

# Elektrophysiologie/ Myoelektrik

# Gliederung

- Einführung
- Verfahrensarten zur Messung
- Multielektrodenarrays (MEA's)
- Technische Anwendungen
- Quellen

# Einführung

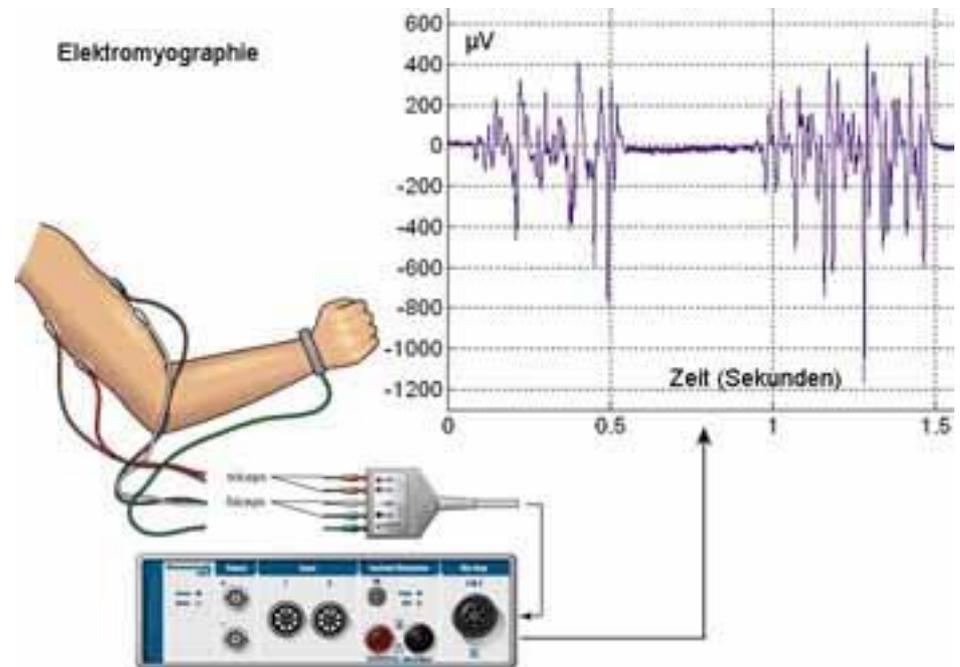
## Elektrophysiologie

## Myoelektrik

- Spannung durch biochemische Prozesse

## Technische Funktion

- Elektromyogramm
- Proportionalität



Quelle: <http://user.medunigraz.at/helmut.hinghofer-szalkay/emg.jpg>

# Verfahrensarten zur Messung

- **Oberflächenelektroden**
  - Summen-Aktionspotential eines/ mehrerer Muskeln

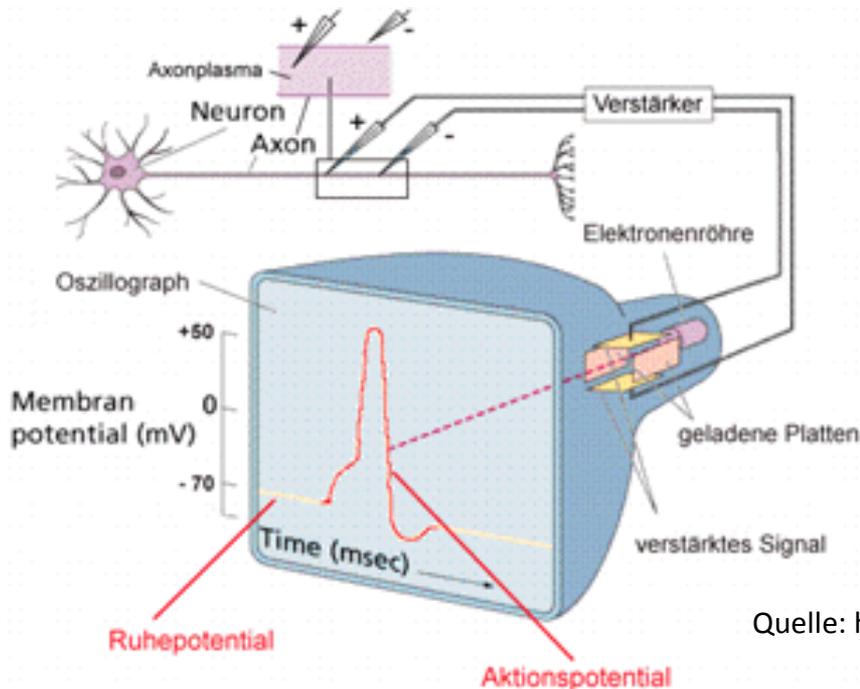


Quelle:

<http://u.jimdo.com/www20/o/sdf4e19683151890b/img/ic447096c6854651b/1380702924/orig/image.jpg>

# Verfahrensarten zur Messung

- Patch Clamp:
  - Erwin Neher u. Bert Sakmann, Nobelpreis 1991 Physiologie/ Medizin
  - Zwei Elektroden, Messung von Spannung & Strom



Quelle: <http://www.neuro24.de/emg6.gif>

# Multiелеktrodenarrays (MEA's)

- Schnittstelle zwischen Nervenzellen und elektronischen Schaltungen
- Plättchen bzw. Nadeln nehmen neuronale Signale auf
- Implantierbare (in vivo)
- Nicht implantierbare (in vitro)

# Multiелеktrodenarrays (MEA's)

## In Vivo (implantierbar):

### Vorteile:

- Einzelne neuronale Signale
- Information über Geschwindigkeit und Position motorischer Bewegungen

### Nachteile:

- Biologische Reaktion auf Implantation

## In Vitro (nicht implantierbar):

### Vorteile:

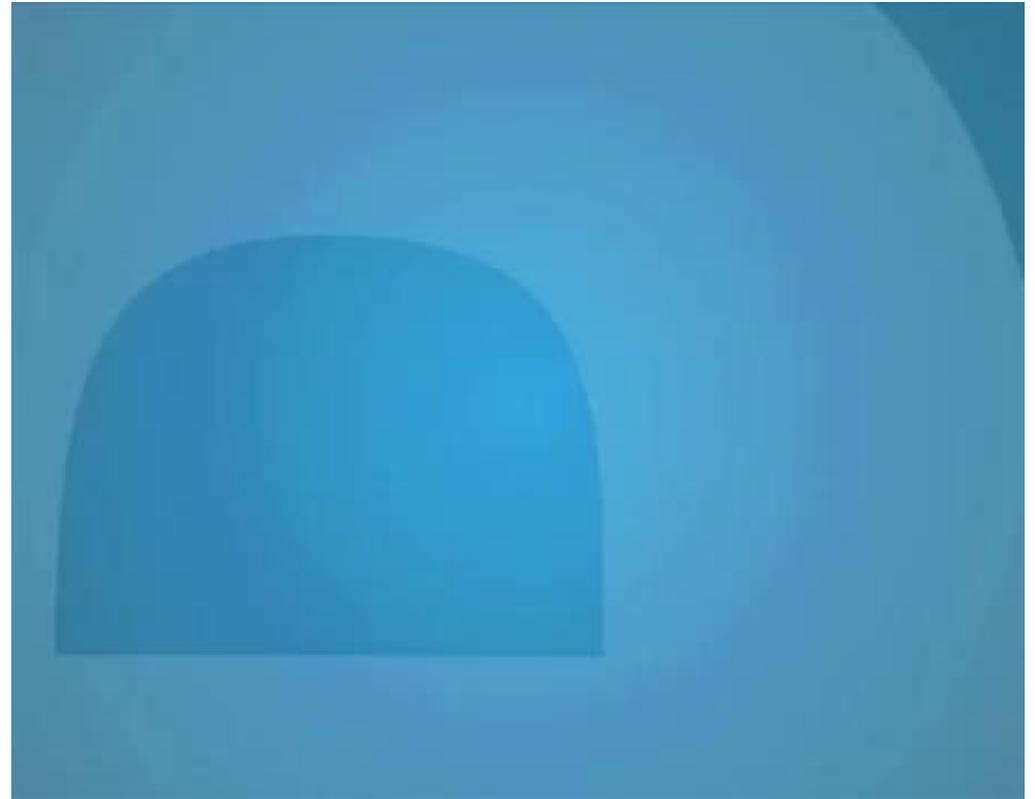
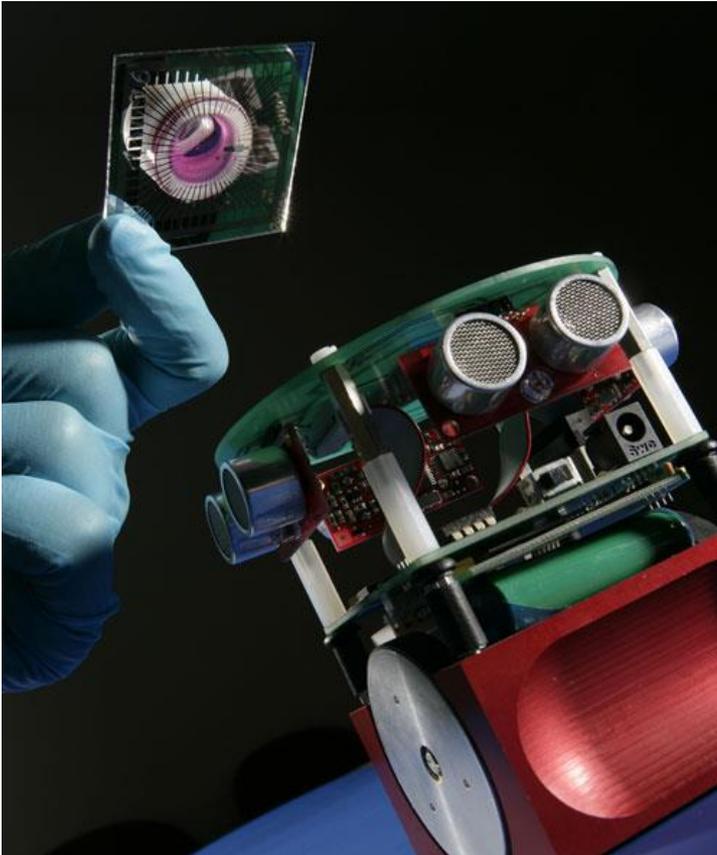
- Auflösung über größere Distanzen
- Gleichzeitige Aufzeichnung von Daten an unterschiedlichen Orten
- Zellmembran wird nicht beschädigt

### Nachteile:

- Geringere räumliche Auflösung

# Roboter mit Rattenhirn

Video: <http://www.youtube.com/watch?v=1-0eZytv6Qk>



Quelle: [http://www.wissenschaft.de/technik-kommunikation/technik/-/journal\\_content/56/12054/1005917/Ein-Roboter-mit-Rattenhirn/](http://www.wissenschaft.de/technik-kommunikation/technik/-/journal_content/56/12054/1005917/Ein-Roboter-mit-Rattenhirn/)

Lauri Schwenson, 03.07.2014

PROJEKT  
LABOR

# Technische Anwendungen

- Handprothesen:
  - Viele individuell Möglichkeiten zur Umsetzung
  - Verbliebene Muskeln oder Nervenzellen steuern elektrische Motoren an



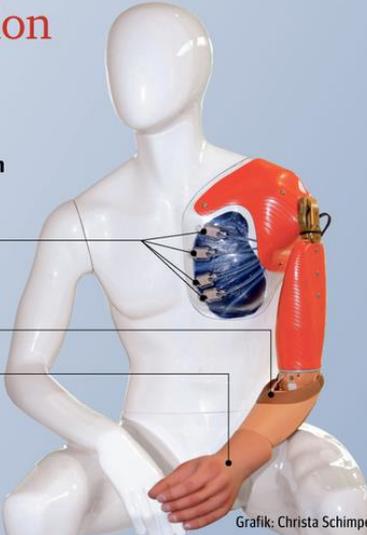
<http://www.glauserag.ch/produkte/prothesen.html?untergruppe=86&titel=Arm-Prothesen>



<http://www.aerztezeitung.de/docs/2006/07/19/132a1501-1.jpg>

**Die nächste Generation**  
**Targeted Muscle Reinnervation (TMR)**

- Noch vorhandene Nervenenden werden auf den Brustmuskel transplantiert
- Sensoren auf Muskelsegmenten erkennen Bewegungen für fix zugeteilte Achsen
- Motor setzt Signale in Bewegung um
- Kombinierte Bewegungen ohne Umschalten möglich



futurezone.at  
Grafik: Christa Schimper | Quelle, Foto: Ottobock

[http://futurezone.at/mmedia/medienpool/2013-07-01/25901\\_fe4.jpg](http://futurezone.at/mmedia/medienpool/2013-07-01/25901_fe4.jpg)

# Technische Anwendungen

- Cochlea-Implantat:
  - Hörprothese für Gehörlose mit funktionierendem Hörnerv
  - Mikrofon nimmt akustische Signale auf, Elektroden stimulieren den Hörnerv
  - Intensives Hörtraining nach der OP erforderlich



Quelle:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cochlear\\_implant.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cochlear_implant.jpg)

# Quellen

[http://www.wissenschaft.de/technik-kommunikation/technik/-](http://www.wissenschaft.de/technik-kommunikation/technik/-/journal_content/56/12054/1005917/Ein-Roboter-mit-Rattenhirn/)

[/journal\\_content/56/12054/1005917/Ein-Roboter-mit-Rattenhirn/](http://www.wissenschaft.de/technik-kommunikation/technik/-/journal_content/56/12054/1005917/Ein-Roboter-mit-Rattenhirn/)

<http://www.klinikum.uni-heidelberg.de/Myoelektrische-Prothese.110319.0.html#c49483>

[http://www.rp-online.de/panorama/wissen/forschung/forscher-schaffen-roboter-mit-](http://www.rp-online.de/panorama/wissen/forschung/forscher-schaffen-roboter-mit-rattengehirn-aid-1.2303535)

[rattengehirn-aid-1.2303535](http://www.rp-online.de/panorama/wissen/forschung/forscher-schaffen-roboter-mit-rattengehirn-aid-1.2303535)

<http://www.spektrum.de/alias/neuroimplantate/log-in-ins-gehirn/987520>

<http://www.n-tv.de/wissen/Myoelektrische-Prothesen-article22306.html>

[http://professionals.ottobock.de/cps/rde/xchg/ob\\_de\\_de/hs.xsl/4848.html](http://professionals.ottobock.de/cps/rde/xchg/ob_de_de/hs.xsl/4848.html)

<http://www.aerztezeitung.de/panorama/article/413148/leben-ersatzteilen-metall-prothese-myoelektrischen-fluidhand.html>

[http://www.orthopaedie-schmieg.de/myoelektrische\\_armprothese.php](http://www.orthopaedie-schmieg.de/myoelektrische_armprothese.php)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Neuroprothese>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Cochlea-Implantat>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Myoelektrik>