

## Die Erforschung des Schlafs

Irene Tobler

Section for Chronobiology and Sleep Research  
 Institute of Pharmacology and Toxicology  
 University of Zürich

Emeritenstamm  
 31. Mai 2010

## Der Schlaf begegnet uns überall

Grossvater mit Kind

Anker, 1879

Auf dem Ofen

Anker, 1895

## .... viele Ähnlichkeiten zw Mensch und Tier

## Grundfrage: Wozu dient der Schlaf ?

Wir verbringen ein Drittel unseres Lebens im Schlaf

eine Herausforderung für die Forschung

## Erholungsfunktion des Schlafs

*Der Schlaf ist für den ganzen Menschen, was das Aufziehen für die Uhr*

Arthur Schopenhauer

Geb. 1788

## Postulierte Funktionen des Schlafs

- Risikoverminderung ("keep out of trouble")
- Energieersparnis; (Immobilisierung & Metabolismus)
- Erholung (Reparatur)
- Lernen & Gedächtnis?
- Neue Hypothese: Synaptischer Ausgleich?

## Einschlafen tagsüber als Problem



- Alter
- Chronischer Schlafentzug
- Schlafapnoe/Schlafstörungen
- Nachtarbeit
- Kumulative Wirkung von Schlafentzug und Alkohol

## Erforschung des Schlafs

- Verhalten und Physiologie
- Mechanismen der Schlafregulation
- Therapie von Schlafstörungen  
z.B. Insomnie, Schlafapnoe, Narkolepsie  
Entwicklung von Hypnotika

## Variation der Schlafdauer

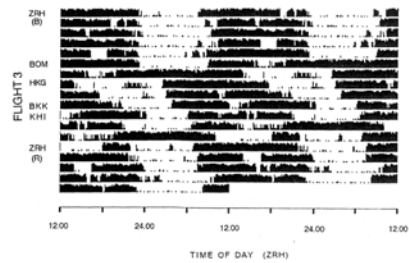
Subjektiv: Befragung

Objektiv: z.B. Aktometrie

## Ruhe-Aktivität einer Flugbegleiterin, 26 jährig

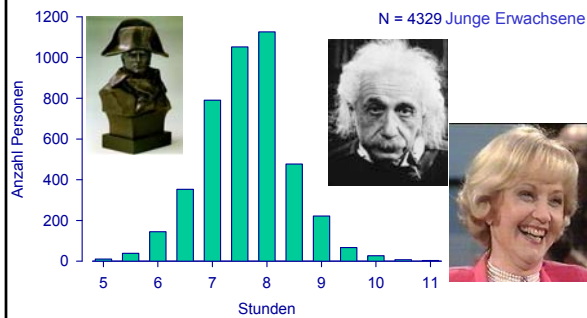


Rundflug  
Zürich-Bombay-Hongkong-Bangkok-Karachi-Zürich



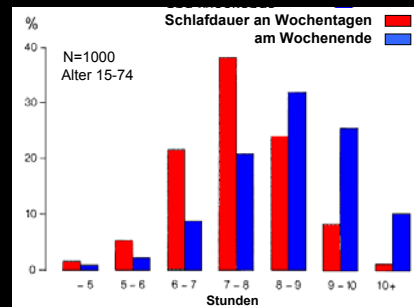
Buck et al, J Biol Rhythms 1989

## Wie lange schläft der Mensch?



Reitey & Landolt., unpubl.

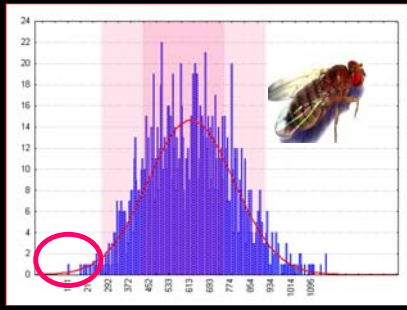
## Schlafdauer ist gewöhnlich länger an den Wochenenden



Borbély, Schweizerische Ärztezeitung, 1984

## Schlafdauer der Fruchtfliege *Drosophila*:

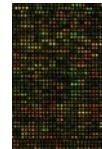
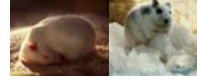
Anzahl Mutanten



Schlafdauer in Minuten pro Tag

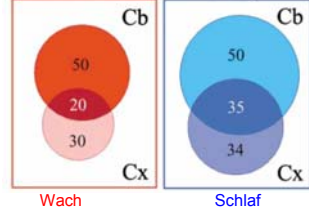
Cirelli 2003, 2009

## Molekulargenetik: transcriptomics/proteomics



cdNA microarray technology  
mRNA differential display

Ratte Cb: cerebellum; Cx: cortex



- Energy metabolism
- Response to cellular stress
- Synaptic potentiation
- Lipid metabolism
- Maintenance of membranes
- Synaptic depression

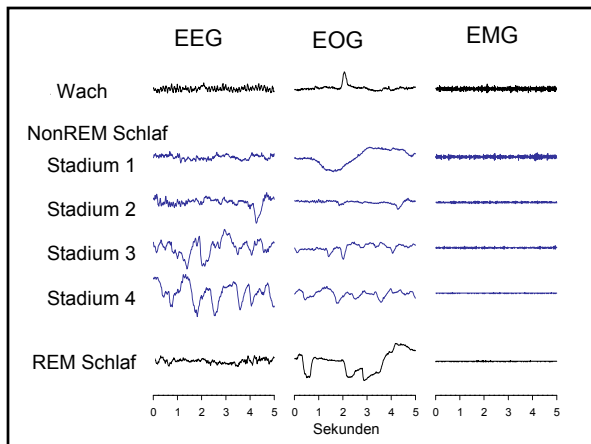
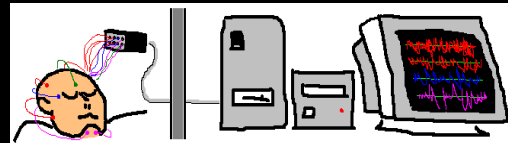
Cirelli et al., *Neuron* 2004

## “Polysomnographie”

Methode, welche die physiologischen Veränderungen im Schlaf erfasst



- EEG (Electroencephalogram)
- EMG (Electromyogram)
- EOG (Electrooculogram)

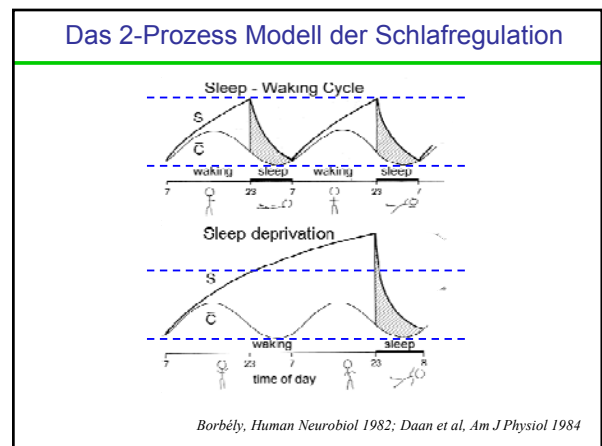
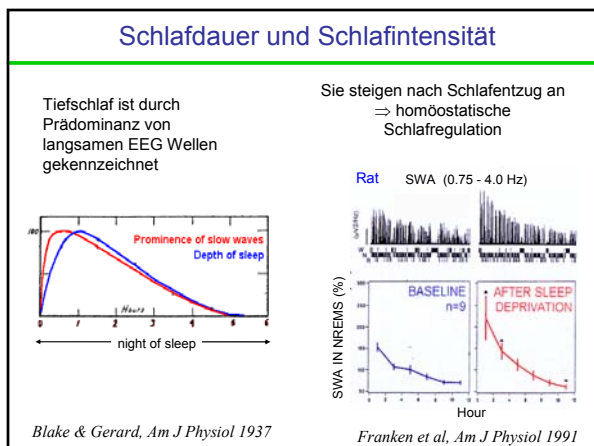
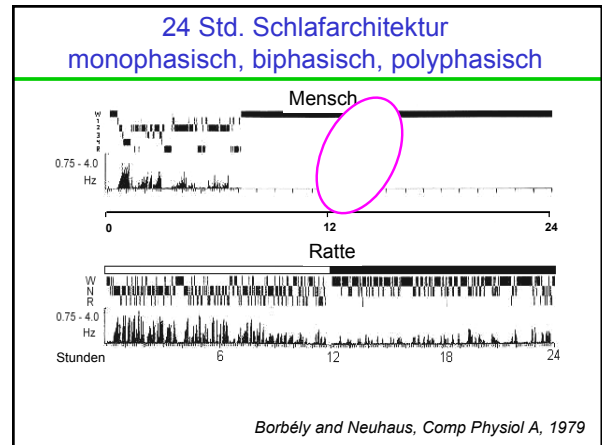
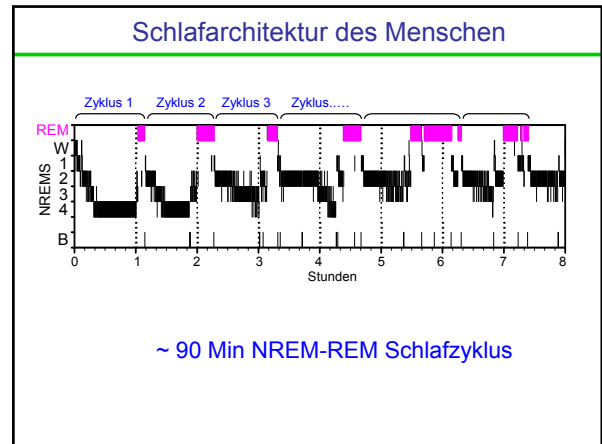
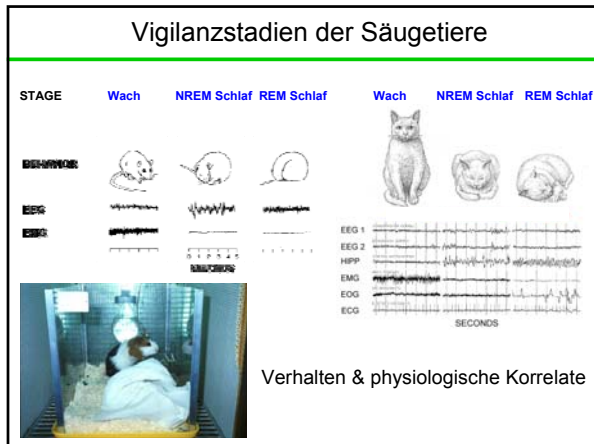


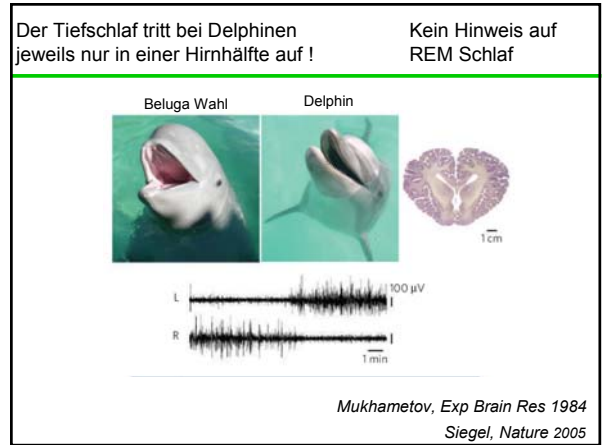
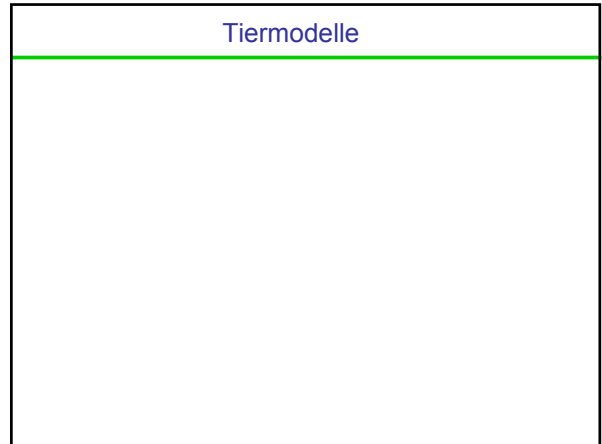
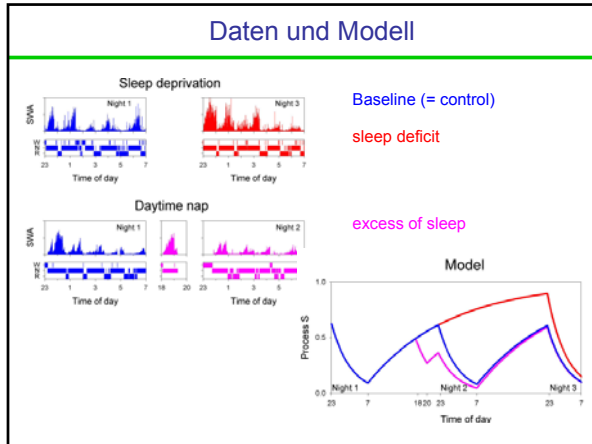
## Traumberichte aus REM- und NREM Schlaf

Schon 1962 wurde festgestellt, dass Träume nicht nur im REM Schlaf vorkommen (David Foulkes)

Traumberichte auch nach NREM Schlaf Weckungen

Nir & Tononi, *Trends in Cognitive Sci.* 14. 2009



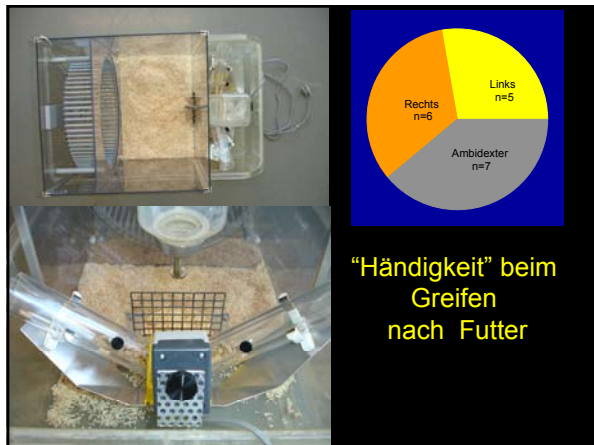


### Schlaf als Funktion regionaler Aktivierung im Wach ?

Können spezifische Einwirkungen auf bestimmte  
Hirnregionen während der Wachzeit  
das EEG im Schlaf beeinflussen?







### Zusammenfassung

Alle bisher untersuchten Tiere schlafen  
 Schlaf ist primär ein Verhalten  
 Schlafphysiologie  
 Schlafstadien (Dauer)  
 Schlafintensität (Langsame EEG Wellen)  
 Homöostase (Feinregulation; Flexibilität)  
 Circadiane Komponente (Jet-lag; Schichtarbeit)  
 Erholungsfunktion: Synapsen ?

ELSEVIER

SLEEP MEDICINE

www.elsevier.com/locate/bscr

THEORETICAL REVIEW

**Sleep function and synaptic homeostasis**

Giulio Tononi\*, Chiara Cirelli

Department of Psychiatry, University of Wisconsin, 6001 Research Park Blvd., Madison, WI 53776, USA