

Von Türhöhen, Vögeln und starren Gesellschaftssystemen

Ein Plädoyer für angepassten Schulbeginn

Kommentar zum Artikel: Kontra späterer Schulbeginn von Werner Wiater (Schlaf 2013; 2: 163–164)

TILL ROENNEBERG

In der letzten Ausgabe der Zeitschrift *SCHLAF* mit dem Themenschwerpunkt „Kindheit und Jugend“ hat sich Prof. Werner Wiater in seinem KONTRA-Beitrag gegen einen späteren Schulbeginn ausgesprochen – mit Argumenten, die zwar nicht neu, aber immer noch nicht richtig sind. Um den Zusammenhang zwischen Schlafzeiten und der sozialen Uhr besser beurteilen zu können, muss man die Biologie der „Innenzeit“ verstehen.

Gesellschaftliche Normen

Wenn wir in alten Burgen oder Bauernhäusern Türen durchschreiten, müssen wir uns kräftig bücken. Aufgrund einer schleichenden genetischen Entwicklung und einer besseren Ernährung in unserer Jugend sind wir gegenüber unseren Vorfahren wesentlich größer. Während die Türen vor 200 Jahren meist 1,65 m hoch waren, sind sie heute (laut DIN-Norm 18101) 1,88 bis 2,13 m. Das gesellschaftlich akzeptierte Türhöhen-Maß hat sich also der Entwicklung angepasst.

Ähnliche Veränderungen können wir bezüglich unserer inneren Tagesuhr beobachten – sie passt nicht mehr in die herkömmlichen Zeiträh-

men unserer Gesellschaft. Nur hat sich die Gesellschaft bisher dagegen gewehrt, den Rahmen zu ändern. Unsere Tagesuhren haben sich über die vergangenen Jahrzehnte kontinuierlich verspätet, während unsere sozialen Zeiten wie Arbeits- und Schulanfang gleich geblieben sind. Den Grund für diese schleichende Verspätung kann die Chronobiologie, die Wissenschaft der biologischen Uhren, erklären.

Die innere Uhr und ihre Zeitgeber

Das evolutionär uralte Zeitsystem der biologischen Uhr generiert, von einzelligen Blaualgen bis zum Menschen, einen „Innentag“, der alle Funktionen des Organismus im Tagesablauf regelt – vom An- und Abschalten einzelner Gene, über die Ausschüttung von Botenstoffen und Hormonen bis zum Verhalten. Auch unsere körperlichen und geistigen Fähigkeiten unterliegen der Kontrolle dieser biologischen Uhr.

Da die Länge der biologisch generierten Innentage nicht genau 24 Stunden ausmacht (daher auch der Begriff „circadiane“ Uhr), muss sie täglich „gestellt“ werden, und dies erfolgt fast ausschließlich über Licht und Dunkelheit und nicht etwa nach der Zeit von Armband- oder



©Jens/fotolia.com

Chronobiologen nennen die Umweltsignale, die innere Uhren stellen können, „Zeitgeber“.

Schlaf 2013; 2: 237–242

Wanduhren. Unsere biologische Tagesuhr achtet nur darauf, wie viel Licht wir uns zu welcher Tageszeit aussetzen.

Wie stark die circadiane Uhr vom Zeitgeber Licht abhängt, beweisen blinde Menschen, die keinerlei Licht wahrnehmen können. Ihnen gelingt es nicht, ihren biologischen Tagesrhythmus mit der Außenzeit (weder der sozialen noch der Sonnenzeit) zu synchronisieren, sodass er mit seiner eigenen Periode von etwa 25 Stunden tickt. Obwohl diese Blinden – wie wir alle – in die regelmäßigen Tagesabläufe von Schule und Beruf eingebunden sind, ist ihre zeitliche Biologie jeden Tag etwa eine Stunde später dran, sodass sie nach etwa zwölf Tagen wie Nachtschichtarbeiter leben müssen, d.h. Aufstehen, obwohl ihre innere Uhr gerade Einschlafen vorgibt. Nach weiteren zwölf Tagen verläuft ihr Leben dann wieder für ein paar Tage im Rhythmus, weil ihre innere Uhr sich um ganze 24 Stunden verstellt hat. Einen weiteren Beweis dafür, dass sich die circadianen Uhren von Menschen nicht nach der sozialen, sondern nur nach der Sonnenuhr richten, lieferte der Befund, dass unsere Schlafzeiten an freien Tagen innerhalb der mitteleuropäischen Zeitzone von Osten nach Westen um vier Minuten pro Längengrad später liegen, genau die Zeit, die die Sonne braucht, um einen Längengrad zu überqueren. Diese Ergebnisse widersprechen einer Synchronisation durch soziale Zeitgeber, wie Wecker oder Schulbeginn.



©Günter Hamich/pixelio.de

Eulen und Lerchen

Obwohl sich intakte circadiane Uhren stets mit den 24-Stunden-Tagen synchronisieren, ist der Zeitpunkt, den sie gegenüber dem Licht-Dunkelwechsel einnehmen, höchst individuell (sogenannte Chronotypen, wie die sprichwörtlichen „Lerchen“ und „Eulen“). Diese Individualität hat drei Ursachen:

1. Die Funktion circadianer Uhren hängt von Genen ab, und diese sind bekanntlich bei jedem von uns etwas anders, so dass wir uns zum Beispiel in Haarfarbe oder Körpergröße unterscheiden. Ganz ähnlich wie bei der Körpergröße bilden die Chronotypen in einer Bevölkerung eine Verteilung, von extremen Lerchen bis zu den extremen Eulen, wobei



©Daniel Petterson/CC

die meisten Menschen zwischen diesen seltenen Extremen liegen. Wer aus genetischen Gründen klein oder groß, früh oder spät ist, kann an dieser Tatsache wenig ändern.

2. Aus Gründen, die wir noch nicht genau verstehen, verändert sich der Chronotyp mit dem Alter. Die innere Uhr von Kindern ist generell früh dran, wird im Laufe der Pubertät und Adoleszenz immer später, erreicht bei Frauen mit 19 und bei Männern mit 21 ihren Höhepunkt des Spätseins, und wird dann für den Rest des Lebens wieder kontinuierlich früher, bis man als Großeltern von alleine wieder so früh aufwacht wie Kleinkinder. Diese Altersabhängigkeit existiert in allen Kulturen und Ländern und kann selbst bei Tieren, von Affen bis Nagern, nachgewiesen werden. Sie ist offensichtlich biologisches Programm und nicht nur eine der vielen pubertären Eigen tümlichkeiten (welche an sich ja auch biologisches Programm und nicht böser Wille sind).
3. Die dritte Ursache für die Individualität des Chronotyps liegt am Zeitgeber Licht, also daran, wie viel Licht wir uns zu verschiedenen Tag- und Nachtzeiten aussetzen. Unser Lichtverhalten hat sich im Laufe der Industrialisierung drastisch verändert. Während unsere Vorfahren tagsüber hellem Sonnenlicht ausgesetzt waren und nachts nur Kerzenlicht, verbringen wir heute an Arbeitstagen im Durchschnitt nur etwa eineinhalb Stunden unter freiem Himmel und können unsere Umgebung auch nach Sonnenuntergang bis zum Einschlafen mit elektrischem Licht erhellen. Selbst in Räumen mit großen Fenstern erhalten wir nicht viel mehr als 400 Lux, während wir unter freiem Himmel je nach Bewölkung zwischen 10000 und 150000 Lux ausgesetzt sind. Menschen, die ohne Elektrizität leben, erhalten nach Sonnenuntergang maximal 4 Lux, während wir uns abends der fünf- bis zehnfachen Helligkeit aussetzen. Diese Abschwächung des Licht-Dunkel-Zeitgebers führt dazu, dass die meisten von uns immer später werden. Die Veränderungen der Innenzeit unter schwachen Zeitgebern wird durch viele circadiane Experimente bestätigt bzw. vorausgesagt und konnte in Feldstudien sogar auch für Stadt- und Land-Amseln gezeigt werden.

Wir leiden alle an sozialem Jetlag

Die inneren Uhren der meisten Menschen in Industrieregionen sind auf Grund der beschriebenen Zeitgeber-Schwäche zu spät dran, um mit den herkömmlichen Arbeitszeiten kompatibel zu sein. Über 80 % der Bevölkerung kann daher an Arbeitstagen nur mit Wecker rechtzeitig wach werden. Dies bedeutet nichts anderes, als dass unsere von innen heraus bestimmte Schlafzeit noch nicht zu Ende ist. Die Diskrepanz zwischen unseren biologischen Innenzeiten und den sozial vorgegebenen Außenzeiten nennen wir „sozialen Jetlag“. Es ist, als lebten die meisten von uns unter der Woche und an Wochenenden in anderen Zeitzonen. Nur im Gegensatz zum Reise-Jetlag reisen wir nicht in einen neuen Licht-Dunkel-Wechsel, an den wir uns anpassen können – sozialer Jetlag ist im Gegensatz zum Reise-Jetlag chronisch.

Die Folgen sind gesundheitliche Störungen, die von Konsumverhalten (Nikotin, Alkohol, Koffein) bis zu metabolischen Störungen (z.B. Übergewicht und Diabetes Typ 2) reichen. Nur etwa 13 % der Bevölkerung leiden nicht unter sozialem Jetlag.

Jugendliche leiden mehr unter sozialem Jetlag als jede andere Altersgruppe (den Höhepunkt erreichen sie zwischen dem 16. und 17. Lebensjahr). Im Durchschnitt ist die innere Uhr von Jugendlichen etwa zwei Stunden später dran als bei Erwachsenen über fünfzig. Das heißt, dass ein Lehrer dieses Alters – relativ zu seiner eigenen Innenzeit – von seinen Schülern fordert, um 6:00 Uhr ausgeschlafen in der Schule zu erscheinen (während der Sommerzeit sogar um 5:00 Uhr). Mit Aufstehen und Schulweg ergeben sich Weckzeiten von ein bis zwei Stunden früher.

Sozialer Jetlag ist chronisch und kann zu gesundheitlichen Problemen führen.

Innen- und Schulzeit

Prof. Werner Wiater argumentiert in seinem Artikel, die Schule konfrontiere Kinder und Jugendliche mit bestimmten Verpflichtungen und

Verhaltenserwartungen und fordere sie zu Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit. Dies sind ausnahmslos wichtige Ziele der Schulerziehung, nur kann man zum Beispiel Pünktlichkeit zu allen Tageszeiten lernen, und das Erlernen aller Inhalte ist um ein Vielfaches effektiver, wenn das Gehirn wach ist.

Prof. Wiaters Argumente erinnern an das, was ich einmal die „Disco-Hypothese“ nannte: Wenn Jugendliche diszipliniert früh ins Bett (und eben nicht in die Disco) gingen, könnten sie morgens ohne Schwierigkeiten aufwachen. Diese Forderung nach Disziplin kommt meist von den frühen Chronotypen unserer Gesellschaft, birgt jedoch zwei Irrtümer. Erstens fordern hier Menschen Disziplin, die selbst ohne großen Disziplin-Aufwand von alleine früh aufwachen, und zweitens, dass man einfach einschlafen könne, wenn man sich nur diszipliniert ins Bett lege. Die innere Uhr gibt ganz individuell nach ihren Eigenzeiten vor, wann man am besten schlafen kann. Dummerweise erschwert sie aber das Einschlafen einige Stunden bevor das innere Schlaffenster „aufgeht“ mehr, als zu jeder anderen (Innen-)Tageszeit.

Wir alle kennen die Frustration, längere Zeit nicht einschlafen zu können. Schlafforscher sind sich einig, dass eine wichtige Voraussetzung für guten Schlaf ein positives Verhältnis zum Schlaf selbst ist. Dieses Verhältnis wird durch regelmäßige Einschlaf-Schwierigkeiten gestört und kann so langfristig zu Schlafproblemen führen. Wer nach der eigenen Innenzeit einschläft, erreicht den ersten Tiefschlaf nach etwa 15 Minuten und behält somit ein gutes Verhältnis zum Schlaf.

Wir müssen unser Lichtverhalten verändern

Es ist durchaus richtig, dass regelmäßiges Zubett-Gehen in einem dunklen Schlafzimmer (auch ohne sofort einzuschlafen) und vor allem ein regelmäßiges Aufstehen nach Sonnenauf-

Moderne Lebensbedingungen stellen unsere biologischen Uhren später.



Jugendliche haben einen „späteren“ Biorhythmus ...

gang die innere Uhr etwas früher stellt; dies reicht jedoch nicht aus, um die Innenzeit eines durchschnittlichen Jugendlichen mit dem Schulanfang zu synchronisieren – schon gar nicht im Winter, wenn morgens das Tageslicht fehlt, das alleine die Innenzeit vorstellen kann. Es ist auch richtig, dass „die Nutzung digitaler Medien bis in die Nacht“ die innere Uhr später stellt. Dem kann allerdings leicht entgegengewirkt werden, indem man eine kostenlose Applikation (f.lux) installiert, die nach Sonnenuntergang die Blauanteile aus den Bildschirmen entfernt (je blauer das Licht, desto größer seine Wirkung auf die innere Uhr).

Beim Synchronisieren der circadianen Uhr spielt eben – neben genetischer Disposition und Alter – das Lichtverhalten die größte Rolle. Für optimale tägliche Lichtprofile spricht gerade im Winter ein späterer Schulanfang, der dann dafür sorgt, dass Jugendliche wenigstens auf dem Schulweg Tageslicht erhalten. Die Einführung der Sommerzeit verlängert übrigens den Schulweg in Dunkelheit. Blicke man das ganze Jahr über bei der europäischen Normalzeit, gingen deutsche Schüler je nach Breitengrad 40 bis 55 Tage im Jahr ohne Sonnenlicht in die Schule, die Sommerzeit macht daraus 66 bis 78 Tage. Würde die Schule um 9:00 Uhr beginnen und gäbe es keine Sommerzeit, könnten die meisten Schüler in Deutschland das ganze Jahr über bei Licht in die Schule gehen. Dies würde ihre innere Uhren viel effektiver früher stellen als alle anderen Maßnahmen! Würde man dann noch alle Unter-

richtsstunden, die unter freiem Himmel stattfinden können (Sport, Religion, Biologie, etc.), in die ersten Schulstunden legen, wäre das ein beispielloser Beitrag zur Lichtdisziplin.

Ich werde oft von Eltern gefragt, ob sie ihre „Kinder“ an Wochenenden ausschlafen lassen sollten, da sie das ja eventuell noch später mache. Die Antwort ist einfach. Da besonders Jugendliche während der Schul-/Arbeitswoche unter chronischem Schlafentzug leiden, ist es wichtig, dass sie an Wochenenden den verlorenen Schlaf nachholen. Allerdings unter einer wesentlichen Bedingung: Sie dürfen nicht in einem verdunkelten Zimmer schlafen.

Wenn ein Jugendlicher mit den ersten Sonnenstrahlen im Schlafzimmer aufwacht, handelt es sich nicht um einen Spättypen, sondern mit großer Wahrscheinlichkeit um einen Frühtypen, der durch Gruppendruck zu spät ins Bett gegangen ist – echte Spättypen können auch bei Licht schlafen. Ein verdunkelter Raum gaukelt der inneren Uhr vor, es wäre noch Nacht. Obwohl sehr wenig Licht durch die geschlossenen (und im Schlaf meist nach oben gerollten) Augen trifft, reicht es aus, um dem Gehirn zu vermitteln, dass der Tag bereits angebrochen ist.

Die Sommerzeit verlängert die lichtlose Phase für Schüler.

Diskriminierung der späten Chronotypen

Eine epidemiologische Studie des Heidelberger Pädagogen Christoph Randler zeigte, dass der Abitur-Erfolg vom Chronotyp abhängt – je später die innere Uhr eines Schülers desto schlechter die Abi-Note. Außerhalb der Schule scheint dieser Zusammenhang allerdings nicht (mehr) gegeben. Zum Beispiel konnten wir in zwei unabhängigen Studien zeigen, dass der Prüfungserfolg bei Universitätsstudenten nicht vom Chronotyp abhängt, vor allem dann nicht, wenn sie ihre Lern- und Prüfungszeiten selbst wählen können. Dass Intelligenz und Chronotyp im Allgemeinen unabhängig sind, zeigt unsere Untersuchung des deutschen Mensa-Clubs, Personen unserer Gesellschaft mit dem höchsten IQ: Die

Mitglieder unterschieden sich in ihrem individuellen Schlafverhalten (weder in Schlafdauer noch im Schlafzeitpunkt) nicht vom Rest der Bevölkerung. Diese Ergebnisse zeigen eine nicht hinzunehmende Diskriminierung der Spättypen in unserem Schulsystem. Einen Zustand, den wir bezüglich anderer angeborener Eigenschaften nicht hinnehmen würden.

Prof. Wiater führt an, dass „die Zahl der Kinder und Jugendlichen, die, ohne am Morgen irgendetwas gegessen und getrunken zu haben, in die Schule kommen, steigt und steigt“. Dies ist sicherlich richtig, nur ist seine Schlussfolgerung (dass dies der wahre Grund für schlechte Schulleistungen sei) nicht korrekt. Der Grund für die zunehmende morgendliche Nüchternheit von Schülern liegt nämlich gerade an deren zunehmendem sozialen Jetlag. Während ihre Innenzeit durch zunehmende Zeitgeberschwäche immer später wird, bleiben die Schulanfangszeiten gleich.

Wie alle Funktionen werden auch Essverhalten und Hunger von der inneren Uhr gesteuert. Kein Mensch – auch kein Erwachsener – verspürt mitten in der Nacht Hunger, und sollte er dennoch regelmäßig während seiner (Innen-)Nacht Nahrung zu sich nehmen, dann ist dies die beste Voraussetzung, Typ-2-Diabetes zu entwickeln. Herr Wiater beschreibt „viele Grundschullehrkräfte frühstücken zuerst einmal mit den Kindern, bevor sie mit dem eigentlichen Unterricht beginnen“. Dies ist kein Zeichen von wachsender elterlicher Nachlässigkeit, sondern spiegelt lediglich die späten Innenzeiten der Grundschüler wieder, denn die zunehmende Zeitgeberschwäche erfasst mittlerweile auch Kinder – vor allen wenn sie in Städten leben. Solange die Schule im Bezug zu den veränderten biologischen Bedingungen zu früh beginnt, sollte das gemeinsame Frühstück Teil des Unterrichts sein und nicht ein notwendiges Übel, bevor der „eigentliche Unterricht beginnen“ kann. Pilotversuche eines verspäteten Unterrichtsbeginns zeigten unter anderem, dass sich das Essverhalten von Schülern drastisch verbesserte, dass aber auch die Fehlzeiten abnahmen sowie Motivation, Leistung und Mitarbeit stieg – alles Veränderungen, von denen ein Schulsystem nur träumen kann.

Das Argument von Prof. Wiater, „Würde die Schule dem Argument der Schlafforscher folgen

und erst um 9:00 Uhr öffnen, kämen viele Eltern (aus beruflichen Gründen) in große Probleme“ plakatiert die Forderung der Schlafforscher, ohne auf sie einzugehen. Das Problem eines unbiologischen Schulbeginns tritt nämlich vor allem bei Jugendlichen ab dem 16. Lebensjahr auf, für die dieses Argument nicht zutrifft. Auch die These, dass ein späterer Schulanfang bei den Schülern den Gedanken hervorriefe „Prima, dann kann ich später zu Bett gehen, Ausschlafen kann ich mich ja dann immer noch in der Schule“ geht davon aus, Jugendliche seien grundsätzlich gegen die Schule. Die Experimente mit späteren Schulanfangszeiten widersprechen dieser Hypothese, da sie eine signifikante Verbesserung der Haltung gegenüber der Schule als Institution zeigen.

Wir müssen uns darüber klar werden, dass wir unter den heutigen urbanisierten, industrialisierten Bedingungen viele Jugendliche in der zweiten Hälfte ihrer (Innen-)Nacht unterrichten. Versuche haben gezeigt, dass Jugendliche in der ersten Unterrichtsstunde immer wieder in einen Mikroschlaf fallen, Episoden in denen sich das Gehirn kurzfristig abmeldet, um die schlimmsten Folgen von Schlafmangel zu verhindern. Holt man sie zu Schulbeginn ins Schlaflabor, zeigen sie die typischen Anzeichen von Narkoleptikern und fallen sofort in REM-Schlaf. Dies sind keine idealen Voraussetzungen, um die zukünftige Generation auf ihre Aufgaben vorzubereiten. Schlaf ist essenziell, um Erlerntes zu konsolidieren und das Gehirn auf Neues vorzubereiten, es sollte also auch zum Auftrag der Schule gehören, diese wichtige Lernvoraussetzung zu fördern.

Die Schwerfälligkeit des Systems

Die Briten leiden unter signifikant weniger sozialem Jetlag als ihre deutschen Mit-Europäer. Dies liegt unter anderem daran, dass deren soziale Zeiten um mindestens eine Stunde später liegen als bei uns. Die meisten Schulen im Vereinigten Königreich beginnen zum Beispiel nicht vor 9:00 Uhr. Eine Gesellschaft kann also durchaus erfolgreich spätere Sozialzeiten verkraften. Warum ist ein Umdenken also so schwierig?



©asierrromero/fotolia.com

... als junge Kinder.

Autor



Prof. Dr. Till Roenneberg
 Institut für Medizinische
 Psychologie
 Ludwig-Maximilians-
 Universität München
 Goethestr. 31
 80336 München
 E-Mail: roenneberg@lmu.de

Zum einen liegt es daran, dass Systeme Stabilität bedeuten – und das ist auch gut so, zum andern daran, dass die meisten Entscheidungsträger in unserer Gesellschaft wahrscheinlich hinsichtlich Schlafdauer und Chronotyp selektioniert werden. In unserer Gesellschaft fängt immer noch der frühe Vogel den Wurm. Aber nicht mehr lange, denn die Globalisierung fordert zunehmend eine Präsenz rund um die Uhr, so dass die Menschen, die spät nachts noch Entscheidungen treffen können, immer mehr an wirtschaftlicher Bedeutung gewinnen. Gerade in dieser Situation hat nur die gleichberechtigte Teamarbeit aller Chronotypen, die ohne Schlafverlust untereinander 24 Stunden abdecken können, eine Zukunft, und nicht die Diskriminierung der einen oder andern Veranlagung.

Heute werden viele Jugendliche in der zweiten Hälfte ihrer chronobiologischen Nacht unterrichtet.

Wie wenig die wissenschaftlichen Erkenntnisse von Entscheidungsträgern gekannt und beachtet werden, zeigen die USA, die einen aus organisatorischen Gründen notwendigen frühen Schulanfang den Jüngsten unter den Schülern nicht zumuten möchten, und daher Teenager früher in den Unterricht schicken als Sechs- bis Zehnjährige.

Wir brauchen daher Entscheidungsträger, die die Erkenntnisse der Wissenschaft kennen und verstehen, die sich an die eigene Schulzeit erinnern können oder wenigstens genug Empathie aufbringen, sich in die biologische Situation von Jugendlichen versetzen zu können. Es waren Menschen, die sich an zu niedrigen Türen Beulen holten, die dann für eine gesellschaftliche Anpassung der Türhöhen sorgten und nicht diejenigen, die sie ohne Schwierigkeiten durchschreiten konnten.

FRÜHJAHRSTAGUNG

AG Pädiatrie der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin

Wie die Nacht, so der Tag?
 Kinderschlafmedizin im Gespräch mit anderen Fachdisziplinen

21.–23. März 2014 • Landshut

Stadsäle Bernlochner

Informationen zu Registrierung und Programm unter:
www.dgsm-paediatry.de

