

# Hormone

---

## Inhaltsverzeichnis

Die Schülerschaft kann den Sinn der Regulation des Organismus durch Hormone erläutern .....	2
Die Schülerinnen und Schüler können 7 Drüsen nennen, welche Hormone produzieren .....	3
Sie kennen acht Hormone und deren Wirkung.....	4
Sie können die zwei Mechanismen der Hormon-Wirkung genau erläutern.....	4
Sie können den Ablauf der Proteinsynthese in der Zelle in groben Zügen erläutern .....	5
Sie können erklären, warum unterschiedliche Zellen unterschiedlich auf Hormone reagieren.....	6
Sie können die Regelung der Körpertemperatur im Detail erläutern .....	6
Sie können erläutern, warum die Regelung durch Hormone sehr effektiv ist.....	7
Sie können die zentrale Rolle der Hypophyse in der Regelung des Körperhaushaltes erläutern .....	8
Sie können die hormonelle Regelung des Blutzuckerspiegels erläutern.....	9
Sie können erklären, wie ein Höhentraining die Menge an roten Blutzellen erhöht .....	11
Sie können langfristigen und kurzfristigen Stress anhand der beteiligten Hormone erklären // Sie wissen, wie sich Stress kurz- und langfristig auf den Körper auswirkt.....	11

## Info

Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Jede Haftung wird abgelehnt.

[Creative Commons Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung 3.0 Lizenz.](#)



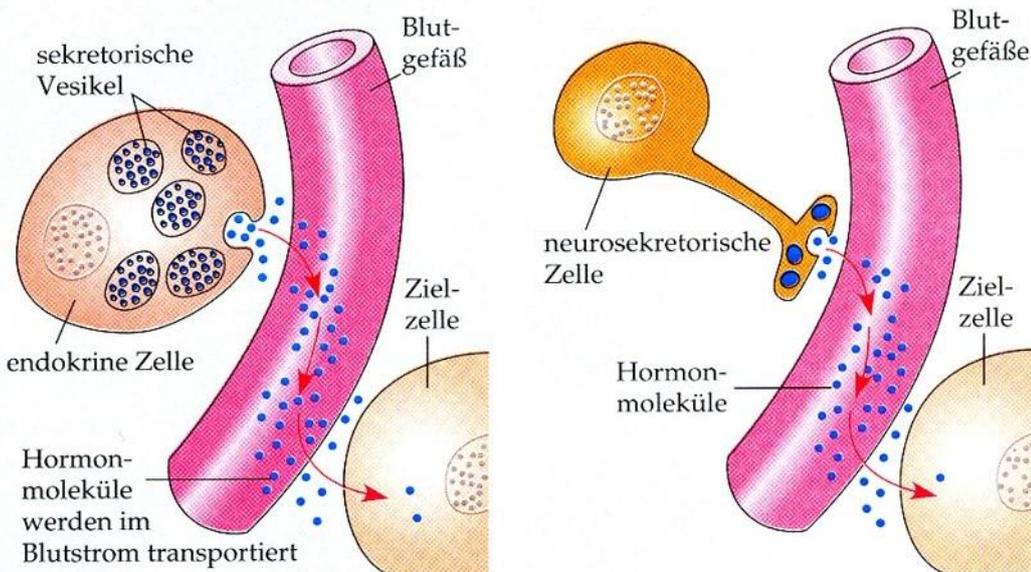
## Lernteil

*Auf [limenet.ch/studysheets](http://limenet.ch/studysheets) hat es noch ein altes BIO Lernblatt zum Hormonsystem.*

### Die Schülerschaft kann den Sinn der Regulation des Organismus durch Hormone erläutern

Bei klassischen Hormonen dauert die Signalübertragung in der Regel jedoch länger als über die Nervenzellen, da sie allmählich über das Blut erfolgt. Nervöse Signale können kurzfristig wirksam werden und Hormone werden nur langsam im Körper über die Blutbahn verteilt halten aber auch länger in ihrer Wirkung an. Die Funktion der Hormone ist eher die Stabilisierung bestimmter Zustände im Körper oder seinen Organen und Geweben. Die Hormone sind neben der nervösen eine weitere Möglichkeit der Informationsvermittlung im Körper. Mit Hilfe des Blutkreislaufes werden die Hormone von ihrem Produktionsort, den verschiedenen Drüsen, zu ihrem Wirkungsort transportiert, wohingegen die nervöse Übertragung von Signalen über die Nervenbahnen durch schnelle elektrochemische Prozesse erfolgt.

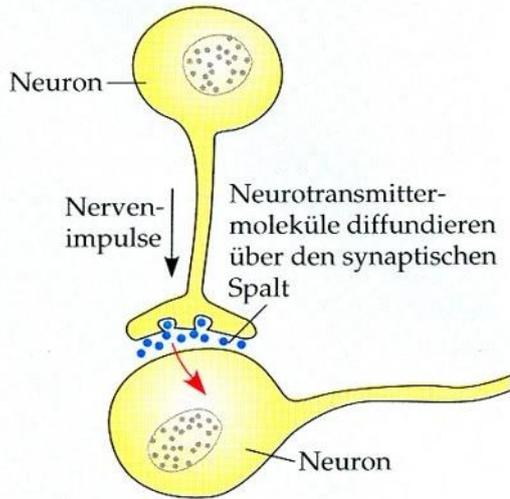
Die Wirkung der Botenstoffe wird meist erst spät deutlich, da sie erst sekundär durch die Enzymaktivität und vorangehende Genaktivität erkennbar wird. Sie bewirken folglich den Beginn der Enzyymbildung durch Aktivierung der dazugehörigen Gene.<sup>1</sup>



**Hormon aus einer endokrinen Drüse**

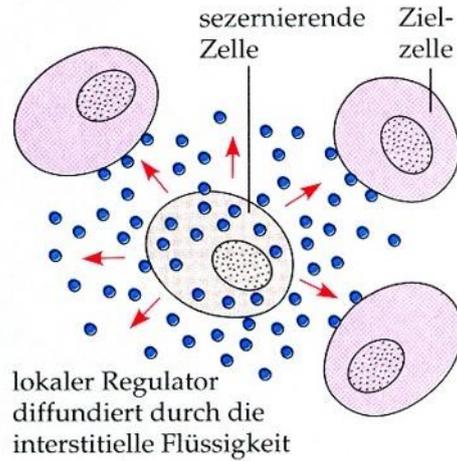
(a) zwei Arten der Signalübertragung über große Distanzen

**Hormon aus einer neurosekretorischen Zelle**



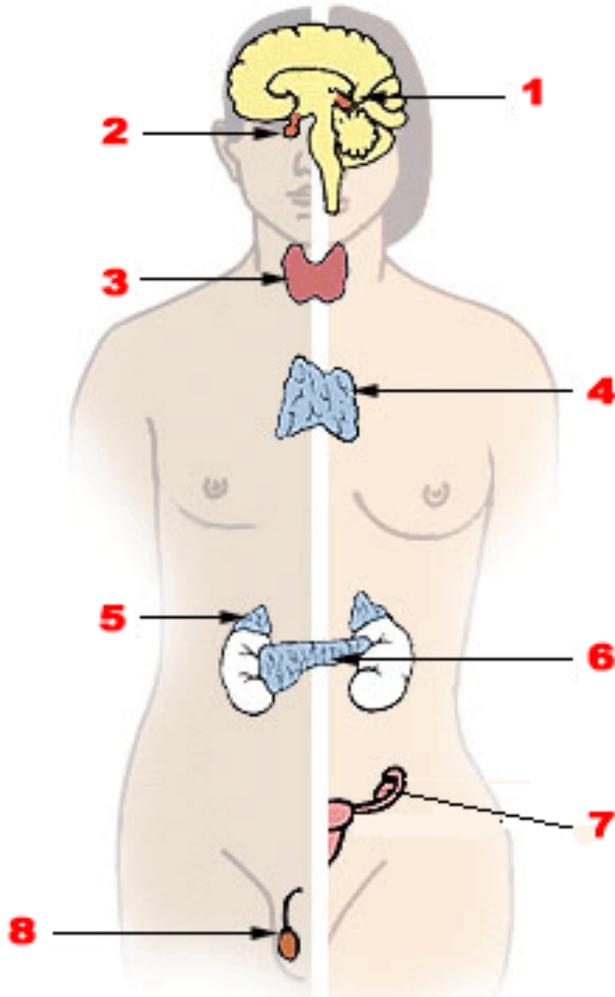
**synaptische Signalübertragung**

(b) zwei Arten der Signalübertragung im Nahbereich



**parakrine Signalübertragung**

**Die Schülerinnen und Schüler können 7 Drüsen nennen, welche Hormone produzieren**



1. Zirbeldrüse
  - › Melatonin
2. Hypophyse
  - › Oxytocin
  - › Adjuretin (ADH)
  - › Wachstumshorm GH
  - › Prolaction
  - › FSH
  - › LH
  - › TSH
3. Schilddrüse
  - › Thyroxin
  - › Calcitonin
4. Thymus
5. Nebenniere
  - › Adrenalin
  - › Cortisol
  - › Dopamin
6. Bauchspeicheldrüse/Pankreas
  - › Insulin
  - › Glucagon
7. Eierstöcke
  - › Östrogen
  - › Progesteron
8. Hoden
  - › Testosteron

## Sie kennen acht Hormone und deren Wirkung<sup>2</sup>

### Adrenalin

Als Stresshormon vermittelt Adrenalin eine Steigerung der Herzfrequenz, einen Anstieg des Blutdrucks, eine Erweiterung der Bronchiolen, eine schnelle Bereitstellung von Energiereserven durch Fettabbau sowie die Freisetzung und Biosynthese von Glucose. Es reguliert ebenso die Durchblutung und die Magen-Darm-Tätigkeit und im Zentralnervensystem kommt Adrenalin als Neurotransmitter in Neuronen vor.

### Cortisol

Cortisol oder auch Hydrocortison ist ein Hormon, das katabole<sup>3</sup> Stoffwechselfvorgänge aktiviert und so dem Körper energiereiche Verbindungen zur Verfügung stellt. Seine dämpfende Wirkung auf das Immunsystem wird in der Medizin häufig genutzt, um überschießende Reaktionen zu unterdrücken und Entzündungen zu hemmen.

### Melatonin

Steuert den Tag-Nacht-Rhythmus.

### Glucagon

Insulin dient zur Blutzuckerspiegelerhöhung.

### Insulin

Insulin dient zur Blutzuckerspiegelsenkung.

### Dopamin

Im Volksmund gilt es als Glückshormon. Die psychotrope Bedeutung des Dopamin wird allerdings hauptsächlich im Bereich der Antriebssteigerung und Motivation vermutet.

Dopamin wird auch als Arzneistoff, beispielsweise zur Behandlung des Herz-Kreislauf-Schocks, verwendet.

### Östradiol

Östradiol ist ein Sexualhormon der Frau.

### FSH

Es führt bei der Frau zum Eizellenwachstum im Eierstock (Follikelwachstum) und der Eizellenreifung (Follikelreifung) und regt beim Mann die Spermienbildung (Spermatogenese) an.

## Sie können die zwei Mechanismen der Hormon-Wirkung genau erläutern

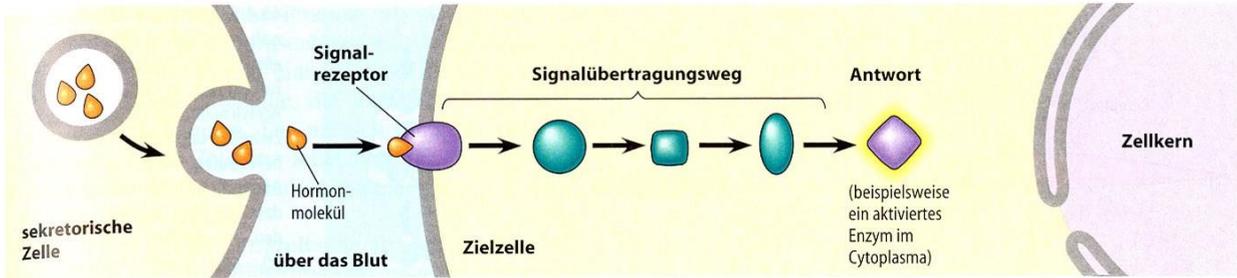
- Hormone wirken durch Bindung an spezifische Rezeptoren
- Hormonrezeptoren müssen hochspezifisch das richtige Hormon erkennen und eine hohe Bindungsaffinität aufweisen (übliche Hormonkonzentrationen sind  $10^{-11}$  bis  $10^{-9}$  mol/L)
- die Spezifität wird definiert durch den Hormonrezeptor
- die Bindung des Hormons an den Rezeptor ist reversibel und nichtkovalent (hydrophobe Wechselwirkungen, Salzbindungen, van der Waals-Kräfte)
- die Bindung des Hormons löst eine Konformationsänderung des Rezeptors aus
- nach der Bindung leiten die Rezeptoren die Information an die Zelle weiter (Transduktion der Information), wodurch komplexe intrazelluläre Signaltransduktionskaskaden ausgelöst werden: Proteinphosphorylierungen, Enzymaktivierungen u. a. = (Postrezeptor-Effekte)
- Hormonrezeptoren lassen sich in membranassoziierte und intrazelluläre Rezeptoren unterteilen
  - › **Membranassoziierte Hormonrezeptoren**  
Polypeptide und Katecholamine (polare Hormone) binden an Rezeptoren, die mit der Zellmembran assoziiert sind

<sup>2</sup> Wikipedia

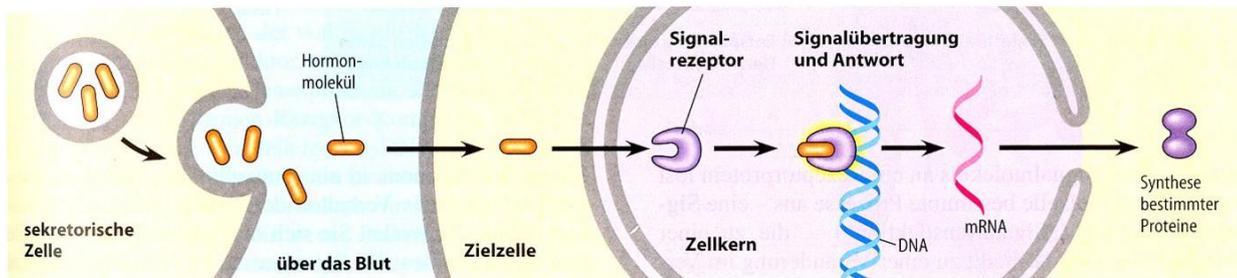
<sup>3</sup> Stoffabbauende Vorgänge

› **Intrazelluläre Hormonrezeptoren**

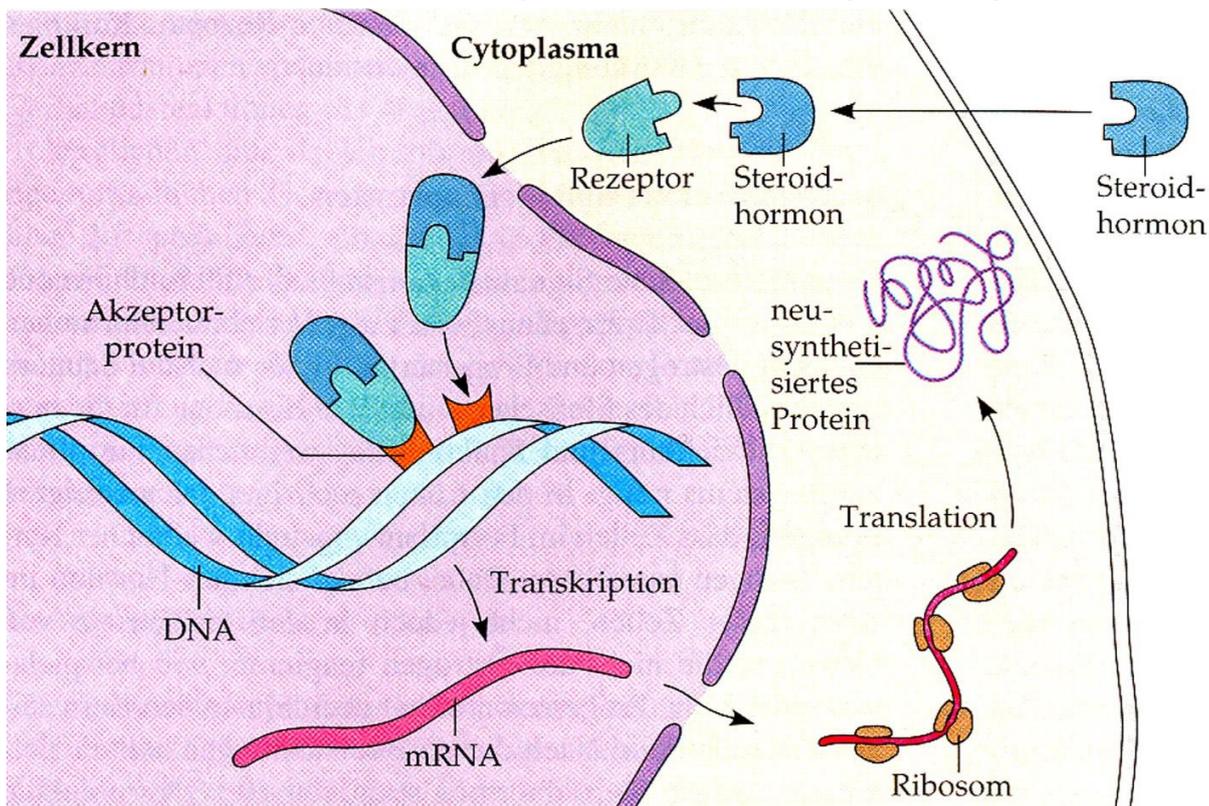
Steroid- und Schilddrüsenhormone (lipophile Hormone) binden an Rezeptoren, die intrazellulär lokalisiert sind<sup>4</sup>



(a) Rezeptor in der Plasmamembran



Sie können den Ablauf der Proteinsynthese in der Zelle in groben Zügen erläutern



### Sie können erklären, warum unterschiedliche Zellen unterschiedlich auf Hormone reagieren<sup>5</sup>

- 1 Jede Zelle besitzt bestimmte Rezeptoren, die nur auf bestimmte Hormone reagieren (und umgekehrt) und daher Zelle 1 auf Hormon A reagiert. während Zelle 2 nichts tut.
- 2 Es kann aber auch sein<sup>6</sup>, dass Zelle 1 auf Hormon A mit der Produktion von Protein G reagiert, während Zelle 2 auf Hormon A mit dem Ausschütten von Glucose reagiert, da die Rezeptoren unterschiedlich gebaut sind.

### Sie können die Regelung der Körpertemperatur im Detail erläutern

Durch den Hypothalamus wird die Freisetzung von TRH beeinflusst. TRH wiederum stimuliert die TSH - Ausschüttung, was zu einer Steigerung der Stoffwechselaktivität über die Schilddrüsenhormone führt.<sup>7</sup>

- Einflussfaktoren der Körpertemperatur
  - › Innen : Bewegung, Nahrung, Stress, Krankheit, Hormone, Alter, Störung des Stoffwechsels
  - › Psychische Faktoren: Gefühlslagen / Stress
  - › Außen: Wärme / Kälte
- Körpermaßnahmen zur Wärmeregulation
  - › Wärmebildung
  - › Muskelzittern/Muskelaktion
  - › Langsamere Atmung
  - › Vasokonstriktion: Engstellung der Blutgefäße
  - › Wärmeleitung
  - › Luftdepot, Luftpolster durch Gänsehaut
  - › Kältestrahlung
- Wärmeabgabe
  - › Evaporation, Schweißabsonderung, Verdunstung
  - › Schnellere Atmung
  - › Vasodilatation: Weitstellung der Blutgefäße
  - › Wärmeleitung (Direkter Kontakt)
  - › Wärmeströmung (durch Luft Wärmeabgabe)
  - › Wärmestrahlung (keine direkte Berührung notwendig)<sup>8</sup>

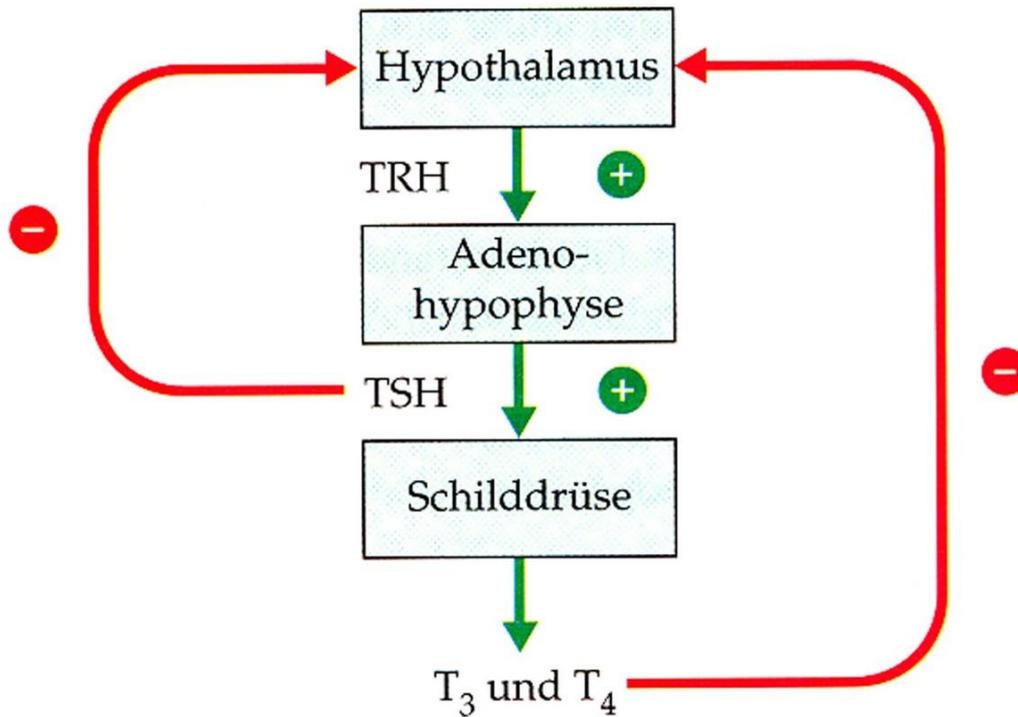
---

<sup>5</sup> Ich bin mir nicht sicher, was damit genau gemeint ist – und ob meine Überlegungen stimmen

<sup>6</sup> Fiktive Beispiele!

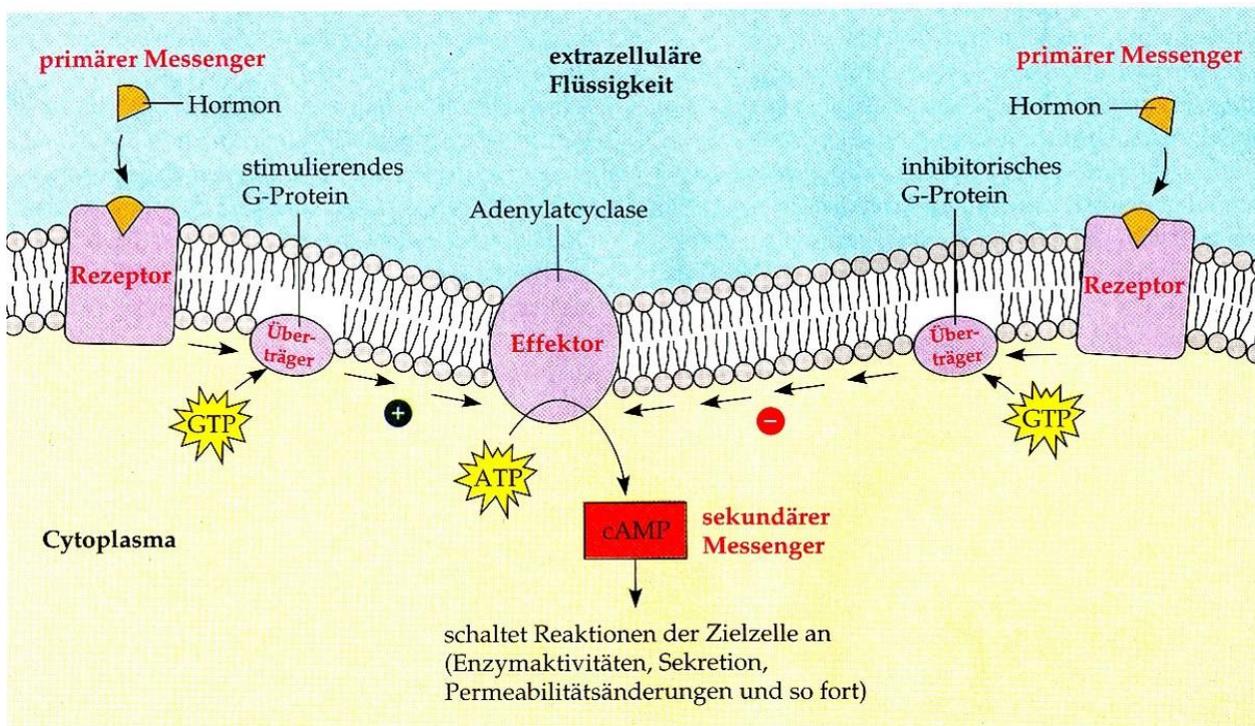
<sup>7</sup> Wikipedia

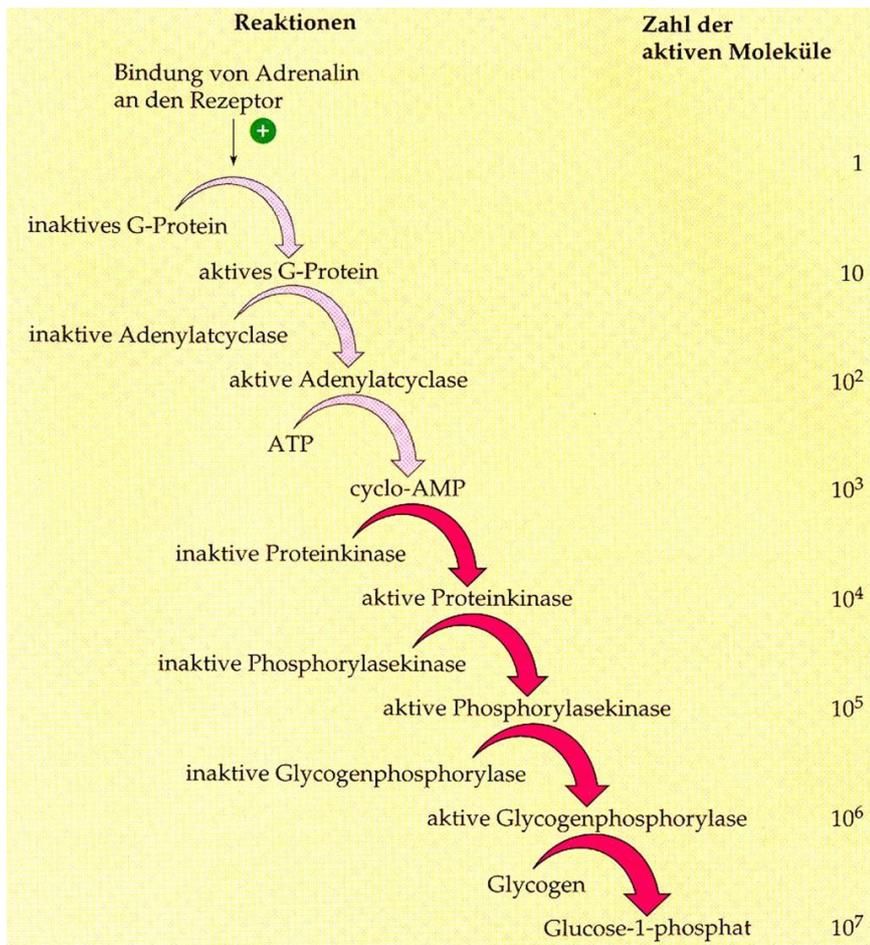
<sup>8</sup> pflegewiki.de



**Sie können erläutern, warum die Regelung durch Hormone sehr effektiv ist**

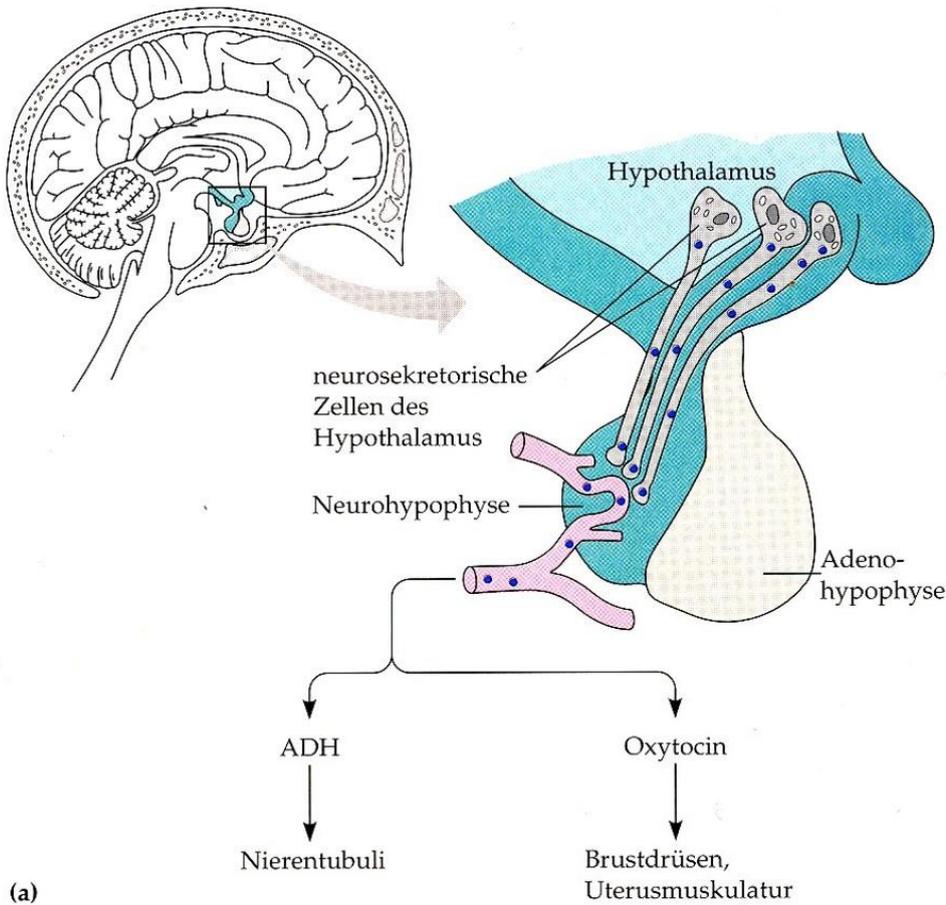
Durch das schrittweise Freisetzen weiterer Hormone (durch Releasing-Hormone) wird die Wirkung multipliziert und steigt dadurch an.



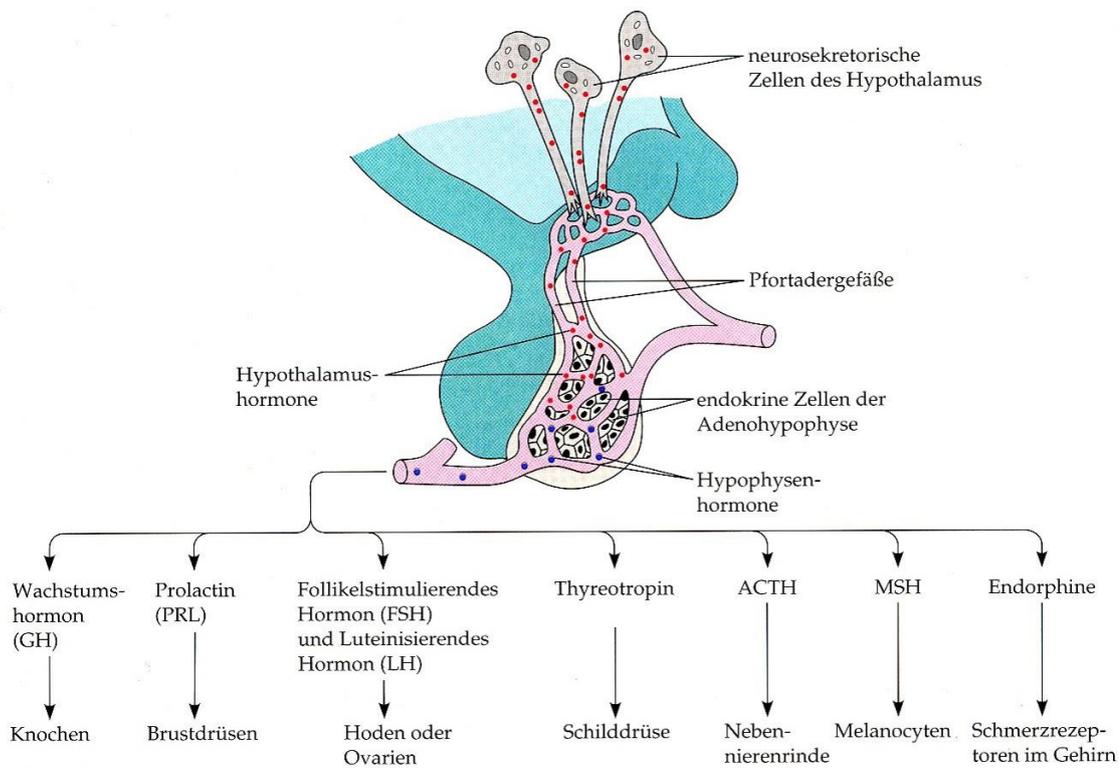


### Sie können die zentrale Rolle der Hypophyse in der Regelung des Körperhaushaltes erläutern

**41.10 Hormone von Hypothalamus und Hypophyse.** Die Hypophyse, die an der Basis des Gehirns liegt und von Kochen umgeben ist, besteht aus der Neurohypophyse (Hypophysenhinterlappen) und der Adenohypophyse (Hypophysenvorderlappen). a) Die Neurohypophyse. Neurosekretorische Zellen des Hypothalamus synthetisieren Adiuretin (antidiuretisches Hormon, ADH) und Oxytocin. Diese Peptidhormone werden entlang der Axone zur Neurohypophyse transportiert, wo sie gespeichert werden (Funktion eines Neurohämalorgans). Die Neurohypophyse gibt die Hormone ins Blut ab, das sie zu den Zielzellen in den Nieren (ADH) sowie in Brustdrüsen und Uterus bringt (Oxytocin). b) Die Adenohypophyse. Endokrine Zellen in der Adenohypophyse stellen eine Anzahl von Hormonen her und geben diese in den Blutkreislauf ab. Die Ausschüttung dieser Hormone wird aber vom Hypothalamus kontrolliert. Neurosekretorische Zellen im Hypothalamus sezernieren Releasing-Hormone und inhibierende Hormone in ein Kapillarnetzwerk, welches sich über dem Hypophysenstiel befindet. Das Blut transportiert die Hormone durch kurze Pfortadergefäße in ein zweites Kapillargefäßsystem in der Adenohypophyse.



999



**Sie können die hormonelle Regelung des Blutzuckerspiegels erläutern**

Zucker (Glukose) wird von den Zellen des Körpers als energispendender Nährstoff benötigt. Vor allem das Gehirn benötigt Zucker zur Ernährung, wichtig ist der Zucker jedoch auch für Muskeln und Fettzellen.

Das Blut transportiert den Zucker von den Verdauungsorganen und der Leber zu den anderen Körperzellen. Darum ist eine gewisse Zuckermenge im Blut erforderlich. Diese Zuckermenge, die sich im Blut befindet wird auch "Blutzuckerspiegel" genannt,

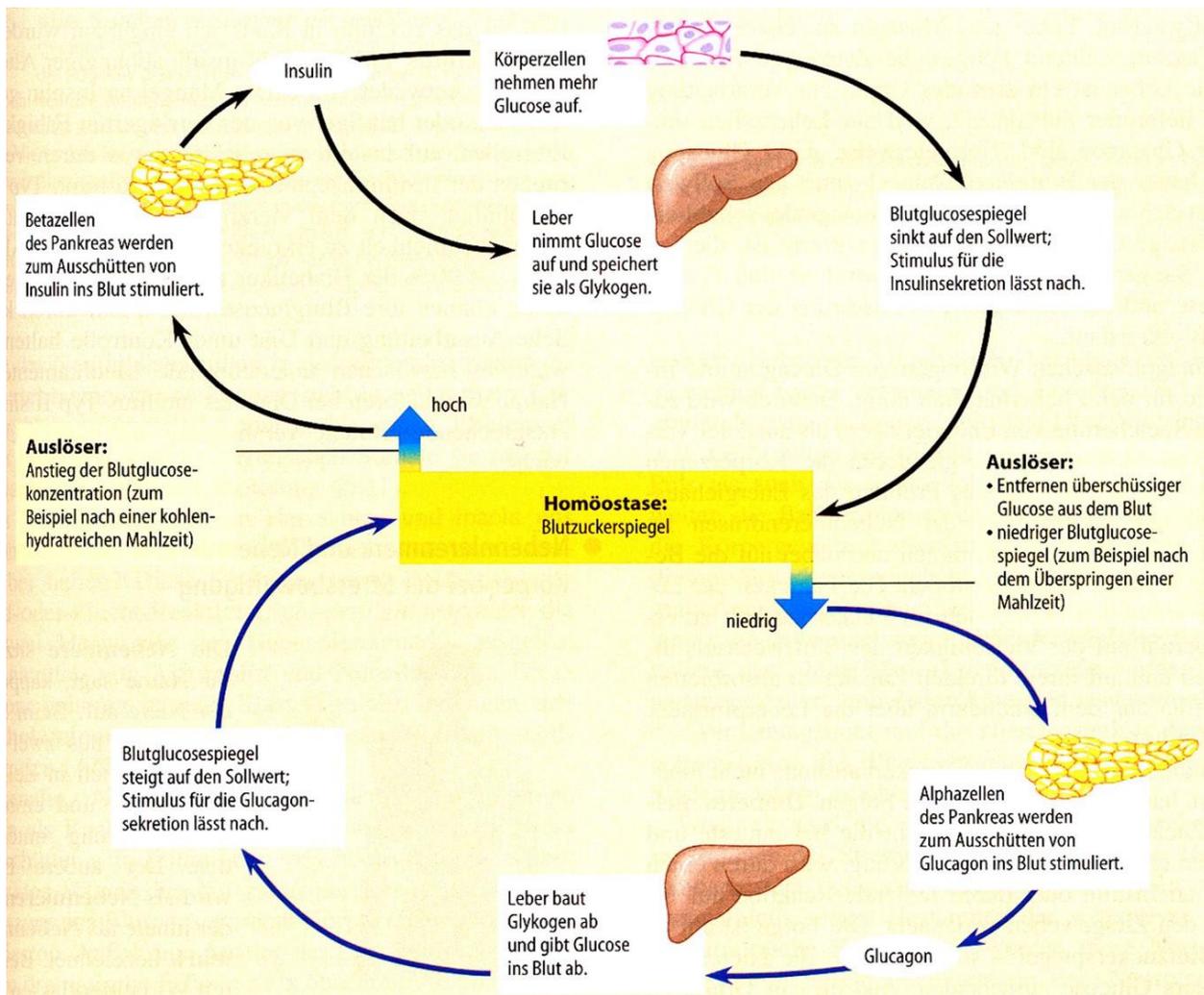
Die Höhe des Blutzuckerspiegels wird von zwei Hormonen gesteuert, die beide in der Bauchspeicheldrüse hergestellt werden. Das bekanntere dieser beiden Hormone ist das Insulin, das andere sein Gegenspieler Glukagon. Auf der Aussenseite der Bauchspeicheldrüse liegen viele Zellansammlungen, die vom Aussehen her an kleine Inseln erinnern. Sie werden nach ihrem Entdecker Paul Langerhans "Langerhans'sche Inseln" genannt. Manchmal werden sie auch als B-Zellen bezeichnet. Ein Erwachsener hat etwa eine Million solcher Langerhansschen Inseln. Die meisten dieser Inseln liegen im Schwanzbereich der Bauchspeicheldrüse. Diese inselartigen Zellhaufen sind die Produktionsstätten für Insulin und Glukagon. Die beiden Hormone werden je nach Bedarf hergestellt und an das Blut abgegeben.

Das Insulin sorgt für die Senkung des Blutzuckerspiegels. Es macht die Körperzellen für Glukose durchlässig und dadurch wird der Zucker von den Körperzellen aufgenommen. Dieser aufgenommene Zucker ist dann nicht mehr im Blut. Der Blutzuckerspiegel wird gesenkt. Blutzuckersenkend wirkt sich auch aus, dass Insulin in der Leber die Umwandlung des Blutzuckers in den Speicherstoff Glykogen bewirkt. Ausserdem beeinflusst das Insulin auch den Fett- und Eiweissstoffwechsel. Seinen Namen hat das Insulin von den Langerhans'schen Inseln.

*Merke: Insulin senkt den Blutzucker-Spiegel*

In den Langerhans'schen Inseln wird auch das Hormon Glukagon produziert. Glukagon sorgt dafür, dass das in der Leber gespeicherte Glykogen wieder in Glukose verwandelt und ins Blut ausgeschüttet wird.

*Merke: Glukagon erhöht den Blutzucker-Spiegel<sup>9</sup>*



### Sie können erklären, wie ein Höhenttraining die Menge an roten Blutzellen erhöht

Wenn der Luftdruck mit zunehmender der Höhenlage steigt, verringert sich Sauerstoffaufnahme-fähigkeit des Körpers. Für die Zeit in der Höhe bedeutet dies eine gesteigerte Belastung für den Läufer. Die Regenerationszeit verlängert sich und die Leistungsfähigkeit sinkt zunächst, da vom Körper trotz weniger Sauerstoff die gleiche Leistung erwartet wird. Erst nach und nach passt sich das gesamte System diesen erschwerten Bedingungen an.

Anpassen bedeutet dabei, dass der Körper die verringerte Sauerstoffaufnahme ausgleichen will, indem er mehr rote Blutkörperchen produziert, die für den Transport des Sauerstoffes im Blut zuständig sind. Umso mehr rote Blutkörperchen verfügbar sind, desto schneller wird der Sauerstoff dorthin transportiert, wo er am nötigsten gebraucht wird – in die Muskeln. Folge dieses besseren Sauerstofftransportes ist die erwünschte Steigerung der Leistung.<sup>10</sup>

### Sie können langfristigen und kurzfristigen Stress anhand der beteiligten Hormone erklären // Sie wissen, wie sich Stress kurz- und langfristig auf den Körper auswirkt

Als Stresshormone werden biochemische Botenstoffe bezeichnet, die Anpassungsreaktionen des Körpers bei besonderen Belastungen bewirken. Die eigentliche Funktion der Stresshormone ist das Freisetzen der Energiereserven des Körpers als Vorbereitung auf eine bevorstehende Flucht oder einen Kampf – beides sind unmittelbare Reaktionen auf eine Stress-Situation.

Bei Stress – wie schwerer körperlicher Arbeit, Lärm, Leistungssport, psychischen und geistigen Belastungssituationen (Verlustangst, Todesangst, Angst vor Versagen oder Gesichtsverlust) oder schweren Krankheiten – werden die Katecholamine Adrenalin, Noradrenalin und Dopamin als Stresshormone freigesetzt. Über Vermittlung des Corticotropin-releasing hormone (CRH) wird Adrenocorticotropin (ACTH) freigesetzt, das die Synthese und Ausschüttung des Cortisols aus der Nebennierenrinde stimuliert.

Der hauptsächliche Faktor, der die ACTH-Freisetzung steuert, ist wohl das CRH, daneben führt jedoch Stress in jeder Form auch zur Freisetzung des Arginin-Vasopressins (AVP) und der Aktivierung des Sympathicus, die beide für<sup>11</sup>

