

Aus dem Interdisziplinären Schlafmedizinischen Zentrum
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Das Schlaf- und Wachverhalten von Leistungssportlern im Vergleich und
der Einfluss eines Ruheraumes auf das Schlafverhalten

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Marie-Luise Sachse
aus Gera

Datum der Promotion: 4. März 2022

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	X
Abstract	XI
1 Einleitung	1
1.1 Schlafmedizin	2
1.1a Diagnostik	2
1.2 Schlaf	3
1.2a Schlafstadien	3
1.2b Insomnie	4
1.3 Leistungssport	5
1.3a Mannschaftssport	5
1.3b Individualsport	5
1.3c Ballett	5
1.3d Stabhochsprung	6
1.3e Fußball	6
1.4 Ruheraum	6
1.5 Fragestellung der vorliegenden Arbeit	7
2 Material und Methoden	9
2.1 Studienprotokoll (TänzerInnen)	9
2.2 ProbandInnen	10
2.2a TänzerInnen	10
2.2b StabhochspringerInnen	11
2.2c Fußballer	12
2.2d Nicht-Leistungssportler	12
2.3 Messinstrumente	12
2.3a Aktigraphie	12
2.3b Schlaftagebuch	16
2.3c SF-12-Fragebogen zum Gesundheitszustand	17
2.3d Epworth sleepiness scale (ESS)	18
2.3e Index des Schweregrades der Insomnie (ISI)	19
2.3f Ruheraum-Fragebogen	20
2.4 Statistische Auswertungen	20

3	Ergebnisse	22
3.1	TänzerInnen	22
3.1.1	<i>Anamnese und körperliche Untersuchung</i>	22
3.1.2	<i>Anthropometrische Daten</i>	23
3.1.3	<i>Aktigraphie</i>	25
3.1.3a	<i>Schlafdauer</i>	27
3.1.3b	<i>Schlafeffizienz</i>	28
3.1.3c	<i>Schlaflatenz</i>	29
3.1.4	<i>Fragebögen</i>	29
3.1.4a	<i>SF-12-Fragebogen</i>	29
3.1.4b	<i>Epworth Sleepiness Scale (ESS)</i>	33
3.1.4c	<i>Index zum Schweregrad der Insomnie (ISI)</i>	35
3.1.4d	<i>Ruheraum-Fragebogen</i>	38
3.1.5	<i>Unterschiede zwischen den TänzerInnen (Gesamtkollektiv) bezogen auf die Nutzung des Ruheraumes</i>	40
3.1.6	<i>Vergleich der anthropometrischen Daten, der Schlafparameter und Fragebögen bei dem Kollektiv der RuheraumnutzerInnen bezogen auf das Geschlecht</i>	43
3.1.7	<i>Auswertung der Schlaftagebücher in Bezugnahme auf die mittels Aktigraphie erfassten Schlafparameter</i>	47
3.1.7a	<i>Müdigkeit am Abend</i>	47
3.1.7b	<i>Stimmung am Abend</i>	48
3.1.7c	<i>Differenz zwischen subjektiv empfundener und objektiv mittels Aktigraphie ermittelter Schlafdauer</i>	48
3.1.7d	<i>Aufwachereignisse</i>	49
3.1.7e	<i>Zustand am Morgen (Ausgeruhtsein)</i>	49
3.1.7f	<i>Stimmung am Morgen</i>	50
3.1.7g	<i>Tagschlaf</i>	50
3.1.7h	<i>Stress</i>	51
3.1.7i	<i>Konsum von Genussmitteln</i>	52
3.1.8	<i>Fallbeispiele</i>	52
3.2	StabhochspringerInnen	53
3.3	Fußballer	57
3.4	Nicht-Leistungssportler	60

3.5	Vergleich der vier Studiengruppen	63
3.5.1	<i>Vergleich von Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz aller vier Probandenkollektive</i>	63
3.5.2	<i>Vergleich zwischen TänzerInnen und StabhochspringerInnen</i>	65
3.5.2a	<i>Vergleich zwischen Tänzern und Stabhochspringern</i>	66
3.5.2b	<i>Vergleich zwischen Tänzerinnen und Stabhochspringerinnen</i>	67
3.5.3	<i>Vergleich zwischen TänzerInnen und Fußballern</i>	67
3.5.3a	<i>Vergleich zwischen Tänzern und Fußballern</i>	68
3.5.4	<i>Vergleich zwischen TänzerInnen und Nicht-Leistungssportlern</i>	69
3.5.4a	<i>Vergleich zwischen Tänzern und Nicht-Leistungssportlern</i>	71
3.5.5	<i>Vergleich zwischen StabhochspringerInnen und Fußballern</i>	73
3.5.5a	<i>Vergleich zwischen Stabhochspringern und Fußballern</i>	73
3.5.6	<i>Vergleich zwischen StabhochspringerInnen und Nicht-Leistungssportlern</i>	74
3.5.6a	<i>Vergleich zwischen Stabhochspringern und Nicht-Leistungssportlern</i>	75
3.5.7	<i>Vergleich zwischen Fußballern und Nicht-Leistungssportlern</i>	76
4	Diskussion	77
4.1	Studiendesign	77
4.2	Methodendiskussion	77
4.3	Ergebnisdiskussion	79
	<i>Physischer Gesundheitszustand der TänzerInnen</i>	79
	<i>Psychischer Gesundheitszustand der TänzerInnen</i>	83
	<i>Unterschiede in der Schlafdauer der untersuchten Gruppen</i>	85
	<i>Unterschiede in der Schlafdauer der untersuchten Gruppen in Bezug auf das Geschlecht</i>	88
	<i>Subjektiv und objektiv ermittelte Schlafdauer der TänzerInnen</i>	89
	<i>Schlafeffizienz der untersuchten Gruppen</i>	90
	<i>Schlafeffizienz der untersuchten Gruppen in Bezug auf das Geschlecht</i>	91
	<i>Schlafeffizienz und Gesundheitszustand</i>	94
	<i>Effekt des Ruheraumes auf die TänzerInnen</i>	95

5	Zusammenfassung	99
6	Literaturverzeichnis	102
7	Anhang	111
8	Eidesstattliche Erklärung	124
9	Lebenslauf	126
10	Danksagung	129

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Idealtypisches Schlafprofil (Hypnogramm) eines jungen Erwachsenen	3
Abbildung 2	Aktogramm eines an der Studie teilnehmenden Tänzers	14
Abbildung 3	Ausgabefeld des Schlafanalyseprogramms eines Tänzers im gewählten Studienzeitraum im Jahr 2015	15
Abbildung 4	deutsch-sprachiges Exemplar des Schlaftagebuches	16
Abbildung 5	Darstellung der Schlafdauer der TänzerInnen während des gesamten Studienzeitraums	28
Abbildung 6	Darstellung der Schlafeffizienzen der TänzerInnen während des gesamten Studienzeitraums	29
Abbildung 7	Verteilung der im SF-12-Fragebogen erreichten Punktwerte der körperlichen Summenskala der TänzerInnen	31
Abbildung 8	Verteilung der im SF-12-Fragebogen erreichten Punktwerte der psychischen Summenskala der TänzerInnen	32
Abbildung 9	Darstellung der Schlafdauer der StabhochspringerInnen	56
Abbildung 10	Darstellung der Schlafeffizienzen der StabhochspringerInnen	56
Abbildung 11	Darstellung der Schlafdauer der Fußballer	58
Abbildung 12	Darstellung der Schlafeffizienzen der Fußballer	59
Abbildung 13	Darstellung der Schlafdauer der Nicht-Leistungssportler	62
Abbildung 14	Darstellung der Schlafeffizienzen der Nicht-Leistungssportler	62

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Einschluss- und Ausschlusskriterien zur Teilhabe an der Studie	11
Tabelle 2	Anthropometrische Daten der TänzerInnen	23
Tabelle 3	Vergleich der anthropometrischen Daten der TänzerInnen bezogen auf das Geschlecht	24
Tabelle 4	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen	26
Tabelle 5	Vergleich der Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen bezogen auf das Geschlecht	27
Tabelle 6	Punktzahlen der TänzerInnen der im SF-12-Fragebogen ermittelten körperlichen Summenskala	30
Tabelle 7	Punktzahlen der TänzerInnen der im SF-12-Fragebogen ermittelten psychischen Summenskala	30
Tabelle 8	Durchschnittlich erreichte Punktzahl der TänzerInnen in der körperlichen und psychischen Summenskala des SF-12-Fragebogens	31
Tabelle 9	Vergleich der Punktwerte der körperlichen Summenskala im SF-12-Fragebogen bei den TänzerInnen bezogen auf das Geschlecht	32
Tabelle 10	Vergleich der Punktwerte der psychischen Summenskala im SF-12-Fragebogen bei den TänzerInnen bezogen auf das Geschlecht	33
Tabelle 11	Punktzahlen der TänzerInnen im ESS-Fragebogen	33
Tabelle 12	Durchschnittlich erreichte Punktzahl der TänzerInnen im ESS-Fragebogen	34
Tabelle 13	Punktzahlen der TänzerInnen im ESS-Fragebogen bezogen auf das Geschlecht	34
Tabelle 14	Gruppierung der TänzerInnen nach klinischer Relevanz anhand der im ESS-Fragebogen erreichten Punktzahl	34
Tabelle 15	Verteilung der TänzerInnen in Bezug auf die klinische Relevanz und das Geschlecht anhand der erreichten Punktzahl im ESS-Fragebogen	35
Tabelle 16	Erreichte Punktzahlen der TänzerInnen im ISI-Fragebogen	36
Tabelle 17	Durchschnittlich erreichte Punktzahl der TänzerInnen im ISI-Fragebogen	36

Tabelle 18	Durchschnittlich erreichte Punktzahl der TänzerInnen im ISI-Fragebogen bezogen auf das Geschlecht	37
Tabelle 19	Gruppierung der TänzerInnen nach klinischer Relevanz anhand der im ISI-Fragebogen erreichten Punktzahl	37
Tabelle 20	Verteilung der TänzerInnen in Bezug auf die klinische Relevanz und das Geschlecht anhand der erreichten Punktzahl im ISI-Fragebogen	37
Tabelle 21	Antworten der TänzerInnen im Ruheraum-Fragebogen	38
Tabelle 22	Vergleich der anthropometrischen Daten der TänzerInnen bezogen auf die Nutzung des Ruheraums	41
Tabelle 23	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen bezogen auf die Nutzung des Ruheraumes	41
Tabelle 24	Punktzahlen der TänzerInnen in den Fragebögen bezogen auf die Nutzung des Ruheraumes	42
Tabelle 25	Übersicht über anthropometrische Daten und erreichte Punktwerte in den Fragebögen der Ruheraum-NutzerInnen bezogen auf das Geschlecht	44
Tabelle 26	Punktzahlen der Ruheraum-NutzerInnen in der körperlichen Summenskala des SF-12-Fragebogens	45
Tabelle 27	Punktzahlen der Ruheraum-NutzerInnen in der psychischen Summenskala des SF-12-Fragebogens	45
Tabelle 28	Punktzahlen der Ruheraum-NutzerInnen im ESS-Fragebogen	45
Tabelle 29	Punktzahlen der Ruheraum-NutzerInnen im ISI-Fragebogen	45
Tabelle 30	Gruppierung der Ruheraum-NutzerInnen nach klinischer Relevanz anhand der im ESS-Fragebogen erreichten Punktzahl	46
Tabelle 31	Gruppierung der Ruheraum-NutzerInnen nach klinischer Relevanz anhand der im ISI-Fragebogen erreichten Punktzahl	46
Tabelle 32	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Ruheraum-NutzerInnen bezogen auf das Geschlecht	47
Tabelle 33	Alter der StabhochspringerInnen	53
Tabelle 34	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der StabhochspringerInnen	54
Tabelle 35	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der StabhochspringerInnen bezogen auf das Geschlecht	55

Tabelle 36	Alter der Fußballer	57
Tabelle 37	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Fußballer	58
Tabelle 38	Zusammenfassung der anthropometrischen Daten der Nicht-Leistungssportler	60
Tabelle 39	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Nicht-Leistungssportler	61
Tabelle 40	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Probandenkollektive gruppiert nach der Sportart	63
Tabelle 41	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen und StabhochspringerInnen	65
Tabelle 42	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Tänzer und Stabhochspringer	66
Tabelle 43	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Tänzerinnen und Stabhochspringerinnen	67
Tabelle 44	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen und Fußballer	68
Tabelle 45	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Tänzer und Fußballer	69
Tabelle 46	Mittelwerte der anthropometrischen Daten der TänzerInnen und Nicht-Leistungssportler	70
Tabelle 47	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen und Nicht-Leistungssportler	71
Tabelle 48	Vergleich der anthropometrischen Daten der Tänzer und Nicht-Leistungssportler	71
Tabelle 49	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Tänzer und Nicht-Leistungssportler	72
Tabelle 50	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der StabhochspringerInnen und Fußballer	73
Tabelle 51	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Stabhochspringer und Fußballer	74
Tabelle 52	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der StabhochspringerInnen und Nicht-Leistungssportler	75
Tabelle 53	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Stabhochspringer und Nicht-Leistungssportler	76

Tabelle 54	Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Fußballer und Nicht-Leistungssportler	77
------------	--	----

Abkürzungsverzeichnis

BMI	Body Mass Index
bzw.	beziehungsweise
df	Anzahl der Freiheitsgrade
EEG	Elektroencephalogramm
EKG	Elektrokardiogramm
EMG	Elektromyogramm
EOG	Elektrookulogramm
ESS	Epworth Sleepiness Scale
PSG	Polysomnografie
ISI	Index zum Schweregrad der Insomnie
min.	Minuten
p	Signifikanzwert
REM-Schlaf	Rapid Eye Movement-Schlaf
S.	Seite
SD	Standardabweichung
SF	Short Form
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
Std.-Abweichung	Standardabweichung
T	Testgröße
v.a.	vor allem
WHO	World Health Organisation

Abstract

Hintergrund

In vorausgegangen Untersuchungen an BalletttänzerInnen des Berliner Staatsballettes des Interdisziplinären Schlafmedizinischen Zentrums der Charité, wurde ein signifikanter Einfluss psychischer Belastungen auf die Schlafqualität (Abnahme von Schlafdauer und –effizienz) der BalletttänzerInnen nachgewiesen. Um eine ausreichende Erholung der KünstlerInnen zu gewährleisten resultierte die Etablierung eines Ruheraumes. Diese Arbeit untersuchte zum einen die Schlafqualität von Hochleistungssportlern unterschiedlicher Genres und zum anderen den Effekt des Ruheraumes auf die Schlafqualität der TänzerInnen.

Methodik

Anhand aktimetrisch erfasster Schlafparameter wurden Daten von sieben männlichen und sieben weiblichen BalletttänzerInnen, von drei männlichen und drei weiblichen StabhochspringerInnen, von zehn männlichen Fußballprofis und von 20 männlichen Nicht-Leistungssportlern miteinander verglichen. Zusätzlich wurden bei den TänzerInnen Schlaftagebücher und Fragebögen zu Lebensqualität, Müdigkeit und Schlafstörungen (SF-12, ESS, ISI, Ruheraum-Fragebogen) ausgewertet.

Ergebnisse

Die Balletttänzerinnen erreichten in der körperlichen sowie psychischen Summenskala des SF-12-Fragebogens höhere Werte als die Tänzer und wiesen demnach einen besseren Gesundheitszustand auf. Ein Zusammenhang zwischen Belastungssituationen und der Schlafdauer oder Schlafeffizienz konnte nicht festgestellt werden. Der BMI war höher als in den Untersuchungen von 2007. Die StabhochspringerInnen schliefen am längsten, gefolgt von den Fußballprofis, den TänzerInnen und den Nicht-Leistungssportlern. Die Individualsportler wiesen somit eine signifikant längere Schlafdauer als die Paar- oder Mannschaftssportler auf. Subjektiv wurde die Schlafdauer kürzer von den TänzerInnen empfunden, als objektiv gemessen wurde. Der Grad der Müdigkeit hatte keinen Einfluss auf die Schlafdauer. Nächtliche Aufwachereignisse führten zu keiner Veränderung des Nachtschlafes. Keine der untersuchten Gruppen erreichte eine gute Schlafeffizienz. Die Stimmung der TänzerInnen war am Abend schlecht mit Tendenz zur Besserung nach erfolgtem Nachtschlaf. Vier TänzerInnen nutzten den Ruheraum und fühlten sich hiernach erholt.

Es wurde eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit, der Stimmungslage und des Wohlbefindens angegeben. Im Vergleich zu den ProbandInnen, die den Ruheraum nicht nutzten, konnten keine signifikanten Unterschiede in der Schlafdauer, der Schlafeffizienz, der Schlaflatenz oder bei der Auswertung des SF-12-Fragebogens nachgewiesen werden. Tagschlaf führte zu keiner Beeinflussung der Schlafdauer oder nächtlicher Aufwachereignisse. Der subjektive Nutzen des Ruheraumes spiegelte sich somit nicht in den objektiv erfassten Parametern wider. Die TänzerInnen schliefen jedoch länger als die Vergleichsgruppe 2007.

Schlussfolgerungen

Zur Optimierung des Schlafverhaltens und Nachweis eines Nutzens von Ruheräumen sollten weitere Untersuchungen an LeistungssportlerInnen und der Allgemeinbevölkerung inklusive der Erfassung der Stimmungslage und individueller Bewältigungsstrategien bei psychischer Belastung stattfinden. Beispielhaft sollten Vortragsreihen oder Coaching der SportlerInnen und der Allgemeinbevölkerung über Schlaf, Schlafstörungen, Schlafhygiene, Stressmanagement, Ernährung und Entspannungstechniken angeboten werden. Die Etablierung von Ruheräumen, um den SportlerInnen und der Allgemeinbevölkerung Erholungsphasen anzubieten, sollte gefördert werden.

Abstract

Background

Based on explorations [research] on ballet dancers, it was found a significant influence of psychological stress on sleep quality (decrease of sleep duration and efficiency), resulting in establishing a relaxation room to ensure sufficient recovery for artists. This work examined the sleep quality of high-performance athletes of different genres and the effect of the relaxation room on the sleep quality of the dancers.

Methods

On the basis of sleep parameters recorded by actimetry, we compared data from ballet dancers, pole vaulters, soccer players and non-competitive athletes. Sleep diaries and questionnaires on quality of life, fatigue and sleep disorders (SF-12, ESS, ISI, relaxation room questionnaire) were evaluated by the dancers.

Results

Female ballet dancers achieved higher scores than male dancers on the physical and psychological scales of the SF-12 questionnaire and were therefore in better health. A connection between stress and the duration of sleep or sleep efficiency were not found. The BMI was higher than in 2007. The pole vaulters slept the longest, followed by football professionals, dancers and non-competitive athletes. Individual athletes had a significantly longer sleep duration than team athletes. The dancers perceived the duration of sleep to be shorter than it was objectively measured. Degree of tiredness had no effect on the length of sleep. Nocturnal waking events did not affect in night sleep. None of the groups studied achieved good sleep efficiency. The mood of the dancers was bad in the evening and tends to improve after a good night's sleep. Four dancers used the relaxation room and felt relaxed afterwards. Improvement in performance, mood and well-being was reported. No significant differences in sleep duration, sleep efficiency, sleep latency or in the evaluation of the SF-12 questionnaire could be detected in persons who did not use the relaxation room. Daytime sleep did not affect duration of sleep or nocturnal awakening events. Subjective use of the relaxation room was not reflected in objectively recorded parameters. The dancers slept longer than in 2007.

Conclusion

To optimize sleep and provide evidence for use of relaxation rooms, examinations should be carried out on competitive athletes and the general population, including the assessment of mood and individual coping. Coaching for athletes and the general population on sleep, sleep disorders, sleep hygiene, stress management, nutrition and relaxation techniques should be offered. The establishment of relaxation rooms as an offer to athletes and the working population should continue to be promoted.

1 Einleitung

Schlaf dient der Erholung und Regenerationsprozessen, die vom menschlichen Körper zur Aufrechterhaltung seiner Leistungsfähigkeit und Produktivität benötigt werden (Crönlein et al. 2017). Aufgrund der Erkenntnisse umfangreicher Studien, die sich mit den Auswirkungen „schlechten“ bzw. „nicht-erholsamen“ Schlafes auseinandersetzen, rückt die Notwendigkeit eines ausreichend langen und effektiven Schlafes immer mehr in den Fokus der Forschung und des öffentlichen Interesses. Denn die informierte und leistungsfordernde Gesellschaft entwickelt sich auch immer mehr zur gesundheitsorientierten Gesellschaft. Aus der Fachliteratur ist zu entnehmen, dass unzureichender Schlaf das Risiko an kardiovaskulären und metabolischen Störungen zu erkranken oder bereits bestehende Erkrankungen zu verschlechtern erhöht (Riemann et al. 2017, Medic et al. 2017).

In den letzten Jahren kam es daher zur Weiterentwicklung der schlafmedizinischen Diagnostik. Die Forschung konzentrierte sich zuletzt nicht nur auf die Auswirkungen von Schlafstörungen auf die Allgemeinbevölkerung, sondern zunehmend auch auf leistungsorientierte Lebensbereiche oder Berufsgruppen, wie beispielsweise den Spitzensport (Kölling 2015).

Eine der ersten Studien in der neueren Literatur, die die möglichen physischen und psychischen Einflussfaktoren auf das Schlaf-Wach-Verhalten bei BalletttänzerInnen untersucht hat, war eine Studie des Interdisziplinären Schlafmedizinischen Zentrums der Charité - Universitätsmedizin Berlin aus dem Jahr 2007. Damals nahmen 28 BalletttänzerInnen des Berliner Staatsballetts an einer prospektiven Studie teil. Resultat der damaligen Untersuchungen war, dass psychische Belastungen einen signifikanten Einfluss auf die Schlafqualität der ProbandInnen hatten, was sich mittels aktimetrisch ermittelter Daten in einer Abnahme der Schlafeffizienz und –dauer zeigte. Aufgrund dieser Ergebnisse erfolgte die Etablierung eines Ruheraumes in die tägliche Arbeitsroutine der TänzerInnen zur Gewährleistung der mentalen und körperlichen Erholungsphasen dieser LeistungssportlerInnen (Strauch 2010). Die vorliegende Arbeit untersuchte zum einen den Effekt dieses Ruheraumes auf die physische und psychische Gesundheit der BalletttänzerInnen. Zum anderen wurde ein Vergleich des Schlaf-Wach-Verhaltens von AthletInnen unterschiedlicher Leistungssportarten, erstmals in der Literatur auch von StabhochspringerInnen, anhand der Auswertung ebenfalls aktimetrisch ermittelter Schlafparameter, vollzogen.

1.1 Schlafmedizin

Die Schlafmedizin beschäftigt sich mit der Lehre der „Diagnostik, Klassifikation und Behandlung von Störungen, die im, während oder infolge des Schlafes auftreten“ (Crönlein et al. 2017).

Erst durch die systematische Untersuchung von Schlafstörungen, z.B. durch Inanspruchnahme des Elektroencephalogramms oder der Polysomnografie, wurde der physiologische Ablauf von Schlafstadien erkannt und ihr zyklischer Ablauf sowie die spezifischen Eigenschaften betrachtet. Neben den stationären Schlaflaboren stehen der Medizin und Forschung mittlerweile ambulante Messmethoden zur Verfügung. Der zunehmende Stellenwert der Forschung in diesem Bereich wird unter anderem durch die Relevanz im ärztlichen Alltag deutlich. So leiden ca. 30 % der Bevölkerung unter gestörtem oder nicht-erholsamen Schlaf. 10 % der Bevölkerung erfüllen sogar die Kriterien einer chronischen Insomnie (Crönlein et al. 2017).

1.1a Diagnostik

Zu den diagnostischen Verfahren, die der Schlafmedizin zur Verfügung stehen, gehört die Polysomnografie (PSG), welche als „Goldstandard“ bei der Schlaferfassung gilt. Neben der Aufzeichnung der Hirnstromaktivität (Elektroencephalogramm, EEG) werden zudem die Bewegung der Augen (Elektrookulogramm, EOG), die Muskelaktivität (Elektromyogramm, EMG) und die elektrische Aktivität des Herzmuskels (Elektrokardiogramm, EKG) registriert (Crönlein et al. 2017). Neben der Modifizierung der stationären Messverfahren kam es in den letzten Jahrzehnten zur Weiterentwicklung ambulanter Messmethoden. Auch die Aktigraphie hat heute ihren Stellenwert in der Schlafmedizin und Schlafforschung gefunden (Morgenthaler et al. 2007). Durch die Anwendung eines Accelerometers werden Beschleunigungen von Bewegungen mit einer Empfindlichkeit des 0,05- bis 0,1-fachen der Erdanziehung erfasst. Nach dem Prinzip der Piezoelektrizität kommt es durch die Entstehung mechanischen Druckes in dem Festkörper des Accelerometers zur Erzeugung elektrischer Spannung, die nach dem jeweiligen gerätespezifischen Algorithmus in einen numerischen Aktivitätswert umgewandelt wird (Athanasίου 2009, CamNtech 2010, Strauch 2010, Dietz 2012).

In mehreren Studien zeigten sich zwischen Aktigraphie und PSG Übereinstimmungen der ausgewerteten Epochen von 88 bis 97 % (de Souza et al. 2003).

Neben den technischen Verfahren nutzen die SchlafmedizinerInnen zur Erfassung der Symptomatik ihrer PatientInnen letztlich eine gezielte Anamnese, Schlaftagebücher sowie verschiedene Fragebögen, von denen einige exemplarisch in dieser Arbeit zum Einsatz kamen.

1.2 Schlaf

Schlaf ist gekennzeichnet durch „geschlossene Augen, eine ruhige Atmung, eine verminderte Reaktionsfähigkeit auf akustische, taktile oder olfaktorische Reize sowie eine stetige Erweckbarkeit“ (Crönlein et al. 2017). Durch die Entwicklung des EEGs wurde es möglich Gehirnwellenveränderungen während des Schlafes zu registrieren und eine zeitliche Einteilung des Schlafes in „Schlafstadien“ vorzunehmen (Crönlein et al. 2017). Erstmals beschrieben wurde ein solches Vorgehen vor über 70 Jahren durch Hans Berger in Jena (Penzel et al. 2005).

1.2a Schlafstadien

Mittels der PSG lassen sich, wie in Abbildung 1 dargestellt, Hypnogramme erstellen.

Abbildung 1
Idealtypisches Schlafprofil (Hypnogramm) eines jungen Erwachsenen
Das Stadium des REM-Schlafes ist gekennzeichnet durch schnelle Augenbewegungen (Rapid Eye Movement). Die Leichtschlafstadien sind mit 1 und 2, die Tiefschlafstadien mit 3 und 4 bezeichnet.

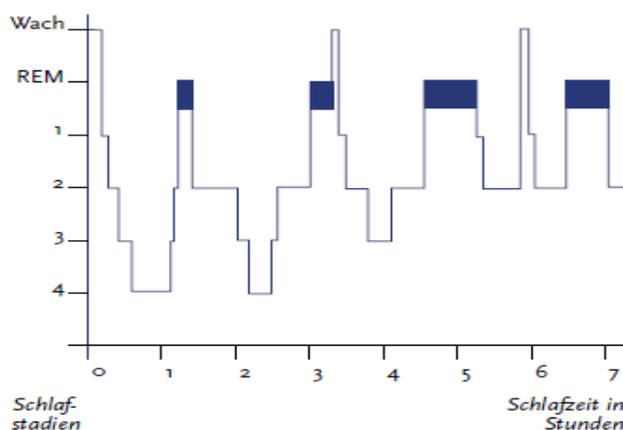


Abbildung 1: Idealtypisches Schlafprofil (Hypnogramm) eines jungen Erwachsenen (Penzel et al. 2005)

Durchschnittlich beträgt die Dauer eines kompletten Schlafzyklus, in dem es zu einem Wechsel vom leichten Schlaf, in den Tiefschlaf bis zum Rapid Eye Movement-Schlaf (REM-Schlaf) kommt, ca. 90 Minuten. Ein solcher Zyklus wiederholt sich bei ungestörtem Schlaf ca. vier bis sechs Mal pro Nacht. In der ersten Nachthälfte dominiert

der Anteil der Tiefschlafphasen, wohingegen in der zweiten Nachthälfte vermehrt REM-Schlaf auftritt (Penzel et al. 2005). Zur Beurteilung der Schlafstadien werden im EEG 30-Sekunden-Intervalle analysiert und anhand ihrer Charakteristika einem Stadium zugeordnet. Unter Stadium 1, welches den Übergang vom Wach- in den Schlafzustand darstellt und vorrangig von Alphawellen im EEG gekennzeichnet ist und Stadium 2, werden die Phasen des leichten Schlafes zusammengefasst. Im EEG treten während Stadium 2 zunehmend Thetawellen, Schlaf-Spindeln und K-Komplexe auf. Diese sind Ausdruck einer Abschottung des Gehirns gegenüber Außenreizen, im Sinne der Hemmung von Wahrnehmungsreizen im Thalamus (Crönlein et al. 2017). Auch der Muskeltonus sinkt. Stadium 3 und Stadium 4 gehören dem Tiefschlaf an. Elektroencephalografisch zeigen sich langsame Deltawellen mit hoher Amplitude. Es finden keine Augenbewegungen statt und der Muskeltonus sinkt weiter (Wohlers und Hombrecher 2017). Die Weckschwelle steigt (Weeß 2017). Am Ende eines Schlafzyklus tritt REM-Schlaf ein, welcher im EEG dem Schlafstadium 1 ähnelt und Alpha- sowie Sägezahnwellen zeigt (Wohlers und Hombrecher 2017). Das Stadium des REM-Schlafes wird erstmals nach ca. 60 Minuten Schlaf erreicht und ist durch Sakkaden schneller Augenbewegungen sowie einen im Vergleich zu den anderen Schlafstadien geringeren Muskeltonus gekennzeichnet. Er nimmt einen Anteil von ca. 20 % des Gesamtschlafes ein (Crönlein et al. 2017). Mit zunehmender Schlafdauer nimmt auch die Zeitdauer der REM-Schlaf-Phasen zu (Weeß 2017).

1.2b Insomnie

Das Gefühl der Erholung nach einer Schlafperiode gilt als einer der Hauptindikatoren für eine gute Schlafkontinuität. Unterbrechungen des Schlafes, beispielsweise hervorgerufen durch so genannte „Arousals“, kurze Frequenzbeschleunigungen im EEG (z.B. durch periodische Beinbewegungen oder Atemstörungen), können dazu führen, dass Schlaf nicht mehr als erholsam wahrgenommen wird. Folgeerscheinung können morgendliche Abgeschlagenheit und Müdigkeit sein. Personen, die an Insomnien leiden, unterschätzen oftmals ihre eigene Schlafdauer. Die gemessene Schlafdauer ist länger, als sie es empfinden (Crönlein et al. 2017).

Schlafmangel und Unterbrechungen des Schlafes können zu Konzentrationsstörungen, eingeschränkter Leistungsfähigkeit, Problemen am Arbeitsplatz, vermehrter Tagesmüdigkeit, Reizbarkeit bis hin zur verminderten Lebensqualität führen (Penzel et al. 2005).

1.3 Leistungssport

Die Ausübung eines Sports mit dem Ziel hohe Leistungen in Wettkämpfen (auch im internationalen Vergleich) zu erzielen, wird als „Leistungssport“ bezeichnet. In der Regel fordert dies durch tägliches Training einen höheren Zeitaufwand als der Freizeitsport. Die Organisation des Trainings der Sportler und der Wettkampfausrichtung obliegt den Sportverbänden. Leistungssport umfasst sowohl Mannschafts- als auch Individualsportarten (Wormer 2016).

1.3a Mannschaftssport

Der Mannschaftssport (auch Team sport) umfasst komplexe Sportarten, zumeist Ballsportarten, deren Ausübung durch das Zusammenspiel mehrerer SportlerInnen und Anwendung von Taktik definiert ist. Je nach Sportart unterscheidet sich die Anzahl der teilnehmenden Personen. Allen Mannschaftssportarten gleich ist die Uniformierung. Die Organisation der Mannschaftsportarten erfolgt in Ligen. Ziel ist letztlich die Teilnahme an Meisterschaften (Großegger 2011). Beispielhaft seien hier Sportarten wie Basketball, Volleyball, Hockey oder Fußball genannt.

1.3b Individualsport

Beim Individualsport handelt es sich um Sportarten, deren Ausübung durch den einzelnen Sportler möglich ist und nicht auf einem Mannschaftsgefüge basieren, wie beispielsweise Tennis, Schwimmen, Kampfsport oder die einzelnen Disziplinen der Leichtathletik (Großegger 2011).

1.3c Ballett

Ballett, abgeleitet von dem italienischen Wort „*balletto*“, beschreibt eine Form des klassischen Bühnentanzes, bei der die DarstellerInnen durch ihre Bewegungen, Schrittabfolgen, ihre Gestik und Mimik eine Geschichte erzählen. Die Inszenierungen finden auf Bühnen, begleitet durch Musik sowie unter Verwendung von Kostümen und Requisiten statt. Die Entwicklung des Balletts geht auf die im 15. und 16. Jahrhundert an den italienischen und französischen Fürstenhöfen aufgeführten Schauspiele zurück. Im 18. Jahrhundert entwickelten sich die ersten Handlungsballette. Eine Hochzeit erlebte das Ballett im 19. Jahrhundert in Russland (Hauser 2014). Hier entstanden klassische Werke wie „*Schwanensee*“ oder „*Der Nussknacker*“.

1.3d Stabhochsprung

Stabhochsprung zählt zu den Individualsportarten und ist eine Leichtathletikdisziplin, bei der ein/e SpringerIn unter Zuhilfenahme eines langen, flexiblen Stabes eine hochliegende Sprunglatte zu überwinden versucht, ohne diese zu berühren und damit ein Herunterfallen der Latte zu verursachen. Ursprünglich entwickelte sich das „Stabspringen“ in der Antike. Auf Kreta wurden Überlieferungen zufolge lange Stäbe benutzt, um über Bullen hinweg zu springen. Erste Wettbewerbe im Hochsprung unter Mitnahme eines Stabes wurden seit ca. 1775 ausgetragen (Heinisch 2012), olympische Disziplin wurde der heute bekannte Stabhochsprung 1896 (Olympia-Lexikon 2021). Der aktuelle Weltrekord bei den Herren liegt bei 6,18 m und wurde durch den Schweden Duplantis im Februar 2020 aufgestellt (IAAF Athletics 2020).

1.3e Fußball

Fußball zählt zu den Ball- und Mannschaftssportarten und ist ein Spiel mit komplexen Regeln, welches im 19. Jahrhundert in Großbritannien erfunden wurde. Als Vorläufer des modernen Fußballspiels gilt möglicherweise ein bereits im zweiten Jahrtausend v. Chr. in China etabliertes Spiel namens „Ts'uh-küh“, welches im militärischen Ausbildungsprogramm der Soldaten eingesetzt wurde (Przesang 2006). Im Mittelalter traten in England regelmäßig zwei benachbarte Ortschaften gegeneinander an und trugen den Wettstreit kilometerweit gegeneinander aus, um den Ball in das gegnerische Stadttor zu befördern (Uni Saarbrücken/CS 2016). Seither kam es häufig zu Regeländerungen bzw. –anpassungen an die aktuellen Herausforderungen des fairen Wettkampfes. 1863 entstand der erste Fußballverband in London, die „Football Association“ (FA). Im Jahr 1900 wurde der „Deutsche Fußball-Bund“ (DFB) gegründet, noch im selben Jahr wurde Fußball zur olympischen Disziplin. Mit der Gründung der „Fédération Internationale de Football Association“ (FIFA) 1904 stand ein Weltverband im Fokus, der internationale Fußballregeln entwerfen und kontrollieren sowie die Organisation internationaler Wettkämpfe übernehmen sollte (Fußballtrainer.de).

1.4 Ruheraum

Ein Ruheraum ist „ein nach allen Seiten umschlossener Raum, der der Erholung oder dem Aufenthalt der Beschäftigten während einer Unterbrechung ihrer Arbeit dient“ (Liebig). Laut Arbeitsstättenverordnung sind durch den Arbeitgeber und in Abhängigkeit der betrieblichen Gegebenheiten den Beschäftigten Räumlichkeiten zur Erholung und

zum Aufenthalt während der Pausen zur Verfügung zu stellen. Die Bewertung dieser Notwendigkeit geschieht unter anderem unter Berücksichtigung des Arbeitsschutz- und Mutterschutzgesetzes. Hierzu dient die Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung des Arbeitsplatzes (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 2004). Ein Ruheraum sollte mehrere Eigenschaften innehaben, um regelhaft von den Beschäftigten in Anspruch genommen zu werden. Hierunter zählen eine „geschützte Lage, [...] eine gute Erreichbarkeit, [...] eine ausreichende Größe, [...] Schallschutz, [...] adäquate Beleuchtung und [...] Positionierung der Liegeflächen sowie [...] Einhaltung von Hygienestandards“ (Liebig).

Bereits in mehreren Studien konnte belegt werden, dass Ruhephasen am Tag zu einer Steigerung der Leistungsfähigkeit (O'Donnell et al. 2018) und der Produktivität (Tiedge 2014) von Leistungssportlern sowie zu einer Verbesserung der Schlafeffizienz in der Nacht (Nédélec et al. 2015), des emotionalen Wohlbefindens und der kognitiven Fähigkeiten (Dhanda et al. 2006) führen.

1.5 Fragestellung der vorliegenden Studie

Aufgrund der Datenerhebung aus dem Jahr 2007, bei der ermittelt wurde, dass der psychische Gesundheitszustand von Tänzerinnen und Tänzern der Studienkohorte schlechter gegenüber der Normalbevölkerung war, wohingegen der physische Gesundheitszustand als ähnlich gut beschrieben wurde und der Tatsache, dass sowohl die Schlafqualität als auch die Schlaflänge der Probanden erniedrigt war (Strauch 2010), erfolgte zur individuellen Optimierung des Schlaf-Wach-Rhythmus, der Vorbeugung von Schlafdefiziten und damit auch zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Einzelnen die Einrichtung eines Ruheraumes im Bereich der Proberäume des Berliner Staatsballettes.

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, inwiefern sich die Nutzung des Ruheraumes auf die physische und psychische Verfassung der BalletttänzerInnen auswirkte. Hierfür wurden aktimetrisch erfasste Schlafparameter von sieben Tänzerinnen und sieben Tänzern, sowie die von den ProbandInnen ausgefüllten Schlaftagebücher und Fragebögen (SF-12, ESS, ISI, Ruheraum-Fragebogen) ausgewertet. Zusätzlich wurde das Schlaf-Wach-Verhalten von zehn Fußballern und sechs StabhochspringerInnen untersucht. Die Schlafdauer und –effizienz wurden, wie bei den TänzerInnen, anhand der Auswertung aktimetrisch ermittelter Daten erfasst.

Somit konnten auch Unterschiede zwischen Mannschafts- und Individualsportarten geprüft werden.

Basierend auf der bisher existierenden Literatur ergaben sich daher folgende Hypothesen (Annahmen), deren Prüfung durch vorliegende Arbeit erfolgte:

LeistungssportlerInnen zeigen einen guten physischen und psychischen Gesundheitszustand.

Es ergeben sich keine signifikanten Unterschiede in der Schlafdauer zwischen den untersuchten Leistungssportgruppen.

Zwischen männlichen und weiblichen Sportlern ergeben sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Schlafdauer.

Subjektiv empfundene und objektiv mittels Aktigraphie ermittelte Schlafdauer der TänzerInnen stimmen überein.

LeistungssportlerInnen erreichen eine gute Schlafeffizienz von mindestens 85 %.

Es ergeben sich keine signifikanten Unterschiede in der Schlafeffizienz zwischen den untersuchten Leistungssportgruppen.

Zwischen männlichen und weiblichen Sportlern bestehen keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Schlafeffizienz.

Eine gute Schlafeffizienz geht mit einem guten Gesundheitszustand einher.

Die regelmäßige Nutzung eines Ruheraumes führt zur Verbesserung der Schlaf- und Lebensqualität der TänzerInnen.

2 Material und Methoden

Die Studie wurde durch die Ethikkommission der Charité – Universitätsmedizin Berlin genehmigt. Die Durchführung geschah in Übereinstimmung mit den ethischen Grundsätzen für medizinische Forschung am Menschen (revidierte Deklaration von Helsinki, 1996). Alle TeilnehmerInnen wurden über den Versuchsablauf und die eingesetzten Methoden aufgeklärt und gaben ihre freiwillige schriftliche Einverständniserklärung.

2.1 Studienprotokoll (TänzerInnen)

Am 23.04.2015 fand in den Räumlichkeiten des Berliner Staatsballetts eine Informationsveranstaltung bezüglich der Zielsetzung und Durchführung der Studie statt. Die Aufklärung erfolgte sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache. Es erklärten sich hierbei 15 TänzerInnen zur freiwilligen und vergütungsfreien Teilnahme an der Studie bereit.

Die ProbandInnen bekamen ein Studieninformationsschreiben ausgehändigt, welches Details über den Ablauf, Nutzen und Risiken, Versicherungs- sowie Datenschutzinformationen und Telefonnummern der betreuenden Personen enthielt. Nach Unterzeichnung einer Einverständniserklärung erfolgte eine körperliche Untersuchung, die Erhebung anthropometrischer Daten, wie Geburtsdatum, Körpergröße und -gewicht sowie eine Anamnese über den Gesundheitszustand, Vorerkrankungen und Operationen, regelmäßige Medikamenteneinnahme mit Angabe der jeweiligen Substanzen, Schlafgewohnheiten (allein oder im Beisein des Lebenspartners oder der Partnerin schlafend, Vorhandensein von Kindern in der Häuslichkeit, andere mögliche sich auf den Schlaf auswirkende Faktoren) und Konsum von Genussmitteln (Nikotin mit Angabe der durchschnittlichen Anzahl an Zigaretten pro Tag, Koffein mit Angabe der durchschnittlichen Anzahl an Tassen pro Tag, Alkohol mit Angabe der Häufigkeit des Konsums).

Die StudienteilnehmerInnen erhielten anschließend ein persönliches Aktimeter, welches für einen Zeitraum von vier Wochen getragen werden sollte. Zusätzlich wurde ein Aktimeterprotokoll, wie auf Seite 112 des Anhangs dargestellt, ausgehändigt. In diesem sollten die Zeiträume notiert werden, in denen das Aktimeter beispielsweise zum Duschen oder für eine Aufführung abgelegt wurde. Die ProbandInnen erhielten außerdem ein Schlaftagebuch, in dem täglich Angaben über die Uhrzeit des

Zubettgehens, des Ausschaltens des Lichtes, des Aufwachens und des endgültigen Aufstehens notiert werden sollten. Es musste, wie im unter Absatz 2.3b näher erläutert, die hierbei vorherrschende Stimmung, die Müdigkeit vor dem Zubettgehen und der Grad des Gefühls nach dem nächtlichen Schlaf ausgeruht zu sein auf einer Skala angegeben werden. Zusätzlich wurden die zum Einschlafen benötigten Minuten, die Anzahl der Aufwachereignisse in der Nacht und der Minuten des Wachliegens, die subjektive Schlafdauer sowie Schlaf am Tage mit Angabe der Uhrzeit und der Dauer erfragt. Außerdem wurden Besonderheiten am Tage, wie Belastungsphasen während des Trainings, Alkoholkonsum mit Angabe der Art und Menge des Alkohols und Verletzungen (ja/nein) erfragt. Die TänzerInnen bekamen weiterhin vier Fragebögen ausgehändigt, welche unter den Absätzen 2.3c bis 2.3f detaillierter beschrieben werden, die einmalig beantwortet werden sollten. Hierunter befand sich zum einen der SF-12-Fragebogen, der Fragen bezüglich des allgemeinen Gesundheitszustandes enthält, der Epworth Sleepiness Scale-Fragebogen, der die Neigung zur Tagesschläfrigkeit erfasst sowie ein Fragebogen zum Index des Schweregrades der Insomnie, der die subjektive Beeinträchtigung des Befragten durch Schlafstörungen ermittelt. Zum anderen sollten die Probanden einen Fragebogen, welcher speziell für diese Studie entwickelt wurde, zu den Nutzungsgewohnheiten bezüglich des Ruheraumes des Berliner Staatsballetts und der ggf. hiermit verbundenen Erholung beantworten.

Die hierbei gewonnenen Daten wurden zur weiteren Verarbeitung in anonymisierter Form gespeichert.

2.2 Probanden

2.2a TänzerInnen

Zur freiwilligen Mitwirkung an der Studie erklärten sich sieben Tänzer und acht Tänzerinnen im Alter von 21 bis 37 Jahren bereit. Als Einschlusskriterien galten hierbei die Vollendung des 18. Lebensjahres, das Vermögen den Umfang und die Tragweite der Studie zu verstehen sowie aktives Mitglied des Ensembles des Berliner Staatsballettes zu sein. Zum Ausschluss von der Studie führten die Teilnahme an einer anderen klinischen Studie innerhalb der letzten vier Wochen sowie das Vorliegen schwerwiegender physischer oder psychischer Erkrankungen. In Tabelle 1 wurden die Ein- und Ausschlusskriterien zur Studienteilnahme dargestellt.

Tabelle 1: Einschluss- und Ausschlusskriterien zur Teilhabe an der Studie

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none"> • Vollendung des 18. Lebensjahres • Aktives Mitglied des Ensembles des Berliner Staatsballetts • Einwilligungs-/Einsichtsfähigkeit um die Tragweite der Studie zu verstehen 	<ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an einer klinischen Studie innerhalb der letzten vier Wochen vor Studienbeginn • Vorliegen einer schwerwiegenden physischen oder psychischen Erkrankung

Nach Erhalt und dem Lesen des Informationsschreibens und der Erklärung des Einverständnisses zur Teilnahme an der Studie, erhielten die ProbandInnen ein persönliches Aktimeter, welches für insgesamt vier Wochen getragen werden sollte. Der Studienzeitraum begann am 24.04.2015 und endete, aufgrund zu einem späteren Zeitpunkt hinzugetretener StudienteilnehmerInnen, am 05.06.2015. Eine Probandin brach die Teilnahme an der Studie ab, ohne das Aktimeter getragen zu haben, ein Proband trug das Aktimeter für eine Nacht, ein Proband beendete die Studie frühzeitig nach sechs Nächten, weitere zwei ProbandInnen trugen das Aktimeter 11 Nächte. Von je einem männlichen und einer weiblichen TeilnehmerIn konnten 18, 19, 20 und 21 Nächte registriert werden, je zwei ProbandInnen trugen ihr Aktimeter 24 und 26 Nächte und von einem weiteren Probanden wurden 28 Nächte aufgezeichnet. Eine Studienteilnehmerin trug das Aktimeter 36 Nächte und damit länger als gefordert. Insgesamt konnten demnach 271 Nächte registriert und ausgewertet werden. Als Gründe für das unregelmäßige Tragen der Aktimeter oder das frühzeitige Beenden der Studienteilnahme wurden vorrangig ein störender Einfluss während des Trainings, Vergessen des Wiederanlegens oder fehlender Wille zur Fortführung der Datenerhebung angegeben.

2.2b StabhochspringerInnen

Im Rahmen einer weiteren Datenerfassung schlafbezogener Daten aus dem Jahr 2015 erklärten sich drei Stabhochspringer sowie drei Stabhochspringerinnen im Alter von 20 bis 37 Jahren freiwillig zum Tragen eines Aktimeters bereit. Zwei SportlerInnen trugen das Aktimeter für 12, drei für 13 und ein Sportler für 14 Tage. Demnach wurden 77 Nächte ausgewertet. Als Einschlusskriterien galten auch hier die Vollendung des 18.

Lebensjahres, das Vermögen den Umfang und die Tragweite der Studie zu verstehen sowie aktives Mitglied des deutschen Leichtathletikteams im Bereich Stabhochsprung zu sein.

2.2c Fußballer

Im Jahr 2014 nahmen zehn männliche Fußballer eines renommierten deutschen Fußballclubs im Alter von 18 bis 31 Jahren freiwillig an einer aktimeterbasierten Messung ihrer Schlafparameter teil. Die Probanden trugen ihre personalisierten Aktimeter zwischen drei und 17 Tagen. Insgesamt wurden 103 Nächte registriert. Zum Einschluss in die Studie führte die Vollendung des 18. Lebensjahres, das Vermögen den Umfang und die Tragweite der Studie zu verstehen sowie aktives Mitglied des Kaders zu sein.

2.2d Nicht-Leistungssportler

Aus den Archiven des Interdisziplinären Schlafmedizinischen Zentrums der Charité – Universitätsmedizin Berlin wurden außerdem aktimetrisch ermittelte Daten von 20 männlichen Probanden im Alter von 30 bis 50 Jahren aus dem Jahr 2016 herangezogen, die zum Zeitpunkt der Datenerfassung weder im Nacht- noch Schichtdienst tätig waren. Sie trugen die Aktimeter vier bis sieben Nächte, wodurch Daten von 134 Nächten für die Auswertung zur Verfügung standen.

Zum Ausschluss von der Studie führten bei allen der unter 2.2b bis 2.2d aufgeführten Gruppen, ebenso wie bei den TänzerInnen, die Teilnahme an einer anderen klinischen Studie innerhalb der letzten vier Wochen sowie das Vorliegen schwerwiegender physischer oder psychischer Erkrankungen.

2.3 Messinstrumente

2.3a Aktigraphie

Bei der Aktigraphie handelt es sich um ein nicht-invasives Verfahren zur Messung der Dauer und Intensität der körperlichen Aktivität. Das Aktimeter verfügt über einen piezoelektrischen Beschleunigungssensor, der Bewegungen über 0,05 g erfasst. Mit einer maximalen Abtastrate von 32 Hz werden 32 Beschleunigungen je Sekunde aufgezeichnet. Das Gerät filtert Frequenzen, welche kleiner als 3 Hz oder größer als 11

Hz sind. Die Intensität, Dauer und Menge der Bewegungen werden anschließend durch den integrierten Mikroprozessor in Aktivitätszeichen umwandelt und in einen internen Speicher (64 KB) überführt. Bei Einstellung des Messintervalls von einer Minute sind Aufzeichnungen von bis zu 44 Nächten möglich. Nach der Übertragung der Daten auf den Computer erfolgt eine Auswertung mittels einer speziellen Software. Durch diese ist eine Ermittlung vieler Parameter wie bedtime (Bettzeit), get up time (Aufstehzeit), time in bed (Zeit im Bett), sleep start (Schlafbeginn), sleep end (Schlafende), Sleep latency (Zeitspanne zwischen der Zeit des Zubettgehens und dem Schlafbeginn), sleep time (Gesamtschlafzeit), sleep efficiency (Schlafeffizienz), number of wake bouts (Anzahl der Aufwachperioden) oder number of minutes moving (Anzahl und Dauer der Schlafperioden, in denen Bewegungen registriert wurden) möglich (CamNtech 2010, Strauch 2010). Einige Studien zeigen eine Übereinstimmung der Aktigraphie und der Polysomnographie, welche als Goldstandard zur Erfassung von Schlafstörungen gilt, von über zu 90 %, wodurch sich die Aktigraphie als unkompliziertes Messinstrument in der Schlafmedizin etablieren konnte (Sadeh et al. 1989). Für die Studie wurde das Modell Actiwatch 4 verwendet, ein Leichtgewichtmonitor (16 Gramm), der ähnlich einer Armbanduhr am Handgelenk des nicht-dominanten Armes (durch die ProbandInnen selbst bestimmt) getragen wird und durch seine geringe Größe das Verhalten der ProbandInnen nicht beeinflussen soll. Hierdurch sind Messungen im gewohnten Umfeld der ProbandInnen und damit Rückschlüsse auf den Lebensstil, den Schlaf-Wach-Rhythmus, das Vorliegen von Schlafstörungen oder die Effizienz einer Behandlung möglich (CamNtech 2010, Strauch 2010). Zur Auswertung der Daten wurde das Programm „Actiwatch Activity & Sleep Analysis 7“ in der Version 7.22 (Copyright Cambridge Neurotechnology) verwendet.

Die Aktogramm-Ansicht ermöglicht eine Darstellung der Aktivitätsmuster über den gesamten Messzeitraum. Hierdurch lassen sich erste Rückschlüsse über Regelmäßigkeit bzw. Auffälligkeiten des Schlafmusters der ProbandInnen ziehen.

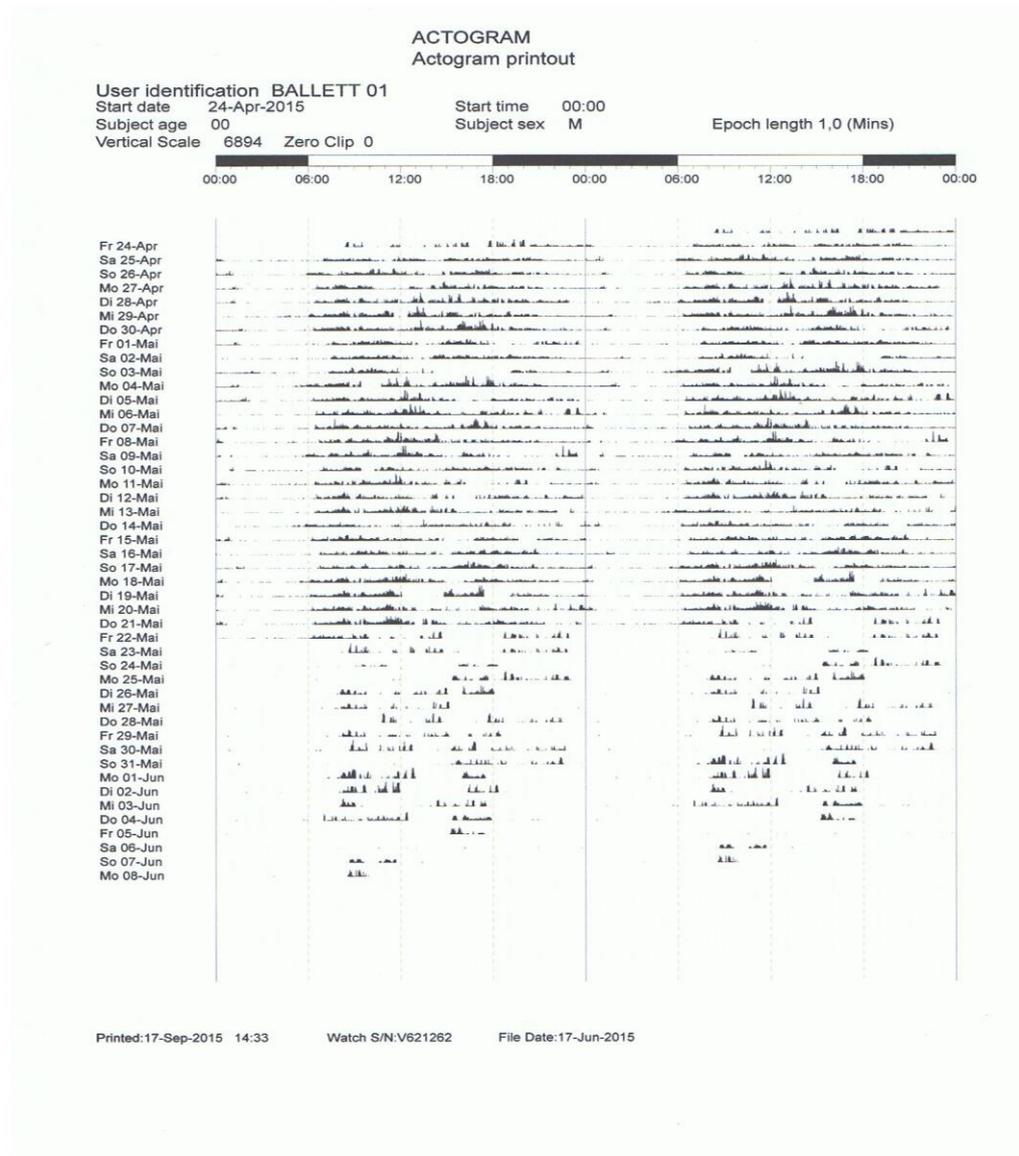


Abbildung 2: Aktogramm eines an der Studie teilnehmenden Tänzers

So sprechen nahezu identisch untereinander abgebildete Graphen, wie in Abbildung 2 dargestellt, für regelmäßige Zubettgeh- und Aufstehzeiten. Bei zeitlich versetzten Graphen ist hingegen von unregelmäßigen Aktivitäts- und Ruhephasen auszugehen. Um weitere Schlafparameter ermitteln zu können dient die Analyse der einzelnen Nächte.

In Abbildung 3 ist die Ausgabe des Schlafanalyseprogramms nach Berechnung der Schlafparameter dargestellt.



Abbildung 3: Ausgabefeld des Schlafanalyseprogramms eines Tänzers im gewählten Studienzeitraum im Jahr 2015

Die obere Grafik stellt hierbei die Aktivitätsdaten zweier aufeinander folgender Tage sowie der dazwischen liegenden Nacht dar. Eine detailliertere Darstellung eines manuell gewählten Zeitraumes erfolgt in der unteren Grafik. Die schwarzen Balken repräsentieren hierbei den Grad der Aktivität. Je höher der Ausschlag des schwarzen Balkens ist, desto stärker ist das Ausmaß der Bewegung. Die blauen Balken werden manuell oder mit Hilfe des Tagebuchs festgelegt und stellen die Bettgeh- bzw. Aufstehzeit dar. Die rosa gefärbten Balken werden ebenfalls manuell eingestellt oder durch das Programm automatisch ermittelt und zeigen Schlafbeginn und –ende. Die

roten Balken entsprechen Aktivitätsmomenten und die verbliebenen weißen Balken den Ruhephasen. Weitere Schlafparameter werden anschließend mit Hilfe des Programms automatisch berechnet. Insgesamt wurden auf diese Weise 271 Nächte der BalletttänzerInnen ausgewertet (CamNtech 2010). Die Daten von sechs StabhochspringerInnen (77 Nächte), von zehn Profifußballern (103 Nächte) sowie von 20 gesunden Männern der Normalbevölkerung (134 Nächte), die ebenfalls mittels Aktigraphie ermittelt wurden, wurden durch das Forschungsteam des Interdisziplinären Schlafmedizinischen Zentrums der Charité - Universitätsmedizin Berlin zur weiteren Analyse zur Verfügung gestellt.

2.3b Schlaftagebuch

Zu Beginn der Studie erhielten die TänzerInnen ein Tagebuch in einer deutschen oder englischen Version, welches über den kompletten Studienzeitraum von vier Wochen sowohl unmittelbar vor dem Zubettgehen, als auch direkt nach dem Aufstehen ausgefüllt werden sollte. Abbildung 4 zeigt die deutsche Version. Im Anhang auf Seite 113 wurde ein englisch-sprachiges Exemplar, welches für die Studie entworfen wurde, beigelegt.

Schlafprotokoll								
Abendprotokoll	Beispiel	MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO
1. Gab es heute besondere Belastungen/Streß für Sie?	Ja							
2. Haben Sie heute tagsüber geschlafen? Falls ja, geben Sie an, wann und wie lange?	14:00 30 Min							
3. Haben Sie ein Schlafmittel zur Nacht genommen? Wenn ja, was?	Ja 1 Stilnox							
4. Haben Sie heute abend Alkohol getrunken? Falls ja, was und wieviel ? (z.B. 2 Glas Bier)	3 Glas Wein							
5. Meine Stimmung vor dem Zubettgehen war : (1 = sehr gut 6 = sehr schlecht)	2							
6. Müdigkeit: Vor dem Zubettgehen war ich : (1 = sehr wach 6 = sehr müde)	4							
Morgenprotokoll	Beispiel	DI	MI	DO	FR	SA	SO	MO
7. Ich bin gestern um Uhr zu Bett gegangen und habe um ca. Uhr das Licht ausgemacht:	23:00 23:30							
8. Wieviele Minuten haben Sie gestern zum Einschlafen gebraucht?	20							
9. Wie oft sind Sie letzte Nacht aufgewacht?	2x							
10. Wieviele Minuten haben Sie letzte Nacht wachgelegen? Zählen Sie aber nicht die Einschlafzeit mit!	40							
11. Wann sind Sie endgültig aufgewacht?	6:00							
12. Wann sind Sie endgültig aufgestanden?	6:30							
13. Wie lange haben Sie insgesamt geschlafen? (Angabe in Stunden:Minuten)	5:30							
14. Wie ausgeruht/frisch fühlen Sie sich jetzt? (1 = sehr 6 = überhaupt nicht)	4							
15. Meine Stimmung nach dem Aufstehen war : (1 = sehr gut 6 = sehr schlecht)	5							

Abbildung 4: Deutsch-sprachiges Exemplar des Schlaftagebuches (Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum der Charité – Universitätsmedizin Berlin)

Wie in Abbildung 4 erkennbar, gliederte sich das Schlaftagebuch in ein Abend- und in ein Morgenprotokoll. Am Abend sollten Besonderheiten des Tages, wie mögliche emotionale oder physische Belastungssituationen, Stress, Verletzungen oder Medikamenteneinnahmen dokumentiert werden. Da es sich im Fragebogen um eine geschlossene Frage (ja/nein) handelte, wurden die ProbandInnen mündlich gebeten, auch die Art des Ereignisses schriftlich festzuhalten. Weiterhin wurden die Einnahme von Schlafmitteln oder der Genuss von Alkohol mit Angabe der Art und der Menge der konsumierten Substanzen im Tagebuch erfragt. Zusätzlich sollte Schlaf am Tag mit Uhrzeit und Dauer in Minuten angegeben werden. Der Grad der Müdigkeit wurde zur besseren Objektivierung der Ergebnisse anhand einer Skala von eins (sehr wach) bis sechs (sehr müde) und die Stimmungslage mittels einer Skala von eins (sehr gut) bis sechs (sehr schlecht) eingeschätzt. Im Morgenprotokoll erfolgte die Angabe der Uhrzeiten des Zubettgehens und des Ausschalten des Lichtes, der subjektiv benötigten Einschlafzeit in Minuten, der Anzahl der nächtlichen Aufwachereignisse, der subjektiv wahrgenommenen Gesamtdauer des Wachliegens in der Nacht in Minuten und der subjektiven Gesamtdauer des Schlafes in Stunden sowie die Notierung der Uhrzeit des morgendlichen Erwachens und des endgültigen Aufstehens. Die Stimmungslage am Morgen wurde entsprechend der Skalierung des Abendprotokolls erfasst. Zuletzt musste von den TeilnehmerInnen anhand einer Skala von eins (sehr) bis sechs (überhaupt nicht) eine Einschätzung über den Erholungszustand direkt nach dem nächtlichen Schlaf festgehalten werden.

2.3c SF-12-Fragebogen zum Gesundheitszustand

Der 1996 für die Medical outcome study, die die Leistung von Versicherungssystemen der USA überprüft, aus dem Short-Form 20-Score weiterentwickelte und aus 36 Fragen bestehende Kurzfragebogen SF-36 (Short Form 36), dient der Erfassung der Lebensqualität gesunder als auch erkrankter Menschen. Anhand der 36 Items sollten physische, psychische und soziale Aspekte des Wohlbefindens erfasst und damit Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit der Bevölkerung ermöglicht werden (Schöffski und Schulenburg 2008). Hierfür wurden die Fragen in acht Subskalen zusammengefasst: allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, körperlicher Schmerz, körperliche und soziale Funktionsfähigkeit, körperliche und emotionale Rollenfunktion sowie psychisches Wohlbefinden zusammengefasst und letztlich in eine körperliche und eine psychische Summenskala unterteilt (Gerber und Kropp 2007, Sen

2010). Eine Kurzform stellt der SF-12-Fragebogen (Short Form 12) dar, der aus 12 Items besteht. Der verwendete SF-12-Fragebogen sollte von den ProbandInnen auf den der Studie vorangegangenen Zeitraum von vier Wochen bezogen werden. Einleitend wurde anhand einer Skala von eins (ausgezeichnet) bis fünf (schlecht) der allgemeine Gesundheitszustand erfragt. Anhand einer Skala von eins (ja, stark eingeschränkt) bis drei (nein, überhaupt nicht eingeschränkt) mussten Defizite bei der Bewältigung mittelschwerer Tätigkeiten bzw. bei dem Steigen mehrerer Treppenabsätze bewertet werden. Mittels geschlossener Fragen (ja/nein) wurden Einschränkungen bei der Erledigung beruflicher oder privater Angelegenheiten aufgrund von physischen oder seelischen Problemen erfragt. Der Fragebogen beinhaltet des Weiteren eine Skalierungsfrage von eins (überhaupt nicht) bis fünf (sehr) bezüglich der Behinderung der Ausübung von Alltagstätigkeiten durch Schmerzen. Ein weiterer Fragenblock besteht aus drei Einzelfragen zur emotionalen Situation (Vorherrschen von Gelassenheit, Energie, Entmutigung/Traurigkeit) der Befragten und musste auf einer Skala von eins (immer) bis sechs (nie) beantwortet werden. Zuletzt sollte durch die ProbandInnen die Beeinträchtigung des sozialen Umfelds durch seelische oder körperliche Probleme, skaliert von eins (immer) bis fünf (nie) angegeben werden. Der SF-12-Fragebogen wurde ab Seite 114 des Anhangs in einer deutschen und einer englischen Version dargestellt (Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum der Charité – Universitätsmedizin Berlin).

Wegen der kürzeren Bearbeitungszeit von ca. 2 Minuten wird dieser häufig bei großen epidemiologischen Studien eingesetzt. Zur Auswertung erfolgte unter Zuhilfenahme des Statistikprogrammes „Statistical Package for Social Sciences“ (SPSS) die Umrechnung in einen Skalenwert, wodurch eine Standardisierung der Daten, orientierend an einer amerikanischen Normstichprobe, erreicht wurde. Hierdurch lässt ein Skalenwert von > 50 auf eine bessere und ein Wert von < 50 auf eine schlechtere subjektive Gesundheitseinschätzung, als die der amerikanischen Normpopulation schließen (Gandek et al. 1998). Aufgrund der hohen Validität wurde die durch Bullinger und Kirchberger im selben Jahr erstellte deutsche Version des Fragebogens bereits bei dem Bundes-Gesundheits-Survey von 1998 eingesetzt (Gerber und Kropp 2007). Alle StudienteilnehmerInnen sollten den SF-12-Fragebogen einmalig beantworten.

2.3d Epworth Sleepiness Scale (ESS)

Bei der Epworth Sleepiness Scale handelt es sich um einen Fragebogen, der erfasst,

mit welcher Wahrscheinlichkeit eine befragte Person dazu tendiert, in monotonen Alltagssituationen einzuschlafen und stellt damit ein Maß für die Tagesschläfrigkeit dar. Die im Fragebogen aufgeführten Alltagssituationen umfassen das Lesen im Sitzen, Fernsehen, die passive Tätigkeit in der Öffentlichkeit, wie beispielsweise im Sitzen zuhören, Beifahrer beim Autofahren zu sein bzw. als Fahrer verkehrsbedingt einige Minuten zu halten, sich am Nachmittag zum Ausruhen hinlegen, im Sitzen einer Unterhaltung zu folgen und nach dem Mittagessen ruhig Dazusitzen. Eingeführt wurde der Test 1991 von Murray W. Johns, tätig im Epworth Hospital in Melbourne. Beschrieben werden acht Situationen des Alltags, die zu ungewolltem Einschlafen führen könnten. Jede Frage wird mit einem Punktwert von null bis drei bewertet, wobei null ein Einschlafen ausschließt und der Wert drei eine hohe Wahrscheinlichkeit einzuschlafen beschreibt. Im Anschluss erfolgt die Addition der Punktwerte (Crönlein et al. 2017).

Bei Punktwerten von null bis fünf ist von einem Normalbefund auszugehen. Punktwerte zwischen sechs und zehn deuten auf einen grenzwertigen Normalbefund hin. Ab einem Gesamtscore von größer zehn liegt ein pathologisches Ergebnis vor und es sollte eine weiterführende Diagnostik eingeleitet werden. Bei Punktwerten größer bzw. gleich 16 ist von einer schweren Schlafstörung mit gesundheitlichem Risiko auszugehen (Johns). In Folge der kurzen Bearbeitungszeit und des geringen Aufwandes bei der Auswertung etablierte sich der ESS in der Klinik und Forschung im Bereich der Schlafmedizin. Ab Seite 119 des Anhangs sind sowohl eine englische als auch eine deutschsprachige Variante (Interdisziplinäres Schlafmedizinisches Zentrum der Charité – Universitätsmedizin Berlin) dargestellt.

2.3e Index des Schweregrades der Insomnie (ISI)

Der Fragebogen zum Index des Schweregrades der Insomnie ist ein aus sieben Items bestehendes Messinstrument, welches Rückschlüsse über die Schlafqualität ermöglicht. Entwickelt wurde der Fragebogen durch Charles M. Morin. Die Fragen beziehen sich auf den Zeitraum der letzten zwei zurückliegenden Wochen vor Beantwortung des Fragebogens. Erfasst werden Ein- oder Durchschlafstörungen sowie zu frühes Aufwachen am Morgen. Zudem sollte von den Befragten angegeben werden, wie zufrieden bzw. unzufrieden sie mit dem Schlafverlauf waren und inwieweit eine Beeinträchtigung in ihrem Alltag spürbar und für andere Mitmenschen erkennbar war. Wie intensiv die Befragten sich zu ihrer Schlafproblematik sorgten, stellt die letzte

Komponente des Indexes dar. Eine Bewertung der einzelnen Fragen erfolgt mit einem Punktwert von null (keine Ausprägung des Items) bis vier (starke Ausprägung des Items). Anschließend werden die Punktwerte addiert. Somit ist ein Gesamtscore zwischen null und 28 erreichbar. Punktwerte bis sieben stellen einen Normalbefund dar, Werte von acht bis 14 können auf eine leichtgradige Insomnie hinweisen. Ab einem Score von 15 ist von einer mittelgradigen und ab einem Gesamtwert von 22 von einer schweren klinischen Insomnie auszugehen (Gerber et al. 2016, Kreis 2007). Ab Seite 122 des Anhangs sind eine deutsche und eine englische Version des Index des Schweregrades der Insomnie abgebildet. (Interdisziplinäres Schlafmedizinischen Zentrum der Charité – Universitätsmedizin Berlin)

2.3f Ruheraum-Fragebogen

Alle StudienteilnehmerInnen (BalletttänzerInnen) erhielten außerdem einen Fragebogen zur Erfassung der Nutzungsgewohnheiten des 2012 in den Räumlichkeiten der Berliner Staatsoper eingerichteten Ruheraumes. Der Fragebogen wurde eigens für diese Studie erstellt und enthielt zehn Items, die die Nutzungsfrequenz und –dauer des Ruheraumes durch die TänzerInnen erfassen sollte sowie die bevorzugten Ruhemöglichkeiten (Entspannungsliege, Massagesessel, Bett mit klimatisierter Matratze) und den hierdurch gegebenenfalls bewirkten Erholungseffekt. Weitere acht Items bezogen sich auf die Erfassung des Effektes des Ruheraums im Vergleich zu dem Zeitraum, bevor dieser existierte, die nur von den ProbandInnen beantwortet werden sollten, die bereits vor Errichtung des Ruheraumes für das Berliner Staatsballett tätig waren. Die Fragen beinhalteten Angaben über Veränderungen des Nachtschlafverhaltens, der Stimmungslage und der körperlichen Leistungsfähigkeit. Vier StudienteilnehmerInnen gaben an, den Ruheraum zu nutzen.

Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse wurden manuell ausgewertet und untereinander verglichen. Zudem erfolgte ein Vergleich der Schlafdauer und Schlafeffizienz der ProbandInnen, die den Ruheraum nutzten, im Verhältnis zu denen, die ihn nicht nutzten.

2.4 Statistische Auswertungen

Es erfolgte die tabellarische Übertragung aller erhobenen Daten in das Computerprogramm „Microsoft® Office Excel 2010“. Dies geschah in pseudonymisierter Form. Zur statistischen Analyse wurde das Computerprogramm „Statistical Package for

Social Sciences“ (SPSS) für „Windows“ (Version 25.0, CSPSS Inc., Chicago, Illinois) zu Hilfe genommen. Sämtliche in der vorliegenden Arbeit erhobenen Daten wurden sowohl deskriptiv als auch statistisch analysiert. Das Signifikanzniveau wurde für die weiteren Berechnungen auf $p \leq 0,05$ festgelegt. Mittels T-Test für unabhängige Stichproben wurden die anthropometrischen Daten, die Ergebnisse der Schlafanalysen (Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz) der einzelnen Sportgruppen sowie der Gruppe der Nicht-Leistungssportler untereinander verglichen, als auch geschlechtsspezifische Unterschiede innerhalb der Probandenkollektive auf ihre Signifikanz untersucht. Bei den Varianzanalysen wurden der Mittelwert und die Standardabweichung (*standard deviation*, SD) als Maß für die Varianz aufgeführt.

3 Ergebnisse

3.1 TänzerInnen

Von den initial 15 StudienteilnehmerInnen wurde eine Probandin ausgeschlossen. Grund hierfür war das Nichttragen des Aktimeters. Folglich nahmen je sieben Tänzerinnen und Tänzer an der Studie teil.

3.1.1 Anamnese und körperliche Untersuchung

Initial wurden alle ProbandInnen bezüglich ihrer Vorerkrankungen, Operationen, Verletzungen der kürzeren Vergangenheit und Medikamenteneinnahme befragt. Drei Probandinnen gaben an, vor mehreren Jahren am oberen Sprunggelenk bzw. Kniegelenk operiert worden zu sein. Außerdem wurden einmalig eine Appendektomie und Hernienoperation genannt. Eine Probandin litt bereits seit mehreren Jahren an einer Depression, welche medikamentös mittels Citalopram behandelt wurde. Die männlichen Probanden gaben als Vorerkrankungen einmalig leichte Herzrhythmusstörungen, einmalig das Vorliegen eines allergischen Asthmas sowie einmalig ein Asthma bronchiale in der Kindheit an. Zudem wurden von einem Probanden Schmerzen im Bereich des Nackens und des Kopfes, häufiges Augentränen und mehrfache Schulterluxationen, zum Teil mit operativer Versorgung, benannt. Weitere Operationen betrafen einmalig den Sinus frontalis, einmalig eine Hernie, einmalig den Fuß und nochmals die Schulterregion. Als Verletzungen innerhalb des zurückliegenden Jahres wurden vom weiblichen Probandenkollektiv einmalig eine Patelladislokation mit Innenbandschaden des Kniegelenkes, einmalig ein Umknicktrauma sowie einmalig Verletzungen der Rippen, des Fußes und der Wade angegeben. Von den männlichen Probanden wurden für diesen Zeitraum einmalig eine Bandverletzung des Knies und ein zweimaliger Wadenmuskelriss angegeben. Unter den männlichen Teilnehmern befanden sich zwei Probanden, die regelmäßig bzw. bei Bedarf Analgetika einnahmen. Eine Probandin gab an, gelegentlich Baldrian vor dem Zubettgehen einzunehmen. Ansonsten wurde durch die weiblichen Studienteilnehmer keine weitere Medikamenteneinnahme, ausgenommen Kontrazeptiva, angegeben. Die Erfragung der Schlafgewohnheiten ergab, dass bis auf eine Teilnehmerin, alle ProbandInnen im Beisein des Lebenspartners bzw. der –partnerin schliefen. Von den weiblichen Teilnehmern wurde einmalig das Vorliegen einer Einschlafstörung, v.a. nach Aufführungen und durch drei Probandinnen das Leiden an Durchschlafstörungen vorgetragen. Als Gründe hierfür wurde beispielsweise das Zähneknirschen des Partners

angeführt. Zwei der männlichen Studienteilnehmer berichteten unter Einschlaf- und drei der Probanden an Durchschlafstörungen zu leiden. Als Ursachen wurden hier nächtliches Erwachen durch die Partnerin und Kinder genannt. Zusätzlich erfolgte die Erfragung bezüglich des Genussmittelkonsums der TänzerInnen. Sechs weibliche und sieben männliche Probanden gaben an sehr selten bis täglich Alkohol zu sich zu nehmen. Koffein wurde von allen TänzerInnen regelmäßig konsumiert, wobei die männlichen Probanden einen geringfügig höheren Kaffeegenuss angaben. Bezüglich des Nikotinkonsums gaben sowohl drei männliche als auch drei weibliche Teilnehmer an, selten bis täglich zu rauchen. Maximal wurden 10 Zigaretten pro Tag konsumiert.

Die anschließende körperliche Untersuchung hat weder bei den männlichen noch bei den weiblichen Studienteilnehmern einen auffälligen Befund ergeben.

3.1.2 Anthropometrische Daten

In Tabelle 2 sind die bei Studienbeginn erhobenen anthropometrischen Daten (Alter, Größe, Gewicht und BMI) der ProbandInnen zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 2: Anthropometrische Daten der TänzerInnen

		Alter in Jahren	Größe in cm	Gewicht in kg	BMI in kg/m ²
ProbandInnen	Gültig	14	14	14	14
	Fehlend	1	1	1	1
Mittelwert		30,86	173,79	61,179	20,086
Standardfehler des Mittelwerts		1,143	2,136	3,1095	,6684
Median		31,00	176,50	58,500	20,050
Modus		31	180	53,0 ^a	17,4 ^a
Std.-Abweichung		4,276	7,992	11,6348	2,5010
Minimum		21	156	47,5	17,1
Maximum		37	184	80,0	24,7
Summe		432	2433	856,5	281,2
Perzentile	25	27,75	167,50	50,750	17,850
	50	31,00	176,50	58,500	20,050
	75	34,25	180,00	70,750	21,825

Tabelle 3 zeigt den Vergleich der anthropometrischen Daten zwischen männlichen und weiblichen Studienteilnehmern.

Tabelle 3: Vergleich der anthropometrischen Daten der TänzerInnen bezogen auf das Geschlecht

Geschlecht		Alter in Jahren	Größe in cm	Gewicht in kg	BMI in kg/m ²
männlich	Mittelwert	32,86	180,14	71,714	22,100
	Probanden	7	7	7	7
	Std.-Abweichung	3,625	2,340	5,4072	1,8019
	Median	34,00	180,00	70,000	21,600
	Standardfehler des Mittelwerts	1,370	0,884	2,0437	0,6810
	Minimum	27	177	64,0	20,4
	Maximum	37	184	80,0	24,7
weiblich	Mittelwert	28,86	167,43	50,643	18,071
	Probandinnen	7	7	7	7
	Std.-Abweichung	4,140	6,214	2,2493	0,9160
	Median	30,00	168,00	51,000	18,000
	Standardfehler des Mittelwerts	1,565	2,349	0,8502	0,3462
	Minimum	21	156	47,5	17,1
	Maximum	34	176	53,0	19,7
Insgesamt	Mittelwert	30,86	173,79	61,179	20,086
	ProbandInnen	14	14	14	14
	Std.-Abweichung	4,276	7,992	11,6348	2,5010
	Median	31,00	176,50	58,500	20,050
	Standardfehler des Mittelwerts	1,143	2,136	3,1095	0,6684
	Minimum	21	156	47,5	17,1
	Maximum	37	184	80,0	24,7

Mit Hilfe des T-Testes für unabhängige Stichproben wurden Unterschiede bei Alter, Körpergröße, Gewicht und BMI zwischen männlichen und weiblichen Studienteilnehmern auf ihre Signifikanz untersucht. Das Konfidenzintervall für die statistischen Berechnungen wurde auf 95 % festgelegt.

Das Durchschnittsalter der ProbandInnen lag bei 31 Jahren (Standardabweichung SD = 4,27), bei einer Altersspanne von 21 bis 37 Jahren. Die Tänzerinnen waren mit durchschnittlich 29 Jahren (SD = 4,14) jünger als ihre männlichen Kollegen mit durchschnittlich 33 Jahren (SD = 3,63). Bezüglich des Alters zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern (T-Test: $p = 0,079$, $T = 1,92$, $df = 12$).

Die durchschnittliche Körpergröße der StudienteilnehmerInnen betrug 173,8 cm (SD = 7,99), wobei die Tänzerinnen mit einer mittleren Körpergröße von 167,4 cm (SD = 6,21)

signifikant kleiner waren als ihre männlichen Kollegen mit einer Größe von 180,1 cm (SD = 2,34), (T-Test: $p < 0,001$, $T = 5,1$, $df = 12$)

Die ProbandInnen wiesen ein mittleres Körpergewicht von 61,2 kg (SD = 11,63) auf. Die Tänzerinnen präsentierten hierbei ein durchschnittliches Körpergewicht von 50,6 kg (SD = 2,25) und waren hiermit deutlich und damit signifikant leichter als die Tänzer mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 71,7 kg (SD = 5,41), (T-Test: $p < 0,001$, $T = 9,51$, $df = 12$).

Anhand des BMI lässt sich das Körpergewicht in Relation zur Körpergröße bewerten. Werte zwischen 18,5 und $< 25 \text{ kg/m}^2$ beschreiben hierbei den Normbereich. Werte unterhalb von $18,5 \text{ kg/m}^2$ deuten auf Untergewichtigkeit und Werte ab 25 kg/m^2 auf das Vorliegen von Übergewicht hin (World Health Organisation 2021).

Durchschnittlich betrug der BMI des Probandenkollektivs $20,1 \text{ kg/m}^2$ (SD = 2,50), wobei die männlichen Probanden mit einem durchschnittlichen BMI von $22,1 \text{ kg/m}^2$ (SD = 1,80) im normgewichtigen Bereich und die weiblichen Probanden mit einem mittleren BMI von $18,1 \text{ kg/m}^2$ (SD = 0,92) im leicht untergewichtigen Bereich lagen. Auch hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen (T-Test: $p < 0,001$, $T = 5,27$, $df = 12$).

3.1.3 Aktigraphie

Die mittels Aktigraphie erhobenen und mit Hilfe des Schlafanalyseprogramms berechneten Daten (Gesamtschlafzeit/Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz) des Probandenkollektivs der TänzerInnen sind in Tabelle 4 zusammengefasst dargestellt. Die TänzerInnen zeigten eine mittlere Schlafdauer von 467 Minuten (7 Stunden 47 Minuten, SD = 86,96), präsentierten eine durchschnittliche Schlafeffizienz von 82,7 % (SD = 5,48) und brauchten durchschnittlich sechs Minuten (SD = 9,09) um einzuschlafen.

Tabelle 4: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz TänzerInnen

		Gesamtschlafzeit in Minuten	Schlafeffizienz in %	Schlaflatenz in Minuten
Nächte	Gültig	271	271	271
	Fehlend	73	73	73
Mittelwert		466,93	82,66	5,91
Standardfehler des Mittelwerts		5,283	0,3329	0,552
Median		468,00	83,700	3,00
Modus		427	84,4	3
Std.-Abweichung		86,963	5,4802	9,090
Minimum		242	57,3	0
Maximum		937	91,7	88
Summe		126537	22400,3	1601
Perzentile	25	415,00	79,800	2,00
	50	468,00	83,700	3,00
	75	516,00	86,500	6,00

Tabelle 5: Vergleich der Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen bezogen auf das Geschlecht

Geschlecht		Gesamtschlafzeit in Minuten	Schlafeffizienz in %	Schlaflatenz in Minuten
männlich	Mittelwert	449,92	82,804	5,07
	Nächte	117	117	117
	Std.-Abweichung	94,737	5,1955	6,142
	Median	454,00	83,700	3,00
	Standardfehler des Mittelwerts	8,758	0,4803	0,568
	Minimum	242	57,6	0
	Maximum	692	91,7	45
	weiblich	Mittelwert	479,84	82,547
Nächte		154	154	154
Std.-Abweichung		78,434	5,7012	10,783
Median		474,00	83,750	3,00
Standardfehler des Mittelwerts		6,320	0,4594	0,869
Minimum		283	57,3	0
Maximum		937	91,4	88
Insgesamt		Mittelwert	466,93	82,658
	Nächte	271	271	271
	Std.-Abweichung	86,963	5,4802	9,090
	Median	468,00	83,700	3,00
	Standardfehler des Mittelwerts	5,283	0,3329	0,552
	Minimum	242	57,3	0
	Maximum	937	91,7	88

3.1.3a Schlafdauer (Gesamtschlafzeit)

Wie in Tabelle 5 dokumentiert, zeigten die BalletttänzerInnen eine mittlere Schlafdauer von 467 Minuten (7 Stunden 47 Minuten, SD = 86,96). Hierbei schliefen die Tänzerinnen mit durchschnittlich 480 Minuten (8 Stunden, SD = 78,43) im Mittel eine halbe Stunde länger als ihre männlichen Kollegen mit durchschnittlich 450 Minuten (7 Stunden 30 Minuten, SD = 94,74). Hier wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern nachgewiesen (T-Test: $p < 0,01$, $T = -2,77$, $df = 222,52$).

In Abbildung 5 wurde die Schlafdauer der Probanden während aller Nächte ($n = 271$) dargestellt.

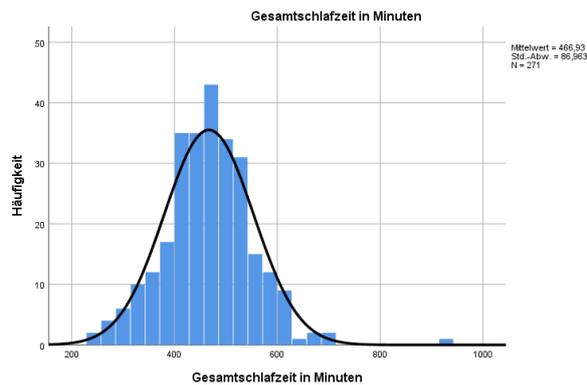


Abbildung 5: Darstellung der Schlafdauer des Gesamtkollektivs der TänzerInnen während des gesamten Studienzeitraums. Die x-Achse gibt hierbei die Anzahl der Minuten des Schlafes an, während die y-Achse die Anzahl der Nächte darstellt, in denen die jeweilige Schlafdauer aufgezeichnet wurde. Zusätzlich wurde die Normalverteilungskurve eingezeichnet.

Es wird ersichtlich, dass während des Großteils aller aufgezeichneten Nächte eine Schlafdauer zwischen 400 und 550 Minuten (ca. 6,5 und 9 Stunden) ermittelt wurde. In über 40 Nächten wurde eine Schlafdauer von ca. 500 Minuten aufgezeichnet, was einer Zeit von etwa acht Stunden Schlafes entspricht. Die kürzeste Schlafdauer mit 242 Minuten (ca. 4 Stunden) wurde bei einem männlichen Probanden und die längste Schlafdauer mit 937 Minuten (15 Stunden 37 Minuten) bei einer weiblichen Teilnehmerin festgestellt.

3.1.3b Schlafeffizienz

Insgesamt zeigten die Tänzer und Tänzerinnen des Studienzeitraumes mit durchschnittlich 82,7 % (SD = 5,48) eine mäßige Schlafeffizienz. Von einer guten Schlafeffizienz ist ab einem Wert von 85 % auszugehen (Hegemann 2019). Ein signifikanter Unterschied bezüglich der Schlafeffizienz zwischen den männlichen (82,8 %, SD = 5,19) und den weiblichen (82,7 %, SD = 5,70) Balletttänzern ergab sich nicht (T-Test: $p = 0,70$, $T = 0,38$, $df = 269$).

In Abbildung 6 wurden die ermittelten Schlafeffizienzen der TänzerInnen dargestellt.

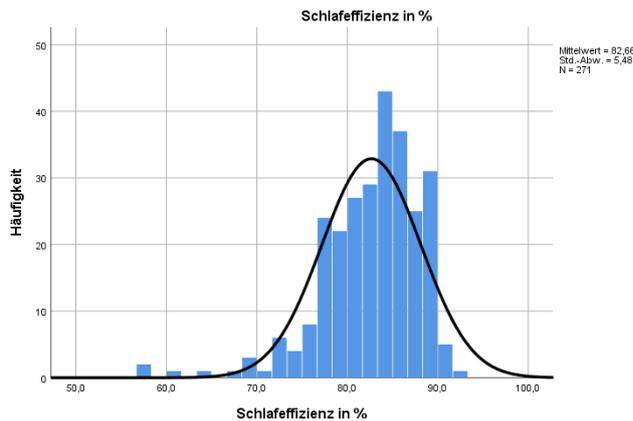


Abbildung 6: Darstellung der Schlafeffizienzen des Gesamtkollektivs der TänzerInnen während des gesamten Studienzeitraums. Die y-Achse gibt die Anzahl der Nächte wieder, in denen die jeweiligen Schlafeffizienzen, aufgetragen auf der x-Achse, ermittelt wurden. Außerdem wurde die Normalverteilungskurve dargestellt.

Es wird deutlich, dass in den meisten aufgezeichneten Nächten eine Schlafeffizienz von ca. 80 % und höher registriert wurde. Die Normalverteilungskurve spiegelt diesen Trend ebenfalls wieder. Zudem ist erkennbar, dass in wenigen Nächten Schlafeffizienzen unter 70 % und vereinzelt von unter 60 % ermittelt wurden.

3.1.3c Schlaflatenz

Die Schlaflatenz, also die Zeit, die vom Zubettgehen und Löschen des Lichtes bis zum Schlafbeginn benötigt wurde (Gold 2003), betrug im Mittel sechs Minuten (SD = 9,09). Die weiblichen Studienteilnehmer brauchten mit durchschnittlich sieben Minuten (SD = 10,78) nur unwesentlich und damit nicht signifikant länger als ihre männlichen Kollegen mit fünf Minuten (SD = 6,14) um einzuschlafen (T-Test: $p = 0,16$, $T = -1,4$, $df = 251,16$).

3.1.4 Fragebögen

Die an der Studie teilnehmenden ProbandInnen erhielten zu Beginn des Studienzeitraumes die unter Material und Methoden erörterten Fragebögen, die einmalig ausgefüllt werden sollten.

3.1.4a SF-12-Fragebogen

Sieben StudienteilnehmerInnen beantworteten den SF-12-Fragebogen. Die mittels des Statistikprogrammes SPSS skalierten Punktwerte der einzelnen ProbandInnen wurden

in den Tabellen 6 (körperliche Summenskala) und 7 (psychische Summenskala) dargestellt.

Tabelle 6: Punktzahlen der TänzerInnen der im SF-12-Fragebogen ermittelten körperlichen Summenskala

Punktwert im SF-12-Fragebogen, körperliche Summenskala		Häufigkeit
Gültig	41,94	1
	49,68	1
	50,11	1
	52,32	1
	53,83	1
	56,82	1
	56,85	1
	Gesamt	7
Fehlend	nicht oder nur teilweise ausgefüllt	7
Gesamt		14

Tabelle 7: Punktzahlen der TänzerInnen der im SF-12-Fragebogen ermittelten psychischen Summenskala

Punktwert im SF-12-Fragebogen, psychische Summenskala		Häufigkeit
Gültig	39,84	1
	44,47	1
	48,26	1
	48,85	1
	55,21	1
	56,14	1
	57,89	1
	Gesamt	7
Fehlend	nicht oder nur teilweise ausgefüllt	7
Gesamt		14

Wie aus Tabelle 8 ersichtlich wird, erreichten die ProbandInnen im Bereich der körperlichen Summenskala einen durchschnittlichen Punktwert von 51,65 (SD = 5,16) und bei der Erfassung des psychischen Gesundheitszustandes einen Wert von 50,09 (SD = 6,65).

Tabelle 8: Durchschnittlich erreichte Punktzahl der TänzerInnen in der körperlichen und psychischen Summenskala des SF-12-Fragebogens

		Punktzahl im SF-12-Fragebogen, körperliche Summenskala	Punktzahl im SF-12-Fragebogen, psychische Summenskala
ProbandInnen	Gültig	7	7
	Fehlend	7	7
Mittelwert		51,6500	50,0943
Median		52,3200	48,8500
Modus		41,94 ^a	39,84 ^a
Std.-Abweichung		5,15601	6,64818
Minimum		41,94	39,84
Maximum		56,85	57,89
Perzentile	25	49,6800	44,4700
	50	52,3200	48,8500
	75	56,8200	56,1400

Abbildung 7 zeigt die Verteilung der erreichten Punktwerte der körperlichen Summenskala; Abbildung 8 stellt die erreichten Punktwerte im Bereich der psychischen Summenskala, bezogen auf das Gesamtkollektiv dar.

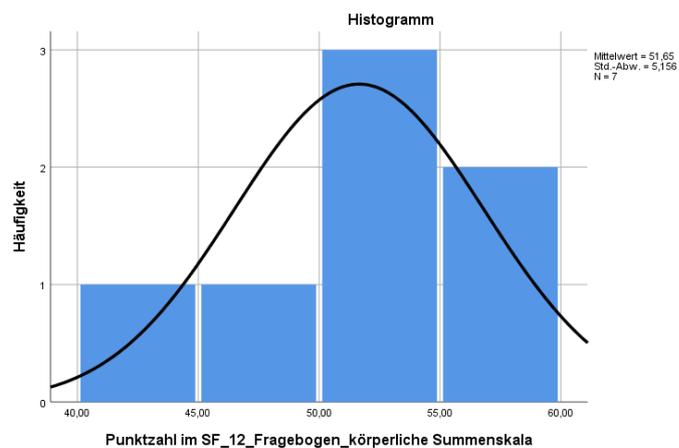


Abbildung 7: Verteilung der im SF-12-Fragebogen erreichten Punktwerte der körperlichen Summenskala der TänzerInnen

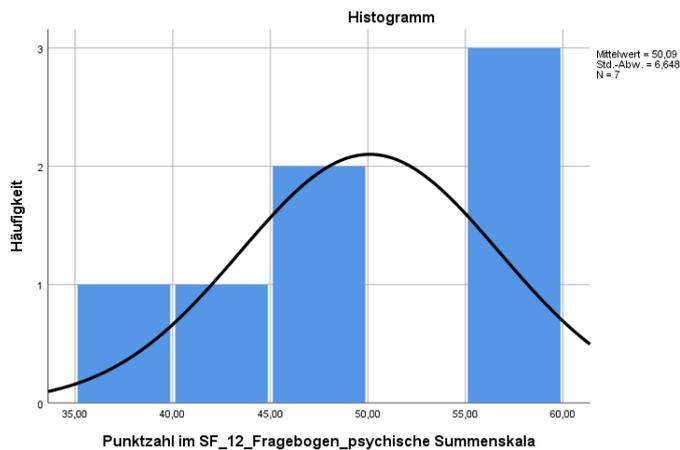


Abbildung 8: Verteilung der im SF-12-Fragebogen erreichten Punktwerte der psychischen Summenskala der TänzerInnen

Hier wird ersichtlich, dass die meisten ProbandInnen im Bereich der körperlichen Summenskala (siehe Abbildung 7) einen Punktwert ab 50 Punkten und sogar zwei ProbandInnen einen Punktwert über 55 erreichten, was verglichen mit Normtabellen, Ausdruck einer guten körperlichen Fitness ist.

Das Histogramm in Abbildung 8, welches die psychische Summenskala darstellt, zeigt ein differenteres Verteilungsmuster. Es wird erkennbar, dass nur drei der sieben Probanden Punktwerte über 55 erreichten und die übrigen vier Teilnehmer Punktwerte unter 50.

Im Vergleich zwischen den Tänzerinnen und Tänzern des eingangs genannten Studienzeitraumes erreichten die weiblichen Teilnehmer, wie aus Tabelle 9 zu entnehmen ist, bei der körperlichen Summenskala (53,37 Punkte, SD = 4,01) gegenüber den männlichen Teilnehmern (49,36 Punkte, SD = 6,47) höhere Punktwerte. Jedoch konnte kein signifikanter Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Tänzern nachgewiesen werden (T-Test: $p = 0,355$, $T = -1,02$, $df = 5$).

Tabelle 9: Vergleich der Punktwerte der körperlichen Summenskala im SF-12-Fragebogen bei den TänzerInnen bezogen auf das Geschlecht

	Geschlecht	ProbandInnen	Mittelwert	Std.-Abweichung
Punktzahl im SF-12-Fragebogen, körperliche Summenskala	Mann	3	49,36	6,47
	Frau	4	53,36	4,01

Bei der psychischen Summenskala zeigte sich ebenfalls ein besseres Ergebnis bei den weiblichen Probanden (54,38, SD = 4,23), als bei den männlichen (44,39 Punkte, SD = 4,51). Anhand der Werte in Tabelle 10 lässt sich bezüglich der Punktwerte im Bereich der psychischen Summenskala ein signifikanter Unterschied zwischen den männlichen und weiblichen Studienteilnehmern feststellen (T-Test: $p < 0,05$, $T = -3,01$, $df = 5$).

Tabelle 10: Vergleich der Punktwerte der psychischen Summenskala im SF-12-Fragebogen bei den TänzerInnen bezogen auf das Geschlecht

	Geschlecht	ProbandInnen	Mittelwert	Std.-Abweichung
Punktzahl im SF-12-Fragebogen, psychische Summenskala	Mann	3	44,39	4,50
	Frau	4	54,38	4,23

3.1.4b Epworth Sleepiness Scale

Der ESS-Fragebogen wurde von acht StudienteilnehmerInnen bearbeitet. Einen Überblick über die von den TänzerInnen erreichten Punktzahlen im ESS verschafft Tabelle 11.

Tabelle 11: Punktzahlen der TänzerInnen im ESS-Fragebogen

Punktzahl im ESS-Fragebogen	Häufigkeit
Gültig	
1	1
2	1
5	1
8	1
9	2
10	1
17	1
Gesamt	8
Fehlend	
nicht oder nur teilweise ausgefüllt	6
Gesamt	14

Anhand der gewonnenen Daten in Tabelle 12 wird deutlich, dass die TänzerInnen im ESS-Fragebogen mit einer durchschnittlichen Punktzahl von 7,63 (SD = 5,07 Punkte) ein klinisch unauffälliges Ergebnis erreichten; die männlichen Probanden mit 9,33 (SD = 0,58) einen höheren Punktwert, jedoch nicht signifikant höher als die weiblichen

Ergebnisse

Teilnehmer mit 6,6 (SD = 6,43). Siehe hierzu Tabelle 13 (T-Test: $p = 0,5$, $T = 0,71$, $df = 6$).

Tabelle 12: Durchschnittlich erreichte Punktzahl der TänzerInnen im ESS-Fragebogen

		Punktzahl im ESS-Fragebogen
ProbandInnen	Gültig	8
	Fehlend	6
Mittelwert		7,63
Median		8,50
Modus		9
Std.-Abweichung		5,069
Minimum		1
Maximum		17
Perzentile	25	2,75
	50	8,50
	75	9,75

Tabelle 13: Punktzahl der TänzerInnen im ESS-Fragebogen bezogen auf das Geschlecht

Geschlecht	Mittelwert	ProbandInnen	Std.-Abweichung
Mann	9,33	3	0,577
Frau	6,60	5	6,427
Insgesamt	7,63	8	5,069

Tabelle 14: Gruppierung der TänzerInnen nach klinischer Relevanz, anhand der im ESS-Fragebogen erreichten Punktzahl

Klinische Relevanz		Häufigkeit
Gültig	Normalbefund	3
	grenzwertiger Normalbefund	4
	ausgeprägte Tagesmüdigkeit	1
	Gesamt	8
Fehlend	System	6
Gesamt		14

Tabelle 14 stellt die Zuordnung der ProbandInnen nach klinischer Relevanz, ermittelt anhand der im ESS-Fragebogen erreichten Punktzahl, dar. Dabei fällt auf, dass ein/e ProbandIn eine ausgeprägte Tagesschläfrigkeit, vier weitere ProbandInnen einen grenzwertigen und drei ProbandInnen einen Normalbefund zeigten.

In Tabelle 15 wurde die Anzahl der ProbandInnen dargestellt, unterteilt nach der klinischen Relevanz anhand der erreichten Punktwerte im ESS und untergliedert nach dem Geschlecht. Zusätzlich wurde der jeweilige prozentuale Anteil innerhalb des Geschlechts ermittelt.

Tabelle 15: Verteilung der TänzerInnen in Bezug auf die klinische Relevanz und das Geschlecht, anhand der erreichten Punktwerte im ESS-Fragebogen

	Gesamt	Männlich	Weiblich
Probanden	8 100 %	3 37,5 %	5 62,5 %
Normalbefund < 6 Punkten	3 37,5 %		3 60 %
Grenzwertiger Normalbefund 6-10 Punkte	4 50 %	3 100 %	1 20 %
Klinisch auffälliger Befund > 10 Punkte			
Relevante Tagesmüdigkeit ab 16 Punkte	1 12,5 %		1 20 %

Wie sich aus der Tabelle entnehmen lässt erreichten alle teilnehmenden männlichen Probanden sowie eine der teilnehmenden Probandinnen einen Punktwert im grenzwertigen Normalbereich. Drei weitere weibliche Studienteilnehmerinnen erreichten sogar einen Punktwert unter sechs was damit einem klinisch unauffälligen Befund gleich kommt. Eine Tänzerin lag mit einem Punktwert von 17 im klinisch auffälligen Bereich, einhergehend mit der hohen Wahrscheinlichkeit des Vorliegens einer relevanten Tagesschläfrigkeit.

3.1.4c Index zum Schweregrad der Insomnie (ISI)

Sieben StudienteilnehmerInnen beantworteten den Fragebogen zum Index des Schweregrades der Insomnie (ISI).

Tabelle 16 spiegelt die erreichten Punktwerte der ProbandInnen bei der Beantwortung des ISI wider.

Tabelle 16: Erreichte Punktzahl der TänzerInnen im ISI-Fragebogen

Punktzahl im ISI-Fragebogen		Häufigkeit
Gültig	6	2
	8	2
	11	2
	13	1
	Gesamt	7
Fehlend	nicht oder nur teilweise ausgefüllt	7
Gesamt		14

Aus Tabelle 17 wird ersichtlich, dass das Gesamtkollektiv der TänzerInnen bei der Beantwortung des ISI einen Mittelwert von 9,0 Punkten (SD = 2,7) erreichte, was einen Hinweis auf das Vorliegen einer leichtgradigen Insomnie darstellt.

Tabelle 17: Durchschnittlich erreichte Punktzahl der TänzerInnen im ISI-Fragebogen

		Punktzahl im ISI-Fragebogen
ProbandInnen	Gültig	7
	Fehlend	8
Mittelwert		9,00
Median		8,00
Modus		6 ^a
Std.-Abweichung		2,708
Minimum		6
Maximum		13
Perzentile	25	6,00
	50	8,00
	75	11,00

Die männlichen Probanden erreichten hierbei, wie aus der Tabelle 18 ersichtlich wird, mit 10,0 Punkten (SD = 3,6) einen höheren, jedoch nicht signifikant höheren Punktwert als die weiblichen Studienteilnehmer mit 8,25 Punkten (SD = 2,06), (T-Test: $p = 0,45$, $T = 0,82$, $df = 5$).

Tabelle 18: Durchschnittlich erreichte Punktzahl der TänzerInnen im ISI bezogen auf das Geschlecht

Geschlecht	Mittelwert	ProbandInnen	Std.-Abweichung
Mann	10,00	3	3,606
Frau	8,25	4	2,062
Insgesamt	9,00	7	2,708

Der Bezug auf die klinische Relevanz der bei der Beantwortung des ISI erreichten Punktwerte wird aus Tabelle 19 erkennbar. Zwei der ProbandInnen, je ein männlicher und ein weiblicher, zeigten Normalbefunde. Wohingegen die verbliebenen fünf ProbandInnen, welche den Fragebogen beantworteten, Hinweise für das Vorliegen einer leichtgradigen Insomnie zeigten. Unter diesen erreichten zwei männliche und drei weibliche Probanden Punktwerte zwischen acht und 13.

Tabelle 19: Gruppierung der TänzerInnen nach klinischer Relevanz, anhand der im ISI-Fragebogen erreichten Punktzahl

Klinische Relevanz	Häufigkeit
Gültig	
Normalbefund	2
leichtgradige Insomnie	5
Gesamt	7
Fehlend	
System	7
Gesamt	14

In Tabelle 20 wurde die Anzahl der ProbandInnen, bezogen auf das Geschlecht und unterteilt nach der klinischen Relevanz einer möglicherweise vorliegenden Insomnie (ermittelt durch Addition der im ISI erreichten Punktwerte), dargestellt. Zusätzlich wurde der jeweilige prozentuale Anteil innerhalb des Geschlechts ermittelt.

Tabelle 20: Verteilung der TänzerInnen in Bezug auf die klinische Relevanz und das Geschlecht, anhand der erreichten Punktwerte im ISI-Fragebogen

	Gesamt	Männlich	Weiblich
Probanden	7 100 %	3 42,9 %	4 57,1 %
Normalbefund </= 7 Punkte	28,6 %	1 33,3 %	1 25 %
Leichtgradige Insomnie 8 - 14 Punkte	71,4%	2 66,6 %	3 75 %
Mittelgradige Insomnie 15 - 21 Punkte	-	-	-
Schwere Insomnie ab 22 Punkten	-	-	-

3.1.4d Ruheraum-Fragebogen

Ein männlicher und drei weibliche Studienteilnehmer beantworteten den Fragebogen bezüglich der Nutzungsgewohnheiten des in 2012 in den Räumlichkeiten des Berliner Staatsballetts eingerichteten Ruheraumes.

In Tabelle 21 wurden der Aufbau des Ruheraum-Fragebogens sowie die Antworten der Befragten dargestellt.

Tabelle 21: Inhalt des Ruheraum-Fragebogens sowie Antworten der ProbandInnen

Frage	Proband 1 (F 4)	Proband 2 (M 7)	Proband 3 (F 10)	Proband 4 (F 12)
Geschlecht	weiblich	männlich	weiblich	weiblich
Alter	30	37	31	31
1. Wie häufig nutzen Sie den Ruheraum pro Woche?	häufig	selten	weniger häufig	häufig
2. Wie häufig nutzen Sie den Ruheraum durchschnittlich pro Tag?	1x	1x	1x	1x
3. Welchen Zeitraum nimmt die Nutzung des Ruheraums pro Pauseneinheit ein?	10-20 min.	30-40 min.	20-30 min.	30-40 min.
4. Wie häufig schlafen Sie im Ruheraum ein?	häufig	meistens/ immer	weniger häufig	meistens/ immer
5. Nutzen Sie das Bett mit klimatisierter Matratze im Ruheraum?	selten	-	-	nie
6. Nutzen Sie den medizinischen Massagesessel im Ruheraum?	häufig	weniger häufig	häufig	nie
7. Nutzen Sie die Entspannungsliege im Ruheraum?	selten	-	weniger häufig	nie
8. Wie erholt fühlen Sie sich <u>direkt</u> nach der Nutzung des	sehr erholt	erholt	erholt	einigermaßen erholt

Ruheraumes?				
9. Wie erholt fühlen Sie sich am Ende des Tages, an denen Sie den Ruheraum genutzt haben?	sehr erholt	erholt	einigermaßen erholt	einigermaßen erholt
10. Wie erholt fühlen Sie sich am Ende des Tages, an denen Sie den Ruheraum <u>nicht</u> genutzt haben?	weniger erholt	weniger erholt	einigermaßen erholt	weniger erholt
11. Hat sich Ihr Nachtschlafverhalten verändert seitdem Sie den Ruheraum nutzen?	stimme sehr zu	stimme weniger zu	stimme gar nicht zu	stimme eher zu
12. Fühlen Sie sich nach dem Aufstehen am Morgen ausgeruht/ erholt seitdem Sie den Ruheraum nutzen?	teils/teils	teils/teils	stimme gar nicht zu	teils/teils
13. Benötigen Sie weniger Schlaf in der Nacht seitdem Sie den Ruheraum nutzen?	teils/teils	teils/teils	stimme gar nicht zu	teils/teils
14. Fühlen Sie sich seitdem Sie den Ruheraum nutzen ausgeglichener/ entspannter im Vergleich zu Zeiten ohne Ruheraum?	stimme sehr zu	stimme weniger zu	stimme gar nicht zu	stimme eher zu
15. Fühlen Sie sich körperlich leistungsfähiger seitdem Sie den Ruheraum nutzen?	stimme sehr zu	stimme eher zu	stimme weniger zu	stimme eher zu
16. Hat sich Ihre Konzentrationsfähigkeit verbessert, seitdem Sie den Ruheraum nutzen?	stimme eher zu	teils/teils	stimme gar nicht zu	stimme eher zu
17. Hat sich Ihr Wohlbefinden/ Ihre Stimmung verbessert, seitdem Sie den Ruheraum nutzen?	stimme eher zu	teils/teils	stimme gar nicht zu	stimme sehr zu

18. Sind Sie zufriedener/ glücklicher seitdem Sie den Ruheraum nutzen?	stimme sehr zu	stimme gar nicht zu	stimme gar nicht zu	stimme sehr zu
--	----------------	---------------------	---------------------	----------------

In Auswertung des Fragebogens zum Ruheraum gab ein männlicher Proband an, den Ruheraum in der Woche nur selten zu nutzen, wohingegen seine Kolleginnen eine häufigere Nutzungsfrequenz angaben. Pro Tag nutzten die ProbandInnen den Ruheraum durchschnittlich einmal für eine Dauer von zehn bis 40 Minuten. Am häufigsten wurde, laut Angaben der StudienteilnehmerInnen, der medizinische Massagesessel genutzt. 75 % der ProbandInnen gaben zusätzlich an, häufig bis immer im Ruheraum einzuschlafen.

Unmittelbar nach der Nutzung des Ruheraumes fühlten sich die ProbandInnen einigermaßen bis sehr erholt. Dieser Eindruck hielt auch bis zum Ende des Tages an. Drei der vier ProbandInnen äußerten, sich an Tagen, an denen der Ruheraum nicht genutzt wurde, weniger erholt zu fühlen.

Der Eindruck, ob sich das Nachtschlafverhalten der TänzerInnen seit der Nutzung des Ruheraumes verändert habe, bestand in sehr unterschiedlichem Ausmaß. Während eine Tänzerin eine starke Veränderung ihres Nachtschlafverhaltens wahrnahm, gab eine andere Probandin an, keinerlei Veränderung zu verspüren.

Bezüglich der körperlichen Leistungs- sowie Konzentrationsfähigkeit wurde von drei StudienteilnehmerInnen angemerkt, dass sie seit der Nutzung des Ruheraumes eine Verbesserung wahrgenommen hätten. Zwei der vier RuheraumNutzerInnen gaben außerdem an, seit Etablierung des Ruheraumes bei besserem Wohlbefinden bzw. besserer Stimmung und glücklicher zu sein.

3.1.5 Unterschiede zwischen den TänzerInnen (Gesamtkollektiv) bezogen auf die Nutzung des Ruheraumes

Tabelle 22 beinhaltet den Vergleich anthropometrischer Daten der StudienteilnehmerInnen, welche den Ruheraum nutzten bzw. nicht nutzten.

Tabelle 22: Vergleich der anthropometrischen Daten des Probandenkollektivs der TänzerInnen bezogen auf die Nutzung des Ruheraums

	Nutzung des Ruheraumes	ProbandInnen	Mittelwert	Std.-Abweichung
Alter in Jahren	Nutzung	4	32,25	3,202
	keine Nutzung	10	30,30	4,668
Größe in cm	Nutzung	4	171,75	7,411
	keine Nutzung	10	174,60	8,449
Gewicht in kg	Nutzung	4	55,125	10,1684
	keine Nutzung	10	63,600	11,7587
BMI in kg/m ²	Nutzung	4	18,550	2,0761
	keine Nutzung	10	20,700	2,4761

Hinsichtlich des Alters (T-Test: $p = 0,46$, $T = 0,76$, $df = 12$), der Größe (T-Test: $p = 0,57$, $T = -0,59$, $df = 12$), des Gewichtes (T-Test: $p = 0,23$, $T = -1,26$, $df = 12$) und des BMIs (T-Test: $p = 0,15$, $T = -1,53$, $df = 12$) wurden zwischen den ProbandInnen, die den Ruheraum nutzten und denen, die ihn nicht in Anspruch nahmen, keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Es kann daher angenommen werden, dass die ermittelten Effekte des Ruheraumes nicht durch anthropometrische Faktoren beeinflusst wurden.

Tabelle 23 gibt eine Übersicht über die im Durchschnitt ermittelte Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz des Probandenkollektivs bezogen auf die Nutzung des Ruheraumes wider.

Tabelle 23: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen bezogen auf die Nutzung des Ruheraumes

	Nutzung des Ruheraumes	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	Nutzung	106	472,11	92,602
	keine Nutzung	165	463,59	83,257
Schlafeffizienz in %	Nutzung	106	83,239	5,9863
	keine Nutzung	165	82,285	5,1129
Schlaflatenz in Minuten	Nutzung	106	6,42	11,727
	keine Nutzung	165	5,58	6,906

Die Berechnungen mittels des T-Testes für unabhängige Stichproben zeigen, dass die Nutzung des Ruheraumes weder zu einer Veränderung der Schlafdauer (T-Test: $p = 0,43$, $T = 0,79$, $df = 269$) noch zu einer Erhöhung der Schlafeffizienz (T-Test: $p = 0,16$, $T = 1,4$, $df = 269$) führte. Auch hinsichtlich der Schlaflatenz (T-Test: $p = 0,45$, $T = 0,75$, df

= 269) konnten zwischen den Nutzern des Ruheraumes und den Nicht-Nutzern keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden. Demnach führt die Nutzung des Ruheraumes zu keiner positiven oder negativen Beeinflussung der Einschlafzeit der ProbandInnen.

Tabelle 24: Punktzahlen der TänzerInnen in den Fragebögen bezogen auf die Nutzung des Ruheraumes

	Nutzung des Ruheraumes	ProbandInnen	Mittelwert	Std.-Abweichung
Punktzahl im SF-12-Fragebogen, körperliche Summenskala	Nutzung	4	54,4025	3,19311
	keine Nutzung	3	47,9800	5,39478
Punktzahl im SF-12-Fragebogen, psychische Summenskala	Nutzung	4	50,3000	8,06824
	keine Nutzung	3	49,8200	5,89516
Punktzahl im ESS-Fragebogen	Nutzung	4	9,00	6,164
	keine Nutzung	4	6,25	4,113
Punktzahl im ISI-Fragebogen	Nutzung	4	9,00	2,449
	keine Nutzung	3	9,00	3,606

In Tabelle 24 wurden die bei der Beantwortung der Fragebögen erreichten Punktwerte der ProbandInnen dargestellt. Die Resultate der Ruheraum-NutzerInnen wurden mit denen, die den Ruheraum nicht in Anspruch nahmen verglichen.

Es ließ sich kein Effekt auf den körperlichen oder den psychischen Gesundheitszustand durch die Nutzung des Ruheraumes nachweisen, da sich bei der Beantwortung des SF-12-Fragebogens weder im Bereich der körperlichen Summenskala (T-Test: $p = 0,103$, $T = 1,99$, $df = 5$) noch im Bereich der psychischen Summenskala (T-Test: $p = 0,94$, $T = 0,09$, $df = 5$) ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden zu vergleichenden Gruppen ergab. Die Nutzung des Ruheraumes führte zu keiner Reduktion der Tagesschläfrigkeit, da sich zwischen den Ruheraum-NutzerInnen und den Nicht-NutzerInnen des Ruheraumes kein signifikanter Unterschied in den erreichten Punktwerten im ESS (T-Test: $p = 0,49$, $T = 0,74$, $df = 6$) zeigte. Auch im ISI erreichten die Ruheraum-NutzerInnen keine signifikant geringeren Punktwerte, als ihre KollegInnen, die den Ruheraum nicht benutzten (T-Test: $p = 0,85$, $T = 0,21$, $df = 5$). Somit ließ sich keine geringere Ausprägung von Insomnien im Kollektiv der Ruheraum-NutzerInnen nachweisen.

Zum Ausschluss einer möglichen Beeinflussung dieser Ergebnisse durch eine ungleiche Verteilung des Geschlechtes bei dem Merkmal „Ruheraum-Nutzung“, erfolgten die statistischen Berechnungen zusätzlich sowohl gesondert für das

männliche als auch für das weibliche Geschlecht. Innerhalb des männlichen Probandenkollektivs ergab sich zwischen dem Probanden, der den Ruheraum nutzte und denen, die ihn nicht nutzten, weder bei den anthropometrischen Daten noch bei der Beantwortung der Fragebögen ein signifikanter Unterschied. Auch hinsichtlich der Schlafdauer (T-Test: $p = 0,43$, $T = -0,8$, $df = 115$), der Schlafeffizienz (T-Test: $p = 0,13$, $T = 1,53$, $df = 115$) und auch der Schlaflatenz (T-Test: $p = 0,35$, $T = -0,93$, $df = 115$) konnten keine signifikanten Unterschiede innerhalb des männlichen Teilnehmerkollektivs ermittelt werden. Bei den Teilnehmerinnen ergab sich weder bei den anthropometrischen Daten noch bei den Fragebögen und auch nicht bei den durch Aktigraphie ermittelten Schlafparametern (Schlafdauer: T-Test: $p = 0,54$, $T = 0,61$, $df = 152$; Schlafeffizienz: T-Test: $p = 0,38$, $T = 0,19$, $df = 152$; Schlaflatenz: T-Test: $p = 0,44$, $T = 0,78$, $df = 152$) ein signifikanter Unterschied zwischen den Nutzerinnen des Ruheraumes und den Probandinnen, die ihn nicht nutzten. Somit ließ sich auch genderintern kein positiver Effekt des Ruheraumes auf die untersuchten (Schlaf-)Parameter nachweisen.

3.1.6 Vergleich der anthropometrischen Daten, der Schlafparameter und Fragebögen bei dem Kollektiv der Ruheraum-Nutzer in Bezug auf das Geschlecht

Tabelle 25 beinhaltet eine Übersicht über die anthropometrischen Daten der ProbandInnen, die den Ruheraum nutzten und die jeweiligen erreichten Punktwerte bei der Beantwortung der Fragebögen bezogen auf das Geschlecht.

Tabelle 25: Übersicht über anthropometrische Daten und erreichte Punktwerte in den Fragebögen der Ruheraum-NutzerInnen bezogen auf das Geschlecht

	Geschlecht	ProbandInnen	Mittelwert	Std.-Abweichung
Alter in Jahren	männlich	1	37,00	.
	weiblich	3	30,67	0,577
Größe in cm	männlich	1	180,00	.
	weiblich	3	169,00	6,083
Gewicht in kg	männlich	1	70,000	.
	weiblich	3	50,167	2,7538
BMI in kg/m ²	männlich	1	21,600	.
	weiblich	3	17,533	0,5132
Punktzahl im SF-12-Fragebogen, körperliche Summenskala	männlich	1	53,8300	.
	weiblich	3	54,5933	3,88271
Punktzahl im SF-12-Fragebogen, psychische Summenskala	männlich	1	39,8400	.
	weiblich	3	53,7867	4,97027
Punktzahl im ESS-Fragebogen	männlich	1	9,00	.
	weiblich	3	9,00	7,550
Punktzahl im ISI-Fragebogen	männlich	1	11,00	.
	weiblich	3	8,33	2,517

Zwischen dem männlichen (37 Jahre) und den weiblichen (durchschnittlich 31 Jahre, SD 0,58) Probanden zeigte sich, auf das Alter bezogen, ein signifikanter Unterschied. (T-Test: $p < 0,05$, $T = 9,5$, $df = 2$).

Auch bei den Parametern Gewicht (T-Test: $p < 0,05$, $T = 6,24$, $df = 2$) und BMI (T-Test: $p < 0,05$, $T = 6,86$, $df = 2$) wurde ein signifikanter Unterschied festgestellt. Der männliche Proband wies bei diesen Parametern einen jeweils höheren Wert, als seine Kolleginnen auf. Hinsichtlich der Größe ergab sich kein signifikanter Unterschied (T-Test: $p = 0,258$, $T = 1,57$, $df = 2$).

Tabelle 26 bis 29 geben Auskunft zu den erreichten Punktzahlen der StudienteilnehmerInnen, welche den Ruheraum nutzten, unter Berücksichtigung der Beantwortung der verwendeten Fragebögen.

Ergebnisse

Tabelle 26: Punktzahlen der Ruheraum-NutzerInnen in der körperlichen Summenskala des SF-12-Fragebogens

Punktzahlen im SF-12-Fragebogen, körperliche Summenskala		Häufigkeit
Gültig	50,11	1
	53,83	1
	56,82	1
	56,85	1
	Gesamt	4

Tabelle 27: Punktzahlen der Ruheraum-NutzerInnen in der psychischen Summenskala des SF-12-Fragebogens

Punktzahlen im SF-12-Fragebogen, psychische Summenskala		Häufigkeit
Gültig	39,84	1
	48,26	1
	55,21	1
	57,89	1
	Gesamt	4

Tabelle 28: Punktzahlen der Ruheraum-NutzerInnen im ESS-Fragebogen

Punktzahlen im ESS-Fragebogen		Häufigkeit
Gültig	2	1
	8	1
	9	1
	17	1
	Gesamt	4

Tabelle 29: Punktzahlen der Ruheraum-NutzerInnen im ISI-Fragebogen

Punktzahlen im ISI-Fragebogen		Häufigkeit
Gültig	6	1
	8	1
	11	2
	Gesamt	4

Anhand dieser ermittelten Punktzahlen sind weder bei der körperlichen (T-Test: $p = 0,88$, $T = -0,17$, $df = 2$) noch bei der psychischen (T-Test: $p = 0,14$, $T = -2,43$, $df = 2$) Summenskala des SF-12-Fragebogens signifikante Unterschiede erkennbar. Demnach ist, wie beim Gesamtkollektiv der BalletttänzerInnen, sowohl bei den männlichen, als auch bei den weiblichen Ruheraum-Nutzern von einem guten körperlichen Gesundheitszustand auszugehen. Auch im ESS-Fragebogen (T-Test: $p = 1,0$, $T = 0,0$,

df = 2) und im ISI-Fragebogen (T-Test: $p = 0,46$, $T = 0,92$, $df = 2$) konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern festgestellt werden. Daraus ist zu schlussfolgern, dass in der Datenerhebung die Nutzung des Ruheraumes keinen stärkeren Einfluss auf eines von beiden Geschlechtern hat, bezogen auf eine Veränderung der Tagesschläfrigkeit oder Neigung zu einer Insomnie.

Betrachtet man Tabelle 30, welche die erreichten Punktzahlen im ESS der RuheraumnutzerInnen in Hinblick auf die klinische Relevanz darstellt, wird ersichtlich, dass sich unter diesen eine Probandin befindet, die an einer ausgeprägten Tagesschläfrigkeit leidet.

Tabelle 30: Gruppierung der Ruheraum-NutzerInnen nach klinischer Relevanz, anhand der im ESS-Fragebogen erreichten Punktzahl

klinische Relevanz		Häufigkeit
Gültig	Normalbefund	1
	grenzwertiger Normalbefund	2
	ausgeprägte Tagesmüdigkeit	1
	Gesamt	4

Aus Tabelle 31 ist zu erkennen, dass von den vier ProbandInnen, die den Ruheraum nutzten, nur eine Probandin im ISI Punktwerte erreichte, die einen Normalbefund darstellen. Drei StudienteilnehmerInnen leiden hiernach an einer leichtgradigen Insomnie.

Tabelle 31: Gruppierung der Ruheraum-NutzerInnen nach klinischer Relevanz, anhand der im ISI-Fragebogen erreichten Punktzahl

klinische Relevanz		Häufigkeit
Gültig	Normalbefund	1
	leichtgradige Insomnie	3
	Gesamt	4

Tabelle 32 stellt eine Übersicht über die Schlafdauer, die Schlafeffizienz und die Schlaflatenz der StudienteilnehmerInnen dar, die den Ruheraum nutzten.

Tabelle 32: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Ruheraum-NutzerInnen bezogen auf das Geschlecht

	Geschlecht	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	männlich	26	436,88	93,019
	weiblich	80	483,56	90,100
Schlafeffizienz in %	männlich	26	84,169	4,6638
	weiblich	80	82,936	6,3536
Schlaflatenz in Minuten	männlich	26	4,08	4,108
	weiblich	80	7,19	13,230

Bezüglich der Schlafdauer zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen dem männlichen und den weiblichen Ruheraum-Nutzern. (T-Test: $p < 0,05$, $T = -2,27$, $df = 104$). Hier schliefen die Teilnehmerinnen durchschnittlich 47 Minuten länger als der männliche Proband. Kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern wurde hingegen bei der Schlafeffizienz (T-Test: $p = 0,36$, $T = 0,91$, $df = 104$) und bei der Schlaflatenz (T-Test: $p = 0,07$, $T = -1,85$, $df = 103,92$) nachgewiesen.

3.1.7 Auswertung der Schlaftagebücher in Bezugnahme auf die mittels Aktimetrie erfassten Schlafparameter

Neun der 14 teilnehmenden Tänzer und Tänzerinnen machten Angaben in ihren Schlaftagebüchern.

3.1.7a Müdigkeit am Abend

Alle ProbandInnen gaben an, sich in der Regel am Abend in unterschiedlichem Ausmaß müde zu fühlen. Eine stärkere Ausbildung dieses Merkmals bei einem von beiden Geschlechtern konnte nicht belegt werden. In den meisten Fällen wurde eine mittelgradige Müdigkeit angegeben, mit der Tendenz zur ausgeprägten Müdigkeit. Bezogen auf die Höhe der Schlafeffizienz zeigten sich unterschiedliche Ergebnisse. Bei starker Müdigkeit wurden zum Teil sehr hohe Schlafeffizienzen nachgewiesen, wie beispielweise bei einem männlichen Probanden, der seine Müdigkeit am Abend mit einer Ausprägung von „6“ (sehr müde) bewertete und eine Schlafeffizienz von 90 % erreichte. Zum Teil wurden aber auch, trotz der selben Bewertung der Müdigkeit, Schlafeffizienzen unter 80 % nachgewiesen, wie beispielsweise bei einer weiblichen Probandin, bei der trotz des Wertes von „6“ nur eine Schlafeffizienz von 79,8 % ermittelt wurde.

Der Faktor „Müdigkeit“ konnte in keinen direkten Zusammenhang zum „Ausgeruhtfühlen“ am nächsten Morgen gebracht werden. So gaben die ProbandInnen häufig an, sich nach dem Nachtschlaf, an Abenden mit höhergradiger Müdigkeit und trotz guter Schlafeffizienz, nicht ausgeruht zu fühlen. Auch bei gering ausgeprägter Müdigkeit am Abend wurden zum Teil hohe Schlafeffizienzen erreicht, wie zum Beispiel bei einer Probandin, die ihre Müdigkeit am Abend mit „2“ (wach) bewertete und dennoch eine Schlafeffizienz von 91,4 % aufwies. Es zeigten sich bei allen ProbandInnen interindividuelle Unterschiede bei der Schlafeffizienz, bezogen auf den Grad der Müdigkeit. Eine Probandin gab an, sich fast jeden Abend müde zu fühlen. Die Schlafeffizienzen dieser Probandin waren jedoch unterschiedlich hoch. Außerdem sei hier erwähnt, dass von mehreren ProbandInnen auch an den Tagen, an denen sie am Tage schliefen, höhergradige Müdigkeit angegeben wurde.

3.1.7b Stimmung am Abend

In den meisten Fällen berichteten die ProbandInnen, am Abend einer schlechten Stimmung zu unterliegen. Es wurden dennoch in den folgenden Nächten zum Teil gute Schlafeffizienzen gemessen, wie beispielsweise bei einer weiblichen Probandin, die die Stimmung am Abend mit „1“ (sehr schlecht) bewertete und eine Schlafeffizienz von 88,4 % erreichte. Es zeigte sich aber auch, dass trotz guter Stimmung am Abend zum Teil in der direkt folgenden Nacht sehr schlechte Schlafeffizienzen resultierten. So wies ein Proband an einem Abend, an dem er seine Stimmung mit „5“ (gut) bewertete, eine Schlafeffizienz von 80,8 % auf. Nächtliche Aufwachereignisse oder der Genuss von Alkohol am Abend wurden in diesem Fall nicht angemerkt. Ein weiterer Proband erreichte bei selber Merkmalsausprägung sogar eine noch geringere Schlafeffizienz von 69,1 %, hier allerdings unter dem Einfluss von Alkohol.

3.1.7c Differenz zwischen subjektiv empfundener und objektiv mittels Aktimetrie ermittelter Schlafdauer

Drei männliche und drei weibliche Probanden schliefen in der Regel länger, als sie es subjektiv empfanden. Die maximale Differenz zwischen objektiv gemessener und subjektiv empfundener Schlafdauer reichte bis zu 637 Minuten, also über 10 Stunden. Aber es wurden auch Nächte aufgezeichnet, in denen die ProbandInnen kürzer schliefen, als sie es selbst annahmen. Hier wurde eine maximale Differenz von 69 Minuten berechnet. Ein männlicher Proband und eine Probandin nahmen annähernd so

viele Nächte mit verkürzter Schlafdauer wahr, wie Nächte mit verlängerter Schlafdauer, im Vergleich zum objektiv gemessenen Wert. Eine Probandin gab sogar regelmäßig subjektiv eine länger empfundene Schlafdauer an, als tatsächlich objektiv ermittelt wurde, mit einer Differenz bis zu 72 Minuten, also über einer Stunde.

3.1.7d Aufwachereignisse

Mehrere ProbandInnen notierten zum Teil rezidivierende nächtliche Aufwachereignisse in ihren Schlaftagebüchern. Bei einem männlichen Probanden wurden in sechs Nächten einmalige Aufwachereignisse mit einer Dauer von 15 bis 45 Minuten gezählt. Die Schlafdauer und die Schlafeffizienz zeigten hierdurch keine Veränderungen im Vergleich zu den Nächten, in denen der Proband durchschlief. Von einem weiteren männlichen Probanden wurden wiederholt Aufwachereignisse bis zu zweimal pro Nacht mit einer Dauer von fünf bis 30 Minuten angegeben. Ein männlicher Proband gab an, bis zu sechs Mal in der Nacht aufzuwachen und zwischen zehn und 20 Minuten wach zu liegen. Trotz dieses Umstandes wies dieser Proband in den meisten Fällen eine gute Schlafeffizienz bis zu 90 % auf. Auch bei diesem Beispiel zeigte sich keine Verkürzung oder Verlängerung der Schlafdauer. Die Höhe der Schlafeffizienz konnte in keinen direkten Zusammenhang mit nächtlichen Aufwachereignissen gebracht werden. Bei einer Probandin zeigte sich trotz weniger einmaliger Aufwachereignisse von fünf bis 15 Minuten eine gute Schlafeffizienz. Bei einer anderen Probandin hingegen wurden bei Auftreten von Aufwachereignissen fast immer Schlafeffizienzen unter 85 % ermittelt. Es zeigte sich keine Häufung von Aufwachereignissen bei den Probanden, die den Ruheraum regelmäßig nutzten.

3.1.7e Zustand am Morgen (Ausgeruhtsein)

In Zusammenschau aller Schlaftagebücher konnte festgestellt werden, dass sich die TänzerInnen am Morgen in der Regel kaum ausgeruht fühlten. Nur eine Probandin gab regelmäßig an, sich nach dem Schlaf ausgeruht zu fühlen. Es konnte keine Tendenz in Bezugnahme auf die Schlafdauer ermittelt werden. So fühlten sich die ProbandInnen auch bei einer Schlafdauer über sieben Stunden nicht ausgeruht. Im Gegensatz dazu wurde jedoch auch bei einer Schlafdauer unter fünf Stunden von wenigen ProbandInnen angegeben, dass sie sich eher ausgeruht fühlten. Auch die Schlafeffizienz konnte mit dem Gefühl des Ausgeruhtseins nicht in direkten Zusammenhang gebracht werden. Drei männliche und vier weibliche Probanden fühlten

sich auch unter zum Teil sehr hohen Schlafeffizienzen bis zu 91 % in den meisten Fällen am Morgen nicht oder nur wenig ausgeruht.

Der Grad der Müdigkeit am Abend stand ebenfalls in keinem direkten Zusammenhang zum Gefühl des Ausgeruhtseins am Morgen, unabhängig von der Schlafdauer oder der Höhe der Schlafeffizienz.

3.1.7f Stimmung am Morgen

Bei sieben ProbandInnen bestand am Morgen durchschnittlich eine leicht verbesserte Stimmung als vor dem Zubettgehen, bei zwei Probanden zeigte sich durchschnittlich morgens und abends eine ähnliche Stimmungslage. Insgesamt lag die Stimmung des Gesamtkollektivs am Morgen jedoch im unteren Bereich der Bewertungsskala. Bei drei männlichen und vier weiblichen Studienteilnehmern führte auch eine Schlafdauer von mindestens sieben Stunden nicht automatisch zu einer besseren Stimmung am Morgen. Eine gute Schlafeffizienz bewirkte ebenfalls nicht regelmäßig eine Verbesserung der morgendlichen Stimmung. Nur eine Probandin zeigte häufig eine gute Stimmungslage am Morgen.

3.1.7g Tagschlaf

Alle ProbandInnen gaben an, selten bis häufig am Tage zu schlafen. Vorrangig wurden Ruhezeiten am frühen Nachmittag angeführt. Unter Berücksichtigung der mit Hilfe der Aktigraphie ermittelten Schlafparameter, ergaben sich keine Hinweise darauf, dass das Schlafen am Tage zu einer verkürzten oder längeren Schlafdauer in der Nacht führte. Schlaf am Tage zeigte zudem keine Auswirkungen auf die Höhe der nächtlichen Schlafeffizienz. So wurden in Nächten, vor denen die ProbandInnen am Tage geschlafen hatten, Schlafeffizienzen von 80,4 % bis 91,7 % ermittelt. Die Dauer des Tagschlafes hatte dabei keinen Einfluss auf die Höhe der Schlafeffizienz. So wurde beispielsweise bei einer Schlafdauer von 15 Minuten am Tag eine Schlafeffizienz von 88 %, bei einer Dauer von 45 Minuten einmalig 91,7 % oder bei einer Dauer von 120 bzw. 210 Minuten eine Effizienz von 89,4 % bis 90 % gemessen. Es wurden jedoch auch bei einer unterschiedlichen Dauer des Tagschlafes mitunter Schlafeffizienzen unter 80 % ermittelt. Tagschlaf ging bei dem gesamten Probandenkollektiv nicht mit einer vermehrten Anzahl an nächtlichen Aufwachereignissen einher. Es ergaben sich auch keine Hinweise darauf, dass sich Schlaf am Tage positiv oder negativ auf die Stimmungslage am Abend oder des folgenden Morgens auswirkt.

3.1.7h Stress

Sieben ProbandInnen gaben an, gelegentlich Stressereignissen am Tage ausgesetzt gewesen zu sein. Beispielhaft wurden hier sehr intensive Trainingseinheiten, Vorführungen, Generalproben und auch eine Premierenaufführung genannt. Verletzungen oder persönliche Sorgen wurden an dieser Stelle nicht angegeben. Insgesamt empfanden die Probandinnen weniger Tage als belastend, als ihre männlichen Kollegen. Maximal wurden hier sechs Ereignisse im gesamten Messzeitraum angegeben. Bei dem männlichen Probandenkollektiv wurden bis zu 15 Stressereignisse angegeben. In einem Fall wurde im Durchschnitt also an jedem zweiten Tag eine außergewöhnliche Belastung wahrgenommen. Anhand der Schlaftagebücher konnte ermittelt werden, dass bei einem männlichen und zwei weiblichen Probanden an mehr Tagen Belastungen wahrgenommen wurden, denen eine Nacht mit einer Schlafeffizienz von unter 85 % vorausgegangen war, als an den Tagen mit einer guten Schlafeffizienz in der vorangegangenen Nacht. Bei jeweils einem männlichen und einem weiblichen Studienteilnehmer zeigte sich hingegen, dass auch bei einer Schlafeffizienz von über 85 % vermehrt Belastungssituationen zu verzeichnen waren, als an Tagen nach einer Nacht mit einer Schlafeffizienz unter 85 %. Ein männlicher Tänzer gab genauso viele Belastungssituationen an Tagen nach Nächten mit guter Schlafeffizienz sowie Nächten mit einer Schlafeffizienz unter 85 % an. Umgekehrt zeigten sich bei einem männlichen Probanden und zwei Probandinnen an den Tagen, an denen besondere Belastungssituationen angegeben wurden, in der folgenden Nacht häufiger Schlafeffizienzen unter 85 %, als über 85 %. Hingegen wurden bei drei männlichen Tänzern und einer weiblichen Teilnehmerin bei Angabe von Belastungssituationen häufiger Schlafeffizienzen ab 85 % und höher ermittelt, als darunter liegende Werte. Betrachtet man Tage, die auf eine Nacht mit einer Schlafeffizienz unter 85 % folgten, gaben ein männlicher und zwei weibliche Probanden häufiger Belastungsereignisse an, als an solchen Tagen, denen eine Nacht mit einer Schlafeffizienz über 85 % voraus gegangen war. Ein Teilnehmer und eine Teilnehmerin erlebten mehr Belastungssituationen an Tagen, die einer Nacht mit Schlafeffizienzen über 85 % folgten. Ein männlicher Proband nahm genauso viele Belastungsphasen am Tag wahr, unabhängig ob seine Schlafeffizienz in der vorherigen Nacht über oder unter 85 % lag. Anhand der Angaben der TänzerInnen konnte daher nicht festgestellt werden, dass Belastungsereignisse mit einer deutlich geringeren Schlafdauer oder mit einer schlechteren Schlafeffizienz bzw. dass eine schlechte Schlafeffizienz mit einer erhöhten

Wahrnehmung von Belastung einhergehen. Somit konnte bei der vorgenommenen Datenerhebung kein direkter Zusammenhang zwischen der Schlafeffizienz und der körperlichen bzw. psychischen Belastung ermittelt werden.

3.1.7i Konsum von Genussmitteln

Bis auf eine Probandin gaben alle TänzerInnen an, selten bis regelmäßig Alkohol zu sich zu nehmen. Nach Auswertung der aktimetrisch ermittelten Parameter ergab sich unter Berücksichtigung der Angaben in den Schlaftagebüchern kein Hinweis auf eine Beeinflussung der Schlafdauer oder der Schlafeffizienz nach Alkoholkonsum am Abend. Alle ProbandInnen tranken eine bis zu vier Tassen Kaffee pro Tag. Hierbei hatten die männlichen Studienteilnehmer einen höheren Koffeinkonsum als ihre Kolleginnen. Hinsichtlich des Nikotinkonsums gaben sowohl drei männliche als auch drei weibliche Teilnehmer an, selten bis täglich zu rauchen. Maximal wurden 10 Zigaretten pro Tag konsumiert.

3.1.8 Fallbeispiele

Anhand der Schlaftagebücher konnten vielfach interindividuell unterschiedliche Einschätzungen des eigenen Schlafverhaltens der ProbandInnen festgestellt werden. Beispielhaft wurden im folgenden Text die Angaben zweier Probandinnen in ihren Schlaftagebüchern und Fragebögen sowie deren Ergebnisse der aktimetrisch ermittelten Messdaten zusammengefasst dargestellt:

Eine Probandin gab an, jede Nacht mehrfach bis zu zehn Mal pro Nacht aufzuwachen mit einer jeweiligen Dauer des Wachliegens von zehn bis 60 Minuten. Diese Probandin notierte zudem, am Abend zum Teil sehr bis überhaupt nicht müde gewesen zu sein. Trotz geringer Müdigkeit wies die Tänzerin gelegentlich hohe Schlafeffizienzen auf. Und auch bei stark ausgeprägter Müdigkeit wurden zum Teil schlechte Schlafeffizienzen, bei insgesamt Tendenz zu einer schlechten Schlafeffizienz, ermittelt. Ab drei Aufwachereignissen pro Nacht wurde eine deutliche Abnahme der Schlafeffizienz nachgewiesen. Subjektiv empfand die Probandin ihren Nachtschlaf deutlich kürzer als mittels Aktigraphie nachgewiesen wurde. Die Differenz zwischen subjektiv empfundener und objektiv ermittelter Schlafdauer lag bei bis zu 637 Minuten, also über zehn Stunden. Die Aktigraphie vermag tatsächlichen Schlaf und absolute Ruhe im Wachzustand jedoch nicht zu unterscheiden. Diese Tänzerin nutzte den Ruheraum häufig, schlief

jedoch nur einmalig dort, bezogen auf den festgelegten Untersuchungszeitraum. Insgesamt gab die Probandin fast immer an, morgens bei schlechter Stimmung zu sein. Sie zeigte im ESS-Fragebogen einen Punktwert von acht und im Fragebogen zur Insomnie einen Punktwert von sechs, also insgesamt keine großen Auffälligkeiten.

Eine weitere Probandin gab ebenfalls an, fast jede Nacht ein bis drei Aufwachereignisse von 30 bis 90 Minuten zu haben. Dennoch zeigte sich zumeist eine gute Schlafeffizienz, unabhängig davon, ob weniger als sechs oder mehr als zehn Stunden geschlafen wurde. In der Regel schlief die Probandin sieben bis acht Stunden pro Nacht. Subjektiv nahm die Probandin die Dauer des Schlafes jedoch länger wahr, als objektiv gemessen wurde. Die Probandin fühlte sich trotz hoher Schlafeffizienzen am Morgen nicht ausgeruht und es wurde regelmäßig eine schlechte morgendliche Stimmung angegeben. Diese Probandin nutzte den Ruheraum häufig und schlief vor allem in den späten Nachmittagsstunden 30 bis 120 Minuten. Dennoch war die Schlafdauer in diesen Nächten nicht verkürzt, die Schlafeffizienz war dennoch hoch. Die Stimmung am Abend zeigte sich an diesen Tagen nicht besser, als an den Tagen, an denen kein Tagschlaf erfolgte. Am Abend zeigte sich meist eine gering ausgeprägte Müdigkeit. Dafür erreichte die Probandin im ESS-Fragebogen 17 Punkte, was für eine ausgeprägte Tagesschläfrigkeit spricht. Im ISI-Fragebogen wurden 11 Punkte erreicht.

3.2 StabhochspringerInnen

Unter den StabhochspringerInnen befanden sich drei weibliche und drei männliche Teilnehmer. Das Durchschnittsalter der StabhochspringerInnen betrug, wie aus Tabelle 33 ersichtlich, 30 Jahre (SD = 6,46), wobei die weiblichen Probanden mit 31 Jahren (SD 5,29) älter als ihre männlichen Kollegen mit durchschnittlich 29 Jahren (SD = 8,5) waren. Hierbei wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern nachgewiesen (T-Test: $p = 0,71$, $T = -0,4$, $df = 4$).

Tabelle 33: Alter der StabhochspringerInnen

Geschlecht	Mittelwert	Probanden	Std.-Abweichung
männlich	28,67	3	8,505
weiblich	31,00	3	5,292
Insgesamt	29,83	6	6,463

Daten bezüglich der Körpergröße und des Gewichts der StabhochspringerInnen standen zum Zeitpunkt der Datenbewertung nicht zur Verfügung.

In Tabelle 34 wurden die Daten bezüglich der Schlafdauer, der Schlafeffizienz und der Schlaflatenz des Gesamtkollektivs der StabhochspringerInnen zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 34: Übersicht über die Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der StabhochspringerInnen

		Gesamtschlafzeit in Minuten	Schlafeffizienz in %	Schlaflatenz in Minuten
Nächte	Gültig	77	77	77
	Fehlend	12	12	12
Mittelwert		491,83	81,221	18,68
Standardfehler des Mittelwerts		11,303	0,5806	2,021
Median		502,00	82,000	13,00
Modus		486	79,5	8
Std.-Abweichung		99,182	5,0947	17,732
Minimum		119	67,8	0
Maximum		657	90,8	87
Summe		37871	6254,0	1438
Perzentile	25	477,00	77,850	8,00
	50	502,00	82,000	13,00
	75	547,50	85,100	24,50

Tabelle 35: Übersicht über die Schlafdauer, Schlaffeffizienz und Schlaflatenz der StabhochspringerInnen bezogen auf das Geschlecht

Geschlecht		Gesamtschlafzeit in Minuten	Schlaffeffizienz in %	Schlaflatenz in Minuten
männlich	Mittelwert	491,10	79,923	24,44
	Nächte	39	39	39
	Std.-Abweichung	122,136	4,9019	21,495
	Median	518,00	80,000	21,00
	Standardfehler des Mittelwerts	19,557	0,7849	3,442
	Minimum	119	67,8	0
	Maximum	657	89,1	87
weiblich	Mittelwert	492,58	82,553	12,76
	Nächte	38	38	38
	Std.-Abweichung	69,889	5,0040	10,023
	Median	495,00	82,700	10,50
	Standardfehler des Mittelwerts	11,337	0,8118	1,626
	Minimum	184	72,8	0
	Maximum	628	90,8	40
Insgesamt	Mittelwert	491,83	81,221	18,68
	Nächte	77	77	77
	Std.-Abweichung	99,182	5,0947	17,732
	Median	502,00	82,000	13,00
	Standardfehler des Mittelwerts	11,303	0,5806	2,021
	Minimum	119	67,8	0
	Maximum	657	90,8	87

Tabelle 35 gibt einen Überblick zu der Schlafdauer, Schlaffeffizienz und Schlaflatenz im Vergleich zwischen männlichen und weiblichen Stabhochspringern.

Zwischen männlichen (491 Minuten = 8 Stunden 11 Minuten, SD = 122,1) und weiblichen (493 Minuten = 8 Stunden 13 Minuten, SD = 69,91) Probanden wurde kein signifikanter Unterschied bezogen auf die Schlafdauer festgestellt (T-Test: $p = 0,95$, $T = -0,065$, $df = 60,78$).

Ergebnisse

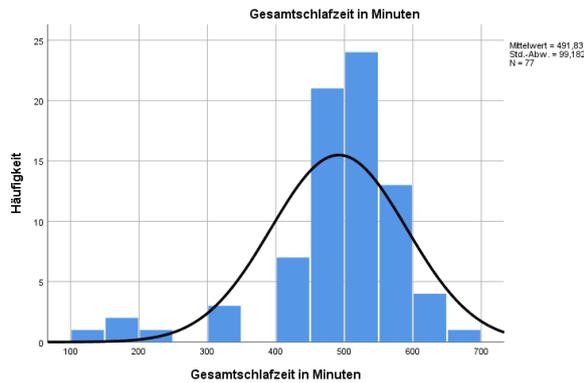


Abbildung 9: Darstellung der Schlafdauer der StabhochspringerInnen. Die Anzahl der Minuten des Schlafes, aufgetragen auf der x-Achse, wurde in Bezug auf die Anzahl der Nächte, in denen die jeweilige Schlafdauer aufgezeichnet wurde (y-Achse), dargestellt. Außerdem wurde die Normalverteilungskurve eingezeichnet.

Wie aus Abbildung 9 ersichtlich, wurde in den meisten Nächten eine Schlafdauer von 450 bis 600 Minuten (7,5 bis 10 Stunden) aufgezeichnet. Gelegentlich wurden jedoch auch sehr kurze Schlafdauern unter 300 Minuten aufgezeichnet. Die kürzeste Schlafdauer lag hier bei 119 Minuten, die längste bei 657 Minuten, die jeweils bei einem männlichen Probanden registriert wurden. Bezüglich der Schlafeffizienz wiesen die männlichen (79,9%, SD = 4,90) Stabhochspringer einen signifikant schlechteren Wert (T-Test: $p < 0,05$, $T = -2,33$, $df = 75$) als die Stabhochspringerinnen (82,5% SD = 5,0) auf.

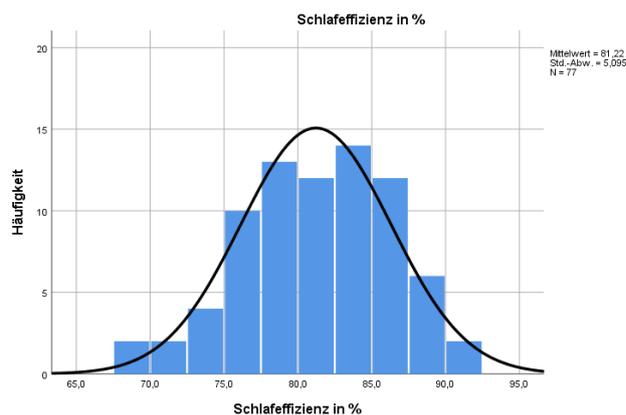


Abbildung 10: Darstellung der Schlafeffizienzen (x-Achse) der StabhochspringerInnen, bezogen auf die Anzahl der Nächte (y-Achse), in denen diese aufgezeichnet wurden, dar sowie die Normalverteilungskurve.

Hieraus lässt sich ableiten, dass in den meisten Nächten eine Schlafeffizienz von 75 % bis 87,5 % erreicht wurde. In einzelnen Nächten wurden hingegen sogar Schlafeffizienzen über 90 % bzw. unter 75 % festgestellt, was ein hohes Ausmaß an Schwankungen dieses Wertes ausdrückt. Die höchste Schlafeffizienz lag bei 90,8 %, die bei einer Teilnehmerin ermittelt wurde und die geringste bei 67,8 %, gemessen bei einem männlichen Probanden.

Bei der Beurteilung der Schlaflatenz wurde zwischen männlichen und weiblichen Stabhochspringern ebenfalls ein signifikanter Unterschied ermittelt (T-Test: $p < 0,005$, $T = 3,06$, $df = 54,09$). Im Vergleich zu ihren Kolleginnen benötigten die Stabhochspringer durchschnittlich doppelt so viel Zeit um einzuschlafen.

3.3 Fußballer

Die zehn teilnehmenden Fußballprofis waren ausschließlich männlich und repräsentierten mit einem Durchschnittsalter von 24 Jahren ($SD = 4,17$), wie in Tabelle 36 dargestellt, das jüngste Probandenkollektiv. Bezüglich der Körpermaße wurden keine Daten erhoben.

Tabelle 36: Alter der Fußballer

Probanden	Gültig	10
	Fehlend	3
Mittelwert		23,90
Standardfehler des Mittelwerts		1,320
Median		24,00
Modus		18 ^a
Std.-Abweichung		4,175
Minimum		18
Maximum		31
Perzentile	25	20,25
	50	24,00
	75	26,50

In Tabelle 37 werden die Parameter bezüglich der Schlafdauer, der Schlafeffizienz und der Schlaflatenz der Fußballer dargestellt.

Tabelle 37: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Fußballer

		Gesamtschlafzeit in Minuten	Schlafeffizienz in %	Schlaflatenz in Minuten
Nächte	Gültig	103	103	103
	Fehlend	22	22	22
Mittelwert		490,62	80,657	22,50
Median		504,00	82,100	16,00
Modus		509	82,6	5 ^a
Std.-Abweichung		97,315	7,9459	20,438
Minimum		216	46,3	0
Maximum		690	98,1	96
Summe		50534	8307,7	2317
Perzentile	25	437,00	76,900	9,00
	50	504,00	82,100	16,00
	75	565,00	85,900	31,00

Bei den Fußballern wurde eine mittlere Schlafdauer von 491 Minuten (8 Stunden 11 Minuten, SD = 97,3), eine durchschnittliche Schlafeffizienz von 80,7 % (SD = 7,95) und eine durchschnittliche Schlaflatenz von 23 Minuten (SD = 20,44) ermittelt.

In Abbildung 11 wird die Schlafdauer der Probanden grafisch dargestellt.

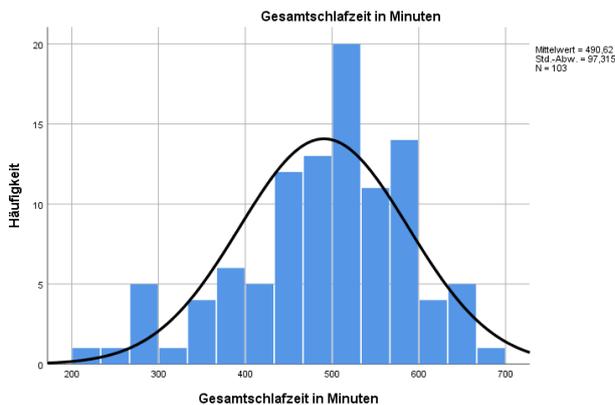


Abbildung 11: Darstellung der Schlafdauer in Minuten (x-Achse) der Fußballer bezogen auf die Anzahl der Nächte (y-Achse), in denen diese gemessen wurden. Zusätzlich wurde die Normalverteilungskurve dargestellt.

In den meisten Nächten konnte eine Gesamtschlafdauer von 430 bis 600 Minuten (ca. 7 bis 10 Stunden) ermittelt werden. In 20 von insgesamt 103 Nächten wurde eine

Schlafdauer von 500 bis ca. 530 Minuten (ca. 8 bis 9 Stunden) aufgezeichnet. Die längste Schlafdauer lag bei 690 Minuten (11,5 Stunden). In wenigen Fällen ergab sich eine sehr kurze Schlafdauer von unter 300 Minuten (5 Stunden), einmalig sogar nur eine Schlafdauer von 216 Minuten (3 Stunden 36 Minuten). Auch bei diesem Probandenkollektiv wurde demnach eine große Streubreite der aufgezeichneten Minuten des Schlafes registriert.

Abbildung 12 zeigt die in den einzelnen Nächten ermittelten Schlafeffizienzen der Fußballer.

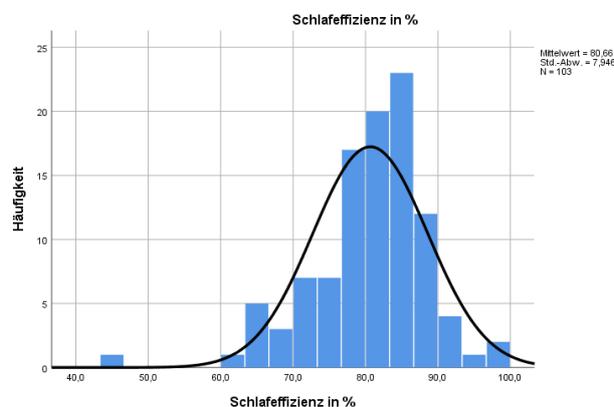


Abbildung 12: Darstellung der in den einzelnen Nächten ermittelten Schlafeffizienzen (x-Achse) der Fußballer bezogen auf die Anzahl der Nächte, in denen diese aufgezeichnet wurden (y-Achse) und der Normalverteilungskurve.

In den meisten Nächten wurden Schlafeffizienzen von 76 % bis 90 % aufgezeichnet. Einmalig wurde sogar eine Schlafeffizienz von 98,1 %, jedoch auch einmalig von nur 46,3 % aufgezeichnet, was letztlich die größte Verteilungsbreite der erreichten Schlafeffizienzen der untersuchten Probandenkollektive darstellt.

3.4 Nicht-Leistungssportler

Es wurden zusätzlich anthropometrische sowie durch Aktigraphie ermittelte Daten einer Vergleichsgruppe (Nicht-Leistungssportler), die aus 20 männlichen Teilnehmern bestand, ausgewertet.

In Tabelle 38 sind die anthropometrischen Daten der Nicht-Leistungssportler zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 38: Zusammenfassung der anthropometrischen Daten der Nicht-Leistungssportler

		Alter in Jahren	Größe in cm	Gewicht in kg	BMI in kg/m ²
Probanden	Gültig	20	20	20	20
	Fehlend	1	1	1	1
Mittelwert		40,20	183,55	86,390	25,615
Standardfehler des Mittelwerts		1,745	1,671	1,6452	0,4770
Median		41,00	185,50	84,500	25,700
Modus		47	186	84,0	25,7
Std.-Abweichung		7,804	7,473	7,3578	2,1333
Minimum		30	170	73,0	21,4
Maximum		50	195	101,8	29,4
Summe		804	3671	1727,8	512,3
Perzentile	25	32,00	178,50	81,500	23,950
	50	41,00	185,50	84,500	25,700
	75	47,00	187,75	92,250	27,400

Die Teilnehmer dieses Probandenkollektivs wiesen ein Durchschnittsalter von 40 Jahren (SD = 7,8), eine durchschnittliche Körpergröße von 183,6 cm (SD = 7,47) und ein mittleres Körpergewicht von 86,4 kg (SD = 7,36) auf. Der ermittelte durchschnittliche BMI lag bei 25,6 kg/m² (SD = 2,13) und damit im leicht übergewichtigen Bereich.

In Tabelle 39 werden die ermittelten Daten bezüglich der Schlafdauer, der Schlafeffizienz und der Schlaflatenz der Probanden der Nicht-Leistungssportler dargestellt.

Tabelle 39: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Nicht-Leistungssportler

		Gesamtschlafzeit in Minuten	Schlafeffizienz in %	Schlaflatenz in Minuten
Nächte	Gültig	134	134	134
	Fehlend	26	26	26
Mittelwert		443,35	84,231	5,49
Standardfehler des Mittelwerts		6,108	0,6533	0,651
Median		445,50	86,200	3,00
Modus		442 ^a	83,4 ^a	0
Std.-Abweichung		70,706	7,5627	7,536
Minimum		227	54,7	0
Maximum		753	94,7	51
Summe		59409	11286,9	735
Perzentile	25	406,75	81,225	1,00
	50	445,50	86,200	3,00
	75	480,50	89,800	7,00

Hierbei wiesen die Probanden eine durchschnittliche Schlafdauer von 443 Minuten (7 Stunden 23 Minuten, SD = 70,7) auf. Die längste Schlafdauer betrug 753 Minuten (12 Stunden 33 Minuten), die kürzeste lag bei 227 Minuten (3 Stunden 47 Minuten). Hiermit ließ sich bei den Probanden der Nicht-Leistungssportler das weiteste Spektrum der Schlafdauer nachweisen. Bezüglich der Schlafeffizienz wurde ein Mittelwert von 84,2 % (SD = 7,56) berechnet. In dieser Gruppe wurde ein Maximalwert von 94,7 % erreicht. Die geringste Schlafeffizienz lag hingegen bei nur 54,7 %. Durchschnittlich brauchten die Probanden drei Minuten (SD = 7,5) um einzuschlafen. Die längste Schlaflatenz betrug 51 Minuten.

In Abbildung 13 ist die Schlafdauer der Nicht-Leistungssportler grafisch dargestellt. Man erkennt, dass die am häufigsten ermittelte Schlafdauer zwischen 400 und 500 Minuten (ca. 6,5 bis 8,5 Stunden) lag. In einzelnen Fällen wurde eine Schlafdauer von unter 250 Minuten (ca. 4 Stunden) gemessen, in einem Fall jedoch auch eine sehr lange Schlafdauer von über 750 Minuten, also 12,5 Stunden.

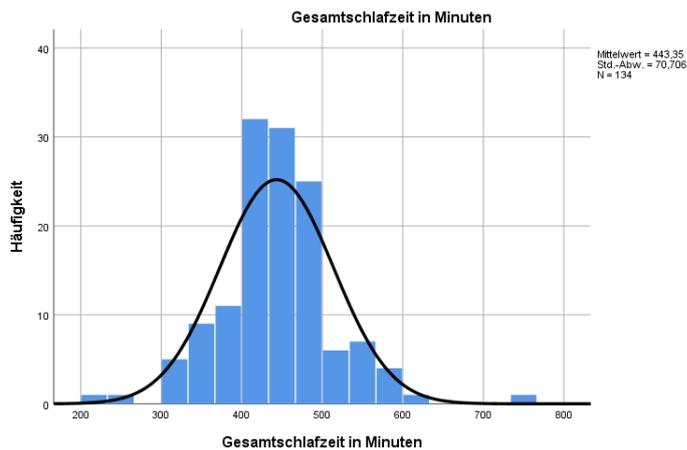


Abbildung 13: Darstellung der Schlafdauer in Minuten (x-Achse) der Nicht-Leistungssportler bezogen auf die Anzahl der Nächte (y-Achse), in denen sie gemessen wurden. Zusätzlich wurde die Normalverteilungskurve dargestellt.

Abbildung 14 zeigt die in den einzelnen Nächten ermittelten Schlafeffizienzen der Nicht-Leistungssportler.

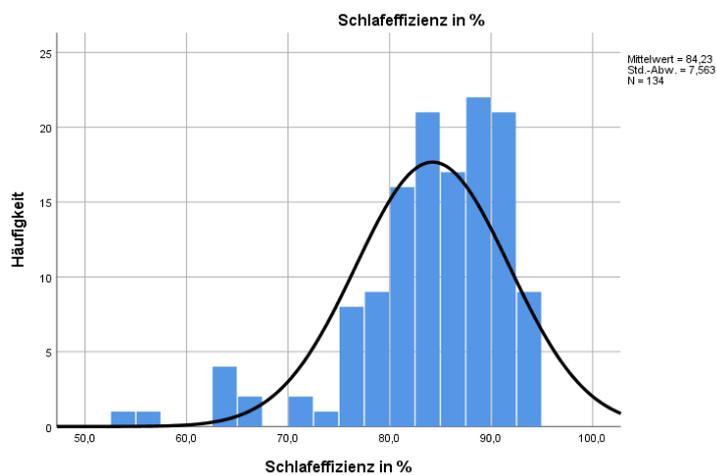


Abbildung 14: Darstellung der Schlafeffizienz in % (x-Achse) des Gesamtkollektivs der Nicht-Leistungssportler, aufgetragen auf die Anzahl der Nächte (y-Achse), in denen sie erfasst wurden sowie der Normalverteilungskurve.

Es ist deutlich zu erkennen, dass in einem Großteil der Nächte Schlafeffizienzen über 80 % ermittelt wurden. In mehreren Nächten wurden zudem Schlafeffizienzen über 90 % aufgezeichnet und in sehr wenigen Nächten auch eine Schlafeffizienz unter 60 % registriert.

3.5 Vergleich der vier Studiengruppen

3.5.1 Vergleich von Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz zwischen TänzerInnen, StabhochspringerInnen, Fußballern und Nicht-Leistungssportlern

Tabelle 40: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Probandenkollektive gruppiert nach der Sportart

Sportart		Gesamtschlafzeit in Minuten	Schlafeffizienz in %	Schlaflatenz in Minuten
TänzerInnen	Mittelwert	466,93	82,658	5,91
	Nächte	271	271	271
	Std.-Abweichung	86,963	5,4802	9,090
	Median	468,00	83,700	3,00
	Minimum	242	57,3	0
	Maximum	937	91,7	88
StabhochspringerInnen	Mittelwert	491,83	81,221	18,68
	Nächte	77	77	77
	Std.-Abweichung	99,182	5,0947	17,732
	Median	502,00	82,000	13,00
	Minimum	119	67,8	0
	Maximum	657	90,8	87
Fußballer	Mittelwert	490,62	80,657	22,50
	Nächte	103	103	103
	Std.-Abweichung	97,315	7,9459	20,438
	Median	504,00	82,100	16,00
	Minimum	216	46,3	0
	Maximum	690	98,1	96
Nicht-Leistungssportler	Mittelwert	443,35	84,231	5,49
	Nächte	134	134	134
	Std.-Abweichung	70,706	7,5627	7,536
	Median	445,50	86,200	3,00
	Minimum	227	54,7	0
	Maximum	753	94,7	51
Insgesamt	Mittelwert	468,63	82,474	10,41
	Nächte	588	586	585
	Std.-Abweichung	88,634	6,5390	14,654
	Median	473,00	83,450	5,00
	Minimum	119	46,3	0
	Maximum	937	98,1	96

Tabelle 40 stellt eine Übersicht über die Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der einzelnen Probandenkollektive dar. Es wird deutlich, dass die Kohorte der StabhochspringerInnen mit durchschnittlich 492 Minuten (8 Stunden 12 Minuten, SD = 99,18) am längsten schlief, gefolgt von den Fußballprofis mit 491 Minuten (8 Stunden 11 Minuten, SD = 99,18). Die Nicht-Leistungssportler waren mit einem Mittelwert von 443 Minuten (7 Stunden 23 Minuten, SD = 70,7) die Studienpopulation der Datenerhebung, die am kürzesten schlief. Nur die BalletttänzerInnen der Vorgängerstudie von 2007 wiesen mit durchschnittlich 402 Minuten (6 Stunden 42 Minuten, SD = 5,5) eine noch kürzere Schlafdauer auf. Die absolut kürzeste Schlafdauer wurde bei einem männlichen Stabhochspringer mit 119 Minuten (1 Stunde 59 Minuten) festgestellt. Am längsten schlief mit 937 Minuten (15 Stunden 37 Minuten) eine weibliche Tänzerin.

Die beste durchschnittliche Schlafeffizienz erreichte die Gruppe der Nicht-Leistungssportler mit 84,2 % (SD = 7,56), gefolgt von den BalletttänzerInnen mit 82,7 % (SD = 5,48), den StabhochspringerInnen mit 81,2 % (SD = 5,09) und den Fußballern mit 80,7 % (SD = 7,94). Die TänzerInnen aus 2007 lagen mit einer mittleren Schlafeffizienz von 81,1 % (Strauch 2010) in einem ähnlichen Bereich wie die Leistungssportler. Bei den Fußballern wurden mit 46,3 % sowohl die geringste als auch mit 98,1 % die höchste Schlafeffizienz im gesamten Probandenkollektiv gemessen.

Bezüglich der Schlaflatenz benötigten die BalletttänzerInnen und die Nicht-Leistungssportler ca. fünf bis sechs Minuten um einzuschlafen. Die StabhochspringerInnen benötigten hierfür wesentlich mehr Zeit (durchschnittlich 19 Minuten, SD = 17,7), ebenso wie die Fußballer mit durchschnittlich 23 Minuten (SD = 20,43). Bei allen teilnehmenden Sportgruppen konnte bei vereinzelt Teilnehmern ein sofortiges Einschlafen registriert werden (Schlaflatenz = 0 Minuten). Die längste benötigte Zeit zum Einschlafen wurde bei den Fußballprofis mit 96 Minuten erhoben.

Vergleicht man nur die männlichen Studienteilnehmer aller Gruppen des Messzeitraumes miteinander, stellt man fest, dass hier die maximale Schlafdauer bei einem Probanden der Nicht-Leistungssportler mit 753 Minuten erfasst wurde. Die restlichen Minimal- und Maximalwerte betreffend der Schlafdauer, der Schlafeffizienz und der Schlaflatenz wurden bereits beschrieben.

Beim Vergleich der weiblichen Probandenkollektive, bestehend aus Tänzerinnen und Stabhochspringerinnen, wurde die kürzeste Schlafdauer mit 184 Minuten bei einer Stabhochspringerin gemessen. Die längste Schlafdauer lag bei 937 Minuten und wurde bei einer Tänzerin festgestellt. Bei den Tänzerinnen wurde ebenfalls die geringste Schlafeffizienz mit 57,3 %, die höchste Schlafeffizienz mit 91,4 % und auch die maximale Schlaflatenz von 88 Minuten gemessen.

3.5.2 Vergleich zwischen TänzerInnen und StabhochspringerInnen

Die TänzerInnen der Studienpopulation wiesen ein Durchschnittsalter von 31 Jahren (SD = 4,28) auf und damit kein signifikant höheres Alter (T-Test: $p = 0,68$, $T = 0,24$, $df = 18$) als die StabhochspringerInnen mit durchschnittlich 30 Jahren (SD = 6,46).

In Tabelle 41 sind die durchschnittlich ermittelten Werte zu der Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz sowohl der TänzerInnen als auch der StabhochspringerInnen dargestellt.

Tabelle 41: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen und StabhochspringerInnen

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	TänzerInnen	271	466,93	86,963
	StabhochspringerInnen	77	491,83	99,182
Schlafeffizienz in %	TänzerInnen	271	82,658	5,4802
	StabhochspringerInnen	77	81,221	5,0947
Schlaflatenz in Minuten	TänzerInnen	271	5,91	9,090
	StabhochspringerInnen	77	18,68	17,732

Im Vergleich zu den Tänzern und Tänzerinnen des Studienzeitraumes mit einer durchschnittlichen Schlafdauer von 467 Minuten (7 Stunden 47 Minuten, SD = 86,96), haben die StabhochspringerInnen im Mittel mit 492 Minuten (8 Stunden 12 Minuten, SD = 99,18) eine signifikant höhere Gesamtschlafdauer (T-Test: $p < 0,05$, $T = -2,14$, $df = 346$). Auch bezüglich der Schlafeffizienz ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen (T-Test: $p < 0,05$, $T = 2,06$, $df = 346$). Die TänzerInnen wiesen hierbei eine mittlere Schlafeffizienz von 82,7 % (SD = 5,48) auf, die StabhochspringerInnen hingegen eine durchschnittliche Schlafeffizienz von 81,2 % (SD = 5,09).

Bei der Ermittlung der Schlaflatenz wurde ebenfalls ein signifikanter Unterschied festgestellt (T-Test: $p < 0,001$, $T = - 6,1$, $df = 346$). Die StabhochspringerInnen benötigten im Schnitt fast 12 Minuten länger um einzuschlafen.

3.5.2a Vergleich zwischen Tänzern und Stabhochspringern

Der Vergleich zwischen den männlichen Balletttänzern und den männlichen Stabhochspringern ergab bezüglich des Alters, bei dem die Tänzer mit durchschnittlich 33 Jahren ($SD = 3,63$) einen höheren Wert als die Stabhochspringer mit 29 Jahren ($SD = 8,5$) erreichten, keinen signifikanten Unterschied (T-Test: $p = 0,28$, $T = 1,15$, $df = 8$).

Tabelle 42 gibt eine Übersicht über die bei den Tänzern und Stabhochspringern ermittelten Durchschnittswerte der Schlafdauer, der Schlaffeffizienz und der Schlaflatenz wider.

Tabelle 42: Schlafdauer, Schlaffeffizienz und Schlaflatenz der Tänzer und Stabhochspringer

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	Tänzer	117	449,92	94,737
	Stabhochspringer	39	491,10	122,136
Schlaffeffizienz in %	Tänzer	117	82,804	5,1955
	Stabhochspringer	39	79,923	4,9019
Schlaflatenz in Minuten	Tänzer	117	5,07	6,142
	Stabhochspringer	39	24,44	21,495

Hinsichtlich der Schlafdauer war ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen erkennbar (T-Test: $p < 0,05$, $T = -2,18$, $df = 154$). Die Tänzer schliefen mit 450 Minuten (7,5 Stunden, $SD = 94,74$) etwa 40 Minuten weniger als die Stabhochspringer mit 491 Minuten (8 Stunden 11 Minuten, $SD = 122,14$).

Bezüglich der Schlaffeffizienz wurde ebenfalls ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,005$, $T = 3,04$, $df = 154$) zwischen den männlichen Tänzern mit 82,8 % ($SD = 5,2$) und den männlichen Stabhochspringern mit 79,9 % ($SD = 4,9$) nachgewiesen. Die Berechnung der Schlaflatenz ergab eine signifikant längere Einschlafzeit bei den Stabhochspringern (T-Test: $p < 0,001$, $T = - 5,55$, $df = 40,09$).

3.5.2b Vergleich zwischen Tänzerinnen und Stabhochspringerinnen

Beim Vergleich der Tänzerinnen und Stabhochspringerinnen wurde bezüglich des Alters, bei dem die Tänzerinnen ein Durchschnittsalter von 29 Jahren ($SD = 4,14$) und die Stabhochspringerinnen ein durchschnittliches Alter von 31 Jahren ($SD = 5,29$) aufwiesen, kein signifikanter Unterschied nachgewiesen (T-Test: $p = 0,51$, $T = -0,7$, $df = 8$). Auf Grund dessen ist von nicht von einer Beeinflussung der folgenden Schlafparameter durch das Alter auszugehen.

Tabelle 43 listet jeweils die Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Tänzerinnen und Stabhochspringerinnen auf.

Tabelle 43: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Tänzerinnen und Stabhochspringerinnen

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	Tänzerinnen	154	479,84	78,434
	Stabhochspringerinnen	38	492,58	69,889
Schlafeffizienz in %	Tänzerinnen	154	82,547	5,7012
	Stabhochspringerinnen	38	82,553	5,0040
Schlaflatenz in Minuten	Tänzerinnen	154	6,55	10,783
	Stabhochspringerinnen	38	12,76	10,023

Im Bereich der Schlafdauer wurde zwischen den Tänzerinnen mit 480 Minuten (8 Stunden, $SD = 78,43$) und den Stabhochspringerinnen mit 493 Minuten (8 Stunden 13 Minuten, $SD = 69,89$) kein signifikanter Unterschied ermittelt. (T-Test: $p = 0,36$, $T = -0,92$, $df = 190$).

Ebenso ergab sich hinsichtlich der Schlafeffizienz zwischen den Tänzerinnen mit 82,6 % ($SD = 5,7$) und den Stabhochspringerinnen mit 82,6 % ($SD = 5,0$) kein signifikanter Unterschied (T-Test: $p = 0,99$, $T = -0,06$, $df = 190$).

Jedoch war bei der Schlaflatenz zwischen beiden Gruppen ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,005$, $T = -3,22$, $df = 190$) nachweisbar. Die Stabhochspringerinnen benötigten durchschnittlich doppelt so viel Zeit als die Tänzerinnen um einzuschlafen.

3.5.3 Vergleich zwischen TänzerInnen und Fußballern

Die Fußballer stellten mit einem Durchschnittsalter von 24 Jahren ($SD = 4,18$) das jüngste Probandenkollektiv dar. Bezüglich des Alters ergab sich zwischen ihnen und

dem Gesamtkollektiv der TänzerInnen mit einem durchschnittlichen Alter von 31 Jahren (SD = 4,27) ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,005$, $T = 3,97$, $df = 22$).

Tabelle 44 stellt die durchschnittlichen Werte im Bereich der Schlafdauer, der Schlafeffizienz und der Schlaflatenz im Vergleich zwischen den TänzerInnen und den Fußballern dar.

Tabelle 44: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen und der Fußballer

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	TänzerInnen	271	466,93	86,963
	Fußballer	103	490,62	97,315
Schlafeffizienz in %	TänzerInnen	271	82,658	5,4802
	Fußballer	103	80,657	7,9459
Schlaflatenz in Minuten	TänzerInnen	271	5,91	9,090
	Fußballer	103	22,50	20,438

Bei der Schlafdauer wurde zwischen beiden Gruppen ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,05$, $T = -2,28$, $df = 372$) festgestellt. Die TänzerInnen wiesen hier mit durchschnittlich 467 Minuten (7 Stunden 47, SD = 86,96) eine geringere Schlafdauer als die Fußballer mit 491 Minuten (8 Stunden 11 Minuten, SD = 97,32) auf.

Die Fußballer zeigten mit einer mittleren Schlafeffizienz von 80,7 % (SD = 7,95) ein signifikant schlechteres Ergebnis (T-Test: $p < 0,05$, $T = 2,35$, $df = 140,48$) als die Tänzerinnen und Tänzer mit einer durchschnittlichen Schlafeffizienz von 82,7 % (SD = 5,48).

Bei der Schlaflatenz wurde ebenfalls ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,001$, $T = -7,94$, $df = 117,66$) zwischen den TänzerInnen mit sechs Minuten (SD = 9,09) und den Fußballern mit 23 Minuten (SD = 20,44) festgestellt. Demnach brauchten die Fußballer fast viermal so lang, um einzuschlafen, als die TänzerInnen.

3.5.3a Vergleich zwischen Tänzern und Fußballern

Bezüglich des Alters wurde ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,001$, $T = 4,59$, $df = 15$ / Mann-Whitney-U-Test: $U = 3,5$, $p = 0,001$) zwischen den Fußballprofis mit 24 Jahren (SD = 4,18) im Vergleich zu den männlichen Tänzern mit einem durchschnittlichen Alter von 33 Jahren (SD = 3,63) festgestellt.

Tabelle 45 zeigt den Vergleich von der Schlafdauer, der Schlafeffizienz und der Schlaflatenz zwischen den männlichen Tänzern und den Fußballern.

Tabelle 45: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der männlichen Tänzer und der Fußballer

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	Tänzer	117	449,92	94,737
	Fußballer	103	490,62	97,315
Schlafeffizienz in %	Tänzer	117	82,804	5,1955
	Fußballer	103	80,657	7,9459
Schlaflatenz in Minuten	Tänzer	117	5,07	6,142
	Fußballer	103	22,50	20,438

Wie aus der Tabelle ersichtlich wird, wiesen die männlichen Tänzer eine mit 450 Minuten (7,5 Stunden, SD = 94,74) deutlich geringere durchschnittliche Schlafdauer auf, als die Fußballprofis mit 491 Minuten (8 Stunden 11 Minuten, SD = 97,32). Es wurde diesbezüglich ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,005$, $T = - 3,14$, $df = 218$) nachgewiesen.

Auch bei der Schlafeffizienz zeigte sich zwischen den Tänzern mit 82,8 % (SD = 5,2) und den Fußballern mit 80,7 % (SD = 7,95) ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,05$, $T = 2,34$, $df = 171,82$).

Bei der Schlaflatenz wurde mit fünf Minuten (SD = 6,14) bei den Tänzern und mit 23 Minuten (SD = 20,44) bei den Fußballern ebenfalls ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,001$, $T = - 8,33$, $df = 118,21$) ermittelt.

3.5.4 Vergleich zwischen TänzerInnen und Nicht-Leistungssportlern

In Tabelle 46 sind die anthropometrischen Daten der TänzerInnen und der Nicht-Leistungssportler gegenübergestellt.

Tabelle 46: Übersicht über die Mittelwerte der anthropometrischen Daten der TänzerInnen und der Nicht-Leistungssportler

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Alter in Jahren	TänzerInnen	14	30,86	4,276
	Nicht-Leistungssportler	20	40,20	7,804
Größe in cm	TänzerInnen	14	173,79	7,992
	Nicht-Leistungssportler	20	183,55	7,473
Gewicht in kg	TänzerInnen	14	61,179	11,6348
	Nicht-Leistungssportler	20	86,390	7,3578
BMI in kg/m ²	TänzerInnen	14	20,086	2,5010
	Nicht-Leistungssportler	20	25,615	2,1333

Mit einem Durchschnittsalter von 40 Jahren (SD = 7,8) stellt die Gruppe der Nicht-Leistungssportler das älteste Probandenkollektiv dar. Dabei ist im Vergleich zu den TänzerInnen mit einem Durchschnittsalter von 31 Jahren (SD = 4,28) ein signifikanter Unterschied festzustellen (T-Test: $p < 0,001$, $T = - 4,48$, $df = 30,57$).

Mit einer durchschnittlichen Körpergröße von 183,6 cm (SD = 7,47) wiesen die Nicht-Leistungssportler im Vergleich zum Gesamtkollektiv der TänzerInnen (173,8, SD = 7,99) eine signifikant höhere Körpergröße auf (T-Test: $p < 0,001$, $T = - 3,65$, $df = 32$). Sie waren die am größten gewachsene Teilnehmergruppe.

Bei einem durchschnittlichen Körpergewicht von 86,4 kg (SD = 7,36) handelt es sich bei den Nicht-Leistungssportlern um das Probandenkollektiv mit dem höchsten Körpergewicht. Im Vergleich zu den TänzerInnen mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 61,2 kg (SD = 11,63) ergab sich ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,001$, $T = - 7,17$, $df = 20,21$).

Die Nicht-Leistungssportler befinden sich mit einem mittleren BMI von 25,6 kg/m² (SD = 2,13) im leicht übergewichtigen Bereich. Hier ergab sich im Vergleich zu den TänzerInnen ein deutlicher und damit signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,001$, $T = - 6,93$, $df = 32$), da diese mit einem mittleren BMI von 20,1 kg/m² (SD = 2,13) im normgewichtigen Bereich lagen.

In Tabelle 47 werden die durchschnittliche Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen und der Nicht-Leistungssportler zusammengefasst.

Tabelle 47: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der TänzerInnen und der Nicht-Leistungssportler

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	TänzerInnen	271	466,93	86,963
	Nicht-Leistungssportler	134	443,35	70,706
Schlafeffizienz in %	TänzerInnen	271	82,658	5,4802
	Nicht-Leistungssportler	134	84,231	7,5627
Schlaflatenz in Minuten	TänzerInnen	271	5,91	9,090
	Nicht-Leistungssportler	134	5,49	7,536

Bezogen auf die Schlafdauer ergab sich zwischen den beiden verglichenen Gruppen ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,005$, $T = 2,92$, $df = 318,57$). Die Gruppe der TänzerInnen schlief durchschnittlich 467 Minuten (7 Stunden 47 Minuten, $SD = 86,96$), wohingegen die Nicht-Leistungssportler eine geringere Schlafdauer von 443 Minuten (7 Stunden 23 Minuten, $SD = 70,71$) zu verzeichnen hatte.

Im Bereich der Schlafeffizienz erreichten die Nicht-Leistungssportler mit 84,2 % ($SD = 7,56$) eine signifikant bessere Schlafeffizienz (T-Test: $p < 0,05$, $T = - 2,15$, $df = 204,25$) als die TänzerInnen mit 82,7 % ($SD = 5,48$).

Bei der Schlaflatenz war hingegen kein signifikanter Unterschied zwischen den TeilnehmerInnen beider Gruppen (T-Test: $p = 0,64$, $T = 0,47$, $df = 403$) ersichtlich.

3.5.4a Vergleich zwischen Tänzern und Nicht-Leistungssportlern

Tabelle 48 fasst die anthropometrischen Daten der männlichen Tänzer im Vergleich zu den Nicht-Leistungssportlern zusammen.

Tabelle 48: Anthropometrische Daten der Tänzer und der Nicht-Leistungssportler

	Sportart	Probanden	Mittelwert	Std.-Abweichung
Alter in Jahren	Tänzer	7	32,86	3,625
	Nicht-Leistungssportler	20	40,20	7,804
Größe in cm	Tänzer	7	180,14	2,340
	Nicht-Leistungssportler	20	183,55	7,473
Gewicht in kg	Tänzer	7	71,714	5,4072
	Nicht-Leistungssportler	20	86,390	7,3578
BMI in kg/m^2	Tänzer	7	22,100	1,8019
	Nicht-Leistungssportler	20	25,615	2,1333

Die Probanden der Gruppe der Nicht-Leistungssportler hatten mit einem durchschnittlichen Alter von 40 Jahren (SD = 7,8) ein signifikant höheres Alter (T-Test: $p < 0,005$, $T = - 3,31$, $df = 22,53$) als die männlichen Probanden der Balletttänzer mit einem Durchschnittsalter von 33 Jahren (SD = 3,63).

Hinsichtlich der Körpergröße ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen (T-Test: $p = 0,084$, $T = - 1,8$, $df = 24,94$). Die Tänzer wiesen hierbei mit 180,1 cm (SD = 2,34) eine geringfügig kleinere Körpergröße als die Nicht-Leistungssportler mit 183,6 cm (SD = 7,47) auf.

Beim Körpergewicht wurde hingegen erneut ein signifikanter Unterschied zwischen den verglichenen Gruppen festgestellt (T-Test: $p < 0,001$, $T = - 4,82$, $df = 25$). Die Tänzer waren mit durchschnittlich 71,7 kg (SD = 5,41) deutlich leichter als die Nicht-Leistungssportler mit durchschnittlich 86,4 kg (SD = 7,36).

Dieses Ergebnis spiegelt sich auch beim BMI wider, der bei den Tänzern bei durchschnittlich 22,1 kg/m² (SD = 1,8) und damit im Normbereich und bei der Gruppe der Nicht-Leistungssportler im Schnitt bei 25,6 kg/m² (SD = 2,1) im leicht übergewichtigen Bereich lag. Hierbei handelt es sich ebenfalls um einen signifikanten Unterschied zwischen beiden Probandenkollektiven (T-Test: $p < 0,005$, $T = - 3,89$, $df = 25$).

Tabelle 49 bildet die erreichten Mittelwerte in den Bereichen der Schlafdauer, der Schlafeffizienz und der Schlaflatenz der Tänzer und der Nicht-Leistungssportler ab.

Tabelle 49: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Tänzer und der Nicht-Leistungssportler

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	Tänzer	117	449,92	94,737
	Nicht-Leistungssportler	134	443,35	70,706
Schlafeffizienz in %	Tänzer	117	82,804	5,1955
	Nicht-Leistungssportler	134	84,231	7,5627
Schlaflatenz in Minuten	Tänzer	117	5,07	6,142
	Nicht-Leistungssportler	134	5,49	7,536

Mit 450 Minuten (7,5 Stunden, SD = 94,74) schliefen die männlichen Tänzer ähnlich lang wie die Nicht-Leistungssportler mit einer mittleren Schlafdauer von 443 Minuten (7 Stunden 23 Minuten, SD = 70,71). Es ergab sich hierbei kein signifikanter Unterschied (T-Test: $p = 0,54$, $T = 0,62$, $df = 212,45$).

Im Bereich der Schlafeffizienz wurde ebenfalls kein signifikanter Unterschied (T-Test: $p = 0,08$, $T = - 1,76$, $df = 236,44$) zwischen den Tänzern mit 82,8 % (SD = 5,2) und der Gruppe der Nicht-Leistungssportler mit 84,2 % (SD = 7,56) nachgewiesen.

Die Schlaflatenz lag bei beiden verglichenen Gruppen bei etwa fünf Minuten und ergab damit ebenfalls keinen signifikanten Unterschied (T-Test: $p = 0,64$, $T = - 0,48$, $df = 249$).

3.5.5 Vergleich zwischen StabhochspringerInnen und Fußballern

Die Fußballer wiesen mit einem mittleren Alter von 24 Jahren (SD = 4,12) ein signifikant geringeres Lebensalter (T-Test: $p < 0,05$, $T = 2,25$, $df = 14$) als das Gesamtkollektiv der Stabhochspringer mit durchschnittlich 30 Jahren (SD = 6,46) auf.

In Tabelle 50 werden die durchschnittlich ermittelten Daten zur Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der StabhochspringerInnen im Vergleich zu den Fußballern dargestellt.

Tabelle 50: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der StabhochspringerInnen und der Fußballer

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	StabhochspringerInnen	77	491,83	99,182
	Fußballer	103	490,62	97,315
Schlafeffizienz in %	StabhochspringerInnen	77	81,221	5,0947
	Fußballer	103	80,657	7,9459
Schlaflatenz in Minuten	StabhochspringerInnen	77	18,68	17,732
	Fußballer	103	22,50	20,438

Bei den beiden verglichenen Gruppen wurde weder bei der Schlafdauer (T-Test: $p = 0,94$, $T = 0,082$, $df = 178$), noch bei der Schlafeffizienz (T-Test: $p = 0,56$, $T = 0,58$, $df = 174,29$) oder bei der Schlaflatenz (T-Test: $p = 0,19$, $T = - 1,31$, $df = 178$) signifikante Unterschiede festgestellt.

3.5.5a Vergleich zwischen Stabhochspringern und Fußballern

Auch der Vergleich von nur männlichen Stabhochspringern mit den Fußballern (siehe Tabelle 51) ergibt weder im Bereich der Schlafdauer (T-Test: $p = 0,98$, $T = 0,024$, $df = 140$) noch bei der Schlafeffizienz (T-Test: $p = 0,51$, $T = - 0,66$, $df = 110,49$) und auch

nicht bei der Schlaflatenz (T-Test: $p = 0,62$, $T = 0,498$, $df = 140$) signifikante Unterschiede. Hinsichtlich des Alters ergab sich anders als beim Gesamtkollektiv der StabhochspringerInnen ebenfalls kein signifikant höheres Durchschnittsalter (T-Test: $p = 0,19$, $T = 1,38$, $df = 11$) bei den Stabhochspringern mit 29 Jahren ($SD = 8,5$) im Vergleich zu den Fußballern mit einem durchschnittlichen Alter von 24 Jahren ($SD = 4,17$).

Tabelle 51: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der männlichen Stabhochspringer und der Fußballer

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	Stabhochspringer	39	491,10	122,136
	Fußballer	103	490,62	97,315
Schlafeffizienz in %	Stabhochspringer	39	79,923	4,9019
	Fußballer	103	80,657	7,9459
Schlaflatenz in Minuten	Stabhochspringer	39	24,44	21,495
	Fußballer	103	22,50	20,438

3.5.6 Vergleich zwischen StabhochspringerInnen und Nicht-Leistungssportlern

Mit einem Durchschnittsalter von 40 Jahren ($SD = 7,8$) wiesen die Nicht-Leistungssportler ein signifikant höheres Alter (T-Test: $p < 0,01$, $T = - 2,95$, $df = 24$) als das Probandenkollektiv der StabhochspringerInnen mit 30 Jahren ($SD = 6,46$) auf.

Tabelle 52 zeigt die durchschnittlich ermittelten Werte der Schlafdauer, der Schlafeffizienz und der Schlaflatenz sowohl der StabhochspringerInnen als auch der Nicht-Leistungssportler.

Tabelle 52: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der StabhochspringerInnen und der Nicht-Leistungssportler

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	StabhochspringerInnen	77	491,83	99,182
	Nicht-Leistungssportler	134	443,35	70,706
Schlafeffizienz in %	StabhochspringerInnen	77	81,221	5,0947
	Nicht-Leistungssportler	134	84,231	7,5627
Schlaflatenz in Minuten	StabhochspringerInnen	77	18,68	17,732
	Nicht-Leistungssportler	134	5,49	7,536

Die Daten der zu vergleichenden Gruppen verweisen im Bereich der Schlafdauer auf einen signifikanten Unterschied (T-Test: $p < 0,001$, $T = 4,12$, $df = 209$). Die StabhochspringerInnen schliefen hiernach im Durchschnitt über 45 Minuten länger als die Nicht-Leistungssportler. Auch bezogen auf die Schlafeffizienz (T-Test: $p < 0,005$, $T = - 3,44$, $df = 203,7$) erreichten die Nicht-Leistungssportler einen signifikant höheren Wert als die StabhochspringerInnen. In Bezug auf die Schlaflatenz (T-Test: $p < 0,005$, $T = 6,21$, $df = 92,03$), laut der die StabhochspringerInnen mehr als dreimal so lang als die Nicht-Leistungssportler brauchten um einzuschlafen, ergaben sich signifikante Unterschiede.

3.5.6a Vergleich zwischen Stabhochspringern und Nicht-Leistungssportlern

Die männlichen Stabhochspringer verzeichneten mit durchschnittlich 29 Jahren ($SD = 8,51$) ein deutlich geringeres und damit signifikant geringeres Lebensalter (T-Test: $p < 0,05$, $T = - 2,37$, $df = 21$) als die Nicht-Leistungssportler mit einem Alter von 40 Jahren ($SD = 7,8$).

Aus Tabelle 53 werden die Unterschiede bezüglich der Schlafdauer, der Schlafeffizienz und der Schlaflatenz zwischen den Stabhochspringern und den Nicht-Leistungssportlern ersichtlich.

Tabelle 53: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der männlichen Stabhochspringer und der Nicht-Leistungssportler

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	Stabhochspringer	39	491,10	122,136
	Nicht-Leistungssportler	134	443,35	70,706
Schlafeffizienz in %	Stabhochspringer	39	79,923	4,9019
	Nicht-Leistungssportler	134	84,231	7,5627
Schlaflatenz in Minuten	Stabhochspringer	39	24,44	21,495
	Nicht-Leistungssportler	134	5,49	7,536

Bei allen erfassten Parametern zeigten sich hier signifikante Unterschiede. Die Stabhochspringer schliefen mit 491 Minuten (8 Stunden 11 Minuten, $SD = 122,14$) signifikant länger als die Vergleichsgruppe (T-Test: $p < 0,05$, $T = 2,33$, $df = 45,65$). Diese hingegen zeigte eine deutlich bessere Schlafeffizienz mit 84,2 % ($SD = 7,56$) im Vergleich zu 79,9 % ($SD = 4,9$) der Stabhochspringer (T-Test: $p < 0,001$, $T = - 4,22$, $df =$

95,76). Die Stabhochspringer brauchten zudem im Mittel 19 Minuten länger als die Normalgruppe zum Einschlafen (T-Test: $p < 0,001$, $T = 5,41$, $df = 40,75$).

3.5.7 Vergleich zwischen Fußballern und Nicht-Leistungssportlern

Das Alter der Fußballer betrug durchschnittlich 24 Jahre ($SD = 4,18$), das der Nicht-Leistungssportler durchschnittlich 40 Jahre ($SD = 7,8$), wodurch sich ein signifikanter Unterschied (T-Test: $p < 0,001$, $T = - 7,45$, $df = 27,77$) bezüglich dieses Merkmals ergab. Hiernach wurde in diesem Abschnitt die jüngste mit der ältesten Teilnehmergruppe verglichen.

Tabelle 54 stellt eine Übersicht über die Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Fußballer verglichen mit den Nicht-Leistungssportlern dar.

Tabelle 54: Schlafdauer, Schlafeffizienz und Schlaflatenz der Fußballer und der Nicht-Leistungssportler

	Sportart	Nächte	Mittelwert	Std.-Abweichung
Gesamtschlafzeit in Minuten	Fußballer	103	490,62	97,315
	Nicht-Leistungssportler	134	443,35	70,706
Schlafeffizienz in %	Fußballer	103	80,657	7,9459
	Nicht-Leistungssportler	134	84,231	7,5627
Schlaflatenz in Minuten	Fußballer	103	22,50	20,438
	Nicht-Leistungssportler	134	5,49	7,536

Mit einer durchschnittlichen Gesamtschlafdauer von 491 Minuten (8 Stunden 11 Minuten, $SD = 97,32$) schiefen die Fußballer signifikant länger (T-Test: $p < 0,001$, $T = 4,16$, $df = 178,97$) als die Nicht-Leistungssportler mit durchschnittlich 443 Minuten (7 Stunden 23 Minuten, $SD = 70,71$).

Trotz der kürzeren Schlafdauer, wiesen die Nicht-Leistungssportler mit einer durchschnittlichen Schlafeffizienz von 84,2 % ($SD = 7,56$) ein signifikant besseres Ergebnis (T-Test: $p < 0,005$, $T = - 3,52$, $df = 235$) als die Fußballer mit einer mittleren Schlafeffizienz von 80,7 % ($SD = 7,95$) auf.

Im Bereich der Schlaflatenz ergab sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen den Fußballern mit 23 Minuten ($SD = 20,44$) und den Nicht-Leistungssportlern mit sechs Minuten ($SD = 7,54$; T-Test: $p < 0,001$, $T = 8,03$, $df = 123,4$).

4 Diskussion

Nach den Erkenntnissen der Autorin handelt es sich um die erste Studie in der Literatur, die objektive Schlafparameter von BalletttänzerInnen, StabhochspringerInnen und Fußballern, als VertreterInnen aus Einzel- und Teamsportarten, untersuchte und miteinander sowie mit dem der Normalbevölkerung verglich. Hierdurch sollten Ursachen für mögliche Differenzen der Schlafdauer und -effizienz zwischen Menschen mit regulärem Wochenrhythmus und Menschen mit aufgehobenem Wochenrhythmus, im Sinne von Trainingseinheiten, Wettkämpfen oder Aufführungen an den Wochenenden, detektiert werden. Außerdem sollte die Arbeit der Untersuchung dienen, ob im Ergebnis der Erkenntnisse einer Studie aus dem Jahr 2007 die erfolgte Etablierung eines Ruheraumes in der Berliner Staatsoper zu einer Änderung in der Schlafdauer und –effizienz geführt hat. Hierdurch sollten Besonderheiten bzw. Auffälligkeiten im Bereich der Schlafdauer und –effizienz ermittelt werden, um Empfehlungen für deren Verbesserung in der Zukunft geben zu können.

4.1 Studiendesign

Durch die Rekrutierung der Tänzerinnen und Tänzer des Berliner Staatsballettes standen für die Schlafanalyse mittels Aktigraphie Daten von 14 ProbandInnen zur Verfügung, die zum Teil als Solisten, als Paar und auch im Ensemble auftreten. Die sechs StabhochspringerInnen stellten die Gruppe der Individualsportler dar. Beide Gruppen waren bezüglich des Geschlechts an der Zahl ausgeglichen. Die zehn Fußballer repräsentierten die Gruppe der Teamsportarten. Zu Vergleichszwecken wurden zudem Daten von 20 männlichen Probanden der Normalbevölkerung (Nicht-Leistungssportler) hinzugezogen. Insgesamt konnten hierdurch aktimetrisch erfasste Daten von 50 ProbandInnen und damit 585 Nächte ausgewertet werden.

4.2 Methodendiskussion

Ein großer Vorteil der Aktigraphie liegt in der unkomplizierten Durchführbarkeit ohne Laboratorium oder stationären Aufenthalt sowie in der geringfügigen Beeinflussung im Alltag, bedingt durch die geringe Größe des Aktimeters und der leichten Handhabung. Hiermit ist es möglich, dass die ProbandInnen bzw. PatientInnen eine Diagnostik potentieller Schlafstörungen im häuslichen Umfeld durchführen können und hierfür keine Freistellung vom Arbeitsplatz benötigen.

Eine Schwäche der Methode liegt in der Abhängigkeit von der adäquaten Nutzung des Aktimeters, im Sinne eines konsequenten Tragens und der ehrlichen Dokumentation über das Nicht-Tragen des Gerätes. So ist mit dem Messsystem beispielsweise eine Unterscheidung zwischen tatsächlichem Schlaf und ruhender Position der ProbandInnen bzw. abgelegtem Aktimeter nicht möglich. Für eine weitere Differenzierung und damit Objektivierung der Aktivitäten, der Ruhephasen, des Schlafes am Tage sowie der Zubettgeh- und Aufstehzeiten, ist daher das tägliche Ausfüllen eines Schlaftagebuches notwendig. Zusätzlich zu den erhobenen Aktimeterdaten der unterschiedlichen Leistungssportgruppen konnten die Angaben von neun TänzerInnen in den Schlaftagebüchern für die Bewertung der ermittelten Schlafparameter hinzugezogen werden. Als Gründe für das Ablegen des Aktimeters oder den Abbruch der Studienteilnahme wurden beispielsweise ein störender Einfluss beim Training oder das Vergessen des Wiederanlegens des Aktimeters angegeben. Außerdem wurde der fehlende Wille zum Fortsetzen der Datenerhebung genannt. Auch der fehlende bzw. geringe Leidensdruck der TänzerInnen könnte, anders als bei PatientInnen mit Schlafproblemen, ursächlich für nicht adäquates Tragen des Aktimeters sein, da aufgrund fehlender Beschwerden das Interesse an der nächtlichen Messung der Schlafparameter geringer sein könnte. Eine Einschränkung der Compliance im Rahmen der vorliegenden Datenerhebung ist daher möglicherweise auf den relativ guten Gesundheitszustand des Probandenkollektivs zurückzuführen. Als weiterer Grund ist auch ein Unterschied in der Disziplin der einzelnen ProbandInnen vorstellbar. Es bleibt festzuhalten, dass eine gute Compliance der ProbandInnen bzw. PatientInnen eine Voraussetzung für die Datenerhebung und damit Ableitung der Notwendigkeit einer Behandlung ist. Diese Erkenntnisse decken sich mit den in 2009 in ihrer Dissertation veröffentlichten Untersuchungen von E. Athanasiou zum zirkadianen Rhythmus bei Patienten mit affektiven, schizoaffektiven und schizophrenen Psychosen, die „die Genauigkeit der aktimetrisch erhobenen Ergebnisse als von der Kooperationsfähigkeit und Compliance der Probanden abhängig“ (Athanasiou 2009) wertete.

Außerdem ist die Genauigkeit der Aktigraphie abhängig vom Erfahrungsschatz des Untersuchers, da bei der Auswertung des Schlafverhaltens mittels Schlafanalyseprogramm, die Einschlaf- und Aufstehzeiten manuell eingetragen werden. Im Vergleich zu der Untersuchung des Schlafverhaltens von BalletttänzerInnen im Jahr 2007 wurde in dieser Studie keine ambulante Schlafmessung, im Sinne einer PSG

durchgeführt. Es wurde allein die Aktigraphie genutzt, die nur die Bestimmung der Schlafdauer und der Schlafeffizienz zulässt.

Zudem nahmen an der Datenerhebung nicht dieselben TänzerInnen teil, die sich auch 2007 dazu bereit erklärten. Somit konnte kein Vergleich der Schlafparameter an denselben Personen vor und nach der Integration des Ruheraumes erfolgen und damit kein direkter Effekt des Ruheraumes auf das individuelle Schlafverhalten ermittelt werden.

Weitere Limitationen der vorliegenden Arbeit liegen zum einen in den kleinen Gruppengrößen der Probandenkollektive und zum anderen in den unterschiedlichen Längen der Messzeiträume. So waren die TänzerInnen aufgefordert ihr persönliches Aktimeter vier Wochen lang zu tragen, die StabhochspringerInnen und Fußballer 14 Tage und die aktimetrische Messung bei den Nicht-Leistungssportlern umfasste sieben Tage. Durch diesen Umstand wirken sich Schwankungen der individuellen Schlafdauer und –effizienz in einzelnen Nächten vor allem bei kleineren Kollektiven stärker auf die statistischen Berechnungen aus.

Eine zusätzliche Stärke der Methodik dieser Studie liegt in der Erhebung der einmalig und in kurzer Zeit zu beantwortenden Fragebögen (SF-12-, ESS-, ISI- und Ruheraum-Fragebogen), die auch dazu dienten bereits vorliegende Schlafstörungen und damit Beeinflussung der Schlafeffizienz auszuschließen.

4.3 Ergebnisdiskussion

Die erste Annahme „LeistungssportlerInnen zeigen einen guten physischen und psychischen Gesundheitszustand.“ konnte nur teilweise bestätigt werden.

Physischer Gesundheitszustand der TänzerInnen

Die Tänzerinnen erreichten im Bereich der *körperlichen Summenskala* des SF-12-Fragebogens durchschnittlich einen Punktwert, der den Rückschluss zulässt, dass sie einen guten physischen Gesundheitszustand aufweisen. Das männliche Gesamtkollektiv der Tänzer lag jedoch bei der Auswertung der Fragebögen unter dem notwendigen Punktwert, der einen guten körperlichen Gesundheitszustand belegt. Als mögliche Ursache hierfür könnten die unterschiedlichen Anforderungen an die körperliche Fitness der Tänzer bzw. Tänzerinnen betrachtet werden. So obliegt es neben dem Einstudieren neuer Schrittfolgen, von Drehungen und Sprüngen, welche das gesamte Ensemble betreffen, gerade den männlichen Tänzern Hebungen zu

trainieren, die zu einer weiteren starken Beanspruchung des Bewegungsapparats und zu körperlicher Ermüdung führen.

Aber auch bezogen auf die Normalbevölkerung zeigen sich Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Bereich des physischen Gesundheitsszustandes. Laut Gesundheitssurvey „GEDA“ des Robert Koch-Instituts aus dem Jahr 2009 schätzten 32,6 % der Männer im Alter zwischen 45 und 64 Jahren ihren Gesundheitsstatus als mittelmäßig, schlecht oder sehr schlecht ein. Insgesamt fühlten sich die Männer im Rahmen dieser Befragung durchschnittlich jedoch gesünder als die Frauen (Robert Koch-Institut 2011). Dass Männer und Frauen unterschiedliche Gesundheitsrisiken eingehen, unterschiedlich auf Krankheitssymptome reagieren und körperliche Einschränkungen in unterschiedlichem Ausmaß wahrnehmen, ist bekannt. Hierfür ist laut einer Datenerhebung des Gesundheitsamts Bremen die geschlechterspezifische Rollenerwartung und das damit verbundene verschiedenartige Gesundheitsverhalten von Männern und Frauen mitverantwortlich zu machen. Während die männliche Geschlechterrolle gekennzeichnet ist „durch einseitige Fixierung auf Erwerbstätigkeit und Karriere“, einhergehend mit „der Neigung des männlichen Geschlechts Krankheitssymptome zu ignorieren“ und beispielsweise Vorsorgeuntersuchungen weniger in Anspruch zu nehmen, nutzen Frauen das Angebot für Untersuchungen zur Krankheitsfrüherkennung und Gesundheitskurse wesentlich häufiger als Männer (Tempel et al. 2013), was für einen besseren physischen Zustand von Frauen ursächlich sein könnte. Die Diskrepanz in der subjektiven Wahrnehmung des Gesundheitsstatus zwischen der männlichen Gesamtbevölkerung Deutschlands (fühlt sich gesund) und dem männlichen Probandenkollektiv (geringe Punktzahl im SF-12-Fragebogen) der Datenerfassung aus 2015, ist wahrscheinlich ebenfalls auf die hohe körperliche Belastung der Berufsgruppe der Tänzer zurückzuführen.

In der Anamneseerhebung zu Beginn der Studie wurde von drei Probandinnen angegeben, dass innerhalb der letzten 12 Monate Verletzungen der Knie- und Sprunggelenke, des Fußes, der Wade oder der Rippen zu beklagen waren. Zwei männliche Probanden gaben ebenfalls Knie- und Wadenverletzungen an. Hingegen wurde während des Studienzeitraumes von vier Wochen von keinen Verletzungen berichtet. Anhand dieser Angaben ließ sich keine verletzungsbedingte Mehrbelastung des männlichen Probandenkollektives feststellen und somit auch kein Rückschluss auf eine dadurch bedingte größere physische Belastung der männlichen Studienteilnehmer belegen. Hingegen wurden bei der Datenerhebung der Vorgängerstudie 2007, die sich

über 12 Wochen erstreckte, von sechs StudienteilnehmerInnen Verletzungsereignisse, hauptsächlich der Füße, des Rückens und der Knie angegeben. Bereits 1989 wurde in einer retrospektiven Studie der Londoner „School of Hygiene and Tropical Medicine“ festgestellt, dass Rücken- oder Nacken- bzw. Gelenksverletzungen den Hauptanteil von Verletzungsmustern von TänzerInnen, unabhängig welcher Tanzstil ausgeübt wurde, darstellt. Die meisten TänzerInnen gaben zum damaligen Erhebungszeitpunkt an, die Verletzungen im Rahmen von „Übermüdung, Überlastung, Überarbeitung oder im Rahmen von Belastung oder dem Gefühl von Druck“ (Bowling 1989) erlitten zu haben. Auch in einer Studie von der Arbeitsgruppe um T. C. Valovich McLeod aus dem Jahr 2009 wurde festgehalten, dass sowohl die Lebensqualität, als auch die physische Leistungsfähigkeit, der Umgang mit Schmerz sowie die soziale Funktionsfähigkeit der Studienteilnehmer, die Verletzungen aufwiesen, einen geringeren Punktwert im SF-36 erreichten und einen geringeren Punktwert im Bereich der allgemeinen Lebensqualität aufwiesen (Valovich McLeod et al. 2009). Wiederum hat die Qualität bzw. die Länge des Schlafes ebenfalls Einfluss auf die physische Belastbarkeit von Sportlern. So fanden Milewski et al. heraus, dass jugendliche Athleten, die durchschnittlich acht Stunden pro Nacht schliefen, ein 1,7-fach erhöhtes Risiko hatten eine Verletzung zu erleiden, als die Athleten, die mehr als acht Stunden schliefen (Nédélec et al. 2015). Ein Fehlen von Verletzungen bei den TänzerInnen der durchgeführten Befragungen, ist am ehesten durch die Kürze des Studienzeitraumes (vier Wochen) zu erklären. Unter den männlichen Teilnehmern der dieser Datenerhebung, befanden sich außerdem zwei Probanden, die regelmäßig bzw. bei Bedarf Analgetika einnahmen, was als ein indirekter Hinweis auf einen reduzierten körperlichen Gesundheitszustand gewertet werden könnte. Auch diesbezüglich wurde in der Datenerhebung des Gesundheitsamts Bremen darauf hingewiesen, dass „das auf Stärke und Unverwundbarkeit aufbauende männliche Selbstbild es erschwert, vor sich selbst und anderen Personen Schmerzen und gesundheitliche Einschränkungen anzuerkennen“ (Tempel et al. 2013). Die Forscher um Brink et al. stellten bei Untersuchungen an jungen Fußballspielern fest, dass verletzte oder erkrankte Spieler signifikant mehr (emotionalen) Stress erleben, als ihre gesunden Mitspieler. So berichteten die Betroffenen von signifikant weniger sozialem Rückhalt, weniger Wohlbefinden und von einer geringeren Schlafqualität. Sie fühlten sich emotional erschöpft, weniger fit und schlechter in Form (Brink et al. 2009). Als weiterer möglicher Parameter für die Bewertung des Gesundheitszustandes könnte der BMI herangezogen werden. Die bereits angeführte Studie von 1989 bewies bereits,

dass TänzerInnen oftmals einen geringeren BMI erreichten, als der von der WHO empfohlene. Durchschnittlich wiesen v.a. die weiblichen Studienteilnehmer der Datenerfassung der „London School of Hygiene and Tropical Medicine“ einen BMI von unter 19 kg/m² auf (Bowling 1989). In der Datenerhebung lagen die männlichen Probanden im normgewichtigen und die Probandinnen im leicht untergewichtigen Bereich. In der Datenerhebung der Vorgängerstudie von 2007 lag der durchschnittliche BMI des Gesamtkollektivs bei nur 18,7 kg/m², wobei die männlichen Probanden ebenfalls durchschnittlich einen normalgewichtigen Wert erreichten. Insgesamt lag der BMI des Probandenkollektivs der TänzerInnen jedoch höher als bei der Studienpopulation von 2007. Möglicherweise ist dieser Umstand auf die Ergebnisse der damaligen Untersuchungen zurückzuführen, in der die Neigung zur Untergewichtigkeit, v.a. bei den Tänzerinnen, festgestellt und den StudienteilnehmerInnen vermittelt wurde. Die Ergebnisse der Arbeitsgruppe um Ringham et al. zeigten, dass 83 % der untersuchten TänzerInnen Veränderungen ihrer Essgewohnheiten beschreiben. 28 % der Befragten gaben sogar an, während ihres Lebens Symptome einer Anorexia bzw. Bulimia nervosa oder beider präsentiert zu haben. 65,5 % der TänzerInnen berichteten von bulämischen Verhaltensweisen, beinhaltend binge eating (41,4 %), Erbrechen (31,0 %), oder den Missbrauch von Diätpillen (31 %) und Koffein (24,1 %) zur Gewichtskontrolle (Ringham et al. 2006). Eine weitere Studie um Jon Arcelus et al. untersuchte die Prävalenz von Essstörungen unter TänzerInnen. In dieser Literaturrecherche konnte eine Prävalenz von Essstörungen von BalletttänzerInnen zwischen 4 % für Anorexie und 14,9 % für Bulimie gefunden werden (Arcelus et al. 2014). Das Vorliegen von Essstörungen unter den TänzerInnen wurde in dieser Datenerhebung nicht erfragt. Als mögliche Ursache für die Neigung von KünstlerInnen ein geringes Gewicht anzustreben ist unter anderem die Notwendigkeit einer ästhetischen Bühnenpräsenz zu sehen. Aber auch im Bereich anderer Leistungssportarten wurde in der Vergangenheit mehrfach die Diskussion um ein zu niedriges Gewicht der Athleten geführt. So beispielsweise im Skisprung. Nach dem Motto „umso leichter der Springer, desto weiter der Sprung“, fielen mehrfach Athleten mit kritisch niedrigem Körpergewicht auf. Nicht zuletzt bewegte dies den Internationalen Skiverband (Fis) 2004 zur Festsetzung eines Mindest-BMIs von 18,5 kg/m² (Moravetz 2010). In Anbetracht der wahrscheinlich deutlich höheren Dunkelziffer von an Essstörungen leidenden LeistungssportlerInnen, sollte auch im Bereich des Tanzsports über die Notwendigkeit der Festlegung eines Mindest-BMI-Wertes und dessen regelmäßige Kontrolle diskutiert werden.

Psychischer Gesundheitszustand der TänzerInnen

Im Bereich der *psychischen Summenskala* des SF-12-Fragebogens wiesen die weiblichen Studienteilnehmer einen guten psychischen Gesundheitszustand auf und erreichten zudem einen signifikant höheren Punktwert als die Tänzer. Die männlichen Probanden zeigten hiernach im Durchschnitt keinen guten psychischen Gesundheitszustand. So gaben die männlichen Probanden in ihren Schlaftagebüchern auch häufiger als ihre Kolleginnen Belastungssituationen im Alltag an. Im Vergleich zu den TänzerInnen aus der Datenerhebung von 2007 zeigte sich, bezogen auf das Gesamtkollektiv, eine Verbesserung des psychischen Gesundheitszustandes anhand eines höheren Punktwertes. In Untersuchungen der Unfallkasse Berlin wurde festgestellt: „Psychische Stabilität ist eine Grundvoraussetzung für die Tänzerausbildung und den Beruf. Die extreme körperliche Belastung fordert Disziplin und Selbstmotivation, Eigenverantwortung und Durchsetzungsvermögen. In der künstlerischen Arbeit werden Offenheit und Sensibilität angestrebt. Tänzer sind hoch motiviert. Für anspruchsvolle Choreographien gehen sie bis an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit und überschreiten diese auch.“ [...] „Tänzer müssen ausdauernd, zielgerichtet und konzentriert arbeiten, Kritik und Anweisungen annehmen und diese rasch umsetzen. Konkurrenzdruck wird durch kurzfristige Arbeitsverträge sowie autoritären Unterrichts- und Führungsstil verstärkt.“ (Simmel 2011). Depressive Verstimmung und Niedergeschlagenheit wurden in diesem Rahmen als mögliche Zeichen der Unzufriedenheit und des Rückzugs gewertet. „Anforderungen oder selbst gesteckte Ziele werden nicht erreicht. Die Folgen können Selbstzweifel und massive Selbstkritik sein, die bis zur physischen und psychischen Selbstzerstörung reichen.“ (Simmel 2011). Als mögliche Gründe für ein schlechteres Abschneiden der männlichen Studienteilnehmer könnte der Umstand gewertet werden, dass „kritische Lebensereignisse von Männern psychisch belastender“ empfunden werden als von Frauen, da Frauen eine „größere Rollenflexibilität“ und somit „gesundheitlich wirksame Kompensationsgelegenheiten“ aufweisen (Tempel et al. 2013). Auffällig ist, dass Leistungssportler insgesamt ein psychisch belastetes Kollektiv zu sein scheinen. So konnte in einem Review von Mannes et al., welches 2019 veröffentlicht wurde, zusammengefasst werden, dass die Prävalenz von Depressionen bei früheren NFL-Profisportlern zwischen 4,7 % und 29 % lag. Bei Athleten der National Hockey League lag die Prävalenz von Majordepressionen ebenfalls bei über 20 %. Außerdem waren Symptome wie Depression und Angst bei 39 % bzw. 28 % bei Fußballern oder

Rugbyspielern aufzufinden (Mannes et al. 2019). In einer niederländischen Studie gaben 38 % der 607 aktiven Profifußballer an, an Depressionen oder Angstzuständen zu leiden. Profifußballer scheinen nach schweren Verletzungen besonders gefährdet zu sein an einer Depression zu erkranken (FIFPRO-STUDIE 2015). In einem Review von Rice et al., wurde von einer Studie berichtet, in der 46,4 % der 224 australischen Athleten unterschiedlicher Sportarten klinische Zeichen einer psychischen Gesundheitsstörung erreichten. Hierunter fanden sich zu 27,7 % Depressionen, 22,8 % Essstörungen und zu 14,7 % Angststörungen (Rice et al. 2016). In der Studie mit den BalletttänzerInnen aus 2007 wurde der schlechtere psychische Gesundheitszustand bzw. die Anfälligkeit für psychische Schwankungen der TänzerInnen im Vergleich zur Normalbevölkerung, unter anderem auch als mögliche Folge von zu geringer psychischer Erholung im Rahmen der abnehmenden Schlafqualität, bei bevorstehender Premiere, gewertet. Auch im festgelegten Untersuchungszeitraum wurden neue Stücke einstudiert und auf eine Premiere hingearbeitet, weswegen ebenfalls von einer erhöhten psychischen Belastung, beispielsweise durch das Erlernen neuer Schrittfolgen, ausgegangen werden muss. Insgesamt konnte jedoch während des Studienzeitraumes anhand der Angaben der TänzerInnen in ihren Schlaftagebüchern in Bezugnahme auf die aktimetrisch ermittelten Daten kein direkter Zusammenhang zwischen der Höhe der Schlafeffizienz und Belastungssituationen hergestellt werden. Es wurden zudem weder vermehrt Belastungssituationen an Tagen beschrieben, denen Nächte mit einer Schlafdauer unter sieben Stunden vorausgegangen waren. Noch wurde vermehrt in den Nächten nach angegebener Stresssituation eine verringerte Schlafdauer gemessen. Schlechter Schlaf, gemessen an der Schlafeffizienz, scheidet hiernach zumindest in Anbetracht des Gesamtkollektivs aufgrund der nicht signifikanten Unterschiede zwischen beiden Geschlechtern innerhalb der Datenerhebung als ursächlich für das schlechtere Abschneiden der männlichen Probanden im Bereich der psychischen Summenskala des SF-12-Fragebogens aus. Als weiterer Ausdruck der psychischen Belastung der TänzerInnen könnte die durch die Tagebücher ermittelte Stimmungslage herangezogen werden. Am Abend wurde regelhaft eine schlechte Stimmungslage angegeben und zwar sowohl von den männlichen als auch von den weiblichen Probanden. Zwar zeigte sich nach dem Nachtschlaf eine leicht gebesserte Stimmungslage am Morgen, insgesamt war jedoch auch am Morgen die Stimmungslage des Gesamtkollektivs negativ geprägt, unabhängig von der Dauer und der Effizienz des Schlafes. In einer Studie der „Queensland Academy of Sport“, die die

Angaben von 845 AthletInnen über ihre Stimmungslage und das Stresserleben untersuchte, konnten keine relevanten Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Teilnehmern gefunden werden. Hohes Stresserleben wurde durch Empfindungen wie „Angst, Verwirrtheit, Depression, Ermüdung, Anspannung und Tatendrang prognostiziert“ (Galambos et al. 2005). Auch eine Untersuchung des Instituts für Sport und Sportwissenschaft der Universität Heidelberg über „Psychische Belastungsreaktionen im leistungsorientierten Fußball“ zeigte, dass sich bei guter Leistung eines Teams ein typisches Eisberg-Profil bezüglich des Stimmungszustandes zeigte. Es ergaben sich hohe Punktwerte in der Dimension „Tatendrang“ („vigor“), jedoch niedrige Punktwerte für Müdigkeit, Konfusion, Depression, Ärger und Anspannung. „Bei erfolglosen Phasen des Teams zeigte sich ein umgekehrtes „Eisberg-Profil“ mit Erhöhung der fünf negativen Dimensionen und einer Reduzierung des Tatendrang-Scores.“ (Hermann 2006). Ein Zusammenhang zwischen emotionalem Erleben und dessen Beeinflussung durch Schlaf wurde am Beispiel von 1073 Krankenschwestern durch die Arbeitsgruppe um Pérez-Fuentes et al. untersucht. Es ergab sich eine negative Korrelation der Schlafqualität und dem Stressmanagement bzw. der Stimmungslage. Je geringer hier die Schlafdauer war, v.a. bei einer Schlafdauer unter fünf Stunden, desto geringer wurde die persönliche Schlafqualität eingeschätzt, desto schlechter war der Stimmungszustand und desto höher das Stressempfinden. Je höher die Schlafeffizienz der Probanden war, desto erfolgreicher war auch ihr Stressmanagement (Pérez-Fuentes et al. 2019). In der Datenerhebung fühlten sich die ProbandInnen am Morgen kaum ausgeruht. Auch hier konnte keine Beeinflussung durch die Schlafdauer oder die Höhe der Schlafeffizienz festgestellt werden. Auch ein Zusammenhang zum Grad der am Abend vorherrschenden Müdigkeit konnte nicht hergestellt werden.

Unterschiede in der Schlafdauer der untersuchten Gruppen

Die Annahme „Es ergeben sich keine signifikanten Unterschiede in der Schlafdauer zwischen den untersuchten Leistungssportgruppen.“ konnte nicht belegt werden. Alle untersuchten Gruppen erreichten eine durchschnittliche Schlafdauer von mindestens sieben Stunden. Hierbei schliefen die StabhochspringerInnen am längsten, direkt gefolgt von den Fußballprofis. Beide Probandenkollektive wiesen eine signifikant höhere Gesamtschlafzeit als die TänzerInnen auf. Die empfohlene Schlafdauer der Altersgruppe der 20- bis 30-Jährigen von acht bis achteinhalb Stunden (Fietze 2018)

erreichten die TänzerInnen als einziges Probandenkollektiv nicht. Die TänzerInnen aus dem Untersuchungszeitraum von 2007 schliefen zum damaligen Erhebungszeitpunkt sogar über 40 Minuten weniger (Strauch 2010) als die TänzerInnen der Datenerhebung von 2015. Die Nicht-Leistungssportler waren die Studienpopulation, die am kürzesten schlief und zwar signifikant kürzer als alle anderen gemessenen Gruppen. Aufgrund des höheren Durchschnittsalters ist dennoch von einer ausreichenden Schlafdauer auszugehen. Es könnte vermutet werden, dass Individualsportler länger schlafen, als Vertreter von Paar- oder Gruppensportarten. Möglicherweise ist dies darauf zurück zu führen, dass die Individualsportler ihren Trainingsplan und ihren Schlafrhythmus nur an ihre eigenen Bedürfnisse anpassen können und keinen Einflüssen unterliegen, die durch Teammitglieder verursacht werden. Beispielsweise seien hier das Phänomen der Gruppendynamik, emotionale Bindungen und damit potentiell auch Auseinandersetzungen oder Abhängigkeiten genannt. Bei allen Leistungssportarten ist es üblich, dass Trainingseinheiten am Vormittag beginnen, da eine Anpassung an das individuelle Leistungshoch der Sportler erfolgt. Studien um Whitworth-Turner et al. und Brand et al. zeigten, dass Fußballer mehr Schlaf als Nicht-Athleten erzielten bzw. benötigten. Brand et al. zeigten ebenfalls, dass die Gruppe der Fußballer eine kürzere Schlafdauer aufwies als die Nicht-Athleten (Fox et al. 2020). Die Gruppe um Biggins et al. stellten fest, dass 47,8 % der in der Studie untersuchten Athleten „schlechte Schläfer“ waren und die selbst angegebene Schlafdauer bei 7,5 +/- 0,6 Stunden pro Nacht lag. 63,7 % dieser „schlechten Schläfer“ benötigte über 30 Minuten zum Einschlafen, im Gegensatz zu 5,6 % der „guten Schläfer“. Die „schlechten Schläfer“ zeigten hierbei auch einen schlechteren Gesundheitszustand, ein höheres Stresslevel und höhere Konfusion (Biggins et al. 2018). Die Tatsache, dass die Gruppe der Nicht-Leistungssportler in der Datenerhebung am kürzesten schlief, ist möglicherweise auf die äußeren Einflussfaktoren zurückzuführen, denen die Mitglieder der Normalbevölkerung unterliegen. Im Gegensatz zu den Sportlern geht diese Gruppe einem geregelteren Wochenrhythmus, im Sinne einer durchschnittlichen 5-Tage-Arbeitswoche und arbeitsfreiem Wochenende, nach. Demnach ist von einem sich wiederholendem Tagesablauf mit morgendlichem Weckereignis durch Klingeln eines Weckers, Arbeitsroutine am Tage und abendlichem Zubettgehen, bei Dunkelheit und zum Teil zu fortgeschrittener Uhrzeit, auszugehen. Laut einer Studie der BARMER aus dem Jahr 2018 schliefen vier von fünf Deutschen während einer typischen Arbeitswoche zwischen sechs und acht Stunden pro Nacht. 38 % der Befragten schliefen sechs oder

weniger Stunden. 12 % sogar nur fünf Stunden oder weniger. Als Gründe für zu spätes Zubettgehen wurden neben zu langem Fernsehen (38 %) das Surfen im Internet (29 %) und das Nutzen sozialer Medien (11 %) angegeben. Neben der Nutzung der Medien wurden jedoch auch soziale Kontakte, Hausarbeit und Arbeiten für den Job als Gründe angegeben, um länger als geplant wach zu bleiben. Als Ursachen für nächtliches Erwachen wurden Stress, Sorgen und Probleme privater Natur am häufigsten genannt. Hiervon berichteten über 50 % der Befragten (BARMER 2018). Diese Umstände haben zur Folge, dass die zur Verfügung stehende Zeit, um zu schlafen, bereits von Vornherein begrenzt ist. Zudem erwacht die Gruppe der Nicht-Leistungssportler zu großen Anteilen in den frühen Morgenstunden und teilweise, zumindest in den Wintermonaten, bei Dunkelheit. Nach einer Studie der Techniker Krankenkasse gehen 80 % der Deutschen vor Mitternacht zu Bett. 33 % der Befragten stehen vor sechs Uhr auf, weitere 33 % zwischen sechs und sieben Uhr und weitere 25 % zwischen sieben und acht Uhr (Wohlers und Hombrecher 2017). Wettkämpfe bzw. Veranstaltungen finden in der Regel auch an Wochenenden statt, was eine Aufhebung des regulären Wochenrhythmus bedeutet. Bei den Untersuchungen von Sargent und Halson et al. aus dem Jahr 2014 zeigte sich, dass bei sieben olympischen Schwimmern an Trainingstagen eine signifikant geringere Schlafdauer als an freien Tagen auftrat. „Während in einem zweiwöchigen Zeitraum die Athleten an Trainingstagen gegen 22:00 Uhr zu Bett gingen und das Training um 6:00 Uhr begann, gingen sie an freien Tagen etwa um 0:30 Uhr zu Bett und standen erst gegen 9:50 Uhr auf. Somit war die Schlafdauer mit 5.4 Stunden an Trainingstagen deutlich geringer als an den freien Tagen mit 7.1 Stunden“ (Kölling 2015). Eine weitere Studie der Forscher zeigte, dass die Schlafenszeiten vom Trainingsplan abhingen. Hiernach war die Schlafdauer an Trainingstagen kürzer als an freien Tagen. In der erwähnten Studie wurde allerdings nicht berichtet, dass die erhöhte Trainingsintensität einen negativen Effekt auf die Leistung und die Stimmung der Athletinnen hatte (Kölling 2015). Hierbei zeigten sich Unterschiede zwischen den Sportlern aus Individual- und Mannschaftssportarten. „Bei einer großen Umfrage von Erlacher et al. im Jahr 2011 an 632 deutschen Athletinnen und Athleten über die Häufigkeit von Schlafproblemen vor Wettkämpfen kam heraus, dass knapp 80 % der Befragten unter Einschlafschwierigkeiten litten. Als häufigste Gründe für schlechteren Schlaf wurden Gedanken über den bevorstehenden Wettkampf (76 %) und Nervosität (60 %) genannt. Aber auch die ungewohnte Umgebung (28 %) und Lärm von drinnen oder draußen (17 %) hatten einen Einfluss. Athleten aus

Individualsportarten (u.a. Schwimmen, Eiskunstlauf, Kampfsport) berichteten häufiger als Athleten aus Mannschaftssportarten (u.a. Basketball, Fußball) von Schlafproblemen vor Wettkämpfen (Kölling 2015). An Wochenenden gehen 50 % der Deutschen vor Mitternacht zu Bett. 20 % der Befragten steht jedoch auch am Wochenende vor sieben Uhr auf. Zwischen acht und neun Uhr erwachen 50 % der Deutschen. Was die Schlafdauer betrifft, so schlafen 33 % der Deutschen sieben Stunden, ähnlich viele der Befragten zwischen sechs und sieben und ca. 25 % der Befragten schlafen weniger als fünf Stunden. Frauen gehen dabei früher als Männer zu Bett. „In der Gruppe derer, die auf sieben oder acht Stunden Nachtschlaf kommen, schlafen 77 Prozent gut oder sehr gut, bei denen, die höchstens sechs Stunden schaffen, sind es nur 55 Prozent.“ (Wohlers und Hombrecher 2017). Somit könnte ebenfalls der Zeitpunkt des Aufstehens einen Einfluss auf die Schlafdauer der Athleten bzw. Normalbevölkerung haben. Als weiterer Unterschied könnten die Trainingsbedingungen, wie beispielsweise der Einfluss von Licht und frischer Luft als Einflussfaktor für Schlafdauer zwischen Leistungssportlern und Normalbevölkerung herangezogen werden. Laut einer Untersuchung von Halson et al. waren Elitefußballspieler hellem Licht, wie zum Beispiel Flutlicht im Stadion, aber auch nach dem Match, im Sinne von Mediennutzung, ausgesetzt. Licht suppremiert die Ausschüttung von Melatonin und beeinflusst damit den Schlaf. Damit ist gerade bei Abendspielen davon auszugehen, dass Lichtexposition der Spieler zu späten Abendstunden zu einer Inkongruenz des zirkadianen Rhythmus führt (Nédélec et al. 2015). Im Vergleich zu dem Probandenkollektiv aus der Studie von 2007 schliefen die TänzerInnen der Datenerhebung im Durchschnitt über eine Stunde länger. Möglicherweise ist auch dieser Umstand auf die Veröffentlichung der Studienergebnisse von 2007 und damit die Fokussierung auf die Notwendigkeit eines adäquaten Schlafverhaltens zurückzuführen.

Unterschiede in der Schlafdauer der untersuchten Gruppen in Bezug auf das Geschlecht

Die Annahme „Zwischen männlichen und weiblichen Sportlern ergeben sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Schlafdauer.“ konnte widerlegt werden. Die Tänzerinnen schliefen im Schnitt 30 Minuten und damit signifikant länger als ihre männlichen Kollegen. Gegensätzlich hierzu ließ sich zwischen männlichen und weiblichen Stabhochspringern kein signifikanter Unterschied bezüglich der Schlafeffizienz nachweisen. Dies ließe darauf schließen, dass vor allem die weiblichen

Tänzer eine längere Schlafdauer benötigten, um einen Erholungseffekt zu erzielen. Anhand der Schlaftagebücher konnten für diesen Umstand keine Gründe eruiert werden. Laut einer britischen Studie, unterstützt von Jim Horne, schlafen Frauen länger als Männer. Dies wird auf die Tatsache zurückgeführt, dass Frauen ihr Gehirn intensiver nutzen sollen als Männer. Das Schlaf- bzw. Erholungsbedürfnis des Gehirns sei bei Frauen aufgrund des Multitaskings, welches von Frauen stärker als von Männern betrieben wird, stärker ausgeprägt (t-online. 2017). In mehreren Studien hat sich bereits gezeigt, dass Frauen häufiger an Schlafstörungen leiden als Männer. Morgen et al. bewies bereits 1998, „dass Durchschlafstörungen und Probleme mit morgendlichem Früherwachen bei beiden Geschlechtern gleich stark ausgeprägt sind, Frauen aber häufiger unter Einschlafproblemen leiden“ (Brummund 2008). Auch Namni et al. zeigten 2005 anhand der Untersuchungen von 31 gesunden Schläfern, dass Frauen eine bessere Schlafqualität als Männer aufwiesen. Sie zeigten eine kürzere Schlaflatenz und eine bessere Schlaffeizienz (Goel et al. 2005). Es ergab sich im Messzeitraum kein Hinweis darauf, dass der Grad der Müdigkeit am Abend Einfluss auf die Dauer des Nachtschlafes hat. Laut einer Studie von Akerstedt et al. wurde gestörter Schlaf mit höheren Levels an Krankheitsgefühl, Burnout-Syndrom, Depressionen und erhöhter Inanspruchnahme von gesundheitsfördernden Maßnahmen in Zusammenhang gebracht (Åkerstedt 2006).

Subjektiv und objektiv ermittelte Schlafdauer der TänzerInnen

Die Annahme „Subjektiv empfundene und objektiv mittels Aktimetrie ermittelte Schlafdauer der TänzerInnen stimmen überein.“ konnte nicht belegt werden. Subjektiv nahmen die TänzerInnen ihre Schlafdauer sehr unterschiedlich wahr. Die Mehrzahl der ProbandInnen schlief tatsächlich länger, als sie subjektiv annahmen. Die Abweichungen der Schlafdauer reichten hierbei von wenigen Minuten bis zu mehreren Stunden Differenz. In einem Bericht des Deutschen Ärzteblattes, bei der „zusätzlich zu einer subjektiven Umfrage eine Messung der Schlafqualität bei 222 Teilnehmern zu Hause durchgeführt wurde, beurteilte die Bevölkerung ihren Schlaf subjektiv besser als der Sensor gemessen hatte. So schätzen die Deutschen ihre absolute Schlafdauer im Schnitt auf 6:54 Stunden, die objektive Messung mit dem Schlafsensoren ergibt aber eine reine Schlafzeit von nur sechs Stunden.“ (Ärzteblatt 2017). Es wurde angenommen, dass die entstandene Differenz durch Wachphasen zustande kam, an die sich die Probanden nicht erinnerten. Wie bereits im Ergebnisteil beschrieben, konnte trotz

stattgehabter Aufwachereignisse keine Verkürzung oder Verlängerung der objektiv messbaren Schlafdauer oder der Schlafeffizienz nachgewiesen werden. Je nach Länge und Häufigkeit der Aufwachereignisse könnte jedoch die Unterbrechung des Schlafes, möglicherweise auch in den Tiefschlafphasen, zu einem geringeren Erholungseffekt des Schlafes führen und eine subjektive Fehleinschätzung begünstigen. Als kurzfristige Konsequenzen von Schlafunterbrechungen wurden von der Arbeitsgruppe um Medic et al. eine reduzierte Reaktionsfähigkeit auf Stress, somatische Problematiken, eine reduzierte Lebensqualität, emotionales Stressempfinden, Stimmungsschwankungen oder psychische Erkrankungen bzw. Verhaltensstörungen genannt. Als langfristige Konsequenzen wurden Hypertonie, Dyslipidämie, Diabetes mellitus Typ 2, Krebserkrankungsrisiko und vorzeitiger Tod genannt (Medic et al. 2017). Nur bei einer Tänzerin lag die durchschnittliche subjektive Schlafdauer über der aktimetrisch ermittelten. Eine weitere mögliche Ursache für die Differenzen zwischen objektiv gemessener und subjektiv empfundener Schlafdauer könnte ein inadäquates Ausfüllen des Schlaftagebuches darstellen. Sofern die Tagebücher nicht täglich sondern mit zeitlichem Abstand geführt wurden, könnte eine falsche Erinnerung an den Schlafbeginn zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen. Diese Vermutung wurde bereits bei der Datenerhebung 2007 aufgestellt, als nachgewiesen wurde, dass die Tänzer objektiv über eine Stunde länger schliefen, als sie subjektiv empfanden (Strauch 2010). Aufgrund der bereits beschriebenen fehlenden Möglichkeit ruhende Position und Schlaf aktimetrisch voneinander zu unterscheiden, ist ebenfalls möglich, dass die ProbandInnen ruhten anstatt zu schlafen und die Bewegungslosigkeit als Schlaf gewertet wurde.

Schlafeffizienz der untersuchten Gruppen

Die Annahme „Leistungssportler erreichen eine gute Schlafeffizienz von mindestens 85 %.“ hat sich nicht bestätigt. Keine der untersuchten Gruppen erreichte eine gute Schlafeffizienz.

Vorstellbar ist, dass durch das Beisein eines Partners oder Teamkollegen während des Schlafes ein unruhigerer Schlaf induziert wird, obwohl nächtliche Aufwachereignisse, beispielsweise durch Zähneknirschen des Partners, laut der aktuellen Datenlage zu keiner Reduktion der Schlafeffizienz führte. Auch der Grad der Müdigkeit schien während des Studienzeitraumes keinen direkten Einfluss auf die Schlafeffizienz zu haben, denn alle TänzerInnen gaben größtenteils an, am Abend eine Müdigkeit mittlerer

oder starker Ausprägung zu verspüren. Die Schlafeffizienzen hingegen wiesen, wie unter Absatz 3.5.1 beschrieben, eine unterschiedliche Höhe auf. Zudem präsentierten die ProbandInnen interindividuelle Unterschiede bezüglich der Müdigkeit und den gemessenen Schlafeffizienzen. Walters et al. brachten 2002 eine unzureichende Dauer des Schlafes und eine geringe Schlafeffizienz von Sportlern mit der „Unfähigkeit, sich angemessen von anstrengenden Trainingseinheiten zu erholen, [...] mit reduzierter kognitiver und motorischer Leistung, [...] mit schlechten Reaktionszeiten, [...] mit schlechter Grundstimmung [...] und mit reduzierter emotionaler Belastbarkeit“ (Walters 2002) in Zusammenhang. Die Stimmungslage vor dem Zubettgehen schien jedoch bei den befragten TänzerInnen der vorliegenden Studie keine Auswirkungen auf die Schlafeffizienz zu haben. Watson und Brickson zeigten in ihrer 2018 veröffentlichten Studie an jungen Athletinnen, dass Ermüdung, Stress, Stimmung und Schmerzempfinden sich nach Nächten mit längerem Schlaf und höherer Schlafqualität besserten und stellten ebenfalls fest, dass die Schlafdauer ein signifikanter Prädiktor für diese Empfindungen war (Watson und Brickson 2018).

Schlafeffizienz der untersuchten Gruppen in Bezug auf das Geschlecht

Die Annahme „Es ergeben sich keine signifikanten Unterschiede in der Schlafeffizienz zwischen den untersuchten Leistungssportgruppen.“ konnte ebenfalls nicht bestätigt werden. Die beste durchschnittliche Schlafeffizienz erreichte die Gruppe der Nicht-Leistungssportler bei durchschnittlich kürzester Schlafdauer mit 84,2 % (SD = 7,56), gefolgt von den BalletttänzerInnen mit 82,7 % (SD = 5,48), den StabhochspringerInnen mit 81,2 % (SD = 5,09) und den Fußballern mit 80,7 % (SD = 7,94). Hierbei wiesen die TänzerInnen eine signifikant höhere Schlafeffizienz als alle anderen Leistungssport-Gesamtkollektive auf. Beim Vergleich der Schlafeffizienzen zwischen den Stabhochspringern und den Fußballern ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Es zeigten sich im Bereich der Schlafeffizienz nicht nur Unterschiede zwischen den Leistungssportgruppen, sondern auch innerhalb der Probandenkollektive wurden zum Teil starke Abweichungen von der ermittelten durchschnittlichen Schlafeffizienz festgestellt. Beispielhaft sei hier die Messung der Schlafeffizienz bei den Fußballern aufgeführt, bei der mit 46,3 % sowohl die geringste als auch mit 98,1 % die höchste Schlafeffizienz im gesamten Probandenkollektiv ermittelt wurden. Beide Werte wurden bei demselben Probanden gemessen. Als mögliche Ursache für diese hohe Varianz der Schlafeffizienz der Fußballer könnte der unterschiedliche Tagesrhythmus an freien

Tagen und Trainings- bzw. Wettkampftagen in Betracht gezogen werden. Insgesamt wies die Gruppe der Nicht-Leistungssportler gegenüber allen anderen Gruppen eine signifikant höhere Schlafeffizienz auf, obwohl bei den Probanden dieser Gruppe die kürzeste Schlafdauer ermittelt wurde. Eine Studie von Vitale et al. untersuchte den Einfluss des Chronotypes von 547 männlichen College-Fußballern auf die Schlafqualität. Die Gruppe fand heraus, dass die Schlafqualität der „Morgen-Typen“ geringer war, als die der „Abend-Typen“, sofern ein Spiel am Abend stattfand, wohingegen keine Unterschiede nach Morgen-Spielen gefunden wurden (Vitale et al. 2017).

Es könnte die Vermutung aufgestellt werden, dass das Alter einen maßgeblichen Einfluss auf die Schlafeffizienz haben müsste. Das jüngste Probandenkollektiv wies die geringste Schlafeffizienz auf, das älteste hingegen die höchste Schlafeffizienz. Dies sind alarmierende Resultate, da mit zunehmendem Alter die Schlafeffizienz abnehmen müsste (Frohnhofen). Eine Ursache für die deutlich höhere Schlafeffizienz der Nicht-Leistungssportler, gegenüber den Gruppen der Sportler, könnte die längere Schlafdauer sein. Außerdem könnte die besondere psychische Belastung, der Sportler unterliegen, zur Verringerung deren Schlafeffizienz führen. Das Unterbeweisstellen von Trainingserfolgen, das Erreichen von Siegen in Wettkämpfen oder die Teilhabe an Vorstellungen, stellen hierbei sowohl physische als auch psychische Herausforderungen dar, die bei der Normalbevölkerung nicht regelhaft auftreten. Wie bereits erläutert, konnte anhand der Angaben der TänzerInnen in ihren Schlaftagebüchern kein direkter Zusammenhang zwischen Stressereignissen im Sinne einer Aufführung oder sehr anspruchsvoller Trainingseinheiten und einer schlechteren Schlafeffizienz hergestellt werden. Auch der durch Trainingseinheiten, Vorstellungen oder Turniere gestörte Wochenrhythmus könnte eine Rolle beim Erreichen einer guten Schlafeffizienz spielen. Die Untersuchungen von Hasler et al. ergaben, dass die Schlafdauer von gesunden Erwachsenen an Wochenenden höher war, als an Wochentagen. Sie war v.a. in den Nächten von Sonntag auf Montag verkürzt (Hasler et al. 2012). Eine Untersuchung am Schichtarbeitersyndrom ergab, dass deutlich mehr als die Hälfte der Schichtarbeiter über „Schlaf-Wachstörungen [...] oder Müdigkeit [...], Tagesmüdigkeit, schlechte Schlafqualität, geringe Schlafeffizienz, Minderung der Leistungsfähigkeit am Tage und auch das Anhalten der Beschwerden nach Beendigung der Schichtarbeit“ klagten. [...] „Assoziierende Symptome sind das zeitige Einschlafen und frühmorgendliche Erwachen nach Frühschichten, Einschlafprobleme nach

Spätschichten, die Müdigkeit und Unachtsamkeit während der Nachtschicht und die soziale Isolierung.“ [...] „Eine Folge der Schichtarbeit ist das chronische Schlafdefizit. Nachtschichtarbeiter z.B. schlafen ca. 10 Stunden pro Woche weniger und Personen im rotierenden Schichtdienst verlieren pro Woche ca. 5-6 Stunden.“ [...] „Die befragten Frauen fühlen sich stärker gereizt, erschöpft und körperlich beeinträchtigt und nehmen deutlich weniger Entwicklungschancen sowie weniger Information und Beteiligung im Unternehmen wahr. Allerdings geben die Frauen etwas mehr Entscheidungsspielraum und v.a. Lernmöglichkeiten bei der Arbeit an. Sie fühlen sich außerdem weniger fachlich überfordert und geben weniger physikalische Umgebungsbelastungen an als die Männer. Der Zeitdruck wiederum wird von den Männern weniger stark wahrgenommen als dies bei den Frauen der Fall ist. Die Befragten mit klinisch auffälliger Insomnie (Ein- und Durchschlafstörungen) zeigen signifikant weniger Arbeitsfreude und hochsignifikant mehr Gereiztheit, Erschöpfung und körperliche Beeinträchtigungen.“ (Westermayer et al. 2010). Bezogen auf die Tagesschläfrigkeit unterschieden sich die „38% der Befragten mit klinisch auffälliger Tagesschläfrigkeit [...] nicht signifikant in der Wahrnehmung ihrer Arbeitsbedingungen von denjenigen ohne klinisch auffällige Tagesschläfrigkeit, jedoch in der Wahrnehmung der negativen Indikatoren für Gesundheit. Personen mit klinisch auffälliger Tagesschläfrigkeit gaben hochsignifikant mehr Erschöpfung und signifikant mehr Gereiztheit und körperliche Beeinträchtigungen an als ihre Kollegen an“. [...] „Die 24% der Befragten mit klinisch auffälliger Insomnie (Ein- und Durchschlafstörungen) unterscheiden sich in der Wahrnehmung ihrer Gesundheitsindikatoren, -potenziale und -gefährdungen signifikant von denjenigen ohne Insomnie: Sie nahmen weniger Arbeitsfreude und hochsignifikant mehr Gereiztheit, Erschöpfung und körperliche Beeinträchtigungen wahr. Des Weiteren sahen sie weniger Lernmöglichkeiten bei der Arbeit, weniger Entwicklungschancen, weniger Anerkennung und gaben einen weniger positiven Umgang mit den Klienten an. Außerdem fühlten sie sich stärker durch Zeitdruck, dem Verantwortungsdilemma sowie den ergonomischen Gegebenheiten belastet“ (Westermayer et al. 2010). Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass in der Gruppe der Nicht-Leistungssportler ein Maximalwert der Schlafeffizienz von 94,7 % erreicht wurde, die geringste Schlafeffizienz lag hingegen bei nur 54,7 %. Diese große Spannweite im Bereich der Schlafeffizienz belegt, dass Nicht-Leistungssportler nicht in jedem Fall effizienter als Leistungssportler schlafen und individuelle Erlebnisse oder Belastungen am Tage die Effektivität des Schlafes, sowohl bei Leistungssportlern als auch bei der Normalbevölkerung, deutlich

beeinflussen können. Die StudienteilnehmerInnen aus dem Jahr 2007 wiesen mit einer mittleren Schlafeffizienz von 78,8 % eine geringere Schlafeffizienz als die TänzerInnen der aktuellen Studie auf. Ein Grund hierfür könnte sein, dass durch die Ergebnisse aus dem Jahr 2007 ein stärkeres Bewusstsein für die mögliche Ausbildung von Schlafstörungen unter bestehendem Leistungsdruck geschaffen wurde und die TänzerInnen daher ein höheres Augenmerk auf eine Vermeidung von Schlafdefiziten legen.

Die Annahme „Zwischen männlichen und weiblichen Sportlern bestehen keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Schlafeffizienz.“ konnte für den Messzeitraum bestätigt werden. Zwischen den männlichen und den weiblichen Tänzern, ebenso wie zwischen den männlichen und den weiblichen Stabhochspringern wurde kein signifikanter Unterschied bezüglich der Schlafeffizienz nachgewiesen. Dies deckt sich mit den Untersuchungen von 2007 (Strauch 2010).

Schlafeffizienz und Gesundheitszustand

Die Annahme „Eine gute Schlafeffizienz geht mit einem guten Gesundheitszustand einher.“ konnte nicht belegt werden, da keine der Gruppen eine gute Schlafeffizienz erreichte. Dennoch wiesen die Tänzerinnen einen guten Gesundheitszustand auf. Im Umkehrschluss verzeichneten die männlichen Tänzer eine schlechte Schlafeffizienz und einen reduzierten Gesundheitszustand.

Schlaf dient der Erholung und Regenerationsprozessen. Bereits mehrere Autoren untersuchten daher bereits, ob Schlaf am Tage die Leistungsfähigkeit von ProbandInnen steigert. Der bedeutende Schlafmediziner Prof. Zuley et al. stellte in einer Vortragsreihe unter Beweis, dass der durchschnittliche Deutsche von 23:04 - 6:18 Uhr und damit 7 Stunden 14 Minuten schläft und 15 Minuten zum Einschlafen braucht. „Für die Erholungsfunktion des Schlafes ist die Qualität (vor allem Tiefschlafanteil) verantwortlich“ (Zuley 2012). Als direkte Folgen gestörten Schlafes prognostiziert Zuley: „50% schlafen in monotonen Situationen ein, 25% schlafen am Tage ein, 60% haben Erinnerungslücken, 25%-ige Reduktion der Arbeitsleistung und eine 7-fach höhere Wahrscheinlichkeit übermüdnungsbedingter Unfälle“ (Zuley 2012). 1999 wurde durch die Arbeitsgruppe um Zammit et al. dargelegt, dass Insomnier in allen Subskalen des SF-36-Fragebogens schlechtere Werte im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigten und damit eine schlechtere Lebensqualität aufwiesen (Zammit et al. 1999). „In einer Studie von

Schwenkhagen et al. (1994) zur Bedeutung des Konzepts Lebenszufriedenheit im Vergleich guter und schlechter Schläfer zeigte sich, dass bei schlechten Schläfern das Erleben am Tag durch eine geringere allgemeine Lebenszufriedenheit sowie verminderter Kontrollüberzeugung bezüglich des Erreichens der Lebenszufriedenheit gekennzeichnet war.“ (Hasselbach 2005).

Vor dem Hintergrund der Datenanalyse im Jahr 2007 wurde zur Verbesserung der physischen und psychischen Gesundheit bzw. der Leistungsfähigkeit der TänzerInnen ein Ruheraum errichtet, den die TänzerInnen in ihren Trainingspausen, zur Entspannung oder auch um zu schlafen, nutzen können.

Effekt des Ruheraumes auf die TänzerInnen

Diese Arbeit untersuchte daher zusätzlich die Annahme „Die regelmäßige Nutzung eines Ruheraumes führt zur Verbesserung der Schlaf- und Lebensqualität der TänzerInnen.“. Bei dieser Fragestellung wurden mehrere Aspekte beleuchtet. Zum einen fühlten sich, laut Angaben im Fragebogen bezüglich der Nutzung des Ruheraumes, alle ProbandInnen direkt nach der Nutzung des Ruheraumes und auch bis zum Ende des Tages erholt. Zum anderen wurde zum Teil ein geringerer Erholungsstatus an den Tagen, an denen der Ruheraum nicht benutzt wurde, bemerkt. Diese Angaben lassen den Schluss zu, dass ein Regenerationseffekt des Ruheraumes über einen kurzen Zeitraum definitiv auftritt. Die Gruppe um O'Donnell et al. konnte an einer Kohorte von 14 Elite-Netball-SpielerInnen zeigen, dass ein maximal 20 Minuten andauernder Nap an einem Wettkampftag zu einer signifikanten Verbesserung der Spitzensprunggeschwindigkeit führte (O'Donnell et al. 2018). Nach ausführlicher Recherche der Literatur bleibt jedoch festzuhalten, dass auch die Dauer eines Naps Einfluss auf die Leistungsfähigkeit von Elitesportlern hat. Eine Untersuchung an Elite-Fußballern von Nédélec et al. zeigte, dass Naps zwischen fünf und 30 Minuten die Performance verbessern, wohingegen eine längere Napdauer mit gehäuften Erwachen aus Non-REM-Schlafphasen, geringer Produktivität und Trägheit assoziiert war. In derselben Studie wurde auch gezeigt, dass ein Nap am Nachmittag, verglichen mit einem Nap in den Morgen- oder Abendstunden, zu einer Verbesserung der Schlafeffizienz und zu einer Verkürzung der Schlaflatenz führt (Nédélec et al. 2015). Auch die Forscher Dhanda und Sohalb stellten in ihren Untersuchungen 2006 fest, dass Naps zwischen zehn und 30 Minuten einen wiederherstellenden Effekt haben. Es zeigte

sich, dass während eines kurzen Naps ein Übergang von Schlafstadium 1 in den REM-Schlaf möglich ist, ohne in tiefere Schlafstadien zu fallen und dennoch eine Erholung eintritt. Als optimale Zeit für einen Nap wurde 15 Uhr am Nachmittag festgestellt. Außerdem wurde die Verbesserung des emotionalen Befindens und der kognitiven Fähigkeiten nachgewiesen (Dhanda und Sohalb 2006). Dies deckt sich mit den Angaben der TänzerInnen, die ebenfalls angeben eine Verbesserung ihrer Leistungsfähigkeit, ihrer Stimmung und des Wohlbefindens seit der Nutzung des Ruheraumes bemerkt zu haben. Auch wenn diese Angaben nach Analyse der Schlaftagebücher (Ausgeruhtheit am Morgen, Stimmung am Morgen) objektiv nicht nachvollzogen werden konnten. Widersprüchlich hierzu ist auch die Tatsache, dass eine Probandin, die den Ruheraum regelmäßig nutzte an einer ausgeprägten Tagesschläfrigkeit litt, obwohl sich bei Betrachtung des Gesamtkollektives der TänzerInnen im Durchschnitt ein unauffälliges Ergebnis zeigte. Es ist denkbar, dass diese Probandin in Folge ihrer Tagesschläfrigkeit den Ruheraum überhaupt erst nutzte, um mögliche Schlafdefizite, beispielsweise aufgrund einer Insomnie auszugleichen. Insgesamt wiesen die TänzerInnen weniger die Tendenz zur Tagesschläfrigkeit als ihre KollegInnen aus der Datenerhebung von 2007 auf, in der bei vier Tänzerinnen ein auffälliges Ergebnis im ESS (> 10 Punkten) nachgewiesen wurde und bei einem Tänzer sich ebenfalls eine relevante Tagesschläfrigkeit zeigte. Möglicherweise ist dieser Rückgang der Tagesschläfrigkeit als Effekt des Ruheraumes zu werten. Die Vermutung, dass bevorzugt die ProbandInnen den Ruheraum nutzen, die bereits an einer Beeinträchtigung des Schlafes leiden, wird durch den Umstand gestützt, dass nur eine Tänzerin, die den Ruheraum nutzte einen Normalbefund im ISI aufwies. Die restlichen ProbandInnen, die den Ruheraum nutzten zeigten hingegen Punktwerte, die auf das Vorliegen einer leichtgradigen Insomnie hindeuten. Im Durchschnitt ergaben sich sogar bei dem gesamten Kollektiv der TänzerInnen Hinweise auf das Vorliegen einer leichtgradigen Insomnie. Die weiblichen Teilnehmer wiesen hier eine geringere Neigung zur Insomnie als die männlichen Teilnehmer auf. Zur Beurteilung von möglichen Einschlafstörungen, wurde der Schlafparameter „Schlaflatenz“, also die Zeit, die zum Einschlafen benötigt wurde, herangezogen. Die BalletttänzerInnen und die Gruppe der Nicht-Leistungssportler benötigten durchschnittlich ca. fünf bis sechs Minuten um einzuschlafen. Die StabhochspringerInnen brauchten hierfür wesentlich und damit signifikant mehr Zeit (durchschnittlich 19 Minuten, SD = 17,7), ebenso wie die Fußballer mit durchschnittlich 23 Minuten (SD = 20,43). Die längste benötigte Zeit zum

Einschlafen wurde bei einem Fußballprofi mit 96 Minuten ermittelt. Eine Tänzerin, die den Ruheraum regelmäßig 60 bis 120 Minuten nutzte, gab nächtliches Erwachen (ein- bis dreimal pro Nacht) von über einer Stunde Dauer an. Der Ruheraum diente demnach am ehesten dem Abbau eines Schlafdefizits bei Vorliegen einer Durchschlafstörung. Hinweise darauf, dass Schlaf am Tage durch die Nutzung des Ruheraumes die nächtliche Schlafdauer verkürzt oder verlängert ergaben sich nach Auswertung der Schlaftagebücher unter Hinzuziehen der aktimetrisch erfassten Daten nicht. Nur in Einzelfällen wurde bei einer Erhöhung der Dauer des Tagschlafes eine verringerte nächtliche Schlafeffizienz gemessen. Insgesamt konnte kein Nachweis einer Häufung von Aufwachereignissen bei den Nutzern des Ruheraumes erbracht werden, im Vergleich zu den Nicht-Nutzern. Es bleibt festzustellen, dass es möglich ist, dass vor allem die bereits an einer Insomnie leidenden ProbandInnen bzw. die ProbandInnen, die bereits grenzwertige Befunde aufzeigen an einer Verbesserung ihres Schlafes interessiert sind und daher auch den Ruheraum vermehrt nutzen. Auch die reine Existenz eines Ruheraumes bewirkt möglicherweise, dass die Notwendigkeit von genügend Ruhezeiten und ausreichendem Schlaf in den Fokus der einzelnen SportlerInnen gelangt. Es bleibt jedoch insgesamt zu berücksichtigen, dass sich während der aktuellen Datenerhebung zwischen den ProbandInnen, die den Ruheraum nutzten und denen, die ihn nicht nutzten keine signifikanten Unterschiede bezüglich des körperlichen und psychischen Gesundheitszustands, der durchschnittlichen Schlafeffizienz, der Schlafdauer und der Schlaflatenz sowie der Tagesschläfrigkeit oder der Neigung zur Insomnie zeigten. Laut Nachforschungen des Spiegels „ist der Powernap erwiesenermaßen gesund: Er wirkt sich positiv auf das Herz-Kreislauf-System aus, eine Viertelstunde Mittagsschlaf steigert die Leistungsfähigkeit um 35 Prozent.“ [...] „Durch ein Nickerchen von höchstens 30 Minuten werde man dann körperlich und geistig fitter.“ (Tiedge 2014). Dass sich das Bewusstsein, auch der Allgemeinbevölkerung, über die Notwendigkeit erholsamen Schlafes zur Steigerung bzw. dem Erhalt der Leistungsfähigkeit schärft, zeigte auch eine Untersuchung der Techniker Krankenkasse. Hiernach „zieht es 38 Prozent der Menschen in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen [...] mittags ins Bett oder aufs Sofa, während im Westen der Republik mit 27 Prozent nur gut ein Viertel der Befragten ein sehr starkes Mittagstief hat. Mit dem Alter nimmt der Wunsch nach einem kurzen Tagesschlaf zu. Dies ist dem verringerten Tiefschlaf in der Nacht geschuldet. Zwischen 18 und 40 Jahren wünscht sich rund ein Fünftel ein mittägliches Powernapping, bei den Über-60-Jährigen ist es mit

36 Prozent mehr als jeder Dritte“ [...] „Deshalb verwundert es auch wenig, dass drei von zehn Erwachsenen, Frauen öfter als Männer, gern einen Mittagsschlaf machen würden.“ (Wohlers und Hombrecher 2017). Und auch in der Wirtschaft kommen diese Erkenntnisse immer häufiger zur Anwendung. So etablierten große Unternehmen wie die Lufthansa, Johnson & Johnson oder Institutionen wie der Deutsche Bundesrat und die Europäische Zentralbank bereits Ruheräume für ihre Mitarbeiter (Sauer und Sagasser 2010).

5 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit untersuchte die Schlafdauer und -effizienz von SportlerInnen unterschiedlicher Leistungssportarten anhand aktimetrisch ermittelter Schlafparameter. Hierdurch wurden Daten von sieben männlichen und sieben weiblichen BalletttänzerInnen, von drei männlichen und drei weiblichen StabhochspringerInnen, von 10 männlichen Fußballprofis und von 20 männlichen Nicht-Leistungssportlern erfasst und miteinander verglichen. Zusätzlich wurden bei dem Kollektiv der TänzerInnen Schlaftagebücher und Fragebögen zur Lebensqualität, Müdigkeit und zu Schlafstörungen (SF-12, ESS, ISI) ausgewertet. Anhand von Untersuchungen an BalletttänzerInnen des Berliner Staatsballettes durch das Schlafmedizinische Institut der Charité - Universitätsmedizin Berlin im Jahr 2007, konnte ein signifikanter Einfluss von psychischen Belastungen auf die Schlafqualität der ProbandInnen, im Sinne einer Abnahme der Schlafdauer und Schlafeffizienz nachgewiesen werden. Es resultierte die Etablierung eines Ruheraumes in den Räumlichkeiten der Berliner Staatsoper, um bei Bedarf eine ausreichende Erholung der KünstlerInnen zwischen ihren Proben und Aufführungen zu gewährleisten. Im Rahmen dieser Folgestudie wurden mögliche Auswirkungen der Ruheraumnutzung auf die physische und psychische Belastbarkeit der BalletttänzerInnen untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass die BalletttänzerInnen, im Gegensatz zu ihren männlichen Kollegen einen guten Gesundheitszustand aufwiesen. Sie erreichten sowohl in der körperlichen, als auch in der psychischen Summenskala des SF-12-Fragebogens höhere Werte als die Tänzer. Die Tänzer gaben zudem häufiger Belastungssituationen im Alltag an. Ein Zusammenhang zwischen Belastungssituationen und der Schlafdauer oder der Höhe der Schlafeffizienz konnte nicht festgestellt werden. Als weiterer Aspekt des Gesundheitszustandes wurde der BMI herangezogen. Die Tänzerinnen zeigten einen BMI im leicht untergewichtigen Bereich, wohingegen die Tänzer als normgewichtig eingestuft werden konnten. Insgesamt lag der BMI höher als in den Untersuchungen von 2007. Alle untersuchten Gruppen erreichten eine Schlafdauer von sieben Stunden. Am längsten schliefen hierbei die StabhochspringerInnen (8 Stunden 12 Minuten, SD = 99,18), gefolgt von den Fußballprofis mit 491 Minuten (8 Stunden 11 Minuten, SD = 99,18) und den TänzerInnen mit 467 Minuten (7 Stunden 47 Minuten, SD = 87). Die Nicht-Leistungssportler waren mit einem Mittelwert von 443 Minuten (7 Stunden 23 Minuten, SD = 70,7) die Studienpopulation, die am kürzesten schlief. Die empfohlene Schlafdauer der Altersgruppe der 20- bis 30-Jährigen von acht bis achteinhalb Stunden

erreichten die TänzerInnen als einziges Probandenkollektiv nicht. Die Tänzerinnen schliefen im Durchschnitt 30 Minuten länger als die Tänzer. Letztlich wiesen die TänzerInnen eine um eine Stunde längere Schlafdauer als die ProbandInnen aus 2007 auf. Bei den StabhochspringerInnen ergab sich kein signifikanter Unterschied bei der Schlafdauer zwischen den Geschlechtern. Die Individualsportler wiesen somit eine signifikant längere Schlafdauer als die Paar- oder Mannschaftssportler auf. Subjektiv wurde die Schlafdauer kürzer von den TänzerInnen empfunden, als objektiv gemessen wurde. Der Grad der Müdigkeit (TänzerInnen) schien keinen Einfluss auf die Schlafdauer zu haben. Nächtliche Aufwachereignisse führten zu keiner Verlängerung oder Verkürzung des Nachtschlafes.

Keine der untersuchten Gruppen erreichte eine gute Schlafeffizienz von mindestens 85 %. Die Gruppe der Nicht-Leistungssportler wies mit 84,2 % die höchste Schlafeffizienz auf, gefolgt von den TänzerInnen mit 82,7 %, den StabhochspringerInnen mit 81,2 % und den Fußballern mit 80,7 %. Die Schlafeffizienz der TänzerInnen 2007 war dabei niedriger als bei den TänzerInnen 2015.

Die Stimmung des Probandenkollektivs der TänzerInnen war in den Abendstunden eher schlecht. Aus den Schlaftagebüchern war jedoch eine Besserung der Stimmungslage nach erfolgtem Nachtschlaf zu entnehmen. Die Stimmung vor dem Zubettgehen hatte keine Auswirkung auf die Höhe der Schlafeffizienz.

Vier der TänzerInnen gaben an, den Ruheraum zu nutzen und sich nach der Nutzung erholt zu fühlen. Außerdem wurde eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit, der Stimmungslage und des Wohlbefindens genannt. Drei der Ruheraum-NutzerInnen wiesen im ISI Punktwerte auf, die eine leichtgradige Insomnie annehmen lassen. Im Vergleich zu den Probanden, die den Ruheraum nicht nutzten, konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede in der Schlafdauer, der Schlafeffizienz, der Schlaflatenz oder im Bereich der körperlichen oder psychischen Summenskala des SF-12-Fragebogens nachgewiesen werden. Tagschlaf führte zudem weder zur Verkürzung noch zur Verlängerung der Schlafdauer und ebenfalls zu keiner Zunahme von nächtlichen Aufwachereignissen.

Der subjektive Nutzen des Ruheraumes widerspiegelte sich somit nicht in den objektiv erfassten Parametern. Eine mögliche Ursache hierfür könnte die kleine Stichprobengröße sein.

Ziel weiterer Untersuchungen sollte daher sein, Möglichkeiten einer Optimierung der Schlafeffizienz zu detektieren und den Nutzen von etablierten Ruheräumen anhand spezifischerer Fragestellungen nachzuweisen. Um die Effekte von Ruheräumen auf das Schlaf-Wach-Verhalten von Leistungssportlern zu erfassen, sind daher größere Probandenkollektive, die anteilmäßig auch mehr weibliche Probanden umfassen, notwendig. Wichtig wäre hierbei auch die Festlegung ausreichend langer Messzeiträume, um den Effekt individueller Einschränkungen des Schlafes abzumildern. Bei Langzeitmessungen ist es ebenfalls wichtig eine genaue Dokumentation der Ruhe-, Trainings- und Wettkampfzeiten vorzunehmen, inklusive familiärer Umstände und Belastungen. Erstrebenswert wäre auch eine Erfassung der mentalen Verfassung, der Stimmungslage und individueller Bewältigungsstrategien bei psychischer Belastung, die der Spitzensport durch den hohen Konkurrenzdruck mit sich bringt. Zudem sollte in weiteren Studien auch eine ambulante Schlafmessung mit zumindest Elektroenzephalographie in die Datenerhebung einfließen. Zur Vermeidung von Einschränkungen der Compliance bei zunehmender Notwendigkeit genauerer und umfassenderer Dokumentation, sollte auch eine Aufwandsentschädigung in Betracht gezogen werden.

Insgesamt, und dazu soll auch die vorliegende Arbeit beitragen, sollte die Notwendigkeit und Wichtigkeit eines ausreichend langen und erholsamen Schlafes noch mehr in den Fokus von Leistungssportlern und deren Betreuer rücken. Zur Optimierung des Schlafverhaltens, des Ruhe-Aktivitäts- bzw. Schlaf-Wach-Regimes sollten beispielsweise Vortragsreihen oder Schulungen/Coaching der Sportler über Schlaf und Schlafstörungen durchgeführt werden. Dazu gehören Aspekte der Schlafhygiene, des Stressmanagements, der Ernährung und der Anwendung von Entspannungstechniken. Die Etablierung von Ruheräumen, um den Sportlern Erholungsphasen zwischen den Trainingseinheiten anzubieten, sollte großzügig gefördert werden.

Was für Sportler zutrifft, das ist auch für viele andere Bevölkerungs- und Berufsgruppen relevant. Auch die Allgemeinbevölkerung ist über Auswirkungen von Schlafstörungen besser aufzuklären und sollte von Schulungsangeboten zur Verbesserung der Schlafqualität profitieren können. Ziel sollte letztlich auch sein ArbeitnehmerInnen, selbst kleinster Betriebe, Ruheräume anzubieten, nicht zuletzt weil sich damit Leistungsfähigkeit, Produktivität und Spaß an der Arbeit fördern lassen.

6 Literaturverzeichnis

Åkerstedt T (2006): Psychosocial stress and impaired sleep. Scand J Work Environ Health; 32(6):493-501

Arcelus J, Witcomb GL, Mitchell A (2014): Prevalence of Eating Disorders amongst Dancers: A Systemic Review and Meta-Analysis, Eur Eat Disord Rev.; 22(2):92-101

Ärzteblatt (Dienstag, 23. Mai 2017): Schlafprobleme: Subjektiv betrachtet schlafen die meisten Deutschen gut. Abgerufen 01. Februar 2020 von <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/75908/Schlafprobleme-Subjektiv-betrachtet-schlafen-die-meisten-Deutschen-gut>

Athanasίου E (2009): Untersuchungen zum zirkadianen Rhythmus bei Patienten mit affektiven, schizoaffektiven und schizophrenen Psychosen mittels Bewegungsmessung, (Aktimetrie) [Dissertation]. Aus der Universitätsklinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

BARMER (18.06.2018): Schlafgesundheit in Deutschland. Abgerufen 02. Januar 2021 von <https://www.barmer.de/blob/157714/064b8afe9f7995be163fd33467161274/data/dl-schlafbefragung.pdf>

Biggins M, Cahalan R, Comyns T, Purtill H, O'Sullivan K (2018): Poor sleep is related to lower general health, increased stress and increases confusion in elite Gaelic athletes. The Physican and Sportsmedicine; 46(1):14-20

Bowling A (1989): Injuries to dancers: prevalence, treatment, and perceptions of causes. BMJ; 298(6675):731-4

Brink MS, Visscher C, Arends S, Zwerver J, Post WJ, Lemmink KA (2009): Monitoring stress and recovery: new insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players. Br J Sports Med; 44(11):809-15

Brummund T (2008): Untersuchung des Schlaf-Wachverhaltens und der Tagesbefindlichkeit berufstätiger Männer und Frauen jenseits des 50. Lebensjahres [Dissertation], Aus dem Department für Augenheilkunde der Universität Tübingen

Bullinger M, Kirchberger I (1998): SF-12 Fragebogen zum Gesundheitszustand. Hogrefe-Verlag für Psychologie, Göttingen

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2004): Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV), BGBl. I S. 2179, die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3334) geändert

CamNtech (März 2010): Actiwatch 4 Produktinformation, abgerufen 14.06.2015 von <https://www.salusa.se/Filer/Produktinfo/Aktivitet/Actiwatch-4-Flier-March-2010.pdf>

Crönlein T, Galetke W, Young P (2017): Schlafmedizin 1 x 1 - Praxisorientiertes Basiswissen. Berlin: Springer-Verlag, 1. Auflage, S. 3-18, 309-333

de Souza L, Benedito-Silva AA, Nogueira Pires ML, Poyares D, Tufik S, Calil HM (2003): Further Validation of Actigraphy for Sleep Studies. *Sleep*; 26(1):81-5

Dhanda R, Sohalb H (2006): Good sleep, bad sleep! The role of daytime naps in healthy adults. *Curr Opin Pulm Med*; 12(6):379-82

Dietz D (2012): Methodischer Vergleich zweier Messverfahren zur objektiven Erfassung des Schlaf-Wach-Rhythmus (SenseWear Pro 3 vs. Actiwatch AW7). [Dissertation], aus der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität Leipzig

Fietze I (2018): Die übermüdete Gesellschaft. Wie Schlafmangel uns alle krank macht. Hamburg: Rowohlt Verlag, 1. Auflage, S.22

FIFPRO-STUDIE (06.10.2015): Fußballer anfällig für psychische Probleme. Abgerufen 02. Januar 2021 von <https://www.faz.net/aktuell/sport/fussball/fifpro-studie-fussballer-anfaellig-fuer-psychische-probleme-13842084.html>

Fox JL, Scanlan AT, Stanton R, Sargent C (2020): Insufficient Sleep in Young Athletes? Causes, Consequences, and Potential Treatments. *Sports Medicine*; 50(3):461–470

Frohnhofen H: Schlaf und Schlafstörungen im höheren Lebensalter. Abgerufen 02. Januar 2021 von <https://www.cme-kurs.de/kurse/schlaf-und-schlafstoerungen-im-hoeheren-lebensalter/>

Fußballtrainer.de: Fußballgeschichte, die Geschichte des Fußballspiels, abgerufen 02. Februar 2021 von <https://www.fussballtrainer.de/fussballgeschichte/geschichte-des-fussballspiels.html>

Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, Apolone G, Bjorner JB, Brazier JE, Bullinger M, Kaasa S, Lepke A, Prieto L, Sullivan M (1998): Crossvalidation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project. *International Quality of Life Assessment. J Clin Epidemiol*; 51(11):1171-8

Galambos SA, Terry PC, Moyle GM, Locke SA, Lane AM (2005): Psychological predictors of injury among elite athletes. *Br J Sports Med*; 39(6):351-4

Gerber W, Kropp P (2007): *Roter Faden Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie*, Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 1. Auflage

Gerber M, Lang C, Lemola S, Colledge F, Kalak N, Holsboer-Trachsler E, Pühse U, Brand S (2016): Validation of the German version of the insomnia severity index in adolescents, young adults and adult workers: results from three cross-sectional studies. *BMC Psychiatry*;16:174

Goel N, Kim H, Lao RP (2005): Gender Differences in Polysomnographic Sleep in Young Healthy Sleepers. *The Journal of Biological and Medical Rhythm Research, Chronobiology International*; 22(5):905-15

Gold RA (2003): Der differentialdiagnostische Nutzen der Polysomnografie bei chronischer Insomnie. Eine retrospektive Studie unter besonderer Berücksichtigung der Diagnose „Fehlbeurteilung des Schlafzustandes“. [Dissertation] Aus der Klinik für

Psychiatrie und Psychotherapie der Technischen Universität München Klinikum rechts der Isar

Goldapp N (29.03.2016): VOM BABY BIS ZUM RENTNER. So viel Schlaf braucht ein Mensch wirklich. Abgerufen 02. Januar 2021 von <https://www.welt.de/gesundheit/article153770727/So-viel-Schlaf-braucht-ein-Mensch-wirklich.html>

Grossegger M (2011): Die Auswirkungen von Einzel- und Gruppensport auf die Persönlichkeitsentwicklung von Jugendlichen. [Diplomarbeit] vom Institut für Sportwissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, S. 10-13

Hasler BP, Dahl RE, Holm SM, Jakubcak JL, Ryan ND, Silk JS, Phillips ML, Forbes EE (2012): Weekend-weekday advances in sleep timing are associated with altered reward-related brain function in healthy adolescents. *Biol Psychol.* *Biol Psychol*; 91(3):334-41

Hasselbach P (2005): Schlaf, Gesundheit und Krankheit: Ergebnisse einer Längsschnittuntersuchung an älteren Menschen. [Dissertation], aus der Fakultät für Verhaltens- und Empirische Kulturwissenschaften der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, S. 107

Hauser N (2014): Ballett – Der Tanz erzählt Geschichten. [Maturaarbeit], Kantonsschule Ausserschwyz, S. 9-18, abgerufen 26. März 2021 von <https://docplayer.org/25580095-Ballett-der-tanz-erzaehlt-geschichten.html>

Hegemann L (23. Juli 2019): Schlaftracker Eine voll überwachte Nacht. Abgerufen 20. März 2020 von <https://www.zeit.de/digital/mobil/2019-07/schlaftracker-schlaf-messen-gadgets-test-labor-schlafueberwachung>

Heinisch D (18.05.2012): Sprungdisziplinen der Leichtathletik. Abgerufen 02. Januar 2021 von <https://www.gesundheit.de/fitness/sportarten/sonstige-sportarten/sprungdisziplinen>

Hermann HD (2006): Psychische Belastungsreaktionen im leistungsorientierten Fußball - Übersicht und Trainingsmöglichkeiten, Institut für Sport und Sportwissenschaft, Universität Heidelberg, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin; 57(5):139-141

IAAF Athletics (17.09.2020): Weltrekorde | deutsche Rekorde | die Besten aller Zeiten, Stabhochsprung Männer, abgerufen 02. Januar 2021 von http://rekorde-im-sport.de/Leichtathletik/maenner_stabhochsprung.html

Johns M: About the ESS, abgerufen 10. April 2019 von <http://epworthsleepinessscale.com/about-the-ess/>

Kölling S (2015): Schlaf im Sport: Erfassung subjektiver und objektiver Schlafparameter und deren Veränderung in verschiedenen Trainingssettings. [Dissertation], aus der Fakultät für Sportwissenschaft, Ruhr-Universität Bochum

Kreis B (2007): Vergleich von Patienten mit subjektiver und objektiver Insomnie unter besonderer Berücksichtigung von Persönlichkeits- und kognitiven Parametern. [Dissertation] aus der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Liebig R: Ruheraum + Arbeitsstättenverordnung: diese 11 Punkte muss der Ruheraum mindestens erfüllen. Abgerufen 02. Januar 2021 von <https://www.industry-press.com/ruheraum/>

Mannes ZL, Waxenberg LB, Cottler LB, Perlstein WM, Burrell LE, Ferguson EG, Edwards ME, Ennis N (2019): Prevalence and Correlates of Psychological Distress among Retired Elite Athletes: A Systematic Review. *Int Rev Sport Exerc Psychol.*; 12(1):265–294

Medic G, Wille M, Hemels MEH (2017): Short- and long-term health consequences of sleep disruption. *Nature and Science of Sleep*; 9:151-161

Medical Outcome Trust and Qualit (2002): SF-12 Health Survey 1994

Moravetz C (03.01.2010): SKISPRINGEN: An der Grenze zur Magersucht. Abgerufen 15. Oktober 2020 von <https://www.faz.net/aktuell/sport/wintersport/skispringen-an-der-grenze-zur-magersucht-1908639.html>

Morgenthaler TI, Lee-Chiong T, Alessi C, Friedman L, Aurora RN, Boehlecke B, Brown T, Chesson Jr AL, Kapur V, Maganti R, Owens J, Pancer J, Swick TJ, Zak R, Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine (2007): Practice Parameters for the Clinical Evaluation and Treatment of Circadian Rhythm Sleep Disorders An American Academy of Sleep Medicine Report. SLEEP; 30(11):1445-59

Nédélec M, Halson S, Abaidia AE, Ahmaidi S, Dupont G (2015): Stress, Sleep and Recovery in Elite Soccer: A Critical Review of the Literature. Sports Med; 45(10):1387-400

Nédélec M, Halson S, Delecroix B, Abaidia AE, Ahmaidi S, Dupont G (2015): Sleep Hygiene and Recovery Strategies in Elite Soccer Players. Sports Med; 45(11):1547-59

O'Donnell S, Beaven CM, Driller MW (2018): From pillow to podium: a review on understanding sleep for elite athletes. Nature and Science of Sleep; 10:243-253

Olympia-Lexikon: Stabhochsprung. Abgerufen 02. Januar 2021 von <https://www.olympia-lexikon.de/Stabhochsprung>

Penzel T, Peter H, Peter JH (2005): Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Robert-Koch-Institut, Statistisches Bundesamt, Heft 27 Schlafstörungen, S. 10- 31

Pérez-Fuentes MDC, Jurado MDMM, Márquez MDMS, Martín ABB, Linares JJG (2019): Emotional Effects of the Duration, Efficiency, and Subjective Quality of Sleep in Healthcare Personnel. International Journal of Environmental Research and Public Health; 16(19):3512

Przesang N (2006): Die Chinesen erfinden den Fußball. Abgerufen 02. März 2021 von https://www.antikebriefe.de/mediapool/39/398197/data/Antike-Briefe_04.pdf

Rice SM, Purcell R, De Silva S, Mawren D, McGorry PD, Parker AG (2016): The Mental Health of Elite Athletes: A Narrative Systematic Review. *Sports Med*; 46(9):1333-53

Riemann D, Baum E, Cohrs S, Crönlein T, Hajak G, Hertenstein E et al. (2017): S3-Leitlinie Nicht-erholsamer Schlaf, Kapitel „Schlafbezogene Atemstörungen bei Erwachsenen“. Springerverlag: Somnologie, Band 20

Ringham R, Klump K, Kaye W, Stone D, Libman S, Stowe S, Marcus M (2006): Eating Disorder Symptomatology Among Ballet Dancers. *International Journal of Eating Disorders*; 39(6):503-8

Robert Koch-Institut (2011): Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie »Gesundheit in Deutschland aktuell 2009«, Berlin, abgerufen 20. März 2020, von https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Geda/Geda_2009_inhalt.html

Sadeh A, Alster J, Urabsch D, Lavie P (1989): Actigraphically based automatic bedtime sleep.wake scoring: validity and clinical applications. *Amb Monitoring*; 2:209-216

Sauer U, Sagasser J (2010): Audiovisuelle Entspannung kann Krankenstand senken. *Maschinenmarkt*; 29/36-37

Schöffski O, Schulenburg Graf v. d. JM (2008): Gesundheitsökonomische Evaluationen, Berlin: Springerverlag; 3. Auflage, S. 389-402

Sen B (2010): Kurz- und Langzeitergebnisse der chirurgischen Myokardrevaskularisation bei Patienten im Alter über 80 Jahren. [Dissertation] Aus dem Medizinischen Zentrum für Chirurgie, Anästhesiologie und Urologie, Klinik für Herz-, Kinderherz- und Gefäßchirurgie der Universitätsklinik Gießen und Marburg GmbH

Simmel L (2011): Tanzmedizin – Ausbildung und Arbeitsplatz Tanz, Eine Einführung für Ärzte und Therapeuten. Unfallkasse Berlin, abgerufen 05. Juni 2016 von https://www.unfallkasseberlin.de/fileadmin/user_data/service/broschueren/informationen-fur-beschaeftigte-in-den-betrieben/arbeitsplatz-tanz/ukb-tanzmedizin-arzttherapeuten-finale-version-25-08-2011.pdf

Strauch J (2010): Erfassung des Schlaf-Wachverhaltens sowie von Schlafstörungen bei Tänzerinnen und Tänzern des Berliner Staatsballetts. [Dissertation], aus dem Interdisziplinären Schlafmedizinischen Zentrum der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

t-online. (13.04.2017): Wissenschaft gibt die Antwort. Männer oder Frauen: Wer braucht mehr Schlaf? Abgerufen 02. Januar 2021 von https://www.t-online.de/leben/id_80837914/maenner-oder-frauen-welches-geschlecht-benoetigt-mehr-schlaf-.html

Tempel G, Jung F, Schröder C (2013): Die Gesundheit von Männern ist nicht die Gesundheit von Frauen. Gesundheitsamt Bremen, Abteilung Gesundheit und Umwelt, S. 5-12, abgerufen 20. März 2020 von <https://www.gesundheitsamt.bremen.de>

Tiedge A (06.03.2014): Mittagsschlaf im Unternehmen. Augen zu und durch. Abgerufen 08. Februar 2020 von <https://www.spiegel.de/karriere/schlafen-im-buero-powernaps-sind-gesund-a-957152.html>

Uni Saarbrücken/CS (11.06.2016): Schon im Mittelalter spielte man Fußball. Abgerufen 02. Januar 2021 von <https://www.archaeologie-online.de/nachrichten/schon-im-mittelalter-spielte-man-fussball-3134/>

Valovich McLeod TC, Bay RC, Parsons JT, Sauers EL, Snyder AR (2009): Recent Injury and Health-Related Quality of Life in Adolescent Athletes. *Journal of Athletic Training*; 44(6):603–10

Vitale JA, Bonato M, Galasso L, La Torre A, Merati G, Montaruli A, Roveda E, Carandente F (2017): Sleep quality and high intensity interval training at two different times of day: A crossover study on the influence of the chronotype in male collegiate soccer players. *Chronobiol Int*; 34(2):260-268

Walters PH (2002): Sleep, the athlete, and performance. *Strength Cond J*; 24(2): 17–24

Watson A, Brickson S (2018): Impaired Sleep Mediates the Negative Effects of Training Load on Subjective Well-Being in Female Youth Athletes. *Sports Health*; 10(3):244-249

Weeß HG (2017): Die schlaflose Gesellschaft. Stuttgart: Schattauer GmbH, 2. Nachdruck 2017 der 1. Auflage 2016, S. 6-23

Westermayer G, Penzel T, Fietze I (2010): Pilotprojekt: Gesundheit und Schichtarbeit. Ein Bericht hergestellt von der: Gesellschaft für Betriebliche Gesundheitsförderung mbH und SOMNICO GmbH in Zusammenarbeit mit der Charité, abgerufen 20. März 2020 von <https://docplayer.org/15285368-Pilotprojekt-gesundheit-und-schichtarbeit-ein-bericht-hergestellt-von-der-bgf-gmbh-somnico-gmbh.html>

Wohlers K, Hombrecher M (2017): Schlaf gut Deutschland, TK-Schlafstudie 2017, abgerufen 17. März 2020 von <https://www.tk.de/resource/blob/2033604/118707bfcdd95b0b1ccdaf06b30226ea/schlaf-gut-deutschland-data.pdf>

World Health Organisation (2021): Body mass index, abgerufen 30. März 2021 von <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>

Wormer B (2016): Leistungssport und Breitensport – Widerspruch und Abhängigkeit. Abgerufen 02. Januar 2021 von <http://dpjugend.de/wp-content/uploads/2016/09/Leistungssport-und-Breitensport.pdf>

Zammit GK, Weiner J, Damato N, Sillup GP, McMillan CA (1999): Quality of life in people with insomnia. *Sleep*; 22(2):379-85

Zulley J (18. April 2012): Schlafstörungen. Ursachen und Folgen. KFN-Pressekonferenz. Abgerufen 02. Januar 2021 von <https://kfn-ev.de/pressekonferenzen/2012/schlafprobleme-fuehrt-die-therapie-vom-regen-in-die-traufe/60-prof-zulley-vortrag/file>

7 Anhang

Aktimeterprotokoll

Schlaftagebuch (englische Version)

SF-12-Fragebogen (deutsche Version)

SF-12-Fragebogen (englische Version)

Fragebogen zur Tagesschläfrigkeit – ESS (deutsche Version)

Epworth Sleepiness Scale (englische Version)

Index des Schweregrades der Insomnie – ISI (deutsche Version)

Insomnia Severity Scale (englische Version)

Sleeping: protocols										
evening: protocols	examplep	mon	tue	wed	thu	fra	sap	sun	sup	o _α
Were there any specific details/loads during the day? ^α	yes ^α	o _α								
Did you sleep during the day? If yes, when and how long? ^α	14:00-30-min ^α	o _α								
Did you take some sleep-inducing drugs? If yes, what kind of sleeping pills did you take? ^α	yes: stinox ^α	o _α								
Did you drink alcohol today? If yes, what kind of alcohol? (For instance: 2 glasses of beer) ^α	3 glasses: wine ^α	o _α								
How was your mood before you go to bed? (1 = very good ... 6 = very poorly) ^α	2 ^α	o _α								
tiredness: before I go to bed I was ... (1 = very awake ... 6 = very tired) ^α	4 ^α	o _α								
morning: protocols										
Yesterday I go to bed at ... a clock and I switched of the light at ... ^α	examplep 23:00-23:30 ^α	o _α								
When you go to bed, how long did it take to fall asleep? ^α	20-min ^α	o _α								
How often do you wake up during last night? ^α	2 x ^α	o _α								
How many minutes do you lay awake last night? (except time to fall asleep) ^α	40-min ^α	o _α								
When did you really wake up? ^α	06:00 ^α	o _α								
When did you finally get up? ^α	06:30 ^α	o _α								
How long did you sleep over all? (hours: minutes) ^α	05:30 ^α	o _α								
How rested/relaxed do you feel today? (1 = a lot ... 6 = not at all) ^α	4 ^α	o _α								
My mood after getting up was ... (1 = very good ... 6 = very bad) ^α	5 ^α	o _α								

Monika Bullinger und Inge Kirchberger

Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF 12

Selbstbeurteilungsbogen

Zeitfenster 4 Wochen

In diesem Fragebogen geht es um Ihre Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede der (grau unterlegten) Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

	Ausgezeichnet	Sehr gut	Gut	Weniger	Schlecht
1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?	1	2	3	4	5

Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben.			
<i>Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?</i>	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
2. mittelschwere Tätigkeiten , z. B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
3. mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3

Hatten Sie <i>in den vergangenen 4 Wochen auf Grund Ihrer körperlichen Gesundheit</i> irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?	Ja	Nein
4. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
5. Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2

Hatten Sie <i>in den vergangenen 4 Wochen auf Grund seelischer Probleme</i> irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z. B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?	Ja	Nein
6. Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
5. Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2

	Überhaupt nicht	Ein bißchen	Mäßig	Ziemlich	Sehr
8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie <i>in den vergangenen 4 Wochen</i> bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?	1	2	3	4	5

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die seinem/i ihrem Befinden am ehesten entspricht).	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	nie
Wie oft waren Sie <i>in den vergangenen 4 Wochen</i>						
9. ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
10. ... voller Energie?	1	2	3	4	5	6
11. ... entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6

	Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
12. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

Vielen Dank.

SF-12®

Page 2 of 3

Patient Initials: _____ Date of Birth: ___/___/___ Patkey: _____
Surgeon Name: _____ Date: _____
Examination Period: _____ Preop (1) _____ 3 Year (4)
_____ Immediate Postop (2) _____ 5 Year (5)
_____ 1 Year (3) _____ Other (specify) (6): _____

SF-12® Cont'd:

During the PAST 4 WEEKS, were you limited in the kind of work you do or other regular activities AS A RESULT OF ANY EMOTIONAL PROBLEMS (such as feeling depressed or anxious)?

6. ACCOMPLISHED LESS than you would like:

- _____ Yes (1)
_____ No (2)

7. Didn't do work or other activities as CAREFULLY as usual:

- _____ Yes (1)
_____ No (2)

8. During the PAST 4 WEEKS, how much did PAIN interfere with your normal work (including both work outside the home and housework)?

- _____ Not At All (1)
_____ A Little Bit (2)
_____ Moderately (3)
_____ Quite A Bit (4)
_____ Extremely (5)

The next three questions are about how you feel and how things have been DURING THE PAST 4 WEEKS. For each question, please give the one answer that comes closest to the way you have been feeling. How much of the time during the PAST 4 WEEKS –

9. Have you felt calm and peaceful?

- _____ All of the Time (1)
_____ Most of the Time (2)
_____ A Good Bit of the Time (3)
_____ Some of the Time (4)
_____ A Little of the Time (5)
_____ None of the Time (6)

Surgeon Initials: _____ Date: _____

SF-12®

Page 3 of 3

Patient Initials: _____ Date of Birth: ___/___/___

Patkey: _____

Surgeon Name: _____

Date: _____

Examination Period: _____ Preop (1) _____ 3 Year (4)
_____ Immediate Postop (2) _____ 5 Year (5)
_____ 1 Year (3) _____ Other (specify) (6): _____

SF-12® Cont'd:

10. Did you have a lot of energy?

- _____ All of the Time (1)
- _____ Most of the Time (2)
- _____ A Good Bit of the Time (3)
- _____ Some of the Time (4)
- _____ A Little of the Time (5)
- _____ None of the Time (6)

11. Have you felt downhearted and blue?

- _____ All of the Time (1)
- _____ Most of the Time (2)
- _____ A Good Bit of the Time (3)
- _____ Some of the Time (4)
- _____ A Little of the Time (5)
- _____ None of the Time (6)

12. During the PAST 4 WEEKS, how much of the time has your PHYSICAL HEALTH OR EMOTIONAL PROBLEMS interfered with your social activities (like visiting with friends, relatives, etc.)?

- _____ All of the Time (1)
- _____ Most of the Time (2)
- _____ A Good Bit of the Time (3)
- _____ Some of the Time (4)
- _____ A Little of the Time (5)
- _____ None of the Time (6)

Surgeon Signature _____ Date _____

SF-12® Health Survey © 1994, 2002 by Medical Outcomes Trust and QualityMetric Incorporated. All Rights Reserved
SF-12® is a registered trademark of Medical Outcomes Trust

Fragebogen zur Tagesschläfrigkeit (Epworth Sleepiness Scale)

Datum:

Die folgende Frage bezieht sich auf Ihr normales Alltagsleben in der letzten Zeit:

Für wie wahrscheinlich halten Sie es, daß Sie in einer der folgenden Situationen einnicken oder einschlafen würden, - sich also nicht nur müde fühlen?

Auch wenn Sie in der letzten Zeit einige dieser Situationen nicht erlebt haben, versuchen Sie sich trotzdem vorzustellen, wie sich diese Situationen auf Sie ausgewirkt hätten.

Benutzen Sie bitte die folgende Skala, um für jede Situation eine möglichst genaue Einschätzung vorzunehmen und kreuzen Sie die entsprechende Zahl an:

- 0 = würde *niemals* einnicken**
- 1 = *geringe* Wahrscheinlichkeit einzunicken**
- 2 = *mittlere* Wahrscheinlichkeit einzunicken**
- 3 = *hohe* Wahrscheinlichkeit einzunicken**

Situation	Wahrscheinlichkeit einzunicken
Im Sitzen lesend	① ② ③ ④
Beim Fernsehen	① ② ③ ④
Wenn Sie passiv (als Zuhörer) in der Öffentlichkeit sitzen (z.B. im Theater oder bei einem Vortrag)	① ② ③ ④
Als Beifahrer im Auto während einer einstündigen Fahrt ohne Pause	① ② ③ ④
Wenn Sie sich am Nachmittag hingelegt haben, um auszuruhen	① ② ③ ④
Wenn Sie sitzen und sich mit jemand unterhalten	① ② ③ ④
Wenn Sie nach dem Mittagessen (ohne Alkohol) ruhig dasitzen	① ② ③ ④

Wenn Sie als Fahrer eines Autos verkehrsbedingt einige Minuten halten müssen	① ② ③
<i>Bitte nicht ausfüllen</i>	
Summe	

EPWORTH SLEEPINESS SCALE FORM

Instructions: Be as truthful as possible. Print the form. Read the situation in the first column; select your response from the second column; enter that number in the third column. Total all of the entries in the third column and enter the total in the last box.

Situation	Responses	Score
Sitting and Reading	0 = would never doze 1 = slight chance of dozing 2 = moderate chance of dozing 3 = high chance of dozing	
Watching Television	0 = would never doze 1 = slight chance of dozing 2 = moderate chance of dozing 3 = high chance of dozing	
Sitting inactive in a public place, for example, a theater or a meeting	0 = would never doze 1 = slight chance of dozing 2 = moderate chance of dozing 3 = high chance of dozing	
As a passenger in a car for an hour without a break	0 = would never doze 1 = slight chance of dozing 2 = moderate chance of dozing 3 = high chance of dozing	
Lying down to rest in the afternoon	0 = would never doze 1 = slight chance of dozing 2 = moderate chance of dozing 3 = high chance of dozing	
Sitting and talking to someone	0 = would never doze 1 = slight chance of dozing 2 = moderate chance of dozing 3 = high chance of dozing	
Sitting quietly after lunch when you've had no alcohol	0 = would never doze 1 = slight chance of dozing 2 = moderate chance of dozing 3 = high chance of dozing	
In a car while stopped in traffic	0 = would never doze 1 = slight chance of dozing 2 = moderate chance of dozing 3 = high chance of dozing	
TOTAL SCORE		

A score of 10 or greater indicates a possible sleep disorder. Take the completed form to your doctor.

INDEX DES SCHWERGRADS DER INSOMNIE

1. Bitte beschreiben Sie, wie **SCHWER** die folgenden Schlafprobleme in den letzten 2 Wochen (einschließlich heute) für Sie waren.

(0) Keine	(1) Leicht	(2) Mäßig	(3) Schwer	(4) Sehr schwer
--------------	---------------	--------------	---------------	-----------------------

a. Einschlafschwierigkeiten

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

b. Durchschlafschwierigkeiten

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

c. Zu frühes Aufwachen

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

2. Wie **ZUFRIEDEN**/unzufrieden sind Sie mit Ihrem Schlafverlauf in den letzten 2 Wochen (einschließlich heute)?
unzufrieden

(0) Sehr zufrieden	(1) Zufrieden	(2) Neutral	(3) Unzufrieden	(4) Sehr unzufrieden
--------------------------	------------------	----------------	--------------------	----------------------------

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

3. Wie sehr haben Ihre Schlafprobleme Sie im Alltag **BEEINTRÄCHTIGT** (z.B. Müdigkeit tagsüber, die Fähigkeit, Ihre Arbeit/täglichen Pflichten zu erledigen, Konzentration, Gedächtnis, Stimmung, usw.)?

(0) Überhaupt nicht	(1) Ein wenig	(2) Mäßig	(3) Ziemlich	(4) Sehr
---------------------------	------------------	--------------	-----------------	-------------

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

4. Wie **ERKENNBAR** war die Beeinträchtigung Ihrer Lebensqualität durch Ihre Schlafprobleme Ihrer Meinung nach für andere Menschen?

(0) Überhaupt nicht	(1) Kaum	(2) Mäßig	(3) Ziemlich	(4) Sehr
---------------------------	-------------	--------------	-----------------	-------------

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

5. Wie viel **SORGE** haben Ihnen Ihre Schlafprobleme in den letzten 2 Wochen (einschließlich heute) bereitet?

(0) Überhaupt keine	(1) Ein wenig	(2) Mäßig	(3) Ziemlich	(4) Sehr
---------------------------	------------------	--------------	-----------------	-------------

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

Insomnia Severity Scale(ISS) -Morin

Nom: _____ Date: _____

1. Please rate the current (i.e., last 2 weeks) **SEVERITY** of your insomnia problem(s)?

	None	Mild	Moderate	Severe	Very Severe
Difficulty falling asleep:	0	1	2	3	4
Difficulty staying asleep:	0	1	2	3	4
Problem waking up too early:	0	1	2	3	4

2. How **SATISFIED** / dissatisfied are you with your current sleep pattern?

Very satisfied				Very dissatisfied
0	1	2	3	4

3. To what extent do you consider your sleep problem to **INTERFERE** with your daily functioning (e.g. daytime, ability to function at work/daily chores, concentration, memory, mood, etc...)?

Not at all	A little	Somewhat	Much Interfering	Very much Interfering
0	1	2	3	4

4. How **NOTICEABLE** to others do you think your sleeping problem is in terms of impairing the quality of life?

Not at all	Barely	Somewhat	Much Noticeable	Very much Noticeable
0	1	2	3	4

5. How **WORRIED**/distressed are you about your current sleep problem?

Not at all	A little	Somewhat	Much	Very Much
0	1	2	3	4

8 Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Marie-Luise Sachse, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Das Schlaf- und Wachverhalten von Leistungssportlern im Vergleich und der Einfluss eines Ruheraumes auf das Schlafverhalten“ / „The sleeping and waking behavior of competitive athletes and the influence of a relaxation room on sleep behavior“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren/innen beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) werden von mir verantwortet.

Ich versichere ferner, dass ich die in Zusammenarbeit mit anderen Personen generierten Daten, Datenauswertungen und Schlussfolgerungen korrekt gekennzeichnet und meinen eigenen Beitrag sowie die Beiträge anderer Personen korrekt kenntlich gemacht habe (siehe Anteilserklärung). Texte oder Textteile, die gemeinsam mit anderen erstellt oder verwendet wurden, habe ich korrekt kenntlich gemacht.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Erstbetreuer/in, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; www.icmje.org) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass ich mich zur Einhaltung der Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis verpflichte.

Weiterhin versichere ich, dass ich diese Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits an einer anderen Fakultät eingereicht habe.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§§156, 161 des Strafgesetzbuches) sind

Eidesstattliche Versicherung

mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

9 Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus Gründen des Datenschutzes in der elektronischen Fassung meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

10 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Ingo Fietze, dem Leiter des Interdisziplinären Schlafmedizinischen Zentrums der Charité – Universitätsmedizin Berlin, für die Überlassung des Themas sowie die Betreuung bei der Anfertigung der Arbeit.

Außerdem möchte ich den Mitarbeitern des Interdisziplinären Schlafmedizinischen Zentrums der Charité – Universitätsmedizin Berlin, insbesondere Herrn Carsten Pilz, für die Bereitstellung von Materialien und die Unterstützung und Beratung im Umgang mit dem Schlafanalyseprogramm danken.

Weiterer Dank gilt Frau Dr. Christiane Theobald, Kommissarische Intendantin des Staatsballetts Berlin, für die Hilfe bei der Rekrutierung der Tänzerinnen und Tänzer sowie bei der Organisation der Einführungsveranstaltung in den Räumlichkeiten der Berliner Staatsoper.

Den Tänzerinnen und Tänzern des Berliner Staatsballetts möchte ich für die Mitwirkung an der Studie und ihr Engagement bei der Beantwortung der Fragebögen und dem Tragen der Aktigraphen danken.

Für die Ermutigungen während der Bearbeitung dieser Arbeit danke meiner lieben Freundin Tamara.

Der größte Dank gebührt meinen Eltern, die mir mit Rat und Tat zur Seite stehen und mich mit wohlwollenden Worten des Zuspruchs und konstruktiver Kritik bei allen Herausforderungen meines Lebens unterstützen.