

# Ermüdung durch das Zentralnervensystem (ZNS)



## Arbeitsauftrag

---

### Hinweise zum Vorgehen

- Lest zunächst einzeln den folgenden Theorietext zum Thema «Feedback im Gehirn & Motivation» und «Das neuromuskuläre Ermüdungsmodell» aufmerksam durch.
- Versucht gemeinsam mit diesen Informationen und eurem Vorwissen zu erklären, wie genau körperliche Ermüdung durch das ZNS physiologisch zustande kommt.
- Schreibt dies in eigenen Sätzen und Stichworten auf der letzten Seite des Arbeitsblattes auf.
- Fasst anschliessend eure Erkenntnisse und wichtigsten Punkte auf einem Flipchart zusammen.
- Bereitet euch auf eine kurze 2-minütige Präsentation mit dem Flipchart im Plenum vor.
- Überlegt euch, wo ihr im physiologischen Übersichtsmodell die Ermüdung durch das ZNS lokalisieren würdet.

### Ziel

- Ihr könnt euren Mitstudenten, mittels Flipchart und kurzem mündlichem Vortrag erklären, wie es zur Ermüdung durch das ZNS im Körper kommt

### Hilfsmittel

- Theorietext
- Flipchart & Stifte

**Verfügbare Zeit:** 15min

**Sozialform:** Partnerarbeit

## Feedbacks im Gehirn & Motivation

---

Das Gehirn integriert Feedbacks von diversen Organsystemen. Das Hirn ist die zentrale Schaltstelle für alle physiologischen Prozesse. Muskeln, Herz, Atmung etc. senden Feedbacks an das ZNS. Aus der Peripherie werden Signale und Informationen betreffend des aktuellen Zustands des Körpers ans Hirn gesandt. Im ZNS werden dann die Ist-Werte mit den Soll-Werten verglichen. Wenn diese Werte in einem kritischen Bereich liegen, wird die zentrale Aktivierung gesenkt oder anders ausgedrückt, wird die vom Gehirn initiierte Motivation heruntergefahren. Dabei spielt die Blutglukosekonzentration, welche die Hauptenergiequelle der Nervenzellen ist, eine wichtige Rolle. Dieser Aspekt der Blutglukosekonzentration wird im Vergleich zur Bedeutung der Blutglukose als

Energielieferant für die Skelettmuskulatur oft unterschätzt. Die mentale Ermüdung und sinkende Motivation werden, oft durch eine beginnende Hypoglykämie verursacht. Motivation ist ein Wort, das nicht oft in der Physiologie verwendet wird, sondern eher in der Psychologie. Trotzdem gibt es viele Gemeinsamkeiten zwischen der Physiologie und Psychologie. Das Hirn ist das zentrale Organ in der Psychologie, nichtsdestotrotz aber auch sehr wichtig in der Physiologie, wie die oberen Ausführungen gezeigt haben. Wenn das ZNS die zentrale Aktivierung senkt, zeigt sich in Form einer reduzierten Motivation. Man fühlt sich unmotiviert zu Leisten. Dies ist eine direkte Konsequenz von physiologischen Mechanismen.

Weiter gibt es auch sogenannte motivationsunabhängige, zentrale Feedbacks an das Gehirn. Beispielsweise wird bei maximaler Muskelaktivität über die Arbeitsmuskulatur Wegen eine zentrale Blockade über neurale Wege ausgelöst.

## Das neuromuskuläre Ermüdungsmodell

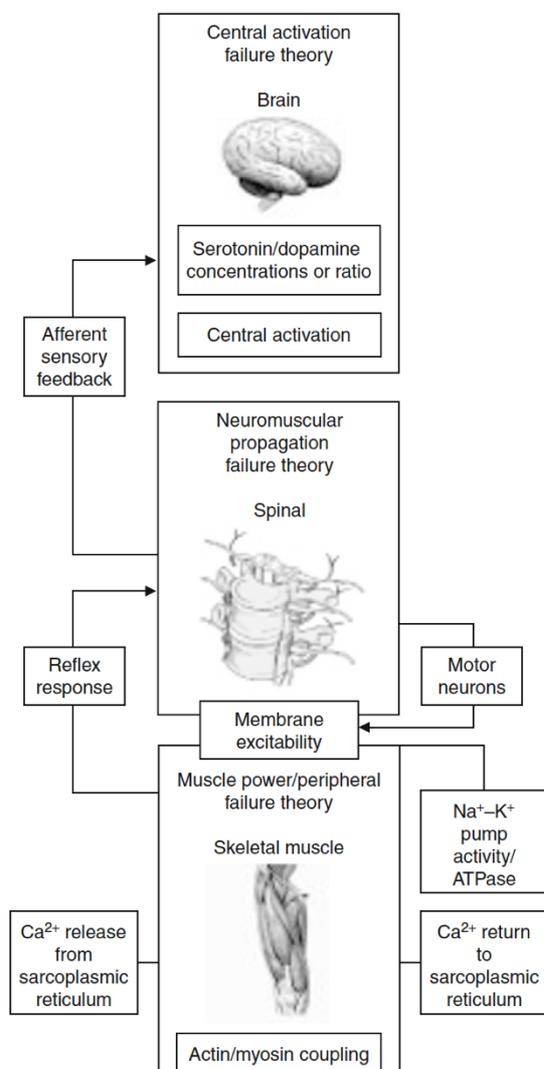


Abbildung 1: Neuromuskuläre Ermüdungsmodell

Das neuromuskuläre Ermüdungsmodell ist ein Versuch zu erklären weshalb die zentrale Aktivierung bei starker körperlicher Belastung herabgesetzt wird. Dabei wird angenommen, dass die zentrale Ursache für die Reduktion der zentralen Aktivierung ein Problem des afferenten sensorischen Feedbacks an das Gehirn ist. Bei sportlicher Tätigkeit kommt es zur Veränderung der Neurotransmitter-Konzentration, welche ebenfalls zu einer reduzierten zentralen Aktivierung führen kann. Es hat sich gezeigt, dass die Erregbarkeit der Membranen in den Muskeln aufgrund der veränderten Ionen-Pumpen Aktivität und dem veränderten Motoneuronen Pool aus dem ZNS beeinträchtigt ist. Die zentrale Aktivierung wird zudem inhibiert, da der veränderte Kalziumstatus in den Muskeln einen Einfluss auf die Aktin/ Myosin-Funktion hat. Das afferente Feedback ist dadurch verändert und beeinflusst wiederum die Muskelaktivität.

## **Ermüdung durch das ZNS**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---