

Hormone sind **langsam, aber langwirkend** - sie brauchen eine Minute bis mehrere Stunden, bis sie sich auswirken. Dann wirken sie fünf Minuten (Stresshormon Adrenalin) bis mehrere Wochen (Schwangerschafts-Hormone).

Sie werden **ungerichtet verteilt im ganzen Körper** über das Blut (Ausnahme einige Hormone im Gehirn). Sie wirken dadurch gezielt, dass nur ausgewählte Körperzellen den Rezeptor für ein bestimmtes Hormon haben.

Hormone gibt es auch bei Pflanzen, Nerven nur bei Tieren.

Nervenreize wirken **schnell** („Reflexbogen“ unter 1/10 Sekunde), sind aber **kurzwirkend** (unter einer Minute).

Sie führen **gezielt** zu einem Organ hin und wirken sich nur da aus (**efferent** - vom Gehirn geschickt). Sie gehen auch rückwärts von einem Organ zum Gehirn (**afferent** - zum Gehirn gemeldet, z.B. Schmerz) - das können Hormone nicht.

Chemisch gibt es **drei Gruppen von Hormonen**:

- die **Aminosäure-Abkömmlinge**. Das sind zum Hormon umgebaute Aminosäuren. Beispielsweise wird das Schilddrüsenhormon **Thyroxin**, das den Grundumsatz regelt, gebaut aus der Aminosäure Tyrosin - unter anderem wird ein Jod-Atom eingebaut.

- die **Peptid-Hormone**. Sie sind chemisch so gebaut wie auch Proteine: Durch Peptidbindungen verknüpfte Aminosäuren. Sie sind aber oft kleiner als Proteine. Beispielsweise besteht das Hormon **Insulin**, das die Senkung des Glucose-Gehaltes im Blut veranlasst, aus zwei Peptidketten mit 21 und 30 Aminosäuren

- die **Steroid-Hormone**. Das ist eine eigene Stoffklasse. Diese Hormone werden als einzige in die Zelle eingelassen und können bis direkt an die DNA wandern, z.B. das Geschlechtshormon **Testosteron**. Die anderen zwei Hormon-Gruppen werden von Rezeptoren außen an der Zellmembran erfasst und wirken sich von da auf die Chemie einer Zelle aus.

Hormonelle Vorgänge werden im typischen Fall im Gehirn ausgelöst. Dort setzt der Bereich des Gehirns, der unbewusste Körpervorgänge reguliert, der **Hypothalamus**, winzige Mengen an verschiedenen „**Starter-Hormonen**“ („releasing hormones“) frei. Diese wirken sich auf die **Hypophyse** aus, eine Hormondrüse im Gehirn, die größere Mengen eines Folgehormons ins Blut abgibt. Oft sind die Hypophysen-Hormone nochmals Steuerungshormone, die einer Hormondrüse im Körper Befehle geben. Viele Hormonvorgänge werden also nach dem **Kaskadenprinzip** ausgelöst: kleine Menge Hormon A > hundertfach mehr Hormon B > tausendfach mehr Hormon C.

Eine zweite Art neben dem Kaskadenprinzip, wie Hormone arbeiten, ist der „**Antagonismus**“. Da gibt es **für eine Aufgabe zwei Hormone**: die eine Art bremst, die andere gibt Gas. Bei Hormonen, die nur im Gehirn ausgeschüttet werden, sind sie als „Uppers“ und „Downers“ bekannt. Wir lernen dazu die Regulierung des Gehaltes von Zucker im Blut: **Insulin** sorgt für den Umbau der Glucose, vor allem in Leber und Muskeln, zum Kurzzeit-Speicherstoff Glykogen (reicht bei uns für drei bis acht Stunden). Das passiert nach jeder Mahlzeit. Wenn wir mehr Blutzucker brauchen, bewirkt das der Antagonist zum Insulin, das **Glycagon**. Er sorgt also dafür, dass aus Glykogen wieder Glucose wird. Wir üben den Zungenbrecher „Glycagon zerlegt Glykogen zu Glucose“ :-).

Die beiden Hormone bewirken insgesamt, dass wir bei z.B. nur drei Mahlzeiten am Tag stetig ungefähr die passende Menge Blutzucker zur Verfügung haben.

Der Regler einer Heizung funktioniert auch antagonistisch: Erreicht ihn eine zu kalte Temperatur, startet er die Heizung. Bei einer festgelegten zu heißen Temperatur schaltet er die Heizung aus, bis wieder die tiefe Grenz-Temperatur erreicht ist.