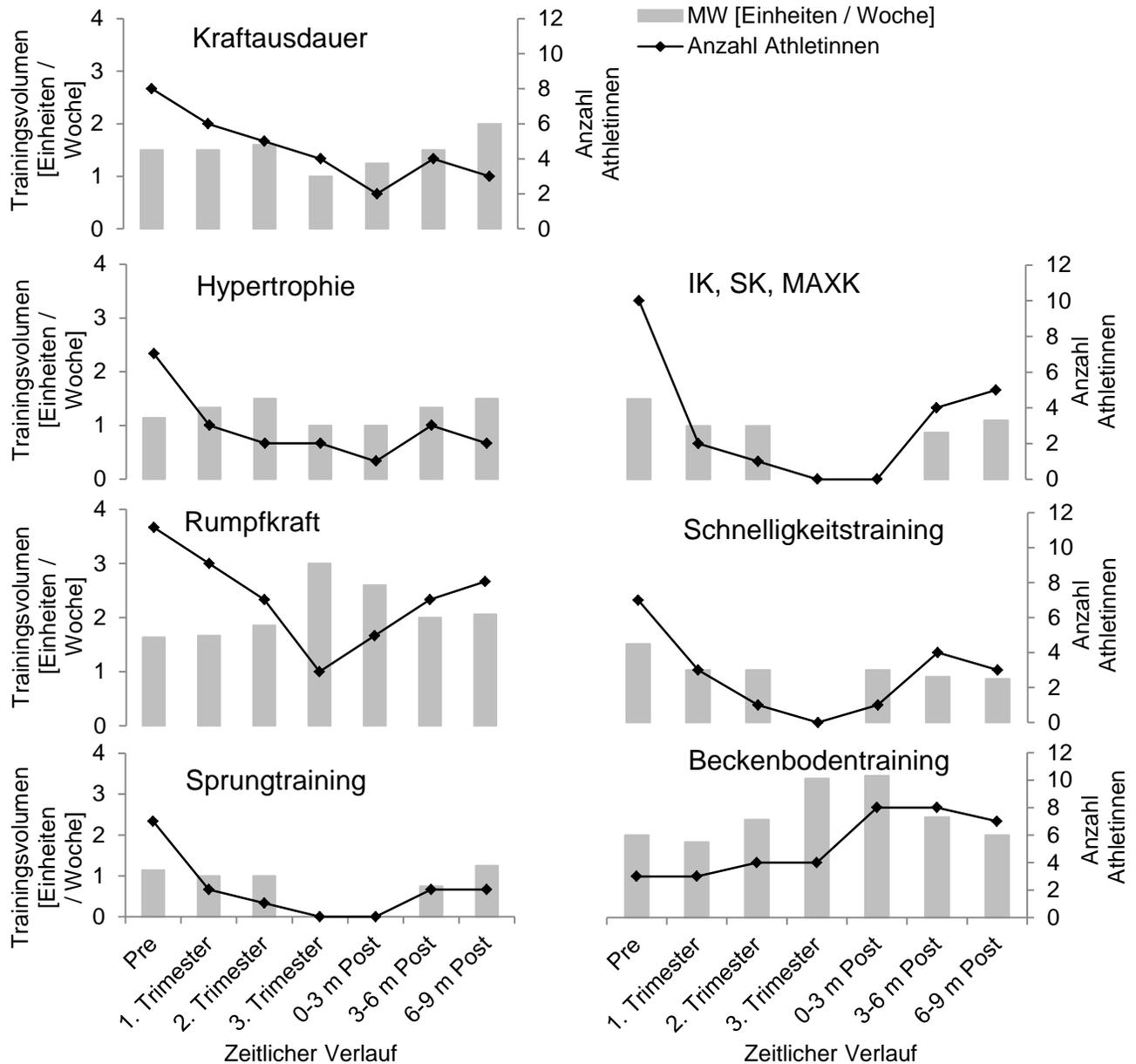
*Anmerkung:* MW = Mittelwert; min = Minuten; Anzahl Athletinnen = Einheit pro Zeitperiode entsprechend trainiert; Pre = 12 Monate vor der Schwangerschaft; m = Monate; Post = nach der Schwangerschaft; LIT = Low Intensity Training (< 60 % - 82 % HFmax); MIT = Medium Intensity Training (82 % - 87 % HFmax); HIT = High Intensity Training (> 87 % HFmax).

Dementsprechend unterscheidet sich das erste Trimester nur vom dritten Trimester ( $p=0.001$ ) und wiederum von der Zeit kurz nach der Entbindung ( $p=0.003$ ). Im zweiten Trimester haben die Athletinnen in der tiefen Intensität signifikant mehr trainiert im Vergleich zum dritten Trimester ( $p=0.022$ ) und signifikant weniger trainiert als sechs bis neun Monate nach der Entbindung ( $p=0.014$ ). Im 3. Trimester und kurz nach der Entbindung trainierten die Athletinnen am wenigsten. Beide Perioden wiesen klar weniger Training im Bereich der tiefen Intensität im Vergleich zu drei bis sechs und sechs bis neun Monate nach der Entbindung ( $p<.001$ ) auf. Die wiederaufgenommenen  $453 \pm 283$  wöchentlichen Trainingsminuten zwischen dem dritten und sechsten Monat nach der Entbindung zeigten keinen Unterschied von den absolvierten Trainingsminuten im LIT-Bereich sechs bis neun Monate nach der Entbindung ( $p=0.523$ ). Abbildung 2 zeigt auch, dass diese 10 Athletinnen bis kurz vor der Entbindung konstant trainierten. Unmittelbar nach der Entbindung nahmen nur sieben Athletinnen das Training in tiefer Intensität wieder auf. Neun der Athletinnen trainierten ein Jahr vor der Schwangerschaft im Durchschnitt  $92 \pm 32$  Minuten pro Woche im MIT-Bereich. Diese wöchentlichen Minuten unterschieden sich nicht vom ersten Trimester ( $p=0.079$ ) und auch nicht vom zweiten Trimester ( $p=0.079$ ). In allen anderen Zeiträumen wurden signifikant mehr wöchentliche Trainingsminuten im MIT-Bereich vor der Schwangerschaft absolviert: drittes Trimester ( $p=0.006$ ), null bis drei ( $p=0.002$ ), drei bis sechs ( $p=0.029$ ) und sechs bis neun Monate nach der Entbindung ( $p=0.006$ ). Alle weiteren Vergleiche zwischen den Zeiträumen unterscheiden sich nicht voneinander (statistische Auswertung im Anhang 2). Abbildung 2 zeigt auch, dass die Anzahl Athletinnen, die ein MIT – Training absolvierten, gegen Ende der Schwangerschaft abnahm und nach der Schwangerschaft wieder anstieg. Im dritten Trimester hatten nur noch vier Athletinnen MIT – Trainings absolviert. Vor der Schwangerschaft führten acht Athletinnen durchschnittlich zwei HIT – Einheiten pro Woche durch. Die Anzahl der HITs sowie die Anzahl der Athletinnen, die diese durchführten, nahmen mit Näherrücken der Entbindung ab. Im dritten Trimester führte keine Athletin mehr eine Einheit über 87 % HFmax durch. Innerhalb der ersten drei Monate nach der Entbindung nahmen vier Athletinnen (36 % aller Athletinnen) das Training im hochintensiven Bereich wieder auf.

In Abbildung 3 sind die Trainingseigenschaften des Krafttrainings, Schnelligkeitstrainings, Sprungtrainings und Beckenbodentrainings einzeln abgebildet. Intramuskuläre Koordination, Schnellkraft, Maximalkraft, Explosivkraft, Startkraft, Schnelligkeit und Sprungkraft wurde im letzten Trimester ebenfalls nicht trainiert.

### Abbildung 3

Trainingseigenschaften Krafttraining, Schnelligkeitstraining, Sprungtraining und Beckenbodentraining vor, während und nach der Schwangerschaft



Anmerkung: MW = Mittelwert; Anzahl Athletinnen = Einheit pro Zeitperiode entsprechend trainiert; Pre = 12 Monate vor der Schwangerschaft; m = Monat; Post = nach der Schwangerschaft; IK = Intramuskuläre Koordination, SK und MAXK = Schnellkraft und Maximalkraft, wobei Explosivkraft und Startkraft ebenfalls miteinbezogen werden.

Alle anderen Trainingsarten wurden bis zur Entbindung durchgeführt. Die einzigen Trainingsarten, die im dritten Trimester ihren Höhepunkt erreichten, waren das Rumpfkraft- und das Beckenbodentraining. Das Rumpfkrafttraining wurde von drei Athletinnen mit  $3.0 \pm 2.7$  wöchentlichen Einheiten durchgeführt. Das Beckenbodentraining wurde vor der Schwangerschaft von drei Athletinnen mit  $2 \pm 1$  wöchentlichen Einheiten durchgeführt. Im dritten Trimester führten vier Athletinnen  $3.4 \pm 1.5$  wöchentliche Einheiten durch und in den ersten drei Monaten nach der Entbindung trainierten acht Athletinnen (73 % aller Athletinnen) ebenfalls  $3.4 \pm 1.7$  Mal pro Woche ihren Beckenboden.

Das Gleichgewichtstraining wurde von fünf Athletinnen vor der Schwangerschaft und von zwei Athletinnen danach durchgeführt. Sechs bis neun Monate nach der Entbindung führte nur noch eine Athletin Gleichgewichtstraining aus. Die durchschnittlichen Einheiten pro Woche betragen vor der Schwangerschaft  $1.4 \pm 0.9$ , während der Schwangerschaft 1.7 und nach der Schwangerschaft 1.3. Weitere Trainingseinheiten wurden ausschliesslich von der Unihockeyspielerin mit der Mannschaft absolviert. Diese waren vor und während den ersten sechs Monaten in der Schwangerschaft 10 wöchentliche Einheiten. Im letzten Trimester hatte sie das Mannschaftstraining um die Hälfte reduziert.

Da die Trainingseinheiten der übrigen Trainingsarten zu gering ausfielen, um statistische Tests durchzuführen, wurden alle Trainingsarten zusammengenommen. Vor der Schwangerschaft wurden durchschnittlich  $10 \pm 5$  wöchentliche Trainingseinheiten absolviert. Während der Schwangerschaft wurden im ersten Trimester  $6 \pm 5$  Einheiten pro Woche absolviert, im zweiten Trimester  $5 \pm 5$  Einheiten und im dritten Trimester  $3 \pm 3$  Einheiten. Null bis drei Monate nach der Entbindung wurden durchschnittlich  $5 \pm 4$  Einheiten absolviert, und drei bis sechs und sechs bis neun Monate nach der Entbindung wurden  $6 \pm 4$  Wocheneinheiten absolviert. Diese absolvierten Trainingseinheiten vor der Schwangerschaft fielen signifikant höher aus als die Trainingseinheiten während der Schwangerschaft und bis zu drei Monate nach der Schwangerschaft (alle  $p < .001$ ). Zwischen drei bis sechs Monaten ( $p = 0.105$ ) und sechs bis neun Monaten nach der Schwangerschaft ( $p = 0.071$ ) wurde dieselbe Anzahl an wöchentlichen Trainingseinheiten wie vor der Schwangerschaft wieder aufgenommen. Die im ersten Trimester durchgeführten wöchentlichen Trainingseinheiten konnten bis neun Monate nach der Entbindung fortgesetzt werden (statistische Auswertung im Anhang 2). Die wöchentlichen Trainingseinheiten im zweiten Trimester unterschieden sich nur signifikant vom Zeitraum drei bis sechs Monate nach der Entbindung

( $p=0.019$ ) und sechs bis neun Monate nach der Entbindung ( $p=0.030$ ). Im dritten Trimester wurden signifikant weniger wöchentliche Trainingseinheiten durchgeführt als drei bis sechs ( $p=0.006$ ) und sechs bis neun Monate nach der Entbindung ( $p=0.010$ ). Die Perioden nach der Entbindung unterschieden sich nicht signifikant voneinander.

### **3.2 Besonders geeignete Trainingsprinzipien während der Schwangerschaft**

10 Athletinnen (91 %) antworteten auf die offene Frage, dass das Trainingsprinzip, auf das Körpergefühl zu hören und weniger einem Trainingsplan zu folgen, während der Schwangerschaft besonders geeignet war. Sie schrieben, dass man Tag für Tag nehmen müsse und dass sich das Körpergefühl spontan ändern konnte. Oder dass das Gefühl sehr trügerisch wirkte: Man habe sich zum Beispiel vor einem Training grossartig gefühlt und während des Trainings gemerkt, dass es nicht so lief, wie man es sich vorgestellt hatte. Entsprechend wurde das Training spontan angepasst.

Neun Athletinnen (82 %) nannten als hilfreiches Trainingsprinzip, während der Schwangerschaften auf hochintensive Einheiten zu verzichten. Die Athletinnen wollten weder für sich, noch für den Fötus ein Risiko eingehen. Neun Athletinnen passten ihr Training so an, dass weder sie noch das Baby einem Risiko ausgesetzt waren. Sie verfolgten folgende Strategien: Trainingsreduktion, Belastungsreduktion, alternative Sportarten, angepasster Trainingsplan, spontane Trainingsvariation je nach Körpergefühl, erhöhte Achtsamkeit vor und während dem Training. Sie absolvierten lange und langsame Ausdauertrainingseinheiten oder moderate Trainingseinheiten in ihrer eigenen Sportart. Ihre Intensität nahm stark ab. Ab dem vierten Monat wurden keine Meisterschaften mehr ausgetragen. Gegen Ende der Schwangerschaft war es wichtig, nicht zu hohe Belastungen durchzuführen und das Trainingsvolumen zu minimieren. Sie verzichteten auf Zweikämpfe und Kontaktsportarten. Die Athletinnen verzichteten auf Bewegungen, die Schmerzen, Druck oder Zug verursachten. Sie achteten darauf, dass sie mehr bergauf statt bergab trainierten. Um das Risiko auf einen Sturz zu minimieren.

Für drei Athletinnen (27 %) war es wichtig, dass die Leistung während der Schwangerschaft nicht mehr im Vordergrund stand. Sechs Athletinnen (55 %) passten ihr Training auf eine schonende Weise an. Sie suchten nach alternativen Sportarten, die weniger belastend sind als Laufen oder Springen. Zum Beispiel Schwimmen oder Indoorcycling (Heimtrainer).

Für eine Athletin war ausgedehntes Joggen während der Schwangerschaft geeignet. Für eine andere Athletin waren Beckenbodenübungen während der Schwangerschaft von grosser Bedeutung. Zwei Athletinnen gaben an, dass eine möglichst breite Auswahl an Sportarten, viel Abwechslung in der Bewegungsform während der Schwangerschaft wichtig sei. Schlaf bzw. eine gute Erholung war für eine Athletin das wichtigste Trainingsprinzip während der Schwangerschaft. Für eine andere musste das Bauchmuskeltraining reduziert werden. Eine gab an, dass es wichtig sei, bis zum Geburtstermin dranzubleiben. Denn das erhöhe die Chance auf eine leichtere Geburt und eine schnellere Erholung von der Entbindung. Wichtig scheint auch zu sein, keine Angst vor Sport und der damit verbundenen Belastung zu haben, solange man keine Beschwerden zeigt. Die Athletinnen sagten auch, dass die Zeit während der Schwangerschaft voll genutzt werden sollte. Zum Beispiel, um andere Reize zu setzen. Sie würden bei einer nächsten Schwangerschaft besser mit dem Trainer zusammenarbeiten und versuchen, vermehrt Experten einzubeziehen. Zum Beispiel im Bereich der Planung des Krafttrainings. Wichtig scheint auch zu sein, die Trainingsgeräte an den veränderten Körper anpassen zu können und Zugang zu geeigneten Trainingsgeräten zu haben. Sechs Athletinnen (55%) würden bei einer nächsten Schwangerschaft genau gleich trainieren!

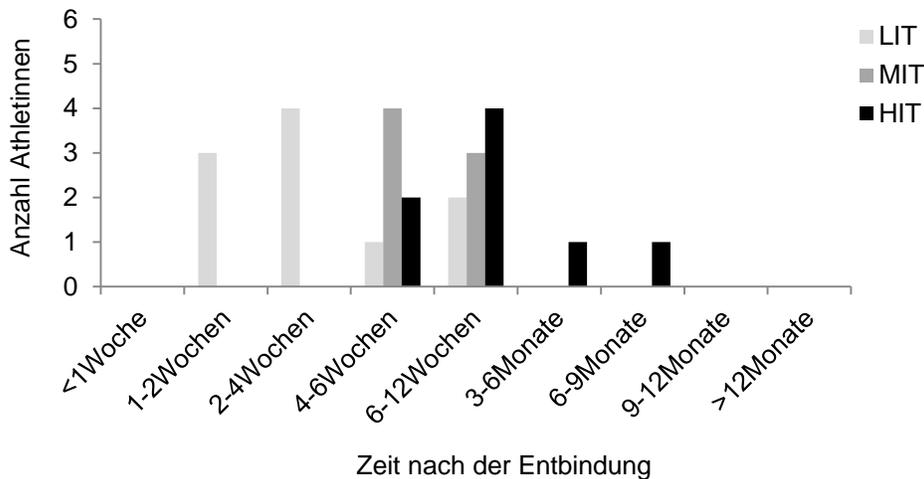
### **3.3 Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität im Zeitverlauf nach der Entbindung**

10 Athletinnen hatten eine vaginale Entbindung und eine Athletin einen Kaiserschnitt. Von den 10 Athletinnen, die spontan entbinden konnten, hatten drei anschliessend Komplikationen wie Dammschnitt /-riss, Rektusdiastase oder Belastungsinkontinenz, die sie am regelmässigen Training hinderten. Die Abbildungen 4, 5 und 6 zeigen, wann die Athletinnen nach der Entbindung das Training in den einzelnen Trainingsarten wieder aufnahmen. Es wurden nur die Athletinnen berücksichtigt, die vaginal entbunden hatten, da sich der Trainingsbeginn nach einem Kaiserschnitt erheblich verzögert. Drei bis sechs Monate nach der Entbindung hatte eine Athletin eine Sportverletzung, die sie ebenfalls am regelmässigen Leistungstrainieren hinderte.

Abbildung 4 zeigt den zeitlichen Verlauf der Wiederaufnahme des Ausdauertrainings. Sieben Athletinnen (70 %) hatten das Ausdauertraining in tiefer Intensität nach einem Monat wieder aufgenommen. Zwei Athletinnen (20 %) hatten das hochintensive Training nach sechs Wochen wieder aufgenommen und vier weitere Athletinnen in den nächsten zwei Wochen.

### Abbildung 4

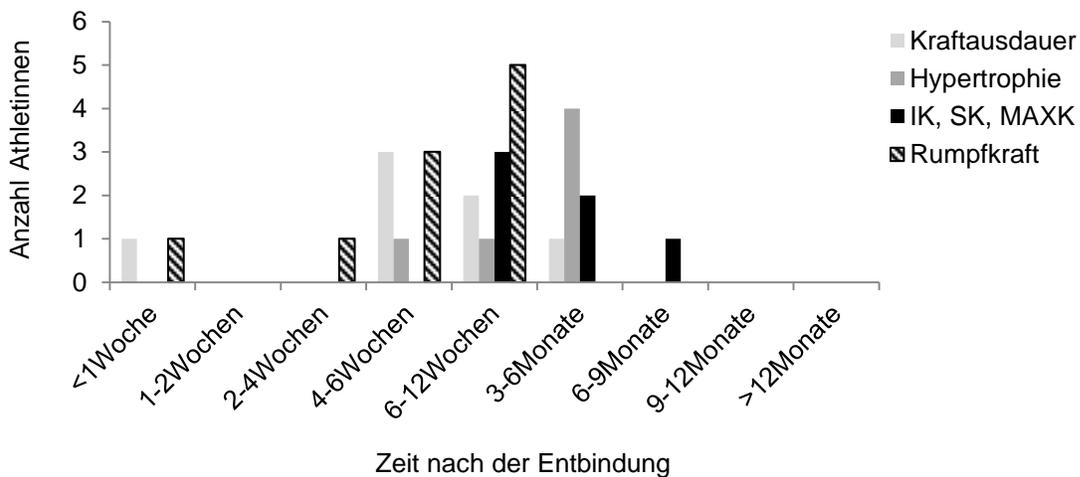
Zeitlicher Verlauf der Wiederaufnahme des Ausdauertrainings nach einer Entbindung



Anmerkung: LIT = Low Intensity Training (< 60 % - 82 % HFmax); MIT = Medium Intensity Training (82 % - 87 % HFmax); HIT = High Intensity Training (> 87 % HFmax).

### Abbildung 5

Zeitlicher Verlauf der Wiederaufnahme des Krafttrainings nach der Entbindung



Anmerkung: IK = Intramuskuläre Koordination; SK und MAXK = Schnellkraft und Maximalkraft, wobei Explosivkraft und Startkraft ebenfalls miteinbezogen werden.

## Abbildung 6

Zeitlicher Verlauf der Wiederaufnahme des übrigen Trainings nach der Entbindung

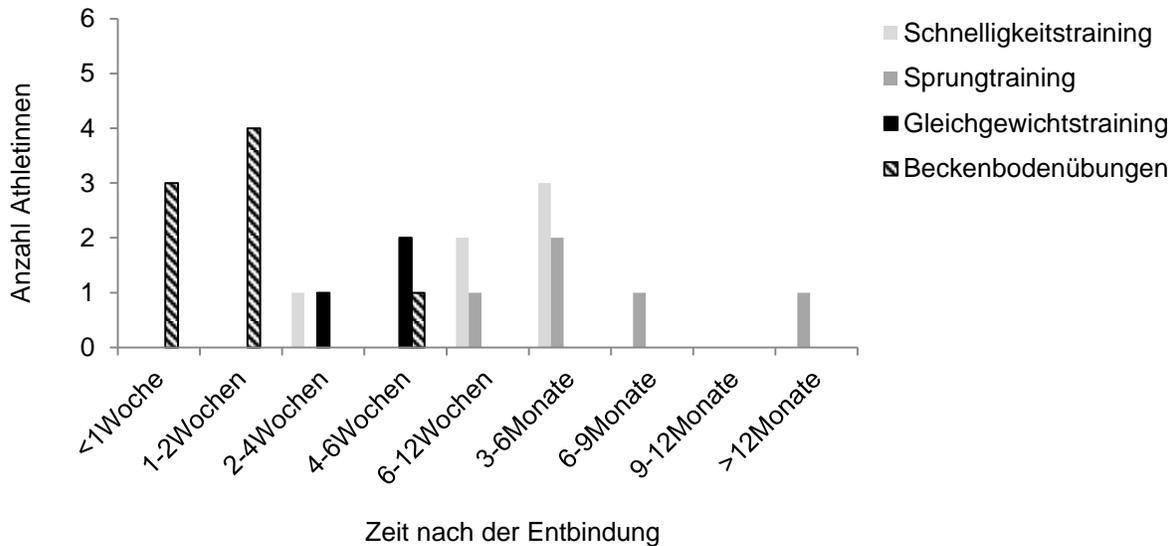


Abbildung 5 zeigt den zeitlichen Verlauf der Wiederaufnahme des Krafttrainings. Innerhalb von sieben Tagen nach der Entbindung hatte die erste Athletin eine Trainingseinheit in Kraftausdauer, sowie der Rumpfkraft absolviert. Nach drei Monaten hatten alle Athletinnen das Training für die Rumpfkraft wieder aufgenommen. Abbildung 6 zeigt den zeitlichen Verlauf der Wiederaufnahme für die anderen untersuchten Trainingseinheiten. Innerhalb der ersten zwei Wochen nach der Entbindung hatten sieben Athletinnen (70 %) mit Beckenbodentraining begonnen.

## **4 Diskussion**

Die vorliegende Studie wurde durchgeführt, um die Praxis- und Trainingserfahrungen von Leistungssportlerinnen während und nach der Schwangerschaft zu analysieren. Die Erfahrungen aktiver und ehemaliger Leistungssportlerinnen in Bezug auf das Trainings- und Wettkampferhalten vor, während und nach der Schwangerschaft wurde quantitativ und qualitativ ausgewertet.

### **4.1 Trainingsunterschiede vor, während und nach der Schwangerschaft**

Der weltweit empfohlene Richtwert für schwangere Frauen von 150 Minuten körperlicher Aktivität pro Woche wurde in der vorliegenden Studie ohne grössere Komplikationen deutlich überschritten. Eine Athletin verletzte sich während der Schwangerschaft und musste im fünften Schwangerschaftsmonat mit dem Laufen aufhören. Eine andere Athletin erlitt in der 32. Schwangerschaftswoche nach 15 Kilometern joggen eine Blutung. Danach hatte sie ihr Training stark reduziert. Es wurde festgestellt, dass der Umfang des Trainings in tiefer Intensität, das ein Jahr vor der Schwangerschaft trainierte wurde, nicht von dem im ersten und zweiten Trimester unterschied. Dass ein Training in tiefer Intensität während der Schwangerschaft für Mutter und Kind sicher ist, wurde bereits von Hellenes et al. (2015) und Di Mascio et al. (2016) bestätigt. Drei Monate nach der Entbindung hatten die Athletinnen bereits wieder denselben Umfang an Training in tiefer Intensität wie vor der Schwangerschaft aufgenommen.

Im dritten Trimester und kurz nach der Entbindung trainierten die Athletinnen am wenigsten. In beiden Zeiträumen wiesen sie klar weniger Trainingsumfang in der tiefen Intensität auf. Dieser Befund deckt sich mit den Ergebnissen von Bouchard et al. (1994): Die meisten Leistungssportlerinnen reduzierten ihr Trainingsvolumen während der Schwangerschaft freiwillig. Wenn eine Athletin jedoch im dritten Trimester lief, wurde die Intensität im Allgemeinen reduziert. Die Tatsache, dass die Athletinnen im dritten Trimester weniger trainierten, steht jedoch im Widerspruch zu dem kürzlich untersuchten Ergebnis von Darroch et al. (2022). Sie veröffentlichten eine Studie mit Mittel- und Langstreckenläuferinnen und zeigten, dass die Anzahl der Trainingseinheiten in tiefer Intensität über die ganze Schwangerschaft konstant blieb. Das durchschnittliche Trainingstempo nahm jedoch stetig ab. Dies wiederum stützte die vorliegenden Ergebnisse. Tatsache ist, dass sie nicht genau dasselbe untersucht haben, die vorliegende Untersuchung erhob die wöchentlichen Trainingsminuten und Darroch untersuchten die Trainingseinheiten.

Auch das Trainingsvolumen im mittleren Intensitätsbereich, das ein Jahr vor der Schwangerschaft trainierte wurde, unterschied sich nicht von dem im ersten und zweiten Trimester. Allerdings erreichten die Athletinnen nach der Entbindung nie mehr das gleiche Trainingsvolumen im mittleren Intensitätsbereich. Dies könnte mit der Effizienz erklärt werden. Dass die Trainingseinheiten im mittleren Bereich mehr Zeit in Anspruch nehmen als die Trainingseinheiten im hohen Intensitätsbereich. Und wenn man diese beiden Trainings vergleicht, ist das Training im maximalen Bereich doch effektiver.

Die Anzahl an Athletinnen, die in der tiefen Intensität während der Schwangerschaft trainierten, blieb bis zur Entbindung konstant. Die Anzahl an Athletinnen, die in der mittleren Intensität trainierten, nahm hingegen ab. Vor der Schwangerschaft trainierten neun Athletinnen im mittleren Intensitätsbereich, kurz vor der Entbindung nur noch vier. Noch extremer ist diese Tatsache im hochintensiven Bereich: Vor der Schwangerschaft trainierten noch acht Athletinnen im hochintensiven Bereich, im zweiten Trimester waren es nur noch zwei und im dritten Trimester keine mehr. Diese Tatsache könnte damit zusammenhängen, dass die Athletinnen bereits wussten, dass ein intensives Training, das 90 % der maximalen mütterlichen Herzfrequenz oder mehr entspricht, zu einer Hypoxie für den Fötus führen kann und daher nicht empfohlen wird (Bø et al., 2016; Salvesen et al., 2012). Innerhalb der ersten drei Monate nach der Entbindung nahm ein Drittel der Athletinnen das hochintensive Training wieder auf.

Die einzigen Trainingsarten, die im dritten Trimester ihren Höhepunkt erreichten, waren das Rumpfkraft- und Beckenbodentraining. Es konnte nicht erklärt werden, warum die Athletinnen kurz vor der Entbindung ihre Rumpfmuskulatur und ihren Beckenboden stärkten. Dieses Ergebnis stand auch in keinem Zusammenhang mit einer früheren Studie.

In den Bereichen Kraft-, Gleichgewichts-, Schnelligkeits- und Sprungtraining wurde während der Schwangerschaft weniger trainiert als ein Jahr vor der Schwangerschaft und bis zu drei Monate nach der Entbindung. Dieses Ergebnis deckt sich auch mit früheren Erfahrungen: Denn wie Hartmann & Bung (1999) oder Palatini et al. (1989) publizierten, kann das Valsalva-Manöver einen raschen Anstieg des Blutdrucks und des intraabdominalen Drucks auslösen und damit die Durchblutung des Fötus vorübergehend beeinträchtigen. Andererseits lässt sich das reduzierte Kraft-, Schnelligkeits- und Sprungtraining auch durch die Komplikationen erklären, die das Training während der Schwangerschaft einschränken, wie Gewichtszunahme, Übelkeit, Krämpfe oder Müdigkeit. Drei der 11 Athletinnen gaben an, dass solche Symptome ihr Training während

der Schwangerschaft beeinträchtigt haben. Wir gehen davon aus, dass leichtes bis mässiges Krafttraining, das nachweislich keine Auswirkungen auf die Gesundheit während der Schwangerschaft hat, für eine Leistungssportlerin nicht sehr interessant ist. Ab dem vierten Monat nach der Entbindung konnte dasselbe wöchentliche Volumen im Bereich Kraft-, Gleichgewichts-, Schnelligkeits- und Sprungtraining wie vor der Schwangerschaft wieder aufgenommen werden.

Die Athletinnen wiesen allgemein grosse Unterschiede in Bezug auf den wöchentlichen Trainingsumfang auf. Dies könnte damit zusammenhängen, dass verschiedene Sportarten verglichen wurden. Das heisst eine Skilangläuferin, die laut Tønnessen et al. (2014) 760 Stunden jährliches Ausdauertraining absolvierte. Mit einer Bobfahrerin, bei der Kraft- und Schnelligkeitstraining die Basis für den Erfolg sind und kaum Grundlagenausdauer oder Training im mittleren, sprich im hochintensiven Bereich trainieren.

#### **4.2 Besonders geeignete Trainingsprinzipien während der Schwangerschaft**

Als besonders geeignete Trainingsprinzipien während der Schwangerschaft wurden in einer Mehrstimmigkeit folgende drei Prinzipien zusammengefasst: 1. Hören Sie während der Schwangerschaft mehr auf Ihr Körpergefühl, statt einem Trainingsplan zu folgen. 2. Verzichten Sie während Ihrer Schwangerschaft auf hochintensive Trainingseinheiten. 3. Gehen Sie keine Risiken für sich und den Fötus ein. Passen Sie Ihr Training entsprechend an.

Das erste Trainingsprinzip deckte sich mit einer Feststellung von Bø et al. (2018): „Generell sollte eine schwangere Leistungssportlerin besonders aufmerksam sein. Einerseits auf die Zeichen des eigenen Körpers hören (Belastung sollte kein Unwohlsein auslösen) und andererseits besonders auf das fetale Wachstum im zweiten und dritten Trimester achten.“ Das zweite Trainingsprinzip stand im Einklang mit Salvesen et al. (2012) und Bø et al. (2016), wonach ein intensives Training, welches gleich oder über 90 % der maximalen mütterlichen Herzfrequenz liegt, zu einer Hypoxie für den Fötus führen konnte und daher nicht empfohlen wird. Das dritte Trainingsprinzip deckte sich teilweise mit den Studien von Aitokallio-Tallberg und Halmesmaki (1997), oder Vladutiu et al. (2013) zu Traumata. Sie waren überzeugt, dass ein Trauma eine Plazentaablösung und in der Folge eine akute oder chronische fetale Hypoxie oder den Tod des Fötus verursachen konnte. Daher sollten Risikosportarten während der Schwangerschaft generell vermieden werden. Wobei unsere Athletinnen eher von sanfteren Varianten sprachen wie, Belastungsreduktion, al-

ternative Sportarten, schonendere Sportarten, erhöhte Achtsamkeit, Verzicht auf Zweikämpfe, Kontaktsportarten oder Bewegungen, die Schmerzen, Druck oder Zug verursachen.

Wichtig erschienen uns auch die Informationen, dass die Zeit während der Schwangerschaft voll genutzt werden sollte. Ganz ähnlich wie bei einer Verletzung. Man ist in der Schwangerschaft eingeschränkt und kann nicht die gleichen Reize setzen wie im normalen Training. Das sollte einen aber keineswegs runterziehen oder demotivieren. Stattdessen sollte man kreativ sein und punktuell sollten andere Reize gesetzt werden. Oder ein Trainingsgerät anschaffen, das auf den veränderten Körper angepasst werden kann. Ebenfalls wurde empfohlen vermehrt Experten hinzuzuziehen. Die befragten Athletinnen hatten von ihren Gynäkologinnen, Sportmedizinerinnen, Physiotherapeutinnen, anderen Athletinnen die schwanger waren und von anderen Athletinnen die nicht schwanger waren zufriedenstellende bis sehr zufriedenstellende Ratschläge erhalten. Es sollte auch eine enge Zusammenarbeit mit den verschiedenen Spezialistinnen stattfinden, da jede Schwangerschaft sehr individuell ist. Nichtsdestotrotz würden mehr als 50 % der befragten Athletinnen bei einer nächsten Schwangerschaft wieder genauso trainieren!

#### **4.3 Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität im Zeitverlauf nach der Entbindung**

Die Auswertung des zeitlichen Verlaufs der Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität zeigte eindrucksvoll, wie schnell das Training in den verschiedenen Bereichen nach der Entbindung wieder aufgenommen werden konnte. Allerdings traten bei drei der Athletinnen während der Entbindung Komplikationen auf, die die Wiederaufnahme des Trainings verzögerten.

Die Mehrheit der Athletinnen hatte das Ausdauertraining in tiefer Intensität nach einem Monat wieder aufgenommen. Die ersten drei taten dies sogar schon in der zweiten Woche nach der Entbindung. Spätestens nach 12 Wochen hatten alle Athletinnen das Training in tiefer Intensität wieder aufgenommen. Zwei Athletinnen hatten nach sechs Wochen wieder ein hochintensives Training aufgenommen, vier weitere in den folgenden zwei Wochen. Diese Ergebnisse standen im Einklang mit der Studie von Solli und Sandbakk (2018) über das Trainingstagebuch von Marit Bjørgen. Sie nahm in der siebten Woche nach der Entbindung die mittel- und hochintensiven Trainingseinheiten wieder auf. Der zeitliche Verlauf mit der Wiederaufnahme des Ausdauertrainings bestätigte die Ergebnisse von Bø et al. (2018): „Nach der Entbindung sollte das Ausdauertraining schrittweise wieder aufgenommen werden. Tatsächlich kann mit geringer Aktivität mit geringer Belastung bald nach der Entbindung begonnen werden.“

In den ersten sieben Tagen nach der Entbindung hatte die erste Athletin bereits mit dem Rumpfkrafttraining und dem Kraftausdauertraining begonnen. Zwischen vier und sechs Wochen nach der Entbindung hatte eine grosse Anzahl an Athletinnen das Kraftausdauertraining und das Rumpfkrafttraining wieder aufgenommen. Die erste Athletin begann in diesem Zeitraum mit Hypertrophie. Zwischen der sechsten und zwölften Woche nahmen die letzten fünf Athletinnen das Rumpfkrafttraining wieder auf und die ersten drei Athletinnen begannen mit intramuskulärer Koordination, Schnellkraft, Maximalkraft, Explosivkraft und Startkraft. Die Ergebnisse zum Krafttraining spiegelten die vorgestellten Ergebnisse von Bø et al. (2018) wider, in denen er postuliert, dass mit dem Krafttraining nach der Entbindung schrittweise begonnen werden kann, wobei der Schwerpunkt auf dem Beckenboden liegen sollte. Marit Bjørgen absolvierte ihre erste allgemeine Krafttrainingseinheit in Woche drei und ihre erste intensive Krafttrainingseinheit in Woche fünf nach der Entbindung (Solli & Sandbakk, 2018).

Innerhalb der ersten zwei Wochen starteten drei Viertel aller Athletinnen mit den Beckenbodenübungen. Die erste Athletin absolvierte ihr erstes Schnelligkeitstraining nach zwei Wochen. Das erste Sprungtraining wurde von einer Athletin nach sechs bis 12 Wochen absolviert. Dies stand im Widerspruch zu der Studie von Solli und Sandbakk (2018), die besagte, dass Marit Bjørgen ihr erstes Schnelligkeitstraining in Woche 33 wieder aufgenommen und regelmässig durchgeführt hatte. Allerdings war auch hier zu beachten, dass sie nach der Entbindung zwei Brüche im Kreuzbein erlitt und ihr Training entsprechend anpassen musste.

Alle Ergebnisse standen jedoch im Widerspruch zur Literatur. In der Literatur wurde empfohlen, dass junge Mütter in den ersten sechs Wochen nach der Entbindung nicht trainieren sollten, mit Ausnahme von Krafttraining für die Beckenbodenmuskulatur (Bø et al., 2017).

Zwei Athletinnen nahmen bereits sechs Wochen nach der Entbindung an ihrem ersten Wettkampf teil. Zwei Athletinnen hatten ihren ersten zufriedenstellenden Wettkampf nach 12 Wochen. Und ebenfalls zwei Athletinnen gaben an, dass sie nach 12 Wochen wieder ihr Leistungsniveau von vor der Schwangerschaft erreicht hatten. Eine Athletin errang nach der Entbindung erneut einen Weltmeistertitel. Alle anderen zeigten zwar wieder gute Ergebnisse, wie Silber oder Bronze bei Weltmeisterschaften oder Podiumsplätze im Weltcup, aber nie wieder das gleich hohe Niveau wie vor der Schwangerschaft. Alle Athletinnen in dieser Studie hatten ihr Kind gestillt. Eine Athletin hatte ihr Kind nur einen Monat gestillt. Je drei Athletinnen hatten ihr Kind 10 Monate und ein Jahr lang gestillt und zwei Athletinnen sogar mehr als zwei Jahre lang.

Die Athletinnen gaben auch an, dass sie nach der Entbindung mehr auf Qualität als auf Quantität trainierten, dass sie eine andere Körperwahrnehmung hatten und dass Aufwand und Ertrag in einem besseren Verhältnis standen. Herausforderungen oder Hindernisse, die im Zusammenhang mit einer Rückkehr in den Leistungssport genannt wurden, sind: Abpumpen von Milch, Stillen, Schwierigkeiten das Kind zu Hause zu lassen, höhere Kosten, kürzere Nächte, schwierigere Erholung, Flexibilität, viel organisieren und spontan ändern und störende Harninkontinenz.

#### **4.4 Stärken & Schwächen**

Eine klare Stärke dieser Arbeit war sicherlich die gute Grundlage des Fragebogens. Diese Arbeit stellte viele Anforderungen an die Teilnehmerinnen, um den Fragebogen überhaupt ausfüllen zu dürfen. Dies stellte einerseits eine Stärke dieser Arbeit dar, da die Probandinnen sehr gezielt ausgewählt wurden. Dies bedeutete, dass nur wenige Teilnehmerinnen einbezogen werden konnten, diese jedoch zugleich auch sehr erfolgreich in ihren Sportarten waren. Gleichzeitig stellte dies aber auch eine Schwäche dar, da nur 11 Athletinnen erreicht werden konnten. Obwohl 174 Athletinnen den Fragebogen geöffnet hatten. Eine weitere Schwäche dieser Arbeit war, dass das Ausfüllen des Fragebogens viel Zeit in Anspruch nahm. Dies könnte dazu geführt haben, dass der Fragebogen ungenügend ausgefüllt wurde. Ein weiterer Schwachpunkt war das breite Spektrum an Sportarten. Die Tatsache, dass Athletinnen aus Kraft-, Präzisions- und Ausdauersportarten in dieselbe Auswertung einbezogen wurden. Das Studiendesign hatte eine retrospektive Erhebungsform. Wenn die Athletinnen vor mehreren Jahren entbunden hatten, bestand die Möglichkeit, dass sie sich ohne ein sauber geführtes Trainingstagebuch nicht an die genauen Trainingsdaten erinnern konnten. Es könnte daher interessant sein, eine Studie mit derzeit schwangeren Leistungssportlerinnen durchzuführen, die eine Rückkehr in den Leistungssport vor Augen haben.

#### **4.5 Ausblick & Bedeutung für die Praxis**

Diese Untersuchung ist sicherlich ein erster Schritt in die richtige Richtung, um die Informationslücken für Athletinnen zu füllen, die in Zukunft Mutterschaft und Leistungssport verbinden möchten. Ich hoffe, dass die Infografik mit den „Best-Practice-Empfehlungen“ wie versprochen von Swiss Olympic erstellt wird. Dieser Leitfaden soll Informationen zum Training und Verhalten von Leistungssportlerinnen während und nach der Schwangerschaft liefern und sehr Athletinnen freundlich aufbereitet werden. Es fehlen jedoch immer noch evidenzbasierte Richtwerte zum

Trainingsumfang für schwangere Leistungssportlerinnen, um zu bestätigen, dass es sowohl für die Athletin als auch für den Fötus sicher ist. Es besteht ein Bedarf an mehr Wissen über das Training in der Schwangerschaft. Sowie an Daten zur Rückkehr zum Training nach einer Entbindung, um optimale mütterliche, fötale und leistungsbezogene Ergebnisse zu gewährleisten. Welche Trainingsprinzipien und -inhalte sind in der Schwangerschaft besonders geeignet? Wie intensiv und wie lange kann ich eigentlich in der Schwangerschaft trainieren? In den Sportverbänden gibt es keine Konzepte. Auch fehlt es an allgemeiner Akzeptanz und Respekt gegenüber Müttern. Insgesamt mangelt es an Aufklärung, Unterstützung und Monitoring um die Weltklasse-Athletinnen bestmöglich zu unterstützen.

## **5 Schlussfolgerung**

Diese Untersuchung lieferte Praxis- und Trainingsempfehlungen von Leistungssportlerinnen während und nach der Schwangerschaft. In der Literatur werden derzeit 150 Minuten körperliche Aktivität pro Woche während der Schwangerschaft und generell keine sportlichen Betätigungen in den ersten sechs Wochen nach der Entbindung empfohlen. Die befragten Athletinnen hingegen trainierten während der Schwangerschaft drei- bis viermal so viel und nahmen in den ersten zwei Wochen nach der Entbindung die sportliche Aktivität in verschiedenen Bereichen wieder auf und steigerten sie kontinuierlich und deutlich. Zwei Athletinnen hatten sogar während der empfohlenen Ruhezeit nach der Entbindung ihre erste hochintensive Trainingseinheit absolviert. Und das alles ohne negative Folgen für sich oder den Fötus. Aufgrund ihrer Erfahrungen empfahlen die Leistungssportlerinnen: 1. während der Schwangerschaft mehr auf das eigene Körpergefühl zu hören, anstatt einem Trainingsplan zu folgen. 2. auf hochintensive Trainingseinheiten während der Schwangerschaft zu verzichten und 3. keine Risiken für sich und den Fötus einzugehen. Die Erfahrungswerte der namhaften Athletinnen dieser Untersuchung gaben jungen werdenden Müttern einen ersten groben Richtwert über Umfang und Intensität des Trainings vor, während und nach der Schwangerschaft. Die Überwachung von Mutter und Kind sowie die damit verbundene intensivere Zusammenarbeit mit den Betreuerinnen und den verschiedenen Expertinnen sind unerlässlich. Die vorgelegten Ergebnisse können helfen, das Training während und nach der Schwangerschaft einzuordnen und besser zu vergleichen. Die vorliegende Studie schloss die Wissenslücke bezüglich Training und Schwangerschaft nicht, zeigte jedoch deren grosses Potential und Handlungsbedarf auf.

## Literatur

- Aitokallio-Tallberg, A., & Halmesmäki, E. (1997). Motor vehicle accident during the second or third trimester of pregnancy. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 76(4), 313-317.
- Arden, C. L., Glasgow, P., Schneiders, A., Witvrouw, E., Clarsen, B., Cools, A., Gojanovic, B., Griffin, S., Khan, K. M., Moksnes, H., Mutch, S. A., Phillips, N., Reurink, G., Sadler, R., Silbernagel, K. G., Thorborg, K., Wangensteen, A., Wilk, K. E., & Bizzini, M. (2016). 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *British journal of sports medicine*, 50(14), 853-864.
- Avery, N. D., Stocking, K. D., Tranmer, J. E., Davies, G. A., & Wolfe, L. A. (1999). Fetal responses to maternal strength conditioning exercises in late gestation. *Canadian journal of applied physiology*, 24(4), 362-376.
- Bauer, M. K., Harding, J. E., Bassett, N. S., Breier, B. H., Oliver, M. H., Gallaher, B. H., Evans, P. C., Woodall, S. M., & Gluckman, P. D. (1998). Fetal growth and placental function. *Molecular and cellular endocrinology*, 140(1-2), 115-120.
- Benjamin, D. R., Van de Water, A. T. M., & Peiris, C. L. (2014). Effects of exercise on diastasis of the rectus abdominis muscle in the antenatal and postnatal periods: a systematic review. *Physiotherapy*, 100(1), 1-8.
- Bessinger, R. C., & McMurray, R. G. (2003). Substrate utilization and hormonal responses to exercise in pregnancy. *Clinical obstetrics and gynecology*, 46(2), 467-478.
- Bialobok, K. M., & Monga, M. (2000). Fatigue and work in pregnancy. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, 12(6), 497-500.
- Billat, V. L., Demarle, A., Slawinski, J., Paiva, M., & Koralsztein, J. P. (2001). Physical and training characteristics of top-class marathon runners. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(12), 2089-2097.
- Bø, K., Artal, R., Barakat, R., Brown, W. J., Davies, G. A., Dooley, M., Evenson, K. R., Haakstad, L. A., Kayser, B., Kinnunen, T. I., Larsen, K., Mottola, M. F., Nygaard, I., Van Poppel, M., Stuge, B., & Khan, K. M. (2018). Exercise and pregnancy in recreational and elite athletes: 2016/2017 evidence summary from the IOC expert group meeting, Lausanne. Part 5. Recommendations for health professionals and active women. *British journal of sports medicine*, 52(17), 1080-1085.

- Bø, K., Artal, R., Barakat, R., Brown, W. J., Davies, G. A. L., Dooley, M., Evenson, K. R., Haakstad, L. A. H., Kayser, B., Kinnunen, T. I., Larsén, K., Mottola, M. F., Nygaard, I., Van Poppel, M., Stuge, B., & Khan, K. M. (2017). Exercise and pregnancy in recreational and elite athletes: 2016/17 evidence summary from the IOC Expert Group Meeting, Lausanne. Part 3—exercise in the postpartum period. *British journal of sports medicine*, *51*(21), 1516-1525.
- Bø, K., Artal, R., Barakat, R., Brown, W., Davies, G. A. L., Dooley, M., Evenson, K. R., Haakstad, L. A. H., Henriksoon-Larsen, K., Kayser, B., Kinnunen, T. I., Mottola, M. F., Nygaard, I., Van Poppel, M., Stuge, B., & Khan, K. M. (2016). Exercise and pregnancy in recreational and elite athletes: 2016 evidence summary from the IOC expert group meeting, Lausanne. Part 1—exercise in women planning pregnancy and those who are pregnant. *British Journal of Sports Medicine*, *50*(10), 571-589.
- Bø, K., Hilde, G., Stær-Jensen, J., Siafarikas, F., Tennfjord, M. K., & Engh, M. E. (2015). Does general exercise training before and during pregnancy influence the pelvic floor “opening” and delivery outcome? A 3D/4D ultrasound study following nulliparous pregnant women from mid-pregnancy to childbirth. *British Journal of Sports Medicine*, *49*(3), 196-199.
- Bø, K., & Backe-Hansen, K. L. (2007). Do elite athletes experience low back, pelvic girdle and pelvic floor complaints during and after pregnancy?. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *17*(5), 480-487.
- Boden, G. (1996). Fuel metabolism in pregnancy and in gestational diabetes mellitus. *Obstetrics and Gynecology Clinics*, *23*(1), 1-10.
- Bouchard, C. E., Shephard, R. J., & Stephens, T. E. (1994). *Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement*. Human Kinetics Publishers.
- Bourban, P., Hubner, K., Tschopp, M., & Marti, B. (2001). Grundkraftanforderungen im Spitzensport: Ergebnisse eines 3-teiligen Rumpfkrafttests. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie* *49*(2), 73-78.
- Buchanan, T. A., Metzger, B. E., Freinkel, N., & Bergman, R. N. (1990). Insulin sensitivity and B-cell responsiveness to glucose during late pregnancy in lean and moderately obese women with normal glucose tolerance or mild gestational diabetes. *American journal of obstetrics and gynecology*, *162*(4), 1008-1014.

- Butte, N. F., & King, J. C. (2005). Energy requirements during pregnancy and lactation. *Public health nutrition*, 8(7a), 1010-1027.
- Cakmak, B., Ribeiro, A. P., & Inanir, A. (2016). Postural balance and the risk of falling during pregnancy. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 29(10), 1623-1625.
- Caylet, N., Fabbro-Peray, P., Marès, P., Dauzat, M., Prat-Pradal, D., & Corcos, J. (2006). Prevalence and occurrence of stress urinary incontinence in elite women athletes. *The Canadian journal of urology*, 13(4), 3174-3179.
- Clapp 3rd, J. F. (2009). Is exercise during pregnancy related to preterm birth?. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 19(3), 241-243.
- Clapp 3rd, J. F. (2002). Maternal carbohydrate intake and pregnancy outcome. *Proceedings of the Nutrition Society*, 61(1), 45-50.
- Coll, C. V., Domingues, M. R., Gonçalves, H., & Bertoldi, A. D. (2017). Perceived barriers to leisure-time physical activity during pregnancy: A literature review of quantitative and qualitative evidence. *Journal of science and medicine in sport*, 20(1), 17-25.
- Cong, J., Fan, T., Yang, X., Squires, J. W., Cheng, G., Zhang, L., & Zhang, Z. (2015). Structural and functional changes in maternal left ventricle during pregnancy: a three-dimensional speckle-tracking echocardiography study. *Cardiovascular Ultrasound*, 13(1), 1-10.
- Darroch, F., Schneeberg, A., Brodie, R., Ferraro, Z. M., Wykes, D., Hira, S., Giles, A. R., Adamo, K. B., & Stellingwerff, T. (2022). Impact of Pregnancy in 42 Elite to World-class Runners on Training and Performance Outcomes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
- Darroch, F., & Hillsburg, H. (2017). Keeping pace: Mother versus athlete identity among elite long distance runners. *Women's Studies International Forum* 62, 61-68.
- Darroch, F., Giles, A. R., & McGettigan-Dumas, R. (2016). Elite female distance runners and advice during pregnancy: Sources, content, and trust. *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 24(2), 170-176.
- Davenport, M. H., Nesdoly, A., Ray, L., Thornton, J. S., Khurana, R., & McHugh, T. L. F. (2022). Pushing for change: a qualitative study of the experiences of elite athletes during pregnancy. *British journal of sports medicine*, 56(8), 452-457.

- Davies, S., Atherton, F., McBride, M., & Calderwood, C. (2019). Physical activity for pregnant women. *UK Chief Medical Officers' Physical Activity Guidelines*.
- Di Mascio, D., Magro-Malosso, E. R., Saccone, G., Marhefka, G. D., & Berghella, V. (2016). Exercise during pregnancy in normal-weight women and risk of preterm birth: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American journal of obstetrics and gynecology*, *215*(5), 561-571.
- Diekmann, A. (2007). *Empirische sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen* (18). Rowohlt Taschenbuch.
- Duvekot, J. J., Cheriex, E. C., Pieters, F. A., Menheere, P. P., & Peeters, L. L. (1993). Early pregnancy changes in hemodynamics and volume homeostasis are consecutive adjustments triggered by a primary fall in systemic vascular tone. *American journal of obstetrics and gynecology*, *169*(6), 1382-1392.
- Entin, P. L., & Coffin, L. (2004). Physiological basis for recommendations regarding exercise during pregnancy at high altitude. *High Altitude Medicine & Biology*, *5*(3), 321-334.
- Evenson, K. R., Mottola, M. F., Owe, K. M., Rousham, E. K., & Brown, W. J. (2014). Summary of international guidelines for physical activity following pregnancy. *Obstetrical & gynecological survey*, *69*(7), 407.
- Forsdick, V. K., Harris, R., Saw, R., Hayman, M., Buckling, H., Sundgot-Borgen, J., Hughes, D., & Perera, N. K. P. (2022). Exploring Australian high-performance athletes' perceptions and experiences of sport participation during pregnancy and post-pregnancy: Development and test-retest reliability of the Mum-Alete Survey. *Physical Therapy in Sport*, *58*, 80-86.
- Gilson, G. J., Samaan, S., Crawford, M. H., Quails, C. R., & Curet, L. B. (1997). Changes in hemodynamics, ventricular remodeling, and ventricular contractility during normal pregnancy: a longitudinal study. *Obstetrics & Gynecology*, *89*(6), 957-962.
- Hart, M. A. (1996). Nursing implications of self-care in pregnancy. *MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing*, *21*(3), 137-143.
- Hartmann, S., & Bung, P. (1999). Physical exercise during pregnancy-physiological considerations and recommendations. *Journal of perinatal medicine*, *27*(3), 204-215.
- Haylen, B. T., De Ridder, D., Freeman, R. M., Swift, S. E., Berghmans, B., Lee, J., Monga, A., Petri, E., Rizk, D. E., Sand, P. K., & Schaer, G. N. (2010). An International Urogynecology

- logical Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Neurourology and Urodynamics: Official Journal of the International Continence Society*, 29(1), 4-20.
- Heenan, A. P., & Wolfe, L. A. (2000). Plasma acid-base regulation above and below ventilatory threshold in late gestation. *Journal of Applied Physiology*, 88(1), 149-157.
- Hellenes, O. M., Vik, T., Løhaugen, G. C., Salvesen, K. Å., Stafne, S. N., Mørkved, S., & Even- sen, K. A. I. (2015). Regular moderate exercise during pregnancy does not have an ad- verse effect on the neurodevelopment of the child. *Acta Paediatrica*, 104(3), 285-291.
- Hetland, T. A. (2014). *Zusammenhang zwischen dem Training und der Leistung im Lang- laufsprint der Männer*. [Diplomprojekt im Rahmen des Diplomtrainerlehrgangs an der EHSM]. Eidgenössische Hochschule für Sport, Magglingen.
- Ibrahim, S., Jarefors, E., Nel, D. G., Vollmer, L., Groenewald, C. A., & Odendaal, H. J. (2015). Effect of maternal position and uterine activity on periodic maternal heart rate changes before elective cesarean section at term. *Acta obstetricia et gynecologica Scandina- vica*, 94(12), 1359-1366.
- Jarvis, S., & Nelson-Piercy, C. (2011). Management of nausea and vomiting in pregnan- cy. *Bmj*, 342.
- Jeffreys, R. M., Stepanchak, W., Lopez, B., Hardis, J., & Clapp 3rd, J. F. (2006). Uterine blood flow during supine rest and exercise after 28 weeks of gestation. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 113(11), 1239-1247.
- Krauer, B., Krauer, F., & Hytten, F. E. (1980). Drug disposition and pharmacokinetics in the ma- ternal-placental-fetal unit. *Pharmacology & Therapeutics*, 10(2), 301-328.
- Kuckartz, U. (2014). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Beltz Juventa.
- Lesser, K. B., & Carpenter, M. W. (1994). Metabolic changes associated with normal pregnancy and pregnancy complicated by diabetes mellitus. *Seminars in perinatology*, 18(5), 399- 406).
- Losnegard, T., Mikkelsen, K., Rønnestad, B. R., Hallén, J., Rud, B., & Raastad, T. (2011). The effect of heavy strength training on muscle mass and physical performance in elite cross country skiers. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(3), 389-401.

- Loytved, C., Zeeb, D., & Berger, C. (2018). Individuelle Schwangerschaftsdauer: die Reife ist nicht errechenbar. *GMS Zeitschrift für Hebammenwissenschaft*, 6(1), 59.
- Mayring, P. (2010). Qualitative Inhaltsanalyse. In VS Verlag für Sozialwissenschaften, *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 601-613). Verlag für Sozialwissenschaften.
- McCurdy, A. P., Boulé, N. G., Sivak, A., & Davenport, M. H. (2017). Effects of exercise on mild-to-moderate depressive symptoms in the postpartum period: a meta-analysis. *Obstetrics & Gynecology*, 129(6), 1087-1097.
- McGuire, S. (2013). IOM (Institute of Medicine) and NRC (National Research Council). 2013. Supplemental nutrition assistance program: examining the evidence to define benefit adequacy. Washington, DC: The National Academies Press, 2013. *Advances in Nutrition*, 4(4), 477-478.
- McKay, A. K.A., Stellingwerff, T., Smith, E. S., Martin, D. T., Mujika, I., Goosey-Tolfrey, V. L., Sheppard, J., & Burke, L. M. (2022). Defining training and performance caliber: a participant classification framework. *International journal of sports physiology and performance*, 17(2), 317-331.
- Mikkola, J. S., Rusko, H. K., Nummela, A. T., Paavolainen, L. M., & Häkkinen, K. (2007). Concurrent endurance and explosive type strength training increases activation and fast force production of leg extensor muscles in endurance athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 613.
- Miller, F. (2002). Nausea and vomiting in pregnancy: the problem of perception—is it really a disease?. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 186(5), 182-183.
- Milne, J. A., Howie, A. D., & Pack, A. I. (1978). Dyspnoea during normal pregnancy. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 85(4), 260-263.
- Morris, E. A., Hale, S. A., Badger, G. J., Magness, R. R., & Bernstein, I. M. (2015). Pregnancy induces persistent changes in vascular compliance in primiparous women. *American journal of obstetrics and gynecology*, 212(5), 633-e1.
- Mottola, M. F., Davenport, M. H., Ruchat, S. M., Davies, G. A., Poitras, V. J., Gray, C. E., Garcia, A. J., Barrowman, N., Adamo, K. B., Duggan, M., Barakat, R., Chilibeck, P., Fleming, K., Forte, M., Korolnek, J., Nagpal, T., Slater, L. G., Stirling, D., & Zehr, L. (2018).

- 2019 Canadian guideline for physical activity throughout pregnancy. *British journal of sports medicine*, 52(21), 1339-1346.
- Mottola, M. F., & Christopher, P. D. (1991). Effects of maternal exercise on liver and skeletal muscle glycogen storage in pregnant rats. *Journal of Applied Physiology*, 71(3), 1015-1019.
- Norwitz, E. R., Schust, D. J., & Fisher, S. J. (2001). Implantation and the survival of early pregnancy. *New England Journal of Medicine*, 345(19), 1400-1408.
- O'Neill, M. E., Cooper, K. A., Mills, C. M., Boyce, E. S., & Hunyor, S. N. (1992). Accuracy of Borg's ratings of perceived exertion in the prediction of heart rates during pregnancy. *British journal of sports medicine*, 26(2), 121-124.
- Olson, D., Sikka, R. S., Hayman, J., Novak, M., & Stavig, C. (2009). Exercise in pregnancy. *Current sports medicine reports*, 8(3), 147-153.
- Palatini, P., Mos, L., Munari, L., Valle, F., Del Torre, M., Rossi, A., Varotto, L., Macor, F., Martina, S., & Pessina, A. C. (1989). Blood pressure changes during heavy-resistance exercise. *Journal of hypertension. Supplement: Official Journal of the International Society of Hypertension*, 7(6), 72-3.
- Pivarnik, J. M., Connolly, C. P., Marshall, M. R., & Schlaff, R. A. (2017). Can pregnancy be an ergogenic aid to athletic performance? a review. *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 25(2), 111-117.
- Pivarnik, J. M. (1996). Cardiovascular responses to aerobic exercise during pregnancy and postpartum. *Seminars in perinatology*, 20(4), 242-249.
- Pivarnik, J. M., Mauer, M. B., Ayres, N. A., Kirshon, B., Dildy, G. A., & Cotton, D. B. (1994). Effects of chronic exercise on blood volume expansion and hematologic indices during pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, 83(2), 265-269.
- Pivarnik, J. M., Lee, W., Miller, J. F., & Werch, J. (1990). Alterations in plasma volume and protein during cycle exercise throughout pregnancy. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22(6), 751-755.
- Poyatos-León, R., García-Hermoso, A., Sanabria-Martínez, G., Álvarez-Bueno, C., Caverero-Redondo, I., & Martínez-Vizcaíno, V. (2017). Effects of exercise-based interventions on postpartum depression: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Birth*, 44(3), 200-208.

- Pugh, L. C. (1993). Childbirth and the measurement of fatigue. *Journal of Nursing Measurement*, 1(1), 57-66.
- Ratigan, T. R. (1983). Anatomic and physiologic changes of pregnancy: anesthetic considerations. *AANA journal*, 51(1), 38-42.
- Rønnestad, B. R., Kojedal, Ø., Losnegard, T., Kvamme, B., & Raastad, T. (2012). Effect of heavy strength training on muscle thickness, strength, jump performance, and endurance performance in well-trained Nordic Combined athletes. *European journal of applied physiology*, 112(6), 2341-2352.
- Rubler, S., Damani, P. M., & Pinto, E. R. (1977). Cardiac size and performance during pregnancy estimated with echocardiography. *The American journal of cardiology*, 40(4), 534-540.
- Salvesen, K. Å., Hem, E., & Sundgot-Borgen, J. (2012). Fetal wellbeing may be compromised during strenuous exercise among pregnant elite athletes. *British journal of sports medicine*, 46(4), 279-283.
- Sandbakk, Ø., & Holmberg, H. C. (2014). A reappraisal of success factors for Olympic cross-country skiing. *International journal of sports physiology and performance*, 9(1), 117-121.
- Sandner, H. (2013). *Vom Talent zum Leistungssportler: Konzeption des langfristigen Leistungsaufbaus im Skilanglauf*. Institut für Angewandte Trainingswissenschaft.
- Schlickenrieder, P. (2003). *Skilanglauf. Das Trainingsprogramm*. Ehrenwirth.
- Seiler, S., & Tønnessen, E. (2009). Intervals, thresholds, and long slow distance: the role of intensity and duration in endurance training. *Sportscience*, 13.
- Seiler, K. S., & Kjerland, G. Ø. (2006). Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an “optimal” distribution?. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 16(1), 49-56.
- Solli, G. S., Tønnessen, E., & Sandbakk, Ø. (2017). The training characteristics of the world's most successful female cross-country skier. *Frontiers in physiology*, 8, 1069.
- Soultanakis, H. N., Artal, R., & Wiswell, R. A. (1996, August). Prolonged exercise in pregnancy: glucose homeostasis, ventilatory and cardiovascular responses. *Seminars in perinatology* 20(4), 315-327.

- Sundgot-Borgen, J., Sundgot-Borgen, C., Myklebust, G., Sølvsberg, N., & Torstveit, M. K. (2019). Elite athletes get pregnant, have healthy babies and return to sport early postpartum. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1).
- Syed, H., Slayman, T., & Thoma, K. D. (2021). ACOG committee opinion no. 804: Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstetrics & Gynecology*, 137(2), 375-376.
- Taipale, P., & Hiilesmaa, V. (2001). Predicting delivery date by ultrasound and last menstrual period in early gestation. *Obstetrics & Gynecology*, 97(2), 189-194.
- Teychenne, M., & York, R. (2013). Physical activity, sedentary behavior, and postnatal depressive symptoms: a review. *American journal of preventive medicine*, 45(2), 217-227.
- Tønnessen, E., Sylta, Ø., Haugen, T. A., Hem, E., Svendsen, I. S., & Seiler, S. (2014). The road to gold: training and peaking characteristics in the year prior to a gold medal endurance performance. *PloS one*, 9(7).
- Van de Water, A. T. M., & Benjamin, D. R. (2016). Measurement methods to assess diastasis of the rectus abdominis muscle (DRAM): a systematic review of their measurement properties and meta-analytic reliability generalisation. *Manual therapy*, 21, 41-53.
- Venes, D. (2017). *Taber's cyclopedic medical dictionary* (23). FA Davis.
- Vladutiu, C. J., Marshall, S. W., Poole, C., Casteel, C., Menard, M. K., & Weiss, H. B. (2013). Adverse pregnancy outcomes following motor vehicle crashes. *American journal of preventive medicine*, 45(5), 629-636.
- Vladutiu, C. J., Evenson, K. R., & Marshall, S. W. (2010). Physical activity and injuries during pregnancy. *Journal of physical activity and health*, 7(6), 761-769.
- Vleeming, A., Albert, H. B., Östgaard, H. C., Sturesson, B., & Stuge, B. (2008). European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. *European Spine Journal*, 17, 794-819.
- Weissgerber, T. L., Wolfe, L. A., Hopkins, W. G., & Davies, G. A. (2006). Serial respiratory adaptations and an alternate hypothesis of respiratory control in human pregnancy. *Respiratory physiology & neurobiology*, 153(1), 39-53.
- Wolfe, L. A., & Weissgerber, T. L. (2003). Clinical physiology of exercise in pregnancy: a literature review. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 25(6), 473-483.

- Wolfe, L. A., Preston, R. J., Burggraf, G. W., & McGrath, M. J. (1999). Effects of pregnancy and chronic exercise on maternal cardiac structure and function. *Canadian journal of physiology and pharmacology*, 77(11), 909-917.
- Wolfe, L. A., Brenner, I. K., & Mottola, M. F. (1994). Maternal exercise, fetal well-being and pregnancy outcome. *Exercise and sport sciences reviews*, 22(1), 145-194.
- Wolfe, L. A., Ohtake, P. J., Mottola, M. F., & McGrath, M. J. (1989). Physiological interactions between pregnancy and aerobic exercise. *Exercise and sport sciences reviews*, 17(1), 295-352.
- Wu, W. H., Meijer, O. G., Uegaki, K., Mens, J. M. A., Van Dieen, J. H., Wuisman, P. I. J. M., & Östgaard, H. C. (2004). Pregnancy-related pelvic girdle pain (PPP), I: Terminology, clinical presentation, and prevalence. *European Spine Journal*, 13, 575-589.
- Zafeiridis, A., Saraslanidis, P., Manou, V., & Ioakimidis, P. (2005). The effects of resisted sled-pulling sprint training on acceleration and maximum speed performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(3), 284.

# Anhang 1

## Fragebogen Deutsch

### ALLGEMEINE FRAGEN

1. In welchem Jahr sind Sie geboren? (Bitte kommentieren Sie)
2. Was ist Ihre Nationalität? (Bitte kommentieren Sie)
3. In welcher Sportart/en haben Sie an Wettkämpfen teilgenommen und auf welchem Niveau?  
(Bitte kommentieren Sie alle zutreffenden Antworten)

	<i>Sportart 1</i>	<i>Sportart 2</i>	<i>Sportart 3</i>	<i>Sportart 4</i>
Nationale Meisterschaften				
Weltmeisterschaften				
Olympische Sommerspiele				
Paralympische Sommerspiele				
Olympische Winterspiele				
Paralympische Winterspiele				

a) Welche Sportart üben Sie zurzeit aus? (Bitte kommentieren Sie)

4. Haben Sie sich aufgrund Ihrer Schwangerschaft für einen Wechsel in eine neue Sportart, Disziplin oder Position entschieden? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

Falls **JA...**

a) Bitte erläutern Sie, warum Sie sich aufgrund Ihrer Schwangerschaft für eine neue Sportart, Disziplin oder Position entschieden haben. (Bitte kommentieren Sie)

5. Verfügt Ihre Sportorganisation über Schwangerschaftsrichtlinien? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>
Unsicher	<input type="checkbox"/>

6. Sind Sie zurzeit schwanger? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

7. Wie oft waren Sie schwanger? (Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort – drop down 0-10/>10)

8. Wie viele Kinder haben Sie in welchem Jahr geboren? (Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten)

Anzahl Kinder	0, 1, 2, 3, 4, 5, mehr als 5
Geburtsjahr	2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022

9. Bitte geben Sie Ihre Telefonnummer und einen Namen an, um Sie bei allfälligen Rückfragen zu kontaktieren. (Freiwillige Frage; Ihre Daten werden weiterhin anonym (verschlüsselt) gespeichert und nur die Autorin dieser Masterarbeit kennt den Codier Schlüssel mit der Telefonnummer). (Bitte kommentieren Sie)

10. Können Sie uns weitere Kontaktdaten von Athletinnen geben, welche die Einschlusskriterien erfüllen? (Bitte kommentieren Sie)

### VOR DER SCHWANGERSCHAFT (12 MONATE)

1. Was ist Ihr bestes Ergebnis, das Sie auf der höchstmöglichen Wettkampfstufe in einem Wettkampf erzielt haben? (Bitte kommentieren Sie Rangierung und Jahr)

2. Bei Ihren Höchstleistungen wurden Sie in Ihrer Disziplin in der Welt als Nummer.... Einstuft. (Bitte kommentieren Sie)

3. Welches Gesamttrainingsvolumen (h / Jahr) haben Sie 1 Jahr vor der Schwangerschaft trainiert? (Bitte kommentieren Sie)

4. Wie hoch war das durchschnittliche Trainingsvolumen (h/Woche) während den verschiedenen Trainingsperioden (Erholungswochen & Nachsaisonphasen nicht miteingerechnet)? (Bitte kommentieren Sie)

a) Wie viele Trainingseinheiten der verschiedenen Trainingsarten haben Sie vor der Schwangerschaft in einer regulären Trainingswoche trainiert? (Bitte kommentieren Sie alle zutreffenden Antworten)

<b>Ausdauertraining</b>				
	Low Intensity Training (LIT)			Minuten/Woche
	< 60% - 82% HFmax			

	Medium Intensity Training (MIT) 82%-87% HFmax	Minuten/Woche
	High Intensity Training (HIT) >87% HFmax	Einheiten/Woche
<b>Krafttraining</b>		
	Kraftausdauer	Einheiten/Woche
	Muskelquerschnitt (Hypertrophie)	Einheiten/Woche
	Intramuskuläre Koordination (IK), Schnellkraft, Maximalkraft, Explosivkraft, Startkraft	Einheiten/Woche
	Rumpfkraft	Einheiten/Woche
<b>Schnelligkeitstraining</b>		
		Einheiten/Woche
<b>Sprungtraining</b>		
		Einheiten/Woche
<b>Gleichgewichtstraining</b>		
		Einheiten/Woche
<b>Beckenbodentraining</b>		
		Einheiten/Woche
<b>Anderes (Bitte kommentieren Sie)</b>		

### WÄHREND DER SCHWANGERSCHAFT

*[wenn möglich für jede durchlaufene Schwangerschaft ausfüllen]*

1. Wie hoch war Ihre totale Gewichtszunahme am Ende der Schwangerschaft? (Bitte kommentieren Sie)
2. Sind während Ihrer Schwangerschaft folgende Symptome aufgetreten? (Bitte wählen Sie alle zutreffenden aus)

<i>Symptom</i>	<i>1. Trimester</i>	<i>2. Trimester</i>	<i>3. Trimester</i>
Übelkeit und/oder Erbrechen			
Müdigkeit			
Rückenschmerzen			
Beckenschmerzen			

Harninkontinenz			
Verstopfung			
Sodbrennen			
Erschwerte Atmung			
Gleichgewichtsprobleme			
Kopfschmerzen			
Krämpfe			
Schlafstörungen			
Stimmungsschwankungen			
Bettruhe			
Angst vor dem Gebären			
Angst um die Gesundheit und Entwicklung des Kindes			
Pränatale Depressionen			
Weiteres (Bitte kommentieren Sie)			

a) Hinderten die oben genannten Symptome Sie daran, das Leistungstraining während der Schwangerschaft fortzusetzen? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	

3. Haben Sie das Leistungstraining während der Schwangerschaft fortgesetzt? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	

a) Haben Sie Ihre Trainingsbelastung während der Schwangerschaft verändert? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Erhöht	
Verringert	
Nicht verändert	

b) Welche Trainingseinheiten konnten Sie wie oft/wie lange durchführen? (Bitte kommentieren Sie alle zutreffenden Antworten)

	<i>1. Trimester</i>	<i>2. Trimester</i>	<i>3. Trimester</i>
Ausdauertraining	Minuten/Woche	Minuten/Woche	Minuten/Woche
LIT (< 60% - 82% HFmax)			

Ausdauertraining MIT (82%-87% HFmax)	Minuten/Woche	Minuten/Woche	Minuten/Woche
Ausdauertraining HIT (> 87% HFmax)	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Krafttraining Kraftausdauer	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Krafttraining Muskelquerschnitt (Hypertrophie)	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Krafttraining IK, Schnellkraft, Maximalkraft, Explosivkraft, Startkraft	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Krafttraining Rumpfkraft	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Schnelligkeitstraining	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Sprungtraining	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Gleichgewichtstraining	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Beckenboden Übungen	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Weiteres (Bitte kommentieren Sie)			

c) Haben Sie während Ihrer Schwangerschaft einen Teil Ihres regulären Trainingsprogramms geändert oder vermieden? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

Falls **JA...**

a) Welche Aspekte Ihres regulären Trainingsprogramms haben Sie geändert oder vermieden und warum? (Bitte kommentieren Sie)

d) Hat einer der folgenden Faktoren dazu beigetragen, dass Sie Ihr Training während der Schwangerschaft verändert haben? (Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten)

Gewichtszunahme	<input type="checkbox"/>
Brechreiz	<input type="checkbox"/>
Angst um die Gesundheit des Fötus	<input type="checkbox"/>
Angst vor Verletzungen	<input type="checkbox"/>

Körperliches Unwohlsein	
Müdigkeit	
Weitere (Bitte kommentieren Sie)	

e) Gab es Faktoren, die Ihnen geholfen haben, während der Schwangerschaft das Leistungstraining fortzusetzen? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	

Falls **JA...**

a) Welche Faktoren haben Ihnen geholfen, während der Schwangerschaft das Leistungstraining fortzusetzen? (Bitte kommentieren Sie)

4. Was würden Sie bei einer nächsten Schwangerschaft anders trainieren? (Bitte kommentieren Sie)

5. Welche Trainingsmethoden und Trainingsprinzipien haben sich während Ihrer Schwangerschaft besonders bewährt? (Bitte kommentieren Sie)

6. Haben Sie während Ihrer Schwangerschaft an Wettkämpfen teilgenommen? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	

Falls **NEIN...**

a) Warum haben Sie während Ihrer Schwangerschaft nicht an Wettkämpfen teilgenommen? (Bitte kommentieren Sie)

Falls **JA...**

a) Denken Sie, dass die Schwangerschaft Ihre Leistung beeinträchtigt hat? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	
Unsicher	

Falls **JA** oder **UNSICHER...**

a) Wie hat die Schwangerschaft Ihre Leistung während der Schwangerschaft beeinflusst? (Bitte kommentieren Sie)

7. Hat Sie einer der folgenden Faktoren von der Fortsetzung des Leistungstrainings während der Schwangerschaft gehindert? (Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten)

Gewichtszunahme	
Brechreiz	
Angst um die Gesundheit des Fötus	
Angst vor Verletzungen	
Körperliches Unwohlsein	
Müdigkeit	
Geplanter Rücktritt	
Weitere (Bitte kommentieren Sie)	

Falls **EINEN ODER MEHRERE AUSGEWÄHLT...**

a) Wie haben sich diese Faktoren auf die Fortsetzung des Leistungstrainings während der Schwangerschaft ausgewirkt? (Bitte kommentieren Sie)

8. Haben Sie Ratschläge zum Thema Bewegung/Training in der Schwangerschaft erhalten? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	

Falls **JA...**

a) Von wem wurden Sie bezüglich Bewegung/Training in der Schwangerschaft beraten? (Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten)

Gynäkologin	
Hausärztin	
Sportmedizinerin	
Physiotherapeutin	
Hebamme	
Coach/Trainerin	
Andere Athletinnen, die schwanger waren	
Andere Athletinnen, die nicht schwanger waren	
Freundinnen, die keine Athletinnen sind	
Familie	
Weitere (Bitte kommentieren Sie)	

b) Worum ging es in dem Ratschlag? (Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten)

Art des Ausdauertrainings	
Menge des Ausdauertrainings	

Art des Krafttrainings	
Menge des Krafttrainings	
Art des Schnelligkeitstrainings	
Menge des Schnelligkeitstrainings	
Art des Sprungtrainings	
Menge des Sprungtrainings	
Art des Gleichgewichtstrainings	
Menge des Gleichgewichtstrainings	
Art der Beckenboden Übungen	
Menge der Beckenboden Übungen	
Weitere (Bitte kommentieren Sie)	

c) Wie zufrieden waren Sie mit den Rat-  
schlägen? (Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten)

	<i>Sehr unzufrieden</i>	<i>Unzufrieden</i>	<i>Neutral</i>	<i>Zufrieden</i>	<i>Sehr zufrieden</i>
Gynäkologin					
Hausärztin					
Sportmedizinerin					
Physiotherapeutin					
Hebamme					
Coach/Trainerin					
Andere Athletinnen, die schwanger waren					
Andere Athletinnen, die nicht schwanger waren					
Freundinnen, die keine Athletinnen sind					
Familie					
Weitere (Bitte kommentieren Sie)					

9. Hatten Sie während der Schwangerschaft Sportverletzungen? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	

Falls **JA...**

a) Wo war/ist die Verletzung und wann ist die Verletzung aufgetreten?

	<i>Verletzung 1</i>	<i>Verletzung 2</i>	<i>Verletzung 3</i>	<i>Verletzung 4</i>	<i>Verletzung 5</i>
Verletzungsort (Bitte wählen Sie eine Antwort) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopf und Hals</li> <li>• Obere Extremitäten</li> <li>• Rumpf (mit Wirbelsäule)</li> <li>• Untere Extremitäten</li> <li>• Ich bevorzuge nicht zu antworten.</li> </ul>					
Wann ist die Verletzung zum ersten Mal aufgetreten? (Bitte wählen Sie eine Antwort) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Trimester</li> <li>• 2. Trimester</li> <li>• 3. Trimester</li> </ul>					

b) Hat/haben die Verletzung(en) Sie von der Fortsetzung des Leistungstrainings während der Schwangerschaft gehindert? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

Falls **JA...**

a) Können Sie bitte nähere Angaben dazu machen, wie sich diese Verletzungen auf die Fortsetzung des Leistungstrainings während der Schwangerschaft ausgewirkt haben? (Bitte kommentieren Sie)

10. Haben Sie während Ihrer Schwangerschaft Diskriminierung, Mobbing oder Belästigung erlebt? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>
Ich bevorzuge nicht zu antworten	<input type="checkbox"/>

Falls **JA...**

a) Wer hat Sie diskriminiert, gemobbt oder belästigt? (Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten)

Trainerinnen	<input type="checkbox"/>
Teamkolleginnen/andere Athletinnen	<input type="checkbox"/>
Medizinische Abteilung	<input type="checkbox"/>
Andere Mitarbeiterinnen	<input type="checkbox"/>
Sportverein/Organisation	<input type="checkbox"/>
Medien	<input type="checkbox"/>

Sponsoren	
Weitere (Bitte kommentieren Sie)	
Ich bevorzuge nicht zu antworten	

b) Hat Sie das gehindert mit dem Leistungstraining während der Schwangerschaft fortzusetzen?

(Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	
Unsicher	

Falls **JA...**

a) Können Sie bitte nähere Angaben dazu machen, wie sich dies auf die Fortsetzung des Leistungstrainings während der Schwangerschaft ausgewirkt hat? (Bitte kommentieren Sie)

11. Sind sie vom Leistungssport zurückgetreten? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	

Falls **JA...**

a) War Ihr Rücktritt geplant oder sind Sie aufgrund der Schwangerschaft zurückgetreten? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Geplanter Rücktritt	
Rücktritt aufgrund der Schwangerschaft	
Weitere (Bitte kommentieren Sie)	

12. Was würden Sie gerne in Ihrem Sportverein/Ihrer Organisation ändern, um Athletinnen während der Schwangerschaft besser zu unterstützen? (Bitte kommentieren Sie)

13. Haben Sie weitere Anmerkungen? (Bitte kommentieren Sie)

### NACH DER ENTBINDUNG

*[wenn möglich für jede durchlaufene Schwangerschaft ausfüllen]*

1. Wurde Ihre Rückkehr in den Leistungssport nach der Schwangerschaft durch folgende Herausforderungen beeinflusst? (Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten)

Gesundheit des Kindes	
Kinderbetreuung	
Unterstützung durch die Familie	

Finanzen	
Verluste/Wegfall von Sponsoren	
Vertragsprobleme	
Verlust Kaderposition	
Abstieg im nationalen oder internationalen Ranking	
Unterstützung durch die Sportorganisation	
Unterstützung durch die Trainerinnen	
Reiseschwierigkeiten	
Unzureichende Einrichtungen in Trainings- oder Wettkampfbzentren	
Unterstützung durch das medizinische Personal	
Unterstützung der psychischen Gesundheit	
Beckenbodenprobleme / Harninkontinenz	
Verlust der sportspezifischen Fähigkeiten	
Verlust der Fitness	
Ernährung	
Zeitmanagement	
Stress	
Schlaf	
Weitere (Bitte kommentieren Sie)	

Falls **EINE ODER MEHR AUSGEWÄHLT...**

a) Warum sind/waren die gewählten Punkte eine Herausforderung oder ein Hindernis für die Rückkehr in den Leistungssport nach der Schwangerschaft? (Bitte kommentieren Sie)

2. In welcher Schwangerschaftswoche haben Sie entbunden? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

- vor der 26
- 31
- 37
- 26
- 32
- 38
- 27
- 33
- 39
- 28
- 34
- 40
- 29
- 35
- 41
- 30
- 36
- nach der 41+6

3. Hatten Sie eine vaginale Entbindung? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	

4. Gab es Komplikationen (z.B. Dammschnitt/-riss, Rektusdiastase, Belastungsinkontinenz), die Sie daran gehindert haben, das Training nach der Geburt wieder aufzunehmen? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

Falls **JA...**

a) Wenn es Ihnen nichts ausmacht, können Sie bitte die Gründe dafür schildern? (Bitte kommentieren Sie)

5. Haben Sie gestillt? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

Falls **JA...**

a) Wie lange haben Sie gestillt? (Bitte wählen Sie eine Antwort – drop down Monate)

6. Wann nach der Entbindung haben Sie die körperliche Aktivität wiederaufgenommen? (Bitte wählen Sie eine Antwort für jede Kategorie aus – Dropdown-Menü)

<b>Ausdauertraining</b>		
	Low Intensity Training (LIT) < 60% - 82% HFmax	(Bitte wählen Sie eine Antwort)
	Medium Intensity Training (MIT) 82% - 87% HFmax	(Bitte wählen Sie eine Antwort)
	High Intensity Training (HIT) >87% HFmax	(Bitte wählen Sie eine Antwort)
<b>Krafttraining</b>		
	Kraftausdauer	(Bitte wählen Sie eine Antwort)
	Muskelquerschnitt (Hypertrophie)	(Bitte wählen Sie eine Antwort)
	IK, Schnellkraft, Maximalkraft, Explosivkraft, Startkraft	(Bitte wählen Sie eine Antwort)
	Rumpfkraft	(Bitte wählen Sie eine Antwort)
<b>Schnelligkeitstraining</b>		
		(Bitte wählen Sie eine Antwort)
<b>Sprungtraining</b>		
		(Bitte wählen Sie eine Antwort)

<b>Gleichgewichtstraining</b>	
	(Bitte wählen Sie eine Antwort)
<b>Beckenboden Übungen</b>	
	(Bitte wählen Sie eine Antwort)
<b>Weitere (Bitte kommentieren Sie)</b>	

Zur Auswahl:

- Weniger als 1 Woche: Bitte geben Sie den Tag nach der Entbindung an.
- 1-2 Wochen
- 2-4 Wochen
- 4-6 Wochen
- 6-12 Wochen
- 3-6 Monate
- 6-9 Monate
- 9-12 Monate
- > 12 Monate
- Noch nicht wiederaufgenommen.
- Nicht zutreffend

7. Welche Trainingseinheiten konnten Sie wie oft/wie lange durchführen? (Bitte kommentieren Sie alle zutreffenden Antworten)

	<i>0-3 Monate nach der Entbindung</i>	<i>3-6 Monate nach der Entbindung</i>	<i>6-9 Monate nach der Entbindung</i>
Ausdauertraining LIT (< 60% - 82% HFmax)	Minuten/Woche	Minuten/Woche	Minuten/Woche
Ausdauertraining MIT (82% - 87% HFmax)	Minuten/Woche	Minuten/Woche	Minuten/Woche
Ausdauertraining HIT (> 87% HFmax)	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Krafttraining Kraftausdauer	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Krafttraining Muskelquerschnitt (Hypertrophie)	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Krafttraining IK, Schnellkraft, Maximalkraft, Explosivkraft, Startkraft	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Krafttraining Rumpfkraft	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche

Schnelligkeitstraining	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Sprungtraining	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Gleichgewichtstraining	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Beckenboden Übungen	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche	Einheiten/Woche
Weitere (Bitte kommentieren Sie)			

8. Sind Sie nach der Entbindung zum Leistungssport-Wettkampf zurückgekehrt? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

Falls **NEIN**...

a) Warum sind Sie nach der Schwangerschaft nicht zum Wettkampf zurückgekehrt? (Bitte kommentieren Sie)

Falls **JA**...

a) Wann haben Sie nach der Entbindung das erste Mal wieder an einem Wettkampf teilgenommen? (Bitte wählen Sie eine Antwort – Dropdown-Wochen)

b) Wann war der Wettkampf nach der Entbindung zufriedenstellend? (Bitte wählen Sie eine Antwort – Dropdown-Wochen & Option „Nie“) (Bitte kommentieren Sie wieso)

c) Was ist nach der Entbindung Ihr bestes Ergebnis in einem Wettkampf, welches Sie auf der höchstmöglichen Wettkampfstufe erzielt haben? (Bitte kommentieren Sie Platz und Jahr)

9. Denken Sie, dass die Schwangerschaft Ihre Leistung nach der Entbindung beeinträchtigt hat? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>
Unsicher	<input type="checkbox"/>

Falls **JA** oder **UNSICHER**...

a) Wie hat sich die Schwangerschaft auf Ihre Leistung seit der Rückkehr in den Leistungssport ausgewirkt? (Bitte kommentieren Sie)

b) Welche Faktoren haben Ihrer Meinung nach zu einer Leistungsveränderung beigetragen? (Bitte kommentieren Sie)

10. Wann nach der Entbindung haben Sie Ihr altes Leistungsniveau erreicht? (Bitte wählen Sie eine Antwort – Dropdown-Wochen & Option „Nie“)

a) Wie wurde diese Leistung gemessen? (Bitte wählen Sie eine Antwort oder kommentieren Sie bei Bedarf)

Wettkampfleistung (Zeit, Höhe, Weite, etc.)	
Trainingsleistung	
Leistungstest	
Subjektives Gefühl	
Andere	
Bitte kommentieren Sie	

11. Hatten Sie nach der Schwangerschaft Sportverletzungen? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	

Falls **JA...**

a) Wo war/ist die Verletzung und wann ist/sind die Verletzung/en aufgetreten?

	<i>Verletzung 1</i>	<i>Verletzung 2</i>	<i>Verletzung 3</i>	<i>Verletzung 4</i>	<i>Verletzung 5</i>
Verletzungsort (Bitte wählen Sie eine Antwort) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kopf und Hals</li> <li>• Obere Extremitäten</li> <li>• Rumpf (mit Wirbelsäule)</li> <li>• Untere Extremitäten</li> <li>• Ich bevorzuge nicht zu antworten.</li> </ul>					
Wann ist die Verletzung zum ersten Mal aufgetreten? (Bitte wählen Sie eine Antwort) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-3 Monate nach der Entbindung</li> <li>• 3-6 Monate nach der Entbindung</li> <li>• 6-9 Monate nach der Entbindung</li> <li>• 9-12 Monate nach der Entbindung</li> <li>• Mehr als 12 Monate nach der Entbindung</li> </ul>					

b) Hat/haben die Verletzung(en) Sie von der Fortsetzung des Leistungstrainings nach der Schwangerschaft gehindert? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

Falls **JA...**

c) Wie haben sich diese Verletzungen auf die Fortsetzung des Leistungstrainings nach der Schwangerschaft ausgewirkt? (Bitte kommentieren Sie)

12. Gibt es weitere Hindernisse, die eine Rückkehr in den Leistungssport nach der Schwangerschaft verhindert haben? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>

Falls **JA...**

a) Wie haben sich diese Hindernisse auf die Fortsetzung des Leistungssports nach der Schwangerschaft ausgewirkt? (Bitte kommentieren Sie)

13. Haben Sie nach Ihrer Schwangerschaft Diskriminierung, Mobbing oder Belästigung erlebt? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
Nein	<input type="checkbox"/>
Ich bevorzuge nicht zu antworten	<input type="checkbox"/>

Falls **JA...**

a) Wer hat Sie diskriminiert, gemobbt oder belästigt? (Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten)

Trainerinnen	<input type="checkbox"/>
Teamkolleginnen/andere Athletinnen	<input type="checkbox"/>
Medizinische Abteilung	<input type="checkbox"/>
Andere Mitarbeiterinnen	<input type="checkbox"/>
Sportverein/Organisation	<input type="checkbox"/>
Medien	<input type="checkbox"/>
Sponsoren	<input type="checkbox"/>
Weitere (Bitte kommentieren Sie)	<input type="checkbox"/>
Ich bevorzuge nicht zu antworten	<input type="checkbox"/>

b) Hat Sie dies von einer Rückkehr in den Leistungssport nach der Schwangerschaft abgehalten? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

Nein	
Unsicher	

Falls **JA...**

a) Wie hat sich das auf die Fortsetzung des Leistungssports nach der Schwangerschaft ausgewirkt? (Bitte kommentieren Sie)

14. Sind sie vom Leistungssport zurückgetreten? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Ja	
Nein	

Falls **JA...**

a) War Ihr Rücktritt geplant oder infolge der Schwangerschaft? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Geplanter Rücktritt	
Rücktritt aufgrund der Schwangerschaft	
Weitere (Bitte kommentieren Sie)	

b) Wann sind Sie vom Leistungssport zurückgetreten? (Bitte wählen Sie eine Antwort)

Vor der Schwangerschaft	
Während der Schwangerschaft	
0-3 Monate nach der Entbindung	
3-6 Monate nach der Entbindung	
6-9 Monate nach der Entbindung	
Weitere (Bitte kommentieren Sie)	

c) Wieso sind Sie vom Leistungssport zurückgetreten? (Bitte kommentieren Sie)

15. Was würden Sie gerne in Ihrem Sportverein/Ihrer Organisation ändern, um Athletinnen nach der Schwangerschaft besser zu unterstützen? (Bitte kommentieren Sie)

16. Haben Sie weitere Anmerkungen? (Bitte kommentieren Sie)

## Questionnaire English

### GENERAL QUESTIONS

1. What year were you born? (please comment)
2. What is your nationality? (please comment)
3. What sport/s have you competed in and at what level? (select all that apply)

	<i>Sport 1</i>	<i>Sport 2</i>	<i>Sport 3</i>	<i>Sport 4</i>
National Championships				
World Championship/Cup				
Summer Olympics				
Summer Paralympics				
Winter Olympics				
Winter Paralympics				

a) What sport are you currently pursuing? (please comment)

4. Have you decided to change to a new sport, discipline, or position because of pregnancy? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

If **YES...**

a) Please provide further insight into why you decided to change to a new sport, discipline or position because of pregnancy. (please comment)

5. Does your sporting organization have a pregnancy policy? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>
Unsure	<input type="checkbox"/>

6. Are you currently pregnant? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

7. How many times have you been pregnant? (please select one – drop down 0-10/>10)

8. How many children have you given birth to, and in what year? (select all that apply)

Number of children	0, 1, 2, 3, 4, 5, greater than 5
Year/s	2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007,

2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022
---

9. Please provide your best contact phone number and a name should further questions arise. (Non-mandatory information. Your data is saved anonymously (encrypted) and only the author of this master’s thesis can disable the coding key with the phone number). (please comment)

10. Are you able to provide us with additional contacts of athletes who meet the inclusion criteria? (please comment)

**BEFORE PREGNANCY (12 MONTH)**

1. What is the best result/outcome in a competition that you have achieved at your highest competition level? (please comment result and year)

2. At your peak performance, what number in the World standings did you rank in your discipline? (please comment)

3. Within 12 months leading up to the last pregnancy, what was the total training volume (h/year)? (please comment)

4. What was the average training volume (h/week) during the different training periods (recovery weeks & post-season periods not included)? (please comment)

a) What training sessions and types did you participate in and how often during a regular training week prior to pregnancy? (select all that apply)

<b>Endurance training</b>				
	Low Intensity Training (LIT)	< 60% - 82% HFmax	Minutes/week	
	Medium Intensity Training (MIT)	82%-87% HFmax	Minutes/week	
	High Intensity Training (HIT)	>87% HFmax	Sessions/week	
<b>Strength training</b>				
	Strength endurance			Sessions/week
	Muscle cross section (Hypertrophy)			Sessions/week
	Intramuscular coordination (IK), speed power, maximum power, explosive force, starting power			Sessions/week
	Core strength			Sessions/week

<b>Speed training</b>		
		Sessions/week
<b>Jump training</b>		
		Sessions/week
<b>Balance training</b>		
		Sessions/week
<b>Pelvic floor exercises</b>		
		Sessions/week
<b>Other (please comment)</b>		

### PREGNANCY STREAM

*[wenn möglich für jede durchlaufene Schwangerschaft ausfüllen]*

1. How much was your total weight gain at the end of pregnancy? (please comment)
2. Have you experienced any of the following symptoms during your pregnancy? (select all that apply)

<i>Symptom</i>	<i>1<sup>st</sup> Trimester</i>	<i>2<sup>nd</sup> Trimester</i>	<i>3<sup>rd</sup> Trimester</i>
Nausea and/or vomiting			
Fatigue			
Back pain			
Pelvic pain			
Urinary incontinence			
Constipation			
Heartburn			
Breathing difficulties			
Balance issues			
Headache			
Cramps			
Insomnia			
Mood swings			
Bed rest			
Anxiety about delivery			

Anxiety about child's health and development			
Prenatal depression			
Other (please comment)			

a) Did the above symptoms prevent you from continuing high-performance training while pregnant? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

3. Have you continued with high-performance training during pregnancy? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

a) Have you altered your training loads during pregnancy? (select one)

Increased	<input type="checkbox"/>
Decreased	<input type="checkbox"/>
Unchanged	<input type="checkbox"/>

b) What type of training have you been able to participate in? (select all that apply)

		<i>1<sup>st</sup> trimester</i>	<i>2<sup>nd</sup> trimester</i>	<i>3<sup>rd</sup> trimester</i>
Endurance training	Minutes/week	Minutes/week	Minutes/week	Minutes/week
LIT (< 60% - 82% HFmax)				
Endurance training	Minutes/week	Minutes/week	Minutes/week	Minutes/week
MIT (82%-87% HFmax)				
Endurance training	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
HIT (> 87% HFmax)				
Strength training	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Strength endurance				
Strength training	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Muscle cross section (Hypertrophy)				
Strength training	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
IK, speed power, maximum power, explosive force, starting power				
Strength training	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Core strength				
Speed training	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Jump training	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week

Balance training	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Pelvic floor exercises	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Other (please comment)			

c) Have you modified or avoided any part of your regular training program during your pregnancy? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

If **YES**...

a) What aspects of your regular training program have you modified or avoided and why? (please comment)

d) Did any of the following factors contribute to changes made to your training during pregnancy? (select all that apply)

Weight gain	<input type="checkbox"/>
Nausea	<input type="checkbox"/>
Anxiety about foetal health	<input type="checkbox"/>
Anxiety about risk of injury	<input type="checkbox"/>
Physical discomfort	<input type="checkbox"/>
Fatigue	<input type="checkbox"/>
Other (please comment)	<input type="checkbox"/>

e) Were there any factors that helped you continue high-performance training during pregnancy? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

If **YES**...

a) Can you please provide further details on what factors helped you continue high-performance training during pregnancy? (please comment)

4. If you could go back in time and change anything about your training while pregnant, what would it be? (please comment)

5. What training methods and training principles have shown to be helpful during pregnancy? (please comment)

6. Have you competed during your pregnancy? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------

No	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------

If **NO**...

a) Please provide further insight into why you have not competed during pregnancy. (please comment)

If **YES**...

a) Do you feel that pregnancy has affected your performance? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>
Unsure	<input type="checkbox"/>

If **YES** or **UNSURE**..

a) How did your pregnancy affect your performance whilst pregnant? (please comment)

7. Were any of the following impediments to continuing high-performance training during pregnancy? (select all that apply)

Weight gain	<input type="checkbox"/>
Nausea	<input type="checkbox"/>
Anxiety about foetal health	<input type="checkbox"/>
Anxiety about risk of injury	<input type="checkbox"/>
Physical discomfort	<input type="checkbox"/>
Fatigue	<input type="checkbox"/>
Planned retirement	<input type="checkbox"/>
Other (please comment)	<input type="checkbox"/>

If **ANY SELECTED**....

a) Please provide further insight into how these affected your ability to continue high-performance training during pregnancy. (please comment)

8. Have you received any advice about exercise during pregnancy? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

If **YES**....

a) Who did you receive advice regarding exercise in pregnancy from? (select all that apply)

Gynaecologist	<input type="checkbox"/>
General practitioner	<input type="checkbox"/>
Sports physician	<input type="checkbox"/>

Physiotherapist	
Midwife	
Coach/ trainer	
Fellow athletes who have been pregnant	
Fellow athletes who have not been pregnant	
Friends who are not athletes	
Family	
Other (please comment)	

b) What was this advice about? (select all that apply)

Type of endurance training	
Amount of endurance training	
Type of strength training	
Amount of strength training	
Type of speed training	
Amount of speed training	
Type of jump training	
Amount of jump training	
Type of balance training	
Amount of balance training	
Type of pelvic floor exercises	
Amount of pelvic floor exercises	
Other (please comment)	

c) How satisfied were you with this exercise advice? (rate all that apply)

	<i>Very unsatisfied</i>	<i>Unsatisfied</i>	<i>Neutral</i>	<i>Satisfied</i>	<i>Very satisfied</i>
Gynaecologist					
General practitioner					
Sports physician					
Physiotherapist					
Midwife					
Coach/ trainer					
Fellow athletes who have been pregnant					

Fellow athletes who have not been pregnant					
Friends who are no athletes					
Family					
Other					

9. Have you had any sporting injuries during pregnancy? (select one)

Yes	
No	

If **YES**.....

a) Where was/is the injury and when did the injury occur?

	<i>Injury 1</i>	<i>Injury 2</i>	<i>Injury 3</i>	<i>Injury 4</i>	<i>Injury 5</i>
Site of injury (select one) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Head and neck</li> <li>• Upper limb</li> <li>• Trunk (including spine)</li> <li>• Lower limb</li> <li>• Prefer not to answer</li> </ul>					
Time when injury first occurred (select one) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1<sup>st</sup> trimester</li> <li>• 2<sup>nd</sup> trimester</li> <li>• 3<sup>rd</sup> trimester</li> </ul>					

b) Has the injury(s) affected your ability to continue high-performance training during pregnancy? (select one)

Yes	
No	

If **YES**...

a) How has the injury(s) affected your ability to continue high-performance training during pregnancy? (please comment)

10. Have you experienced any discrimination, bullying or harassment during your pregnancy? (select one)

Yes	
No	
Prefer not to answer	

If **YES**...

a) Where did this come from? (select all that apply)

Coaches	
Teammates/ other athletes	
Medical staff	
Support staff	
Sporting organisation	
Media	
Sponsors	
Other (please comment)	
Prefer not to answer	

b) Did this affect your ability to continue high-performance training during pregnancy? (select one)

Yes	
No	
Unsure	

If **YES**...

a) Please provide further insight into how this affected your ability to continue high-performance training during pregnancy. (please comment)

11. Have you retired from sport? (select one)

Yes	
No	

If **YES**...

a) Was your retirement planned or because of pregnancy? (select one)

Planned retirement	
Retired due to pregnancy	
Other (please comment)	

12. What would you like to see change within your sporting club/organisation to better support athletes during pregnancy? (please comment)

13. Do you have any additional comments? (please comment)

## POST-PREGNANCY STREAM

*[wenn möglich für jede durchlaufene Schwangerschaft ausfüllen]*

1. Did the following challenges affect your return to high-performance sport post-pregnancy?

(select all)

Child's health	
Childcare	
Family support	
Finances	
Sponsorship losses	
Contract issues	
Losing position in squad	
Drop in national or international ranking	
Support from sporting organisation	
Support from coaches	
Travel difficulties	
Inadequate facilities at training or competition centres	
Support from medical staff	
Mental health support	
Pelvic floor issues/ urinary incontinence	
Loss of sport-specific skills	
Loss of fitness	
Nutrition	
Time management	
Stress	
Sleep	
Other (please comment)	

**If ANY SELECTED....**

a) Can you provide any further insights into why you believed these would be an impediment to returning to high-performance sport post-pregnancy? (please comment)

2. At what gestational week did you deliver? (select one)

- Less than 26
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- Greater than 41+6

3. Did you have a vaginal delivery? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

4. Where there any complications (e.g. perineal laceration / tear, rectus diastasis, stress incontinence) that prevented you from resuming training after giving birth? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

If **YES**...

a) If you feel comfortable answering, please elaborate on the reasons. (please comment)

5. Did you breastfeed? (select one)

Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

If **YES**...

a) How long did you breastfeed? (Please select an answer - drop down months)

6. When did you resume exercise/physical activity post-delivery? (select one for each category – drop down menu)

<b>Endurance training</b>		
	Low Intensity Training (LIT) < 60% - 82% HFmax	(select one)
	Medium Intensity Training (MIT) 82%-87% HFmax	(select one)
	High Intensity Training (HIT) >87% HFmax	(select one)
<b>Strength training</b>		
	Strength endurance	(select one)
	Muscle cross section (Hypertrophy)	(select one)
	IK, speed power, maximum power, explosive force, starting power	(select one)
	Core strength	(select one)

<b>Speed training</b>		(select one)
<b>Jump training</b>		(select one)
<b>Balance training</b>		(select one)
<b>Pelvic floor exercises</b>		(select one)
<b>Other (please comment)</b>		

To select:

- Less than 1 week: Please specify the day after delivery
- 1-2 weeks
- 2-4 weeks
- 4-6 weeks
- 6-12 weeks
- 3-6 months
- 6-9 months
- 9-12 months
- > 12 months
- Have not yet resumed.
- Not applicable

7. What type of training have you been able to participate in? (select all that apply)

	0-3 month after delivery	3-6 month after delivery	6-9 month after delivery
Endurance training LIT (< 60% - 82% HFmax)	Minutes/week	Minutes/week	Minutes/week
Endurance training MIT (82%-87% HFmax)	Minutes/week	Minutes/week	Minutes/week
Endurance training HIT (> 87% HFmax)	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Strength training Strength endurance	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Strength training Muscle cross section (Hypertrophy)	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Strength training IK, speed power, maximum power, explosive force, starting power	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week

Strength training Core strength	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Speed training	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Jump training	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Balance training	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Pelvic floor exercises	Sessions/Week	Sessions/Week	Sessions/Week
Other (please comment)			

8. Have you returned to high-performance competition post-pregnancy?

Yes	
No	

If **NO**...

a) Please provide some further insight into why you have not returned to competition post-pregnancy. (please comment)

If **YES**...

a) When did you return to compete post-delivery? (please select an answer; Drop-down weeks)

b) When after delivery was the competition satisfactory? (please select an answer; Drop-down weeks & option “never”) & (please comment why)

c) After giving birth, what is your best result in a competition that you achieved at the highest possible competition level? (please comment result and year)

9. Do you feel that pregnancy has affected your performance since returning to high-performance sport post-pregnancy? (select one)

Yes	
No	
Unsure	

If **YES OR UNSURE**...

a) How has your pregnancy affected your performance since returning to high-performance sport post-pregnancy? (please comment)

b) What factors do you think contributed to your change in performance since returning to sport post-pregnancy? (please comment)

10. When after delivery did you reach your pre-pregnancy performance level? (please select an answer; Drop-down weeks & option “never”)

a) What kind of performance indicator did you use to evaluate this? (please select one or comment if needed)

Competition performance (time, height, distance, etc.)	
Training performance	
Performance test	
Subjective feeling	
Other	
Please comment	

11. Have you had any sporting injuries post-pregnancy? (select one)

Yes	
No	

If **YES**...

a) Where was/is the injury and when did the injury occur?

	<i>Injury 1</i>	<i>Injury 2</i>	<i>Injury 3</i>	<i>Injury 4</i>	<i>Injury 5</i>
Site of injury (select one) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Head and neck</li> <li>• Upper limb</li> <li>• Trunk (including spine)</li> <li>• Lower limb</li> <li>• Prefer not to answer</li> </ul>					
Time when injury first occurred (select one) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-3 month post-delivery</li> <li>• 3-6 months post-delivery</li> <li>• 6-9 months post-delivery</li> <li>• 9-12 months post-delivery</li> <li>• Greater than 12 months post-delivery</li> </ul>					

b) Has the injury(s) affected your ability to continue high-performance training post-pregnancy?

Yes	
No	

If **YES**...

a) How has the injury(s) affected your ability to continue high-performance training post-pregnancy? (please comment)

12. Are there any other barriers that have prevented your return to high-performance sport post-pregnancy? (select one)

Yes	
No	

If **YES**...

a) Please provide further details on the additional barriers that prevented your return to high-performance sport post-pregnancy. (please comment)

13. Have you experienced any discrimination, bullying or harassment post-pregnancy? (select one)

Yes	
No	
Prefer not to answer	

If **YES**...

a) Where did this discrimination, bullying or harassment post-pregnancy come from? (select all that apply)

Coaches	
Teammates/ other athletes	
Medical staff	
Support staff	
Sporting organisation	
Media	
Sponsors	
Other (please comment)	
Prefer not to answer	

b) Did this affect your ability to return to high-performance training post-pregnancy? (select one)

Yes	
No	
Unsure	

If **YES**...

a) Can you provide any further insight into how this affected your ability to return to high-performance training post-pregnancy? (please comment)

14. Have you retired from sport? (select one)

Yes	
No	

If **YES**...

a) Was your retirement planned or because of pregnancy? (select one)

Planned retirement	
Retired due to pregnancy	
Other (please comment)	

b) When did you retire? (select one)

Before pregnancy	
During pregnancy	
0-3 month after delivery	
3-6 month after delivery	
6-9 month after delivery	
Other (please comment)	

c) Can you please provide more details on why you retired from high-performance sport?  
(please comment)

15. What would you like to see change within your sporting club/organisation to better support athletes post-pregnancy? (please comment)

16. Do you have any additional comments? (please comment)

## Anhang 2

### Statistische Auswertung MIT-Bereich

MIT-Einheiten

Restlichen Trainingsarten

#### Repeated Measures ANOVA (Non-parametric)

Friedman

$\chi^2$	df	p
11.80	6	0.067

Pairwise Comparisons (Durbin-Conover)

		Statistic	p
Pre	- 1. Trimester	1.86	0.079
Pre	- 2. Trimester	1.86	0.079
Pre	- 3. Trimester	3.10	0.006
Pre	- 0-3 M Post	3.62	0.002
Pre	- 3-6 M Post	2.38	0.029
Pre	- 6-9 M Post	3.10	0.006
1. Trimester	- 2. Trimester	0.00	1.000
1. Trimester	- 3. Trimester	1.24	0.231
1. Trimester	- 0-3 M Post	1.76	0.096
1. Trimester	- 3-6 M Post	0.52	0.611
1. Trimester	- 6-9 M Post	1.24	0.231
2. Trimester	- 3. Trimester	1.24	0.231
2. Trimester	- 0-3 M Post	1.76	0.096
2. Trimester	- 3-6 M Post	0.52	0.611
2. Trimester	- 6-9 M Post	1.24	0.231
3. Trimester	- 0-3 M Post	0.52	0.611
3. Trimester	- 3-6 M Post	0.72	0.479
3. Trimester	- 6-9 M Post	0.00	1.000
0-3 M Post	- 3-6 M Post	1.24	0.231
0-3 M Post	- 6-9 M Post	0.52	0.611
3-6 M Post	- 6-9 M Post	0.72	0.479

#### Repeated Measures ANOVA (Non-parametric)

Friedman

$\chi^2$	df	p
22.51	6	< .001

Pairwise Comparisons (Durbin-Conover)

		Statistic	p
Pre	- 1. Trimester	3.48	< .001
Pre	- 2. Trimester	4.05	< .001
Pre	- 3. Trimester	4.50	< .001
Pre	- 0-3 M Post	3.55	< .001
Pre	- 3-6 M Post	1.65	0.105
Pre	- 6-9 M Post	1.84	0.071
1. Trimester	- 2. Trimester	0.57	0.571
1. Trimester	- 3. Trimester	1.01	0.315
1. Trimester	- 0-3 M Post	0.06	0.950
1. Trimester	- 3-6 M Post	1.84	0.071
1. Trimester	- 6-9 M Post	1.65	0.105
2. Trimester	- 3. Trimester	0.44	0.659
2. Trimester	- 0-3 M Post	0.51	0.614
2. Trimester	- 3-6 M Post	2.41	0.019
2. Trimester	- 6-9 M Post	2.22	0.030
3. Trimester	- 0-3 M Post	0.95	0.346
3. Trimester	- 3-6 M Post	2.85	0.006
3. Trimester	- 6-9 M Post	2.66	0.010
0-3 M Post	- 3-6 M Post	1.90	0.062
0-3 M Post	- 6-9 M Post	1.71	0.092
3-6 M Post	- 6-9 M Post	0.19	0.850