

**Zeitschrift:** Starke Jugend, freies Volk : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

**Herausgeber:** Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

**Band:** 19 (1962)

**Heft:** [9]

**Artikel:** Dein Körper : Grundlage deiner Leistungsfähigkeit [Fortsetzung]

**Autor:** Weiss, Ursula

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-991174>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Ein Lehrgang der Sportbiologie von Dr. med. Ursula Weiss, Sektion Forschung ETS

## 4. Regulation und Koordination

### 4.3. Die nervöse Regulation

Durch rhythmische Schlagbewegungen haarähnlicher Zellfortsätze, der sog. Geisseln, können sich die nur aus einer Zelle bestehenden Geisseltierchen im Wasser fortbewegen. Die Erregungen, welche die Bewegungen auslösen, werden in regelmässiger Folge im Cytoplasma von einer Geissel zur andern geleitet. Dabei werden, im Gegensatz zu den Vorgängen bei der chemischen Regulation, keine chemischen Substanzen über grössere Strecken transportiert.

Beim höher ausgebildeten Organismus erfolgt die Erregungsleitung vorwiegend entlang besonderer Leitungsbahnen, dem System der Nervenzellen und ihrer Fortsätze. Die feinsten, nur mit dem Mikroskop sichtbaren Endverzweigungen der sensiblen Nerven stehen mit den Zellen und Geweben des ganzen Körpers in Verbindung. Besondere Reize lösen an diesen sensiblen Nervenendigungen direkt oder durch Vermittlung besonderer Sinneszellen eine Erregung aus, welche zum Rückenmark oder Gehirn, den beiden Teilen des Zentralnervensystems, weitergeleitet wird. Kleinste und kleine Nerven der Peripherie schliessen sich zu immer grösseren, umfangreicherem Nerven zusammen. Im Zentralnervensystem erfolgt die Verarbeitung und Umschaltung der auf dem afferenten (zuführenden) Schenkel des peripheren Nervensystems ankommenden Erregungen auf den efferenten (wegführenden) Schenkel, dessen Nerven, sich immer mehr verzweigend, die Erregung zum entsprechenden Erfolgsorgan führen. Motorische Nerven leiten Erregungen zur Skelettmuskulatur und lösen als Reaktion Kontraktionen aus; die Nerven des autonomen Nervensystems (Sympathicus und Parasympathicus) stehen vor allem mit den inneren Organen, den Blutgefässen und der Haut in Verbindung (Abb. 35).

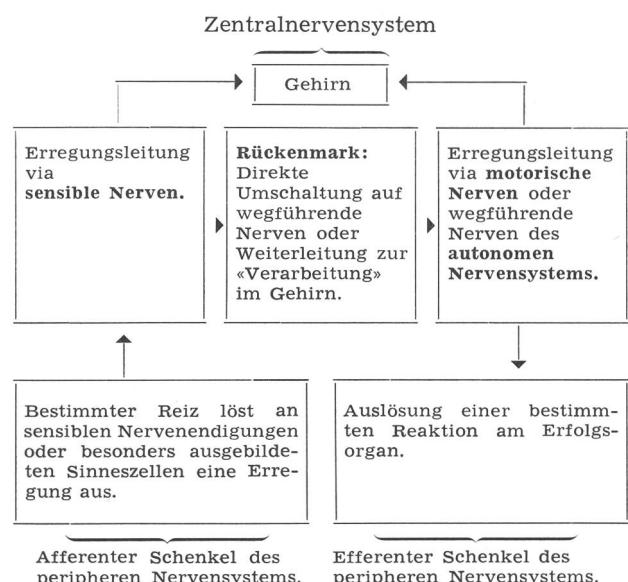


Abb. 35: Reizaufnahme — Erregungsleitung — Reaktion

### 4.3.1. Reiz und Reizaufnahme

Chemische Substanzen, mechanische Einflüsse wie Zug und Druck, Temperaturunterschiede, elektrische Ströme, Licht- und Schallwellen können als Reize, aus der Umwelt oder aus dem Körperinnern stammend, an den Enden der sensiblen Nerven direkt oder mittels besonderer Sinneszellen, eine Erregung auslösen.

Der Achsenzylinder (s. Kap. 1.3. Gewebe) ist am Ende der sensiblen Nervenfaser in zahlreiche Fäserchen aufgesplittert. Als feine Netze, in Form von Faserknäuelchen oder bereits komplizierter ausgebildeter Endkörperchen treffen wir diese sensiblen Empfängerorganisationen im ganzen Körper: um Sehnen- und Muskelfasern, im Bindegewebe und in innern Organen, an Blutgefässen und in der Haut. Sie vermitteln Temperatur-, Schmerz- und Tastempfindungen und orientieren uns über Haltung und Bewegungen des Körpers (sog. Tiefensensibilität).

Besondere Sinneszellen, zum Teil ausgebaut zu eigentlichen Sinnesorganen, gestatten die Aufnahme wichtiger Reize aus der Umwelt:

**Geschmack:** Die Geschmackssinneszellen, «Geschmacksknospen», liegen einzeln und in kleinen Gruppen im Epithel der Zunge. Für jede der vier Geschmacksqualitäten, sauer, salzig, süß und bitter, gibt es besondere Zellgruppen.

**Geruch:** gasförmige oder als feine Flüssigkeitströpfchen der Atmungsluft beigemengte Stoffe streichen bei der Ein- und Ausatmung über die im oberen Teil der Nasenhöhle gelegenen Riechzellen und können, je nach ihrer Qualität und Quantität, als Reize wirken.

**Gleichgewicht:** die mit je einem feinen Haarbüschel ausgestatteten Sinneszellen des Gleichgewichtsorgans (statisches Organ) sind an drei Orten des Innenohrs zu finden (Abb. 36).

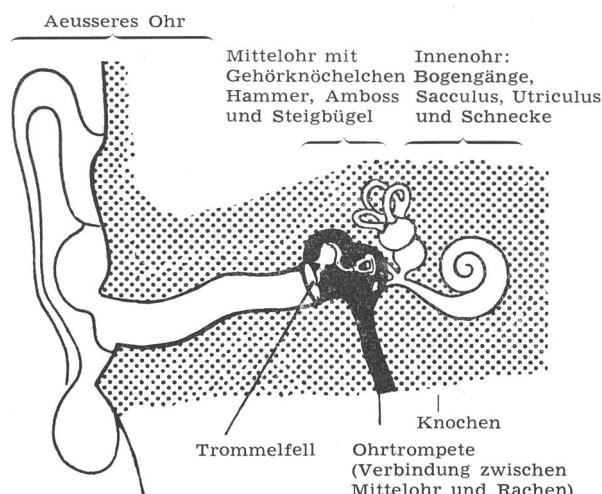
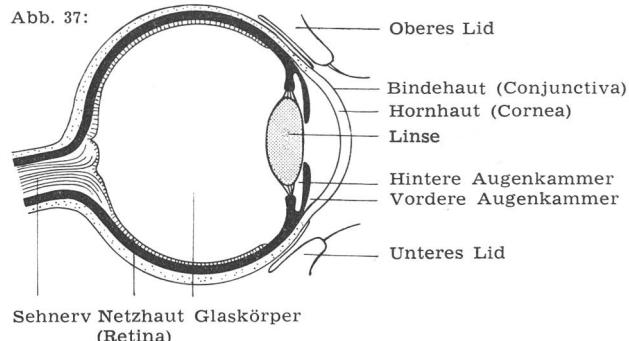


Abb. 36: Die Teile des Ohres (Übersicht)

Durch Bewegung des Kopfes wird die Flüssigkeit (Endolymphe) in den drei senkrecht zueinander stehenden, d. h. in den drei Hauptebenen des Raumes liegenden Bogengängen in Bewegung gesetzt. Die Sinneshaare werden durch die bewegte Flüssigkeit gereizt: dieser Reiz bildet die Grundlage der Orientierung über unsere Bewegungen.

Auf den Sinneszellen des Utriculus und Sacculus (Teile des Innenohrs) liegen, in einer gallertigen Masse eingebettet, kalkhaltige Körnchen, die Stato lithen. Verändern wir die Haltung des Kopfes, so ändert sich die Richtung des der Schwerkraft entsprechenden Druckes dieser Körnchen auf die Sinneshaare: dieser Reiz vermittelt uns, unabhängig von der Fähigkeit des Sehens, Kenntnis von unserer Lage im Raum.

**Gehör:** Der als Luftwelle ankommende Schall wird durch das Trommelfell auf die im Mittelohr gelegenen Hörknöchelchen, Hammer, Amboss und Steigbügel übertragen und von der Fussplatte des Steigbügels auf die das Innenohr ausfüllende Endolymphe weitergeleitet. Diese Flüssigkeitsschwingungen erreichen die in der Schnecke gelegenen, mit einem feinen Haarsatz ausgestatteten Hörsinneszellen. Mit zunehmender Anzahl Schwingungen pro Sekunde nimmt die Tonhöhe zu (der junge Mensch hört in einem Bereich von 20 bis 20 000 Schwingungen pro Sekunde, der alte nur von 20 bis 5 000!). Hohe Töne werden im oberen, tiefe im unteren Teil der Schnecke aufgenommen.



**Sehen:** Die Lichtsinneszellen liegen in der Netzhaut (Retina), welche die hintere Hälfte des Augapfels auskleidet: zapfenförmige Zellen registrieren verschiedene Farben, entsprechend den unterschiedlichen Wellenlängen des Lichts; stäbchenförmige Zellen vermitteln Hell/Dunkel-Werte. Hornhaut, Linse und Glaskörper sowie die Flüssigkeit in der vorderen und hinteren Augenkammer fassen die einfallenden Lichtwellen so zusammen, dass von einem geschauten Gegenstand ein kleines, aber vollständiges und scharfes Abbild auf der Netzhaut entworfen wird. Je näher ein Gegenstand vor dem Auge liegt, um so mehr nimmt die Linse kugelige Gestalt an; diese Formänderung erfolgt, indem die kleinen Linsenspannmuskeln in ihrer Spannung nachlassen (sog. Akkommodation = Anpassung an Distanz).

Nachts oder im verdunkelten Raum ist die Pupille weit offen; bei grosser Helligkeit ist sie sehr eng (sog. Adaptation = Anpassung an Lichtintensität).

Die Bewegung der Augenlider und die Benetzung der Augoberfläche durch die Tränenflüssigkeit, vergleichbar den Scheibenwischern und der Spülwanne in einem Auto, schützen das empfindliche und kostbare Sinnesorgan vor Schädigungen von aussen.

Der Augapfel kann in der Augenhöhle durch antagonistisch angeordnete Muskelpaare in allen Richtungen bewegt werden, vergleichbar dem Kopf in der Pfanne beim Kugelgelenk. Das Sehfeld, gegeben im Ausmass der Retina, wird dadurch zum Blickfeld erweitert und die Umgebung, durch genaue Zusammenarbeit beider Augen, räumlich erfasst.

#### 4.3.2. Die Erregungsleitung

Die Uebermittlung der verschiedenen Reize an das Zentralnervensystem und die Erfolgsorgane geschieht durch Leitung einer Erregung entlang einer Nervenfaser. Diese Erregungsleitung erfolgt nicht durch

Uebertragung einer chemischen Substanz (vergl. chemische Regulation!), sondern durch eine «besondere Zustandsänderung an der Oberfläche der Nervenfaser, welche mit grosser Geschwindigkeit dieser entlang läuft». Es ist bis heute nicht gelungen, diese Zustandsänderung vollständig zu erklären: bestimmte, rasch ablaufende Stoffwechselvorgänge innerhalb der einzelnen Teile der Nervenfaser und Verschiebung elektrisch geladener, chemischer Elementarteilchen («Ionen») von innen nach aussen und umgekehrt sind wahrscheinlich die Grundlage dafür. Die Änderungen in den elektrischen Ladungen an der Oberfläche einer erregten Nervenfaser können wir, wie beim sich kontrahierenden Muskel, mit besonderen Instrumenten als Aktionsstromkurve registrieren. Der im Experiment nachgewiesene, erhöhte Sauerstoffbedarf der Nervenfaser in der Erholungsphase, also anschliessend an eine Erregung, weist auf den engen Zusammenhang des Erregungsvorganges mit intensiven Stoffwechselprozessen hin.

Jede Nervenfaser besteht aus einem zentral gelegenen Achsenzyylinder und einer mehr oder weniger umfangreichen Hülle (s. Kap. 1.3. Gewebe).

Die Dicke des Achsenzyinders und der Bau der Hülle, besonders der Umfang der sog. Markscheide, sind ausschlaggebend für die Geschwindigkeit der Erregungsleitung. Wir unterscheiden:

**Markhaltige Nervenfasern:**

dicke Faser, dicke Markscheide (ca. 50—80 m/sec.): motorische Nervenfasern (Erregungsleitung zur Skelettmuskulatur).

dünne Faser, dünne Markscheide (10—35 m/sec.): sensible Nervenfasern.

**Marklose Nervenfasern:**

dünne Faser, kleine (oder nur sehr geringe) Markscheide (ca. 1 m/sec.):

vor allem Fasern des autonomen Nervensystems.

Jede Nervenfaser hat ihre bestimmte Leitungsfunktion. Mehrere bilden zusammen einen Nerven. Wir finden in der Peripherie unseres Körpers Nerven, welche nur aus motorischen, nur aus sensiblen oder autonomen Fasern zusammengesetzt sind; sehr häufig sind gemischte Nerven, welche zwei oder mehr funktionell voneinander unabhängige Faserqualitäten enthalten (Abb. 38).

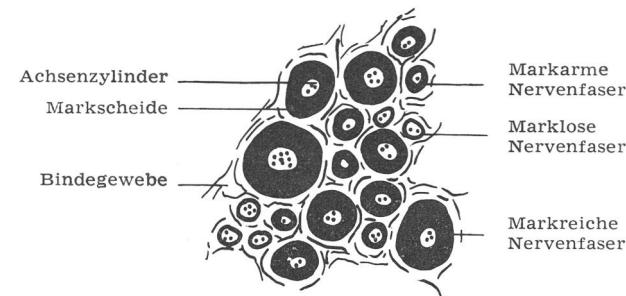


Abb. 38: Quergeschnittene Nervenfaser aus einem gemischten, peripheren Nerven

#### 4.3.3. Übertragung der Erregung auf das Erfolgsorgan

Die Uebertragung der nervösen Impulse von einem Nerven auf einen andern (Synapsen) oder von einem Nerven auf das Erfolgsorgan geschieht auf chemischem Wege. An den Nervenendigungen werden besondere «Überträgerstoffe» freigesetzt, welche die Erregung weiterleiten oder am Erfolgsorgan eine Reaktion auslösen.

An den Synapsen, am Ende der motorischen Fasern und den parasympathischen Fasern des autonomen Nervensystems wird Acetylcholin frei, am Ende der sympathischen Fasern des autonomen Nervensy-

stems Adrenalin, die gleiche Substanz wie der Wirkstoff des Nebennierenmarkes.

Die Nerven des autonomen Nervensystems, der Sympathicus und der Parasympathicus, leiten Erregungen zu allen innern Organen und zur Haut; sie versorgen Drüsen und glatte Muskulatur, welche unabhängig von unserem Willen funktionieren (= autonom). Sympathicus und Parasympathicus wirken am selben Organ antagonistisch, d. h. sich entgegengesetzt (Abb. 39).

Erfolgsorgan	Erregung des Sympathicus	Erregung des Parasympathicus
Herz	Beschleunigung des Herzschlages, Erweiterung der Herzkrankgefässe	Verlangsamung des Herzschlages, Verengerung der Herzkrankgefässe
Mittlere und kleine Arterien, Kapillaren	Verengerung	Erweiterung
Magen und Darm	Hemmung der Peristaltik und der Drüsentätigkeit	Anregung der Peristaltik und der Drüsentätigkeit
Leber	Vermehrte Abgabe von Zucker ins Blut	
Harnblase	Erschlaffung der Blasenmuskulatur und Kontraktion des Schließmuskels	Kontraktion der Blasenmuskulatur und Erschlaffung des Schließmuskels: Blasenentleerung
Pupillen	Erweiterung	Verengerung

Abb. 39: Die Wirkungen von Sympathicus und Parasympathicus

Kombiniert mit chemischen Regulationsmechanismen koordiniert das autonome Nervensystem die Tätigkeit der einzelnen Organe und Organsysteme und verbindet die grossen Funktionskreise der Stoffwechselprozesse, der Fortpflanzung und der Körperhaltungen und -bewegungen (s. Kap. 1 Einleitung).

## Stens Sport-Palette

### Chris Chataway wurde Unterstaatssekretär

Zu der stark verjüngten und erheblich umgebildeten britischen Regierung Macmillan gehört jetzt auch der frühere Rekordläufer Chris Chataway als Unterstaatssekretär im Erziehungsministerium. Damit wurde der Weg eines Mannes gekrönt, dessen Weg als aktiver Spitzensportler und nun in Beruf und Politik steil nach oben führte. In seiner Berufung drückt sich jedoch nicht nur die Anerkennung für die aussergewöhnlichen Fähigkeiten des 31jährigen früheren Rekordläufers aus, sondern sie bedeutet auch ein Zeichen für die Wertschätzung des Sports. Chataway war in den Jahren von 1952 bis 1956 einer der erfolgreichsten Läufer der Welt. Er stellte mehrere Weltrekorde auf (2 und 3 Meilen, 5 000 m); er lief die «Traummeile» und war 1954 in Bern Europameisterschaftszweiter über 5 000 m.

### Sport und Politik

Ueber den Kongress des Internationalen Olympischen Komitees (IOK) lesen wir im «Sport»-Kommentar: Um sich die Gunst des allgewaltigen IOK zu sichern, lassen sich zukünftige Bewerber eine schöne Stange Geld kosten. Beweis: der diesjährige IOK-Kongress in

Moskau. Ein Teilnehmer berichtete über die nicht mehr zu überbietende Grosszügigkeit der russischen Gastgeber. Das erste Mal in der Geschichte des IOK wurden die Mitglieder vollständig frei gehalten. Es sei unmöglich gewesen, Geld auszugeben. Alles war bezahlt. Unterkunft in den luxuriösesten Hotels Moskaus. Dazu glänzende Empfänge und Einladungen mit nie gesehnen — und genossenen — kalten Buffets. Bei einem solchen auf einer dreissig Meter langen Tafel die köstlichsten, exquisitesten und teuersten Speisen und Getränke, welche das Riesenreich zwischen dem Schwarzen Meer und Nowaja Semlja erzeugt. Sekt und Wodka flossen in Strömen. Kaviar, Lachs und Hummer im Ueberfluss. Während einer Kongresspause Gratisflug in einer der russischen Wundermaschinen nach Petrograd. Dort auch wieder Einladungen, kalte Buffets, Bankette. Weder in Europa noch in Amerika, beteuerte unser Gewährsmann, übrigens eine weltgereiste Persönlichkeit, habe er einen ähnlichen, an Verschwendug grenzenden Luxus gesehen und erlebt. Was tut es, wenn die Masse des Volkes bitter hungrig muss und schlecht gekleidet ist, wenn nur die Propaganda ihren Zweck erfüllt, wenn nur die Stimmen der Delegierten des IOK, welche über die Vergabeung der Olympischen Spiele entscheiden müssen, durch den glanzvollen Pomp, die lukullischen Mahlzeiten, die brillanten Empfänge und Gala-Diners gewonnen werden können... Denn der Sport ist eines der beliebtesten propagandistischen Mittel der Kommunisten.

### Kain und Abel im Ring

Martin Meier schreibt im «Sport»: Wenn ich von Zeit zu Zeit etwas gegen das Boxen schreibe, heulen die Boxfanatiker auf. Dann treffen Briefe ein wie dieser: «Sie armseliges, verweichlichtes Schwein!» Anonym freilich. Helden sind sie keine, die Schläger. Jetzt starb der dritte Boxer innerhalb von zwölf Tagen, der Amerikaner Sonny Nunez; in Phönix, im Staate Arizona, wurde er von seinem Gegner Contreras erschlagen. Vor zwölf Tagen war Sonny Romero im Ring gestorben, kurz darauf starb der Bayreuther Emil Braun. Alle sind sie in einem Alter — neunzehn, zwanzig, dreiundzwanzig Jahre —, in dem sie Bäume entwurzeln könnten, das Leben steht vor ihnen, die Tage reihen sich unübersehbar dicht, ein tiefer Wald. Und dann kommt die Faust.

Nach der Statistik in Nat Fleischers «Ring Magazine» haben seit 1910 mehr als 450 Boxer nach Verletzungen im Ring den Tod gefunden. Den Tod gefunden..., was für eine euphemistische Formulierung! Sie sind getötet worden, und in jedem Boxkampf wiederholt sich das Drama Kain und Abel, nur dass Abel heute manchmal gnädiger entlassen wird als damals am Beginn der Welt. 450 Tote — und wo sind die Krüppel verzeichnet, die Blinden und Lahmen, die der Boxsport blind und lahm geschlagen hat, die kaum reden können, die vor sich hinlallen und die in der Blüte ihres Mannestums Greise sind?

Man wird einwenden, dass auch andere Sportarten tödliche Opfer fordern. Gerade jetzt stürzte ein Engländer tödlich aus der Eiger-Nordwand. Bei der Oesterreich-Rundfahrt — o unschuldiges Radfahren! — fuhr einer der Teilnehmer geradewegs in den Tod. Ueberall holt die Sense aus. Das sind jedoch Unglücksfälle. Der grundlegende Unterschied zum Boxen ist der: Das Ziel des Boxens ist der K.o.-Schlag, die Vernichtung des Gegners. Der Punktesieg, so heisst es stets, sei ein halbes Ding, der entscheidende Sieg, Krönung des Kampfes, sei der Niederschlag. Hau zu, schlag aufs Kinn, in die Leber, triff die Wunde oberhalb der linken Braue, dort blutet er schon, reiss ihm die Haut bis auf die Knochen auf. Und wie heulen sie, wenn einer umfällt! Danke. Ich möchte das lieber nicht Sport nennen. Und nun erwarte ich weitere Briefe: «Sie verweichlichtes Schwein...!»