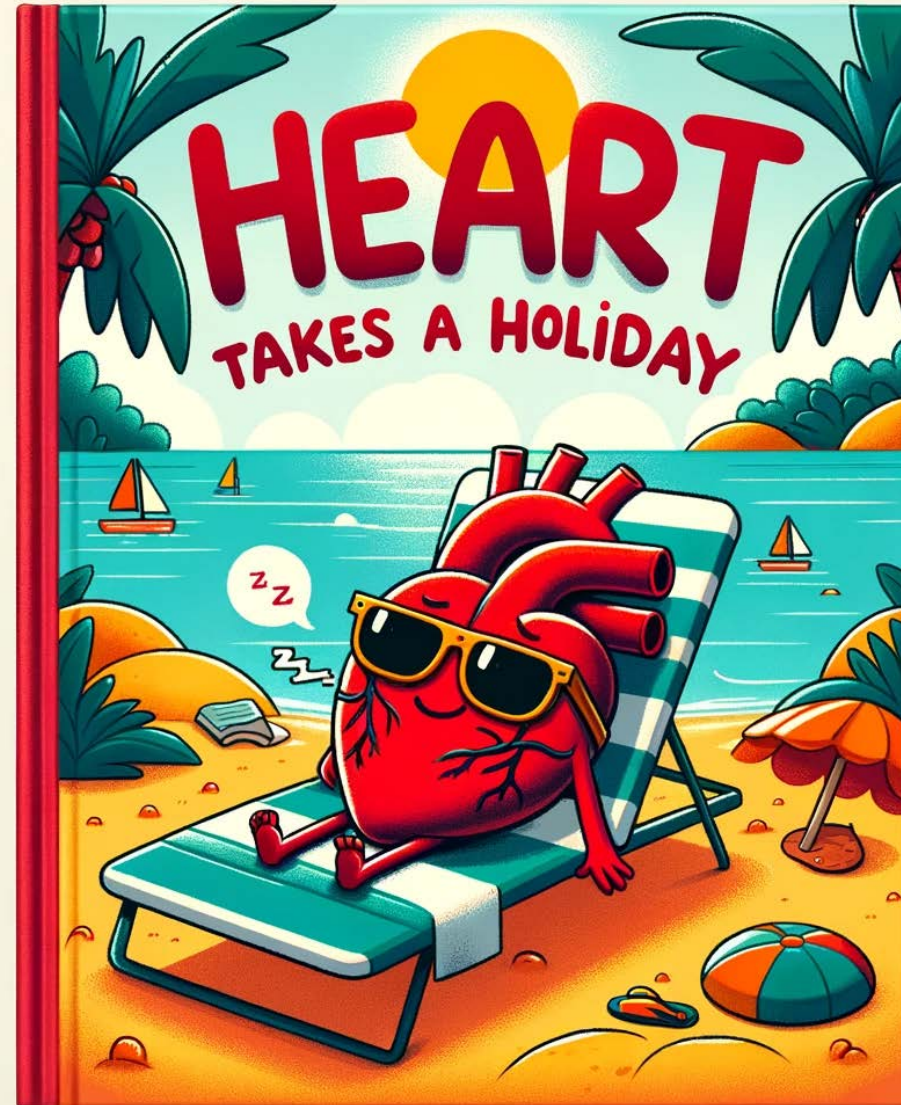


# GEHIRNWELLEN IM SCHLAF UND KARDIOVASKULÄRE GESUNDHEIT

PD Dr. Caroline Lustenberger

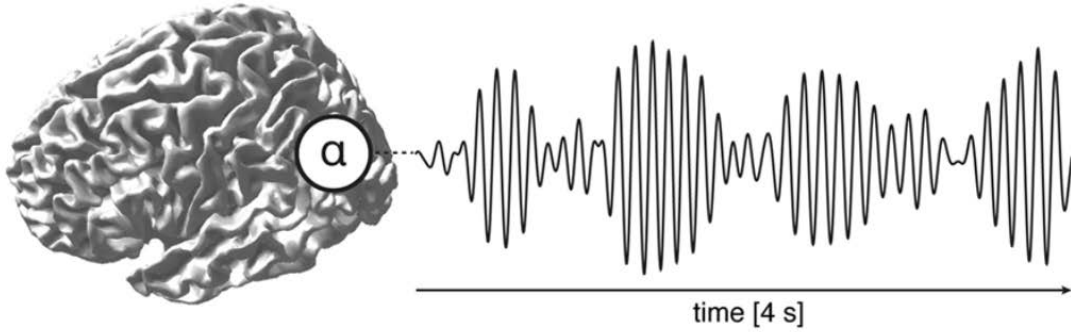


„Während des Schlafes ist der Geist ebenso untätig wie der Körper, und das Leben ist fast wie im Tod.“

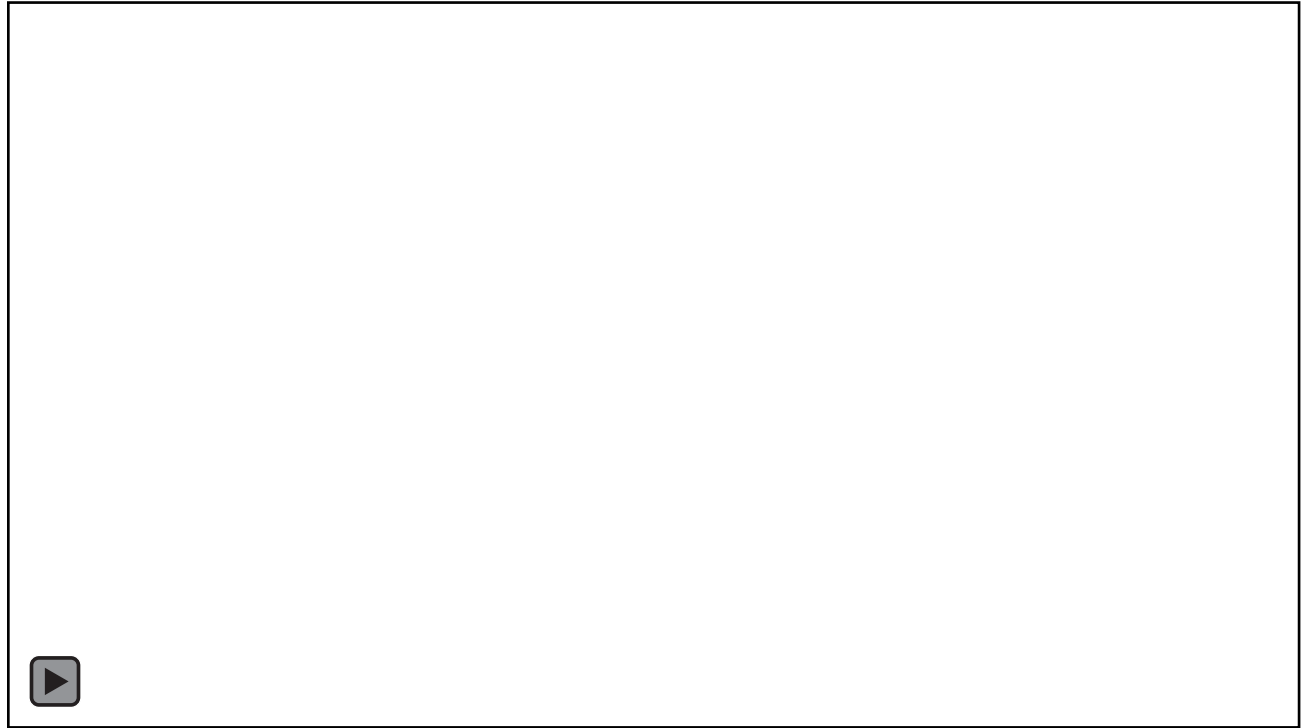
**Jean-Jacques Rousseau** (1712–1778), französischer Philosoph



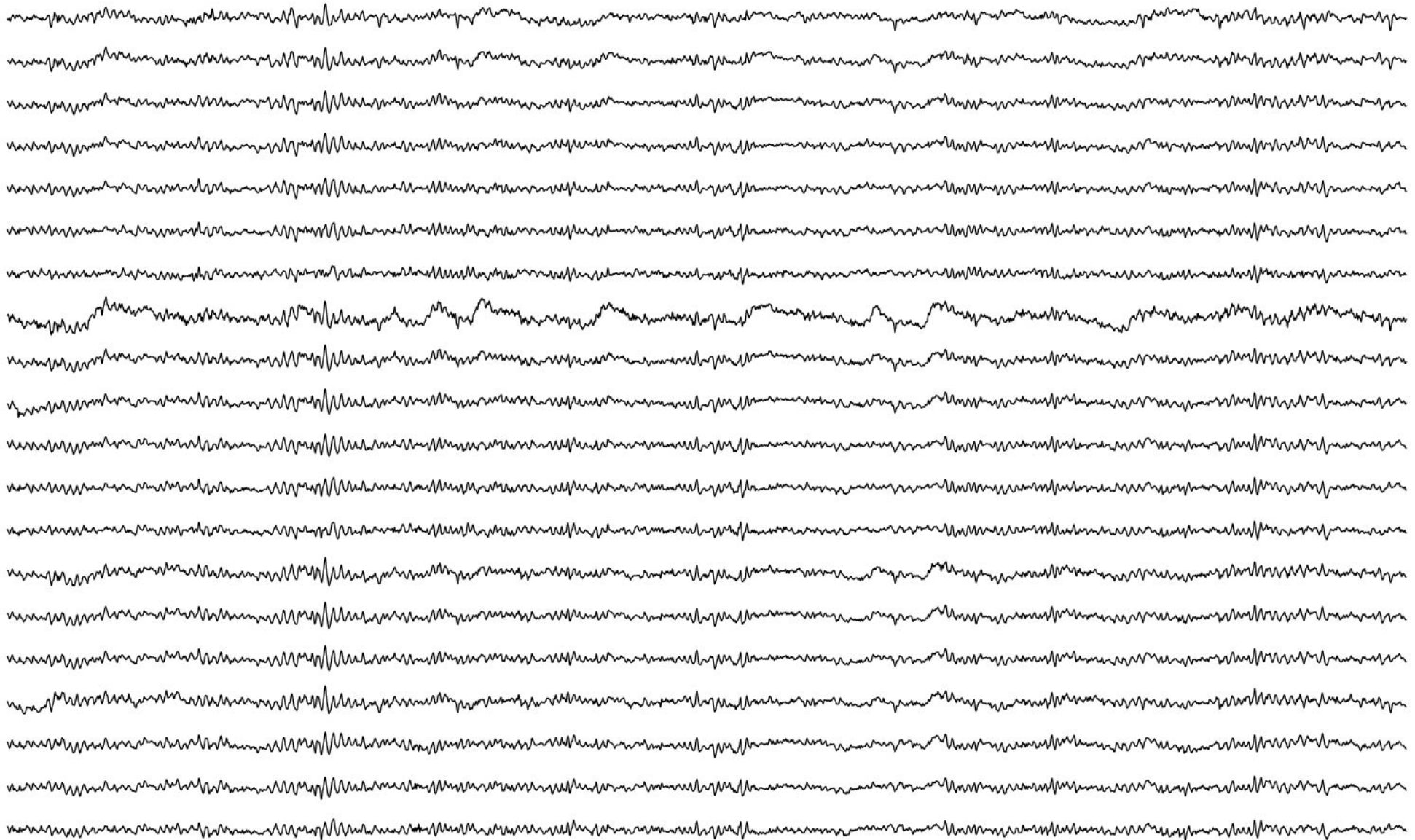
# MIT DEM EEG DAS GEHEIMNIS DES SCHLAFS LÜFTEN



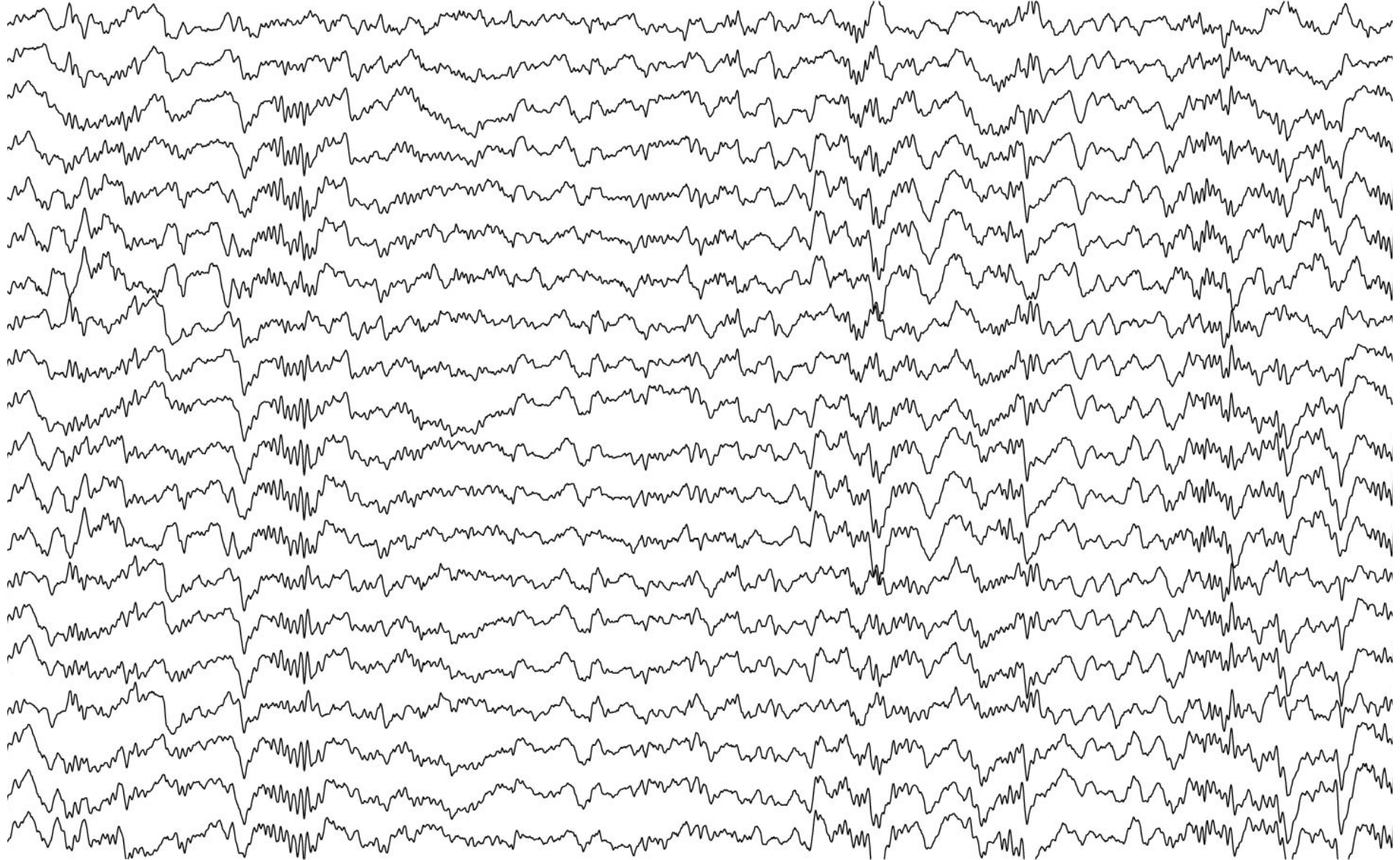
*Ram and Helfrich, Front. Young Minds, 2017*



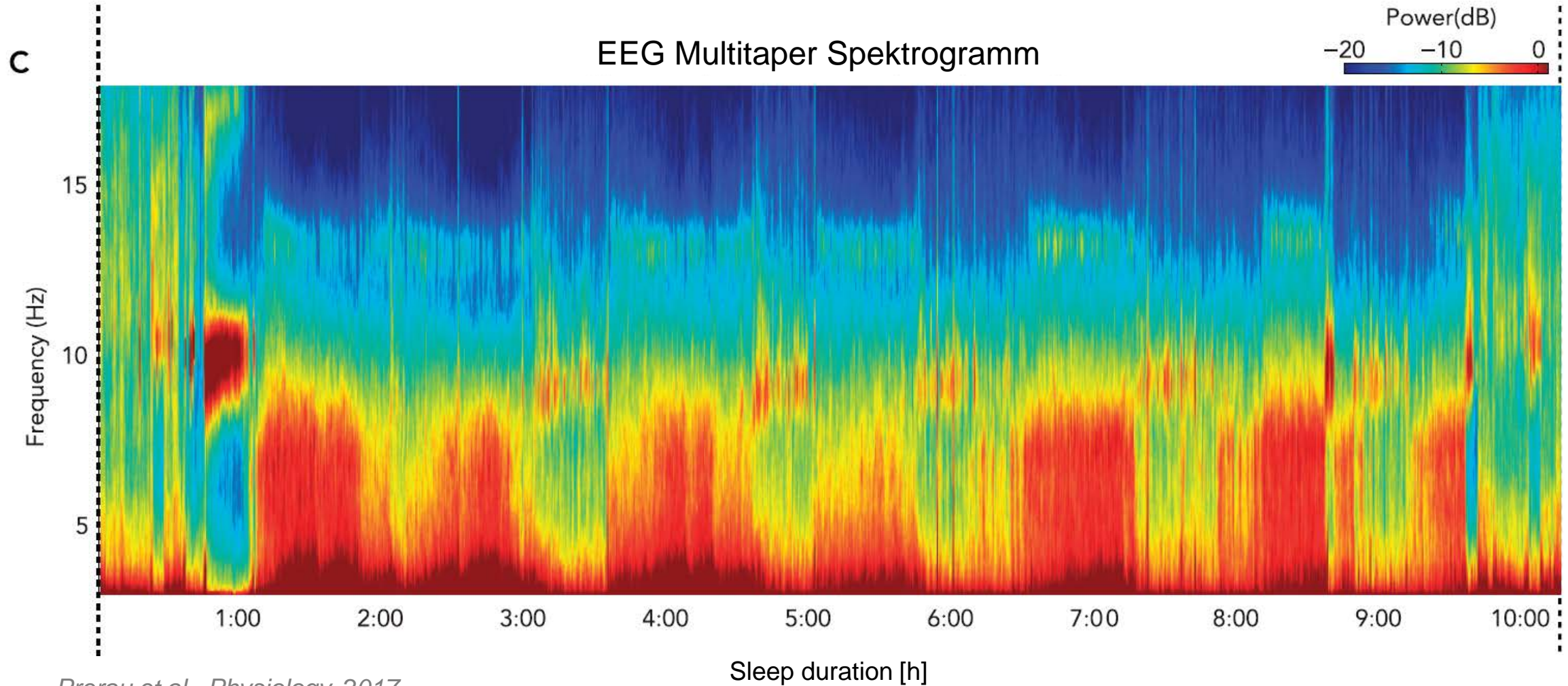
# GEHIRNWELLEN WÄHREND DES WACHSEINS



# GEHIRNWELLEN WÄHREND DES SCHLAFES



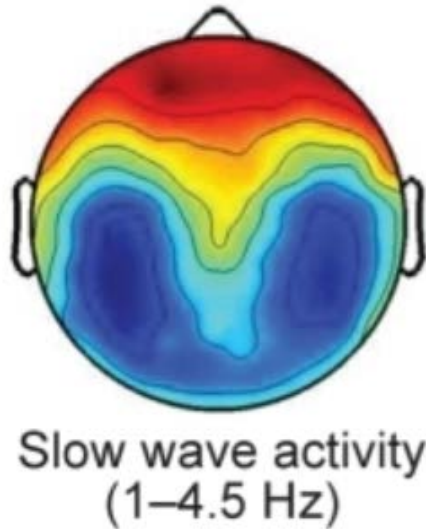
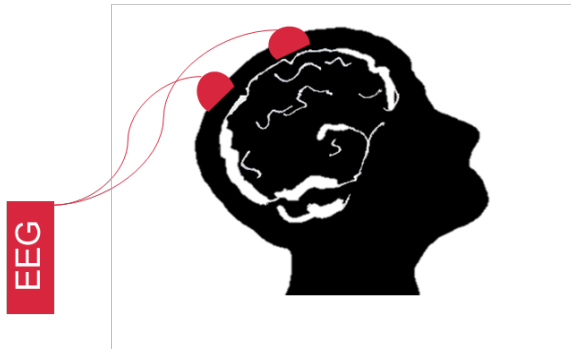
# DIE SYMPHONIE WÄHREND DES SCHLAFES



*Prerau et al., Physiology, 2017*



# GEHIRNWELLEN WÄHREND DES TIEFSCHLAFES



*Tononi, JCSM, 2019*

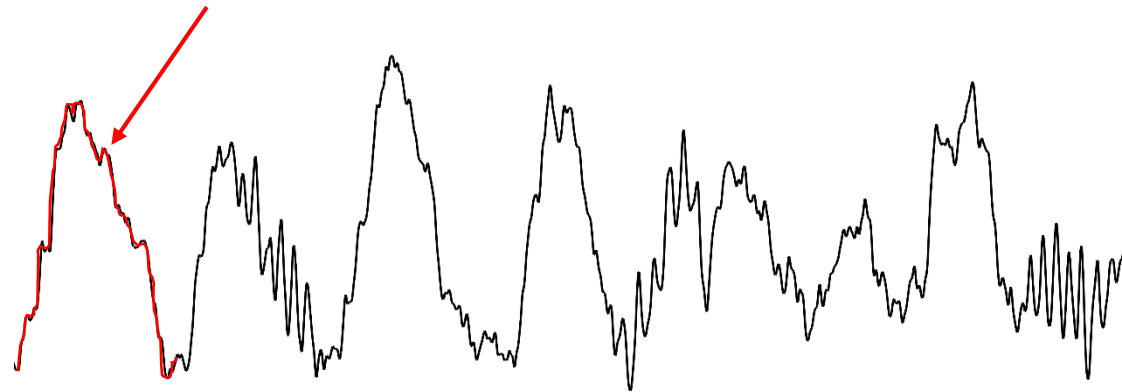
WACH



1s

TIEFSCHLAF

**TIEFSCHLAFWELLE «SLOW WAVE»**





# SCHLAF FÜR DIE HIRNGESUNDHEIT

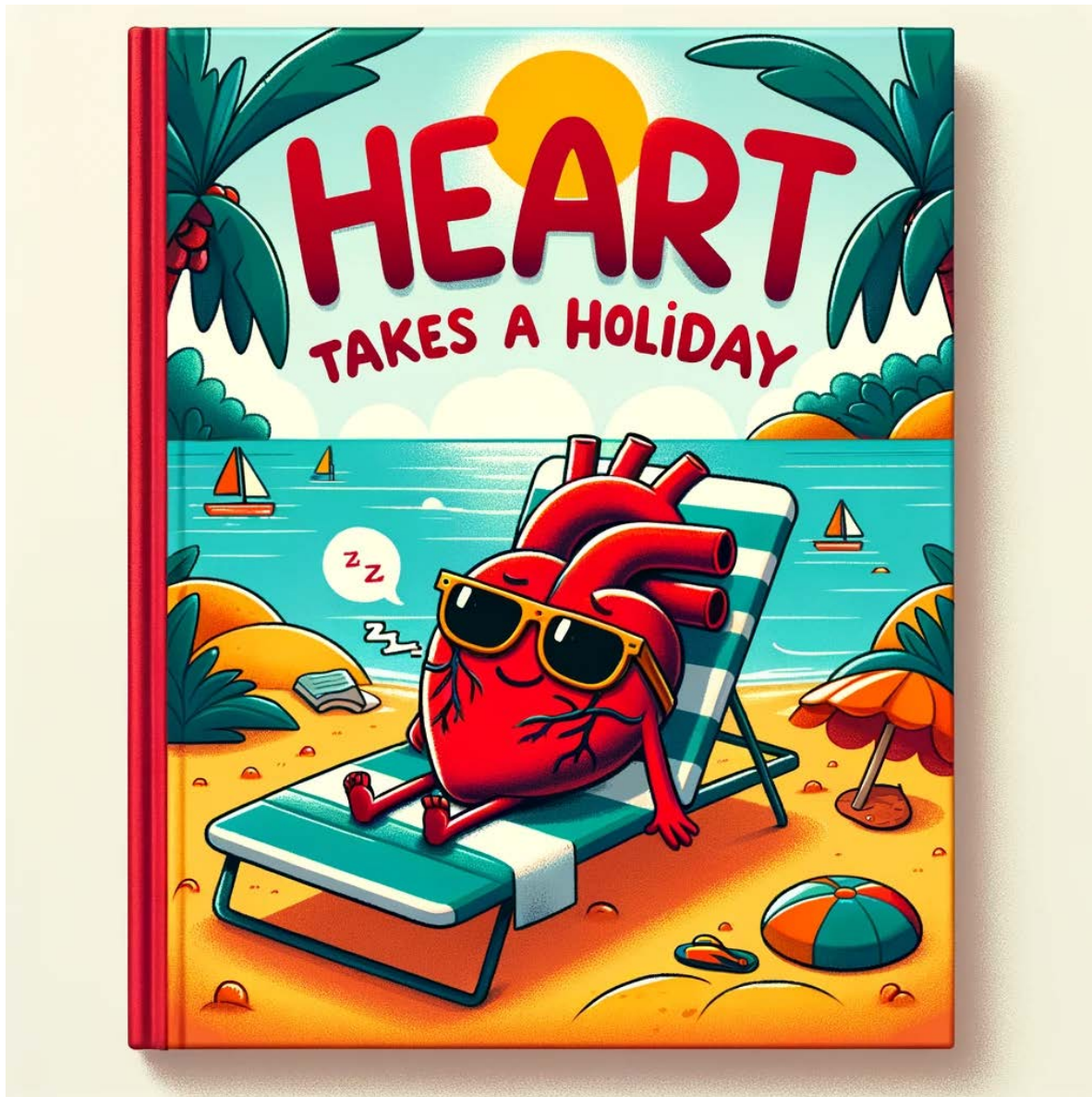
"Sleep is of the brain, by the brain and for the brain "

J. Allan Hobson, 2005, Nature



# SCHLAF IST EIN GRUNDPFEILER DER HERZ-GESUNDHEIT – ABER NICHT NUR DIE MENGE ZÄHLT





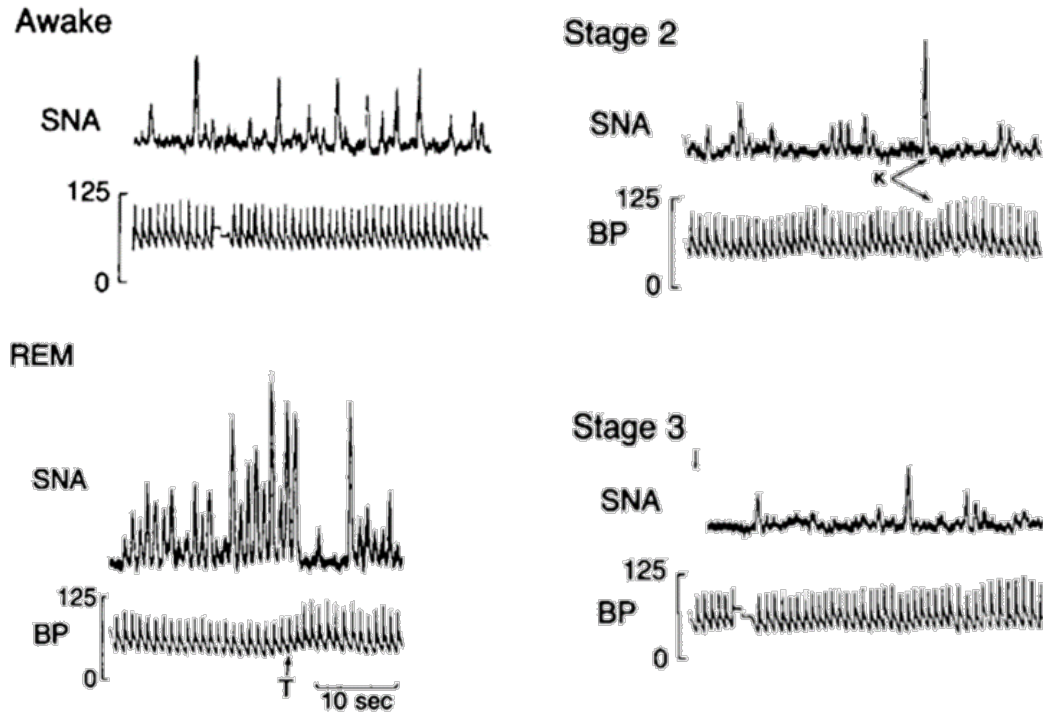
«[...] sleep is a period of cardiovascular quiescence, a state that, as we have noted, has been referred to as a, **'cardiovascular holiday'**.»

*Trinder et al., Pflugers Arch – Eur j Physiol, 2012*

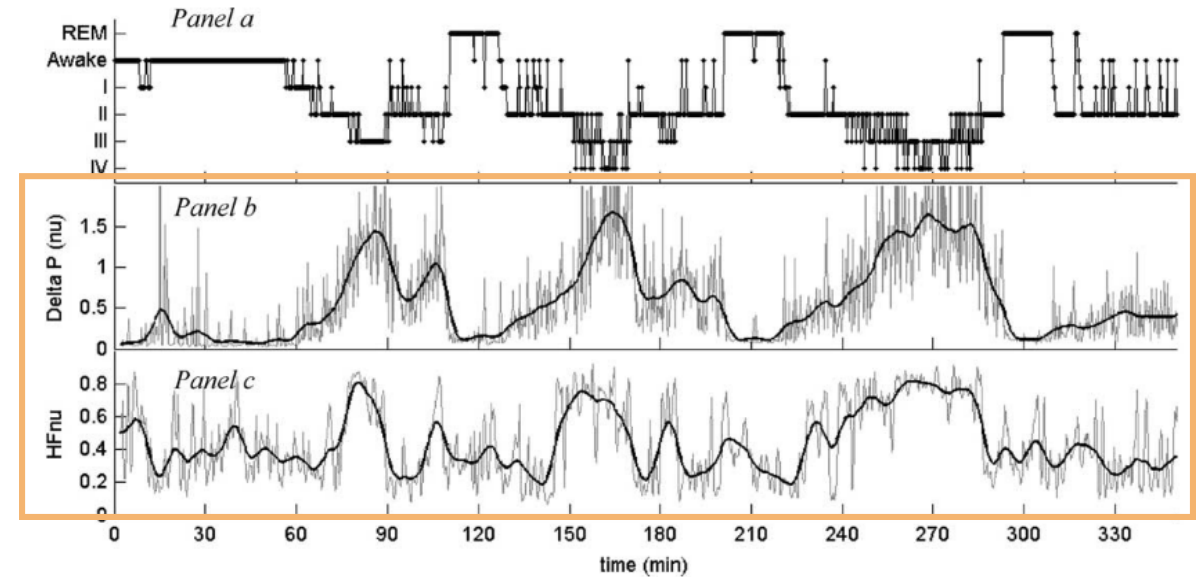


# DAS AUTONOME NERVENSYSTEM WÄHREND DES SCHLAFES

## Sympathetische Aktivität

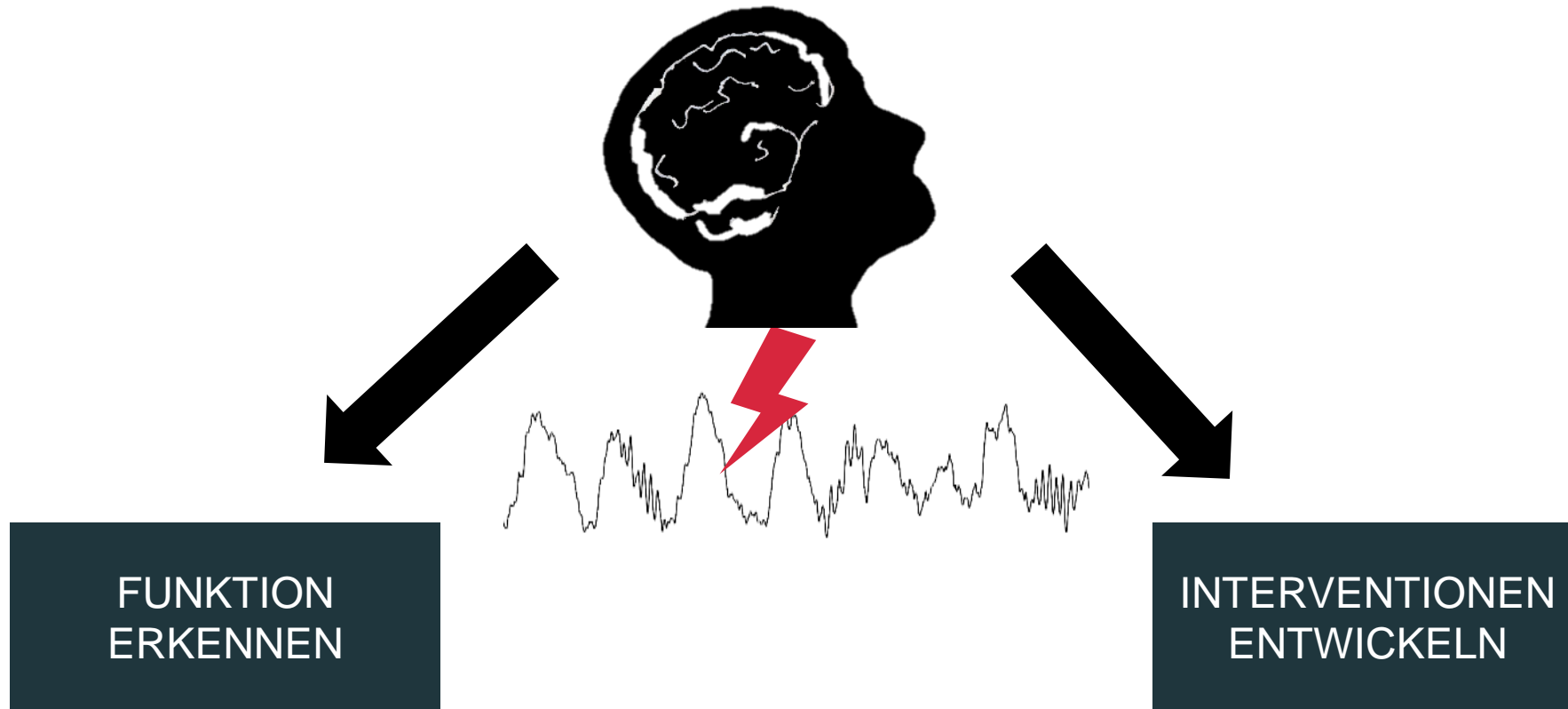


## Parasympathetische Aktivität



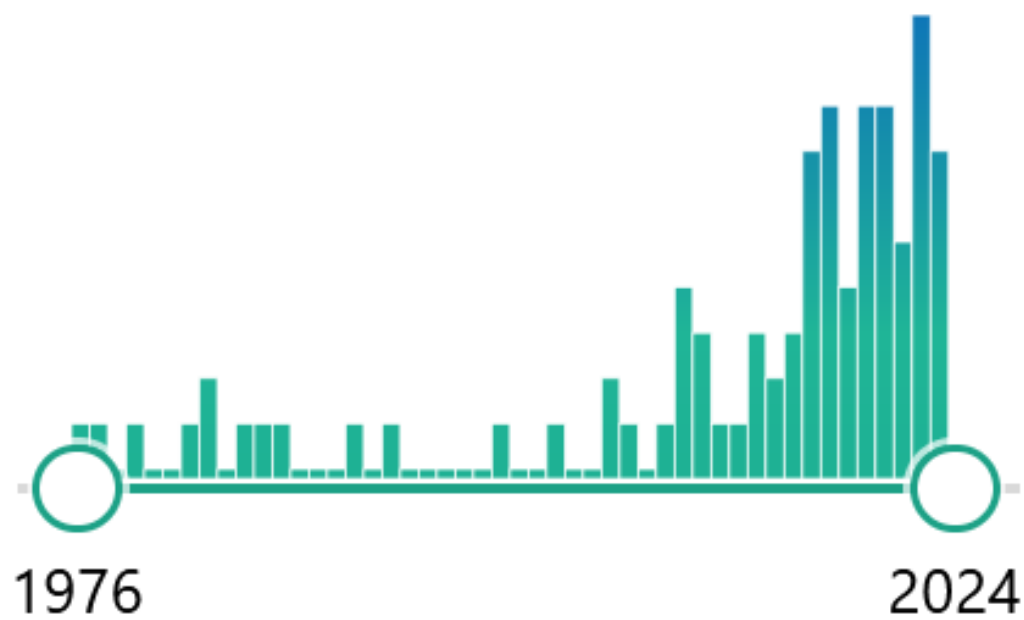
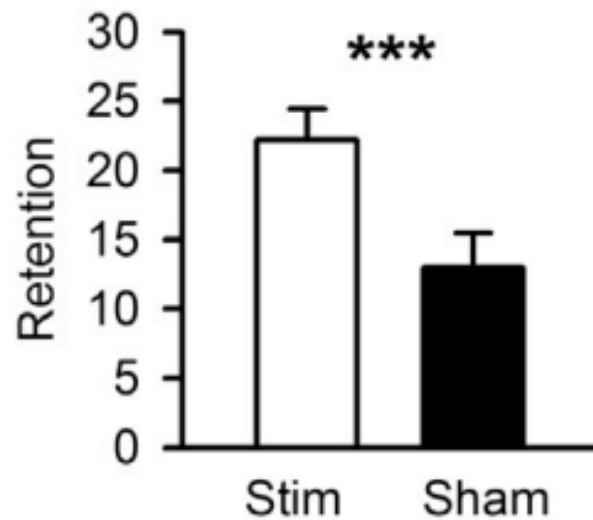
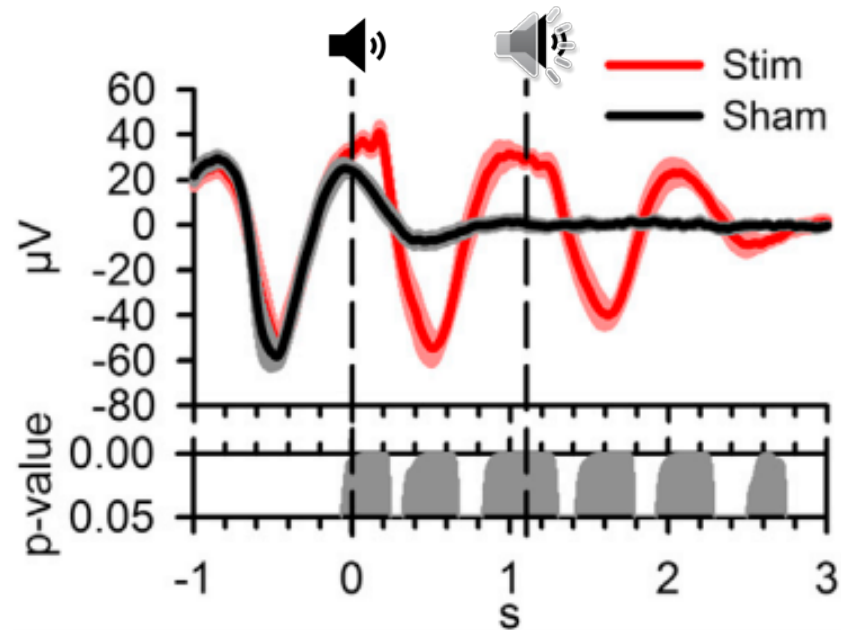
Somers et al., NEJM, 1993 | Jurysta et al., Clinical Neurophysiology, 2003

# ABER GIBT ES AUCH EINEN FUNKTIONALEN ZUSAMMENHANG?

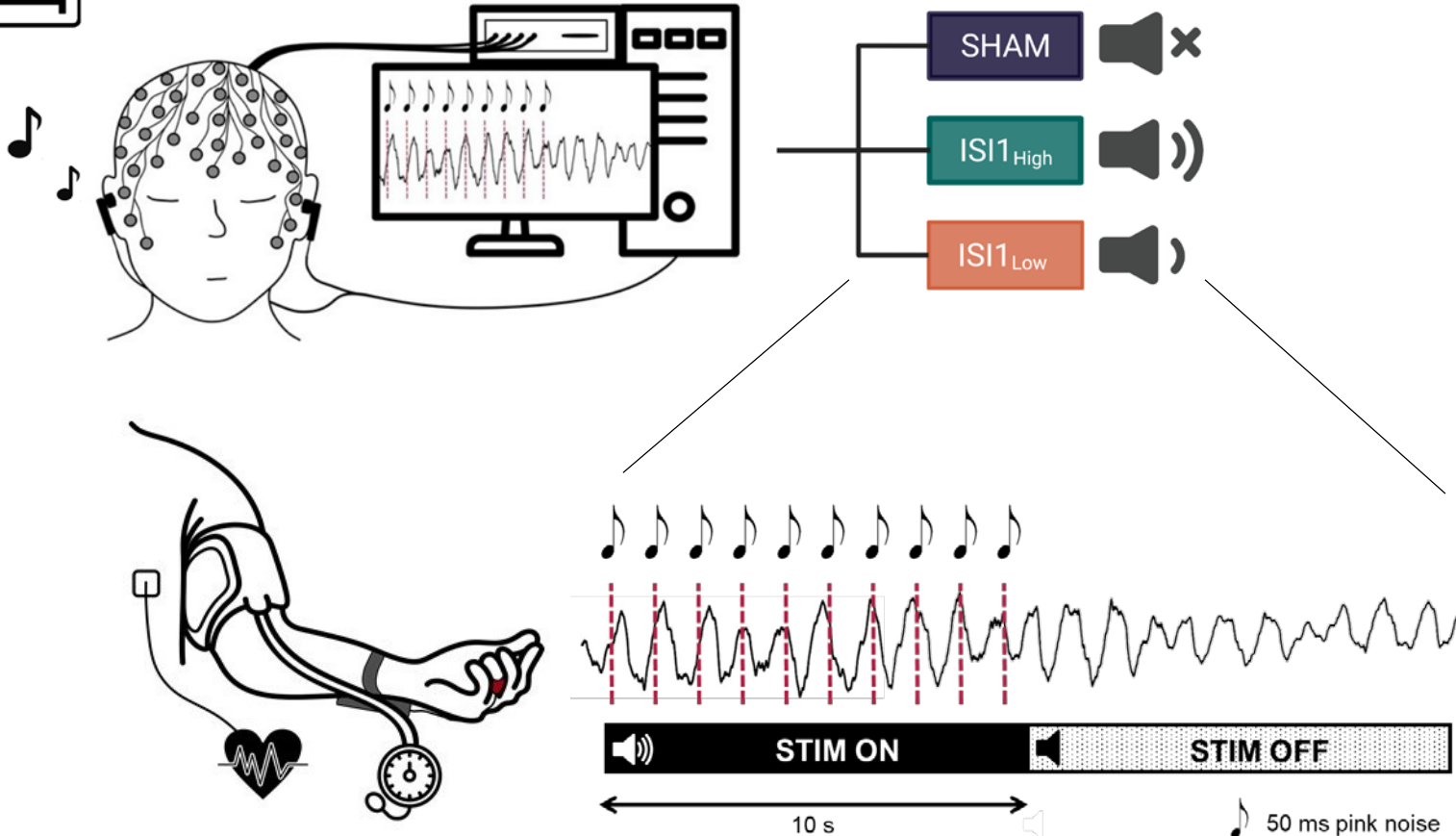




# SCHLAFMODULATION MITTELS AUDITORISCHER STIMULATION



# ABLAUF UNSERER SCHLAFSTUDIE



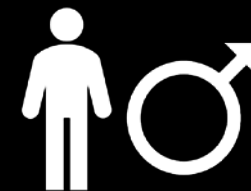
Huwiler et al., EHJ, 2023



**USZ** Universitäts  
Spital Zürich

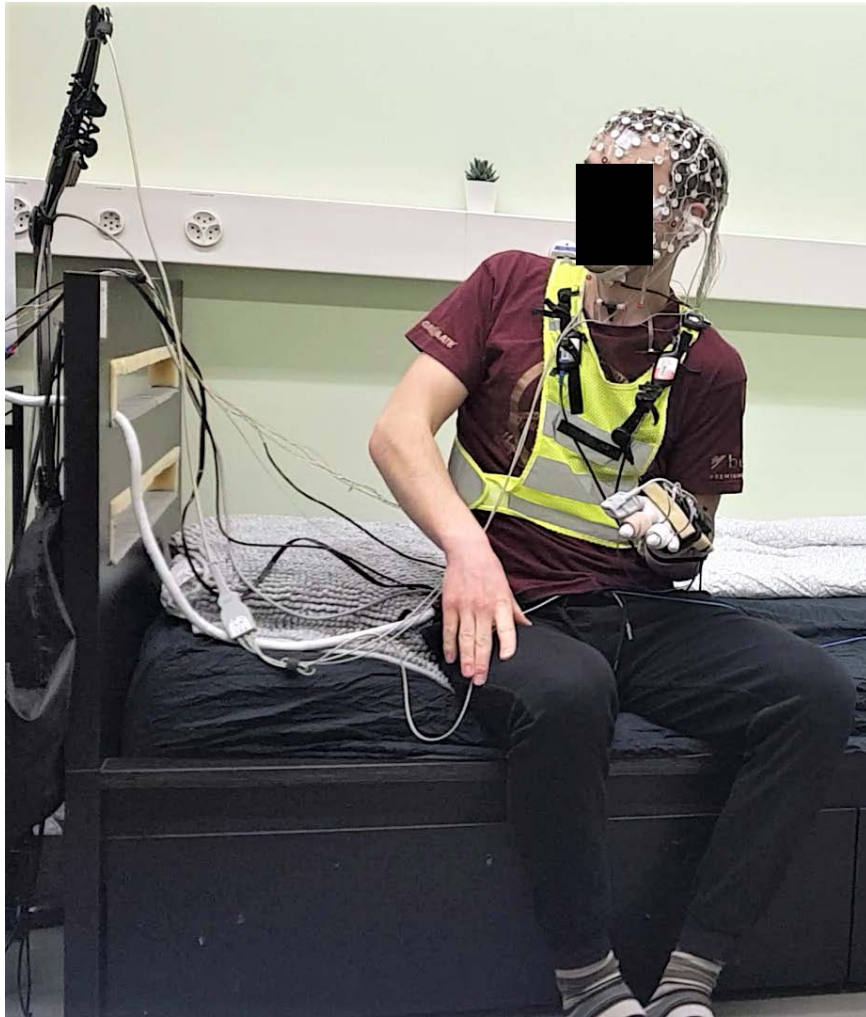


Christian Schmied



**N = 18**  
**30 – 57 Jahre**

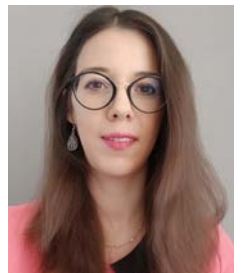
# OK, UND JETZT SCHLAF GANZ NORMAL...



Stephanie  
Huwiler

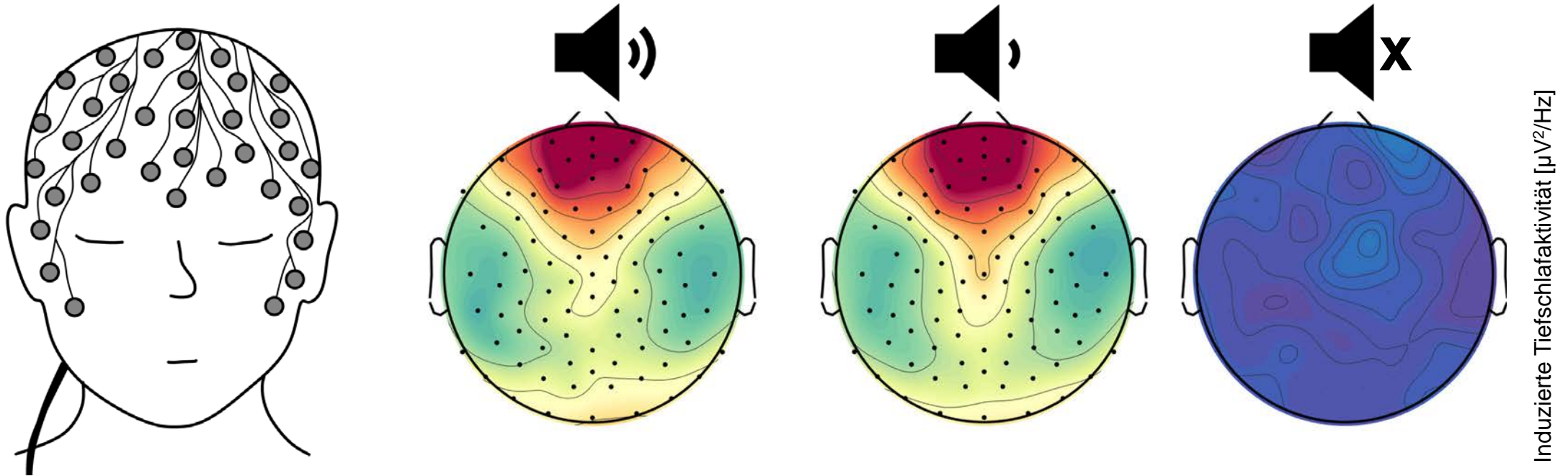


Manuel Carro  
Dominguez



Giulia  
Alessandrelli

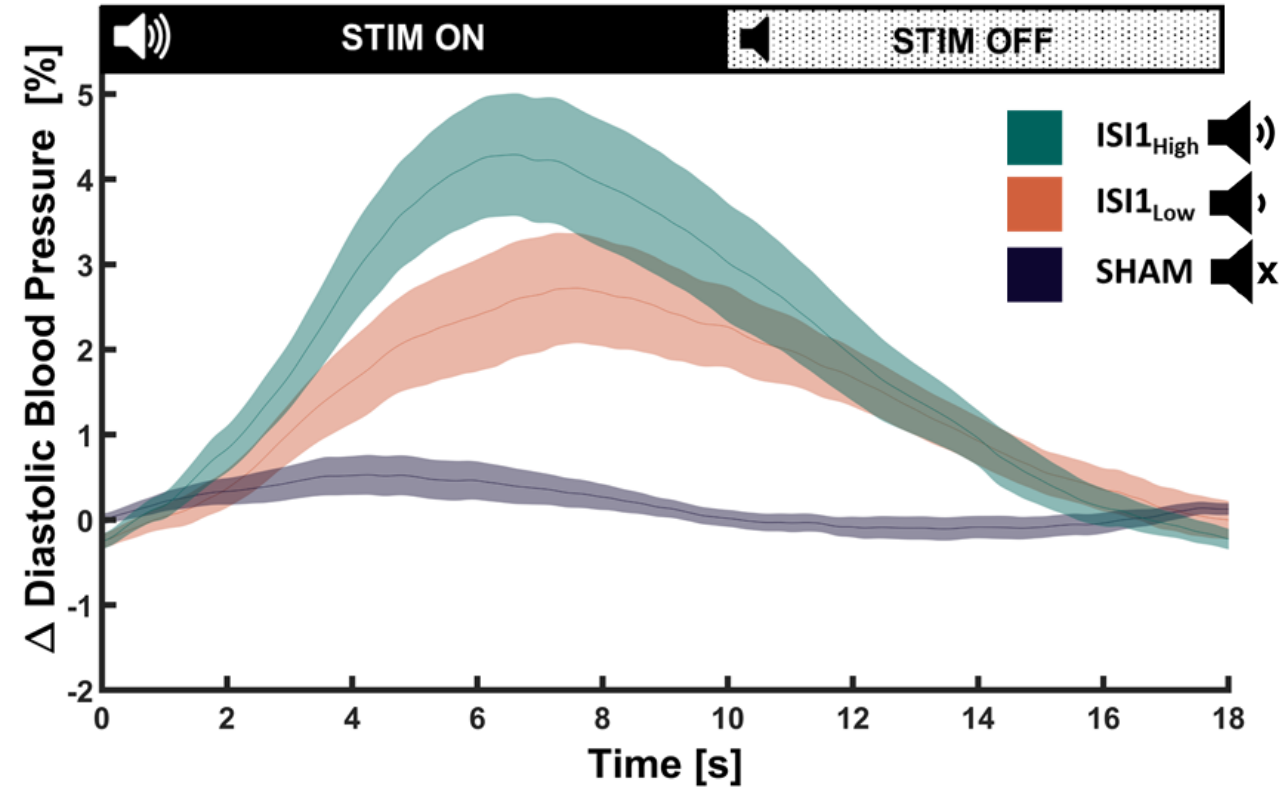
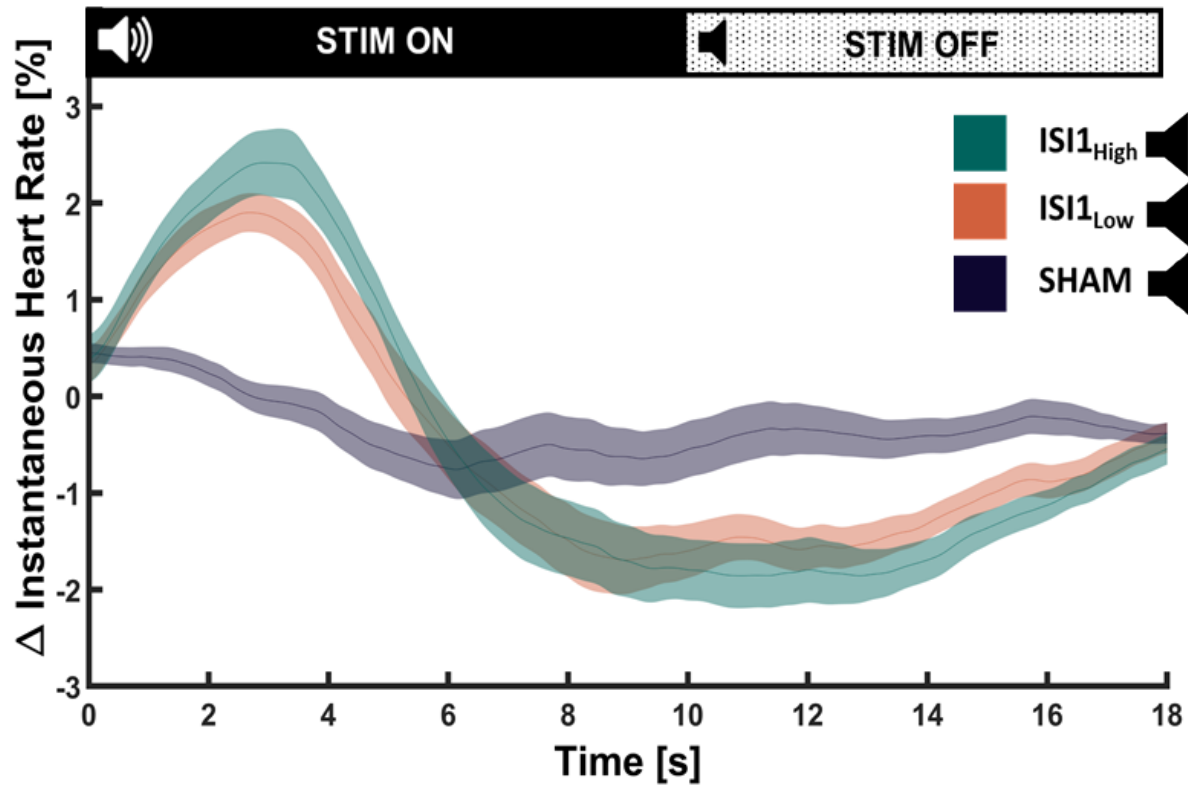
# TIEFSCHLAFWELLEN WERDEN DURCH BEIDE STIMULATIONEN ERHÖHT



Huwiler et al., EHJ, 2023



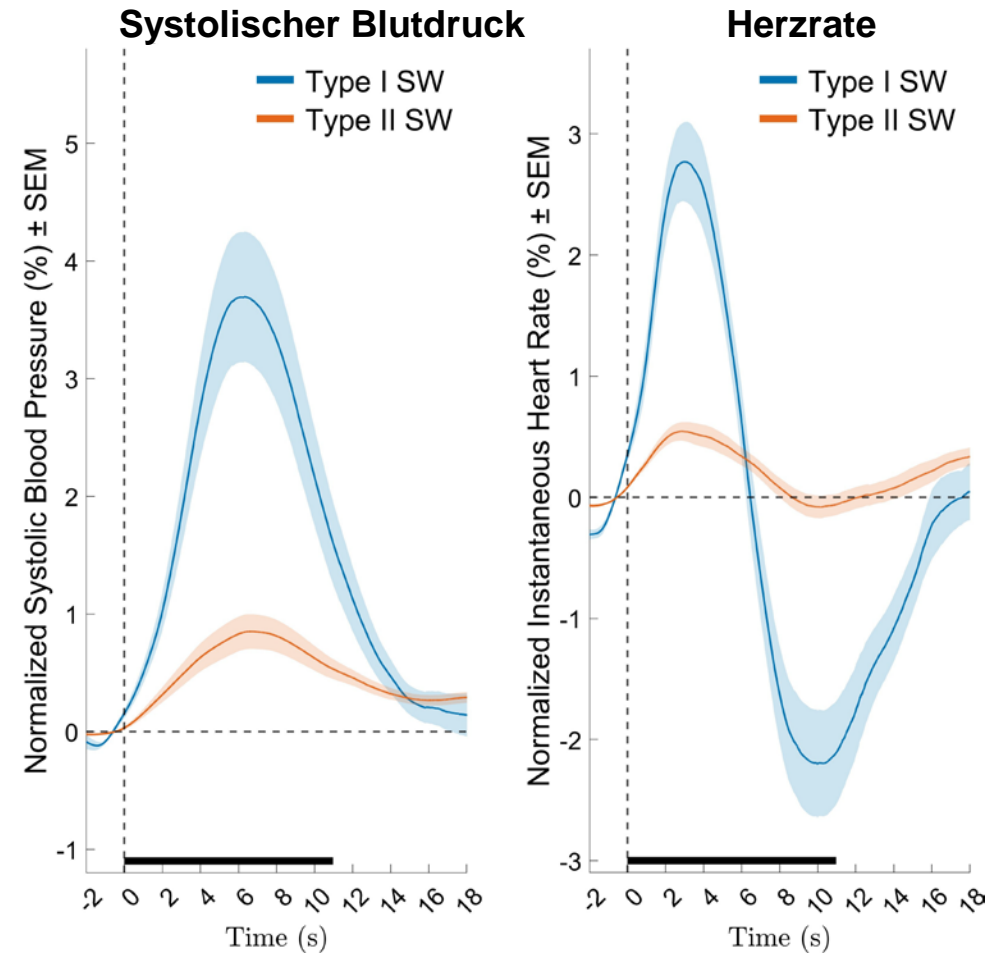
# AUDITORISCHE STIMULATION INDUZIERT KARDIOVASKULÄRE PULSATIONEN



Huwiler et al., EHJ, 2023

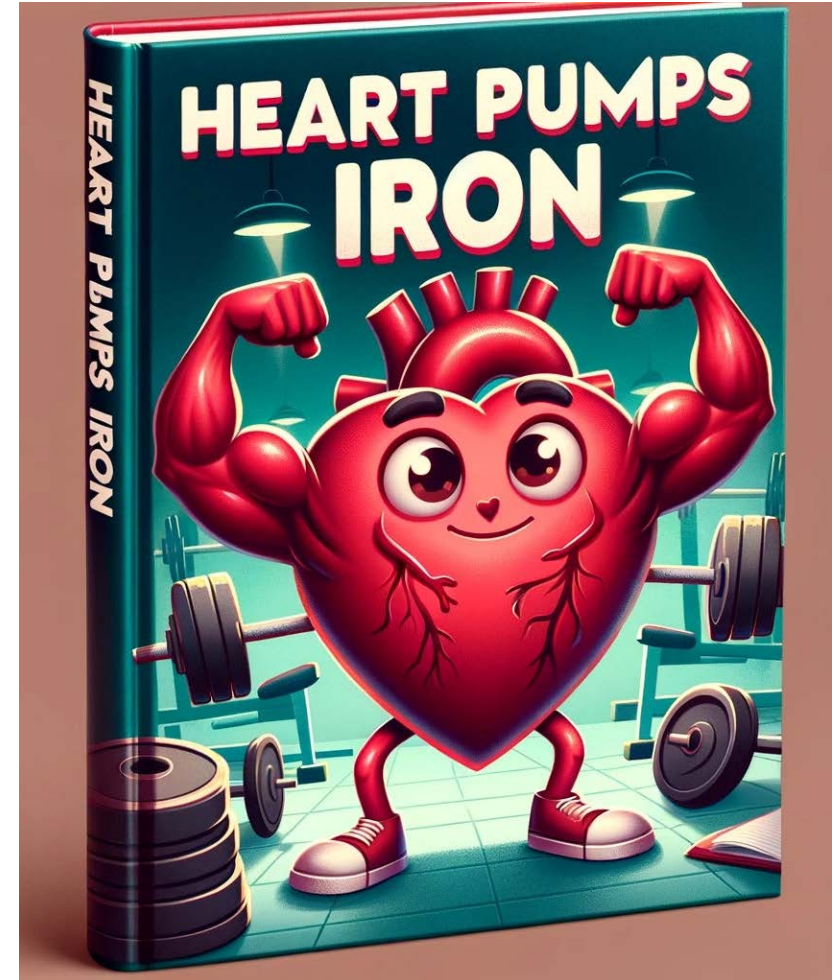
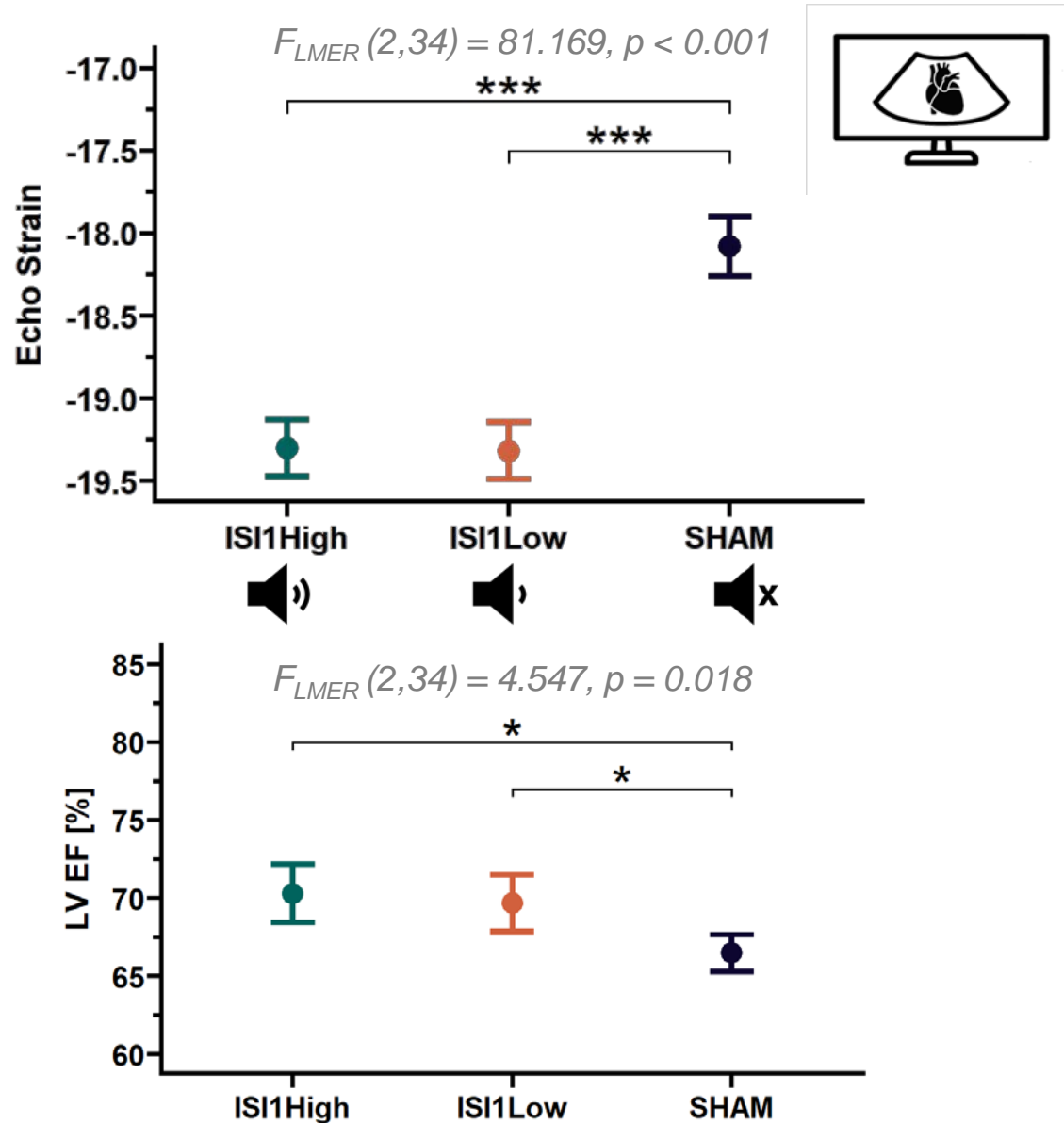


# VOR ALLEM AUSGEPRÄGTE TIEFSCHLAFWELLEN SIND DAFÜR VERANTWORTLICH



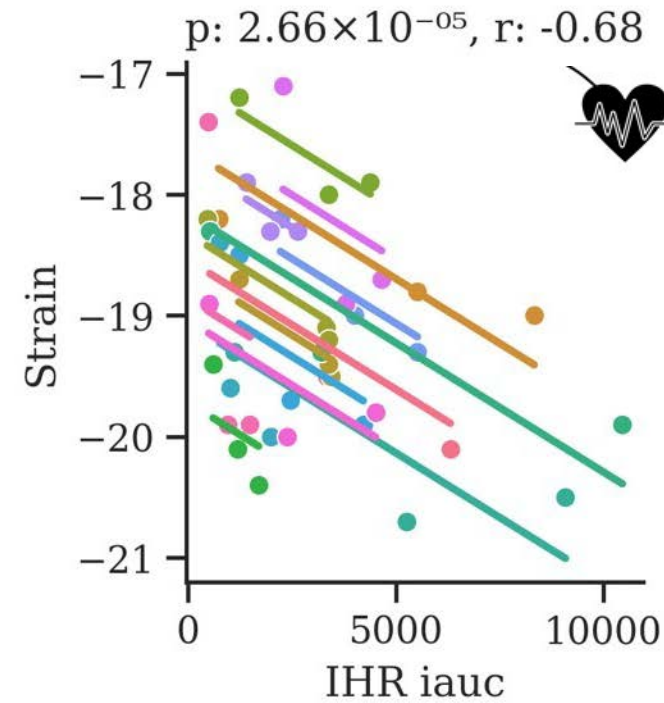
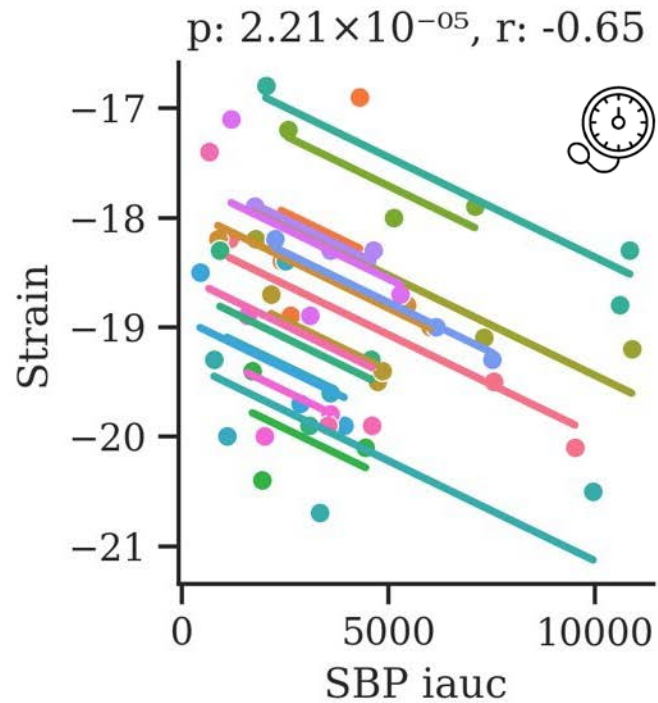
*Alessandrelli et al., in preparation*

# STIMULATION VERBESSERT DIE LV SYSTOLISCHE FUNKTION



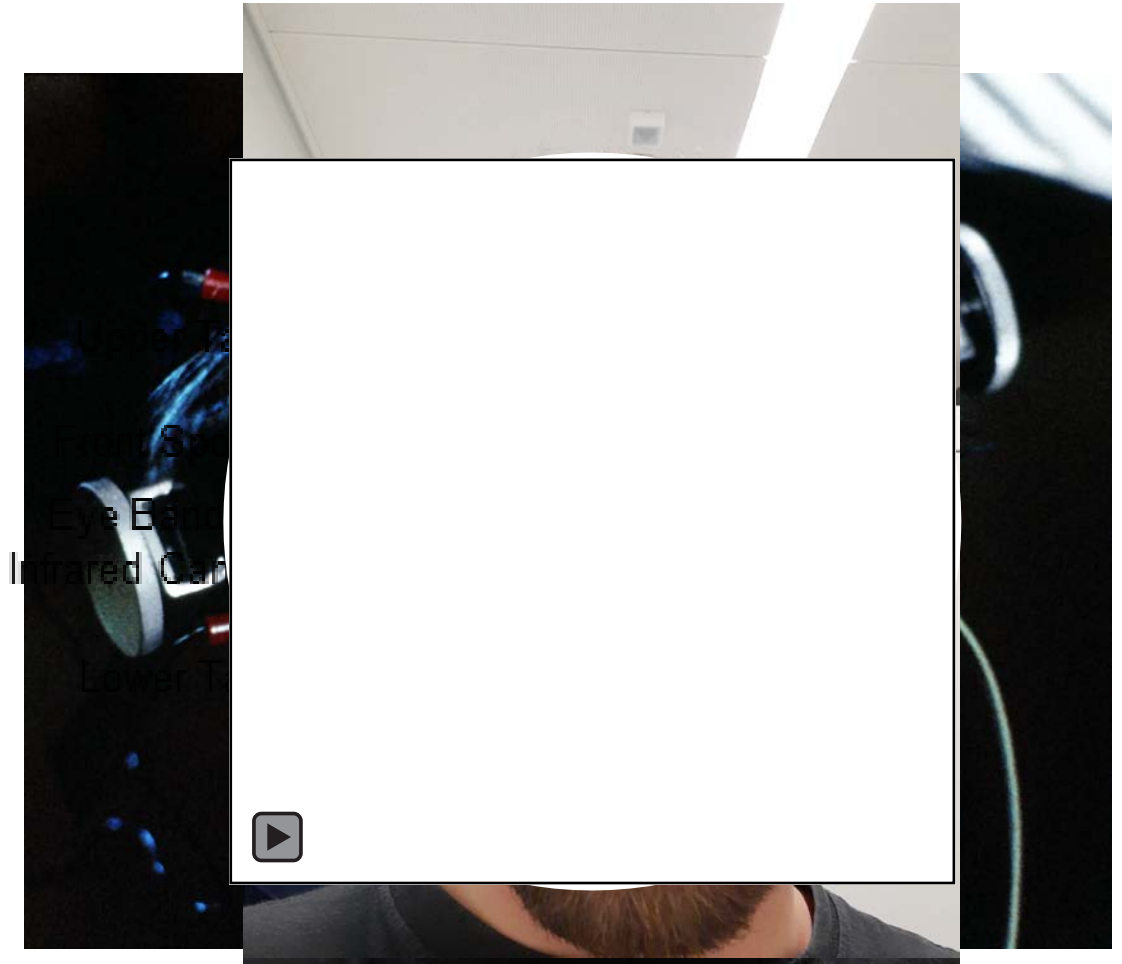
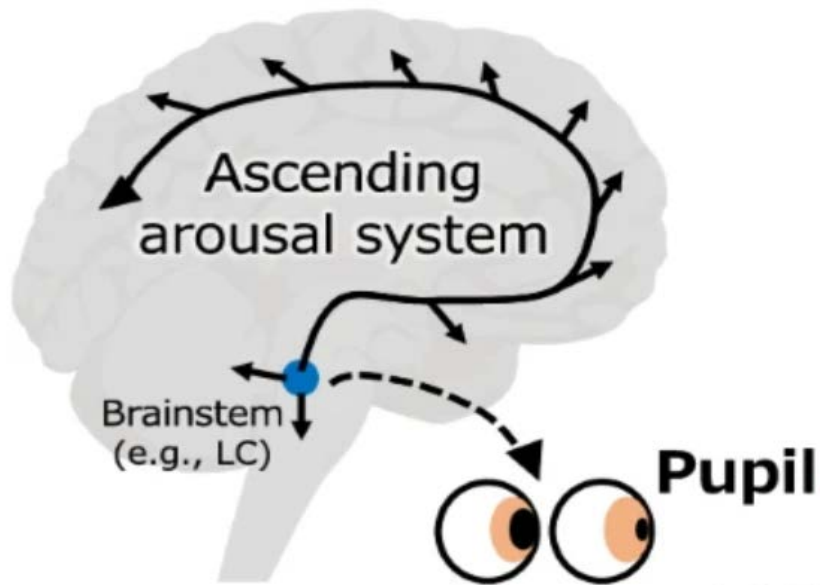
Huwiler et al., EHJ, 2023

# STÄRKE DER PULSATION SAGT HERZFUNKTION NACH DEM SCHLAF VORAUS



*Alessandrelli et al., in preparation*

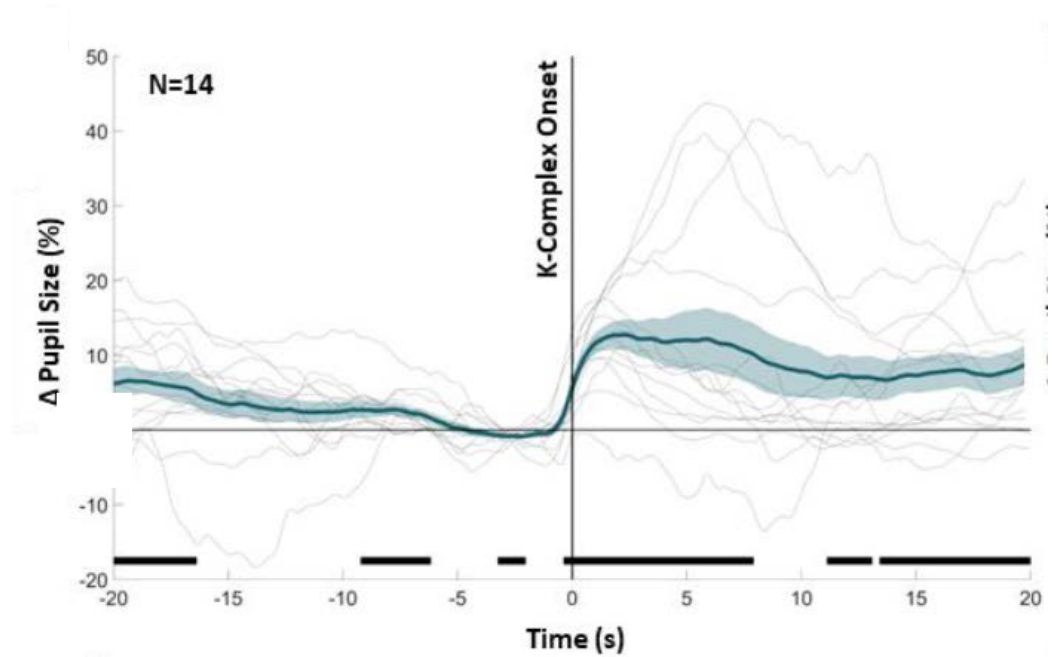
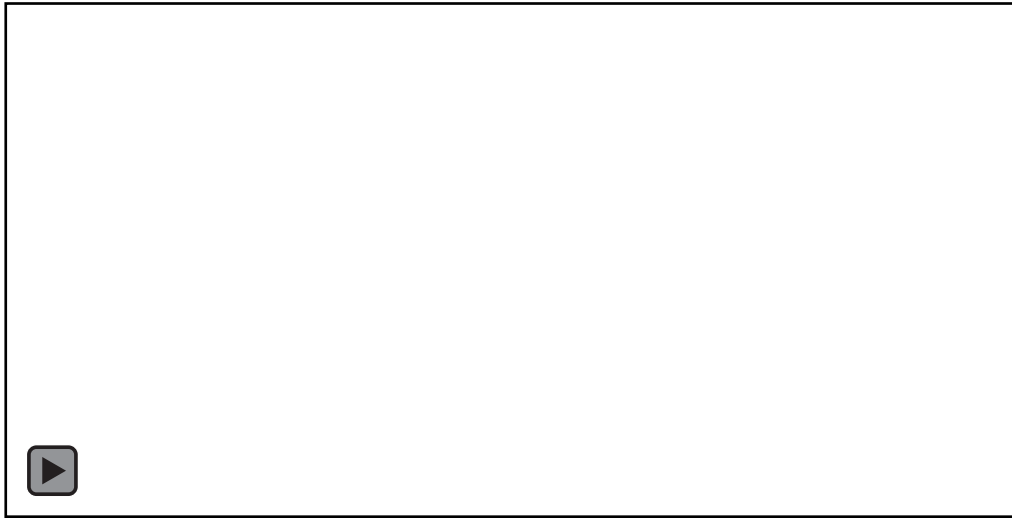
# DIE PUPILLE ALS FENSTER ZUM GEHIRN



Carroll, D., & D. A. D. (1971). The pupil as a window to the brain. *Psychological Review*, 78, 1-14.



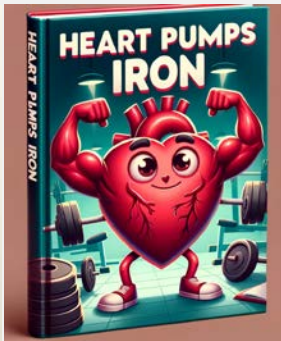
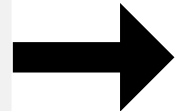
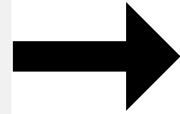
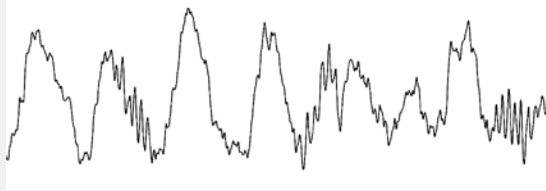
# PUPILLENAKTIVIERUNG WÄHREND STIMULATION UND TIEFSCHLAFWELLEN



Carro-Dominguez et al., BioRxiv, 2023



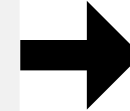
# HILFT UNS TIEFSCHLAFSTIMULATION HERZ- UND GEHIRNGESUNDHEIT ZU FÖRDERN?



Prävention/Therapie für  
kardiovaskuläre Erkrankung?



Prävention für Alzheimer  
Erkrankung?



Langzeitinterventionen in  
verschiedenen Populationen sind  
wichtig, um das Potential der  
auditorischen Tiefschlafstimulation  
zu verstehen



*Ferster, Lustenberger, Karlen,  
IEEE Sens. Lett., 2019*

# DANKSAGUNG

## ETH Zurich

### NCM Lab

Stephanie Huwil  
Manuel Carro De  
Giulia Alessandr  
Nicole Wenderot  
Fabia Stich  
Rossella Sala  
Florent Aziri  
Anna Trippel  
Lily Laubscher  
Gloria Stoll  
Stella Oberlin  
Timona Oesch

### Exercise Physi

Christina Spengl

## University Hopi

### Cardiology

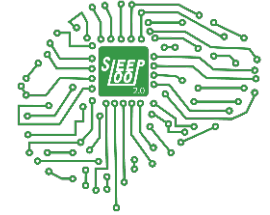
Christian Schmie  
Susanne Marker  
David Niedersee  
Philipp Bohm  
Tabea Ryf



## FUNDING



Hochschulmedizin Zürich



## CONTACT/INFORMATION

[caroline.lustenberger@hest.ethz.ch](mailto:caroline.lustenberger@hest.ethz.ch)

[www.ncm.hest.ethz.ch](http://www.ncm.hest.ethz.ch)

 @lustenca

