

Die Synapse

Neurologie Hoch spezialisierte Kontaktstellen verbinden Nervenzellen miteinander und regeln den Informationsfluss

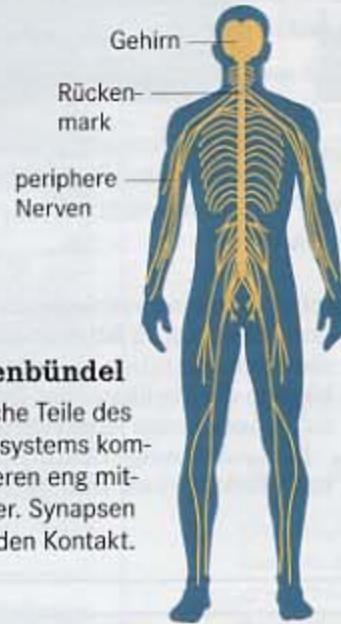
Erreicht der Waggon das Plateau der Achterbahn und neigt sich zur Schussfahrt nach vorne, beginnt bei vielen Insassen das Herz schneller zu schlagen, und auf der Stirn perlt kalter Schweiß. Das eng verwobene Netz aus rund 100 Milliarden Nervenzellen arbeitet in derart spannenden Momenten auf vollen Touren: Elektrische Impulse rasen von den Sinnesorganen zum Gehirn und von dort mit Geschwindigkeiten von teilweise mehr als 400 Stundenkilometern durch den Körper.

Damit das Signal von einer Nervenzelle auf die nächste überspringen kann, muss der elektrische Reiz in ein chemisches Signal umgewandelt werden. Dies geschieht an einer speziellen Struktur, der Synapse (Grafik rechts). Sie befindet sich am Ende der Nervenfasern und stellt einen engen Kontakt zur nachfolgenden Zelle her.

Eine zentrale Rolle für die Funktion einer Synapse spielen die Neurotransmitter. Diese Botenstoffe sind beispielsweise ausschlaggebend dafür, ob die nachfolgende Zelle stimuliert oder gehemmt wird. Außerdem unterliegen Synapsen einem ständigen Umbau. Je häufiger sie genutzt werden, desto beständiger ist die Kommunikation

Nervenbündel

Sämtliche Teile des Nervensystems kommunizieren eng miteinander. Synapsen halten den Kontakt.

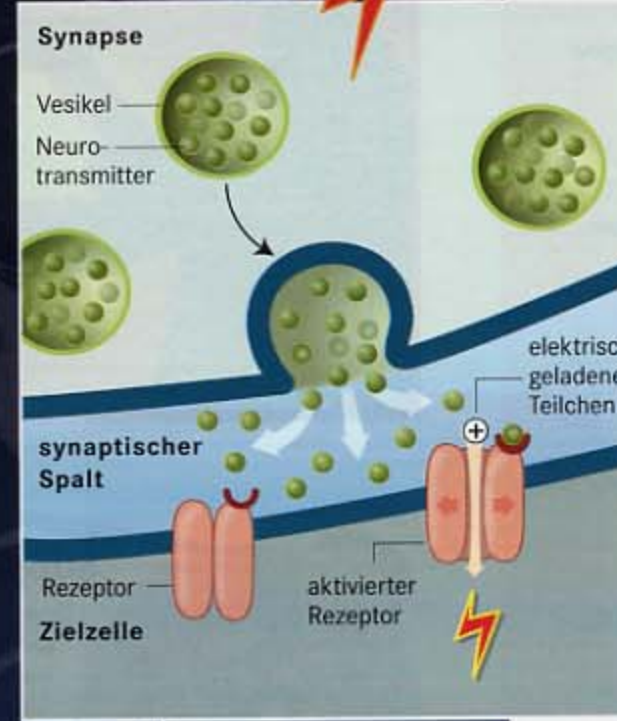
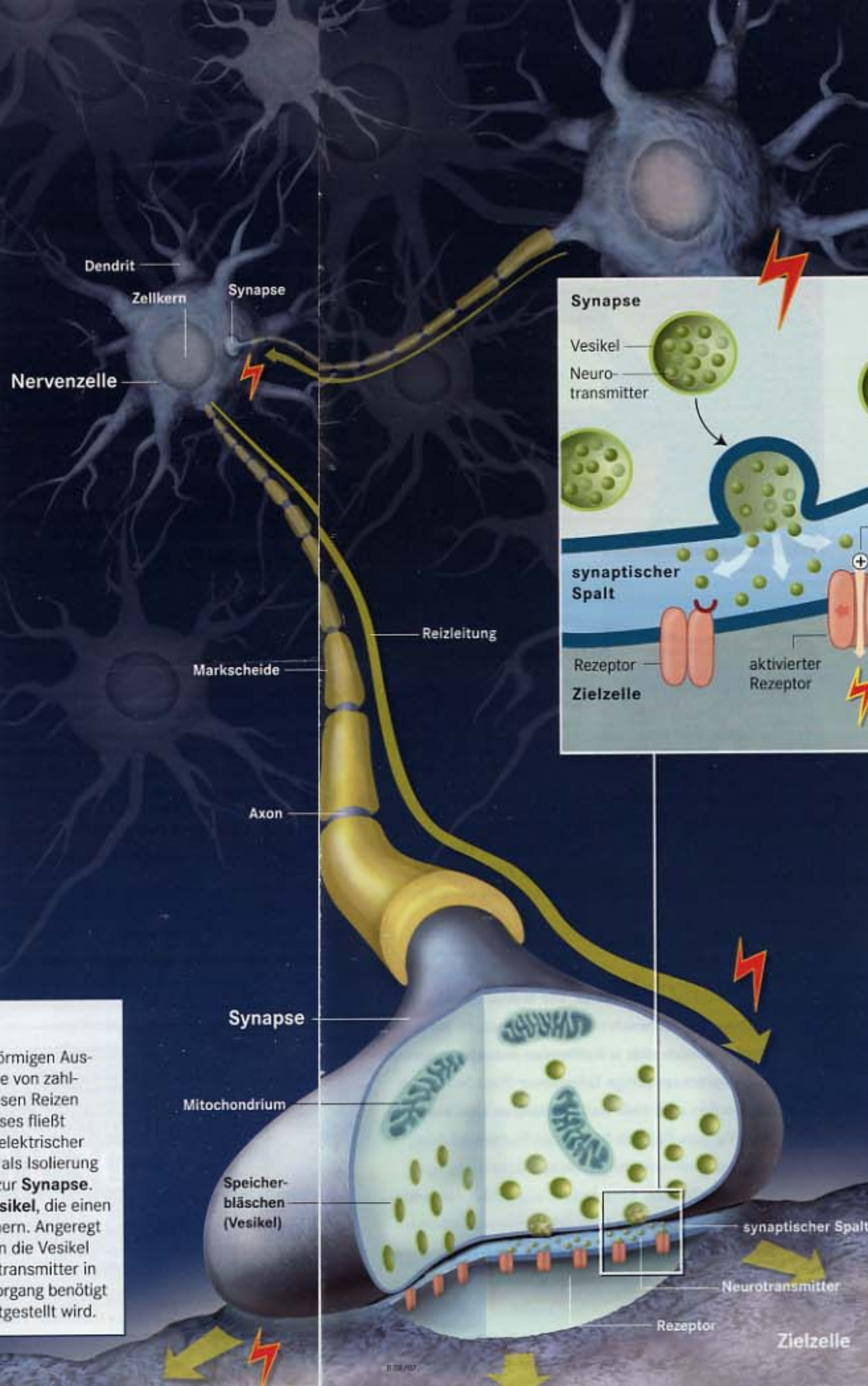


zwischen den beteiligten Zellen. Auf diese Weise können sich Denkprozesse oder oft geübte Bewegungsabläufe im Nervensystem förmlich einprägen.

„Neuro-muskuläre“ Synapsen übertragen den Impuls schließlich auf Muskelzellen. Sie steuern – unter anderem – den Herzschlag, die Schweißproduktion und die Mimik während einer Achterbahnfahrt.

Rasende Signale

Eine **Nervenzelle** mit ihren antennenförmigen Auswüchsen (**Dendriten**) empfängt Signale von zahlreichen anderen Nervenzellen. Aus diesen Reizen „errechnet“ sie ein eigenes Signal. Dieses fließt über einen langen Fortsatz (**Axon**) als elektrischer Impuls weiter. Die **Markscheide** wirkt als Isolierung und beschleunigt die **Reizleitung** hin zur **Synapse**. In dieser befinden sich sogenannte **Vesikel**, die einen Botenstoff (**Neurotransmitter**) speichern. Angeregt vom elektrischen Impuls, verschmelzen die Vesikel mit der Zellhülle und setzen die Neurotransmitter in den **synaptischen Spalt** frei. Dieser Vorgang benötigt Energie, die von **Mitochondrien** bereitgestellt wird.



Sprung über den synaptischen Spalt

1. Erreicht ein elektrischer Impuls die Synapse, verschmelzen die darin enthaltenen Vesikel mit der Zellhülle und schütten den Neurotransmitter in den synaptischen Spalt aus.

2. In Sekundenbruchteilen überwinden die Neurotransmitter den Zwischenraum. Auf der gegenüberliegenden Seite treffen sie auf Rezeptoren, die aus der Hülle der Zielzelle ragen.

3. Hat sich der Neurotransmitter an „seinen“ Rezeptor angeheftet, kommt es zu einem massiven Einstrom elektrisch geladener Teilchen in das Innere der Zielzelle. Schließlich entsteht daraus wieder ein elektrischer Impuls, der sich selbstständig in der Zielzelle fortpflanzt (*erregende Synapse*).

Hemmende Synapsen bewirken das Gegenteil: Sie unterdrücken die Erregbarkeit der Zielzelle – und üben so eine wichtige Kontrollfunktion im Nervensystem aus.

Medikamente und Nervengifte

Um Körperfunktionen zu beeinflussen, konstruieren Pharmaforscher Wirkstoffe so, dass sie einen bestimmten Neurotransmitter nachahmen oder blockieren. Auf diese Weise können sie die Kommunikation von Nervenzellen untereinander oder mit ihren Zielorganen steuern. Medikamente aus der Gruppe der **Betablocker** beispielsweise verlangsamen den Herzschlag, weil sie das beschleunigende Adrenalin abblocken. Folge: Der Blutdruck sinkt. Auch zahlreiche Gifte wirken an Synapsen, beispielsweise **Nikotin, Kokain** und **Strychnin**.



Höchste Gefühle: In einer Achterbahn stehen die Nerven unter Hochspannung