

**Spektrum**  
der Wissenschaft

**KOMPAKT**

# LERNEN

Unterricht im Wandel

## **Pädagogik**

Individuelles Lernen  
per Computer

## **Koedukation**

(K)ein Vorteil für die  
Mädchenschule

## **Ratgeber**

Die fünf besten  
Lernstrategien





Daniela Zeibig

*Liebe Leserin, lieber Leser,*  
erinnern Sie sich noch daran, wie Sie damals in der Schule Vokabeln gepaukt haben? Bei mir geschah das ganz unspektakulär am Schreibtisch mit Buch und Vokabelheft. Untersuchungen aus der Lernforschung zeigen jedoch, dass dieses Konzept mittlerweile überholt ist: Am besten prägt man sich fremde Wörter nämlich ein, wenn man sie zusätzlich mit Gesten verknüpft. Wie das funktioniert, erklären einem beispielsweise virtuelle Lernprogramme, an denen Forscher gerade für Schüler aller Altersklassen arbeiten.

In anderen Lernbereichen sind Pädagogen inzwischen ebenfalls schlauer geworden und wissen etwa um die Vorzüge von regelmäßiger Bewegung oder einem späten Unterrichtsbeginn nach acht Uhr in der Früh. Wie diese und ähnliche Ansätze nicht nur Schülern und Studenten das Lernen erleichtern können, erfahren Sie in diesem Kompakt.

Doch Vorsicht: Neuer ist dabei nicht immer automatisch auch besser! Auch altbewährte Konzepte wie das Schreiben per Hand und der getrennte Unterricht von Mädchen und Jungen bringen in mancherlei Hinsicht nach wie vor ihre Vorteile mit sich.

Eine aufschlussreiche Lektüre wünscht Ihnen

**CHEFREDAKTEURE:** Prof. Dr. Carsten Könneker (v.i.S.d.P.), Dr. Uwe Reichert  
**REDAKTIONSLEITER:** Dr. Hartwig Hanser, Dr. Daniel Lingenhöhl  
**ART DIRECTOR DIGITAL:** Marc Grove  
**LAYOUT:** Oliver Gabriel, Marina Männle  
**SCHLUSSREDAKTION:** Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle  
**BILDREDAKTION:** Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe  
**PRODUKTMANAGERIN DIGITAL:** Antje Findeklea  
**CONTENT MANAGER DIGITAL:** Dr. Michaela Maya-Mrschtik  
**VERLAG:** Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Tiergartenstr. 15-17, 69121 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114, USt-Id-Nr. DE147514638  
**GESCHÄFTSLEITUNG:** Markus Bossle, Thomas Bleck  
**MARKETING UND VERTRIEB:** Annette Baumbusch (Ltg.)  
**LESER- UND BESTELLSERVICE:** Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ute Park, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: [service@spektrum.de](mailto:service@spektrum.de)

Die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH ist Kooperationspartner der Nationales Institut für Wissenschaftskommunikation gGmbH (NaWik).

**BEZUGSPREIS:** Einzelausgabe € 4,99 inkl. Umsatzsteuer  
**ANZEIGEN:** Wenn Sie an Anzeigen in unseren Digitalpublikationen interessiert sind, schreiben Sie bitte eine E-Mail an [anzeigen@spektrum.de](mailto:anzeigen@spektrum.de).

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2017 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bildnachweise: Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

FOLGEN SIE UNS:



04

BIORHYTHMUS

Acht Uhr ist zu früh zum Lernen

Zwingen wir Teenager dazu, frühmorgens schon in der Schule zu sitzen, leiden Lernfähigkeit und Gesundheit



FOTOLIA / DEKANARVAS

09

KOEDUKATION

(K)ein Vorteil für die Mädchenschule

Lernen Mädchen und Jungen besser getrennt?



FOTOLIA / CHRISTIAN SCHWIER

14

SEXUALKUNDE

Eine Frage der Aufklärung

Gehört Homosexualität wirklich auf den Lehrplan? Und darf man schon in der Grundschule über Sex sprechen?



ISTOCK / MARTIN WIMMER

20

SCHULSPORT

Bessere Mathenoten dank Ausdauerlauf

Tägliche Bewegung beflügelt die Lernleistungen von Schülern



FOTOLIA / CONTRASTWERKSTAT

25

SPRACHEN LERNEN

Ein Billie für alle Fälle

Virtuelle Agenten sollen das Vokabelnpauken erleichtern



FOTOLIA / GSTUDIOGROUP

35

PÄDAGOGIK

Individuelles Lernen per Computer

Können Algorithmen Lehrer ersetzen?



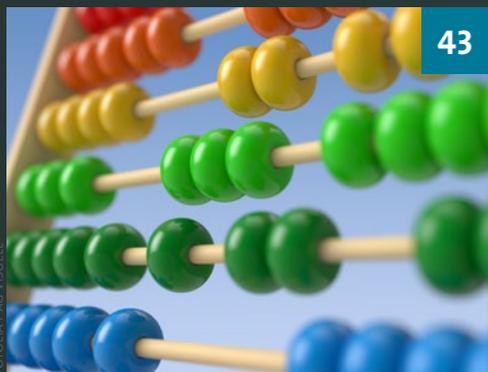
ISTOCK / ALENGO

43

DYSKALKULIE

»Rechenschwäche gibt es nicht«

Der Didaktiker Wolfram Meyerhöfer plädiert für einen neuen Umgang mit Mathematikproblemen



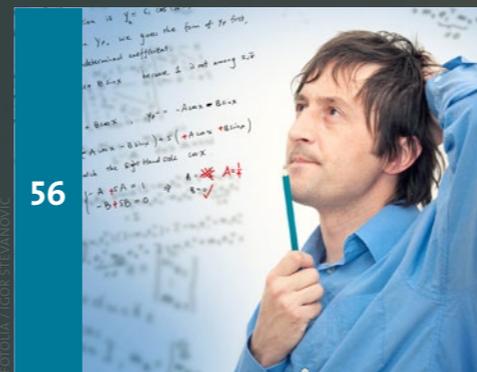
FOTOLIA / AG VISUELL

56

RATGEBER

Die fünf besten Lernstrategien

Welche Lernmethoden Forscher wirklich empfehlen



FOTOLIA / IGOR STEVANOVIC

BIORHYTHMUS

# Acht Uhr ist zu früh zum Lernen

von Stefanie Reinberger

Die innere Uhr geht in der Pubertät nach, sagen Chronobiologen. Zwingen wir Teenager dazu, früh morgens schon in der Schule zu sitzen, leiden Lernfähigkeit und Gesundheit.



**E**rinnern Sie sich noch an Ihre Schulzeit? Genau: Das war die Phase Ihres Lebens, in der der Wecker grundsätzlich mitten in der Nacht klingelte. Beim Frühstück bekamen Sie vor Müdigkeit keinen Bissen herunter. Anschließend dämmer-ten Sie im Schulbus dem Unterrichtsbe-ginn entgegen. Die ersten Stunden waren eine echte Qual, und an das korrekte Lösen von quadratischen Gleichungen war vor der großen Pause sowieso nicht zu denken.

Wenn es Ihnen damals auch so ging, dann befinden Sie sich in bester Gesell-schaft. [Laut einer Studie aus dem Jahr 2012 schlafen zwei von drei Jugendlichen zu we-nig](#). Wissenschaftler der Universität Mar-burg und des Dillenburger Instituts für Ge-sundheitsförderung hatten 8800 Jugendli-che und junge Erwachsene im Alter zwischen 16 und 25 Jahren zu ihren Schlaf-gewohnheiten befragt und festgestellt: Im Durchschnitt schlafen die Studienteilneh-mer während der Woche etwas mehr als sechseinhalb, jeder fünfte sogar weniger als sechs Stunden pro Nacht. Zum Ver-gleich: [Laut aktueller Expertenempfeh-lung sollten sich Teenager zwischen 14 und 17 Jahren mindestens acht bis zehn Stun-](#)

[den Nachtruhe gönnen](#), junge Erwachsene immerhin noch sieben bis neun Stunden. Kein Wunder also, dass zwei Drittel der Befragten angaben, sich tagsüber weder fit noch leistungsfähig zu fühlen.

Sollen sie doch früher ins Bett gehen, mag man nun denken, dann können sie morgens auch frisch und munter zur Schu-le gehen. »Disco-Hypothese« nennt Till Roenneberg von der Ludwig-Maximilians-Universität in München diese Argumenta-tion. Als Chronobiologe beschäftigt er sich mit biologischen Rhythmen wie dem Schlaf-wach-Zyklus. Für ihn ist die Forde-rung, Schüler müssten ihr Schlafverhalten ändern, nicht haltbar. Er weiß: Teenager können gar nicht eher schlafen, sie sind dann einfach noch nicht müde. Vielmehr beginne der Unterricht viel zu früh. »Für Schüler, die um acht oder früher in der Schule sein müssen, startet der Unterricht biologisch gesehen mitten in der Nacht«, so der Münchner Wissenschaftler. Und das hat gravierende Folgen für Lernerfolg und Gesundheit.

### **Eulen und Lerchen**

Menschen ticken nicht alle gleich. Es gibt ausgeprägte Frühaufsteher, so genannte

Lerchen, die abends entsprechend zeitig ins Bett gehen. »Eulen« dagegen sind noch bis spät in die Nacht leistungsfähig, müs-sen aber dafür morgens länger schlafen. [Zwischen diesen extremen Chronotypen existieren alle denkbaren Zwischenfor-men](#). Mittlerweile kennt man mehr als 20 Gene, die die innere Uhr eines Men-schen beeinflussen. Und wahrscheinlich sind das noch längst nicht alle.

Doch auch das Alter hat einen Einfluss auf unseren inneren Rhythmus. Kleine Kinder sind in der Regel früh dran – ebenso wie ältere Menschen. In der Pubertät je-doch, das haben Chronobiologen längst herausgefunden, verschiebt sich der Schlaf-wach-Rhythmus deutlich nach hinten – und zwar völlig unabhängig davon, ob der betreffende Teenager grundsätzlich eher zu den Eulen oder zu den Lerchen zählt. Warum das so ist, kann niemand mit Si-cherheit sagen. »Evolutionär gesehen wird es einen Grund gegeben haben, in diesem Alter die Hauptaktivität auf einen späteren Zeitpunkt zu verschieben«, sagt [Thomas Kantermann, Chronobiologe an der Uni-versität Groningen in den Niederlanden](#). »Welchen, darüber können wir nur speku-lieren.« Klar ist: Dass Jugendliche abends



FOTOLIA / KOLINKO\_TANYA

### VIEL ZU FRÜH

Unabhängig davon, ob sie eher Frühaufsteher oder Langschläfer sind, verschiebt sich bei Kindern und Jugendlichen ab der Pubertät der Schlaf-wach-Rhythmus nach hinten. Klingelt dann an Schultagen um 7 Uhr morgens der Wecker, ist es für die Schüler gefühlt noch mitten in der Nacht.

fenszeiten zwischen zwei und zehn Uhr vorgibt, liegt der Schulbeginn noch in der chronobiologischen Nacht. Das zieht nicht nur die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit während des Unterrichts in Mitleidschaft, auch die Lerninhalte werden schlechter im Gedächtnis abgespeichert – denn das passiert weit gehend im Schlaf.

Doch was ist mit den Lerchen unter den Teenagern? Würden sie nicht umgekehrt unter einem späteren Schulbeginn leiden? Was ist, wenn am Nachmittag die Konzentration nachlässt? Kantermann und seine Kollegen haben in einer aktuellen Studie genauer hingeschaut. Sie wollten wissen, wie sich Prüfungszeiten auf die Leistungen von Jugendlichen auswirken – abhängig vom individuellen Chronotyp. Dazu ließen

nicht müde werden und morgens nicht aus den Federn kommen, ist keine Modeerscheinung moderner Großstädter. »Wir beobachten dieses Phänomen auf der ganzen Welt und in allen Kulturen«, so Kantermann. Selbst von pubertierenden Rhesusaffen weiß man, dass sich der innere Rhythmus entsprechend verschiebt.

Mittlerweile belegt eine ganze Reihe von Studien, dass der natürliche Schlaf-wach-

Rhythmus von Jugendlichen und der frühe Schulbeginn nicht zusammenpassen – und dass dies unweigerlich zu schlechteren Leistungen führt. Besonders betroffen sind Teenager, deren Chronotyp ohnehin eher zur Gruppe der Eulen zählt. »Im Extremfall müssen diese Schüler aufstehen, wenn sie chronobiologisch gesehen gerade ihren Schlafmittelpunkt erreicht haben«, sagt Kantermann. Wenn die innere Uhr Schla-