

36. DARMSTÄDTER SPORT-FORUM
AM 13.11.23 VON 18:15 BIS 20:00 UHR

SCHLAF, TRAUM UND SPORTLICHE LEISTUNG

**DANIEL ERLACHER
UNIVERSITÄT BERN**

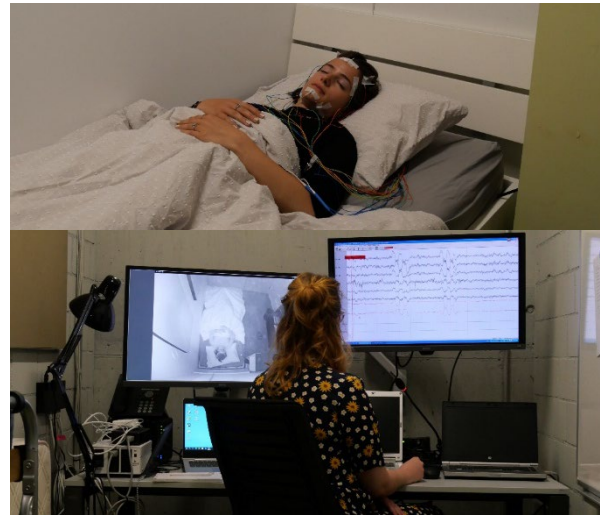
*„Der Schlaf ist für den ganzen Menschen,
was das Aufziehen für die Uhr.“*

(Schopenhauer)

Über mich...



Seit 25 Jahren in der Forschung an der Schnittstelle zwischen Schlafforschung, Schlafmedizin und Sportwissenschaft tätig.

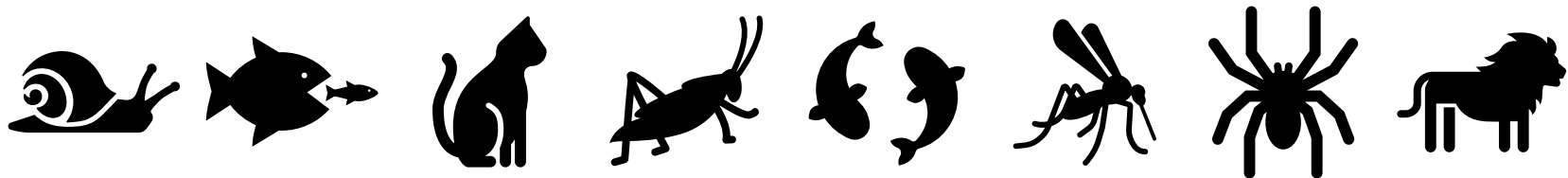


Wissenschaftlicher Leiter des Elektrophysiologielabor am Institut für Sportwissenschaft der Universität Bern



Autor zahlreicher Forschungsartikel und mehreren Büchern

Prolog: Was ist Schlaf?

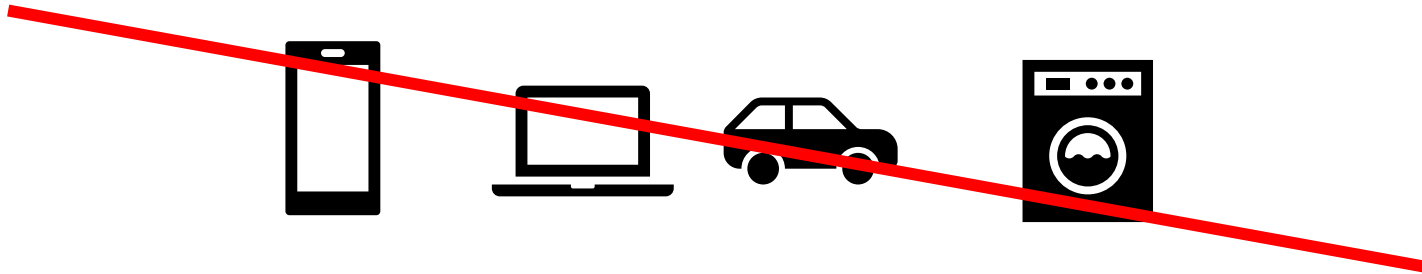


Merkmale von Schlaf in Organismen

- Reduzierte Motorik
- Reduzierte Sensorik
- Reversibel
- Schlafdeprivation führt zu einem “Schlaf Rebound”

Prolog: Schlaf ist nicht...

- ... wie das Ausschalten einer Maschine!





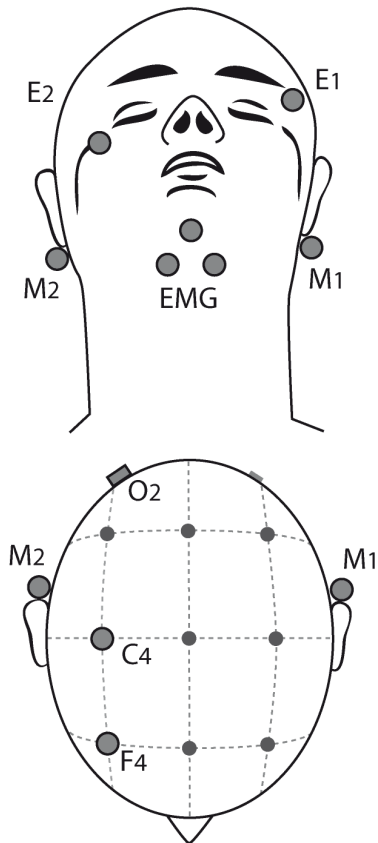
Schlafforschung

- Erholung
- Gedächtnis
- Wettkampfangst
- Jetlag
- Leistung
- Gesundheit

Traumforschung

- Motorik
- Kontinuität
- Klartraum
- Stimmungslage

Stadium W (wach, ruhig liegend)



E1-M2

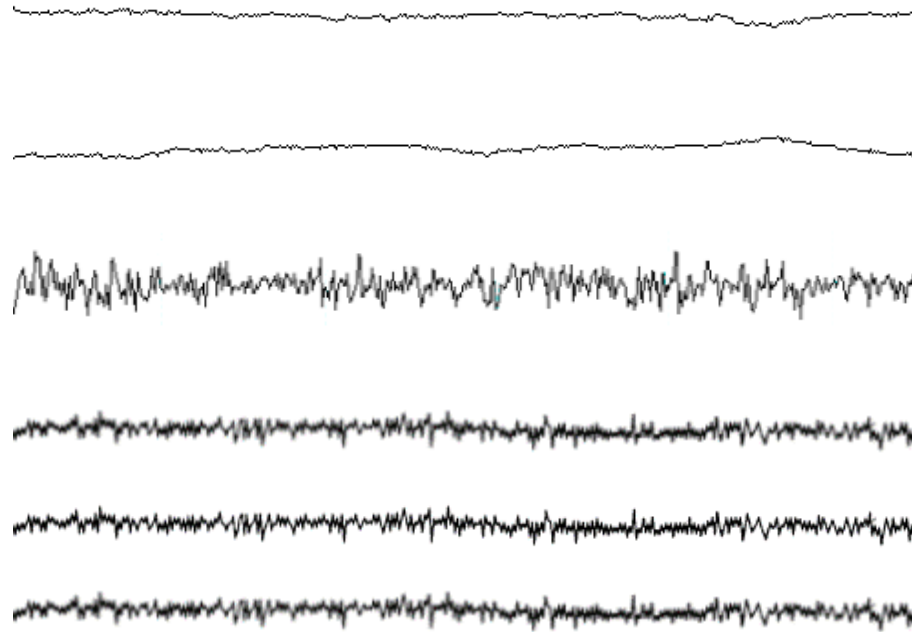
E2-M2

EMG

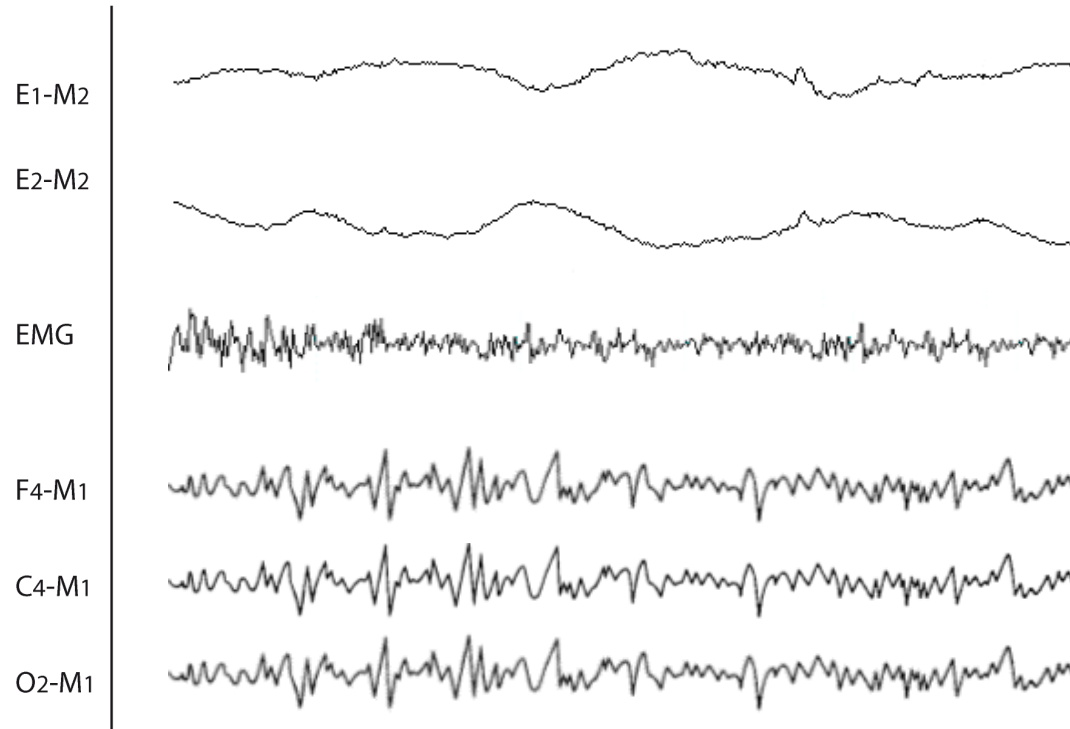
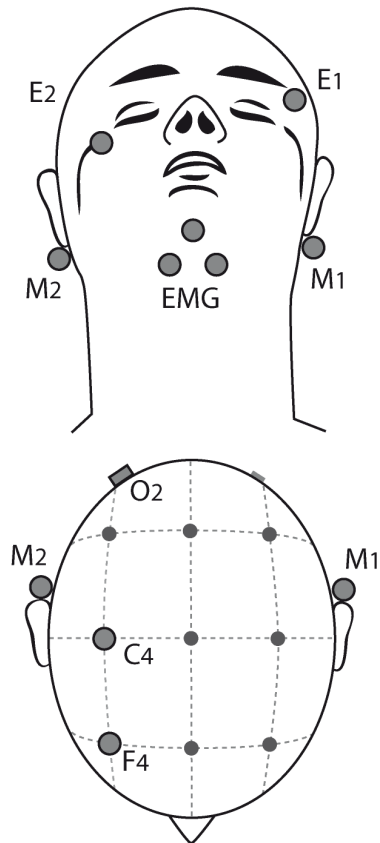
F4-M1

C4-M1

O2-M1

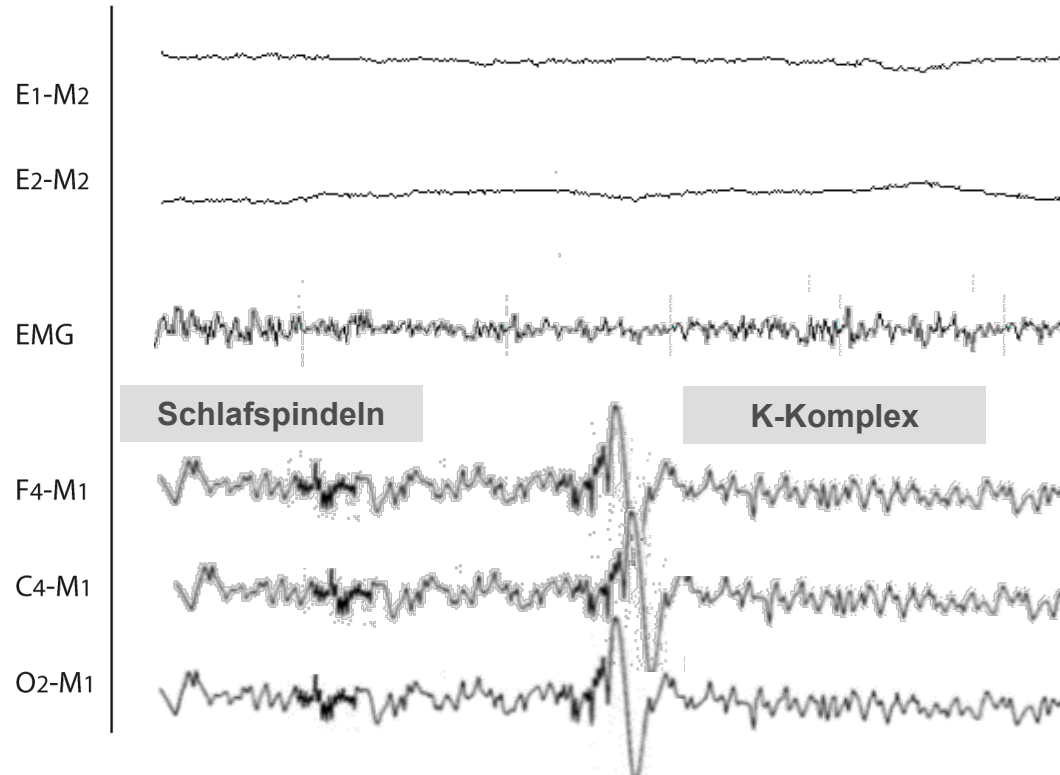
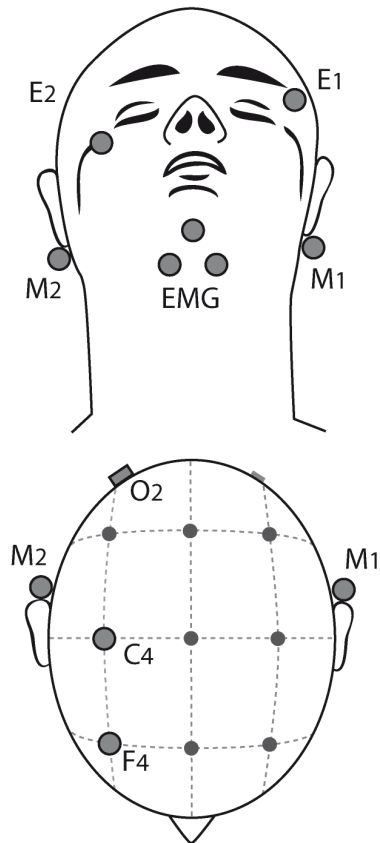


Schlafstadium N1 (einschlafen)



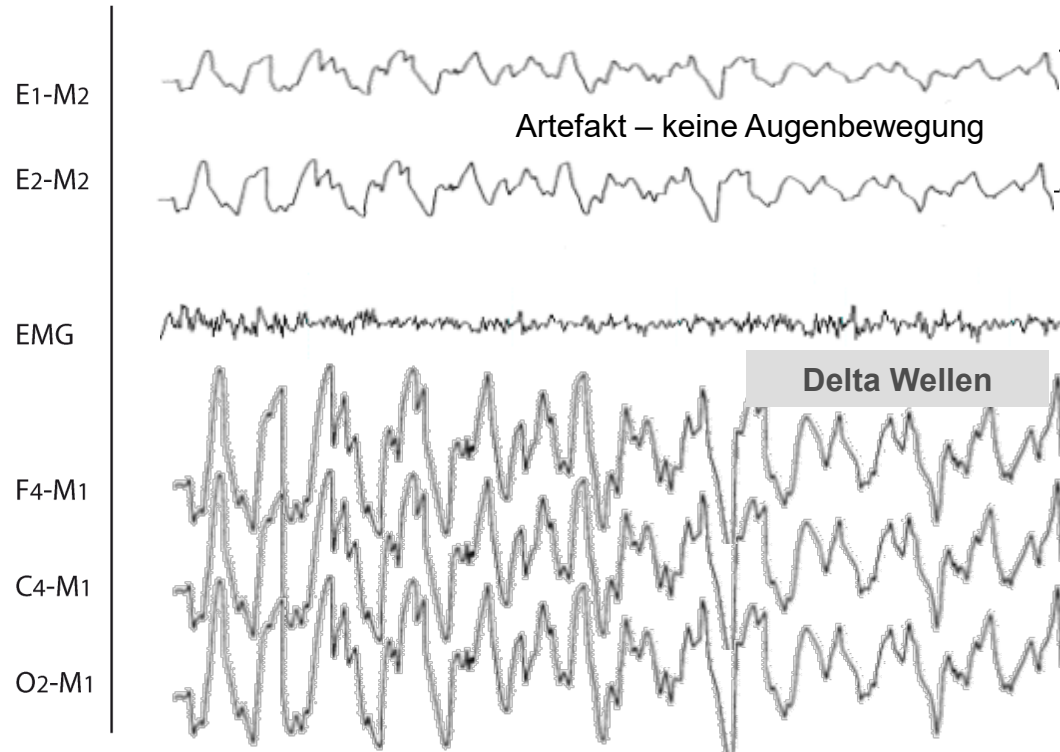
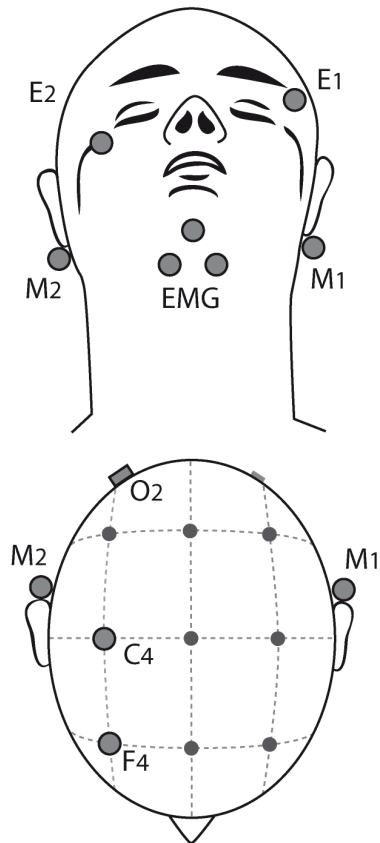
- Langsame Augenbewegung
- Nachlassender Muskeltonus
- Alpha-Dropout

Schlafstadium N2: stabiler Schlaf



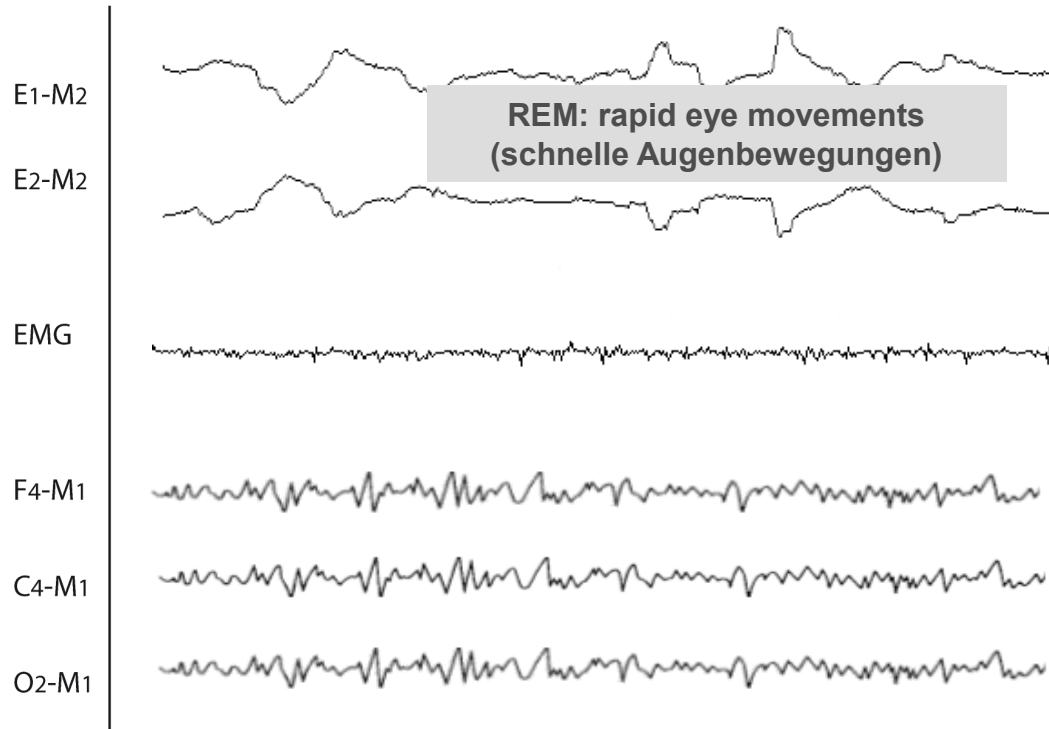
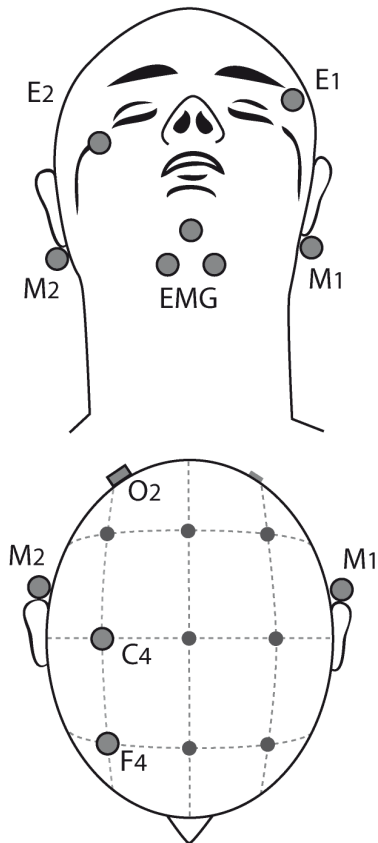
- Schlafbeginn
- Schlafspindeln
- K-Komplexe
- Stabiler Schlaf

Schlafstadium N3: Tiefschlaf



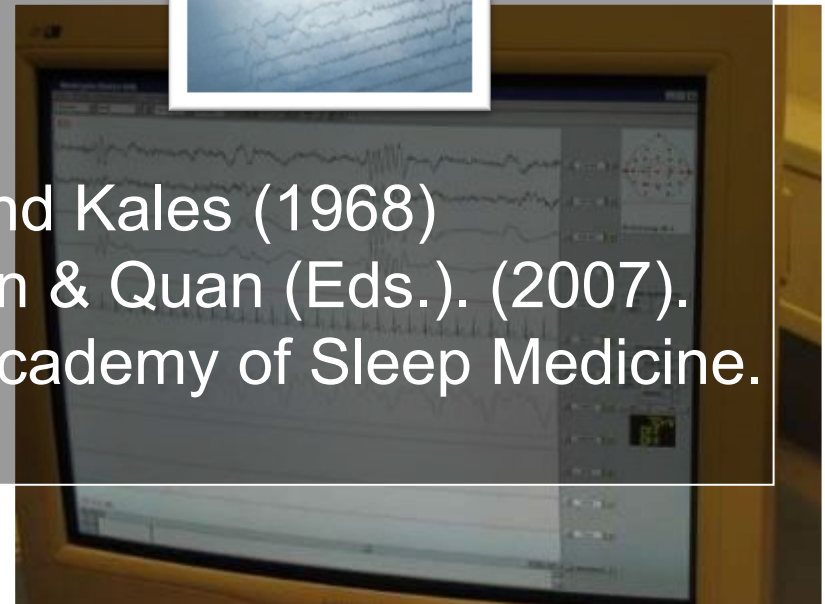
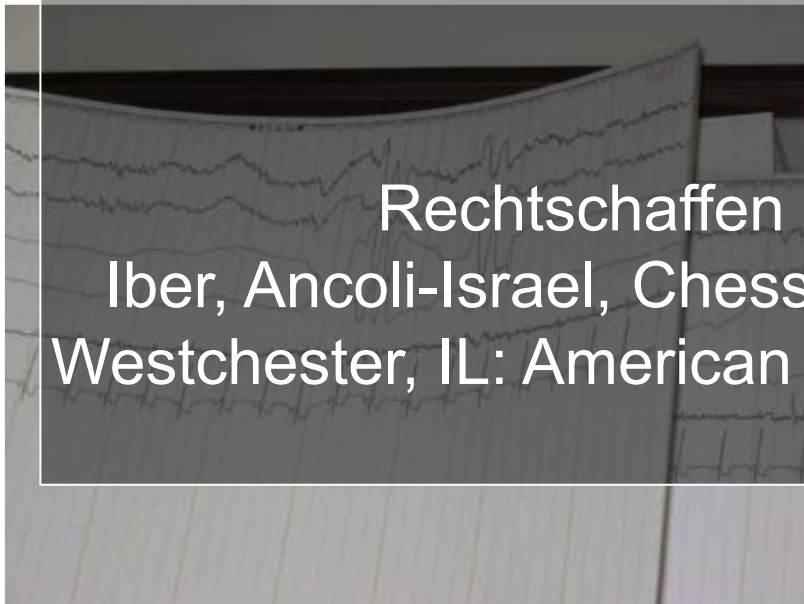
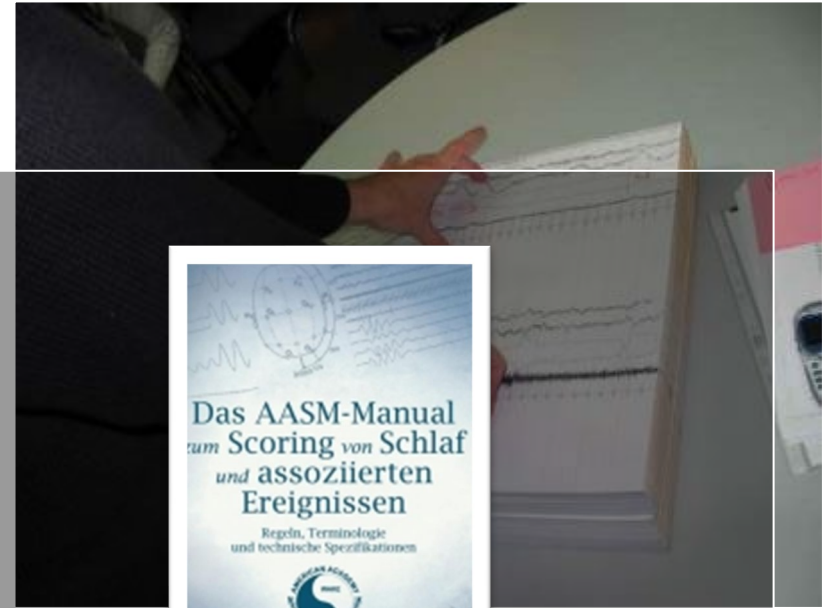
- Deltaschlaf
- Langsame EEG-Frequenzen
- Vorwiegend 1. Nachthälfte

Schlafstadium R: «Paradoxer Schlaf»



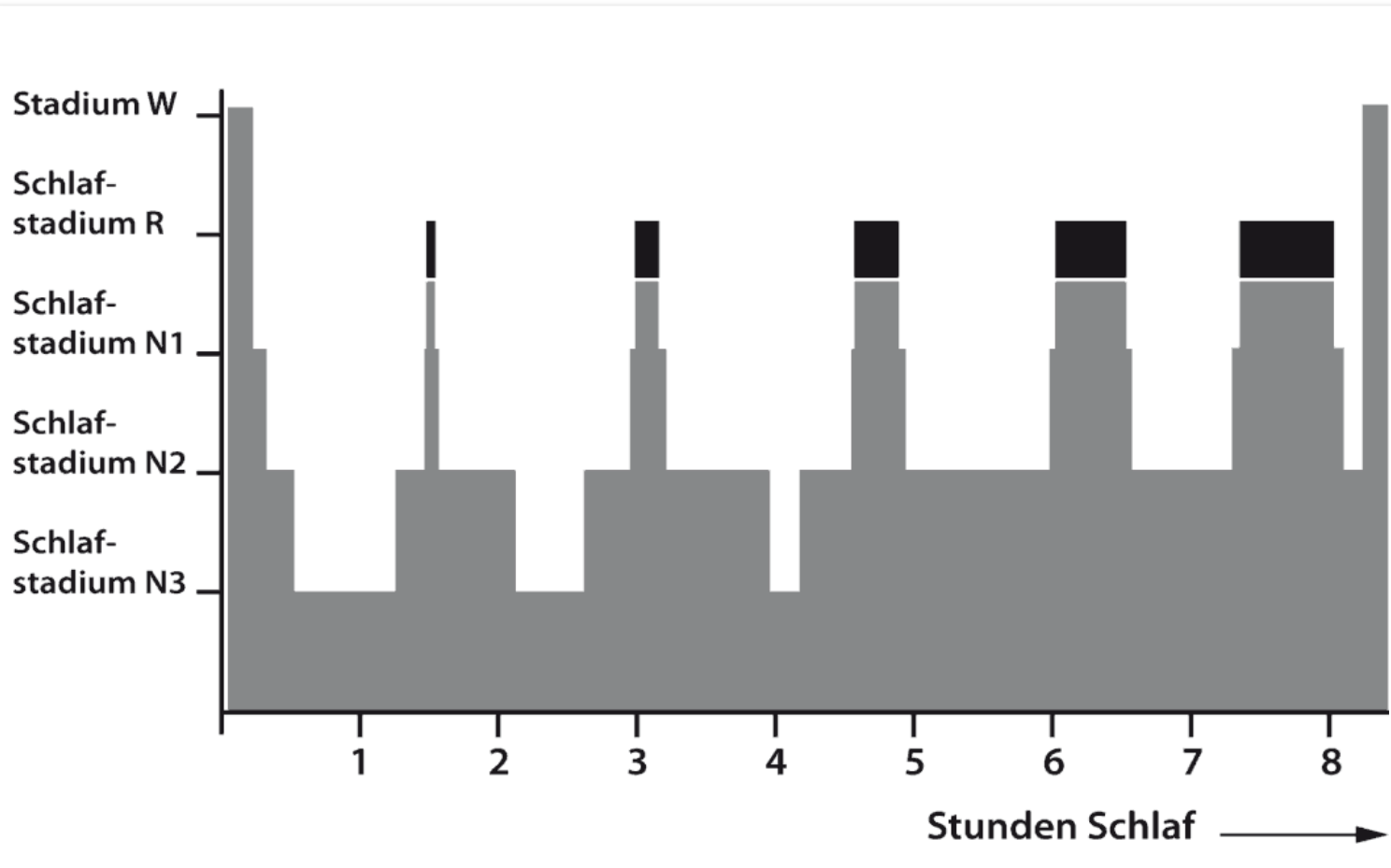
- Traumschlaf
- Paradoxer Schlaf
- Muskelatonie
- Vorwiegend 2. Nachthälfte

Schlafstadien bestimmen...



Rechtschaffen and Kales (1968)
Iber, Ancoli-Israel, Chesson & Quan (Eds.). (2007).
Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine.

Schlafprofil



Schlafanteile

- W 5-10%
- N1 5-10%
- N2 ca. 50%
- N3 ca. 20%
- R 20-25%

- kurze Wachphasen 15-25 Mal
- Einschlafzeit 15-30 Minuten

Beispiel

Race across America (RAAM)

u^b

^b
UNIVERSITÄT
BERN

- 4880 Kilometer
- 50.000 Höhenmeter
- einmal quer durch die USA
- 57 Kontrollstellen
- Zeitlimit vorgegeben von 12 Tagen
(entspricht einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 17 km/h)

Beispiel

Race across America (RAAM 2014)

u^b

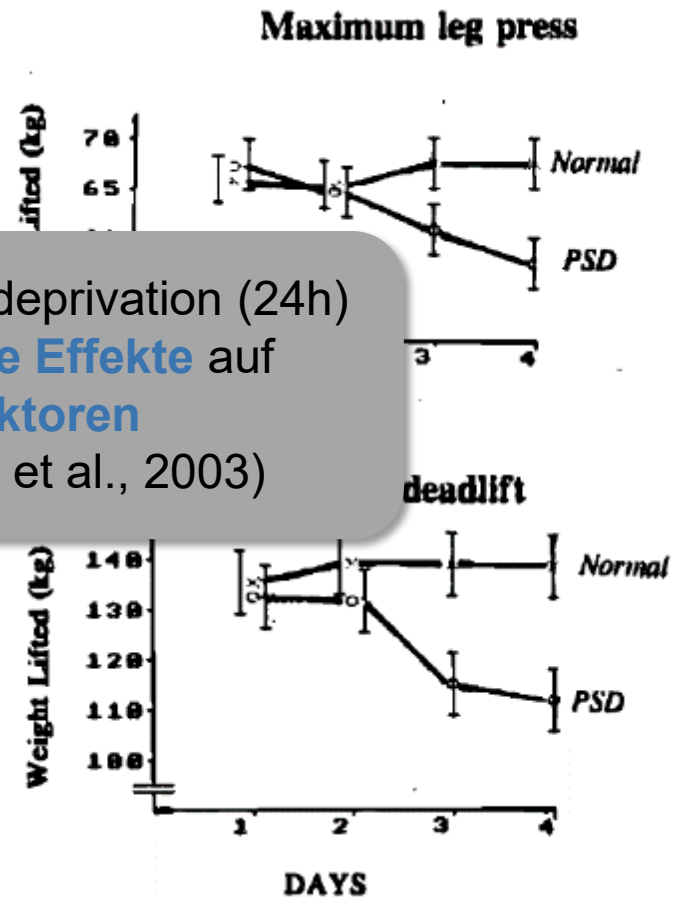
^b
UNIVERSITÄT
BERN

«**Christoph Strasser** benötigte für das Race Across America **sieben Tage, 15 Stunden und 56 Minuten**. Er schlief **5.5 Stunden** und fuhr inklusive aller Pausen (insgesamt gab es zwölf Stunden, an denen er nicht auf dem Rad saß) eine Durchschnitts-geschwindigkeit von fast **27 km/h**.»

Auswirkung von Schlafrestriktion auf konditionelle Faktoren

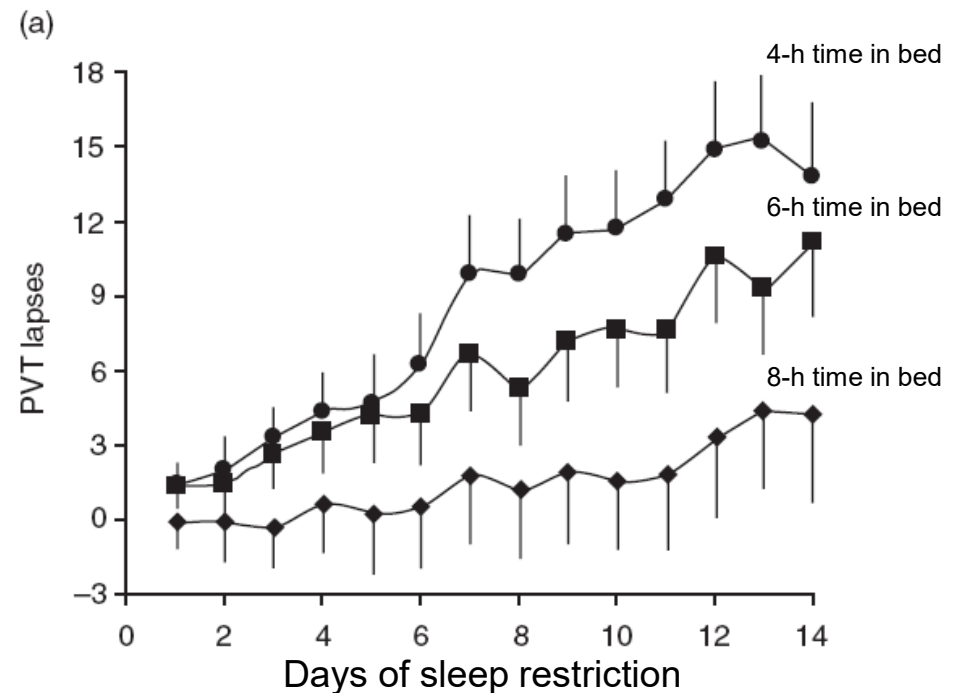
- N = 8 im Krafttraining geübte Teilnehmer
- Verschiedene Krafttests über vier Tage
- Für drei Tage (→ Schlafrestriktion)
- Kontrolliert auf andere Faktoren

Jedoch: Kurzfristige Schlafdeprivation (24h) hat in der Regel **geringe Effekte** auf **konditionelle Faktoren** (z.B. Souissi, Sesboue, et al., 2003)



Auswirkungen von Schlafrestriktion auf psychomotorische Vigilanz

- N = 35 Teilnehmer
- 3 Gruppen, für 14 Tage:
 - 8 Stunden Schlaf (N = 9)
 - 6 Stunden Schlaf (N = 13)
 - 4 Stunden Schlaf (N = 13)
- Alle 2 Stunden Psychomotorischer Vigilanztest (10 Minuten, PVT lapse = Reaktionszeit >500 msec)
- Kontrolle von zirkadianen und anderen Störgrößen



Beispiel

Race across America (RAAM 2015)

u^b

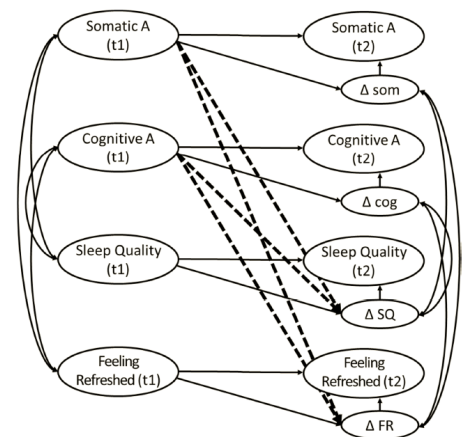
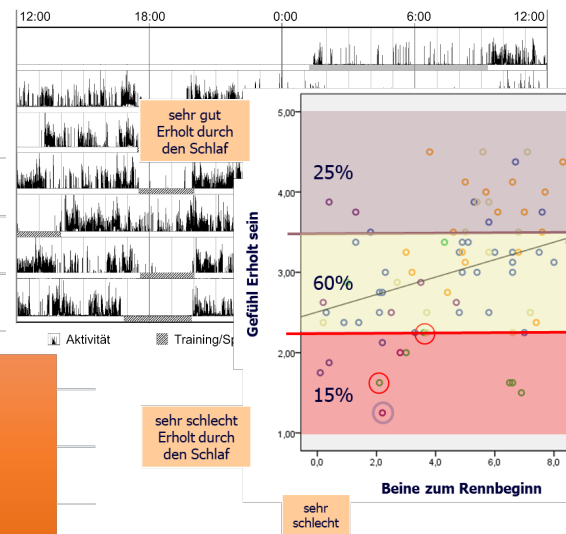
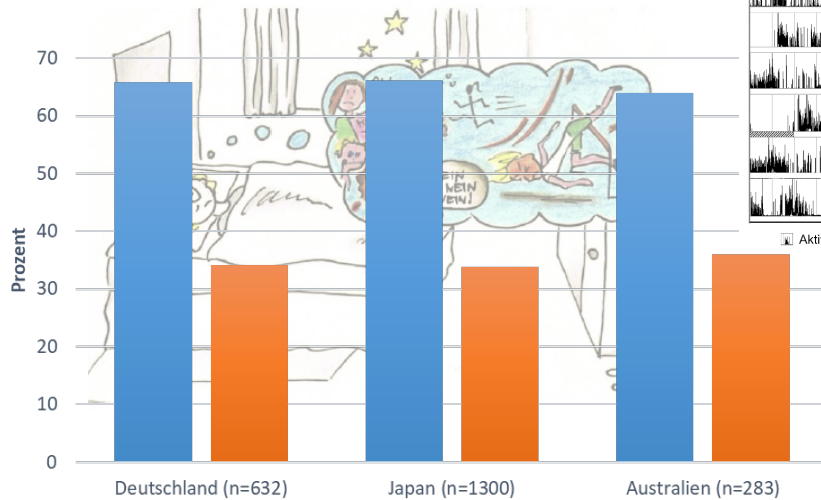
^b
UNIVERSITÄT
BERN

DNF: „Durch die **hartnäckige Müdigkeit** kam ich öfter in Phasen, wo ich mit **Sekundenschlaf** kämpfen und mich mit allen Tricks wachhalten musste. In den Abfahrten war ich in manchen Phasen **sehr unkonzentriert**. Es gelang mir nicht, diese Müdigkeit abzuschütteln, weder durch Aufmunterung vom Team, noch durch Selbstgespräche, geschweige denn durch Koffein. Dazu kam auch noch Pech: das Wohnmobil hatte eine Reifenpanne und steckte in der Nähe der TS Alamosa in den Bergen fest. Daher mussten wir die Pause in der Höhe (knapp über 2000m) machen, **da die Abfahrten im übermüdeten Zustand zu gefährlich gewesen wären** und wir keinen Sturz riskieren wollten.“

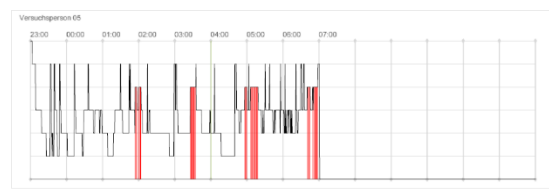
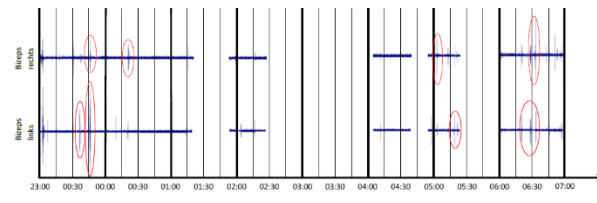
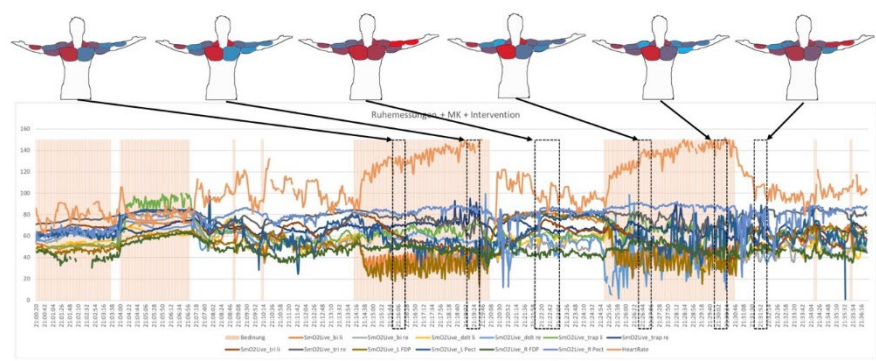
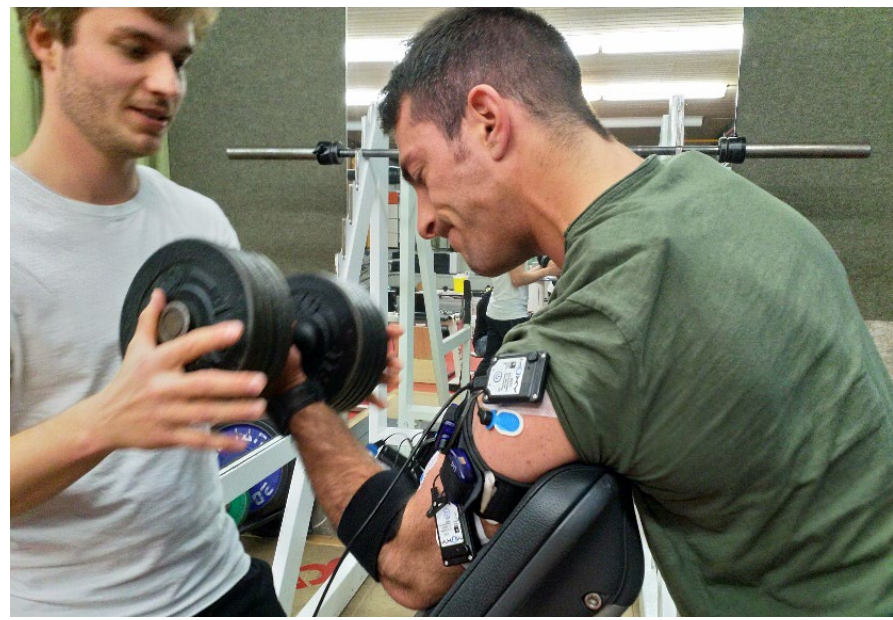
Schlaf vor Wettkämpfen



Time-to-Event

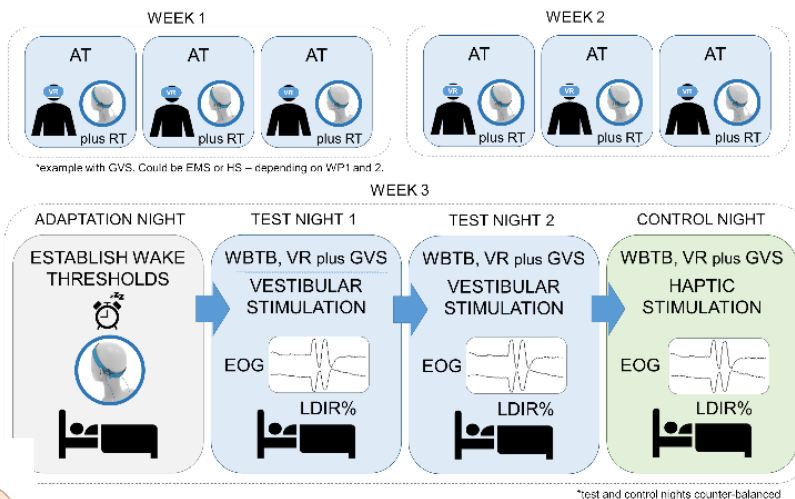
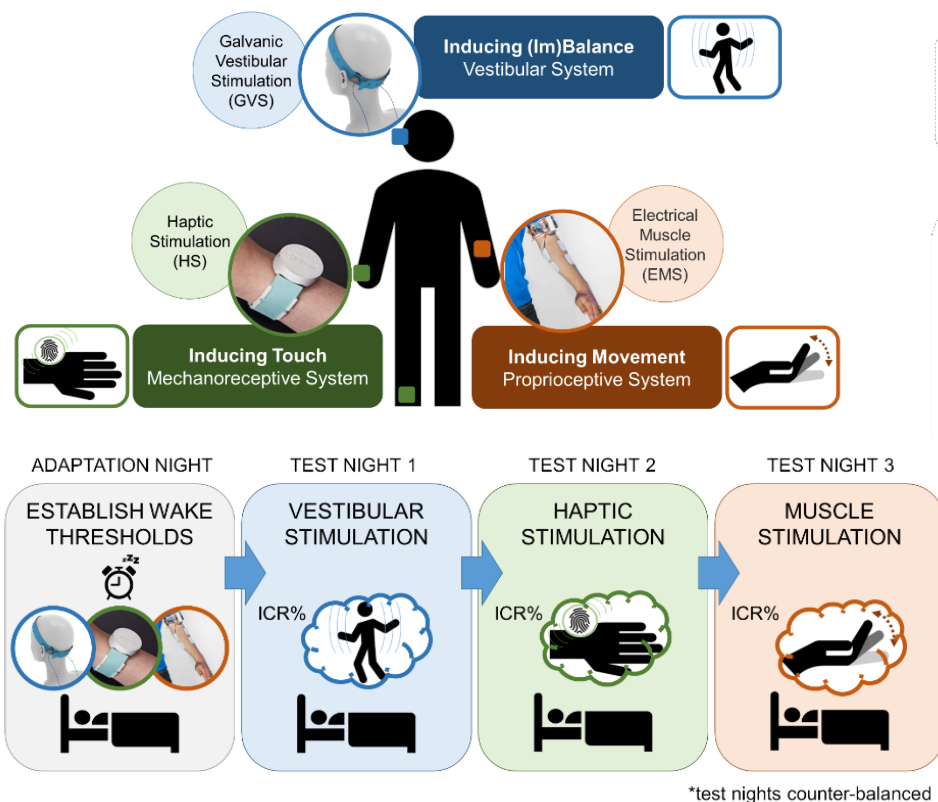


Krafttraining, Erholung und Schlaf



Embodied Dreaming Project

- Linking body stimulation and virtual reality training to lucid dreaming



The main project objective is thus to develop a lucid dreaming induction strategy with unprecedented efficacy.

Definition luzider Traum

- Beim luziden Träumen ist man sich während des Traumes bewusst, dass man träumt. So kann es sein, dass man bewusst aufwachen oder die Handlung beeinflussen kann oder das Geschehen mit diesem Bewusstsein passiv beobachtet.

SFND SYMPOSIUM BASEL, 28. APRIL 2016

LUZIDES TRÄUMEN

DANIEL ERLACHER
UNIVERSITY OF BERN, SWITZERLAND



Ah!
Ich träumen!



CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE
CYCLE : LA SCIENCE DES REVES, TUE

DREAMS UNDER CONTROL

DANIEL ERLACHER
UNIVERSITY OF BERN, SWITZERLAND



CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE
CYCLE : LA SCIENCE DES REVES, TUE

DREAMS UNDER CONTROL

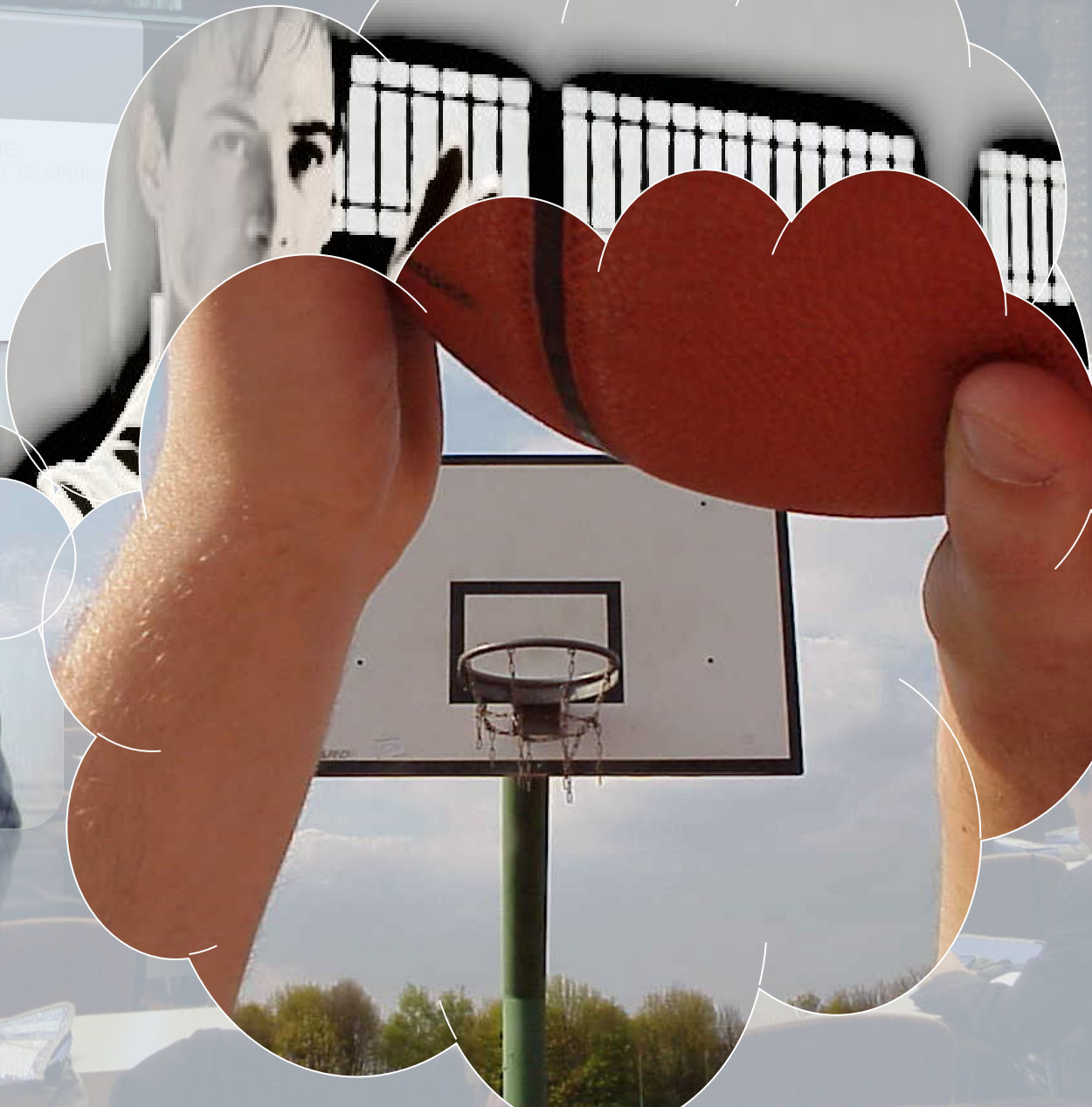
DANIEL ERLACHER
UNIVERSITY OF BERN, SWITZERLAND



CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE
CYCLE : LA SCIENCE DES REVES, TUESDAY 12 AVRIL

DREAMS UNDER CONTROL

DANIEL ERLACHER
UNIVERSITY OF BERN, SWITZERLAND

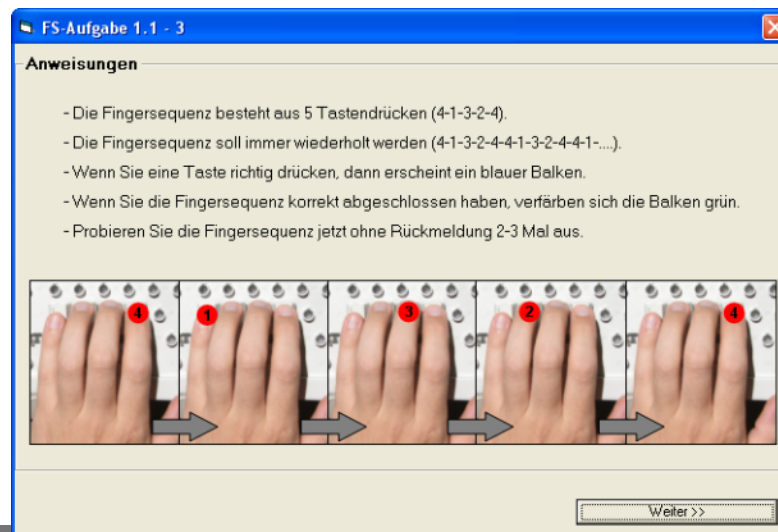


DAS TRAINING IM KLARTRAUM...

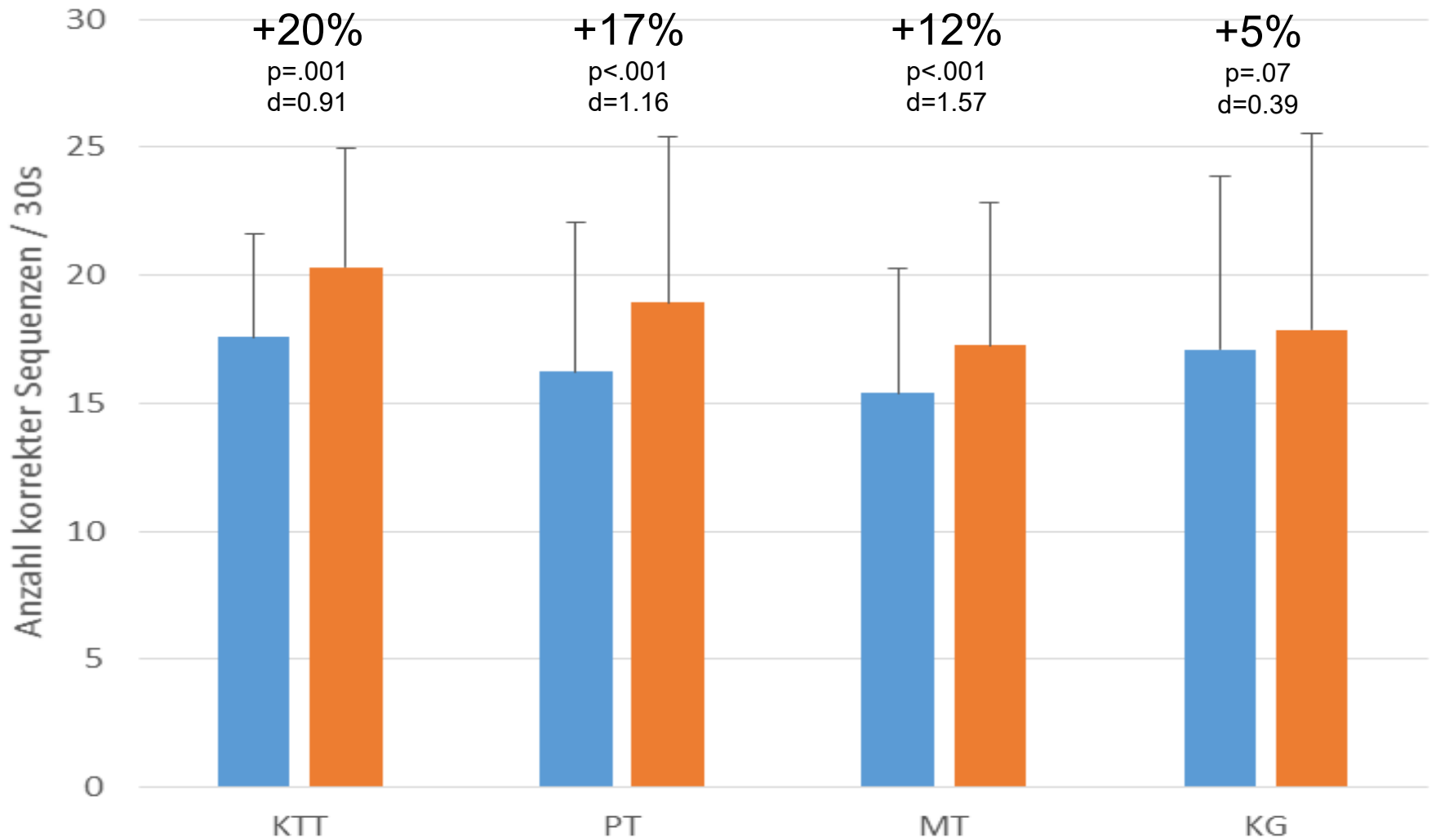
- ... findet auf einer kognitiven Ebene statt.
- ... ist an eine spezifische Bewegung gebunden.
- ... erfolgt aus der Innensicht.
- ... zeigt keine sichtbaren äußeren Bewegungen.
- ... findet im REM-Schlaf statt.

«Fingertapping» im luziden Traum...

- **Fingersequenzaufgabe** (z.B. Walker et al., 2002)
- The sequential finger tapping task required subjects to press four numeric keys on a standard computer keyboard with the fingers of their left (nondominant) hand, repeating the five element sequence, 4-1-3-2-4, "as quickly and as accurately as possible" for a period of 30 s.
- Online-Experiment
- **Prä-Test** am Abend und **Post-Test** am Morgen



RESULTS





Journal of Sports Sciences

 Routledge
Taylor & Francis Group

ISSN: 0264-0414 (Print) 1466-447X (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/rjsp20>

Improvement of darts performance following lucid dream practice depends on the number of distractions while rehearsing within the dream – a sleep laboratory pilot study

Melanie Schädlich, Daniel Erlacher & Michael Schredl

To cite this article: Melanie Schädlich, Daniel Erlacher & Michael Schredl (2017) Improvement



$r = 0.773$. In the following, we provide some examples for different kinds of *distractions*:

- Action: The dreamer actively changes objects, the environment or the hand used for throwing (*"I did the first throw with my right hand and then I realised: 'Oh no I have to use my left hand!'"*).
- Adaptation: The dreamer had to adjust to changes in the dream environment or devices. (*"At some point I threw pencils"*).
- Dream characters: Dream characters interfere with the scene (*"The doll kept throwing darts at me"*).
- Stabilisation: The dreamer felt that the dream or lucidity was fading and reacted to it (*"I noticed it was getting somewhat instableI performed another eye signalI managed three or four more throws and then I woke up"*).
- Eye signals: The dreamer thought about the eye signals or realised they had not performed them as instructed (*"And then I realised: 'I forgot the eye signal!' and then performed it quite fast"*).

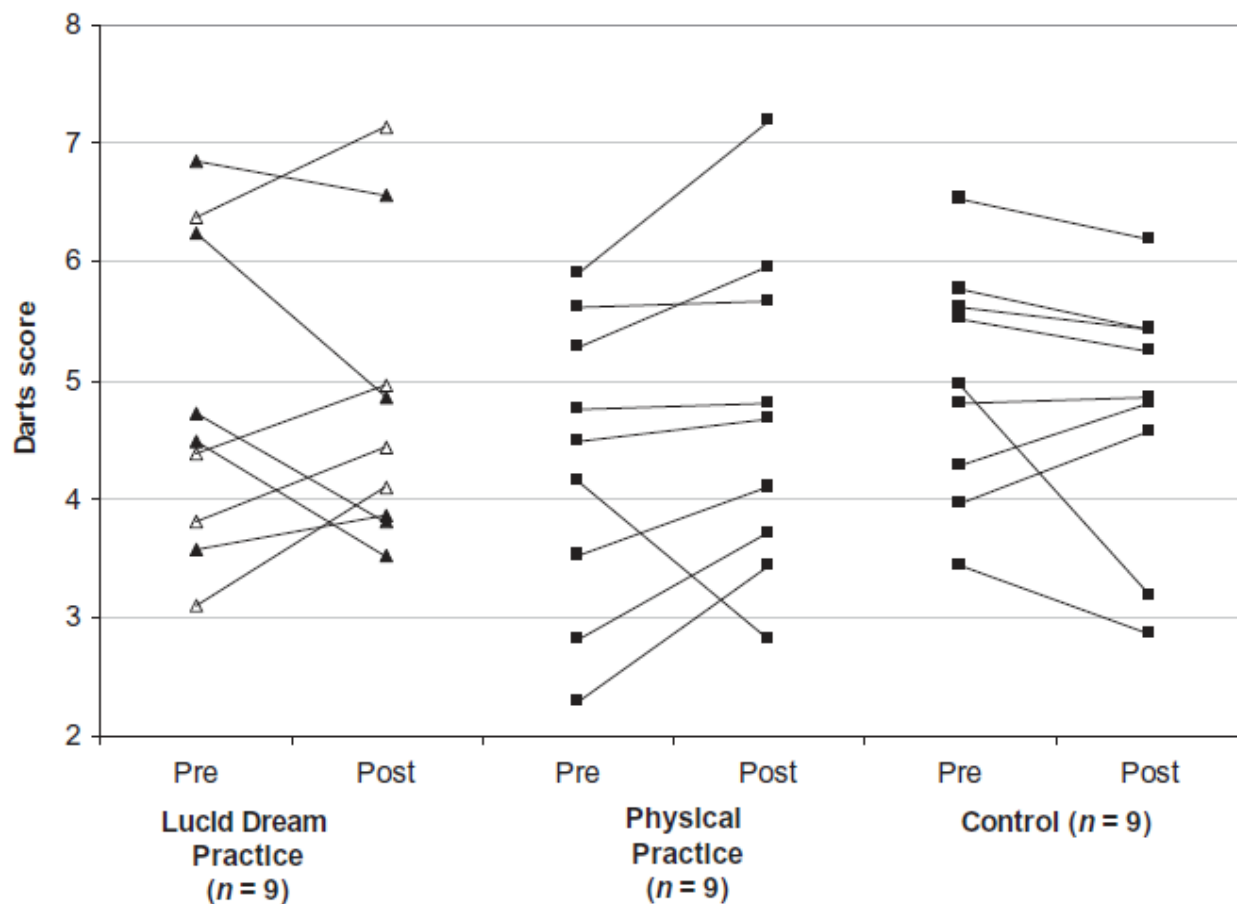
Table 3. Effect of practice between groups.

	Darts score ^a Pre-test	Darts score ^a Post-test	Change in %	t--test		
				T	P	Effect size <i>d</i>
Lucid dream practice (<i>n</i> = 9)	4.8 ± 1.3	4.8 ± 1.3	0	-.11	.457 ^b	-0.03
Few distractions (<i>n</i> = 4)	4.4 ± 1.4	5.2 ± 1.4	+18	7.66	.005 ^c	3.84
Many distractions (<i>n</i> = 5)	5.2 ± 1.3	4.5 ± 1.3	-14	-2.22	.091 ^c	-0.99
Physical practice (<i>n</i> = 9)	4.3 ± 1.3	4.7 ± 1.4	+9	1.49	.087 ^b	0.49
Control (<i>n</i> = 9)	5.0 ± 1.0	4.7 ± 1.1	-6	-1.09	.154 ^b	-0.36

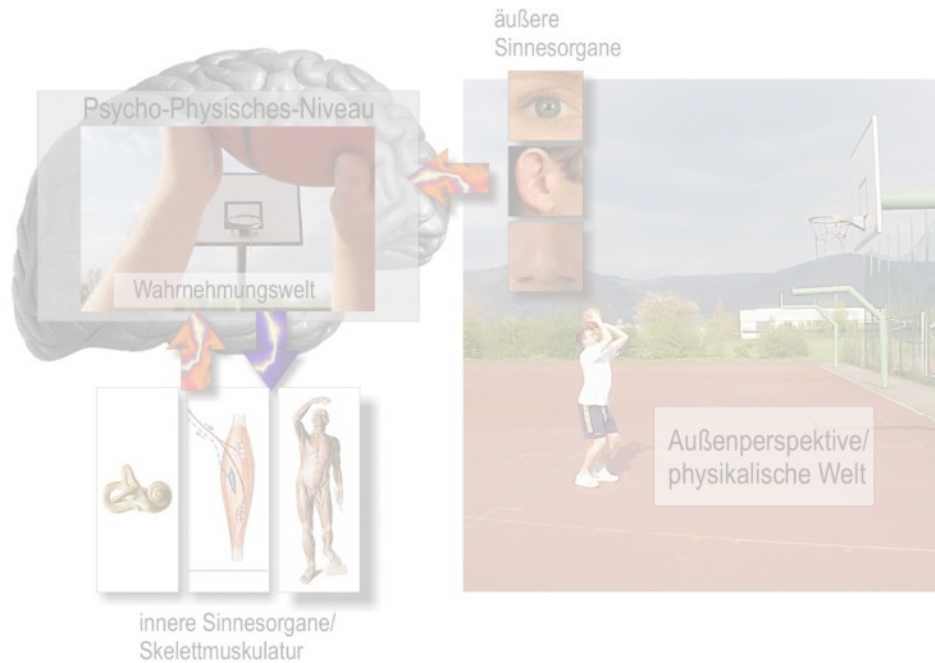
^a Average score on dartboard (0–10 points) over 21 throws.

^b One-tailed *t*-tests were used because a positive effect on performance was expected.

^c Two-tailed *t*-tests were used to test post hoc data.

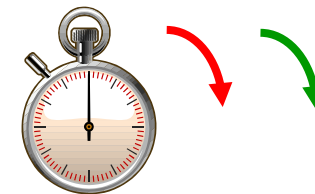
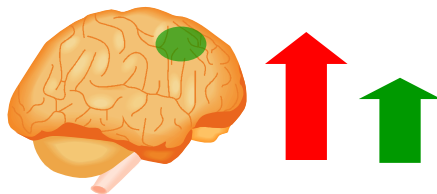


Wie wirkt Training im luziden Traum?

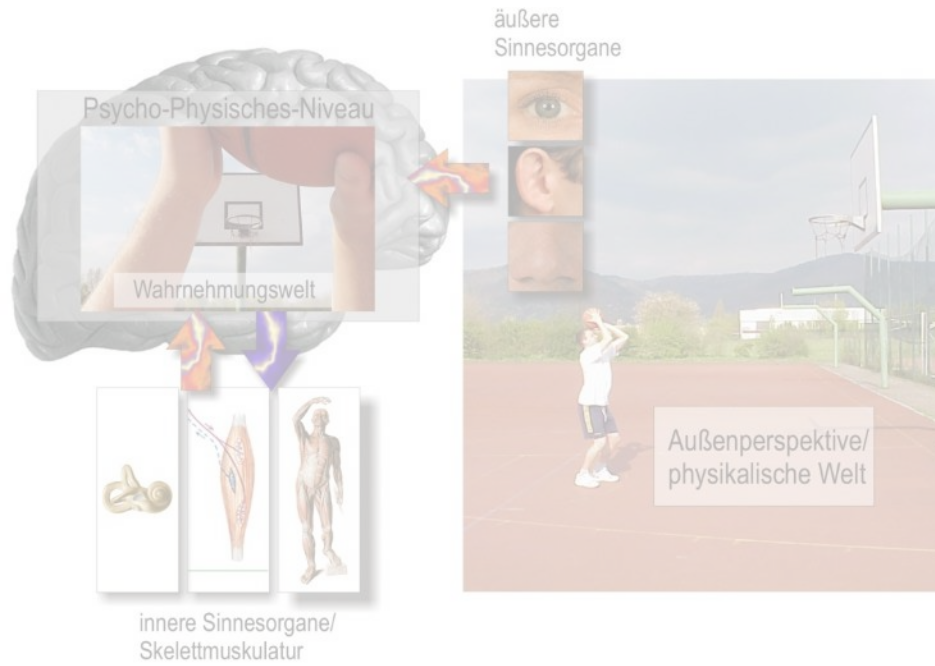


Tatsächliche Bewegung

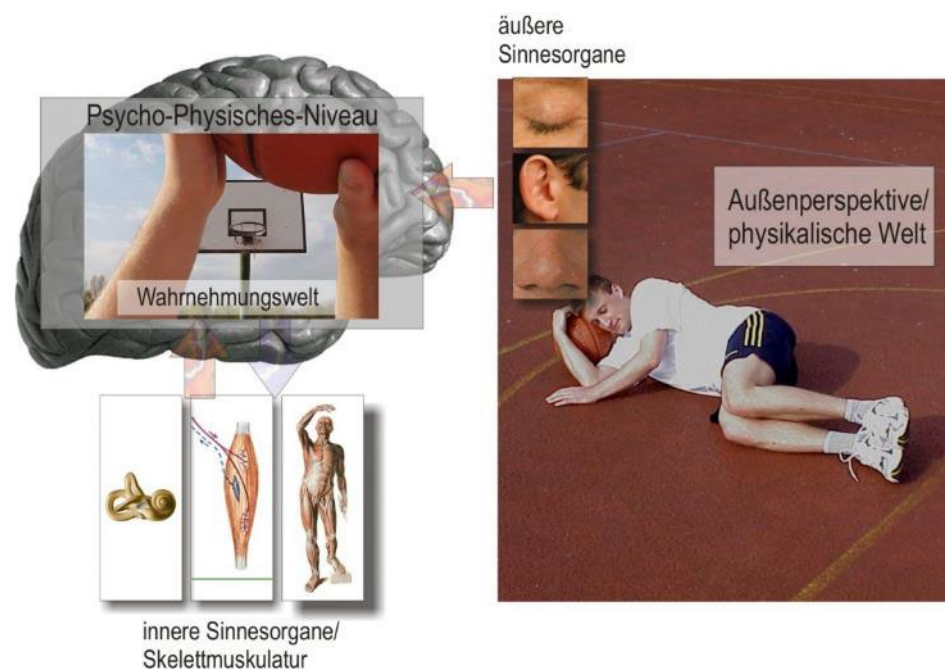
Vorgestellte Bewegung



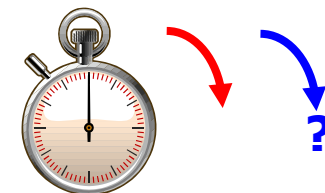
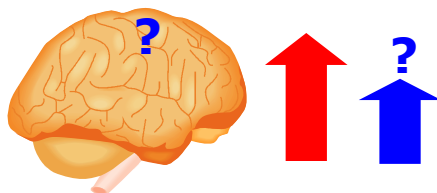
Luzides Träumen – eine Simulation?



Tatsächliche Bewegung



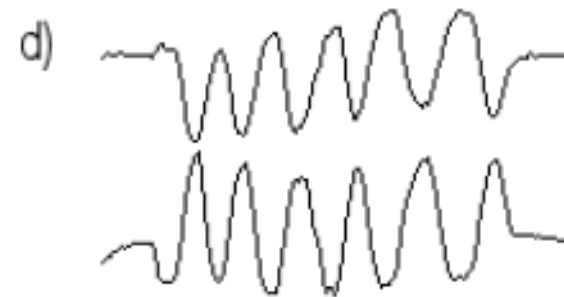
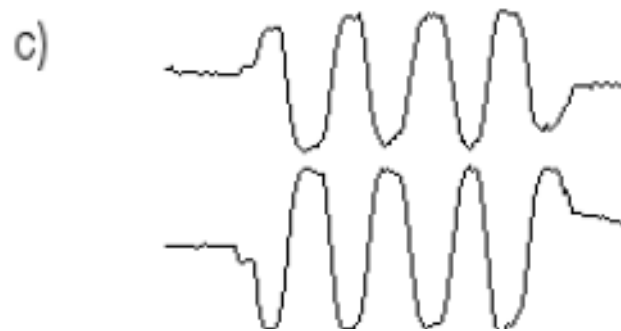
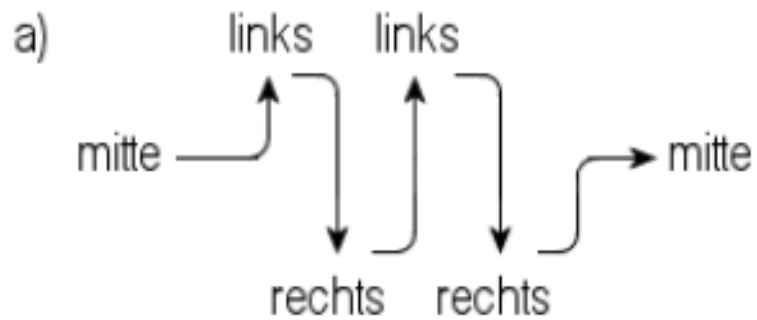
Luzid geträumte Bewegung



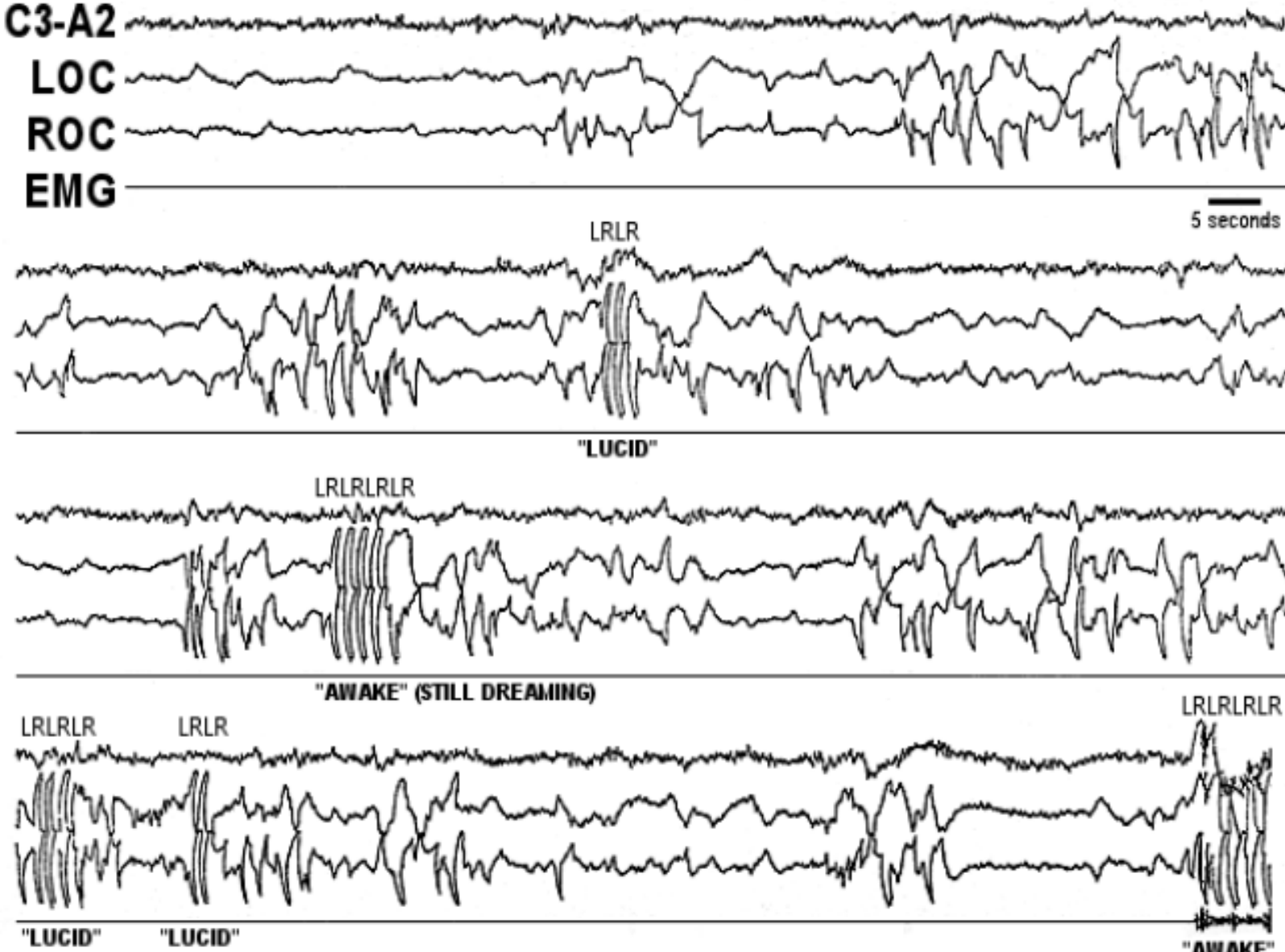
Trauminhalte und Augenbewegung

- Scanning-hypothesis
- Global measures of visual dream activity reported by the dreamer were correlated with the number of eye movements occurring in the EOG recording (Dement & Wolpert, 1958)
- Direct relation of the EOG pattern to the dreamed gaze shifts. (Roffwarg et al., 1962)

Links-rechts Augenbewegung



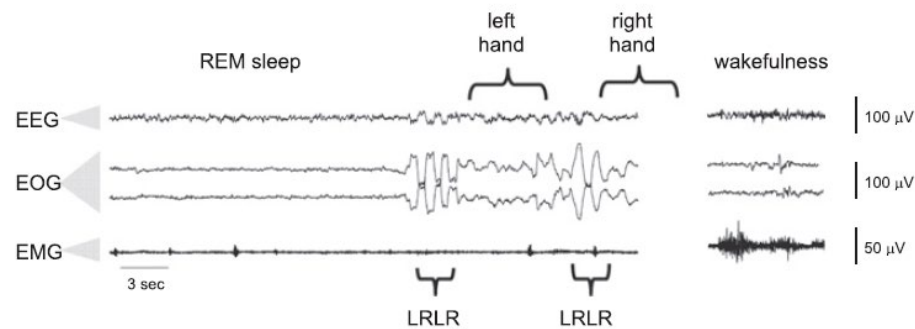
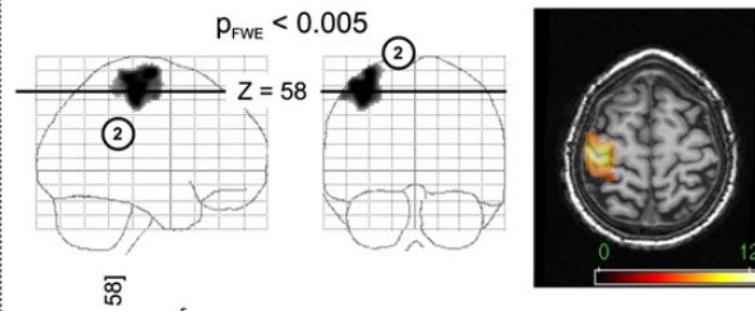
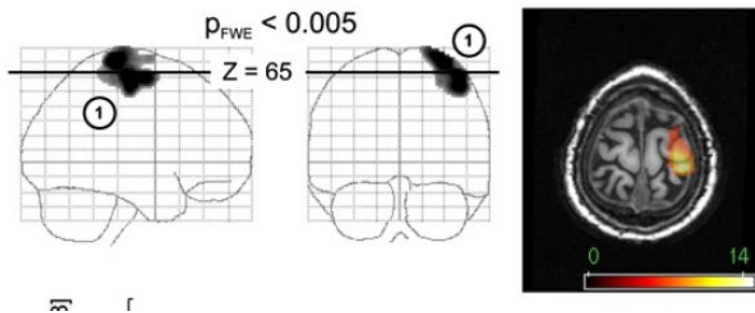
Beispiel eines luziden Traums (LaBerge, 1990)



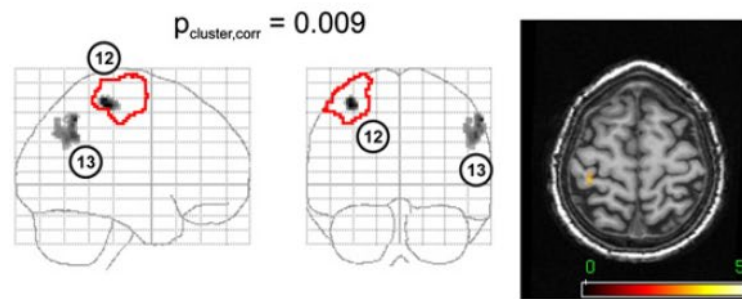
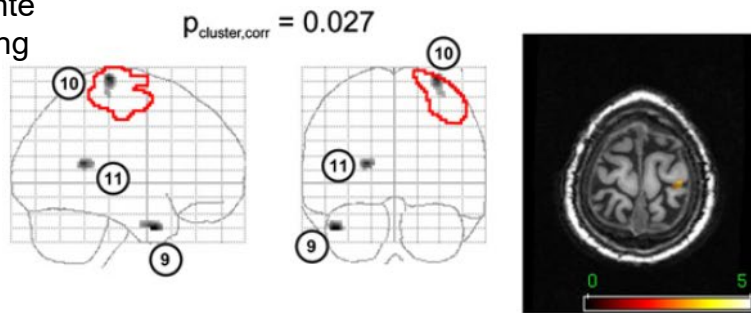
Left hand > right hand

Right hand > left hand

Tatsächliche
Handbewegung



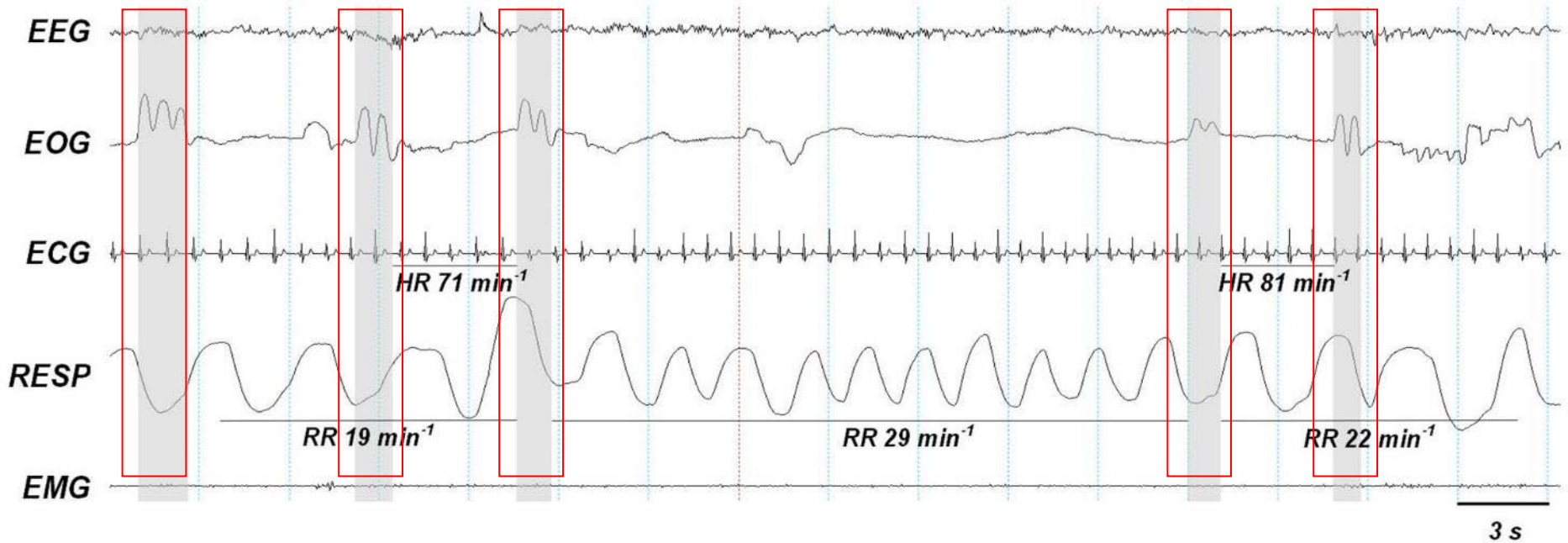
Luzid geträumte
Handbewegung



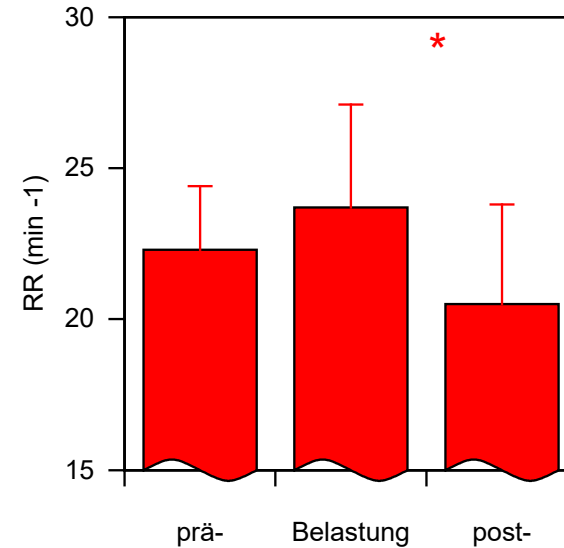
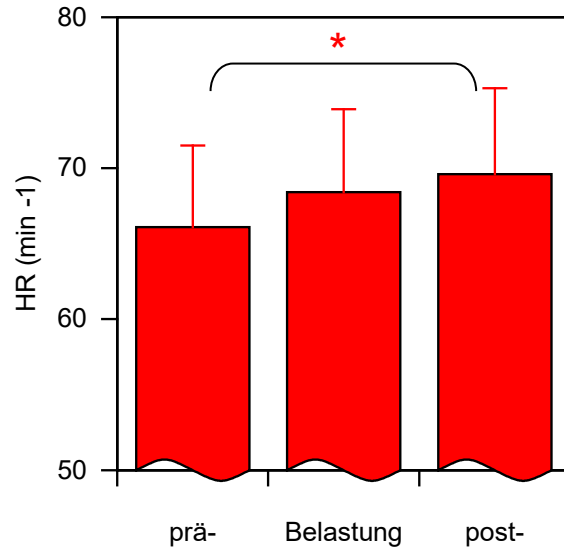
Luzides Träumen und Kniebeugen

- 5 lucid dreamers (1 woman and 4 men; mean age was 28 ± 4.6 yrs) spent 2 to 3 non-consecutive nights in a sleep laboratory
- 1. night: adaption
2. (and 3.) night: experiment
- Task: LRLR – „I‘m lucid“ – LRLR – counting – LRLR – performing 10 squats – LRLR – counting – LRLR – awake (dream report)
- Standard polysomnography, HR and RR were measured continuously

Luzides Träumen und Kniebeugen



Luzides Träumen und Kniebeugen



Prä-Belastung

Belastung

Post-Belastung

Herzfrequenz (min⁻¹)*

66,1 ± 5,4

68,4 ± 5,5

69,6 ± 5,7

Atemfrequenz (min⁻¹)**

22,3 ± 2,1

23,7 ± 3,4

20,5 ± 3,3

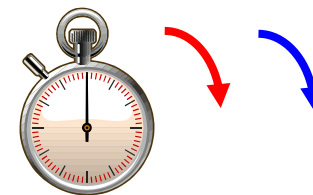
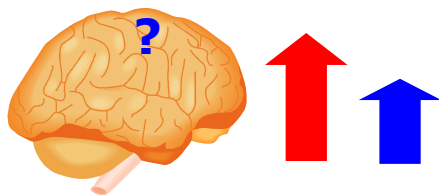
*n_{beob} = 14; ** n_{beob} = 13

Luzides Träumen – eine Simulation?



actual movement

Lucid dream movement



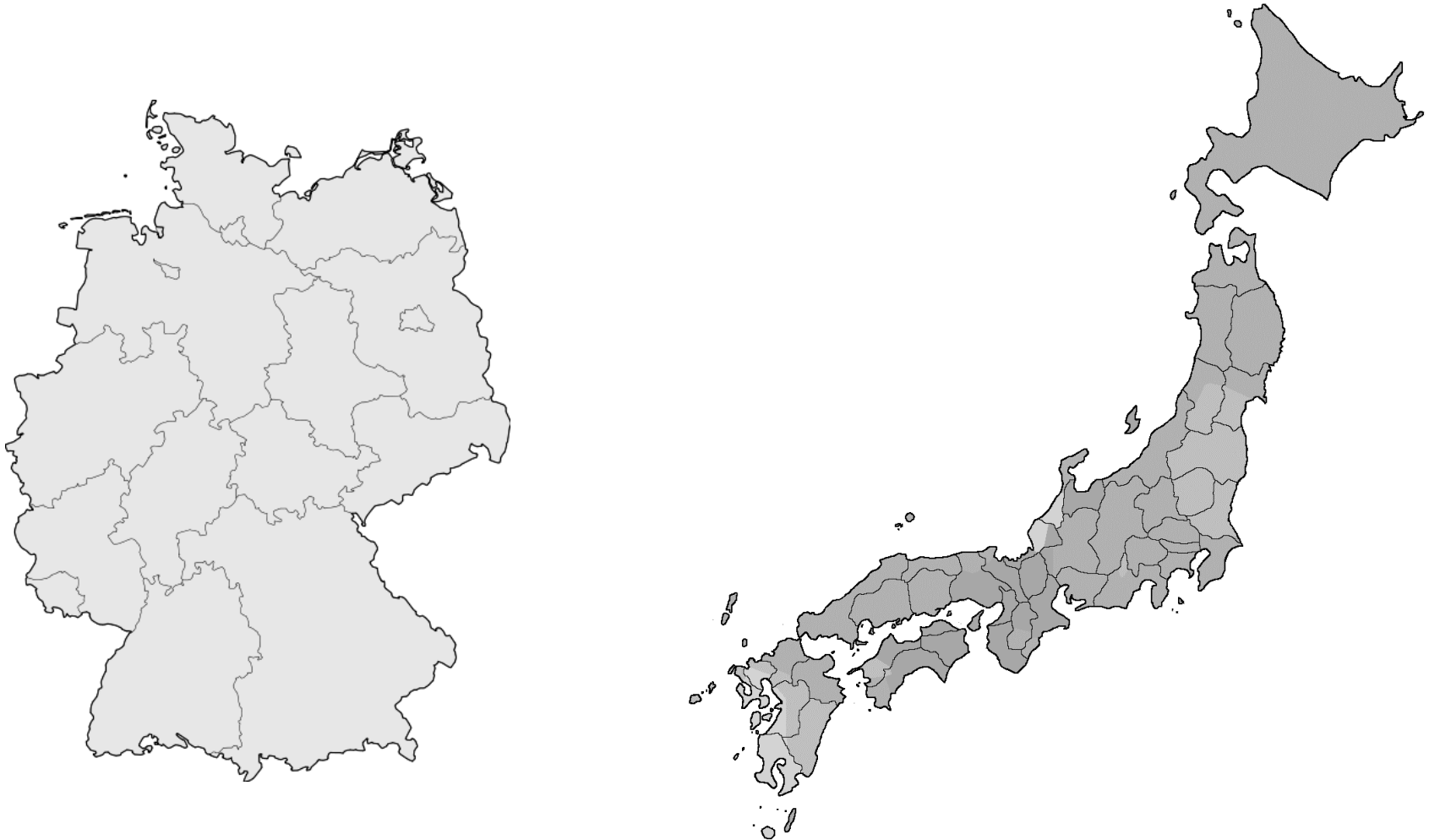
WIE VIELE MENSCHEN ERLEBEN LUZIDE TRÄUME?



Category	Frequency	Relative frequency
Never	450	49.0 %
Less then once a year	143	15.6 %
About once a year	55	6.0 %
About 2 to 4 times a year	86	9.4 %
About once a month	79	8.6 %
About 2 to 3 times a months	61	6.6 %
About once a week	34	3.7 %
Several times a week	11	1.2 %

Note. $N = 919$.

WIE VIELE SPORTLER/INNEN ERLEBEN LUZIDE TRÄUME?



Erlacher, D., Stumbrys, T., & Schredl, M. (2011-2012). Frequency of lucid dreams and lucid dream practice in German athletes. *Imagination, Cognition and Personality*, 31(3), 237-246.

WIE VIELE SPORTLER/INNEN ERLEBEN LUZIDE TRÄUME?

- 840 German (483 m, 357 w); 1323 Japanese (1000 m, 323 w) athletes.
- Mean age was 20.4 years (G: 21.6, J: 19.7)
- Practicing their sport for an average of 9.1 years (G: 11.1, J: 7.9)
- Practicing an average of 14.4 hours (G: 11.1, J: 16.7) per week

Ball sports

Team sports



CGS sports

Individual sports



Artistic/combat sports



WIE VIELE SPORTLER/INNEN ERLEBEN LUZIDE TRÄUME?

Category	German athletes		Japanese athletes	
	Frequency	Relative frequency	Frequency	Relative frequency
Never	365	43.5 %	773	58.9 %
Less then once a year	78	9.3 %	93	7.1 %
About once a year	69	8.2 %	79	6.0 %
About 2 to 4 times a year	129	15.4 %	126	9.6 %
About once a month	95	11.3 %	95	7.2 %
About 2 to 3 times a months	59	7.0 %	63	4.8 %
About once a week	20	2.4 %	47	3.6 %
Several times a week	25	3.0 %	36	2.7 %

NUTZEN SIE GEZIELT LUZIDE TRÄUME ZUR VERBESSERUNG IHRER LEISTUNG IN DER VON IHNEN BETRIEBENEN SPORTART, INDEM SIE BEWUSST IM TRAUM ÜBEN BZW. TRAINIEREN?

- 44/47 von 840/1323 Deutsch/Japanischen Athleten/-innen (5.2%/3.6%) antworteten mit „Ja“
- Dies sind 9.3%/8.5% von 475/550 Deutsch/Japanischen Athleten/-innen mit Klartraumerfahrung
- Dies sind 22,1%/19.5% von 199/241 Deutsch/Japanischen Athleten/-innen German/Japanese mit häufigen Klartraumerlebnisse (\geq einmal pro Monat)
- 36/40 von 44/47 Athleten/-innen berichteten, dass ihre Leistung im Wachen durch das Klartraumtraining besser wurde.
- Keine Korrelation zu Sportart, Leistungslevel, Umfang Training

KANN MAN LUZIDES TRÄUMEN ERLERNEN?

