



# Gesunde Zwillinge – das Projekt TwinFit

Andreas Nieß, Abteilung Sportmedizin,  
Department Innere Medizin

14.07.2021

© UNIVERSITÄTSKLINIKUM TÜBINGEN.



**Universitätsklinikum  
Tübingen**

# Zwillinge im Leistungssport



Aktualisiert: 30.01.2013 - 12:43



16.08.2016, 12:04 Uhr



<https://revistaatletismo.com>

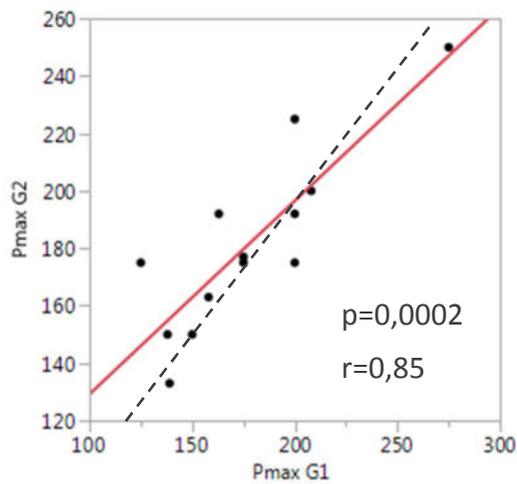
## Persönliche Bestleistungen:

5.000 m	13:14,41 (1989)	13:13,59 (1990)	Δ 0,1%
10.000 m	27:34,53 (1993)	27:42,84 (1988)	Δ 0,5%
Marathon	2:07,51 (1997)	2:11,54 (1992)	Δ 3,1%

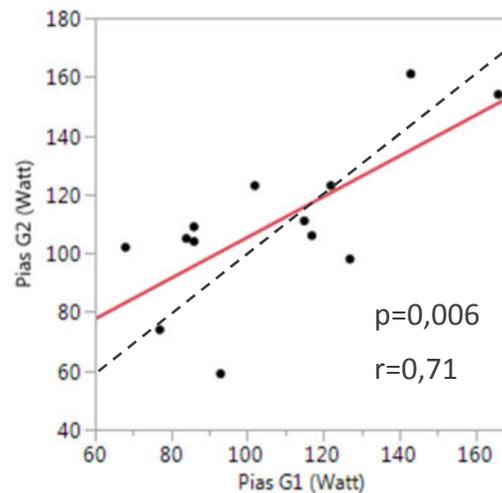


# Übereinstimmung ergometrischer Leistungsdaten bei Eineiigen Zwillingen – erste Daten aus der TWINfit - Studie

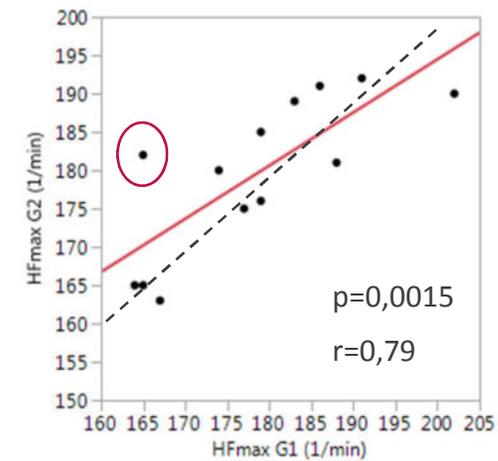
Maximale Leistung



Leistung an der individuellen anaeroben Schwelle



Maximale Herzfrequenz



## Körperliche Aktivität und Gesundheit

---

*"Wenn wir jedem Individuum das richtige Maß  
an Nahrung und Bewegung zukommen  
lassen könnten, hätten wir den sichersten  
Weg zur Gesundheit gefunden."*

(Hippokrates, ca. 460-377 v. Chr.)



Bildquelle: <https://www.lecturio.de/magazin/medizingeschichte-hippokrates/>

Evidenzlevel/Empfehlungsgrad: IIa C („*Expertenmeinung*“)

---

# Körperliche Aktivität und Krankheitsrisiko – Die historische Perspektive



Inzidenz der KHK

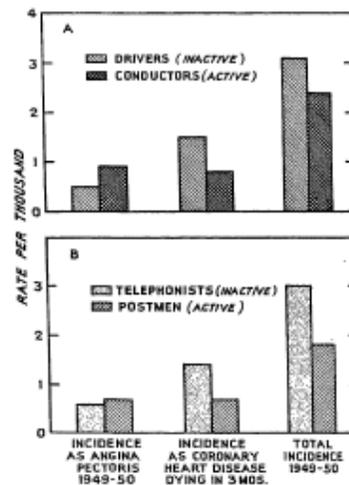


Fig. 2.—First clinical episodes of coronary heart-disease in 1949-50: A, drivers and male conductors, aged 35-54, of Central London Bus; B, G.P.O. male telephonists and postmen, aged 35-54.

Morris et al. (1953) *Lancet* 265: 1111-20



Gemindertest Sterberisiko

**SPIEGEL ONLINE**

15 Minuten Bewegung am Tag verlängern Leben um drei Jahre

22.11.2011

Jogger im Londoner Hyde Park: Tod hinausgezögert

Schon eine Viertelstunde körperliche Aktivität pro Tag senkt das Risiko, vorzeitig zu sterben um 14 Prozent - im Durchschnitt leben Menschen dadurch drei Jahre länger. Das zeigen medizinische Daten von 400.000 Taiwanern.

Wen et al. *Lancet* (2011) 378: 1244-1253

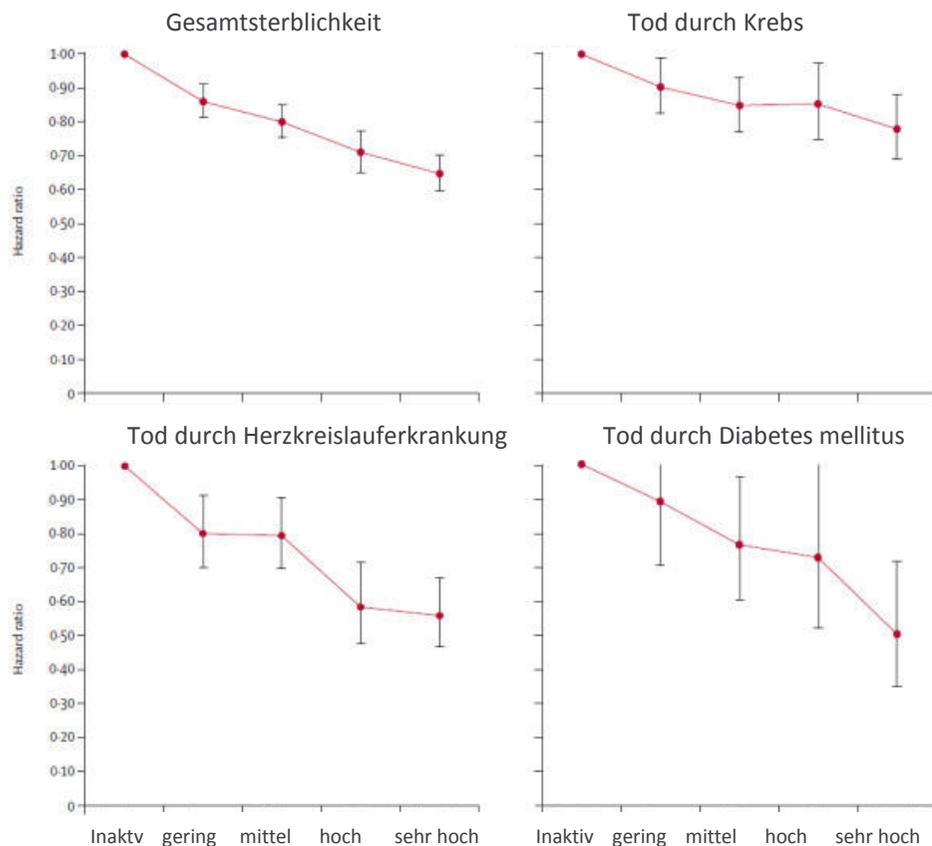


# Epidemiologische Evidenz

## Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study

Chi Pang Wen\*, Jackson Pui Man Wai\*, Min Kuang Tsai, Yi Chen Yang, Ting Yuan David Cheng, Meng-Chih Lee, Hui Ting Chan, Chwen Keng Tsao, Shan Pou Tsai, Xifeng Wu

*Lancet* (2011) 378: 1244-1253



Dosisbemessung:

1 metabolisches Äquivalent (MET)  
= Sauerstoffaufnahme im Sitzen

Zügiges Gehen entsprechen 5 – 6 MET

N = 416.175 Personen

199.265 Männer, 216.910 Frauen

### Gruppen körperlicher Aktivität (MET-Std. / Woche):

inaktiv:	< 3.75
gering:	3.75 – 7.49
Mittel:	7.49 – 16.49 (z.B. 2.5 Std. Walking)
hohe:	16.49-25.49
Sehr hoch:	> 25.49 (e.g. >3.5 hrs. Jogging)

## Gibt es eine individuelle Dosis-Wirkungsbeziehung ?

*„Die Individualität eines Menschen ist ein wunderbarlich Ding, ....“*



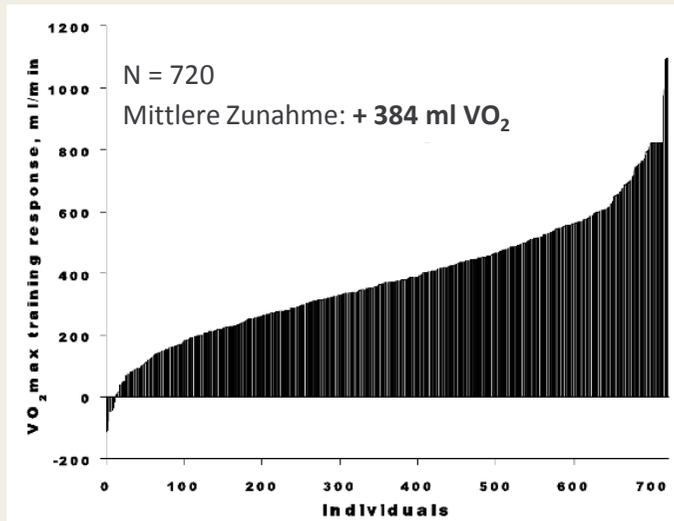
<http://www.deutschlandfunk.de>

J.W. von Goethe, 1829  
(aus der *Italienischen Reise*)



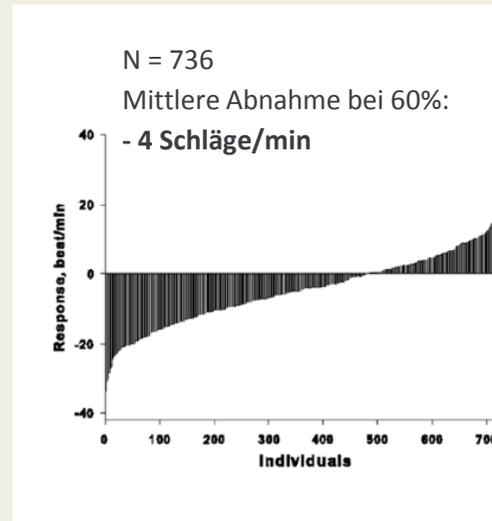
# Individuelle Variabilität der Trainierbarkeit

### Maximale Sauerstoffaufnahme

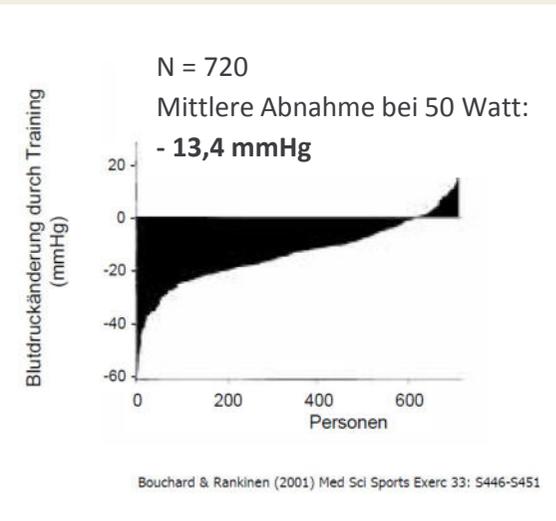


Bouchard & Rankinen (2001) *Med Sci Sports Exerc* 33: S446

### Belastungs-Herzfrequenz



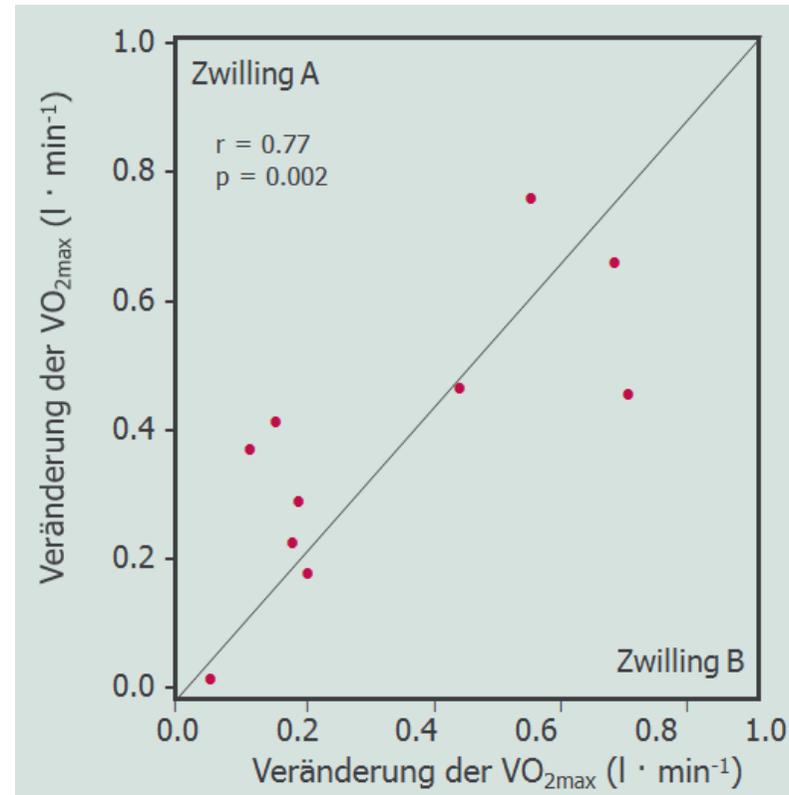
### Belastungs-Blutdruck



Bouchard et al. (2012) *PLoS ONE* 7: e37887



# Individuelle Trainierbarkeit bei eineiigen Zwillingen

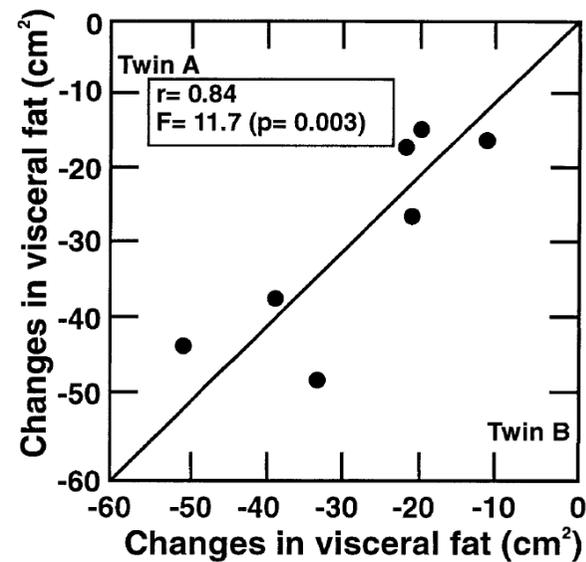
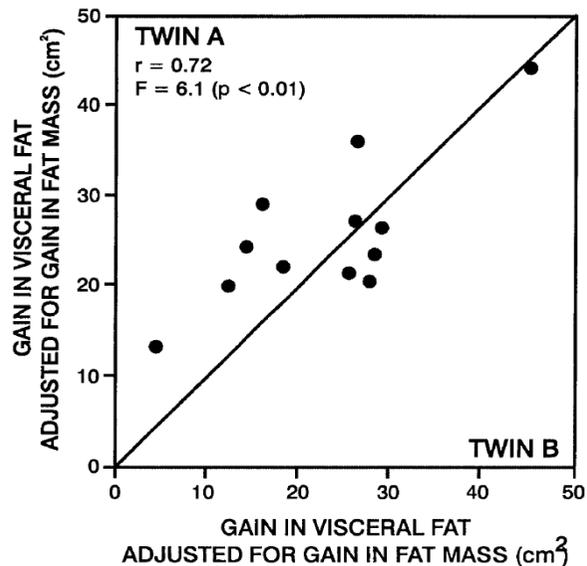


# Individuelles Ansprechen auf Lebensstilintervention bei eineiigen Zwillingen

Genetic Influences on the Response of Body Fat and Fat Distribution to Positive and Negative Energy Balances in Human Identical Twins<sup>1,2</sup>

Claude Bouchard<sup>3</sup> and Angelo Tremblay

*J Nutr* (1997) 127: 943S – 947S

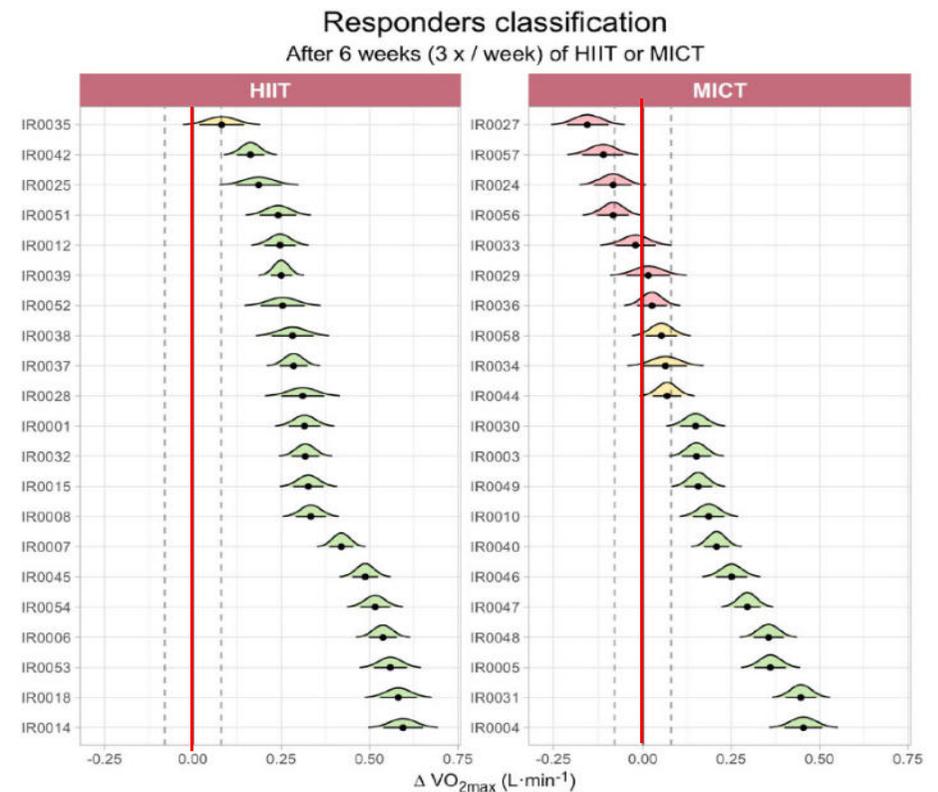


# Individuelle Variabilität der Trainierbarkeit – Alles nur eine Frage der Dosis?

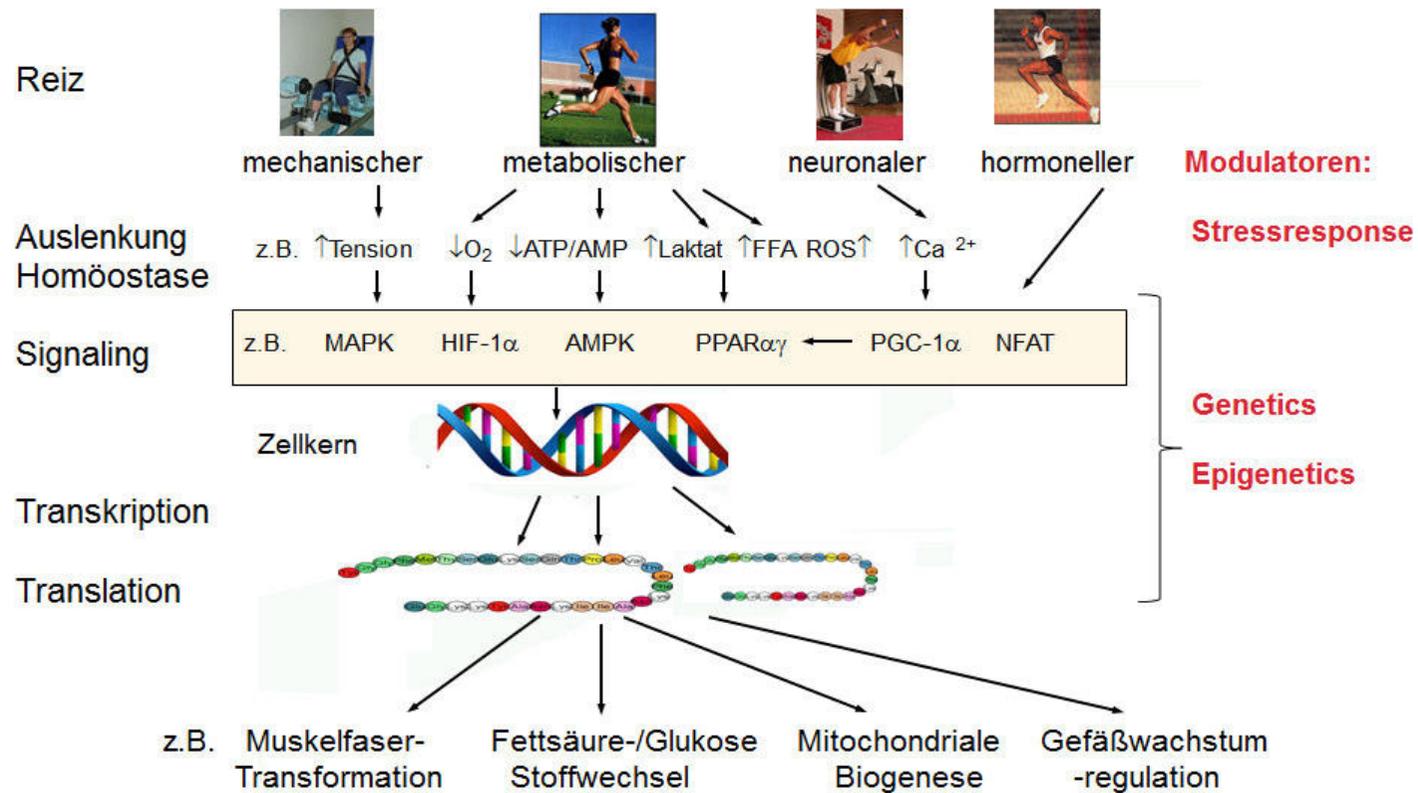
## Individual cardiovascular responsiveness to work-matched exercise within the moderate- and severe-intensity domains

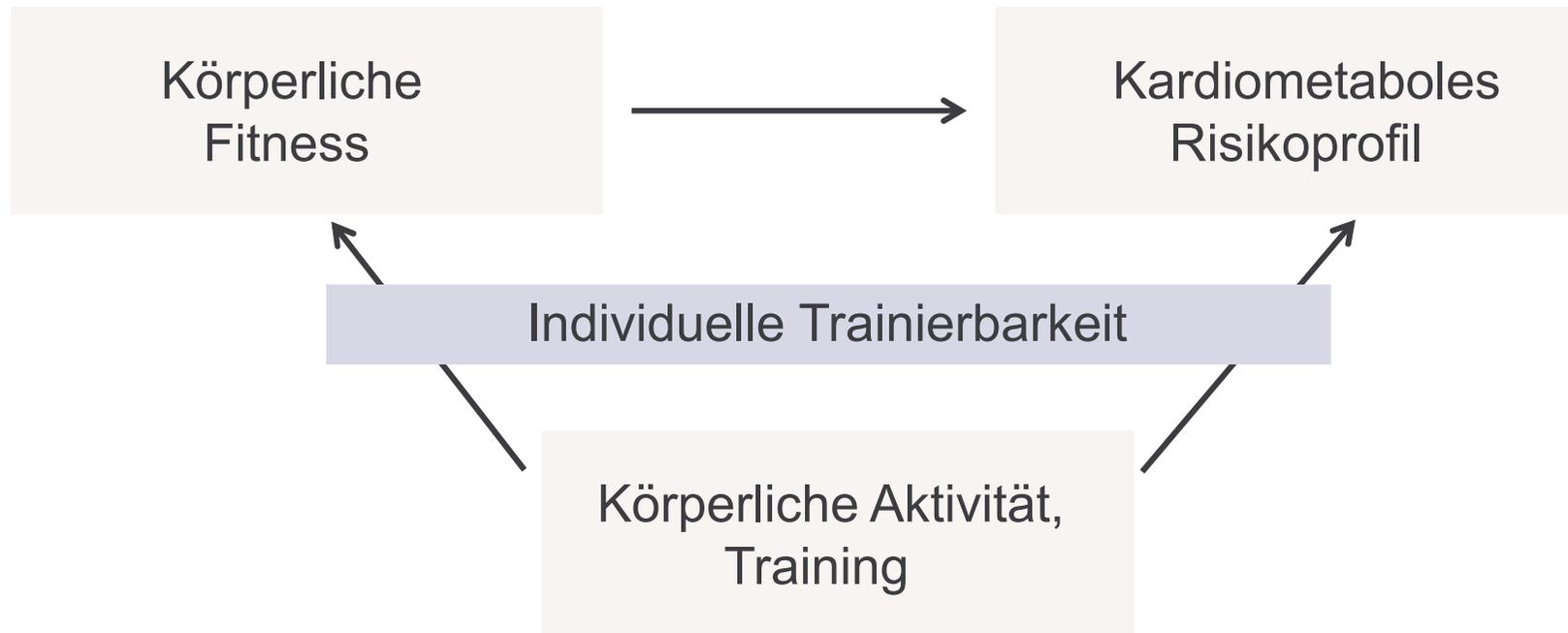
Felipe Mattioni Maturana<sup>1,2</sup> · Philipp Schellhorn<sup>1</sup> · Gunnar Erz<sup>1</sup> · Christof Burgstahler<sup>1</sup> · Manuel Widmann<sup>1,2</sup> ·  
Barbara Munz<sup>1,2</sup> · Rogerio N. Soares<sup>4</sup> · Juan M. Murias<sup>4</sup> · Ansgar Thiel<sup>2,3</sup> · Andreas M. Nieß<sup>1,2</sup>

Eur J Appl Physiol (2021) 121: 2039-2059.



# Der Weg vom Trainingsreiz zur Trainingsanpassung





Fragestellung: Inwieweit sind die Merkmale Fitness und kardiometaboles Risikoprofil durch Veranlagung und äußere Einflüsse (Training) determiniert ?



# 1. Schritt: Aufbau einer „sportmedizinischen“ Zwillingskohorte (*TwinFit*)

Aufbau einer Kohorte von Zwillingen (Stichprobengröße n=100 Zwillingspaare / 2 Jahre)

Einschlusskriterien: Ein- und zweieiige Zwillinge beider Geschlechter, Alter: 18 – 65 Jahren,  
kein Vorliegen von Endorganschäden

Rekrutierung: Sportmedizinischer „*Gesundheits-Check*“

Zeitaufwand für die Teilnehmer: ca. 5 Stunden

Konsortium: Abteilung Sportmedizin, Medizinische Klinik  
Universitätsklinikum Tübingen

Abteilung Psychosomatische Medizin und Psychotherapie,  
Medizinische Klinik, Universitätsklinikum Tübingen

Institut für Medizinische Genetik und Angewandte Genomik,  
Universitätsklinikum Tübingen



Medizinische Klinik  
Abteilung Sportmedizin

**Gesucht:**  
Zwillingspaare im Alter  
zwischen 18 und 65 Jahren

**TWINfit**  
Eine Studie zum Aufbau einer Zwillingkohorte  
zur Untersuchung aktivitätsbezogener Effekte  
körperlichen Trainings und körperlicher Fitness  
auf die (kardio)metabole Gesundheit



# Datenerhebung in der *TwinFit* - Kohorte

## Allgemeine Fragen

- Krankheitsvorgeschichte
- Trainings-/Aktivitätsanamnese
- Soziodemographische Daten



## Psychosomatische Erhebungen

- Körperliche Symptome und relevante psychosomatische Variablen wie Depressivität, Ängstlichkeit, Essstörungen, etc. (PHQ-D)
- Fragen zur generalisierten Angststörung (GAD-7).
- Eating Disorder Inventory (EDI-2): Fragen zu Störungen des Essverhaltens.
- Erhebung der physischen und psychischen Lebensqualität. (SF-12)
- Fragebogen zum Stresserleben. (PSQ-20)
- ...und weitere

## Untersuchung von Bioproben

Schleimhautabstrich  
- Diagnostik Eizigkeit

Blut

- Kardiometabole Risikofaktoren
- Genetik / Epigenetik

Stuhlproben

- Mikrobiom

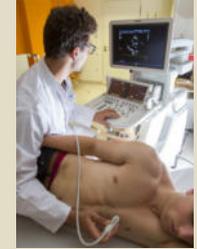


## Anthropometrie

- Körpergewicht und –größe
- BMI
- Körperfettgehalt
- Muskelmasse

## Kardiovaskuläre und pulmonale Diagnostik

- Ruhe- und Belastungs—EKG
- Ruhe- und Belastungs-Blutdruck
- Ultraschalluntersuchung Halsarterien
- Echokardiographie
- Knöchelarm-Index
- Pulswellengeschwindigkeit
- Spirometrie / Spiroergometrie



## Spiroergometrie

- Maximale Leistung
- Laktat- und ventilatorische schwellen
- Maximale Sauerstoffaufnahme
- Energieumsatz und Substratutilisation
- Metabole Belastungsreaktion (Metabolom, Transkriptom)
- Affektive Response / Subjektives Belastungsempfinden



- ▶ Interdisziplinäre Auswertung des Datensatzes
- ▶ Nutzung der Ergebnisse zur Vorbereitung einer Trainingsstudie



**VIELEN DANK!**