

Licht wirkt ...

visuell

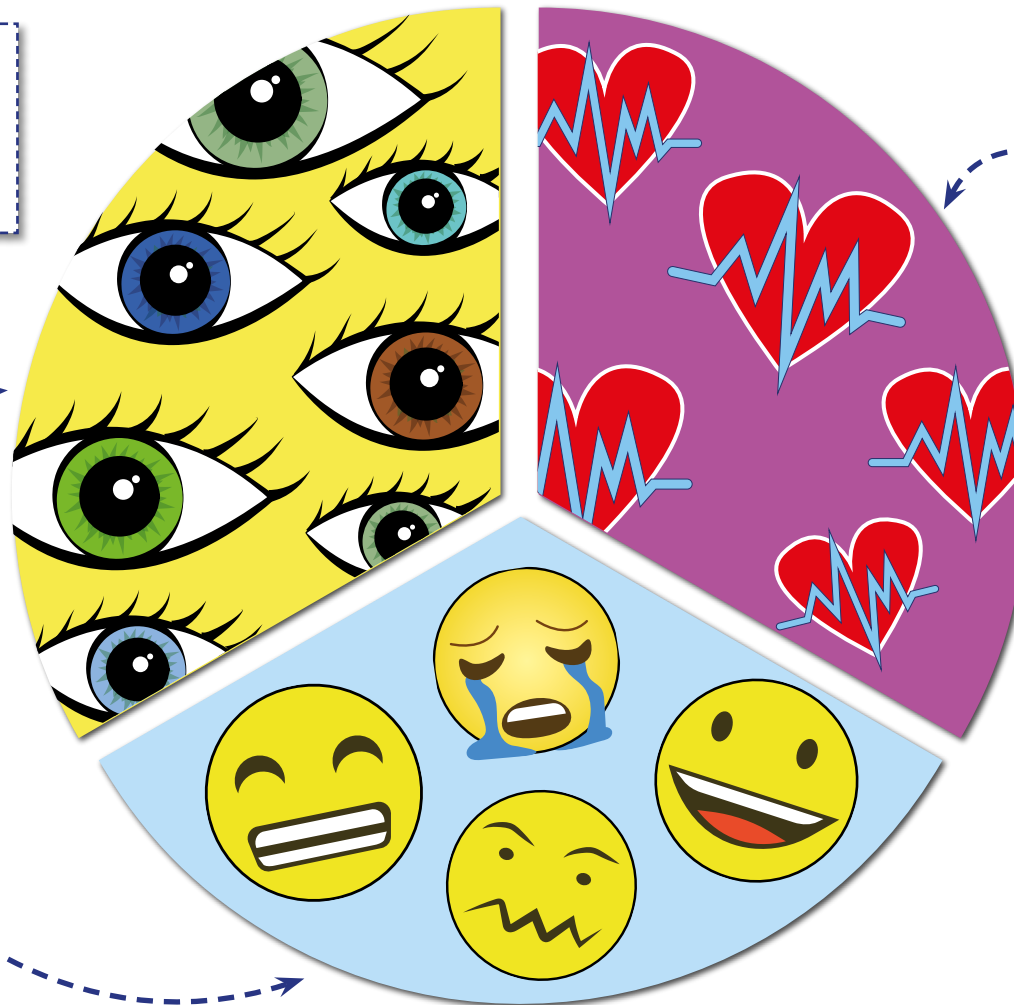
Ohne Licht können wir nicht sehen.

biologisch

Licht steuert unsere innere Uhr. Gerät sie dauerhaft außer Takt, werden wir krank.

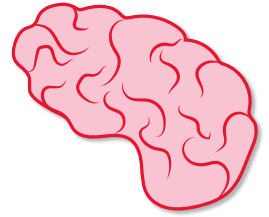
emotional

Licht erzeugt Stimmungen.



Augen auf!

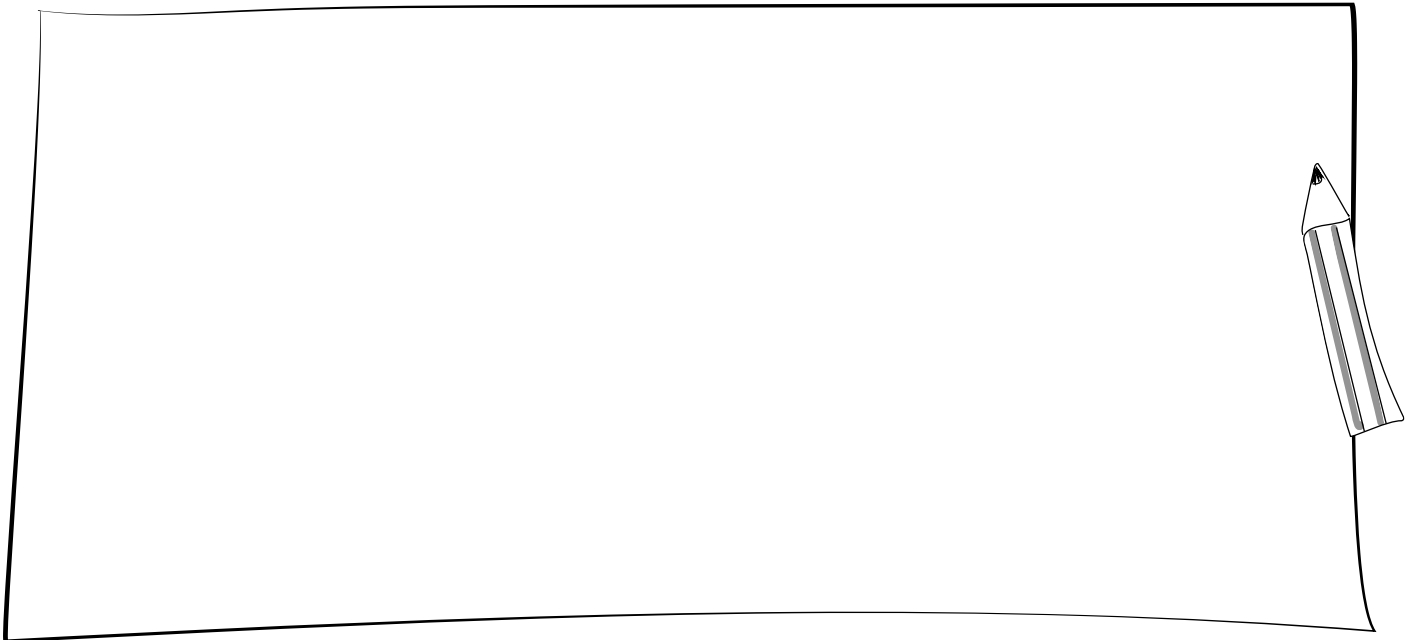
Mit unseren fünf Sinnen nehmen wir die Welt rund um uns wahr. Jeder Sinn hat ein eigenes Organ: das Sinnesorgan. Dieses versorgt unser Gehirn mit Wahrnehmungen.



1. Welche anderen Sinnesorgane stehen uns zur Verfügung, um die Umgebung wahrzunehmen?

.....

2. Zeichne das Auge deiner Sitznachbarin/deines Sitznachbarn möglichst detailgetreu nach. Vergiss dabei nicht auf jene Teile, die dein Auge umgeben und es schützen sollen. Beschrifte die einzelnen Teile anschließend.



3. Welcher Teil hat welche Aufgabe?

Befeuchtung des Auges



.....

Schutz vor Schweiß



.....

Steuerung der Lichtmenge,
die ins Auge dringt



.....

Schutz vor Staub und
anderen Fremdkörpern



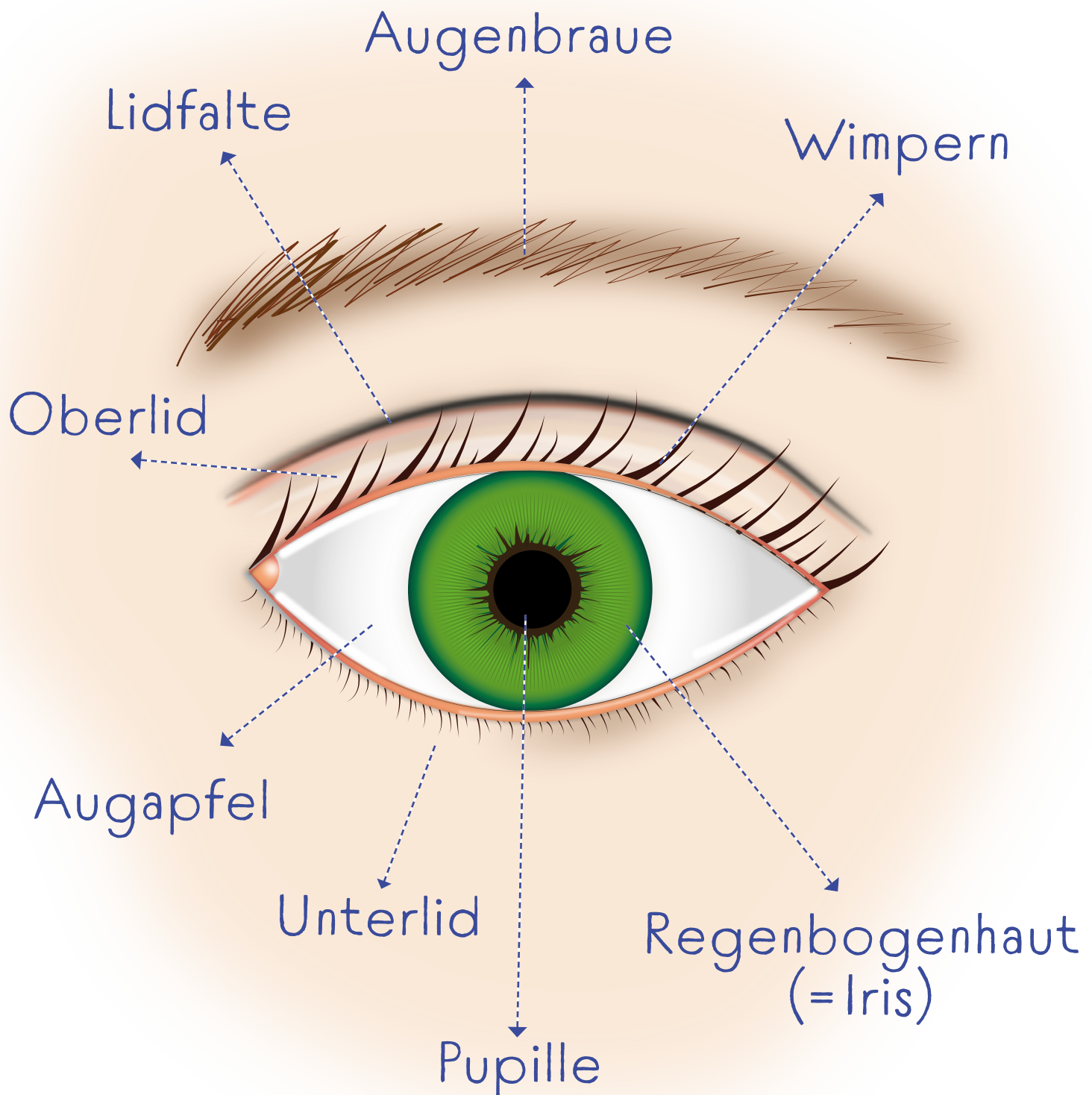
.....

Unterstützung der Pupille beim
Zusammenziehen und Ausdehnen



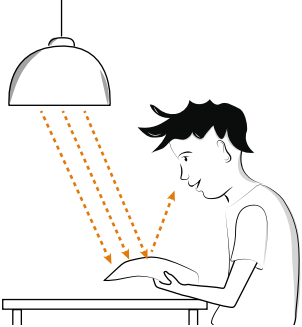
.....

Augen auf!



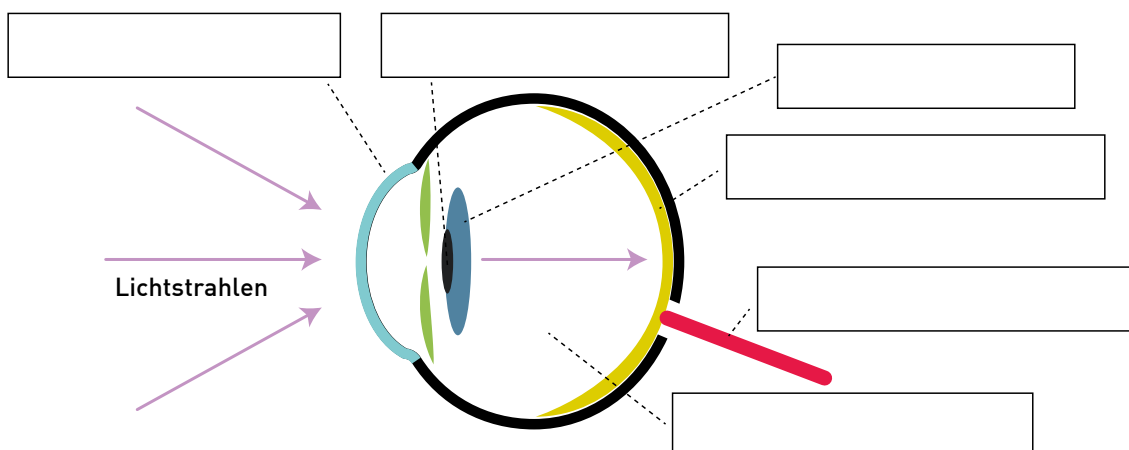
Ohne Licht sehen wir nicht!

1. Was passiert, während du das Arbeitsblatt liest? Wie kommt es, dass deine Augen etwas sehen?
Bring die verschiedenen Schritte in die richtige Reihenfolge.



- ☐ Das Arbeitsblatt, das du gerade liest, wird von Lichtstrahlen beleuchtet.
- ☐ Dieses Bild siehst du schlussendlich.
- ☐ Der Sehnerv schickt dieses Bild direkt an dein Gehirn weiter.
- ☐ Die Lichtstrahlen prallen am Blatt ab. Einige davon landen bei deinen Augen.
- ☐ Auf den Millionen Sinneszellen der Netzhaut entsteht ein auf den Kopf gestelltes Bild.
- ☐ Dort sind jede Menge Bilder abgespeichert. Dein Gehirn vergleicht das Bild mit all diesen Bildern und wandelt es in ein neues um.
- ☐ Dort wandern sie durch die Hornhaut zur Pupille. Sie steuert, wie viele Lichtstrahlen ins Innere deines Auges gelangen.
- ☐ Hinter der Pupille sitzt die Linse. Sie fängt die Lichtstrahlen auf, die durch die Pupille kommen, bündelt sie und wirft sie durch den Glaskörper auf die Netzhaut.

2. Beschrifte den Querschnitt eines Auges mit den Bezeichnungen aus dem Text.



3. Zu einem Teil des Auges gibt es kein Namensfeld. Es handelt sich dabei um den Muskel, der deiner Pupille hilft, sich zu verkleinern und groß zu machen. Dieser Muskel bestimmt außerdem deine Augenfarbe.
Ergänze die Bezeichnung in der Grafik und notiere außerdem die zweite Bezeichnung für diesen Muskel.

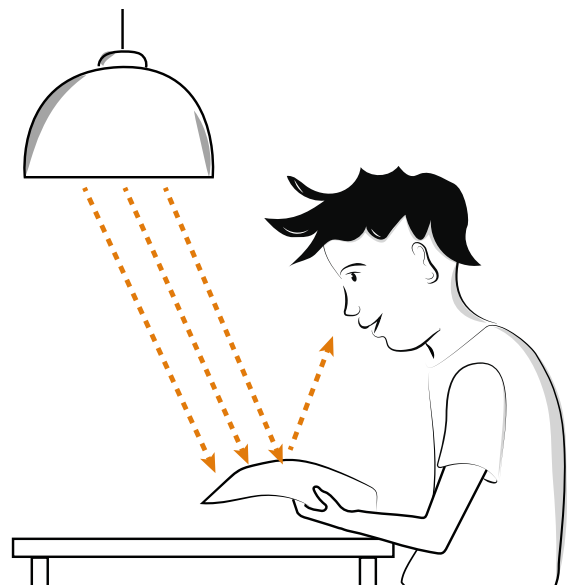
.....

4. Wann macht sich deine Pupille besonders klein und warum tut sie das?

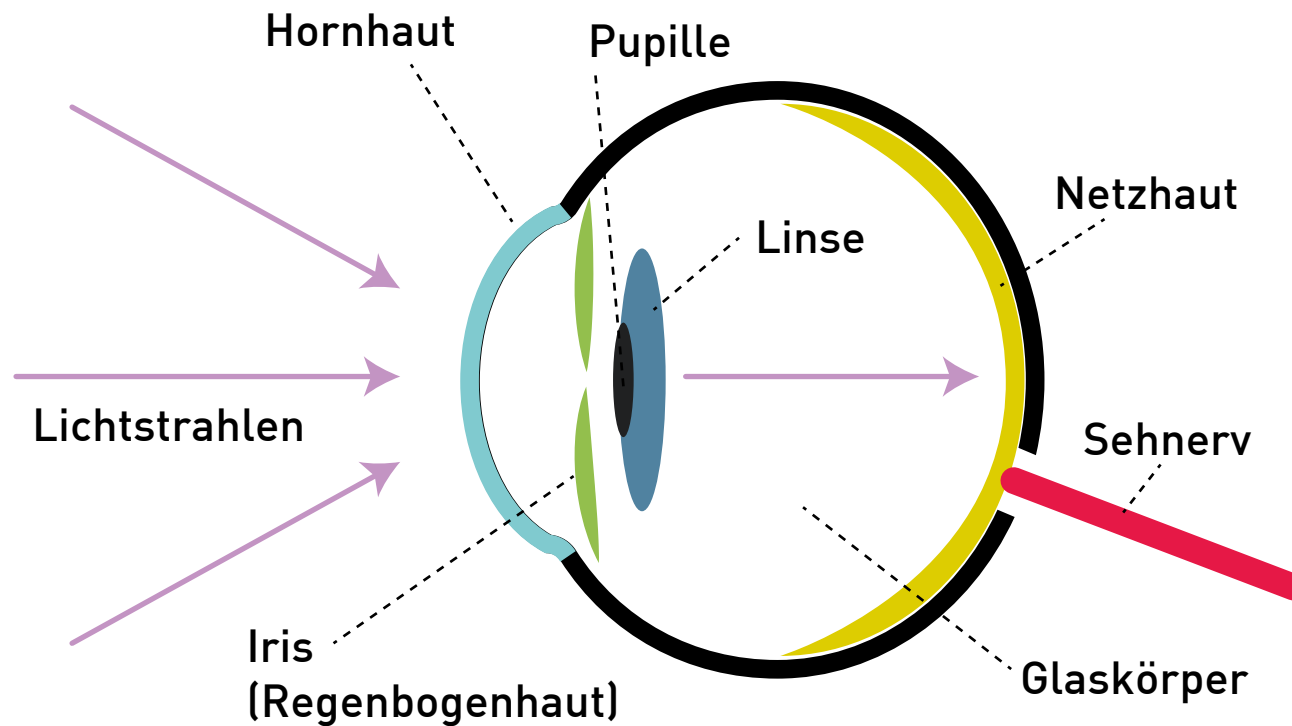
.....

Ohne Licht sehen wir nicht!

- 1 Das Arbeitsblatt, das du gerade liest, wird von Lichtstrahlen beleuchtet.
- 2 Die Lichtstrahlen prallen am Blatt ab. Einige davon landen bei deinen Augen.
- 3 Dort wandern sie durch die Hornhaut zur Pupille. Sie steuert, wie viele Lichtstrahlen ins Innere deines Auges gelangen.
- 4 Hinter der Pupille sitzt die Linse. Sie fängt die Lichtstrahlen auf, die durch die Pupille kommen, bündelt sie und wirft sie durch den Glaskörper auf die Netzhaut.
- 5 Auf den Millionen Sinneszellen der Netzhaut entsteht ein auf den Kopf gestelltes Bild.
- 6 Der Sehnerv schickt dieses Bild direkt an dein Gehirn weiter.
- 7 Dort sind jede Menge Bilder abgespeichert. Dein Gehirn vergleicht das Bild mit all diesen Bildern und wandelt es in ein neues um.
- 8 Dieses Bild siehst du schlussendlich.



Ohne Licht sehen wir nicht!



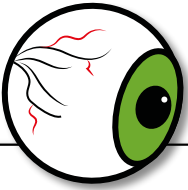
Das menschliche Auge

Ergänze in den nachfolgenden Infosätzen den jeweils gesuchten Teil des Auges.



- » Auf der (Retina) sitzen Millionen lichtempfindlicher Sehzellen: Stäbchen und Zapfen. Sie werten die Lichtreize aus und geben ihre Infos an den Sehnerv weiter.
- » An der Stelle, wo sich der Sehnerv und die Netzhaut treffen, befinden sich keine Sehzellen. Daher nennt man diese Stelle 
- » Zwischen Linse und Netzhaut füllt der das Auge aus. Die durchsichtige Masse gibt dem Auge seine Form.
- » Der gibt die Informationen der Sehzellen ans Gehirn weiter.
- » Der hilft der Linse, sich an Entfernungen anzupassen. So wird das Bild auf der Netzhaut scharf. Zieht er sich zusammen, wird die Linse kleiner und dicker: wir sehen in der Nähe scharf. Ist er entspannt, dehnt sich die Linse aus und wir sehen weiter entfernte Objekte scharf.
- » Den vorderen Teil des Auges, die Pupille und die Iris, schützt die durchsichtige Licht lässt sie durch. 
- » Die (Regenbogenhaut) hilft der Pupille bei der Größenveränderung. Außerdem bestimmt sie unsere Augenfarbe.
- » Die bündelt das Licht, das durch die Pupille dringt, und erzeugt auf der Netzhaut ein scharfes Bild. 
- » Die zähe umschließt den Großteil des Augapfels. Sie schützt ihn vor Stößen und Schlägen.
- » Die (Sehloch) steuert, wie viel Licht ins Auge dringt. Indem sie sich zusammenzieht oder ausdehnt, regelt sie die Stärke des Lichteinfalls.
- » Unter der Lederhaut sitzt die In ihr sind viele Blutgefäße. Sie versorgen das Auge mit Nährstoffen.





Das menschliche Auge

Die zähe **Lederhaut** umschließt den Großteil des Augapfels. Sie schützt ihn vor Stößen und Schlägen.

Unter der Lederhaut sitzt die **Aderhaut**. In ihr sind viele Blutgefäße. Sie versorgen das Auge mit Nährstoffen.

Den vorderen Teil des Auges, die Pupille und die Iris, schützt die durchsichtige **Hornhaut**. Licht lässt sie allerdings durch.

Die **Pupille** steuert, wie viel Licht ins Auge dringt. Indem sie sich zusammenzieht oder ausdehnt, regelt sie die Stärke des Lichteinfalls.

Die **Iris** hilft der Pupille bei der Größenveränderung. Außerdem bestimmt sie unsere Augenfarbe.

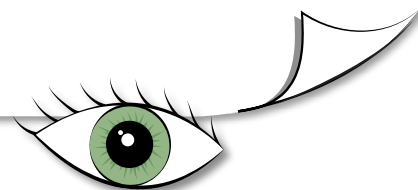
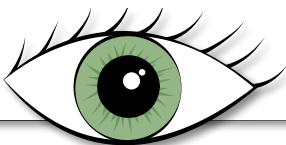
Die **Linse** bündelt das Licht, das durch die Pupille dringt, und erzeugt auf der Netzhaut ein Bild.

Der **Ziliarmuskel** hilft der Linse, sich an Entfernungen anzupassen. So wird das Bild auf der Netzhaut scharf. Zieht er sich zusammen, wird die Linse kleiner und dicker und wir sehen in der Nähe scharf. Ist er entspannt, dehnt sich die Linse aus und wir sehen weiter entfernte Objekte scharf.

Zwischen Linse und Netzhaut füllt der **Glaskörper** das Auge aus. Die durchsichtige Masse gibt dem Auge seine Form.

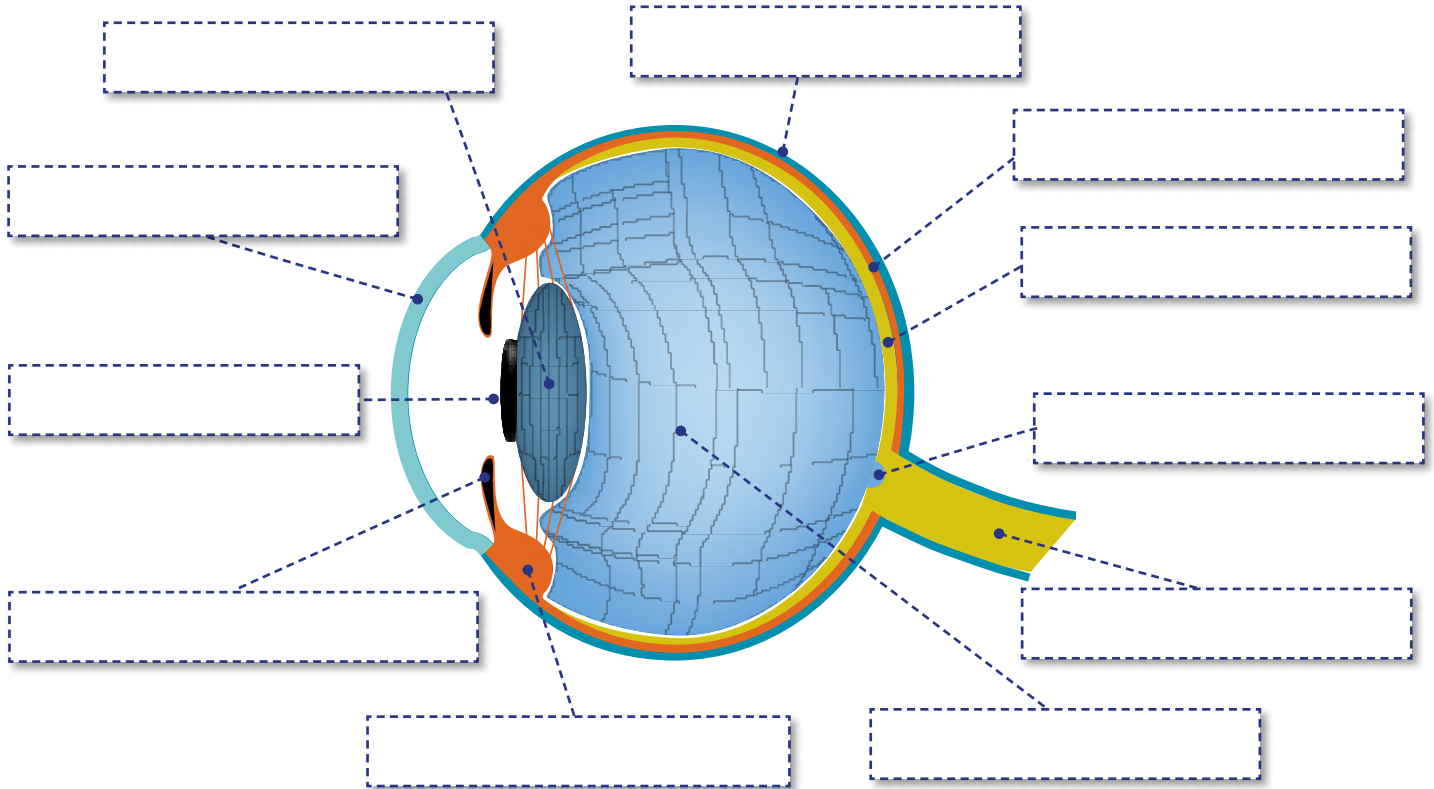
Auf der **Netzhaut** sitzen Millionen lichtempfindlicher Sehzellen: Stäbchen und Zapfen. Sie werten die Lichtreize aus und geben ihre Infos an den Sehnerv weiter. Der **Sehnerv** gibt die Informationen der Sehzellen ans Gehirn weiter.

An der Stelle, wo sich der Sehnerv und die Netzhaut treffen, befinden sich keine Sehzellen. Daher nennt man diese Stelle **blinder Fleck**.



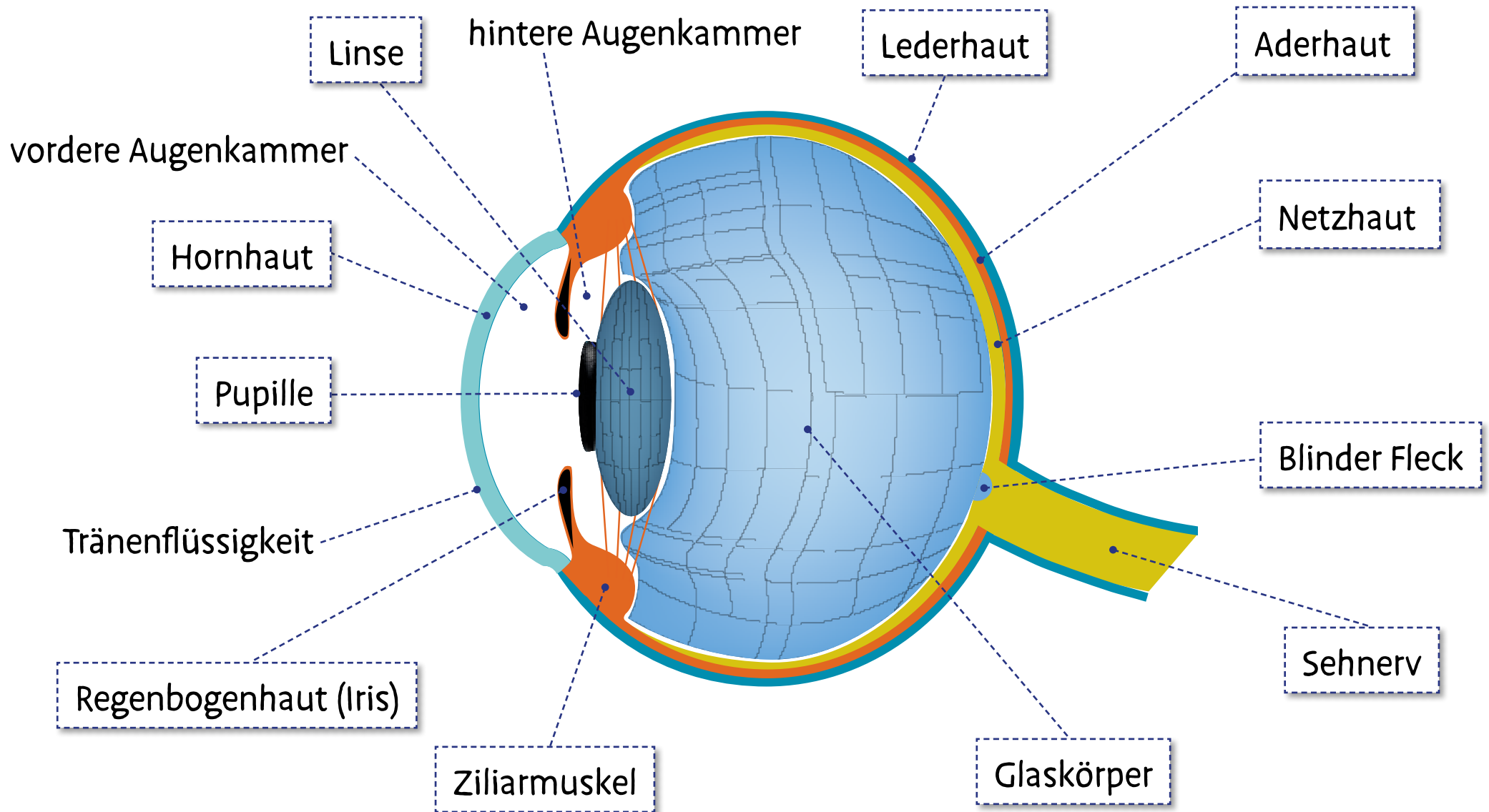
Das menschliche Auge

Beschrifte die Grafik. Die Infotexte helfen dir dabei.



- » Die zähe **Lederhaut** umschließt den Großteil des Augapfels. Sie schützt ihn vor Stößen und Schlägen.
- » Unter der Lederhaut sitzt die **Aderhaut**. In ihr sind viele Blutgefäße. Sie versorgen das Auge mit Nährstoffen.
- » Den vorderen Teil des Auges, die Pupille und die Iris, schützt die durchsichtige **Hornhaut**. Licht lässt sie allerdings durch.
- » Die **Pupille** steuert, wie viel Licht ins Auge dringt. Indem sie sich zusammenzieht oder ausdehnt, regelt sie die Stärke des Lichteinfalls.
- » Die **Iris** hilft der Pupille bei der Größenveränderung. Außerdem bestimmt sie unsere Augenfarbe.
- » Die **Linse** bündelt das Licht, das durch die Pupille dringt, und erzeugt auf der Netzhaut ein Bild.
- » Der **Ziliarmuskel** hilft der Linse, sich an Entfernungen anzupassen. So wird das Bild auf der Netzhaut scharf. Zieht er sich zusammen, wird die Linse kleiner und dicker und wir sehen in der Nähe scharf. Ist er entspannt, dehnt sich die Linse aus und wir sehen weiter entfernte Objekte scharf.
- » Zwischen Linse und Netzhaut füllt der **Glaskörper** das Auge aus. Die durchsichtige Masse gibt dem Auge seine Form.
- » Auf der **Netzhaut** sitzen Millionen lichtempfindlicher Sehzellen: Stäbchen und Zapfen. Sie werten die Lichtreize aus und geben ihre Infos an den Sehnerv weiter.
- » Der **Sehnerv** gibt die Informationen der Sehzellen ans Gehirn weiter.
- » An der Stelle, wo sich der Sehnerv und die Netzhaut treffen, befinden sich keine Sehzellen. Daher nennt man diese Stelle **blinder Fleck**.

Ohne Licht sehen wir nicht!



Zu wenig Licht?

Solange du die Augen geöffnet hast und ausreichend Licht in sie dringen kann, entschlüsseln die Sehzellen auf deiner Netzhaut rund um die Uhr Lichtstrahl für Lichtstrahl und schicken die Infos an dein Gehirn weiter. So entsteht Bild für Bild.

Der nachfolgende Infotext ist auch verschlüsselt. Decodiere ihn und schreibe den Text mit richtiger Groß- und Kleinschreibung auf einen Zettel. Beantworte anschließend die Fragen zum Text.

CODETAFEL

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	ß	t	u	v	w	x	y	z
α	β	χ	δ	ε	φ	γ	η	ι	φ	κ	λ	μ	ν	ο	π	θ	ρ	σ	Σ	τ	υ	ϖ	ω	ξ	ψ	ζ

die πυπιλλε στευερτ, ωιε ωιελ λιχητ δειν αυγε αυφνιμμτ:



ιστ εσ σεηρ ηελλ, μαχητ σιε σιχη σο κλειν ωιε μοεγλιχη, δαμιτ νιχητ ζυ ωιελ λιχητ ιν δειν αυγε φαελλτ υνδ δυ γεβλενδετ ωιρστ.



ιστ εσ σεηρ δυνκελ, ωειτετ σιε σιχη. σο κανν μεηρ λιχητ ιν δειν αυγε εινδρινγεν.

διε ιρισ, δερ ρινγμυσκελ, δερ ρυνδ υμ δεινε πυπιλλε λιεγτ, ηιλφτ ιηρ βειμ περγροεΞερν υνδ κλεινμαχηεν. μαν νενντ διε ιρισ αυχη ρεγενβογενηαυτ.

δαμιτ αυσ δεν λιχητστραηλεν, διε δυρχη δεινε πυπιλλε εινδρινγεν, ειν βιλδ εντστεητ, σινδ αυφ δεινερ νετζηαυτ μιλλιονεν πον σεηζελλεν ιμ ειנסατζ:

- μιτ δεν σταεβχηεν υντερσχηειδεστ δυ ηελλ υνδ δυνκελ.
- μιτ δεν ζαπφεν ερκεννστ δυ διε περσχηιεδενεν φαρβεν.

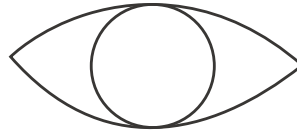
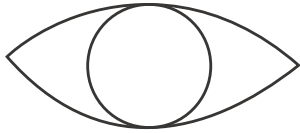
σταεβχηεν υνδ ζαπφεν αρβειτεν νυρ βει λιχητ. δεσηαλβ καννστ δυ αυχη νιχητς σεηεν, ωενν εσ στοχκφινστερ ιστ.

διε ζαπφεν βραυχηεν μεηρ λιχητ αλσ διε σταεβχηεν. Ιστ εσ ζωαρ νιχητ στοχκφινστερ, αβερ σεηρ δυνκελ, κοεννεν δεινε σταεβχηεν νοχη αρβειτεν, δεινε ζαπφεν νιχητ μεηρ.

1. Zeichne ein, wie sich deine Pupille verändert:

a. im abgedunkelten Kinosaal.

b. im grellen Scheinwerferlicht.



2. Wie nennt man den Ringmuskel, der deine Pupille dabei unterstützt?

Schreibe beide Bezeichnungen jeweils mit dem bestimmten Artikel auf.

»

»

3. Manche Menschen haben zu wenig Stäbchen oder Zapfen.

Welche Sehprobleme verursacht das?

	Menschen mit zu wenig Stäbchen	Menschen mit zu wenig Zapfen
... können Rot und Grün nicht unterscheiden.		
... sehen bei etwas weniger Licht nur mehr verschwommen.		
... können keine Farben sehen.		
... sehen in der Nacht sehr schlecht.		

4. Erkläre, auf welcher biologischen Tatsache das Sprichwort „Im Finsternen sind alle Katzen grau“ beruht.

.....

.....

.....

5. Was ist die Ursache dafür, dass beim Lesen bei schlechter Beleuchtung die Buchstaben vor den Augen verschwimmen?

.....

.....

.....

Zu wenig Licht?

Die Pupille steuert, wie viel Licht dein Auge aufnimmt:



Ist es sehr hell, macht sie sich so klein wie möglich, damit nicht zu viel Licht in dein Auge fällt und du geblendet wirst.



Ist es sehr dunkel, weitet sie sich. So kann mehr Licht in dein Auge eindringen.

Die Iris, der Ringmuskel, der rund um deine Pupille liegt, hilft ihr beim Vergrößern und Kleinmachen. Man nennt die Iris auch Regenbogenhaut.

Damit aus den Lichtstrahlen, die durch deine Pupille eindringen, ein Bild entsteht, sind auf deiner Netzhaut Millionen von Sehzellen im Einsatz:

- Mit den **Stäbchen** unterscheidest du Hell und Dunkel.
- Mit den **Zapfen** erkennst du die verschiedenen Farben.

Stäbchen und Zapfen arbeiten nur bei Licht. Deshalb kannst du auch nichts sehen, wenn es stockfinster ist.

Die Zapfen brauchen mehr Licht als die Stäbchen. Ist es zwar nicht stockfinster, aber sehr dunkel, können deine Stäbchen noch arbeiten, deine Zapfen nicht mehr.

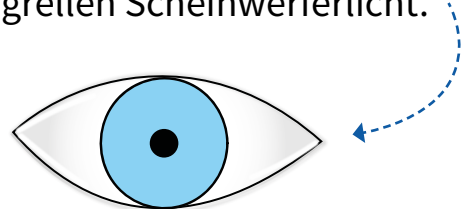
Zu wenig Licht?

1. Veränderung der Pupille

a. im abgedunkelten Kinosaal.



b. im grellen Scheinwerferlicht.



2. Die Iris bzw. die Regenbogenhaut

3. Zu wenig Stäbchen oder Zapfen?

	Menschen mit zu wenig Stäbchen	Menschen mit zu wenig Zapfen
... können Rot und Grün nicht unterscheiden.		X
... sehen bei etwas weniger Licht nur mehr verschwommen.	X	
... können keine Farben sehen.		X
... sehen in der Nacht sehr schlecht.	X	

4. Die grauen Katzen

Gelangt zu wenig Licht ins Auge, können die Zapfen nicht mehr arbeiten. Damit erhält unser Gehirn keine Farbinformationen mehr. Das heißt, dass wir im Finsternen keine Farben mehr sehen, sondern nur noch Grauschattierungen.

5. Wenn die Buchstaben verschwimmen

Die Stäbchen arbeiten zwar auch noch bei wenig Lichteinfall in unser Auge, sie können allerdings nicht mehr ihre volle Leistung erbringen. Daher verschwimmen die Konturen der Buchstaben, wenn das Licht fürs Lesen bzw. die Arbeit der Stäbchen nicht mehr ausreicht.

Wo kommt das Licht her?

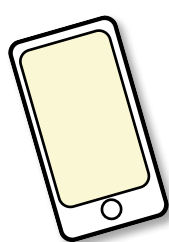
Um etwas sehen zu können, brauchen wir eine **Lichtquelle**: einen Körper, der leuchtet.

Lichtquellen, bei denen Licht durch Erhitzung erzeugt wird, nennt man „Temperaturstrahler“.

Bei einer Glühlampe wird z.B. ein Wolframdraht zum Glühen gebracht.

Lichtquellen, die Licht ohne Wärme, sondern direkt aus einem chemischen oder elektrischen Prozess erzeugen, sind „Luminiszenzstrahler“. Man nennt sie auch „Kaltstrahler“.

1. Heiß oder kalt? Zu welcher Gruppe gehören die verschiedenen Lichtquellen?



	Temperaturstrahler	Kaltstrahler
Display eines Smartphones		
Glühlampe		
Halogenlampe		
Kerze		
LED-Lampe		
Neonröhre		
Sonne		



2. Temperaturstrahler sind nicht sehr effizient. Erkläre, woran das liegt.

Nutze diese Begriffe für deine Erklärung: *Energie, Wärme, umgewandelt, verloren*

.....

.....

Körper, die beleuchtet werden, nennt man **Lichtempfänger**.

Sie nehmen einen Teil der Lichtstrahlen, mit denen sie beleuchtet werden, auf. Man nennt das Absorption. Der andere Teil der Lichtstrahlen wird zurückgeworfen. Das nennt man Reflexion.

3. Heller oder dunkler? Entscheide, was Sache ist.

Ein Tipp: An heißen Sommertagen raten ExpertInnen von schwarzer Kleidung ab, weil diese besonders viel Sonnenlicht und damit auch Wärme aufnimmt.



Je mehr Licht eine Oberfläche reflektiert, umso wirkt sie.



Je mehr Licht eine Oberfläche absorbiert, umso erscheint sie.

Was fühlst du?



2



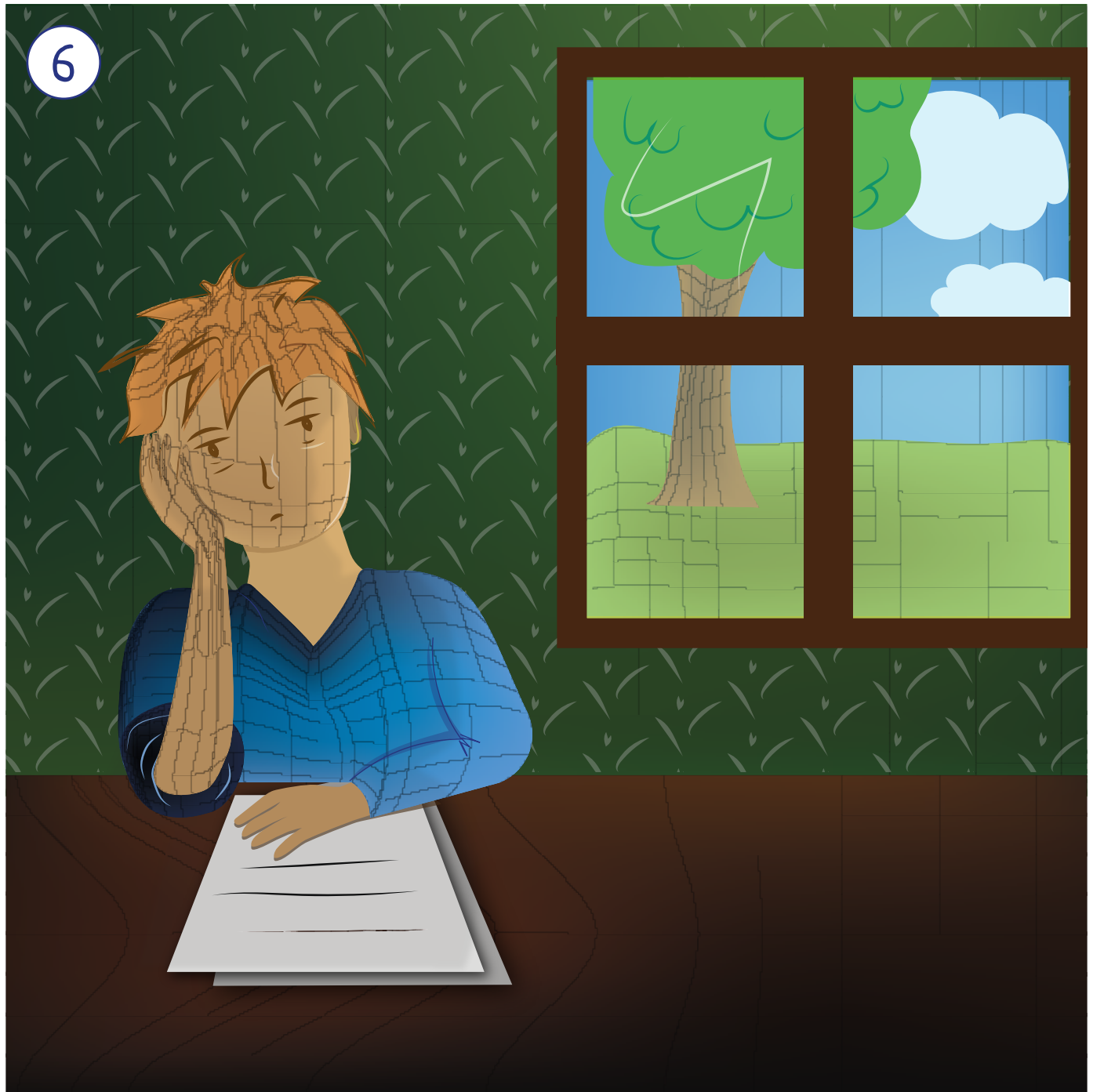
3





5





Licht macht Laune!

Licht schafft Stimmungen.

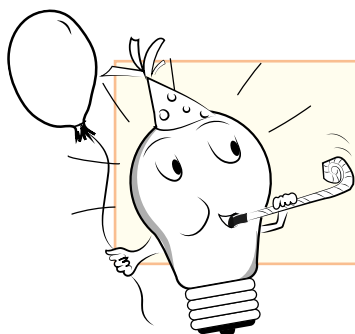
Diese Stimmungen wirken sich auf die Stimmungen von uns Menschen aus. Sie haben Einfluss auf unser Befinden.

Kombiniere die zueinander gehörigen Satzteile.

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 1 Geht das Licht im Theatersaal aus, </div> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 2 Wenn wir im dunklen Kinosaal sitzen, </div> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 3 Indem eine Discokugel ständig das Licht ändert, </div> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 4 Nachdem die Augen unsere wichtigsten Sinnesorgane sind und sie im Finsternen nicht funktionieren, </div> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 5 Ist ein Zimmer mit Sonne durchflutet, </div> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 6 Ist ein Raum nur trüb beleuchtet, </div> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 7 Damit wir uns abends auf den Gehsteigen sicher fühlen, </div> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px;"> 8 Bei hellem Sonnenschein kommt es selten vor, </div> | <div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ☐ dass man sich gruselt. E </div> <div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ☐ bringt sie ganz ohne tanzende Menschen Bewegung in jedes Tanzlokal. B </div> <div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ☐ so schlägt sich das negativ auf unsere Laune nieder. N </div> <div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ☐ so hebt das unsere Stimmung. E </div> <div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ☐ schauen alle gespannt auf die hell beleuchtete Bühne. A </div> <div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ☐ wirft moderne Straßenbeleuchtung möglichst wenig Schatten. T </div> <div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ☐ lenkt nichts unsere Augen vom Film auf der Leinwand ab. M </div> <div style="border: 1px dashed orange; padding: 5px;"> ☐ macht Dunkelheit vielen Menschen Angst. I </div> |
|--|--|

Mit der Stärke, der Farbe und der Richtung von künstlichem Licht kannst du in Räumen besondere Stimmungen schaffen.

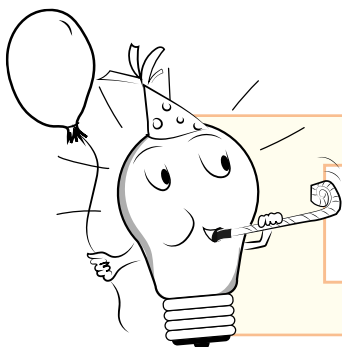
Hast du alle Sätze richtig zugeordnet, ergeben die Lösungsbuchstaben ein Synonym für diese Art von Stimmung.



1	2	3	4	5	6	7	8

Licht macht Laune!

- | | |
|--|---|
| 1 Geht das Licht im Theatersaal aus, | schauen alle gespannt auf die hell beleuchtete Bühne. |
| 2 Wenn wir im dunklen Kinosaal sitzen, | lenkt nichts unsere Augen von der Leinwand ab. |
| 3 Indem eine Discokugel ständig das Licht ändert, | bringt sie ganz ohne tanzende Menschen Bewegung in jedes Tanzlokal. |
| 4 Nachdem die Augen unsere wichtigsten Sinnesorgane sind und sie im Finsternen nicht funktionieren, | macht Dunkelheit vielen Menschen Angst. |
| 5 Ist ein Zimmer mit Sonne durchflutet, | so hebt das unsere Stimmung. |
| 6 Ist ein Raum nur trüb beleuchtet, | so schlägt sich das negativ auf unsere Laune nieder. |
| 7 Damit wir uns abends auf den Gehsteigen sicher fühlen, | wirft moderne Straßenbeleuchtung möglichst wenig Schatten. |
| 8 Bei hellem Sonnenschein kommt es selten vor, | dass man sich gruselt. |



A	M	B	I	E	N	T	E
1	2	3	4	5	6	7	8

Mein Tag



Wie schaut dein Tagesablauf an einem normalen Schultag aus?

Zeichne auf der Zeitleiste ein,

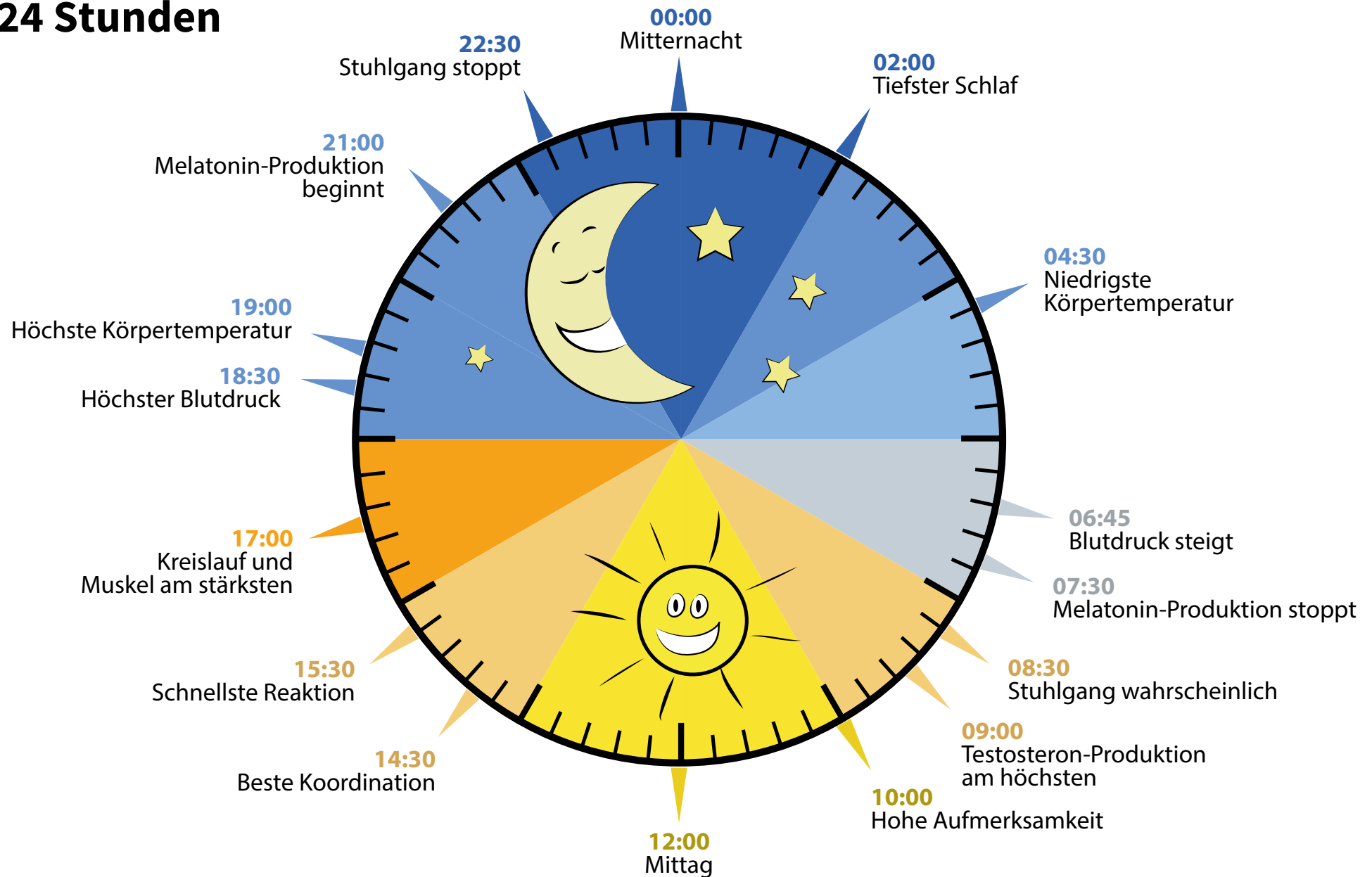
1. wann du aufstehst.
2. wann du in der Schule bist.
3. wann üblicherweise Schularbeiten und Tests stattfinden.
4. wann du Aufgaben machst und lernst.
5. wann du welcher Freizeitbeschäftigung nachgehst.
6. wann du schlafen gehst.

Markiere unter der Zeitleiste

- mit **grüner** Farbe jene Zeiträume, in denen du dich besonders fit und leistungsfähig fühlst.
- mit **blauer** Farbe jene Zeiträume, in denen du dich besonders müde und erschöpft fühlst.



24 Stunden



Innere Uhr: So gibt der Tag-Nacht-Rhythmus den Takt vor

Analysefragen zum Video auf www.youtube.com/watch?v=BqhuCsMp9xc

1. Welchem Takt folgt die Erde und wer hat sich daran angepasst?

.....

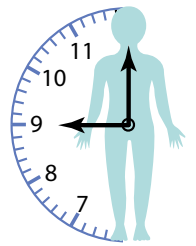
.....

2. In welcher Form beeinflusst die innere Uhr dein Leben?

.....

.....

.....



3. Wovon hängt ab, wie deine innere Uhr tickt?

.....

4. Was passiert mit der inneren Uhr von Menschen, die den natürlichen Tag-Nacht-Wechsel nicht mitbekommen?

.....

.....

5. Im Video werden abhängig von ihrer inneren Uhr zwei Typen von Menschen unterschieden. Welche sind das und wie unterscheiden sie sich? Antworte in Stichworten.

.....

.....

6. Zu welchem Typ gehören Menschen, deren innerer Rhythmus länger als 24 Stunden dauert?

.....

7. In welcher Form hängt Licht mit unserer inneren Uhr zusammen?

.....

.....

.....

8. Welche Bedeutung kommt Längengraden in Zusammenhang mit unserer inneren Uhr zu?

.....

.....

.....

9. Was passiert im Winter mit unserer inneren Uhr?

.....

10. Im Video wird gleich zu Beginn ein Synonym für „innere Uhr“ verwendet. Welches ist das?

.....

Nobelpreis für Medizin für Erforschung der inneren Uhr

Analysefragen zum Video auf www.youtube.com/watch?v=PGz79vWpBMo

1. Der Beitrag startet mit Kai Kempa, der seit 19 Jahren bei der Berufsfeuerwehr Köln arbeitet. Wie beschreibt er seinen Alltagsrhythmus?

.....

.....

2. Welche Aufgabe hat die innere Uhr?

.....

3. Wer hat aller eine innere Uhr?

.....

4. Wer ist Taktgeber für unsere innere Uhr, die im 24-Stunden-Takt schlägt?

.....

5. Wie sollte die innere Uhr optimalerweise ticken?

.....



6. Welche Hormone läuten im menschlichen Körper das Ende der Nacht bzw. das Ende des Tages ein?

.....

.....

7. Schlafforscher Thomas Penzel spricht von zwei grundsätzlichen Typen in Sachen innerer Uhr. Welche sind das und was unterscheidet sie? Erkläre in Stichworten.

.....

.....

8. Kannst du beeinflussen, zu welchem Typ du gehörst?

.....

9. Nenne ein Beispiel dafür, wie die innere Uhr kurzfristig durcheinander gebracht wird.

.....

.....

10. Was sind mögliche Folgen, wenn man langfristig gegen seine innere Uhr lebt, zum Beispiel weil man Schichtarbeit macht?

.....

11. Im Zuge des Videos wird ein Synonym für „innere Uhr“ verwendet. Welches ist das?

.....

Tag & Nacht

Der **Wechsel von Tag und Nacht** steuert unsere innere Uhr.

Die Erde braucht 24 Stunden, um sich ein Mal um sich selbst zu drehen.

Im Laufe dieser Umdrehung wird immer nur eine Erdhälfte von der Sonne angestrahlt.

Die andere Hälfte liegt im Dunkeln. Auf der Seite, die von der Sonne angestrahlt wird, ist Tag.

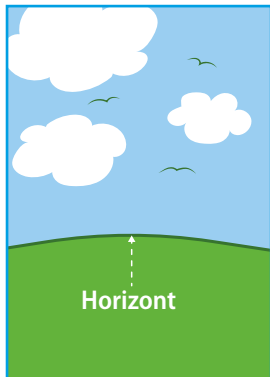
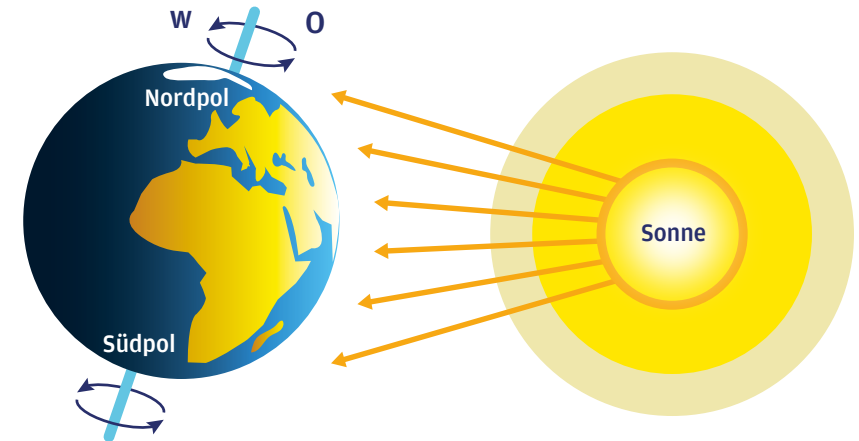
Auf der anderen Seite ist Nacht.

1. Was ist der Grund für den Tag-Nacht-Wechsel? Die Rotation ...

☐ ... der Erde um
die eigene Achse

☐ ... der Erde um
die Sonne

☐ ... des Mondes um
die Erde



Der **Horizont** ist die Linie, die Himmel und Erde voneinander abgrenzt.

2. Ergänze die fehlenden Begriffe.

Bei Tag steht die Sonne dem Horizont, bei Nacht steht sie dar

Ist die Sonne untergegangen, bleibt es trotzdem noch eine Zeitlang hell. Diese Zeit nennt man Abenddämmerung.

Morgens vor Sonnenaufgang ist es ähnlich: die Sonne ist noch nicht zu sehen, aber es dämmt schon.

3. Was könnte der Grund dafür sein? *Ein Tipp: Was passiert mit Lichtstrahlen, die auf Körper treffen?*

.....

Die Erde ist in **24 Zeitzonen** eingeteilt. Sie verlaufen von Norden nach Süden. Zwischen nebeneinander liegenden Zonen liegt jeweils eine Stunde Zeitunterschied. Österreich liegt in der MEZ, der Mitteleuropäischen Zeitzone.

4. Ist es in Österreich 12 Uhr mittags, so ist es in New York gerade einmal 6 Uhr morgens.

Woran orientiert sich deine innere Uhr, wenn du von Österreich nach New York fliegst?

☐ ... am Tag-Nacht-Wechsel in Österreich

☐ ... am Tag-Nacht-Wechsel in New York

5. Bis sich unsere innere Uhr auf die tatsächliche Uhrzeit einstellt, dauert es eine Zeitlang. Der Körper muss neu lernen, wann er munter sein und wann er sich erholen soll. *Wie nennt man die Zeit der Umstellung und die damit verbundene Müdigkeit?* ----->

--	--	--	--	--	--

Der Körper im Wechsel zwischen Tag & Nacht

Pflanzen passen sich dem Wechsel von Tag und Nacht an. Tagsüber strecken sie ihre Blätter der Sonne entgegen, nachts entspannen sie sich und lassen die Blätter locker hängen.

Wie sieht das bei uns Menschen aus?

Verbinde die zueinander gehörigen Satzteile miteinander.

- | | |
|---|--|
| 1 Wir Menschen atmen nachts seltener, | sondern macht uns ebenso wie das Cortisol munter und leistungsfähig. E |
| 2 Im Schlaf erholt sich unser Körper | unser Körper schaltet von Erholung auf Aktion um. H |
| 3 Noch bevor wir aufwachen, | wir werden wach. T |
| 4 Cortisol macht uns wieder leistungsfähig, | umso mehr Serotonin wird ausgeschüttet. W |
| 5 Körpertemperatur, Blutdruck, Puls und Reaktionsfähigkeit steigen, | stattdessen schüttet unsere Zirbeldrüse Melatonin aus. L |
| 6 Je mehr kaltweißes Blaulicht nun auf die Sinneszellen unserer Netzhaut fällt, | weil es uns müde macht und zum Einschlafen bringt. E |
| 7 Dieses Glückshormon hebt nicht nur unsere Laune, | umso weniger Blaulicht erreicht die Sinneszellen auf unserer Netzhaut. C |
| 8 Je später und dunkler es wieder wird, | und sammelt Kraft für den nächsten Tag. I |
| 9 Die Produktion von Cortisol und Serotonin wird eingestellt, | Wegweiser dafür ist der Tag-Nacht-Wechsel. R |
| 10 Dieses Hormon wird auch Schlafhormon genannt, | auch unser Herz schlägt nicht so oft wie tagsüber. L |
| 11 Diesen 24-Stunden-Rhythmus unseres Körpers nennt man „innere Uhr“, | startet unser Körper bei Sonnenaufgang mit der Produktion von Stresshormonen. C |

Alles richtig zugeordnet? In der richtigen Reihenfolge ergeben die Lösungsbuchstaben ein Hilfsmittel, das Schlaf-forscherInnen vor allem Kindern und Jugendlichen empfehlen, die morgens schwer aus dem Bett kommen.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Alles klar in Sachen Tag-Nacht-Rhythmus?

Dann sollte dir das Lösen der nachfolgenden Aufgaben einfach fallen.

1. Hormone leisten einen wesentlichen Beitrag zu unserem Tag-Nacht-Rhythmus.
Notiere die drei Hormone, die im Text genannt wurden, und führe ihre Wirkung an.

..... macht

..... macht

..... macht

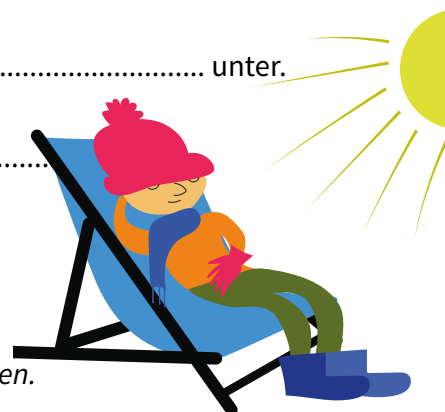
2. Im Winter gibt es von Haus aus weniger Licht. *Ergänze die fehlenden Wörter.*

Die Sonne geht auf und unter.

Daher bleibt der Melatoninspiegel tagsüber

während der Serotoninspiegel

3. Viele Menschen reagieren auf diese Veränderungen im Winter.
Nenne mögliche Wirkungen der veränderten Lichtsituation auf den Menschen.



.....

.....

4. Mit künstlichem kaltweißem Licht mit hohem Blauanteil können wir die Sinneszellen auf unserer Netzhaut täuschen und trotz trüber Aussichten für weniger Melatonin und mehr Serotonin sorgen. Leuchtstofflampen und weiße LEDs mit Farbtemperaturen über 5.300 Kelvin sind dafür besonders geeignet. Lampen mit einer Farbtemperatur weniger als 2.700 Kelvin haben wenig Blaulichtanteil. Sie erzeugen eher die beruhigende Stimmung eines Sonnenuntergangs oder -aufgangs.

Displays von Smartphone oder Tablet strahlen Licht mit einem hohen Blauanteil und einer Farbtemperatur von 6.500 Kelvin oder mehr aus. Warum werben viele Handyhersteller mit einem speziellen Blaufilter?

.....

.....

.....

Der Körper im Wechsel zwischen Tag & Nacht

- | | |
|---|---|
| 1 Wir Menschen atmen nachts seltener, | auch unser Herz schlägt nicht so oft wie tagsüber. |
| 2 Im Schlaf erholt sich unser Körper | und sammelt Kraft für den nächsten Tag. |
| 3 Noch bevor wir aufwachen, | startet unser Körper bei Sonnenaufgang mit der Produktion von Stresshormonen. |
| 4 Cortisol macht uns wieder leistungsfähig, | unser Körper schaltet von Erholung auf Aktion um. |
| 5 Körpertemperatur, Blutdruck, Puls und Reaktionsfähigkeit steigen, | wir werden wach. |
| 6 Je mehr kaltweißes Blaulicht nun auf die Sinneszellen unserer Netzhaut fällt, | umso mehr Serotonin wird ausgeschüttet. |
| 7 Dieses Glückshormon hebt nicht nur unsere Laune, | sondern macht uns ebenso wie das Cortisol munter und leistungsfähig. |
| 8 Je später und dunkler es wieder wird, | umso weniger Blaulicht erreicht die Sinneszellen auf unserer Netzhaut. |
| 9 Die Produktion von Cortisol und Serotonin wird eingestellt, | stattdessen schüttet unsere Zirbeldrüse Melatonin aus. |
| 10 Dieses Hormon wird auch Schlafhormon genannt, | weil es uns müde macht und zum Einschlafen bringt. |
| 11 Diesen 24-Stunden-Rhythmus unseres Körpers nennt man „innere Uhr“, | Wegweiser dafür ist der Tag-Nacht-Wechsel. |



SchlafforscherInnen empfehlen Kindern und Jugendlichen, die morgens schwer aus dem Bett kommen:

L I C H T W E C K E R

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Innere Uhr & künstliches Licht

Vor der Erfindung des künstlichen Lichts standen die Menschen mit Sonnenaufgang auf und gingen mit Sonnenuntergang schlafen. Ihre innere Uhr war im Einklang mit dem Wechsel von Tag und Nacht.

Dank künstlichem Licht ist unser Alltag heute nicht mehr vom Stand der Sonne abhängig. Wir können unabhängig vom Tageslicht rund um die Uhr allen Tätigkeiten nachgehen.

Und das ist auch wichtig – denn mehr als 90 % unserer Zeit verbringen wir indoor. Tageslicht nehmen wir größtenteils nur durchs Fenster wahr.



1. Wie schaut dein Tagesablauf heute aus? Wie viel Zeit wirst du insgesamt unter freiem Himmel verbringen?

.....

2. Und am letzten Sonntag – wie viel Zeit hast du an deinem freien Tag im Freien verbraucht?

.....

Der Tag-Nacht-Wechsel steuert unsere innere Uhr. Äußere Zeitgeber nehmen auf diese allerdings wenig Rücksicht. Unser Tagesablauf hat sich vom tatsächlichen Tag-Nacht-Wechsel entfernt. Zum Beispiel stehen wir heute nicht mehr bei Sonnenaufgang auf, sondern dann, wenn der Wecker läutet.

Künstliches Licht kann dafür sorgen, dass wir trotzdem das richtige Licht zur richtigen Tageszeit haben. Es unterstützt unsere innere Uhr. Mit warmem, rötlichem Licht können wir z.B. den Sonnenaufgang nachstellen, obwohl dieser noch gar nicht stattgefunden hat. So fällt uns das Aufstehen einfacher. Mit weißem Licht zaubern wir Tageslicht in geschlossene Räume. So können wir uns besser konzentrieren.

3. Mit künstlichem Licht kannst du deine innere Uhr auch verwirren. *Nenne zumindest zwei Beispiele dafür.*

.....

.....

Stimmt unser tatsächlicher Tagesrhythmus nicht mit unserer inneren Uhr überein, so fühlen wir uns müde und abgeschlagen. Hält dieser Zustand länger an, können wir sogar krank werden. Das Risiko von Bluthochdruck, Herzinfarkt oder Schlaganfall steigt deutlich an.

4. Welche Berufsgruppe ist besonders gefährdet?

.....

5. Welche Bevölkerungsgruppe ist besonders gefährdet?

.....



Wie Licht (biologisch) wirkt und richtig eingesetzt werden kann

Licht ist in unserem Leben selbstverständlich und fällt erst auf, wenn es nicht mehr da ist. Licht, ob als natürliches Sonnenlicht oder als Kunstlicht, hat großen Einfluss auf den menschlichen Organismus. Die Wirkung von Licht regt den Menschen an, entspannt ihn, beeinflusst Stimmung, Aufmerksamkeit, kognitive Leistungsfähigkeit und den Schlaf-Wach-Zyklus. „Human Centric Lighting“ rückt den Menschen und seine Bedürfnisse in den Mittelpunkt bei der Lichtplanung. Dabei achten Lichtplaner vor allem auf das Wohlbefinden, die Stimmung und die Gesundheit des Menschen, kurz: auf die biologische Wirkung von Licht.

Wie wirkt Licht überhaupt?

Gelangt Licht auf die Sensoren der Netzhaut, produziert das Zwischenhirn unter anderem Serotonin, ein sogenanntes Glückshormon, und das Stresshormon Cortisol. Wenn im Licht hohe Blauanteile wie im Himmelblau vorhanden sind, wird die Ausschüttung des Schlafhormons Melatonin unterdrückt. Dies sorgt dafür, dass sich Menschen wach oder konzentriert fühlen, oder es wirkt euphorisierend. Licht hat somit Einfluss auf den Tag- und Nachtrhythmus des Körpers. Im Winter, wenn es weniger Tageslicht gibt, bleibt der Melatoninspiegel auch tagsüber hoch und der Serotoninspiegel sinkt. Müdigkeit, Schlafstörungen und sogar eine saisonal bedingte Depression können die Folge sein. Helle Decken mit kaltweißem Licht sorgen für eine vollständige Melatonin-Suppression am Tag. Im Gegenzug wird ein hoher Melatoninspiegel während der Nacht erreicht, wenn das Licht aus ist. Dies führt zu einem tiefen Schlaf und einer guten Regeneration.

Wo biologisch wirksames Licht eine wichtige Rolle spielt

Zahlreiche Studien beweisen: Neben BüromitarbeiterInnen profitieren auch SchülerInnen, StudentInnen, PatientInnen in Kliniken oder BewohnerInnen von Alters- und Pflegeheimen von intelligenten Beleuchtungssystemen.

Bei älteren Menschen wirkt sich Licht positiv auf den inneren Rhythmus und den Nachtschlaf aus. Bei SchülerInnen steigt dank optimaler Lichtverhältnisse die Lesegeschwindigkeit um 35 % und die kognitiven Fähigkeiten sind besser. Einige Räume der Intensivstation der Berliner Charité sind mit innovativen Lichtlösungen ausgestattet, um den Heilungsverlauf zu verbessern. Der höchste Nutzen zeigt sich in der Industrie, wo Human Centric Lighting die Produktivität der ArbeitnehmerInnen erhöht. Zudem gibt es weniger Unfälle durch die erhöhte Wachsamkeit sowie weniger Krankheitstage.





Bereits bei der Planung werden Nutzung und Wirkung von Licht aufeinander abgestimmt. Dabei orientieren sich Lichtplaner am natürlichen Tageslicht und der inneren Uhr des Menschen.

Folgende Dinge beeinflussen die biologische Wirkung von Licht:

» **Höhe der Beleuchtungsstärke**

Biologisch wirksam sind bereits Beleuchtungsstärken zwischen 500 und 1.500 Lux. Dabei ist es wichtig, dass das Licht alle Rezeptoren in der Netzhaut des menschlichen Auges erreicht. Ganglienzellen werden vom Blauanteil im Licht angesprochen, der sich oberhalb der üblichen Blickrichtung befindet. Eine helle, tageslichtweiße Deckenbeleuchtung erreicht somit die größte Wirkung.

» **Blauanteil vs. Rotanteil im Licht**

Tageslichtweißes Licht einer Farbtemperatur von über 5.300 Kelvin macht wach und aktiviert. Neben Leuchtstofflampen sind besonders weiße LEDs mit Farbtemperaturen zwischen 6.000 und 8.000 Kelvin geeignet. Lampen mit wenig Blaulichtanteil, das heißt einer Farbtemperatur von 2.700 Kelvin oder weniger, schaffen eine Stimmung wie bei einem Sonnenuntergang und haben daher eine beruhigende Wirkung auf den eigenen Biorhythmus.

» **Einfallwinkel und Fläche**

Natürliches Tageslicht fällt von oben und von vorne ins Auge. Das bedeutet, dass sich auch künstliche Beleuchtung daran orientiert. Die hellen Flächen sollten sich deshalb vom Sehstrahl aus bis zu einem Winkel von 45 Grad nach oben befinden. Außerdem nimmt die biologische Wirkung von Licht mit der Intensität der sichtbaren Leuchtdichte der Lichtquelle zu. Empfehlenswert sind Lichtdecken oder Leuchten, die einen Teil des Lichts indirekt gegen die Decke und an das obere Drittel der Wände abstrahlen.

» **Im Tagesverlauf veränderliches, dynamisches Licht**

Um den natürlichen Tagesrhythmus nicht zu stören, sind in der Morgendämmerung und am Abend warme Lichtfarben bis 3.000 Kelvin empfehlenswert – in Kombination mit niedrigen Beleuchtungsstärken. Die Farbtemperatur sollte sich über den Tag zu kaltweißem Licht verändern, so dass zwischen 09:00 und 16:00 Uhr Farbtemperaturen von über 5.000 Kelvin an der Decke möglich sind. Im Alltag übernehmen elektronische Vorschaltgeräte die Steuerung über den Tagesverlauf. In modernen Leuchten für den Hausgebrauch sind mehrere Lampen mit je einer anderen Spektralverteilung zusammengefasst, die sich nach Wunsch kombinieren lassen.



Quelle: www.feei.at/leistungen/informations-service/wissen-uber-licht (Stand: 23.10.2019)



[...] Ob Arbeitszimmer, Wohnzimmer, Stiegenhaus oder Wintergarten – je nach Raum muss das Licht und die Beleuchtung individuell geplant werden. So sollte in einem Wohnzimmer das optimale Licht zum Lesen oder in der Garage das ideale Licht für die Motorkontrolle vorhanden sein.

Gütemerkmale für Beleuchtung:

- Leuchtdichte verteilt sich gleichmäßig im Raum.
- Beleuchtungsstärken werden auf die Seh-Aufgabe abgestimmt.
- Direkt- und Reflexblendung sind begrenzt.
- Gute Farbwiedergabe
- Flimmerfreies Licht
- Einbindung des einfallenden Tageslichts

HCL: Das sind Anwendungsgebiete und aktuelle Tendenzen

Wo findet sich Human Centric Lighting heute in der Praxis wieder? Viele Felder sind relevant: In der Industrie kann beispielsweise der erhöhte Lichtbedarf des Personals im Schichtbetrieb kompensiert werden; mit Oberlicht-Lösungen und biodynamisch gesteuertem Kunstlicht. In Büros und Konferenzräumen werden Wohlbefinden und Konzentration gesteigert, zudem ermöglichen individuelle Lichteinstellungen zu jeder Zeit ein optimiertes Arbeitsklima.

In Spitälern und Pflegeanstalten wird im Sinne von Human Centric Light so geplant, dass die Beleuchtung die Genesung der Patienten fördert. Auch im Bildungsbereich ergeben sich mittels HCL heute geniale Möglichkeiten, die natürlich auch auf weitere Bereiche umgemünzt werden können: Lichtfarbe und Farbtemperatur können so eingestellt werden, dass Schülerinnen und Schüler – je nach Situation – aktiviert werden (in den Morgenstunden), sich besser konzentrieren können (im Unterricht), oder sich besser entspannen können (nach wichtigen Prüfungen). Mit Individualisierung kann also in der Lichtplanung enorm viel bewirkt werden. Aktuelle Studien empfehlen jedoch, Automatiksteuerung vorerst nur zu integrieren, wenn es optional auch weiterhin manuelle Steuermöglichkeiten gibt.

In der Praxis überzeugen HCL-Konzepte durch Lösungsvielfalt in verschiedensten Anwendungsbereichen. Egal ob ganze Beleuchtungssysteme installiert werden, oder einzelne Lichtelemente steuerbar gemacht werden – Human Centric Lighting kann im Alltag, am Arbeitsplatz und im Wohnbereich vieles bewirken. Zukunft schon heute – und im Fokus steht immer der Mensch als Anwender/in!



Quelle: www.feei.at/leistungen/informations-service/wissen-uber-licht (Stand: 23.10.2019)



Vernetzt steuerbare Lampen holen ihre BesitzerInnen morgens behutsam aus dem Schlaf, erleichtern ihnen tagsüber die Konzentration und begleiten sie abends mit automatischen Sonnenuntergängen in die Nachtruhe. Stufenlose Übergänge zwischen den Lichtfarben erleichtern den Alltag und bieten das optimale Licht für jede Tageszeit: Per Schalter, Dimmer, Sprachsteuerung oder über eine App können bestimmte Routinen wie „Aufwachen“ oder „Einschlafen“ festgelegt werden.

Human Centric Lighting (HCL) – Smarte Lichtsysteme folgen innerer Uhr

HCL-Konzepte berücksichtigen den Verlauf des Tageslichts, indem die Farbtemperatur des Lichts über den Tag hinweg nachempfunden wird. Der positive Effekt von Tageslicht hängt mit dem dritten Fotorezeptor im Auge zusammen, der 2002 entdeckt wurde. Es handelt sich dabei um spezielle Ganglienzellen, die infolge der Lichtstimulation die Aktivität und den Hormonhaushalt des Körpers und damit seinen biologischen Rhythmus regeln.

HCL als ganzheitliches Planungskonzept

Human Centric Lighting ist grundsätzlich auf den Biorhythmus ausgerichtet, doch selbstverständlich wollen auch ganz grundlegende funktionell-visuelle Planungsanforderungen erfüllt werden: Die ideale Beleuchtung ist ausreichend stark, blendet GebäudeinsassInnen aber nicht. Die Helligkeitsverteilung muss gleichmäßig erfolgen und möglichst flimmerfrei sein – et cetera.

Fügt man diese „Bausteine“ zu einem großen Ganzen zusammen, so bekommt man ein stimmiges Lichtplanungskonzept im Sinne von HCL. Ein solches kann unseren Tagesablauf positiv beeinflussen, Gesundheit und Wohlbefinden steigern und uns am Arbeitsplatz produktiver machen. Human Centric Lighting hat also ganz konkrete Benefits für uns alle. [...].

HCL profitiert vom technologischen Fortschritt

Diese noch relativ neue Wahrnehmung von „gesundem Licht“ haben wir aber nicht etwa nur Forschungserkenntnissen aus der Biologie zu verdanken, sondern auch diversen technologischen Entwicklungen in der Lichttechnik. Moderne LED-Leuchtmittel wurden etabliert, die Digitalisierung ermöglicht ganz neue (und intelligente) Steuerungsmöglichkeiten – zudem geht der Trend deutlich in Richtung Vernetzung und Automatisierung von Beleuchtungssystemen.

Energieeffizienz durch intelligente Beleuchtung und LED

Ebendiese Automatisierung sorgt nicht nur für alltägliche Erleichterungen, sondern ermöglicht auch maximale Energieeffizienz. Je nach Einsatzgebiet können teilweise auch über 50 Prozent des Energieverbrauchs eingespart werden: Beispielsweise mit einer Kombination aus Tageslichtsystem und zeitgesteuerter, bedarfsgerechter LED-Beleuchtung, die zudem über smarte Anwesenheits-Sensorik verfügen kann.



Quelle: www.feei.at/leistungen/informations-service/wissen-uber-licht (Stand: 23.10.2019)

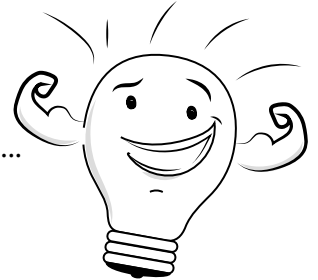
A word cloud of German terms related to lighting and human health. The words are arranged in a circular pattern, with 'Biorhythmus' being the largest and most central word. Other prominent words include 'Lichtplanung', 'Sehleistung', 'Lichtsteuerung', 'Wohlbefinden', 'Leistungskraft', 'Innere Uhr', 'Energieeffizienz', 'Gesundheit', and 'Vitalität'. Smaller words include 'Lichtqualität', 'Ambiente', 'Produktivität', 'Beleuchtungsstärke', 'Konzentration', 'Ausleuchtung', 'Leuchtdichte', 'Helligkeiten', 'Dynamik', 'Wach-/Schlafrythmus', 'Architektur', 'Atmosphäre', 'Flimmerfreiheit', 'Tageslicht', 'Dimmbarkeit', 'Lichtfarben', 'Sehkomfort', 'Lichtbedarf', 'Anwesenheitssensoren', 'Chronobiologie', 'Lebensqualität', and 'Umweltbiologie'.

Biorhythmus

Lichtplanung, Sehleistung, Lichtsteuerung, Wohlbefinden, Leistungskraft, Innere Uhr, Energieeffizienz, Gesundheit, Vitalität, Lichtqualität, Ambiente, Produktivität, Beleuchtungsstärke, Konzentration, Ausleuchtung, Leuchtdichte, Helligkeiten, Dynamik, Wach-/Schlafrythmus, Architektur, Atmosphäre, Flimmerfreiheit, Tageslicht, Dimmbarkeit, Lichtfarben, Sehkomfort, Lichtbedarf, Anwesenheitssensoren, Chronobiologie, Lebensqualität, Umweltbiologie.

Stärke & Farbe von Licht

Intelligentes Lichtmanagement beruht darauf, dass die Stärke und die Farbe von künstlichem Licht über den Tag hinweg den verschiedenen Tätigkeiten und Bedürfnissen des Menschen angepasst werden.



1. Was versteht man unter Lichtstärke?

.....

2. Was ist die Einheit für die Lichtstärke?

.....

3. Welcher Zusammenhang besteht zwischen Lichtstärke und Abstand der Beobachterin/des Beobachters zur Lichtquelle?

.....

.....

4. Was bedeutet die Formulierung: „Das menschliche Auge ist Bezugspunkt bei der Angabe der Lichtstärke“?

.....

.....

5. Was gibt man in Lumen an?

.....

6. Eine birnenförmige LED-Lampe hat einen kleineren Abstrahlwinkel als eine herkömmliche Glühbirne. Ist bei demselben Lumen-Wert die Lichtstärke der Glühbirne oder der LED-Lampe höher?

.....

7. Was ist die Beleuchtungsstärke und in welcher Einheit wird sie angegeben?

.....

8. Was sagt die Farbtemperatur über Leuchtmittel aus und wie lautet die Maßeinheit?

.....

9. Ergänze die nachfolgende Tabelle.

Farbtemperatur	Kelvin	Wirkung
warmes Licht (hoher Rotanteil)		beholdlich, wohnlich
neutralweißes Licht		anregend
tageslichtweißes, kaltes Licht (hoher Blauanteil)		leistungs- und konzentrationssteigernd

Licht an!

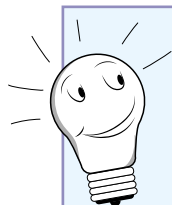
Künstliches Licht hilft uns, sehen zu können. Es versetzt uns in die richtige Stimmung. Und es unterstützt uns dabei, gesund zu bleiben und tolle Leistungen zu bringen.

Intelligente Lichtplanung berücksichtigt all diese Punkte. Bei Lichtkonzepten, die auf Human Central Lighting basieren, soll für jede Tageszeit das richtige Licht verfügbar sein. Damit wir sehen, damit wir uns wohlfühlen und damit wir gesund bleiben.

Bringe die einzelnen Sätze in die richtige Reihenfolge.

- ☐ Am frühen Abend besuchen mich ein paar Freunde. Wir chillen und hören Musik. Dazu schalte ich die Effektleuchte ein, die mit coolen Lichteffekten für Partystimmung sorgt. Es dauert nicht lange, und wir sind am Tanzen. **(P)**
- ☐ Nach der großen Pause wird es echt laut und unruhig. Irgendwie sind wir alle überdreht. Unser Lehrer schaltet das Licht um: es leuchtet jetzt nicht mehr so hell, sondern ist etwas gedämpfter und leicht rötlich. Nach kurzer Zeit wird es ruhiger und wir sind wieder bei der Sache. **(E)**
- ☐ Am Morgen, wenn mein Wecker läutet, ist es noch stockdunkel. **(M)**
- ☐ In der Schule steigen wir gleich mit einem Bio-Test in den Tag ein. Während es draußen noch richtig trüb ist, sind wir im Klassenzimmer bei hellem Licht fleißig am Lösen der Aufgaben. **(T)**
- ☐ Beim morgendlichen Zähneputzen im Bad scheint richtig helles Licht, sodass ich mit jedem Handgriff wacher werde. **(T)**
- ☐ Zuhause angekommen gibt's zuerst mal Mittagessen am hell erleuchteten Esstisch. Nach einer kurzen Pause stehen die Hausaufgaben an. Die mache ich in meinem Zimmer. Meine Deckenleuchte und meine Schreibtischlampe sorgen für richtig helles Licht. So gehen mir die Aufgaben leicht von der Hand. **(L)**
- ☐ In meinem Zimmer vergrabe ich mich unter der Bettdecke. Zum Einschlafen lese ich noch ein bisschen. Meine Nachttischlampe gibt richtig sanftes, angenehmes Licht. Schon während des Lesens merke ich, wie mir immer wieder die Augen zufallen ... **(K)**
- ☐ In meinem Zimmer ist es aber schon angenehm hell. Denn mein Lichtwecker leuchtet warm und rötlich, fast wie ein Sonnenaufgang. Da fällt das Aufstehen gleich viel leichter. **(I)**
- ☐ Wahnsinn, wie rasch so ein Tag vergeht! Am Abend sitzt die ganze Familie bei gemütlichem Licht am Esstisch und jeder erzählt, was tagsüber so alles passiert ist. **(U)**
- ☐ Als es dann später Zeit ist, ins Bett zu gehen, mache ich mich im Bad fürs Schlafen fertig. Anders als in der Früh ist das Licht hier jetzt nicht taghell, sondern gedämpft und leicht rötlich. Es erinnert an einen Sonnenuntergang. **(N)**

Schreibe die Lösungsbuchstaben in der Reihenfolge deiner Zuordnung in die Lösungsfelder.

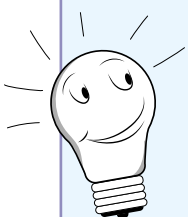


Bei Human Central Lighting steht bei der Erstellung eines Lichtkonzeptes für einen Raum der Mensch im

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	3	.

Licht an!

- 1 Am Morgen, wenn mein Wecker läutet, ist es noch stockdunkel. **(M)**
- 2 In meinem Zimmer ist es aber schon angenehm hell. Denn mein Lichtwecker leuchtet warm und rötlich, fast wie ein Sonnenaufgang. Da fällt das Aufstehen gleich viel leichter. **(I)**
- 3 Beim morgendlichen Zähneputzen im Bad scheint richtig helles Licht, sodass ich mit jedem Handgriff wacher werde. **(T)**
- 4 In der Schule steigen wir gleich mit einem Bio-Test in den Tag ein. Während es draußen noch richtig trüb ist, sind wir im Klassenzimmer bei hellem Licht fleißig am Lösen der Aufgaben. **(T)**
- 5 Nach der großen Pause wird es echt laut und unruhig. Irgendwie sind wir alle überdreht. Unser Lehrer schaltet das Licht um: es leuchtet jetzt nicht mehr so hell, sondern ist etwas gedämpfter und leicht rötlich. Nach kurzer Zeit wird es ruhiger und wir sind wieder bei der Sache. **(E)**
- 6 Zuhause angekommen gibt's zuerst mal Mittagessen am hell erleuchteten Esstisch. Nach einer kurzen Pause stehen die Hausaufgaben an. Die mache ich in meinem Zimmer. Meine Deckenleuchte und meine Schreibtischlampe sorgen für richtig helles Licht. So gehen mir die Aufgaben leicht von der Hand. **(L)**
- 7 Am frühen Abend besuchen mich ein paar Freunde. Wir chillen und hören Musik. Dazu schalte ich die Effektleuchte ein, die mit coolen Lichteffekten für Partystimmung sorgt. Es dauert nicht lange, und wir sind am Tanzen. **(P)**
- 8 Wahnsinn, wie rasch so ein Tag vergeht! Am Abend sitzt die ganze Familie bei gemütlichem Licht am Esstisch und jeder erzählt, was tagsüber so alles passiert ist. **(U)**
- 9 Als es dann später Zeit ist, ins Bett zu gehen, mache ich mich im Bad fürs Schlafen fertig. Anders als in der Früh ist das Licht hier jetzt nicht taghell, sondern gedämpft und leicht rötlich. Es erinnert an einen Sonnenuntergang. **(N)**
- 10 In meinem Zimmer vergrabe ich mich unter der Bettdecke. Zum Einschlafen lese ich noch ein bisschen. Meine Nachttischlampe gibt richtig sanftes, angenehmes Licht. Schon während des Lesens merke ich, wie mir immer wieder die Augen zufallen ... **(K)**



Bei Human Central Lighting steht bei der Erstellung eines Lichtkonzeptes für einen Raum der Mensch im



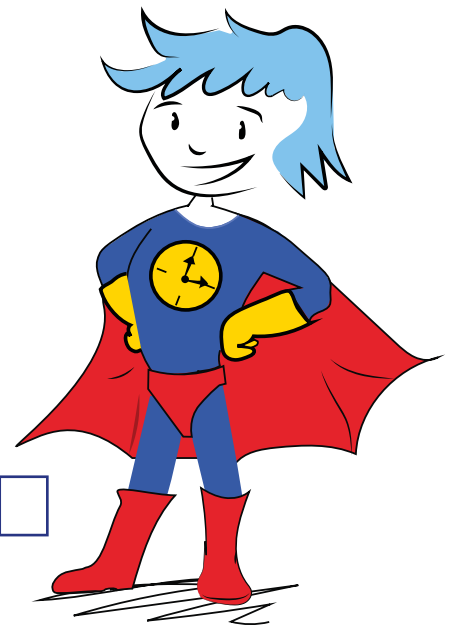
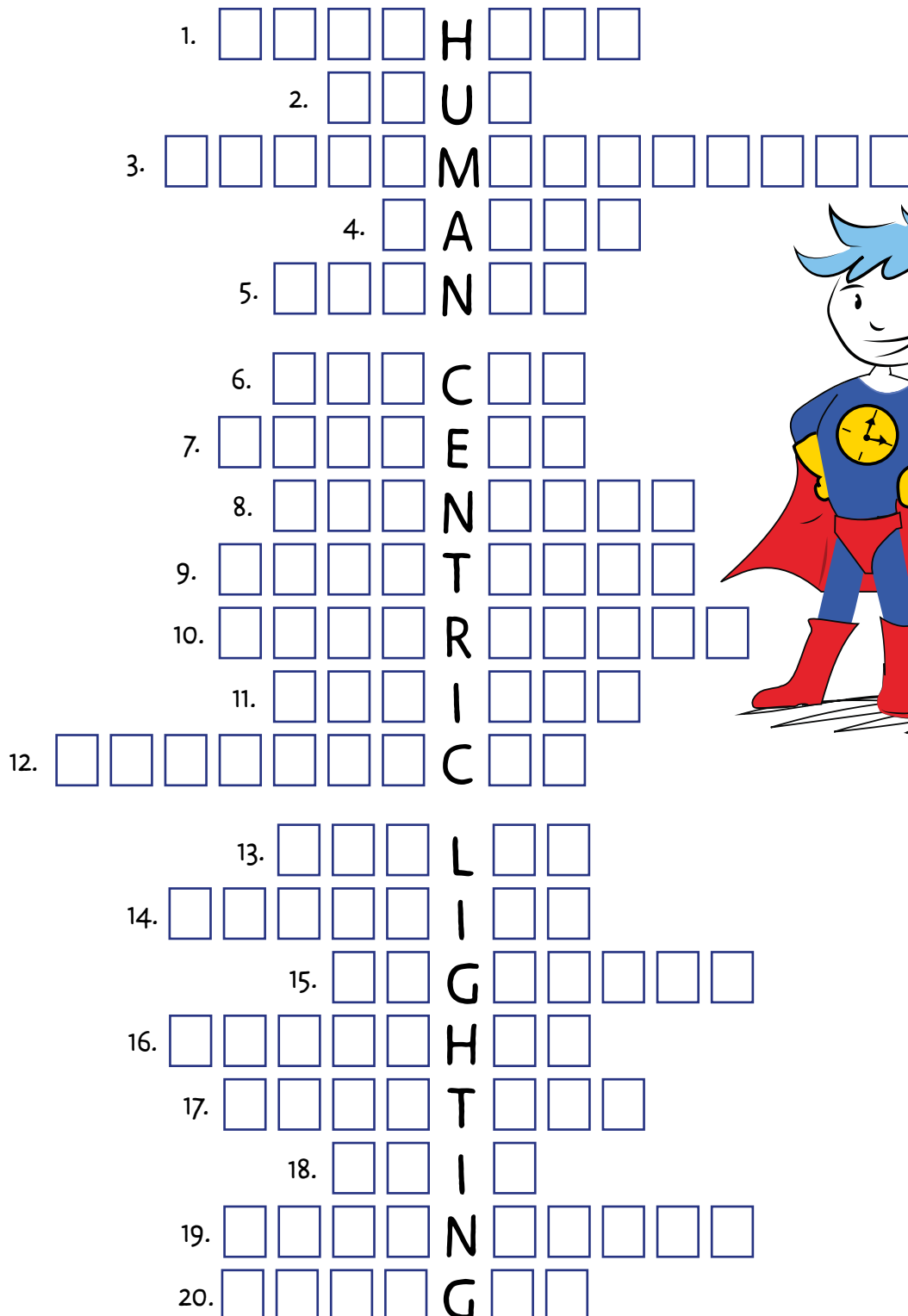
Human Centric Lighting

Bei Human Centric Lighting steht der Mensch im Mittelpunkt der Lichtplanung.

Clevere Beleuchtungskonzepte versorgen uns nicht nur mit genug Licht, um sehen zu können. Sie achten auch auf unsere innere Uhr, damit wir gesund und leistungsfähig bleiben, und versetzen uns außerdem noch in positive Stimmung.

So ein cleveres Konzept kann man nur erstellen, wenn man über alle drei Wirkungen von Licht ausreichend Bescheid weiß.

Kennst du die gesuchten Begriffe und kannst das Rätsel lösen?



Finde die gesuchten Begriffe rund um die visuelle, emotionale und biologische Wirkung von Licht und löse das Rätsel.

1. Ist sie defekt, können wir auch bei Licht nicht sehen. Denn auf ihr entsteht unter Mitwirkung der Linse ein auf den Kopf gestelltes Bild.
2. Mit künstlichem Licht können wir sie entweder heben oder trüben.
3. Zwei Mal im Jahr kommt jede innere Uhr ein wenig durcheinander. Was ist die Ursache dafür?
4. Ohne diese Sehzellen kannst du keine Farben unterscheiden.
5. Ist dein Augapfel zu lang, so siehst du in ihr nur verschwommen.
6. Welches Tier ist Bezeichnung für einen Menschen, der schon früh am Morgen topfit ist?
7. Sie sind beim Kamel besonders lang, damit seine Augen vor Wüstensand geschützt sind.
8. 20 Mal pro Minute sorgst du damit dafür, dass dein Auge mit Tränenflüssigkeit benetzt und feucht gehalten wird.
9. Dieses Hormon, das in der Zirbeldrüse in deinem Kleinhirn gebildet wird, wird nur produziert und ausgeschüttet, wenn kein Licht auf deine Augen trifft.
10. Ein beleuchteter Körper nimmt einen Teil der Lichtstrahlen auf. Was ist der Fachausdruck für diese Aufnahme?
11. Sie steuert die Lichtstärke, die ins Innere deines Auges eintritt.
12. Künstliche Leuchten können uns dieses liefern, damit wir auch nachts fit sind.
13. So nennt man die Folgen reisebedingter Zeitverschiebungen auf deinen Tag-Nacht-Rhythmus.
14. Er hilft deinem Körper, nicht zu überhitzen. Damit er dir dabei nicht in die Augen läuft, sind die Augenbrauen in Stellung.
15. Er hat einen Durchmesser von rund 2,2 cm und liegt in der Augenhöhle.
16. Mit diesen Sehzellen unterscheiden wir Hell und Dunkel.
17. Er macht vielen Kindern Angst. Um das Sicherheitsgefühl zu heben, wird bei Straßenbeleuchtung darauf geachtet, möglichst wenig von ihm zu produzieren.
18. Dieser Muskel unterstützt nicht nur deine Pupille bei der Lichtstärkenregulierung, sondern ist auch für deine Augenfarbe verantwortlich.
19. Sie ist in Gefahr, wenn dein Tagesablauf über längere Zeit stark vom Wechsel zwischen Tag und Nacht abweicht.
20. Mit intelligenten Beleuchtungssystemen können wir nicht nur unsere Stimmung und unsere Leistungsfähigkeit heben, sondern gleichzeitig auch jede Menge dieser wertvollen Ressource einsparen.

Human Centric Lighting

1. Ist sie defekt, können wir auch bei Licht nicht sehen. Denn auf ihr entsteht unter Mitwirkung der Linse ein auf den Kopf gestelltes Bild.
2. Mit künstlichem Licht können wir sie entweder heben oder trüben.
3. Zwei Mal im Jahr kommt jede innere Uhr ein wenig durcheinander. Was ist die Ursache dafür?
4. Ohne diese Sehzellen kannst du keine Farben unterscheiden.
5. Ist dein Augapfel zu lang, so siehst du in ihr nur verschwommen.
6. Welches Tier ist Bezeichnung für einen Menschen, der schon früh am Morgen topfit ist?
7. Sie sind beim Kamel besonders lang, damit seine Augen vor Wüstensand geschützt sind.
8. 20 Mal pro Minute sorgst du damit dafür, dass dein Auge mit Tränenflüssigkeit benetzt und feucht gehalten wird.
9. Dieses Hormon, das in der Zirbeldrüse in deinem Kleinhirn gebildet wird, wird nur produziert und ausgeschüttet, wenn kein Licht auf deine Augen trifft.
10. Ein beleuchteter Körper nimmt einen Teil der Lichtstrahlen auf. Was ist der Fachausdruck für diese Aufnahme?
11. Sie steuert die Lichtstärke, die ins Innere deines Auges eintritt.
12. Künstliche Leuchten können uns dieses liefern, damit wir auch nachts fit sind.
13. So nennt man die Folgen reisebedingter Zeitverschiebungen auf deinen Tag-Nacht-Rhythmus.
14. Er hilft deinem Körper, nicht zu überhitzen. Damit er dir dabei nicht in die Augen läuft, sind die Augenbrauen in Stellung.
15. Er hat einen Durchmesser von rund 2,2 cm und liegt in der Augenhöhle.
16. Mit diesen Sehzellen unterscheiden wir Hell und Dunkel.
17. Er macht vielen Kindern Angst. Um das Sicherheitsgefühl zu heben, wird bei Straßenbeleuchtung darauf geachtet, möglichst wenig von ihm zu produzieren.
18. Dieser Muskel unterstützt nicht nur deine Pupille bei der Lichtstärkenregulierung, sondern ist auch für deine Augenfarbe verantwortlich.
19. Sie ist in Gefahr, wenn dein Tagesablauf über längere Zeit stark vom Wechsel zwischen Tag und Nacht abweicht.
20. Mit intelligenten Beleuchtungssystemen können wir nicht nur unsere Stimmung und unsere Leistungsfähigkeit heben, sondern gleichzeitig auch jede Menge dieser wertvollen Ressource einsparen.

Human Centric Lighting

1. H

2. U

3. M

4. A

5. N

6. C

7. E

8. N

9. T

10. R

11. I

12. C

13. L

14. I

15. G

16. H

17. T

18. I

19. N

20. G



Human Centric Lighting

1. N E T Z H A U T
2. L A U N E
3. Z E I T U M S T E L L U N G
4. Z A P F E N
5. F E R N E
6. L E R C H E
7. W I M P E R N
8. B L I N Z E L N
9. M E L A T O N I N
10. A B S O R P T I O N
11. P U P I L L E
12. T A G E S L I C H T
13. J E T L A G
14. S C H W E I S S
15. A U G A P F E L
16. S T Ä B C H E N
17. S C H A T T E N
18. I R I S
19. G E S U N D H E I T
20. E N E R G I E

