

Vorhersage von Radverkehr mit Fitness-Tracker-Daten – Zuver- lässig oder Schuss ins Blaue?

**Gilles Jean-Louis, Michelle Eckhardt, Simone
Podschun, Markus Venohr**
Leibniz-Institut für Gewässerökologie und
Binnenfischerei (IGB)

Berlin, 31.8. – 1.9.2022



Foto: Pixabay

Freizeit am Gewässer – Mensch entspannt, Gewässer gestresst?

1

Unsere Forschungsergebnisse

Vorhersage von Radverkehr mit Fitness-Tracker-Daten

Zuverlässig oder Schuss ins Blaue?

Forschungsfragen:

- I. Können räumliche und zeitliche Nutzungsmuster mit Hilfe von Strava-Daten abgeleitet werden?
- II. Welches sind die treibenden Faktoren für das Radverkehrsaufkommen?

Interessante Aspekte für die Praxis:

- I. Schätzung von Radverkehrsaufkommen für unbekannte Standorte und Zeitpunkte

Material und Methoden

„Machine-Learning“

Generalized Boosted Regression Models (GBM) → „Machine-Learning“:

- Maschinelles Lernen auf Grundlage von Beispieldaten
- Aufbau von statistischen Modellen (Entscheidungsbäume)
- Erkennung von Mustern und Schätzung von Zielgrößen
- Validierung anhand von Testdaten

Sammlung und Aufbereitung von Daten für 48 Stationen in den Einzugsgebieten Spree-Havel und Ruhr:

- Tatsächliches Radverkehrsaufkommen
- Strava-Daten
- Soziodemographika
- Wetter
- Landnutzung im Umfeld



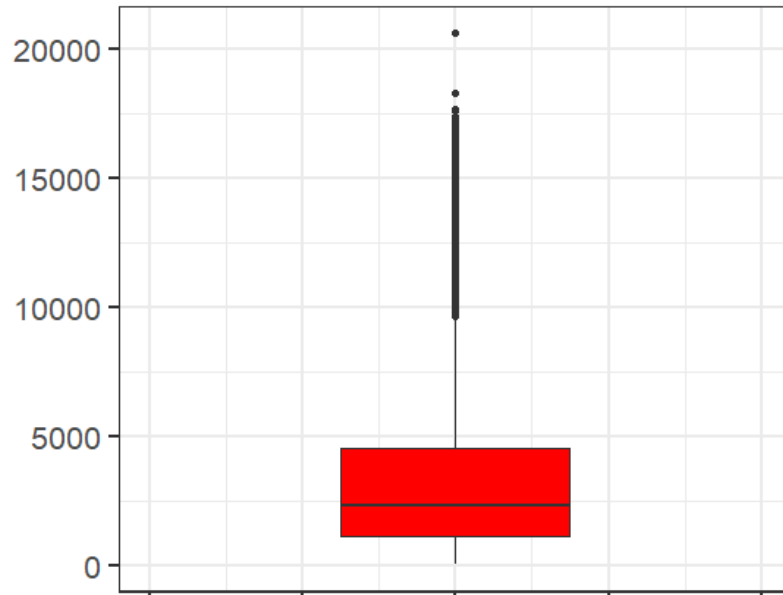
Grafiken: Pixabay

Radverkehrsaufkommen in den untersuchten Regionen

Tagessummen 2017-2020

Tagessummen des Radverkehrsaufkommens

Berlin

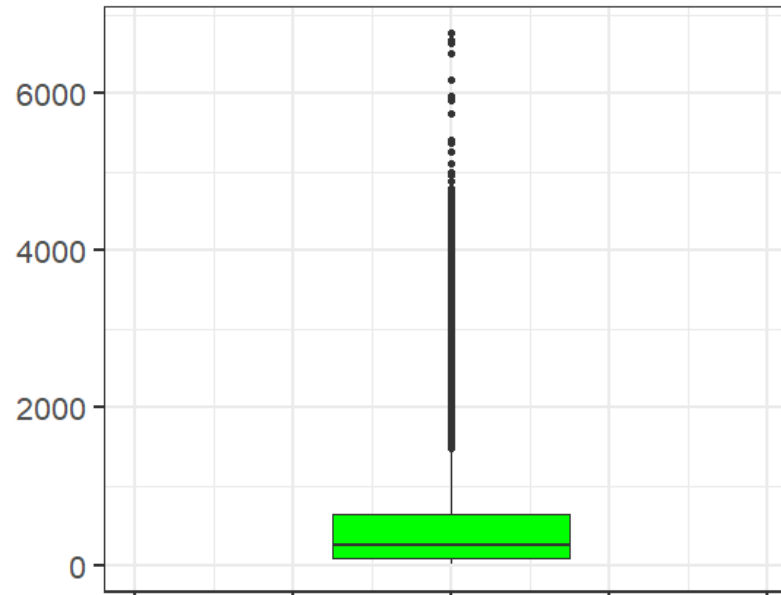


Median = 2.297

Messstation min. Median = 501

Messstation max. Median = 9219

Nordrhein-Westfalen

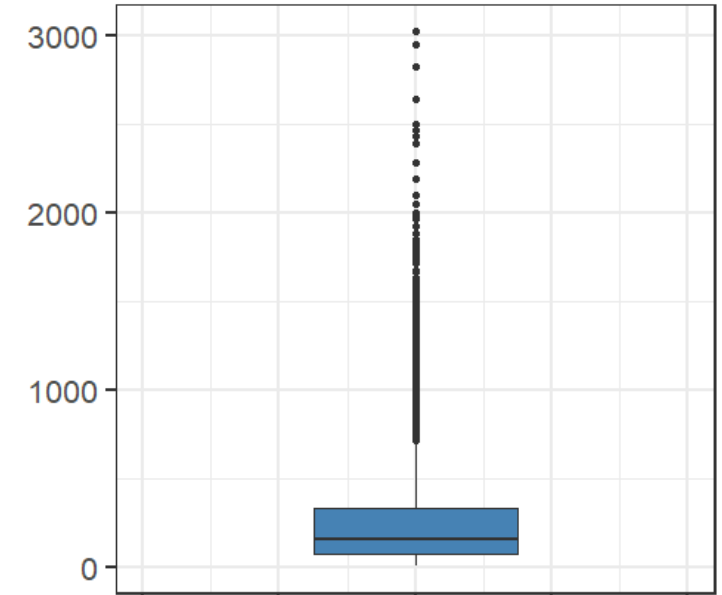


Median = 261

Messstation min. Median = 48

Messstation max. Median = 1474

Brandenburg



Median = 160

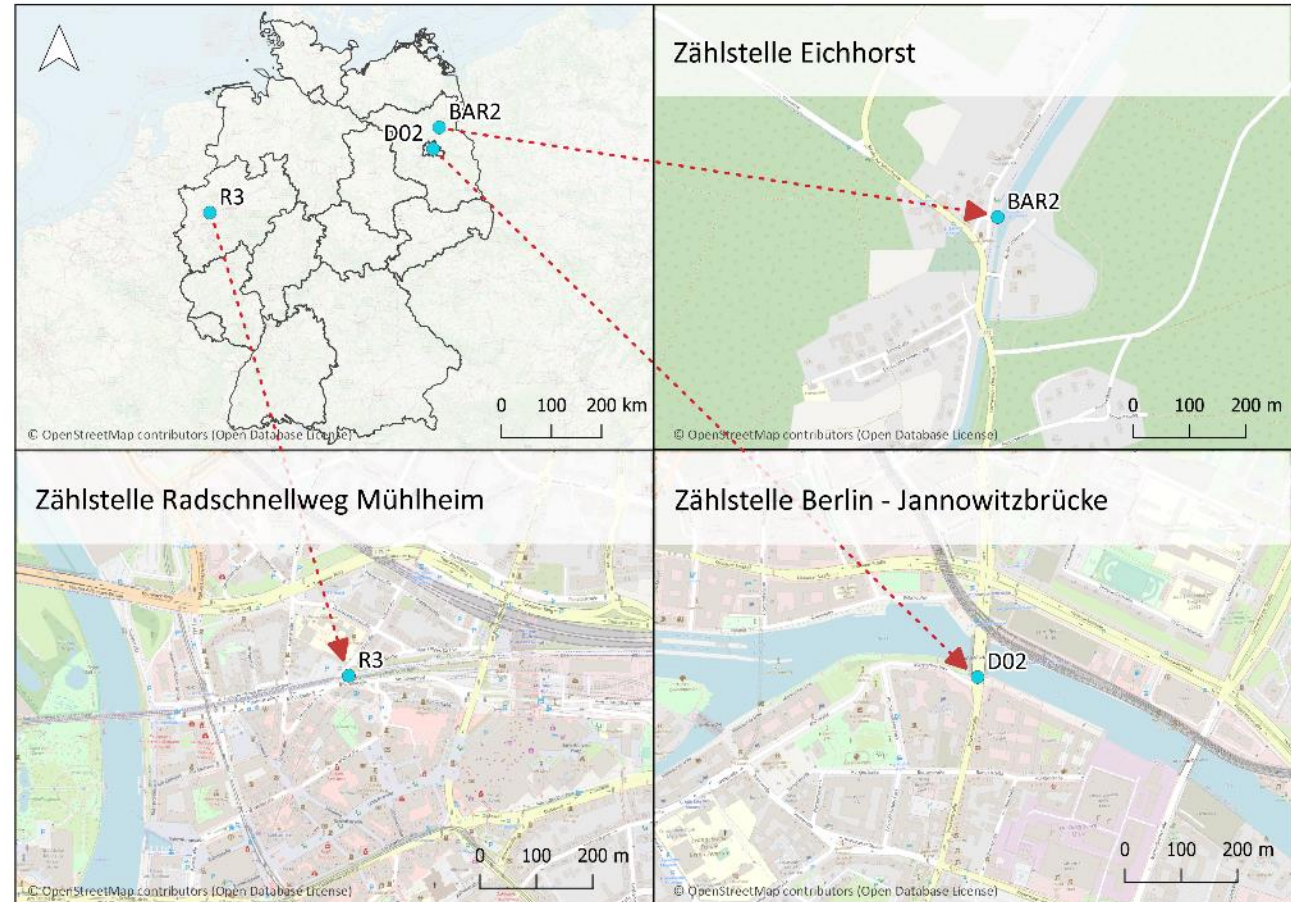
Messstation min. Median = 27

Messstation max. Median = 286

Radverkehrsaufkommen an den untersuchten Standorten

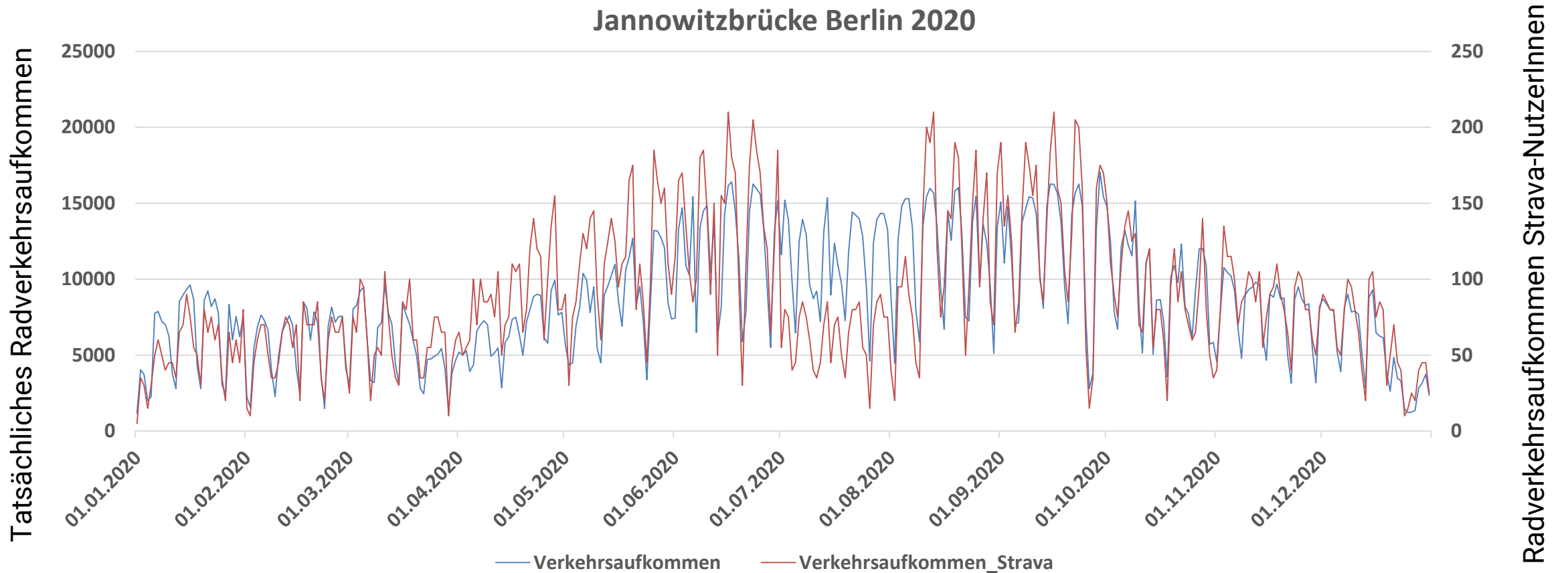
3 Standorte unter der Lupe

	Eichhorst - Schleuse (BAR2)	Mühlheim - Radschnellweg (R3)	Berlin - Jannowitzbrücke (D02)
Median Tagessumme	79	958	7.661
Jährliches Aufkommen	62.827	764.056	3.160.386



Zeitliche Nutzungsmuster

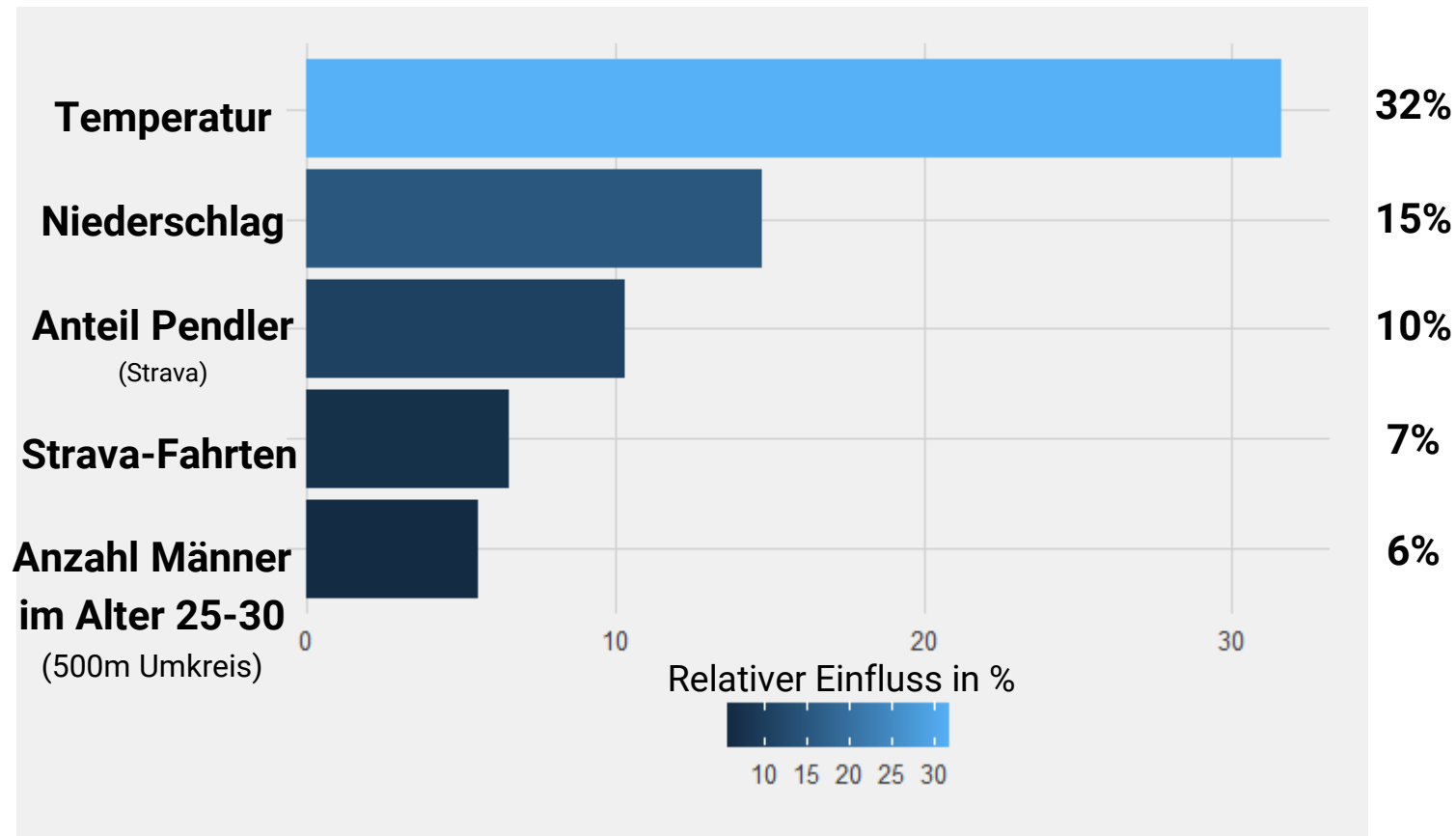
Tatsächliches Radverkehrsaufkommen vs. Radverkehrsaufkommen durch Strava-NutzerInnen



Includes aggregated and de-identified data from Strava Metro © OpenStreetMap-contributors

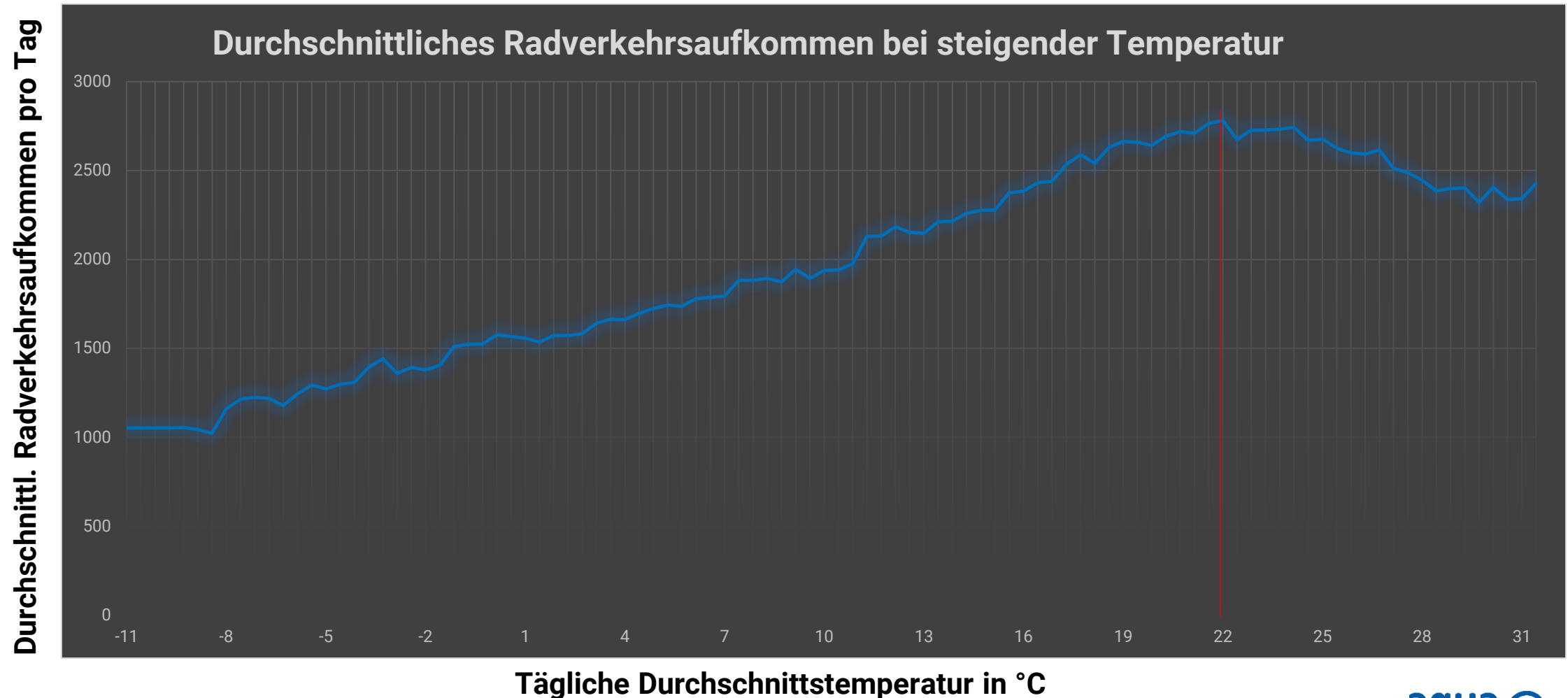
Schätzung des Radverkehrsaufkommens mit Hilfe von „GBM“-Modellen

Die einflussreichsten Faktoren



Schätzung des Radverkehrsaufkommens mit Hilfe von „GBM“-Modellen

Top-Faktor Temperatur



Schätzung des Radverkehrsaufkommens mit Hilfe von „GBM“-Modellen

Getestete Szenarien

	Jannowitzbrücke (Berlin)	Radschnellweg Mühlheim (Ruhr)	Eichhorst (Brandenburg)
Ist Kalibriertes Modell	Ergebnisse für die einzelne ausgewählte Messstelle, als Ergebnis der Gesamtkalibrierung		
Szenario 1 Unbekanntes Jahr	Die Messstelle wird zum Trainieren des Modells für die Jahre 2017-2019 berücksichtigt, aber alle Werte für 2020 ausgeschlossen und das Modell berechnet dieses Jahr ohne weiteres Training		
Szenario 2 Unbekannte Messstelle	Die ausgewählte Messstelle wird beim Training des Modells komplett ausgeschlossen und die Ergebnisse werden nur zur Validierung verwendet		

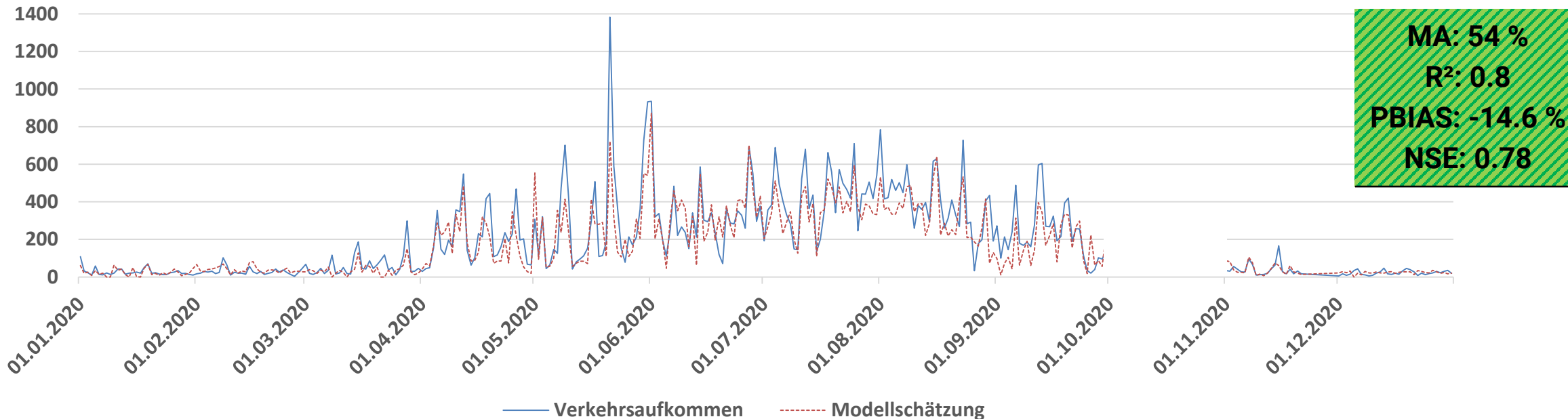
Schätzung des Radverkehrsaufkommens mit Hilfe von „GBM“-Modellen

Szenario 1: Unbekanntes Jahr

Tatsächliches Radverkehrsaufkommen vs. Modellschätzung

PBIAS (%)	NSE	Leistung
0 - 10	0.75 - 1	sehr gut
10 - 15	0.65 - 0.75	gut
15 - 25	0.50 - 0.65	mittelmäßig
> 25	< 0.50	unzureichend

Eichhorst Brandenburg



Includes aggregated and de-identified data from Strava Metro © OpenStreetMap-contributors

Schätzung des Radverkehrsaufkommens mit Hilfe von „GBM“-Modellen

Güte der Modellschätzungen im Vergleich

	Jannowitzbrücke (Berlin)	Radschnellweg Mühlheim (Ruhr)	Eichhorst (Brandenburg)
Ist Kalibriertes Modell	MA: 10 % R ² : 0.93 PBIAS: -0.1 % NSE: 0.93	MA: 13 % R ² : 0.94 PBIAS: 0.5 % NSE: 0.93	MA: 27 % R ² : 0.91 PBIAS: -3 % NSE: 0.91
Szenario 1 Unbekanntes Jahr	MA: 18 % R ² : 0.81 PBIAS: 0.7 % NSE: 0.81	MA: 27 % R ² : 0.79 PBIAS: 4 % NSE: 0.79	MA: 54 % R ² : 0.8 PBIAS: -14.6 % NSE: 0.78
Szenario 2 Unbekannte Messstelle	MA: 38 % R ² : 0.81 PBIAS: 22.4 % NSE: 0.56	MA: 40 % R ² : 0.84 PBIAS: -38 % NSE: 0.43	MA: 1939 % R ² : 0.46 PBIAS: 710 % NSE: -59.19

PBIAS (%)	NSE	Leistung
0 - 10	0.75 - 1	sehr gut
10 - 15	0.65 - 0.75	gut
15 - 25	0.50 - 0.65	mittelmäßig
> 25	< 0.50	unzureichend


2

Wissensregeln und Implikationen für das Management

Wissensregeln und Implikationen für das Management

Wissensregel	Implikation für Management
<ul style="list-style-type: none">• Strava-NutzerInnen machen zwar nur einen kleinen Teil des gesamten Radverkehrsaufkommens aus; dieser Anteil kann jedoch genutzt werden, um das Gesamtaufkommen zu schätzen	<ul style="list-style-type: none">➤ Zur groben Schätzung des Radverkehrsaufkommens kann ein Skalierungsfaktor auf Grundlage von Strava-Daten genutzt werden (bspw.: 100 ~ 1%); exaktere Schätzungen können durch GBM-Modelle erfolgen
<ul style="list-style-type: none">• An Standorten mit höherem Radverkehrsaufkommen und erhöhter Fitness-Tracker-Nutzung sind akkuratere Schätzungen mit Hilfe von „GBM-Modellen“ möglich	<ul style="list-style-type: none">➤ Zählungen an mittel-stark befahrenen Standorten sind schwieriger zu modellieren und sollten ggf. zusätzlich erfolgen
<ul style="list-style-type: none">• Temperatur ist der einflussreichste Treiber für das Radverkehrsaufkommen → im Durchschnitt steigt der Radverkehr bis zu einer Tagesdurchschnittstemperatur von ca. 22°C an und fällt anschließend wieder ab	<ul style="list-style-type: none">➤ „Temperatur-Optimum“ von 22°C kann bei der zukünftigen Planung von Radverkehrswegen als Richtwert berücksichtigt und z.B. mit Hitzekarten abgeglichen werden
<ul style="list-style-type: none">• Landnutzungen im Umfeld wurden ebenfalls als Treiber identifiziert, jedoch fällt ihr Erklärungsgehalt weniger signifikant aus	<ul style="list-style-type: none">➤ Die Nähe zu Gewässern sowie ein erhöhter Anteil urbaner Grünflächen im näheren Umfeld korrelieren mit einem höheren Radverkehrsaufkommen

aqua tag



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

Gilles Jean-Louis

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)

E-Mail: gilles.jean-louis@igb-berlin.de

Webseite: www.igb-berlin.de/



GEFÖRDERT VOM

