

# **Chronotyp, aversive Persönlichkeitsmerkmale und pandemiebedingter Lockdown: Zusammenhänge zwischen Schlafverhalten und nicht-kognitiven Prädiktoren für den akademischen Erfolg**

**Dissertation**

der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität Tübingen  
zur Erlangung des Grades eines  
Doktors der Naturwissenschaften  
(Dr. rer. nat.)

vorgelegt von  
Lisa Sophie Kalbacher  
aus Tübingen

Tübingen  
2025

# **Chronotyp, aversive Persönlichkeitsmerkmale und pandemiebedingter Lockdown: Zusammenhänge zwischen Schlafverhalten und nicht-kognitiven Prädiktoren für den akademischen Erfolg**

**Dissertation**

der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität Tübingen  
zur Erlangung des Grades eines  
Doktors der Naturwissenschaften  
(Dr. rer. nat.)

vorgelegt von  
Lisa Sophie Kalbacher  
aus Tübingen

Tübingen  
2025

Gedruckt mit Genehmigung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

Tag der mündlichen Qualifikation:	05.11.2025
Dekan:	Prof. Dr. Thilo Stehle
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. Christoph Randler
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. Dieter Hanelt

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>6</b>
Deutsche Version .....	6
English version .....	7
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>8</b>
<b>Liste der Publikationen der Dissertation</b> .....	<b>9</b>
Akzeptierte Publikationen.....	9
<b>Einleitung</b> .....	<b>10</b>
Schlafgewohnheiten, biologische Rhythmen und Chronotyp .....	10
Veränderung des Chronotypen im Lauf des Lebens .....	12
Schlafdauer .....	15
Licht und Chronotyp.....	16
Persönlichkeit und Chronotyp .....	16
Persönlichkeit und die Big five .....	17
Die dunkle Triade .....	19
<b>Zielsetzung</b> .....	<b>21</b>
<b>Forschungsfragen und Hypothesen</b> .....	<b>22</b>
Einfluss der des pandemiebedingten Lockdowns auf das Schlafverhalten.....	22
Auswirkungen der Dunklen Triade auf das Schlafverhalten .....	23
Zusammenhänge zwischen Schlafverhalten und nicht-kognitiven Prädiktoren des akademischen Erfolgs.....	24
<b>Material und Methoden</b> .....	<b>25</b>
Stichprobe.....	25
Die Messung des Chronotyps .....	25
Morningness-Eveningness-Stability-Scale improved (MESSi) .....	26
Schlafdauer, Schlafmittelpunkt, Social Jetlag.....	26
Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI).....	27
Sleep Timing Questionnaire (STQ) .....	28
Paediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS).....	28
Short Dark Triad (SD3).....	29
Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ) .....	30
Fragen zu veränderten Lernzeiten während der Pandemie .....	34
Selbstregulation .....	35
Allgemeine Selbstwirksamkeit (ASKU).....	35
Leistungsmotivationskala .....	35
Die Big-Five-Persönlichkeitseigenschaften und ihre Rolle bei akademischen Leistungen.....	35

Der pandemiebedingte Lockdown .....	36
<b>Ergebnisse und Diskussion .....</b>	<b>38</b>
<b>Der pandemiebedingte Lockdown als Einflussfaktor auf das Schlafverhalten .....</b>	<b>38</b>
Stärken und Grenzen der Untersuchung im Kontext des Lockdowns .....	50
<b>Die Dunkle Triade als Einflussfaktor auf das Schlafverhalten .....</b>	<b>51</b>
Stärken und Grenzen der Untersuchung im Kontext der Dunklen Triade .....	59
<b>Einfluss von Schlaf, Chronotyp und nicht-kognitiven Prädiktoren auf den akademischen Erfolg .....</b>	<b>61</b>
Stärken und Grenzen im Kontext der nicht-kognitiven Aspekte .....	69
<b>Schlussfolgerung .....</b>	<b>70</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>74</b>

# Zusammenfassung

## Deutsche Version

### **Abstract**

Das Schlafverhalten wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, darunter der bevorzugte Schlaf-Wach-Rhythmus (Chronotyp), die Schlafqualität und die Tagesschläfrigkeit. Diese Dissertation analysiert, inwiefern sich das Schlafverhalten durch den pandemiebedingten Lockdown verändert hat, wie es mit aversiven Persönlichkeitsmerkmalen der Dunklen Triade zusammenhängt und welche Rolle es als Prädiktor für akademische Leistungen spielt.

Die Analyse basiert auf einer Stichprobe von 637 Studierenden, die mittels validierter Fragebögen zu Schlafgewohnheiten, Chronotyp und Persönlichkeitsmerkmalen befragt wurden. Ziel war es, die Wechselwirkungen zwischen diesen Faktoren zu analysieren.

Die Ergebnisse zeigen, dass der pandemiebedingte Lockdown sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf das Schlafverhalten hatte. Studierende berichteten von früheren Schlafenszeiten und geringerer Tagesschläfrigkeit, jedoch auch von unregelmäßigen Schlafmustern, die potenziell das Wohlbefinden beeinträchtigen.

Aversive Persönlichkeitsmerkmale wie Machiavellismus, Narzissmus und Psychopathie gingen mit späteren Schlafenszeiten, instabilen Zeitplänen und vermehrten Schlafstörungen einher. Diese Merkmale können daher die Stabilität des Schlaf-Wach-Rhythmus beeinträchtigen und emotionale Regulationsprozesse erschweren.

Darüber hinaus ergab die Analyse, dass Chronotyp und Schlafqualität mit nicht-kognitiven Aspekten wie Selbstregulation und Motivation korrelieren. Besonders ausgeprägt war der Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen Stärke täglicher Energieschwankungen und einer geringeren Selbstregulation.

Abschließend zeigt diese Dissertation, dass Chronotyp, aversive Persönlichkeitsmerkmale und der pandemiebedingte Lockdown das Schlafverhalten sowie nicht-kognitive Prädiktoren beeinflussen, die potenziell für akademische Leistungen relevant sein könnten. Die Ergebnisse liefern wichtige Anhaltspunkte für die Entwicklung von Interventionen zur Förderung stabiler Schlafrhythmen und der Stärkung von Selbstregulationsprozessen.

## English version

### **Abstract**

Sleep behavior is influenced by various factors, including preferred sleep-wake rhythm (chronotype), sleep quality, and daytime sleepiness. This dissertation examines how sleep behavior changed during the pandemic-related lockdown, how it is associated with aversive personality traits of the Dark Triad, and what role it plays as a predictor of academic performance.

The analysis is based on a sample of 637 university students who completed validated questionnaires on sleep habits, personality traits, and chronotype. The aim was to evaluate the role of these factors in the academic context.

The findings indicate that the pandemic-related lockdown had both positive and negative effects on sleep behavior. Students reported earlier bedtimes and reduced daytime sleepiness, but also irregular sleep patterns that may negatively impact well-being.

Another focus was on the influence of aversive personality traits. Higher levels of Machiavellianism, narcissism, and psychopathy were associated with later bedtimes, unstable schedules, and increased sleep disturbances. These personality traits can, therefore, affect the stability of sleep-wake rhythms and emotional regulation.

Additionally, the analysis showed that chronotype and sleep quality are linked to non-cognitive aspects such as self-regulation and motivation. Notably, stronger perceived daily energy fluctuations negatively affected self-regulation, whereas higher sleep quality was associated with better self-regulation. Increased daytime sleepiness was also linked to lower self-regulation.

In conclusion, this dissertation demonstrates that chronotype, aversive personality traits, and the pandemic-related lockdown influence sleep behavior and non-cognitive predictors that may be relevant for academic success. Further research is needed to explore these relationships in more detail.

## Abkürzungsverzeichnis

COVID-19	coronavirus disease 19
DT	Dark Triad
CSM	Composite Scale of Morningness
MEQ	Morningness-Eveningness Questionnaire
MCTQ	Munich Chronotype Questionnaire
MESSi	Morningness-Eveningness Stability Scale improved
MS	Midpoint of sleep
SD	Sleep duration
SD3	Short Dark Triad
SJL	Social Jetlag
STQ	Sleep Timing Questionnaire
PDSS	Pediatric Daytime Sleepiness Scale
PSQI	Pittsburgh Sleep Quality Index

## Übersetzungen aus dem Englischen

Distinctness	Amplitude, Mischtyp
Neither-type	Mischtyp

## Liste der Publikationen der Dissertation

### Akzeptierte Publikationen

A

Staller N, Kalbacher L, Randler C. Impact of pandemic lockdown on learning behaviour and sleep quality in German students: Results of an online survey before and during the pandemic. *Somnologie (Berl)*. 2022 Apr 5:1-8. doi: 10.1007/s11818-022-00346-8.  
Accepted: March 11, 2022

B

Rahafar A, Kalbacher LS, Randler C. A Closer Look at the Sleep/Wake Habits and Dark Triad Traits. *Applied Sciences*. 2022; 12(12):5963. <https://doi.org/10.3390/app12125963>  
Accepted: June 8, 2022

C

Kalbacher, L. S. and Randler, C. Exploring the nexus between sleep, chronotype, and non-cognitive predictors in university students: Implications for academic success, *Chronobiology International*, 41(8), pp. 1165–1175. doi: 10.1080/07420528.2024.2383396.  
Accepted: July 17, 2024

# Einleitung

## Schlafgewohnheiten, biologische Rhythmen und Chronotyp

Aufgrund der Erdrotation, die etwa alle 24 Stunden erfolgt, sind praktisch alle Lebewesen den vorhersehbaren Lichtschwankungen von Tag und Nacht ausgesetzt. Dies führt dazu, dass die meisten Menschen einen etwa 24 Stunden langen Schlaf-Wach-Rhythmus beibehalten, der auch als circadianer Rhythmus bezeichnet wird (lateinisch: circa = etwa; dies = Tag) (Foster & Kreitzman, 2014; Foster & Roenneberg, 2008). Die Existenz eines circadianen Rhythmus, der durch externe Zeitgeber wie Licht synchronisiert wird, wurde bereits früh durch Jürgen Aschoff beschrieben, die grundlegenden Mechanismen dieser biologischen Rhythmen untersuchte (Aschoff, 1965).

Die bevorzugten Schlafens- und Aufstehzeiten definieren den Chronotyp, eine stabile Charaktereigenschaft, die zwar durch externe Faktoren beeinflusst, jedoch nur begrenzt verändert werden kann (Tsaousis, 2010). Morgentypen bevorzugen es, früher aufzustehen und früher ins Bett zu gehen, wobei sie ihre mentale und körperliche Höchstleistung tendenziell früher am Tag erreichen. Abendtypen hingegen präferieren spätere Schlafens- und Aufstehzeiten und zeigen ihre maximale Leistungsfähigkeit eher am Abend (Adan et al., 2012a).

Der Chronotyp wird durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst, darunter biologische (wie genetische Prädispositionen) (Jones et al., 2016; Jones et al., 2019), physikalische (wie Lichtverhältnisse) (Czeisler et al., 1999; Foster & Roenneberg, 2008), psychologische (z. B. individuelle Tagesrhythmen) (Aschoff, 1965) und soziokulturelle Faktoren (wie Arbeitszeiten und soziale Normen) (Roenneberg et al., 2007). Diese verschiedenen Einflüsse führen zu unterschiedlichen Chronotyp-Ausprägungen (Roenneberg, Daan and Mellow, 2003).

Die Verteilung der Chronotypen in der Bevölkerung variiert je nach der untersuchten Population, den Methoden zur Messung des Chronotyps und den Kriterien, die zur Klassifizierung der Personen in die verschiedenen Chronotyp-Kategorien verwendet werden (Roenneberg et al., 2007; Adan et al., 2012). Im Allgemeinen haben Studien ergeben, dass die meisten Menschen in die Kategorie 'Mischtyp' fallen, was bedeutet, dass sie weder ein extremer Morgen- noch ein Abendtyp sind (Levandovski et al., 2011; Roenneberg et al., 2012). In der Bevölkerung finden sich etwa 20 % ausgeprägte Morgen- und 20 % Abendtypen,

während etwa 60 % der Bevölkerung als Mischtypen mit schwankenden Tagesrhythmen klassifiziert werden. Abbildung 1 stellt diese Verteilung basierend auf der Composite Scale of Morningness dar (Smith, Reilly, Midkiff, 1989).

Die Verteilung der Chronotypen in der erwachsenen Bevölkerung folgt typischerweise einer Normalverteilung, ähnlich einer Glockenkurve. Dies bedeutet, dass die meisten Menschen einen intermediären Chronotyp aufweisen, während extreme Früh- ("Lerchen") und Spättypen ("Eulen") seltener sind. Eine anschauliche Darstellung dieser Verteilung bietet die folgende Abbildung 1:

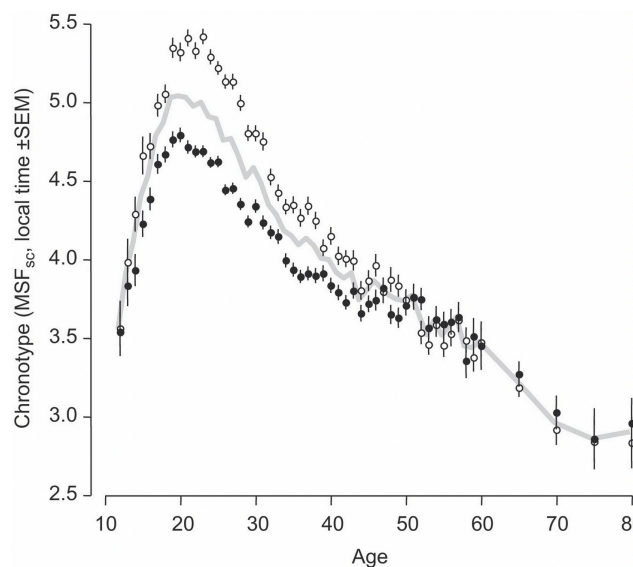


Abbildung 1: Verteilung des Chronotyps in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht (Roenneberg et al., 2007)

In der Studie "Epidemiology of the human circadian clock" von Roenneberg et al. (Roenneberg et al., 2007) wurde der Chronotyp von über 55.000 Personen mithilfe des Münchner Chronotyp-Fragebogens (MCTQ) erfasst. Gefüllte Kreise repräsentieren Frauen, einfache Kreise Männer; die graue Linie zeigt den Durchschnitt für die gesamte Population. Die ersten Datenpunkte repräsentieren den Durchschnitt für Personen im Alter von 12 Jahren oder jünger. Für die Altersgruppen zwischen 12 und 60 Jahren wurde der Chronotyp für jedes Lebensjahr einzeln gemittelt, während für Personen über 60 Jahre die Mittelwerte in 5-Jahres-Gruppen zusammengefasst wurden. Die vertikalen Linien zeigen den Standardfehler des Mittelwerts (SEM).

Der Chronotyp hat eine genetische Grundlage und wird daher vererbt (Von Schantz et al., 2015; Barclay et al., 2014). Eine Metastudie aus dem Jahr 2017, die auf drei unabhängigen Studien basierte, bestätigte die genom-basierte Assoziation des Chronotyps (Kalmbach et al., 2017).

Die circadiane Präferenz wird jedoch nicht nur genetisch bestimmt, sondern auch stark vom Alter beeinflusst und verändert sich systematisch im Laufe des Lebens (Adan et al., 2012a; Duarte et al., 2014). Besonders in der Pubertät zeigt sich eine markante Verschiebung hin zu späteren Chronotypen, was bedeutet, dass Jugendliche tendenziell später schlafen gehen und aufwachen möchten. Diese Verschiebung erreicht ihren Höhepunkt typischerweise im späten Jugendalter und kehrt sich im jungen Erwachsenenalter langsam wieder um (Randler, Faßl & Kalb, 2017).

### Veränderung des Chronotypen im Lauf des Lebens

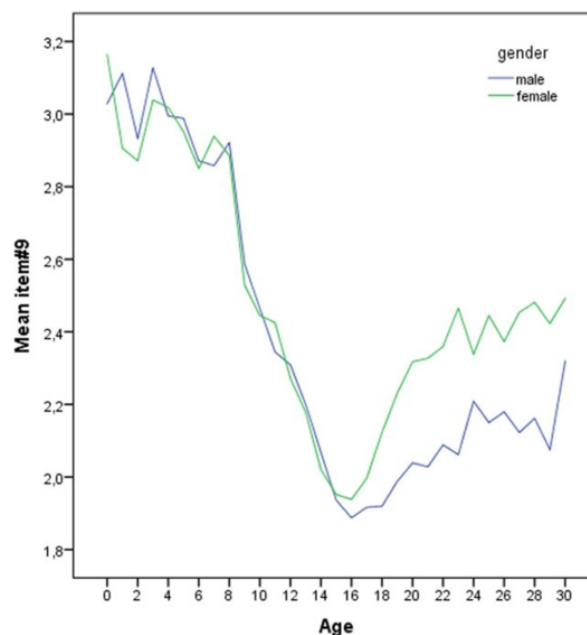


Abbildung 2: Verteilung der Morgentypen über die Altersgruppen von 0-30 auf der Grundlage der Gesamtwerte der Composite Scale of Morningness. Höhere Werte sprechen für einen höhere Ausprägung des Morgentyps (Randler et al., 2017)

Im Kindes- und Jugendalter sind die meisten Menschen Morgentypen, wobei sich mit zunehmendem Alter und insbesondere während der Pubertät eine Neigung hin zum Abendtyp entwickelt. Zwischen dem 17. und 20. Lebensjahr zeigt sich ein Trend zurück zum Morgentyp, was auch als Ende der Adoleszenz gilt (Roenneberg et al., 2004). Im Erwachsenenalter neigen die meisten Menschen mit zunehmendem Alter wieder stärker zum Morgentyp (Taillard et al.,

2004). In Abbildung 2 wird diese Entwicklung in den jüngeren Altersgruppen von 0 bis 30 Jahren verdeutlicht, wobei höhere Werte (Skala 1-4) auf eine stärkere Morgenorientierung hinweisen. Studien zeigen, dass es geschlechtsspezifische Unterschiede im Chronotyp gibt: Junge Frauen tendieren eher zum Morgentyp als junge Männer, während ältere Frauen weniger stark morgenorientiert sind als Männer im gleichen Alter (Randler & Engelke, 2019), siehe hierzu Abbildung 3. Diese Diskrepanz zwischen den Geschlechtern ist im Alter von etwa 22 Jahren am größten und verringert sich bis etwa zum 40. Lebensjahr (siehe Abbildung 3). Ab diesem Alter weisen Frauen im Durchschnitt einen späteren Chronotyp auf als Männer. Der rückläufige Unterschied im Chronotyp zwischen den Geschlechtern ist durch eine lange Plateauphase im Profil der Frauen zwischen 35 und 50 Jahren erklärbar. Es lässt sich generell eine Tendenz zur Morgenorientierung bei beiden Geschlechtern beobachten, die jedoch im Laufe der Jahre leicht zurückgeht.

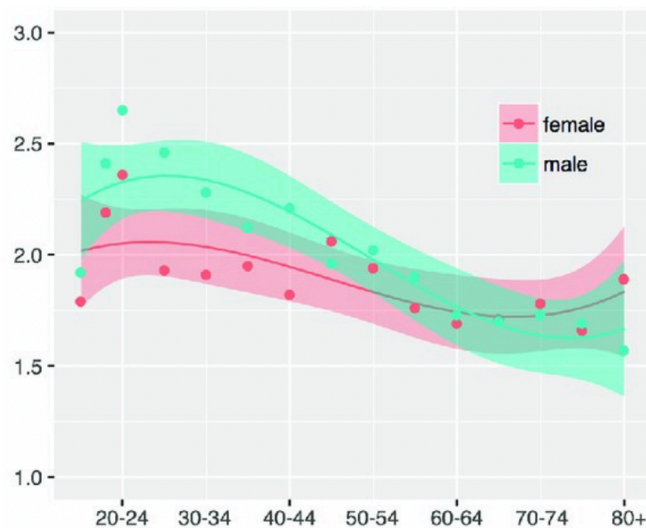


Abbildung 3 Standardabweichung der Variabilität des Chronotyps: Männer (grün) und Frauen (rot) über das Alter hinweg, ein höherer Wert zeigt eine größere Tendenz zur Abendorientierung (Fischer et al., 2017)

Auch nicht-psychologische Parameter wie Stimmung und Leistung unterliegen nachweislich zirkadianen Schwankungen (Monk, 1991).

Der Chronotyp korreliert sowohl mit der Persönlichkeit als auch mit der Gesundheit, was ihn zu einem wichtiger Parameter in der Forschung macht (Adan et al., 2012a).

Zu Forschungszwecken wird überwiegend auf Fragebögen mit Selbstauskunft zurückgegriffen. Zudem werden Methoden zur Bestimmung des Chronotyps anhand von Hormonspiegeln

eingesetzt. Der Zusammenhang zwischen den Hormonen Cortisol und Melatonin und dem Chronotyp bietet ebenfalls einen wichtigen Forschungsansatz. Wie in Abbildung 3 (Selmaoui & Touitou, 2003) zu sehen unterscheiden sich Cortisol und Melatonin im Verlauf des Tages.

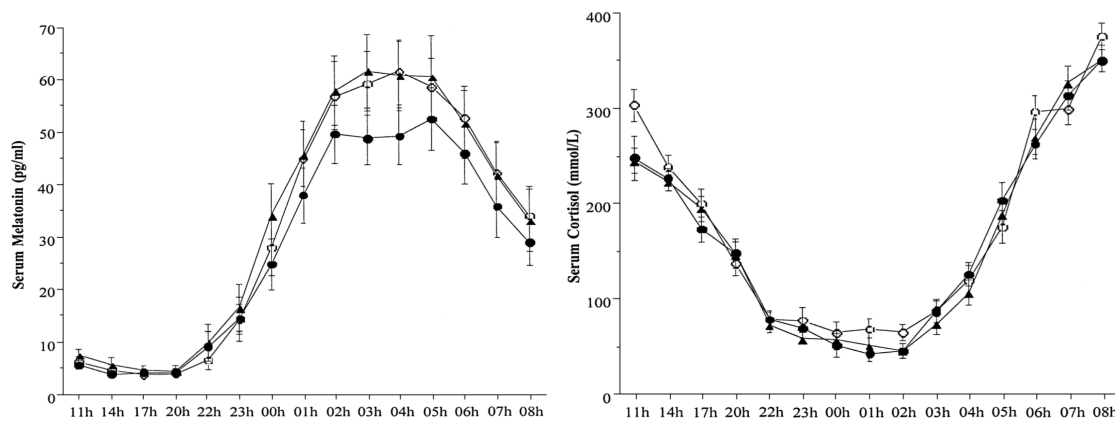


Abbildung 3 Zirkadiane Rhythmen von Melatonin (links) und Cortisol (rechts) in drei verschiedenen 24-Stunden-Sitzungen. Sitzung 1: O Sitzung 2: • Sitzung 3: Δ

Das freie Cortisol steigt unmittelbar nach dem Aufwachen an und bildet ein Teil des zirkadianen Rhythmus (Randler & Schaal, 2010). Bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen konnte eine positive Beziehung zwischen Cortisolwerten unmittelbar nach dem Aufwachen und dem extremen Morgentypen festgestellt werden. Dieses Ergebnis deutet stark auf einen Zusammenhang zwischen Morgen- und Abendtypen und cortisol awakening response (CAR) hin (Randler & Schaal, 2010).

Bisherige Studien konnten keinen einheitlichen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Chronotyp und der Menge des Melatoninausstoßes feststellen (Knight et al., 2005). Dennoch gibt es Hinweise auf eine Verbindung zwischen der Melatoninsekretion und frühzeitigem Aufwachen sowie Morgenmüdigkeit (Burgess & Fogg, 2008). Kantermann et al. (Kantermann et al., 2015) zeigten in einer detaillierten Untersuchung jedoch eine starke Korrelation ( $r = 0,7$ ) zwischen dem Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ)-Score und dem Dim-Light Melatonin Onset (DLMO). Diese Ergebnisse unterstreichen die Eignung des MEQ, um subjektive Chronotyp-Messungen mit objektiven biologischen Markern wie dem Melatoninrhythmus zu verknüpfen.

Burgess und Fogg (2008) untersuchten in ihrer Studie mit  $N = 170$  gesunden Probanden (85 Männer, 85 Frauen) den Melatoninspiegel im 30-Minuten-Takt. Dabei wurde darauf geachtet, dass der Melatoninausstoß nicht durch Licht unterdrückt wurde, was die Möglichkeit bot, die

Effekte von Lebensstileinflüssen genauer zu analysieren. Ihre Ergebnisse zeigten, dass ein jüngeres Alter mit einer längeren Dauer der Melatoninausschüttung assoziiert war, während eine geringere Anzahl an Tagen mit einem festen Schlafrhythmus mit einer höheren Amplitude der Melatoninsekretion korrelierte. Darüber hinaus vermuten die Autoren eine genetische Komponente der individuellen Variabilität der Melatoninausschüttung, da lediglich 15 % dieser Variabilität durch Lebensstil- und Verhaltensfaktoren erklärt werden konnten (Burgess & Fogg, 2008).

Unterschiede des Chronotypen gibt es auch bei der Körpertemperatur. Der Minimalwert der durchschnittlichen Körpertemperatur ist beim Morgentypen am frühesten, beim intermediären Chronotypen (im englischen: NEITHER-Typen) später und beim Abendtypen noch später am Tag (Baehr et al., 2000).

## Schlafdauer

Die Schlafdauer ist ein wesentlicher Forschungsbereich der Schlafforschung, unterscheidet sich jedoch vom Chronotyp. Jüngere Menschen benötigen in der Regel mehr Schlaf als ältere, und es bestehen geschlechtsspezifische Unterschiede: Frauen schlafen an Wochentagen im Durchschnitt länger als Männer (Borchers et al., 2015). Zudem zeigt sich, dass die meisten Menschen unter der Woche kürzer schlafen als am Wochenende (Roenneberg et al., 2007). Der Zusammenhang zwischen Chronotyp und Schlafdauer ist nicht eindeutig. Während einige Studien lediglich eine schwache Korrelation zwischen beiden Variablen feststellen (Roenneberg et al., 2004), berichten andere, dass abendorientierte Jugendliche unter der Woche eine kürzere Schlafdauer haben, jedoch am Wochenende länger schlafen (Randler et al., 2012).

Die Schlafdauer spielt eine zentrale Rolle für die Gesundheit. Erwachsene benötigen mindestens sieben Stunden Schlaf pro Nacht, um gesundheitliche Risiken zu vermeiden. Eine unzureichende Schlafdauer wird mit einem erhöhten Risiko für Diabetes, Adipositas, Bluthochdruck, koronare Herzkrankheiten und Schlaganfall in Verbindung gebracht. Neben den physischen Folgen steigt auch das Risiko für psychische Beschwerden. Zudem wurde ein Zusammenhang zwischen einer verringerten Schlafdauer und einer erhöhten Mortalität festgestellt (Liu et al., 2016).

## Licht und Chronotyp

Einen weiteren Einfluss auf den Chronotyp ist der Zeitpunkt der Lichtexposition. Der stärkste externe Zeitgeber, mit dem der Mensch seinen Chronotyp anpasst, ist der Tag-Nacht Zyklus (Vollmer et al., 2012).

Die zirkadiane Phase wird nach vorne verlagert, je früher er dem Licht exponiert wird. Je später das Licht am Abend vorherrscht, bspw. durch künstliches Licht, desto später auch die zirkadiane Phase (Khalsa et al., 2003). Die Verzögerung der zirkadianen Phase assoziiert durch helles Kunstlicht wurde mit einer verstärkten Tendenz zur Abendorientierung verknüpft. Jugendliche aus hell erleuchteten Stadtteilen hatten eher eine Neigung zum Abendtyp als Gleichaltrige in eher ländlichen Gegenden (Vollmer et al., 2012).

Veränderungen der zirkadianen Phase gibt es auch bei den Jahreszeiten und es wird angenommen, dass dieser Fakt mit der Lichtexposition zusammenhängt (Shawa et al., 2018). In der vorliegenden Studie stellt es kein Bias dar, da beide Datenerhebungen mit im selben Zeitfenster des Jahres stattgefunden haben.

## Persönlichkeit und Chronotyp

### Stressbewältigung und traumatische Lebensereignisse

Der Chronotyp ist nicht nur entscheidend für das tägliche Wohlbefinden, sondern beeinflusst auch, wie Menschen Stress wahrnehmen und bewältigen. Dies macht ihn zu einem wichtigen Forschungsgegenstand. Individuelle Unterschiede in der Persönlichkeit, die den Chronotyp umfassen, können die Art und Weise beeinflussen, wie Jugendliche auf stressbezogene Probleme reagieren und damit umgehen (Vollmer et al., 2011).

Forschungsergebnisse aus dem schulischen Kontext legen nahe, dass bestimmte Persönlichkeitsmerkmale, die durch den Chronotyp repräsentiert werden können, mit der Wahrnehmung von stressbezogenen Problemen bei Jugendlichen zusammenhängen. Die Neigung zu späteren Aufsteh- und Schlafzeiten (Abendorientierung) korreliert mit Problemen im schulischen und elterlichen Kontext (Vollmer et al., 2011). Dies legt nahe, dass individuelle Unterschiede in der Persönlichkeit, die durch den Chronotyp reflektiert werden, die Art und Weise beeinflussen können, wie Jugendliche Stressoren wahrnehmen und damit umgehen (Vollmer et al., 2011).

Stress und traumatische Ereignisse können sich auf das Schlafverhalten auswirken und bestimmte Persönlichkeitsmerkmale verstärken oder verändern (Palmer et al., 2023). In einer Zwillingsstudie wird eine Verbindung zwischen dem individuellen Chronotyp und Symptomen der posttraumatischen Belastungsstörung (PTSD) hergestellt. Personen mit einem abendlichen Chronotyp zeigen tendenziell höhere Schweregrade und eine erhöhte lebenslange Prävalenz von PTSD-Symptomen im Vergleich zu Morgenmenschen oder Mischtypen (Toomey et al., 2015). Die Ergebnisse der bivariaten Zwillingsstudie deuten auf eine erhöhte Anfälligkeit abendlicher Chronotypen für pathologische Stressreaktionen hin. Selbst nach Anpassungen für gemeinsame genetische und Umwelteinflüsse, Alter, Geschlecht und selbstberichtete Schlafdauer bleibt eine signifikante Assoziation zwischen einem abendlichen Chronotyp und schwereren PTSD-Symptomen bestehen (McCall et al., 2023). Eine weitere Studie untersuchte die Schlafmuster von Jugendlichen nach dem Hurrikan Harvey und deren Zusammenhang mit psychischen Gesundheitsproblemen. Die Ergebnisse zeigten, dass Schlafstörungen und ein abendlicher Chronotyp mit einem erhöhten Auftreten von posttraumatischen Stresssymptomen, insbesondere Wiedererleben, negativen Gedanken/Stimmung und Erregung/Reaktivität, verbunden waren (Palmer et al., 2023).

### Persönlichkeit und die Big five

Morgenorientierte Personen zeigen eine höhere Akzeptanz für soziale Werte wie Bewahrung (conservation) und Selbsttranszendenz. Dies deutet darauf hin, dass Menschen, die dazu neigen, früh aufzustehen, dazu tendieren, Werte zu bevorzugen, die mit dem Erhalt von Traditionen und einem übergeordneten Sinn verbunden sind (Zielińska et al., 2021).

Abendorientierte Personen hingegen bevorzugen eher individuelle Werte wie Offenheit für Veränderungen und Selbstverbesserung. Das heißt, dass Personen, die eher spät aufstehen, eher Werte schätzen, die mit persönlichem Wachstum und der Bereitschaft zu Veränderungen verbunden sind (Vollmer & Randler, 2012). Auch können Abendtypen eine höhere Neigung zu einem stärkeren Sinn für Humor haben, wobei dieser Zusammenhang bei Frauen ausgeprägter zu sein scheint als bei Männern (Randler, 2008).

Die Persönlichkeit wurde in zahlreichen verschiedenen Persönlichkeitsinventaren mit dem Chronotyp in Verbindung gebracht (Adan et al., 2012b), (Tsaousis, 2010). Betrachtet man das Persönlichkeitskonzept der Big Five, das am häufigsten verwendeten Konzeptualisierungen von Persönlichkeit ist, findet man in allen Studien eine positive Verbindung zwischen einer

Morgentyp und Gewissenhaftigkeit (Randler, 2008),(Tsaousis, 2010)(Hogben et al., 2007). Des Weiteren wurde Freundlichkeit oft mit einem Morgenmenschen in Verbindung gebracht, jedoch mit einer schwächeren Ausprägung (Tsaousis, 2010). Diese Verbindung wurde von Hogben et al.(Hogben et al., 2007) sowie Randler (Randler, 2008) gefunden, jedoch nicht von Tonetti et al.(Tonetti et al., 2009). Die Korrelation mit den anderen Dimensionen der Big Five (Neurotizismus, Offenheit, Extraversion) war geringer oder nicht vorhanden. Hinsichtlich einzelner Studien zeigte sich eine marginale, jedoch nicht signifikante Korrelation zwischen Abendaktivität und Extraversion (*Diurnal types, the 'Big Five' personality factors, and other personal characteristics*). Jedoch fand keine andere Studie eine Beziehung zwischen Extraversion und Chronotyp. Neurotizismus war in einigen Studien mit abendlichen Personen verbunden (Randler, 2008),(Tonetti et al., 2009),(DeYoung et al., 2007), jedoch wurde keine Beziehung in anderen Studien gefunden (Hogben et al., 2007),(Gray & Watson, 2002). In Bezug auf Offenheit hatten abendliche Typen eine höhere Offenheit (Hogben et al., 2007), während in anderen Studien keine Beziehung festgestellt werden konnte (DeYoung et al., 2007), (Randler, 2008), (Tonetti et al., 2009).

In seiner Metaanalyse aus dem Jahr 2010 fand Tsaousis (2010) eine signifikante Assoziation zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und der zeitlichen Präferenz für Aktivitäten. Insbesondere zeigte sich eine positive Korrelation zwischen Extraversion und einer Neigung zur Morgendlichkeit ( $r = 0,02$ ), während Offenheit ( $r = -0,02$ ) und Neurotizismus ( $r = -0,05$ ) mit einer Tendenz zur Abendaktivität verbunden waren. Trotz dieser festgestellten Assoziationen ist anzumerken, dass alle drei Merkmale eher niedrige Effektstärken aufwiesen. Es ist jedoch wichtig anzumerken, dass auch andere Persönlichkeitsmerkmale wie Gewissenhaftigkeit eine mittlere Effektstärke mit Morgenaktivität ( $r = 0,33$ ) aufweisen und Verträglichkeit eine schwache Effektstärke ( $r = 0,14$ ) zeigt.

In mehreren Studien wurden die Zusammenhänge zwischen Chronotyp und den Big-Five-Persönlichkeitsmerkmalen untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass Morgenpräferenz (Morningness) häufig positiv mit Gewissenhaftigkeit korreliert (Tsaousis, 2010; Randler, 2008). Abendpräferenz (Eveningness) weist moderate positive Zusammenhänge mit Extraversion und Offenheit auf, während Neurotizismus tendenziell negativ mit der Morgenpräferenz verbunden ist (Hogben et al., 2007; Tonetti et al., 2009).

In der Metaanalyse von Lipnevich et al. (2017) wurden ähnliche Ergebnisse erzielt, als der Chronotyp als Kontinuum betrachtet wurde. Die Autoren berichteten Korrelationen von 0,27

für Gewissenhaftigkeit, 0,12 für Verträglichkeit,  $-0,07$  für Neurotizismus, 0,02 für Extraversion und 0,00 für Offenheit.

Seit der Einführung des MESSi (Morningness-Eveningness-Stability Scale improved) berichten jedoch neuere Studien häufiger über eine positive Korrelation zwischen Extraversion und Morgentyp (Ramos et al., 2014; Randler, 2016). Dieses Ergebnis widerspricht den meisten früheren Studien, die keine oder nur eine geringe Korrelation zwischen diesen Variablen fanden. Eine mögliche Erklärung könnte in den spezifischen Eigenschaften des MESSi liegen, da dieser neben der Morgen- und Abendpräferenz auch die Stabilität der circadianen Präferenz erfasst. Dieser Aspekt sollte in zukünftigen Studien berücksichtigt werden, um die potenzielle Rolle des Messinstruments bei der Erfassung von Persönlichkeitsmerkmalen und Chronotyp zu klären.

### Die dunkle Triade

2002 lenkten Paulhus und Williams die Aufmerksamkeit auf die 'Dunkle Triade' (engl. Dark triad), eine Kombination aus drei konzeptuell unterschiedlichen, aber empirisch sich überschneidenden Persönlichkeitsvariablen: Machiavellismus, Narzissmus und subklinische Psychopathie (Paulhus & Williams, 2002a). Machiavellische Züge umfassen die Kunst der Täuschung und Beeinflussung anderer zum eigenen Vorteil, während narzisstische Eigenschaften mit Stolz, Egoismus und einem Mangel an Mitgefühl verbunden sind. Psychopathie wird mit antisozialem und impulsivem Verhalten assoziiert. Studien legen nahe, dass sowohl Psychopathie als auch Machiavellismus mit einer Neigung zum Abendtyp verbunden sind (Akram et al., 2019),(Furnham et al., 2013). In einer Studie blieben nach Berücksichtigung anderer Faktoren wie Alter, Geschlecht, Angst und Depression nur Psychopathie und Depression als signifikante Vorhersagefaktoren für den Chronotyp übrig. Psychopathie war demnach der Hauptfaktor für eine Neigung zum Abendtypus, wobei diese Beziehung teilweise durch Depression beeinflusst wurde (Akram et al., 2019).

Untersuchungen haben eine Korrelation zwischen hohen Punktzahlen bei DT-Merkmalen und einer gegenwärtigen zeitlichen Perspektive unterstützt (Birkás et al., 2016). Personen mit ausgeprägten DT-Merkmalen neigen demnach eher dazu, schnelle Entscheidungen zu treffen und unmittelbare Belohnungen anzustreben. Des Weiteren tendieren Personen mit einem Morgen-Chronotyp dazu, eine zukunftsorientierte zeitliche Perspektive zu bevorzugen,

während Individuen mit einem Abend-Chronotyp eher eine gegenwärtige Sichtweise bevorzugen (Nowack et al., 2013). Diese Verbindung könnte DT-Merkmale in gewisser Weise mit nächtlichen Aktivitäten in Verbindung bringen.

## Zielsetzung

Bisherige Studien zu Einflussfaktoren auf das Schlafverhalten fokussieren sich auf verschiedene Aspekte, wie z.B. die Chronobiologie, Hormone, Lichtexposition, Alter und Geschlecht, Wohnort, Jahreszeiten, Gesundheit und Stimulantien; zusammengefasst: physiologische Aspekte. Auch psychologische Aspekte wie die Persönlichkeit, insbesondere die Dunkle Triade, wurden untersucht. Schlafvariablen werden dabei oft allgemein zusammengefasst und nicht weiter spezifiziert. Ein bislang wenig gründlich erforschtes Gebiet betrifft die Schlaf- und Aufwachgewohnheiten von Individuen mit aversiven Persönlichkeitsmerkmalen. Diese Studie strebt an, einen zusätzlichen Beitrag zur Klärung dieses Themas zu leisten.

Äußere Einflüsse wie der pandemiebedingte Lockdown bieten ebenfalls neues Forschungsinteresse und wurden bereits in verschiedenen Ländern untersucht, allerdings oft retrospektiv und in vergleichenden Studien, die Daten vor und während des Lockdowns dicht nacheinander erhoben. Bisher gibt es jedoch keine spezifischen Aussagen über die Art der universitären Veranstaltungen während des Lockdowns.

Ziel dieser Forschung ist es, spezifische Schlafvariablen von Studierenden deutscher Universitäten zu erfassen und einflussnehmende Veränderungen auf diese zu identifizieren. Anhand umfragebasierter Online-Fragebögen beantworten Studierende an deutschen Universitäten auf freiwilliger Basis validierte Fragen zu verschiedenen Schlafvariablen: Schlafqualität, gewohnheitsmäßigen Schlafzeiten an Wochen- und Arbeitstagen, Schlafdauer, Tagesschläfrigkeit sowie der zirkadianen Präferenz und Charaktermerkmale der Dunklen Triade. Die Datenerhebung erfolgt zu zwei verschiedenen Zeitpunkten, die ein Jahr auseinanderliegen. Äußere Taktgeber wie universitäre Veranstaltungen, beispielsweise Seminare oder Vorlesungen, finden während dieser Zeit nicht mehr vor Ort statt, sondern werden zu digitalen Angeboten, die entweder 'on demand' oder zu festgelegten Zeiten rezipiert werden.

Diese Studie knüpft an bestehende Forschung an und untersucht mittels quantitativer Datenanalyse, wie aversive Charaktermerkmale und äußere Einflüsse wie der pandemiebedingte Lockdown das Schlafverhalten von Studierenden deutscher Universitäten beeinflussen.

# Forschungsfragen und Hypothesen

## Einfluss der des pandemiebedingten Lockdowns auf das Schlafverhalten

### Forschungsfragen:

1. Welche Auswirkungen hatten die COVID-19-Beschränkungsmaßnahmen auf das Schlafverhalten und die Zubettgehgewohnheiten von Universitätsstudierenden in Deutschland?
2. Wie beeinflussten die beiden Erhebungsphasen (2020 und 2021) die Tagesmüdigkeit und die Schlafqualität der Studierenden?
3. Inwieweit führten die flexiblen Lernzeiten während des Lockdowns zu Veränderungen im Schlafverhalten und der akademischen Leistung von Studierenden?

### Hypothesen:

1. Es wird angenommen, dass die COVID-19-Beschränkungsmaßnahmen das Schlafverhalten und die Zubettgehgewohnheiten der Universitätsstudierenden in Deutschland verändert haben, wobei insbesondere ein späteres Zubettgehen und eine erhöhte Schlafdauer im Vergleich zu Zeiten ohne Lockdown beobachtet werden könnten.
2. Es könnte ein signifikanter Unterschied in der Tagesmüdigkeit und Schlafqualität der Studierenden zwischen den beiden Erhebungsphasen (2020 und 2021) bestehen, wobei die zweite Erhebungsphase, die während des zweiten Lockdowns stattfand, mit einer höheren Müdigkeit und besserer Schlafqualität assoziiert sein könnte.
3. Die flexiblen Lernzeiten während des Lockdowns könnten das Schlafverhalten der Studierenden positiv beeinflusst haben, indem sie zu einer besseren Anpassung an den individuellen Chronotyp führten. Dies könnte eine Abnahme der Schlafunregelmäßigkeiten begünstigen.

## Auswirkungen der Dunklen Triade auf das Schlafverhalten

### Forschungsfragen:

1. Was ist die Beziehung zwischen den Merkmalen der Dunklen Triade (DT) (Machiavellismus, Narzissmus und Psychopathie) und den Schlaf-Wach-Gewohnheiten von Universitätsstudierenden?
2. Wie beeinflussen die Merkmale der Dunklen Triade den Schlafzeitpunkt (z. B. Schlafenszeit) und die Schlafqualität von Universitätsstudierenden?
3. Was ist der Zusammenhang zwischen den Merkmalen der Dunklen Triade und der Tagesmüdigkeit, und wie tragen diese Merkmale zu Schlafstörungen bei Universitätsstudierenden bei?

### Hypothesen:

1. Es wird angenommen, dass eine signifikante Beziehung zwischen den Merkmalen der Dunklen Triade (DT) und den Schlaf-Wach-Gewohnheiten von Universitätsstudierenden besteht. Insbesondere könnten Studierende mit höheren Machiavellismus- und Psychopathiewerten später ins Bett gehen und später aufwachen als Studierende mit niedrigeren Werten.
2. Die Merkmale der Dunklen Triade, insbesondere Machiavellismus und Psychopathie, könnten einen Einfluss auf den Schlafzeitpunkt und die Schlafqualität von Universitätsstudierenden haben. Es wird erwartet, dass höhere Werte in diesen Merkmalen mit späteren Schlafenszeiten und schlechterer Schlafqualität assoziiert sind.
3. Studierende mit ausgeprägten Merkmalen der Dunklen Triade, vor allem Psychopathie und Machiavellismus, könnten eine höhere Tagesmüdigkeit aufweisen und häufiger Schlafstörungen erleben.

## Zusammenhänge zwischen Schlafverhalten und nicht-kognitiven Prädiktoren des akademischen Erfolgs

### Forschungsfragen:

1. Wie hängen verschiedene schlafbezogene Faktoren (zirkadiane Präferenz, Chronotyp, Schlafdauer, Schlafqualität und Schlafunregelmäßigkeit) mit nicht-kognitiven Prädiktoren (Gewissenhaftigkeit, Selbstregulation, Selbstwirksamkeit und Leistungsmotivation) bei Universitätsstudierenden zusammen?
2. Welchen Einfluss haben die Merkmale der Selbstregulation auf die Schlafqualität und die Tagesmüdigkeit der Studierenden?
3. Inwieweit hängen die verschiedenen Schlaffaktoren mit den Prädiktoren akademischer Leistung zusammen?

### Hypothesen:

1. Es wird angenommen, dass verschiedene schlafbezogene Faktoren (zirkadiane Präferenz, Chronotyp, Schlafdauer, Schlafqualität und Schlafunregelmäßigkeit) in unterschiedlichem Maße mit nicht-kognitiven Prädiktoren wie Gewissenhaftigkeit, Selbstregulation, Selbstwirksamkeit und Leistungsmotivation zusammenhängen. Insbesondere könnte es sein, dass Individuen mit einer besseren Selbstregulation und höherer Gewissenhaftigkeit auch eine bessere Schlafqualität und geringere Schlafunregelmäßigkeit aufweisen.
2. Es wird erwartet, dass die Merkmale der Selbstregulation in einem positiven Zusammenhang mit der Schlafqualität und einem negativen Zusammenhang mit der Tagesmüdigkeit stehen. Studierende mit höherer Selbstregulation könnten demnach eine bessere Schlafqualität und geringere Tagesmüdigkeit aufweisen, während diejenigen mit niedrigerer Selbstregulation stärkere Schlafprobleme und höhere Tagesmüdigkeit berichten könnten.
3. Leistungsmotivation könnte in Form von Hoffnung mit besseren Schlafgewohnheiten und einer höheren Schlafqualität positiv korrelieren, während Leistungsmotivation in Form von Angst möglicherweise mit schlechterer Schlafqualität und einer geringeren Selbstregulation in Verbindung steht. Diese Unterschiede könnten auf die Art der Motivation und deren Einfluss auf das Schlafverhalten und die akademische Leistung hinweisen.

## Material und Methoden

### Stichprobe

Die Stichprobe umfasste 637 Studierende, die freiwillig über eine Online-Anzeige an der Studie teilnahmen. Die Datenerhebung erfolgte in zwei Phasen: von Februar bis März 2020 und von Februar bis März 2021. Beide Phasen wurden über den Verteiler der Universität Tübingen organisiert. Von den Teilnehmenden waren 184 (28,9%) männlich und 445 (69,9%) weiblich. Der durchschnittliche Alterswert betrug  $24,82 \pm 5,27$  Jahre. Die Anonymität der Probanden wurde gewahrt.

### Die Messung des Chronotyps

1976 präsentierten Horne/Östberg zur Erfassung des Chronotyps einen Fragebogen mit 19 Fragen in einem gemischten Format: den Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ) (Horne & Ostberg, 1976). In diesem Format wird beispielsweise erfragt, wann die Zubettgeh- oder Aufstehzeiten - oder wann präferierte Zeiten für physische und kognitive Leistungen sind. Die Ergebnisse liefern einen Wert auf einer kontinuierlichen Skala, der Personen in 5 Kategorien unterteilt: definitiver Abendtyp, moderater Abendtyp, Mischtyp, moderater Morgentyp, definitiver Morgentyp (englisch: definite evening, moderate evening, intermediate, moderate morning, definite morning). Diese Messung stellt ein zuverlässiges und valides Instrument für Probanden dar, die nicht im Schichtdienst arbeiten (Smith, N. Reilly, C. Midkiff, 1989). Auch die Kurzversion des MEQ liefert zuverlässige Daten (Adan & Almirall, 1991) und ist ein valides Instrument zur Beurteilung der zirkadianen Präferenz, bei Erwachsenen sowie bei Jugendlichen (Randler, 2009). Die Diurnal-Type-Skala von Torsvall und Akerstedt (Torsvall & Akerstedt, 1980) berücksichtigte schließlich auch Arbeitszeiten der Probanden und untersuchte mithilfe von Schichtarbeitern die Auswirkung veränderter Arbeitszeiten auf die circadiane Präferenz.

Ein paar Jahre später erschien der Composite Scale of Morningness (CSM) mit 13 Fragen (Smith, N. Reilly, C. Midkiff, 1989). Dieser Fragebogen ist die Kombination aus den zuverlässigsten Items des MEQ und der Diurnal-Type-Skala mit dem Ziel, psychometrische Eigenschaften besser erfassen zu können. Probanden lassen sich demnach in Morgen-, Misch- (im englischen: intermediate) und Abendtypen einteilen. Kritik gab es bei den Skalen des MEQ

und CSM aufgrund die Verwendung Uhrzeiten, daher wurde die Präferenzskala (Smith et al., 2002) und die Morning-Affect-Skala (Randler, 2013) entwickelt.

### Morningness-Eveningness-Stability-Scale improved (MESSi)

Randler et al. (2016) präsentierten ein weiteres Instrument zur Messung der zirkadianen Präferenz: die *Morningness-Eveningness-Stability-Scale improved* (MESSi). Dieser Fragebogen erweitert die bisherige Erfassung des Chronotyps um zusätzliche Dimensionen. Neben der Klassifikation in Morgen-, Abend- und Mischtypen berücksichtigt der MESSi auch die Amplitude (engl.: *distinctness*), welche die subjektive Wahrnehmung der psychischen und physischen Zustände über den Tagesverlauf beschreibt. Während Personen mit niedriger Amplitude kaum Schwankungen ihrer Leistungsfähigkeit und ihres Wohlbefindens über den Tag hinweg empfinden, erleben Personen mit hoher Amplitude deutlich ausgeprägte Unterschiede (Ogińska, 2011).

Der MESSi stellt eine Weiterentwicklung bisheriger Fragebögen dar und umfasst insgesamt 15 Fragen, die drei unabhängige Dimensionen erfassen: *Morningness*, *Eveningness* und *Distinctness*. Jede Dimension besteht aus fünf Items, die auf einer identischen 5-Punkte-Skala (1–5) bewertet werden. Die Unabhängigkeit dieser Dimensionen wurde in mehreren Studien empirisch bestätigt (Randler et al., 2016; Díaz-Morales et al., 2017; Rahafar et al., 2017).

Wir setzten den Fragebogen Morningness-Eveningness Stability Scale improved (MESSi)(Randler et al., 2016) ein, um den Chronotyp zu bestimmen. Er ist in drei Unterskalen eingeteilt: Morgentyp, Abendtyp und dem intermediären Chronotyp, welche die Amplitude der aktiven Phasen am Tag misst. Jede Unterskala besteht aus fünf Fragen und wird durch eine 5-stufige Likert-Skala präsentiert. Je höher die Werte erscheinen, desto mehr ist man Morgentyp/Abendtyp oder desto höher die Amplitude.

### Schlafdauer, Schlafmittelpunkt, Social Jetlag

Wir sammelten Informationen über die Schlaf- und Aufwachzeiten an Wochentagen und Wochenenden, um die Schlafdauer, den Mittelpunkt des Schlafs und den Social Jetlag zu berechnen. Die durchschnittliche Schlafdauer (SDaverage) wurde ermittelt, indem die Differenz zwischen Schlaf- und Aufwachzeiten für jeden Tag addiert und durch sieben geteilt wurde.

Der Schlafmittelpunkt (MS) bezieht sich auf die Mitte zwischen Schlafens- und Aufwachzeit, ausgedrückt als Uhrzeit. Unterschiede in der Schlaf- und Aufwachzeit zwischen Wochentagen und Wochenenden führen zum Konzept des sozialen Jetlags, der die Unterschiede im Mittelpunkt des Schlafs zwischen Wochentagen und Wochenenden quantifiziert. Um das Ausschlafen am Wochenende zu berücksichtigen und den Schlafmittelpunkt am Wochenende zu korrigieren, wurde ein Algorithmus verwendet, siehe Formel 1.

### Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

Die Schlafqualität bezieht sich auf das subjektive Erleben des Schlafs, einschließlich Faktoren wie die Leichtigkeit des Einschlafens, nächtliches Erwachen und das Gefühl der Ruhe nach dem Aufwachen. Zur Messung verwenden Forscher und Kliniker häufig Fragebögen zur Selbsteinschätzung. Bekannte Instrumente sind der Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), die Athener Insomnie-Skala (AIS), der Insomnie-Schweregrad-Index (ISI) und die Epworth-Schläfrigkeitsskala (ESS). Der PSQI, ein häufig eingesetzter Fragebogen, bewertet die Schlafqualität retrospektiv über einen Monat und umfasst 19 Items zur Bewertung verschiedener Schlafaspekte wie Schlaflatenz, -dauer und -effizienz. Der PSQI wurde in den 1990er Jahren von Forschern der Universität Pittsburgh entwickelt und ist seitdem in viele Sprachen und Kulturen übersetzt und validiert worden, was ihn zu einem weit verbreiteten Instrument zur Bewertung der Schlafqualität macht.

Der PSQI besteht aus sieben Komponenten, von denen jede auf einer Skala von 0 bis 3 bewertet wird. Die sieben Komponenten sind:

1. Subjektive Schlafqualität
2. Schlaf-Latenzzeit
3. Schlafdauer
4. Gewohnheitsmäßige Schlaffeffizienz
5. Schlafstörungen
6. Einnahme von Schlafmitteln
7. Störung der Tageszeit

Die Punktzahlen der sieben Komponenten werden dann addiert und ergeben einen Gesamtwert für den PSQI, der von 0 bis 21 reicht, wobei höhere Punktzahlen eine schlechtere Schlafqualität anzeigen.

In der vorliegenden Studie wurde die Häufigkeit von Schlafstörungen (8 Items) untersucht und eine Bewertung der allgemeinen Schlafqualität (1 Item) vorgenommen.

Cronbachs  $\alpha$  betrug in der vorliegenden Stichprobe 0,642.

### Sleep Timing Questionnaire (STQ)

Der Fragebogen zur Schlafenszeit (Sleep Timing Questionnaire, STQ) wurde entwickelt, um die Stabilität der Schlafenszeiten zu bewerten. Der STQ enthält Fragen zur Regelmäßigkeit des Schlafs, z. B. wie oft die Schlafenszeit von Tag zu Tag variiert und wie oft die Person jeden Tag zur gleichen Zeit ins Bett geht. Mit diesem Fragebogen werden auch die Schlafdauer und der Schlafrhythmus der Person bewertet, was Aufschluss über die Stabilität der Schlafenszeiten gibt.

Der STQ besteht aus 18 Fragen und erforscht Schlafgewohnheiten, indem präferierte Aufwach- und Schlafenszeiten an Wochentagen und am Wochenende, Häufigkeiten und Dauer des nächtlichen Erwachens sowie die Stabilität der Schlafenszeiten untersucht werden. Dieser Fragebogen wurde als zeiteffizientere Alternative zum traditionellen 2- wöchigen Schlaftagebuch entwickelt (Monk et al., 2003).

Da der PSQI bereits die Schlafqualität untersucht, fragten wir nach individuellen Schlaf- und Aufwachzeiten an Wochentagen und am Wochenende und berechneten zusätzlich die Schlafdauer. Cronbachs  $\alpha$  in der aktuellen Stichprobe betrug 0,831.

### Paediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS)

Die Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS) ist ein Selbstauskunftsfragebogen zur Beurteilung der Tagesschläfrigkeit. Er wurde 1999 von Owens et al. entwickelt.

Der 2003 im Englischen publizierte Fragebogen Paediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS) (Drake et al., 2003) wurde 2009 von Schneider und Randler ins Deutsche übersetzt (Schneider

& Randler, 2009). Die deutsche Version beinhaltet acht Fragen, welche auf einer 5-stufigen Likert-Skala präsentiert werden (nie, selten, manchmal, häufig, immer).

Der PDSS Fragebogen erfragt unter anderem die Mindestschlafdauer, deren Reduktion die Aufmerksamkeit und akademische Leistungen negativ beeinträchtigen (Carskadon et al., 1981a) und die Lebensqualität dadurch eingeschränkt werden kann (Wolfson & Carskadon, n.d.). Die PDSS enthält Fragen dazu, wie oft sich die Person tagsüber schläfrig fühlt, wie leicht es ihr fällt, morgens aufzuwachen, und wie wach sie sich tagsüber fühlt. Außerdem werden Fragen zu den Schlafgewohnheiten gestellt, z. B. zur Schlafens- und Aufwachzeit, und ob die Person Schwierigkeiten hat, einzuschlafen oder durchzuschlafen. Die PDSS ergibt einen Gesamtwert zwischen 0 und 24, wobei höhere Werte eine stärkere Tagesmüdigkeit anzeigen. Cronbachs  $\alpha$  betrug in der vorliegenden Stichprobe 0,808.

### Short Dark Triad (SD3)

Beim Betrachten von aversiven Persönlichkeitsmerkmalen nach Kowalski 2001 kristallisieren sich drei Persönlichkeitsmerkmale heraus. 2002 präsentierten Paulhus und Williams (Paulhus & Williams, 2002b) erstmals diese Eigenschaften als die Dunkle Triade (DT), eine Zusammenstellung von drei unterschiedlichen, jedoch empirisch überlappenden aversiven Persönlichkeitseigenschaften, präsentiert in Abbildung 4: Machiavellismus, Narzissmus und Psychopathie.

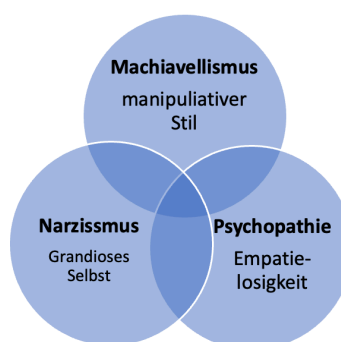


Abbildung 4 Die Dunkle Triade der Persönlichkeit

Trotz der Unterschiede haben sie einen gemeinsamen Kern, nämlich antisoziales Verhalten. Machiavellismus beschreibt einen manipulativen Persönlichkeitsstil, der mit Vorteilsnahme, Egozentrik und Berechnung in Verbindung gebracht wird (*Studies in Machiavellianism* -

*Richard Christie, Florence L. Geis*). Narzissmus wird mit Anspruchsdenken, Überlegenheit und Grandiosität assoziiert (Paulhus & Williams, 2002b), während Psychopathie mit Impulsivität, geringe Empathie und Ängstlichkeit, sowie einem gewissen `Nervenkitzel` in Verbindung steht (Paulhus & Williams, 2002b).

Ursprünglich wurde ein Fragebogen mit 124 Fragen eingesetzt, um die Persönlichkeitseigenschaften der DT zu erfassen (Paulhus & Williams, 2002b). Durch das wachsende Interesse an der DT wurden zwei Kurzversionen entwickelt; die Dirty Dozen oder DD (Jonason & Webster, 2010) mit nur 12 - und die Short Dark Triad oder SD3 mit nur 27 Fragen. Die eingesetzte Kurzversion SD3 (Jones & Paulhus, 2014) beinhaltet jeweils neun Fragen je Persönlichkeitseigenschaft. In Studien wurde gezeigt, dass die SD3 effiziente, zuverlässige und gültige Messungen der Dunklen Triade der Persönlichkeiten liefert (Jones & Paulhus, 2014).

Je höher der DT- Gesamtwert, desto häufiger treten Schlafstörungen, Angstsensitivität und Intoleranz gegenüber Ungewissheit auf (Sabouri et al., 2016). In der Regressionsanalyse dieser Studie waren Machiavellismus und Psychopathie Prädiktoren für die genannten Persönlichkeitseigenschaften (Sabouri et al., 2016).

### Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ)

Der Munich ChronoType Questionnaire (MCTQ) ist ein Selbstauskunftsbogen, mit dem der Chronotyp einer Person, d. h. ihre natürliche Vorliebe für eine bestimmte Tageszeit, ermittelt werden kann. Er wurde von Forschern der Universität München in Deutschland entwickelt und findet in Forschungsstudien und in der klinischen Praxis breite Anwendung.

Der MCTQ besteht aus 31 Items, die die Schlaf- und Wachzeiten einer Person sowie ihre Vorliebe für morgendliche oder abendliche Aktivitäten erfassen. Die Items werden auf einer fünfstufigen Likert-Skala bewertet, und die Ergebnisse werden dann zu einem Gesamtwert zwischen 16 und 48 Punkten zusammengefasst, wobei höhere Werte eine Präferenz für den Morgen und niedrigere Werte eine Präferenz für den Abend anzeigen.

Um den Schlaf-Wach Rhythmus zu messen nutzen wir Teile des Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ)<sup>4,6</sup>. Er beinhaltet regulär 17 Fragen und bezieht sich auf Schlafzeiten während Arbeitstagen und freien Tagen, sowie Details zu Arbeitszeiten, im Freien verbrachte Zeiten und Stimulanzen. In der vorliegenden Studie extrahierten wir ausschließlich Fragen zu den Schlafenszeiten an freien Tagen und an Arbeitstagen, da Fragen zum Chronotyp und Arbeitszeiten bereits in anderen Fragebögen abgedeckt wurden. Durch die Ergebnisse des modifizierten MCTQ, siehe

Tabelle 1, konnten weitere Variablen zum Schlaf-Wach Rhythmus gewonnen werden; wie Social Jetlag und die Schlafdauer.

Der MCTQ hat sich als zuverlässig und valide erwiesen, und es hat sich gezeigt, dass er in verschiedenen Kulturen und Sprachen ein zuverlässiges Maß für den Chronotyp darstellt. Er wurde in verschiedenen Bevölkerungsgruppen eingesetzt, darunter gesunde Erwachsene, Kinder und Jugendliche, ältere Menschen, Menschen mit Schlafstörungen und Menschen mit chronischen Erkrankungen.

Tabelle 1 Teile des MCTQ als eingesetztes Messinstrument zur Eruiierung der Bettzeiten

<b>Bitte geben Sie die Uhrzeit ein, Bsp.: 14:30</b>	
Wann gehen Sie vor freien Tagen ins Bett?	Stunden: Minuten
Wann gehen sie vor Arbeits-/Unitagen ins Bett?	Stunden: Minuten
Zu welcher Urzeit stehen Sie an freien Tagen auf?	Stunden: Minuten
Zu welcher Urzeit stehen Sie an Arbeits-/Unitagen auf?	Stunden: Minuten

### **Schlaf-Wach Variablen im Alltag**

Die Differenz zwischen dem Einschlafen und Aufwachen ist die Schlafdauer und wird als Sleep duration (SD) bezeichnet. Der Durchschnittswert kann berechnet werden, indem man folgende Formel anwendet (Staller et al., 2022):

$$MS_{freedays\ corrected} = MS_{freedays} - 0,5 \times \left( SD_{freedays} - \frac{5 \times SD_{workdays} + 2 \times SD_{freedays}}{7} \right)$$

Die Formel berücksichtigt das durchschnittliche Schlafdefizit oder -überschuss, indem sie die durchschnittliche Schlafdauer an Wochentagen und Wochenenden einbezieht. Dies korrigiert den Schlafmittelpunkt am Wochenende, um den Einfluss des Verschlafens zu berücksichtigen.

Beispiel

Angenommen, die Schlafdaten sind wie folgt:

- MS freedays: 4:00 Uhr (4 Stunden nach Mitternacht)
- SD freedays: 9 Stunden
- SD workdays: 7 Stunden

Zuerst wird der gewichtete Durchschnitt der Schlafdauer berechnet:

$$\frac{5 \times 7 + 2 \times 9}{7} = \frac{35 + 18}{7} = \frac{53}{7} \approx 7,57$$

Dann wird dieser Werte in die Formel eingesetzt:

$$MS_{freedays\ corrected} = 4 - 0,5 \times (9 - 7,57) = 4 - 0,5 \times 1,43 = 4 - 0,715 = 3,285$$

Der korrigierte Schlafmittelpunkt am Wochenende wäre demnach etwa 3:17 Uhr (3,285 Stunden nach Mitternacht).

Der urchzeitenbasierte Mittelpunkt zwischen dem Einschlafen und Aufwachen wird durch den Midpoint of Sleep (MS) angegeben. Da es eine große Diskrepanz des MS zwischen Arbeitstagen und freien Tagen gibt, wurde zur Berechnung dessen ein Begriff geprägt, der Social Jetlag (SJL).

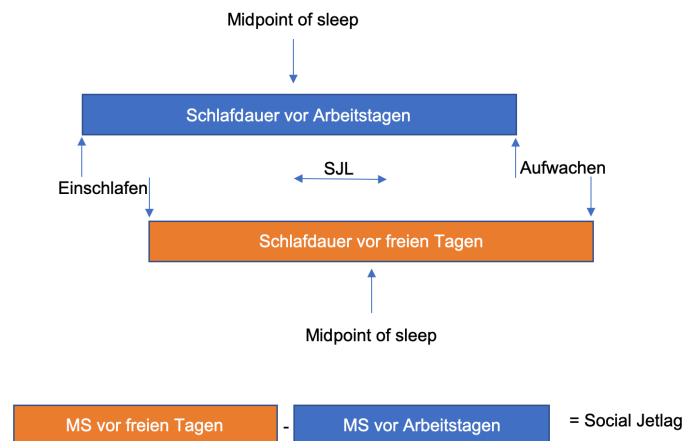


Abbildung 5 Midpoint of sleep, Schlafdauer, Social Jetlag, modifiziert nach Leone et al. (Leone et al., 2020)

Die Differenz zwischen den Midpoints of sleep an Wochentagen und an freien Tagen dient als Maß für den sozialen Jetlag, der die Diskrepanz zwischen der inneren biologischen Uhr einer Person und ihrem äußeren Zeitplan widerspiegelt, siehe Abbildung 5. Indem die Schlafdauer an beiden Zeitpunkten gemessen wird, lässt sich feststellen, wie stark die Abweichung zwischen ihnen ist. Eine größere Differenz zwischen den Midpoints of sleep deutet auf einen ausgeprägteren sozialen Jetlag hin, der mit Schlafstörungen und negativen gesundheitlichen Folgen in Verbindung gebracht werden kann (Wittmann et al., 2006).

Die modifizierte Version des Midpoints of sleep, wie von Leone vorgeschlagen, unterscheidet sich von der Berechnung nach Roenneberg in Bezug auf die zugrunde liegende Methode zur Bestimmung des Mittelpunkts des Schlafs.

### 1. Berechnung nach Roenneberg

Roenneberg und sein Team schlagen vor, den Midpoint of sleep mithilfe des Zeitpunkts des Wochenendschlafs zu berechnen. Sie verwenden die Schlafeinträge an freien Tagen, um den natürlichen Schlafzeitpunkt einer Person zu bestimmen, und gehen davon aus, dass dieser Zeitpunkt den biologischen Schlafzeitpunkt der Person widerspiegelt.

## 2. Modifizierte Version nach Leone

Leone und seine Kollegen modifizieren diesen Ansatz, indem sie argumentieren, dass der Wochenendschlafpunkt nicht immer zuverlässig ist, um den natürlichen Schlafzeitpunkt widerzuspiegeln. Stattdessen schlagen sie vor, den Mittelpunkt des Schlafs basierend auf dem Durchschnitt der Schlafenszeiten an allen Tagen zu berechnen, einschließlich Arbeitstagen und Wochenenden. Durch diese Methode versuchen sie, eine genauere Schätzung des biologischen Schlafzeitpunkts zu erhalten, indem sie eine größere Datenbasis verwenden.

Um die verlängerte Schlafdauer vor freien Tagen mit einzubeziehen, berechneten wir den MS anhand der Formel 1.

*Formel 1 Midpoint of sleep korrigiert*

$$MS_{\text{freedays corrected}} = MS_{\text{freedays}} - 0.5 \times \left( \frac{SD_{\text{freedays}} - (5 \times SD_{\text{workdays}} + 2 \times SD_{\text{freedays}})}{7} \right)$$

(Staller et al., 2022)

Der ‚Sleep loss‘ nach Jankowski (Jankowski, 2017) quantifiziert den Unterschied zwischen der tatsächlichen und der optimalen Schlafdauer einer Person. Er wird berechnet, indem die optimale Schlafdauer von der gemessenen Schlafdauer subtrahiert wird. Ein positives Ergebnis zeigt einen Schlafmangel an, während ein negatives Ergebnis einen Überschuss an Schlaf anzeigt.

### Fragen zu veränderten Lernzeiten während der Pandemie

Während der Pandemie wurden die Veranstaltungen der Universitäten umstrukturiert. Viele Präsenzveranstaltungen wurden digitalisiert und waren teilweise zeitlich flexibel im Internet verfügbar.

Wir fragten auf einer 5-Punkte Skala wie flexibel die Veranstaltungen der Studierenden waren (ausschließlich, viel, mittel, wenig, gar nicht).

## Selbstregulation

Die Selbstregulation wurde mithilfe einer Skala von Schwarzer (1999) gemessen, die aus 10 Items besteht, die verschiedene Aspekte der Selbstregulationsfähigkeiten erfassen. Die Items wurden auf einer Likert-Skala von 1 bis 4 bewertet, mit den folgenden Antwortmöglichkeiten: „trifft nicht zu“, „trifft kaum zu“, „trifft eher zu“ und „trifft voll zu“. Ein Beispiel-Item lautet: „Ich kann mich, wenn nötig, lange auf eine Tätigkeit konzentrieren“ (Luszczynska et al., 2004). Die Punkte auf dieser Skala wurden berechnet, indem die Antworten aufsummiert wurden, wobei höhere Werte auf eine stärkere Selbstregulation hinweisen.

## Allgemeine Selbstwirksamkeit (ASKU)

Die allgemeine Selbstwirksamkeit wurde mit der ASKU-Kurzskala gemessen, die von Beierlein et al. (2012) entwickelt wurde. Diese Skala besteht aus drei Items, die darauf abzielen, das Vertrauen von Individuen in ihre Fähigkeiten in verschiedenen Situationen zu erfassen. Die Teilnehmenden beantworteten die Aussagen auf einer Likert-Skala, die von „trifft gar nicht zu“ bis „trifft voll und ganz zu“ reicht. Ein Beispielitem lautet: „In schwierigen Situationen kann ich mich auf meine Fähigkeiten verlassen.“ Die Punkte auf dieser Skala wurden berechnet, indem die Antworten aufsummiert wurden, wobei höhere Werte auf ein höheres Maß an allgemeiner Selbstwirksamkeit hinweisen.

## Leistungsmotivationskala

Die 10 Items der deutschen Version der Leistungsmotivationskala (Lang und Fries, 2006) wurden auf einer dichotomen Skala bewertet, die die Antwortmöglichkeiten „stimme zu“ und „stimme nicht zu“ umfasst. Ein Beispielitem lautet: „Ich mag Situationen, in denen ich herausfinden kann, wie fähig ich bin“ (Lang und Fries, 2006). Sie umfasst jeweils fünf Items für jedes Konstrukt. Es werden zwei Dimensionen unterschieden: Angst vor Misserfolg und Hoffnung auf Erfolg.

## Die Big-Five-Persönlichkeitseigenschaften und ihre Rolle bei akademischen Leistungen

Das Big-Five-Persönlichkeitsmodell wird in der psychologischen Forschung häufig verwendet, um die Beziehung zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und verschiedenen Ergebnissen,

einschließlich akademischer Leistungen, zu untersuchen (Nofhle & Robins, 2007). Die Big Five bestehen aus fünf großen Persönlichkeitsbereichen: Offenheit für Erfahrungen, Gewissenhaftigkeit, Extraversion, Verträglichkeit und Neurotizismus (Gosling et al., 2003). Gewissenhaftigkeit ist im Zusammenhang mit akademischen Leistungen besonders wichtig. Sie ist durch Eigenschaften wie organisiert, zuverlässig, verantwortungsbewusst und zielorientiert gekennzeichnet. In Meta-Analysen wurde Gewissenhaftigkeit durchweg als der stärkste Prädiktor für akademischen Erfolg identifiziert und übertrifft andere Persönlichkeitsmerkmale (Schneider & Preckel, 2017). In Anbetracht des nachgewiesenen Zusammenhangs mit akademischen Leistungen wird die Gewissenhaftigkeit in der vorliegenden Studie im Mittelpunkt stehen.

### Der pandemiebedingte Lockdown

Im Dezember 2019 wurde in China erstmals das neuartige Virus „severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2“ (SARS-CoV-2) identifiziert. Dieses Virus ist der Erreger der Krankheit „Coronavirus disease 2019“ (COVID-19), die weltweit zu einer Pandemie führte. COVID-19 verursacht hauptsächlich Atemwegsinfektionen, die in schweren Fällen zu einer Lungenentzündung (Pneumonie) und schließlich zu einem „Acute Respiratory Distress Syndrome“ (ARDS) führen können, was eine externe Beatmung erforderlich macht.

### Auswirkungen der COVID-19-Pandemie in Deutschland

Die COVID-19-Pandemie hat Deutschland erheblich beeinträchtigt, und zur Eindämmung wurden verschiedene Restriktionsmaßnahmen ergriffen. Der erste pandemiebedingte Lockdown wurde am 22. März 2020 von Bund und Ländern verhängt und umfasste die Schließung von Schulen, Kindergärten, Universitäten sowie Einzelhandelsgeschäften, Restaurants und vielen anderen Wirtschaftsunternehmen. Zudem wurden bundesweit Kontaktbeschränkungen eingeführt.

Die ersten Lockerungen traten am 4. Mai 2020 für den Wirtschaftssektor in Kraft und wurden am 15. Juni 2020 auf weitere Bereiche ausgeweitet. Im Herbst stiegen die Infektionszahlen erneut, was zu einem erneuten Lockdown vom 4. November bis 13. Dezember 2020 führte.

Ab dem 13. Dezember 2020 wurden die Maßnahmen weiter verschärft. Mit der sogenannten „Bundes-Notbremse“ gab es ab dem 23. April 2021 Lockerungen, die schließlich am 30. Juni 2021 das Ende des Lockdowns einleiteten.

#### Auswirkungen auf Arbeits- und Lernverhalten

Die Auswirkungen der Maßnahmen erstreckten sich nicht nur auf die wirtschaftliche Lage, sondern hatten auch individuelle Konsequenzen. Am 19. Januar 2021 beschlossen Bund und Länder eine Homeoffice-Pflicht für Arbeitgeber, die am 27. Januar 2021 in die Arbeitsschutzverordnung aufgenommen wurde. Arbeitgeber wurden verpflichtet, eine Möglichkeit zum Arbeiten von zu Hause anzubieten, sofern keine betriebsbedingten Gründe dagegensprachen. Auch an Universitäten und Schulen fiel der Präsenzbetrieb aufgrund der Kontaktbeschränkungen weg, was eine Umstrukturierung vom Lernen vor Ort zum digitalen Lernen erforderte.

## Ergebnisse und Diskussion

### Der pandemiebedingte Lockdown als Einflussfaktor auf das Schlafverhalten

Ergebnisse:

Wir sammelten Informationen über die Schlaf- und Aufwachzeiten an Wochentagen und Wochenenden, um die Schlafdauer, den Mittelpunkt des Schlafs und den sozialen Jetlag zu berechnen. Die durchschnittliche Schlafdauer (SDaverage) wurde ermittelt, indem die Differenz zwischen Schlaf- und Aufwachzeiten für jeden Tag addiert und durch sieben geteilt wurde.

Der Schlafmittelpunkt (MS) bezieht sich auf die Mitte zwischen Schlafens- und Aufwachzeit, ausgedrückt als Uhrzeit. Unterschiede in der Schlaf- und Aufwachzeit zwischen Wochentagen und Wochenenden führen zum Konzept des sozialen Jetlags, der die Unterschiede im Mittelpunkt des Schlafs zwischen Wochentagen und Wochenenden quantifiziert. Um das Verschlafen am Wochenende zu berücksichtigen und den Schlafmittelpunkt am Wochenende zu korrigieren, wurde der im Methodenteil vorgestellte Algorithmus zur Korrektur des Schlafmittelpunktes verwendet.

*Tabelle 2 Deskriptive Statistik der Studienstichprobe (Staller et al., 2022)*

<b>Es wurden nur unabhängige Datensätze analysiert, weshalb N = 398 Datensätze von der Analyse ausgeschlossen wurden</b>			
	N	Mittelwert	Standardabweichung
<b>Morgentyp</b>	637	2,96	0,996
<b>Abendtyp</b>	637	3,15	1,02
<b>Amplitude</b>	637	3,66	0,84
<b>PSQI- Wert</b>	637	0,59	0,40
<b>PDSS- Wert</b>	632	3,13	0,55
<b>STQ- Wert</b>	632	4,67	2,04
<b>Aufwachzeiten an Wochentagen</b>	622	7:23	1:06
<b>Aufwachzeiten an freien Tagen</b>	575	9:16	1:34
<b>Bettzeiten an Wochentagen</b>	608	23:11	1:12
<b>Bettzeiten an freien Tagen</b>	618	00:21	1:31

<b>MS an Wochentagen</b>	599	3:17	0:59
<b>MS an freien Tagen</b>	572	4:49	1:27
<b>MS korrigiert</b>	560	4:34	1:22
<b>Durchschnittliche Schlafdauer an Wochentagen</b>	560	8:23	0:57
<b>Durchschnittliche Schlafdauer an freien Tagen</b>	572	8:54	1:04
<b>Durchschnittliche Schlafdauer</b>	560	8:23	0:57
<b>Social Jetlag</b>	560	1:31	1:01
<b>MS Midpoint of sleep, PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index, PDSS Paediatric Daytime Sleepiness Scale, STQ Sleep timing questionnaire</b>			

Wir führten t-Tests durch, um die Auswirkungen des Messzeitpunkts (vor vs. während der Pandemie) auf bestimmte Variablen zu untersuchen. Die Ergebnisse zeigten, dass die Pandemie einen Einfluss auf die Schlafdauer an Wochentagen, die durchschnittliche Schlafdauer, den Mittelpunkt des Schlafs an Wochenenden, den sozialen Jetlag und die PDSS-Scores hatte. Die Ergebnisse zeigten auch Unterschiede bei den Aufwach- und Zubettgehzeiten an den Wochenenden.

Außerdem untersuchten wir den Zusammenhang zwischen der Art des Lehrangebots für Studierende während der Pandemie und ihren Chronotyp- und Schlafvariablen. Die bereits weiter oben berichteten Veränderungen im Lockdown betrafen auch Lehrveranstaltungen an Universitäten. Um die flexiblen Lernzeiten zu erfassen, wurde erfragt, inwiefern die Studierenden Lehrveranstaltungen nutzten, siehe Tabelle 3.

Die Teilnehmer wurden zweimal nach der Art des Unterrichts gefragt, die sie erhielten, aber die Fragen waren unterschiedlich formuliert. Um diese beiden Variablen miteinander zu verknüpfen, führten wir eine explorative Faktorenanalyse (Hauptkomponente, Varimax-Rotation) durch und speicherten die Residuen als Faktorwerte (Regressionsfaktor 1, wie in Tabelle 2 zu sehen). Ein positiver Faktorwert entsprach einem flexiblen Zeitplan, und ein hoher positiver Wert der Residuen (Regressionsfaktor) entsprach einem flexiblen Zeitplan.

Es ließen sich drei Erkenntnisse schlussfolgern:

1.

Der durchschnittliche PDSS-Wert der Teilnehmer sank während des Lockdowns, was damit einherging, dass sich die Studierenden weniger durch die Tagesmüdigkeit belastet fühlten.

2.

An freien Tagen standen die Studierenden während des Lockdowns früher auf und gingen früher ins Bett.

3.

Die durch die Pandemie bedingte Zunahme flexibler Lernmöglichkeiten wirkte sich negativ auf den Lebensstil der Studierenden aus und verstärkte die Unregelmäßigkeiten in ihrem Schlafverhalten.

#### Diskussion des 1. Ergebnisses

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass der durchschnittliche PDSS-Wert (das Maß für die Tagesschläfrigkeit) während des Schließungszeitraums abnahm. Dies steht im Einklang mit den beobachteten Veränderungen bei den Aufstehzeiten der Studierenden, die an Wochentagen während des Schließungszeitraums um durchschnittlich 15 Minuten später aufstanden. Der Trend zu einem früheren Aufstehen an freien Tagen (im Durchschnitt 24 Minuten früher als vor der Lockdown-Periode) deutet darauf hin, dass die Studierenden ihren Zeitplan besser auf ihren inneren biologischen Rhythmus abstimmen konnten, was zu einem Rückgang des sozialen Jetlags um 28 Minuten führte. Außerdem verlängerten die Studierenden ihre Schlafdauer während der Woche um durchschnittlich 21 Minuten und ihre durchschnittliche Schlafdauer (Wochentage + freie Tage) um 14 Minuten.

Dies lässt vermuten, dass der pandemische Lockdown einen erheblichen Einfluss auf das Schlaf- und Lernverhalten der Schüler in der Stichprobe hatte. Das erste Ergebnis, dass der durchschnittliche PDSS-Wert während der Lockdown-Phase gesunken ist, deutet darauf hin, dass die Studierenden in dieser Zeit möglicherweise weniger Tagesschläfrigkeit erlebt haben. Dafür könnte es mehrere Gründe geben, z. B. das geringere Stressniveau aufgrund der

Pandemie oder die Tatsache, dass die Studierenden mehr Kontrolle über ihren Zeitplan hatten und dem Schlaf Vorrang einräumen konnten.

#### Diskussion des 2. Ergebnisses

Die zweite Feststellung, dass die Studierenden an den freien Tagen während der Lockdownphase früher aufstanden und ins Bett gingen, könnte auf die durch die Pandemie verursachte Veränderung der täglichen Routine zurückzuführen sein. Da viele öffentliche Einrichtungen geschlossen waren, hatten die Studierenden möglicherweise weniger Gelegenheit für abendliche Aktivitäten und gingen früher ins Bett. Zur Begründung: Die Studie ergab, dass die Studierenden während des Lockdowns an ihren freien Tagen nicht nur früher aufstanden, sondern auch später ins Bett gingen (im Durchschnitt 18 Minuten), als sie es normalerweise tun. Dieser Trend spiegelt sich im Mittelwert der Schlafenszeit an Wochenenden wider, die im Durchschnitt 21 Minuten später lag. Es gibt mehrere mögliche Erklärungen für diese Veränderungen. Ein Grund könnte die strenge Einschränkung der Freizeitaktivitäten und der Ausgangssperren während des Lockdowns sein, die die Menschen daran hinderten, ihre Wohnungen abends zu verlassen. Dies führte zu einem Rückgang der sozialen Interaktionen und der Freizeitmöglichkeiten, was zu einer Verschiebung der Schlafenszeiten beigetragen haben könnte.

Eine andere, wenn auch weniger wahrscheinliche Erklärung ist, dass die Studierenden mehr Zeit für ihre persönliche Freizeitgestaltung hatten, weil sie während der Pandemie weniger pendeln mussten. Wenn ihre Arbeitszeiten unverändert blieben, könnte dies die Illusion einer besseren Work-Life-Balance geschaffen und ihnen mehr Ruhe ermöglicht haben, was zu früheren Schlafenszeiten, auch an Wochenenden, führte. Diese Ergebnisse sind jedoch noch spekulativ, und es sind weitere Untersuchungen erforderlich, um die psychologischen Auswirkungen der Abriegelung auf das Schlafverhalten zu verstehen.

#### Diskussion des 3. Ergebnisses

Die dritte Erkenntnis schließlich, dass sich die Zunahme flexibler Lernzeiten negativ auf den Lebensstil der Studierenden auswirkte und zu größeren Unregelmäßigkeiten bei den Schlafgewohnheiten führte, verdeutlicht die Herausforderungen des Fernlernens. Der Mangel an Struktur und persönlicher Interaktion könnte es den Studierenden schwer gemacht haben, einen regelmäßigen Schlafrhythmus einzuhalten und gesunde Gewohnheiten zu entwickeln.

Zur näheren Beleuchtung:

Die Studie untersuchte die Auswirkungen der Schließung auf die Vorlesungen bei einer Teilstichprobe der Teilnehmer und stellte Auswirkungen auf alle von der Uhrzeit abhängigen Schlafparameter fest. Die Ergebnisse der Faktorenanalyse zeigten, dass die Regelmäßigkeit des Lebensstils der Probanden durch die flexiblen Lernzeiten negativ beeinflusst wurde. Dies stützt die Hypothese, dass mit der Flexibilität, die Aufwach- und Schlafzeiten selbst zu wählen, die Schlafzeiten der Probanden unregelmäßiger wurden, was sich negativ auf ihren Schlafrhythmus auswirken und langfristige Gesundheitsrisiken mit sich bringen könnte. Die Arbeit hat in der Regel einen starken Einfluss auf die Tagesgestaltung, was die Nachteile flexibler Lernzeiten verdeutlicht.

Allerdings bieten flexible Lernzeiten den Probanden auch die Möglichkeit, ihre Schlaf- und Wachzeiten an ihren persönlichen biologischen Rhythmus anzupassen und so den sozialen Jetlag zu verringern. Die Ergebnisse zeigen einen Zielkonflikt: Einerseits wirkt sich die zunehmende Unregelmäßigkeit des Lebensstils negativ auf den Schlafrhythmus aus, andererseits wirkt sich die Verringerung des sozialen Jetlags positiv auf den individuellen Schlafrhythmus und die Schlafdauer aus. Die Daten des Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) zeigten keine signifikante Veränderung der Schlafqualität oder des Ausmaßes der Schlafstörungen sowohl vor als auch während der Pandemie, was darauf hindeutet, dass die Abriegelung zwar Auswirkungen auf schlafbezogene Variablen hatte, die Teilnehmer jedoch keine Auswirkungen auf ihre Schlafqualität berichteten.

Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass sich die gegensätzlichen Einflüsse der zunehmenden Unregelmäßigkeit des Lebensstils und des geringeren sozialen Jetlags gegenseitig aufheben. Diese Schlussfolgerung sollte jedoch durch künftige Studien bestätigt werden, in denen eine umfassendere Erhebungsmethode für die Schlafqualität verwendet wird, die über die selbstberichteten Daten des PSQI-Scores hinausgeht.

Insgesamt unterstreichen diese Ergebnisse, wie wichtig es ist, die Auswirkungen der pandemiebedingten Veränderungen auf die geistige und körperliche Gesundheit der Studierenden zu berücksichtigen und wirksame Maßnahmen zur Förderung ihres Wohlbefindens zu ergreifen. Die Ergebnisse dieser Studie verdeutlichen die Notwendigkeit, die Auswirkungen der Schließung auf komplexe Weise zu betrachten. Einerseits kann das

Angebot flexibler Vorlesungszeiten den Tagesablauf der Studierenden mit ihrem individuellen Chronotyp in Einklang bringen, was zu einem besseren Schlaf und einer Verringerung von Symptomen des sozialen Jetlags wie Depressionen führt. Andererseits führte die Schließung auch zu weitreichenden Einschränkungen in der Universität und anderen Aspekten des täglichen Lebens, was für die Studierenden zu einem Verlust an Struktur und Regelmäßigkeit führte. Diese zunehmende Unregelmäßigkeit in der Lebensführung wirkt sich negativ auf den Schlafrhythmus und die Schlafqualität aus.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein hybrider Ansatz, der feste Vorlesungszeiten für Interaktion und Unterstützung mit einer On-Demand-Option kombiniert, für die Gesundheit der Studierenden am vorteilhaftesten sein könnte. Weitere Studien mit einer umfassenderen Bewertung der Schlafqualität sind erforderlich, um diese Auswirkungen zu bestätigen.

Tabelle 3 Lernzeitenabfrage der Erhebung: fix oder flexibel

	Ausschließlich	Viel	Mittel	Wenig	Gar nicht
<b>...nach einem festen Stundenplan mit vorgegebenen Zeiten</b>					
	o	o	o	o	o
<b>...anhand frei abrufbarer Veranstaltungen (on demand)</b>					
	o	o	o	o	o

Ergebnisse:

Da die beiden Fragen umgekehrt kodiert waren, siehe Tabelle 3, wurden die beiden Variablen mittels einer explorativen Faktorenanalyse verknüpft (Hauptkomponentenanalyse, Varimax-Rotation). Schließlich untersuchten wir Zusammenhänge mit Schlafvariablen und Chronotyp. ‚Fester Stundenplan‘ lud positiv, während ‚abrufbare Veranstaltungen‘ negativ auf der Skala lud. Ein hoher positiver Wert der Residuen (Regressionsfaktor) entspricht einem flexiblen Zeitplan, siehe Tabelle 4.

Tabelle 4 Korrelationskoeffizienten der Rangordnung Spearman's rho: Variablen "feste Vorlesungszeit" und "On-demand-Vorlesungen" mit den Variablen Chronotyp und Schlaf(Staller et al., 2022)

Spearman's rho		Regressionsfaktor
<b>Morgendlichkeit</b>	Korrelationskoeffizient	-0,111
	Sig. (2-tailed)	0,066
	N	276
<b>Abendlichkeit</b>	Korrelationskoeffizient	0,074

	Sig. (2-tailed)	0,222
	N	276
<b>Amplitude</b>	Korrelationskoeffizient	0,025
	Sig. (2-tailed)	0,678
	N	276
<b>PSQI Wert</b>	Korrelationskoeffizient	-0,058
	Sig. (2-tailed)	0,336
	N	276
<b>PDSS Wert</b>	Korrelationskoeffizient	-0,112
	Sig. (2-tailed)	0,064
	N	272
<b>STQ Wert</b>	Korrelationskoeffizient	0,145*
	Sig. (2-tailed)	<b>0,017*</b>
	N	271
<b>Aufstehzeit an Wochentagen</b>	Korrelationskoeffizient	0,160**
	Sig. (2-tailed)	<b>0,008**</b>
	N	269
<b>Aufstehzeit an freien Tagen</b>	Korrelationskoeffizient	0,156*
	Sig. (2-tailed)	<b>0,013*</b>
	N	252
<b>Zubettgehzeit an Wochentagen</b>	Korrelationskoeffizient	0,165**
	Sig. (2-tailed)	<b>0,007**</b>
	N	266
<b>Zubettgehzeit an freien Tagen</b>	Korrelationskoeffizient	0,172**
	Sig. (2-tailed)	<b>0,005**</b>
	N	271
<b>MS an Wochentagen</b>	Korrelationskoeffizient	0,182**
	Sig. (2-tailed)	<b>0,003**</b>
	N	261
<b>MS an freien Tagen</b>	Korrelationskoeffizient	0,181**
	Sig. (2-tailed)	<b>0,004**</b>
	N	251
<b>MS korrigiert</b>	Korrelationskoeffizient	0,171**
	Sig. (2-tailed)	<b>0,007**</b>
	N	245
<b>Schlafdauer an Wochentagen</b>	Korrelationskoeffizient	-0,030
	Sig. (2-tailed)	0,631
	N	261
<b>Schlafdauer an freien Tagen</b>	Korrelationskoeffizient	-0,094
	Sig. (2-tailed)	0,137
	N	251
<b>Durchschnittliche Schlafdauer</b>	Korrelationskoeffizient	-0,028
	Sig. (2-tailed)	0,659
	N	245
<b>Social jetlag</b>	Korrelationskoeffizient	0,032
	Sig. (2-tailed)	0,620
	N	245

Die vorliegende Tabelle 4 zeigt die Korrelationskoeffizienten (Spearman's Rho) zwischen den verschiedenen Variablen in Bezug auf den Typ des Unterrichts. Morgendlichkeit, Abendlichkeit, Amplitude, PSQI-Wert und PDSS Wert zeigen keine signifikanten Zusammenhänge mit dem Unterrichtstyp. Jedoch zeigen die Variablen Aufstehzeit an Wochentagen, Aufstehzeit an freien Tagen, Zubettgehzeit an Wochentagen, Zubettgehzeit an freien Tagen, Midpoint of sleep an Wochentagen, Midpoint of sleep an freien Tagen und Midpoint of sleep korrigiert signifikante positive Korrelationen mit dem Regressionsfaktor 1. Die Variablen Schlafdauer an Wochentagen, Schlafdauer an freien Tagen und durchschnittliche Schlafdauer zeigen keine signifikanten Korrelationen mit dem Regressionsfaktor 1.

Wir nutzen den t-test als Werkzeug zum Vergleich der Mittelwerte vor- und während der Pandemie und konnten somit eine Aussage über den Einfluss des Messzeitpunkts treffen. Die Tests lieferten Ergebnisse zu Schlafdauer an Wochentagen, die durchschnittliche Schlafdauer, den MS an freien Tagen, den SJL und den PDSS, siehe Tabelle 5.

*Tabelle 5 T-Test für unabhängige Gruppen (vor vs. während der Pandemie) zur Bewertung des Einflusses des Zeitpunkts auf Chronotyp und Schlafvariablen*

Pandemie								
		N	Mittelwert	Standard- abweichung	T	Df	p-Wert	Cohens d
<b>Morgentyp</b>	vor	312	2,885	0,057	-1,833	635	0,067	-0,145
	während	325	3,030	0,055	-			-
<b>Abendtyp</b>	vor	312	3,190	0,056	1,081	635	0,280	0,086
	während	325	3,103	0,057	-			-
<b>Distinctness</b>	vor	312	3,724	0,047	1,887	635	0,060	-0,077
	während	325	3,599	0,047	-			-
<b>PSQI- Wert</b>	vor	312	0,574	0,022	-0,973	635	0,331	-0,199
	während	325	0,605	0,023	-			-
<b>PDSS- Wert</b>	vor	312	3,075	0,033	-2,505	630	0,012*	0,081
	während	320	3,184	0,029	-			-
<b>STQ- Wert</b>	vor	312	4,763	0,111	1,021	630	0,307	-0,236
	während	320	4,597	0,118	-			-
<b>Aufwachzeiten an Wochentagen</b>	vor	306	7:15	0:03	-2,941	620	0,003**	0,253
	während	316	7:30	0:03	-			-
<b>Aufwachzeiten an freien Tagen</b>	vor	280	09:28	0:05	3,038	673	0,002**	0,081
	während	295	09:04	0:05	-			-

<b>Bettzeiten an Wochentagen</b>	vor	297	23:14	0:04	0,995	606	0,320	0,201
	während	311	24:08	0:04	-		-	
<b>Bettzeiten an freien Tagen</b>	vor	300	24:30	0:05	2,494	616	0,013*	-0,203
	während	318	24:12	0:05	-		-	
<b>MS an Wochentagen</b>	vor	294	3:14	0:03	-1,254	597	0,201	-0,103
	während	305	3:20	0:03	-		-	
<b>MS an freien Tagen</b>	vor	279	5:00	0:05	2,936	570	0,003**	0,246
	während	293	4:39	0:05	-		-	
<b>MS korrigiert</b>	vor	274	4:40	0:04	1,798	558	0,073	0,152
	während	286	4:28	0:05	-		-	
<b>Durchschnittliche Schlafdauer an Wochentagen</b>	vor	294	8:01	0:05	-3,863	597	<0,001***	-0,315
	während	305	8:22	0:03	-		-	
<b>Durchschnittliche Schlafdauer an freien Tagen</b>	vor	279	8:56	0:03	0,644	570	0,520	0,054
	während	293	8:52	0:03	-		-	
<b>Durchschnittliche Schlafdauer</b>	vor	274	8:16	0:03	-3,036	558	0,003**	-0,257
	während	286	8:30	0:03	-		-	
<b>Social Jetlag</b>	vor	274	1:45	0:03	5,537	558	<0,001***	0,467
	während	286	1:17	0:03	-		-	
<b>MS Midpoint of sleep, PSQI Pittsburgh Sleep Quality Index, PDSS Paediatric Daytime Sleepiness Scale, STQ Sleep timing questionnaire *<math>p &lt; 0.05</math>, **<math>p &lt; 0.01</math>, ***<math>p &lt; 0.001</math></b>								

An freien Tagen standen Studierende der Stichprobe in der Schließungsphase im Durchschnitt 24min früher auf und gingen im Durchschnitt 18min früher ins Bett, siehe Abbildung 7. An Wochentagen standen sie im Mittel 15min später auf. Sie gingen nur marginal später ins Bett, was hier aber keine Signifikanz aufweist. An Wochentagen war die Schlafdauer der Stichprobe während der Schließungsphase um 21min höher als bei der Stichprobe vor dem Lockdown. Beim Betrachten der durchschnittlichen Schlafdauer, Wochentage und Wochenende berücksichtigt, ist diese während der Pandemie um 14min erhöht.

Die Diskrepanz des Midpoint of Sleep von Wochentagen zu Wochenenden war in der Pandemie um 28min reduziert.

## Diskussion

Die Ergebnisse der Korrelationsanalyse zeigen, dass bestimmte Schlafvariablen wie die Aufstehzeit an Wochentagen, die Zubettgehzeit an Wochentagen und freien Tagen sowie der Midpoint of Sleep (MS) sowohl an Wochentagen als auch an freien Tagen positiv mit dem Typ

des Unterrichts korrelieren. Dies deutet darauf hin, dass Studierende mit einem flexibleren Zeitplan tendenziell später aufstehen und schlafen gehen und eine spätere Schlafmitte haben.

Der t-Test zum Vergleich der Mittelwerte vor- und während der Pandemie zeigt signifikante Unterschiede in der Schlafdauer an Wochentagen und der durchschnittlichen Schlafdauer. Dies legt nahe, dass sich das Schlafverhalten der Studierenden während der Pandemie möglicherweise verändert hat, was auf die veränderten Bedingungen, wie beispielsweise die Umstellung auf Online-Vorlesungen oder Flexibilität im Zeitplan, zurückzuführen sein könnte.

Begründen kann man die Vorverlagerung des Midpoint of Sleep vor freien Tagen durch das Wegfallen der Freizeitaktivitäten in der Schließungsphase genauso wie Möglichkeiten, soziale Treffen abzuhalten. Durch das frühere Zubettgehen fühlte sich die Stichprobe im Lockdown auch früher ausgeschlafen, was zu einem früheren Aufwachen führte.

#### Schlafdauer: Ergebnisse

Die Schlafdauer an freien Tagen war hingegen kaum verändert.

Bei Jugendlichen wird die Schlafdauer unter acht Stunden mit einem negativen Einfluss auf Schulleistungen und die Aufmerksamkeit in Verbindung gebracht (Carskadon et al., 1981b), bei Erwachsenen über 7 Stunden (Watson et al., 2015). Ebenso kann diese Beeinträchtigung einen negativen Einfluss auf die Lebensqualität nehmen (Dahl, 1996).

Die Schlafdauer an freien Tagen war während des Lockdowns kaum verändert, wobei sie vor dem Lockdown im Mittel bei 8:01 Stunden an Arbeitstagen und 8:56 Stunden an Wochenenden lag. Während des Lockdowns schlief die Stichprobe im Mittel 8:22 Stunden an Arbeitstagen und 8:56 Stunden an Wochenenden, was über dem Grenzwert von sieben Stunden liegt.

#### Tagesschläfrigkeit: Ergebnisse

Betrachtet man die Tagesschläfrigkeit der Stichprobe im Lockdown, lässt sich eine geringere Belastung derer im Vergleich zur Stichprobe vor dem Lockdown feststellen. Der Durchschnittswert des PDSS verringerte sich in der Zeit der Datenerhebung von 3,075 auf 3,184 ( $p = 0,012$ ) und legt nahe, dass die Studierenden im Lockdown weniger unter der

Tagesschläfrigkeit litten. Tagesschläfrigkeit ist mitunter ein Prädiktor für schlechte akademische Leistung (Perez-Chada et al., 2007).

Da die Schlafdauer im Lockdown im Mittel zugenommen hat, ist eine Abnahme der Tagesschläfrigkeit zu dieser Zeit nachvollziehbar. Allerdings ist es auch möglich, dass die Werte der Schlafqualität (Mittelwert vor Pandemie = 0,567, Mittelwert während des Lockdowns = 0,605; mit  $p = 0,331$  nicht signifikant) die Verringerung der Tagesschläfrigkeit während der Schließungsphase begünstigt hat.

#### Social Jetlag: Ergebnisse

Die Messung des SJL, die Diskrepanz zwischen der biologischen und sozialen Uhr, verringerte sich während der Schließungsphase, was sich auch mit anderen Studien deckt, z.B. (Ong et al., 2021),(Leone et al., 2020),(Brandão et al., 2021),(Wright et al., 2020),(Veselka et al., 2012). Durch die flexiblere Arbeitszeiten im Lockdown konnten Schlafverluste, die häufig mit dem SJL einhergehen, verringert werden (Ong et al., 2021).

Ong et al.(Ong et al., 2021) berichten von einem Rückgang des SJL um 15min, während die Zeit im Bett im Durchschnitt um 20min erhöht wurde (Ong et al., 2021). Ähnliche Ergebnisse präsentierten Brandão et al. mit einer groß angelegten Studie (N = 14968). Dort stellte sich heraus, dass fast die Hälfte der Stichprobe (46%) den SJL während der Pandemie reduzierten (Brandão et al., 2021). Vergleichbare Resultate erschienen auch aus Indien (Sinha et al., 2020) ebenso wie einer Studie die Österreich, Schweiz, Deutschland umfasst (Blume et al., 2020) und aus einer Datenbank mit 25000 Probanden aus Argentinien, während 1021 von ihnen den Fragebogen zu beiden Zeitpunkten ausgefüllt haben. Diese Studie berichtet über den Rückgang des SJL und präsentiert ebenso, dass Probanden im Lockdown an Wochentagen später ins Bett gingen und auch länger schliefen, was sich mit den Ergebnissen unsere Stichprobe deckt (Leone et al., 2020).

Aktuelle umfragebasierte Studien beschreiben eine verbesserte Schlafgesundheit im Lockdown (Blume et al., 2020),(Wright et al., 2020). Allerdings gibt es auch Hinweise auf eine erhöhte Stressempfindlichkeit in manchen Fällen, die die Schlafqualität beeinträchtigen kann (Gao & Scullin, 2020).

Diskussion:

Die Teilstichprobe der Studierenden im Lockdown wurde nach der Art der Vorlesungen befragt, siehe Tabelle 3. Dabei wiesen die Studierenden mit flexiblen Lernzeiten eine unregelmäßigere Schlafregularität auf.

Die flexiblen Lernzeiten in der Pandemie wirkten sich aus: sie ließen irreguläre Schlafgewohnheiten zu und konnten daher einen negativen Einfluss auf den Lebensstil genommen haben (Huang et al., 2020). Ein Risikofaktor für kardiovaskuläre Erkrankungen, unter anderen traditionellen Faktoren wie Übergewicht (Platz 1), ein hoher Cholesterinspiegel (Platz 2) gefolgt von Bluthochdruck (Tran et al., 2021), kann mit unregelmäßigem Schlafrhythmus und -dauer in Verbindung gebracht werden, so 2020 von Huang et al. postuliert (Huang et al., 2020). Insbesondere sind Personen, die zusätzlich noch einen variablen Schlafrhythmus von Nacht zu Nacht aufweisen, einem höheren Risiko ausgesetzt, an einer kardiometabolischen Störung zu erkranken (Huang et al., 2020). Die Herzfrequenz in Ruhe reduzierte sich in einer Studie, die Probanden im Lockdown untersuchte, um 2 Schläge pro Minute zur Vergleichsgruppe (Ong et al., 2021).

Allerdings wird auch angenommen, dass eine Störung des zirkadianen Rhythmus, d.h. unregelmäßige Schlafrhythmen, die sich von Tag zu Tag ändern, multifaktoriell ist und nicht auf eine bestimmte Situation zurückgeführt werden kann (Huang et al., 2020). Daher wären noch weitere Details interessant gewesen, einerseits um die Schlafirregularität über einige Zeit zu monitoren, ebenso wie z.B. Lichtexposition, Nutzung von Endgeräten im Bett, Aktivitätsniveau über den Tag etc. um den Zusammenhang während des Lockdowns besser zu verstehen. Vorangegangene Studien beleuchten diese Einflüsse, jedoch nicht in dieser Fülle während der restriktiven Phase der Pandemie.

In der Schließungsphase konnte beobachtet werden, dass das Interesse an Nachrichten wuchs und somit viel mehr Zeit mit digitalen Medien verbracht wurde. Die Häufigkeit der Nutzung von digitalen Medien stieg in den letzten zwei Stunden vor dem Schlafengehen (Cellini et al., 2020a). Obwohl dieser Anstieg zu beobachten war, hatte dies keinen Einfluss auf die Schlafgewohnheiten (Cellini et al., 2020b). Die Ergebnisse von Cellini et al. decken sich mit der vorliegenden Studie bezüglich des Midpoint of Sleep vor freien Tagen, der im Lockdown deutlich nach hinten verschoben wurde, ebenso wie die Zunahme der im Bett verbrachten Zeit während der Schließungsphase (Cellini et al., 2020b).

## Stärken und Grenzen der Untersuchung im Kontext des Lockdowns

Eine der Hauptstärken dieser Studie liegt in der Tatsache, dass die Daten während des tatsächlichen Erlebens vor oder während des Lockdowns erhoben wurden. Dadurch konnten direkte Einblicke in die Auswirkungen der COVID-19-Beschränkungsmaßnahmen auf den Schlaf und die Schlafgewohnheiten von deutschen Universitätsstudierenden gewonnen werden. Indem die Datenerhebung in zwei verschiedenen Zeiträumen stattfand - vor dem ersten strengen Lockdown und während des zweiten Lockdowns - konnte der direkte Einfluss der Beschränkungsmaßnahmen auf den Schlafverlauf besser untersucht werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Verwendung validierter Fragebögen zur Erfassung des Schlafs und der Schlafgewohnheiten. Durch den Einsatz solcher validierten Instrumente wird die Zuverlässigkeit und Gültigkeit der Ergebnisse erhöht. Die Verwendung etablierter Messinstrumente ermöglicht auch den Vergleich der Ergebnisse mit anderen Studien und die Einordnung der Befunde in einen breiteren Forschungskontext.

Zusätzlich betrachtet diese Studie nicht nur die Veränderungen im Schlafmuster, sondern berücksichtigt auch den Einfluss des Lockdowns auf den Vorlesungsstatus. Dieser ganzheitliche Ansatz ermöglicht ein umfassendes Verständnis der Situation der Studenten und erfasst potenzielle Zusammenhänge zwischen dem veränderten Lernumfeld und den Schlafgewohnheiten.

Die Grenzen dieser Studie sind hauptsächlich auf das Design des selbstberichteten Fragebogens zurückzuführen, der nicht durch Peer-Bewertungen oder physiologische Daten unterstützt wurde. Dies kann zu potenziellen Verzerrungen der Ergebnisse durch subjektive Wahrnehmungen und Erinnerungsfehler führen. Da die Anonymität der Teilnehmer gewahrt wurde, konnten individuelle Veränderungen in den Schlafgewohnheiten vor und während der Pandemie nicht genau verfolgt werden. Darüber hinaus besteht die Stichprobe ausschließlich aus Universitätsstudierenden deutscher Universitäten, was die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse auf andere Bevölkerungsgruppen einschränken könnte. Obwohl die Studie einen Zusammenhang zwischen dem Lockdown und den Veränderungen im Schlafmuster zeigt, können keine kausalen Aussagen über den direkten Einfluss der Pandemie auf den Schlaf getroffen werden.

## Die Dunkle Triade als Einflussfaktor auf das Schlafverhalten

### Ergebnisse

Tabelle 6: Mittelwerte und Standardabweichung des MCTQ

	Bettzeit		Aufstehzeit	
	Freie Tage	Werktage	Freie Tage	Werktage
<b>Mittelwert</b>	00:21	23:11	9:16	7:23
<b>Standardabweichung</b>	± 1:31 h	± 1:12 h	± 1:34 h	± 1:06 h

In Tabelle 6 sind die Bettzeiten der Stichprobe (N = 637) präsentiert. Sie wurden anhand des MCTQ erfasst.

Betrachtet man die Korrelation zwischen den DT-Merkmalen und dem Schlafvariablen in Tabelle 7, kristallisiert sich positiver Zusammenhang zwischen dem Abendtypen und der DT heraus ( $r = 0,15$ ), wohingegen sich die zirkadiane Ausprägung negativ mit der DT zeigt ( $r = -0,15$ ). Dies deckt sich mit der bisherigen Forschung. Beschrieben ist eine Assoziation zwischen einem späten Chronotyp und ausgeprägten Persönlichkeitsmerkmalen der DT ebenso wie einem risikofreudigem, extravertiertem, impulsivem Persönlichkeitsstil (Jauk et al., 2018).

Auch wurde ein hoher DT-Gesamtwert mit vermehrten mit Schlafstörungen, höherer Angstsensitivität (Angst vor erregungsassoziierten Gefühlen) und Unsicherheitstoleranz (Schwierigkeiten im Umgang mit Ungewissheit) in Verbindung gebracht (Sabouri et al., 2016).

### Diskussion

In einer kleinen Studie (N = 45) korrelierten die DT mit niedrigem Cortisolspiegel vor dem Schlafengehen, vermindertem Schlaf, Depressionen und schlechterer Lebensqualität (Bronte et al., 2015). Machiavellismus war mit einer kürzeren Schlafdauer assoziiert und gab Hinweise auf einen Zusammenhang mit dem Abendtypen (Bronte et al., 2015).

Die Studie konnte zeigen, dass Psychopathie positiv mit der Stabilität der Schlaf- und Aufwachzeiten, mit späteren Schlaf- und Aufwachzeiten sowohl an Arbeits- als auch an freien Tagen sowie mit häufigeren Erfahrungen von Schlafstörungen und dem Abendtyp korreliert ( $r = 0,19$ ). Zudem war Psychopathie negativ mit Morgenmüdigkeit verbunden ( $r = -0,14$ ).

Verletzlichen Narzissmus wurde in einer Studie mit höheren DT-Eigenschaften, schlechter Schlafqualität in Verbindung gebracht, deckt sich jedoch nicht mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie (Annen et al., 2017). Diese präsentiert Narzissmus nur in einem negativen Zusammenhang mit pädiatrischer Tagesschläfrigkeit und zirkadianer Distinctness ( $r = -0,19$ ).

In den vorliegenden Ergebnissen gab es positive Zusammenhänge zwischen Machiavellismus und einigen Schlafvariablen der DT. Die pädiatrische Tagesschläfrigkeit korreliert mit  $p = 0,14$ . Spätere Schlaf- und Aufwachzeiten an Arbeits- und freien Tagen sowie häufigeren Schlafstörungen konnten auch festgestellt werden. Machiavellismus zeigte eine negative Beziehung zur zirkadianen Distinctness ( $r = -0,08$ ), siehe Tabelle 7.

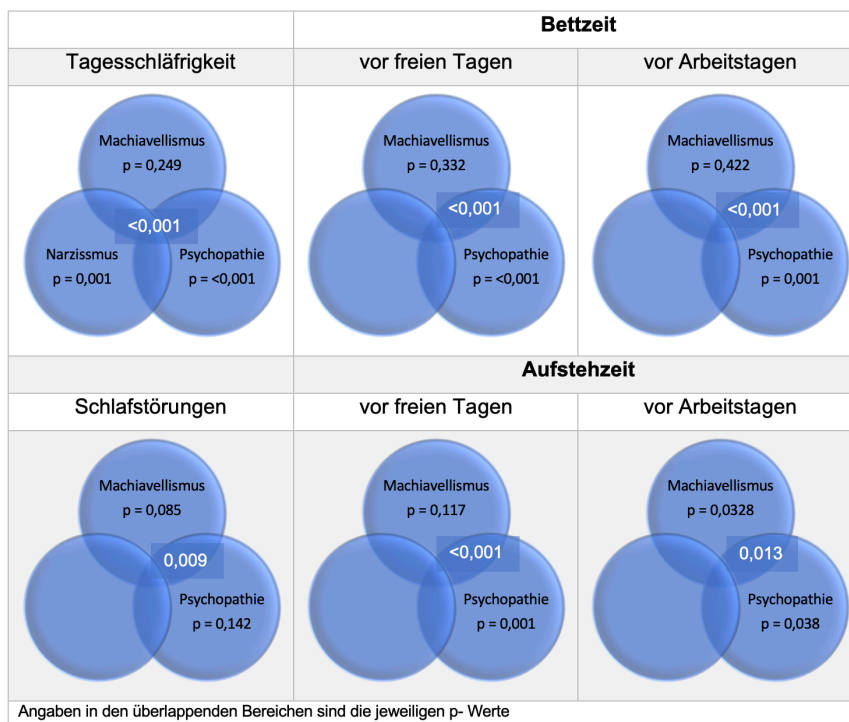


Abbildung 6 Regressionsanalyse von DT Merkmalen und den untersuchten Schlafvariablen, modifiziert nach Rahafar et al. (Rahafar et al., 2022)

Tabelle 7 Zusammenhang zwischen Schlafvariablen und der Dunklen Triade (Lisa Sophie Kalbacher & Randler, 2022)

	<b>Machiavellismus</b>	<b>Narzissmus</b>	<b>Psychopathie</b>
<b>Subjektive Schlafqualität (Koeffizient)</b>	-0,01	0,06	-0,05
<b>p-Wert</b>	0,70	0,13	0,19
<b>Varianz der Schlafenszeit (Koeffizient)</b>	0,02	0,01	0,18 **
<b>p-Wert</b>	0,58	0,78	<0,01
<b>Varianz der Aufwachezeit (Koeffizient)</b>	0,05	0,02	0,13 **
<b>p-Wert</b>	0,21	0,52	<0,01
<b>Tagesschläfrigkeit (Koeffizient)</b>	0,09 *	-0,08 *	0,14 **
<b>p-Wert</b>	0,03	0,03	<0,01
<b>Einschlafzeit vor freien Tagen (Koeffizient)</b>	0,13 **	0,02	0,20 **
<b>p-Wert</b>	<0,01	0,60	<0,01
<b>Einschlafzeit vor Arbeitstagen (Koeffizient)</b>	0,10 *	0,02	0,17 **
<b>p-Wert</b>	0,01	0,53	<0,01
<b>Aufwachezeit vor freien Tagen (Koeffizient)</b>	0,14 **	-0,02	0,18 **
<b>p-Wert</b>	<0,01	0,63	<0,01
<b>Aufwachezeit vor Arbeitstagen (Koeffizient)</b>	0,08 *	0,00	0,11 **
<b>p-Wert</b>	0,04	0,84	<0,01
<b>Schlafstörungen (Koeffizient)</b>	0,11 **	0,03	0,10 *
<b>p-Wert</b>	0,04	0,84	<0,01
<b>* p &lt; 0,05; ** p &lt; 0,01</b>			

Die vorliegende Tabelle 7, untersucht den Zusammenhang zwischen verschiedenen Schlafvariablen und der Dunklen Triade, bestehend aus den Persönlichkeitsmerkmalen Machiavellismus, Narzissmus und Psychopathie.

Die subjektive Schlafqualität zeigt keinen signifikanten Zusammenhang mit Machiavellismus (Koeffizient: -0,01, p = 0,70), Narzissmus (Koeffizient: 0,06, p = 0,13) oder Psychopathie (Koeffizient: -0,05, p = 0,19). Ebenso besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Varianz der Schlafenszeit und den genannten Persönlichkeitsmerkmalen (Machiavellismus: Koeffizient: 0,02, p = 0,58; Narzissmus: Koeffizient: 0,01, p = 0,78; Psychopathie: Koeffizient: 0,18, p < 0,01).

Es besteht ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der Varianz der Aufwachzeit und Psychopathie (Koeffizient: 0,13,  $p < 0,01$ ). Dies könnte darauf hindeuten, dass Personen mit höheren psychopathischen Merkmalen tendenziell eine größere Variabilität in ihrer Aufwachzeit aufweisen.

Ein weiterer relevanter Befund betrifft die Tagesschläfrigkeit. Es zeigt sich ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen Tagesschläfrigkeit und Machiavellismus (Koeffizient: 0,09,  $p = 0,03$ ), während ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen Tagesschläfrigkeit und Narzissmus besteht (Koeffizient: -0,08,  $p = 0,03$ ). Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Personen mit höherem Machiavellismus dazu neigen, tagsüber schläfriger zu sein, während Personen mit höherem Narzissmus möglicherweise weniger unter Tagesschläfrigkeit leiden.

Darüber hinaus lassen die Ergebnisse auf einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen der Einschlafzeit vor freien Tagen und den Merkmalen Machiavellismus (Koeffizient: 0,13,  $p < 0,01$ ) und Psychopathie (Koeffizient: 0,20,  $p < 0,01$ ) schließen. Ähnliche Zusammenhänge bestehen auch zwischen der Einschlafzeit vor Arbeitstagen und Machiavellismus (Koeffizient: 0,10,  $p = 0,01$ ) sowie Psychopathie (Koeffizient: 0,17,  $p < 0,01$ ). Diese Ergebnisse könnten darauf hinweisen, dass Personen mit höherem Machiavellismus und Psychopathie dazu neigen, vor freien Tagen oder Arbeitstagen später einzuschlafen.

In Bezug auf die Aufwachzeit vor freien Tagen und Arbeitstagen zeigt die Tabelle einen signifikanten positiven Zusammenhang mit Machiavellismus (freie Tage: Koeffizient: 0,14,  $p < 0,01$ ; Arbeitstage: Koeffizient: 0,08,  $p = 0,04$ ) sowie Psychopathie (freie Tage: Koeffizient: 0,18,  $p < 0,01$ ; Arbeitstage: Koeffizient: 0,11,  $p < 0,01$ ). Personen mit höherem Machiavellismus und Psychopathie tendieren demnach dazu, vor freien Tagen oder Arbeitstagen früher aufzuwachen.

Schließlich zeigt sich auch ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen Schlafstörungen und Machiavellismus (Koeffizient: 0,11,  $p = 0,04$ ) sowie zwischen Schlafstörungen und Psychopathie (Koeffizient: 0,10,  $p < 0,01$ ). Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Personen mit höherem Machiavellismus und Psychopathie möglicherweise anfälliger für Schlafstörungen sind.

Bei einer näheren Betrachtung der einzelnen Merkmale der DT, siehe hierzu auch Tabelle 7, korrelierte der Machiavellismus mit der Tagesschläfrigkeit, späteren Schlaf- und Aufwachzeiten an Arbeits- und freien Tagen sowie vermehrten Schlafstörungen. Einen negativen Zusammenhang ergab sich bei der Amplitude  $r = -0,08$ . Narzissmus weist keine Korrelation zu Merkmalen der DT auf und war lediglich negativ mit der Tagesschläfrigkeit und der Amplitude assoziiert ( $r = -0,19$ ). Eine positive Korrelation ergab sich zwischen Psychopathie und der Stabilität der Schlaf- und Aufwachzeiten, welche tendenziell später sowohl an Arbeits- als auch an freien Tagen zu verzeichnen war und sinngemäß mit dem Abendtyp korreliert ist ( $r = 0,19$ ). Ebenso leiden Menschen dieses Merkmales häufiger an Schlafstörungen. Auf der anderen Seite war Psychopathie negativ mit dem Morgentyp verbunden ( $r = -0,14$ ). Die subjektive Schlafqualität scheint in keinem Zusammenhang mit Merkmalen der DT zu sein.

In einer linearen Regressionsanalyse wurden Narzissmus, Machiavellismus und Psychopathie als unabhängige Variablen verwendet, um die abhängigen Schlafvariablen vorhersagen zu können. Diese sind in Tabelle 8 zusammengefasst. Dabei stellte sich heraus, dass Narzissmus abgesehen von der Tagesschläfrigkeit keine weiteren Korrelationen aufwies, weshalb in der Tabelle anschließend nur Narzissmus und Machiavellismus präsentiert wird.

Im Folgenden wird die Varianz beschrieben, die sich aus der Kombination von Machiavellismus und Psychopathie mit den Schlafvariablen ergibt.

1. Bettzeit vor freien Tagen (3,8%)
2. Aufwachzeit an freien Tagen (3,4%)
3. Bettzeit vor Arbeitstagen (2,5%)
4. Schlafstörungen (1,2%)
5. Aufwachzeit an Wochentagen (1,1%)

Machiavellismus, Psychopathie und Narzissmus sagten zusammen 3,6 % der Varianz der pädiatrischen Tagesschläfrigkeit voraus.

Im Anbetracht von bivariaten Korrelationen zeigten sich folgende Ergebnisse:

Als das stärkste aversive Charaktermerkmal der DT weist Psychopathie auch spätere Aufsteh- und Bettzeiten auf. Dies deckt sich auch mit bisherigen Erkenntnissen, dass Menschen mit

einer psychopatischen Neigung eher abendorientiert sind, siehe (Jonason et al., 2013), (Yang et al., 2019), (Rahafar et al., 2017).

## Diskussion

Es geht aus der vorliegenden Studie hervor, dass die Schlafqualität der Untergruppe Psychopathie in der vorliegenden Studie vermindert war, siehe Tabelle 8.

Yang et al. kam auch zu diesem Ergebnis, und die signifikanten Zusammenhänge erstrecken sich bei dieser Forschung auch auf den Machivellismus (Yang et al., 2019). Allerdings wurde in der vorliegenden Studie die Einzelfrage aus dem PSQI nach der subjektiven Schlafqualität in den letzten vier Wochen gefragt. Die Stichprobe gab keine verminderte Schlafqualität an, was dem Ergebnis des gesamten PSQI widerspricht. Die Begründung dieses Ergebnisses lässt sich nur vermuten: ggf. bewertete die Stichprobe die einzelnen Fragen zur Schlafqualität weniger drastisch, sodass der Eindruck einer guten Schlafqualität nicht abwegig erschien. Oder es gab noch ein weiteres Bias, eine Antworttendenz wie z.B. die soziale Erwünschtheit (social-Desirability-Response-Set). Die Versuchsperson beantwortet dabei nicht ihr eigenes Erleben, sondern das nach einer sozialen Norm, welches nach ihrer Auffassung ‚erwünscht‘ ist. Möglich wäre auch der Retrospektionseffekt (recall bias), bei dem Erlebnisse in der Vergangenheit positiver oder negativer in Erinnerung erscheinen (Latkin et al., 2017).

In der Regressionsanalyse zeigte sich, dass Machiavellismus und Psychopathie den stärksten gemeinsamen Einfluss auf die Schlafvariablen haben, siehe hierzu auch Tabelle 8. Personen mit einer Neigung der Kombination aus beiden Charaktermerkmalen zeigen die Tendenz, vor freien Tagen spät ins Bett zu gehen. Diese spezifische Erkenntnis ist bei Menschen mit narzisstischer Neigung nicht zu finden. Da Narzissmus nur in Kombination mit den anderen beiden aversiven Charaktermerkmalen einen positiven Zusammenhang mit der Tagesschläfrigkeit demonstrierte, wird in der vorliegenden Studie von keinem relevanten Einfluss auf andere Schlafvariablen ausgegangen. Die These, dass Narzissmus in keinem relevanten Zusammenhang mit dem Chronotyp steht, unterstützen auch andere wissenschaftliche Veröffentlichungen (Jonason et al., 2013), (Rahafar et al., 2017).

Tabelle 8

Regressionsanalyse von DT Merkmalen und den untersuchten Schlafvariablen  
(Lisa Sophie Kalbacher & Randler, 2022)

	Tagesschläfrigkeit			Schlafenszeit vor freien Tagen		Schlafenszeit vor Arbeitstagen		Aufwachzeit vor freien Tagen		Aufwachzeit vor Arbeitstagen		Schlafstörungen	
	M	P	N	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P
<b><math>\beta</math></b>	0,051	0,166	– 0,154	0,043	0,181	0,036	0,150	0,072	0,149	0,043	0,092	0,077	0,065
<b>p</b>	0,249	<0,001	<0,001	0,332	<0,001	0,422	0,001	0,117	0,001	0,0328	0,038	0,085	0,142
<b>R<sup>2</sup> angepasst</b>	0,036			0,038		0,025		0,034		0,011		0,012	
<b>p</b>	<0,001			<0,001		<0,001		<0,001		0,013		0,009	
Abkürzungen: M: Machiavellismus, N: Narzissmus, P: Psychopathie													

## Diskussion

Tabelle 8 präsentiert die Ergebnisse einer Regressionsanalyse, die die Beziehung zwischen Persönlichkeitsmerkmalen (Machiavellismus, Narzissmus, Psychopathie) und verschiedenen Schlafvariablen untersucht. Im Folgenden werden die Ergebnisse näher erläutert.

### 1. Tagesschläfrigkeit:

- Die signifikante positive Korrelation zwischen Psychopathie und Tagesschläfrigkeit deutet darauf hin, dass Personen mit höheren Psychopathie-Werten tendenziell tagesschläfriger sind. Dies könnte darauf hindeuten, dass bestimmte Persönlichkeitsmerkmale mit einem gesteigerten Bedürfnis nach zusätzlichem Schlaf während des Tages verbunden sind.

### 2. Schlafenszeit vor freien Tagen und Arbeitstagen:

- Die negativen Korrelationen zwischen Machiavellismus und Schlafenszeit vor freien Tagen sowie Arbeitstagen könnten darauf hinweisen, dass Personen mit höheren Machiavellismus-Werten dazu neigen, später ins Bett zu gehen. Dies könnte auf ein impulsiveres Verhalten oder eine Tendenz zu nächtlichen Aktivitäten zurückzuführen sein.

- Die positiven Korrelationen zwischen Psychopathie und Schlafenszeit vor freien Tagen und Arbeitstagen deuten darauf hin, dass Personen mit höheren Psychopathie-Werten dazu neigen, später ins Bett zu gehen. Dies könnte mit einem unregelmäßigen Lebensstil oder einer höheren Neigung zu nächtlichen Aktivitäten verbunden sein.

### 3. Aufwachzeit vor freien Tagen und Arbeitstagen:

- Die positiven Korrelationen zwischen Machiavellismus und Aufwachzeit vor freien Tagen sowie Arbeitstagen könnten darauf hindeuten, dass Personen mit höheren Machiavellismus-Werten dazu neigen, später aufzuwachen. Dies könnte mit einem unregelmäßigen Schlafmuster oder einer Tendenz zu nächtlichen Aktivitäten verbunden sein.

- Die positiven Korrelationen zwischen Psychopathie und Aufwachzeit vor freien Tagen deuten ebenfalls darauf hin, dass Personen mit höheren Psychopathie-Werten dazu neigen, später aufzuwachen. Dies könnte mit einem unregelmäßigen Lebensstil oder nächtlichen Aktivitäten zusammenhängen.

### 4. Schlafstörungen:

- Die positiven, aber nicht signifikanten Korrelationen zwischen Machiavellismus und Psychopathie mit Schlafstörungen könnten darauf hindeuten, dass diese Persönlichkeitsmerkmale potenzielle Risikofaktoren für Schlafprobleme sein könnten. Allerdings sind weitere Studien erforderlich, um diese Zusammenhänge genauer zu untersuchen und zu bestätigen.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass bestimmte Persönlichkeitsmerkmale, insbesondere Psychopathie, mit verschiedenen Schlafmustern und -problemen verbunden sein können. Diese Ergebnisse liefern Einblicke in die komplexe Beziehung zwischen Persönlichkeit und Schlaf und könnten dazu beitragen, zukünftige Forschungsrichtungen in diesem Bereich zu lenken.

## Stärken und Grenzen der Untersuchung im Kontext der Dunklen Triade

Diese Studie trägt zur bestehenden Literatur bei, indem sie den Zusammenhang zwischen Merkmalen der Dunklen Triade (DT) und dem Schlafverhalten in einer Stichprobe von über 600 Universitätsstudenten untersucht. In der Studie wurde ein umfassender Satz von Schlafvariablen verwendet, einschließlich Schlafzeit, Schlafqualität und Tagesschläfrigkeit, was ein differenzierteres Verständnis der allgemeinen Schlafbedingungen und Schlaf-/Wachgewohnheiten von Personen ermöglicht.

Eine Stärke der Studie ist die Verwendung von bivariaten Korrelationsanalysen und Regressionsanalysen, die die Untersuchung der Beziehungen zwischen DT-Merkmalen und Schlafvariablen sowie die Vorhersage des Schlafverhaltens auf der Grundlage der kombinierten DT-Merkmale ermöglichten. Dieser analytische Ansatz bietet wertvolle Einblicke in das Ausmaß, in dem DT-Merkmale verschiedene Aspekte der Schlafzeit und -qualität vorhersagen können.

Darüber wird der Bedarf an weiterer Forschung in diesem Bereich anerkannt und es werden künftige Richtungen aufgezeigt. Die Empfehlung, detaillierte Fragebögen einzubeziehen, um den Zusammenhang zwischen den Facetten des Narzissmus und den Schlafvariablen separat zu bewerten, sowie der Vorschlag, breitere Persönlichkeitsmerkmale als Kontrollvariablen zu verwenden, zeugen von einer wohlüberlegten Berücksichtigung der Grenzen und potenziellen Wege für zukünftige Untersuchungen.

Die Studie stützte sich auf Selbstauskünfte, was zu Verzerrungen und Ungenauigkeiten in der Berichterstattung führen kann. Künftige Studien könne objektivere Messmethoden wie Actiographie oder Polysomnographie einbeziehen, um eine robustere und genauere Bewertung der Schlafdauer, des Schlafmittelpunkts und anderer wichtiger Schlafvariablen zu ermöglichen.

Außerdem konnten aufgrund der Länge des Fragebogens und der Anzahl der untersuchten Variablen einige Schlaffragebögen in dieser Studie nicht vollständig ausgefüllt werden. Diese Einschränkung könnte die umfassende Bewertung bestimmter schlafbezogener Faktoren eingeschränkt haben, was sich möglicherweise auf das Gesamtverständnis der Beziehung zwischen DT-Eigenschaften und Schlafverhalten auswirkt.

Eine weitere zu berücksichtigende Einschränkung ist der Fokus auf Universitätsstudierende als Stichprobenpopulation. Eine Verallgemeinerung der Ergebnisse auf andere Bevölkerungsgruppen ist möglicherweise nur begrenzt möglich, da Universitätsstudenten im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung möglicherweise andere Schlafmuster und DT-Eigenschaften aufweisen. Zukünftige Studien sollten darauf abzielen, eine vielfältigere Stichprobe einzubeziehen, um die externe Validität der Ergebnisse zu erhöhen.

Schließlich ist es wichtig anzuerkennen, dass diese Studie in erster Linie Assoziationen und nicht Kausalität feststellt. Obwohl die Studie wertvolle Einblicke in die Beziehung zwischen DT-Merkmalen und Schlafverhalten liefert, sind weitere Forschungen erforderlich, um die zugrundeliegenden Mechanismen zu ermitteln und die Richtung der beobachteten Zusammenhänge zu bestimmen.

Trotz dieser Einschränkungen trägt diese Studie zum Verständnis der Beziehung zwischen DT-Merkmalen und Schlafverhalten bei und unterstreicht den Bedarf an weiterer Forschung in diesem Bereich. Durch die Anerkennung dieser Einschränkungen und die Vorschläge für zukünftige Richtungen schafft diese Studie die Voraussetzungen für umfassendere Untersuchungen des komplexen Zusammenspiels zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und Schlafergebnissen.

## Einfluss von Schlaf, Chronotyp und nicht-kognitiven Prädiktoren auf den akademischen Erfolg

Das Interesse an den Wechselwirkungen zwischen den zirkadianen Präferenzen von Individuen und ihrem akademischen Erfolg ist in der wissenschaftlichen Gemeinschaft tief verwurzelt. Studien wie die von Tonetti et al. (Tonetti et al., 2015) haben gezeigt, dass morgendliche und abendliche Typen unterschiedlich in Schule und Universität abschneiden, wobei Abendtypen tendenziell schlechter abschneiden (Tonetti et al., 2015). Die Arbeit von Preckel et al. (Preckel et al., 2011) ergänzt dieses Bild, indem sie auf die negativen Korrelationen zwischen Abendorientierung und schulischer Leistung hinweist.

Diese Dissertation erweitert die Perspektive durch die Betrachtung nicht-kognitiver Faktoren wie Gewissenhaftigkeit und Selbstregulation, die bisher in der Literatur weniger beleuchtet wurden. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine hohe Schlafqualität positiv mit effektiver Selbstregulation korreliert ist, während erhöhte Tagesschläfrigkeit diese Fähigkeiten mindert. Diese Einsichten unterstreichen die Bedeutung einer umfassenden Analyse verschiedener Schlafparameter und deren Einfluss auf persönliche Fähigkeiten.

Darüber hinaus wird die Bedeutung von Schlafinterventionen und deren Kombination mit Techniken zur Förderung der Selbstregulation diskutiert, die in Bildungseinrichtungen implementiert werden könnten, um sowohl die akademische Leistung als auch das allgemeine Wohlbefinden der Studierenden zu steigern.

### Ergebnisse

Tabelle 9 zeigt die psychometrischen Werte und deskriptiven Statistiken inklusive der nicht-kognitiven Faktoren der Studie.

**Tabelle 9 Deskriptive Statistik für Schlüsselfaktoren (Kalbacher & Randler, 2024)**

Items	N	Minimum	Maximum	Mittelwert (standardisiert)	SD (roh)
<b>Morgenaffect</b>	637	1	5	0,945	0,996
<b>Abendaffekt</b>	637	1	5	1,175	1,016
<b>Distinktheit</b>	637	1	5	0,810	0,842
<b>Regelmäßigkeit der Schlafzeiten</b>	632	1	11	0,807	2,042
<b>Tagesmüdigkeit</b>	632	1,25	4,5	0,987	0,553
<b>Gewissenhaftigkeit</b>	629	1	5	0,886	0,662
<b>Selbstregulation</b>	626	1,3	4	0,856	0,516
<b>Selbstwirksamkeit (ASKU)</b>	629	1	5	1,051	0,609

<b>Leistungsmotivation (Hoffnung)</b>	631	1	2	0,895	0,266
<b>Leistungsmotivation (Angst)</b>	631	1	2	0,775	0,328
<b>Schlafqualität</b>	595	1	4	1,564	0,693
<b>Durchschnittliche Schlafdauer</b>	560	4:04	12:00	N.A.	N.A.
<b>Sozialer Jetlag</b>	560	-1:30	6:00	N.A.	N.A.
<b>MSFsc</b>	560	1:30	11:00	N.A.	N.A.

N: Stichprobengröße für jede Variable (maximal 637 Teilnehmende)  
Mittelwert (standardisiert): Der durchschnittliche standardisierte Wert für jede Variable.  
SD (roh): Die Standardabweichung der Rohdaten.  
N.A.: Nicht verfügbar – Zeitvariablen (Durchschnittliche Schlafdauer, Sozialer Jetlag und MSFsc) sind nicht standardisiert.

Die Gewissenhaftigkeit erzielte einen standardisierten Mittelwert von 0,886 (SD = 0,662), was auf ein moderates Maß an Gewissenhaftigkeit innerhalb der Stichprobe hinweist. Die Selbstregulation hatte einen Mittelwert von 0,856 (SD = 0,516), was auf unterschiedliche Ausprägungen der Selbstregulation bei den Teilnehmenden hinweist. Die Selbstwirksamkeit (ASKU) erreichte einen Mittelwert von 1,051 (SD = 0,609), was auf ein moderates bis hohes Maß an Selbstwirksamkeitserwartungen hinweist. Die Leistungsmotivation (Hoffnung) hatte einen standardisierten Mittelwert von 0,895 (SD = 0,266), während die Leistungsmotivation (Angst) mit 0,775 (SD = 0,328) abschloss, was die unterschiedlichen Ausprägungen von Hoffnung und Angst in Bezug auf Leistungserfolge widerspiegelt. Die Schlafqualität der Teilnehmenden wies einen standardisierten Mittelwert von 1,564 (SD = 0,693) auf, was auf ein moderates Maß an Schlafqualität hinweist. Die Durchschnittliche Schlafdauer lag bei 8 Stunden und 23 Minuten (SD = 57 Minuten). Der soziale Jetlag betrug durchschnittlich 1 Stunde und 31 Minuten (SD = 1 Stunde und 1 Minute). Die Werte wurden standardisiert, sodass ein Mittelwert von 0 und eine Standardabweichung von 1 verwendet wurden, um die Ergebnisse über verschiedene Skalen hinweg besser vergleichen zu können.

Tabelle 10: Zusammenhang zwischen nicht-kognitiven Variablen und akademischen Erfolgs (Lisa S. Kalbacher & Randler, 2024)

		Gewissenhaftigkeit	Selbstregulation	Selbstwirksamkeit (ASKU)	Leistungsmotivation (Hoffnung)	Leistungsmotivation (Angst)
<b>Gewissenhaftigkeit</b>	r	--				
	N	629				
<b>Selbstregulation</b>	r	0,235**	--			
	p	<0,001				
	N	626	626			
<b>Selbstwirksamkeit (ASKU)</b>	r	0,206**	0,439**	--		
	p	<0,001	<0,001			
	N	629	626	629		
<b>Leistungsmotivation (Hoffnung)</b>	r	0,059	0,334**	0,383**	--	
	p	0,142	<0,001	<0,001		
	N	629	626	629	631	
<b>Leistungsmotivation (Angst)</b>	r	0,055	-0,426**	-0,460**	-0,448**	--
	p	0,171	<0,001	<0,001	<0,001	
	N	629	626	629	631	631

r: Korrelationskoeffizient, p: Signifikanzniveau, N: Stichprobengröße

Die Zusammenhänge zwischen den nicht-kognitiven Variablen, die für den akademischen Erfolg relevant sind, wie in Tabelle 10 dargestellt, zeigen mittlere Korrelationen. Keiner der Korrelationskoeffizienten übersteigt 0,5, was darauf hinweist, dass diese Variablen relativ unabhängig voneinander sind. Insbesondere beobachten wir mittlere Korrelationen über 0,4 zwischen Selbstregulation und Selbstwirksamkeit, was die Verflochtenheit dieser Konstrukte in Bezug auf den akademischen Erfolg hervorhebt. Darüber hinaus zeigt die Angstkomponente der Leistungsmotivation signifikante Assoziationen mit Selbstregulation, Selbstwirksamkeit und der Hoffnungskomponente der Leistungsmotivation, was auf ihren weitreichenden Einfluss auf mehrere Dimensionen des akademischen Erfolgs hinweist.

Tabelle 11: Bivariate Korrelationen zwischen den Prädiktoren des akademischen Erfolgs und den Schlafvariablen(Kalbacher & Randler, 2024)

		Gewissenhaftigkeit	Selbstregulation	Selbstwirksamkeit (ASKU)	Leistungsmotivation (Hoffnung)	Leistungsmotivation (Angst)
<b>Morgendlichkeit</b>	r	0,186**	0,246**	0,118**	0,103**	-0,122**
	p	<0,001	<0,001	0,003	0,01	0,002
	N	629	626	629	631	631
<b>Abendlichkeit</b>	r	-0,217**	-0,021	0,006	0,022	-0,04
	p	<0,001	0,602	0,884	0,579	0,313
	N	629	626	629	631	631
<b>Unterscheidbarkeit</b>	r	-0,036	-0,379**	-0,214**	-0,119**	0,172**
	p	0,369	<0,001	<0,001	0,003	<0,001
	N	629	626	629	631	631
<b>Schlafzeitregelmäßigkeit</b>	r	-0,178**	-0,147**	-0,037	-0,075	0,022
	p	<0,001	<0,001	0,357	0,061	0,575
	N	627	624	627	629	629
<b>Tagesschläfrigkeit</b>	r	0,177**	0,369**	0,191**	0,118**	-0,186**
	p	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001
	N	629	626	629	631	631
<b>Schlafqualität</b>	r	-0,046	-0,255**	-0,116**	-0,115**	0,085*
	p	0,266	<0,001	0,005	0,005	0,039
	N	590	587	590	591	591
<b>Durchschnittliche Schlafdauer</b>	r	0,078	-0,01	-0,022	-0,041	0,083*
	p	0,066	0,819	0,6	0,333	0,049
	N	556	553	556	558	558
<b>Social Jetlag</b>	r	-0,107*	-0,094*	-0,024	-0,049	0,029
	p	0,012	0,027	0,571	0,252	0,492
	N	556	553	556	558	558
<b>MSFsc</b>	r	-0,255**	-0,107*	-0,04	-0,067	-0,002
	p	<0,001	0,012	0,342	0,115	0,969
	N	556	553	556	558	558

r: Korrelationskoeffizient; p: Signifikanzniveau; N: Stichprobengröße

Korrelationskoeffizienten über 0,3 wurden in einigen Fällen festgestellt: Unterscheidbarkeit und Tagesmüdigkeit standen in negativem Zusammenhang mit Selbstregulation. Ein Schwellenwert von 0,3 für die Korrelationskoeffizienten wurde verwendet, um signifikante Zusammenhänge zwischen den Variablen zu identifizieren, was darauf hinweist, dass Korrelationskoeffizienten über 0,3 auf mäßige bis starke Beziehungen zwischen den Variablen hinweisen. Schlafqualität zeigte eine positive Korrelation mit Selbstregulation.

Für die regressionsanalytischen Auswertungen wurden die Prädiktorvariablen (schlafbezogene Maße) auf diejenigen eingeschränkt, die bereits in den bivariaten Korrelationen signifikant waren.

Die in Tabelle 11 dargestellten Korrelationen geben Aufschluss über die Beziehungen zwischen Schlafmustern, Chronotyp und nicht-kognitiven Prädiktoren bei Universitätsstudierenden und bieten wertvolle Einblicke in die Faktoren, die den akademischen Erfolg beeinflussen.

Gewissenhaftigkeit zeigt eine positive Korrelation mit dem Morgenaffect ( $r = 0,186, p < 0,001$ ), was darauf hinweist, dass Personen mit höherer Gewissenhaftigkeit tendenziell positivere Stimmungszustände am Morgen erleben. Im Gegensatz dazu besteht eine negative Korrelation zwischen Gewissenhaftigkeit und Abendaffekt ( $r = -0,217, p < 0,001$ ), was darauf hindeutet, dass Personen mit hoher Gewissenhaftigkeit möglicherweise weniger negative Stimmung am Abend erfahren. Diese Ergebnisse unterstreichen die Rolle der Gewissenhaftigkeit bei der Regulierung emotionaler Erlebnisse im Verlauf des Tages.

Ähnlich wie Gewissenhaftigkeit zeigt Selbstregulation positive Korrelationen mit dem Morgenaffect ( $r = 0,246, p < 0,001$ ), was die Rolle der Selbstregulation bei der Stimmungsregulation im Tagesverlauf anzeigt. Darüber hinaus zeigt Selbstregulation starke negative Korrelationen mit Unterscheidbarkeit ( $r = -0,379, p < 0,001$ ) und Tagesmüdigkeit ( $r = 0,369, p < 0,001$ ), was darauf hindeutet, dass Personen mit höherer Selbstregulation tendenziell bessere Konzentration und geringere Tagesmüdigkeit aufweisen. Zudem erfahren Personen mit höherer Selbstregulation tendenziell weniger ausgeprägte Schwankungen ihrer Stimmung im Tagesverlauf. Diese negative Korrelation deutet darauf hin, dass bessere Selbstregulation mit stabileren und konsistenteren Stimmungszuständen assoziiert ist, anstatt mit signifikanten Schwankungen der Stimmung.

Selbstwirksamkeit zeigt positive Korrelationen mit dem Morgenaffect ( $r = 0,118, p = 0,003$ ), was darauf hinweist, dass Personen mit höherer Selbstwirksamkeit tendenziell positivere Stimmung am Morgen erleben. Die Korrelation mit dem Abendaffekt ( $r = 0,006, p = 0,884$ ) ist jedoch nicht statistisch signifikant, was darauf hinweist, dass Selbstwirksamkeit den Abendaffekt möglicherweise nicht im gleichen Maße beeinflusst wie den Morgenaffect. Zudem zeigt Selbstwirksamkeit negative Korrelationen mit Unterscheidbarkeit ( $r = -0,214, p < 0,001$ ) und Schlafqualität ( $r = -0,116, p = 0,005$ ), was darauf hindeutet, dass Personen mit höherer Selbstwirksamkeit möglicherweise weniger kognitive Ablenkungen und eine bessere Schlafqualität erfahren.

Leistungsmotivation, sowohl in Bezug auf Hoffnung auf Erfolg als auch Angst vor Misserfolg, zeigt unterschiedliche Assoziationen mit affektiven Zuständen und Schlafmustern. Hoffnung zeigt positive Korrelationen mit dem Morgenaffect ( $r = 0,103$ ,  $p = 0,01$ ) und negative Korrelationen mit dem Abendaffekt ( $r = 0,022$ ,  $p = 0,579$ ), was darauf hindeutet, dass hoffnungsvolle Personen am Morgen positivere Stimmung und am Abend weniger negative Stimmung erleben. Im Gegensatz dazu zeigt Angst vor Misserfolg negative Korrelationen mit dem Morgenaffect ( $r = -0,122$ ,  $p = 0,002$ ) und dem Abendaffekt ( $r = -0,04$ ,  $p = 0,313$ ), was darauf hinweist, dass Personen mit höherer Angst vor Misserfolg tendenziell negativere Stimmungszustände im Tagesverlauf erleben.

Schlafmuster, einschließlich Schlafzeitregelmäßigkeit, Tagesmüdigkeit und Schlafqualität, zeigen ebenfalls signifikante Korrelationen mit Persönlichkeitsmerkmalen und affektiven Zuständen. Unregelmäßige Schlafmuster sind zum Beispiel negativ mit Gewissenhaftigkeit ( $r = -0,178$ ,  $p < 0,001$ ) und Selbstregulation ( $r = -0,147$ ,  $p < 0,001$ ) korreliert, was darauf hinweist, dass Personen mit unregelmäßigeren Schlafplänen möglicherweise geringere Werte in diesen Persönlichkeitsmerkmalen zeigen.

Einzigartige Vorhersagen wurden in unserer Analyse beobachtet: Unter Kontrolle anderer Variablen wurde Gewissenhaftigkeit einzigartig durch Abendlichkeit, Schlafmittelpunkt und sozialen Jetlag vorhergesagt, während Selbstregulation unabhängig durch Tagesmüdigkeit, Schlafqualität und Unterscheidbarkeit vorhergesagt wurde. Selbstwirksamkeit war mit Tagesmüdigkeit und Unterscheidbarkeit assoziiert, und die Angstkomponente der Leistungsmotivation war durch Unterscheidbarkeit, Tagesmüdigkeit und Durchschnittliche Schlafdauer beeinflusst.

## Diskussion

Diese Studie untersuchte die Beziehung zwischen verschiedenen weit verbreiteten und anerkannten schlafbezogenen Variablen sowie nicht-kognitiven Prädiktoren des akademischen Erfolgs. Zu den wichtigsten Ergebnissen gehört die herausragende Bedeutung der Unterscheidbarkeit und Tagesmüdigkeit als nicht-kognitive Faktoren.

In unserer Studie zeigte sich Unterscheidbarkeit als ein signifikanter Prädiktor für viele leistungsbezogene Variablen, was auf ihre potenzielle Relevanz im Kontext der zirkadianen Typologie hinweist. Frühere Forschung hat zwar nahegelegt, dass Amplitudenmessungen in Bezug auf gesundheitliche Konsequenzen wichtiger sein könnten als die zirkadiane Phase

(Díaz-Morales et al., 2017), unsere Ergebnisse unterstreichen jedoch den Bedarf an weiterer Untersuchung der Unterscheidbarkeit als Prädiktor für akademische Leistungen.

Ähnlich wurde Tagesmüdigkeit in unserer Studie als ein kontinuierlicher, signifikanter Prädiktor für nicht-kognitive Faktoren identifiziert, was im Einklang mit früheren Erkenntnissen steht, die die Bedeutung von Tagesmüdigkeit für kognitive und verhaltensbezogene Ergebnisse betonen (Bögels et al., 2010). Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass diese Faktoren in unserer Studie zwar konstant vorhersagend waren, sie nicht zwangsläufig die wichtigsten Faktoren insgesamt darstellen. Ihre Bedeutung könnte je nach Kontext und untersuchter Population variieren.

Unsere Ergebnisse ergänzen die wachsende Evidenz, die auf die Notwendigkeit hinweist, Tagesmüdigkeit in Interventionen, wie z.B. Schulbeginnzeiten (Minges KE, 2016), zu berücksichtigen. Weitere Forschung ist jedoch notwendig, um das komplexe Zusammenspiel zwischen schlafbezogenen Faktoren und akademischen Ergebnissen vollständig zu verstehen, einschließlich ihrer differenziellen Auswirkungen auf kognitive Funktionen, emotionale Regulierung und das allgemeine Wohlbefinden von Studierenden unterschiedlichen Alters und aus verschiedenen Bildungskontexten.

Zusätzlich zu den Ergebnissen der bivariaten Meta-Analysen haben wir verschiedene schlafbezogene Maße gleichzeitig verglichen, um zu ermitteln, welches der wichtigste Prädiktor ist. Unsere Studie ist eine der wenigen, die eine Vielzahl von Maßen berücksichtigt hat. Im Kontext unserer Studie könnte die Bedeutung der durchschnittlichen Schlafdauer besser verstanden werden, wenn sie durch Maße wie Chronotyp, Schlafqualität/Tagesmüdigkeit und Schlafregelmäßigkeit ergänzt wird. Daher könnten Forscher in Betracht ziehen, diese zusätzlichen Maße parallel oder anstelle einer alleinigen Fokussierung auf die Schlafdauer zu verwenden. Hätte ein Schlafprotokoll verwendet werden können, so hätte es detaillierte Einblicke in kontextuelle Faktoren gegeben, die den Schlaf beeinflussen, wie zum Beispiel Stressniveaus oder Medikamentengebrauch, was möglicherweise differenzierte Assoziationen mit der Schlafdauer gezeigt hätte. Durch die Erfassung individueller Variabilität in den Schlafmustern hätte ein Schlafprotokoll zusammen

mit Aktigraphie direkte Einblicke gegeben, im Gegensatz zu den retrospektiven Daten, die in unserer Stichprobe verwendet wurden.

Es ist jedoch entscheidend, vorsichtig bei der Interpretation dieser Ergebnisse zu sein, da die schlafbezogenen Variablen untereinander korreliert sind. Zum Beispiel können Personen mit späterem Chronotyp oder Abendpräferenz durch die üblichen frühen Schulbeginnzeiten in ihrer Schlafdauer eingeschränkt werden. Während unsere aktuellen Ergebnisse Unterscheidbarkeit und Tagesmüdigkeit als wichtige Prädiktoren für nicht-kognitive leistungsbezogene Variablen hervorheben, müssen zukünftige Studien deren Bedeutung im Hinblick auf akademische Leistungen weiterhin untersuchen. Es ist jedoch entscheidend, dass diese Studien eine umfassende Reihe von Schlafmaßen einbeziehen und andere kognitive und nicht-kognitive Variablen berücksichtigen, um die Auswirkungen dieser Faktoren differenzierter zu verstehen. Zukünftige Studien sollten auch Variablen wie akademische Engagement, psychische Gesundheit, sozioökonomischer Status, Schulumfeld, Gesundheitsverhalten und Familienstrukturen zusammen mit Schlafmaßen erfassen, um ein vollständigeres Bild ihrer kollektiven Auswirkungen auf den akademischen Erfolg zu liefern.

Es ist auch wichtig, die Bidirektionalität zwischen den Konstrukten zu berücksichtigen, das heißt, die potenzielle wechselseitige Beziehung zwischen den Variablen sowie die Assoziationen zwischen Schlaf, nicht-kognitiven Prädiktoren und akademischem Erfolg als Ganzes. Mit anderen Worten, nicht nur Schlaf und nicht-kognitive Prädiktoren beeinflussen den akademischen Erfolg, sondern auch akademischer Erfolg könnte Schlaf und nicht-kognitive Prädiktoren beeinflussen.

Obwohl die vorliegende Studie nur querschnittlich war, deuten einige längsschnittliche Studien darauf hin, dass Morgendlichkeit und Abendlichkeit Prädiktoren und möglicherweise Ursachen für Unterschiede im akademischen Erfolg sind (Franzis Preckel, 2021), genauso wie die Schlafdauer von Kindern im Alter von 5 Jahren für den Erfolg im Alter von 9 Jahren (Adrienne D. Woods, June L. Jiao, Paul L. Morgan, 2023). Dennoch können auch längsschnittliche Studien keine kausalen biologischen Zusammenhänge aufzeigen, da sich beide zu untersuchende Merkmale möglicherweise gleichzeitig verändern oder entwickeln.

Bezüglich Selbstregulation und Gewissenhaftigkeit sollte eine wichtige Aufgabe für zukünftige Studien darin bestehen, zu untersuchen, ob der Chronotyp diese Variablen beeinflusst oder umgekehrt, oder ob sie miteinander assoziiert sind und miteinander variieren. Dies wäre von Bedeutung für die Entwicklung chronopsychologischer Interventionen. In der durchgeführten Regressionsanalyse war jedoch Morgendlichkeit nicht mit Gewissenhaftigkeit verbunden und Abendlichkeit nur schwach, während der Schlafmittelpunkt den stärksten Effekt zeigte. Dies deutet darauf hin, dass zirkadiane Präferenzen und Gewissenhaftigkeit separate und nur schwach überlappende Konstrukte sind.

Die Korrelation zwischen Schlafdauer und Schlafregelmäßigkeit bei Jugendlichen wurde in einer Studie von Yip et al. (Yip et al., 2022) untersucht, die keine signifikante Korrelation unter den Teilnehmenden mit höherer Schlafregelmäßigkeit fand, die sich an frühere Schlaf- und Aufwachzeiten hielten. Unsere Studie fand jedoch widersprüchliche Ergebnisse bei unregelmäßigen Schläfern mit kürzerer Schlafdauer (Tabelle 2), was möglicherweise auf die Stichprobengröße zurückzuführen ist (Yip et al. 2022 berichteten  $N = 265$ ) und die verwendeten Messmethoden. Während Aktigraphie ein objektives Maß liefert, nutzten wir Fragebögen, aber der Zeitrahmen der Aktigraphie ist in der Regel kürzer, da der Fragebogen nach Durchschnittswerten über einen gegebenen Zeitraum fragt oder sogar einen allgemeinen Persönlichkeitsmerkmal abfragt. Daher sind weitere Studien notwendig, um diese mögliche Diskrepanz zu erklären. Ähnlich berichteten Creswell et al. (2023)(Creswell JD, Tumminia MJ, Price S, Sefidgar Y, Cohen S, Ren Y, Lovett MC, Dey AK, Dutcher JM, Villalba D, 2023), dass die nächtliche Schlafdauer wichtiger erscheint als der Chronotyp. Ihre Studie nutzte ebenfalls Aktigraphie (die situativen Schlaf über einige Tage misst). Dennoch korrelieren Aktigraphie und zirkadiane Präferenzfragebögen mit 0.4 bis 0.5 (Faßl C, Quante M, Mariani S, 2019).

#### Stärken und Grenzen im Kontext der nicht-kognitiven Aspekte

Die Korrelationen zwischen dem Schlafmittelpunkt und den Morgen- sowie Abendaffekten lagen über 0,5, was darauf hinweist, dass beide Konstrukte nach wie vor ein überlappendes Konstrukt des Chronotyps messen. Dies gilt trotz der Bemühungen, die Korrelationen zu verringern, indem die MESSi-Skala entwickelt wurde. Diese sollte die zirkadiane Präferenz von den auf der Uhr basierenden Messungen trennen, um zwei deutlich unterscheidbare Maße zu

etablieren. Dennoch sind die Korrelationen kleiner als in früheren Studien, beispielsweise als MEQ und Schlafmittelpunkt eine Korrelation von 0,7 aufwiesen (Zavada A, Gordijn MC, Beersma DG, Daan S, 2005). Das Ziel, die Korrelation zu reduzieren, wurde somit teilweise erreicht (Randler et al., 2016).

## Schlussfolgerung

Diese Dissertation basiert auf drei zentralen Studien, die jeweils spezifische Aspekte des Zusammenhangs zwischen Schlafverhalten, Persönlichkeitsmerkmalen und nicht-kognitive Prädiktoren des akademischen Erfolgs untersuchen. Die Ergebnisse liefern wertvolle Einblicke in die Bedeutung von Schlafmustern, Chronotypen und nicht-kognitiven Prädiktoren wie Selbstregulation und Motivation für die akademische Leistung von Studierenden. Zusammengeführt betonen die Studien die Notwendigkeit, Schlafverhalten und persönlichkeitsbezogene Faktoren in der Gestaltung von Bildungsprogrammen und individuellen Lernstrategien stärker zu berücksichtigen.

### **Auswirkungen des pandemie-bedingten Lockdowns auf Schlafgewohnheiten und Lernverhalten**

Die Studie „Impact of Pandemic Lockdown on Learning Behaviour and Sleep Quality in German Students“ analysierte die Veränderungen im Schlafverhalten während des pandemiebedingten Lockdowns. Während die Flexibilität der Lernzeiten zunahm, führte dies gleichzeitig zu größerer Unregelmäßigkeit in den Schlafgewohnheiten. Studierende berichteten von früheren Aufwachzeiten und geringerer Tagesmüdigkeit, aber auch von einem Verlust an Struktur im Alltag. Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass flexible Lernzeiten sowohl positive als auch negative Auswirkungen haben können: Einerseits können sie das Lernen an den individuellen Chronotyp anpassen, andererseits können sie zu größerer Lebensstilunregelmäßigkeit und potenziellen Gesundheitseinbußen führen.

Ein zentraler Punkt dieser Untersuchung ist die Rolle der sozialen Isolation, die während der Lockdowns verstärkt wurde. Die Einschränkungen des sozialen Lebens führten zu Veränderungen in den täglichen Routinen und reduzierten die sozialen Zeitgeber, die normalerweise einen wichtigen Einfluss auf den Schlaf-Wach-Rhythmus haben. Dies zeigt, dass neben den individuellen Schlafgewohnheiten auch äußere Faktoren wie soziale Interaktionen eine wesentliche Rolle für die Stabilität des Schlafverhaltens spielen.

Bildungsinstitutionen sollten daher in Betracht ziehen, hybride Lernformate zu etablieren, die sowohl feste Zeitstrukturen als auch flexible Elemente beinhalten, um den individuellen Bedürfnissen der Studierenden besser gerecht zu werden.

### **Der Einfluss von aversiven Persönlichkeitsmerkmalen auf Schlafverhalten und Alltagsroutinen**

In der Studie „A Closer Look at the Sleep/Wake Habits and Dark Triad Traits“ wurde der Zusammenhang zwischen Schlafgewohnheiten und den Dunklen Triaden (Machiavellismus, Narzissmus, Psychopathie) untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere Psychopathie und Machiavellismus mit unregelmäßigen Schlafzeiten, erhöhter Tagesmüdigkeit und späten Schlafenszeiten verbunden sind. Dies deutet darauf hin, dass aversive Persönlichkeitsmerkmale nicht nur das soziale Verhalten beeinflussen, sondern auch die Stabilität und Qualität des Schlafes beeinträchtigen können. Diese Instabilitäten im Schlaf-Wach-Rhythmus können wiederum langfristige Auswirkungen auf die kognitive Leistungsfähigkeit und emotionale Regulation haben. Darüber hinaus weisen die Ergebnisse darauf hin, dass Personen mit höherer Abendorientierung tendenziell anfälliger für Schlafprobleme sind, was wiederum die emotionale Stabilität und die Fähigkeit zur Impulskontrolle beeinträchtigen kann.

Diese Erkenntnisse sind von besonderer Relevanz für Bildungsinstitutionen, die bei der Gestaltung von Lehrplänen und Zeitplänen stärker auf die individuellen Unterschiede im Schlafverhalten eingehen sollten. Dabei könnte es hilfreich sein, psychologische Trainingsprogramme zu integrieren, die darauf abzielen, die Selbstwahrnehmung und die Regulation von Schlafgewohnheiten zu fördern.

### **Schlafverhalten und nicht-kognitive Prädiktoren des akademischen Erfolgs**

Die Studie „Exploring the Nexus Between Sleep, Chronotype, and Non-Cognitive Predictors in University Students: Implications for Academic Success“ untersuchte die Beziehung zwischen Schlafmustern, Chronotyp und nicht-kognitiven Faktoren wie Selbstregulation, Selbstwirksamkeit und Leistungsmotivation. Die Ergebnisse zeigten, dass eine hohe Schlafqualität und ein stabiler Schlaf-Wach-Rhythmus positiv mit starker Selbstregulation korrelieren. Besonders bemerkenswert war der Einfluss der „Distinktheit“, also der

subjektiven Wahrnehmung täglicher Schwankungen im Energielevel, die als wichtiger Prädiktor für Selbstregulation identifiziert wurde. Dies deutet darauf hin, dass akademischer Erfolg nicht allein durch kognitive Fähigkeiten bestimmt wird, sondern auch durch die Fähigkeit, sich selbst zu regulieren und tägliche Herausforderungen effektiv zu bewältigen. Interessanterweise zeigen die Ergebnisse auch, dass die Fähigkeit zur Selbstregulation stark mit der wahrgenommenen Schlafqualität zusammenhängt. Studierende, die eine hohe Schlafqualität berichten, zeigen eine bessere Emotionsregulation, was wiederum positiv auf die akademische Leistung wirkt. Dies legt nahe, dass gezielte Interventionen zur Verbesserung der Schlafqualität dazu beitragen könnten, sowohl die Selbstregulation als auch die akademischen Leistungen zu fördern. Zukünftige Studien sollten untersuchen, wie solche Interventionen in den Bildungsalltag integriert werden können.

### **Gesamtfazit: Die Rolle des Schlafes als Schlüsselvariable für akademischen Erfolg**

Gemeinsam illustrieren die drei Studien, dass Schlaf nicht nur ein physiologischer Prozess ist, sondern eine zentrale Rolle für das emotionale und kognitive Funktionieren spielt. Während die Dunklen Triaden eine destabilisierende Wirkung auf Schlafverhalten haben können, zeigt die Untersuchung der nicht-kognitiven Prädiktoren, dass eine hohe Schlafqualität und stabile Schlafmuster entscheidende Faktoren für akademischen Erfolg sind. Die pandemiebedingten Veränderungen im Lernumfeld betonen zudem, wie wichtig es ist, Lernstrukturen zu schaffen, die sowohl Flexibilität als auch Stabilität im Alltag fördern.

Aus diesen Erkenntnissen lassen sich praktische Implikationen ableiten. Hochschulen sollten Schlafinterventionen in ihre Programme zur Studienförderung integrieren. Dabei wäre es sinnvoll, flexible Zeitpläne zu schaffen, die den individuellen Chronotyp berücksichtigen, gleichzeitig aber auch Werkzeuge zur Selbstregulation bereitstellen. Langfristig könnte dies dazu beitragen, die Lebensqualität und den akademischen Erfolg von Studierenden nachhaltig zu verbessern.

Darüber hinaus sollten Lehrkräfte und Bildungsinstitutionen verstärkt darauf achten, den Studierenden ein Bewusstsein für die Bedeutung von Schlafqualität zu vermitteln. Dies könnte beispielsweise durch Workshops oder Informationskampagnen erfolgen, die nicht nur auf die theoretischen Grundlagen von Schlaf und Chronotyp eingehen, sondern auch praktische Tipps zur Verbesserung der Schlafgewohnheiten geben.

### **Limitationen und Forschungsausblick**

Obwohl die Studien wichtige Erkenntnisse liefern, basieren sie größtenteils auf selbstberichteten Daten, was potenzielle Verzerrungen beinhaltet. Zukünftige Forschung sollte objektive Messmethoden wie Aktigraphie einbeziehen und den Einfluss weiterer Faktoren wie sozioökonomischen Status oder mentaler Gesundheit untersuchen. Insbesondere die Rolle der Unterscheidbarkeit innerhalb der circadianen Typologie bietet vielversprechendes Potenzial für weitere Studien.

Zusätzlich sollte der Einfluss von kulturellen Unterschieden und sozialen Normen auf das Schlafverhalten stärker berücksichtigt werden. Dies könnte dazu beitragen, die Ergebnisse auf verschiedene Kontexte zu übertragen und ein umfassenderes Verständnis der Zusammenhänge zwischen Schlaf, Persönlichkeit und akademischem Erfolg zu entwickeln.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass Schlaf und nicht-kognitive Prädiktoren wie Selbstregulation und Chronotyp wichtige, bisher unterschätzte Variablen für den akademischen Erfolg darstellen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, sowohl in der Forschung als auch in der Praxis einen ganzheitlicheren Ansatz zu verfolgen, der Schlafverhalten und persönliche Ressourcen gleichwertig mit kognitiven Fähigkeiten in Betracht zieht.

## Literaturverzeichnis

- Adan, A., & Almirall, H. (1991). Horne & Östberg morningness-eveningness questionnaire: A reduced scale. *Personality and Individual Differences*, *12*(3), 241–253.  
[https://doi.org/10.1016/0191-8869\(91\)90110-W](https://doi.org/10.1016/0191-8869(91)90110-W)
- Adan, A., Archer, S. N., Hidalgo, M. P., Di Milia, L., Natale, V., & Randler, C. (2012a). Circadian typology: a comprehensive review. *Chronobiology International*, *29*(9), 1153–1175.  
<https://doi.org/10.3109/07420528.2012.719971>
- Adan, A., Archer, S. N., Hidalgo, M. P., Di Milia, L., Natale, V., & Randler, C. (2012b). Circadian typology: A comprehensive review. In *Chronobiology International* (Vol. 29, Issue 9, pp. 1153–1175). Chronobiol Int. <https://doi.org/10.3109/07420528.2012.719971>
- Adrienne D. Woods, June L. Jiao, Paul L. Morgan, O. M. B. (2023). Is sleep longitudinally related to children’s achievement, executive function and classroom behaviour? *Infant Child Devel.*, e2426.
- Akram, U., Stevenson, J. C., Gardani, M., Akram, A., & Allen, S. (2019). Psychopathy and chronotype disposition: the mediating role of depression. *Heliyon*, *5*(11).  
<https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2019.E02894>
- Annen, H., Nakkas, C., Sadeghi Bahmani, D., Gerber, M., Holsboer-Trachsler, E., & Brand, S. (2017). Vulnerable narcissism as key link between dark triad traits, mental toughness, sleep quality and stress. *European Psychiatry*, *41*(S1), S261.  
<https://doi.org/10.1016/J.EURPSY.2017.02.070>
- Baehr, E. K., Revelle, W., & Eastman, C. I. (2000). Individual differences in the phase and amplitude of the human circadian temperature rhythm: with an emphasis on morningness-eveningness. *Journal of Sleep Research*, *9*(2), 117–127.  
<https://doi.org/10.1046/J.1365-2869.2000.00196.X>
- Birkás, B., Gács, B., & Csathó, Á. (2016). Keep calm and don’t worry: Different Dark Triad traits predict distinct coping preferences. *Personality and Individual Differences*, *88*, 134–138. <https://doi.org/10.1016/J.PAID.2015.09.007>
- Blume, C., Schmidt, M. H., & Cajochen, C. (2020). Effects of the COVID-19 lockdown on human sleep and rest-activity rhythms. *Current Biology : CB*, *30*(14), R795–R797.  
<https://doi.org/10.1016/J.CUB.2020.06.021>
- Bögels, S., Dewald-Kaufmann, J., Meijer, A. M., & Oort, F. (2010). The Influence of Sleep Quality, Sleep Duration and Sleepiness on School Performance in Children and Adolescents: A Meta-Analytic Review. *Sleep Medicine Reviews*, *3*, 179–189.
- Brandão, L. E. M., Martikainen, T., Merikanto, I., Holzinger, B., Morin, C. M., Espie, C. A., Bolstad, C. J., Leger, D., Chung, F., Plazzi, G., Dauvilliers, Y., Matsui, K., De Gennaro, L., Sieminski, M., Nadorff, M. R., Chan, N. Y., Wing, Y. K., Mota-Rolim, S. A., Inoue, Y., ... Cedernaes, J. (2021). Social jetlag changes during the COVID-19 pandemic as a predictor of insomnia - a multi-national survey study. *Nature and Science of Sleep*, *13*, 1711–1722. <https://doi.org/10.2147/NSS.S327365>
- Bronte, A., Susan, T., & Francesca, F.-E. (2015). The Dark Triad of Personality Traits, Diurnal Cortisol Variations and Sleep-wake Cycles. *Frontiers in Human Neuroscience*, *9*.  
<https://doi.org/10.3389/CONF.FNHUM.2015.219.00053>
- Carskadon, M. A., Harvey, K., & Dement, W. C. (1981a). Sleep loss in young adolescents. *Sleep*, *4*(3), 299–312. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/4.3.299>
- Carskadon, M. A., Harvey, K., & Dement, W. C. (1981b). Sleep loss in young adolescents. *Sleep*, *4*(3), 299–312. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/4.3.299>
- Cellini, N., Canale, N., Mioni, G., & Costa, S. (2020a). Changes in sleep pattern, sense of time

- and digital media use during COVID-19 lockdown in Italy. *Journal of Sleep Research*, 29(4). <https://doi.org/10.1111/JSR.13074>
- Cellini, N., Canale, N., Mioni, G., & Costa, S. (2020b). Changes in sleep pattern, sense of time and digital media use during COVID-19 lockdown in Italy. *Journal of Sleep Research*, 29(4), e13074. <https://doi.org/10.1111/JSR.13074>
- Christie, R., & L. Geis, F. (1970). *Studies in Machiavellianism - Richard Christie, Florence L. Geis - Google Books*.  
[https://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=d5tGBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=rjmKIKSIE-&sig=Onpdy5X-zE4hl\\_oYil92hevRyiE&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.de/books?hl=de&lr=&id=d5tGBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=rjmKIKSIE-&sig=Onpdy5X-zE4hl_oYil92hevRyiE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Creswell JD, Tumminia MJ, Price S, Sefidgar Y, Cohen S, Ren Y, Lovett MC, Dey AK, Dutcher JM, Villalba D, M. J. (2023). Nightly sleep duration predicts grade point average in the first year of college. *Proc Natl Acad Sci USA*. <https://doi.org/10.1073/pnas.2209123120>
- Dahl, R. E. (1996). The impact of inadequate sleep on children's daytime cognitive function. *Seminars in Pediatric Neurology*, 3(1), 44–50. [https://doi.org/10.1016/S1071-9091\(96\)80028-3](https://doi.org/10.1016/S1071-9091(96)80028-3)
- DeYoung, C. G., Quilty, L. C., & Peterson, J. B. (2007). Between Facets and Domains: 10 Aspects of the Big Five. *Journal of Personality and Social Psychology*, 93(5), 880–896. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.93.5.880>
- Díaz-Morales, J. F., Randler, C., 3, A. A.-P., & Adan, A. (2017). Correlates, Validation of the MESSi among adult workers and young students: General health and personality. *Chronobiology International*, 9.
- Diurnal types, the "Big Five" personality factors, and other personal characteristics*. (n.d.). Retrieved December 15, 2023, from <https://psycnet.apa.org/record/1996-04808-005>
- Drake, C., Nickel, C., Burduvali, E., Roth, T., Jefferson, C., & Badia, P. (2003). The pediatric daytime sleepiness scale (PDSS): Sleep habits and school outcomes in middle-school children. *Sleep*, 26(4), 455–458. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/26.4.455>
- Faßl C, Quante M, Mariani S, R. C. (2019). Preliminary findings for the validity of the morningness–eveningness–Stability scale improved (MESSi): correlations with activity levels and personality. *Chronobiology International*, 36, 135–142. <https://doi.org/10.1080/07420528.2018.1519570>
- Fischer, D., Lombardi, D. A., Marucci-Wellman, H., & Roenneberg, T. (2017). Chronotypes in the US – Influence of age and sex. *PLoS ONE*, 12(6). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0178782>
- Franzis Preckel, S. V. (2021). Circadian preference and academic achievement in school-aged students: a systematic review and a longitudinal investigation of reciprocal relations. *Chronobiol Int*, 38, 1195–1214.
- Furnham, A., Richards, S. C., & Paulhus, D. L. (2013). The Dark Triad of Personality: A 10Year Review. *Social and Personality Psychology Compass*, 7(3), 199–216. <https://doi.org/10.1111/spc3.12018>
- Gao, C., & Scullin, M. K. (2020). Sleep health early in the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in the United States: integrating longitudinal, cross-sectional, and retrospective recall data. *Sleep Medicine*, 73, 1–10. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2020.06.032>
- Gray, E. K., & Watson, D. (2002). General and Specific Traits of Personality and Their Relation to Sleep and Academic Performance. *Journal of Personality*, 70(2), 177–206. <https://doi.org/10.1111/1467-6494.05002>
- Hogben, A. L., Ellis, J., Archer, S. N., & Von Schantz, M. (2007). Conscientiousness is a predictor of diurnal preference. *Chronobiology International*, 24(6), 1249–1254.

- <https://doi.org/10.1080/07420520701791596>
- Horne, J. A., & Ostberg, O. (1976). A self assessment questionnaire to determine Morningness Eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, 4(2), 97–110.
- Huang, T., Mariani, S., & Redline, S. (2020). Sleep Irregularity and Risk of Cardiovascular Events: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(9), 991–999. <https://doi.org/10.1016/J.JACC.2019.12.054>
- Jankowski, K. S. (2017). Social jet lag: Sleep-corrected formula. *Chronobiology International*, 34(4), 531–535. <https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1299162>
- Jauk, E., Hiebler-Ragger, M., Unterrainer, H.-F., & Kapfhammer, H.-P. (2018). Die Dunkle Triade der Persönlichkeit – Ein Korrelat des Bösen? *Psychotherapie Im Dialog : PiD ; Psychoanalyse, Systemische Therapie, Verhaltenstherapie, Humanistische Therapien*, 19(2), 58–62. <https://doi.org/10.1055/A-0556-1184>
- Jonason, P. K., Jones, A., & Lyons, M. (2013). Creatures of the night: Chronotypes and the Dark Triad traits. *Personality and Individual Differences*, 55(5), 538–541. <https://doi.org/10.1016/J.PAID.2013.05.001>
- Jonason, P. K., & Webster, G. D. (2010). The dirty dozen: A concise measure of the dark triad. *Psychological Assessment*, 22(2), 420–432. <https://doi.org/10.1037/a0019265>
- Jones, D. N., & Paulhus, D. L. (2014). Introducing the Short Dark Triad (SD3): A Brief Measure of Dark Personality Traits. *Assessment*, 21(1), 28–41. <https://doi.org/10.1177/1073191113514105>
- Kalbacher, Lisa S., & Randler, C. (2024). Exploring the nexus between sleep, chronotype, and non-cognitive predictors in university students: Implications for academic success. *Chronobiology International*, 41(8), 1165–1175. <https://doi.org/10.1080/07420528.2024.2383396>
- Kalbacher, Lisa Sophie, & Randler, C. (2022). *applied sciences A Closer Look at the Sleep / Wake Habits and Dark Triad Traits*.
- Kantermann, T., Sung, H., & Burgess, H. J. (2015). Comparing the Morningness-Eveningness Questionnaire and Munich ChronoType Questionnaire to the Dim Light Melatonin Onset. *Journal of Biological Rhythms*, 30(5), 449–453. <https://doi.org/10.1177/0748730415597520>
- Khalsa, S. B. S., Jewett, M. E., Cajochen, C., & Czeisler, C. A. (2003). A phase response curve to single bright light pulses in human subjects. *The Journal of Physiology*, 549(Pt 3), 945–952. <https://doi.org/10.1113/JPHYSIOL.2003.040477>
- Latkin, C. A., Edwards, C., Davey-Rothwell, M. A., & Tobin, K. E. (2017). The relationship between social desirability bias and self-reports of health, substance use, and social network factors among urban substance users in Baltimore, Maryland. *Addictive Behaviors*, 73, 133. <https://doi.org/10.1016/J.ADDBEH.2017.05.005>
- Leone, M. J., Sigman, M., & Golombek, D. A. (2020). Effects of lockdown on human sleep and chronotype during the COVID-19 pandemic. *Current Biology*, 30(16), R930. <https://doi.org/10.1016/J.CUB.2020.07.015>
- McCall, C. A., Turkheimer, E., Tsang, S., Avery, A., Duncan, G. E., & Watson, N. F. (2023). Quasi-causal associations between chronotype and post-traumatic stress disorder symptoms: A twin study. *Sleep Health*, 9(2), 218–227. <https://doi.org/10.1016/J.SLEH.2023.01.011>
- Minges KE, R. (2016). Delayed school start times and adolescent sleep: a systematic review of the experimental evidence. *Sleep Medicine Reviews*.
- Monk, T. H. (1991). Sleep and circadian rhythms. *Experimental Gerontology*, 26(2–3), 233–

243. [https://doi.org/10.1016/0531-5565\(91\)90015-E](https://doi.org/10.1016/0531-5565(91)90015-E)
- Monk, T. H., Buysse, D. J., Kennedy, K. S., Potts, J. M., DeGrazia, J. M., & Miewald, J. M. (2003). Measuring sleep habits without using a diary: the sleep timing questionnaire. *Sleep, 26*(2), 208–212. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/26.2.208>
- Nowack, K., Milfont, T. L., & van der Meer, E. (2013). Future versus present: time perspective and pupillary response in a relatedness judgment task investigating temporal event knowledge. *International Journal of Psychophysiology : Official Journal of the International Organization of Psychophysiology, 87*(2), 173–182. <https://doi.org/10.1016/J.IJPSYCHO.2012.12.006>
- Ong, J. L., Lau, T. Y., Massar, S. A. A., Chong, Z. T., Ng, B. K. L., Koek, D., Zhao, W., Thomas Yeo, B. T., Cheong, K., & Chee, M. W. L. (2021). COVID-19-related mobility reduction: heterogenous effects on sleep and physical activity rhythms. *Sleep, 44*(2). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSAA179>
- Palmer, C. A., Bahn, A., Deutchman, D., Bower, J. L., Weems, C. F., & Alfano, C. A. (2023). Sleep Disturbances and Delayed Sleep Timing are Associated with Greater Post-Traumatic Stress Symptoms in Youth Following Hurricane Harvey. *Child Psychiatry and Human Development, 54*(6), 1534–1545. <https://doi.org/10.1007/S10578-022-01359-Y>
- Paulhus, D. L., & Williams, K. M. (2002a). The Dark Triad of personality: Narcissism, Machiavellianism, and psychopathy. *Journal of Research in Personality, 36*(6), 556–563. [https://doi.org/10.1016/S0092-6566\(02\)00505-6](https://doi.org/10.1016/S0092-6566(02)00505-6)
- Paulhus, D. L., & Williams, K. M. (2002b). The Dark Triad of personality: Narcissism, Machiavellianism, and psychopathy. *Journal of Research in Personality, 36*(6), 556–563. [https://doi.org/10.1016/S0092-6566\(02\)00505-6](https://doi.org/10.1016/S0092-6566(02)00505-6)
- Perez-Chada, D., Perez-Lloret, S., Videla, A. J., Cardinali, D., Bergna, M. A., Fernández-Acquier, M., Larrateguy, L., Zabert, G. E., & Drake, C. (2007). Sleep disordered breathing and daytime sleepiness are associated with poor academic performance in teenagers. A study using the Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS). *Sleep, 30*(12), 1698–1703. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/30.12.1698>
- Preckel, F., Lipnevich, A. A., Schneider, S., & Roberts, R. D. (2011). Chronotype, cognitive abilities, and academic achievement: A meta-analytic investigation. *Learning and Individual Differences, 21*(5), 483–492. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.07.003>
- Rahafar, A., Randler, C., Castellana, I., & Kausch, I. (2017). How does chronotype mediate gender effect on Dark Triad? *Personality and Individual Differences, 108*, 35–39. <https://doi.org/10.1016/J.PAID.2016.12.002>
- Randler, C. (2008). Evening types among german university students score higher on sense of humor after controlling for big five personality factors. *Psychological Reports, 103*(2), 361–370. <https://doi.org/10.2466/PRO.103.2.361-370>
- Randler, C. (2009). Validation of the full and reduced composite scale of morningness. *Biological Rhythm Research, 40*(5), 413–423. <https://doi.org/10.1080/09291010902731213>
- Randler, C. (2013). German version of the reduced Morningness-Eveningness Questionnaire (rMEQ). *Biological Rhythm Research, 44*(5), 730–736. <https://doi.org/10.1080/09291016.2012.739930>
- Randler, C., Díaz-Morales, J. F., Rahafar, A., & Vollmer, C. (2016). Morningness–eveningness and amplitude – development and validation of an improved composite scale to measure circadian preference and stability (MESSi). *Chronobiology International, 33*(7), 832–848. <https://doi.org/10.3109/07420528.2016.1171233>

- Randler, C., & Engelke, J. (2019). Gender differences in chronotype diminish with age: a meta-analysis based on morningness/chronotype questionnaires. *Chronobiology International*, *36*(7), 888–905. <https://doi.org/10.1080/07420528.2019.1585867>
- Randler, C., Faßl, C., & Kalb, N. (2017). From Lark to Owl: Developmental changes in morningness-eveningness from new-borns to early adulthood. *Scientific Reports*, *7*(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/srep45874>
- Randler, C., & Schaal, S. (2010). Morningness-eveningness, habitual sleep-wake variables and cortisol level. *Biological Psychology*, *85*(1), 14–18. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCHO.2010.04.006>
- Roenneberg, T., Kuehnle, T., Juda, M., Kantermann, T., Allebrandt, K., Gordijn, M., & Mellow, M. (2007). Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Medicine Reviews*, *11*(6), 429–438. <https://doi.org/10.1016/J.SMRV.2007.07.005>
- Roenneberg, T., Kuehnle, T., Pramstaller, P. P., Ricken, J., Havel, M., Guth, A., & Mellow, M. (2004). A marker for the end of adolescence. In *Current Biology* (Vol. 14, Issue 24, pp. R1038–R1039). Cell Press. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2004.11.039>
- Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Mellow, M. (2003). Life between clocks: daily temporal patterns of human chronotypes. *Journal of Biological Rhythms*, *18*(1), 80–90. <https://doi.org/10.1177/0748730402239679>
- Sabouri, S., Gerber, M., Lemola, S., Becker, S. P., Shamsi, M., Shakouri, Z., Sadeghi Bahmani, D., Kalak, N., Holsboer-Trachsler, E., & Brand, S. (2016). Examining Dark Triad traits in relation to sleep disturbances, anxiety sensitivity and intolerance of uncertainty in young adults. *Comprehensive Psychiatry*, *68*, 103–110. <https://doi.org/10.1016/J.COMPPSYCH.2016.03.012>
- Schneider, A. M., & Randler, C. (2009). Daytime sleepiness during transition into daylight saving time in adolescents: Are owls higher at risk? *Sleep Medicine*, *10*(9), 1047–1050. <https://doi.org/10.1016/J.SLEEP.2008.08.009>
- Selmaoui, B., & Touitou, Y. (2003). Reproducibility of the circadian rhythms of serum cortisol and melatonin in healthy subjects: A study of three different 24-h cycles over six weeks. *Life Sciences*, *73*(26), 3339–3349. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2003.05.007>
- Shawa, N., Rae, D. E., & Roden, L. C. (2018). Impact of seasons on an individual's chronotype: current perspectives. *Nature and Science of Sleep*, *10*, 345. <https://doi.org/10.2147/NSS.S158596>
- Sinha, M., Pande, B., & Sinha, R. (2020). Association of mid sleep time and social jetlag with psychosocial behaviour of Indian population during COVID-19 lockdown. *Journal of Public Health Research*, *9*(4), 476–483. <https://doi.org/10.4081/JPHR.2020.1870>
- Smith, N. Reilly, C. Midkiff, K. (1989). Evaluation of three circadian rhythm questionnaires with suggestions for an improved measure of morningness. *Appl. Psychology*, *74*, 728–738. doi: 10.1037/0021-9010.74.5.728
- Smith, C. S., Folkard, S., Schmieder, R. A., Parra, L. F., Spelten, E., Almira, H., Sen, R. N., Sahu, S., Perez, L. M., & Tisak, J. (2002). Investigation of morning-evening orientation in six countries using the preferences scale. *Personality and Individual Differences*, *32*(6), 949–968. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(01\)00098-8](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(01)00098-8)
- Staller, N., Kalbacher, L., & Randler, C. (2022). Impact of pandemic lockdown on learning behaviour and sleep quality in German students: Results of an online survey before and during the pandemic. *Somnologie*, 1–8. <https://doi.org/10.1007/s11818-022-00346-8>
- Taillard, J., Philip, P., Chastang, J. F., & Bioulac, B. (2004). Validation of Horne and Ostberg morningness-eveningness questionnaire in a middle-aged population of French workers. *Journal of Biological Rhythms*, *19*(1), 76–86.

- <https://doi.org/10.1177/0748730403259849>
- Tonetti, L., Fabbri, M., & Natale, V. (2009). Relationship between circadian typology and big five personality domains. *Chronobiology International*, *26*(2), 337–347. <https://doi.org/10.1080/07420520902750995>
- Tonetti, L., Natale, V., & Randler, C. (2015). Association between circadian preference and academic achievement: A systematic review and meta-analysis. *Chronobiology International*, *32*(6), 792–801. <https://doi.org/10.3109/07420528.2015.1049271>
- Toomey, R., Panizzon, M. S., Kremen, W. S., Franz, C. E., & Lyons, M. J. (2015). A twin-study of genetic contributions to morningness-eveningness and depression. *Chronobiology International*, *32*(3), 303–309. <https://doi.org/10.3109/07420528.2014.971366>
- Torsvall, L., & Akerstedt, T. (1980). A diurnal type scale. Construction, consistency and validation in shift work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, *6*(4), 283–290. <https://doi.org/10.5271/SJWEH.2608>
- Tran, D. M. T., Lekhak, N., Gutierrez, K., & Moonie, S. (2021). Risk factors associated with cardiovascular disease among adult Nevadans. *PLoS One*, *16*(2). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0247105>
- Tsaousis, I. (2010). Circadian preferences and personality traits: A meta-analysis: <https://doi.org/10.1002/per.754>, *24*(4), 356–373. <https://doi.org/10.1002/PER.754>
- Veselka, L., Schermer, J. A., & Vernon, P. A. (2012). The Dark Triad and an expanded framework of personality. *Personality and Individual Differences*, *53*(4), 417–425. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.01.002>
- Vollmer, C., Michel, U., & Randler, C. (2012). Outdoor light at night (LAN) is correlated with eveningness in adolescents. *Chronobiology International*, *29*(4), 502–508. <https://doi.org/10.3109/07420528.2011.635232>
- Vollmer, C., & Randler, C. (2012). Circadian preferences and personality values: Morning types prefer social values, evening types prefer individual values. *Personality and Individual Differences*, *52*(6), 738–743. <https://doi.org/10.1016/J.PAID.2012.01.001>
- Vollmer, C., Schaal, S., Hummel, E., & Randler, C. (2011). Association Among School-related, Parental and Self-related Problems and Morningness–Eveningness in Adolescents. *Stress and Health*, *27*(5), 413–419. <https://doi.org/10.1002/SMI.1393>
- Watson, N. F., Badr, M. S., Belenky, G., Bliwise, D. L., Buxton, O. M., Buysse, D., Dinges, D. F., Gangwisch, J., Grandner, M. A., Kushida, C., Malhotra, R. K., Martin, J. L., Patel, S. R., Quan, S. F., Tasali, E., Twery, M., Croft, J. B., Maher, E., Barrett, J. A., ... Heald, J. L. (2015). Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult: A Joint Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *Sleep*, *38*(6), 843. <https://doi.org/10.5665/SLEEP.4716>
- Wolfson, A. R., & Carskadon, M. (n.d.). *Sleep schedules and daytime functioning in adolescents* - PubMed. Retrieved July 26, 2022, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9768476/>
- Wright, K. P., Linton, S. K., Withrow, D., Casiraghi, L., Lanza, S. M., Iglesia, H. de la, Vetter, C., & Depner, C. M. (2020). Sleep in university students prior to and during COVID-19 Stay-at-Home orders. *Current Biology : CB*, *30*(14), R797–R798. <https://doi.org/10.1016/J.CUB.2020.06.022>
- Yang, M., Zhu, X., Sai, X., Zhao, F., Wu, H., & Geng, Y. (2019). The Dark Triad and sleep quality: Mediating role of anger rumination. *Personality and Individual Differences*, *151*. <https://doi.org/10.1016/J.PAID.2019.06.027>
- Yip, T., Feng, Y., & Lorenzo, K. (2022). Ethnic/racial discrimination and academic grades among adolescents: moderation by sleep regularity. *Journal of Sleep Research*, *32*,

e13798. <https://doi.org/10.1111/jsr.13798>

- Zavada A, Gordijn MC, Beersma DG, Daan S, R. T. (2005). Comparison of the Munich chronotype questionnaire with the Horne-Östberg's morningness-eveningness score. *Chronobiology International*, 22, 267–278. <https://doi.org/10.1081/CBI-200053536>
- Zielińska, A., Stolarski, M., & Jankowski, K. S. (2021). Moral foundations in chronotypes: morningness predicts conservative morality. *Chronobiology International*, 38(8), 1143–1150. <https://doi.org/10.1080/07420528.2021.1909611>