

Station 4: Wie wirken Sinnesorgane, Nervenzellen und Erfolgsorgane zusammen? – Vom Reiz zur Reaktion

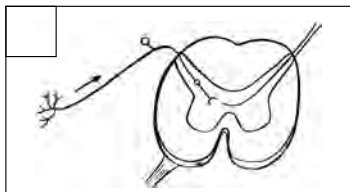
Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Jeder kennt die Situation eines Torwarts beim 11-Meter-Schuss. Natürlich will der Torwart den Ball halten oder abwehren, auch wenn der Ball mit einer Geschwindigkeit von weit über 100 Kilometern pro Stunde auf das Tor abgeschossen wird. Wie schafft es ein Torwart, manchen scharf geschossenen Strafstoß abzuwehren und das Tor „sauber zu halten“?

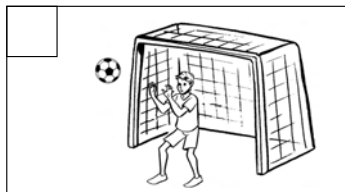
Material: Biologiebücher, Internet

Aufgaben:

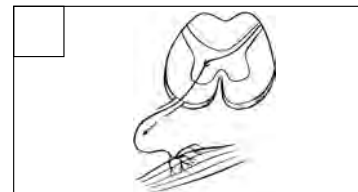
1. Schneidet die folgenden Elemente aus. Ordnet die Bilder dann so an, dass sich daraus eine logische Abfolge vom „Reiz“ (Ball wird vom 11er-Punkt abgeschossen) bis zur „Reaktion“ (Torwart fängt den Ball) ergibt, und klebt sie auf. Ordnet die richtigen Bildunterschriften zu.



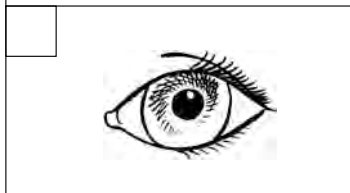
Gegenspieler spielt den Ball



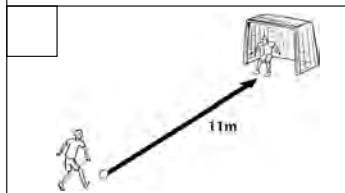
Sinnesorgan Auge



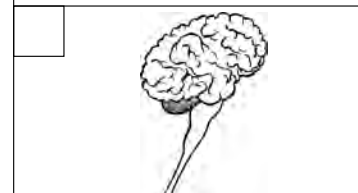
sensorische Nervenfasern



motorische Nervenfasern



Gehirn und Rückenmark



Fußball-Torwart wehrt ab

2. Schreibe deinen Namen ... auf ein Blatt Papier.
- mit geöffneten Augen:
 - zunächst mit deiner „Schreibhand“ (z. B. rechte Hand)
 - anschließend mit der anderen Hand (z. B. linke Hand)
 - Wiederhole den Versuch mit geschlossenen Augen.
 - Was kannst du feststellen?
 - Wie lassen sich die Beobachtungen erklären?
3. Nennt jeweils mindestens fünf Beispiele, die zeigen, dass auch Pflanzen und Tiere auf Reize aus der Umwelt reagieren. Nutzt hierfür die folgende Tabelle.

Pflanzen	Tiere

Station 5: Unser Nervensystem im Überblick

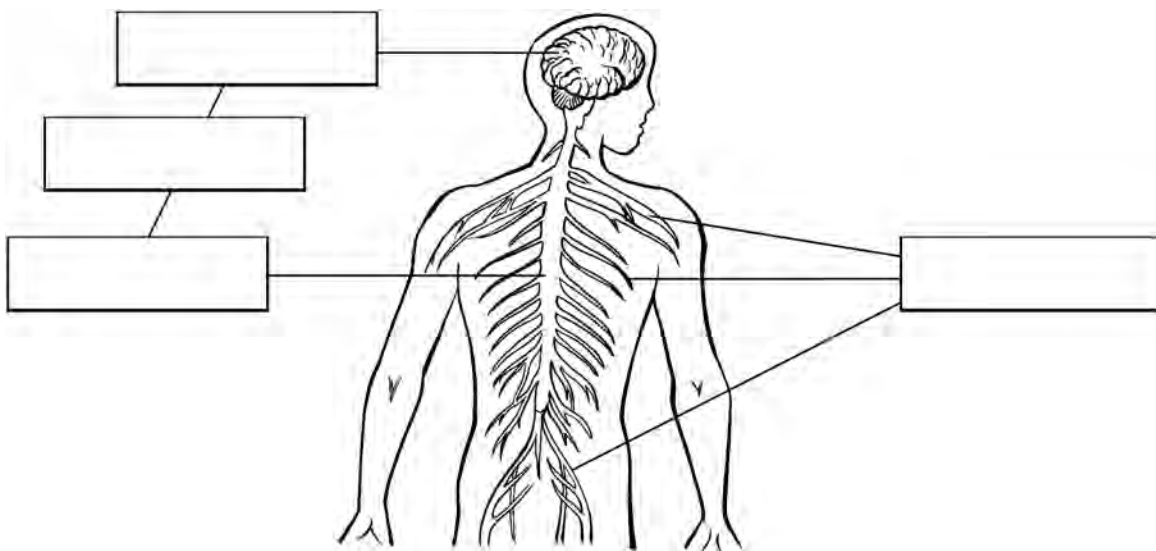
Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Unser Nervensystem durchzieht den gesamten Körper. An verschiedenen Stellen im Körper sind gewisse „Bündelungen“ vorhanden, die für uns von großer Bedeutung sind.

Material: Biologiebücher, Internet

Aufgaben:

1. Im folgenden Bild ist das Nervensystem unseres Körpers stark vereinfacht dargestellt.



a) Beschriftet die verschiedenen Teile des Nervensystems.

b) Wo sind „gebündelte Teile“ (Zentren) des Nervensystems zu finden? Nennt zwei Zentren.

- _____
- _____

2. Lest den folgenden Satz möglichst schnell durch:

Wir lesen nicht Buchstabe für Buchstabe, sondern erfassen Sätze oder auch ganze Wörter als Ganzheiten und können deshalb auch einen Text mit Fehlern meist gut und schnell entschlüsseln.

a) Was habt ihr festgestellt?

b) Wie lassen sich eure Beobachtungen erklären?

Station 6: Bau von Nervenzellen (Neuronen) und Nerven

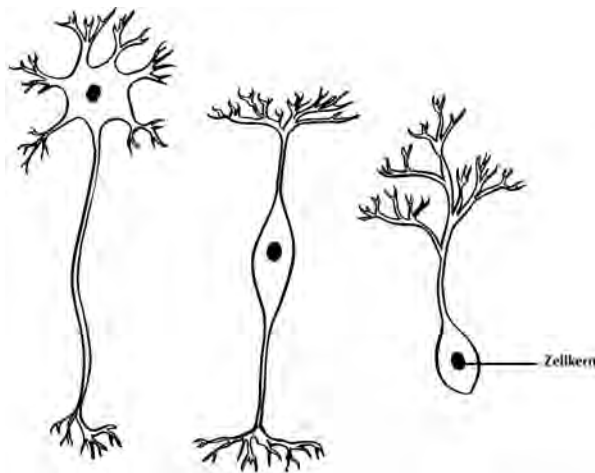
Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

Unser Körper ist ein sehr komplexes System. Dieses System besteht aus Billionen verschiedener Zellen. Auch die Nervenzellen gehören dazu. Doch bei aller Verschiedenheit weisen die Nervenzellen (Neuronen) viele Gemeinsamkeiten auf.

Material: Biologiebücher, Internet

Aufgaben:

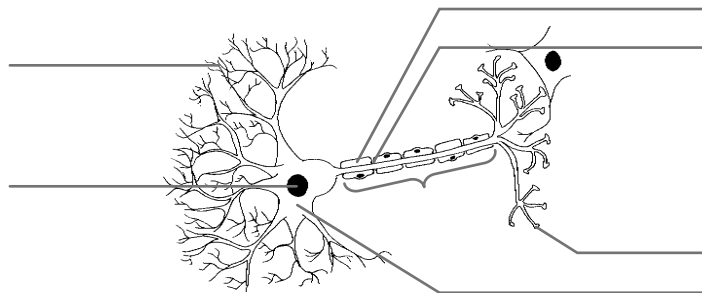
- Hier sind drei verschiedene Arten von Nervenzellen dargestellt. Welche Gemeinsamkeiten weisen sie auf? Nennt drei Gemeinsamkeiten.



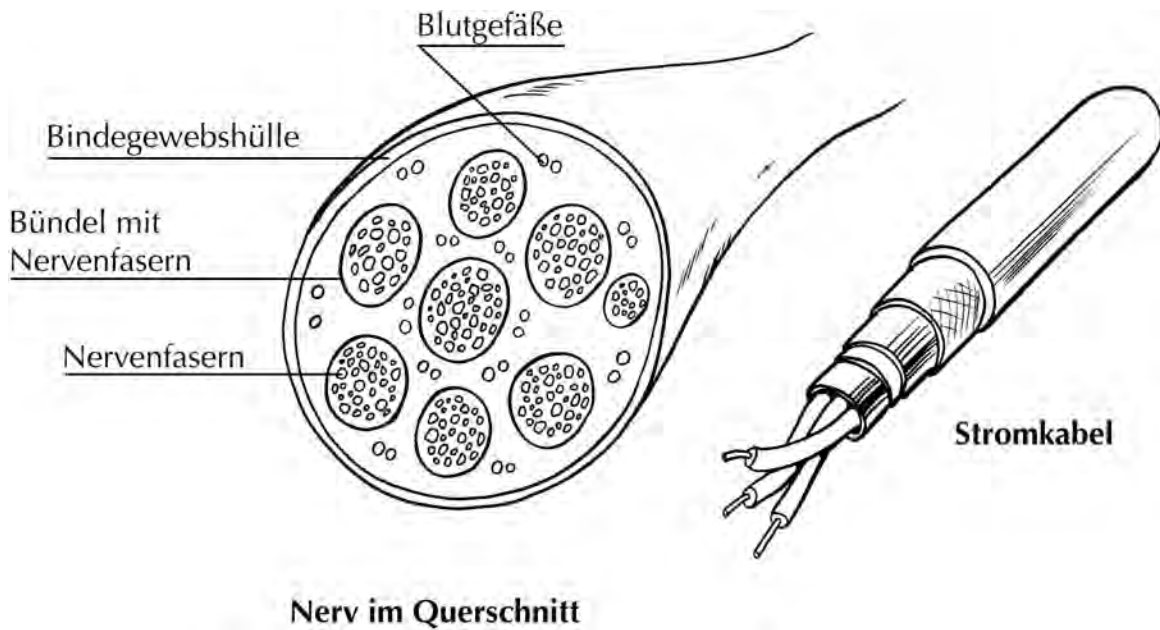
Gemeinsamkeiten:

- _____
- _____
- _____

- In der folgenden Skizze ist eine typische Nervenzelle schematisch dargestellt. Beschriftet die Skizze und verwendet dazu folgende Fachbegriffe: *Dendriten, Synapse, Axon, Zellkörper, Zellkern, Hüllzelle, Schnürring*.



3. In den beiden folgenden Bildern sind der Aufbau eines Nervs und der Bau eines Stromkabels schematisch dargestellt.



a) Nennt zwei Gemeinsamkeiten und zwei Unterschiede zwischen einem Nerv und einem Stromkabel.

Gemeinsamkeiten:

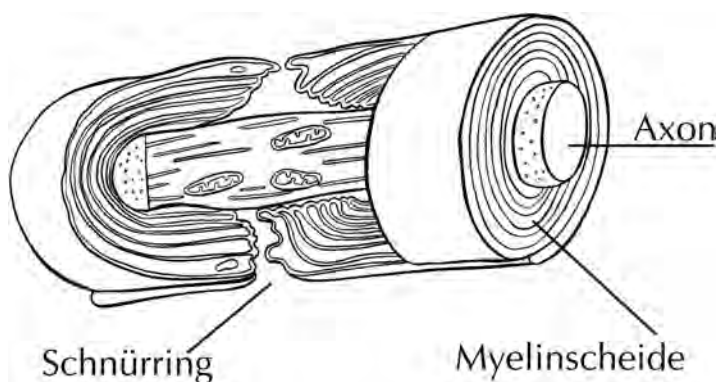
- _____
- _____

Unterschiede:

- _____
- _____

b) Welche Bedeutung könnten die „Hüllzellen“ um die Nervenzellen (genauer: um das Axon) haben? Hinweis: Statt Hüllzellen sagt man gelegentlich auch „Myelinscheide“ oder „Myelinschicht“.

Hüllzellen (Myelinscheide, -schicht): _____

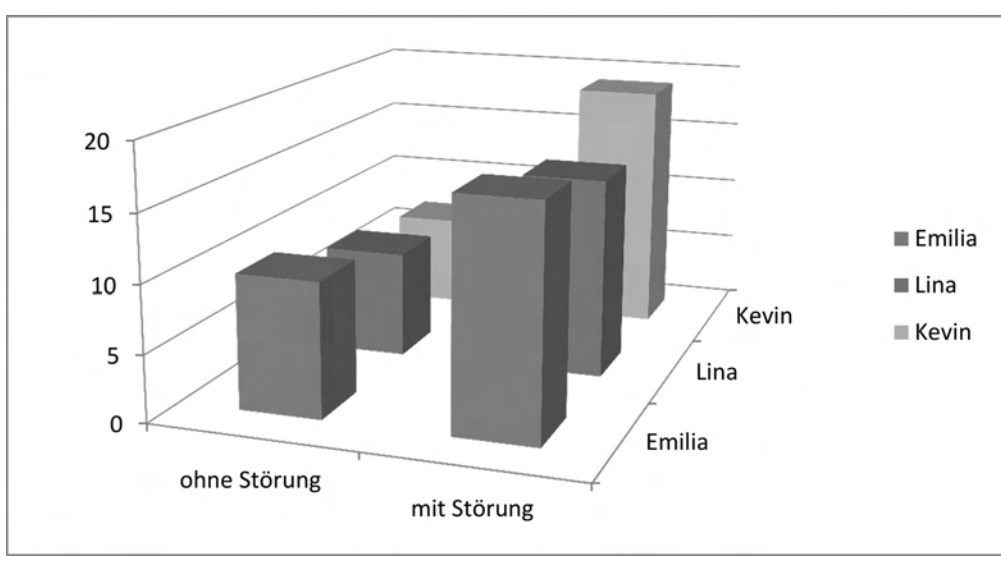


Weitere Aufgaben

- 1.–3. Die Durchschnittswerte bei verschiedenen Schülern sind unterschiedlich.
4. a) Die Werte bei Versuchsreihe 2 sind (in den meisten Fällen deutlich) niedriger als die Werte in Versuchsreihe 3.
 b) Wenn man abgelenkt ist, kann man nicht so schnell reagieren wie ohne Ablenkung.
 c) Wenn man gut lernen und konzentriert arbeiten will, braucht man Ruhe und darf nicht (z. B. durch lautes Reden) gestört werden.

*5. Beispiel:

	Emilia	Lina	Kevin
ohne Störung	10	8	7
mit Störung	17	15	19



Station 4: Wie wirken Sinnesorgane, Nervenzellen und Erfolgsorgane zusammen? – Vom Reiz zur Reaktion *Lösungen*

1.

<i>Gegenspieler spielt den Ball</i>	<i>Sinnesorgan Auge</i>	<i>sensorische Nervenfasern</i>
<i>Gehirn und Rückenmark</i>	<i>motorische Nervenfasern</i>	<i>Fußball-Torwart wehrt ab</i>

2. a) bis c) Das Schreiben mit der „Schreibhand“ und mit geöffneten Augen gelingt gut, mit der Nicht-Schreibhand meist weit weniger gut. Noch weniger gut gelingt das Schreiben mit geschlossenen Augen.
 d) Mit geschlossenen Augen können wir das Schreiben nicht mittels Sinnesorgan Auge /Gehirn überprüfen und korrigieren.

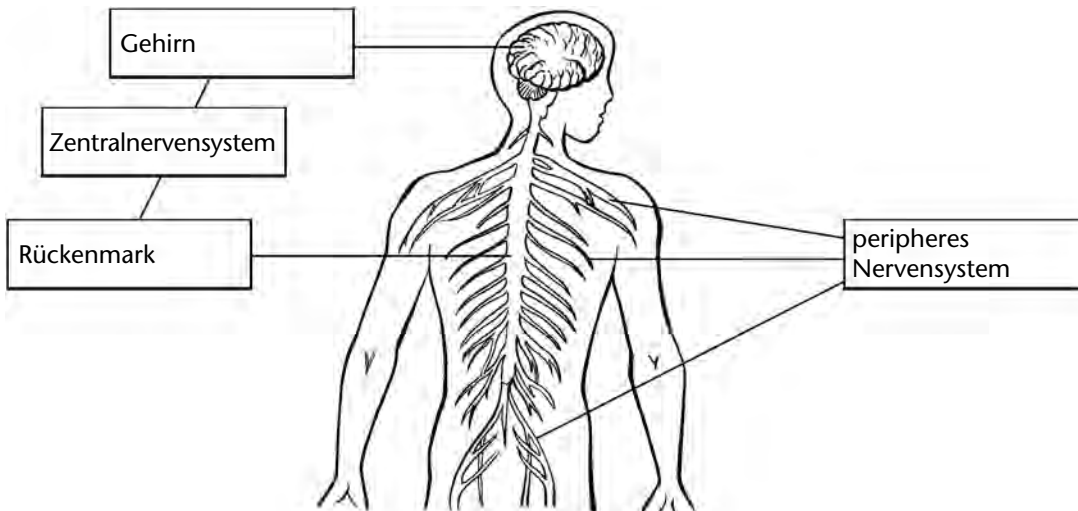
3. Beispiele:

Pflanzen	Tiere
Primeln verwelken ohne Wasser.	Hasen fliehen vor Feinden.
Pflanzen wachsen zum Licht hin.	Hunde jagen dem Hasen nach.
Ohne Nährsalze verkümmert die Pflanze.	Pferde scheuen bei einem plötzlichen Knall.
Bei zu wenig Licht werden die Blätter gelb.	Regenwürmer zucken bei Berührung.
Bei Frost erfrieren die Blätter / Pflanzen.	Bienen suchen bunte Blüten auf.

Station 5: Unser Nervensystem im Überblick

Lösungen

1. a)

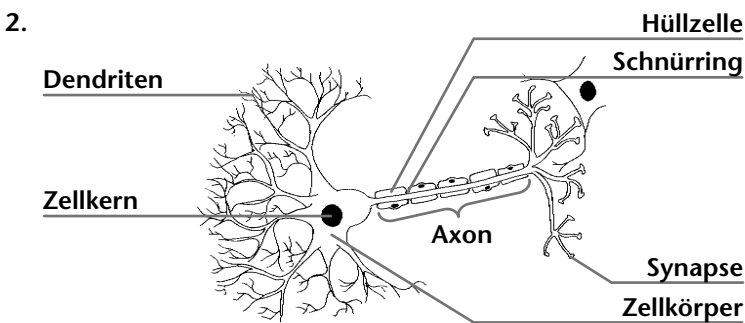


- b) • Gehirn
• Rückenmark
2. a) Man kann den Satz gut lesen und den Sinn gut verstehen, auch wenn einige Tipp- oder Rechtschreibfehler (Buchstaben weggelassen oder vertauscht) vorhanden sind.
b) Wir lesen nicht Buchstabe für Buchstabe, sondern erfassen Silben oder ganze Wörter und können so ganz flüssig lesen. Die Fehler werden dabei weitgehend ausgeblendet.

Station 6: Bau von Nervenzellen (Neuronen) und Nerven

Lösungen

1. Gemeinsamkeiten: • Alle haben einen Zellkern.
• Alle Nervenzellen sind am Ende stark verzweigt.
• Alle Nervenzellen haben lange Fortsätze.
• Alle Nervenzellen haben an einem Axonende „knöpfchenartige Verdickungen“ (sog. Endknöpfchen).



3. a) **Gemeinsamkeiten:**

- lang gestreckt
- leitet Impulse

Unterschiede:

- Nerv besteht aus Zellen, Stromkabel aus Metall (meist Kupfer) + Kunststoff (Isolation)
- Nerv kann bei Schädigung absterben, Stromkabel kann „nur“ brennen oder „durchschmelzen“

b) Hüllzellen (Myelinscheide, -schicht): schützen, ernähren, isolieren und unterstützen die Nervenzellen

Station 7: Erregungsleitung innerhalb einer Nervenzelle

Lösungen

1. a) **bis c)** Der elektrische Impulse „hüpft“ gewissermaßen von Schnürring zu Schnürring. Hinweis: Man spricht auch von saltatorischer Erregungsleitung.

2. a) Die Erregung „schleicht“ über die Nervenzelle.

b) Sind die Nervenzellen von Hüllzellen umgeben, so wird der Impuls „von Schnürring zu Schnürring“ (saltatorisch) weitergegeben. Bei Nervenzellen ohne Hüllzellen werden bei der Weitergabe der Impulse immer nur kleine Strecken überbrückt.

*c) individuelle Modelle (z. B. kleine Kinder ⇒ Bewegung nur mit kleinen Schritten; Jugendliche ⇒ Bewegung mit großen Schritten möglich)

*3. Meine Vermutung: Säugetiere haben eine saltatorische Erregungsleitung, Tintenfische und Regenwürmer dagegen nicht.

4. Geschwindigkeit der Erregungsleitung beim Menschen:

$$\frac{180 \text{ m} \cdot 3600 \text{ s}}{\text{s} \cdot \text{h}} = 648\,000 \text{ m/h} = \underline{648 \text{ km/h}}$$

Station 8: Modell zur Erregungsleitung innerhalb einer Nervenzelle

Lösungen

Tabelle zu den Messwerten

Hinweis: Je nach Größe / Form der (Domino-, Lego-)Steine, Störfaktoren etc. können die Werte differieren.

Beispielwerte:

	Reihe 1	IIIII	Reihe 2	IIII	Reihe 3	I	I
Messung 1 (in s)	48		38		20		
Messung 2 (in s)	40		36		18		
Messung 3 (in s)	44		34		22		
Mittelwert (in s)	44		36		20		

1. a) In Reihe 3 sind alle Dominosteine in der kürzesten Zeit umgefallen.

b) Die Abstände in Reihe 3 waren am größten, sodass nicht so viele Bausteine umfallen mussten.

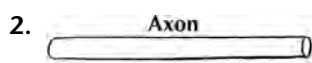


Abb.1: NZ ohne Hüllzellen



Abb.2: NZ mit kurzen Hüllz.



Abb.3: NZ mit großen Abständen der Schnürringe



Begründung: Bei den Nervenzellen mit großen Abständen zwischen den Schnürringen werden die Impulse am schnellsten („saltatorisch“; in „Sprüngen“ oder „sprunghaft“) weitergeleitet.

3. „Erregungsleitung durch Nervenzellen“:

Nervenzellen, auch **Neuronen** genannt, sind hochspezialisierte Zellen. All diese Zellen haben einen **Zellkern**, der im **Zellkörper** liegt. Die **längsten** Nervenzellen beim Menschen sind über **150 cm** lang und reichen vom Rückenmark bis in den Fuß.

Trifft ein Reiz aus der Umwelt (z. B. Licht, Geräusch, Kältereiz) auf ein Sinnesorgan, so wird der Reiz von den **Sinneszellen** des Sinnesorgans in elektrische **Impulse** umgewandelt. Diese werden dann von den **Nervenzellen** weitergeleitet.