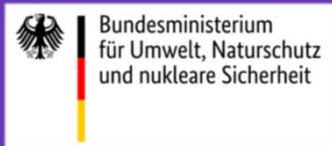


ANALYSE DER RADWEGINFRASTRUKTUR

**NKI – Aufwertung der Radweginfrastruktur und Etablierung attraktiver
umweltschonender Mobilitätsangebote in den Städten Ravensburg und Weingarten**



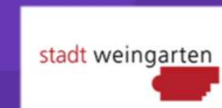
Ravensburg – 10.03.2021

Prof. Dr. Wolfram Höpken

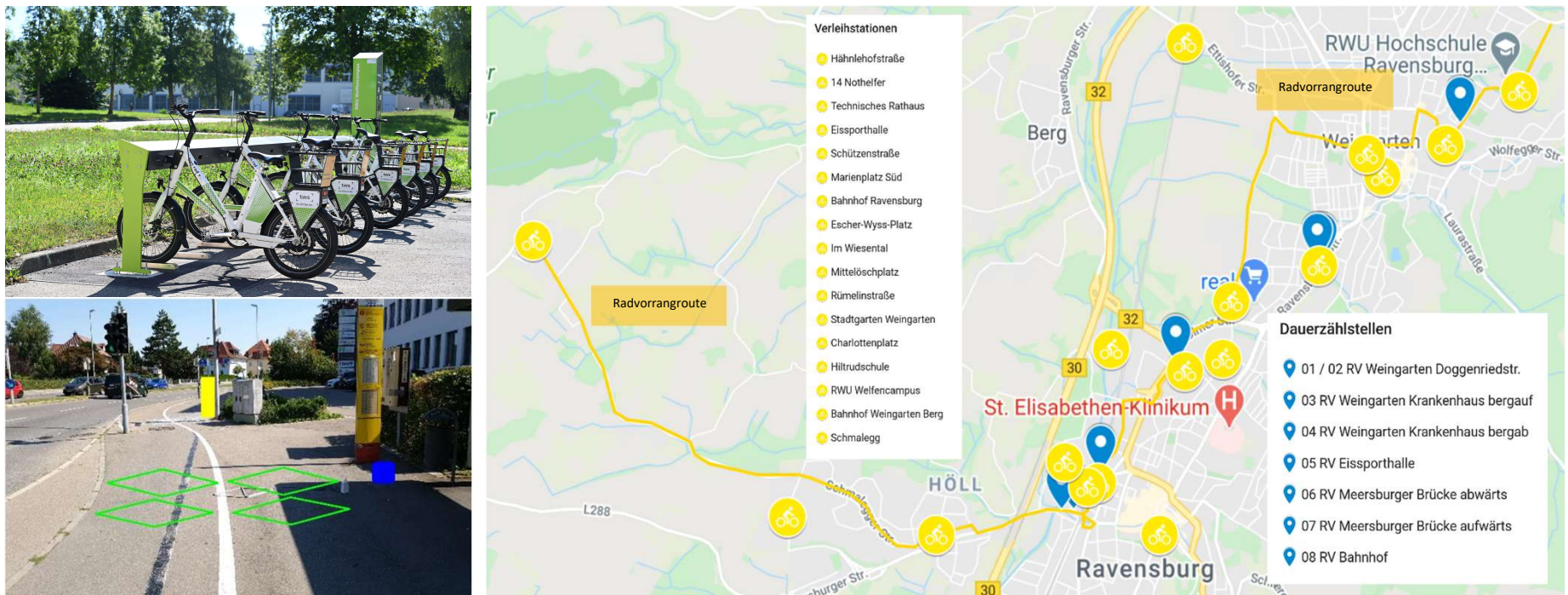
Institut für Digitalen Wandel (IDW)

@Ravensburg-Weingarten University

www.rwu.de/idw



Verbundprojekt: Aufwertung der Radwegeninfrastruktur und Etablierung attraktiver, umweltschonender Mobilitätsangebote in den Städten Ravensburg und Weingarten



10.03.2021

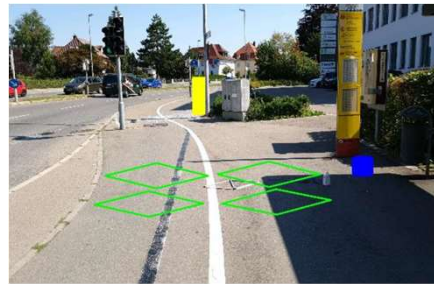
Analyse der Radweginfrastruktur

Zielsetzung

Online-Umfrage



Dauerzählstellen entlang
der Radvorrangroute



E-Bike-Verleihsystem



- Steigerung des Radverkehrsanteils im Nutzungsgebiet
- Senkung des CO₂-Ausstoßes
- Analyse des Nutzerverhaltens



HOCHSCHULE
RAVENSBURG-WEINGARTEN
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

BÜRGERBEFRAGUNG



Methodik der Umfrage

Durchführung und Bewerbung

- » Online-Befragung
 - » Corona-bedingt keine persönliche Befragung vor Ort
 - » Einmalige Befragung im Zeitraum Juli 2020
- » Bewerbung der Umfrage
 - » Flyer in Geschäften in Ravensburg und Weingarten
 - » Auf Webseiten der Projektpartner
 - » In der Schwäbischen Zeitung
 - » Über Mailing-Listen der RWU und TWS sowie in sozialen Medien

Methodik der Umfrage

Repräsentativität

- » 444 Teilnehmer
- » Sozio-demographisches Profil der Teilnehmer

» Geschlecht:

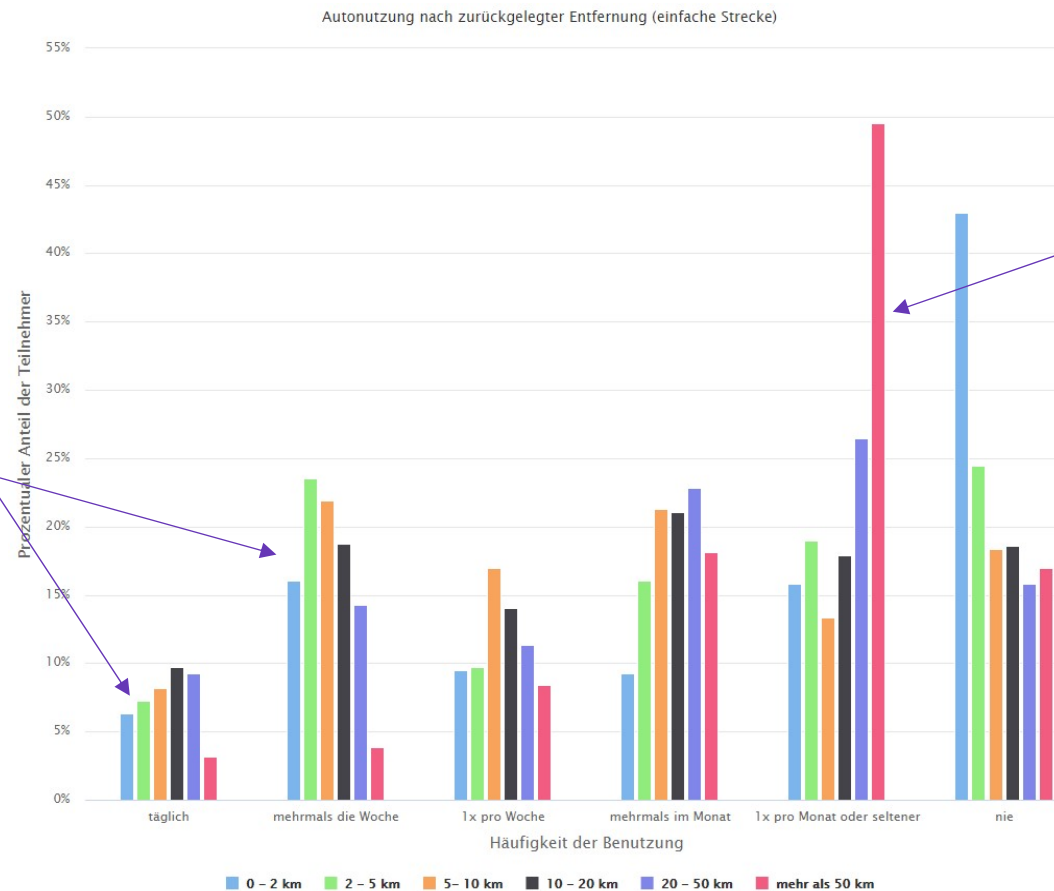
Geschlecht	Anzahl der Personen	Prozentualer Anteil
männlich	226	50,9%
weiblich	208	46,8%
divers	10	2,2%

» Alter:

Altersgruppe	Unter 15	15-25	26-35	36-50	51-64	Über 65
Anzahl der Personen	6	206	78	86	60	8
Prozentualer Anteil	1,3%	46,4%	17,5%	19,7%	13,5%	1,8%

- » Repräsentativität gegeben (über 65-Jährige mit geringem Anteil an Mobilitätswende)

Autonutzung nach Entfernung

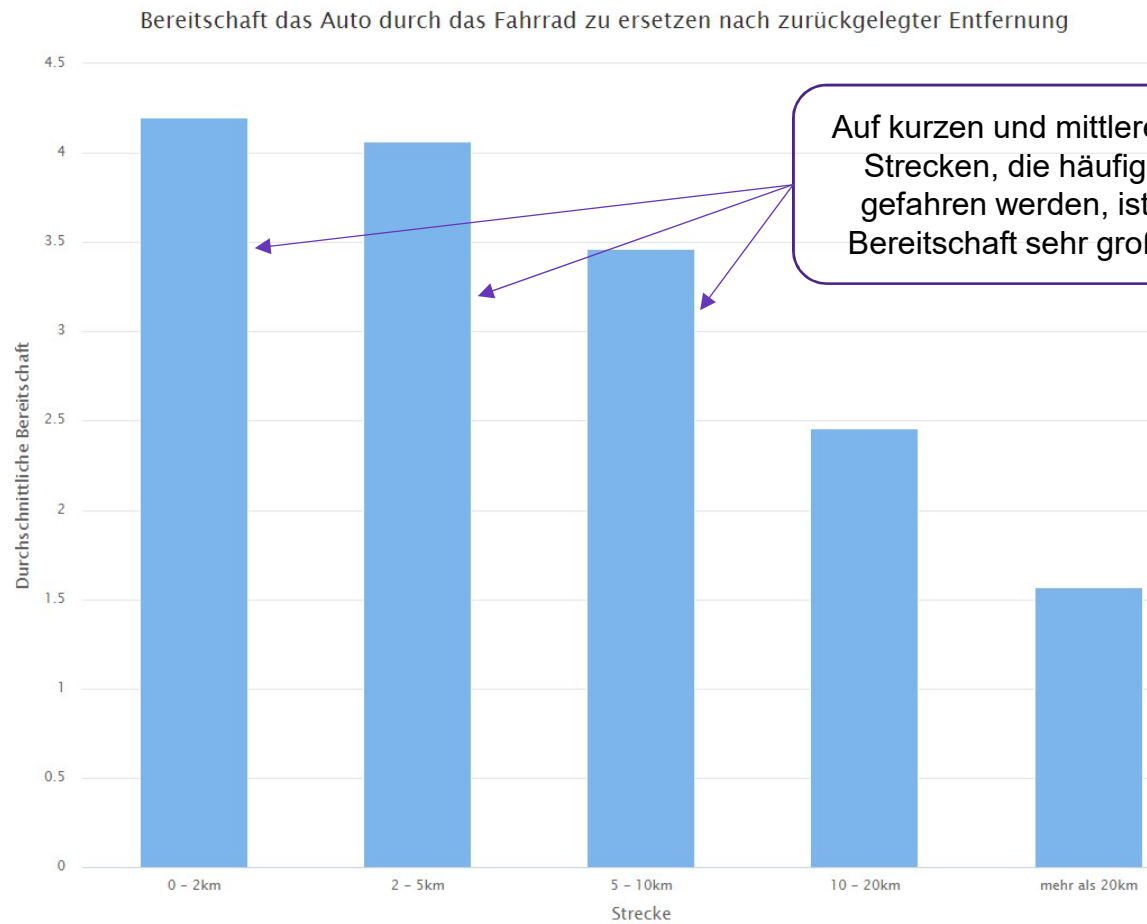


Tägliche / mehrmals
 wöchentliche
 Autonutzung
 hauptsächlich für
 kurze und mittlere
 Strecken

Lange Strecken
 werden eher selten
 gefahren

Gute Substituierbarkeit
 der aktuellen Autonutzung
 durch das Fahrrad

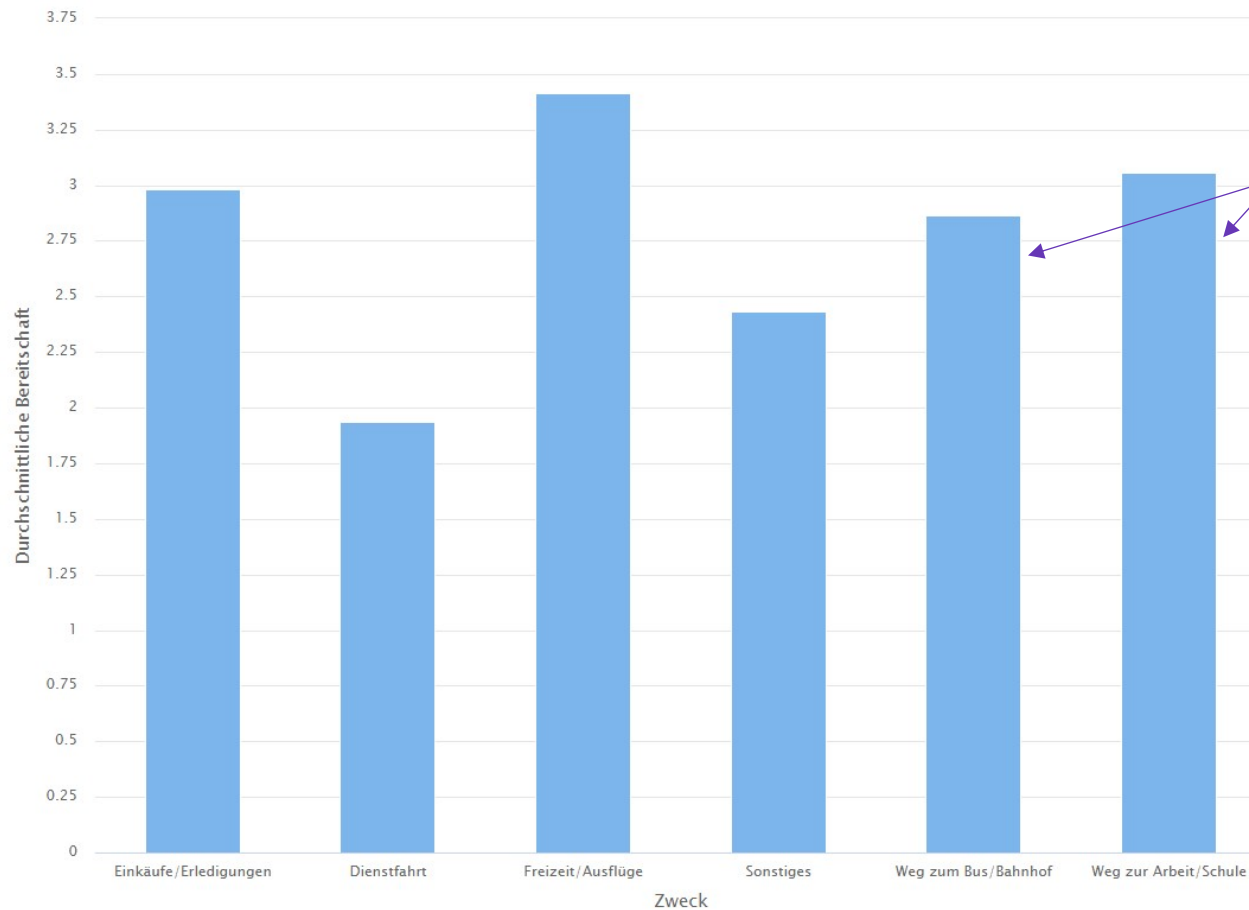
Substitution Auto durch Fahrrad



Großes Potential für
Mobilitätswende

Substitution Auto durch Fahrrad

Bereitschaft das Auto durch das Fahrrad zu ersetzen nach Zweck der Fahrt

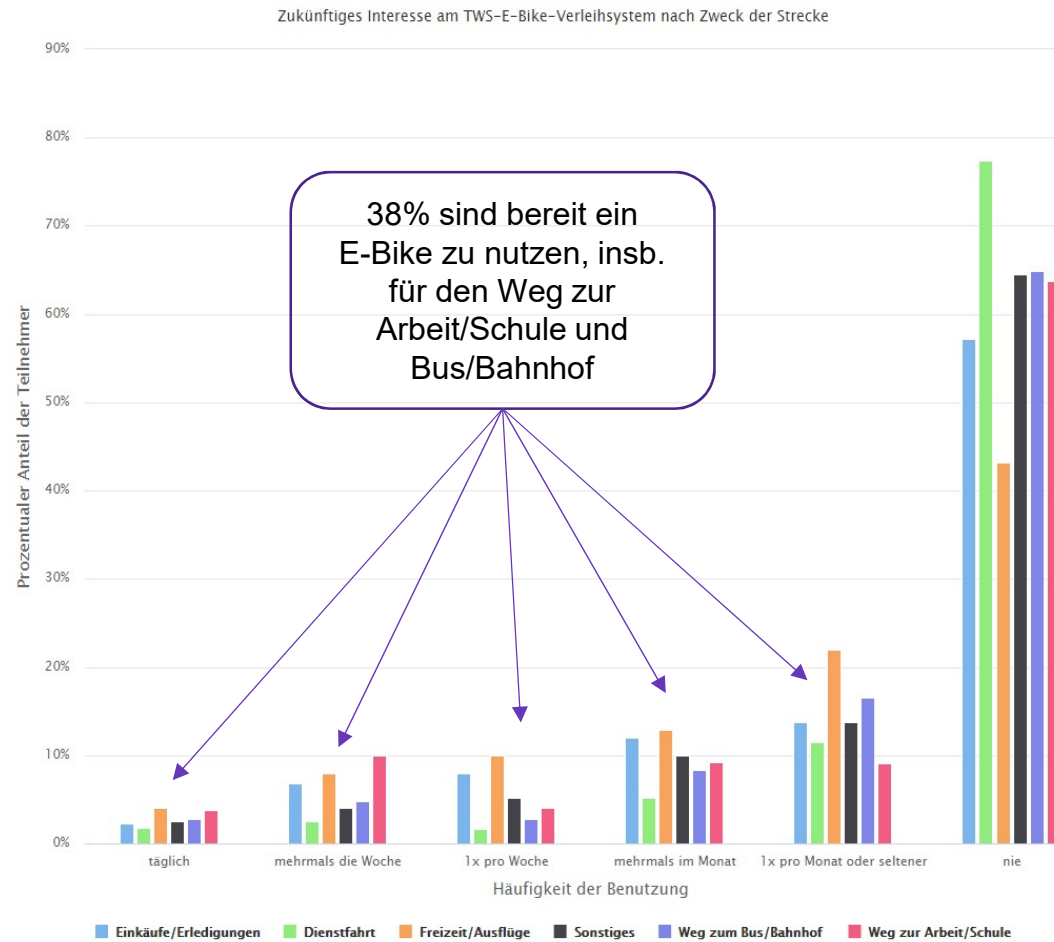


Große Bereitschaft gerade auf den täglich gefahrenen Strecken zum Bus/Bahnhof und Schule/Arbeit



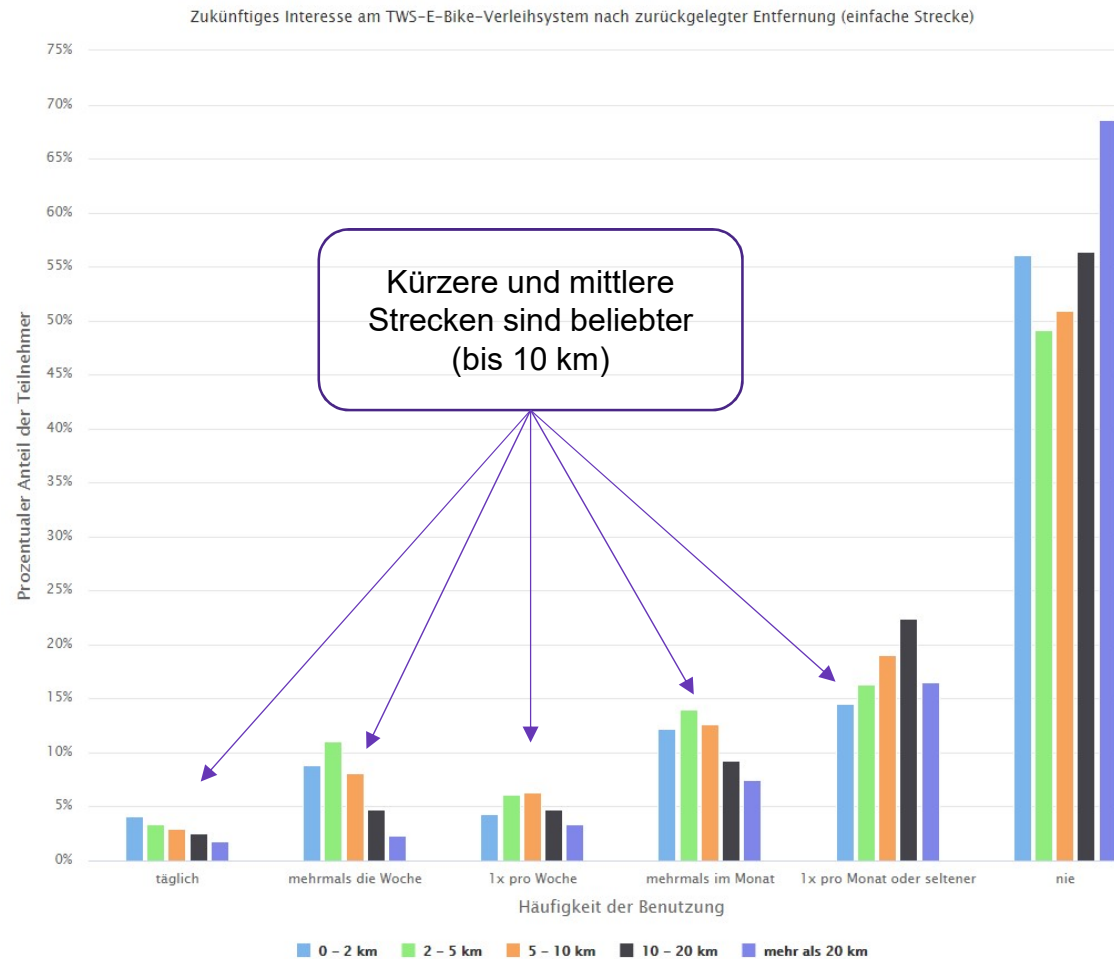
Weg zum Bus/Bahnhof und zur Arbeit/Schule (bis 10km)
klarer Schwerpunkt für ein E-Bike-Verleihsystems

Interesse am E-Bike-Verleihsystem (nach Zweck der Strecke)



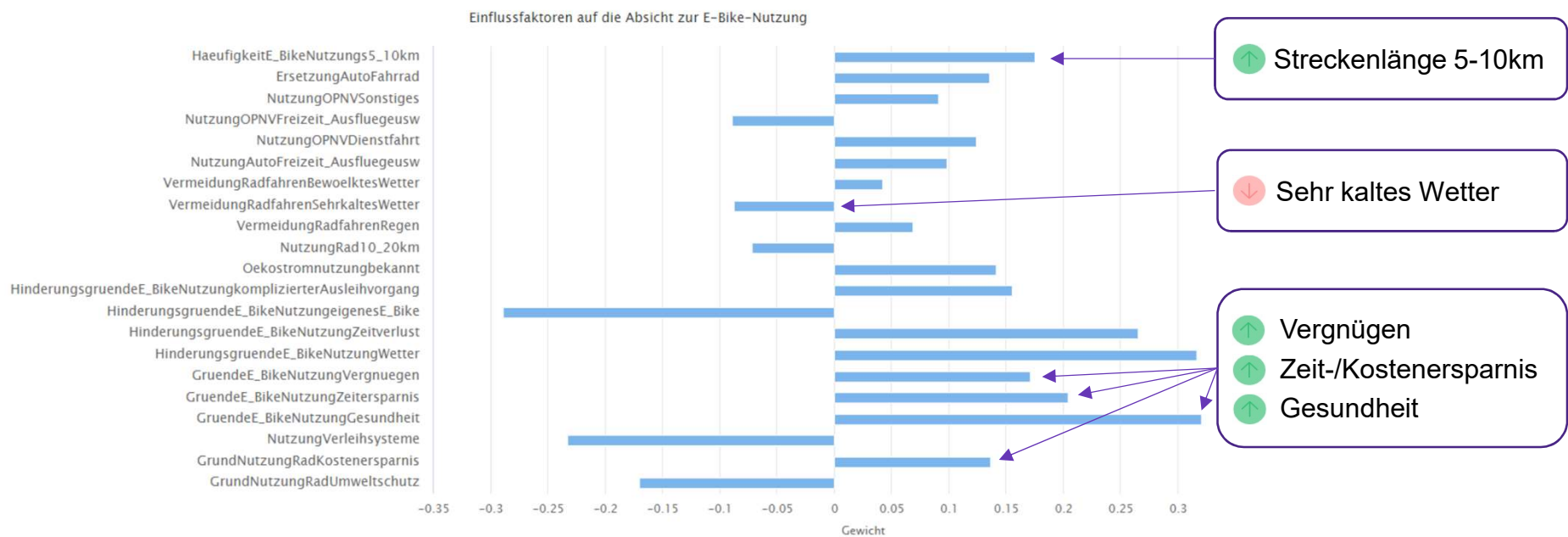
10.03.2021

Interesse am E-Bike-Verleihsystem (nach Entfernung)




 Guter Fit des E-Bike-Verleihsystems zum vorhandenen Bedarf und Potential

Einflussfaktoren auf die E-Bike-Nutzung



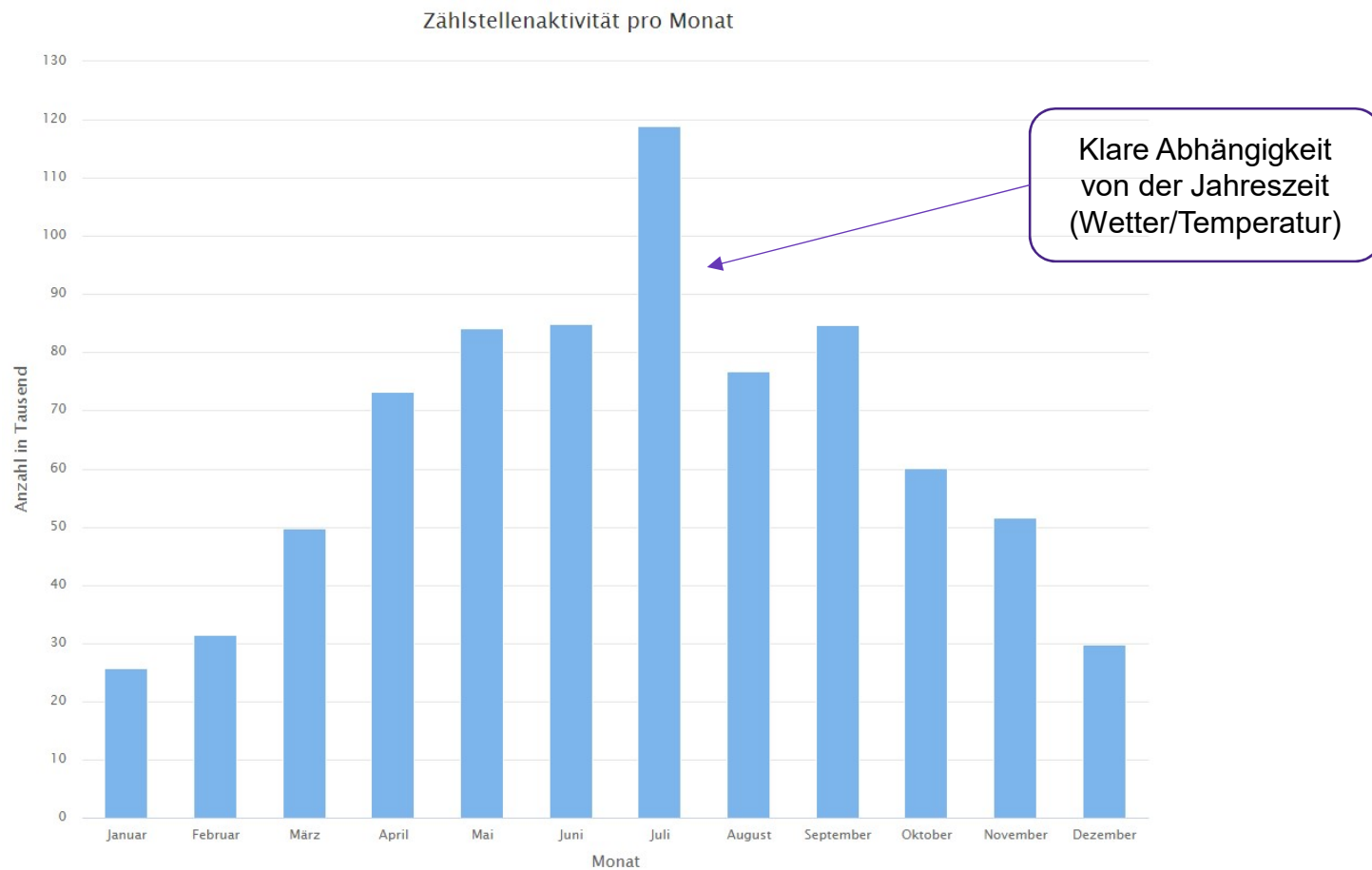


HOCHSCHULE
RAVENSBURG-WEINGARTEN
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

ANALYSE NUTZUNG RADVORRANGROUTE

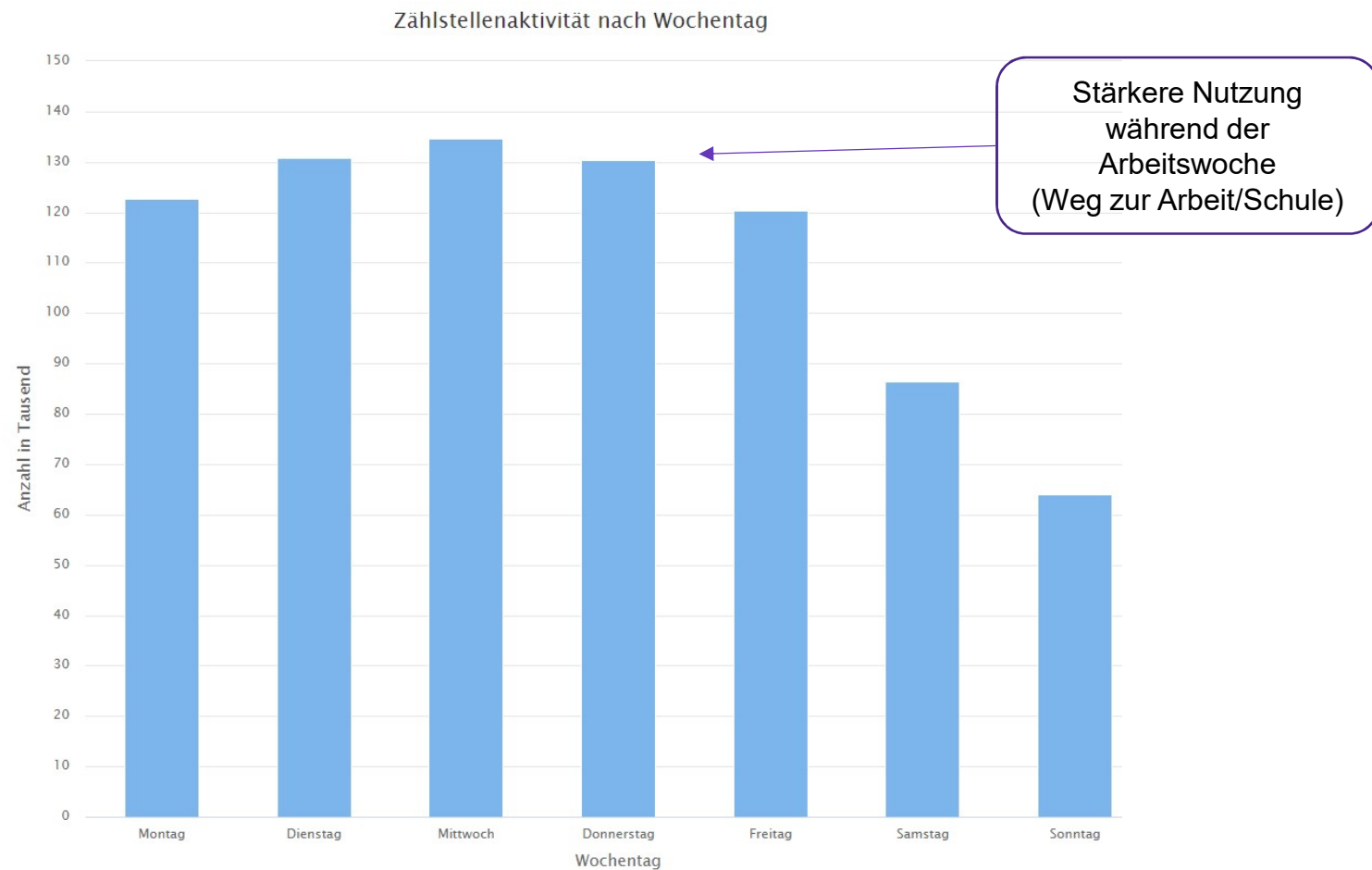


Radverkehr im Laufe des Jahres 2020



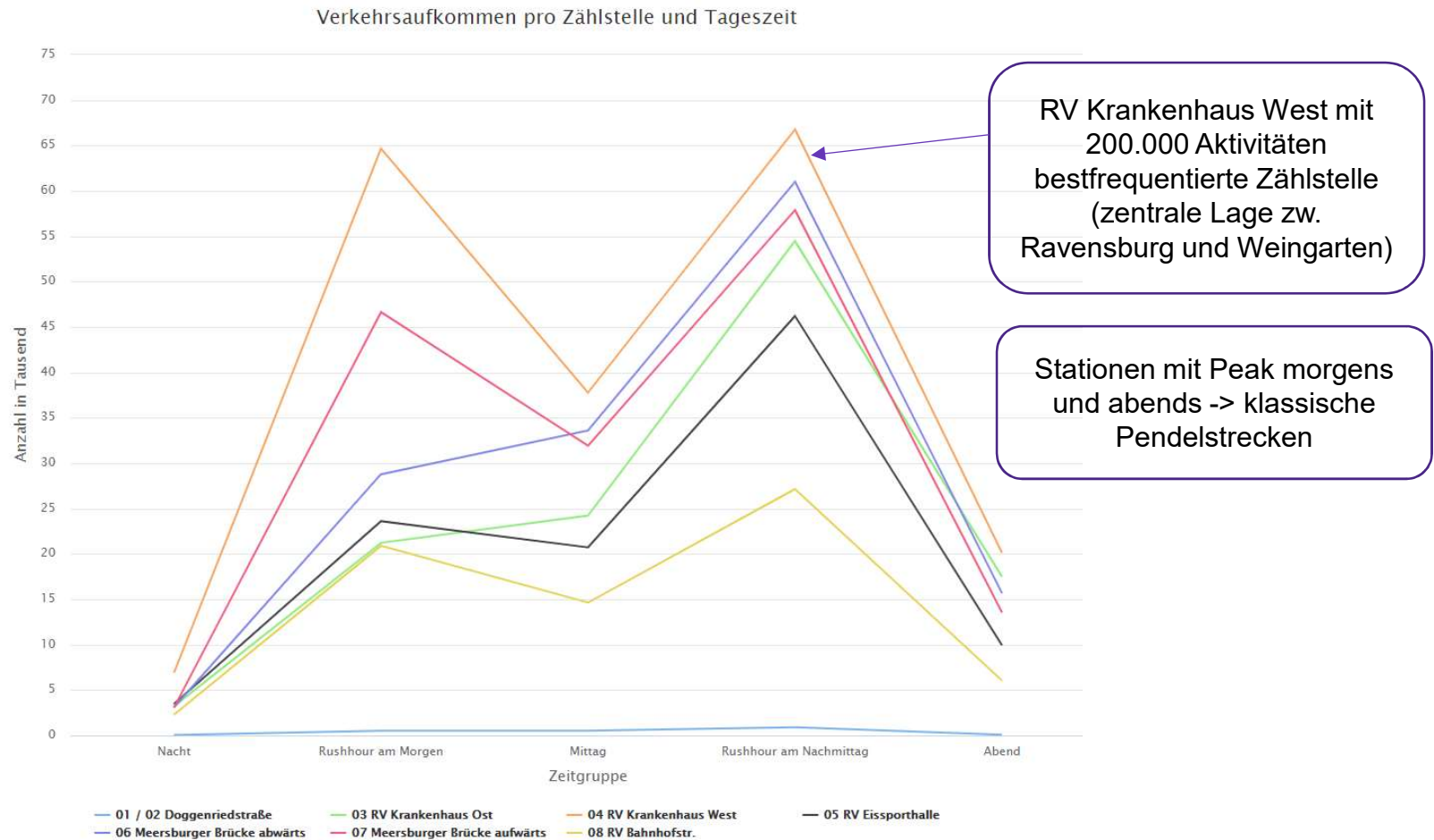
10.03.2021

Radverkehr pro Wochentag



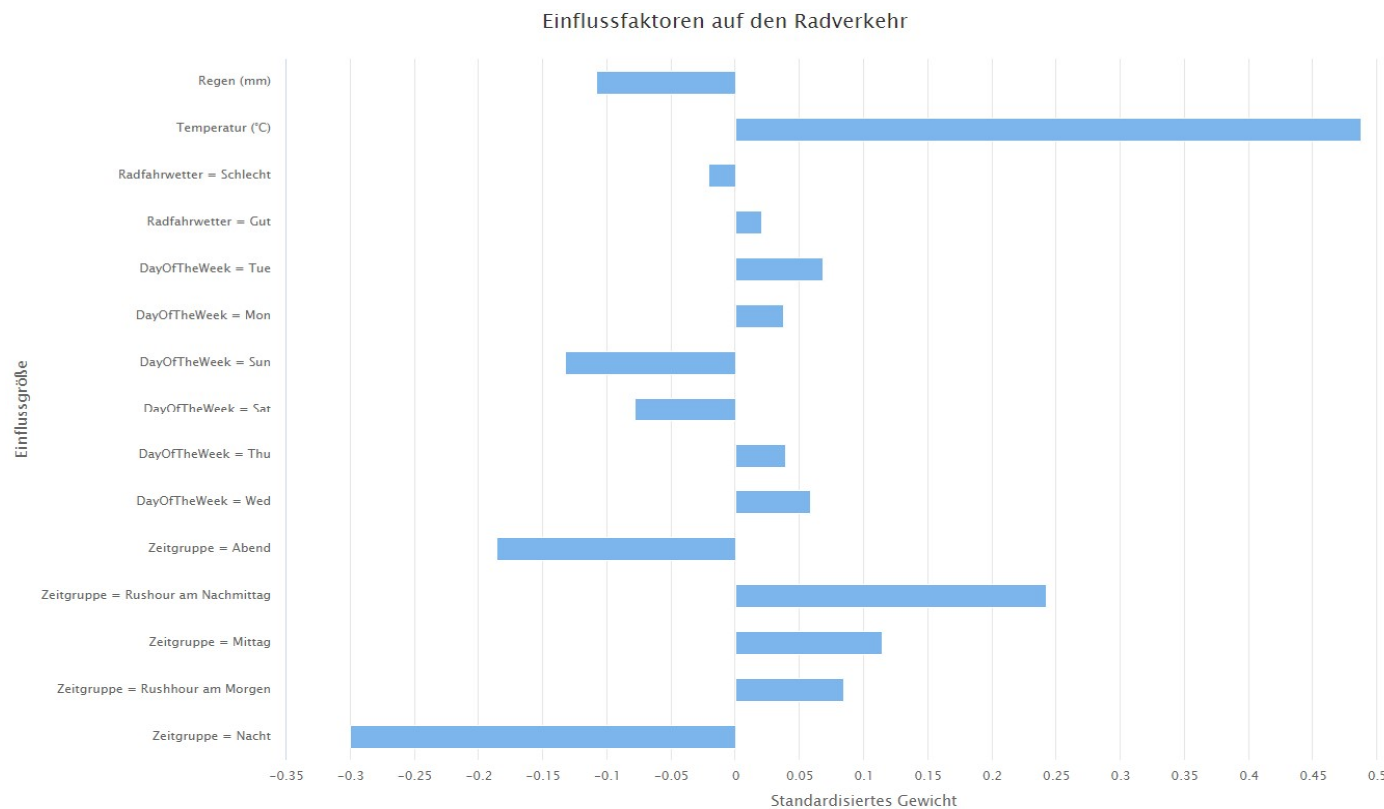
10.03.2021

Radverkehr pro Zählstelle und Tageszeit



10.03.2021

Einflussfaktoren auf den Radverkehr



Wetter

- ↓ schlecht, Regen
- ↑ gut, Temperatur

Wochentag

- ↑ Arbeitswoche
- ↓ Wochenende

Tageszeit

- ↑ Rushhour, Mittag
- ↓ Abend, Nacht

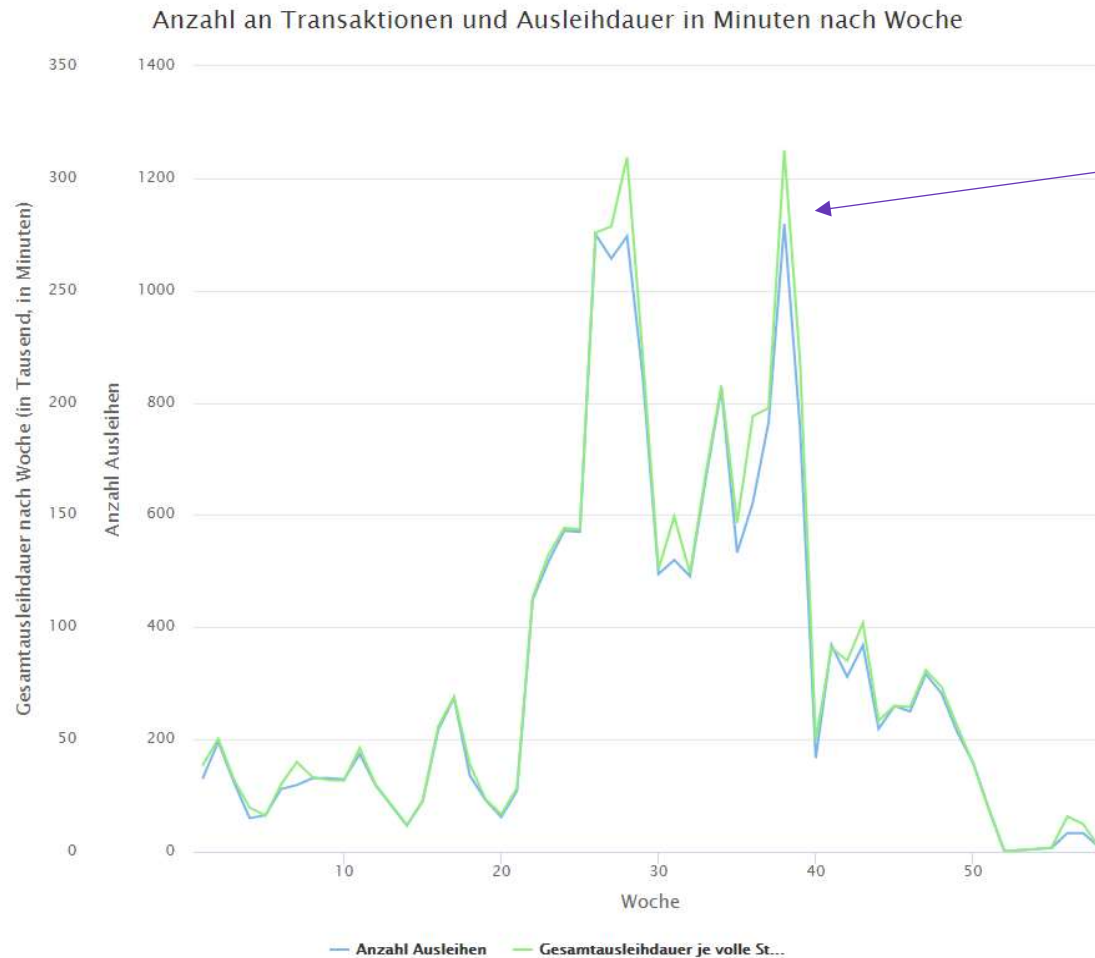


HOCHSCHULE
RAVENSBURG-WEINGARTEN
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

ANALYSE E-BIKE-VERLEIHSYSTEM



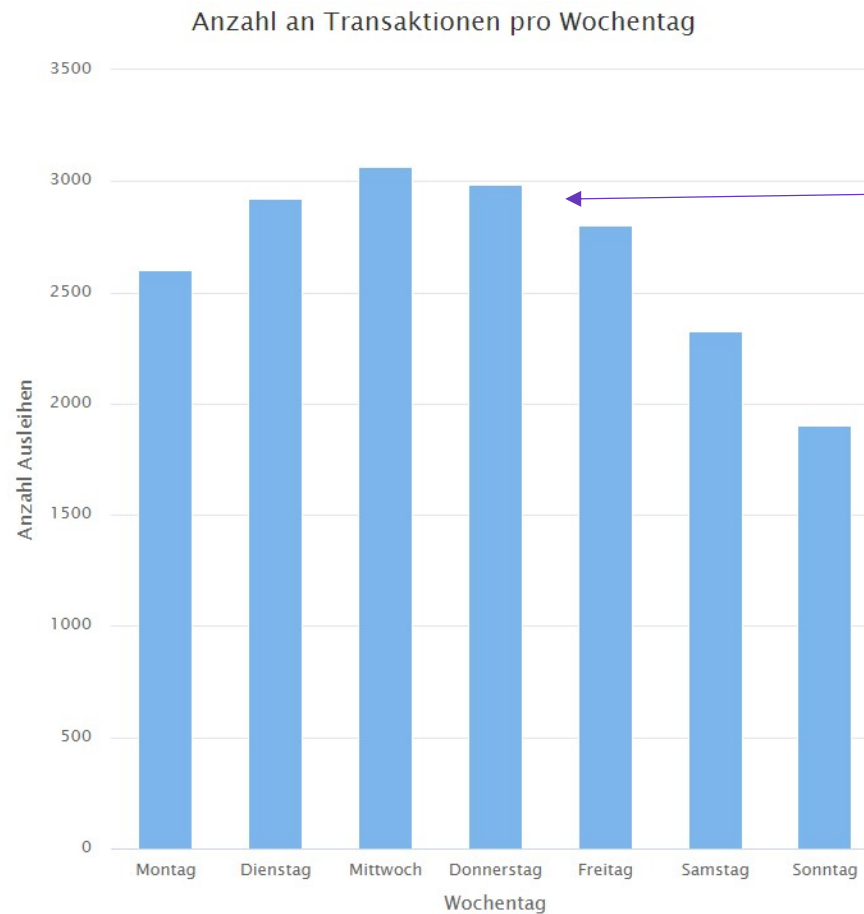
E-Bike-Nutzung im Laufe des Jahres 2020



Starke Abhängigkeit von der Jahreszeit

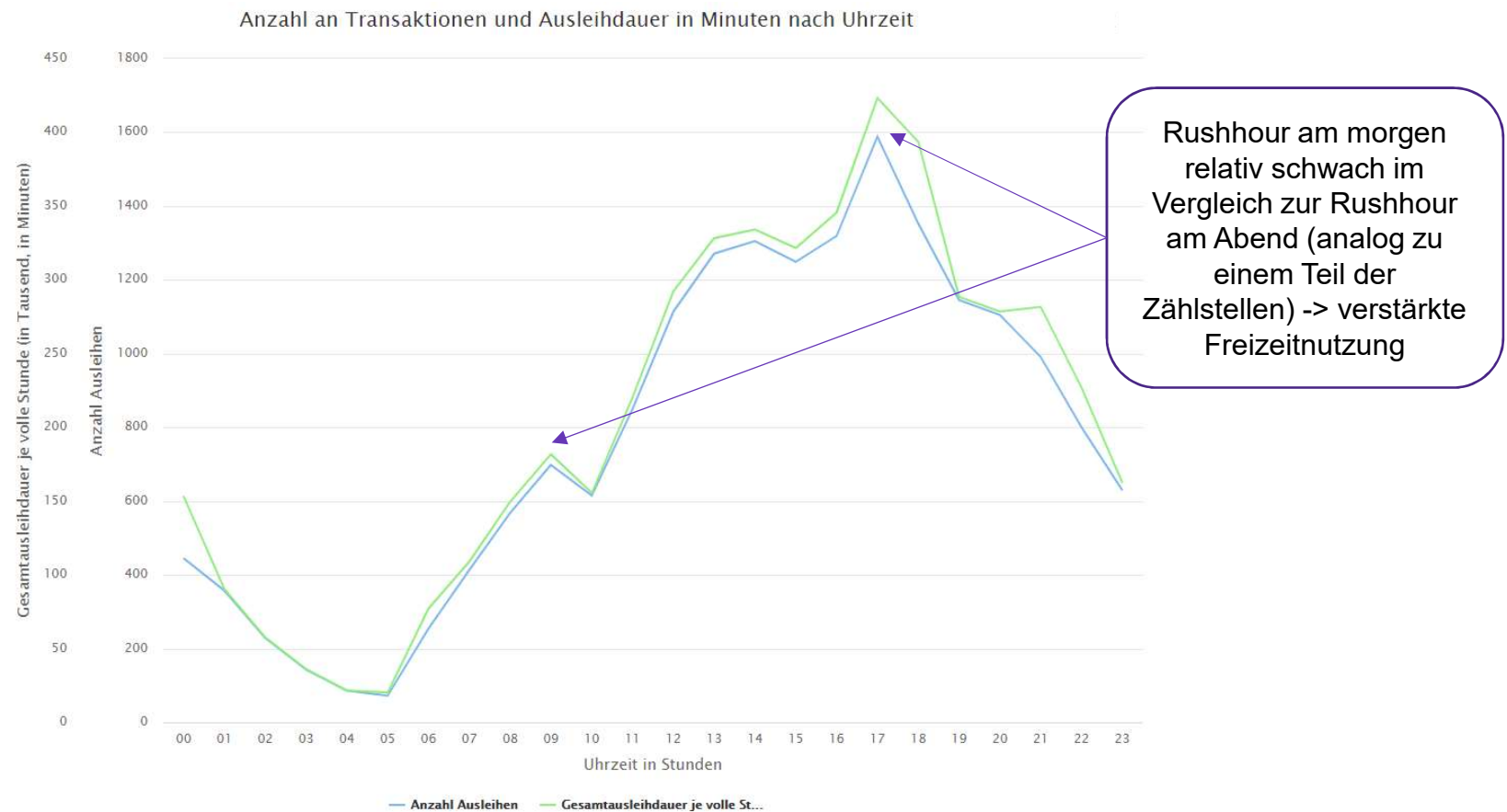
Keine Veränderung der Ausleihdauer pro Ausleihe im Laufe des Jahres (homogener Verlauf Anzahl Ausleihen und Ausleihdauer)

E-Bike-Nutzung pro Wochentag



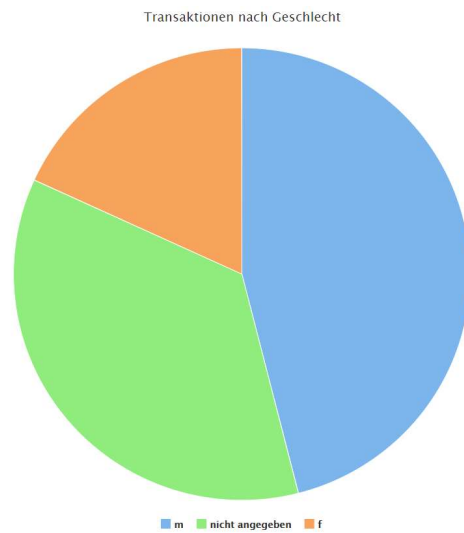
Stärkere Nutzung
während der
Arbeitswoche
(Weg zur Arbeit/Schule)

E-Bike-Nutzung im Laufe des Tages

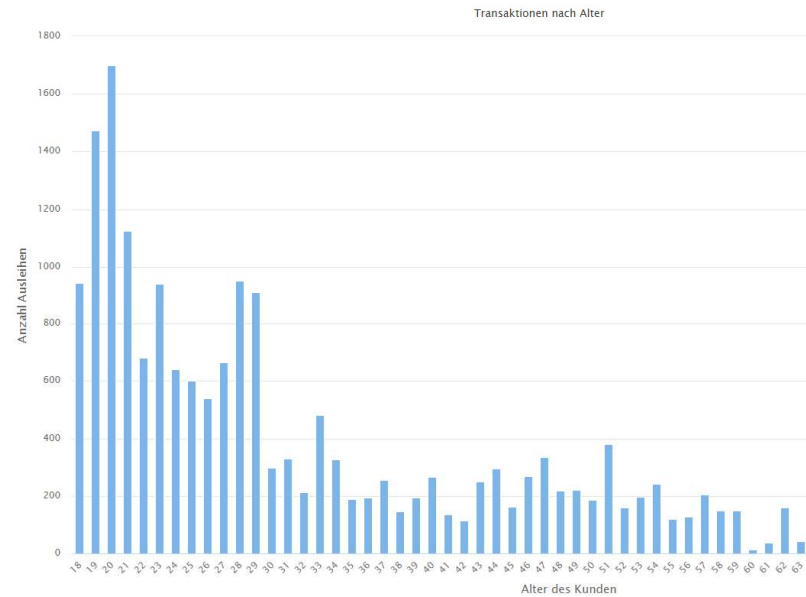


Der typische E-Bike-Nutzer

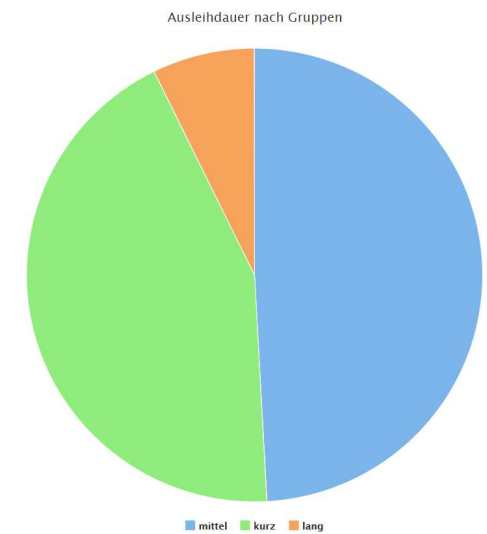
ist männlich



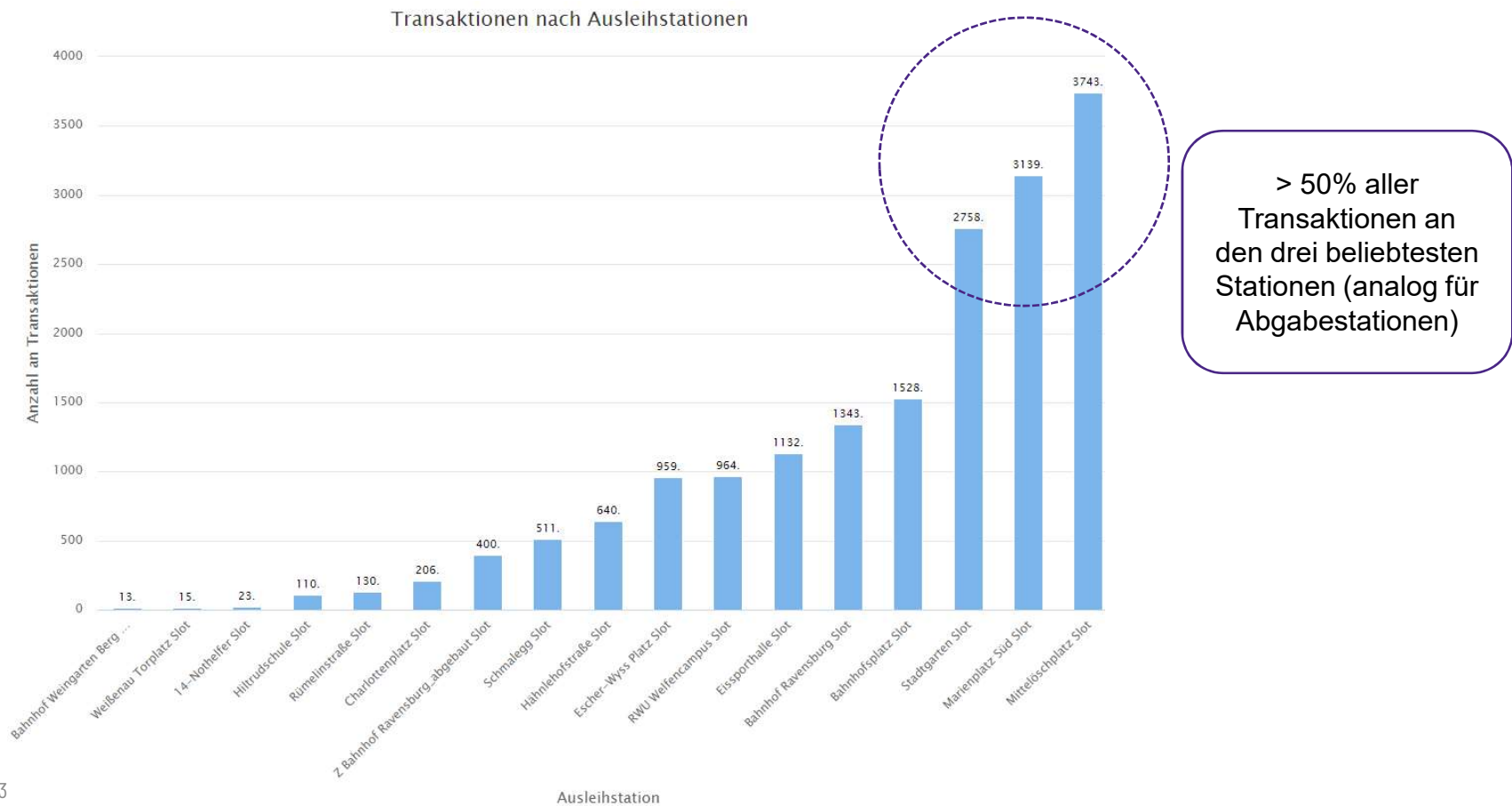
ist jung



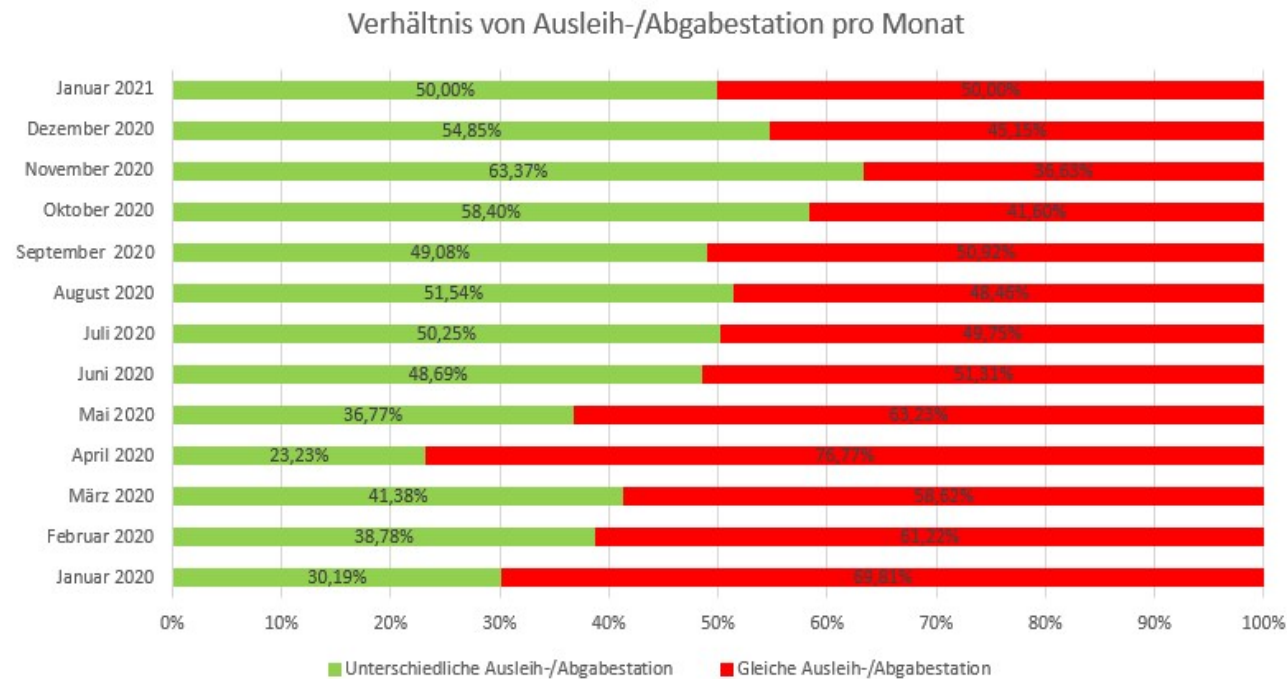
fährt kurze und
mittlere Strecken



Beliebteste Ausleihstationen



Identische Ausleih-/Abgabestation im Laufe des Jahres



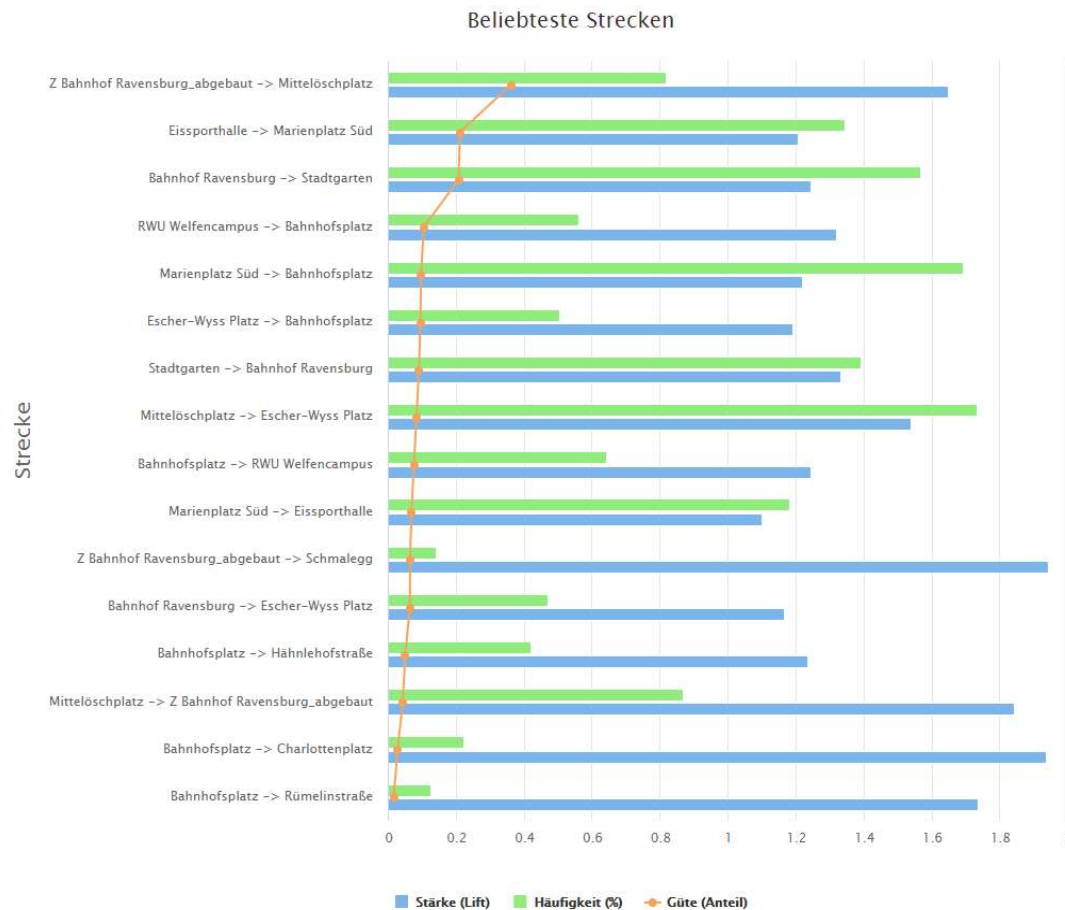
Nutzfahrten
 (Weg zur Schule/Arbeit
 und Bus/Bahn)



Positiver Trend

Spaßfahrten

Beliebteste Strecken



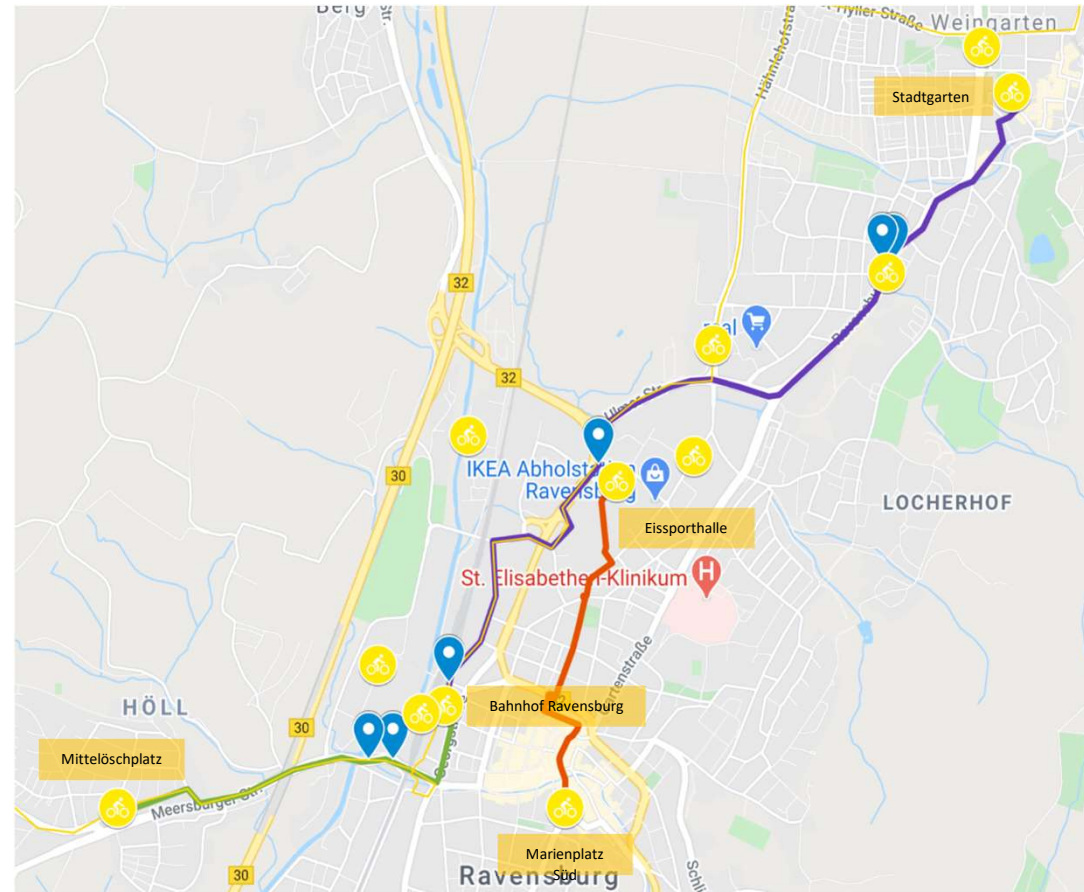
Zwischen welchen Ausleih- und Abgabestationen besteht ein besonders **starker** Zusammenhang?

Welche Kombinationen kommen besonders **häufig** vor?

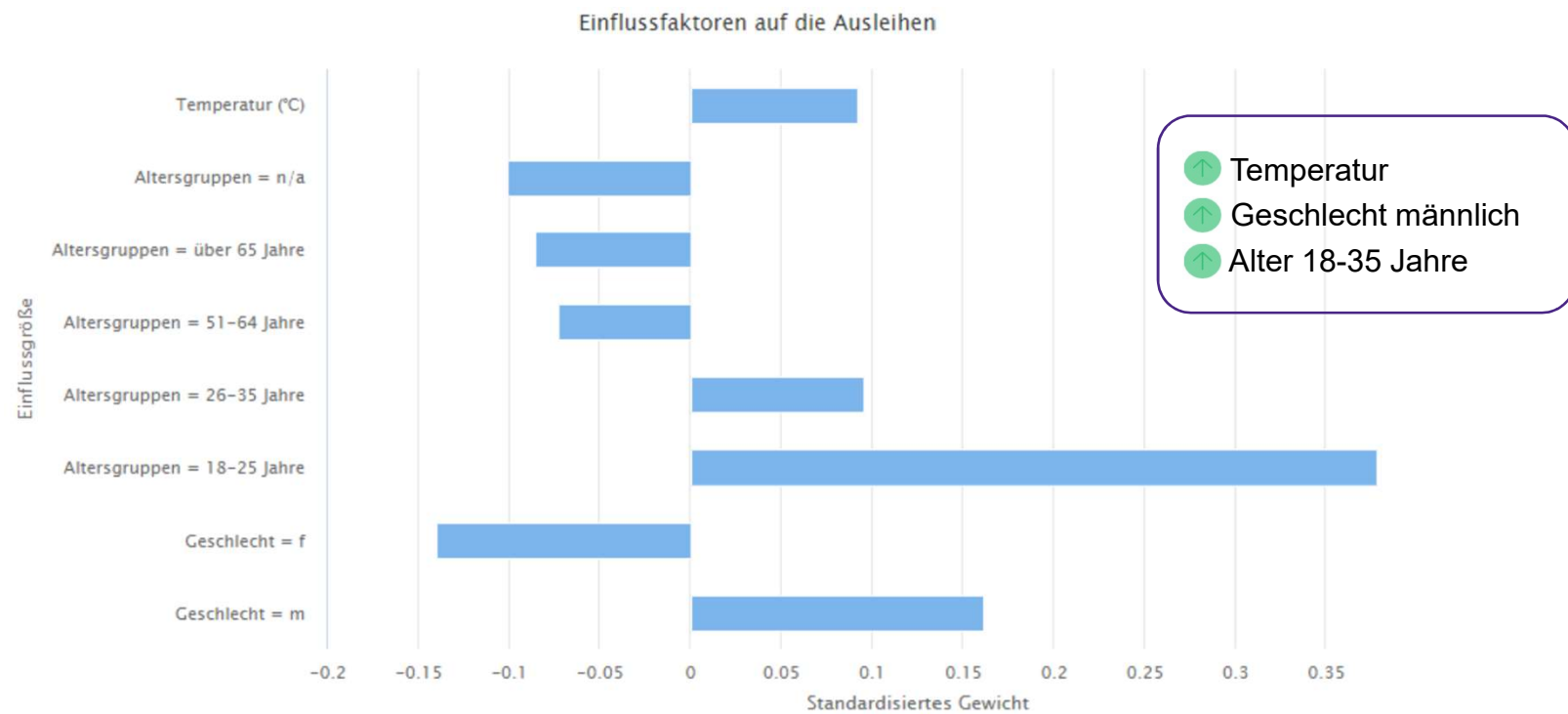
Wie **gut** lässt sich von einer Ausgabe- auf eine Abgabestation schließen?

Beliebteste Strecken

- Bahnhof Ravensburg -> Mittelöschplatz
- Eissporthalle -> Marienplatz
- Bahnhof Ravensburg -> Stadtgarten



Einflussfaktoren auf die E-Bike-Nutzung





HOCHSCHULE
RAVENSBURG-WEINGARTEN
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

CO₂-EINSPARUNG



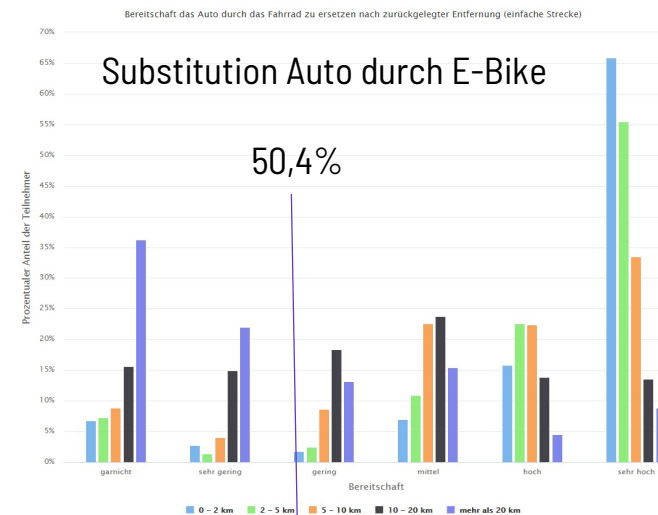
Aktuelle CO₂-Einsparung des E-Bike-Verleihsystems

- » Berechnung der gefahrenen Gesamtstrecke
 - » Optimistisch: Durchschnittsgeschwindigkeit von 20 km/h
 - » Pessimistisch: kürzeste Strecke vom Ausleihort zum Abgabeort
 - » Realistisch: Durchschnittsgeschwindigkeit von **12 km/h**
(berücksichtigt Pausen und Zeit für Ausleih- und Abgabevorgang)

Zeit	Zeitintervall	Gesamtstrecke (in km)
0 – 5 Uhr	Nacht	22.323,80
6 – 10 Uhr	Rushhour am Morgen	68.324,60
11 – 13 Uhr	Mittag	84.828,80
14 – 18 Uhr	Rushhour am Nachmittag	152.289,80
19 – 0 Uhr	Abend	79.751,00

→ Alltagsverkehr: 186.903 km
 (1,5 Personen pro PKW)

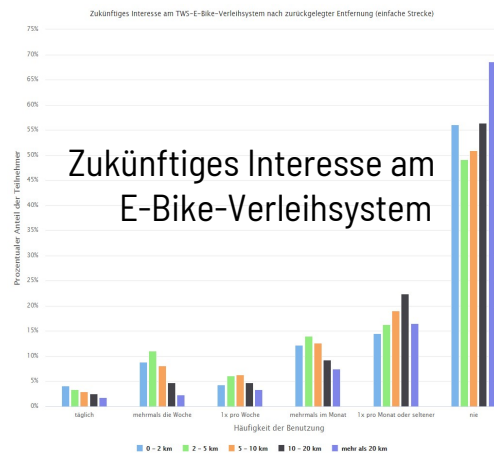
→ Berufsverkehr: 220.614 km
 (1,1 Personen pro PKW)




34,17 Tonnen CO₂
 (im Jahr 2020)

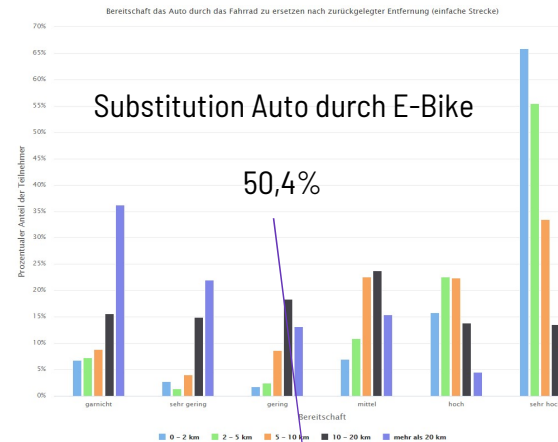
208,5 g/km CO₂-
 Emission eines PKW

Zukünftige CO₂-Einsparung (auf Basis der Umfrage)



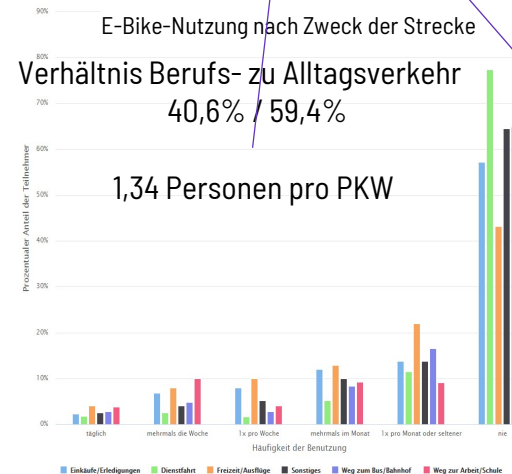
Zukünftiges Interesse am
E-Bike-Verleihsystem

184 km pro Person im Monat
(ein Pendler mit 10 km Entfernung zur
Arbeit legt 400 km im Monat zurück)



49.129 Personen
(18-65 Jahre)

709,36 Tonnen CO₂
(im Monat)



FAZIT



Fazit

Steigerung des Radverkehrsanteils

- » Projektziele wurden erreicht
 - » Unter Berücksichtigung der besonderen Situation im Jahr 2020
 - » Keine Befragungen vor Ort
 - » Reduzierte Nutzung des E-Bike-Verleihsystems
- » Steigerung des Radverkehrsanteils durch E-Bike-Verleihsystem
 - » große Bereitschaft, zukünftig das Auto durch das Fahrrad zu ersetzen
 - » große zukünftige Nutzungsabsicht des E-Bike-Verleihsystems
 - » Steigerung der E-Bike-Nutzung im Laufe des Jahres 2020 zu erkennen
 - » Bereitschaft zur Mobilitätswende vorhanden

Fazit

C02-Einsparung

- » Derzeitige C02-Einsparung (auf Basis der aktuellen Nutzung)
 - » **34 Tonnen CO₂ in 2020**
 - » Photovoltaikanlage von 30 KW Leistung oder 89.000 Personenflugkilometer
- » Zukünftige C02-Einsparung (Potential gemäß Befragung)
 - » **709 Tonnen CO₂ im Monat**
 - » Photovoltaikanlage von 627 KW Leistung oder 1,8 Mio. Personenflugkilometer
 - » Erfordert Ausbau des Systems auf ca. 1.200 E-Bikes



HOCHSCHULE
RAVENSBURG-WEINGARTEN
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

INSTITUT FÜR DIGITALEN WANDEL (IDW)

@Ravensburg-Weingarten University

Kontakt:

Prof. Dr. Wolfram Höpken
wolfram.hoepken@rwu.de
www.rwu.de/idw

Christian Baumgartner
christian.baumgartner@rwu.de

Zielsetzung des Instituts

Forschungsinstitut für Digitalen Wandel

- » Förderung und Koordination aller Forschungsaktivitäten im Bereich der Digitalisierung
- » Bündelung und Austausch der Forschungskompetenzen zum Thema Digitalisierung zwischen den Fachbereichen
- » Verbesserung der Außendarstellung und der „Ausstrahlung“ in die Wissenschaft und die heimische Wirtschaft

Themengebiete und Anwendungsbereiche

Themengebiete			Anwendungsbereiche		
			Industrie & Handel <i>Industrie 4.0 Smart Services</i>	Leben & Freizeit <i>Smart Cities Tourismus</i>	Soziale Arbeit & Gesundheitswesen
Business Intelligence (Big Data) / Maschinelles Lernen					
Internet der Dinge / Mobile Dienste					
Automation (Sensortechnik) / Robotik					
Digital transformierte Geschäftsprozesse / Digitaler Entwurf / Modellierung					
Querschnittsthemen					
Cloud Computing	Business Cases	System Engineering	Digitales Design	IT-Sicherheit & Datenschutz	Ethik der Digitalisierung

Forschungsgruppen

Data Science

Koordinator: Prof. Dr. Wolfram Höpken

Bei Predictive Analytics werden historische Daten genutzt, um zukünftige Ereignisse vorherzusagen. Die Einsatzmöglichkeiten sind hierbei zahlreich, beispielsweise in der Automobilbranche für Fahrassistenzsysteme, im Maschinenbau zur Vorhersage von Maschinenausfällen oder im Finanzsektor für Kreditrisikomodelle eingesetzt.

Internet der Dinge & Smart Services

Koordinator: Prof. Dr. Jürgen Friedl / Prof. Dr. Markus Rager

Der Bereich "Internet der Dinge" befasst sich mit der Vernetzung von Gegenständen mit dem Internet. Das Ziel hierbei ist die Kommunikation der vernetzten Geräte untereinander um eigenständig vorher definierte Probleme lösen zu können.

Smart Factory

Koordinator: Prof. Dr. Markus Pfeil

Die Smart Factory hat das Ziel, sich eigenständig und ohne menschliche Eingriffe weitestgehend selbst zu organisieren. Die Smart Factory steht damit im Zentrum der Industrie 4.0 und basiert auf dem Einsatz von Cyber-physischen Systemen und einer intelligenten Vernetzung von Maschinen und Produkten.

Geschäftsmodelle

Koordinator: Prof. Dr. Heidi Reichle

Effektive Geschäftsmodelle sind die Grundlage jedes Unternehmens. Die zunehmende Digitalisierung erfordert in vielen Modellen ein Umdenken und ermöglicht an anderen Stellen gänzliche neue Möglichkeiten. Diese Forschungsgruppe befasst sich mit digitalen Geschäftsmodellen, der Internetökonomie und der ökonomischen Bewertung von Digitalisierungsvorhaben.

IT-Sicherheit & Datenschutz

Koordinator: Prof. Dr. Tobias Eggendorfer

Die IT-Sicherheit ist ein zentrales Gebiet der Digitalisierung. Es umfasst zum einen technische Themen wie die Cyber-Physical-Security, die Embedded-Systems-Security, die Computer/Hardware/Software/Network-Security und die Data-Security. Zum anderen werden aber auch ethische und rechtliche Fragestellungen rund um das Thema Datenschutz abgedeckt.



HOCHSCHULE
RAVENSBURG-WEINGARTEN
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

INSTITUT FÜR DIGITALEN WANDEL (IDW)

@Ravensburg-Weingarten University

Kontakt:

Prof. Dr. Wolfram Höpken
wolfram.hoepken@rwu.de
www.rwu.de/idw

Christian Baumgartner
christian.baumgartner@rwu.de