

## EMG Biofeedback Device



## Herbstsemester 2016

### Dozent

Thomas Schaerer

### Zeit

Mittwoch 10:15h - 12:00h

### Lehrmittel

Vollständige Dokumentation wird am ersten Einführungs-Kurstag abgegeben.

### Worum geht es in diesem P&S?

Jede Muskelaktivität kommt durch elektrische Aktionspotentiale in den Muskelfasern zustande. Diese bioelektrischen Signale, elektromyographische Signale (EMG-Signale, myo = Muskel) genannt, können mittels Elektroden gemessen und für Forschungszwecke genutzt werden. Sie eignen sich aber ebenso für eine Biofeedbackanwendung, die z.B. darin besteht, dass man sich darauf konzentriert, dass die Tonfrequenz von einem Lautsprecher als wie niedriger wird, während

dem sich der Mittelwert der EMG-Spannung reduziert und der Muskel sich entspannt. Als Feedbackmethoden kommen ausser akustische auch optische, z.B. mit LED-Balken, zur Anwendung. Wir bleiben jedoch bei der akustischen.

### **Praktische Elektronik im Fokus!**

Der Sinn des EMG-P&S besteht darin, dass Du im praktischen Umgang mit der elektronischen Schaltungstechnik ein Gefühl erwirbst, worum es dabei geht. Wie ein Operationsverstärker in einer Schaltung arbeitet, begreift man nicht durch das Auswendiglernen und Anwenden von Formeln, sondern dadurch wie man den Vorgang mit Wort und Bild erklärt und in der Praxis erlebt. Selbstverständlich benötigt man in der gesamten Elektronik die Mathematik, aber längst nicht nur...

### **Was lernst und erlebst Du im EMG-P&S?**

Du als Student im dritten oder vierten Semester kommst vielleicht zum ersten Mal in Kontakt mit der praktischen elektronischen Schaltungstechnik. Diese ist in diesem EMG-Biofeedback-Gerät sehr vielseitig. Du lernst wie ein Operationsverstärker arbeitet und wie aus drei Operationsverstärkern ein Instrumentationsverstärker realisiert wird, der zum Messen von EMG-Signalen notwendig ist. Das verstärkte EMG-Signal muss man gleichrichten und die gleichgerichtete Signalform mit einem einfachen Integrator glätten. Hier lernst Du wie ein sogenannter Synchrongleichrichter ohne Dioden arbeitet. Darauf folgt ein Spannungs/Frequenz-Wandler, der das verstärkte, gleichgerichtete und geglättete Signal in eine Frequenz wandelt. Diese variable Frequenz wird mit einem einfachen Endverstärker in MOSFET-Technik in einem kleinen Lautsprecher hörbar gemacht. Du lernst und erlebst wie diese verschiedenen Teile arbeiten und wie sie zusammen eine funktionsfähige Einheit bilden, wobei die Einheit erst dann vollständig ist, wenn der Mensch in das Biofeedback mit einbezogen ist. Und darum lernst Du am Einführungs-Kurstag auch etwas darüber wie die Muskelfasern diese EMG-Spannungen erzeugen, die man mit Elektroden messen kann.

### **Was tust Du im EMG-P&S?**

Das EMG-P&S besteht aus einem Einführungs-Kurstag, wo das notwendige Wissen über die Elektromyographie und die grundsätzliche Funktionsweise der Schaltung, die von Dir aufgebaut wird, vermittelt werden. In den folgenden Kurstagen baust Du Dein eigenes Gerät, das Du am Ende des EMG-P&S behalten darfst. In den letzten beiden Kurstagen vertiefen wir uns noch speziell in die Elektronik, welche Du gebaut hast. Der vorletzte Kurstag dient dabei der Vorbereitung zur Präsentation, die in Zweiergruppen am letzten Kurstag durchgeführt wird.

### **Lehrstoff**

Die folgende Elektronik-Webseite auf der Seite meiner Elektronikminikurse im ELe tronik-KOmpendium "*das ELKO*" ist integrierender Bestandteil des EMG-P&S-Praktikum. Diese Webseite ist die Basis:

[http://www.elektronik-kompodium.de/public/schaerer/emg\\_pps.htm](http://www.elektronik-kompodium.de/public/schaerer/emg_pps.htm)

Das Lesen dieser Seite ist schon vor dem Beginn des EMG-P&S sehr wichtig! Wenn Du erst wenig Elektronikkenntnisse hast, bitte ich Dich, die dort angegebenen Links bereits vor Praktikumsbeginn etwas zu studieren. Dies ist auch der Grund weshalb Du etwa zwei bis drei Wochen Zeit hast zwischen der Anmeldewoche zu den P&S und dem Beginn dieses EMG-P&S. Wenige Tage nach Deiner Anmeldung, bekommst Du von mir eine E-Mail, die weitere unterstützende und nützliche Informationen enthält.

Keine Angst, es wird nicht erwartet, dass Du alles zu Beginn verstehst. Es gilt: Learning by Doing! Es wäre einfach wünschenswert und sinnvoll, sich mit den Inhalten dieser Links etwas vertraut zu machen. Wenn Du in diesen Links elektronische Fachbegriffe nicht kennst, wirst Du meist schnell fündig, wenn Du das Eingabefenster der Schnellsuche (ganz oben) in der Hauptseite des Elektronik-Kompodium benutzt:

<http://www.elektronik-kompodium.de>. Ebenso nützlich kann es sein, Google dafür zu einzusetzen.

Du kannst mich jederzeit per E-Mail ([schaerer@isi.ee.ethz.ch](mailto:schaerer@isi.ee.ethz.ch)) kontaktieren, wenn etwas unklar sein sollte oder wenn Du sonst irgendwelche Fragen hast.

### Testatbedingungen

Das EMG-P&S gilt als besucht, wenn an allen Übungen teilgenommen wurde. Eine Ausnahme gilt bei Krankheit.

**Bei Militärdienst:** Anmeldung ist unmöglich!

Wenn Du während der Zeit des EMG-P&S den Militärdienst absolvieren musst, darfst Du Dich für dieses EMG-P&S leider NICHT anmelden! Die bisherige Erfahrung zeigt, dass der administrative Aufwand unverhältnissig gross ist. Versuche die Anmeldung erneut im nächsten Semester.

### Termine

**Page URL:** [http://www.isi.ee.ethz.ch/teaching/pps/emg\\_biofeed.html](http://www.isi.ee.ethz.ch/teaching/pps/emg_biofeed.html)

**20.12.2016**

© 2016 **Eidgenössische Technische Hochschule Zürich**