

Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg
Fakultät Life Science
Department Ökotrophologie

**Die Prävalenz eines RED-S Syndroms bei Ballett- und
Contemporary Tänzern und der Einfluss des Körperbildes im
Tanz**

Bachelorarbeit im Studiengang Ökotrophologie
Schwerpunkt Gesundheit und Ernährung

vorgelegt von Luzie Heyden 


Hamburg den 23.05.2023

1 Prüfer Prof. Dr. Anja Carlsohn

2 Prüfer Prof. Dr. Sibylle Adam

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	II
Tabellen- und Abbildungsverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
Zusammenfassung.....	1
Abstract	2
1 Theoretischer Hintergrund	3
1.1 Begriffsdefinitionen	3
1.2 Vom Female Athlet Triad zur Definition eines RED-S Syndroms	4
1.3 Symptome von RED-S	5
1.4 RED-S bei Tänzern	10
1.5 Ziel der Arbeit	14
2 Methode.....	15
2.1 Der Fragebogen.....	15
2.2 Probandenrekrutierung.....	16
2.3 Auswertung der Daten.....	16
3 Ergebnisse	18
3.1 Die Stichprobe Anthropometrische Daten.....	18
3.2 Der BMI: Vergleich von Contemporary und Ballett	19
3.3 Trainingsintensität und Trainingsverhalten	19
3.4 Menstruationsfunktion und Knochengesundheit.....	22
3.5 Körperbild und Essverhalten	25
4 Diskussion	27
4.1 Stichprobe	27
4.2 BMI und Energieverfügbarkeit	28
4.3 Trainingsvolumen.....	30
4.4 Knochengesundheit und Menstruationsfunktion.....	31
4.5 Essstörung und Körperbild.....	32
4.6 Limitationen	34
5 Fazit.....	35
Literaturverzeichnis.....	36
Anhang	41

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabelle 1: Klassifikation des BMI nach WHO.....	7
Tabelle 2: Anthropometrische Daten der Stichprobe.....	19
Tabelle 3: Trainingsvolumen nach Gruppe	20
Tabelle 4: Zyklusdauer nach Gruppen.....	22
Tabelle 5: Auswertung des Essverhaltens und des Körperbildes nach Gruppen.....	26
Abbildung 1: Energiezufuhr und Trainingsbelastung, modifiziert nach (Francis Gavin & Keay, 2019)	6
Abbildung 2: Datenbereinigung.....	17
Abbildung 3: Prozentuale Geschlechterverteilung der Stichprobe	18
Abbildung 4: Zusätzliches Training nach Gruppen.....	21
Abbildung 5: Motivation für zusätzliches Training nach Gruppen.....	21
Abbildung 6: Menstruationsfunktion nach Gruppen.....	23
Abbildung 7 Veränderung der Menstruationsfunktion nach Gruppen.....	24
Abbildung 9: Anzahl der Knochenverletzungen nach Gruppen.....	24
Abbildung 10: Einstellung zum Körperbild nach Gruppen.....	26

Abkürzungsverzeichnis

FAT	Female Athlet Triad (deutsch: Triade der sporttreibenden Frau)
RED-S	Relative energy deficiency in sports (deutsch: Relativer Energiemangel im Sport)
Kcal	Kilocalorien
FFM	Fat-free Mass (deutsch: Fettfreie-Masse)
kg	Kilogram
KFA	Körperfettanteil
KH	Kohlenhydrate
EDE-Q	Eating Disorder Examination – Questionnaire (deutsch: Untersuchung von Essstörungen- Fragebogen)
LEAF-Q	Low Energy Availability in females questionnaire (deutsch: Fragebogen zur geringen Energieverfügbarkeit bei Frauen)
SEAQ-I	Sport Specific Energy Availability Questionnaire (deutsch: Fragebogen zur sportartspezifischen Energieverfügbarkeit)
RED-S CAT	Relative Energy Deficiency in Sport Clinical Assessment Tool (deutsch: Klinisches Bewertungsinstrument für relativen Energiemangel im Sport)
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (deutsch: Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme)
IOC	The International Olympic Committee (IOC) (deutsch: Das Internationale Olympische Komitee)

Zur besseren Lesbarkeit der Arbeit wird das generische Maskulinum als geschlechtsneutrale Form verwendet. Die Verwendung dieser Formulierung schließt alle Geschlechter ein. Werden gezielt weibliche, männliche oder Personen anderen Geschlechts angesprochen, ist dies durch die Verwendung der Bezeichnung „weibliche“, „männliche“, „andere“ oder die Verwendung des generischen Femininums gekennzeichnet.

Zusammenfassung

Mit der Definition des Female Athlete Triad (FAT), und der daraus resultierenden definierten Symptomatik eines „Relativen Energiemangels im Sport“ (RED-S) hat sich ein neues Forschungsfenster geöffnet. Da ein RED-S Syndrom nachweislich negative Auswirkungen auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Athleten hat, ist es von Interesse, die Komplexität des Syndroms zu verstehen, um Präventionsmaßnahmen zu ergreifen und die Gesundheit von Athleten zu schützen.

Ein besonders hohes Risiko für RED-S wurde in ästhetischen Sportarten festgestellt. Im Tanz ist eine ideale Körperform sowie ein geringes Körpergewicht entscheidend, was das Risiko, eine Essstörung zu entwickeln, erhöht. Die meisten Studien, die sich mit Tänzern und RED-S befassen, fokussieren sich auf Balletttänzer, während nur wenige die Gruppe der Contemporary Tänzer betrachten.

Diese Arbeit zielt darauf ab, die Prävalenz eines RED-S Syndroms sowohl bei Ballett als auch bei Contemporary Tänzern zu untersuchen und mögliche Unterschiede zwischen den Gruppen, unter Berücksichtigung des Körperbildes im Tanz, zu ermitteln. Hierzu wurde eine Onlineumfrage erstellt, welche an Tänzer in der Ausbildung sowie an professionelle Tänzer verteilt wurde.

Die Umfrage beinhaltete Fragen zum Auftreten von Symptomen eines RED-S Syndroms und Fragen zum Körperbild. Die Einschätzung zur Prävalenz von RED-S erfolgte über die Auswertung der einzelnen Symptome wie z. B. ein geringer BMI, ein hohes Trainingsvolumen, eine gestörte Menstruationsfunktion und das Verletzungsrisiko.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Tänzer beider Gruppen Symptome von RED-S aufweisen, ohne dass signifikante Unterschiede festgestellt werden konnten.

Abstract

With the definition of the Female Athlete Triad (FAT) and the resulting defined symptomatology of "Relative Energy Deficiency in Sport" (RED-S), a new research window has opened. As RED-S syndrome has been proven to have negative effects on athletes' health and performance, it is of interest to understand the complexity of the syndrome in order to take preventive measures and protect athletes' health. A particularly high risk for RED-S has been observed in aesthetic sports. In dance, an ideal body figure and low body weight are crucial, which increases the risk of developing an eating disorder. Most studies addressing dancers and RED-S focus on ballet dancers, while only a few consider the group of contemporary dancers.

This study aims to investigate the prevalence of RED-S syndrome in both ballet and contemporary dancers and determine possible differences between the groups, taking into account body image in dance. For this purpose, an online survey was created and distributed to dancers in training as well as professional dancers. The survey included questions about the occurrence of RED-S symptoms and questions about body image. The assessment of RED-S prevalence was based on the evaluation of individual symptoms such as low BMI, high training volume, disturbed menstrual function, and the risk of injury. The results show that dancers from both groups exhibit symptoms of RED-S without significant differences being found.

1 Theoretischer Hintergrund

Relativer Energiemangel im Sport (RED-S) beschreibt die bei Sportlern durch eine unzureichende Zufuhr an Energie und Nährstoffen auftretenden Symptome. Durch die mangelnde Energiezufuhr ist die Stoffwechselfunktion eingeschränkt. Die dadurch auftretenden Symptome betreffen verschiedene Systeme des Körpers, darunter die Knochengesundheit, die Fortpflanzungs- und Menstrationsfunktion, das Immunsystem sowie das kardiovaskuläre System und das psychische Wohlbefinden. Sportler aus ästhetischen Sportarten haben aufgrund der Körperideale ein höheres Risiko für ein RED-S als andere Athleten (Mountjoy et al., 2018).

Im Tanz, vor allem im Ballett, ist neben den technischen Leistungsanforderungen auch eine schlanke Körperform entscheidend für den Erfolg. Der weit verbreitete Glaube, mit einem geringeren Körpergewicht leistungsfähiger und erfolgreicher zu sein, führt dazu, dass Tänzer zu gewichtsreduzierenden Maßnahmen greifen, um den Anforderungen an die ideale Körperform gerecht zu werden. Daher haben Tänzer ein erhöhtes Risiko, Essstörungen zu entwickeln, im Vergleich zu nichttanzenden Personen. Das gestörte Essverhalten oder die Essstörung beginnt häufig mit einer Einschränkung der Nahrungszufuhr und kann ein RED-S zur Folge haben (Arcelus et al., 2014); (Mountjoy et al., 2018).

Die wissenschaftliche Datenlage zu RED-S bei Tänzern ist gering, die meisten Studien beziehen sich auf Balletttänzer, wenige auf Contemporary Tänzer. Diese Arbeit befasst sich mit der Prävalenz von RED-S bei Tänzern und untersucht, ob es einen Unterschied zwischen Ballett- und Contemporary Tänzern gibt und welchen Einfluss das Körperbild dabei hat. Dazu wurden hauptberufliche Tänzer zu ihrem Gesundheitszustand befragt und die Ergebnisse in den Gruppen „Ballett“ und „Contemporary“ ausgewertet, um die Prävalenz eines RED-S ableiten zu können. Diese Arbeit soll das Bewusstsein für diese spezielle Risikogruppe schärfen und einen Überblick über den aktuellen Stand vermitteln.

1.1 Begriffsdefinitionen

Zunächst werden in dieser Arbeit häufig verwendete Begriffe erläutert, um ein einheitliches Verständnis für diese zu erhalten. Anschließend wird ein Überblick über die Symptomatik des „Relativen Energiemangels im Sport“ (RED-S) gegeben, um die grundlegenden Mechanismen und Ursachen nachzuvollziehen. Schließlich sollen die Risiken und die besonderen Herausforderungen für Tänzer hervorgehoben werden. Es werden, trotz der deutschsprachigen Definition und Beschreibung, Abkürzungen, die aus dem Englischen abgeleitet sind, in ihrer englischen Form verwendet (s. Abkürzungsverzeichnis).

Athlet

Im Rahmen dieser Arbeit wird der Begriff "Athlet" synonym mit dem Begriff "Leistungssportler" verwendet und umfasst Sportler verschiedener Sportarten mit Ausnahme von Tänzern. Diese werden explizit als Tänzer kenntlich gemacht.

Balletttänzer

In dieser Arbeit beschreibt der Begriff Balletttänzer professionelle oder in der Ausbildung stehende Tänzer, die sich auf die Ausübung des klassischen Balletts spezialisiert haben. Sie trainieren hauptberuflich und haben daher ein hohes Trainingsvolumen. Das Ballett schreibt eine strenge Technik vor, die von geraden Linien, einer hohen Körperbeherrschung und aufrechter Haltung geprägt ist. Frauen tanzen in Spitzenschuhen, was ihnen erlaubt auf den Zehenspitzen zu tanzen, die Männer sind für die Hebungen der Frauen verantwortlich und benötigen eine gute Sprungkraft, um die ballettypischen Sprünge ausführen zu können.

Contemporary Tänzer

In dieser Arbeit beschreibt der Begriff Contemporary Tänzer hauptberufliche oder in der Ausbildung stehende Tänzer, die ein hohes Trainingsvolumen aufweisen, um die technischen Anforderungen erfüllen zu können. Im Vergleich zum Ballett sind die Bewegungen im zeitgenössischen Tanz weniger streng von geraden Linien abhängig und geben dem Körper mehr Freiraum für natürliche Bewegungen. Anders als im Ballett tragen die Frauen keine Spitzenschuhe und die Bewegungen sind weniger von dem Geschlecht abhängig.

1.2 Vom Female Athlete Triad zur Definition eines RED-S Syndroms

Der Begriff „Female Athlete Triad“ (FAT) beschreibt die zusammen auftretenden Symptome von gestörtem Essverhalten bis hin zur Essstörung, wie unregelmäßige Menstruation (Amenorrhö) durch eine gestörte Östrogenproduktion und dem damit einhergehenden Verlust der Mineralknochendichte und im Endstadium Osteoporose. Häufige Ursachen sind unrealistische Körperbilder und Gewichts-ideale (IOC Medical Commission Working Group Women in Sport, 2005).

Zu den Risikofaktoren des FAT gehören sowohl sportbezogene Risikofaktoren, wie übermäßiges Training und unrealistische Körperideale, als auch nichtsportbezogene Risikofaktoren wie Diäten mit restriktivem Essverhalten und Essstörungen, sozialer Druck und persönliche Faktoren (Drinkwater et al., 2005).

2014 erschien das IOC-Statement „Beyond the Female Athlete Triad: Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S)“ (Mountjoy et al., 2014) in dem die bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse zum FAT überarbeitet und ergänzt wurden. Der „Relative Energiemangel im Sport“ (RED-S) wurde

erstmalig definiert und 2018 erneut überarbeitet (Mountjoy et al., 2018). RED-S umfasst nicht nur die Merkmale des FAT, sondern geht darüber hinaus und kann eine Vielzahl von Symptomen beinhalten. RED-S ist, im Gegensatz zum FAT, nicht mehr spezifisch auf Frauen bezogen, sondern berücksichtigt auch männliche Athleten (Mountjoy et al., 2014).

RED-S wird als klinische Symptomatik wie folgt definiert:

“Das RED-S-Syndrom bezieht sich auf beeinträchtigte physiologische Funktionen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf, Stoffwechselrate, Menstruationsfunktion, Knochengesundheit, Immunität, Proteinsynthese und kardiovaskuläre Gesundheit, die durch relativen Energiemangel verursacht werden“ (Mountjoy et al., 2014, S.1).

Ein hohes Risiko für RED-S haben Athleten in Ausdauer-, ästhetischen sowie Gewichtsklassensportarten, da die Athleten aufgrund der Körperideale eher die Energiezufuhr einschränken, um Gewicht zu verlieren oder um ein niedriges Körpergewicht zu erhalten (Mountjoy et al., 2018).

1.3 Symptome von RED-S

In den folgenden Abschnitten werden die für diese Arbeit relevanten Risikofaktoren und Symptome eines RED-S Syndroms erläutert werden.

Low Energy Availability (LEA)

Die Hauptursache für ein RED-S ist eine unzureichende Energieverfügbarkeit. Die Energieverfügbarkeit (EA) ist die Energie, die dem Körper nach Abzug körperlicher Anstrengung zur Verfügung steht. Sie wird anhand der Energieaufnahme (EI), die über Nahrung zugeführt wird und dem Energieverbrauch (EEE) durch Training berechnet und wird wie folgt definiert:

$EA \text{ (kcal/kg FFM/Tag)} = EI \text{ (kcal/kg FFM/Tag)} - EEE \text{ (kcal/kg FFM/Tag)}$ (Mountjoy et al., 2018).

Der Bezug zur fettfreien Masse (FFM) wird hergestellt, da die Muskulatur stoffwechselaktives Gewebe ist und mehr Energie verbraucht als Fettgewebe. Athleten haben einen höheren Muskelanteil im Vergleich zu Nichtsportlern, somit lässt sich eine genauere und individuelle Anpassung der benötigten Energie berechnen (Mountjoy et al., 2018).

Eine optimale EA entspricht einer Menge von 45 kcal/kg FFM/Tag (Loucks, 2004; (Mountjoy et al., 2018)). Bei einer verringerten EA von 30-45 Kcal/kg FFM/Tag wurden bereits Veränderungen in den Stoffwechselfunktionen festgestellt (A. Melin et al., 2015), ist die EA < 30 kcal/kg FFM/Tag wird dieser Zustand als Low Energy Availability (LEA) bezeichnet. Ein fiktives Beispiel soll dies verdeutlichen:

Tänzerin, 50 kg, 41 kg/FFM, EI: 2000 kcal/Tag, EEE 800 Kcal/Tag, Grundumsatz: 1400 Kcal/Tag

$$\begin{aligned} \text{EI (kcal/kg FFM/Tag)} &= 2000 \text{ kcal/Tag} / 41 \text{ kg/FFM} = 48,8 \text{ kcal/kg FFM/Tag} \\ \text{EEE (kcal/kg FFM/Tag)} &= 800 \text{ kcal/Tag} / 41 \text{ kg/FFM} = 19,5 \text{ kcal/kg FFM/Tag} \\ \text{EA (kcal/kg FFM/Tag)} &= 48,8 \text{ kcal/kg FFM/Tag} - 19,5 \text{ kcal/kg FFM/Tag} \\ &= 29,3 \text{ kcal/kg FFM/Tag} \end{aligned}$$

Mit einem EI von 29 Kcal/kg FFM/Tag nimmt diese Tänzerin mit 2000 kcal zu wenig Energie zu sich. Die Aufnahme ist < 30 Kcal/kg FFM und erfüllt die Diagnosekriterien von LEA. Für eine optimale EA müsste der EI bei 2.645 kcal/Tag liegen ($2.645 = 45 \text{ kcal} \times 41 \text{ kg/FFM} + 800 \text{ kcal EEE}$). Bei einer unzureichenden EA und bei LEA wie in diesem Fall, wird die Funktion der fundamentalen grundlegenden Stoffwechselprozesse und die Hormonproduktion eingeschränkt. Ein reduzierter Grundumsatz, ein erhöhtes Risiko für Menstruationsstörungen, Beeinträchtigung der Knochengesundheit, Stoffwechselstörungen und der Abfall der Leistungsfähigkeit sind die Auswirkungen (A. Melin et al., 2015) und beschreiben die Symptome eines RED-S bei Athleten (Mountjoy et al., 2014); Ackerman et al., 2019; (Dipla et al., 2021). Die Ursachen für LEA können ein gestörtes Essverhalten oder eine Essstörung mit restriktivem Essverhalten sein, sind aber keine Grundvoraussetzung. Auch fehlendes Wissen darüber, was und wie viel gegessen werden muss, um leistungsfähig zu sein, kann zu LEA führen. Dabei entsteht ein Energiedefizit nicht ausschließlich durch restriktives Essverhalten, sondern kann auch durch ein hohes Trainingsvolumen in Kombination mit einer volumenreichen und kalorienarmen Ernährungsform entstehen, ohne dass restriktives Essverhalten oder eine Essstörung vorliegen (siehe Abbildung 1) (Dipla et al., 2021).

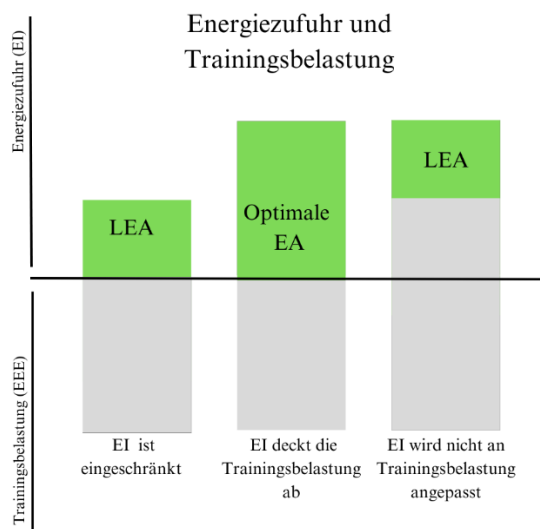


Abbildung 1: Energiezufuhr und Trainingsbelastung, modifiziert nach (Francis Gavin & Keay, 2019)

Da ein hohes Trainingsvolumen in Kombination mit restriktivem Essverhalten LEA begünstigt (Loucks, 2004), haben Leistungssportler aufgrund des hohen Trainingsvolumens ein höheres Risiko für LEA und somit ein höheres Risiko für ein RED-S (Mountjoy et al., 2018).

Die Prävalenz von LEA bei Athleten ist nicht eindeutig nachweisbar, da die Informationen zur EA oft auf den eigenen Aussagen der Studienteilnehmer beruhen und die Methoden zur Erfassung in den Studien unterschiedlich sind, geschätzt wird eine Prävalenz von 22-58 % (Logue et al., 2020).

Body Maß Index (BMI)

Der BMI als alleinstehendes Merkmal ist kein Diagnosekriterium für RED-S, allerdings ist ein BMI $< 17,5 \text{ kg/m}^2$ ein Anzeichen für LEA und stellt damit ein Risiko, bzw. ein Symptom, für RED-S dar (Mountjoy et al., 2018).

Der BMI ermittelt das Verhältnis von Körpergewicht und Körpergröße und erlaubt eine Unterteilung von Untergewicht, Normalgewicht, Übergewicht und krankhaftem Übergewicht (Adipositas). Die Formel zur Berechnung des BMI lautet: $\text{BMI} = \text{Körpergewicht in kg} / \text{Körpergröße in m}^2$ (Weltgesundheitsorganisation [WHO], 2023).

Dabei werden die Werte wie folgt definiert:

Tabelle 1: Klassifikation des BMI nach WHO

Status	BMI in kg/m^2
Untergewicht	$< 18,5$
Normalgewicht	18,5-24,9
Übergewicht	25-29,93
Adipositas	> 30

Menstruationsfunktion und Knochengesundheit

Die Knochengesundheit und die Menstruationsfunktion hängen eng zusammen, da beide von der Energieverfügbarkeit und der damit verbundenen Hormonproduktion abhängen. Entscheidend für die Knochengesundheit und Menstruationsfunktion ist eine optimale EA von 45 kcal/kg FFM/Tag (Loucks, 2004). Wird die Energieverfügbarkeit durch restriktives Essverhalten oder ein hohes Trainingsvolumen reduziert, werden Stoffwechselprozesse eingeschränkt, es kommt zu Störungen der Fortpflanzungsfunktion bei Männern und Frauen. Auftretende Symptome bei Frauen sind z. B. eine unregelmäßige oder ausbleibende Menstruation (Amenorrhö) (Loucks, 2004; Gimunová et al., 2022). Eine normale Zykluslänge beträgt 24 - 35 Tage, während Schwankungen von bis zu drei Tagen

als normal definiert sind. Der weibliche Zyklus wird von Hormonen bestimmt, welche vom Hypothalamus reguliert werden. Mit Beginn der Pubertät wird das Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH) freigesetzt. GnRH reguliert wiederum die Ausschüttung des follikelstimulierenden Hormons (FSH) und des luteinisierenden Hormons (LH), welche an der Östrogen Produktion beteiligt sind. LH löst außerdem die Ovulation (Eisprung) aus und Östrogene verhindern den Abbau von Knochenmasse (Diedrich et al., 2007).

Der Zusammenhang zur Knochengesundheit hängt mit der Östrogenproduktion zusammen. In einem intakten Hormonhaushalt sorgt das Östrogen für den Einbau von Kalzium im Knochen und ist somit essenziell für den Erhalt der Knochengesundheit und den Aufbau der Knochenmineraldichte. Ein Östrogenmangel hingegen erhöht also das Risiko für Knochenverletzungen, wie Stressfrakturen, und hemmt das Knochenwachstum (Wallwiener et al., 2021).

Eine im Leistungssport auftretende (funktionelle hypothalamische) Amenorrhö ist meistens auf Faktoren wie Stress, restriktives Essverhalten und LEA zurückzuführen und unterscheidet sich von einer krankheitsbedingten Amenorrhö welche im Kontext dieser Arbeit zu vernachlässigen ist (Diedrich et al., 2007); (Ludwig, 2011).

Eine durch LEA verursachte Amenorrhö geht mit einer Einschränkung der Stoffwechselrate einher (A. Melin et al., 2015) und es kommt zu einer verringerten Ausschüttung von LH und Östrogen, die Ovulation findet nicht statt, der Zyklus ist unregelmäßig oder bleibt aus (Gimunová et al., 2022).

Es gibt verschiedene Formen der Amenorrhö, die für diese Arbeit relevanten werden kurz beschrieben:

- Die primäre Amenorrhö beschreibt das Ausbleiben der ersten Regelblutung (Menarche) nach dem vollendeten 15 Lebensjahr.
- Die sekundäre Amenorrhö beschreibt das Ausbleiben der Periode für mehr als 3 Monate bei vorangegangenen regelmäßigem Zyklus (nach anderen Definitionen auch das Ausbleiben der Periode von 6 Monaten ohne vorherigen regelmäßigen Zyklus (Ludwig, 2011)).
- Eine Oligomenorrhö beschreibt eine zu seltene Blutung mit einer Zykluslänge von mehr als 35 Tagen, aber < als 3 Monaten (Diedrich et al., 2007).

Die Prävalenz von Amenorrhö im Leistungssport ist höher als bei der Normalbevölkerung, dabei sind besonders Athleten aus ästhetischen- und Gewichtsklassensportarten betroffen (Gimunová et al., 2022). Eine Amenorrhö im Zusammenhang mit der veränderten Hormonproduktion kann sich über Jahre hinweg ziehen und weitreichende Folgen für die Gesundheit haben. Dabei besteht das größte Risiko in dem Verlust der Knochenmineraldichte bzw. dem mangelnden Aufbau der Knochenmasse, wodurch das Verletzungsrisiko erhöht wird (Dipla et al., 2021). Dabei hat das Energiedefizit, welches allein durch körperliche Aktivität erreicht wird, weniger Nachteile auf die Stoffwechselfunktion und die Hormonproduktion als das Energiedefizit, welches durch

Nahrungskarenz erreicht wird (Loucks, 2004).

Im Alter von ca. 30 Jahren erreicht das Knochenwachstum sowie die Mineralisierung der Knochen ein Plateau (Baxter-Jones et al., 2011), bis dahin aufgetretene Defizite können nicht mehr ausgeglichen werden und die Knochendichte kann nicht nachträglich erreicht werden (Wallwiener et al., 2021). Die Mineralisierung der Knochen ist im Jugendalter am höchsten (Baxter-Jones et al., 2011). Um den Knochenaufbau (besonders im Jugendalter) bestmöglich zu unterstützen, ist die Kombination von Bewegung und einer ausreichenden Energieversorgung sowie eine ausreichende Versorgung an Vitamin D und Kalzium entscheidend. Bei einer unzureichenden Energieversorgung von 30 Kcal/kg FFM/Tag zeigten Sportler bereits eine Veränderung im Knochenaufbau. Die unzureichende EA führt u. a. auch zu einer geringen Kalzium Aufnahme, was durch eine verringerte Produktion von Vitamin-D (besonders bei Sportarten in geschlossenen Räumen) noch verstärkt wird und damit den Aufbau und Schutz der Knochendichte gefährdet (Wallwiener et al., 2021). Es gibt Hinweise, dass der Verzehr von reichlich Kohlenhydraten (KH) die negativen Auswirkungen auf die Knochengesundheit reduzieren kann (Wallwiener et al., 2021). Ähnliche Mechanismen wurden auch in Bezug auf die Menstruationsfunktion festgestellt. Durch eine EA von > 30kcal/kg FFM/Tag, in Zusammenhang mit reichlich KH, konnten Menstruationsstörungen bei weiblichen Athleten verhindert werden (Loucks, 2004). Die Prävention von Zyklusstörungen durch ausreichende EA wirkt sich positiv auf die Knochengesundheit aus, denn eine primäre Amenorrhö oder sekundäre Amenorrhö erhöht das Risiko für eine geringe Knochendichte. Athleten aus ästhetischen Sportarten haben ein höheres Risiko für eine geringe Knochendichte als Athleten aus nicht ästhetischen Sportarten (Wallwiener et al., 2021).

Durch die Kontrolle von Trainingsvolumen, EI und Regeneration können Athleten für einen Ausgleich des Hormonhaushaltes sorgen und so die optimale Knochengesundheit, Körperzusammensetzung, Muskel-, Kardiovaskuläre- und metabolische Funktion erreichen. Eine Ausreichende EA führt zur optimalen Performance (Francis Gavin & Keay, 2019).

Essstörung und Körperbild

Der Begriff „Essstörung“ bezieht sich im Kontext dieser Arbeit auf die folgenden Arten, welche in der Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD-10) definiert wurden:

- Anorexia nervosa ist durch einen ausgeprägten Gewichtsverlust, eine gestörte Körperwahrnehmung und restriktives Essverhalten gekennzeichnet.
- Bei der Bulimia nervosa kommt es zu wiederkehrenden Essanfällen und anschließendem Erbrechen sowie zum Nahrungsentzug und exzessiver körperlicher Aktivität.

- Die Atypische Essstörung ist ein Sammelbegriff für Essstörungen, die nicht den Diagnosekriterien für Anorexia nervosa oder Bulimia nervosa entsprechen, aber trotzdem mit einem ungesunden Essverhalten einhergehen (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme 10).

Die beschriebenen Essstörungen gehen meist mit einer gestörten Körperwahrnehmung und der Angst vor Gewichtszunahme einher. Weitere Folgen können der Verlust der Menstruationsfunktion, Depressionen und Störungen des Elektrolythaushalts sein (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, 2023).

Anorexia Athletica wird nicht offiziell in der ICD-10 aufgeführt. Sie beschreibt ein Verhaltensmuster, bei dem eine Gewichtsreduktion angestrebt wird, um die sportliche Leistung zu verbessern. Ein verzerrtes Körperbild kann entstehen, wenn Athleten sich mit anderen erfolgreichen Sportlern vergleichen oder wenn Anforderungen von Trainern an das Körperbild gestellt werden (Sudi et al., 2004).

Essstörungen im Sport sind besonders in ästhetischen Sportarten präsent und die Ursachen multifaktoriell (Mountjoy et al., 2018), häufig ausgelöst durch die Anforderungen an das Körperbild und dem Glauben, durch die Gewichtskontrolle eine bessere Performance zu erlangen (Dipla et al., 2021). Essstörungen begünstigen LEA und sind somit ein Risikofaktor für RED-S (Mountjoy et al., 2018).

1.4 RED-S bei Tänzern

Tänzer haben im Vergleich zu anderen Sportlern ein höheres Risiko für LEA (Freitas et al., 2019); (Dipla et al., 2021). Eine Untersuchung an weiblichen Tänzern ergab, dass 15 % alle drei Kriterien für den FAT aufweisen (Hoch et al., 2011), außerdem wurde auch ein erhöhtes Risiko für RED-S bei Tänzern festgestellt (Tosi et al., 2019). Aus Untersuchungen zu RED-S an Balletttänzern ging hervor, dass 80 % ein Symptom von RED-S aufwiesen, dabei hatte über die Hälfte ein leichtes Risiko und 20 % ein hohes Risiko für RED-S (Civil et al., 2018). Die Prävalenz der einzelnen Risikofaktoren (LEA, Amenorrhö, Knochenverletzungen) variiert zwischen den Studien.

In Untersuchungen zur Energieverfügbarkeit bei weiblichen Balletttänzern wurde festgestellt, dass ein Drittel restriktiv aß und die Hälfte der Tänzer ein Energiedefizit von > 300 kcal hatte. Durchschnittlich hatten 44 % der Balletttänzerinnen eine erniedrigte EA von 30-40 kcal/kg FFM/Tag und 22 % eine EA von < 30 kcal/kg FFM, was der Definition von LEA entspricht (Civil et al., 2018). Ähnliche Erkenntnisse machten auch (Brown et al., 2017) bei Contemporary Tänzerinnen. Dabei war die EA unter der Woche geringer als am Wochenende und lag im Durchschnitt bei 26 kcal/kg FFM/Tag. Eine weitere Studie an weiblichen Contemporary Tänzern kam zu ähnlichen Ergebnissen, dort wurde bei 28 % eine EA von < 30 kcal/kg FFM/Tag festgestellt, 68 % hatten eine reduzierte EA von 30–45 kcal/kg FFM/Tag und nur 4 % hatten eine optimale EA von 45 kcal/kg FFM/Tag (Prus et

al., 2022). Die Ergebnisse zeigen, dass Tänzer aus Ballett und Contemporary durch eine restriktive Ernährungsweise, bewusst oder unbewusst, ein erhöhtes Risiko für ein Energiedefizit haben, was in der Folge zu einem RED-S Syndrom führen kann.

Untersuchungen zur Körperzusammensetzung von Tänzern haben gezeigt, dass Tänzer im Allgemeinen einen niedrigeren BMI und einen geringeren Körperfettanteil (KFA) aufweisen als Nichttänzer (Stawiarski & Wanke, 2022). In der Gruppe der Balletttänzer wurde eine geringere Fettmasse (Civil et al., 2018) und ein geringeres Körpergewicht festgestellt als bei Nichtballetttänzern (Amorim et al., 2021). Diese Ergebnisse wurden auch bei nicht hauptberuflichen Balletttänzern festgestellt (Chaikali et al., 2023). Dabei sind niedrige BMI-Werte nicht immer mit Untergewicht gleichzusetzen, die Werte befinden sich oft im unteren Bereich des Normalgewichts (Hoch et al., 2011); Gammone & D'Orazio, 2020; (Chaikali et al., 2023). In Bezug auf Contemporary Tänzer ist die Forschungslage begrenzt. In einer Studie, die die Körperzusammensetzung bei weiblichen Contemporary Tänzern untersuchte, wurden gesunde BMI-Werte ermittelt (Brown et al., 2017).

In Bezug auf die Gesundheitsbewertung von Tänzern ist der BMI nicht ausreichend aussagekräftig, denn Tänzer weisen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung eine geringere Fettmasse auf. Der gemessene BMI kann also im Bereich des Normalgewichts liegen, während der KFA trotzdem unter den Empfehlungen liegt, was gesundheitliche Konsequenzen haben kann (Gammone & D'Orazio, 2020). Die Prävalenz der Menstruationsstörungen variiert je nach Status der Tänzerin in den Untersuchungen zwischen 10 und 70 % (Hincapié & Cassidy, 2010). Im Vergleich zu Athleten anderer, nicht gewichtssensitiver Sportarten, haben Balletttänzerinnen ein höheres Risiko für eine gestörte Menstruationsfunktion (Freitas et al., 2019); Gimunová et al., 2022). Dabei berichten Tänzerinnen von Oligomenorrhö, (sekundärer) Amenorrhö sowie von unregelmäßigen Menstruationszyklen (Civil et al., 2018); (Keay et al., 2020b). Besorgniserregend ist die weit verbreitete Annahme vieler Tänzer, dass es „normal“ sei, keine Periode zu bekommen und die einzige Konsequenz daraus die (hypothalamische) amenorrhöbedingte Unfruchtbarkeit sei. Gleichzeitig scheint kein Wissen über die Konsequenzen für die Gesundheit und den Zusammenhang von Menstruationsfunktion und Knochengesundheit zu bestehen (Keay et al., 2020b).

Die Untersuchungen zur Knochendichte bei Tänzern ergab in einer Studie an weiblichen und männlichen Balletttänzern eine geringere Knochenmineraldichte als bei der Kontrollgruppe, obwohl eine höhere Kalziumzufuhr bei den Tänzern festgestellt wurde (Amorim et al., 2021). Die Knochenmineraldichte anderer Untersuchungen zeigte bei Balletttänzern Werte im Normalbereich (Civil et al., 2018), während andere Ergebnisse darauf hinweisen, dass eine verringerte Knochenmineraldichte hauptsächlich in Körperregionen mit hoher Belastung (z. B. der Hüfte) auftritt. Eine verringerte

Knochenmineraldichte geht auch mit einem erhöhten Verletzungsrisiko einher (Lambert et al., 2020). Eine längere Trainingszeit korreliert mit einem höheren Verletzungsrisiko, wobei eine höhere FFM mit weniger Verletzungen in Verbindung gebracht wird. Ältere Tänzerinnen haben aufgrund des frühen Karrierestarts und der jahrelangen Belastung häufiger Verletzungen (Prus et al., 2022). Der Zusammenhang von Alter und Knochenverletzung ist nicht in jeder Untersuchung nachweisbar, dennoch ist die Prävalenz von Verletzungen im Tanz hoch (Kenny et al., 2019).

Die Knochengesundheit von Tänzern sollte im Kontext dieser spezifischen Faktoren betrachtet und weiter untersucht werden.

Tänzer sollten über die Risiken einer erniedrigten Energiezufuhr besser aufgeklärt werden, denn der Wunsch nach einem geringen Körpergewicht im Tanz entsteht häufig, da es irrtümlich mit einem geringeren Verletzungsrisiko assoziiert wird. Außerdem soll ein geringeres Körpergewicht für schönere und graziler ausgeführte Bewegungen und bessere Musikalität verantwortlich sein. Viele Tänzer haben ein verzerrtes Körperbild und dadurch ein höheres Risiko, eine Essstörung zu entwickeln. Dieses Phänomen ist durch verschiedene Faktoren geprägt. Zu den Faktoren gehört der Vergleich mit schlanken und erfolgreichen Tänzern sowie die Entscheidungskraft der Choreografen, da diese die Rollen bestimmen. Kommentare von Lehrern über das Körpergewicht und der tägliche Anblick im Spiegel als auch der Druck, für Hebungen nicht zu schwer sein zu wollen (Stawiarski & Wanke, 2022).

Weitere Einflüsse auf das Körperbild hat neben dem Spiegelbild auch die tanztypische enge Kleidung (im Ballett oft nur ein Body/Leotard und Strumpfhosen), die Institution (Dekoration z. B. Bilder sehr dünner Tänzer) und der Vergleich und die Erwartungen, die an Tänzer gestellt werden (Dantas et al., 2018) sowie der Vergleich mit Gleichaltrigen (Tosi et al., 2019). Ein schlankes Körperideal und das Auftreten von Essstörungen stehen dabei im Zusammenhang (Hincapié & Cassidy, 2010).

Balletttänzer neigen eher zu gewichtsreduzierenden Maßnahmen wie Diäten, Abführmitteln oder Erbrechen (Chaikali et al., 2023) und haben häufiger ein gestörtes Essverhalten (Civil et al., 2018) und ein größeres Risiko, eine Essstörung zu entwickeln, als Nichttänzer (Arcelus et al., 2014). Unabhängig von Essstörungen berichteten Tänzer auch von unkontrolliertem Essverhalten, was die Folge von vorangegangener unzureichender EA sein kann. Wird der Körper nicht ausreichend mit Energie versorgt, kann es zu unkontrollierten Essanfällen kommen, um das Defizit auszugleichen (Civil et al., 2018). Auch junge nicht hauptberufliche Balletttänzer neigen eher dazu, Schlankheitskuren zu machen, Abführmittel einzunehmen oder zu erbrechen, um das Gewicht zu kontrollieren, als Nichttänzer (Chaikali et al., 2023).

Eine Untersuchung an Contemporary Tänzern befasste sich mit dem Essverhalten. Die Auswertung ergab, dass das restriktive oder unkontrolliertes Essverhalten (laut Fragebogen), trotz geringer EA, nicht vermehrt auftrat und dennoch berichtete knapp die Hälfte über eine Vergangenheit mit restriktivem Essverhalten oder einer Essstörung. Das Energiedefizit war auch durch mangelndes Wissen über die benötigte Energie bedingt (Brown et al., 2017).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Tänzer aufgrund der Anforderungen im Tanz an Leistung und Körperbild ein höheres Risiko für restriktives Essverhalten und Essstörungen haben als Nichttänzer und Personen aus nicht gewichtssensitiven Sportarten. Die reduzierte Energieaufnahme kann zu Einschränkungen der Menstruationsfunktion, wie von vielen Tänzern berichtet, führen und somit die Knochengesundheit negativ beeinflussen und das Verletzungsrisiko erhöhen. Durch eine ausreichende Energieverfügbarkeit und die angemessene Aufklärung über negative Konsequenzen von LEA könnten Tänzer Einfluss auf die Körper- und Hormonfunktion nehmen und zu bestmöglichen Leistungen kommen.

1.5 Ziel der Arbeit

Das Wissen um ein RED-S Syndrom ist bei Athleten und speziell bei Tänzern mangelhaft (Tosi et al., 2019), viele Tänzer kennen die negativen Auswirkungen von LEA nicht und sind mit dem Begriff eines RED-S nicht vertraut (Keay et al., 2020b). Dabei haben besonders Balletttänzer ein hohes Risiko für ein gestörtes Essverhalten und den daraus entstehenden negativen Folgen für die Gesundheit. Die meisten Studien zu RED-S und Tänzern beziehen sich auf Balletttänzer (Hincapié & Cassidy, 2010), wenige Studien befassen sich gezielt mit der Gruppe der Contemporary Tänzer.

Diese Arbeit soll ermitteln, ob sich die Prävalenz eines RED-S Syndroms bei Ballett und Contemporary Tänzern unter Berücksichtigung des Körperbildes unterscheidet.

Dabei wird die Prävalenz anhand von einzelnen Symptomen des RED-S ermittelt, die Ergebnisse sollen in den Gruppen verglichen werden, um zu ermitteln, ob das Risiko für ein RED-S sich in den Gruppen unterscheidet.

2 Methode

Um die Prävalenz eines RED-S Syndroms bei Contemporary- und Balletttänzern zu untersuchen, wurden quantitative Daten anhand eines Fragebogens erhoben, der international verbreitet wurde und daher auf Englisch formuliert ist (der Fragebogen befindet sich im Anhang). Zur besseren Lesbarkeit werden alle Fragen und Ergebnisse dieser Arbeit ins Deutsche übersetzt.

Der Befragungszeitraum umfasste 5 Wochen, zur Datenauswertung wurde das Statistik Programm SPSS herangezogen.

2.1 Der Fragebogen

Zur Erstellung des Fragebogens wurden Fragen aus validierten Fragebögen übernommen. Um ein RED-S festzustellen, sind die Fragebögen so konstruiert, dass Symptome wie LEA, Menstruationsstörungen und Verletzungsrisiko erfragt werden, um dann Rückschlüsse für das RED-S Risiko abzuschätzen zu können.

Die verwendeten Fragebögen werden kurz erläutert. Um Symptome von LEA zu ermitteln, wurde das Gewicht und die Körpergröße erfragt, um den BMI berechnen zu können.

Die Menstruationsfunktion wurde mit Fragen aus dem „Low Energy Availability in Females Questionnaire (LEAF-Q)“ untersucht (Ottosen, 2013). Der Fragebogen wurde speziell für weibliche Athleten entwickelt. In der vorliegenden Arbeit wurde der Fragebogen so angepasst, dass männliche Tänzer die Fragen des LEAF-Q nicht erhielten. Die Fragen des LEAF-Q ermöglicht es den Teilnehmerinnen Symptome von LEA anhand ihrer eigenen Wahrnehmung zu beantworten (Anna Melin et al., 2014).

Der Fragebogen „Dance Energy Availability Questionnaire (DEA-Q)“ wurde speziell für Tänzer entwickelt und stützt sich auf voran gegangene Tools wie das LEAF-Q, SEAQ-I und RED-S CAT, welche als validierte Messmethoden zur Identifikation von LEA gelten (Keay et al., 2020a). Um der Zielgruppe der Tänzer trainingspezifische Fragen zu stellen, wurden tanzspezifische, das Training betreffende Fragen sowie auch Fragen zur Menstruationsfunktion dem DEA-Q entnommen (Keay et al., 2020a).

Zur Erfassung des Ernährungsverhaltens wurden die Fragen 1-12 aus dem „Eating Disorder Examination Questionnaire (EDE-Q 6.0)“ entnommen (Beglin & Fairburn, 2008). Dieser Fragebogen ermittelt das Essverhalten unter der Berücksichtigung von Essstörungsmerkmalen. Die Fragen bzw. Aussagen wurden anhand einer Skala mit den Antwortmöglichkeiten von „täglich“ bis „nie“ in den letzten 28 Tagen beantwortet. Ein Beispiel einer Aussage ist:

„Hattest du schon einmal den ausdrücklichen Wunsch, einen leeren Magen zu haben, mit dem Ziel, deine Form oder dein Gewicht zu beeinflussen?“ (Beglin & Fairburn, 2008)

Die Onlineumfrage wurde mit dem Tool SoceySurvey erstellt (siehe Anhang). Nach der Einleitung und Datenschutzerklärung lässt sich der Fragebogen in fünf Abschnitte einteilen.

1. Anthropometrische Fragen (Größe, Geschlecht, Alter, Gewicht)
2. Aktivität, Training und Trainingsvolumen
3. Menstruationsfunktion
4. Gesundheit und Wohlbefinden
5. Körperwahrnehmung und Essverhalten

Einige Fragen wurden als offene Fragen gestellt (z. B. zur Trainingsmotivation), um möglichst unvoreingenommene Antworten zu erhalten. Diese wurden in der Auswertung in Kategorien zusammengefasst (siehe auch Abschnitt Datenbereinigung und Auswertung). Der Fragebogen wurde so konstruiert, dass die Teilnehmer immer nur die für sie relevanten Fragen erhielten. Beispiel: Personen, die angaben, keine Periode zu haben, und Männern wurden keine Fragen zur Menstruationsfunktion gestellt. Daher unterschied sich der Fragebogen unter den Gruppen, abhängig von den vorangegangenen Antworten.

2.2 Probandenrekrutierung

Es wurde eine Recherche durchgeführt, um Kontakte zu Ausbildungseinrichtungen für anstrebende professionelle Ballett- und Contemporary Tänzer sowie Tanzcompagnien (Ballett und Contemporary) in Deutschland, Niederlande und dem Vereinigtem Königreich herzustellen. Insgesamt wurden 23 Einrichtungen kontaktiert und gebeten an der Umfrage teilzunehmen. Der Link zum Fragebogen wurde in einer E-Mail an die verschiedenen Institutionen geschickt. Diese enthielt Informationen zu dem Fragebogen sowie die Bitte, ihn an die Tänzer weiterzuleiten. Die Teilnehmer konnten den Fragebogen über den Link aufrufen und ihn ohne Zeitlimit beantworten. Die Teilnahme war freiwillig und anonym, es wurde keine Belohnung für eine Teilnahme versprochen.

2.3 Auswertung der Daten

Zunächst wurde der Fragebogen in dem Onlinetool Socey Survey erstellt und nach dem Durchlauf eines Pre-Tests, veröffentlicht. Insgesamt wurden 72 Fragebögen ausgefüllt, davon waren 62 gültige Fälle (Fragebögen, die abgeschlossen wurden). Die Daten wurden heruntergeladen und Fälle aussortiert, die für diese Arbeit keine Aussagekraft haben. Zunächst wurden die Datensätze aus dem Pre-Test ausgeschlossen, sowie Personen, die einen anderen Tanzstil als Ballett oder Contemporary angaben. Diese wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt, da sich die Fragestellung dieser Arbeit spezifisch an Ballett- und Contemporary Tänzer richtet. Im Pre-Test wurde der Fragebogen mit allen möglichen Antworten durchgeklickt und dabei die Zeit gemessen. Es wurde festgestellt, dass eine Verweildauer von > 4 Minuten bei weiblichen Teilnehmern und Personen anderen

Geschlechts notwendig ist, um jeden Text zu lesen und die Fragen ordnungsgemäß zu beantworten. Teilnehmerinnen die die Umfragen in einer Zeit von < 4 Minuten beantworteten, wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt, um eine Verfälschung der Ergebnisse zu vermeiden. Das gleiche Vorgehen wurde bei männlichen Teilnehmern durchgeführt, mit dem Unterschied, dass die minimale Zeit auf > 3 Minuten festgelegt war, da die Fragen zur Menstruationsfunktion ausblieben (siehe Abbildung 2).

Anschließend wurde der Datensatz in SPSS ausgewertet, dazu wurden zunächst die Häufigkeitstabellen erstellt sowie Mittelwerte (M), Minimum (Min.), Maximum (Max.), Median (Med.) und Standardabweichung (Std.) berechnet.

Anschließend wurden die Unterschiede zwischen den Gruppen „Ballett“ und „Contemporary“ auf Signifikanz untersucht. Dazu wurden die Daten zunächst auf Normalverteilung getestet und dann Mittelwertvergleiche durchgeführt. Bei Normalverteilung wurde der t-Test für unabhängige Stichproben angewendet, bei schiefen Daten wurde der Mann-Whitney-U-Test angewendet, um die Gruppenunterschiede zu vergleichen (Herkner & Müllner, 2011).

Offene Fragen wurden zur Auswertung in Kategorien zusammengefasst und deskriptiv dargestellt. Fragen zur Menstruationsfunktion, Knochengesundheit und Essverhalten sind ordinalskaliert und werden deskriptiv dargestellt und je nach Stichprobengröße auf Unterschiede zwischen den Gruppen untersucht. Zur Auswertung des Essverhaltens wurden die einzelnen Items in den Kategorien „gezügelt Essverhalten“, „Gewichtssorgen“, „Figursorgen“ und „essensbezogene Sorgen“ zusammengefasst und nach (Beglin & Fairburn, 2008; Hilbert & Tuschen-Caffier, 2006) ausgewertet. Aus den Kategorien der Items wurden Mittelwerte und die Standardabweichung berechnet, welche sich zu einem Gesamtwert addieren lassen und einen Vergleich von Personen mit und ohne Essstörung zulassen. So kann ermittelt werden, ob die Nahrungszufuhr eingeschränkt wird bzw. das Ernährungsverhalten aufgrund von Körperidealen verändert wird.

In dieser Arbeit wird bei Items mit geringer Stichprobengröße < 10 aufgrund mangelnder Aussagekraft keine statistische Berechnung durchgeführt. Das Signifikanzniveau wird auf $p = < 0,05$ festgelegt.

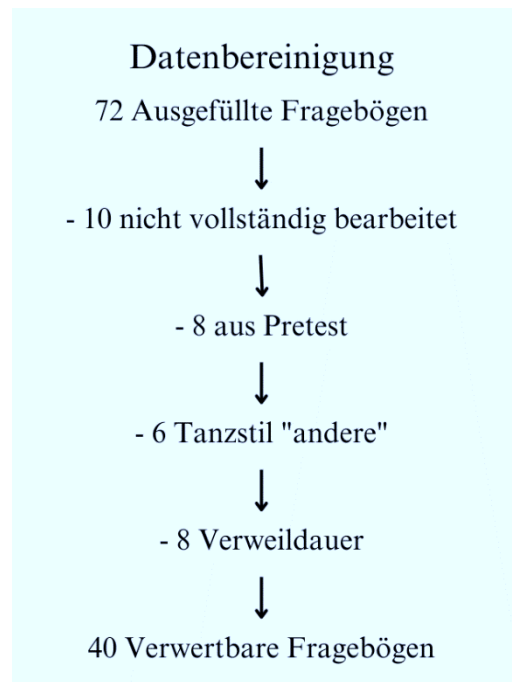


Abbildung 2: Datenbereinigung

3 Ergebnisse

In diesem Teil der Arbeit werden die Ergebnisse der Onlineumfrage zum Thema RED-S Syndrom bei Ballett und Contemporary Tänzern und der Einfluss des Körperbildes dargestellt. Die Ergebnisse werden in den Gruppen „Ballett“ und „Contemporary“ ausgewertet. Um die Prävalenz zu ermitteln, werden Häufigkeitstabellen erstellt und Mittelwertunterschiede auf Signifikanz geprüft.

3.1 Die Stichprobe Anthropometrische Daten

Die Stichprobe der Umfrage umfasst 40 vollständig ausgefüllte, verwertbare Fragebögen, die von 31 (77,5%) Frauen, 5 (12,5%) Männern und 4 (10,0%) Personen mit anderer Geschlechtsidentität ausgefüllt wurden. Aufgrund der geringen Anzahl von Männern und Personen anderer Geschlechtsidentität werden diese Gruppen nicht gesondert für statistische Berechnungen herangezogen. Von den 40 Befragten geben insgesamt 12 (30%) Personen an, hauptsächlich Ballett zu tanzen und 28 (70%) geben Contemporary als ihren vorrangigen Stil an.

Innerhalb der Ballettgruppe sind 8 Tänzerinnen und 4 Tänzer vertreten, während sich die Contemporary Gruppe aus 23 Tänzerinnen, 1 Tänzer und 4 Personen anderer Geschlechtsidentität zusammensetzt (siehe Abbildung 3).

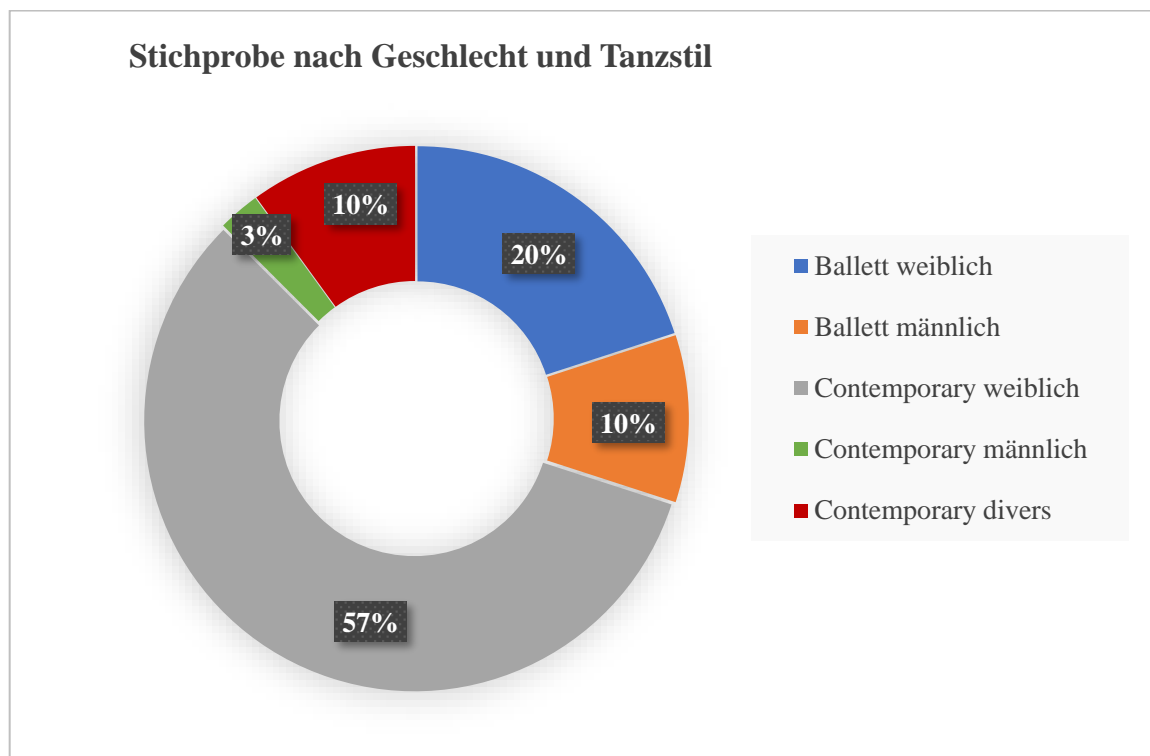


Abbildung 3: Prozentuale Geschlechterverteilung der Stichprobe

3.2 Der BMI: Vergleich von Contemporary und Ballett

Das Durchschnittsalter der Tänzer liegt bei 24 Jahren. Der berechnete Mittelwert der Körpergröße liegt bei 1,68 m. Da nicht alle Teilnehmer Angaben zum Körpergewicht machten, wurde der BMI bei 36 Teilnehmern aus den Angaben zur Körpergröße und dem Gewicht ermittelt ($BMI = \text{Körpergewicht (in Kilogramm)} / \text{Körpergröße (in Metern)}^2$). 4 Personen machen keine Angaben zum Gewicht (siehe Tabelle 2). Die BMI-Werte wurden aus der aktuellen Körpergröße und dem aktuellen Körpergewicht (BMI), dem geringsten Körpergewicht bei aktueller Körpergröße (BMI klein) und dem höchsten Gewicht bei aktueller Körpergröße (BMI hoch) berechnet. Der niedrigste BMI-Wert bei aktueller Körpergröße wird in der Ballettgruppe ($15,42 \text{ kg/m}^2$) gemessen, während der höchste Wert in der Contemporary Gruppe ($30,12 \text{ kg/m}^2$) auftritt. Die Standardabweichung ist bei den Angaben zum niedrigsten Körpergewicht am geringsten. Ballett und Contemporary Tänzer unterscheiden sich in dem BMI nicht signifikant ($p > 0,05$).

Tabelle 2: Anthropometrische Daten der Stichprobe

		N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Median	p
Gesamt	Alter	40	16	55	24 ($\pm 6,7$)	21,5	
	Größe	40	1,53	1,85	1,68 ($\pm 7,8$)	1,68	
Ballett	BMI	11	17,6	26,1	21,5 ($\pm 2,9$)	21,5	0,411
	BMI hoch	11	17,9	26,8	22,2 ($\pm 3,1$)	23,0	0,628
	BMI klein	11	15,4	24,5	19,8 ($\pm 3,0$)	19,3	0,658
Contemporary	BMI	25	16,9	26,1	20,8 ($\pm 2,2$)	20,4	0,411
	BMI hoch	28	18,6	30,1	22,8 ($\pm 2,9$)	22,3	0,628
	BMI klein	28	15,6	23,6	19,4 ($\pm 1,8$)	19,2	0,658

Größe in Metern, Alter in Jahren, BMI in kg/m^2 , T-Test für unabhängige Stichproben für Mittelwertvergleich

3.3 Trainingsintensität und Trainingsverhalten

Die Teilnehmer wurden zu ihrem Trainingsverhalten befragt. Dabei wurde nach dem Tanztraining (Technik, Proben und Auftritte) und dem gesamten Trainingsvolumen („Extra Training“ inclusive zusätzlichem Training wie Kraft oder Ausdauer) unterteilt. 8 Personen geben an, nicht zusätzlich zu trainieren (siehe Tabelle 3, Abschnitt „Extra Training“).

Gemäß der Umfrage tanzen Balletttänzer im Durchschnitt 12,1 Stunden pro Woche mehr als Contemporary Tänzer. Darüber hinaus weist die Gruppe der Balletttänzer im Mittelwert ein gesamtes Trainingsvolumen von 18,6 Stunden pro Woche mehr auf als die Gruppe der Contemporary Tänzer.

Dieser Unterschied der beiden Gruppen ist statistisch signifikant ($p = < 0,05$) (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Trainingsvolumen nach Gruppe pro Woche

		N	Min.	Max.	M	Med.	p
Ballett	Training	12	15	48	32,3 ($\pm 11,4$)	34,5	0,002
	Extra Training	10	20	55	41,2 ($\pm 10,5$)	41,0	<0,001
Contemporary	Training	28	6	44	20,2 ($\pm 10,3$)	19,5	0,002
	Extra Training	22	8	40	22,6 ($\pm 8,6$)	22,0	<0,001

Trainingsvolumen in Stunden pro Woche, T-Test für unabhängige Stichproben für Mittelwertvergleich

Die Tänzer, die zusätzlich trainieren, wurden nach der Art des Trainings befragt (offene Antwortmöglichkeit) Die Angaben werden zu folgenden Kategorien zusammengefasst:

- Krafttraining
- Yoga
- Pilates
- Stretching
- Ausdauertraining
- tanzspezifisches Training (wie Flore Barre)
- Andere

Krafttraining wird am häufigsten genannt, während tanzspezifisches Training und Stretching am wenigsten oft genannt wird. Unter „Andere“ fallen Aktivitäten, die sich keiner anderen Kategorie zuordnen lassen, 2 Personen der Ballettgruppe geben dies an (siehe Abbildung 4). Die prozentualen Anteile beziehen sich auf die Antworten der Teilnehmer pro Gruppe. 8 von 12 (67 %) Teilnehmer der Ballettgruppe und 16 von 28 (57 %) Personen der Contemporary Tänzer geben an, Krafttraining zu machen. Die Contemporary Tänzer machen im Vergleich zu den Balletttänzern häufiger Yoga, während Balletttänzer prozentual häufiger Kraft- und Ausdauertraining, Pilates, Stretching, tanzspezifisches und „Anderes“ Training machen (eine Häufigkeitstabelle befindet sich im Anhang).

Die Gründe für zusätzliches Training variierten zwischen den Befragten und lassen sich in drei Gruppen unterteilen:

- Tänzerisch verbessern (stärker werden, Flexibilität, Ausdauer und Technik verbessern)
- körperliche Veränderungen (Abnehmen, in Form bleiben, Gewicht halten)
- Gesundheitliche Aspekte (Prävention von Verletzungen, körperliche Gesundheit).

Über die Hälfte der Befragten in beiden Gruppen gibt an, zu trainieren, um stärker zu werden. 25 %

der Balletttänzer und 7 % der Contemporary Tänzer wollen die Technik verbessern und 17 % der Balletttänzer und 11 % der Contemporary Tänzer trainieren, um in Form zu bleiben. Nur Contemporary Tänzer (29 %) geben an, aus gesundheitlichen Gründen zu trainieren, gleichzeitig trainieren Contemporary Tänzer öfter, um abzunehmen (18 %) als Balletttänzer (8 %) (siehe Abbildung 5). Die deskriptiv dargestellten Ergebnisse bilden Tendenzen ab, es wurde keine statistische Berechnung durchgeführt.

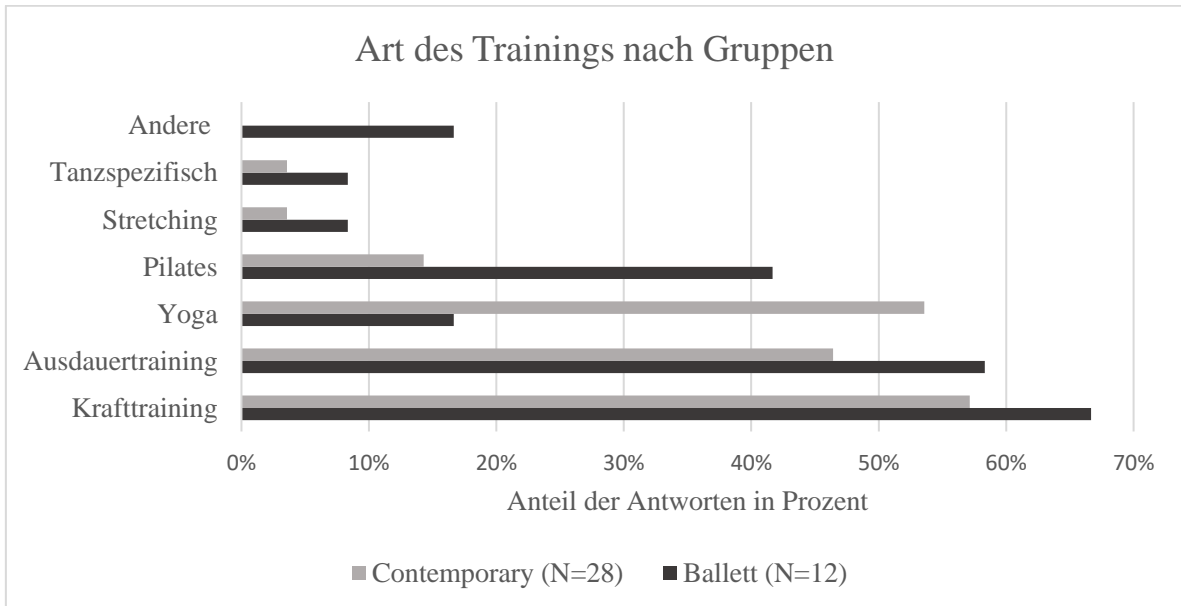


Abbildung 4: Zusätzliches Training nach Gruppen

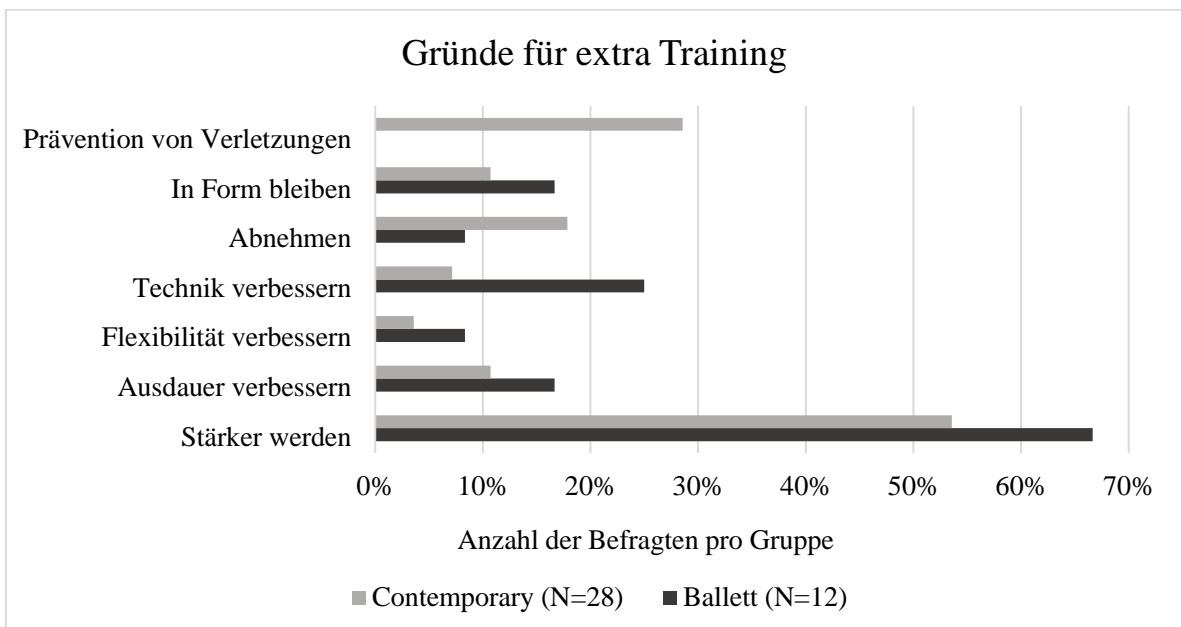


Abbildung 5: Motivation für zusätzliches Training nach Gruppen

3.4 Menstruationsfunktion und Knochengesundheit

Nur 3 der Teilnehmer geben an, hormonelle Verhütungsmethoden wie z. B. die Pille zu nehmen. Alle gehören zu der Gruppe der Contemporary Tänzer und ordnen sich dem diversen Geschlecht zu. Die Gründe zur Einnahme hormoneller Verhütungsmittel unterscheiden sich. 2 der Teilnehmer geben an, dass sie sonst keine Periode bekommen, „Verhütung“ wird einmal als Grund genannt, während „die Reduktion der Blutung“ von zwei Personen genannt wird. Alle 3 geben außerdem „andere Gründe“ an. 2 der drei Personen geben das Eintreten der Menarche vor Verwendung der Verhütungsmittel an, eine Person gibt das Ausbleiben der Menarche an.

Die 8 weiblichen Balletttänzer, sowie die 23 weiblichen Contemporary Tänzer und 1 weitere Person des diversen Geschlechts geben an, keine hormonellen Verhütungsmittel einzunehmen.

2 Personen des diversen Geschlechtes machen Angaben zum Eintreten der Menarche, beide geben ein Alter von 14 Jahren an. Zur Auswertung der Menstruationsfunktion und Zyklusdauer werden diese ebenso wie Personen, die angeben, hormonelle Verhütungsmittel einzunehmen, nicht berücksichtigt.

Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Menarche beträgt 15 Jahre bei den Balletttänzerinnen (N=6) und 12 Jahre bei den Contemporary Tänzerinnen (N=21), die Signifikanz der Unterschiede wird aufgrund der geringen Stichprobengröße in der Ballettgruppe (< 10) nicht berechnet.

Eine Zykluslänge wird in der Umfrage von Beginn der Blutung bis zum Beginn der nächsten Blutung definiert. 4 Teilnehmerinnen geben eine Zahl unter sieben an, was darauf schließen lässt, dass die Tage der Menstruation und nicht die des Zyklus genannt wurden. Die Daten wurden nicht in die Berechnung aufgenommen. Die durchschnittliche Zykluslänge liegt bei den Balletttänzerinnen bei 28 Tagen und bei den Contemporary Tänzerinnen bei 29 Tagen. (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Zyklusdauer nach Gruppen

		N	Min.	Max.	M	Med.	Std.
Ballett	Menarche	6	12	17	15	15	1,64
	Zyklus	3	27	30	28	28	1,53
Contemporary	Menarche	21	10	16	13	13	1,59
	Zyklus	13	23	35	29	29	3,44

Einheit der Menarche in Jahren, Zyklusdauer in Tagen

Während 27 von 31 Tänzerinnen Angaben zur Menarche machen, gibt 1 Person aus der Ballett

Gruppe an, noch nie die Periode gehabt zu haben. Insgesamt 3 Personen können sich an den Zeitpunkt der Menarche nicht erinnern. Die Menstruationsfunktion wird über Mehrfachantworten analysiert. Von 11 (35,5 %) der Tänzerinnen (2 aus der Ballett Gruppe und 9 aus der Contemporary Gruppe) wird berichtet, dass die Periode schon mal für einen Zeitraum von > 3 Monaten ausblieb (unabhängig von Schwangerschaft), bei 19 (61,3 %) Tänzerinnen war dies nicht der Fall. Insgesamt 15 (48,4 %) der 31 Tänzerinnen bemerkten eine Veränderung der Periode bei steigender Trainingsintensität (siehe Abbildung 6). Unter diesen geben 8 (25,8 %) Tänzerinnen an, dass die Periode bei steigender Intensität ausbleibt, 7 (23 %) berichten von einer leichteren Periode, 4 (13 %) bemerken eine Abschwächung, 2 (6 %) stellen eine erhöhte Blutung fest und 3 (9,7 %) Personen bemerkten andere Veränderungen, während eine länger andauernde Menstruation nicht berichtet wird (siehe Abbildung 7).

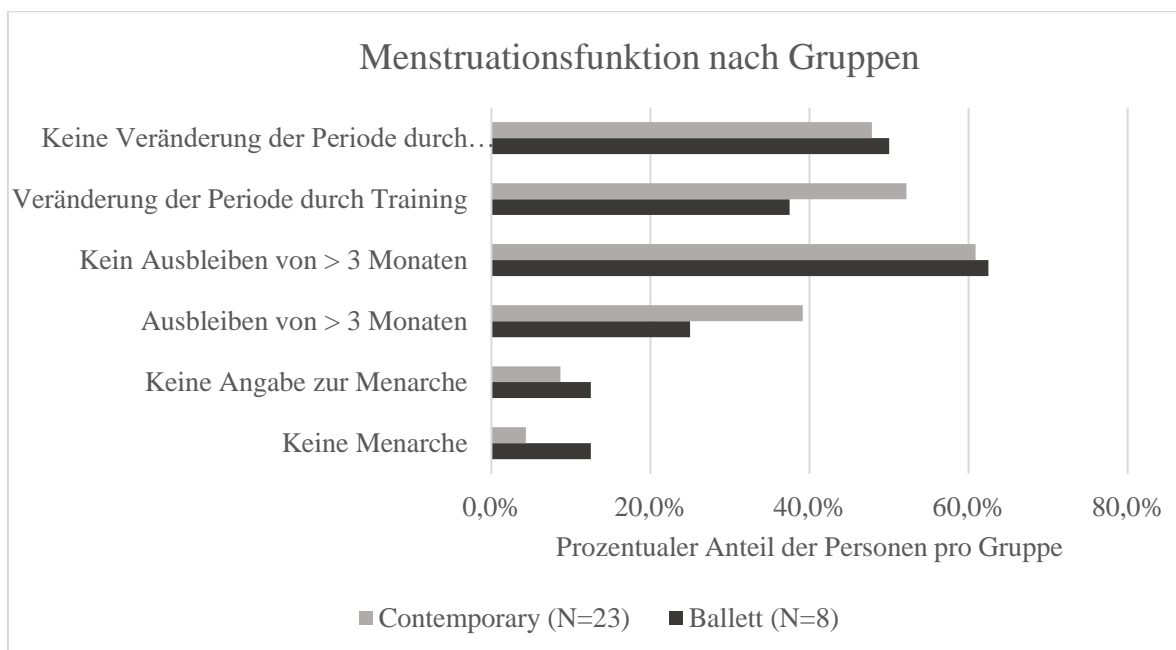


Abbildung 6: Menstruationsfunktion nach Gruppen

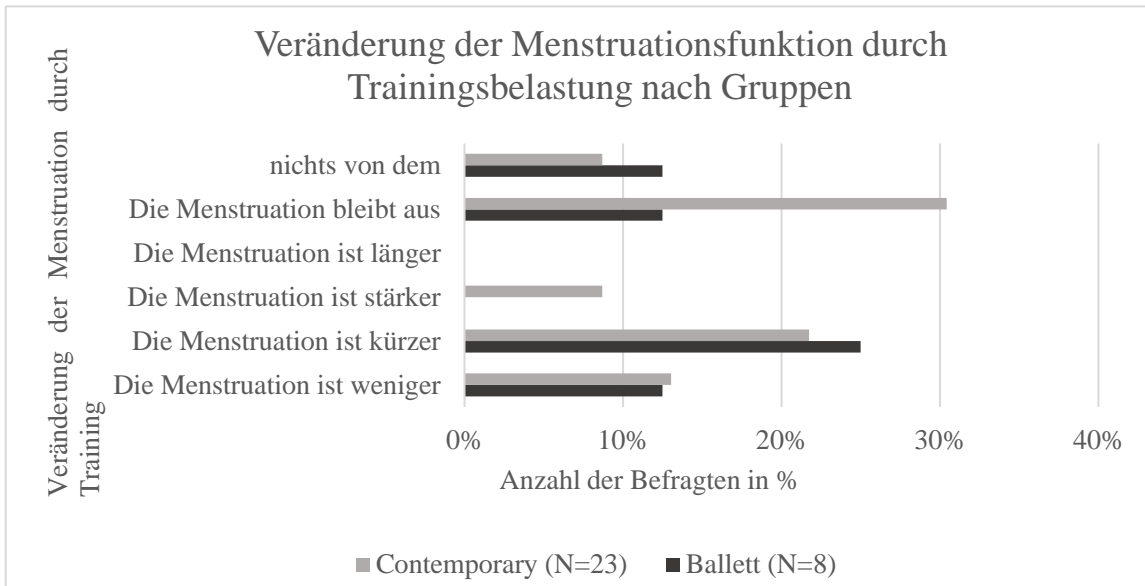


Abbildung 7 Veränderung der Menstruationsfunktion nach Gruppen

Von 12 Balletttänzern geben 8 (67 %) an, keine Knochenverletzung seit Beginn der Tanzkarriere gehabt zu haben, 4 Personen (33 %) geben an 1-2 Verletzungen gehabt zu haben. 18 (64 %) der Contemporary Tänzer geben an, im Laufe der Tanzkarriere noch nie eine Knochenverletzung gehabt zu haben, 6 (21 %) der Tänzer hatten mindestens eine Verletzung und 3 (11 %) hatten mindestens drei Verletzungen. 1 Person (4 %) gibt an, mehr als 4 Verletzungen gehabt zu haben (siehe Abbildung 7). Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden.

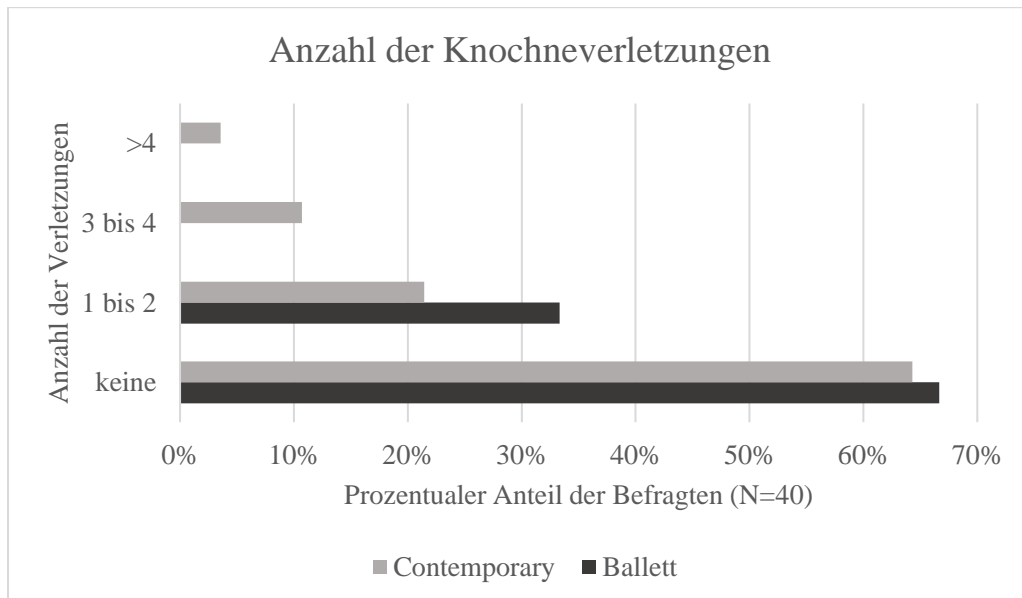


Abbildung 8: Anzahl der Knochenverletzungen nach Gruppen

3.5 Körperbild und Essverhalten

Die Befragung zur Körperwahrnehmung und zum Körperbild zeigt, dass fast die Hälfte der Teilnehmer schon einmal aufgefordert wurde, Gewicht zu reduzieren, mehr als die Hälfte glaubt mit einem geringeren Gewicht bessere Chancen auf Erfolg zu haben und 9 (22,5 %) von 40 Personen sind oder waren mit einer Essstörung diagnostiziert. Die Unterschiede in den Gruppen sind nicht signifikant (Exakter Test nach Fisher) (siehe Abbildung 9).

Die Personen, die angaben, mit einer Essstörung diagnostiziert worden zu sein, erhielten die Diagnose in den Jahren: 2013, 2014, 2015, 2019, 2021, 2022.

Es wurden außerdem verschiedene Fragen aus dem EDE-Q verwendet, die Aussagen zur Körperwahrnehmung und zum Essverhalten beinhalteten und anhand einer Skala abgefragt wurden. Die Antwortmöglichkeiten reichen von „nie“ bis „täglich“ (vollständige Tabelle siehe Anhang). Zur Auswertung wurden die einzelnen Items wie folgt kategorisiert:

- Gezügeltes Essverhalten
- Essensbezogene Sorgen
- Gewichtssorgen
- Figursorgen

Für jede dieser Kategorien wurden Mittelwerte berechnet, die mit den Werten von gesunden, anorektischen und bulimischen Personen verglichen werden (Hilbert & Tuschen-Caffier, 2006).

Die Gruppe der Contemporary Tänzer erreichte in jeder Kategorie eine höhere Punktzahl als die Gruppe der Balletttänzer. Dabei wird die höchste Punktzahl in der Kategorie „Figursorgen“ in beiden Gruppen gemessen, während der geringste Wert in der Kategorie „essensbezogene Sorgen“ in beiden Gruppen auftritt.

Zum Vergleich: Personen mit Essstörung erreichen in anderen Untersuchungen in allen Kategorien Werte > 2 und Gesamtwerte > 3.1 (Hilbert & Tuschen-Caffier, 2006).

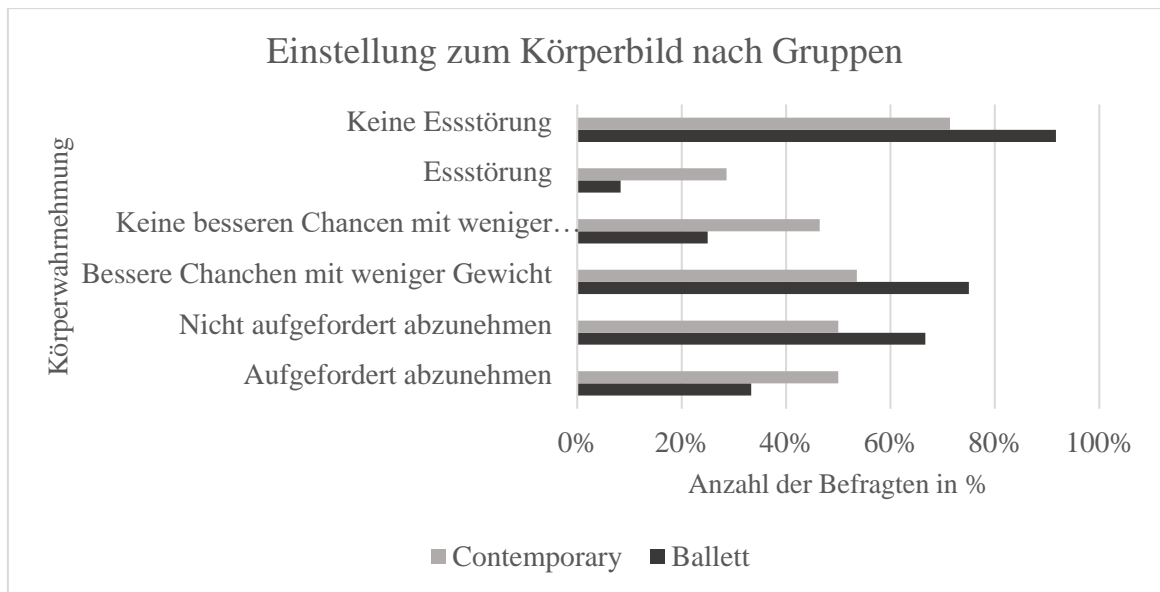


Abbildung 9: Einstellung zum Körperbild nach Gruppen

Tabelle 5: Auswertung des Essverhaltens und des Körperbildes nach Gruppen

	Gesamt (N=40)		Ballett (N=12)		Contemporary (N=28)	
	M	Std.	M	Std.	M	Std.
gezügelter Essverhalten	1.49	1.11	1.35	1.09	1.55	1.12
essensbezogene Sorgen	1.37	1.16	1.17	1.18	1.46	1.16
Gewichtssorgen	1.92	1.44	1.33	0.97	2.18	1.59
Figursorgen	2.83	1.491	2.25	1.44	3.08	1.49
Gesamtwert	1.88	1.33	1.53	1.20	2.06	1.40

4 Diskussion

Die Prävalenz eines RED-S Syndroms bei Ballett- und Contemporary Tänzern wurde anhand einer Datenerhebung, in Form eines Fragebogens, ermittelt. Die vorliegenden Ergebnisse basieren auf selbstberichteten Daten. Alle Informationen stammen aus der eigenen Einschätzung der Tänzer, es wurden keine Körperanalysen oder objektive Messungen durchgeführt. Die Fragen umfassten verschiedene Symptome eines RED-S Syndroms, um einen Einblick über die Prävalenz bzw. das Risiko zu erlangen.

4.1 Stichprobe

Die Ergebnisse der Stichprobe zeigen, dass die Umfrage überwiegend von Contemporary Tänzern (N=28) im Vergleich zu Balletttänzern (N=12) ausgefüllt wurde. Hinsichtlich der unterschiedlichen Stichprobengröße (N = 28 für die Contemporary- und N = 12 für die Ballett Gruppe) ist ein direkter Vergleich der Häufigkeiten nicht angemessen, sondern die Interpretation wird im Hinblick auf die ungleiche Verteilung vorgenommen. Durch die geringe Stichprobengröße in der Ballettgruppe konnten verschiedene statistische Berechnungen nicht durchgeführt werden, was bei der Interpretation der Daten berücksichtigt werden muss. Die ungleichmäßige Verteilung der Stichprobe kann sich ebenso auf das Rückmeldeverhalten der Institutionen wie auf die Bereitschaft der Tänzer zurückführen lassen. Nur zwei von neun kontaktierten Balletteinrichtungen reagierten auf die Anfrage, und bestätigten das Weiterleiten der E-Mail. Darunter war eine Einrichtung, die ausbildet und darüber informierte, dass die Umfrage nur an Personen über 16 Jahre weiterleitet werden könne, was die Anzahl der Teilnehmer minimierte. Im Vergleich war die Resonanz unter den Einrichtungen für Contemporary höher, es konnte ein persönlicher Kontakt bei 11 Einrichtungen hergestellt werden, welche das Weiterleiten der Umfrage bestätigten. Die genaue Anzahl der Personen, an die die Umfrage verteilt wurde, ist nicht eindeutig nachvollziehbar. Es wäre von Vorteil gewesen, wenn in der Gruppe der Balletttänzer eine höhere Teilnehmerzahl erreicht worden wäre. Aufgrund der geringen Stichprobengröße in der Ballettgruppe (N=12), waren Berechnungen zur Signifikanz von Unterschieden bei geschlechtsspezifischen Fragen nicht möglich, da nach Unterteilung in Geschlecht die Stichprobengröße < 10 ist.

Die Geschlechterverteilung ist von Tänzerinnen (N= 31) dominiert, Männer (N=5) und Personen mit der Geschlechtsidentität „divers“ (N=4) sind unterrepräsentiert. Divers umfasst in diesem Kontext alle Personen, die sich nicht mit dem Geburtsgeschlecht oder nicht mit einem Geschlecht männlich/weiblich identifizieren können.

Die nichtbinären Athleten werden im Screening für ein RED-S in der Praxis nicht berücksichtigt (Mountjoy et al., 2018), daher sollten in dieser Arbeit ursprünglich nichtbinäre Tänzer berücksichtigt werden, mit der Hoffnung, dass ihre Daten wertvolle Einblicke liefern könnten. Da sich nur 4

Personen dieser Gruppe zuordneten, wurden diese aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht für statistische Berechnungen herangezogen. Es ist erwähnenswert, dass sich laut Robert-Koch-Institut 0,62% (Pöge et al., 2022) der Personen in Deutschland nicht mit dem Geburtsgeschlecht identifizieren, während der Wert in dieser Umfrage deutlich höher ausfällt. Die Ergebnisse dieser Umfrage zeigen, dass 10 % der Tänzer sich weder dem weiblichen noch dem männlichem Geschlecht zuordnen. Obwohl dieser Wert nicht statistisch signifikant ist und keinen Rückschluss auf die Art der Geschlechtsidentität erlaubt, könnte es ein Hinweis für den Forschungsbedarf bei nichtbinären Tänzern sein. Die meisten Studien zu Tänzern berücksichtigen weibliche und männliche, aber keine nichtbinären Personen, auf diesem Gebiet ist noch Forschung notwendig, um die Auswirkungen des RED-S auf nichtbinäre Athleten besser zu verstehen. Gleiches gilt für männliche Tänzer, die meisten Studien beziehen sich auf Frauen und auch der Anteil an männlichen Personen in dieser Umfrage fällt gering aus. Es wäre wertvoll gewesen, einen größeren Anteil an männlichen Teilnehmern zu erreichen. Dies ist im Rahmen dieser Arbeit nicht gelungen, kann aber einen Impuls für weitere Forschung bieten. Allerdings liefern die Daten dieser Umfrage interessante Einblicke in die Zielgruppe der noch wenig erforschten Gruppe der Contemporary Tänzer.

Die Altersspanne der Tänzer dieser Umfrage liegt zwischen 16 und 55 Jahren, es lässt sich nicht rückverfolgen, ob die Personen > 50 noch aktiv im Training sind. Dies hätte als Teilnahmebedingung die Stichprobe noch differenzierter werden lassen können.

4.2 BMI und Energieverfügbarkeit

Die in dieser Arbeit ermittelten BMI-Werte zeigen in beiden Gruppen im Mittelwert gesunde Werte von BMI > 18,5 kg/m² an (WHO, 2023). Die Mittelwerte der Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant im aktuellen BMI, dem niedrigsten BMI oder dem höchsten BMI bei aktueller Körpergröße ($p > 0,05$).

Der BMI wird berechnet, um einen Überblick über den Stand der Energieverfügbarkeit bei den Tänzern zu bekommen. Durch Körperfettanalysen, die Messung des Energieverbrauchs und die Messung der Energieaufnahme wären genauere Ergebnisse möglich, diese überschreiten jedoch die Möglichkeiten dieser Arbeit, weshalb der BMI als angemessene Methode herangezogen wird.

Der BMI allein ist kein Diagnosekriterium für ein RED-S, allerdings kann ein BMI < 17,5 kg/m² als Symptom von LEA gewertet werden, was die Hauptursache für RED-S ist (Mountjoy et al., 2018). Daher werden vor allem die niedrigen BMI-Werte (< 17,5 kg/m²) in der Auswertung der Ergebnisse berücksichtigt. Der kleinste berechnete Wert (BMI klein) von 15,4 kg/m² wurde in der Ballettgruppe gemessen und unterscheidet sich kaum von dem Minimum der Contemporary Gruppe (BMI klein) mit 15,6 kg/m². Beide Werte zeigen Untergewicht an (WHO, 2023) und sind < 17,5 kg/m² und somit ein Hinweis auf LEA (Mountjoy et al., 2018). Auch die Werte des aktuelle BMI liefern in beiden

Gruppen Hinweise auf LEA ($17,6 \text{ kg/m}^2$ / $16,9 \text{ kg/m}^2$) bei einigen Tänzern. Die Ergebnisse zeigen auch, dass bei Teilnehmern der Ballettgruppe das höchste erreichte Gewicht (BMI hoch) im Untergewichtsbereich ($17,9 \text{ kg/m}^2$) liegt, während der Wert bei der Contemporary Gruppe nur knapp im Bereich des unteren Normalgewichts ($18,6 \text{ kg/m}^2$) liegt. Die Ergebnisse deuten auf mangelnde Energieverfügbarkeit bei den Tänzern in beiden Gruppen hin und können ein Hinweis für ein bestehendes RED-S Syndrom sein oder dieses zur Folge haben.

Der höchste gemessene Wert von $30,1 \text{ kg/m}^2$ wird in der Gruppe der Contemporary Tänzer gemessen und ist laut WHO-Definition im Bereich von Adipositas klassifiziert, dieser Wert wurde berechnet aus dem höchsten Gewicht bei aktueller Körpergröße. Auch die höchsten Werte bei Balletttänzern liegen im Bereich von Übergewicht ($26,8 \text{ kg/m}^2$) (WHO, 2023). Die hohen Werte geben Hinweise für eine ausreichende Energieverfügbarkeit, werden bei der Interpretation aber vernachlässigt, da sie keine Rückschlüsse auf die Körperzusammensetzung und den Gesundheitszustand zulassen. Der BMI ist bei Leistungssportlern aufgrund des verschobenen Verhältnisses von Muskelmasse und Fettmasse nur bedingt eine geeignete Messmethode. Muskulatur ist bei gleichem Volumen schwerer als Körperfett, weshalb das Körpergewicht durch die erhöhte Muskelmasse im Verhältnis zur Körpergröße steigt und somit auch die Werte des BMI (Kyle et al., 2003). Hinzu kommt, dass verschiedene Untersuchungen zeigen, dass Tänzer einen geringeren KFA aufweisen als Nichttänzer (Stawiarski & Wanke, 2022; Chaikali et al., 2023), was die These dieser Arbeit stützt, hohe BMI-Werte kritisch zu begutachten.

Insgesamt wurde Untergewicht bei 3 Balletttänzern und 1 Contemporary Tänzer gemessen und vier Werte wurden im Bereich von Übergewicht gemessen, während alle anderen Werte dem Normalgewicht entsprachen, was auf eine ausreichende Energieverfügbarkeit bei dem Großteil der Tänzer hindeutet. Prozentual tritt Untergewicht bei dieser Stichprobe häufiger in der Balletttruppe (25 %) auf als in der Contemporary Gruppe (4 %). Es kann die Annahme gestellt werden, dass Balletttänzer häufiger Untergewicht haben als Contemporary Tänzer, auch wenn dies in dieser Arbeit nicht statistisch nachweisbar ist. Die Ergebnisse der ermittelten BMI-Werte unterstützen Ergebnisse aus anderen Untersuchungen, dabei wurden ebenfalls BMI-Werte im gesunden Bereich ermittelt. (Gammone & D'Orazio, 2020; Brown et al., 2017; Prus et al., 2022).

In der Gruppe der Contemporary Tänzer gaben 3 Personen kein aktuelles Gewicht an, konnten aber ihr früheres Körpergewicht nennen. Die Ursache dafür ist unklar, eine Möglichkeit wäre mangelndes Wissen, wenn keine Körperwaage vorhanden ist, oder das bewusste Auslassen des Wiegens, wenn es z. B. eine Historie von Essstörung gibt. Dabei handelt es sich nur um eine Annahme, die weiter untersucht werden müsste.

4.3 Trainingsvolumen

Neben dem BMI kann auch ein hohes Trainingsvolumen ein Risikofaktor für LEA und damit für RED-S sein (Hincapié & Cassidy, 2010; Loucks, 2004; Mountjoy et al., 2014). Balletttänzer trainieren nach den Daten dieser Umfrage signifikant mehr als Contemporary Tänzer ($p = < 0,05$).

Die Ergebnisse dieser Untersuchung, weisen darauf hin, dass Balletttänzer aufgrund des höheren Trainingsvolumens ein größeres Risiko für LEA und damit für RED-S haben als Contemporary Tänzer. Die hohe Spannweite der Werte (von $\pm 11,4$ Stunden) zeigt, wie unterschiedlich die Trainingsbelastung von Tänzern innerhalb einer Gruppe sein kann. Die Unterschiede des Trainingsvolumens können möglicherweise auf die Position innerhalb der Compagnie zurückzuführen sein, oder darauf, ob die Tänzer sich in der Ausbildung oder im Berufsleben befinden.

In der Gruppe der Contemporary Tänzer liegt das Minimum des Trainingsvolumens bei 6 Stunden pro Woche. Dieser Wert weicht stark von dem Mittelwert (20,2) ab. Es wird nicht deutlich, aus welchen Gründen der Wert so gering ist, es kann jedoch sein, dass es sich dabei um nichthauptberufliche Tänzer handelt oder die Frage irrtümlich als „Stunden pro Tag“ beantwortet wurde.

Unter den Teilnehmern geben 32 (80 %) von 40 der Befragten an, zusätzlich zum Tanztraining zu trainieren. Fragen zu Art und Motivation des zusätzlichen Trainings wurden offen formuliert, um möglichst intuitive und freie Antworten zu erhalten. Die Mehrheit gibt an, Krafttraining zu machen und die Motivation ist bei 74% aller Befragten, stärker werden zu wollen oder Schwachstellen zu verbessern. Das kann ein Hinweis für den angestrebten Perfektionismus und Leistungsdruck im Tanz darstellen. Gleichzeitig scheinen die Tänzer ein Bewusstsein dafür zu haben, wie sie trainieren müssen, um ihre angestrebten Ziele zu erreichen.

Die Prozentuale Auswertung der Ergebnisse zeigt, dass Balletttänzer häufiger zusätzlich trainieren, um in Form zu bleiben, während Contemporary Tänzer häufiger zusätzlich trainieren, um abzunehmen. Beides kann auf die Anforderungen an das Körperbild zurückzuführen sein. Es sollten weitere Untersuchungen folgen, um diese Annahme statistisch zu stützen.

Pilates und spezifisches Training wird von Balletttänzern häufiger genannt als von Contemporary Tänzern, gleichzeitig geben Balletttänzer häufiger an, die Technik verbessern zu wollen, was die Wahl des zusätzlichen Trainings erklären könnte. Im Gegensatz dazu machen Contemporary Tänzer häufiger Yoga, was in einem Zusammenhang mit der Motivation der Contemporary Tänzer stehen könnte, denn 8 (20 %) der Contemporary Tänzer geben an, aus gesundheitlicher Motivation zusätzlich zu trainieren, was in der Ballettgruppe nicht als Motivationsgrund genannt wird. Dies könnte ein Hinweis dafür sein, dass Contemporary Tänzer ein stärkeres Bewusstsein oder eine höhere Priorität für die Gesundheit haben. Diese Annahmen müssen weiter statistisch untersucht werden,

um fundierte Aussagen treffen zu können.

4.4 Knochengesundheit und Menstruationsfunktion

Um Rückschlüsse auf die Menstruationsfunktion ziehen zu können, wurden die Teilnehmer zunächst nach den von ihnen verwendeten hormonellen Verhütungsmethoden gefragt (Mehrfachantwort). Da die Einnahme von Hormonen den Zyklus und die Menstruationsfunktion beeinflusst, konnte so eine Verzerrung vermieden werden. 3 Personen nahmen hormonelle Verhütungsmittel ein und berichteten von dem Ausbleiben oder einer unregelmäßigen Menstruation. Da alle 3 nichtbinäre Tänzer sind, werden die Ergebnisse nicht weiter interpretiert, da nicht eindeutig nachgewiesen werden kann, ob ein natürlicher, unbeeinflusster Menstruationszyklus möglich ist.

Unter den Befragten, die keine hormonellen Verhütungsmethoden anwendeten, gab 1 Person an, noch nie die Periode gehabt zu haben, diese ordnete sich dem „diversen“ Geschlecht zu und erlaubt ebenfalls keinen Rückschluss auf die Menstruationsfunktion. Die Person wurde daher nicht in der Analyse zur Menstruationsfunktion berücksichtigt. 1 Tänzerin der Ballett Gruppe berichte ebenfalls von dem Ausbleiben der Menarche, was eine primäre Amenorrhö (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme 10, 2021) bedeutet und ein Zeichen von LEA ist und dem Symptom eines RED-S entspricht.

Insgesamt umfasst die Stichprobe 30 menstruierende Tänzerinnen. Die Werte der Zykluslänge (N = 27) liegen bei den menstruierenden Teilnehmerinnen, welche Angaben machen, im Normalbereich zwischen 24 und 35 Tagen (Ludwig, 2011).

Weitere Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass die Menarche bei den Balletttänzerinnen im Durchschnitt 1,5 Jahre später einsetzt als bei den Contemporary Tänzerinnen. Aufgrund der geringen Stichprobe der Balletttänzerinnen (N=6), die Angaben zur Menarche machen, konnte nicht auf Signifikanz geprüft werden. Das Durchschnittsalter der Menarche liegt bei Mädchen im Durchschnitt zwischen 11 und 12 Jahren (Robert Koch Institut [RKI], 2020), was bedeutet, dass die Balletttänzerinnen nicht nur später als die Contemporary Tänzerinnen die Periode bekommen, sondern auch später als der Durchschnitt der Allgemeinbevölkerung. Auch die Contemporary Tänzerinnen haben im Durchschnitt ein Jahr später ihre Periode als Nichttänzerinnen. Dies ist kein statistisch signifikantes Ergebnis, sondern bildet eine Tendenz ab und deckt sich mit Ergebnissen aus anderen Untersuchungen. Amorim et al. (2021) fanden heraus, dass bei Tänzerinnen die Menarche im Durchschnitt ca. 1 Jahr später einsetzte als bei der Kontrollgruppe.

Hinweise für eine sekundäre Amenorrhö wurde bei 11 (36,7 %) der 30 menstruierenden Tänzerinnen festgestellt, sie berichteten von dem Ausbleiben der Periode für > 3 Monate (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme 10) was ein Hinweis für LEA und ein Symptom von RED-S ist (Hincapié & Cassidy, 2010; Mountjoy et al., 2018).

8 (26,7 %) der menstruierenden Tänzerinnen berichteten einen Zusammenhang von steigender Trainingsintensität und dem Ausbleiben der Periode, was einen unregelmäßigen Zyklus (Oligomenorrhö) bedeutet und die Vorstufe einer Amenorrhö sein kann (Diedrich et al., 2007) und ebenfalls auf eine unzureichende EA zurückzuführen ist. Auch andere Untersuchungen ergaben, dass Tänzerinnen von der verspäteten Menarche (Gimunová et al., 2022) dem Ausbleiben der Menarche oder einem unregelmäßigen Zyklus berichteten (Keay et al., 2020). Was die Ergebnisse dieser Umfrage stützt.

Werden die Häufigkeiten von Zyklusstörungen (primäre Amenorrhö (N =1= und sekundäre Amenorrhö (N = 11)) bei allen Tänzerinnen (N = 31) dieser Umfrage zusammengefasst, entspräche es einer Prävalenz von 38 %, was über den Schätzungen der Prävalenz von Zyklusstörungen bei Nichtsportlerinnen liegt (RKI, 2020). Diese Ergebnisse decken sich mit anderen Untersuchungen, bei denen ebenfalls hohe Zahlen von Menstruationsstörungen bei Tänzerinnen festgestellt wurden (Wallwiener et al., 2021) (Tosi et al., 2019; Civil et al., 2018; Keay et al., 2020).

Tänzerinnen mit Menstruationsstörungen werden mit einer geringeren Knochenmineraldichte assoziiert (Hincapié & Cassidy, 2010). Ein Zusammenhang von Menstruationsbeschwerden und Knochenverletzungen ist in dieser Untersuchung aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht möglich. Insgesamt 26 der Befragten geben an, noch nie eine Knochenverletzung gehabt zu haben, was auf eine gute Knochengesundheit hindeutet und wiederum mit einer ausreichenden EA korreliert (Mountjoy et al., 2018).

25 % (10 Personen) geben an, mindestens 1 Knochenverletzung seit Beginn der Tanzkarriere gehabt zu haben. Der Wert liegt leicht über denen aus einer anderen Untersuchung, wobei 16 % der befragten Contemporary Tänzer angaben, Knochenverletzungen gehabt zu haben (Prus et al., 2022). Allerdings liegt der Wert unter dem einer andern Untersuchung, bei der 46 % der befragten Ballett- und Contemporary Tänzer angaben, innerhalb eines Jahres mindestens eine Verletzung gehabt zu haben (Kenny et al., 2019). Häufige Verletzungen (mehr als 3) werden in der Gruppe der Contemporary Tänzer, aber nicht bei den Balletttänzern, berichtet. Da die Contemporary Tänzer im Mittelwert ähnliche BMI Werte aufweisen wie die Ballettgruppe und signifikant weniger trainieren, könnten die unterschiedlichen Bewegungsabläufe der Tanzstile für häufiger auftretende Verletzungen verantwortlich sein. Die tatsächlichen Ursachen konnten nicht ermittelt werden. Grundsätzlich kann aber gesagt werden, dass die Wahrscheinlichkeit für ein RED-S mit zunehmender Verletzungsrate steigt (Mountjoy et al., 2018). Die Tänzer, die häufiger Verletzungen haben, geben also einen Hinweis für LEA und RED-S.

4.5 Essstörung und Körperbild

In dieser Umfrage geben Contemporary Tänzer häufiger an, dass sie aufgefordert wurden, Gewicht zu reduzieren (50 %) und dass sie häufiger mit einer Essstörung diagnostiziert (29 %) sind als

Balletttänzer. Von den Balletttänzern wurden 33 % aufgefordert Gewicht zu reduzieren und 8 % sind mit einer Essstörung diagnostiziert. Diese Ergebnisse decken sich nicht mit den Ergebnissen einer anderen Untersuchung, die zeigte, dass Balletttänzer häufiger ein schlechteres Körperbild hatten und eher zu gestörtem Essverhalten bzw. zu Essstörungen neigten als Tänzer andere Stile. Allerdings wurde dort auch ermittelt, dass Balletttänzer, gefolgt von Contemporary Tänzern, am häufigsten Lehrer als Ursache für Unsicherheiten mit dem Körperbild nannten (Dantas et al., 2018). Es könnte abgeleitet werden, dass die Tänzer, denen gesagt wurde, sie sollen abnehmen, ein höheres Risiko für restriktives Essverhalten haben als diejenigen, die nicht dazu aufgefordert wurden. Eine weitere Befragung (DEA-Q) von Tänzern ergab ähnliche Ergebnisse. Tänzer, die von Lehrern aufgefordert wurden abzunehmen, oder bestimmte Lebensmittel aus dem Speiseplan zu streichen, neigten eher dazu, das Gewicht und die Ernährung zu kontrollieren und hatten überdurchschnittlich niedrige BMI-Werte oder Menstruationsbeschwerden (Keay et al., 2020). Dies könnte erklären, warum die Contemporary Tänzer dieser Umfrage häufiger eine Essstörung entwickelt haben, da sie ebenfalls häufiger aufgefordert waren, Gewicht zu reduzieren als Balletttänzer dieser Umfrage, allerdings ist dies nur eine Annahme und keine statistisch fundierte Aussage.

Insgesamt sind oder waren laut dieser Umfrage 22,5% mit einer Essstörung diagnostiziert. Das überschreitet die geschätzten Werte einer Gesamtprävalenz von Essstörungen von 12 % bei Tänzern und 16,5 % bei Balletttänzern (Stawiarski & Wanke, 2022). Die Ursache könnte in der Vergleichbarkeit der Literatur mit der vorliegenden Zielgruppe sein. In der Literatur wird der Begriff „Tanz“ oft für verschiedenen Stile verwendet, während Ballett häufig separat untersucht wird. Daher wäre es nötig, die Prävalenz von Essstörungen separat im Bereich Contemporary zu untersuchen, um genauere Daten zu erhalten.

Aus den Angaben der Personen, welche mit einer Essstörung diagnostiziert sind, ist es nicht möglich abzuleiten, um welche Form der Essstörung es sich handelt und ob diese noch aktuell ist. Auch muss berücksichtigt werden, dass möglicherweise Personen mit einem großen Interesse an Ernährungsthemen und dem ständigen Beschäftigen mit dem Essen, wie es bei Essstörungen der Fall ist, eher dazu geneigt waren, den Fragebogen auszufüllen und es zu einem Bias kam, was die Anzahl an Personen mit diagnostizierter Essstörung erhöht haben kann.

75 % der Balletttänzer und 54 % der Contemporary Tänzer glauben, bessere Chancen zu haben, wenn sie weniger wiegen, was Hinweise dafür gibt, wie stark ein niedriges Körpergewicht mit dem Erfolg im Tanz assoziiert ist und wie weit verbreitet der Glaube ist, ein geringes Körpergewicht sei mit Leistungsfähigkeit gleichzusetzen. Oft werden dann Diäten zur Leistungssteigerung eingesetzt, was in einer Essstörung enden kann (Stawiarski & Wanke, 2022).

Um das Essverhalten und die Körperwahrnehmung zu ermitteln, wurden Mittelwerte für die Kategorien „gezügeltess Verhalten“, „essensbezogene Sorgen“, „Gewichtssorgen“ und

„Figursorgen“ berechnet. Der Gesamtwert zeigt ein gesundes Essverhalten in beiden Gruppen im Vergleich mit den errechneten Mittelwerten von Personen mit einer Essstörung (Hilbert & Tuschen-Caffier, 2006). Anorektische, bulimische und Personen mit atypischer Essstörung erreichten im Gesamtwert einen Score von > 3 , nichtessgestörte einen Score von 1,4 (Hilbert & Tuschen-Caffier, 2006). Die Ergebnisse dieser Umfrage zeigen einen Gesamtwert von 1,5 bei Balletttänzern und 2,0 bei Contemporary Tänzern. Die Contemporary Tänzer haben im Durchschnitt höhere Werte als Balletttänzer und liegen leicht über den Werten von nichtessgestörtem Verhalten. Das zeigt, dass die Balletttänzer dieser Umfrage im Vergleich zu den Contemporary Tänzern weniger zu essgestörtem Verhalten neigen. Die Werte der Contemporary Tänzer liegen dabei unter den Werten der essgestörten Personen, aber über den Werten von Gesunden. Das ist ein Hinweis dafür, dass die Contemporary Tänzer dieser Umfrage eher zu einem gestörten Essverhalten und Körperbild neigen als die Balletttänzer und gesunde Menschen.

4.6 Limitationen

Im Folgenden sollen kurz die limitierenden Faktoren dieser Arbeit zusammengefasst werden. Diese Arbeit sollte die Prävalenz von RED-S bei Ballett und Contemporary Tänzern darstellen und mögliche Unterschiede auf Signifikanz prüfen. Aufgrund der geringen Stichprobengröße waren statistische Berechnung nicht möglich, was die Aussagekraft diese Arbeit minimiert, da die Ergebnisse weitgehend deskriptiv dargestellt wurden. Es ist anzumerken, dass die Energieverfügbarkeit der Tänzer nicht ermittelt wurde, sondern über die Berechnung der BMI-Werte eine Einordnung der EA erfolgte. Das verringert die Aussagekraft aufgrund fehlender Werte der Körperzusammensetzung und ist für die Diagnose von LEA weniger aussagekräftig als die Messung der Energiezufuhr. Hinzu kommt die geringe Anzahl an weiblichen Teilnehmern in der Ballettgruppe (N=8), welche keine statistischen Berechnungen, hinsichtlich der Menstruationsfunktion erlaubte, obwohl auch dies Bestandteil der RED-S Diagnose ist. Es soll erwähnt werden, dass in dieser Umfrage nicht explizit nach Erkrankungen gefragt wurde, die eine Amenorrhö verursachen können, und es konnten keine genaueren Messmethoden (wie z. B. Blutanalysen) durchgeführt werden um die Ursachen der Zyklusveränderungen zu ermitteln (Ludwig, 2011). Aufgrund der vorhandenen Literatur können jedoch Annahmen nachvollziehbar erläutert werden.

Eine daraus resultierende Limitation ist, dass kein RED-S Gesamtscore, ermittelt wurde. Es konnten lediglich einzelne Symptome ermittelt werden, was eine unzureichende Abschätzung des Gesamtrisikos erlaubt. Hinzu kommt, dass die Studienlage zu RED-S bei Ballett und Contemporary Tänzern gering ist, was die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den Gruppen einschränkt. Zudem stand nicht jede Literatur zur Verfügung, was bei der geringen Quellenlage zu Einschränkungen führte.

5 Fazit

RED-S entsteht aus einem Mangel an Energie und hat weitreichende Folgen für die Gesundheit von Athleten. Die Symptome betreffen verschiedene Systeme des Körpers, darunter die Menstruationsfunktion, die Knochengesundheit und die Leistungsfähigkeit (Mountjoy et al., 2018). Eine noch wenig untersuchte Gruppe sind die Contemporary Tänzer. Diese Umfrage zielte darauf ab, die Prävalenz eines RED-S Syndroms bei Ballett und Contemporary Tänzern zu ermitteln und den Einfluss des Körperbildes zu berücksichtigen. Laut dieser Umfrage haben Tänzer beider Gruppen ein Risiko für ein RED-S. Ursache dafür sind geringe BMI- Werte in beiden Gruppen. Die Balletttänzer weisen in Bezug auf das Trainingsvolumen ein höheres Risiko für ein RED-S auf als Contemporary Tänzer, da sie signifikant mehr trainieren.

In beiden Gruppen wurden Zyklusunregelmäßigkeiten berichtet, was auf ein RED-S hindeutet. Die Anzahl der Knochenverletzungen trat bei den Contemporary Tänzern häufiger auf als bei den Balletttänzern., was ebenfalls ein Indiz für RED-S darstellt.

Aus dieser Umfrage war es nicht möglich, statistisch signifikante Zusammenhänge zu ermitteln, da die Stichprobe der Balletttänzerinnen < 10 war. Dennoch konnten Tendenzen dargestellt werden.

Die Tänzer aus beiden Gruppen sollten ausreichend über die Folgen eines Energiemangels aufgeklärt werden, um die Gesundheit zu schützen und die Leistungsfähigkeit zu steigern. Beide Gruppen sind gleichermaßen betroffen und es sollte weitere Forschung geben, besonders im Bereich der wenig untersuchten Tanzstile wie Contemporary.

Literaturverzeichnis

- Ackerman, K. E., Holtzman, B., Cooper, K. M., Flynn, E. F., Bruinvels, G., Tenforde, A. S., Popp, K. L., Simpkin, A. J. & Parziale, A. L. (2019). Low energy availability surrogates correlate with health and performance consequences of Relative Energy Deficiency in Sport. *British journal of sports medicine*, 53(10), 628–633. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098958>
- Amorim, T., Freitas, L., Metsios, G. S., Gomes, T. N., Wyon, M., Flouris, A. D., Maia, J., Marques, F., Nogueira, L., Adubeiro, N. & Koutedakis, Y. (2021). Associations between nutrition, energy expenditure and energy availability with bone mass acquisition in dance students: a 3-year longitudinal study. *Archives of osteoporosis*, 16(1), 141. <https://doi.org/10.1007/s11657-021-01005-5>
- Arcelus, J., Witcomb, G. L. & Mitchell, A. (2014). Prevalence of eating disorders amongst dancers: a systemic review and meta-analysis. *European eating disorders review : the journal of the Eating Disorders Association*, 22(2), 92–101. <https://doi.org/10.1002/erv.2271>
- Baxter-Jones, A. D. G., Faulkner, R. A., Forwood, M. R., Mirwald, R. L. & Bailey, D. A. (2011). Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: an estimation of peak bone mass. *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 26(8), 1729–1739. <https://doi.org/10.1002/jbmr.412>
- Beglin, S. & Fairburn, C. G. (2008). *Eating Disorder examination questionnaire (EDE-Q 6.0)*.
- Brown, M. A., Howatson, G., Quin, E., Redding, E. & Stevenson, E. J. (2017). Energy intake and energy expenditure of pre-professional female contemporary dancers. *PloS one*, 12(2), e0171998. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171998>
- Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte. (2023). *ICD-10-GM*. <https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/kode-suche/htmlgm2023/block-f50-f59.htm>
- Chaikali, P., Kontele, I., Grammatikopoulou, M. G., Oikonomou, E., Sergentanis, T. N. & Vassilakou, T. (2023). Body Composition, Eating Habits, and Disordered Eating Behaviors among Adolescent Classical Ballet Dancers and Controls. *Children (Basel, Switzerland)*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/children10020379>
- Civil, R., Lamb, A., Loosmore, D., Ross, L., Livingstone, K., Strachan, F., Dick, J. R., Stevenson, E. J., Brown, M. A. & Witard, O. C. (2018). Assessment of Dietary Intake, Energy Status, and Factors Associated With RED-S in Vocational Female Ballet Students. *Frontiers in nutrition*, 5, 136. <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00136>

- Dantas, A. G., Alonso, D. A., Sánchez-Miguel, P. A. & Del Río Sánchez, C. (2018). Factors Dancers Associate with their Body Dissatisfaction. *Body image*, 40–47. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2018.02.003>
- Diedrich, K., Holzgreve, W., Jonat, W., Schultze-Mosgau, A., Schneider, K.-T. M. & Weiss, J. M. (2007). *Gynäkologie-und-Geburtshilfe*, 61–77.
- Dipla, K., Kraemer, R. R., Constantini, N. W. & Hackney, A. C. (2021). Relative energy deficiency in sports (RED-S): elucidation of endocrine changes affecting the health of males and females. *Hormones (Athens, Greece)*, 20(1), 35–47. <https://doi.org/10.1007/s42000-020-00214-w>
- Drinkwater, B., Loucks, A. B., T. Sherman, R., Sangenis, P., Sundgot-Borgen, J [Jorunn] & A. Thompson, R. (2005). *Position Stand on the Female Athlete Triad: IOC Medical Commission Working Group Women in Sport*. IOC Triad PS revised 8-06.doc.
- Francis Gavin & Keay, N. (2019). Infographic. Energy availability: concept, control and consequences in relative energy deficiency in sport (RED-S). *British journal of sports medicine*, 53(20), 1310. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100611>
- Freitas, L., Amorim, T., Humbert, L., Fonollá, R., Flouris, A. D., Metsios, G. S., Jamurtas, A. Z. & Koutedakis, Y. (2019). Cortical and trabecular bone analysis of professional dancers using 3D-DXA: a case-control study. *Journal of sports sciences*, 37(1), 82–89. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1483178>
- Gammone, M. A. & D'Orazio, N. (2020). Assessment of Body Composition and Nutritional Risks in Young Ballet Dancers - The Bioelectrical Impedance Analysis. *Journal of electrical bioimpedance*, 11(1), 26–30. <https://doi.org/10.2478/joeb-2020-0005>
- Gimunová, M., Paulínyová, A., Bernaciková, M. & Paludo, A. C. (2022). The Prevalence of Menstrual Cycle Disorders in Female Athletes from Different Sports Disciplines: A Rapid Review. *International journal of environmental research and public health*, 19(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph192114243>
- Herkner, H. & Müllner, M. (2011). *Erfolgreich wissenschaftlich arbeiten in der Klinik: Grundlagen, Interpretation und Umsetzung: Evidence Based Medicine* (Dritte, überarbeitete und erweiterte Auflage). Springer-Verlag Vienna. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-0475-0>
- Hilbert, A. & Tuschen-Caffier, B. (2006). Eating Disorder Examination – Questionnaire: EDE-Q (Deutschsprachige Übersetzung).
- Hincapié, C. A. & Cassidy, J. D. (2010). Disordered eating, menstrual disturbances, and low bone mineral density in dancers: a systematic review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 91(11), 1777-1789.e1. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.07.230>

- Hoch, A. Z., Papanek, P., Szabo, A., Widlansky, M. E., Schimke, J. E. & Gutterman, D. D. (2011). Association between the female athlete triad and endothelial dysfunction in dancers. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 21(2), 119–125. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3182042a9a>
- Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme 10. *ICD-10-GM Version 2021: Zyklusstörungen*. <https://www.icd-code.de/icd/code/N91.-.html>
- Keay, N., Overseas, A. & Francis, G. (2020). Dance energy availability Questionnaire. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6(1), e000906. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000906>
- Keay, N., Overseas, A. & Francis, G. (2020). Indicators and correlates of low energy availability in male and female dancers. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 6(1), e000906. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000906> (dancersbmjsem-2020-000906).
- Kenny, S. J., Palacios-Derflingher, L., Shi, Q., Whittaker, J. L. & Emery, C. A. (2019). Association Between Previous Injury and Risk Factors for Future Injury in Preprofessional Ballet and Contemporary Dancers. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 29(3), 209–217. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000513>
- Kyle, U. G., Schutz, Y., Dupertuis, Y. M. & Pichard, C. (2003). Body composition interpretation. Contributions of the fat-free mass index and the body fat mass index. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 19(7-8), 597–604. [https://doi.org/10.1016/s0899-9007\(03\)00061-3](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(03)00061-3)
- Lambert, B. S., Cain, M. T., Heimdahl, T., Harris, J. D., Jotwani, V., Petak, S. & McCulloch, P. C. (2020). Physiological Parameters of Bone Health in Elite Ballet Dancers. *Medicine and science in sports and exercise*, 52(8), 1668–1678. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002296>
- Logue, D. M., Madigan, S. M., Melin, A [Anna], Delahun, E., Heinen, M., Donnell, S.-J. M. & Corish, C. A. (2020). Low Energy Availability in Athletes 2020: An Updated Narrative Review of Prevalence, Risk, Within-Day Energy Balance, Knowledge, and Impact on Sports Performance. *Nutrients*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/nu12030835>
- Loucks, A. B. (2004). Energy balance and body composition in sports and exercise. *Journal of sports sciences*, 22(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/0264041031000140518>
- Ludwig, M. (2011). Amenorrhö und andere Zyklusstörungen – Differenzialdiagnostik und Therapie. *Frauenheilkunde up2date*, 5(03), 153–165. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1271479>

- Melin, A [Anna], Tornberg, A. B., Skouby, S [Sven], Faber, J [Jens], Ritz, C., Sjödin, A [Anders] & Sundgot-Borgen, J [Jorunn] (2014). The LEAF questionnaire: a screening tool for the identification of female athletes at risk for the female athlete triad. *British journal of sports medicine*, 48(7), 540–545. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093240>
- Melin, A [A.], Tornberg, Å. B., Skouby, S [S.], Møller, S. S., Sundgot-Borgen, J [J.], Faber, J [J.], Sidelmann, J. J., Aziz, M. & Sjödin, A [A.] (2015). Energy availability and the female athlete triad in elite endurance athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 25(5), 610–622. <https://doi.org/10.1111/sms.12261>
- Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J [Jorunn], Burke, L., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C., Meyer, N., Sherman, R., Steffen, K., Budgett, R. & Ljungqvist, A. (2014). The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad--Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *British journal of sports medicine*, 48(7), 491–497. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093502>
- Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J [Jorunn], Burke, L., Ackerman, K. E., Blauwet, C., Constantini, N., Lebrun, C., Lundy, B., Melin, A [Anna], Meyer, N., Sherman, R., Tenforde, A. S., Torstveit, M. K. & Budgett, R. (2018). International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): 2018 Update. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 28(4), 316–331. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0136>
- Ottsen, A. K. (2013). *The LEAF-Q* [A questionnaire for female athletes]. University of Copenhagen.
- Pöge, K., Rommel, A., Starker, A., Prütz, F., Tolksdorf, K., Öztürk, I., Strasser, S., Born, S. & Saß, A.-C. (2022). *Erhebung geschlechtlicher Diversität in der Studie GEDA 2019/2020-EHIS – Ziele, Vorgehen und Erfahrungen*. <https://doi.org/10.25646/9957>
- Prus, D., Mijatovic, D., Hadzic, V., Ostojic, D., Versic, S., Zenic, N., Jezdimirovic, T., Drid, P. & Zaletel, P. (2022). (Low) Energy Availability and Its Association with Injury Occurrence in Competitive Dance: Cross-Sectional Analysis in Female Dancers. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 58(7). <https://doi.org/10.3390/medicina58070853>
- Robert Koch Institut (2020). Gesundheitliche Lage der Frauen | 2020 | Sexuelle Gesundheit, 269–270.
- Stawiarski, L. & Wanke, E. M. (2022). Prävalenz und Auswirkungen von Untergewicht im professionellen Bühnentanz. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 72(3), 133–139. <https://doi.org/10.1007/s40664-022-00458-w>
- Sudi, K., Ottl, K., Payerl, D., Baumgartl, P., Tauschmann, K. & Müller, W. (2004). Anorexia athletica. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 20(7-8), 657–661. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.04.019>

- Tosi, M., Maslyanskaya, S., Dodson, N. A. & Coupey, S. M. (2019). The Female Athlete Triad: A Comparison of Knowledge and Risk in Adolescent and Young Adult Figure Skaters, Dancers, and Runners. *Journal of pediatric and adolescent gynecology*, 32(2), 165–169. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2018.10.007>
- Wallwiener, L.-M., Kapfer, B. & Seifert-Klauss, V. (2021). Knochengesundheit und Hochleistungssport. *Gynäkologische Endokrinologie*, 19(3), 212–218. <https://doi.org/10.1007/s10304-021-00400-y>
- Weltgesundheitsorganisation. (2023). *Body mass index - BMI*. <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>

Anhang

Anhangsverzeichnis

Häufigkeitstabelle 1: Geschlecht und Tanzstil der Stichprobe	42
Häufigkeitstabelle 2: Trainingsgründe und Trainingsmotivation	42
Häufigkeitstabelle 3: Einsatzes hormoneller Verhütungsmittel	43
Häufigkeitstabelle 4: Menstruationsfunktion nach Gruppen.....	43
Häufigkeitstabelle 5: Knochenverletzungen	43
Häufigkeitstabelle 6: Körperwahrnehmung	44
Häufigkeitstabelle 7: Essverhalten	44

Anhang 1: Häufigkeitstabellen

Häufigkeitstabelle 1: Geschlecht und Tanzstil der Stichprobe

		Ballett		Contemporary		Gesamt	
		N	%	N	%	N	%
Gender	female	8	20,0%	23	57,5%	31	77,5%
	male	4	10,0%	1	2,5%	5	12,5%
	others	0	0,0%	4	10,0 %	4	10,0%
Total		12	30,0%	28	70,0%	40	100,0%

Häufigkeitstabelle 2: Trainingsgründe und Trainingsmotivation

	N	Ballett	Contemporary
Ich trainiere zusätzlich	32	10	22
Ich trainiere nicht zusätzlich	8	2	6
Sportart			
Krafttraining	24	8	16
Ausdauertraining	20	7	13
Yoga	17	2	15
Pilates	9	5	2
Stretching	2	1	1
Tanzspezifisch	2	1	1
Andere	2	2	0
Trainingsgrund			
Stärker werden, Schwachstellen verbessern	23	8	15
Ausdauer verbessern	5	2	3
Flexibilität verbessern	2	1	1
Technik verbessern, bessere TänzerInnen werden	5	3	2
Abnehmen	6	1	5
In Form bleiben, Gewicht halten	5	2	3
Prävention von Verletzungen, körperliche Gesundheit	8	0	8

Häufigkeitstabelle 3: Einsatzes hormoneller Verhütungsmittel

	Contemporary (only diverse sex)	(N)
Do you use contraception	yes	3
Reasons for contraception	contraception	1
	Reduction of bleeding	2
	Otherwise no period	2
	Other reasons	3
Have you ever had a natural period?	Yes	2
	No	1

Häufigkeitstabelle 4: Menstruationsfunktion nach Gruppen

		N	Ballett	Contemporary
No menstruation		2	1	1
No indication of the age of menarche		3	1	2
Absence of a period for >3 months	Yes	11	2	9
	No	19	5	14
Change of period through training	Yes	15	3	12
	No	15	4	11
my menstruation is	lighter	4	1	3
	shorter	7	2	5
	stronger	2	0	2
	longer	0	0	0

Häufigkeitstabelle 5: Knochenverletzungen

		Ballett	Contemporary	Total
Bone injury	none	8	18	26
	1-2	4	6	10
	3-4	0	3	3
	>4	0	1	1
Gesamt		12	28	40

Häufigkeitstabelle 6: Körperwahrnehmung

	N	Ballett	Contemporary	p	
Have you been told to lose weight?	Yes	18	4	14	0,491
	No	22	8	14	
Do you have a better chance if you weigh less?	Yes	24	9	15	0,297
	No	16	3	13	
Have you been diagnosed with an eating disorder?	Yes	9	1	8	0,233
	No	31	11	20	

Häufigkeitstabelle 7: Essverhalten

		Ballett	Contemporary	
Have you been deliberately trying to limit the amount of food you eat to influence your shape weight (whether or not you have succeeded)?	none	5	8	13
	1-5 days	2	7	9
	6-12 days	0	1	1
	13-15 days	0	3	3
	16-22 days	1	2	3
	23-27 days	1	0	1
	every day	3	7	10
Have you gone for long periods of time (8 waking hours or more) without eating anything at all in order to influence your shape or weight?	none	10	15	25
	1-5 days	1	7	8
	6-12 days	1	0	1
	13-15 days	0	1	1
	16-22 days	0	2	2
	23-27 days	0	2	2
	every day	0	1	1
Have you tried to exclude from your diet any foods that you like in order to influence your shape or weight (whether or not you have succeeded)?	none	5	13	18
	1-5 days	3	6	9
	6-12 days	0	2	2
	13-15 days	0	2	2
	16-22 days	2	1	3
	23-27 days	1	0	1

	every day	1	3	4
Have you tried to follow definite rules regarding your eating (for e.g. a calorie limit) in order to influence your shape or weight (whether or not you have succeeded)?	none	6	18	24
	1-5 days	3	3	6
	6-12 days	0	1	1
	13-15 days	1	0	1
	16-22 days	0	2	2
	23-27 days	0	1	1
	every day	2	3	5
Have you had a definite desire to have an empty stomach with the aim of influencing your shape or weight?	none	8	14	22
	1-5 days	2	6	8
	6-12 days	1	2	3
	13-15 days	0	1	1
	16-22 days	0	1	1
	23-27 days	1	1	2
	every day	0	3	3
Have you had a definite desire to have a totally flat stomach?	none	2	4	6
	1-5 days	3	5	8
	6-12 days	0	2	2
	13-15 days	0	1	1
	16-22 days	0	2	2
	23-27 days	2	2	4
	every day	5	12	17
Has thinking about food, eating or calories made it very difficult to concentrate on things you are interested in (for example, dancing/ picking up choreography, working, following a conversation, reading...)?	1-5 days	1	4	5
	6-12 days	1	1	2
	13-15 days	0	1	1
	16-22 days	0	1	1
	23-27 days	1	1	2
	every day	1	2	3

Has thinking about shape or weight made it very difficult to concentrate on things you are interested in (working, following a conversation, or reading)?	none	7	14	21
	1-5 days	3	7	10
	13-15 days	1	2	3
	23-27 days	0	1	1
	every day	1	4	5
Have you had a definite fear of losing control over eating?	none	9	12	21
	1-5 days	0	6	6
	6-12 days	1	2	3
	13-15 days	0	2	2
	every day	2	6	8
Have you had a definite fear that you might gain weight?	none	6	8	14
	1-5 days	2	4	6
	6-12 days	1	4	5
	13-15 days	0	2	2
	16-22 days	1	1	2
	23-27 days	1	0	1
	every day	1	9	10
Have you felt fat?	none	5	5	10
	1-5 days	3	7	10
	6-12 days	1	4	5
	13-15 days	0	2	2
	16-22 days	2	0	2
	23-27 days	0	1	1
	every day	1	9	10
Have you had a strong desire to lose weight?	none	5	11	16
	1-5 days	3	3	6
	6-12 days	1	0	1
	13-15 days	0	2	2
	16-22 days	1	0	1

23-27 days	1	1	2
every day	1	11	12

Welcome to the dancer health survey!

This survey aims to find out how the physical demands on dancers affect their health. Questions will be asked about training, health and eating habits. I am happy if you support me in my work, participation is voluntary and anonymous.

I agree to the data protection guidelines.

Participation in this survey is voluntary. The survey can be terminated at any time without justification; this does not result in any disadvantages for the participants. The collected data will be treated confidentially and the data will be published anonymously. The survey and the evaluation of the survey are anonymous. By giving your consent, you agree that the data collected may be published in anonymised form. There will be no inference to the individual person, all data will remain anonymous. The data will be used exclusively for the stated research purpose and will not be passed on. The data will be used for a bachelor thesis, if necessary the anonymised data will be published for further research in other settings.

Yes

No

How old are you?

I am years old.

What is your gender?

How tall are you?

please indicate your size in **cm** e.g. 160 cm

I am **cm.**

What style of dance do you mainly train?

Ballett

Contemporary

others

How many hours do you train per week?

(please think of dance training only. Rehearsal, Performance, Training etc.)

I train for about hours per week.

Page 09

ET

**How many hours of training do you do in total
per week?**

(including additional training like running, strength training,
yoga etc...)

please think of your dance training **AND** the additional training

I train for hours in total.

I do not train additionally.

Page 10

jump5

What extra Training do you do?

(e.g. running, yoga, strength)

Page 11

jump6

For what reasons do you train additionally ?

(e.g. get stronger, lose weight..)

Page 13
jump2

Do you use **oral hormonal** contraceptives (the pill)?

yes

no

Page 14
KF02

For what reasons are you taking the pill?

Please tick as appropriate (multiple answers possible)

Page 15

KF

Did you use oral hormonal contraception (the pill) in the past?

Yes

No

Page 16

jump7

Have you ever had your period naturally?
(without the influence of hormonal contraceptives)

Yes

No

Page 17

How old were you when you had your first period?

I was about years old.

I have never menstruated.

I dont remember.

Page 18
jump8

How long does your cycle normally last in days?
(cycle means start of first bleeding to start of next bleeding)

My cycle lasts about days.

Page 19

Have you missed your period for more than 3 months (apart from pregnancy)?

Yes

No

Page 20

Do you experience that your menstruation changes when you increase your exercise intensity, frequency or duration?

Yes

No

Page 21

jump3

What changes?

Multiple answers possible

Page 22

jump1

How many bone injuries (stress fractures, bone bruises) have you ever had since professional dancing?

none

1-2

3-4

>4

Page 23

How much do you weigh?

I weigh kg.

I dont know.

Page 24

What was your highest weight at your current height?

My highest weight was kg.

What was your lowest weight at your current height?

My lowest weight was kg.

Page 25

Have you ever been told that you need to lose weight?

Yes

No

Page 26

Do you think you have a better chance of getting a role and succeeding if you weigh less?

Yes

No

Page 27

Have you ever been diagnosed with an eating disorder?

Yes

No

Page 28

When was that?

if you can give the date (month and year)

You're almost there.

On the last two pages you will find statements with choices. Please tick the appropriate answer to each statement.

Please think back over the ***last 28 days*** and tick the answers that apply.

On how many of the past days.... Have you been deliberately **trying** to limit the amount of food you eat to influence your shape weight (whether or not you have succeeded)?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

On how many of the past days.... Have you gone for long periods of time (8 waking hours or more) without eating anything at all in order to influence your shape or weight?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

On how many of the past days.... Have you **tried** to exclude from your diet any foods that you like in order to influence your shape or weight (whether or not you have succeeded)?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

On how many of the past days.... Have you **tried** to follow definite rules regarding your eating (for e.g. a calorie limit) in order to influence your shape or weight (whether or not you have succeeded)?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

On how many of the past days.... Have you had a definite desire to have an **empty** stomach with the aim of influencing your shape or weight?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

On how many of the past days.... Have you had a definite desire to have a **totally flat** stomach?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

On how many of the past days.... Has thinking about **food, eating or calories** made it very difficult to concentrate on things you are interested in (for example, dancing/ picking up choreography, working, following a conversation, reading...)?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

On how many of the past days.... Has thinking about **shape or weight** made it very difficult to concentrate on things you are interested in (for example, working, following a conversation, or reading)?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

On how many of the past days.... Have you had a definite **fear** of loosing control over eating?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

On how many of the past days.... Have you had a definite fear that you might gain weight?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

On how many of the past days.... Have you **felt fat**?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

On how many of the past days.... Have you had a strong desire to lose weight?

none	1-5 days	6-12 days	13-15 days	16-22 days	23-27 days	every day
------	----------	-----------	------------	------------	------------	-----------

Last Page

Thank you for completing this questionnaire!

You helped me a lot. Have a wonderful day and keep on dancing!

Your answers were transmitted, you may close the browser window or tab now.

Eidesstattliche Erklärung

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

Luzie Heyden, Hamburg den 23.05.2023