



SIMPLY
human

Unterrichtsmaterialien zum Thema Optische Phänomene (Auge)

Tieraugen

(Version vom Oktober 2018)

Herausgegeben von:

SimplyScience Stiftung



Projektteam:

Angela Bonetti (PH ZH)

Dr. Eva Kölbach (PH ZH)

Kirsten Kallinna (PH ZH)

Dr. Julia Arnold (PH FHNW)

Prof. Dr. Susanne Metzger (PH ZH / PH FHNW)

PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE
ZÜRICH

PH
ZH n|w

Fachhochschule Nordwestschweiz
Pädagogische Hochschule

Pupillenform



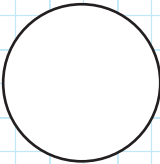
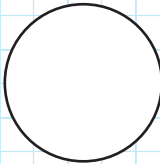
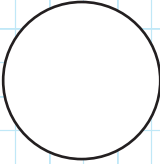
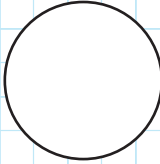
Aufgabe 1

- a) Viele Tiere haben eine andere Pupillenform als wir Menschen. Welche Tiere kennst du, die eine andere Pupillenform haben? Schreibe mindestens drei auf.

.....

.....

- b) Ergänze die Zeichnung mit Hilfe von deinen Tieren zu Hause, Tierbüchern und/oder Recherche im Internet. Zeichne die Pupille ein. Achte dabei auf die Form der Pupillen des Tieres. Falls du noch andere Tiere mit derselben Pupillenform kennst, kannst du diese beim jeweiligen Bild dazuschreiben.

| | | | |
|------------------------------------|---|--------------------------------|---|
| Die Hauskatze hat solche Pupillen: |  | Das Schaf hat solche Pupillen: |  |
| Das Krokodil hat solche Pupillen: |  | Der Hund hat solche Pupillen: |  |

- c) Vergleiche die Pupillenformen von diesen Tieren.

.....

.....

.....

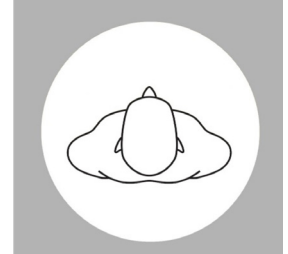
.....

Rundumsicht



Aufgabe 2

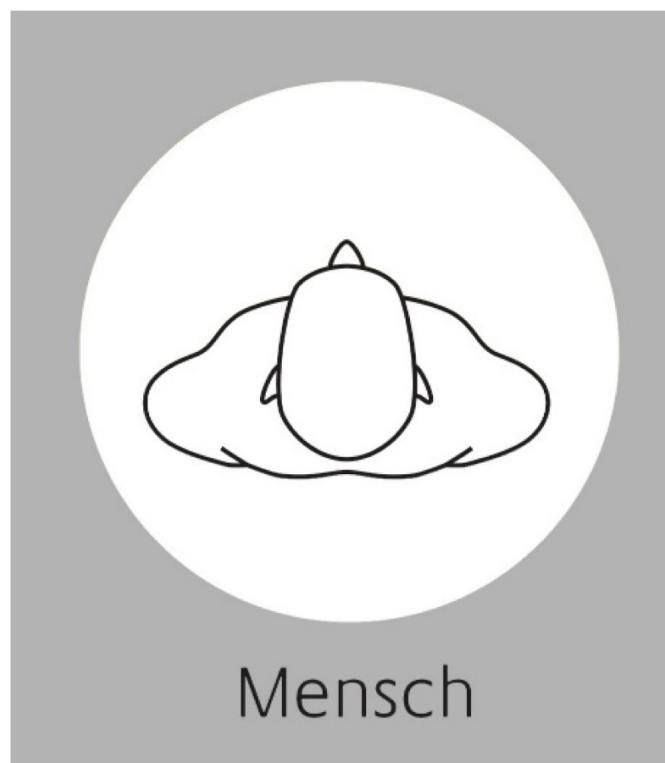
Stell dir einen Kreis rund um deinen Kopf vor (siehe Abbildung). Die Mitte ist dein Kopf. Schätze, welche Fläche des Kreises du sehen kannst, ohne die Augen zu bewegen. Zeichne diese in die Abbildung rechts ein.



Was wir dafür brauchen
zwei Farbstifte

Wie wir dabei vorgehen

- Zeichne mit zwei Farben ein, wo die Augen ungefähr liegen (z. B. grün = links, blau = rechts).
- Arbeitet nun zu zweit und befolgt die Anleitung der Lehrperson.



- c) Nun hast du auf dem Arbeitsblatt die Abbildung des Menschen mit vier Linien versehen. Schraffiere mit einer Farbe die Fläche, welche mit dem rechten Auge gesehen werden kann.
- d) Schraffiere mit der anderen Farbe die Fläche, welche mit dem linken Auge gesehen werden kann.

Auswertung

Besprich und vergleiche die folgenden Punkte:

- a) Welche Fläche wird von keinem Auge gesehen? Male diese Fläche dunkel aus.
- b) Welche Fläche wird insgesamt gesehen? Ist diese Fläche grösser oder kleiner als die Fläche von a)?
- c) Welche Fläche sehen wir mit beiden Augen gleichzeitig (aber nicht mit einem Auge alleine)?
- d) Vergleiche dein Ergebnis von b) mit deiner Schätzung ganz am Anfang. Kannst du mehr oder weniger sehen, als du gedacht hast?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

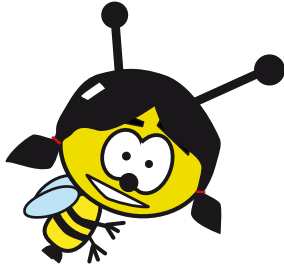
.....

.....



Aufgabe 3

Tiere haben unterschiedlich grosse Gesichtsfelder. Notiere unten Tiere, bei denen du ein kleineres oder ein grösseres Gesichtsfeld als das des Menschen vermutest.



Schreibe auch auf,
weshalb du denkst, dass
das so ist.

| Kleineres Gesichtsfeld | Grösseres Gesichtsfeld |
|------------------------|------------------------|
| | |

Was wir dafür brauchen

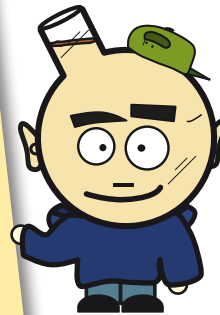
Tierpräparate der folgenden
Tiere:

Kaninchen

Waldschnepfe

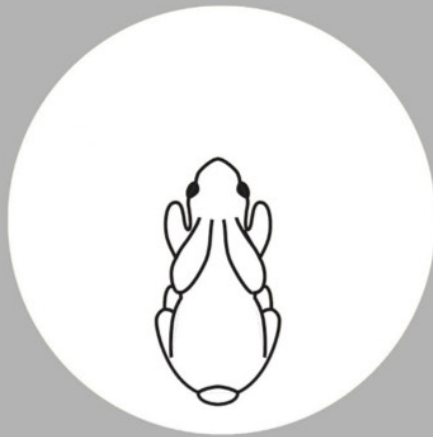
Eule

zwei Farbstifte

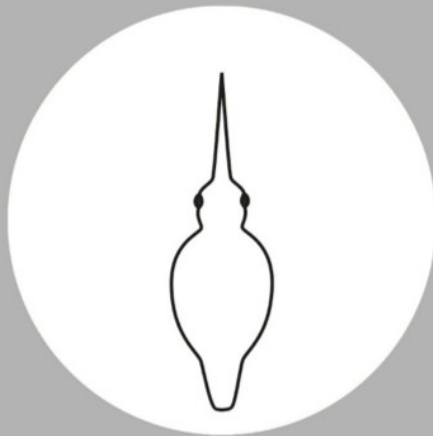


Wie wir dabei vorgehen

- a) Orientiere die Abbildung des Tieres auf dem Arbeitsblatt genauso, wie das Tierpräparat dasteht (Nase / Schnabel auf dem Blatt zeigt in dieselbe Richtung, wie diejenige vom Tierpräparat).
- b) Nun zeichnest du ein, welchen Bereich das linke Auge des Tieres sehen kann. Dazu zeichnest du die Grenze bei der Nase / beim Schnabel und die Grenze auf der Seite / gegen Hinten ein.
- c) Dasselbe wiederholst du für das rechte Auge.
- d) Schraffiere die Flächen in derselben Farbe, wie du es beim Menschen (Aufgabe 2) gemacht hast, damit du das Gesichtsfeld der Tiere sehen kannst.
- e) Vergleiche die Gesichtsfelder aller Tiere untereinander. Vergleiche auch mit dem Menschen. Welche Unterschiede kannst du erkennen?
- f) Welche Vor- und Nachteile könnte das entsprechende Gesichtsfeld wohl haben?



Kaninchen



Waldschnepfe



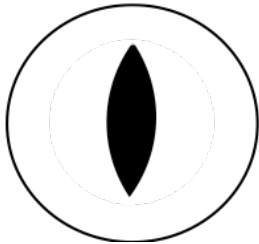
Eule



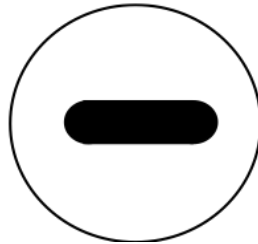
Lösungen

Aufgabe 1

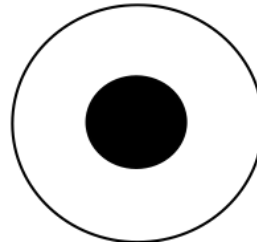
- b) Verschiedene Tiere besitzen unterschiedliche Pupillenformen, welche im Laufe der Evolution entstanden sind.



Katze, Krokodil



Schaf



Hund

- c) Mögliche Antworten sind:
Hund und Mensch besitzen runde Pupillen.
Katze und Krokodil besitzen schlitzförmige, vertikal angeordnete Pupillen.
Schafe besitzen schlitzförmige, horizontal angeordnete Pupillen.
Katze und Krokodil haben sehr ähnliche Pupillen.



Foto verändert nach: ©
Can Stock Photo Inc. /
glenkar



Foto verändert nach: ©
Can Stock Photo Inc. /
glenkar



© Can Stock Photo Inc. / ABBPhoto

Mögliche Auswertung im Plenum

Die Pupillenform ist typisch für die jeweiligen Tiere.

Vergleich mit einem Fenster in die Höhe (z.B. Balkon) und einem Fenster in die Breite (z.B. „normales“ Zimmerfenster): Was könnte für welches Tier wichtiger sein und weshalb? Viele Nachttiere besitzen schlitzförmige, vertikal angeordnete Pupillen. Ein Vorteil von schlitzförmig, horizontal angeordneten Pupillen könnte sein, dass diese das Gesichtsfeld der Tiere erhöhen (siehe folgende Lerngelegenheit).



Zu fördernde Kompetenzen

Schülerinnen und Schüler können...

- ... die äusseren Merkmale des Auges benennen und die jeweiligen Vorgänge und Funktionen beschreiben. \equiv Auge: Augenbraue, Augenlid mit Wimpern, Tränenflüssigkeit, Hornhaut, Bindehaut **NMG.4.3.c**
- ... an Beispielen in der eigenen Umgebung Anpassungen von Pflanzen und Tieren an die natürlichen Grundlagen erkunden und untersuchen, Ergebnisse ordnen sowie kommentieren (z.B. Frühblüher, Tiere am und im Wasser, Pflanzen an verschiedenen Standorten). **NMG.2.2.b**

In dieser Lerneinheit haben die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit...

- ... durch gezielte Beobachtungen Vergleiche zwischen Mensch und Tier, bzw. Vergleiche zwischen unterschiedlichen Tieren anzustellen.

Didaktische Hinweise

Vor der Behandlung dieses Arbeitsblattes sollte die Funktion von Pupillen geklärt werden, z. B. durch die Bearbeitung der Lerngelegenheit „Hell / Dunkel – die Pupille“.

Anmerkungen zum Material

Mögliche Hausaufgabe passend zum Thema „Hell / Dunkel – die Pupille“.

Die hier besprochenen Tiere weisen sowohl runde, als auch schlitzförmige Pupillen auf. Von den aufgezählten Tieren besitzen nur Hunde dieselbe Pupillenform, wie wir Menschen. Bei runden Pupillen wirken die Muskeln, die die Pupille verengen, ringförmig. Bei Schlitzpupillen wirken diese von zwei Seiten.

In der Besprechung mit den Lernenden soll hervorgehen, dass es auch andere Pupillenformen gibt und dass diese Eigenschaften mitunter typisch für die Tiere sind (z.B. W-Form bei Sepien oder Sichelform bei Stachelrochen).

Die Pupillenform stellt eine evolutive Anpassung an den Lebensraum, Verhalten oder andere physiologische Aspekte dar. Z.B. Katzen sind nachtaktive Räuber und sie haben eine multifokale Linse mit konzentrischen Kreisen unterschiedlicher Brechkraft. Eine Schlitzpupille verringert ebenso den Lichteinfall am Tag, wie eine runde Pupille, lässt aber zudem zu, dass die Linse über die gesamte Länge / Breite belichtet wird.

Möglichkeiten zur Differenzierung

Diese Lerneinheit ist eine Zusatzoption.

Erleichtert: Bücher werden von der Lehrperson vorsortiert / geeignete Bilder werden von der Lehrperson vorbereitet.

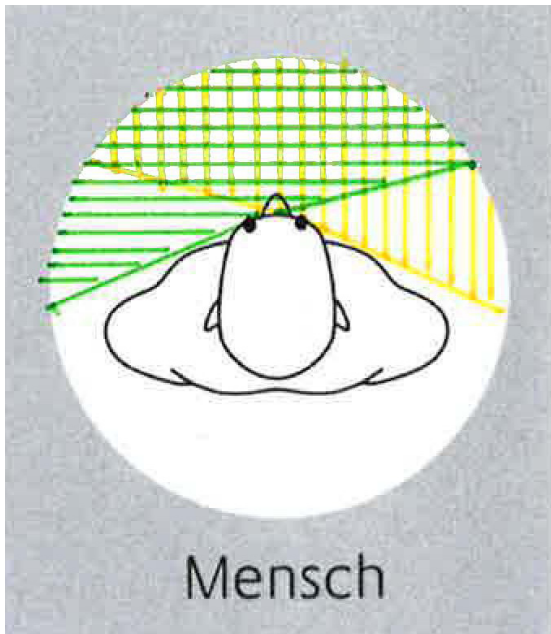
Erweitert: Es können noch weitere Tiere betrachtet werden.

Möglichkeiten zur Überprüfung

Zeichne die unterschiedlichen Pupillenformen, die du kennst, und nenne zu jeder Form ein Tier, welches diese Pupillenform aufweist.



Lösungen



Aufgabe 2 Auswertung:

- a) Die ungesehene Fläche beträgt etwa 160° , mit 44,45% also etwas weniger als die Hälfte.
- b) Die insgesamt gesehene Fläche beträgt knapp 200° , also 55,55%. Hier ist diese grün und gelb gefärbt.
- c) Diese Fläche ist in der Abbildung doppelt schraffiert (und beträgt beim Menschen zirka 120°).

Gesichtsfeld: Die grüne und gelbe Fläche zeigen das Gesichtsfeld des Menschen an. Dies ist der Aussenraum, welcher beim Geradeausschauen ohne Bewegen der Augen gesehen werden kann (muss nicht scharf sein).



Lösungen



Aufgabe 3

Der Bereich, welcher von beiden Augen gesehen wird, kann räumlich, also dreidimensional, wahrgenommen werden. Für bestimmte Tiere ist es besonders wichtig, möglichst „viel“ zu sehen, also ein möglichst breites Gesichtsfeld zu haben. Für andere Tiere ist es hingegen wichtig möglichst in die Tiefe zu sehen, um somit auch z.B. Geschwindigkeiten etc. besser wahrzunehmen.

d) Nebenstehende Abbildung

e) Mögliche Resultate:

Das Gesichtsfeld von Mensch und Eule sind sich relativ ähnlich. Beide sehen annähernd 180° nach vorne und haben eine grosse Überschneidung der Sichtfelder der beiden Augen (grün-gelb schraffiert, räumliches Sehen). Dies ist durch die frontal im Kopf liegenden Augen möglich.

Ebenso gleichen sich das Gesichtsfeld von Kaninchen und Waldschnepfe. Beide sehen fast 360° und haben somit einen «Rundumblick». Dafür ist der Bereich, welcher mit beiden Augen gesehen wird, winzig klein. Dies liegt an den seitlich im Kopf liegenden Augen.

f) Mögliche Punkte:

Grosses Gesichtsfeld: Möglicherweise sind dies Fluchttiere. Sie müssen ihre Feinde also rechtzeitig sehen, um rechtzeitig flüchten zu können.

Grosse Fläche, welche von beiden Augen gesehen wird: „Genauer“ Sehen (hier kann bei fortgeschrittenen Lernenden auch schon das räumliche Sehen erwähnt und / oder ausprobiert werden).

Kleines Gesichtsfeld mit grosser Überschneidung: Meist sind dies Räuber, die ein gutes räumliches Sehvermögen benötigen um Geschwindigkeiten und Tiefe abschätzen zu können.



Zu fördernde Kompetenzen

Schülerinnen und Schüler können...

- ... Informationen zu Möglichkeiten und Grenzen von Sinnesleistungen erschliessen (z.B. Facettenaugen; Geruchssinn und Gehör des Hundes) und Folgen von Beeinträchtigungen abschätzen (z.B. schlecht oder gar nicht hören/sehen, Gebärdensprache, Brailleschrift). **NMG.4.1.e**
- ... an Beispielen in der eigenen Umgebung Anpassungen von Pflanzen und Tieren an die natürlichen Grundlagen erkunden und untersuchen, Ergebnisse ordnen sowie kommentieren (z.B. Frühblüher, Tiere am und im Wasser, Pflanzen an verschiedenen Standorten). **NMG.2.2.c**

In dieser Lerneinheit haben die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit...

- ... durch Skizzieren Rückschlüsse auf die Funktion eines Körperteils zu ziehen.
- ... an einem Modell zu arbeiten (Tierpräparate).
- ... durch gezielte Beobachtungen Vergleiche zwischen Mensch und Tier, bzw. Vergleiche zwischen unterschiedlichen Tieren anzustellen.
- ... eigenes Vorwissen mit den Resultaten einer Aufgabe zu verknüpfen, um zu neuen Erkenntnissen zu gelangen..

Didaktische Hinweise

Nach Auftragserteilung soll die Aufgabe 2 zwingend zusammen korrigiert und besprochen werden, bevor Aufgabe 3 gelöst wird. Dazu können die Abbildungen auf Folie gedruckt und verwendet oder vergrößert an der Wandtafel aufgehängt werden. Ausserdem soll der Begriff des Gesichtsfeldes geklärt werden.

Anmerkungen zum Material

Kind 1

1. Setz dich auf den Boden. Schliesse ein Auge / decke ein Auge mit einer Hand ab und schaue mit dem anderen Auge geradeaus.
2. Strecke deinen Arm vor dir aus. Bewege den Arm langsam in Richtung des abgedeckten Auges. Halte dort, wo du deinen Arm gerade noch sehen kannst, bevor er hinter deiner Nase verschwindet. Du schaust immer noch geradeaus.
3. Dreh den Arm nun in die andere Richtung und zeige, wohin du gerade noch sehen kannst, ohne dass der Arm auf deiner Seite verschwindet.
4. Wiederhole die Schritte 2) bis 3) auch für das andere Auge.

Kind 2

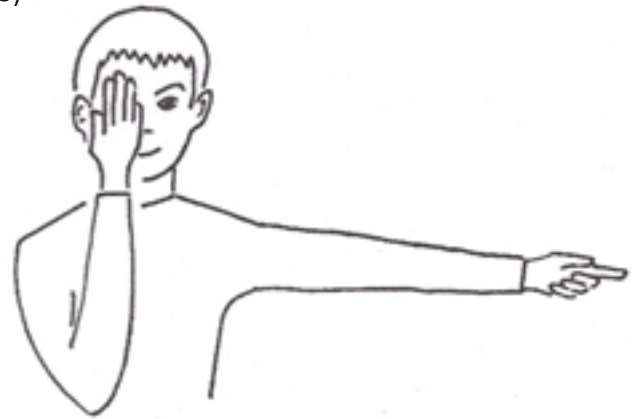
1. Schaue von hinten auf Kind 1 herab und lege die Zeichnung genauso hin, wie Kind 1 sitzt.
2. Zeichne auf dem Arbeitsblatt ein, bis wohin Kind 1 gerade noch sehen kann.
3. Zeichne auf dem Arbeitsblatt ein, bis wohin Kind 1 gerade noch sehen kann.
4. Wiederhole Schritt 2) und 3) auch für das andere Auge mit der anderen Stiftfarbe.



2)



3)



Aufgabe 3

Falls die Sammlung der Schule keine passenden Tierpräparate besitzt, können diese oft bei Sekundarschulen ausgeliehen werden. Auch bieten einige zoologische Museen ähnliche Dienste an.

Bei älteren Tierpräparaten ist darauf zu achten, dass diese oft mit Arsen behandelt wurden. Die Kinder sollen solche Präparate möglichst nicht berühren, sondern nur betrachten. Ein ausführliches Informationsblatt ist unter der folgenden Adresse zu erhalten: [Stand 06.10.2015] <http://www.ifau.org/pressemitteilungen/downloads/IfAU%20Artikel%20Arsen%201997-2011-2014.pdf>

Wenn keine geeigneten Tierpräparate zur Verfügung stehen, können auch natürlich geformte Stofftiere verwendet werden (z. B. der eigenen Schülerinnen und Schülern).

Als möglicher Ersatz für die Kaninchen dienen Hasen. Die Waldschnecke kann u. A. durch eine Ente ersetzt werden, die Eule z. B. durch einen Uhu. Bei der Verwendung eines anderen Tieres soll auf die Augenstellung geachtet werden, so dass das Gesichtsfeld des „neuen“ Tieres ähnlich ist, wie die des Tieres, welches hier ursprünglich verwendet wurde.

Anleitung Aufgabe 3

Um das Gesichtsfeld der Tiere zu bestimmen gibt es zwei Möglichkeiten. Wenn die Kinder in Zweiergruppen arbeiten, geht ein Kind um das Tier herum und schaut wann ein Auge gerade noch sichtbar ist. Mit dem ausgestreckten Arm zeigt es dann dem anderen Kind die entsprechende Richtung an. Das andere Kind befindet sich oberhalb des Tieres und zeichnet die entsprechende Linie ein. Wenn die Kinder alleine arbeiten sollen, können die Linien auch auf dem Blatt mit dem Lineal eingezeichnet werden, indem vom Auge auf das letzte Hindernis (z. B. Nase) eine Linie gezogen und zum Aussenkreis hin verlängert wird.

Literaturhinweis

Passend zum Thema wird das folgende Buch empfohlen, welches die gesehene Perspektive abbildet und Hintergrundinformationen zum Sehen dieser Tiere bereitstellt: Guillaume Duprat. 2014. Was sieht eigentlich ein Regenwurm? München: Knesebeck.



Möglichkeiten zur Differenzierung

Erleichterung: Die Lehrperson zeigt Aufgabe 2 vorne an einem Kind vor und zeichnet jeweils das Resultat auf dem Hellraumprojektor oder an der Wandtafel ein.

Erweiterung: In Aufgabe 2 & 3 werden Winkelmessungen und oder Prozentrechnungen hinzugefügt.

Erweiterung: Räumliches Sehen wird erst durch die Kombination unserer beiden Augen ermöglicht. Die Fläche, die doppelt schraffiert wurde, ist die einzige Fläche, welche wir räumlich wahrnehmen können. Mit starken Lernenden kann man hier besprechen, wie sich dieses räumliche Feld bei den Tierarten unterscheidet und weshalb dies wohl Sinn machen könnte (z. B. Fluchttiere mit einem möglichst grossen Gesichtsfeld und wenig räumlichem Sehen; Jäger und Sammler mit einem kleinem Gesichtsfeld und möglichst grossem Feld des räumlichen Sehens, etc.).

Erweiterung: Es können weitere Tiere untersucht werden. Diese Übung kann man z. B. auch isoliert vom restlichen Thema der Optik verwenden, wenn Tiere des Waldes untersucht, verglichen und miteinander in Beziehung gestellt werden.

Möglichkeiten zur Überprüfung

1. Erkläre den Begriff „Gesichtsfeld“ mit Hilfe einer Skizze.
2. *Die Lehrperson stellt verschiedene Stofftiere zur Verfügung, deren Kopf- und Körperform der natürlichen entspricht.*
Wähle zwei unterschiedliche Stofftiere aus und erstelle eine Skizze zu deren Gesichtsfeldern.
3. Besitzt der Mensch oder die Waldschnepfe ein grösseres Gesichtsfeld? Erkläre, weshalb dies so sein könnte.