

# Eine Vorzeichenkonvention zu Knoten- und Maschenregel

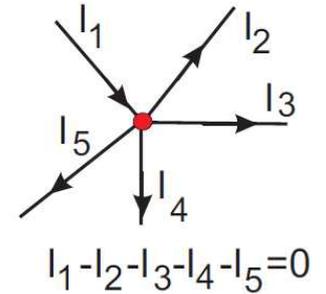
## Quellen- oder Erzeuger-Zählpfeilsystem

(Leistungen: Batterie  $>0$ , R  $<0$ ; U-Pfeil ist "Messvorschrift")

- Strompfeile einzeichnen:

Batterie: Strompfeil zeigt vom + Pol weg

R, L, C: willkürliche Richtung



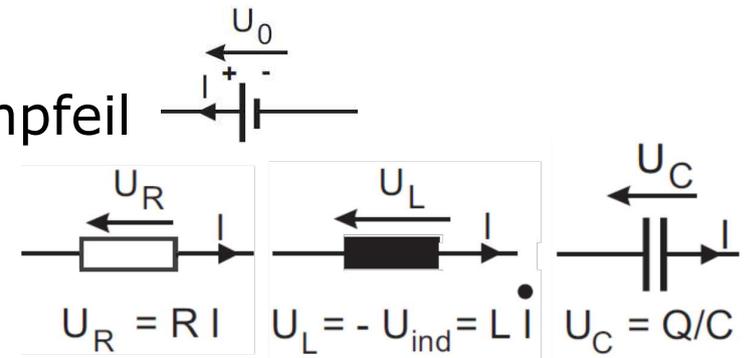
- Knotenregel: Summe aller Ströme in einem Knoten ist Null

Vorzeichen: Strompfeil zum Knoten hin: +, vom Knoten weg: -

- Spannungspfeile einzeichnen:

Batterie: von - zu + Pol, also || zu Strompfeil

R, L, C: antiparallel zum Strompfeil



- Umlaufsinn in Maschen willkürlich wählen

- Maschenregel: Umlauf in einer Masche ergibt Spannung Null

Vorzeichen: Spannungspfeile im Umlaufsinn: +, entgegengesetzt: -

Das gezeigte System verwenden viele in der Elektrotechnik.

In vielen Physikbüchern findet man

**noch eine Vorzeichenkonvention zu Knoten- und Maschenregel:**

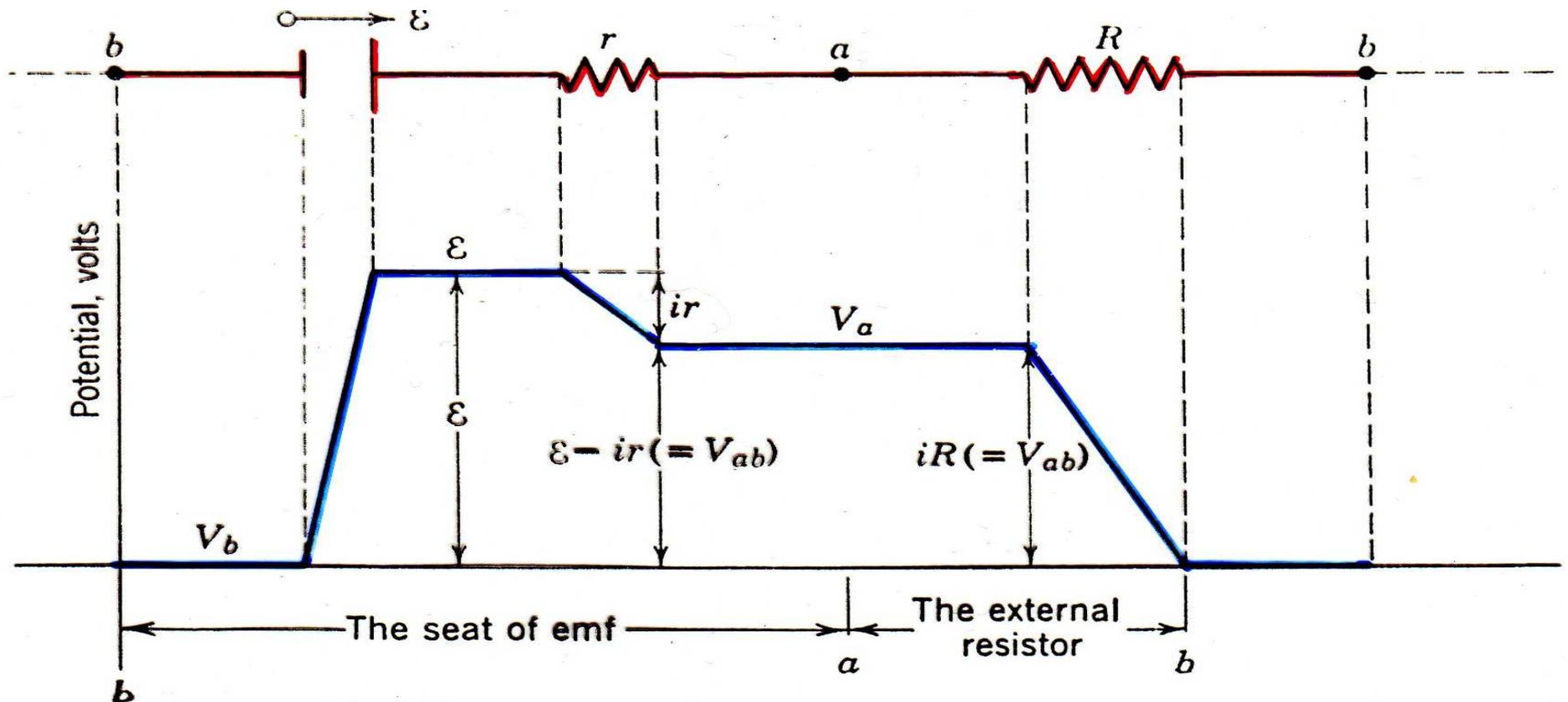
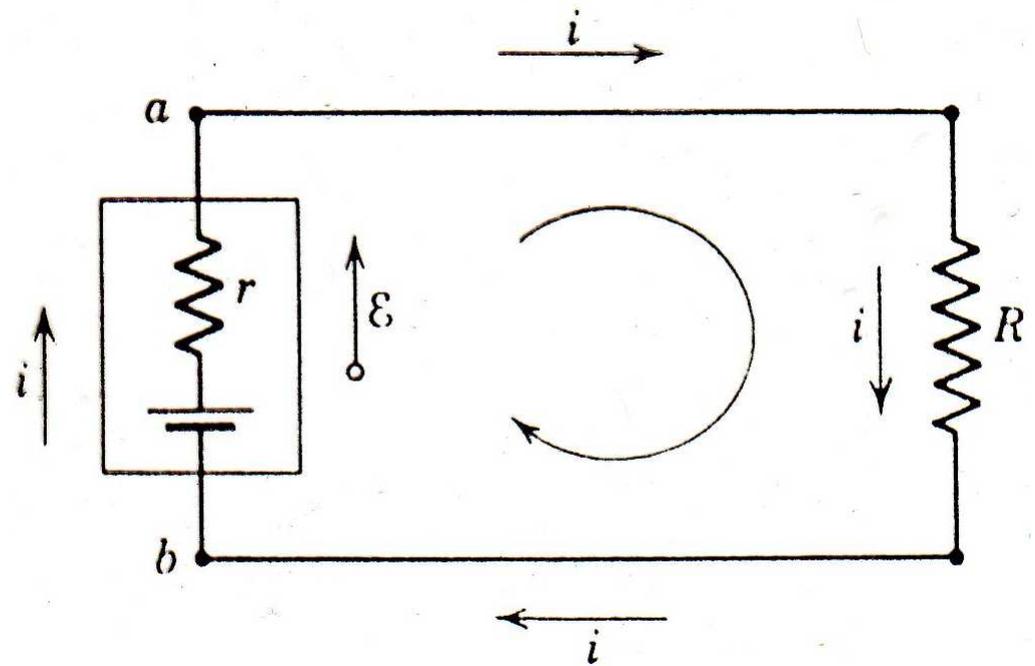
*Das Verbraucher -Zählpfeilsystem.*

siehe z. B. Bergmann-Schäfer, Bd. 2

Warum ist das System schlechter?

*weil ...*

# Innenwiderstand einer Stromquelle



ältester Analogrechner:

Antikythera, ~ 150 v. Chr.

Mond- & Sonnenfinsternisse

1950 ... 1980: Lösung von DGI

The FACETS Project

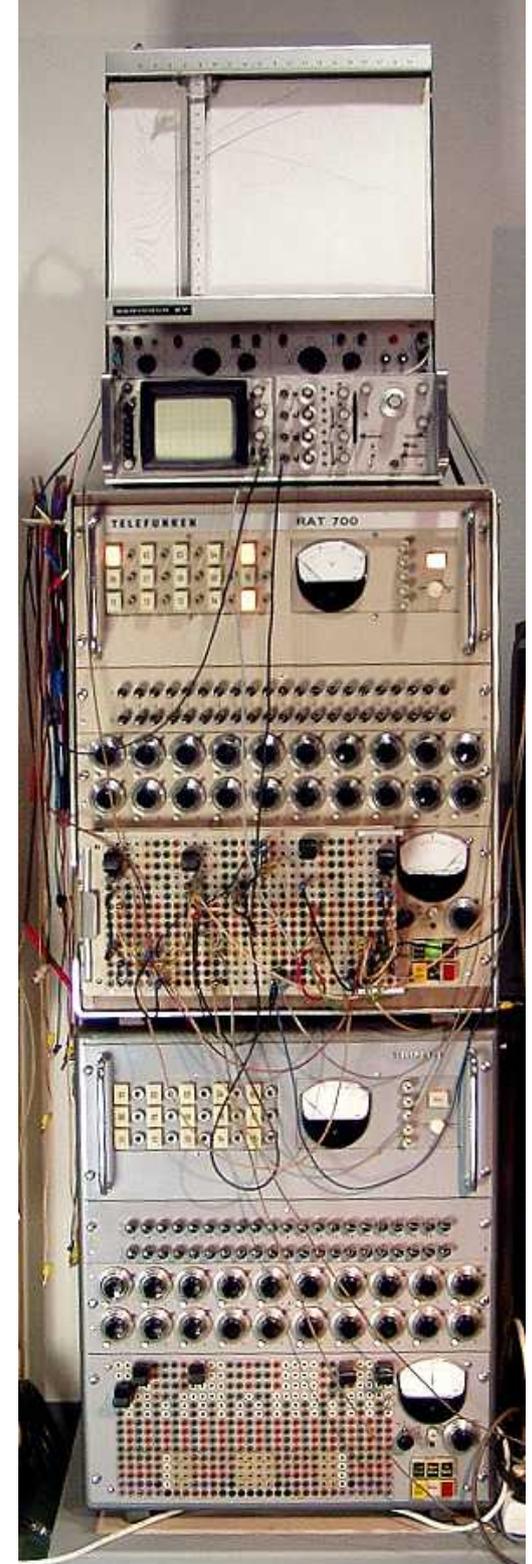
20 Ph.D. positions are expected to be funded by a Marie-Curie Initial Training Network grant. Applications will be open on this website from June 2009.

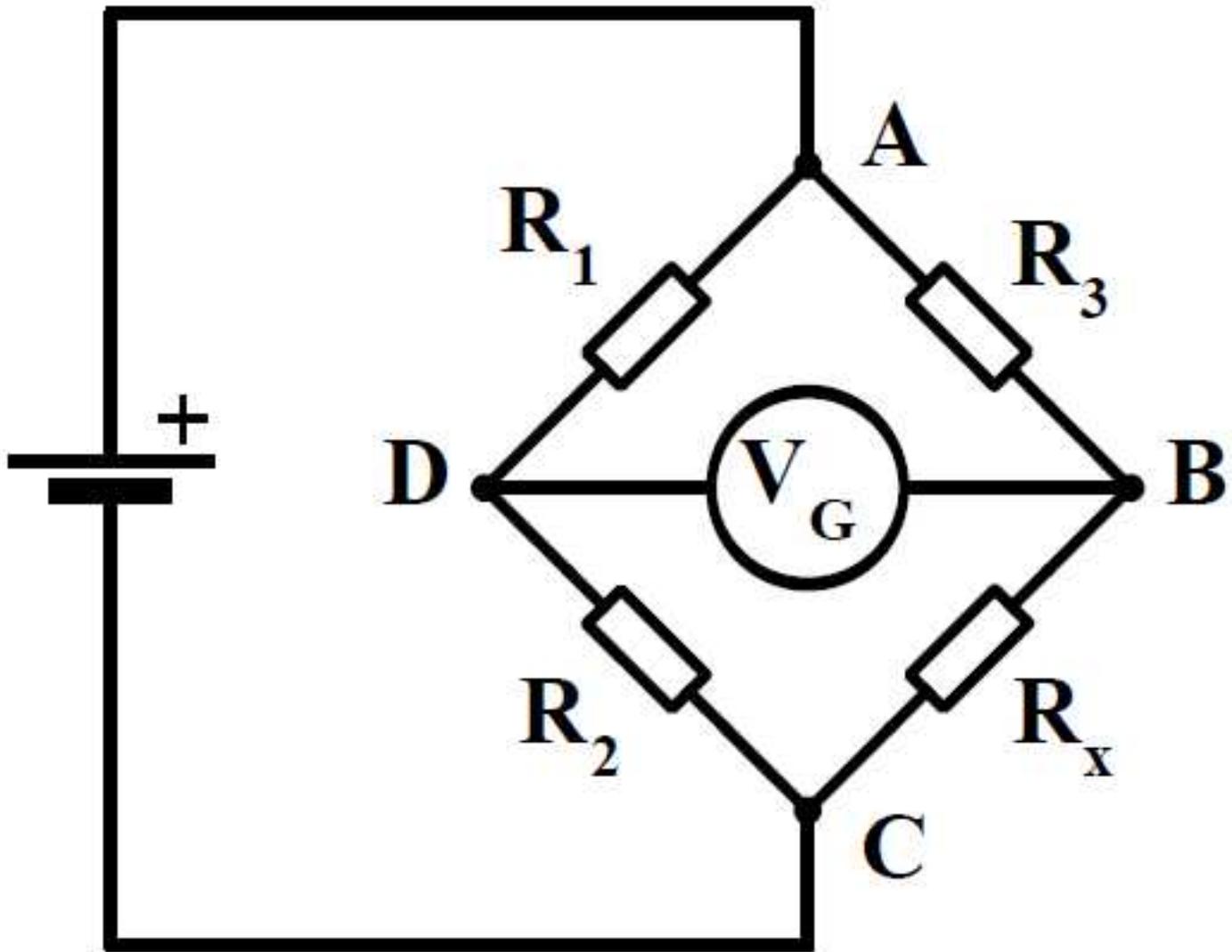
Goal of the Fast Analog Computing with Emergent Transient States project: to create a theoretical and experimental foundation for the realisation of novel computing paradigms which exploit the concepts experimentally observed in biological nervous systems.

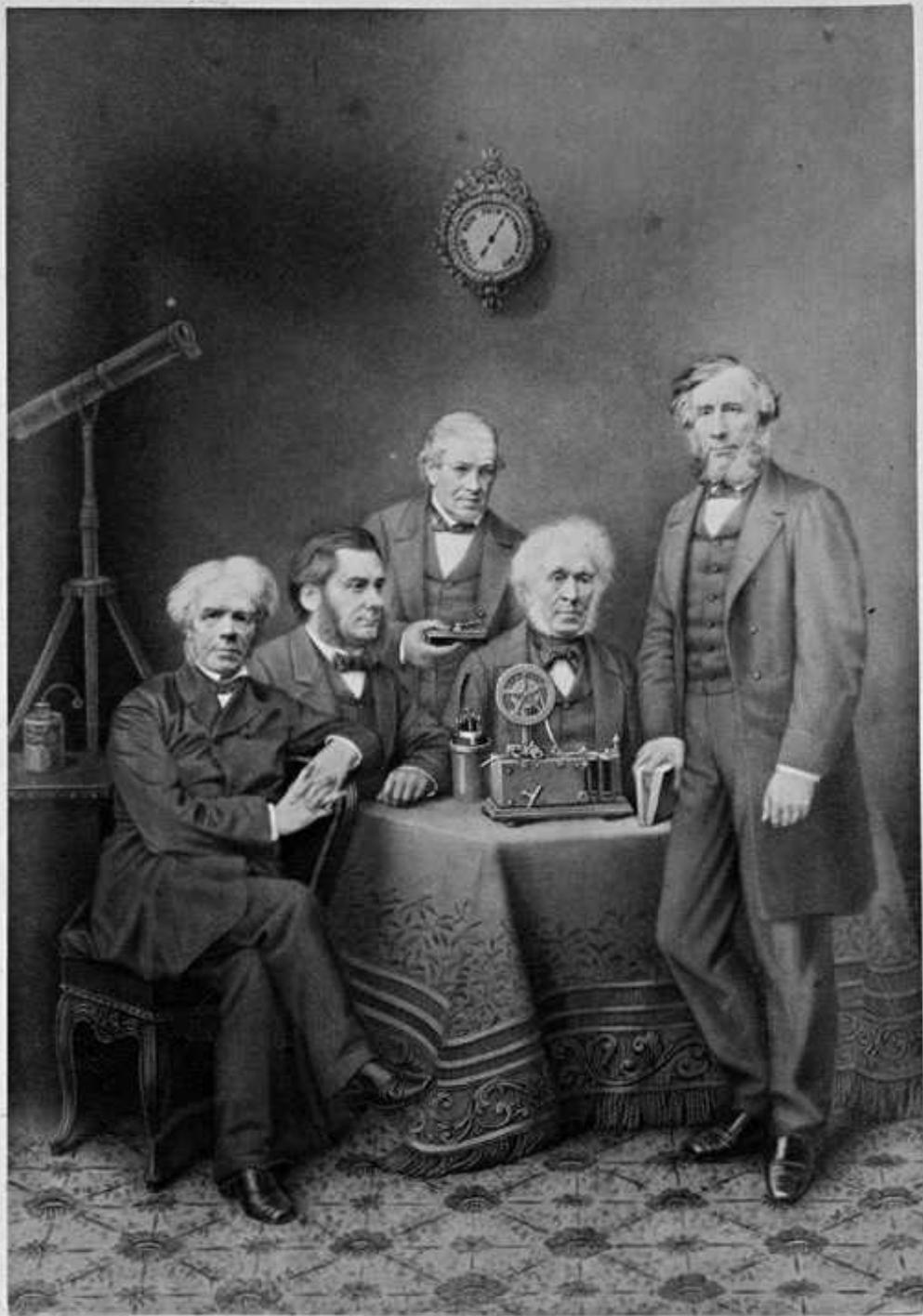
Telefunken  
Analogcomputer

1961

<http://www.technikum29.de/de/rechnertechnik/analogrechner.shtm>





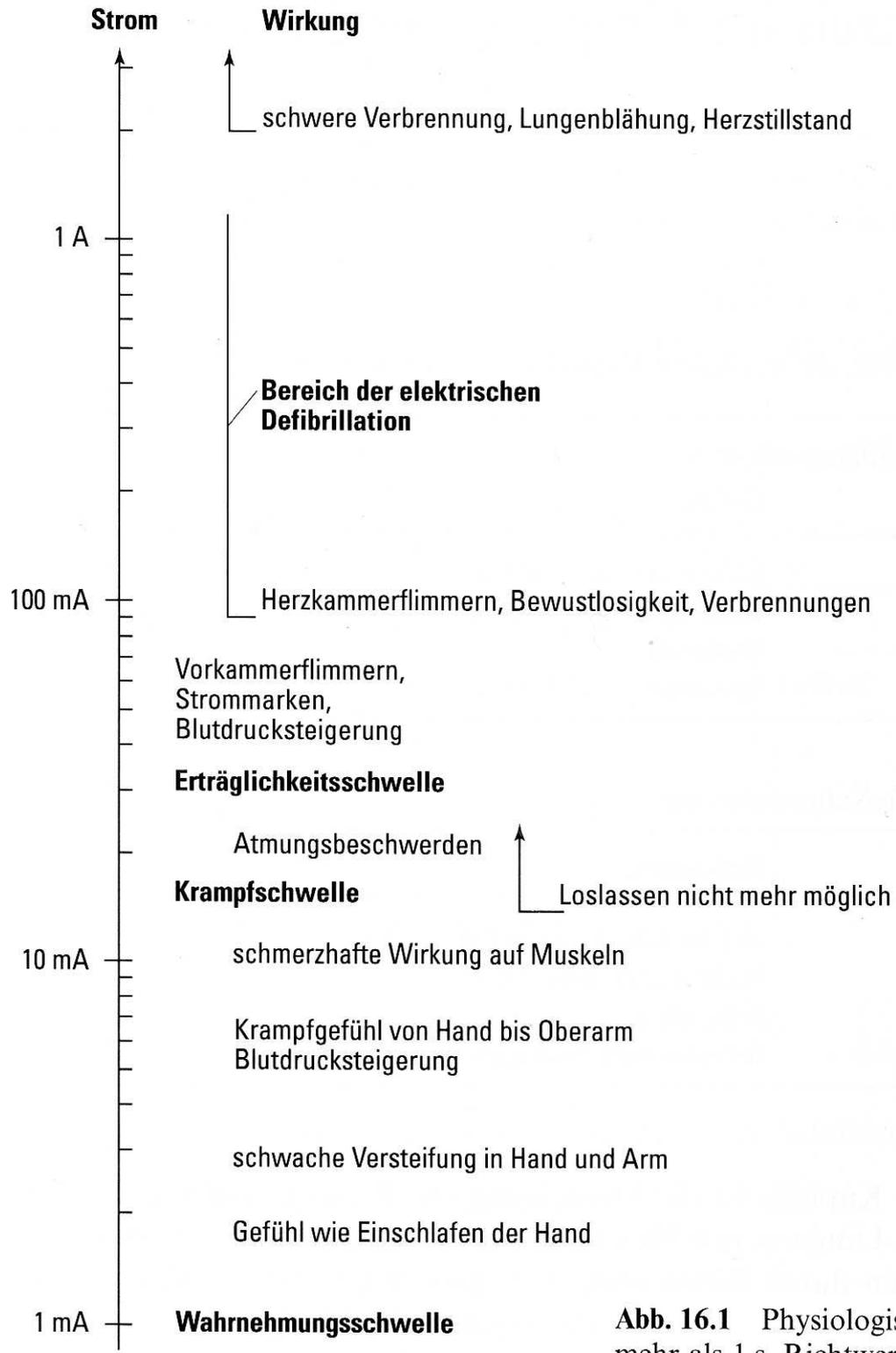


SIR CHAR WHEATSTONE  
PROF HUXLEY  
MICHAEL FARADAY F.R.S  
SIR D. BREWSTER  
PROF TYNDALL  
COPYRIGHT

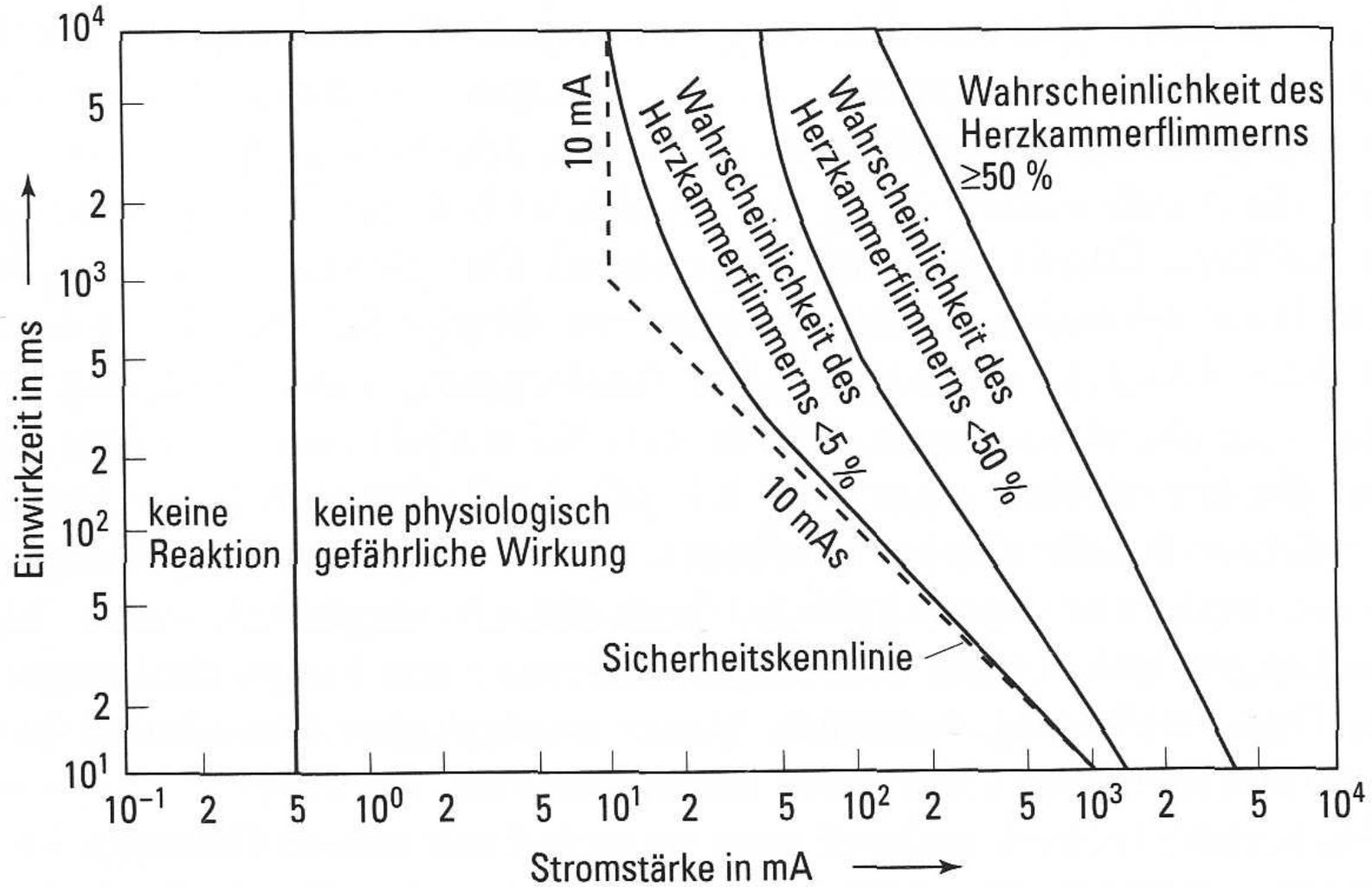


Charles Wheatstone  
drawing 1868 by Samuel Laurence

p. 53 of Apples to Atoms  
by W. D. Hackmann London ca. 1986  
Wikimedia Commons

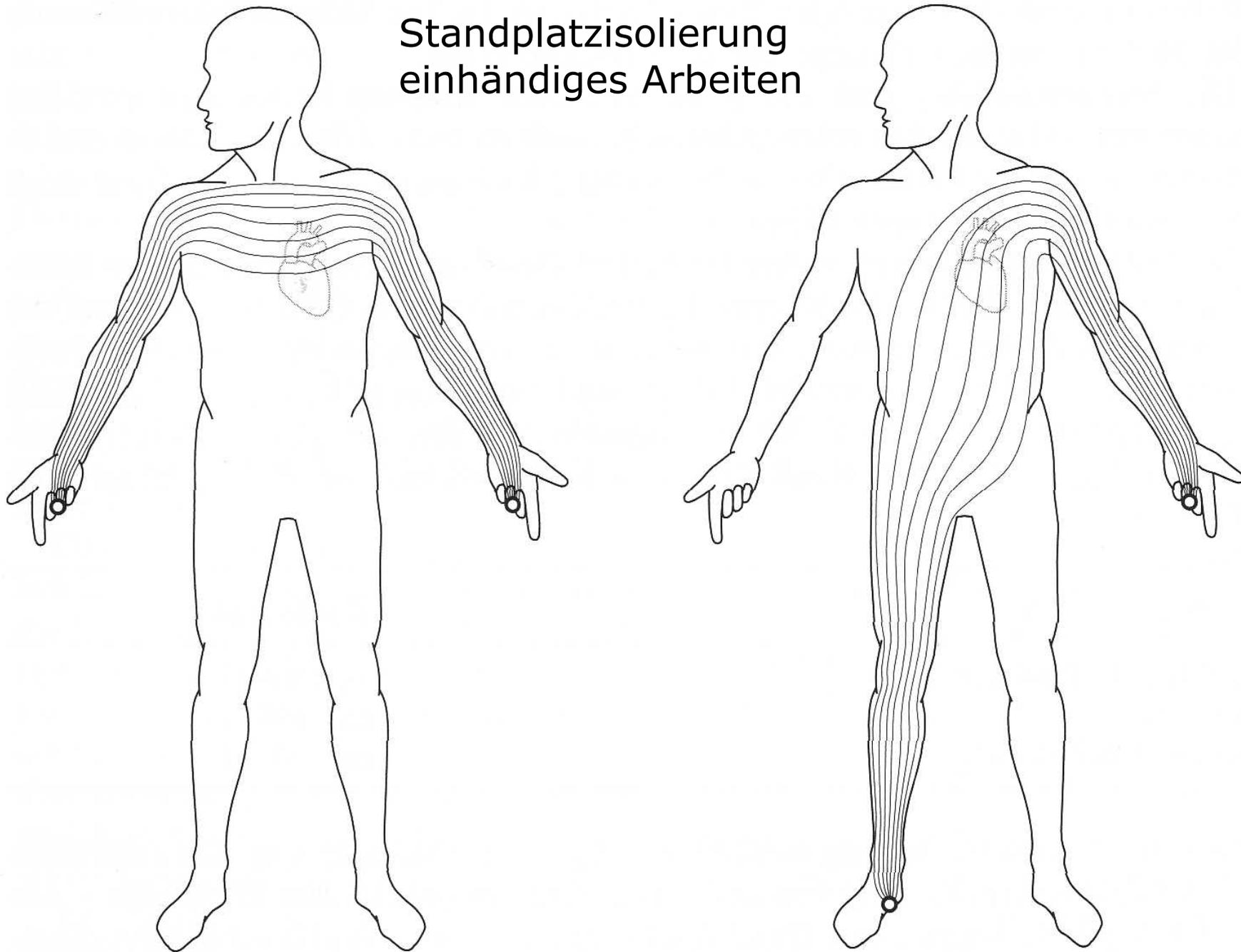


**Abb. 16.1** Physiologische Wirkung von 50-Hz-Wechselstrom bei Einwirkungszeiten von mehr als 1 s. Richtwerte für Erwachsene und Stromfluß Hand-Hand.



**Abb. 16.3** Physiologische Wirkungsbereiche von 50-Hz-Wechselströmen auf Erwachsene und Sicherheitskennlinie (nach R. Skiba „Taschenbuch Arbeitssicherheit“).

## Standplatzisolierung einhändiges Arbeiten



**Abb. 16.2** Stromfäden durch den Körper bei Hand-Hand- und Hand-Fuß-Kontakten. In beiden Fällen werden die Herzmuskeln mit erfaßt.

# ÜBERGANGSWIDERSTAND KÖRPER-LEITER

	TROCKEN	NAß
FINGER-BERÜHRUNG	40 kΩ - 1 MΩ	4 - 15 kΩ
HAND HÄLT DRAHT	15 - 50 kΩ	3 - 6 kΩ
FINGER-DAUMEN	10 - 30 kΩ	2 - 5 kΩ
HAND HÄLT ZANGE	5 - 10 kΩ	1 - 3 kΩ
HANDFLÄCHE	3 - 8 kΩ	1 - 2 kΩ
HAND UM BOHRER	1 - 3 kΩ	0.5 - 1.5 kΩ
ZWEI HÄNDE UM ROHR	0.5 - 1.5 kΩ	250 - 750 Ω
HAND IN WASSER		200 - 500 Ω
FUP IN WASSER		100 - 300 Ω