

ROUTENPRÄFERENZEN VON RADFAHRENDEN

AG Rad Leipzig 1.10.24

Dr. rer. Nat. Michael Hardinghaus, Institut für Verkehrsforschung



Mobilität verstehen



- Daten erheben und verarbeiten
- Trends analysieren und abbilden

Mobilität gestalten



- Gestaltung von Verkehrsmitteln, Verkehrsmärkten und –angeboten sowie Räumen, in denen Mobilität und Transport stattfindet
- Lösungen konzipieren und demonstrieren
- Wirkungen von Lösungen quantifizieren und bewerten

Mobilität implementieren



- Handlungsgestaltend unsere Partner aus Wirtschaft, Kommunen und Politik beraten



MOS- RNT „Rethinking Neighborhoods and Transport Infrastructures



- Wir unterstützen und begleiten die **Mobilitätswende im Quartier**
- ... durch die Erprobung, Umsetzung, Evaluation und Weiterentwicklung von Konzepten und Transformationspfaden gemeinsam mit den Stakeholdern vor Ort

Modell- und indikatorgestützte Entwicklung und Evaluation von Transformationsstufen disruptiver Quartierskonzepte

Methoden und Tools für die nutzerzentrierte Gestaltung von Infrastrukturen

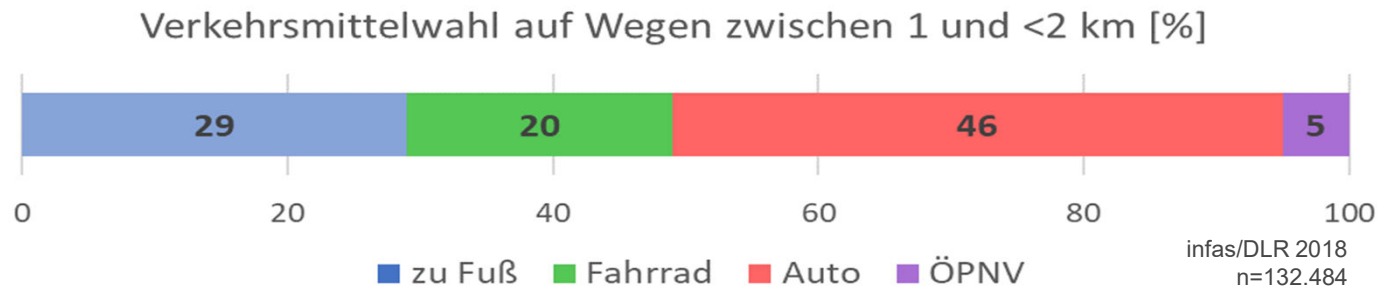
Flächensparsame, flexible Nutzungskonzepte für Verkehrsinfrastrukturen



Einleitung und Ansatz: Radfahren als Modus mit Potenzial



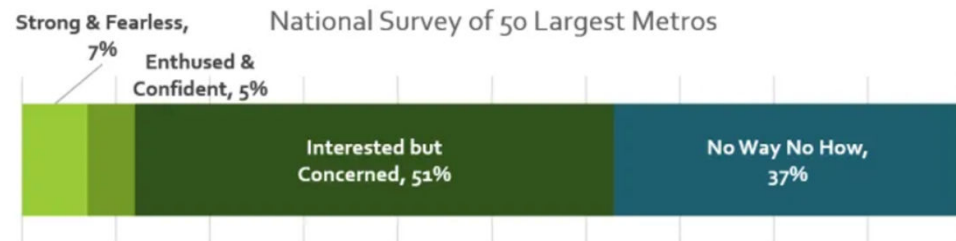
- Radfahren vorteilhaft hinsichtlich Umweltwirkungen (Ahrens, et al., 2013; Makarova, et al., 2019; Watts, et al., 2020), Flächenverbrauch (Gössling, et al., 2016; Will, et al., 2020; Roca-Riu, et al., 2020), Gesundheit (Grøntved et al., 2019; Mueller et al., 2015; Raustorp & Koglin, 2019; Schäfer et al., 2020)
- Aber: bereits auf Wegen zwischen 1 und 2 km Auto mit 46% meist genutztes Verkehrsmittel (infas/DLR 2018)



Einleitung und Ansatz: Radfahren als Modus mit Potenzial




- Zahlreiche Einflussfaktoren auf Mobilitätshandeln - Individuelle Faktoren der Personen wichtig
- „Four Types of Cyclists“: 50-60% der Verkehrsteilnehmenden dem Radfahren gegenüber „interessiert aber verunsichert“ eingestellt (Dill & McNeil 2013; Dill & McNeil 2016; Cabral & Kim 2020)



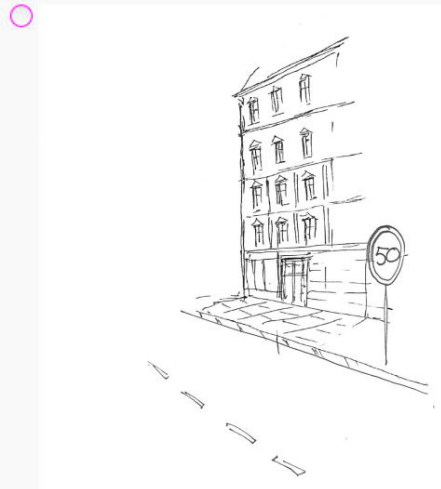
Graphic from [Jennifer Dill, Ph.D.](#), Portland State University

- „Safety-in-numbers“: mehr Radverkehrsaufkommen führt zu geringem individuellem Unfallrisiko; Verhältnis im Mittel 1:0,43 (Elvik & Bjørnskau 2017)

Methode: Routenwahl – Entscheidungsexperiment

Welche Route wählen Sie? (2/8) 

Deutsch · Čeština · English · Ελληνικά · Eesti · Slovenský · Hrvatski · Latviešu · Polski · Русский



Reisedauer: 10 Minuten

Hauptstraße

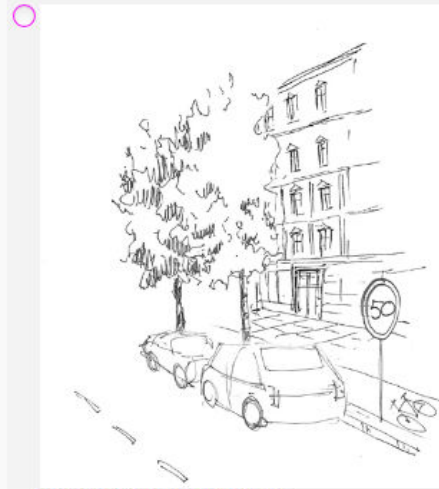
keine Radinfrastruktur

zulässige Höchstgeschwindigkeit: 50km/h

Asphalt

keine parkenden Autos

keine Straßenbäume



Reisedauer: 8 Minuten

Hauptstraße

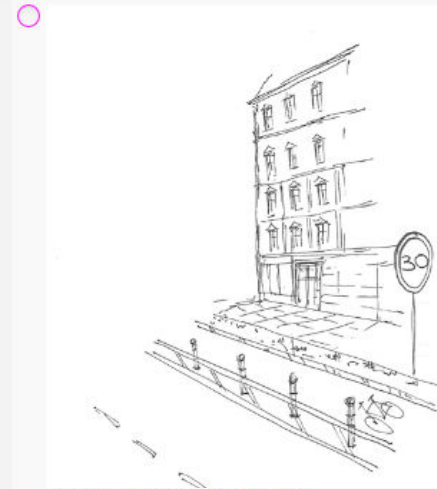
Radweg

zulässige Höchstgeschwindigkeit: 50km/h

Asphalt

parkende Autos

Straßenbäume



Reisedauer: 15 Minuten

Hauptstraße

geschützter Radfahrstreifen 

zulässige Höchstgeschwindigkeit: 30km/h

Asphalt

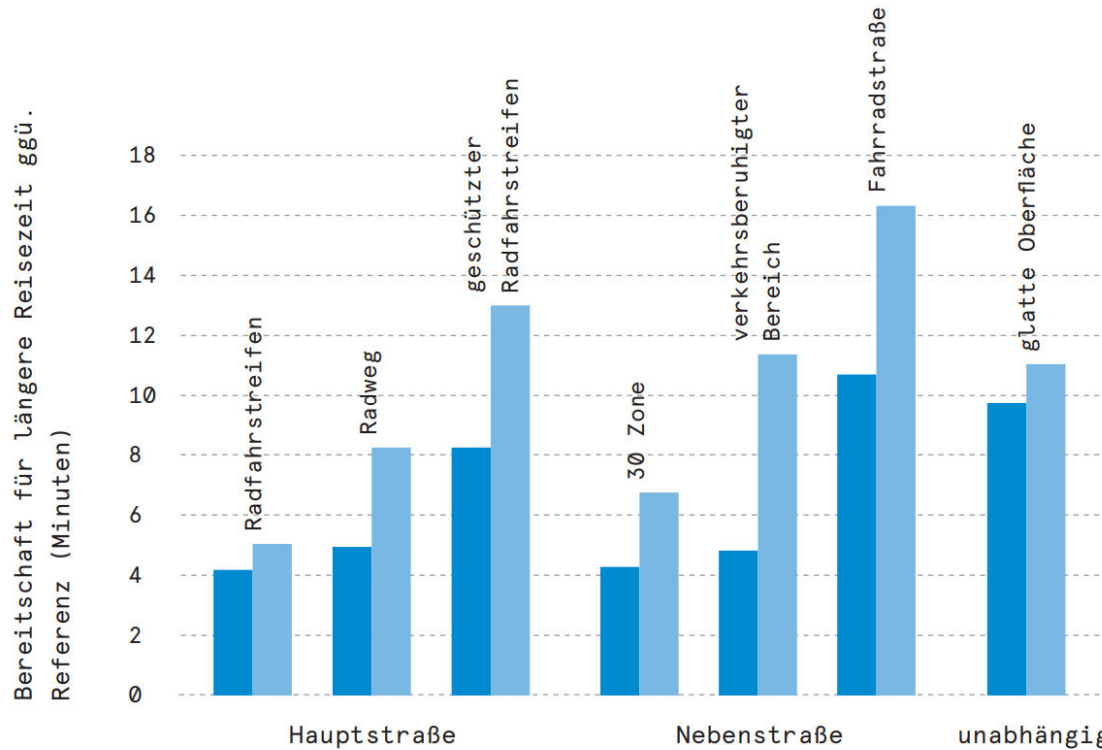
keine parkenden Autos

keine Straßenbäume

Ich fahre diesen Weg nicht mit dem Fahrrad.

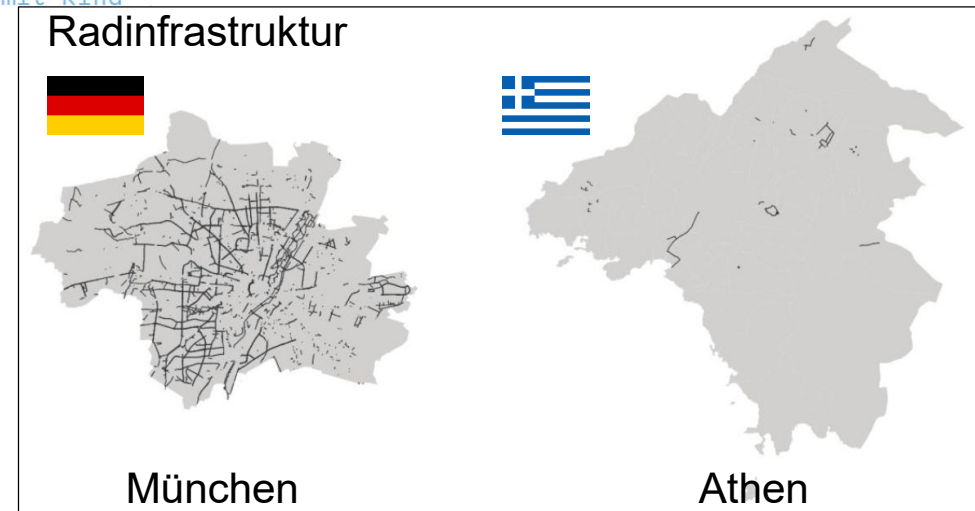
- 21 Routeneigenschaften in 7 Kategorien variiert
- Quantifizierung über Reisezeit
- Informationen der Personen
- 6.863 Teilnehmende mit 54.904 Beobachtungen (2/3 aus D.)
- Statistische Modellierung des individuellen Nutzens mit *mixed logit Modellen*

Differenzierte Einblicke ins Routenwahlverhalten: Höhere Ansprüche bei vulnerablen Gruppen



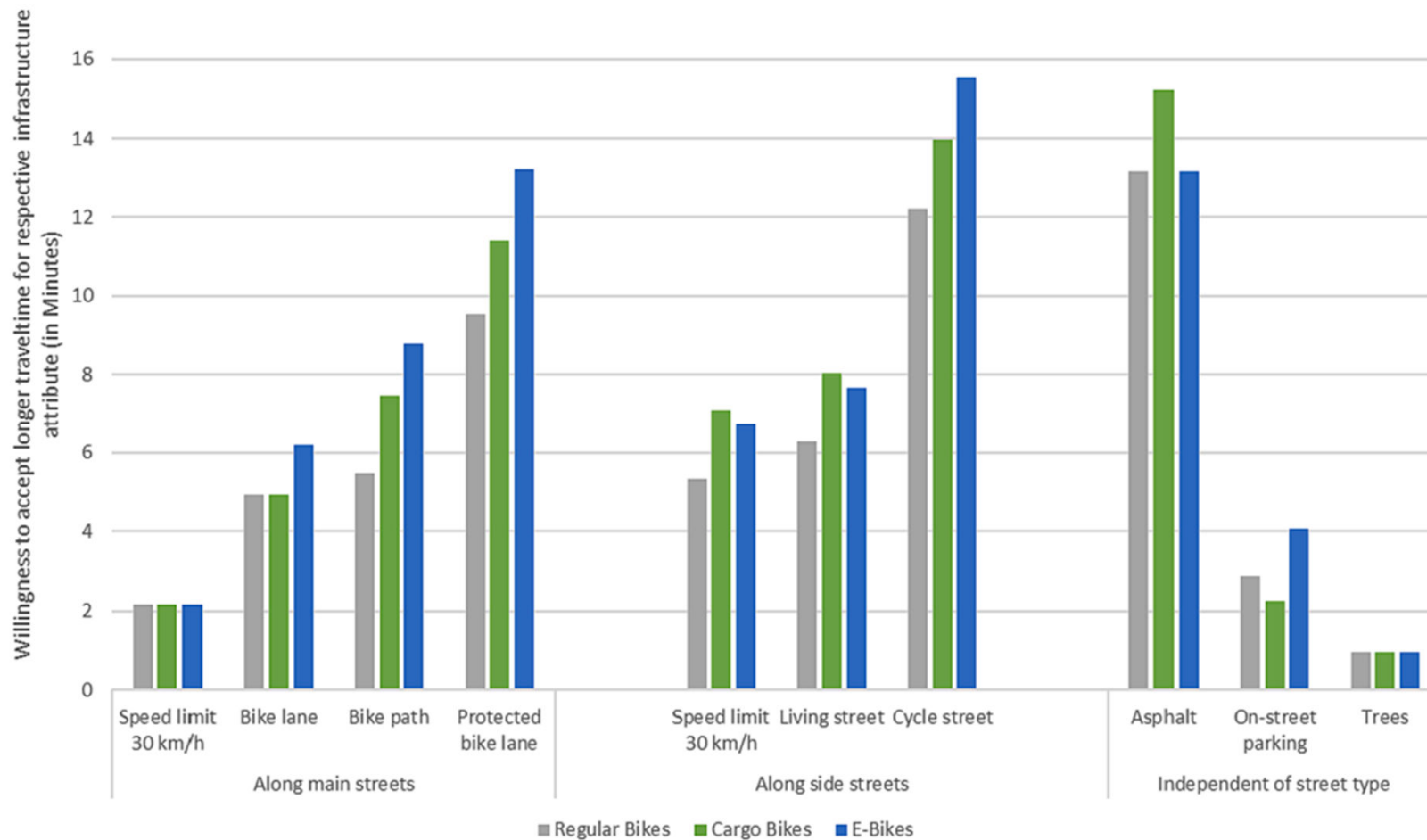
n=3.840 Personen ohne Kind; 623 Personen mit Kind

ohne Kind
mit Kind



► **Ergebnis:** vulnerable Gruppen profitieren stärker von hochwertiger Radinfrastruktur [n=35.704 Beobachtungen]
individuelle Unterschiede sind größer als strukturelle [n=5.296 Beobachtungen]

Differenzierte Einblicke ins Routenwahlverhalten: Höhere Ansprüche bei innovativen Fahrzeugtypen



Zusammenfassung



- Empirische Einblicke in Routenwahl im Radverkehr und die Einflussparameter
 - ▶ Geschützte Radfahrstreifen im Hauptnetz und Fahrradstraßen im Nebennetz besonders beliebt
 - ▶ Vulnerable Gruppen profitieren stärker von hochwertiger Radinfrastruktur
 - ▶ Individuelle Unterschiede größer als strukturelle

- Besonders wichtig: Radverkehrsanlagen an Hauptverkehrsstraßen

Relevante Veröffentlichungen (Auswahl; elib.dlr.de)



Hardinghaus, Michael und Nieland, Simon und Oostendorp, Rebekka und Weschke, Jan Volker (2024) Developing a Multi-Method Approach to Identifying E-Scooter Hazard Hotspots. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, 11 (4), Seiten 667-680. David Publishing. doi: 10.1016/j.jtte.2023.03.002. ISSN 2328-2142.

Hardinghaus, Michael und Weschke, Jan Volker (2023) Transforming bicycle market: Assessing cyclists route preferences on different bike types in a choice experiment. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 22 (100921). Elsevier. doi: 10.1016/j.trip.2023.100921 <<https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100921>>. ISSN 2590-1982.

Leschik, Claudia und Zhang, Meng und Hardinghaus, Michael und Gimm, Kay (2023) Interaction behaviour of cyclists and e-scooter riders: Investigating safety critical events based on trajectory data. *Velo-city 2023*, 2023-05-09 - 2023-05-12, Leipzig, Deutschland.

Hardinghaus, Michael und Oostendorp, Rebekka (2023) Feelings of Insecurity, Obstacles and Conflicts: Issues Blind People Have with e-scooters in Public Space and Potential Improvements. In: *Conference on Sustainable Urban Mobility (CSUM)*, Seiten 991-1000. Springer Nature. Conference on Sustainable Urban Mobility (CSUM 2022) - Smart Energy for Smart Transport, 2022-08-31 - 2022-09-02, Skiathos, Griechenland. doi: 10.1007/978-3-031-23721-8_81 <https://doi.org/10.1007/978-3-031-23721-8_81>. ISBN 978 3 031 23720 1.

Gruber, Johannes und Hardinghaus, Michael und Bachmann, Robin und Lukowitz, Tobias und Hess, Michael und Hoffmann, Gwendolin (2023) Developing customized cargo bike routes based on individual preferences and vehicle specifics. *2023-10-27*, Wuppertal.

Hardinghaus, Michael und Cyganski, Rita und Wolf, Christian und Heldt, Benjamin und Pfeifer, Friederike (2023) Schlüsselfaktoren für eine erfolgreiche Umgestaltung des Straßenraums - Ein Blick in die deutsche und europäische Praxis. Un

Hardinghaus, Michael und Oostendorp, Rebekka und Zhang, Meng und Leschik, Claudia (2022) E-Scooters appear on bike infrastructure: users and usage, conflicts and coexistence with cycling. *10th Annual International Cycling Safety Co*

Bauer, Uta und Hertel, Martina und Klein-Hiltpaß, Anne und Reichow, Victoria und Hardinghaus, Michael und Leschik, Claudia und Cyganski, Rita und Oostendorp, Rebekka (2022) E-Tretroller in Städten - Nutzung, Konflikte und kommunale

Hardinghaus, Michael und Weschke, Jan Volker (2022) Attractive infrastructure for everyone? Different preferences for route characteristics among cyclists. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 111 (103465). Elsevier <<https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103465>>. ISSN 1361-9209.

Hardinghaus, Michael (2022) Rethinking Public Space - Lesson Learnt From European Cities. *Velo-city 2022 - Cycling the Change*, 2022-06-14 - 2022-06-17, Ljubljana, Slovenia.

Hardinghaus, Michael und Bauer, Uta (2022) Mikromobilität auf Geh- und Radwegen: Ergebnisse des NRVP-Projektes und Handlungsempfehlungen für Kommunen. *NaKoMo-Workshop: Mikromobilität findet ihren Platz*, 2022-09-29, Online

Hardinghaus, Michael und Nieland, Simon und Oostendorp, Rebekka und Weschke, Jan Volker (2022) Identifying E-Scooter Hazard Hotspots. *8th Road Safety and Simulation International Conference*, 2022-06-08 - 2022-06-10, Athen, Gri

Oostendorp, Rebekka und Hardinghaus, Michael (2022) E-Scooters in cities: Users and usage, conflicts and coexistence with walking and cycling. *Urban Transitions 2022*, 2022-11-08 - 2022-11-10, Sitges, Barcelona, Spanien.

Oostendorp, Rebekka und Reichow, Victoria und Bauer, Uta und Hardinghaus, Michael und Hertel, Martina und Leschik, Claudia (2022) E-Tretroller im Stadtverkehr. Nutzung, Konflikte und Empfehlungen für Kommunen. *PLANERIN*, 2022 (5 (SRL) e.V.). ISSN 0936-9465

Hardinghaus, Michael und Wolf, Christian und Cyganski, Rita (2021) Case studies of new urban planning policy: effects of redesigning and redistributing public space in Europe. *10th International Congress on Transportation Research*, 1.-3.9.

Hardinghaus, Michael (2021) InfRad: Infrastruktur als Einflussfaktor auf den Radverkehr. In: *Radverkehrsinfrastruktur – Baustein der Verkehrswende* Difu-Sonderveröffentlichungen. Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH. Seiten 16-24.

Hardinghaus, Michael und Nieland, Simon (2021) Assessing cyclists' routing preferences by analyzing extensive user setting data from a bike-routing engine. *European Transport Research Review*, 13 (41), Seiten 1-19. Springer <<https://doi.org/10.1186/s12544-021-00499-x>>. ISSN 1867-0717.

Cyganski, Rita und Hardinghaus, Michael und Wolf, Christian (2021) Fact Sheet Best-Practice MUV national: Berlin. Verkehrliche und stadtplanerische Maßnahmen zur Neuverteilung und Umwidmung von Verkehrsflächen des motorisierten Siedlungsstruktur mit hoher Lebensqualität (MUV). Umweltbundesamt. [sonstige Veröffentlichung]

Hardinghaus, Michael und Papantoniou, Panagiotis (2020) Evaluating Cyclists' Route Preferences with Respect to Infrastructure. *Sustainability*, 8 (12). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). doi: 10.3390/su12083

Hardinghaus, Michael und Cyganski, Rita und Bohle, Wolfgang (2019) Attraktive Radinfrastruktur. sonstiger Bericht.

Hardinghaus, Michael und Kazagil, Evanthia (2019) Assessing bicyclists' willingness to travel longer for better route attributes using a discrete choice experiment. *Deutscher Kongress für Geographie*, 25. – 30. Sept. 2019, Kiel.



Literatur I

- Ahrens, G.-A., Becker, U., Böhmer, T., Richter, F., & Wittwer, R. (2013). Potential of Cycling to Reduce Emissions in Road Transport. Dessau-Roßlau.
- Arellana, J., Saltarín, M., Larrañaga, A. M., González, V. I., & Henao, C. A. (2020). Developing an urban bikeability index for different types of cyclists as a tool to prioritise bicycle infrastructure investments. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 139, 310-334. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.07.010>
- Aston, L., Currie, G., Delbosc, A., Kamruzzaman, M., & Teller, D. (2020). Exploring built environment impacts on transit use – an updated meta-analysis. *Transport Reviews*, 1-24. doi: <https://10.1080/01441647.2020.1806941>
- Buehler, R., & Pucher, J. (2011). Cycling to work in 90 large American cities: new evidence on the role of bike paths and lanes. *Transportation*, 39(2), 409-432. doi: <https://doi.org/10.1007/s11116-011-9355-8>
- Buehler, R., & Dill, J. (2016). Bikeway Networks: A Review of Effects on Cycling. *Transport Reviews*, 36(1), 9-27. doi: <https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1069908>
- Buehler, R., Götschi, T., & Winters, M. (2016). Moving Toward Active Transportation: How Policies Can Encourage Walking and Bicycling. *Active Living Research*. San Diego, CA.
- Cabral, L., & Kim, A. M. (2020). An empirical reappraisal of the four types of cyclists. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 137, 206-221. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.05.006>
- Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D-transport and Environment*, 2(3), 199-219. doi: [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(97\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(97)00009-6)
- Dill, J., & Carr, T. (2003). Bicycle Commuting and Facilities in Major U.S. Cities: If You Build Them, Commuters Will Use Them. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1828, 116-123. doi: <https://doi.org/10.3141/1828-14>
- Dill, J., & McNeil, N. (2013). Four Types of Cyclists? *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2387, 129-138. doi: <https://doi.org/10.3141/2387-15>
- Forsyth, A., & Krizek, K. J. (2010). Promoting Walking and Bicycling: Assessing the Evidence to Assist Planners. *Built Environment*, 36(4), 429-446. doi: <https://doi.org/10.2148/benv.36.4.429>
- Gössling, S., Schröder, M., Späth, P., & Freytag, T. (2016). Urban space distribution and sustainable transport. *Transport Reviews*, 36(5), 659-679. doi: <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1147101>
- Grøntved, A., Rasmussen, M. G., Blond, K., Østergaard, L., Andersen, Z. J., & Møller, N. C. (2019). Bicycling for Transportation and Recreation in Cardiovascular Disease Prevention. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 13(9), 26. doi: <https://doi.org/10.1007/s12170-019-0623-z>
- Gu, P., Han, Z., Cao, Z., Chen, Y., & Jiang, Y. (2018). Using Open Source Data to Measure Street Walkability and Bikeability in China: A Case of Four Cities. *Transportation Research Record*, 2672(31), 63-75. doi: <https://doi.org/10.1177/0361198118758652>
- Handy, S., van Wee, B., & Kroesen, M. (2014). Promoting Cycling for Transport: Research Needs and Challenges. *Transport Reviews*, 34(1), 4-24. doi: <https://doi.org/10.1080/01441647.2013.860204>

Literatur II

- Kagermeier, A. (1997). Siedlungsstruktur und Verkehrsmobilität. Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur.
- Kellstedt, D. K., Spengler, J. O., Foster, M., Lee, C., & Maddock, J. E. (2020). A Scoping Review of Bikeability Assessment Methods. *Journal of Community Health*. doi: <https://doi.org/10.1007/s10900-020-00846-4>
- Makarova, I., Mavrin, V., Magdin, K., Shubenkova, K., & Boyko, A. (2019). Evaluation of Sustainability of the Transport System of Urbanized Areas Considering the Development of Bicycle Transport. Paper presented at the TRANSBALTICA XI: Transportation Science and Technology, Vilnius, Lithuania.
- Meurs, H., & Haaijer, R. (2001). Spatial structure and mobility. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 6(6), 429-446. doi: [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(01\)00007-4](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(01)00007-4)
- Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Cole-Hunter, T., De Nazelle, A., Dons, E., Gerike, R., . . . Nieuwenhuijsen, M. (2015). Health impact assessment of active transportation: a systematic review. *Preventive medicine*, 76, 103-114. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.04.010>
- Nelson, A., & Allen, D. (1997). If You Build Them, Commuters Will Use Them: Association Between Bicycle Facilities and Bicycle Commuting. *Transportation Research Record*, 1578(1), 79-83. doi: <http://dx.doi.org/10.3141/1578-10>
- Porter, A. K., Kohl, H. W., Pérez, A., Reininger, B., Pettee Gabriel, K., & Salvo, D. (2020). Bikeability: assessing the objectively measured environment in relation to recreation and transportation bicycling. *Environment and Behavior*, 52(8), 861-894. doi: <https://doi.org/10.1177/0013916518825289>
- Raustorp, J., & Koglin, T. (2019). The potential for active commuting by bicycle and its possible effects on public health. *Journal of Transport & Health*, 13, 72-77. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.03.012>
- Resch, B., Puetz, I., Bluemke, M., Kyriakou, K., & Miksch, J. (2020). An Interdisciplinary MixedMethods Approach to Analyzing Urban Spaces: The Case of Urban Walkability and Bikeability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 6994. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17196994>
- Roca-Riu, M., Menendez, M., Dakic, I., Buehler, S., & Ortigosa, J. (2020). Urban space consumption of cars and buses: an analytical approach. *Transportmetrica B: Transport Dynamics*, 8(1), 237-263. doi: <https://doi.org/10.1080/21680566.2020.1749726>
- Scheiner, J. (2002). Die Angst der Geographie vor dem Raum. Anmerkungen zu einer verkehrswissenschaftlich-geographischen Diskussion und zur Rolle des Raumes für den Verkehr. *Geographische Revue*, 4(1), 19-44.
- Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Beagley, J., Belesova, K., . . . Costello, A. (2020). The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *The Lancet*, 397(10269), 129-170. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32290-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32290-X)
- Will, M.-E., Cornet, Y., & Munshi, T. (2020). Measuring road space consumption by transport modes: Toward a standard spatial efficiency assessment method and an application to the development scenarios of Rajkot City, India. *Journal of Transport and Land Use*, 13(1), 651-669. doi: <https://doi.org/10.5198/jtlu.2020.1526>
- Winters, M., Teschke, K., Brauer, M., & Fuller, D. (2016). Bike Score®: Associations between urban bikeability and cycling behavior in 24 cities. [journal article]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 1-10. doi: <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0339-0>
- Rune Elvik, Rahul Goel, (2019). Safety-in-numbers: An updated meta-analysis of estimates, *Accident Analysis & Prevention*, Volume 129, Pages 136-147, ISSN 0001-4575, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.05.019>.

Impressum



Thema: **Routenpräferenzen von Radfahrenden**

Datum: 1.10.2024

Autor: Dr. rer. nat. Michael Hardinghaus

Institut: Institut für Verkehrsforschung

Bildcredits: Alle Bilder „DLR (CC BY-NC-ND 3.0)“