

Quantile reference values for peak oxygen uptake:

Cross-sectional study of 9,354 adult participants of cardiopulmonary exercise tests using cycle ergometry in three German cities.

Daniel Rapp

Kontakt: rapp.daniel@protonmail.com

Web-Appendix: github.com/rappdaniel/vo2peak/

Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
Der Medizinischen Fakultät
Der Universität des Saarlandes
Disputationsvortrag vom 11.3.2019

Übersicht

1 Theoretischer Hintergrund

2 Zielsetzung

3 Studiendesign

4 Methoden

5 Ergebnisse

Maximale Sauerstoffaufnahme ($\dot{V}O_{2\text{peak}}$)

- Maß für die Ausdauerleistungsfähigkeit [1]
- Niedrige $\dot{V}O_{2\text{peak}}$ als Risikofaktor
 - RR = 0,85/MET (95% CI 0,82 - 0,88) [2]
- $\dot{V}O_{2\text{peak}}$ wird mittels Spiroergometrie geschätzt

Spiroergometrie

- Fahrradergometer
- Ansteigende Belastung
- Messung Volumenstroms $\dot{V}O_2$ zum Zeitpunkt der maximal willkürlichen Belastung
- Zur Einordnung werden Referenzwerte benötigt



Ziele der Arbeit

Primäres Ziel

- Erstellung von geschlechts- und altersspezifischen Referenzwerte für die $\dot{V}O_{2\text{peak}}$

Sekundäre Ziele

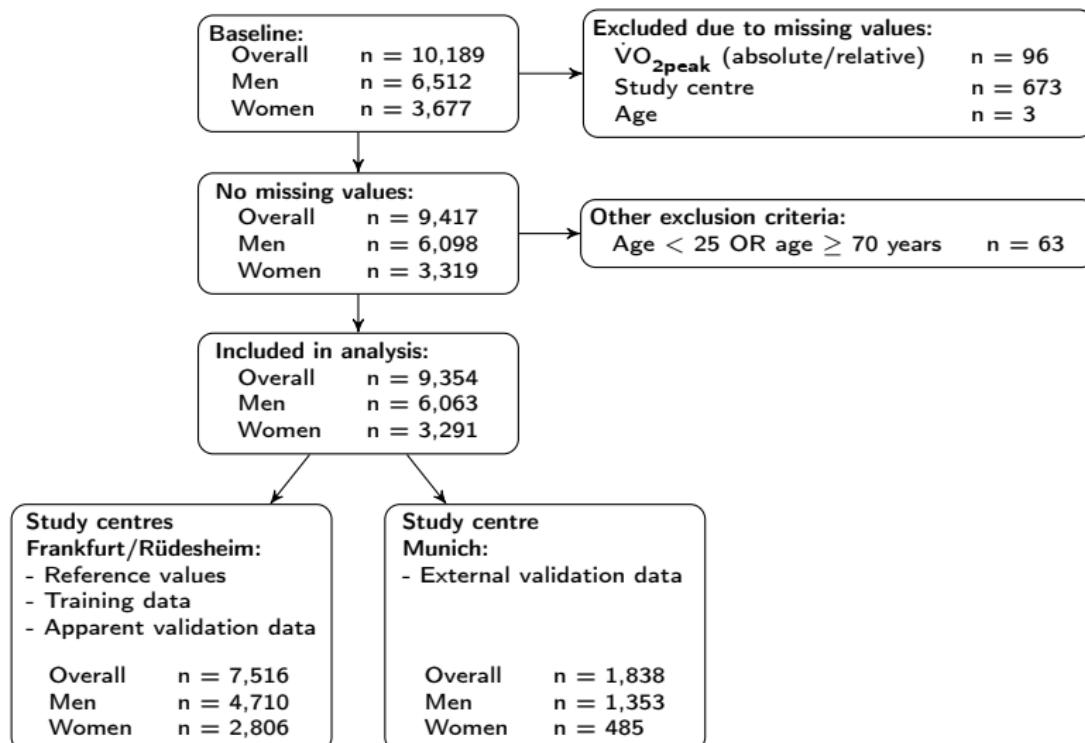
- Externe Validierung der Referenzwerte
- Analyse der Repräsentativität der Stichprobe

Studiendesign und - population

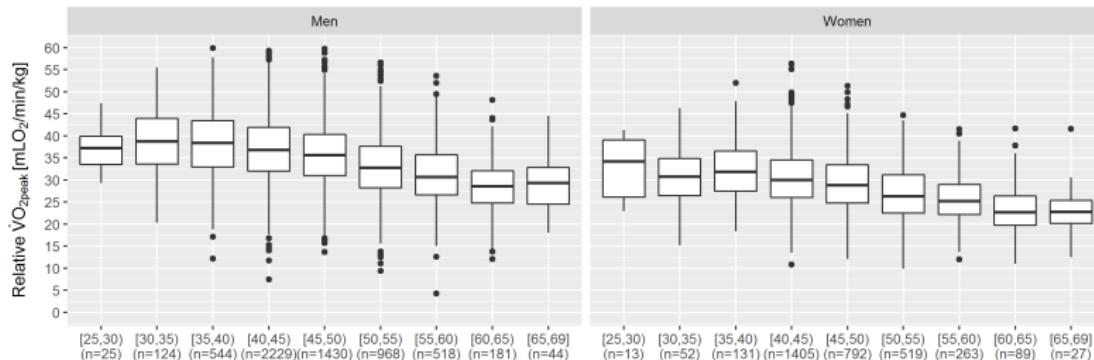
- Präventivmedizinische Gesundheitsscreenings
- Datenerhebung in drei Städten
- Querschnittsstudie



Flow chart der Studienpopulation



Statistische Methoden



Regressionsmodell

Abhängige Variable

Unabhängige Variablen

Quantilregression [3]

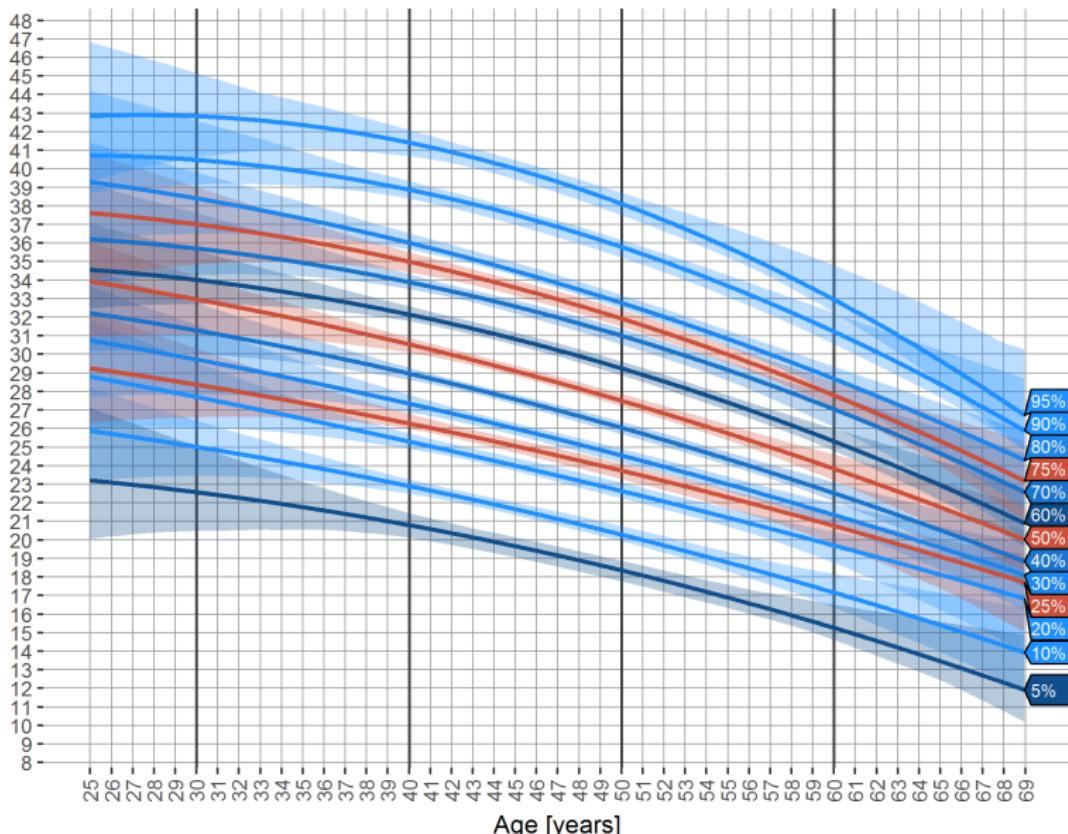
$\dot{V}O_{2\text{peak}}$

Alter in Jahren + (Alter in Jahren)²

$$\dot{V}O_{2\text{peak}} \text{ i},\tau = \hat{\beta}_0(\tau) + \hat{\beta}_1(\tau) * \text{Alter}_i + \hat{\beta}_2(\tau) * \text{Alter}_i^2 + e_{i,\tau}$$

τ ist dabei das τ -Quantil, $i = 1, \dots, n$ der i -te Teilnehmer, Alter steht für das Lebensalter des Teilnehmers in Jahren, $\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$, $\hat{\beta}_2$ für die zu schätzenden Regressionskoeffizienten und e für den Fehlerterm.

Nomogramm Frauen ($\dot{V}O_{2\text{peak}}$ in mL/min/kg)

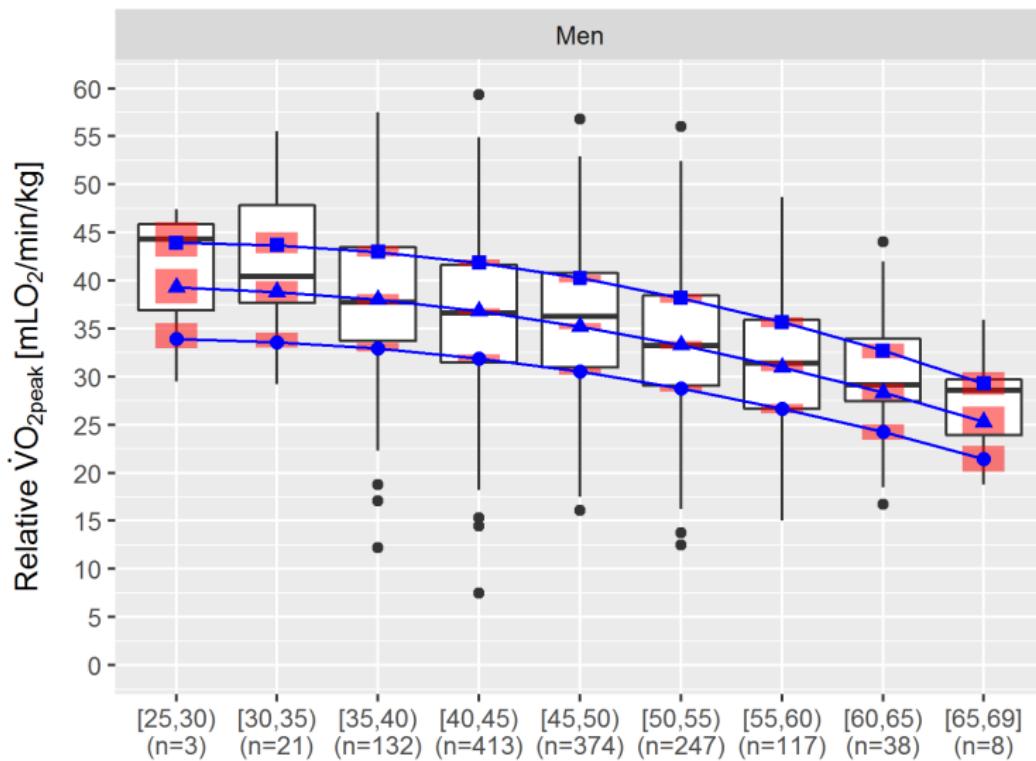


Repräsentativität

	Stichprobe	DEGS1
Frauen		
Raucher	15 [12; 18]	21 [20; 23]
Exraucher	27 [24; 30]	23 [21; 24]
Übergewicht	38 [35; 42]	53 [51; 55]
Adipositas	12 [10; 14]	23 [22; 26]
Bluthochdruck	21 [18; 23]	30 [28; 32]
Männer		
Raucher	15 [13; 17]	26 [24; 28]
Exraucher	30 [27; 33]	34 [32; 35]
Übergewicht	61 [58; 64]	67 [65; 69]
Adipositas	14 [12; 16]	23 [21; 25]
Bluthochdruck	36 [34; 39]	33 [31; 36]

Die Ergebnisse sind als % [95% Konfidenzintervall] dargestellt. Um Vergleichbarkeit herzustellen wurden Ergebnisse der Stichprobe direkt altersstandardisiert unter Verwendung der Altersstruktur des Zensus 2011. Für die Ergebnisse der DEGS1 siehe [4–7]. Ergebnisse, bei denen sich die 95% Konfidenzintervalle der Stichprobe und der DEGS1 nicht überschneiden sind fett gedruckt.

Externe Validierung



Diskussion der Stärken und Schwächen

- Stärken

- Große Fallzahl
- Drei Studienzentren, externe Validierung
- Informationen zur Repräsentativität
- Interaktive Darstellung (www.uks.eu/vo2peak)

- Schwächen

- Keine Bevölkerungsbezogene Stichprobe, Selektionsbias
- Ausbelastungskriterien nicht für alle Testpersonen vorhanden

References I

1. Scharhag-Rosenberger, F and Schommer, K. Die Spiroergometrie in der Sportmedizin. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 2013;64:362–366.
2. Kodama, S. Cardiorespiratory Fitness as a Quantitative Predictor of All-Cause Mortality and Cardiovascular Events in Healthy Men and Women: A Meta-analysis. *JAMA* 2009;301:2024.
3. Koenker, R. quantreg: Quantile Regression. R package version 5.21. 2016. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=quantreg>.
4. Lampert, T, Lippe, E von der, and Müters, S. Verbreitung des Rauchens in der Erwachsenenbevölkerung in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 2013;56:802–808.
5. Mensink, G, Schienkiewitz, A, Haftenberger, M, Lampert, T, Ziese, T, and Scheidt-Nave, C. Übergewicht und Adipositas in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 2013;56:786–794.

References II

6. Neuhauser, H, Thamm, M, and Ellert, U. Blutdruck in Deutschland 2008–2011: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 2013;56:795–801.
7. Statistisches Bundesamt. Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Bevölkerungsfortschreibung auf Grundlage des Zensus 2011.. 2016. URL: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Bevoelkerungsfortschreibung2010130147004.pdf?__blob=publicationFile.