

Arbeitsanweisungen zum Thema Nervenzellen: Lies Lehrbuch Seite 26-27 (eingescannte Seiten)! Schreibe die Überschrift und den Text des Tafelbilds in deinen Hefter! Drucke das Arbeitsblatt „Nervenzelle und Synapse“ (möglichst bunt) und bearbeite die Aufgabe 1a!

Bau und Funktion von Nervenzellen

Bau: siehe Arbeitsblatt „Nervenzelle und Synapse“

Funktion: Die Nervenzelle dient der **Aufnahme**, **Weiterleitung** und **Übertragung** von Nervenimpulsen.

Aufnahme: Die Dendriten des Nervenzellkörpers nehmen die Erregungen von Sinneszellen oder anderen Nervenzellen auf.

Weiterleitung: Die Erregungsweiterleitung erfolgt als elektrischer Impuls über den langen Neuriten der Nervenzellen.

Übertragung: Die Erregungsübertragung zwischen den Nervenzellen bzw. der Nervenzelle und der Muskelzelle erfolgt über spezielle Verbindungsstellen, den Synapsen. In den Muskelzellen lösen die Erregungen die entsprechende Reaktion aus.

An den Synapsen: Kommt ein elektrischer Impuls am Endknöpfchen eines Neuriten an, so werden Überträgerstoffe (Transmitter) in den synaptischen Spalt freigesetzt. Diese Transmitter diffundieren in den Dendriten der nächsten Nervenzelle und lösen dort einen neuen elektrischen Impuls aus.

Teile des Zentralnervensystems

Der Mensch besitzt wie alle Wirbeltiere ein **Zentralnervensystem**, bestehend aus vielen Millionen Nervenzellen, die in Gehirn und Rückenmark konzentriert sind.

Bau und Funktionen der Nervenzelle

Die Bausteine von Gehirn und Rückenmark sind die **Nervenzellen** (Abb. 1,2), die einen besonderen Bau aufweisen. Sie bestehen aus einem Nervenzellkörper mit kurzen Fortsätzen und einem langen Nervenzellfortsatz.

Die kurzen, baum- oder strauchartig verzweigten Fortsätze am **Nervenzellkörper** werden **Dendriten** genannt. Sie stehen mit anderen Nervenzellen oder auch Sinneszellen in Verbindung und nehmen von ihnen Erregungen auf.

Im Nervenzellkörper befinden sich neben dem **Zellkern** alle lebensnotwendigen Bestandteile einer Zelle. Der Nervenzellkörper ist für die Funktionsfähigkeit der Nervenzelle verantwortlich.

Der **Nervenzellfortsatz**, der vom Nervenzellkörper ausgeht, ist z. T. meterlang. Er stellt die Verbindung mit anderen Nervenzellen, Drüsenzellen oder Muskelfasern her. Er wird **Neurit** oder **Axon** genannt. Das Axon kann von anderen Zellen umwickelt sein. Diese Zellen dienen der „Isolation“. Am Ende ist

das Axon vielfach verzweigt und besitzt kleine Verdickungen, die **Endknöpfchen**.

Erregungen werden von Nervenzellen in Form von elektrischen Impulsen geleitet. Die Spannung eines einzelnen Impulses beträgt etwa -70 mV. Er setzt sich auf dem Neuriten fort.

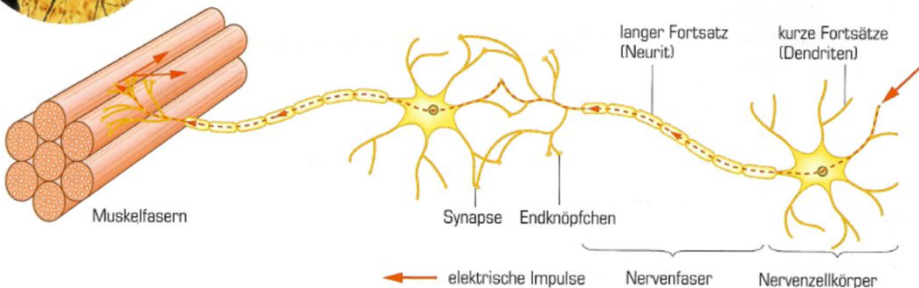
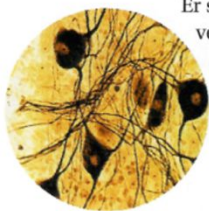
So sind die Nervenzellen durch ihren Bau für die **Aufnahme, Verarbeitung und Weiterleitung von Informationen** (Nervenimpulsen, Erregungen) spezialisiert.

Die Nervenzelle besteht aus dem Nervenzellkörper mit Dendriten und dem Axon. Sie dient der Aufnahme, Weiterleitung und Übertragung von Nervenimpulsen.

Die Nervenzellen stehen untereinander in Verbindung. Jede Nervenzelle ist über die **Endknöpfchen** des Axons in Kontakt mit den Dendriten der darauffolgenden Zelle. Diese Kontaktstellen bezeichnet man als **Synapsen** (Abb. 2, S. 27).

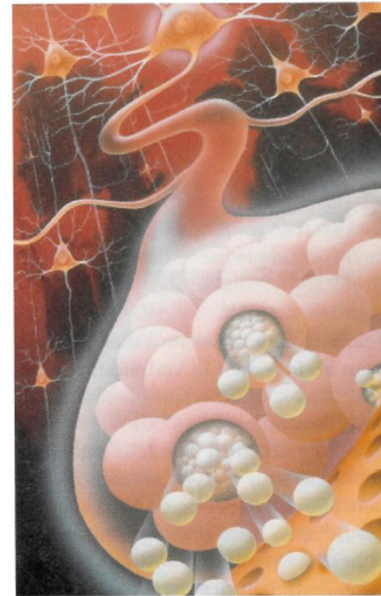
Es handelt sich dabei nicht um feste Verbindungen. Zwischen dem Endknöpfchen und dem Dendriten der folgenden Zelle bleibt ein winziger Spalt, der **synaptische Spalt**. Er verhindert, dass sich die Zellen berühren.

1 ▶ Nervenzellen (Original)

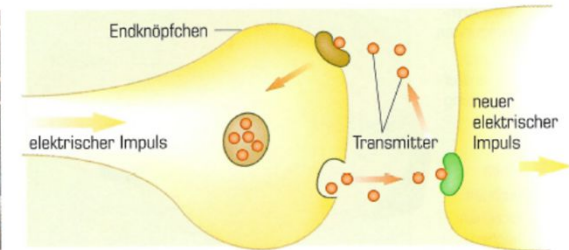


2 ▶ Die Nervenzellen (Schema) – kleinste Bauelemente des Nervensystems – dienen der Erregungsleitung.

1



1 ▶ Abgabe von Überträgerstoffen



2 ▶ Synapse und Erregungsübertragung

Gift	Wirkung
Botulinumtoxin (sog. Botox®)	Verhindert die Abgabe des Transmitters im Endknöpfchen → keine Erregungsübertragung → schlaffe Lähmung
Kokain	Verhindert Aufnahme des Transmitters in Endknöpfchen → verstärkte Transmitterwirkung → Verhaltensänderungen
Insektizide (Phosphorsäureester, BI 5B®)	Verhindert den Abbau des Transmitters im Spalt → dauernde Erregungsübertragung → Krämpfe, starre Lähmung

3 ▶ Wirkung von Synapsengiften

Die elektrischen Nervenimpulse gelangen nur ins Endknöpfchen. Bei der Überbrückung des Spaltes helfen sogenannte Überträgerstoffe, die **Transmitter** (Abb. 1, 2).

Sobald ein elektrischer Impuls eintrifft, werden vom Endknöpfchen Transmitter abgegeben. Sie wandern durch den synaptischen Spalt und können auf der Seite der Empfängerzelle neue elektrische Impulse auslösen. Die Information wurde übertragen. Danach werden die Transmitter unwirksam gemacht bzw. vom Endknöpfchen der Sendezelle wieder aufgenommen.

Synapsen wirken wie Ventile. Da nur die Endknöpfchen der Nervenzellen die Überträgerstoffe enthalten, können die Nervenimpulse nur in eine Richtung weitergeleitet werden.

Die Verknüpfung jeder Nervenzelle mit vielen anderen – eine motorische Nervenzelle des Rückenmarks besitzt etwa 10000

Synapsen – ermöglicht die Verarbeitung von Informationen im Gesamtnervensystem.

Jedoch stecken in diesem System der Informationsverarbeitung auch Fehlerquellen. Viele Gifte hemmen oder verhindern die synaptische Erregungsübertragung (Abb. 3). Das kann Verhaltensänderungen, aber auch die Lähmung der Atem- und Herzmuskulatur einschließlich Tod zur Folge haben.

Die Wirkung einiger Nervengifte (z. B. Botox®) wird neuerdings in der Schönheitschirurgie genutzt, um Falten „verschwinden“ zu lassen.

Jede Nervenzelle ist durch Synapsen mit anderen Zellen verbunden. Transmitter übertragen die Informationen von Zelle zu Zelle.

Aufgabe

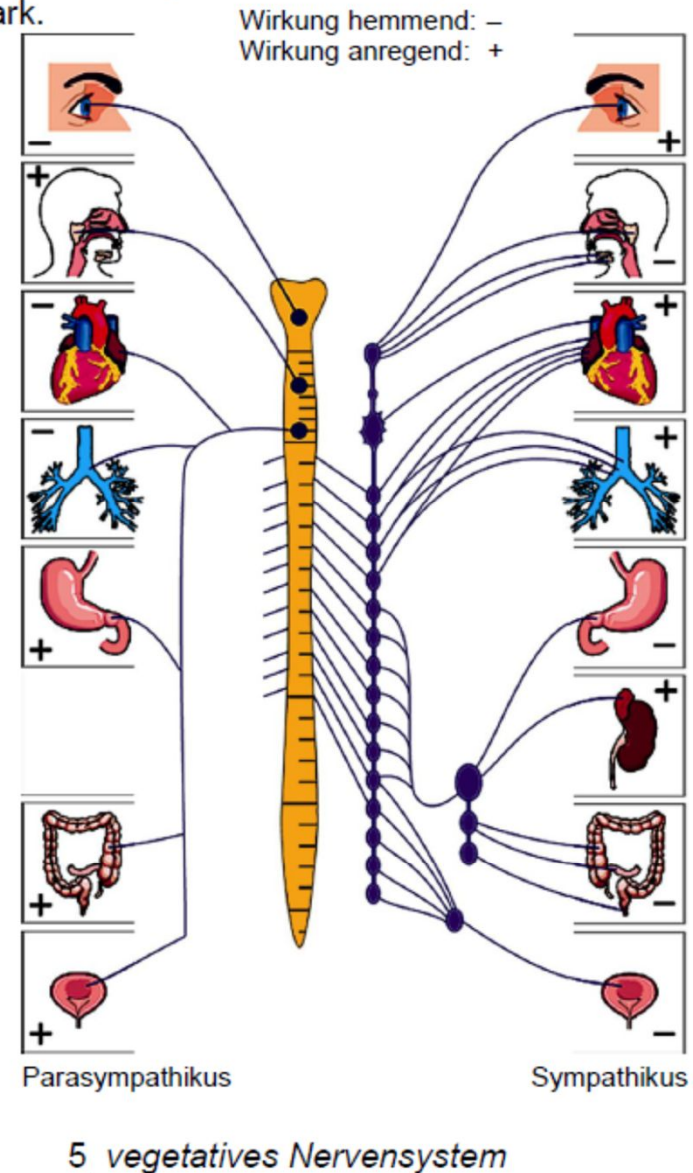
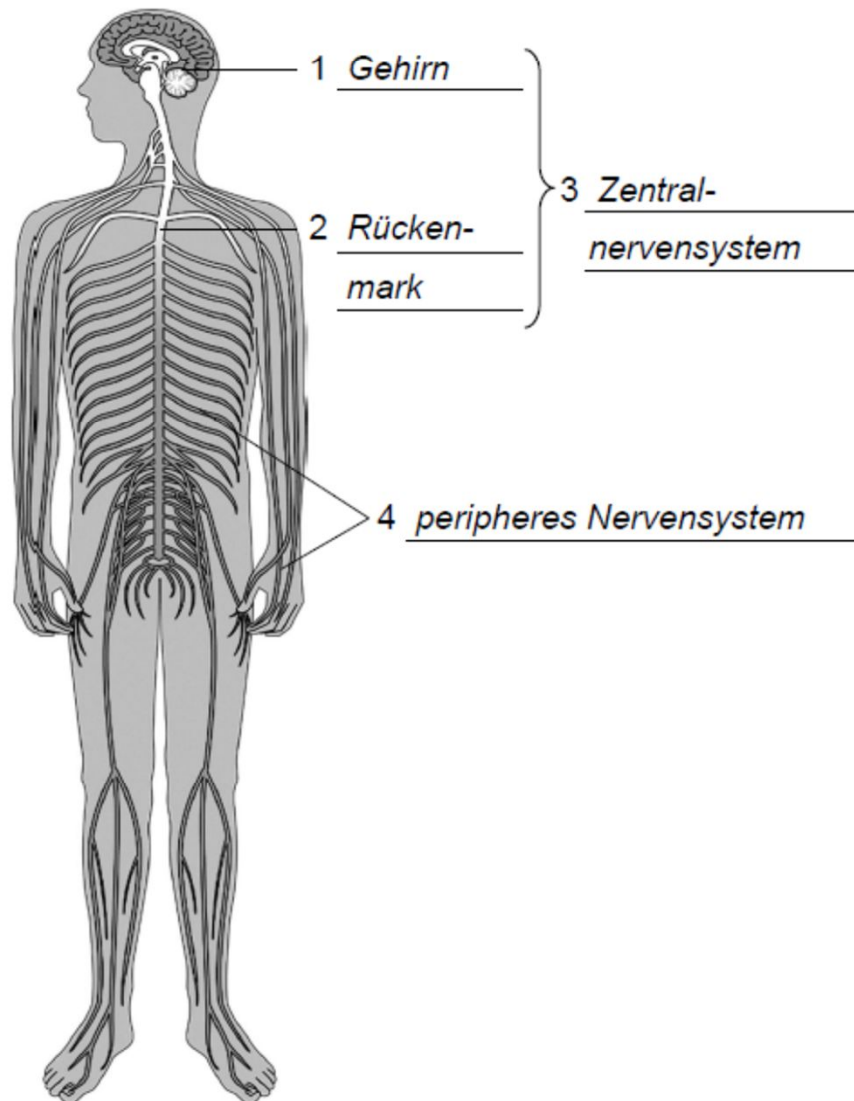


1. Beschreibe an einer Nervenzelle den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion.

Lösungen zu den Arbeitsaufträgen der Vorwoche:

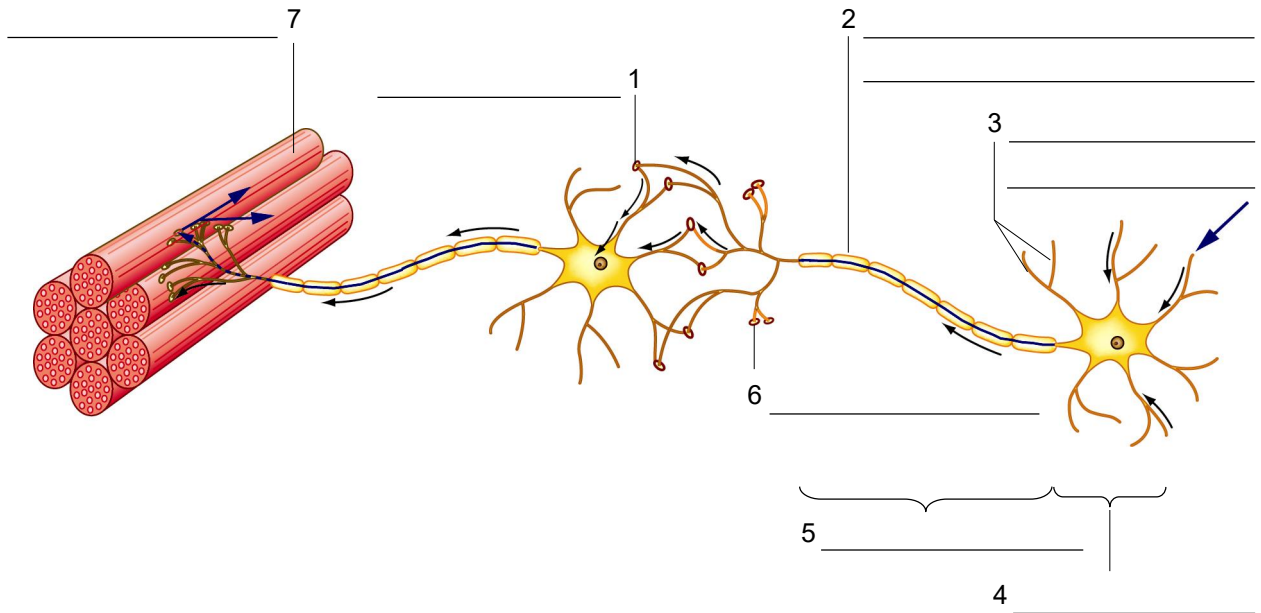
Das Nervensystem des Menschen

1. Das Nervensystem durchzieht den ganzen Körper des Menschen. Es besteht aus drei Teilen.
a) Beschrifte die Teile des Nervensystems mit folgenden Begriffen: vegetatives Nervensystem, Gehirn, peripheres Nervensystem, Zentralnervensystem, Rückenmark.



Nervenzelle und Synapse

1. a) Die kleinsten Bausteine von Gehirn und Rückenmark sind die Nervenzellen. Beschrifte die Abbildung.



- b) Nervenzellen dienen der Aufnahme, Weiterleitung und Übertragung von Nervenimpulsen (→). Beschreibe den Vorgang.

2. Die Erregungsübertragung erfolgt über Synapsen. Beschreibe mithilfe der Abbildungen diesen Vorgang. Nutze dazu die Rückseite des Arbeitsblattes.

