

Maren Urner & Gastautorin: Katharina Lüth

So hat der frühe Wecker dir geschadet

17. Januar 2018

Jeden Morgen diskriminiert er Millionen junger Menschen, deren biologische Uhr anders tickt. Eine einfache Lösung sorgt für mehr Gerechtigkeit – und bessere Noten.

Das ist echt der größte Kulturschock für uns gerade, jeden Morgen ein einziges Elend für uns selbst und die Kinder. Wir müssen um 6:30 Uhr raus, um es pünktlich zur Schule zu schaffen. Die preußischen Schulzeiten in Kombination mit Zeitumstellung lassen uns fast das ganze Jahr im Dunkeln aufstehen. Und die Menschen gehen hier nicht früher ins Bett als im Rest der Welt, wo »9–5« gilt. Kein Wunder, dass Deutschland ein Land der miesen Laune ist!

Das schrieb ein Freund aus London, der vor einigen Monaten gemeinsam mit Frau und 3 Kindern (2 davon schulpflichtig) zurück nach Deutschland gezogen ist. Recht hat er. Doch die »preußischen Schulzeiten« ¹ sorgen nicht nur für schlechte Laune und grummelige Gesichter am Frühstückstisch.

Sie sind hochgradig diskriminierend!

Warum? Weil sie die Zukunft und Gesundheit zahlreicher junger Menschen aufs Spiel setzen.

»Ich warte auf die ersten Gerichtsurteile, die Schulen verurteilen, weil ihre Anfangszeiten die Biologie von Schülern diskriminieren.« – Till Roenneberg, Schlafforscher

Was unsere 3 Uhren mit Diskriminierung zu tun haben

Um zu verstehen, warum frühe Schulzeiten für die meisten Beteiligten diskriminierend sind, müssen wir uns nur 3 Dinge klarmachen. Das geht am besten in einem Mini-Grundkurs zu unserer inneren Uhr. Die Forschung dazu trägt zwar den gähnend langweiligen Namen »Chronobiologie«, ^{*2} wurde im letzten Jahr aber sogar mit dem Medizin-Nobelpreis ^{*3} ausgezeichnet. Also: Los geht es!

Erste Lektion: 3 Uhren bestimmen unseren Takt

Unser Schlaf-Wach-Rhythmus und unsere Müdigkeit werden durch 3 Uhren bestimmt.

- > Die erste Uhr ist rein biologisch und wir nennen sie umgangssprachlich gern »die innere Uhr«. Tatsächlich sitzt sie in *jeder* einzelnen Zelle unseres Körpers ^{*4} und sorgt dafür, dass wir zwischen Schlafen und Wachsein wechseln. Gemeinsam mit einem »Schrittmacher« im Gehirn und lichtempfindlichen Zellen sorgt dieser biologische Apparat dafür, dass wir im Dunkeln besser schlafen und im Hellen leistungsfähiger sind. ^{*5}

Unser »Standard-Rhythmus« beträgt übrigens etwas mehr als 24 Stunden, je nach Person ungefähr 24,5–25 Stunden. ^{*6} Um mit dem 24-Stunden-Rhythmus synchron ^{*7} zu bleiben, wird unsere innere Uhr also jeden Tag ein wenig vorgestellt. ^{#1}

- > Die zweite Uhr ist die auf- und untergehende Sonne, also der 24-Stunden-Rhythmus eines Tages. Fällt wenig Licht auf unsere Netzhaut, ^{*8} schüttet unser Körper das müde machende »Dunkelheits-Hormon« ^{*9} Melatonin aus. Die Licht-Uhr gibt also den natürlichen Takt der inneren Uhr an.
- > Die dritte Uhr ist die jüngste: unsere präzise, weltweite Zeitmessung, die wir erst seit der Industrialisierung nutzen. Seit 1884 können wir mit der Einteilung der Erde in Zeitzonen weltweit minutengenaue Verabredungen treffen.

Diese Uhr wird von Forschern als soziale Uhr bezeichnet, weil sie unsere Schul- und Arbeitszeiten, unsere Freizeit und täglichen Abläufe bestimmt. Im Gegensatz zu den ersten beiden Uhren ist sie nicht biologisch und gerät häufig in Konflikt mit ihnen. ^{*10} Wenn der Wecker in der Früh klingelt, weil Bus, Bahn, Lehrer und Chef nicht warten, protestiert so manche innere Uhr und signalisiert: »Ich will noch schlafen!«

Zweite Lektion: Wir können nicht zwischen Eule und Lerche wählen

In wie vielen Beziehungen führt das (gemeinsame) Frühstück wohl des Öfteren zum Streit? Der eine ist um 7 Uhr fit, die andere kommt nachts nicht zur Ruhe und würde das Frühstück am liebsten ganz ausfallen lassen. Die Unterschiede haben nichts mit Faulheit, wenig mit Gewohnheiten ^{#2} und sehr viel mit unserer Biologie zu tun. Die innere Uhr in unseren Zellen bestimmt nämlich auch, welcher Chronotyp wir sind, also wann am Tage wir am fittesten und leistungsfähigsten sind. Wie wir schon wissen, ist die innere Uhr angeboren – und nicht antrainiert. Im Extremfall stehen Lerchen, die frühen Vögel, dann auf, wenn ausgeprägte Eulen, also Spättypen, ins Bett gehen. ^{*11}

Um herauszufinden, welcher Chronotyp du bist, kannst du einen einfachen Trick anwenden: Verzichte eine Zeit lang auf einen Wecker und beobachte, wann du von allein wach (und wieder müde) wirst. ^{*12}

Entgegen aller »preußischen Ansprüche«, um 6 Uhr in den Tag zu starten, zeigt die Einteilung der Bevölkerung klar, dass die meisten Menschen leichte Spätypen – also Eulen – sind. ^{*13} Sie müssen also an Schul- und Arbeitstagen früher aufstehen, als ihre innere Uhr es vorgibt. Die durchschnittliche Einschlafzeit vor einem freien Tag ist 00:30 Uhr, an Werktagen 23:40 Uhr; die entsprechenden durchschnittlichen Aufstehzeiten 6:45 Uhr bzw. 08:45 Uhr. In Summe schlafen wir im Schnitt unter der Woche also zu wenig und bauen so einen wachsenden Schlafmangel auf, für den es sogar einen Namen gibt: social Jetlag. Dabei gilt: Je mehr Eule wir sind, desto kürzer der Schlaf unter der Woche und desto größer das Defizit am Freitagabend.

Eulen und besonders die extremen Spätypen können also nichts für ihre Müdigkeit am frühen Morgen – ihre Biologie sorgt buchstäblich dafür, dass ihre inneren Uhren anders laufen als die der Lerchen.

Das bringt uns zu Lektion Nummer 3:

Dritte Lektion: Dein Alter beeinflusst, ob du Eule oder Lerche bist

Egal ob du heute eine Lerche oder eine Eule bist, warst du mit großer Wahrscheinlichkeit zu Schulzeiten eher eine Eule. Denn während Kinder klare Lerchen sind, werden sie im Jugendalter langsam zu Eulen. Im Vergleich zu Erwachsenen verschiebt sich ihre automatische Aufwachzeit um etwa 2 Stunden. ^{*14} Frauen erreichen ihren spätesten Rhythmus mit 19, Männer mit 21 Jahren.

Weil sie aber um 8 Uhr oder noch früher die Schulbank drücken müssen, entsteht unter der Woche automatisch ein Schlafdefizit, gegen das die Jugendlichen gar nicht ankämpfen können: Auch wenn sie früher ins Bett gehen, ^{*15} hält ihre innere Uhr sie wach. Die Mitte ihrer biologischen Nacht, gekennzeichnet durch die maximale Melatonin-Ausschüttung, ^{*16} ist später als in jeder anderen Lebensphase. ^{#3}

»Wenn man sich die Bevölkerung in Deutschland anschaut, sieht man, wie wenige wirkliche Frühtypen es gibt: Das ist die absolute Minderheit. Interessant, wie so eine Minderheit es geschafft hat, das Schulsystem so zu

prägen.<< – Markus Specht, Schlafforscher

Wenn der Wecker um 6:30 Uhr (oder noch früher) klingelt, reißt er die Jugendlichen also aus dem so wichtigen Tiefschlaf. ^{#4} Wenn dann die erste Unterrichtsstunde beginnt, befinden sich die Schülerkörper noch im Schlafmodus. Wie wenig aufnahme- und leistungsfähig Schüler in der ersten Schulstunde sind, kann jeder Lehrer bestätigen. Klassenarbeiten um 8? Besser nicht! Und wie schnell sie zurück in den Tiefschlaf fallen, zeigt eine Studie, bei der Schüler um 8 Uhr statt auf der Schulbank auf dem Bett im mobilen Schlaflabor ^{*17} vor dem Schulgebäude Platz nahmen – es dauert nur wenige Minuten. ^{#5}

Genau diese Besonderheit der jugendlichen inneren Uhr bringt uns zur doppelten Diskriminierung.

Doppelte Diskriminierung durch den frühen Start

Im Jugendalter geht es um Schulabschlüsse und Zukunftschancen – wer dann ein Spättyp ist, wird durch den frühen Schulstart doppelt bestraft:

- > Morgens werden die Schüler während ihrer biologischen Nacht geweckt, in die Schule geschickt und in ihrer natürlichen Schlafenszeit zum Lernen gezwungen. Das kann nicht funktionieren, weil sie nicht in der Lage sind, Informationen richtig aufzunehmen.
- > Nachts können sie die Informationen nicht richtig abspeichern. Ein wichtiger Teil des Lernens findet im Schlaf statt. ^{*18} Wer zu wenig Schlaf bekommt, kann den tagsüber gelernten Stoff schlechter oder gar nicht im Gedächtnis abspeichern.

Das bleibt nicht ohne Folgen: Diejenigen, deren Uhren im Jugendalter besonders spät dran sind, haben viel schlechtere Noten und Abschlusszeugnisse. ^{#6} Häufig auf Kosten der Zulassung zu einem

Maren Urner & Gastautorin: Katharina Lüth

So hat der frühe Wecker dir geschadet

perspective-daily.de/article/438/6khX2rqQ

Ausbildungs- oder Studienplatz – Diskriminierung durch die Bank.

Und nein, das hat nichts mit Faulheit, sozialen Medien, Videospielen oder Serien zu tun: Nach ein paar Jahren, wenn sich der Student oder Arbeiter Lern- und Arbeitszeiten freier einteilen kann, verschwinden die Leistungsunterschiede zwischen Eulen und Lerchen wieder – ohne dass sich das Freizeitverhalten dafür ändern muss.

Dass die Unterschiede im Notenschnitt während der Pubertät nichts mit der Intelligenz zu tun haben, zeigt auch ein Blick auf die Mitglieder des Mensaclubs: ^{*19} Im Club der Menschen mit einem IQ von mindestens 130 sind alle Chronotypen vertreten.

Der frühe Schulstart versetzt die Schüler im Jugendalter dauerhaft in den erwähnten social Jetlag, vergleichbar mit Menschen, die jeden Tag die Nacht- oder Frühschicht arbeiten müssen. Till Roenneberg forscht seit mehreren Jahrzehnten zum Thema Chronobiologie und seine Stimme wird lauter, als er über das Thema spricht:

»Die Tatsache, dass ein Spättyp eine Abiturnote bekommt, die ihn nicht Medizin studieren lässt, ist vergleichbar mit einem jungen Menschen, der keinen Studienplatz für Jura bekommt, weil er am Reck nicht turnen kann wegen einer schiefen Wirbelsäule. Das ist auch biologisch und genau auf diese Bilder muss man die Situation runterbrechen.« – Till Roenneberg, Schlafforscher

Sein erklärtes Ziel ist es, den Menschen klarzumachen, dass wir nicht länger gegen unsere innere Uhr ankämpfen sollten. Denn neben Diskriminierung, die in verbauten Zukunftschancen endet, hat der morgendliche Kampf des Nachwuchses (und ganzer Familien) auch gesundheitliche Folgen. Dazu gehören:

- > **Fettleibigkeit:** Jugendliche, deren Schlafmuster zwischen Schul- und Wochenendtagen am meisten variiert, essen insgesamt mehr und naschen nachts häufiger. ^{#7}

- > **Leichtsinn:** Je größer der Schlafmangel der Jugendlichen unter der Woche, desto waghalsiger das Verhalten. ^{#8} In Kombination mit der höheren Schläfrigkeit resultiert das zum Beispiel auch in mehr Unfällen im Straßenverkehr.
- > **Abhängigkeit:** Jugendliche, die weniger schlafen, konsumieren häufiger (illegale) Drogen. ^{#9}
- > **Motivationsmangel:** Die Lerchen unter den Jugendlichen, die morgens kein Problem haben, aus dem Bett zu kommen, sind motivierter als die Mehrheit der Eulen. ^{#10}

>>Wir brauchen generell ein Umdenken in der Gesellschaft, die den Menschen verständlich macht, dass sie durch ein Leben gegen ihre innere Uhr früher sterben. Ganz einfach.<< – Till Roenneberg, Schlafforscher

Mit den Folgen des Dauer-Schlafmangels der meisten Jugendlichen für deren psychische Gesundheit ^{#11} beschäftigt sich auch der Psychologe Markus Specht, der seine aktuellen Ergebnisse bei der jährlichen Tagung der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schulmedizin (DGSM) präsentiert. ^{*20}

>>In der Schule nicht mitkommen, dösen, vielleicht sogar im Unterricht einnicken, das gefällt keinem Lehrer. Dadurch kann leicht ein gewisser Druck entstehen und vielleicht beginnt die Hänselei durch Mitschüler: >>Du bist ja ein Penner!<< Dabei kann viel in der Psyche eines jungen Menschen beschädigt werden.<< – Markus Specht, Schlafforscher

Auch wenn nicht jeder übermüdete Schüler direkt psychisch erkrankt, wissen wir mittlerweile, dass der späte Chronotyp häufiger an Depressionen ^{#12} leidet. ^{*21} Und auch wenn gegen den Konzentrationsmangel zum Beispiel spezielle Tageslichtlampen im Klassenraum helfen, ^{#13} ändern solche Hilfsmittel nichts an der Biologie der inneren Uhr – die bei den meisten Jugendlichen eben anders tickt.

Dabei gibt es eine fast banale Änderung, die dafür sorgen würde, dass von heute auf morgen Schluss wäre mit der Diskriminierung – und die Noten

nach oben schießen würden.

Es geht auch anders: Andere Länder machen es vor!

»Es ist geradezu ein wissenschaftliches Gebot, dass wir mit dem Schulanfang auf die Biologie des Schülers eingehen, und nicht umgekehrt.« – Till Roenneberg, Schlafforscher

Die Beweislast könnte größer nicht sein: Zahlreiche Studien und ganze Länder zeigen, wie wir das Problem erfolgreich beheben können. Die Schule muss einfach später anfangen – frühestens um 8:30 Uhr, am besten noch später. In Studien mit Tausenden von amerikanischen Schülern über mehrere Jahre sorgte ein späterer Schulbeginn nicht nur für mehr Schlaf bei den Schülern, sondern auch für bessere Noten, weniger Fehlstunden und mehr Schulabschlüsse. ^{#14} Beginn der Unterricht um 8:55 Uhr, passierten 70% weniger Autounfälle, ^{#15} und für jede zusätzliche Stunde Schlaf sank die Wahrscheinlichkeit, dass ein Jugendlicher sich »unglücklich, traurig oder depressiv« fühlte, um 28%.

^{#16}

Mit unseren »preußischen Schulzeiten« hinken wir nicht nur hinter der ehemaligen Heimat des Freundes aus England hinterher. Dort experimentiert die renommierte Oxford-Universität übrigens gerade im Rahmen einer groß angelegten Studie mit einem Schulstart um 10 Uhr. ^{#17} Erste Ergebnisse einer Pilotstudie zeigen: Die Schulnoten verbesserten sich um knapp 20%. ^{#18} Auch in anderen europäischen Ländern beginnt die erste Stunde erst um 9 Uhr. In den Niederlanden experimentieren 2 Pilotschulen noch wilder: Dort wählen die Schüler nicht nur den morgendlichen Beginn des Unterrichts, sondern auch individuell ihre Urlaubszeiten. ^{#19}

Ein Szenario, das in Deutschland undenkbar erscheint. Denn obwohl nicht nur Schlafforscher wie Till Roenneberg und der Präsident der Deutschen

Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin, Alfred Wiater, ^{#20} eindrücklich auf die eindeutige wissenschaftliche Lage verweisen, sondern selbst Politiker in regelmäßigen Abständen ^{#21} einen späteren Schulbeginn fordern, ändert sich nichts. Wer oder was ist schuld?

»Es ist vollkommen unverständlich, warum es unpraktikabel sein sollte. In England und anderen Ländern fängt die Schule schon immer um 9 an. Die schaffen das doch auch.« – Till Roenneberg, Schlafforscher

Dazu muss man wissen, dass Bildung von den Ländern geregelt wird. Sie stellen jeder Schule frei, wann der Unterricht beginnt. Wer sich gegen einen späteren Unterrichtsbeginn sträubt, sind die Lehrer und Schulleiter. Sie erkennen das Ausmaß der Lage nicht, verweisen auf ausgedünnte Busfahrpläne (die auf den frühen Schulstart optimiert sind) und möchten gern nachmittags zu Hause sein. ^{#22} Reicht das als Argument gegen die Zukunft und Gesundheit der Folgegenerationen?

Deutschlands erste Gleitzeit-Schule

Nicht für Martin Wüller, stellvertretender Direktor des ersten »Gleitzeit-Gymnasiums« in Deutschland. Die Ergebnisse der Schlafforschung haben ihn wachgerüttelt:

»Wir machen ja Unterricht für Schüler. Natürlich muss es den Lehrern dabei nicht schlecht gehen, aber der Stundenplan wird schon für die Schüler gemacht.« – Martin Wüller, stellvertretender Schulleiter des Gymnasiums Alsdorf

Seit dem Frühjahr 2016 können die Oberstufenschüler am Gymnasium in Alsdorf bei Aachen selbst entscheiden, ob sie um 8 oder 9 starten. Ein idealer Ort für Till Roenneberg, der bereits die ersten Daten von den Schülern gesammelt hat, ^{#23} um herauszufinden, wie sich Schlafverhalten und Noten der Schüler verändern. Was er schon jetzt verrät: Die durchschnittliche Schlafdauer hat sich durch die Umstellung verlängert.

*»Ich bin eigentlich nie wirklich ausgeschlafen in der Schule. Schlafe ich eine Stunde länger, bin ich ein bisschen wacher als sonst und kann besser arbeiten.«
– Oberstufenschüler aus Alsdorf*

Angesteckt von Till Roennebergs Begeisterung machen wir uns auf den Weg nach Alsdorf. Die älteren Schüler dort haben den Wechsel vor knapp 2 Jahren mitbekommen und sich schnell an die Umstellung gewöhnt. Jetzt profitieren sie doppelt: Die Zeit abends vor dem Schlafengehen ist entspannter, weil sie wissen, dass sie morgens eine Stunde länger schlafen können, und sie genießen die Freiheit, selbst darüber entscheiden zu können.

»Ich finde das sehr schön. Das erlaubt mir, eine gewisse Freiheit zu haben, was das Arbeiten betrifft.« – Oberstufenschülerin aus Alsdorf

Es müssen aber keine Stunden doppelt angeboten werden, weil in der ersten Stunde kein Fachunterricht stattfindet. Schüler, die zur ersten Stunde um 8 kommen, arbeiten selbstständig an Aufgaben, die die anderen in einer ihrer Freistunden nachholen. Zugebenermaßen war die Umstellung auf Gleitzeit in Alsdorf leichter als für andere Schulen, weil dort schon vorher nach dem flexiblen »Dalton-Modell« mit selbst einteilbaren Lerneinheiten unterrichtet wurde. ^{*24}

»Wenn eine Schule etwas ändern will – ist meine These –, wird sie einen Weg finden können.« – Martin Wüller, stellvertretender Schulleiter in Alsdorf

Martin Wüller ist nicht nur stellvertretender Schulleiter, sondern unterrichtet in Alsdorf auch Biologie und Chemie. Er spricht gern und offen über die Umsetzung der Gleitzeit an seiner Schule; die Gesundheit und Chancen seiner Schüler liegen ihm am Herzen. Nachdem die Schülervertreter zu Beginn einstimmig für die Umstellung auf Gleitzeit gestimmt haben, haben sie die Entscheidung nicht bereut, und Martin Wüller beobachtet im Schulalltag eine größere Zufriedenheit seiner Schülerschaft.

Müssen wir also alle Schulen auf Gleitzeit umstellen? Nein, es geht viel leichter: Wenn alle Schulen einfach erst um 9 Uhr beginnen würden, wäre

die doppelte Diskriminierung auf einen Streich vorbei.

Katharina Lüth studiert Cognitive Science in Osnabrück, hat von Mai – August 2017 ein Praktikum in der Redaktion von Perspective Daily gemacht und forscht zum Thema Schlaf und Traum.

Zusätzliche Informationen

- *1 Bildung ist in Deutschland Ländersache und es gibt ein vom Kultusministerium festgelegtes Zeitfenster, in das die Schulen bzw. Schulleiter oder Schulkonferenz (aus Schulleitung, Lehrkräften, Eltern und Schülern) den Unterrichtsbeginn legen können. Einige Schulen beginnen mit einer »nullten Stunde« um 7:15 Uhr. Ein paar Beispiele aus 5 Ländern: In NRW ist Unterrichtsbeginn zwischen 7:30 Uhr und 8:30 Uhr; in Sachsen ist laut telefonischer Auskunft des Ministeriums 7:30 Uhr bis 9:00 Uhr erlaubt; in Baden-Württemberg gibt es Schulen, die erst um 8:20 Uhr beginnen; in Sachsen-Anhalt ist laut telefonischer Auskunft Unterrichtsbeginn zwischen 7 Uhr und 8:15 Uhr; in Niedersachsen soll der Unterrichtsbeginn nicht vor 7:30 Uhr liegen.

In der Schweiz beginnt der Unterricht um 8 Uhr. In Österreich ist auch 8 Uhr der Standard; mit Zustimmung des Landesschulrats kann der Schulleiter den Unterrichtsbeginn auf frühestens 7 Uhr (und spätestens 8:30 Uhr) verlegen.

- *2 Die Chronobiologie ist die Lehre von zeitlichen Prozessen in Lebewesen. In der Natur wiederholen sich Prozesse im Jahres-, Monats-, Wochen- und Tagestakt. So fliegen Vögel zu bestimmten Jahreszeiten in den Süden, und Maiglöckchen, Märzenbecher und Osterglocken tragen ihre Zeitangabe sogar im Namen. Der Mensch wiederholt die meisten Rhythmen (wie den Schlaf-Wach-Rhythmus oder die Ausschüttung von Hormonen) innerhalb von etwa 24 Stunden. In der Schlafforschung untersuchen Chronobiologen, wie unsere körperlichen Prozesse mit dem Hell-Dunkel-Rhythmus der Erde zusammenhängen und wie unterschiedliche Schlaf-Wach-Rhythmen zustande kommen.

- *3 Die 3 amerikanischen Forscher Jeffrey C. Hall, Michael Rosbach und Michael W. Young haben 2017 die höchste wissenschaftliche Auszeichnung für langjährige Forschung an verschiedenen Uhren-Genen erhalten: [den Nobelpreis für Medizin \(englisch\)](#). Es gelang ihnen beispielsweise, das Gen »period« zu isolieren und zu klonen, um es besser zu erforschen. Mit ihrer Arbeit haben sie grundlegende Erkenntnisse über die molekularen Mechanismen der biologischen Uhr zutage gebracht.
- *4 Am Stoffwechsel einer einzelnen Zelle können Schlafforscher erkennen, ob ein Mensch eher ein Frühtyp oder ein Spättyp ist. Als Master-Clock (Hauptuhr) oder Schrittmacher unserer inneren Uhr fungiert eine kleine Zellansammlung im Gehirn: der suprachiasmatische Kern (SCN), der kurz über dem Sehnerv sitzt. Dort wird der innere Zustand den äußeren Lichtverhältnissen (diese Information erhält der SCN über den Sehnerv) angepasst. Der SCN leitet die Informationen an andere Hirnareale und Organe weiter.
- *5 Die innere Uhr steuert neben dem Schlaf-Wach-Rhythmus viele andere Prozesse im Körper, zum Beispiel die Körpertemperatur, den Blutdruck, den Herzschlag und den Haushalt vieler Hormone. Auch »wie schnell wir rechnen, wie viel wir lernen und erinnern und vor allem wann wir am besten schlafen« ist somit biologisch bestimmt, erklärt Till Roenneberg [hier](#).
- *6 Um das herauszufinden, hat Jürgen Aschoff, Mitbegründer der Chronobiologie, in den 1960er-Jahren gemeinsam mit Kollegen aus heutiger Sicht ethisch fragliche Studien an Menschen in Bunkern durchgeführt. Dort haben die Versuchsteilnehmer (inklusive Aschoff selbst) teilweise mehrere Wochen ohne jeglichen Kontakt zum Hell-Dunkel-Rhythmus verbracht. So konnten die Wissenschaftler zeigen, dass die innere Uhr tatsächlich ein eigenständiges körperliches System ist und nicht nur von außen gesteuert wird. [Hier](#) berichtet die MaxPlanckForschung über Experimente im Bunker.

- *7 »Syn« heißt »zusammen« und »chron« bedeutet »Zeit«, synchron also »zeitlich übereinstimmend«. Genauso verhalten sich unsere 3 Uhren im Idealfall zueinander. Da wir allerdings in den meisten Fällen weit vom Idealfall entfernt sind, schreiben wir diesen Text.
- *8 Fotorezeptoren, also lichtempfindliche Zellen auf der Netzhaut (auch: Retina) an der Innenseite unseres Augapfels empfangen Licht, wandeln die Information darin in Nervenimpulse um und leiten sie über den Sehnerv an verschiedene Hirnregionen weiter.
- *9 Hormone sind Botenstoffe, die von verschiedenen Drüsen im Körper (zum Beispiel der Schilddrüse) produziert und dann als Signalstoff über das Blut zu anderen Körperteilen transportiert werden, wo sie je nach Hormon bestimmte Wirkungen haben. So werden zum Beispiel Verdauung, Wachstum, Stoffwechsel, Körpertemperatur und Gefühle über Hormone gesteuert. Dabei rufen Hormone unsere alltäglichen Bedürfnisse wie Hunger, Durst oder Müdigkeit hervor. Hormonmängel, -überschüsse oder andere Disbalancen können Krankheiten auslösen. Der wissenschaftliche Bereich, der sich mit Hormonen beschäftigt, heißt Endokrinologie.
- *10 Wenn wir uns entgegen unserer »modernen« Gewohnheiten am Stand der Sonne orientieren und bei Dunkelheit schlafen gehen, verschiebt sich unser Schlaf-Wach-Rhythmus weit nach vorne. Das zeigen zum Beispiel die Ergebnisse einer Studie mit Menschen, die für eine Woche zum Campen in die Rocky Mountains reisten. Das heißt, dass Licht unsere innere Uhr nicht allein steuert, aber stark beeinflusst.
- *11 Der Chronotyp hat nichts mit der Schlafdauer zu tun. Es geht also nicht um Lang- und Kurzschläfer, sondern um die Frage, in welchem Zeitfenster wir optimalerweise schlafen. Der Begriff Langschläfer ist irreführend und nicht gleichbedeutend mit dem Spättyp, der Eule, weil nachtaktive Eulen nicht automatisch länger schlafen als die frühen Lerchen.

- *12** Das herauszufinden, kann unter Umständen einige Wochen dauern. Denn auch an freien Tagen wachen einige Menschen wie gewohnt zu der Zeit auf, zu der sie meistens aufstehen (müssen). Auch nach einem Transatlantik-Flug brauchen einige Körperuhren nur wenige Tage, andere bis zu mehreren Wochen, um sich der neuen Zeitzone anzupassen.
- *13** Noch ein paar Zahlen, die verdeutlichen, dass viel mehr Eulen als Lerchen unter uns sind: Der am häufigsten vertretene Chronotyp (mit 15% der Befragten) schläft an freien Tagen durchschnittlich von 00:09 Uhr bis 08:18 Uhr. 35% der Befragten schlafen früher und 50% schlafen (noch) später. Nur 1% geht gegen 10 Uhr ins Bett, 8% dagegen erst gegen 3 Uhr morgens. Diese Zahlen stammen aus der Quelle, die in der Grafik verlinkt ist.
- *14** Junge Erwachsene sind meist Mischformen: Unter der Woche Frühaufsteher, aber nicht entsprechend früh im Bett. Am Wochenende holen sie (wenn möglich) Schlaf nach. Erwachsene verändern sich tendenziell wieder zu früheren Typen und alte Menschen werden wieder mehr zu Lerchen und gehen sogar früher ins Bett als während ihrer Kindheit.
- *15** Wer bis in die Morgenstunden vor dem Bildschirm hockt, ist natürlich selbst für Müdigkeit und Unaufmerksamkeit am Vormittag verantwortlich.
- *16** Während ein 40-Jähriger durchschnittlich um 4 Uhr am meisten Melatonin ausschüttet, passiert das im Jugendalter erst nach 5 Uhr. Das ist auch in Kulturen so, in denen die Schuld nicht auf späten Medienkonsum an digitalen Geräten geschoben werden kann, weil dort gar kein Strom vorhanden ist.
- *17** Als mobiles Schlaflabor mit 4 Plätzen diente ein ehemaliger Rettungswagen, der liebevoll »Eulenwagen« getauft wurde.

- *18 Das Verfestigen von Gedächtnisinhalten wird wissenschaftlich als Konsolidierung bezeichnet. Dabei wird (vereinfacht gesagt) das, was wir am Tag gelernt haben, nachts erneut aufgerufen und so im Gedächtnis verankert.
- *19 Mensa ist ein weltweiter Verein für hochbegabte Menschen, in dem sich aktuell 133.000 Mitglieder vernetzt haben, um den internationalen Austausch über die Interessen kluger Menschen zu fördern. Aus Deutschland sind ca. 13.000 Menschen dabei. In Interessensgruppen wird über Themen wie Philosophie, Mathematik, Literatur, Fotografie, Nachhaltigkeit, aber auch Segeln, Party oder Wortspiele diskutiert. [Hier](#) geht es zur deutschen Website.
- *20 Bei der letzten Jahrestagung im November 2017 war ich (Katharina Lüth) selbst als vortragende Wissenschaftlerin dabei. Die DGSM ist eine wissenschaftliche Gesellschaft, die sich aus unterschiedlichen Fachgebiets-Perspektiven mit der Erforschung von Schlaf und Schlaf-Erkrankungen beschäftigt. In den verschiedenen Arbeitsgruppen arbeiten Mediziner verschiedener Spezifikationen, Psychologen, Biologen und andere Wissenschaftler zusammen.
- *21 Zwischen dem Merkmal »Eule sein« und dem Merkmal »im Jugendalter depressiv werden« gibt es keinen kausalen Zusammenhang (also kein direktes Ursache-Wirkungs-Verhältnis). Es gibt aber eine große Übereinstimmung (also Korrelation) zwischen den beiden Merkmalen. Über den Unterschied zwischen Kausalität und Korrelation schreibe ich (Maren Urner) [hier anhand der Forschung zu Pornos](#).

- *22** Einige Lehrer haben sich für diesen Beruf entschieden, um nachmittags Zeit mit ihren Kindern zu haben. Bei einem generell nach hinten verschobenen Schulstart würden Lehrkräfte später nach Hause kommen. Dabei sind einige Lehrpersonen gegenüber anderen im Nachteil: Manche Fächer (zum Beispiel Theater oder Kunst) rücken oft in die Nachmittagsstunden, weil da – so die Argumentation der Stundenplan-Macher – weniger Denkkapazität nötig ist als beispielsweise im Physik-Leistungskurs.

Außerdem sind Lehrer aus 2 Gründen eher Frühtypen: Erstens, weil sie älter sind als Schüler (und sich ihre innere Uhr wieder nach vorn verschoben hat). Zweitens »sind sie sowieso als Lehrer zumeist Frühtypen, denn wer als Spättyp die Schule überlebt hat, möchte in den seltensten Fällen den Rest seines Lebens dort verbringen!«

- *23** Um den Schlaf-Wach-Rhythmus und die Schlafdauer ganz ohne einen Besuch im Schlaflabor aufzeichnen zu können, hilft ein Armbanduhr-ähnliches Messgerät, der »Aktigraph«. Mit ihm lassen sich Bewegungen erkennen und messen: Häufige Bewegungen deuten auf eine Wachphase hin, seltene Bewegungen auf eine Schlafphase. Schüler des Gymnasiums Alsdorf trugen über mehrere Wochen (vor und nach der Umstellung auf Gleitzeit) einen Aktigraphen am Handgelenk.

- *24** Dabei bekommen die Schüler sogenannte Dalton-Aufgaben, die in 20 Stunden innerhalb von 2 Wochen erledigt werden müssen. In Dalton-Stunden können Schüler sich überlegen, an welchem Fach und in welcher Gruppenkonstellation sie weiterarbeiten möchten. Die Gleitzeit passt also unproblematisch dazu: Wer zur zweiten Stunde kommt, arbeitet in einer Freistunde (die alle Oberstufenschüler aufgrund von Wahlkursen haben) an Arbeitsaufträgen weiter. Die Schüler haben dafür den Begriff »flexen« erfunden.

Quellen und weiterführende Links

#1 Wissenschaftliche Hintergründe zu den molekularen Mechanismen findest

 du in diesem Forschungsbericht des Max-Planck-Instituts für experimentelle Endokrinologie (2004)

<https://www.mpg.de/830700/forschungsSchwerpunkt>

#2 So werden wir schlechte Gewohnheiten los

 <https://perspective-daily.de/article/6/>

#3 Der Chronotyp kann auch als biologisches Merkmal der Jugend verstanden werden (englisch, 2004)



<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982204009285>

#4 Hier schreibe ich (Katharina Lüth) mit Dirk Walbrühl über gesunden Schlaf

 <https://perspective-daily.de/article/357/>

#5 Hier findest du die Pressemeldung der Universität München über das mobile Schlaflabor, den »Eulenwagen« (2009)



<https://www.uni-muenchen.de/aktuelles/news/2009/schlaflabor.html>

#6 Studie zum Einfluss des Chronotyps auf die Schulleistungen (englisch, 2015)



<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25537752>

#7 Ergebnisse zum Essverhalten von Jugendlichen mit unterschiedlichen Schlafmustern (englisch, 2015)



<https://newsroom.heart.org/news/irregular-sleeping-pattern-may-affect-how-teens-eat>

- #8** Studie zum Thema Risikobereitschaft und Schlafverhalten von
 Jugendlichen (englisch, 2005, Paywall)
http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15402010bsm0303_1
- #9** Review-Studie zu den Auswirkungen von Schlafmangel bei Jugendlichen
 (englisch, 2002, Paywall)
[http://www.jahonline.org/article/S1054-139X\(02\)00506-2/fulltext](http://www.jahonline.org/article/S1054-139X(02)00506-2/fulltext)
- #10** Studie mit niederländischen Schülern zum Thema Schlafverhalten und
 Leistungen (englisch, 2000)
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10849241>
- #11** Bist du gegen psychische Krankheiten gewappnet? – fragt Gastautorin
 Lena Nugent hier
<https://perspective-daily.de/article/401>
- #12** Warum unser Bild von Depressionen meist falsch ist, beschreibt
 Gastautorin Maria Müller hier
<https://perspective-daily.de/article/307>
- #13** Studie über den positiven Effekt von blauem Licht im Klassenraum
 (englisch, 2014)
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211949314000349>
- #14** Studie zum Einfluss von Schulbeginn auf Fehlzeiten und Schulabschlüsse
 (englisch, 2017)
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352721817300025>
- #15** Abschlussbericht einer mehrjährigen Studie mit mehr als 9.000
 amerikanischen Schülern (englisch, 2014)
https://www.spps.org/cms/lib/MN01910242/Centricity/Domain/7352/final_version_3-11-14_start_time_report.pdf

- #16** Studie zum Zusammenhang zwischen Schulbeginn, Schlafdauer und Verhalten (englisch, 2017, Paywall)
 [http://www.sleephealthjournal.org/article/S2352-7218\(17\)30034-7/fulltext](http://www.sleephealthjournal.org/article/S2352-7218(17)30034-7/fulltext)
- #17** Website des »Teensleep project«, der bisher größten Studie zur Chronobiologie von Jugendlichen (englisch)
- <https://www.ndcn.ox.ac.uk/research/sleep-circadian-neuroscience-institute/research-projects/teensleep>
- #18** Studie zu den Auswirkungen auf die Noten bei einem Schulstart um 10 Uhr (englisch, 2017)
 https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2017.00588/full?utm_source=S-TWT&utm_medium=SNET&utm_campaign=ECO_FNINS_XXXXXX_auto-dlvrit
- #19** Hier beschreibt die Süddeutsche Zeitung das Modell der niederländischen Projektschulen genauer (2016)
 <http://www.sueddeutsche.de/bildung/alternative-schulmodelle-grosse-freiheit-1.3189012>
- #20** Artikel zur Forderung der Schlafforscher nach einem späteren Unterrichtsbeginn (2017)
 <http://www.news4teachers.de/2017/06/besser-erst-um-neun-schlafforscher-fordern-spaeteren-unterrichtsbeginn-in-deutschland-vor-allem-publishierende-leiden/>
- #21** Wie zum Beispiel im Jahr 2015 von der vorherigen Bundesfamilienministerin Manuela Schwesig
 <https://www.wp.de/region/sauer-und-siegerland/ein-frueher-schulbeginn-mindert-die-leistungen-der-schueler-id11023192.html>