

46 11388



Didaktische FWU-DVD

mit Interaktion

# Chronobiologie

Biologie

 Klasse 7–13



Trailer ansehen

Das Medieninstitut  
der Länder



## Chronobiologie

Chronobiologie	Film 26 min
Chronobiologie	Sequenzen
Eulen – Lerchen	Grafik
Unsere innere Uhr	Grafik
Strukturen des Gehirns	Grafik
Regulation des SCN	Grafik
Das Uhrwerk der Zellen	Film/Grafik
Verschiedene biologische Rhythmen	Grafiken/Bilder
Arbeitsmaterial	



### Schlagwörter

Chronomedizin; Chronotyp; circadian; circannual; Cortisol; Eule; Evolution; Gen; infradian; innere Uhr; Jetlag; Leben; Lebensstil; Lerche; Licht; Melatonin; Mensch; Nacht; Nucleus suprachiasmaticus; Periodik; Rhythmik; Schichtarbeitersyndrom; Schlaf; Schlaf-Wach-Rhythmus; SCN; Tag; Uhrgen; ultradian; Zeitgeber; Zeitzone; Zirbeldrüse

### Systematik

<b>Biologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Allgemeine Biologie › Evolution</li> <li>› Allgemeine Biologie › Biochemie</li> <li>› Allgemeine Biologie › Biologische Regelkreise</li> <li>› Allgemeine Biologie › Biophysik</li>   <li>› Zoologie › Fortpflanzung und Entwicklung</li> <li>› Zoologie › Stoffwechsel</li> <li>› Zoologie › Verhalten</li> </ul>
<b>Gesundheit</b>	› Gesunderhaltung › Krankheitsvorsorge und Früherkennung

## Zum Inhalt

### „Chronobiologie“ (Film 22 min)

Wer kennt das nicht: der Wecker klingelt gefühlt viel zu früh. Man fühlt sich noch gar nicht wach und fit. Besonders, wenn man noch zur Schule geht, also als Jugendlicher. Erreicht man etwa ein Alter von 20 Jahren, kann sich das ändern: Dann gibt es auch Menschen, die in der Früh schon weit vor dem Wecker aufwachen und putzmunter sind. Fragt man allerdings seine Großeltern, wie sie schlafen, wird man wahrscheinlich etwas ganz anderes hören: Die sind meist schon sehr früh hellwach, dafür abends schon sehr zeitig müde und bereit fürs Bett. Was ist hier los? Mit dem Protagonisten Günther gehen wir dem Phänomen der „inneren Uhr“ auf den Grund, erfahren, wie sie reguliert wird, was sie stört und was das alles mit Eulen und Lerchen zu tun hat.

### „Das Uhrwerk der Zellen“ (Film 1:30 min)

Auf molekularer Ebene funktionieren die Zelluhren wie eine Art Pendel. Über negative Feedback-Schleifen hemmen bestimmte „Uhren-Gene“ letztlich ihre eigene Aktivierung, was zwangsläufig zu einem Auf und Ab der Konzentrationen der durch sie codierten Proteine führt.

## Filmsequenzen

### Eulen und Lerchen (3:10 min)

Der Wechsel zwischen Wachsein und Schlafen wird auch als Schlaf-Wach-Rhythmus bezeichnet. Nach ihrem Schlaf-Wach-Rhythmus unterscheidet man die sogenannten Chronotypen.

„Lerchen“ gehen gerne früh ins Bett und stehen früh auf. „Eulen“ lieben die späten Abendstunden und kommen in der Früh schwerer aus dem Bett. Eule oder Lerche – das steckt in den Genen. Aber da sich die Aktivität der verschiedenen Gene, die den Schlaf-Wachrhythmus steuern, im Laufe des Lebens ändert, kann sich auch der Chronotyp verändern.

### Schlafen und Wachwerden (2:00 min)

Der menschliche Schlaf-Wach-Rhythmus wird hauptsächlich von den Hormonen Melatonin und Cortisol gesteuert. Melatonin sorgt dafür, dass wir müde werden und der Körper sich auf das Schlafen einstellt. Melatonin wird unter anderem in einem Teil des Zwischenhirns, der Zirbeldrüse, produziert und bei Dunkelheit ausgeschüttet. In der zweiten Schlafhälfte, wenn die Zirbeldrüse die Melatoninproduktion langsam einstellt, bilden die Nebennieren das Stress- und Aufwachhormon Cortisol.



### Leben im Rhythmus (4:10 min)

Das Leben folgt einem Rhythmus. Dabei unterscheidet man circadiane, infradiane und ultradiane Rhythmen. Die Signale, die die Rhythmen regulieren, nennt man Zeitgeber. Sie können exogen oder endogen sein.

### Die innere Uhr (7:40 min)

Man spricht immer von der einen inneren Uhr. In Wirklichkeit sind es aber Billionen von Uhren. Es gibt eine Hierarchie der Uhren im Körper. Die „master clock“, also die Hauptuhr, findet man etwas über der Stelle, an der sich die optischen Sehnerven kreuzen: der Nucleus suprachiasmaticus. Die molekularen Uhren in un-

serem Körper bestimmen, wann was abläuft. Diese zeitlichen Abhängigkeiten kann man sich übrigens auch in der Medizin zunutze machen. Die Chronomedizin beschäftigt sich mit einer Therapie im Takt des Körpers.

### Aus dem Takt – durch Licht (2:50 min)

Der natürliche Tagesrhythmus wird bestimmt durch den Wechsel aus Tageslicht und Dunkelheit. Doch meist bestimmt unser Alltag, wie unser Tag abläuft. Das bringt den Schlafrythmus durcheinander und unsere innere Uhr aus dem Takt.

### Aus dem Takt – durch unseren Lebensstil (4:00 min)

Unser Lebensstil weicht immer mehr von dem ab, was die biologische Uhr für uns vorgesehen hat. Durch diese Desynchronisierung der inneren Uhr steigt das Risiko für zahlreiche Erkrankungen.

### Bilder und Grafiken

#### Chronotypen

Nach ihrem Schlaf-Wach-Rhythmus unterscheidet man die sogenannten Chronotypen. „Lerchen“ gehen gerne früh ins Bett und stehen früh auf, „Eulen“ dagegen lieben die späten Abendstunden.

#### Biologische Rhythmen

In dieser Grafik sind verschiedene Rhythmen erklärt.

#### Die innere Uhr

Die Grafik zeigt einige Prozesse, die von der inneren Uhr reguliert werden.

#### Master clock

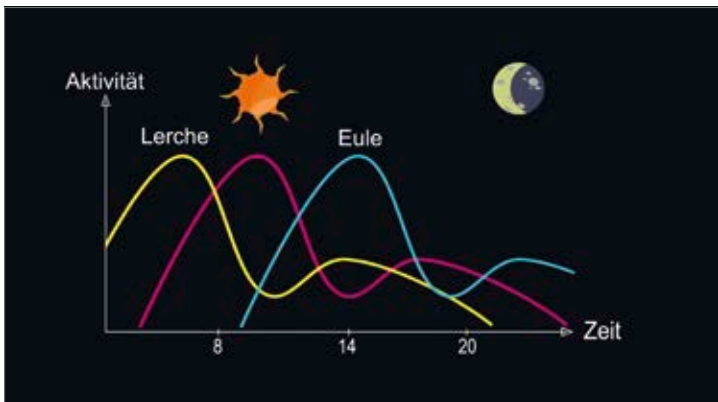
Es gibt eine Hierarchie der Uhren im Körper. Ganz oben steht die master clock.

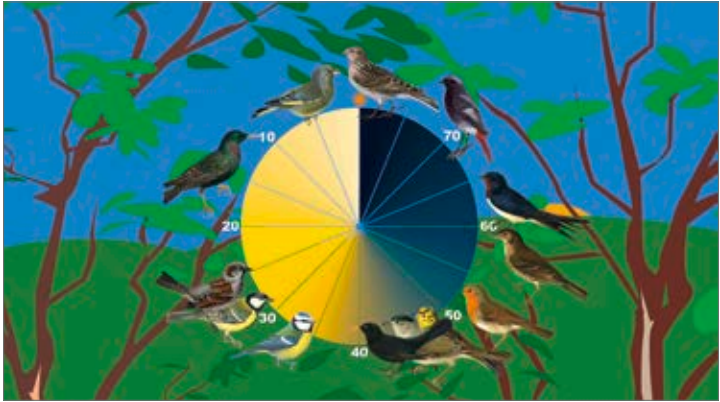
#### Strukturen des Gehirns (2 Grafiken)

In zwei Grafiken (mit und ohne Info) kann man die für den Schlaf-Wach-Rhythmus relevanten Gehirnstrukturen erarbeiten.

#### Regulation des SCN

Mit dieser Grafik kann die Regulation des SCN erarbeitet werden.





### Melatonin

Diese Grafik zeigt das Molekül Melatonin.

### Cortisol

Diese Grafik zeigt das Molekül Cortisol.

### Melatoninspiegel

Diese Grafik zeigt, wie sich der Melatoninspiegel im Laufe der Nacht in Abhängigkeit vom Alter ändert.

Das Prinzip des molekularen Uhrwerks  
Auf molekularer Ebene funktionieren die einzelnen Zelluhren wie eine Art Pendel. Am Tag aktivieren zwei Uhren-Proteine BMAL1 und CLOCK die Uhren-Gene per und cry. Diese werden abgelesen und schließlich die entsprechenden Proteine PER und CRY produziert. Deren Konzen-

trationen steigen im Laufe des Tages immer mehr an. Zu Beginn der Nacht schlägt das Pendel dann um: PER-CRY-Proteinkomplexe wandern in den Zellkern und hemmen dort BMAL1 und CLOCK – und damit die Aktivierung der Gene per und cry. In der Folge sinken während der Nacht die Spiegel der Proteine PER und CRY wieder ab. Am nächsten Morgen beginnt die Pendelbewegung von vorne.

### Vogeluhr (2 Grafiken)

An der Vogeluhr kann man ablesen, wann welcher Vogel mit seinem Gesang beginnt. Licht dient hier als Zeitgeber. Die Grafik liegt mit und ohne Info vor.

### Vogelzug (2 Bilder)

Der Vogelzug folgt einem infradianen Rhythmus. Das Bild liegt mit und ohne Info vor.

### Jahreszeiten (2 Bilder)

Jahreszeiten sind ein typisches Beispiel für einen circannualen Rhythmus. Das Bild liegt mit und ohne Info vor.

### Winterschlaf (2 Bilder)

Der Winterschlaf, aber auch die Winterruhe, folgt einem infradianen oder circannualen Rhythmus. Das Bild liegt mit und ohne Info vor.

## Interaktion

### Eule oder Lerche?

In einem kleinen Quiz kann man testen, ob man eher eine Eule oder eine Lerche ist. Dieser Test kann keinesfalls die Einschätzung eines Experten ersetzen, sondern lediglich eine Tendenz aufzeigen.

## Bezug zu Lehrplänen und Bildungsstandards

Die Schülerinnen und Schüler

- sollen anhand von Beispielen aus der Alltagswelt für das Phänomen der inneren Uhren sensibilisiert werden;
- sollen grundlegende Kenntnisse über die innere Uhr bei Mensch, Tier und Pflanze erwerben;
- verstehen, dass Schlaf, Körpertemperatur, aber auch kognitive Leistungen einer von innen erzeugten Tagesperiodik folgen;
- erkennen, dass die innere Uhr erst durch Umweltbedingungen auf genau 24 Stunden justiert wird;
- können mit Begriffen wie „circadiane Rhythmik“ oder „Schlaf-Wach-Zyklus“ sicher umgehen;
- nennen Ursachen und Folgen der Störung der inneren Uhr mithilfe von Fallbeispielen;
- werden sensibilisiert für eine gesundheitsfördernde bzw. gesundheitsbewusste Lebensweise unter Berücksichtigung der eigenen inneren Rhythmik.

## Didaktische Hinweise

Mit dieser Produktion sollen die SchülerInnen anhand von Beispielen aus der Alltagswelt für das Phänomen der inneren Uhren sensibilisiert werden. Sie sollen aber auch grundlegende Kenntnisse über die innere Uhr bei Mensch und Tier erwerben. So müssen sie wissen, dass Schlaf, Körpertemperatur, aber auch kognitive Leistungen einer von innen erzeugten Tagesperiodik folgen, und dass die innere Uhr erst durch Umweltbedingungen auf genau 24 Stunden justiert wird. Die SchülerInnen sollten zudem mit Begriffen wie „circadiane Rhythmik“ oder „Schlaf-Wach-Zyklus“ sicher umgehen können.

Ziel ist auch, die SchülerInnen für eine gesundheitsfördernde beziehungsweise gesundheitsbewusste Lebensweise unter Berücksichtigung der eigenen inneren Rhythmik zu sensibilisieren.

Das Arbeitsmaterial unterstützt den Film und kann zur Festigung und Vertiefung des Gelernten herangezogen werden. Auf Basis des vorhandenen Materials bieten sich außerdem weiterführende Gespräche und Diskussionen an.

Die Produktion kann im Rahmen der folgenden Themenschwerpunkte eingesetzt werden:

- biorhythmische Vorgänge in der Natur und im menschlichen Organismus
- biologische Leistungskurve
- Wach-Schlafrhythmus
- Zusammenspiel von Melatonin und Cortisol
- molekulare Mechanismen der inneren Uhr
- Störungen der inneren Uhr
- Probleme durch Schichtarbeit
- Jetlag



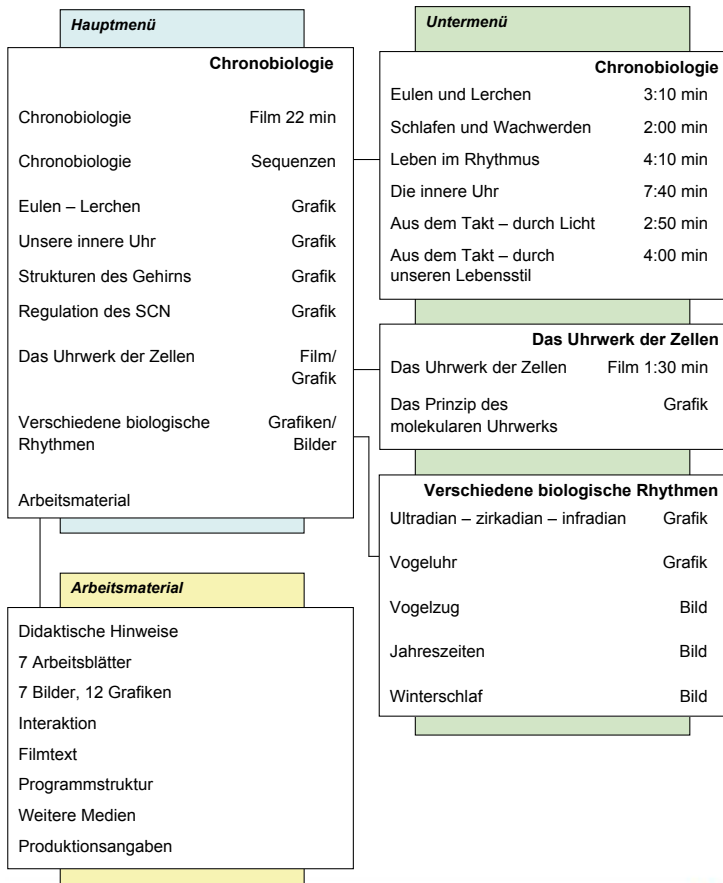
## Arbeitsmaterial

Als Arbeitsmaterial steht Ihnen im ROM-Teil ein umfangreiches Angebot an ergänzenden Materialien zur Verfügung (siehe Tabelle). Die Arbeitsblätter liegen als PDF- und Word-Dateien vor.

Die **Word-Dateien** können bearbeitet und so individuell an die Unterrichtssituation angepasst werden.

Ordner	Materialien
Didaktische Hinweise	Hinweise zum Einsatz der Filme, der Filmsequenzen, der Bilder/ Grafiken und den ergänzenden Arbeitsmaterialien
Arbeitsblätter (mit Lösungen)	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Biologische Rhythmen</li><li>2) Der Chronotyp</li><li>3) Aus dem Takt – durch Licht</li><li>4) Aus dem Takt – durch unseren Lebensstil</li><li>5) Das Prinzip des molekularen Uhrwerks</li><li>6) Schlaf</li><li>7) Chronomedizin</li></ol>
Grafiken	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chronotypen</li><li>• Biologische Rhythmen</li><li>• Die innere Uhr</li><li>• Master clock</li><li>• Strukturen des Gehirns</li><li>• Regulation des SCN</li><li>• Melatonin / Cortisol</li><li>• Melatoninspiegel</li><li>• Das Prinzip des molekularen Uhrwerks</li><li>• Vogeluhr</li><li>• Vogelzug</li><li>• Jahreszeiten</li><li>• Winterschlaf</li></ul>
Filmtexte	Filmtexte zum Film als PDF-Dokument
Interaktion	Eule oder Lerche?
Programmstruktur	Übersicht über den Aufbau der DVD
Weitere Medien	Informationen zu ergänzenden FWU-Medien
Produktionsangaben	Produktionsangaben zur DVD und zum Film

## Programmstruktur



## Produktionsangaben

### Chronobiologie (DVD)

#### Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2019

#### DVD-Konzept

Dr. Maike Schuchmann

#### DVD-Authoring und Design

TV Werk GmbH

im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild,  
2019

#### Bildnachweis

FWU Institut für Film und Bild, pixabay

#### Arbeitsmaterial

Dr. Maike Schuchmann

#### Begleitheft

Dr. Maike Schuchmann

#### Pädagogische Referentin im FWU

Dr. Maike Schuchmann

### Produktionsangaben zu den Filmen

#### „Chronobiologie“

#### „Das Uhrwerk der Zellen“

#### Produktion

SchwabenFilm

#### im Auftrag des

FWU Institut für Film und Bild, 2019

#### mit

Dennis Dermann, Sophia Matschke,  
Noah Falge, Silvia Chevalier

#### Sprecher

Fabian Gröver

#### Regie, Drehbuch und Kamera

Markus Matschke

#### Schnitt

Dennis Dermann

#### Animationen

Sabrina Butz, Dennis Dermann,  
Markus Matschke

#### Set-Assistent

Sabrina Butz

#### Sounddesign und Mischung

Tobias von Brockdorff

TONSCHIEBER Tonstudio-Stuttgart

#### Musik

Kayser Medienverlag, Envato Elements

#### Archiv

Blendswap.com, Wikipedia, Shutterstock,  
Envato Elements, pixabay

#### Redaktion

Dr. Maike Schuchmann

#### Vielen Dank an

Malte Kirchner; Cihan Gün; Karl Fr. Gassmann  
GmbH & Co. KG; Treffpunkt Rotebühlplatz;  
Steven König; Elena Matschke; Kerstin Matschke;  
Familie Burkhard; Laurens Manz; Steffen Kayser;  
Mara Exsoft; Kiri Stogiannidis; ADAC Stuttgart;  
Svenja Eglaf; Benedict Griebhaber; Rechtsanwälte  
Ebner-Köppl, Löffler und Kollegen; Jutta Kögel;  
Jasmin Matschke; Tina Springweiler;  
Anja Burkhard; Philip Gnadt; Tatiana Falge;  
Thomas Matschke; Hannes Steim

Nur Bildstellen/Medienzentren:

öV zulässig

© 2019

FWU Institut für Film und Bild  
in Wissenschaft und Unterricht  
gemeinnützige GmbH

Geiselgasteig

Bavariafilmplatz 3

D-82031 Grünwald

Telefon (089) 6497-1

Telefax (089) 6497-240

E-Mail info@fwu.de

vertrieb@fwu.de

Internet www.fwu.de

## Chronobiologie

LERCHE ODER EULE? Da tickt jeder Mensch anders – dank seiner inneren Uhr. Sie ist unbestechlich und lässt sich nicht verstellen. Sie steuert zahlreiche lebenswichtige Vorgänge, regelt unseren Organismus und organisiert den Tag- und Nachtrhythmus. Ignoriert man langfristig ihren Takt, wird man krank. Diese Produktion wirft einen Blick darauf, wie unsere inneren Uhren ticken.

	Laufzeit	24 min
	Klasse	7–13
	Sprache	DE
	Filme	2
	Filmsequenzen	6
	Arbeitsblätter	7
	Interaktion	1
	Grafiken	19

### Kompetenzerwerb:

Die Schülerinnen und Schüler

- › sollen anhand von Beispielen aus der Alltagswelt für das Phänomen der inneren Uhren sensibilisiert werden;
- › sollen grundlegende Kenntnisse über die innere Uhr bei Mensch, Tier und Pflanze erwerben;
- › verstehen, dass Schlaf, Körpertemperatur, aber auch kognitive Leistungen einer von innen erzeugten Tagesperiodik folgen;
- › werden sensibilisiert für eine gesundheitsfördernde bzw. gesundheitsbewusste Lebensweise unter Berücksichtigung der eigenen inneren Rhythmik.

Ausführliche didaktische Hinweise finden Sie im Arbeitsmaterial.

Themen	Klasse 7–10	Klasse 11–13
Biologische Rhythmen	✓	✓
Steuerung der inneren Uhr	✓	✓
Das Prinzip des molekularen Uhrwerks		✓

Lehrprogramm  
gemäß  
§ 14 JuSchG und  
§ 60b UrhG

GEMAFREI



FWU Institut für Film und Bild  
in Wissenschaft und Unterricht gGmbH

Bavariafilmplatz 3 | 82031 Grünwald | Telefon +49 (0)89-6497-1  
Telefax +49 (0)89-6497-240 | info@fwu.de | www.fwu.de

www.fwu-shop.de  
Bestell-Hotline: +49 (0)89-6497-444  
vertrieb@fwu.de

Das Medieninstitut  
der Länder

