

Maren-J. Kater, M. Sc.¹

Anika Werner, M.Sc.²

Arnold Lohaus, Prof. Dr.²

Angelika A. Schlarb, Prof. Dr.¹

Schlaf und Handykonsum im Jugendalter – Das Handy als Bettnachbar

¹ Universität Bielefeld

Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft

Klinische Psychologie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters

D-33615 Bielefeld, Universitätsstr. 25

maren-jo.kater@uni-bielefeld.de

² Universität Bielefeld

Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft

Entwicklungspsychologie und Entwicklungspsychopathologie

D-33615 Bielefeld, Universitätsstr. 25



Ohne Titel.

© shutterstock.com

Nr. 691770376,

Lizenz Nr. SSTK-

09F6F-B387, Esenin

Studio. Mit freundlicher

Genehmigung.

Heutzutage ist das Handy das zentrale Hilfsmittel im Alltag von Jugendlichen. Nach Angaben von Statista besaßen im Jahr 2019 bereits 75 % der 10 bis 11-jährigen Jugendlichen in Deutschland ein Smartphone; bei den 12 bis 13-jährigen stieg die Zahl auf 95 % an.^[1] Aufgrund dessen beschäftigt sich die Forschung zunehmend mit dem Zusammenhang zwischen Smartphone-Nutzung und jugendlichem Schlaf. Dies ist besonders relevant, da das Handy durch die aktive Benutzungs-komponente einen größeren Zusammenhang zum Schlaf aufweist als passive Medien wie z. B. das Fernsehen.^[2] Die bisherige Literatur zeigt einen Zusammenhang zwischen der allgemeinen Handynutzung sowie der Nutzung direkt vor dem Einschlafen und einem schlechteren Schlaf, wobei der abendlichen Nutzung dabei eine stärkere Bedeutung als der Nutzung am Tag zukommt.^[3] In einem systematischen Literaturreview aus dem Jahr 2015 stellten Hale und Guan fest, dass 10 der 12 eingeschlossenen Studien entweder von einer Assoziation mit einer kürzeren Schlafdauer oder einer verspäteten Bettzeit berichteten, wenn Medien im Zimmer der Jugendlichen vorhanden waren.^[4] Eine der Studien schätzte die Reduktion der Schlafdauer durch Handynutzung zur Schlafenszeit auf 21 Minuten, während eine weitere sogar 45 Minuten weniger Schlaf angab. In einer Studie mit $N=9846$ norwegischen Jugendlichen zwischen 16 und 19 Jahren untersuchten Hysing et al.^[5] die Handynutzung in einem Zeitraum von 2 Stunden vor dem Schlafen. Die Nutzung ging mit einer größeren Wahrscheinlichkeit für eine Einschlaf latenz von über 60 Minuten sowie einem Schlafdefizit von 2 Stunden einher. Bartel, Gardisar und Williamson^[6] betonen in ihrer Metanalyse ebenfalls die bestehende Verbindung zwischen der Handynutzung und verzögerten Bettzeiten, nicht jedoch mit der Einschlaf latenz. Andere Studien fanden Assoziationen mit einer niedrigeren Schlafqualität^[4] und Schlaffeffizienz^[7] sowie einer höheren Tagesschläfrigkeit.^[4, 8] Bezüglich Insomnie liegt noch keine klare Befundlage vor.^[9] Dennoch konnten Munezewa et al.^[10] zeigen, dass Handynutzung nach dem Lichtlöschen mit einer geringeren Schlafdauer, einer schlechteren Schlafqualität, mehr Tagesschläfrigkeit sowie insomnischen Beschwerden in Zusammenhang steht. Lange et al.^[9] fanden diesbezüglich allerdings Geschlechterunterschiede. So zeigte sich für Mädchen eine höhere Wahrscheinlichkeit für insomnische Beschwerden bei einer stärkeren Handynutzung; für Jungen jedoch nicht.

Die Befunde verdeutlichen, dass die Handynutzung im Zusammenhang mit beinträchtigtem Schlaf steht. In diesem Kontext weisen verschiedene Studien außerdem auf die Bedeutsamkeit psychosozialer Probleme hin. So ist die nächtliche Nutzung des Handys mit einer geringeren Schulleistung,^[11] einem höherem Stresslevel,^[12] geringerem Selbstwert sowie höherer Ängstlichkeit und Depressivität^[13] assoziiert. Weiterhin zeigen sich negative längsschnittliche Zusammenhänge zwi-

schen externalisierendem Verhalten, Selbstwert sowie Coping und einer steigenden Handynutzung, welche zudem mit dem Alter der Jugendlichen zunimmt.^[14]

Die bisherigen Erkenntnisse basieren größtenteils auf Querschnittsstudien, welche in Zukunft durch längsschnittliche Designs ergänzt werden sollten, um feststellen zu können, ob Handynutzung vorm Schlafen die Ursache schlechten Schlafes ist oder ob diese wechselseitig in Zusammenhang stehen. Insbesondere sollte dies vor dem Hintergrund untersucht werden, dass das Handy teils auch als Einschlafhilfe eingesetzt wird.^[15]

Mechanismen zwischen abendlicher Handynutzung und Schlaf

Es werden verschiedene Ursachen der beschriebenen Schlafproblematik im Kontext der Handynutzung diskutiert (Abb. 1). Cain und Gradisar^[16] unterscheiden zwischen drei Mechanismen, welche den Einfluss des Handys auf den Schlaf vermitteln:

- Zum einen führt eine extendierte Zeit am Handy zu einer Einschränkung anderer Aktivitäten sowie insbesondere auch zu einer limitierten Schlafdauer.^[17]
- Zum anderen können die betrachteten Inhalte ein mentales, emotionales und physiologisches Arousal auslösen, welches den Übergang in einen Entspannungszustand erschwert.^[10] Dieser Aspekt erhält insbesondere im Umgang mit Social Media Bedeutung, da dort vermehrt soziale Vergleiche angeregt werden. Bowler und Bourke^[18] forderten beispielsweise ihre Probanden mindestens 20 Minuten vor dem Schlafengehen auf, Facebook zu nutzen. Die Probanden schätzten ihren Schlaf mittels des Pittsburgh Schlafqualitätsindex ein, nachdem sie entweder ihr eigenes Facebookprofil oder ein Scheinprofil ohne persönliche Relevanz verwendeten. Der Schlaf wurde in der Bedingung mit persönlicher Relevanz am schlechtesten bewertet.
- Weiterhin emittiert der Handybildschirm insbesondere kurzweiliges blaues Licht im Spektrum von 470 nm, welches eine Suppression von Melatonin zur Folge hat. Dieser Aspekt wird im Folgenden genauer betrachtet.

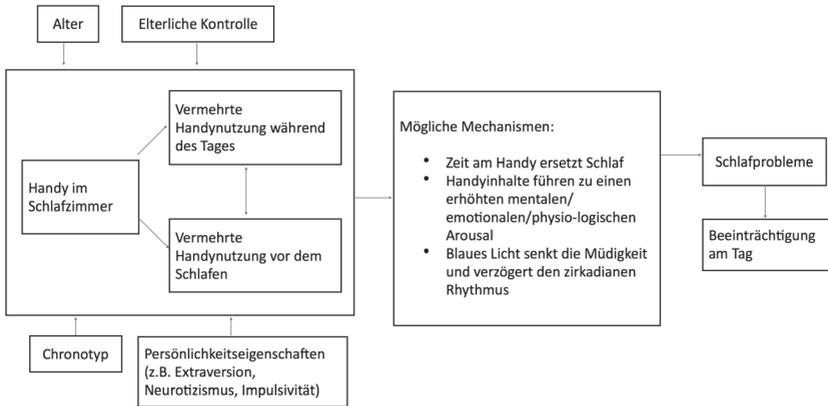


Abb. 1.

Zusammenhänge zwischen Handynutzung und Schlaf. In Anlehnung an Cain und Gradisar.^[16]

Melatonin im Jugendalter

Die verschiedenen Handybildschirmarten haben gemeinsam, dass sie Licht mit einem Peak im Bereich von 470 nm emittieren.^[19] Das blaue Licht hat dabei zwei Auswirkungen: Zum einen die direkte Reduktion der Melatoninproduktion in der Epiphyse, zum anderen eine Phasenverzögerung, sodass es zu einer späteren Ausschüttung von Melatonin kommt. Da Jugendliche auf kurzwelliges Licht stärker als Erwachsene reagieren, ist dieser Aspekt in dieser Altersgruppe besonders kritisch, vor allem wenn die Konfrontation in der Nacht und ohne andere Lichtquellen erfolgt.^[20] Figueiro und Overington^[21] berichteten bei Jugendlichen zwischen 15 und 17 Jahren von einer Reduktion der Melatonausschüttung um etwa 23 % und 38 % nach ein- und zweistündiger Nutzung. Blaulichtfilter ermöglichen, den problematischen Lichtanteil herauszufiltern, weshalb diese sich in der Bevölkerung einer zunehmenden Popularität erfreuen. Daher ist die Untersuchung des tatsächlichen Nutzens derartiger Maßnahmen besonders wichtig. In einer doppelblinden, randomisierten cross-over Studie bei Erwachsenen zeigten Heo et al.,^[22] dass eine Handynutzung ohne im Vergleich zu einer Nutzung mit Blaulichtfilter über 150min vor dem Schlafen mit einer geringeren Müdigkeit und weniger Fehlern in Leistungstests einherging. Eine erhöhte Körpertemperatur sowie höhere Melatonin- und Cortisolwerte im Serum fanden sich zwar deskriptiv jedoch ohne Signifikanz zu erreichen. Eine weitere Studie untersuchte den Apple eigenen Blaulichtfilter „Night Shift“.^[23] Dieser stand im Vergleich zu blauhaltigem Licht mit

einer geringeren Melatoninsuppression in Zusammenhang. Dabei unterschieden sich interessanterweise zwei verschiedene Farbtemperaturen (1900 k und 5600 k) nicht voneinander und es konnte auch kein Unterschied bezüglich des Schlafs festgestellt werden.^[23]

Insgesamt lässt sich festhalten, dass sowohl die Dauer als auch die Intensität der Lichtaussetzung das Ausmaß der Melatoninsuppression bestimmt.^[24] Dabei scheint die Bildschirmhelligkeit neben dem Blaulichtanteil ein relevanter Faktor zu sein.^[23] Allerdings scheint der Einfluss eines kognitiven Arousal auf den Schlaf schwerwiegender als der Effekt der Melatoninsuppression zu sein.^[10; 20]

Das Risiko der Abhängigkeit

Problematische Handynutzung wird im Sinne einer Smartphone-Abhängigkeit als Verhaltensabhängigkeit betrachtet. Es wird durch Symptome wie Toleranz, extreme Nutzungszeiten, Craving, Kontrollverlust und Einfluss auf soziale Bereiche sowie dysfunktionales Verhalten charakterisiert.^[25] Nach dem Modell von Billieux^[26] vermitteln Impulsivität, Extraversion, dysfunktionales Beziehungsverhalten, Emotionsregulation, Neurotizismus, geringer Selbstwert sowie die Tendenz zur Internetabhängigkeit die Problematik. Darüber hinaus stellen das weibliche Geschlecht und der abendliche Chronotyp Risikofaktoren für eine Handyabhängigkeit dar.^[27] Wird im Rahmen einer extremen Nutzung zudem der Schlaf stärker durch einkommende Nachrichten und Anrufe, eine spätere Bettzeit, kürzere Schlafdauern sowie eine erhöhte innere Anspannung beeinträchtigt, so kann eine Schlafstörung eine mögliche Konsequenz darstellen.^[12] In einer indischen Studie berichteten 87 % der befragten Jugendlichen ein Handy zu nutzen, 33,3 % davon gaben eine hohe Nutzungsdauer an. Diese ging mit einer schlechteren Schlafqualität, einem höheren Level an Depressivität und Ängstlichkeit sowie vermehrtem Stress einher.^[28] Dies deckt sich mit den Befunden, nach denen eine Übernutzung mit einer geringeren allgemeinen Gesundheit, Verhaltensproblemen^[28] sowie einer geringeren Schulzufriedenheit zusammenhängt.^[29] Diese Erkenntnisse verdeutlichen die auftretenden sozialen Korrelate der Handyabhängigkeit.

Als ein wichtiger treibender Faktor wird „Fear of Missing out“ (FOMO) angesehen, womit die Angst, belohnende Ereignisse oder Informationen zu verpassen und als mögliche Folge einen sozialen Ausschluss zu erleben, gemeint ist.^[2] Scott und Woods^[30] untersuchten die Verbindung zwischen den Gewohnheiten bezüglich sozialer Medien, FOMO und Schlafparametern bei Jugendlichen zwischen 12

und 18 Jahren. Dabei korrelierte die nächtliche Social-Media-Nutzung mit späteren Bettzeiten, erhöhtem schlafbezogenen Arousal, längeren Einschlafzeiten sowie geringerer Schlafdauer. Genauer zeigte sich: FOMO vermittelt eine geringere Schlafdauer auf zwei unterschiedlichen Wegen. Zum einen verstärkt FOMO die nächtliche Social-Media-Nutzung und führt so zu einer späteren Bettzeit. Zum anderen geht FOMO mit einem erhöhten kognitiven Arousal einher und verursacht so eine längere Einschlafzeit.

Risikofaktor: Nähe des Handys beim Schlafen

Anzunehmen ist, dass eine Smartphone-Abhängigkeit sowie FOMO erklärende Faktoren dafür sein könnten, dass das Handy auch während des Schlafens nicht weit entfernt ist. Unabhängig von dem Auslöser ist ein laufendes Handy in der Nacht mit einer geringeren Aufmerksamkeit am Tage bei Jugendlichen assoziiert.^[31] In einer Umfrage von Falbe et al.^[32] berichteten Kinder, welche in der Nähe eines Gerätes schliefen, von 20,6 Minuten weniger Schlaf und häufig nicht erholbarem Schlaf. Diese Effekte traten jedoch nur bei kleinen Geräten (z. B. Handy/ Tablet), nicht aber bei Fernsehern auf.

Im Folgenden soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit sich bei Jugendlichen Unterschiede in der Nähe zum Handy beim Schlafen in Unterschieden in den Schlafparametern widerspiegeln und inwieweit ein unterschiedliches Handynutzungsverhalten im Bett damit einhergeht. Dafür werden die Jugendlichen, die ihr Handy nie oder selten zum Schlafen neben sich liegen haben, mit denen verglichen, welche das Handy manchmal oder immer in ihrer Nähe haben.

Methode

In einer laufenden Online-Umfrage wurden bisher 113 Jugendliche von 16 bis 21 Jahren zu ihrer Handynutzung im Bett befragt.¹ Dabei wurden das Nutzungsverhalten im Sinne der Dauer, Anwendung eines Blaulichtfilters und nächtlicher Störungen durch Nachrichten oder Anrufe erfasst. Weiterhin wurden die Überzeugungen der Probanden erfragt, beispielsweise inwieweit die Handynutzung vor

1 Die Autoren geben an, dass keine Interessenskonflikte bestehen. Die vorliegende Untersuchung wurde nach den Richtlinien der Deklaration von Helsinki durchgeführt und von der lokalen Ethikkommission der Universität Bielefeld genehmigt.

dem Schlafen den Schlaf im Allgemeinen, aber auch ihren eigenen Schlaf beeinflusst. Zudem wurden die Schlafparameter Einschlafzeit, Schlafqualität sowie Tagesmüdigkeit ermittelt. Mittels Kontraste im Rahmen von post-hoc ANOVAs in Folge einer MANOVA wurden die Jugendlichen bezüglich verschiedener relevanter schlafbezogener Parameter und Verhaltensweisen verglichen.

Resultate und Diskussion

In einer ersten Analyse zeigte sich, dass Jugendliche, die ihr Handy beim Schlafen häufiger neben sich legen, im Trend eine verlängerte Einschlafzeit, eine höhere Tagesmüdigkeit sowie eine signifikant geringere Schlafqualität aufwiesen (Tab. 1). Zudem gehen sie häufiger absichtlich früher ins Bett, um noch am Handy sein zu können, berichten eher von nächtlichem Erwachen aufgrund von Handygeräuschen und schauen häufiger während der Nacht aufs Handy. Dies bedeutet, dass diese Jugendlichen eine häufigere Schlafunterbrechung erleben, einhergehend mit nächtlicher Lichtemission, welche zu einer weiteren Melatoninsuppression führt.^[20] Weiter berichten die Jugendlichen, die ihr Handy auch nachts in ihrer Nähe haben, dass es ihnen schwerer falle, das Handy wegzulegen, und von einer längeren Nutzungsdauer, was auf eine zugrundeliegende Handyabhängigkeit hindeutet. Das Interessante ist jedoch, dass die Jugendlichen, die ihr Handy manchmal oder immer neben sich haben, weniger der Überzeugung sind, dass die Handynutzung im Bett ihren eigenen Schlaf beeinträchtigt, als die Jugendlichen, die es selten/nie neben sich haben, und dies, obwohl sie einen schlechteren Schlaf aufweisen. Sie sind hingegen gleichermaßen der Überzeugung, dass die Handynutzung im Bett im Allgemeinen eher schlecht für den Schlaf ist. Diese Diskrepanz lässt schlussfolgern, dass sie sich der negativen Folgen der eigenen Handynutzung vor dem Schlafen nicht bewusst sind oder diese sogar möglicherweise verdrängen. Eine Aufklärung ist unbedingt notwendig, um diese Jugendlichen dort abzuholen.

Tab 1.

Vergleich der Häufigkeit, mit der Jugendliche das Handy nachts neben sich legen, mittels post-hoc Kontrasten. N = 113

Variable	M (SD) Nie/selten	M (SD) Manchmal	M (SD) Immer	Kontraste
Einschlaflatenz [Min]	29.92 (20.69)	29.21 (20.69)	46.00 (27.57)	1 = 2 3 2 > 3t
Tagesmüdigkeit (1 = überhaupt nicht müde bis 6 = sehr müde)	3.04 (0.89)	3.39 (1.12)	3.52 (1.03)	1 < 2 3t 2 = 3
Schlafqualität (1 = sehr gut bis 6 = sehr schlecht)	2.24 (1.09)	2.71 (0.99)	2.90 (1.08)	1 < 2 3* 2 = 3
Häufigkeit des Aufwachens aufgrund von Handygeräuschen (z. B. Nachrichten)	1.19 (0.49)	1.45 (0.78)	1.44 (0.67)	1 < 2 3t 2 = 3
Häufigkeit, nachts auf das Handy zu schauen	1.69 (0.97)	2.21 (0.93)	2.61 (1.05)	1 < 2 3** 2 < 3t
Dauer der Handynutzung im Bett vor dem Beschluss, zu schlafen	18.13 (18.32)	39.17 (33.84)	57.58 (51.66)	1 < 2 3** 2 > 3t
Dauer der Handynutzung im Bett nach dem Beschluss zu schlafen/nach dem Löschen des Lichts	9.96 (13.98)	18.21 (19.74)	21.66 (29.43)	1 < 2 3t 2 = 3
Allgemeine Überzeugung, dass Handynutzung im Bett den Schlaf behindert (1 = Stimme voll und ganz zu bis 6 = Stimme überhaupt nicht zu)	3.15 (1.41)	2.67 (1.24)	3.05 (1.21)	1 = 2 3 2 = 3
Überzeugung, dass Handynutzung im Bett den eigenen Schlaf beeinflusst (1 = gut für meinen Schlaf, 6 = schlecht für meinen Schlaf)	4.23 (1.07)	3.83 (0.76)	3.85 (0.83)	1 < 2 3t 2 = 3
Zustimmung zum Verhalten, früher ins Bett zu gehen, um sich mit dem Handy beschäftigen zu können (1 = Stimme voll und ganz zu bis 6 = Stimme überhaupt nicht zu)	4.65 (1.52)	4.00(1.59)	3.42 (1.63)	1 < 2 3* 2 = 3
Zustimmung, dass es schwerfällt, das Handy im Bett nicht zu nutzen (1 = Stimme voll und ganz zu bis 6 = Stimme überhaupt nicht zu)	4.04 (1.59)	2.92 (1.53)	2.39 (1.40)	1 < 2 3*** 2 = 3

Bemerkung: post-hoc Kontraste: Vergleich der Häufigkeit nächtlicher Nähe zum Handy zwischen 1 nie oder selten (N = 26), 2 manchmal (N = 24), 3 immer (N = 62). *** p ≤ .001, ** p ≤ .01, * p ≤ .05, † p ≤ z.10

Schlaffreundlicher Umgang mit dem Handy: Empfehlungen zur Schlafhygiene

Die dargestellten Ergebnisse unterstreichen die Wichtigkeit eines schlafhygienischen Verhaltens in Bezug auf die Handynutzung bei Jugendlichen und einer Herausgabe einer spezifischen Leitlinie zur Handynutzung für diese Altersgruppe. Die folgenden Empfehlungen wurden aus bisherigen Leitlinien fürs Kindesalter in Kombination mit der aktuellen Forschungslage abgeleitet.

1. Minimiere die Bildschirmzeit!

Zum einen wird durch die Reduktion der Bildschirmzeit ein Arousal durch den Inhalt unwahrscheinlicher, zum anderen auch die Dauer des Lichteinflusses kürzer. In einem Experiment wurden die Jugendlichen instruiert, eine Stunde vor ihrer normalen Zubettgezeit keine elektronischen Medien mehr zu nutzen.^[6] Sie berichteten von einer früheren Bettgezeit sowie einer längeren Schlafdauer. So empfiehlt die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung im Alter von 11 bis 13 Jahren nur eine max. Bildschirmzeit von 1 Stunde am Tag.^[33]

2. Benutze einen Blaulicht-Filter!

Da Blaulicht für zwei oder mehr Stunden die Produktion von Melatonin unterdrücken kann, ist es hilfreich, dies mit einer Blaulichtfilter-App zu vermeiden. Alternativ gibt es Brillen und Schutzfolien, um das blaue Licht vom Auge fernzuhalten.

3. Lass es draußen – Handys gehören nicht ins Schlafzimmer!

Die American Academy of Pediatrics rät, bildschirmbasierte Geräte nicht im Schlafzimmer von Kindern zu erlauben und diese eine Stunde vor dem Schlafen auszustellen.^[34] Die oben beschriebenen Auswirkungen auf den Schlaf durch die nächtliche Nähe zum Handy bei Jugendlichen untermauern diese Richtlinie. Falls dies nicht möglich sein sollte, wäre eine Alternative, zumindest den „Flugmodus“, den „Nichtstören“-Modus oder das „geplante Herunterfahren“ zu nutzen, um keine Störungen durch eintreffende Nachrichten zu erfahren und auch nicht den Drang zu verspüren, das Handy auf neue Nachrichten zu prüfen, was ebenfalls mit einer schlechteren Schlafqualität einhergeht.^[35]

4. Überprüfe die eigene Motivation, dein Handy (und/oder Social Media) zu benutzen

Warum muss man noch kurz vor dem Schlafen am Handy sein? Möglicherweise um sich mit Peers per Chat auszutauschen. Aber ist es wichtig, diese Dinge vor

dem Schlafen zu besprechen? Möchte man bloß „up-to-date“ bleiben, aus Angst etwas zu verpassen oder gar die Norm zu verletzen, immer erreichbar zu sein?^[36] Bereitet man sich zielgerichtet auf den nächsten Tag vor oder ist man aus Langerweile am Handy, weil man noch keine Lust hat zu schlafen? Ist es ein Versuch, Müdigkeit herbeizuführen und das Einschlafen zu erleichtern? Hier muss darauf hingewiesen werden, dass dies nur mit bestimmten entspannungsinduzierenden Apps, wie z. B. Mediations- oder Achtsamkeitsprogrammen erfolgreich zu sein scheint, nicht aber über Social Media.^[37] Es sollte demnach die eigene Intention geklärt werden, weshalb das Handy vor dem Schlafen genutzt wird.

5. Ein kontrollierender Blick der Eltern hilft

Auch wenn mit der Adoleszenz die Autonomie bezüglich der Schlafgewohnheiten zunimmt, zeigt sich dies als ein problematischer Faktor, wenn ein hoher Handykonsum vorliegt.^[38] Auch Vernon et al.^[14] raten eine elterliche Kontrolle an, da eine Verbesserung der Schlafhygiene die Beziehung zwischen abendlicher Handynutzung und externalem Verhalten, Selbstwert und Coping-Skills mediiert und damit einen Schutzfaktor darstellt. Hilfreiche Elternempfehlungen für einen schlaffreundlichen Medienumgang mit Kindern veröffentlichten Hale und Kollegen.^[39]

Fazit

Die abendliche Handynutzung ist für Jugendliche Normalität, obwohl sie mit schlafbezogenen Folgen einher geht. Aufgrund dessen sollte eine medienbezogene Schlafhygiene zunächst durch weitere Forschung besser verstanden und anschließend den Jugendlichen z. B. mittels Kampagnen in Sozialen Netzwerken nahegebracht werden.

Literatur

- [1] Tenzer F. (2019, 09. August). Smartphone-Besitz bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland 2019. Abgerufen am 26.02.2020, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1106/umfrage/handybesitz-bei-jugendlichen-nach-altersgruppen/>.
- [2] Hale, L., Li., X. et al. (2019). Media Use and Sleep in Teenagers: What Do We Know?. *Curr Sleep Med Rep*, 5, 128–134.

- [3] Orben, A., & Przybylski, A. K. (2019). Screens, teens, and psychological well-being: Evidence from three time-use-diary studies. *Psychological science*, 30(5), 682–696.
- [4] Hale, L., & Guan, S. (2015). Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Medicine Reviews*, 21, 50–58.
- [5] Hysing, M., Pallesen, S., Stormark, K. M., Jakobsen, R., Lundervold, A. J., & Sivertsen, B. (2015). Sleep and use of electronic devices in adolescence: results from a large population-based study. *BMJ open*, 5(1), e006748.
- [6] Bartel, K., Scheeren, R., & Gradisar, M. (2019). Altering adolescents' pre-bedtime phone use to achieve better sleep health. *Health Communication*, 34(4), 456–462.
- [7] Fobian, A. D., Avis, K., & Schwebel, D. C. (2016). The Impact of media use on adolescent sleep efficiency. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics: JDBP*, 37(1), 9.
- [8] Lemola, S., Perkinson-Gloor, N., Brand, S., Dewald-Kaufmann, J. F., & Grob, A. (2015). Adolescents' electronic media use at night, sleep disturbance, and depressive symptoms in the smartphone age. *Journal of Youth and Adolescence*, 44(2), 405–418.
- [9] Lange, K., Cohrs, S., Skarupke, C., Görke, M., Szagun, B., & Schlack, R. (2017). Electronic media use and insomnia complaints in German adolescents: gender differences in use patterns and sleep problems. *Journal of Neural Transmission*, 124(1), 79–87.
- [10] Munezawa, T., Kaneita, Y., Osaki, Y., Kanda, H., Minowa, M., Suzuki, K., et al. (2011). The association between use of mobile phones after lights out and sleep disturbances among Japanese adolescents: a nationwide cross-sectional survey. *Sleep*, 34(8), 1013–1020.
- [11] Wang, X. T., Yi, Z., Kang, V., Xue, B., Kang, N., Brewer, G. et al. (2017). Messaging affects sleep and school performance in Chinese adolescents. *Health Behavior and Policy Review*, 4, 60–66.
- [12] Thomée, S., Härenstam, A., & Hagberg, M. (2011). Mobile phone use and stress, sleep disturbances, and symptoms of depression among young adults—a prospective cohort study. *BMC Public Health*, 11(1), 66.
- [13] Woods, H. C., & Scott, H. (2016). # Sleepyteens: Social media use in adolescence is associated with poor sleep quality, anxiety, depression and low self-esteem. *Journal of Adolescence*, 51, 41–49.
- [14] Vernon, L., Modecki, K. L., & Barber, B. L. (2018). Mobile phones in the bedroom: Trajectories of sleep habits and subsequent adolescent psychosocial development. *Child Development*, 89(1), 66–77.

-
- [15] Exelmans, L., & Van den Bulck, J. (2016). The use of media as a sleep aid in adults. *Behavioral Sleep Medicine*, 14(2), 121–133.
- [16] Cain, N., & Gradisar, M. (2010). Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review. *Sleep Medicine*, 11(8), 735–742.
- [17] Van den Bulck, J. (2004). Television viewing, computer game playing, and internet use and self-reported time to bed and time out of bed in secondary-school children. *Sleep*, 27, 101–104.
- [18] Bowler, J., & Bourke, P. (2019). Facebook use and sleep quality: Light interacts with socially induced alertness. *Brit J Psychol*, 110(3), 519–529.
- [19] Oh, J. H., Yoo, H., Park, H. K., & Do, Y. R. (2015). Analysis of circadian properties and healthy levels of blue light from smartphones at night. *Scientific Reports*, 5(1), 1–9.
- [20] Touitou, Y., Touitou, D., & Reinberg, A. (2016). Disruption of adolescents' circadian clock: the vicious circle of media use, exposure to light at night, sleep loss and risk behaviors. *Journal of Physiology-Paris*, 110(4), 467–479.
- [21] Figueiro, M., & Overington, D. (2016). Self-luminous devices and melatonin suppression in adolescents. *Lighting Res Technol*, 48(8), 966–975.
- [22] Heo, J. Y., Kim, K., Fava, M., Mischoulon, D., Papakostas, G. I., Kim, M. J. et al. (2017). Effects of smartphone use with and without blue light at night in healthy adults: A randomized, double-blind, cross-over, placebo-controlled comparison. *Journal of Psychiatric Research*, 87, 61–70.
- [23] Nagare, R., Plitnick, B., & Figueiro, M. G. (2019). Does the iPad Night Shift mode reduce melatonin suppression?. *Lighting Research & Technology*, 51(3), 373–383.
- [24] Wood, B., Rea, M. S., Plitnick, B., & Figueiro, M. G. (2013). Light level and duration of exposure determine the impact of self-luminous tablets on melatonin suppression. *Applied Ergonomics*, 44(2), 237–240.
- [25] Billieux, J., Philippot, P., Schmid, C., Maurage, P., De Mol, J., & Van der Linden, M. (2015). Is dysfunctional use of the mobile phone a behavioural addiction? confronting symptom based versus process based approaches. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 22(5), 460–468.
- [26] Billieux, J. (2012). Problematic use of the mobile phone: a literature review and a pathways model. *Current Psychiatry Reviews*, 8(4), 299–307.
- [27] Randler, C., Wolfgang, L., Matt, K., Demirhan, E., Horzum, M. B., & Beşoluk, Ş (2016). Smartphone addiction proneness in relation to sleep and morningness–eveningness in German adolescents. *Journal of Behavioral Addictions*, 5(3), 465–473.
- [28] Soni, R., Upadhyay, R., & Jain, M. (2017). Prevalence of smart phone addiction, sleep quality and associated behaviour problems in adolescents.
-

- International Journal of Research in Medical Sciences, 5(2), 515–519.
- [29] Vernon, L., Barber, B. L., & Modecki, K. L. (2015). Adolescent problematic social networking and school experiences: The mediating effects of sleep disruptions and sleep quality. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 18(7), 386–392.
- [30] Scott, H., & Woods, H. C. (2018). Fear of missing out and sleep: Cognitive behavioural factors in adolescents' nighttime social media use. *Journal of Adolescence*, 68, 61–65.
- [31] Zheng, F., Gao, P., He, M., Li, M. et al. (2014). Association between mobile phone use and inattention in 7102 Chinese adolescents: a population-based cross-sectional study. *BMC Publ Health*, 14(1), 1022.
- [32] Falbe, J., Davison, K. K., Franckle, R. L., Ganter, C., Gortmaker, S. L., Smith, L. et al. (2015). Sleep duration, restfulness, and screens in the sleep environment. *Pediatrics*, 135(2), e367-e375.
- [33] Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2014, 21 Oktober). Gut hinsehen und hinhören. Abruf v. 01.02.2020, von https://www.gmk-net.de/wp-content/uploads/2018/07/gut_hinsehen_und_zuhoeren_ratgeber_eltern_2014.pdf.
- [34] American Academy of Pediatrics (2016). Media use in school-aged children and Adolescents. Abgerufen am 01.02.2020, von <https://pediatrics.aappublications.org/content/early/2016/10/19/peds.2016-2592>.
- [35] Murdock, K. K., Horissian, M., & Crichlow-Ball, C. (2017). Emerging adults' text message use and sleep characteristics: A multimethod, naturalistic study. *Behavioral Sleep Medicine*, 15(3), 228–241.
- [36] Scott, H., Biello, S. M., & Woods, H. C. (2019). Identifying drivers for bedtime social media use despite sleep costs: the adolescent perspective. *Sleep Health*, 5(6), 539–545.
- [37] Laborde, S., Hosang, T., Mosley, E., & Dosseville, F. (2019). Influence of a 30-day slow-paced breathing intervention compared to social media use on subjective sleep quality and cardiac vagal activity. *Journal of Clinical Medicine*, 8(2), 193.
- [38] Tashjian, S. M., Mullins, J. L., & Galván, A. (2019). Bedtime autonomy and cellphone use influence sleep duration in adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 64(1), 124–130.
- [39] Hale, L., Kirschen, G. W., LeBourgeois, M. K., Gradisar, M., Garrison, M. M., Montgomery-Downs, H. et al. (2018). Youth screen media habits and sleep: sleep-friendly screen behavior recommendations for clinicians, educators, and parents. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 27(2), 229–245.