

Definitionen

Implantate (Pschyrembel):

(In-; lat. *plantatus* gepflanzt)

Zusammenfassende Bezeichnung für Stoffe u. Teile, die zur Erfüllung bestehender Ersatzfunktionen für einen begrenzten Zeitraum oder auf Lebenszeit in den menschlichen Körper eingebracht werden. Im Gegensatz zum Transplantat besteht sie aus toter Materie (Alloplastik).

Prothese (Pschyrembel):

(von gr. *πρότιθέσις* vorsetzen, an eine Stelle setzen)

Künstlicher Ersatz von Körperteilen z.B. von Augen (Epithese), Gebiss, Gelenken, amputierten Gliedmaßen usw.

Duden: Künstlicher Ersatz eines amputierten, fehlenden Körperteils.

Neuroprothese (Wikipedia):

Unter dem Begriff **Neuroprothesen** versteht man Schnittstellen zwischen dem Nervensystem und der Anbindung an ein elektronisches Bauteil zur klinischen Anwendung und medizintechnischen Forschung.

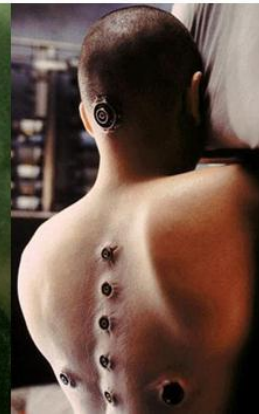
Neuroprothesen in der Populärwissenschaft / SciFi



Star Trek: First Contact (1996)

Matrix (1999)

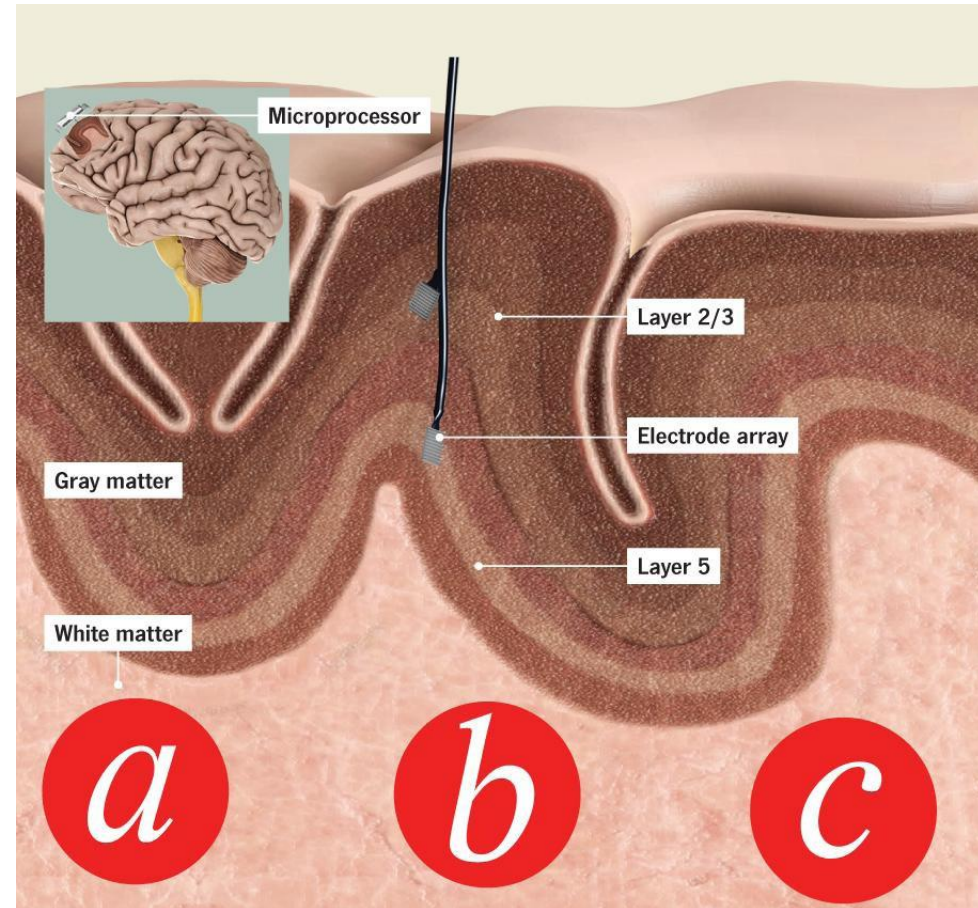
Tron: Legacy (2010)

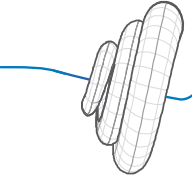


Neuroprothesen in Presse und Forschung

Rewiring The Brain: Dementia

- A surgeon implants an electrode array into the prefrontal cortex so that it touches neurons in layer 2/3 and layer 5.
- The electrodes record brain activity and send it to a microprocessor that sits under the skin at the top of the head.
- When the microprocessor detects a specific pattern, such as the neural signature of the person trying to recall a memory, it commands the array to send electric pulses into the surrounding area, stimulating mental processing. (Medi-Mation)



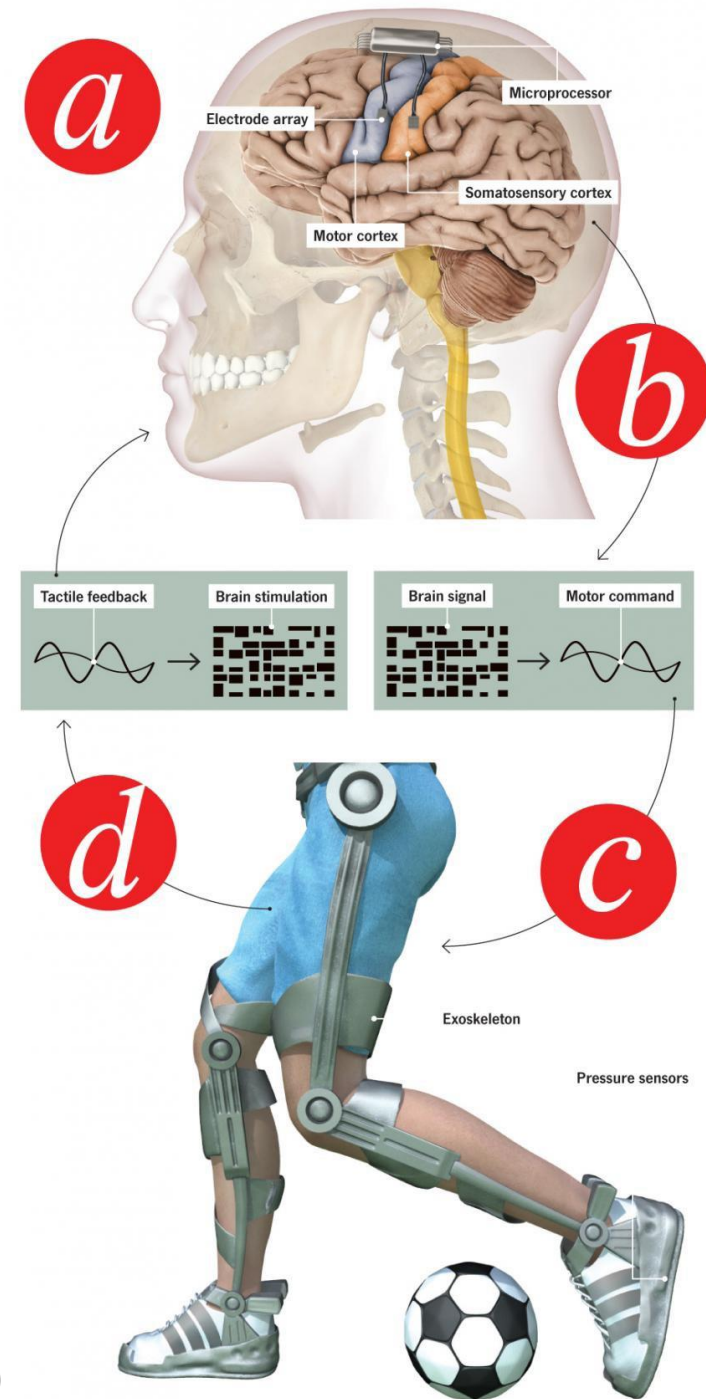
**BAI**

Neuroprothetik

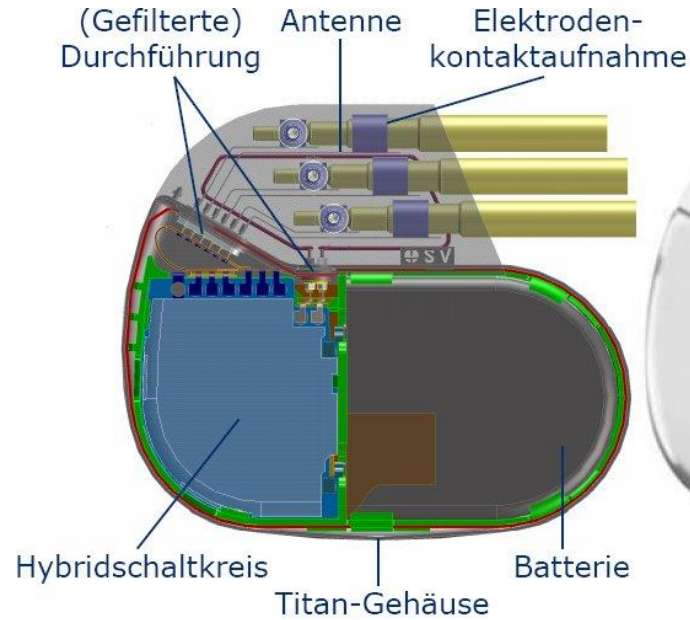
Presse und Forschung

Rewiring The Brain: Paralysis

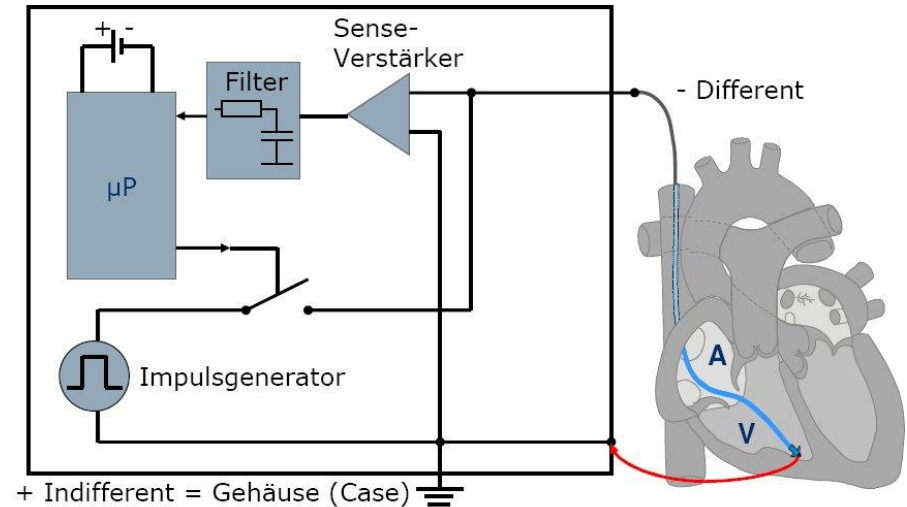
- Surgeons implant electrode arrays in two areas of the brain: the motor cortex and the somatosensory cortex.
- As a subject thinks about kicking the ball, his brain sends neural commands from the motor cortex. These are picked up by the array and transmitted to a microprocessor mounted on the patient's skull.
- The microprocessor wirelessly transmits these commands to a lower-body exoskeleton, which has its own processor. The leg moves toward the ball.
- When the foot touches the ground, pressure sensors on the exoskeleton's surface generate a tactile signal. That signal is sent back to the electrode array in the patient's sensory cortex. With this feedback loop, the patient can both "feel" the ground and kick the ball. (Medi-Mation)



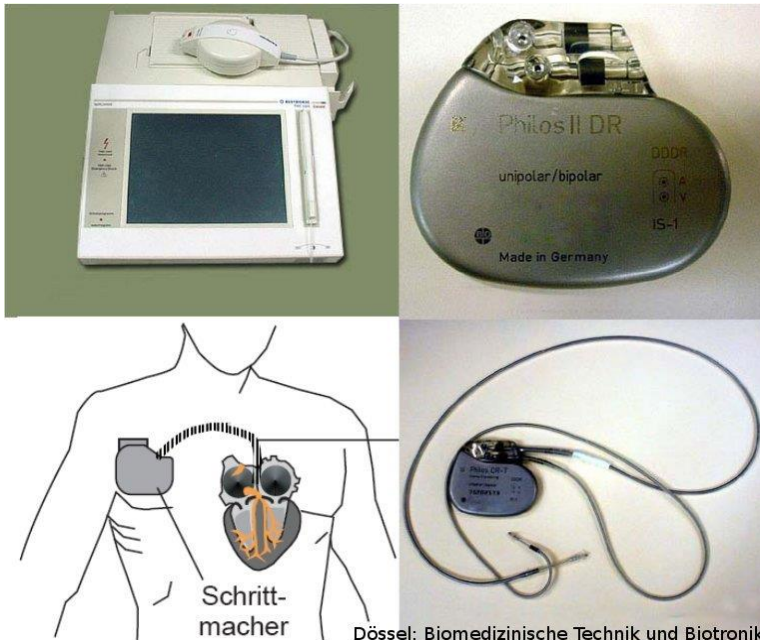
Herzschrittmacher



BIOTRONIK
excellence for life



BIOTRONIK
excellence for life



Neurostimulatoren zur Behandlung chronischer Schmerzen

- Jeder fünfte Erwachsene in Europa leidet an chronischen Schmerzen.
- Ein Drittel davon bewertet ihre Schmerzen als schwer.
- Lokalisation hauptsächlich in Rücken und Beinen.
- Direkte Gesundheitskosten von Rückenschmerzen:
1,75 Milliarden€ (England)
- Weltweit werden pro Jahr 15.000 (Europa 5.000) Patienten mit Implantaten versorgt.

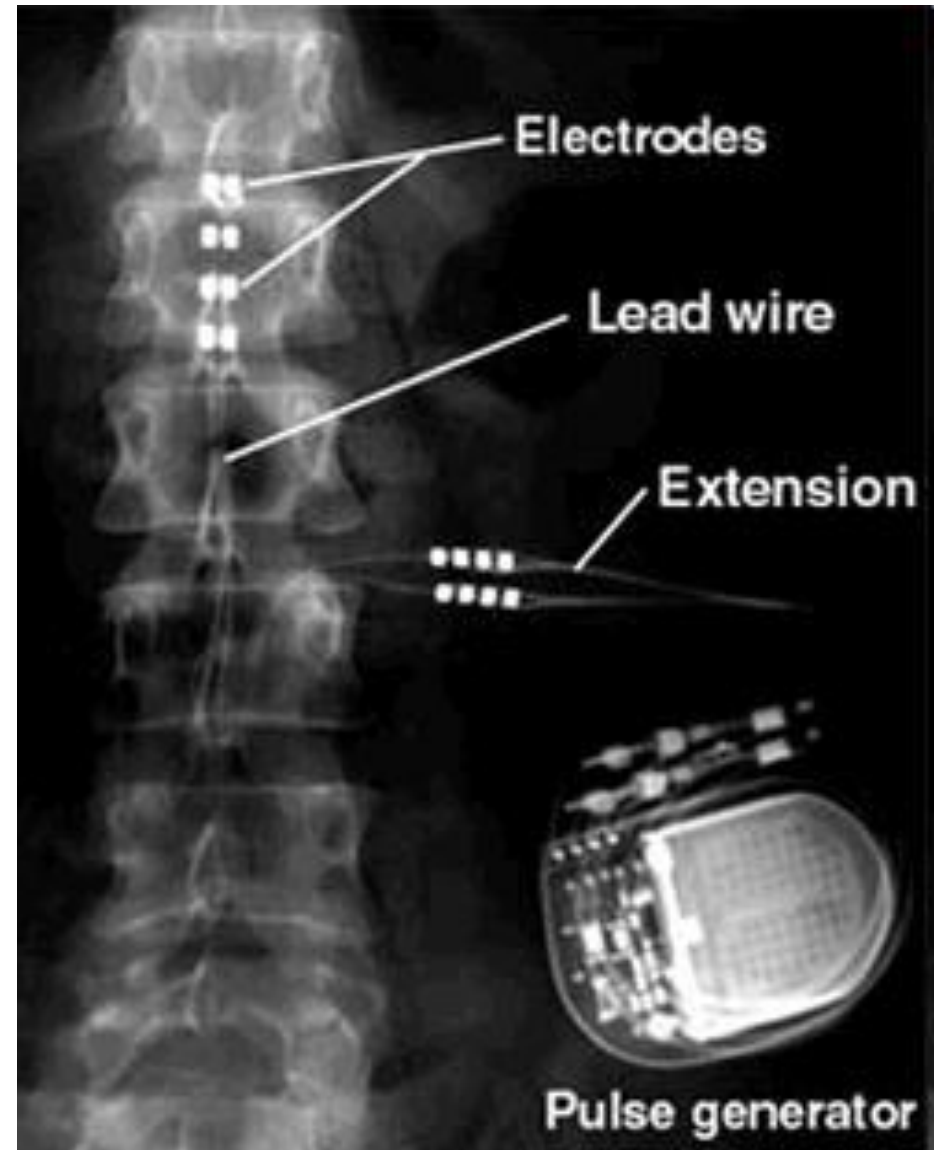
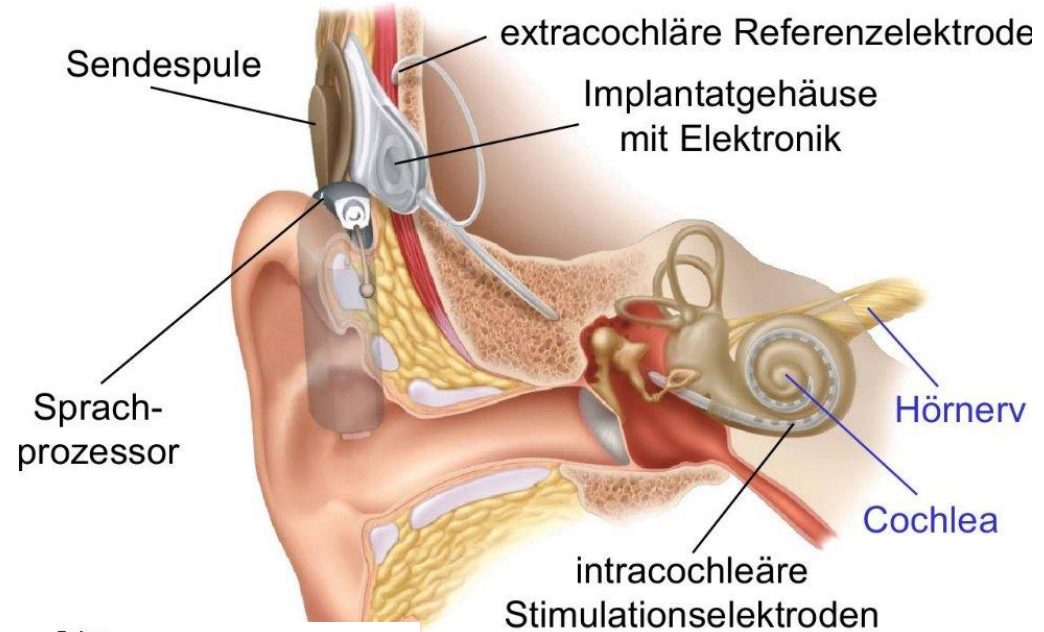
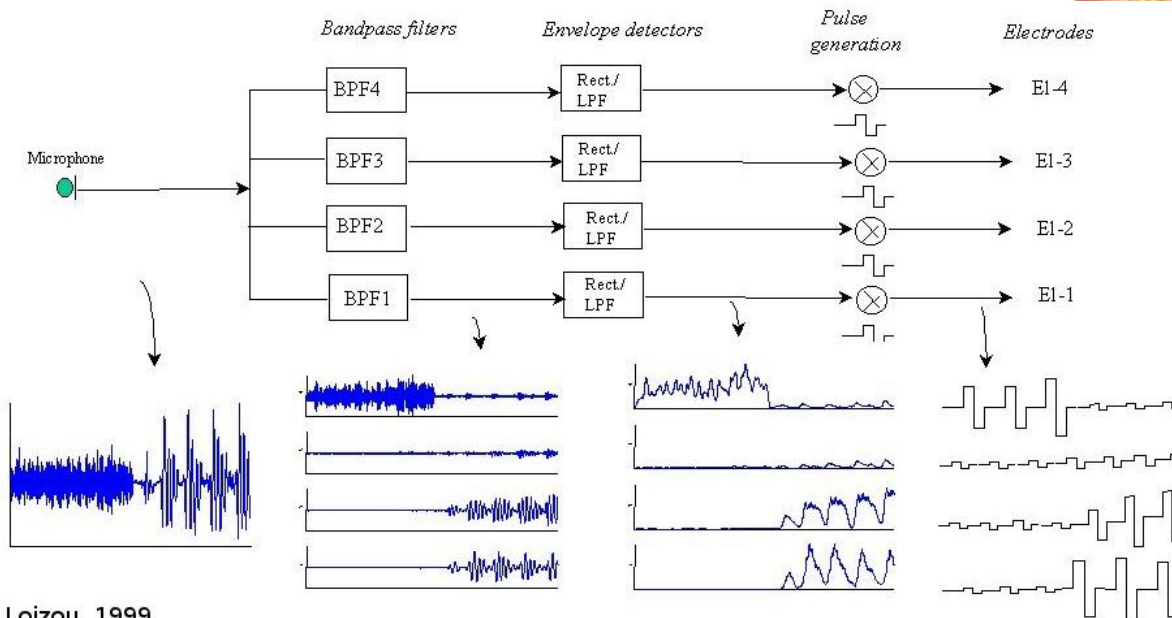


Bild: Medtronic

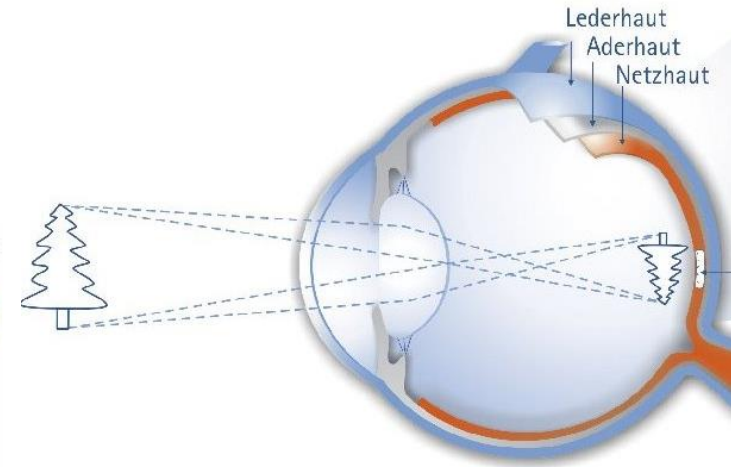
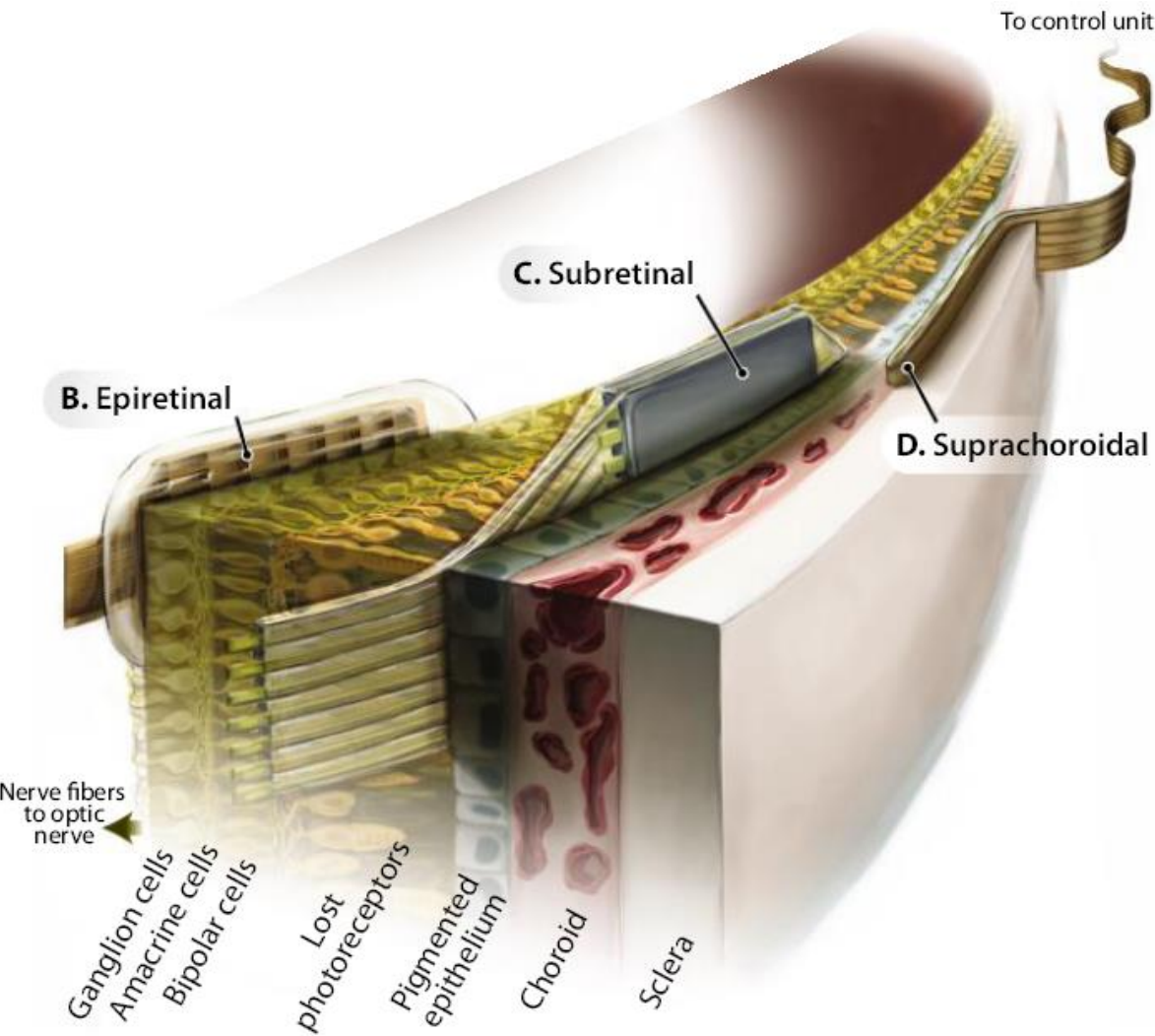
Cochlea-Implantate

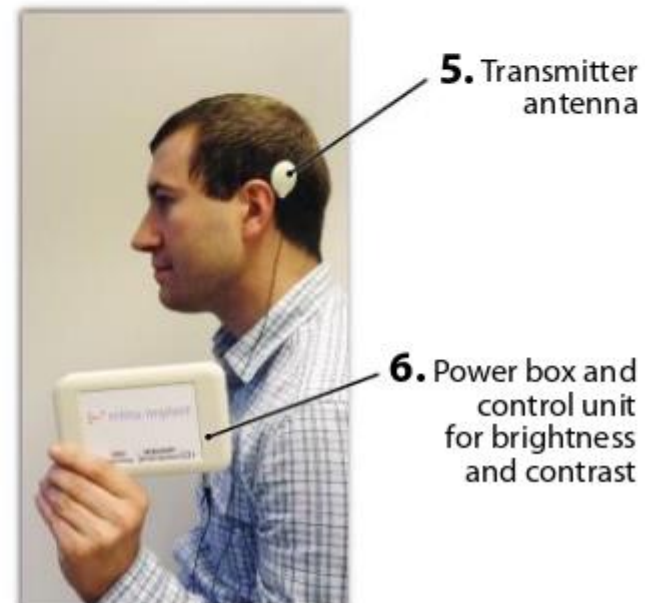
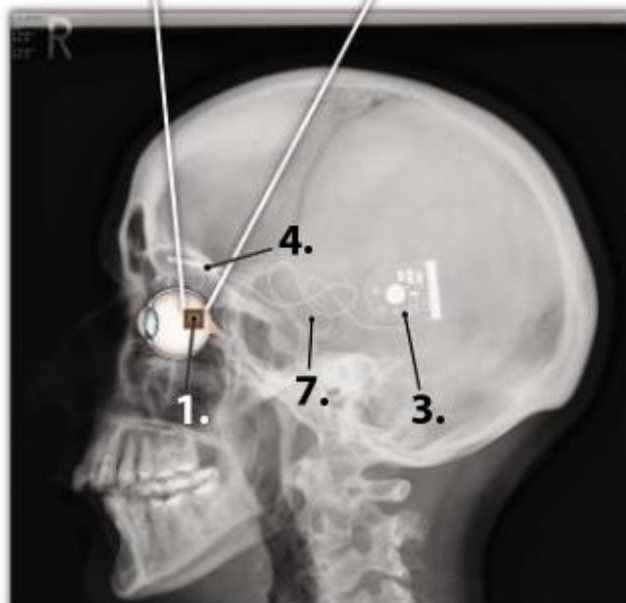
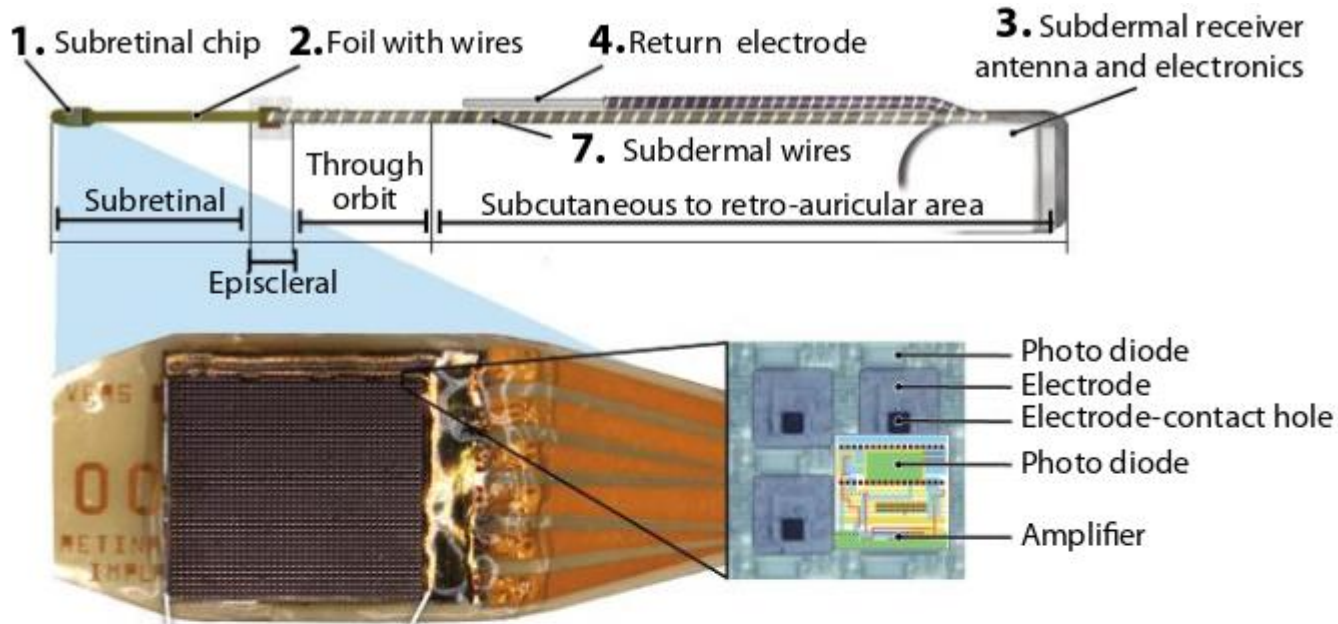


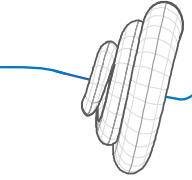
Quelle: Med-EI



Retina-Implantate







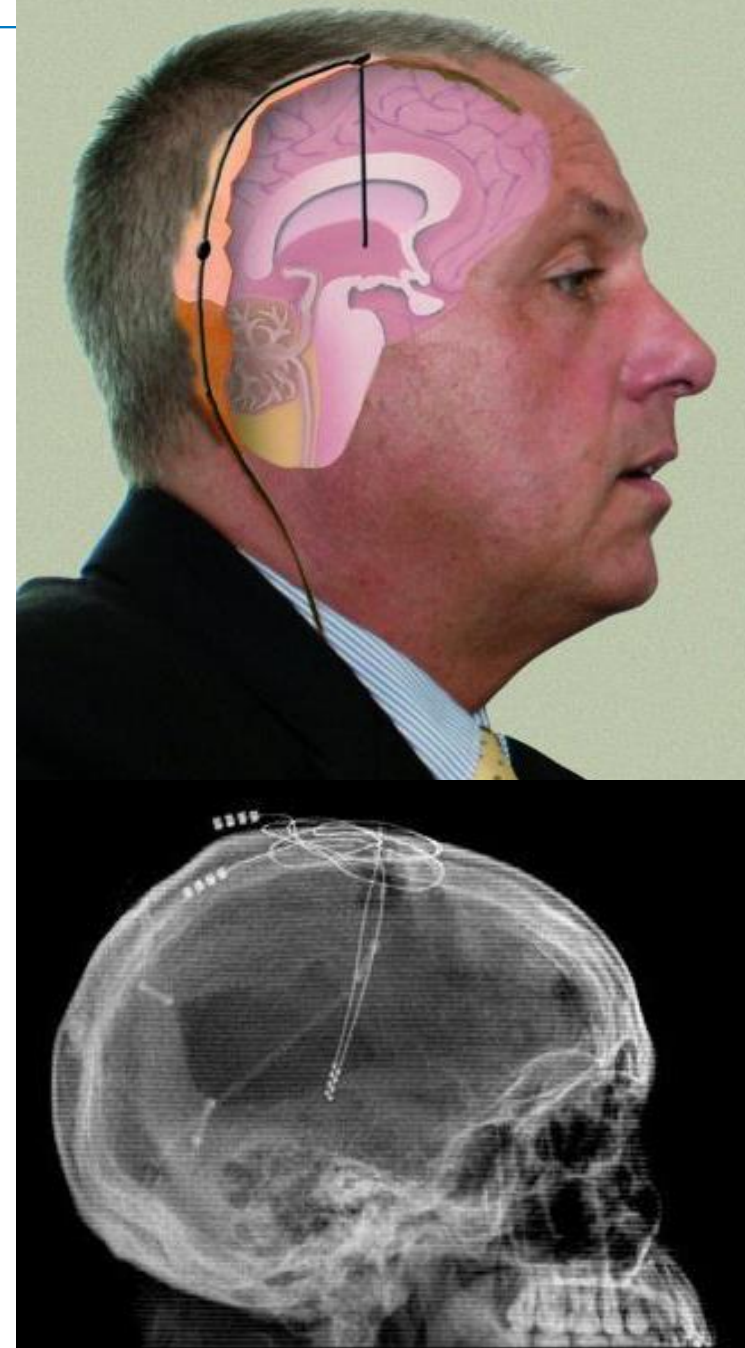
Deep-Brain Stimulation

Zugelassen:

Morbus Parkinson, Tremor, Dystonia
(Bewegungsstörungen), Chorea
Huntington (HD)

Forschung:

Neuropathische Schmerzen, Epilepsy,
Cluster-Kopfschmerz, (bing-Horton-
Neuralgie), Depression, Tourett
Syndrom, Sucht, Zwangsstörung
(OCD: Obsessive-compulsive
disorder), Schizophrenie,
Appetitreduzierung, ...

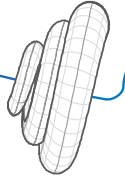


Deep-Brain Stimulation



Funktionelle Elektro- und Magnetstimulation





Neuromodulation

- Herz, DBS, Blasen, Epilepsie, Schmerz, Vagus

Funktionelle elektrische Stimulation

- Neuronale Stimulation und Muskelstimulation

Transkraniale magnetische Stimulation

- Schlaganfall, Forschung

Motorprothesen

- Unterstützung beim Gehen, Hand

Sensorische Neuroprothesen

- CI, Retina, Gleichgewicht

Bidirektionale Prothesen

- Propriozeptorik+Motorprothese, Stimulation mit Feedback

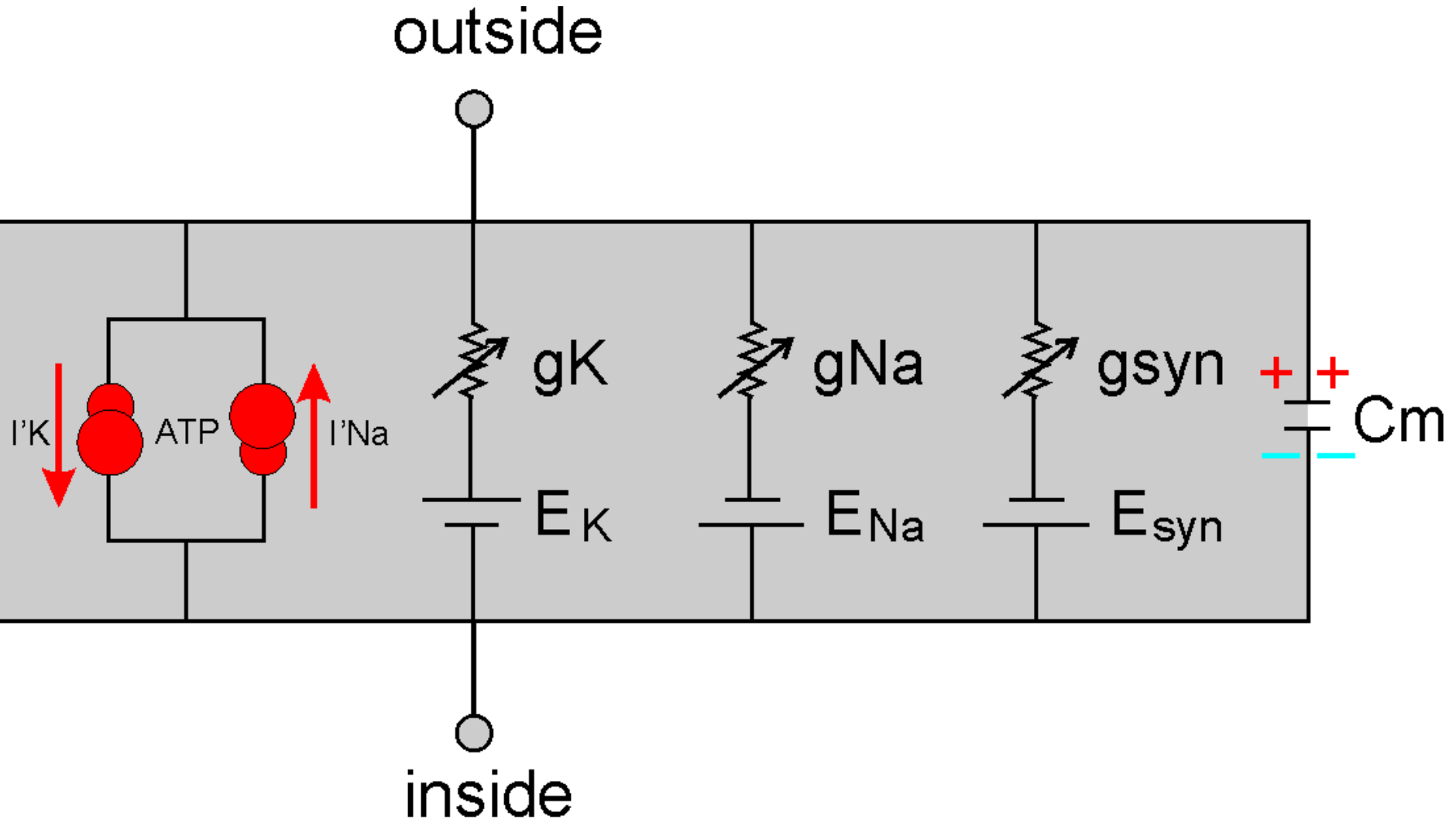
Brain-Computer-Interface

- Locked-in syndrome, User Interface, Exoskelett

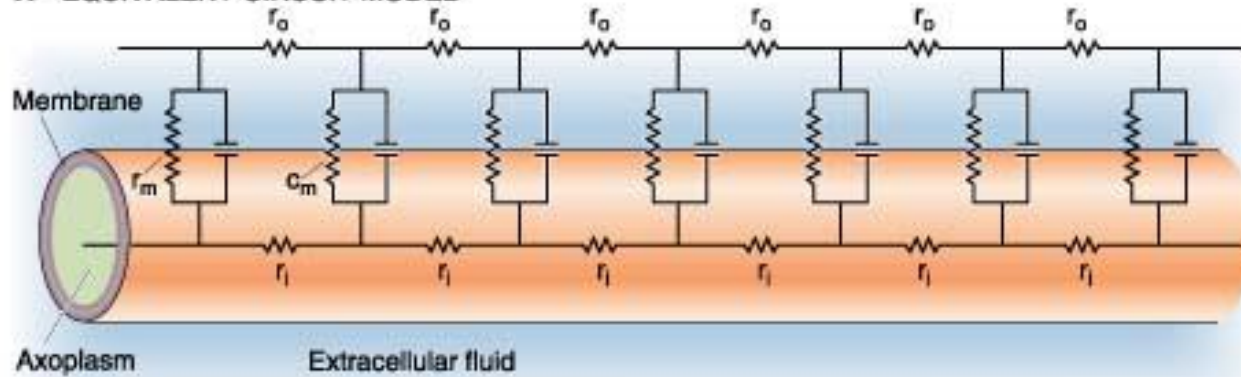
Brain-brain-Interface

- Demenz

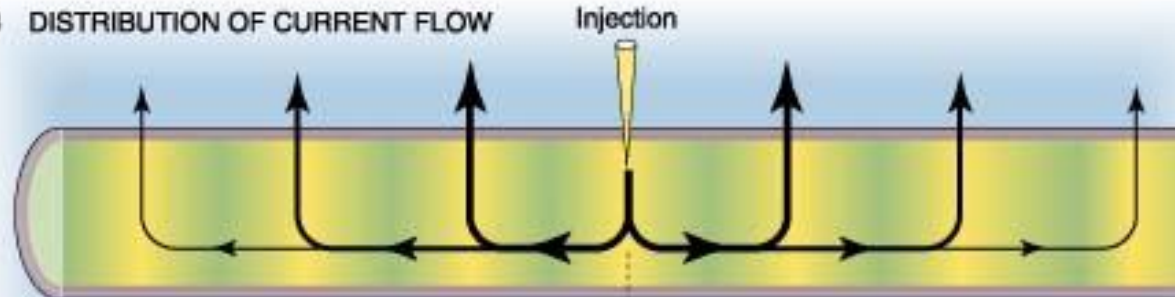
Electrical Model of a Neuron



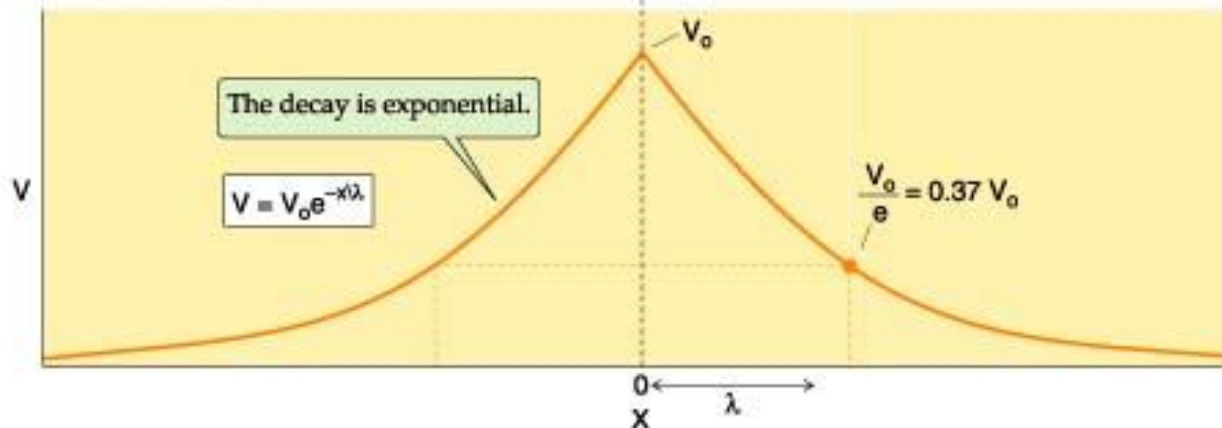
A EQUIVALENT-CIRCUIT MODEL



B DISTRIBUTION OF CURRENT FLOW



C VOLTAGE DECAY

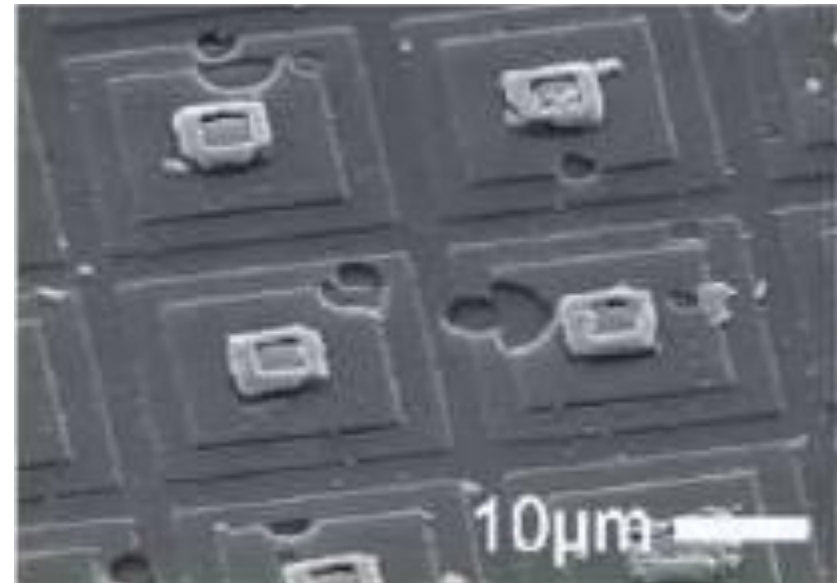
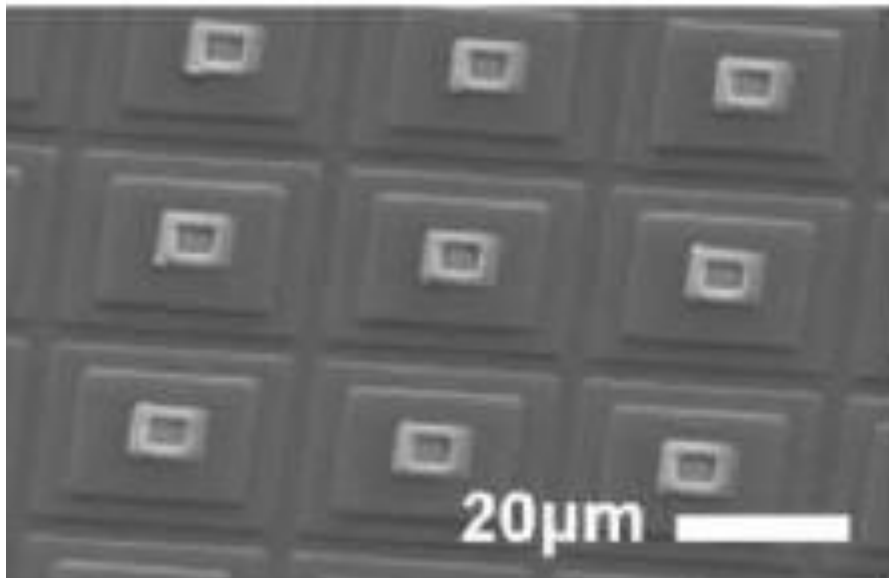


Compatibility, Stability, Fouling

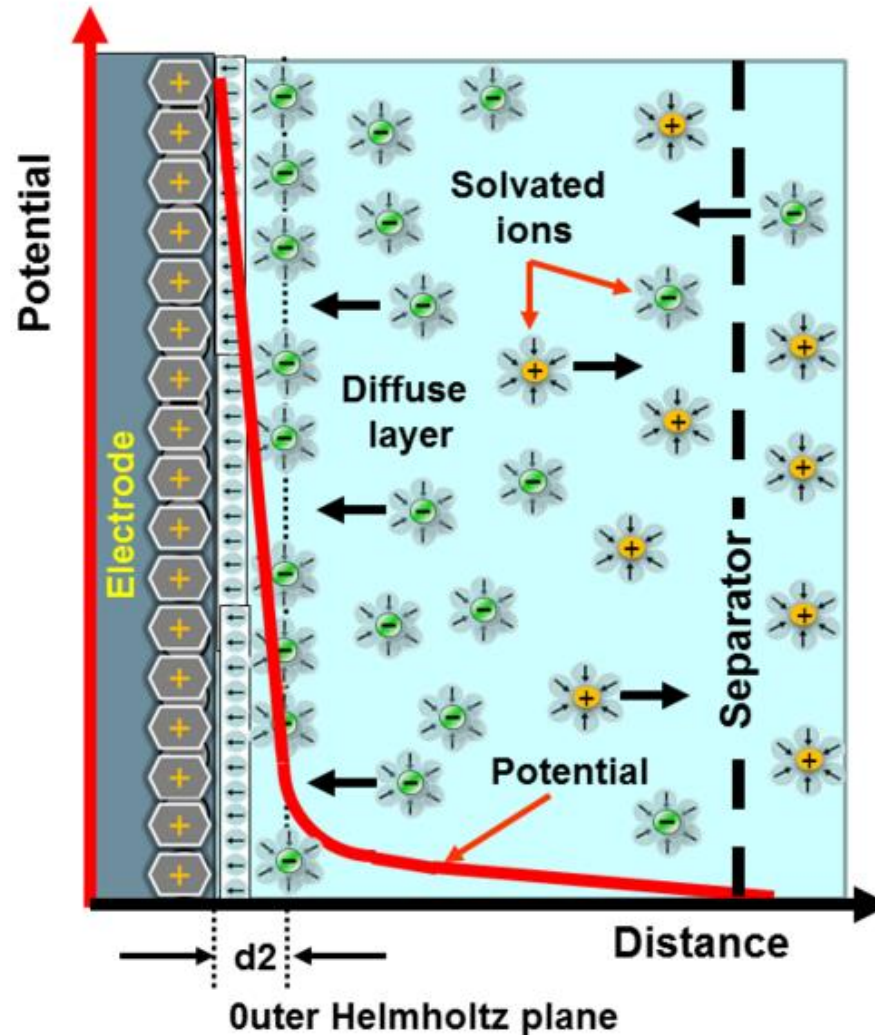


Electrode Corrosion

after 6 months



The Electrode - Electrolyte Interface



Potential distribution in a Helmholtz double-layer