

■ Macht Schokolade glücklich? – Klausur (Leistungskurs)

Schokolade

Mitte des 16. Jahrhunderts wurde am spanischen Königshof die erste Tasse Schokolade in Europa getrunken. Zwar kannte man die Kakaobohnen schon seit Christoph Kolumbus, aber man hatte nichts mit ihnen anzufangen gewusst. Nachdem diese Hürde genommen worden war, dauerte es nicht lange, bis viele Menschen davon überzeugt waren bzw. sind, dass Schokolade glücklich macht. Handelt es sich bei dieser Annahme, neurophysiologisch betrachtet, um einen Fakt oder um einen Fake?

Schokolade enthält neben viel Fett und Zucker den Wirkstoff Theobromin. Je nach Schokoladensorte können in 100 Gramm Schokolade zwischen 60 und 100 Milligramm des Wirkstoffes enthalten sein. Theobromin ist ein Derivat* des Coffeins. Coffein ist als gesellschaftlich akzeptiertes Stimulans in vielen Genussmitteln enthalten. Stimulanzien sind Substanzen, die die Aktivität der Nervenzellen erhöhen, beschleunigen oder verbessern (WHO). Im menschlichen Organismus wird Coffein rasch enzymatisch abgebaut. Bekannt ist, dass Coffein einen Einfluss auf den O₂-Haushalt von Nervenzellen hat und dass seine Wirkung aufgrund des enzymatischen Abbaus nur wenige Stunden anhält. Bei Tierarten wie Hunde, Katzen oder Pferde, deren Organismus dieses Enzym nicht synthetisieren kann, sind größere Mengen an Coffein und Theobromin gesundheitsschädlich und ggf. tödlich.

Adenosin

Adenosin ist ein Nucleosid bestehend aus der Nucleinbase Adenin und dem Zucker β-D-Ribose. Es ist als Nucleosid Bestandteil von ATP, RNA und dem Coenzym A und damit an ganz wesentlichen Funktionen des Organismus insbesondere des Nervensystems beteiligt. In der Zellmembran zahlreicher Neuronen sitzen Adenosin-Rezeptoren. Adenosin-Rezeptoren sind Transmembranproteine. Arbeitende Nervenzellen produzieren Adenosin. Besetzt Adenosin diese Rezeptoren, wird die O₂-Aufnahme in die Zellen reduziert und damit die Verfügbarkeit von Energie gesenkt. Dieser Energiemangel verlangsamt die Vorgänge in der Prä- sowie in der Postsynapse und verringert die Ausschüttung erregender Transmitter wie Glutamat in den synaptischen Spalt. Glutamat ist der häufigste erregende Transmitter im Gehirn. Die Signale werden verlangsamt oder gar nicht weitergeleitet. Der Organismus reagiert mit Müdigkeit. Diese Möglichkeit, die Reaktionsgeschwindigkeit von Nervenzellen zu senken, ist für den Menschen von entscheidender Bedeutung. Es schützt ihn vor Reizüberflutung und fördert die Regeneration.

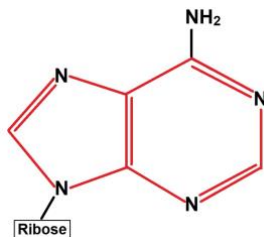


Abb. 1: Adenosin

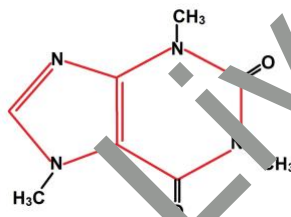


Abb. 2: Coffein



Abb. 3: Symbol für Adenosin bzw. Coffein

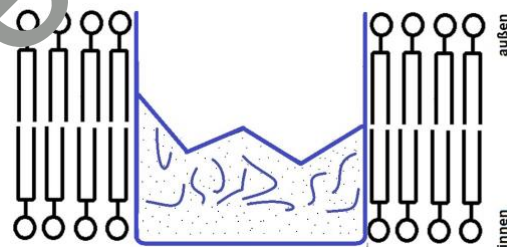


Abb. 4: Adenosin-Rezeptor in der Neuronenmembran (Schema)

Zeichnung: Bökehof-Reckelkamm

Aufgaben

1. Skizzieren und beschriften Sie die Struktur einer erregenden Synapse! Stellen Sie die Teilprozesse bei der Weiterleitung elektrischer Impulse an einer Synapse unter Einfluss eines erregenden Transmitters in mechanischer Reihenfolge dar!
2. Erläutern Sie mithilfe Ihrer Sachkenntnisse die Aussage, dass „Energiemangel die Vorgänge in der Prä- sowie in der Postsynapse verlangsamt“ an einem Beispiel!
3. Erklären Sie mithilfe des Materials, welche Vorgänge bei der Signalweiterleitung an einer Synapse unter dem Einfluss von Adenosin sowie von Coffein ablaufen! Leiten Sie ausgehend von Ihren Erklärungen die zu erwartenden postsynaptischen Potentiale ab!
4. Nehmen Sie begründet Stellung zu der Frage,
 - ob Schokolade Menschen glücklich macht!
 - warum Schokolade für einige Tierarten gesundheitsschädlich ist!

Derivat* Umwandlungsprodukt bei einer chemischen Reaktion