

## Ursachen und Folgen von Disstress

Stand: 01.05.2019

Jahrgangsstufen	13
Fach/Fächer	Biologie (Ausbildungsrichtung ABU)
Übergreifende Bildungs- und Erziehungsziele	
Zeitraumen	45 Minuten
Benötigtes Material	evtl. internetfähiges Endgerät, Scheren

## Kompetenzerwartungen

Diese Aufgabe unterstützt den Erwerb folgender Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben den Aufbau des menschlichen Nervensystems und ordnen den einzelnen Abschnitten ihre typischen Funktionsbereiche zu. (B13 2)
- beschreiben mithilfe von Modellvorstellungen den Wirkungsmechanismus von Hormonen und deren Bedeutung für die Informationsübertragung in Organismen, speziell im menschlichen Körper. Dabei berücksichtigen sie auch die hierarchische Gliederung des Hormonsystems und die Anknüpfungspunkte zum Nervensystem. (B13 2)
- erklären Ursachen und Symptome von Disstress als Folge des Zusammenspiels von Umwelt, Nerven- und Hormonsystem und leiten daraus Verhaltensregeln zur Stressvermeidung ab. (B13 2)

## Aufgabe

### Stress – Fluch oder Segen?

Kurzzeitiger Stress kann überlebenswichtig sein, um in Gefahrensituationen sekundenschnell reagieren zu können. Hält aber die Stresssituation über lange Zeit an, so kommt es zum Dauerstress oder Distress. Diese schädliche Art von Stress ist in der heutigen Zivilisation weit verbreitet und wird ausgelöst z. B. durch fortwährend hohe Anforderungen im Beruf oder z. B. auch durch andauernde Stressfaktoren wie Flug- oder Straßenlärm.



1. Wiederholen Sie die Funktionsweise des vegetativen Nervensystems (Sympathikus und Parasympathikus). Legen Sie zu diesem Zweck in Zweiergruppen mithilfe der **Wortkarten 1** eine Concept Map und erklären Sie die Beziehungen zwischen den Elementen.
2. Wiederholen Sie die hierarchische Gliederung des Hormonsystems. Legen Sie zu diesem Zweck in Zweiergruppen mithilfe der **Wortkarten 2** eine Concept Map, und erklären Sie die Beziehungen zwischen den Elementen unter Verwendung eines Beispiels.
3. Erstellen Sie in Zweiergruppen mithilfe der Informationen aus den Materialien 1 – 3 eine Concept Map, die die physiologischen Zusammenhänge bei der Stressreaktion zeigt. Verwenden Sie dazu die **Wortkarten 3** und passende Wortkarten aus den Aufgaben 1 und 2.
4. Ergänzen Sie im Funktionsschema stichwortartig die Wirkungen der Hormone Adrenalin und Cortisol.
5. Bilden Sie Vierergruppen und sammeln Sie typische körperliche Folgen und Erkrankungen („Managerkrankheiten“), die durch Distress ausgelöst oder begünstigt werden können. Verwenden Sie dafür auch die **Wortkarten 4**. Stellen Sie einen Zusammenhang her zu den physiologischen Abläufen, die beim Stress bzw. Distress auftreten.



## Material 1: Adrenalin

Adrenalin ist ein Hormon des Nebennierenmarks. Es führt zu einer Erhöhung der Herzfrequenz und des Blutdrucks und steigert die Atmung durch Erweiterung der Bronchien. Die Peristaltik des Magen-Darm-Trakts wird dagegen vermindert. Es werden körpereigene Reserven mobilisiert, indem u. a. der Fettabbau verstärkt wird. Der Energieumsatz des Organismus wird insgesamt erhöht.

## Material 2: Cortisol

Cortisol ist ein Hormon der Nebennierenrinde und besitzt ein breites Wirkungsspektrum. Es wirkt positiv auf die Energiebereitstellung, indem es u. a. die fettabbauende Wirkung von Adrenalin fördert. Zudem bewirkt es einen verstärkten Abbau der Muskelproteine zu Aminosäuren, die zu Glucose umgebaut werden können. Es führt, vergleichbar dem Adrenalin, zu einer Erhöhung der Herzfrequenz und des Blutdrucks. Es hemmt das Immunsystem, was auch die Wirkung entzündungshemmender cortisonhaltiger Medikamente erklärt.

## Material 3: Ablauf der Stressreaktion

Wird eine Gefahrensituation, also ein Stressfaktor, durch unsere Sinnesorgane wahrgenommen, sei es ein bissiger Hund oder auch eine unangenehme Prüfung, wird der Sympathikus, ein Teil des vegetativen Nervensystems, innerhalb kürzester Zeit angeregt, was den Körper durch entsprechende Ansteuerung innerer Organe in höchste Leistungsbereitschaft versetzt („Fight-or-Flight-Syndrom“). Dies beinhaltet auch die Ausschüttung von Adrenalin durch das Nebennierenmark, was die Stressreaktion auf hormonellem Weg unterstützt.

Zeitverzögert schüttet der Hypothalamus das Hormon CRH (Corticotropin Releasing Hormon) aus, welches den Hypophysenvorderlappen zur Produktion des Hormons ACTH (Adrenocorticotropes Hormon) veranlasst. ACTH setzt nun in der Nebennierenrinde Cortisol frei, wodurch die Stressreaktion unterstützend fortgeführt wird. Cortisol hemmt die Abgabe von ACTH, was die Stressreaktion normalerweise beendet.

Bleibt der Stressfaktor über lange Zeit bestehen, so hält auch die Stressreaktion an, man spricht vom Dauerstress oder Disstress. Disstress begünstigt vielfältige körperliche Beschwerden.

Wortkarten 1: Vegetatives Nervensystem

Hypothalamus	Sympathikus	Parasympathikus
Beschleunigung des Herzschlags	Erhöhung des Blutdrucks	Pupillenerweiterung
Senkung des Blutzuckerspiegels	Erweiterung des Atemvolumens	Hemmung der Geschlechtsorgane
Hemmung der Verdauung	Förderung der Verdauung	Senkung des Blutdrucks
Glykogenabbau in der Leber	Verlangsamung des Herzschlags	Aktivierung der Geschlechtsorgane
Keine Adrenalinausschüttung	Glykogenaufbau in der Leber	Adrenalinausschüttung aus dem Nebennierenmark
Verkleinerung des Atemvolumens	Erhöhung des Blutzuckerspiegels	Pupillenverengung

Wortkarten 2: Hierarchie im Hormonsystem

Sinnesorgane	Großhirn	Hypothalamus
Hypophyse	Hormondrüsen	

Steuerhormone	Releasing-Hormone	Drüsenhormone
Negative Rückkopplung	Umweltreiz	Zielzellen

Ergänzende Wortkarten 2, nur bei Bedarf

Glandotrope Hormone	Nichtglandotrope Hormone	Effektorhormone
Inhibiting-Hormone		

Wortkarten 3: Elemente der Stressreaktion

Stressfaktor, z. B. Prüfung	Cortisol	Nebennierenrinde
CRH	ACTH	

Wortkarten 4: Welche Stressfolgen treffen zu?

Immunabwehr gestärkt / geschwächt?	Verdauung gefördert / gehemmt?	Blutfettspiegel erhöht / erniedrigt?
Blutdruck gesteigert / gesenkt?	Genitalien aktiv / inaktiv?	Proteinabbau erhöht / gesenkt?
Nebennierenrinde aktiv / inaktiv?		

## Hinweiskarten: Mögliche Folgen von Disstress

### Hinweiskarte 1 Disstressfolgen

Magengeschwüre,  
Sodbrennen  
Verauungs-  
beschwerden,  
Verstopfung

### Hinweiskarte 2 Disstressfolgen

Arteriosklerose  
(Verengung von  
Blutgefäßen durch  
Fetteinlagerungen)

### Hinweiskarte 3 Disstressfolgen

Infektanfälligkeit

### Hinweiskarte 4 Disstressfolgen

Vergrößerung  
der  
Nebennierenrinde

### Hinweiskarte 5 Disstressfolgen

Tumorbildung

### Hinweiskarte 6 Disstressfolgen

Herzinfarkt

### Hinweiskarte 7 Disstressfolgen

Bluthochdruck

### Hinweiskarte 8 Disstressfolgen

Impotenz

### Hinweiskarte 9 Disstressfolgen

Muskelabbau

## Hinweise zum Unterricht

Diese Aufgabe dient zur schülerzentrierten Erarbeitung des Phänomens „Disstress“ und läuft in folgenden Phasen ab:

1. Wiederholung der bereits im Unterricht behandelten Themen „Vegetatives Nervensystem“, „Sympathikus“, „Parasympathikus“ mithilfe von Wortkarten.  
Hinweis: Es müssen nicht alle organischen Auswirkungen beim vegetativen Nervensystem verwendet werden, eine Auswahl dürfte auch ausreichen.
2. Wiederholung des bereits im Unterricht behandelten Themas „Hierarchie des Hormonsystems“ mithilfe von Wortkarten
3. Erarbeitung des Themas „Disstress“ unter Verwendung bereitgestellter Materialien (z. B. Text, Film, Schulbuch, Internet...). Im vorliegenden Beispiel werden Texte verwendet.
4. Erklärung typischer Disstress-Symptome durch Anwendung der erarbeiteten physiologischen Zusammenhänge.

Vorwissen: Vegetatives Nervensystem, Sympathikus, Parasympathikus, Hierarchie des Hormonsystems

Hinweis zu „Hierarchie des Hormonsystems“:

- Hormone des Hypothalamus: Releasing-Hormone, Inhibiting-Hormone
- Hormone des Hypophysenvorderlappens: Steuerhormone (= glandotrope Hormone), Effektorhormone (= nichtglandotrope Hormone)

In vorliegender Aufgabe werden im Zuge einer didaktischen Reduktion nur die Releasing-Hormone und die Steuerhormone thematisiert. Falls das Thema im Unterricht detaillierter behandelt wurde, stehen noch die ergänzenden Wortkarten 2 zur Verfügung.

Methodik: Erstellung von Concept Maps

Eine Concept Map ist ein Diagramm, das Beziehungen zwischen Begriffen visuell wiedergibt. Die Elemente der Darstellung sind Rechtecke, Pfeile und Pfeilbeschriftungen. Die Rechtecke repräsentieren Begriffe. Die Pfeile zwischen den Begriffen symbolisieren die Beziehungen zwischen den Begriffen.

Vorschlag für den Einstieg in die Thematik:

Zum Einstieg bearbeiten die Schüler einen Stresstest, der eine Aussage über das persönliche Stresslevel liefert. Solche Stresstests finden sich zahlreich z. B. im Internet.

Vorgehen:

**Einstieg:** Die Schülerinnen und Schüler erhalten durch den „Stresstest“ einen ersten Eindruck über das Phänomen „Stress“, sie erkennen erste Symptome und stellen evtl. einen persönlichen Bezug zum Thema her.

**Zu 1. und 2.:** Die Schülerinnen und Schüler entwickeln in Zweiergruppen mithilfe der Wortkarten 1 bzw. 2 jeweils eine Concept Map, die die wesentlichen Zusammenhänge zu den Themen „Vegetatives Nervensystem“ bzw. „Hierarchie des Hormonsystems“ zeigt. Zur Recherche dürfen sie ihre Unterrichtsaufzeichnungen verwenden.

Im Rahmen der Entwicklung der Concept Map erklären sie sich gegenseitig die physiologischen Zusammenhänge. Somit wiederholen sie diese beiden Thematiken, die eine wesentliche Grundlage zum Verständnis des Disstress-Phänomens darstellen.

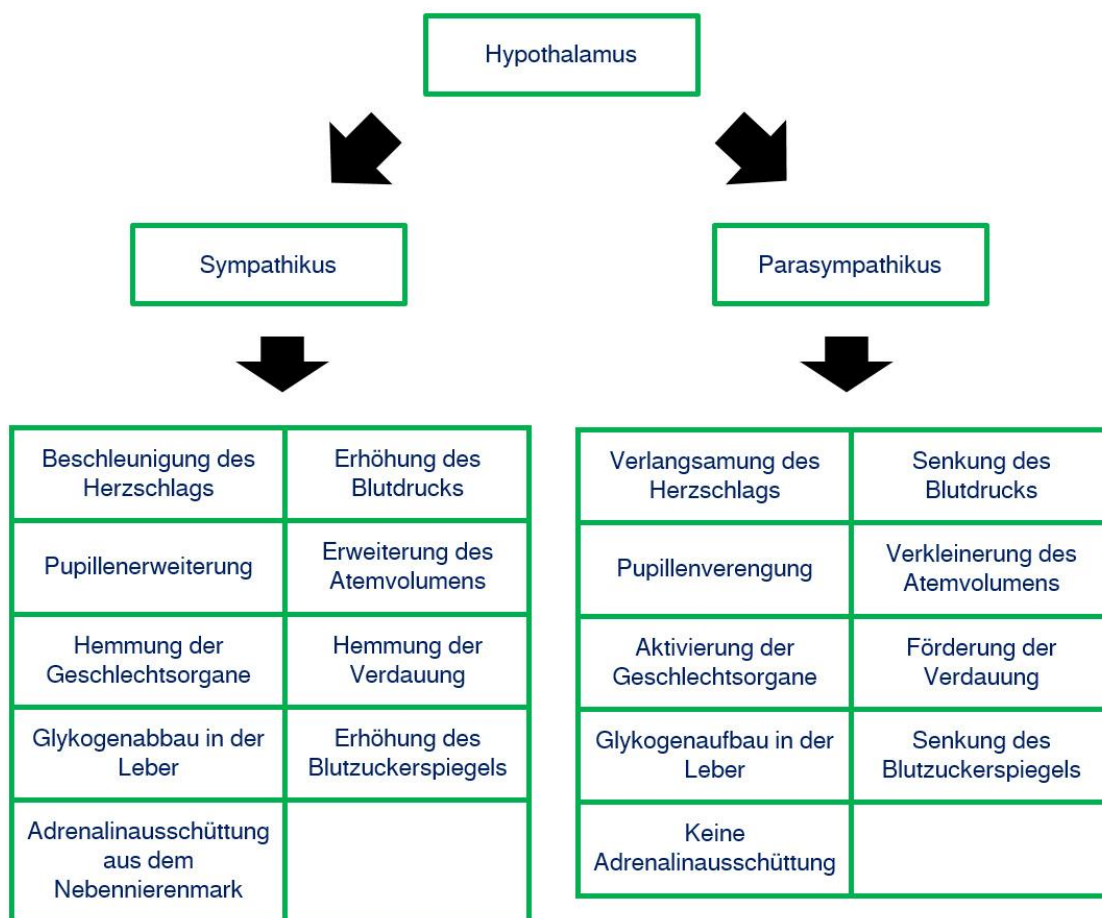
**Zu 3.:** Mithilfe des Materials 3 entwickeln die Schülerinnen und Schüler unter Verwendung der Wortkarten 3 und der bereits verwendeten Wortkarten 1 und 2 aus den Concept Maps eine neue Concept Map, die die physiologischen Zusammenhänge beim Stress bzw. Disstress zeigt. Durch die Verwendung der

Wortkarten 1 und 2 erkennen Sie deutlicher die Zusammenhänge zum vegetativen Nervensystem und zum Hormonsystem.

**Zu 4.:** Die Schülerinnen und Schüler sammeln in Vierergruppen mithilfe der Wortkarten 4 typische gesundheitliche Spätfolgen von Dauerstress. Zu diesem Zweck stehen auch Hinweiskarten bereit, auf denen typische körperliche Folgen erwähnt sind. Anschließend leiten sie aus den physiologischen Zusammenhängen Gründe für die genannten Spätfolgen ab.

## Lösungserwartung

### Aufgabe 1:



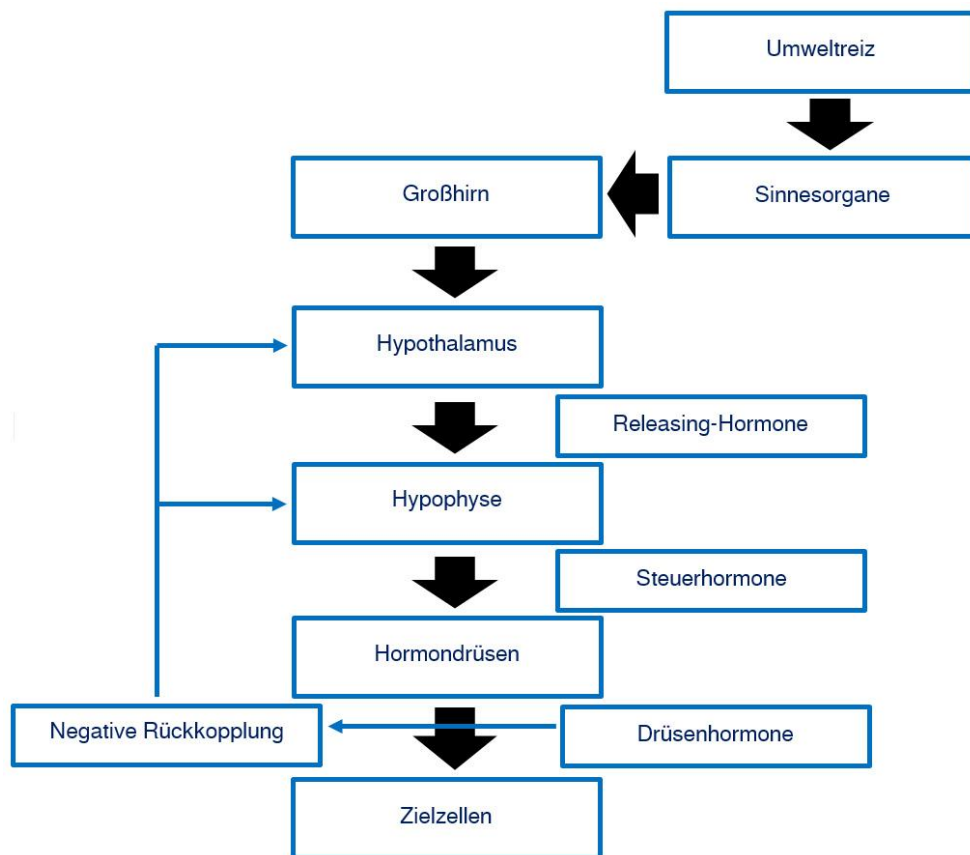
Hypothalamus: Steuerzentrale des vegetativen Nervensystems

Sympathikus: Innerviert alle inneren Organe, stellt eine erhöhte Leistungsbereitschaft des Organismus her

Parasympathikus: Innerviert alle inneren Organe, fördert die Erholung des Organismus



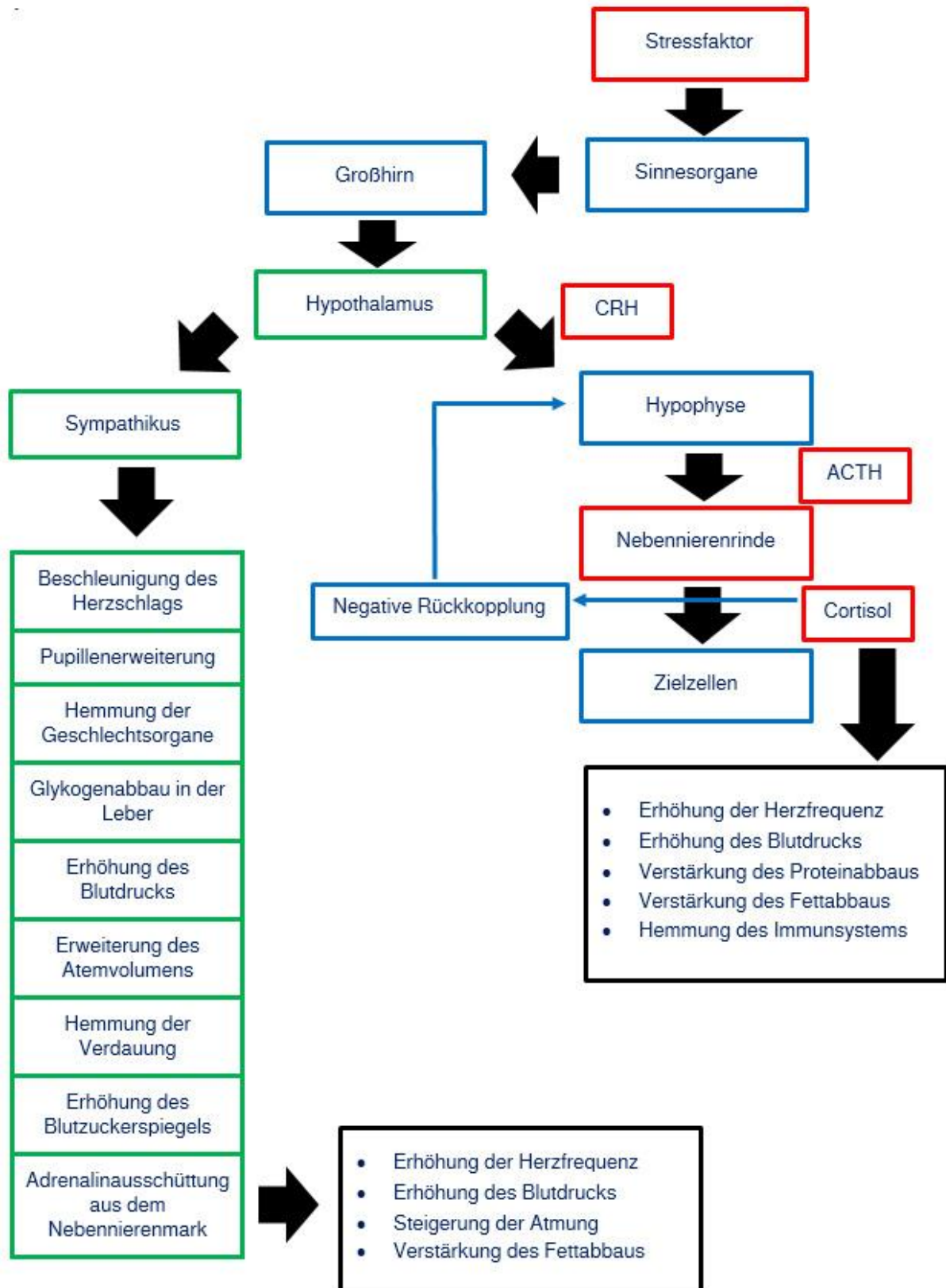
## Aufgabe 2:



### Beispiel Thyroxin:

Der Umweltreiz „Kälte“ wird über die Wärmerezeptoren an das Großhirn gemeldet. Dieses bewirkt über den Hypothalamus die Ausschüttung eines Releasing-Hormons (TRH), das den Hypophysenvorderlappen dazu veranlasst, ein Steuerhormon (TSH) auszuschütten. Dieses wirkt auf die Schilddrüse und veranlasst die Ausschüttung von Thyroxin. Körperzellen erhöhen daraufhin ihre Stoffwechselaktivität und damit auch Wärmeproduktion. Die erhöhte Thyroxinkonzentration im Blut wirkt hemmend auf die TRH-Ausschüttung der Hypophyse.

Aufgaben 3 + 4:



## Aufgabe 5:

Ursache	beteiligte Elemente	Langzeitfolgen
gesteigerter Blutdruck	Sympathikus, Adrenalin, Cortisol	Bluthochdruck
geschwächte Immunabwehr	Cortisol	Infektanfälligkeit Tumorbildung
gehemmte Verdauung	Sympathikus, Adrenalin	Verstopfung, Verdauungsbeschwerden, Magenbeschwüre, Sodbrennen
erhöhter Blutfettspiegel	Adrenalin, Cortisol	Arteriosklerose, Herzinfarkt
erhöhter Proteinabbau	Cortisol	Muskelabbau
inaktive Genitalien	Sympathikus	Impotenz
Aktivität der Nebennierenrinde	Cortisol	Vergrößerung der Nebennierenrinde

## Quellen- und Literaturangaben

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Adrenalin> (aufgerufen am 02.11.2018)
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Adenohypophyse> (aufgerufen am 01.05.2019)
- Linder Biologie, Lehrbuch für die Oberstufe, 2006, S. 298 f.
- [https://openclipart.org/image/2400px/svg\\_to\\_png/290722/stress.png](https://openclipart.org/image/2400px/svg_to_png/290722/stress.png) (aufgerufen am 02.11.2018), Creative Commons Zero 1.0 License
- [https://openclipart.org/image/2400px/svg\\_to\\_png/299417/Stress-Typography.png](https://openclipart.org/image/2400px/svg_to_png/299417/Stress-Typography.png) (aufgerufen am 02.11.2018), Creative Commons Zero 1.0 License