

21. Sportwissenschaftlicher Hochschultag - Sportwissenschaft grenzenlos?!

25. - 27. September 2013



Motorische Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit radfahrender Senioren

Petra Wagner¹, Nikola Brammer¹, Katharina Eckert¹,
Heike Bunte², Carmen Hagemeister²

¹Universität Leipzig, ²Technische Universität Dresden



Gefördert durch:



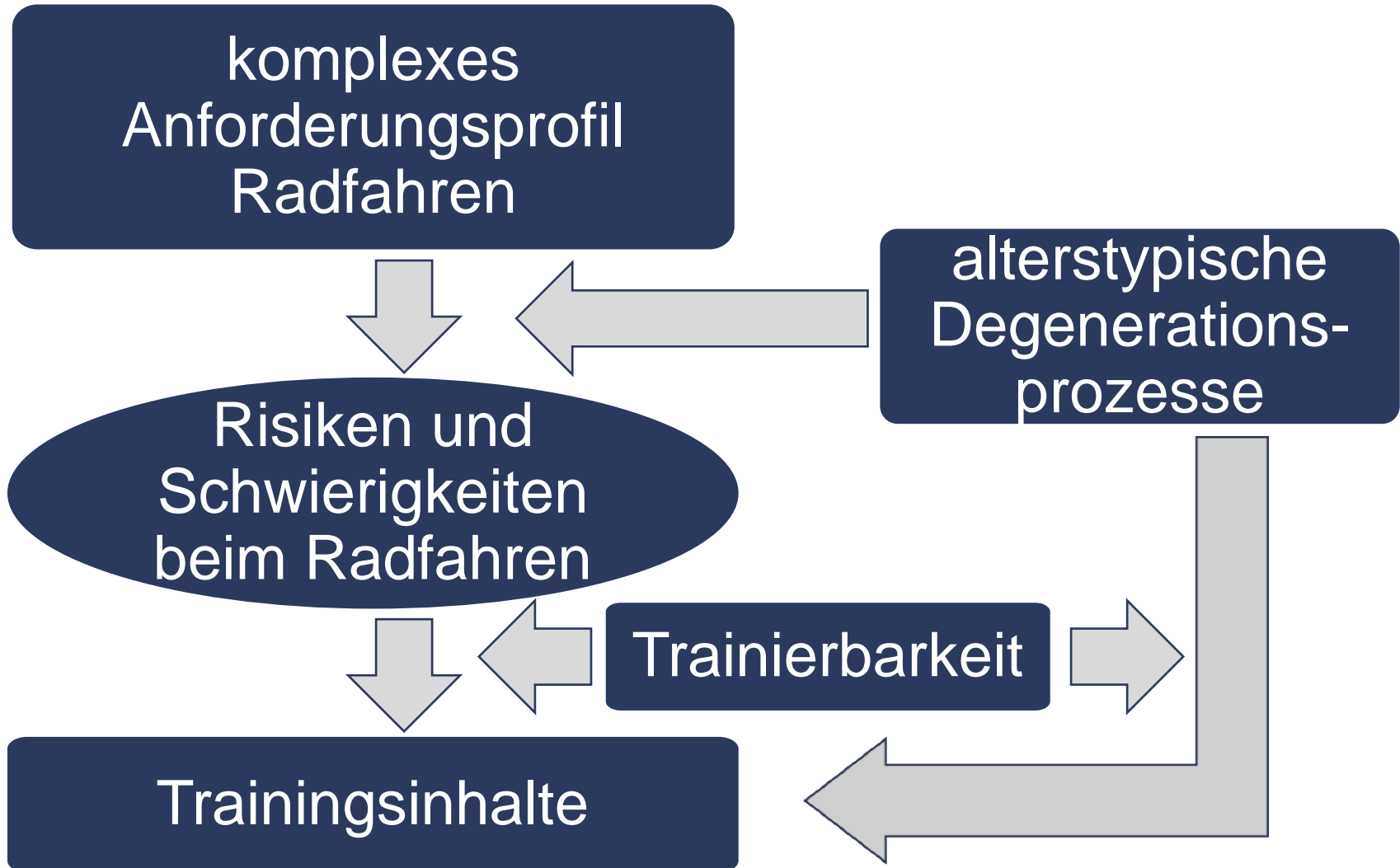
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Mobilität älterer Menschen durch das Radfahren – Problemstellung

- Mobilität als Ressource für Unabhängigkeit, Partizipation und Lebensqualität
- demographischer Wandel: → steigender Anteil Älterer
- Auto- und Fahrradnutzung zur Aufrechterhaltung der Mobilität ...
- Vorteile des Radfahrens: gesundheitsförderliche körperliche Aktivität, umweltfreundlich, leicht zugänglich, kostengünstig, alternative Fortbewegungsart (schneller und weniger anstrengend als zu Fuß gehen)
- Radverkehrsanteil bei 60 – 74-jährigen über deutschem Durchschnitt (11%) → ab 75 Jahren Rückgang (7%)!
- hohes Verletzungs- und Sterberisiko!
- typische Unfallursachen: auf- und absteigen, schlechte Wegbeschaffenheit, komplexe Verkehrssituationen (z.B. Kreuzungen, Links-abbiegen, Ausfahrten, Straßenbahnschienen)



Rahmenkonzept zur Herleitung der Trainingsinhalte



Komplexes Anforderungsprofil des Radfahrens – ein Beispiel

Anforderungen im Straßenverkehr	Fertigkeiten	benötigte Fähigkeiten
Abbiegen	<ul style="list-style-type: none">• Handzeichen geben (einhändig fahren)• Schulterblick während der Fahrt• Fahrrad unter Kontrolle halten• Verkehrssituation einschätzen	<ul style="list-style-type: none">• Gleichgewichtsfähigkeit• Beweglichkeit (Schulter/Nacken)• Kopplungsfähigkeit• Rumpfstabilität• Orientierungsfähigkeit, peripheres Sehen• Kognition

Altersbedingte Degenerationsprozesse Trainierbarkeit



Ziel und Methoden

Ziel des Projekts

- Entwicklung und Evaluation eines strukturierten, radbezogenen Sportprogramms zur Verbesserung der
 - motorischen und kognitiven Fähigkeiten bei älteren RadfahrerInnen
 - radbezogenen Verkehrssicherheit
 - wahrgenommenen Schwierigkeiten beim Radfahren
 - Motivation und langfristigen Mobilität
- Analyse zugrundeliegender Wirkmechanismen

Design der Studie

- Kontrollierte Längsschnittstudie mit Erwachsenen > 60 Jahre
- Prä-, Post- und Follow-up Tests (2013 – 2014)
- 14 kleine und mittlere Städte in Sachsen und Sachsen-Anhalt
 - relativ schlechter ÖPNV
 - Einwohnerzahl > 10.000

Intervention

- 7-Sequenzen-Intervention: Kombiniertes Sportsprogramm (Muskelkraft, Posturale Kontrolle, Koordination, Beweglichkeit, Kognitive Fähigkeiten, psychosoz. Ressourcen)
- 6 Monate, 120 Min./Wo (60 min., 2x/Wo)



Gegenstand und Methoden des Projekts

Gruppen

- Interventionsgruppe (IG, n=145, Ø 67.5 Jahre, 43.4% Frauen) → strukturiertes Sportprogramm
- Kontrollgruppe (n=162, Ø 67.4 Jahre, 36.4% Frauen)

Sportmotorische Tests

Fähigkeiten		Tests
Ausdauer		6-Minuten-Gehtest
Kraft	Griffstärke	Citec-
	Kniestreckkraft	Handdynamometer
Koordination	Reaktionsfähigkeit	Rollballtest
	statisches Gleichgewicht	Gleichgewichtstest aus dem Leipziger Testprofil 50+
	funktionsbezogenes Gleichgewicht	Functional Reach und Lateral Reach Test
	funktionales Gleichgewicht/ Sturzrisiko	Timed-Up-and-Go Test
Beweglichkeit	Rumpf/ Beine	Sit-and-Reach Test
	Halswirbelsäule	CMS pro



Ziel und Methoden des Projekts

Fragebogen

- Wahrgenommene Schwierigkeiten
- Selbstwirksamkeit
- Sicherheitsempfinden
- Körperliche Aktivität, Mobilitätsgewohnheiten
- Kognitive Tests



Fahrradparcours → Qualität des Radfahrens als Gefährdungsmaß!

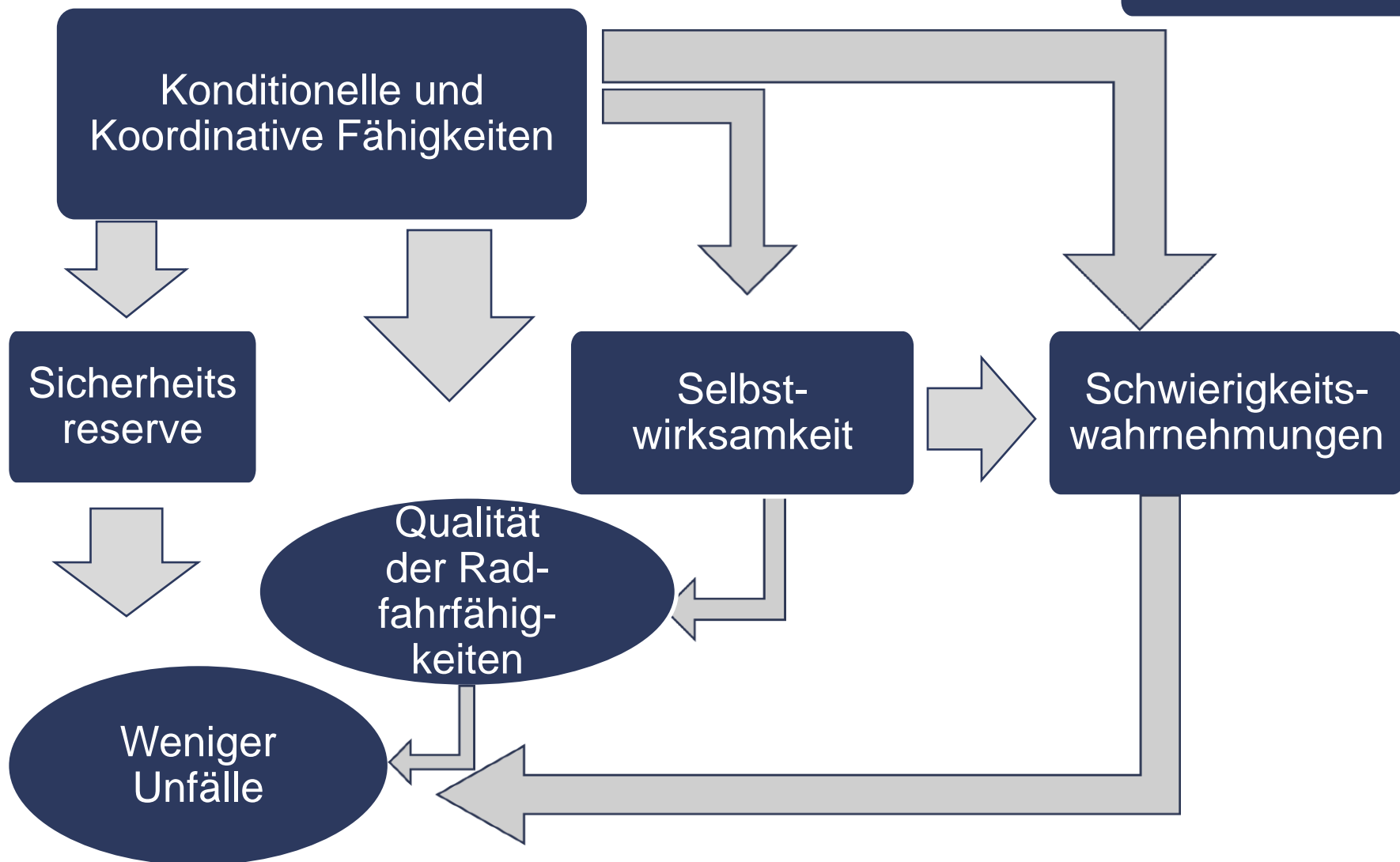
Aufgabe	Bewertung
Slalom	2 mögl. Fehler
Langsamfahrt	2 mögl. Fehler
absteigen (re./li.)	richtig/ falsch
schmale Gasse	richtig/ falsch

Aufgabe	Bewertung
punktgenaues Bremsen	3 mögl. Fehler
links abbiegen	4 mögl. Fehler
einhandige Acht	3 mögl. Fehler



Entwicklung eines Sportprogramms

Radfahr-
erfahrungen



Ausgewählte Ergebnisse

Häufigste Einzelfehler im Fahrradparcours

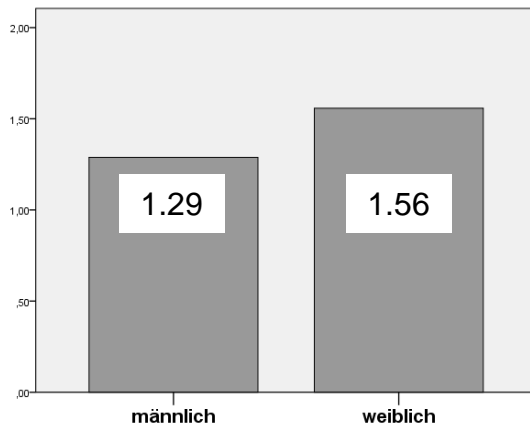
Fehler beim...	Anteil der Pbd
Lösen einer Hand beim Fahren einer einhändigen Acht (n=162)	43.8%
absteigen rechts (n=250)	33.2%
Durchfahren einer schmalen Gasse (n=249)	28.9%
absteigen links (n=248)	27.8%
punktgenauen Bremsen an einer Linie (n=248)	23.8%
Kopf drehen beim links Abbiegen (n=246)	23.6%
Berühren oder Auslassen eines Hindernisses beim Slalom (n=248)	23.0%

Häufigste fehlerhafte Gesamtaufgaben: punktgenaues Bremsen, Langsamfahrt, einhändige Acht

Ausgewählte Ergebnisse

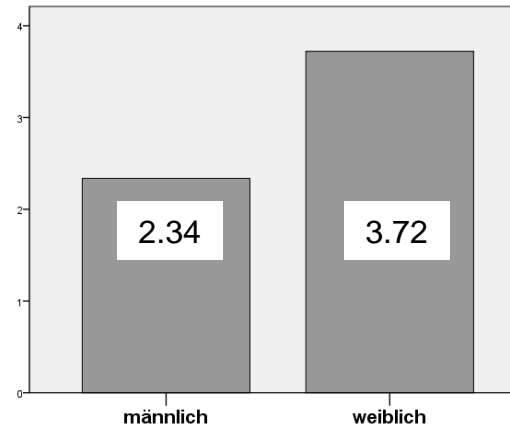
Geschlechtsunterschiede

wahrgenommene
Schwierigkeiten



n=267; U=5666.0; $p \leq .000$

Gesamtfehleranzahl
im Fahrradparcours



n=153; U=1732.0; $p \leq .000$

Unsicherheits-
gefühl



n=153; U=1732.0; $p \leq .000$

Aber: Männer sind häufiger gestürzt als Frauen!
n=183; U=3093.5; $p \leq .000$

- Frauen nehmen signifikant mehr Schwierigkeiten wahr, machen mehr Fehler im Fahrradparcours und fühlen sich unsicherer als Männer.
- Männer sind häufiger gestürzt seit dem 59. Lebensjahr.

Ausgewählte Ergebnisse

- Zusammenhänge zwischen ausgewählten Schwierigkeiten und ausgewählten Qualitäten des Radfahrens?

Wahrgenommene Schwierigkeiten ^b beim ...	Fehler beim...	n	r ^a
... Absteigen	... Absteigen (links/rechts)	254	.206**
		257	.132*
... Lenken mit einer Hand	... einhändige Acht	290	.221***
... Kurvenfahren	... Slalom	290	.157**

a: Spearman rank correlation

b: perceived difficulties from 1= not at all difficult to 5= very difficult

* $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, *** $p \leq .001$

➤ Es bestehen geringe signifikante Zusammenhänge zwischen den ausgewählten Schwierigkeiten und den ausgewählten Qualitäten des Radfahrens.

Ausgewählte Ergebnisse

Zusammenhänge zwischen der Leistung im Fahrradparcours und der körperlichen Leistungsfähigkeit?

Parcours-Gesamtfehleranzahl	r^a
6-Minuten-Gehtest (n=153)	-.170*
Lateral Reach Test, links (n=153)	-.249**
➤ Es bestehen geringe signifikante Zusammenhänge zwischen der Gesamtfehleranzahl sowie den einzelnen Aufgaben des Fahrradparcours und ausgewählten Aspekten der motorischen Leistungsfähigkeit	
Griffstärke (n=151)	-.310***
Timed-Up-and-Go Test (n=152)	.229**
Sprossenwandrollballtest (n=136)	.246**

a: Spearman Rangkorrelation; * $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, *** $p \leq .001$

- keine Korrelationen zur Halswirbelsäulenbeweglichkeit!

Ausgewählte Ergebnisse

Zusammenhänge zwischen wahrgenommenen Schwierigkeiten und der körperlichen Leistungsfähigkeit?

wahrgenommene Schwierigkeiten ^a	r ^b
6-Minuten-Gehtest (n=266)	-.345***
Lateral Reach Test, links (n=267)	-.309***
Sit and Reach Test (n=262)	n.s.
HWS-Lateralreixion, rechts (n=267)	-.190***
Timed-Up-and-Go Test (n=266)	.268***
Sprossenwandrollballtest (n=246)	.183**

➤ Es bestehen geringe signifikante Zusammenhänge zwischen den wahrgenommenen Schwierigkeiten und ausgewählten Aspekten der motorischen Leistungsfähigkeit, sowohl für den Gesamtindex als auch für die einzelnen Items

a: wahrgenommene Schwierigkeiten von 1= gar nicht schwer bis 5= sehr schwer; n=267; \bar{x} = 1.4, SD=.44

b: Spearman Rangkorrelation * p≤.05, ** p≤.01, ***p≤.001

Ausgewählte Ergebnisse

Prädiktoren für Gesamtfehleranzahl im Fahrradparcours?

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Beta		
(Konstante)	3.714	.696		5.336	.000
Knieextensionskraft li. in N	-.003	.001	-.171	-2.818	.005
Reichweite LRT li. in cm	-.030	.014	-.128	-2.217	.027
TUG in Sek	.156	.076	.121	2.053	.041

Varianzaufklärung: 8.4%

F=10.234; df=3,301; p=.000

- Einzelne Aspekte der motorischen Leistungsfähigkeit tragen signifikant, aber in geringem Maße zur Varianzaufklärung bei.

Ausgewählte Ergebnisse

Prädiktoren für Sicherheitsempfinden?

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.
	Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Beta		
(Konstante)	2.573	.546		4.708	.000
Radbezogene SWE	-.326	.066	-.290	-4.918	.000
Wahrgenommene Schwierigkeit	.402	.078	.298	5.163	.000
Gleichgewicht li. in sec.	-.009	.005	-.110	-2.006	.004
Griffstärke in N	.003	.001	.180	2.626	.009
Kniestreckkraft li. in N	-.002	.000	-.205	-3.114	.002

Varianzaufklärung: 29.6%

F=8.989; df=16,288; p=.000

- Einzelne Aspekte der motorischen Leistungsfähigkeit sowie die wahrgenommene Schwierigkeit und die radbezogene Selbstwirksamkeitserwartung tragen signifikant zur Varianzaufklärung bei.

Entwicklung eines Sportprogramms

Radfahr-
erfahrungen

Konditionelle und
Koordinative Fähigkeiten

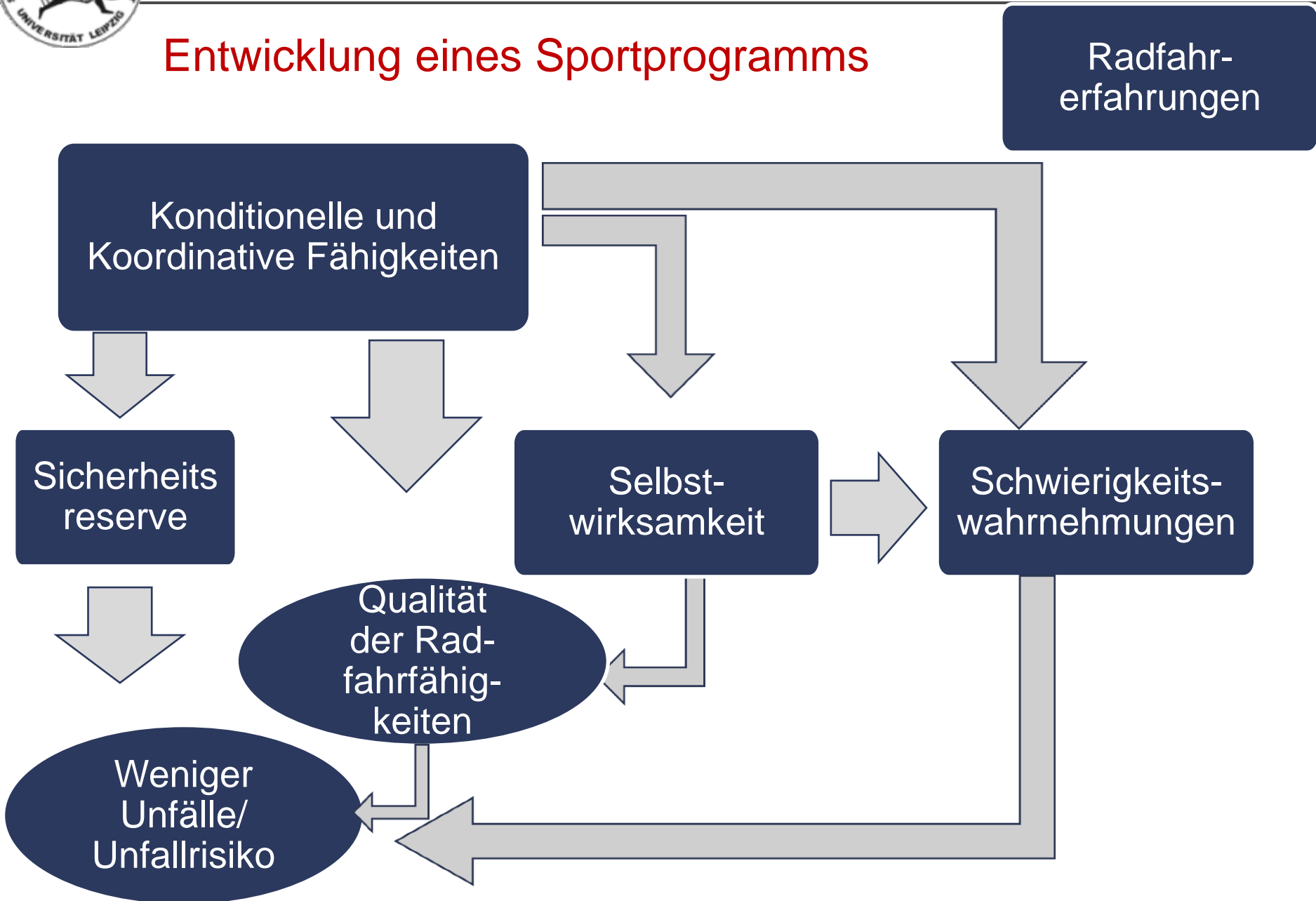
Sicherheits
reserve

Selbst-
wirksamkeit

Schwierigkeits-
wahrnehmungen

Qualität der Rad-
fahrfähig-
keiten

Weniger
Unfälle/
Unfallrisiko



Ausblick

- Es lassen sich geringe bis mittlere Zusammenhänge zwischen der Qualität des Radfahrens (Gesamtfehler) und ausgewählten motorischen Fähigkeiten und psychosozialen Parametern finden.
- Um die Zusammenhänge und das Zusammenwirken weiter zu klären, bedarf es Überarbeitung hinsichtlich
 - Indexbildung (Maße/Indices der Gefährdung) unter Berücksichtigung subjektiver Perspektive; Auswertungsebenen
 - Zusammensetzung der Stichprobe
 - Recherche weiterer Einflussfaktoren
- Frauen/Risikopersonen bedürfen ggf. stärkerer Förderung als Männer
- Vorstellung eines Trainingskonzeptes bei der Postersession





Prof. Dr. Petra Wagner

UNIVERSITÄT LEIPZIG

Die Studie wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung unter dem Förderkennzeichen VB 1111A gefördert.

Nationaler Radverkehrsplan, Projekt, "Förderung von posturaler Kontrolle, Beweglichkeit und Fitness bei älteren RadfahrerInnen - Einfluss auf Verkehrsmittelwahl und Verkehrssicherheit"

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

petra.wagner@uni-leipzig.de

Aktivitätszeit

	n	M	SD
Basis	276	13.15	10.50
Freizeit	269	5.95	5.50
Sport	291	2.68	3.15
Gesamt	244	21.21	12.01

Fahrradnutzung/ zusätzlicher Sport

Häufigkeit	% Fahrrad	% Sport
seltener als 1-2 Mal/Monat	0.9	2.8
1-2 Mal/Monat	2.5	6.6
1-2 Mal/Woche	17.8	44.1
3-4 Mal/Woche	24.4	17.5
täglich oder fast täglich	45.3	5.3
fehlend	9.1	23.8

Sicherheitsempfinden

Sicherheitsempfinden	%
sehr sicher	20.0
sicher	59.7
teils/teils	11.6
unsicher	0.0
sehr unsicher	0.0
fehlend	8.8

- wahrgenommene Schwierigkeiten: $n=282$, $M=1.40$, $SD=0.46$
- Sicherheitsempfinden: $n=277$, $M=1.9$, $SD=0.59$

Literatur

- Bauman, A., Titze, S., Rissel, C. & Oja, P. (2011): Changing gears: bicycling as the panacea for physical inactivity? *British Journal of Sports Medicine* 45 (10), S. 761–762.
- Colcombe, S. & Kramer, A. (2003). FITNESS EFFECTS ON THE COGNITIVE FUNCTION OF OLDER ADULTS: A Meta-Analytic Study. *American Psychological Society*, 14 (2), 125–130.
- Eichberg, S. & Mechling, H. (2009). Motorische Entwicklung im höheren Erwachsenenalter. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch motorische Entwicklung (Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport, S. 333–348)*. Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Granacher, U. (2011). Effects of balance and resistance training in children, adolescents, and seniors. *Sportwissenschaft*, 42, 17–29.
- Granacher, U. & Gollhofer, A. (2005). Auswirkungen des Alterns auf die Schnellkraftfähigkeit und das Reflexverhalten. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 56 (3), 68–72.
- Granacher, U., Gruber, M. & Gollhofer, A. (2009). Auswirkungen von sensomotorischem Training auf die posturale Kontrolle älterer Männer. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 60 (12), 387–393.
- Greule, G. & Friedrich, W. (2007). *Optimales Radfahren. Tipps, Technik, Training für Anfänger und Könner*. Balingen: Spitta.
- Hagemester, C. & Tegen-Klebingat, A. (2011). *Mobilität und Alter – Fahrgewohnheiten älterer Radfahrerinnen und Radfahrer*. Köln: Eugen-Otto-Butz-Stiftung.
- Hausteil, S., Hunecke, M. & Kemming, H. (2008). Mobilität von Senioren. Ein Segmentierungsansatz als Grundlage zielgruppenspezifischer Angebote. *Internationales Verkehrswesen*, 60, S. 181-187.
- Hottenrott, K. (2001). *Belastung, Beanspruchung und Bewegungsstruktur zyklischer Lokomotionen*. Habilitationsschrift Philipps-Universität Marburg.

Literatur

- Könemann, W. (1996). Vom Durcheinanderlaufen zum Miteinanderfahren. Ein Beitrag des Sports zur Verkehrserziehung (GUV-Informationen Sicherheit im Schulsport) (5. überarb). München.
- Kramer, A. & Erickson, K. (2007). Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(8), 342–348.
- Lan, C., Lai, J., Chen, S. & Wong, M. (1998). 12-month Tai Chi training in the elderly: its effect on health fitness. *Med Sci Sports Exerc*, 30 (3), 345–351.
- Latham, N., Bennett, D., Stretton, C. & Anderson, C. (2004). Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.*, 59 (1), 48–61.
- Oja, P., Titze, S., Bauman, A., Geus de, B., Krenn, P., Reger-Nash, B. & Kohlberger, T. (2011). Health benefits of cycling. a systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 21 (4), S. 496–509.
- Rinkenauer, G. (2008). Motorische Leistungsfähigkeit im Alter. In B. Schlag (Hrsg.), *Leistungsfähigkeit und Mobilität im Alter* (S. 143-180). Köln: TÜV Media.Anlage 1, Seite 5.
- Rosenhall, U. & Rubin, W. (1975). Degenerative changes in human vestibularsensoryepithelia. *ActaOtolaryngologica*, 79, 67-81.
- Schlag, B. (2008). *Leistungsfähigkeit und Mobilität im Alter* (Mobilität und Alter, 3). Köln: TÜV Media GmbH.
- Schuler, P.B., Chodzko-Zajko, W.J. & Tomporowski, P.D. (1993). The relationship between physical fitness, age and attentional capacity. *Sports Medicine, Training and Rehabilitation*, 4, 1-17.
- Statistisches Bundesamt (2012). *Unfälle von Senioren im Straßenverkehr 2011*. Wiesbaden (Destatis).



Literatur

- Suomi, R. & Lindauer, S. (1997). Effectiveness of arthritis foundation aquatic program on strength and range of motion in women with arthritis. *Journal of Aging and Physical Activity*, 5, 341–351.
- Voelcker-Rehage, C., Godde, B. & Staudinger, U.M. (2011). Cardiovascular and Coordination Training Differentially Improve Cognitive Performance and Neural Processing in Older Adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5.
- Wagner, P., Singer, R., Woll, A., Tittlbach, S. & Bös, K. (2004). Zum Zusammenhang von habitueller körperlicher Aktivität und Gesundheit- dargestellt an zwei Feldstudien. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie* 12 (4), 139-147.