

Die Schilddrüse ist eine schmetterlingsförmige Hormondrüse unterhalb des Kehlkopfes.

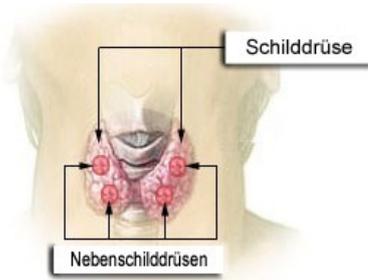


Abb. 1: Lage der Schilddrüse. Q: National Cancer Institute via wikicommons. PD

Sie produziert die iodhaltigen Hormone Triiodthyronin ( $T_3$ ) und Thyroxin ( $T_4$ ). Diese Hormone spielen eine zentrale Rolle bei der Regulation zahlreicher Stoffwechsel- und Entwicklungsprozesse im Körper.

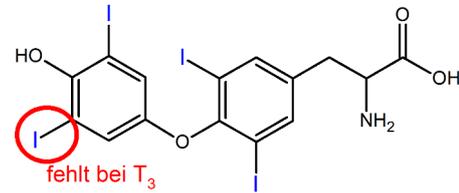


Abb. 2: Strukturformel von  $T_3$  und  $T_4$ . (Thyroxin)

### 1. Wirkungen von $T_3$ und $T_4$

Obwohl die Schilddrüse hauptsächlich  $T_4$  produziert, ist das biologisch aktivere Hormon **Triiodthyronin ( $T_3$ )**.  $T_4$  wird in den Zielzellen in  $T_3$  umgewandelt. Die Hauptwirkungen sind:

- **Steigerung des Grundumsatzes:**  $T_3$  und  $T_4$  erhöhen den Energieverbrauch des Körpers in Ruhe. Sie stimulieren den Abbau von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen zur Energiegewinnung und steigern die Wärmeproduktion (Thermogenese).
- **Förderung von Wachstum und Entwicklung:** Beim Heranwachsen von der Embryonalphase bis zum jungen Erwachsenenalter reguliert  $T_3$  und  $T_4$  verschiedene Wachstums- und Entwicklungsprozesse. So fördert  $T_3/T_4$  die Myelinisierung der Axone und die Ausdifferenzierung
- von Nervengewebe. Auch bei Erwachsenen stimuliert  $T_3/T_4$  die Aktivität des Nervensystems, die neuronale Verarbeitungsgeschwindigkeit und beeinflusst die psychische Befindlichkeit und die kognitiven Funktionen.
- **Einfluss auf das Herz-Kreislauf-System:** Die Hormone erhöhen die Herzfrequenz und die Kontraktionskraft des Herzens, was zu einer gesteigerten Durchblutung führt.
- Im Tierreich fördert  $T_3/T_4$  die **Entwicklung von der Larve zur adulten Form**. So unterbleibt die Metamorphose von Kaulquappe zum Frosch, wenn die  $T_3/T_4$ -Rezeptoren aufgrund einer Mutation nicht funktionsfähig sind.

### 2. Der Hypothalamus-Hypophysen-Schilddrüsen-Regelkreis

Die Produktion und Freisetzung von  $T_3$  und  $T_4$  unterliegen einem Regelkreis, der sicherstellt, dass die Hormonkonzentrationen im Blut konstant gehalten werden und den Bedürfnissen des Körpers angepasst sind.

- **Hypothalamus:** Über Nervensignale, die letzten Endes auf Umweltreize und Messung bestimmter körpereigener Parameter fußen errechnet dieses Gehirnareal einen **Sollwert** für die Schilddrüsenhormone.
- Einige der Zellen im Hypothalamus können mit speziellen Rezeptoren den  $T_3$  und  $T_4$  Blutspiegel (**Istwert**) registrieren. Bei einem zu niedrigen Ist-Wert an  $T_3$  und  $T_4$  im Blut schüttet der Hypothalamus das Hormon **Thyrotropin-Releasing-Hormon (TRH)** aus.
- **Hypophyse:** TRH gelangt über die Blutbahn zur Hypophyse (Hirnanhangsdrüse), wo es die Freisetzung von **Thyreoida-stimulierendem Hormon (TSH)** stimuliert.
- Auch die Hypophyse besitzt Rezeptoren zur Messung des  $T_3$  und  $T_4$ -Spiegels.
- **Schilddrüse:** TSH erreicht die Schilddrüse und regt dort die Produktion und Freisetzung von  $T_3$  und  $T_4$  an. Die Hormone sind jedoch nicht hydrophil genug für einen freien Transport im Blut. Sie werden deshalb an spezielle Transportproteine im Blut gebunden und so mit diesen transportiert. Am Zielort angekommen, werden die Hormone von den Proteinen abgespalten und gehen wieder in ihre freie und aktive Form über.
- **Negative Rückkopplung:** Steigt der Spiegel an  $T_3$  und  $T_4$  im Blut wieder an, so wirken diese Hormone hemmend auf die Freisetzung von TRH im Hypothalamus und TSH in der Hypophyse. Dadurch wird die weitere Produktion von Schilddrüsenhormonen gedrosselt. Dieses Prinzip der **negativen Rückkopplung** sorgt für eine Selbstregulation des Hormonspiegels.