

Prinzip: Die elektrischen Spannungen bei Muskelaktivitäten werden mit einem hochempfindlichen Messverstärker aufgenommen. Dazu werden Einmal-Elektroden eingesetzt, die auf der Hautoberfläche haften. Die Potenziale werden abgegriffen und registriert. Meist werden größere Bezirke eines Muskels oder sogar mehrere Muskeln erfasst, so dass es sich um Summenpotenziale handelt.


Versuchsaufbau:

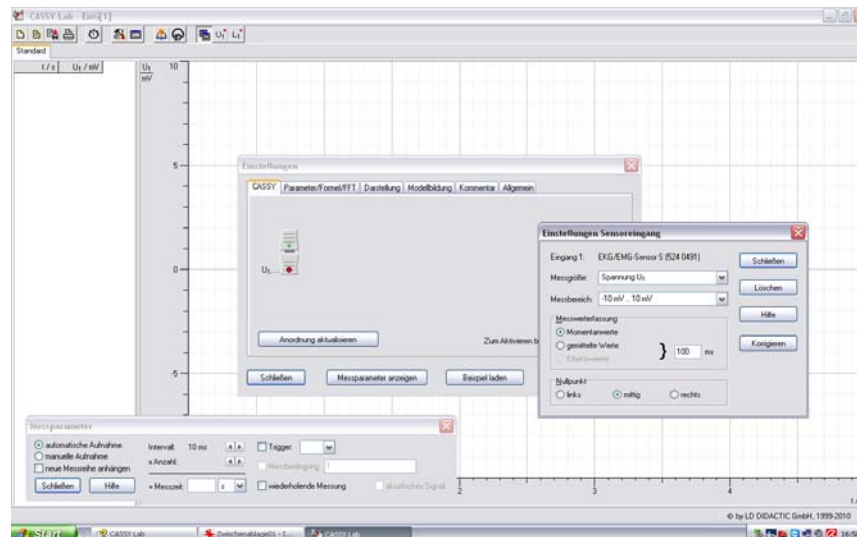
Materialliste:

Geräte:

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1 Pocket-Cassy-Interface | 3 Goldmed Elektroden |
| 1 Cassy EKG/EMG BOX | Alkohol-Tupfer |
| 1 Laptop (Sony 02 - SONY 03) | Elektrodengel |

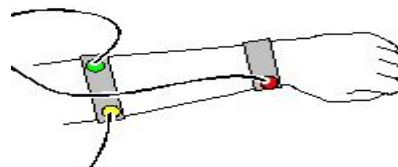
Vorbereitung des Versuches:

- Laptop einschalten, Pocket-Cassy-Interface über USB an den Computer anschließen und mit EKG/EMG Box verbinden
- Programm Cassy Lab  über Desktopverknüpfung starten
- Auswahl des Buttons -> „Beispiel laden“, Mausclick auf -> „Biologie“ -> „Elektromyogramm“
- Unter der Überschrift „Versuchsdurchführung“ auf „Einstellungen laden“ klicken, anschließend „öffnen“





- „Messparameter anzeigen“ auswählen, bei Intervall 100 ms einstellen
- Schließen der Fenster: „Einstellungen“ und „Messparameter“
- **Achtung: Die Elektroden müssen gut gesetzt werden, um möglichst Muskelanfang und -ende zu treffen. Das ist ganz entscheidend für die Qualität des EMG:**
- Die entsprechenden Hautpartien mit Alkoholtupfern entfetten

- Unterseite des Unterarmansfangs (gelb),
- Unterseite des Unterarmendes (rot),
- schwarze Elektrode (Referenzelektrode ,in Abb. grün) auf der Oberseite des Unterarm



Durchführung des Versuches:

- Starten des Versuchs durch drücken von F9 oder Klicken auf das Icon  Stoppuhr
- Schnelles Ballen der Hand zu einer Faust und anschließende Relaxion der Hand (Maus führen, andere Aktivitäten?)
- Beenden des Versuchs durch Drücken von F9 oder Klicken auf das Icon Stoppuhr 

Ein halbwegs reproduzierbares EMG war von mir immer nur zufällig zu erhalten
die Fa. LD Didactic arbeitet daran

Potentialänderungen beim Öffnen und Ballen der Faust

Wissenswertes

Muskelzellen können elektrisch, mechanisch und chemisch in Erregung versetzt werden. Dabei entsteht ein Aktionspotential, das sich entlang der Zellmembran fortpflanzt, die Ausschüttung von intrazellulär gespeicherten Kalziumionen bewirkt und somit den Kontraktionsmechanismus aktiviert. Die Muskulatur wird in 3 Typen eingeteilt: Skelettmuskulatur mit quergestreiften Muskelfasern für abgestufte, schnelle Bewegungen, aber auch für Haltearbeit, die Herzmuskulatur für rhythmische Kontraktionen und die glatte Muskulatur für langsame Kontraktionen, z.B. die peristaltischen Bewegungen der Eingeweide.

Eine motorische Nervenfasern innerviert durch Aufzweigung ihrer Enden (Divergenz) stets eine größere Anzahl von Muskelfasern. Das von einer Nervenfasern versorgte Kollektiv von Muskelfasern (5-10 bei Augenmuskeln; 100-1000 bei Haltemuskeln) nennt man "motorische Einheit" (ME). Sie bildet die kleinste funktionelle Einheit des Muskels, die auf einen Nervenimpuls hin in Aktion tritt. In einer ME treten alle Fasern gemeinsam in Aktion. Ein Muskel besteht aus mehreren, sich überlappenden MEs und hat somit die Möglichkeit für entsprechend viele Abstufungen in Abhängigkeit der Anzahl der in Aktion tretenden Einheiten. Eine weitere Möglichkeit der Abstufung besteht durch Änderung der Nervenimpulsfrequenz (tetanische Kontraktion). Hierbei kontrahieren sich die verschiedenen MEs nicht synchron. Aufgrund ihrer verschiedenen Kontraktions- und Erschlaffungszeiten ist auch bei einer geringen Nervenimpulsfrequenz die Muskelbewegung stets "glatt" .

Die Elektromyographie hat zum einen klinisch-diagnostische Bedeutung bei der Beurteilung von Nerven- und Muskelfunktionen, zum anderen ist sie eine wertvolle Hilfe für Bewegungsanalysen, z.B. zur Feststellung, welche Muskeln an bestimmten Bewegungen beteiligt sind. Ferner gewährt sie Einblicke in die Wirkung von Training, Ermüdung und anderen Faktoren.

Literatur: