

Licht wirkt ...

visuell

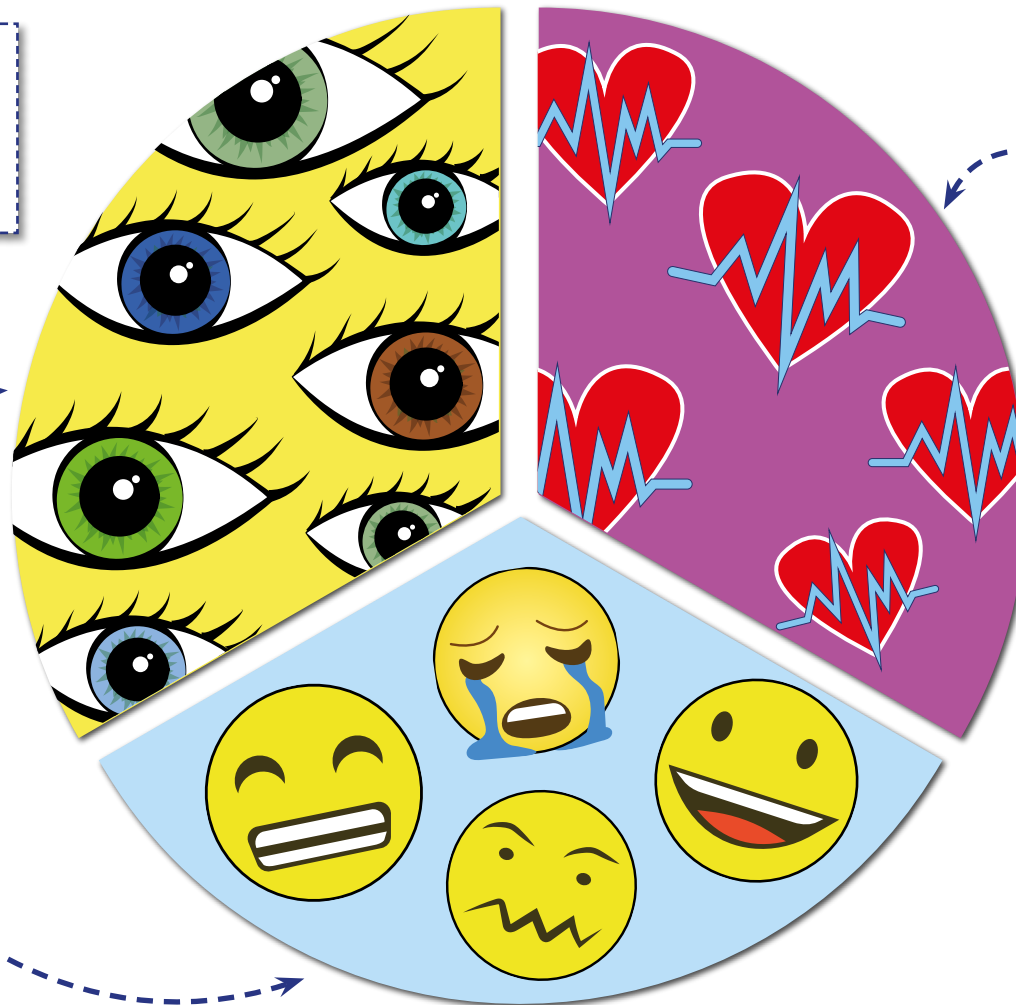
Ohne Licht können wir nicht sehen.

biologisch

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

emotional

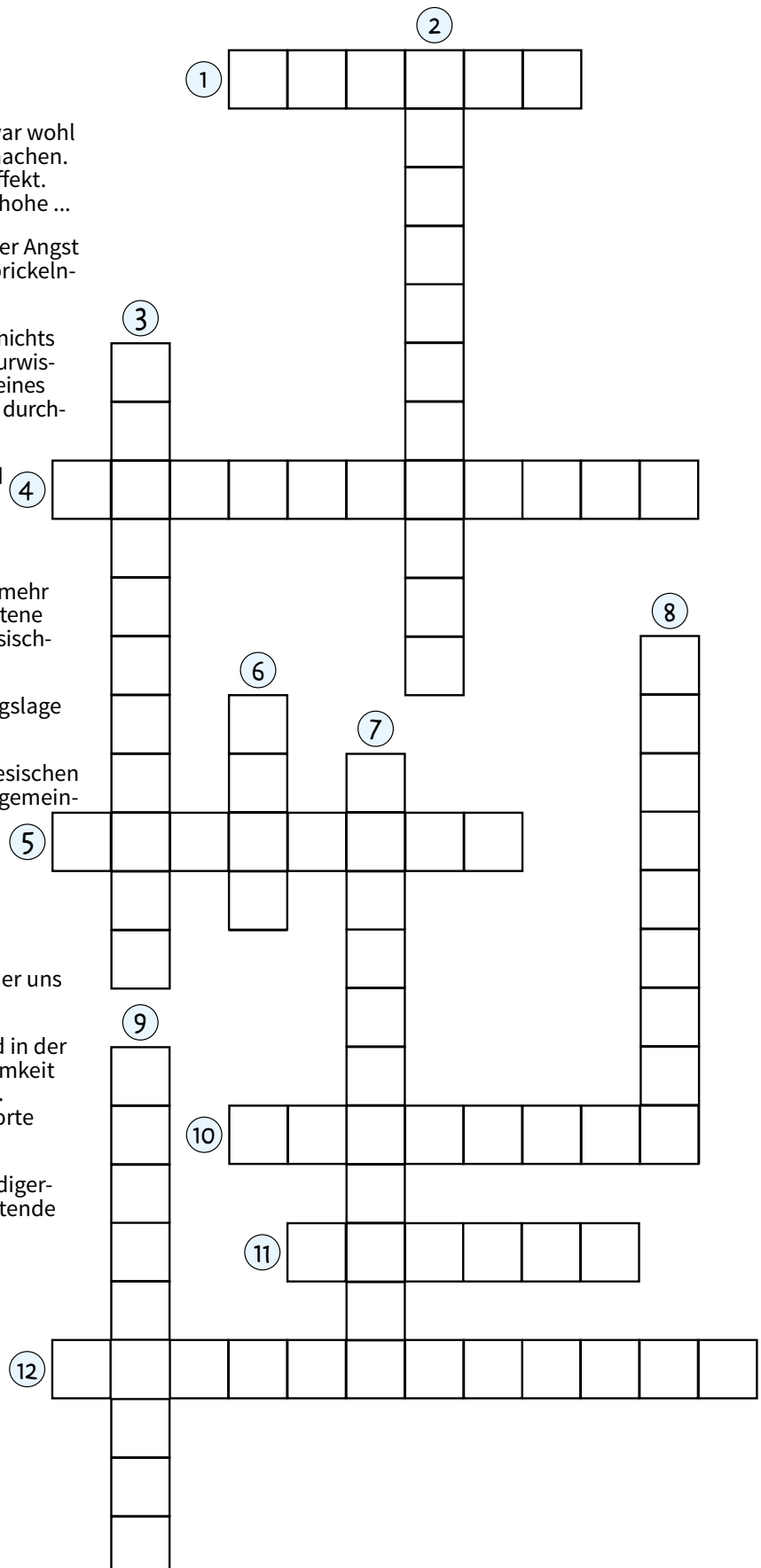
Licht erzeugt Stimmungen.



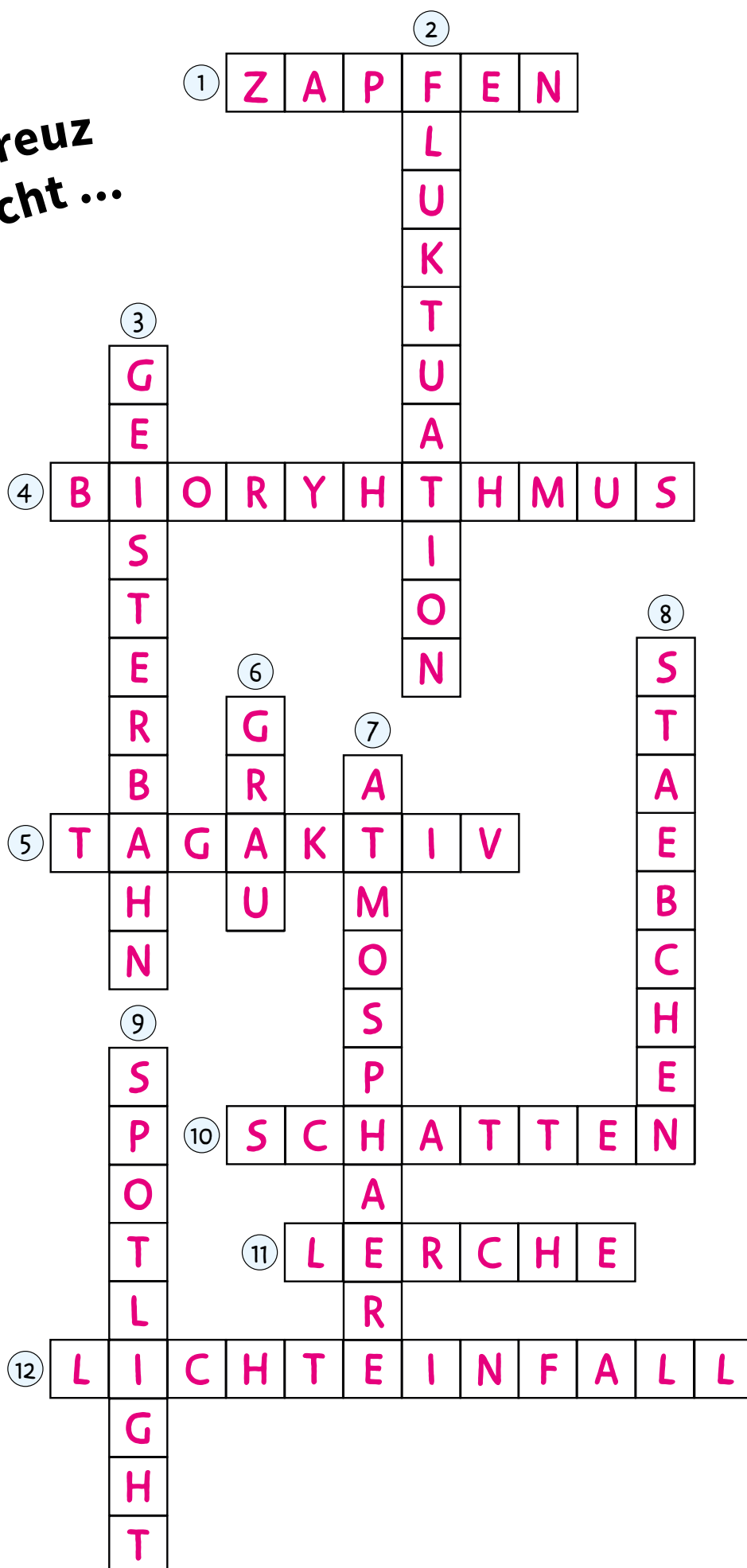
Überkreuz gedacht ...

Bei diesem Rätsel dreht sich alles irgendwie auch ein bisschen um Licht.
Findest du die gesuchten Begriffe?

1. Frucht der Tanne und farbstiftende Sinneszelle in der Netzhaut
2. Kühles Licht sorgt dafür, dass Gäste sich zwar wohl fühlen, es sich aber nicht allzu gemütlich machen. Fastfood-Lokale setzen häufig auf diesen Effekt. Sie wollen bei ihren Gästen eine möglichst hohe ...
3. Gewinnbringende kommerzielle Nutzung der Angst vor der Dunkelheit als mehr oder weniger prickelndes Drive-in-Vergnügen
4. Anders als sein Name vermuten lässt, hat er nichts mit der Frequenz von Prüfungen in einer naturwissenschaftlichen Disziplin zu tun. Am Erfolg deines Abschneidens bei Prüfungen ist er allerdings durchaus beteiligt.
5. Auch wenn so manche/r das bestreiten und nächstens dagegenhalten mag – anders als Fuchs und Igel spornt uns die Sonne über dem Horizont zu Betätigung an. Wir sind ...
6. Dass mit wenig Licht in Sachen Sehen nicht mehr alles geht, zeigt der sprichwörtlich festgehaltene Umstand, dass im Dunkeln nicht nur französischstämmige Katzen dieser Couleur sind.
7. Von der Lufthülle der Erde bis zur Stimmungslage eines Raumes ...
8. Das haben stilechte KonsumentInnen chinesischen Essens und eine funktionierende Netzhaut gemeinsam ...
9. Während es den Einen panisch macht, bringt es die Andere erst richtig in Fahrt. Aus Betrachtersicht erregt es jedenfalls Aufmerksamkeit.
10. Obwohl es ihn nur gibt, wo Licht ist, macht er uns Angst, weil er an die Dunkelheit gemahnt.
11. Bei literarisch sozialisierten Liebenden wird in der Hoffnung auf nicht enden wollende Zweisamkeit gerne mal die Nachtigall vor sie geschoben. Unsinnig eigentlich, wo doch zwei dieser Sorte tagsüber deutlich mehr von sich haben ...
12. Eine erhellende Idee? Eine Causa für VerteidigerInnen des Sehsinnes? Ein Casus für erleuchtende SprachwissenschaftlerInnen? Jedenfalls Basis des Jobs jeder Pupille ...



**Überkreuz
gedacht ...**

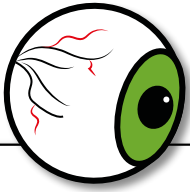


Das menschliche Auge

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 allerdings 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.

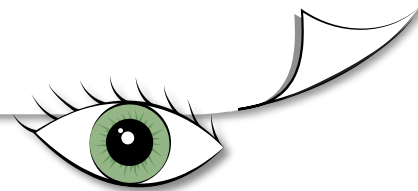
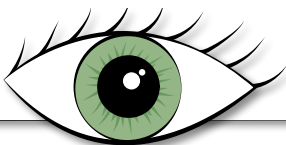
Die **Linse** bündelt das Licht, das durch die Pupille dringt, und erzeugt auf der Netzhaut ein Bild.

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.

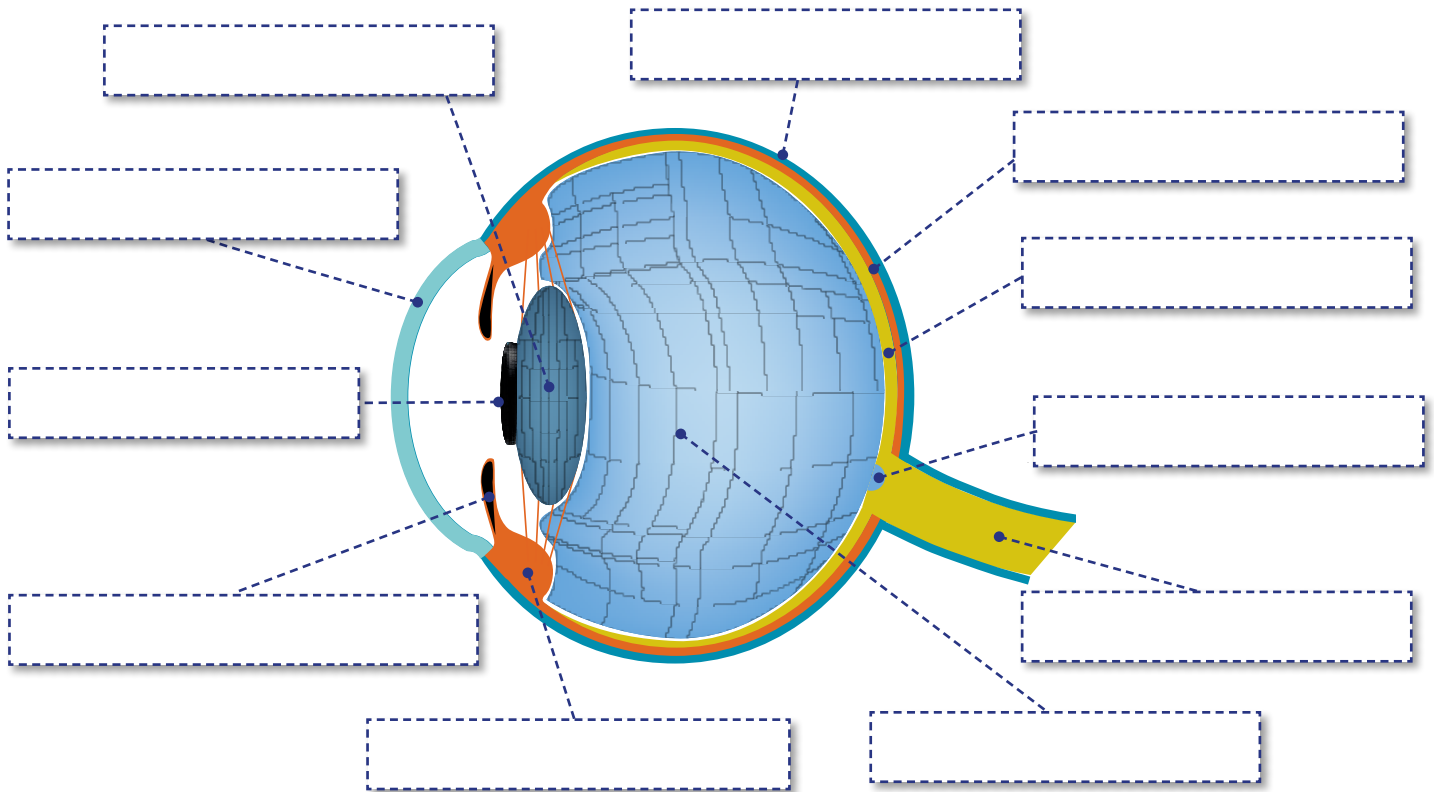
Auf der **Netzhaut** sitzen Millionen lichtempfindlicher Sehzellen: Stäbchen und Zapfen. Sie werten die Lichtreize aus und geben ihre Infos an den Sehnerv weiter. Der **Sehnerv** gibt die Informationen der Sehzellen ans Gehirn weiter.

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



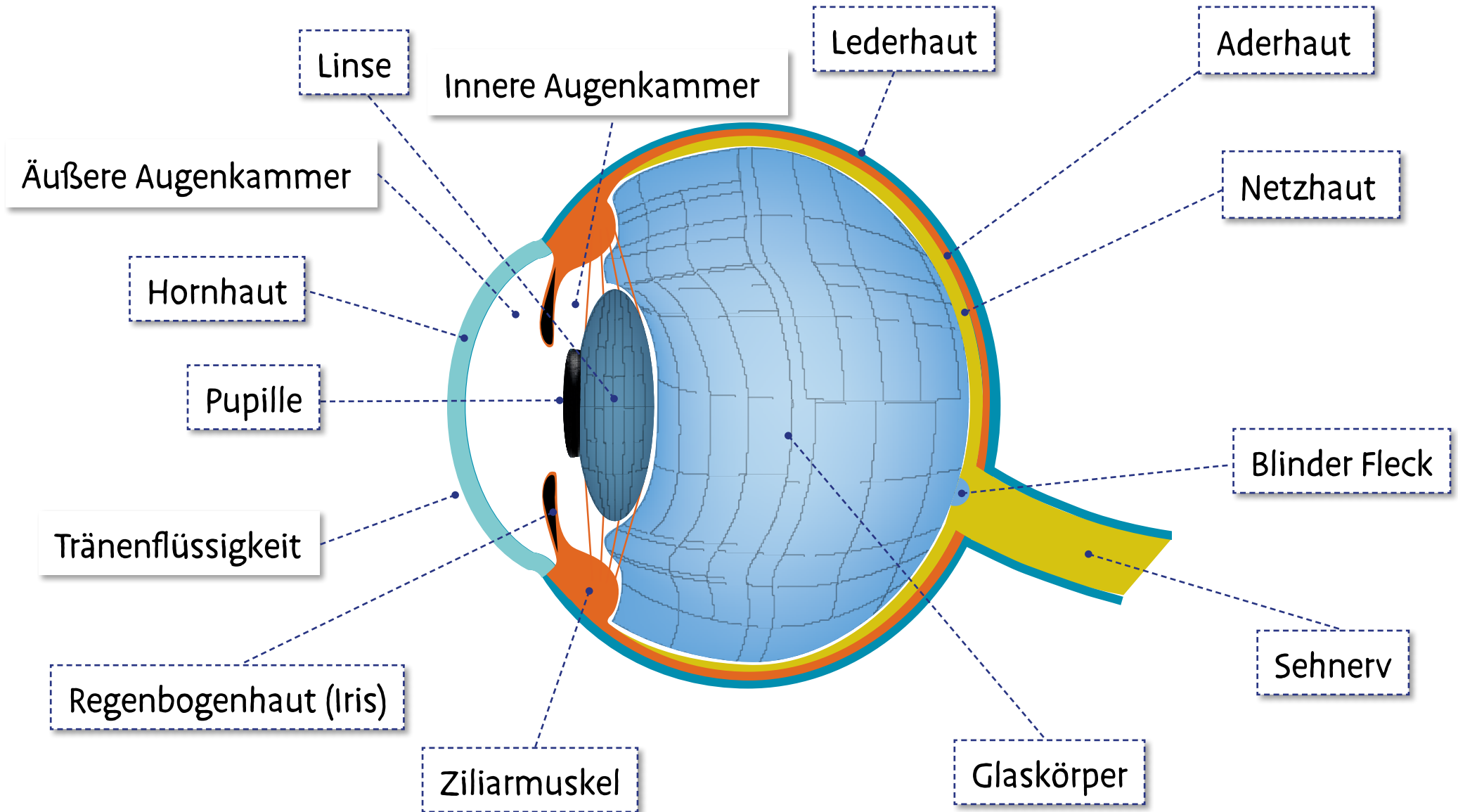
Das Auge im Detail

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**.

Das Auge im Detail





Heute ist es für uns selbstverständlich, einfach Licht zu machen, wenn es finster ist. Wir können geschlossene Räume mitten in der Nacht taghell beleuchten, und wenn wir nachts ins Freie gehen, erwarten uns hell beleuchtete Gehwege und Straßen. Sollte es doch einmal unerwartet finster sein, greifen wir einfach zu einer Taschenlampe oder unserem Smartphone, um Licht in die Dunkelheit zu bringen.

Bevor der Mensch das künstliche Licht entdeckt und die Welt damit „erhellt“ hat, hat das allerdings ganz anders ausgesehen.

Wenn Steinzeitmenschen nachts ihre Höhle verlassen haben, waren sie der Dunkelheit und den darin lauenden Gefahren hilflos ausgeliefert. Während nachtaktive Raubtiere, alles genau erkennen können, waren die Steinzeitmenschen auf ihr Gehör, ihren Geruchssinn und ihren Tastsinn angewiesen. Sich unter diesen Umständen vor der Dunkelheit zu fürchten, war wichtige Grundlage fürs Überleben.

Bis heute ist es so, dass unsere Augen uns die meisten Eindrücke unserer Umgebung liefern. Im Dunkeln müssen wir uns auf unser Gehör und unser Gefühl verlassen. Das macht schon mal unsicher. Und wo Unsicherheit ist, ist die Angst nicht mehr weit.

Horror- und Gruselfilme spielen mit dieser Angst vor dem Dunkeln. Sie inszenieren den Überraschungsmoment in der Dunkelheit, dem die Opfer hilflos ausgeliefert sind.

Angst vor dem Dunkeln zu haben, ist normaler Bestandteil der kindlichen Entwicklung, oft manifestiert in der Vorstellung eines Monsters unterm Bett. Diese Entwicklungsphase setzt mit ungefähr drei Jahren ein. Nicht nur, dass im Dunkeln Gewohntes, das Sicherheit gibt, plötzlich nicht mehr zu sehen ist – hinzu kommen auch noch Wahrnehmungen über die anderen Sinnesorgane, die ohne visuelle Eindrücke plötzlich bedrohlich wirken. Verstärkt werden diese bedrohlichen Wahrnehmungen durch die eigene Vorstellungskraft. Die Kinder können noch nicht zwischen Fiktion und Realität unterscheiden, ihre eigene Phantasie macht ihnen Angst.

Nach und nach lernen die Kinder, mit der menschlichen Urangst vor Dunkelheit umzugehen. Sie erleben, dass von der Dunkelheit keine grundlegende Gefahr ausgeht, lernen ihre anderen Sinneswahrnehmungen besser einordnen, und werden sich der Grenze zwischen Phantasie und Wirklichkeit bewusst.

Üblicherweise sind diese Lernprozesse zwischen dem achten und zehnten Lebensjahr abgeschlossen – die Angst vor der Dunkelheit verschwindet.

Manchen Menschen bleibt die Angst vor den Gefahren, die in der Dunkelheit lauern könnten, allerdings auch in späteren Jahren erhalten. Diese Menschen leiden unter „Achluophobie“ oder „Nyktophobie“.

Wie bei allen Phobien handelt es sich dabei um eine irrationale Angst. Sie äußert sich in Nervosität, extremer Anspannung bis hin zu panischer Furcht, sobald es finster wird.

Ursache dafür können traumatische Erlebnisse in der Kindheit sein, Erfahrungen, die gelehrt haben, Dunkelheit mit massiver Bedrohung zu verknüpfen. Aber auch ungelöste psychische Konflikte oder Psychopharmaka können Achluophobie auslösen.

Aufgabe 1: Sammle Redewendungen, die auf der Urangst vor der Dunkelheit beruhen. Notiere diese jeweils auf einem Zettel und führe darauf auch stichwortartig jenen Aspekt der Wahrnehmung von Dunkelheit an, der dabei im Focus steht.

Aufgabe 2: Recherchiere, wie Eltern ihre Kinder bei Angst vor Dunkelheit unterstützen können. Verfasse anschließend einen kurzen Forumsbeitrag als Antwort auf die Frage eines Elternteils, der um entsprechenden Ratschlag ersucht hat.

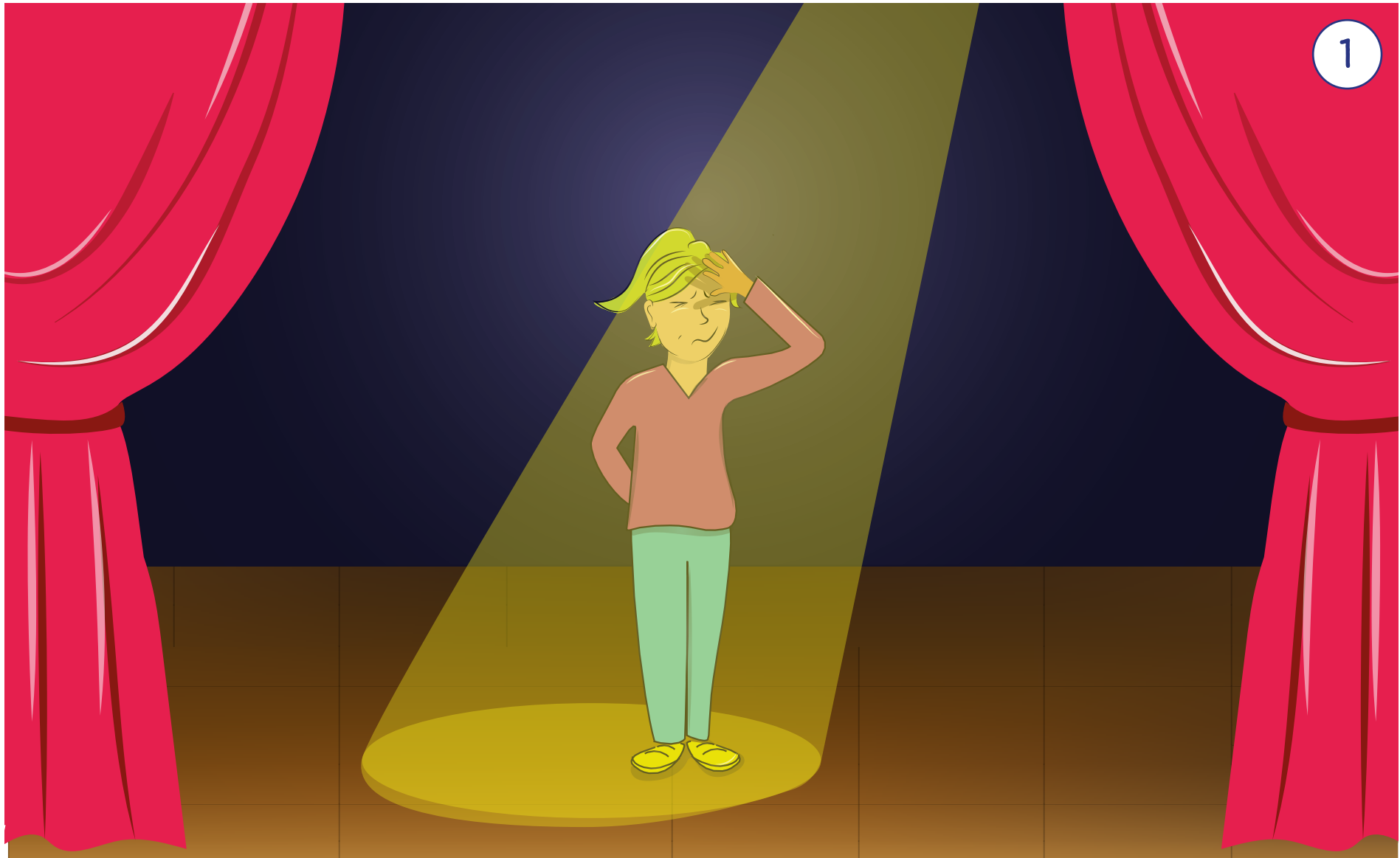
Licht & Laune

Licht kann ...

1. ... Spannung aufbauen.
2. ... die Aufmerksamkeit auf etwas lenken.
3. ... Bewegung suggerieren und auch dazu motivieren.
4. ... Fröhlichkeit und Freundlichkeit vermitteln.
5. ... Gemütlichkeit schaffen.
6. ... Trübsal auslösen.
7. ... Neugier wecken.
8. ... verunsichern.
9. ... Sicherheit vermitteln.
10. ... Angst machen.

Aufgabe: Entwurf eines einfachen Szenarios, das die Wirkung von Licht anhand eines konkreten Beispiels sichtbar macht.

Was fühlst du?



2



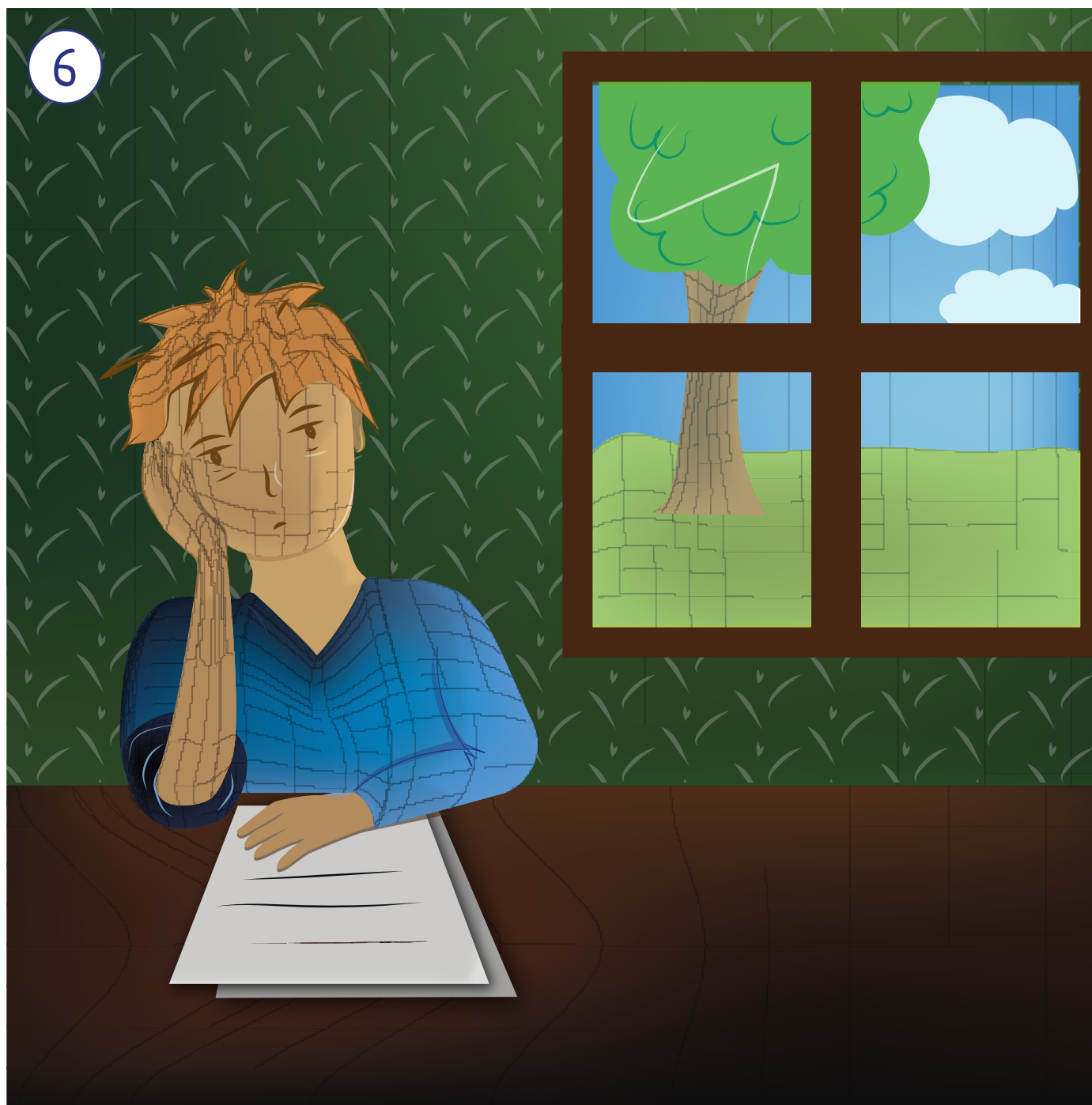
3





5





Mein Tag



Wie schaut dein Tagesablauf an einem normalen Schultag aus?

Zeichne auf der Zeitleiste ein,

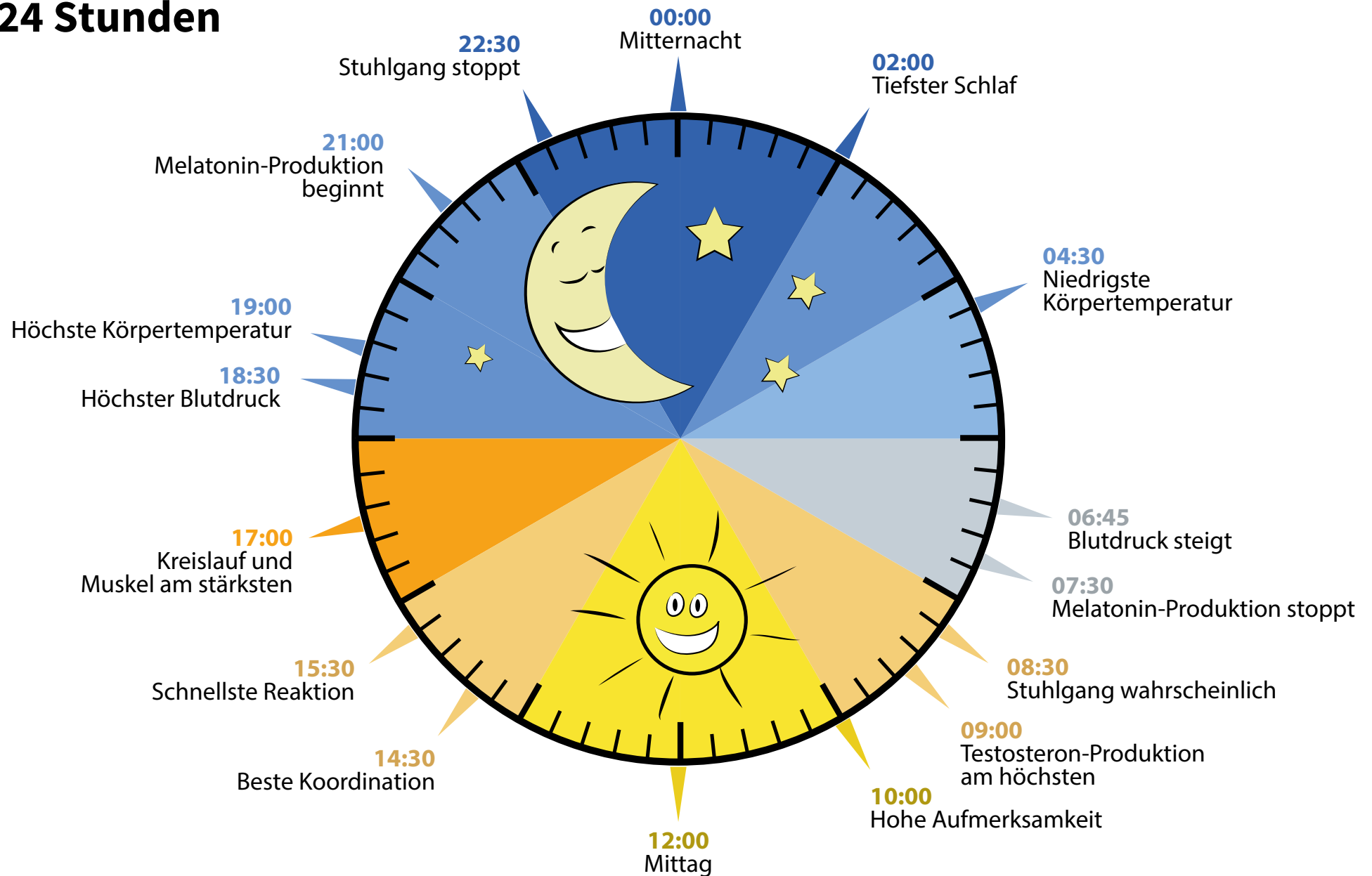
1. wann du aufstehst.
2. wann du in der Schule bist.
3. wann üblicherweise Schularbeiten und Tests stattfinden.
4. wann du Aufgaben machst und lernst.
5. wann du welcher Freizeitbeschäftigung nachgehst.
6. wann du schlafen gehst.

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?

.....

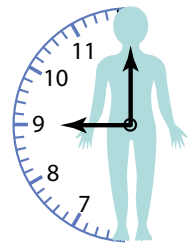
.....

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 vom natürlichen Tag-Nacht-Wechsel abgeschnitten sind?

.....

.....

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, einem Mitarbeiter der Berufsfeuerwehr Köln. Wie beschreibt er seinen Alltags- bzw. Arbeitsrhythmus?

.....

.....

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 durcheinandergebracht wird.

.....

.....

10. Was sind mögliche Folgen, wenn man langfristig gegen seine innere Uhr lebt?

.....

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

.....

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,

2 Im Schlaf erholt sich unser Körper

3 Noch bevor wir aufwachen,

4 Cortisol macht uns wieder leistungsfähig,

5 Körpertemperatur, Blutdruck, Puls und Reaktionsfähigkeit steigen,

6 Je mehr kaltweißes Blaulicht nun auf die Sinneszellen unserer Netzhaut fällt,

7 Dieses Glückshormon hebt nicht nur unsere Laune,

8 Je später und dunkler es wieder wird,

9 Die Produktion von Cortisol und Serotonin wird eingestellt,

10 Dieses Hormon wird auch Schlafhormon genannt,

11 Diesen 24-Stunden-Rhythmus unseres Körpers nennt man „innere Uhr“,

sondern macht uns ebenso wie das Cortisol munter und leistungsfähig.

unser Körper schaltet von Erholung auf Aktion um.

wir werden wach.

umso mehr Serotonin wird ausgeschüttet.

stattdessen schüttet unsere Zirbeldrüse Melatonin aus.

weil es uns müde macht und zum Einschlafen bringt.

umso weniger Blaulicht erreicht die Sinneszellen auf unserer Netzhaut.

und sammelt Kraft für den nächsten Tag.

Wegweiser dafür ist der Tag-Nacht-Wechsel.

auch unser Herz schlägt nicht so oft wie tagsüber.

startet unser Körper bei Sonnenaufgang mit der Produktion von Stresshormonen.

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

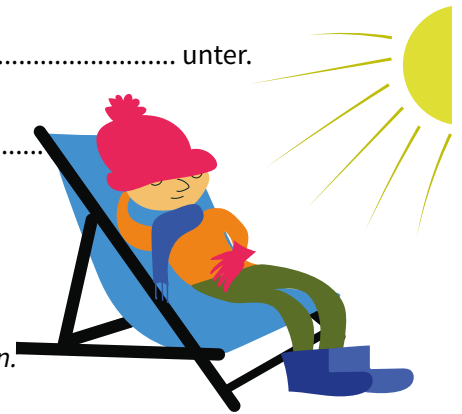
2. Im Winter gibt es von Haus aus weniger Licht. Ergänze die fehlenden Wörter.

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?

.....

.....

.....

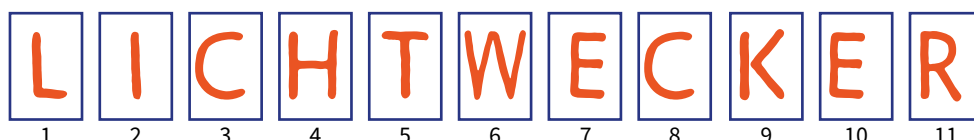
.....

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:



Nobelpreis für Forschung zum Biorhythmus

Lies einen der Texte, die anlässlich der Verleihung des Medizin-Nobelpreises 2017 erstellt wurden.
Bearbeite anschließend die nachfolgenden Fragen und Aufgaben in schriftlicher Form.

1. Wer hat den Beitrag verfasst? Welche zusätzlichen Informationen findest du zu der Autorin/dem Autor (*Fachgebiet, weitere Veröffentlichungen, freie/r oder fix beschäftigte/r Journalist/in, ...*)?
2. Welchen Hintergrund hat die Plattform, für die der Beitrag erstellt wurde bzw. auf der er online steht? (*Herausgeber? Zielsetzung des Portals?*)
3. An welche Zielgruppe richtet sich der Beitrag deiner Ansicht nach?
4. Welche Intention verfolgt der Beitrag? Will er informieren, Interesse wecken, zu konkreten Aktionen anregen, ...?
5. Verfasse ein Inhaltsverzeichnis zum Text. Achte dabei auf eine klare Strukturierung.
6. Fasse die Kerninformationen, die der Text zu jedem Punkt deines Inhaltsverzeichnisses enthält, in einem einfachen Satz zusammen.
Beginne dabei mit der untersten hierarchischen Ebene (z.B. Punkt 1.1.1.1.) und arbeite dich Ebene für Ebene zur obersten bzw. allgemeinen Ebene vor (Punkt 1).
7. Enthält der Beitrag Grafiken bzw. Illustrationen?
Wenn ja – bei welchen Punkten deines Inhaltsverzeichnisses und mit welcher Aufgabe?
(*Mögliche Aufgaben: Visualisierung bzw. Veranschaulichung der beschriebenen Inhalte; inhaltliche Ergänzung bzw. Vertiefung; Layoutgründe – Aufhübschung, Platzfüllung, ...*)
8. Spiegelt sich der Hintergrund der Plattform, auf der der Text online steht, in der Auswahl der dargelegten Inhalte, der verwendeten Sprache, den verwendeten Bildern/Grafiken wider?
9. Passen inhaltliche Ausarbeitung und grafische Gestaltung zur von dir vermuteten Zielgruppe?
Falls nicht – für welche Zielgruppe würdest du den Text empfehlen?
10. Welche war die für dich interessanteste Neu-Information im Text?
11. Findest du den Text gelungen? Begründe deine Entscheidung.

Nobelpreis für Forschung zum Biorhythmus

1. <https://kurier.at/wissen/medizin-nobelpreis-2017-fuer-forschung-an-innerer-uhr/289.522.958:> „Medizin-Nobelpreis für Forschung an innerer Uhr“
2. <https://science.orf.at/stories/2869805:> „Medizinnobelpreis für Entschlüsselung der inneren Uhr“
3. www.aerztezeitung.de/medizin/krankheiten/neuro-psychiatrische_krankheiten/schlafstoerungen/article/944485/medizin-nobelpreis-2017-impuls-kuenftige-chronobiologie-forschung.html: „Impuls für die künftige Chronobiologie-Forschung“
4. www.br.de/themen/wissen/nobelpreis-2017-medicin-medizinnobelpreis-100.html: „US-Wissenschaftler enträtseln Innere Uhr“
5. www.derstandard.at/story/2000065121150/medizinnobelpreis-2017-fuer-erforschung-der-biologischen-uhr: „Medizinnobelpreis 2017 für Erforschung der biologischen Uhr“
6. www.dw.com/de/nobelpreis-f%C3%BCr-medicin-so-funktioniert-unsere-innere-uhr/a-40781052: „Nobelpreis für Medizin: So funktioniert unsere innere Uhr“
7. www.faz.net/aktuell/wissen/zukunftslabor-lindau/innere-uhr-schlafqualitaet-und-psyche-verbessern-15664978-p2.html: „Das Potential der inneren Uhr“
8. www.scinexx.de/news/medizin/medizin-nobelpreis-fuer-entschluesselung-der-inneren-uhr: „Medizin-Nobelpreis für Entschlüsselung der inneren Uhr“
9. www.spektrum.de/news/medizin-nobelpreis-fuer-die-innere-uhr/1507805: „Medizin-Nobelpreis für die innere Uhr“
10. www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/nobelpreis-medicin-2017-wie-die-innere-uhr-tickt-a-1170901.html: „Wie die innere Uhr tickt“
11. www.vfa-bio.de/vb-de/aktuelle-themen/forschung/medizin-nobelpreis-2017-die-entschluesselung-der-inneren-uhr.html: „Medizin-Nobelpreis 2017 - Die Entschlüsselung der inneren Uhr“
12. www.welt.de/newsticker/dpa_nt/afxline/topthemen/article169237089/Medicin-Nobelpreis-fuer-Erforschung-der-Inneren-Uhr.html: „Medizin-Nobelpreis für Erforschung der Inneren Uhr“

Glossar

Nachfolgend findest du Erklärungen zu einigen Begriffen, die in Zusammenhang mit der biologischen Wirkung von Licht von Bedeutung stehen. Ergänze die gesuchten Begriffe.

- »
Wiederkehrender biologischer Zyklus, der sich auf Körper und Wohlbefinden des Menschen auswirkt.
- »
Wissenschaft, die sich mit regelmäßigen biologischen Vorgängen im menschlichen Organismus auseinandersetzt und damit mit den nicht-visuellen Wirkungen von Licht; Lehre von zeitlichen Zusammenhängen biologischer Prozesse.
- »
Einteilung von Menschen nach ihrem biologischen Rhythmus; nach den Schlafgewohnheiten unterscheidet man Früh- und SpätaufsteherInnen bzw. Morgen- und Nachtmenschen bzw. Lerchen und Eulen.
- »
Biologischer Kreislauf mit einer Dauer von rund 24 Stunden; z.B. Wach-Schlaf-Rhythmus, Verdauungsrhythmus, Hormonrhythmus, ...
- »
Stresshormon, das ab ca. 3 Uhr morgens in der Nebennierenrinde produziert wird; regt verschiedene Körperfunktionen an; am Morgen sorgt es dafür, dass uns das Aufstehen leichter fällt.
- »
Nervenzellen, die visuelle Reize der Netzhaut über den Sehnerv ans Gehirn weiterleiten.
- »
Hirnanhangsdrüse; produziert selbst Hormone bzw. veranlasst sie andere Organe durch entsprechende Botenstoffe dazu und reguliert derart den Hormonhaushalt des Körpers.
- »
Steuerzentrum des zentralen Nervensystems, das im Zwischenhirn sitzt; über den SCN regelt es auch den circadianen Rhythmus des Menschen.
- »
Biologischer Kreislauf mit einer längeren Dauer als 24 Stunden, z.B. Jahreszeiten
- »
Lichtempfindliche Sinneszellen in der Netzhaut: die Stäbchen für die Hell-Dunkel-Wahrnehmung, die Zapfen für die Farbunterscheidung und die melanopsinhaltigen, die nichts zum Sehvorgang beitragen, sondern nur die Helligkeit in der Umgebung wahrnehmen und darauf basierend biologische Prozesse im Körper steuern.

- »
Lichtempfindlicher Farbstoff; in den Ganglienzellen in der Netzhaut löst er vor allem bei Blaulichteinfall biologische Lichtwirkungen aus; von allen Ganglienzellen in der Netzhaut enthalten nur 1 bis 3 % dieses Protein, sie befinden sich im hinteren und unteren Bereich des Auges und können daher Himmelslicht optimal aufnehmen.

- »
Hormon, das in der Zirbeldrüse gebildet und abends/nachts ausgeschüttet wird; macht müde und senkt die Körperaktivitäten – es wirkt schlaffördernd.

- »
Zellschicht in der hinteren Augenhaut, in der sich die Lichtrezeptoren befinden.

- »
Botenstoff, der Signale zwischen Nervenzellen überträgt.

- »
Saisonal abhängige Depression, die bei Lichtmangel während der Wintermonate auftritt.

- »
Sinneszellen in der Netzhaut, die fürs Sehen verantwortlich sind; es gibt Stäbchen und Zapfen.

- »
Neurotransmitter, der auch „Glückshormon“ genannt wird; wirkt stimmungsaufhellend und leistungsfördernd; helles Licht fördert seine Produktion.

- »
Ist die Master Clock unseres Biorhythmus; er synchronisiert die innere Uhr jeder einzelnen Zelle; Taktgeber ist das Licht, das melanopsinhaltige Ganglienzellen in der Netzhaut erreicht (= dritter Lichtrezeptor); Steuerinstrumente sind Botenstoffe und Hormone.

- »
Biologischer Kreislauf mit einer Dauer unter 24 Stunden, z.B. Schlaf-Wach-Rhythmus von Babys

- »
Einflussfaktoren, die sich auf die innere Uhr auswirken; neben dem Licht gibt es soziale, wie z.B. Schul- oder Arbeitszeiten.

- »
Epiphyse; liegt im Mittelhirn; produziert Melatonin bzw. wandelt sie Serotonin biochemisch in Melatonin um.

Glossar

SAD

Melanopsin

Infradianer Rhythmus

Biorhythmus

Zirbeldrüse

Netzhaut

Lichtrezeptor

Hypothalamus

Suprachiasmatischer Nukleus (SCN)

Hypophyse

Melatonin

Chronotyp

Circadianer Rhythmus

Ultradianer Rhythmus

Ganglienzellen

Neurotransmitter

Chronobiologie

Cortisol

Zeitgeber

Sehzellen

Serotonin

Glossar

» **Biorhythmus**

Wiederkehrender biologischer Zyklus, der sich auf Körper und Wohlbefinden des Menschen auswirkt.

» **Chronobiologie**

Wissenschaft, die sich mit regelmäßigen biologischen Vorgängen im menschlichen Organismus auseinandersetzt und damit mit den nicht-visuellen Wirkungen von Licht; Lehre von zeitlichen Zusammenhängen biologischer Prozesse.

» **Chronotyp**

Einteilung von Menschen nach ihrem biologischen Rhythmus; nach den Schlafgewohnheiten unterscheidet man Früh- und SpätaufsteherInnen bzw. Morgen- und Nachtmenschen bzw. Lerchen und Eulen.

» **Circadianer Rhythmus**

Biologischer Kreislauf mit einer Dauer von rund 24 Stunden; z.B. Wach-Schlaf-Rhythmus, Verdauungs-rhythmus, Hormonrhythmus, ...

» **Cortisol**

Stresshormon, das ab ca. 3 Uhr morgens in der Nebennierenrinde produziert wird; regt verschiedene Körperfunktionen an; am Morgen sorgt es dafür, dass uns das Aufstehen leichter fällt.

» **Ganglienzellen**

Nervenzellen, die visuelle Reize der Netzhaut über den Sehnerv ans Gehirn weiterleiten.

» **Hypophyse**

Hirnanhangsdrüse; produziert selbst Hormone bzw. veranlasst sie andere Organe durch entsprechende Botenstoffe dazu und reguliert derart den Hormonhaushalt des Körpers.

» **Hypothalamus**

Steuerzentrum des zentralen Nervensystems, das im Zwischenhirn sitzt; über den SCN regelt es auch den circadianen Rhythmus des Menschen.

» **Infradianer Rhythmus**

Biologischer Kreislauf mit einer längeren Dauer als 24 Stunden, z.B. Jahreszeiten.

» **Lichtrezeptor**

Lichtempfindliche Sinneszellen in der Netzhaut: die Stäbchen für die Hell-Dunkel-Wahrnehmung, die Zapfen für die Farbunterscheidung und die melanopsinhaltigen, die nichts zum Sehvorgang beitragen, sondern nur die Helligkeit in der Umgebung wahrnehmen und darauf basierend biologische Prozesse im Körper steuern.

» **Melanopsin**

Lichtempfindlicher Farbstoff; in den Ganglienzellen in der Netzhaut löst er vor allem bei Blaulichteinfall biologische Lichtwirkungen aus; von allen Ganglienzellen in der Netzhaut enthalten nur 1 bis 3 % dieses Protein, sie befinden sich im hinteren und unteren Bereich des Auges und können daher Himmelslicht optimal aufnehmen.

» **Melatonin**

Hormon, das in der Zirbeldrüse gebildet und abends/nachts ausgeschüttet wird; macht müde und senkt die Körperaktivitäten – es wirkt schlaffördernd.

» **Netzhaut**

Zellschicht in der hinteren Augenhaut, in der sich die Lichtrezeptoren befinden.

» **Neurotransmitter**

Botenstoff, der Signale zwischen Nervenzellen überträgt.

» **SAD**

Saisonal abhängige Depression, die bei Lichtmangel während der Wintermonate auftritt.

» **Sehzellen**

Sinneszellen in der Netzhaut, die fürs Sehen verantwortlich sind; es gibt Stäbchen und Zapfen.

» **Serotonin**

Neurotransmitter, der auch „Glückshormon“ genannt wird; wirkt stimmungsaufhellend und leistungsfördernd; helles Licht fördert seine Produktion.

» **Suprachiasmatischer Nukleus (SCN)**

Ist die Master Clock unseres Biorhythmus; er synchronisiert die innere Uhr jeder einzelnen Zelle; Taktgeber ist das Licht, das melanopsinhaltige Ganglienzellen in der Netzhaut erreicht (= dritter Lichtrezeptor); Steuerinstrumente sind Botenstoffe und Hormone.

» **Ultradianer Rhythmus**

Biologischer Kreislauf mit einer Dauer unter 24 Stunden, z.B. Schlaf-Wach-Rhythmus von Babys

» **Zeitgeber**

Einflussfaktoren, die sich auf die innere Uhr auswirken; neben dem Licht gibt es soziale, wie z.B. Schul- oder Arbeitszeiten.

» **Zirbeldrüse**

Epiphyse; liegt im Mittelhirn; produziert Melatonin bzw. wandelt sie Serotonin biochemisch in Melatonin um.



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.



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



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.





[...] 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.



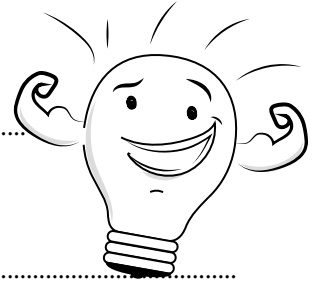
Quelle: www.feei.at/leistungen/informations-service/wissen-uber-licht (Stand: 23.10.2019)

Human Centric Lighting



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)		behaglich, 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 geht mir alles 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)**

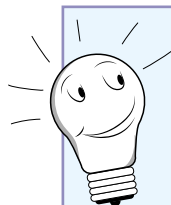


Wahnsinn, wie rasch so ein Tag vergeht! Am Abend sitzt die ganze Familie bei gemütlichem Licht am Esstisch und jeder erzählt, was tagsüber so alles passiert ist. **(U)**



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 mehr taghell, sondern gedämpft und leicht rötlich. Es erinnert an einen Sonnenuntergang. **(N)**

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

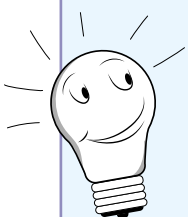


Bei Human Central Lighting steht bei der Erstellung eines Lichtkonzeptes für einen Raum der Mensch im



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 geht mir alles 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 mehr 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.

Intelligente 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 Lichtkonzept 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?



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

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. Dieses Tier ist Bezeichnung für einen Menschen, der schon früh am Morgen topfit ist.
7. Sie sind beim Kamel besonders lang, damit die 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. Wie lautet 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 daher 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. Dieses Tier ist Bezeichnung für einen Menschen, der schon früh am Morgen topfit ist.
7. Sie sind beim Kamel besonders lang, damit deine 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. Wie lautet 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 daher 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



Licht & Dunkel in Zitaten

Wahrlich, keiner ist weise, der nicht das Dunkel kennt.
Hermann Hesse

Jeder ist ein Mond und hat eine dunkle Seite, die er niemandem zeigt.
Mark Twain

Krimi-Regisseur: ein Mann, der im Dunkeln Gänsehaut verkauft.
Alfred Hitchcock

Detektiv: Beruf mit der Fähigkeit, Leute zu beschatten, die im Dunkeln leben.
Ron Kritzfeld

Es ist besser, ein einziges kleines Licht anzuzünden, als die Dunkelheit zu verfluchen.
Konfuzius

Es gibt Menschen mit leuchtendem und Menschen mit glänzendem Verstande.
Die ersten erhellen ihre Umgebung, die zweiten verdunkeln sie.
Marie von Ebner-Eschenbach

Wo viel Licht ist, ist starker Schatten.
Johann Wolfgang von Goethe

In dunkeln Zeiten wurden die Völker am besten durch die Religion geleitet, wie in stockfinsterner Nacht ein Blinder unser bester Wegweiser ist; er kennt dann Wege und Stege besser als ein Sehender. Es ist aber töricht, sobald es Tag ist, noch immer die alten Blinden als Wegweiser zu gebrauchen.
Heinrich Heine

Kerzenlicht erhellt den Geist und wärmt die Seele.
Manfred Poisel

Denn die einen sind im Dunkeln
Und die andern sind im Licht.
Und man siehet die im Lichte
Die im Dunkeln sieht man nicht.
Bertolt Brecht



Wähle ein Zitat und verfasse eine Erörterung, in der du ausführst, welche Wirkung von Licht/Dunkelheit bzw. welche metaphorische Bedeutung von Licht/Dunkelheit dem Zitat zugrunde liegt.