

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# ECOSENSE

## Erfassung und Analyse von Radverkehrsdaten

Projektbroschüre 2019 - 2020



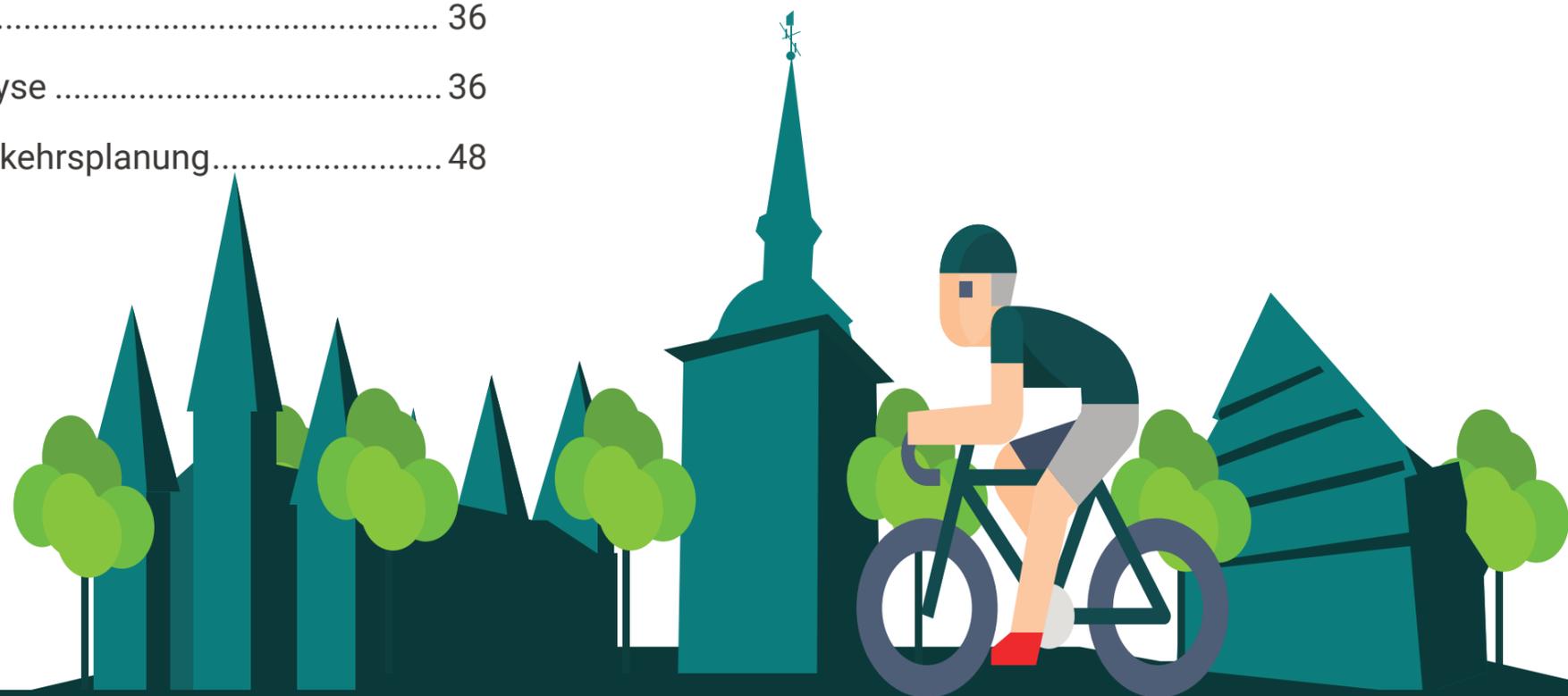
# Das Projekt ECOSense

Das Projekt ECOSense wurde vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen der Förderrichtlinie Modernitätsfonds ("mFUND") mit einer Fördersumme von 93.943,00€ gefördert. Das übergeordnete Ziel von ECOSense war, die Möglichkeiten der Datenerfassung durch Fahrradsensoren sowie darauf basierenden Analysen als Ansatz zur Verbesserung der Datenverfügbarkeit im Radverkehr zu erforschen. Die 15-monatige Machbarkeitsstudie lief von Juni 2019 bis Ende August 2020. Eine Fortsetzung der Forschungsaktivitäten zum Thema Fahrradsensorik ist bereits in Planung. Besonderer Dank gilt der Stadt Oldenburg als Pilotregion, dem Allgemeinen Deutschen Fahrradclub (ADFC) in Niedersachsen und einer Vielzahl von assoziierten Partnern, die an ECOSense beteiligt waren. Der Austausch mit verschiedenen Akteuren aus der Stadt- und Verkehrsplanung, den Kommunen und der Fahrradbranche hat einen wichtigen Beitrag geleistet, um die im Rahmen von ECOSense entwickelten Ideen in die Praxis umzusetzen. Ebenso möchten wir uns bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern sowie allen interessierten Bürgerinnen und Bürgern bedanken.



# Inhaltsverzeichnis

<b>ECOSense – Zahlen, Daten, Fakten</b> .....	10
■ Ziele und Motivation .....	11
■ Öffentlichkeitsarbeit und Innovationsworkshop.....	14
■ Projektpartner .....	16
■ Projektteam .....	18
■ Assoziierte Partner .....	20
■ Der mFUND des BMVI.....	21
■ Interview: Zufriedenheit mit der Radinfrastruktur und Verbesserungspotenziale aus Sicht der Radfahrenden .....	22
■ ECOSense in Zahlen.....	26
<b>Vom Entwurf zum funktionsfähigen Sensor</b> .....	28
■ Datenerhebung.....	31
■ Interview: Datenschutz in Forschungsprojekten.....	32
<b>Erkenntnisse aus dem Projekt</b> .....	36
■ Die Ergebnisse der Datenanalyse .....	36
■ Interview: Daten in der Radverkehrsplanung.....	48
<b>Bürgerpartizipation und Integration in der Stadt Oldenburg</b> ...	52
■ Ergebnisse der Teilnehmerumfrage.....	52
■ Weitere Möglichkeiten der Bürgerpartizipation: Gemeinsam für Oldenburg .....	63
■ Das BürgerLabor .....	64
<b>Weitere Forschungsprojekte rund ums Fahrrad</b> .....	66
■ SmartHelm.....	66
■ BITS.....	68
■ Interview: Ein Blick zu unseren Nachbarn – Die innovative Fahrradförderung der Stadt Zwolle .....	70
■ SmartRadL.....	77
<b>Ein Blick in die Zukunft</b> .....	78
Danksagung .....	79



# Grußwort



## **Roland Hentschel**

Stadt Oldenburg

Fachdienstleitung Regionalentwicklung,  
Innovation, Wissenstransfer

Das vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) geförderte Projekt ECOSense konzentrierte sich auf wesentliche Fragestellungen bei der Gestaltung einer zukunftsfähigen Nahmobilität. Aber nicht nur dies: es verband in nahezu idealer Weise diese Fragestellungen mit der praktischen Umsetzung in einem Wissenstransfer-Prozess. Das Projekt ließ zudem Oldenburger Bürgerinnen und Bürger an der Entwicklung mitwirken, von dem auch sehr viele Menschen Gebrauch gemacht haben: sie haben sich sehr gerne den neu entwickelten „ECO-Sensor“ an ihr Rad schrauben lassen, ihr Fahrverhalten war somit Bestandteil der Untersuchung und wichtiger Teil des Projektes. Damit hat ECOSense in kürzester Zeit in Oldenburg viele neue Türen aufgestoßen: die Fahrradstadt Oldenburg kann durch innovative Radverkehrsplanung auch auf Basis von Sensordaten noch viel in der Infrastruktur optimieren, der Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern und ihr Engagement für noch reibungsloseren und sicheren Radverkehr wird auf konkreter Datenbasis möglich sein und letztlich gewinnen alle durch einen weiteren Schritt auf dem Weg zu einer nachhaltigen und gesunden Mobilitäts-Stadt. Dass hier Handlungsbedarf besteht, zeigt nicht zuletzt das durch die Corona-Pandemie weltweit veränderte Mobilitätsverhalten der Menschen in Richtung einer enormen Zunahme des Fahrradfahrens in den Metropolen und Städten. Für die Stadt Oldenburg, die sich auch als Smart City weiterentwickeln möchte, ergeben sich aus ECOSense auch weitere Fragestellungen z.B. wie aus den generierten Informationen Erkenntnismehrwerte umgesetzt werden und welche Schnittstellen zu Data-Governance-Strukturen abzubilden sind, um die Informationen in der Zukunft automatisiert in kommunale Prozesse integrieren zu können. Dass hierbei Oldenburger Forschungseinrichtungen und Unternehmen wie bei ECOSense eine wichtige Rolle spielen werden, freut uns sehr und zeigt, wie wichtig und wertvoll das enge Zusammenspiel von Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung vor Ort ist. Ich bedanke mich bei allen Mitwirkenden von ECOSense und insbesondere bei Frau Kyra Pelzner für die hervorragende Organisation und das Management und bin sicher, dass ECOSense nur der Auftakt für weitere erfolgreiche Projekte zur Fahrradverkehrsförderung in Oldenburg gewesen ist.

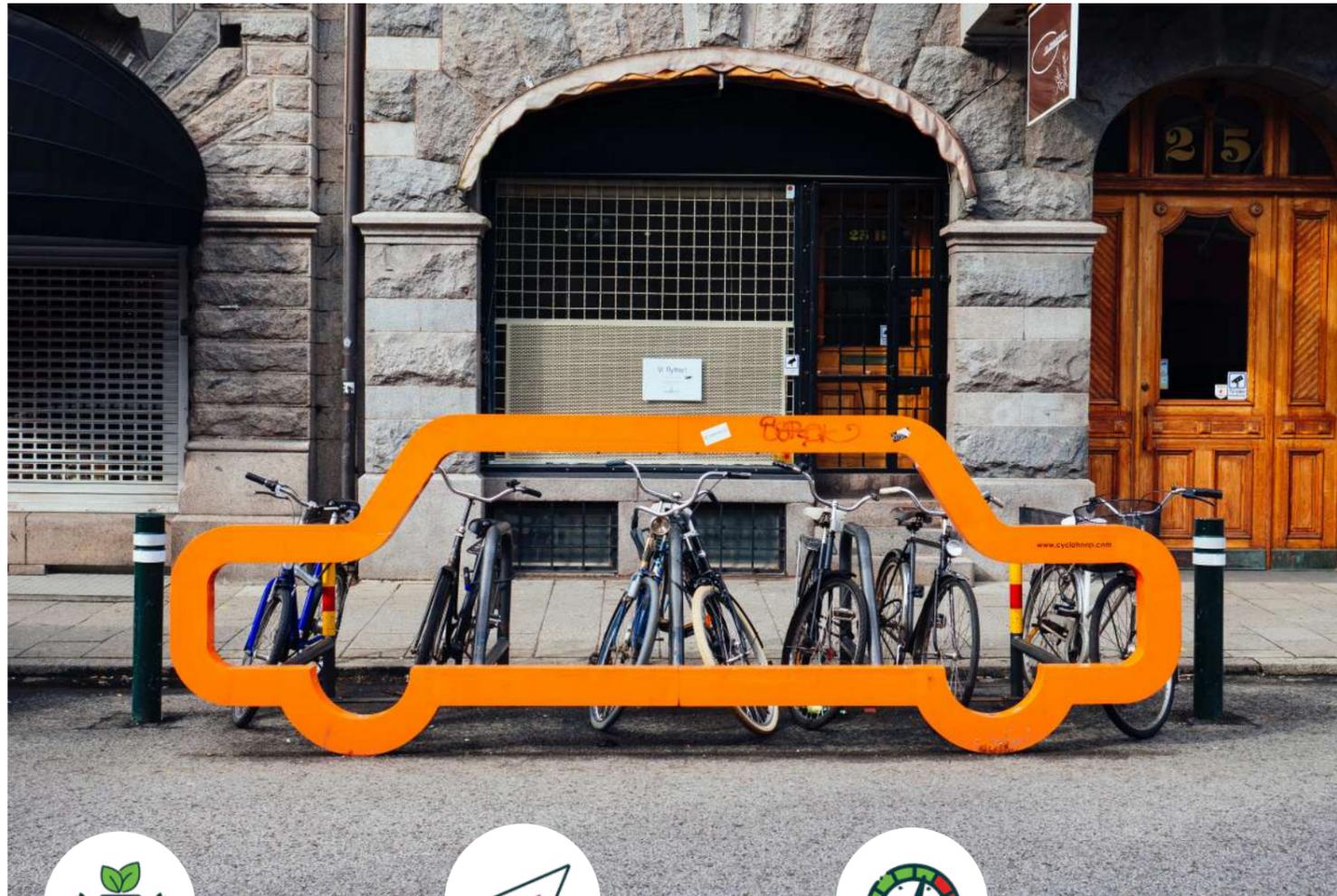
Oldenburg, im August 2020

**Roland Hentschel**

*Roland Hentschel*



# ECOSense – Zahlen, Daten, Fakten



Bildquelle: Susan Yin on Unsplash



## Ziele und Motivation

### Die Motivation hinter dem Projekt ECOSense

Faktoren wie der Klimawandel, Umweltverschmutzungen, Gesundheitsschutz sowie Stau und Parkplatzknappheit in Innenstädten führen zu der Notwendigkeit einer anderen Mobilität. Hinzu kommt, dass auch das Corona-Virus gegenwärtig das Leben der Menschen verändert. Das Fahrrad zeigt sich hierbei als ein Verkehrsmittel mit hohem Potential diesen verschiedenen Herausforderungen zu begegnen, denn es kann auf vielfältige Weise unsere Mobilität erleichtern. Vermehrtes Radfahren hilft dabei die CO<sub>2</sub>-Emissionen und Umweltbelastungen in den Städten zu senken, wirkt sich positiv auf die Gesundheit aus und vermindert Lärm, Stau und Parkplatzknappheit.

Damit der Verkehr erfolgreich vom motorisierten Individualverkehr auf den Radverkehr verlagert werden kann, besteht vielerorts die Notwendigkeit die Radverkehrsinfrastruktur zu verbessern, um ein sicheres, zuverlässiges und möglichst komfortables Radfahren zu ermöglichen. Vielen Kommunen liegen jedoch kaum Daten zur Radinfrastruktur und -nutzung vor, die zur Planung herangezogen werden können. Verglichen mit anderen Verkehrsmitteln ist die Datenlage in Bezug auf das Fahrrad sehr überschaubar. Bislang basieren datenzentrierte Ansätze zum Radfahren vor allem auf Informationen, die von Smartphones oder Radcomputern generiert werden und konzentrieren sich primär auf die Nutzung des Fahrrads in der Freizeit, bspw. im Radsport. Insbesondere fahrradaffine junge Radfahrer nutzen diese Anwendungen. Sie liefern daher nur wenig Informationen über die alltägliche Fahrradnutzung. Damit sind die Daten bezüglich Faktoren wie gewählter Routen und Durchschnittsgeschwindigkeiten wenig repräsentativ. Zur Erfassung der Beschaffenheit der Radinfrastruktur hingegen wird teures Spezialgerät eingesetzt, das wegen der damit verbundenen Kosten nur in großen Zeitabständen die Radinfrastruktur vermisst. An diesen Punkten setzt das ECOSense-Projekt an, das Fahrräder von Bürgerinnen und Bürgern mit Sensoren ausstattet, um die Radinfrastruktur und Radnutzung zu erfassen. So können zum einen auch bisher kaum betrachtete Gruppen von Radfahrenden angesprochen und zum anderen den Kommunen kostengünstig aktuelle Daten bereitgestellt werden.

Konkret wurde im Rahmen des Projekts ECOSense eine Sensorplattform entwickelt und getestet, die verschiedene Parameter von Sensordaten (Position, Geschwindigkeit, Erschütterung, Umwelt) zur alltäglichen Fahrradnutzung erfasst. Die neu generierten und verfeinerten Datensätze führen hierbei zu einer verbesserten Informationsbasis zur Fahrradnutzung. Dies unterstützt Entscheidungsträger aus der Stadt- und Verkehrsplanung und kann zur Optimierung der Fahrradinfrastruktur beitragen.

## Ziele

ECOSense erfasst Fahrraddaten über die Radnutzung im Alltag und die Beschaffenheit der genutzten Wege, die zur Verbesserung der Fahrradinfrastruktur eingesetzt werden können. Das Kernziel von ECOSense bestand in der Entwicklung einer Sensorik, die einfach am Fahrrad angebracht werden kann und neue Radverkehrsdaten erfasst, welche neue Erkenntnisse zur Fahrradnutzung im Alltag zulassen. Die Sensorik liefert Daten zu gefahrenen Strecken (GPS), Beschleunigung, Erschütterung sowie Umwelteinflüssen (u.a. Temperatur, Helligkeit, Luftdruck).

Insgesamt sollten ursprünglich 400 Bürgerinnen und Bürger aus Oldenburg als Teilnehmende in das Projekt eingebunden werden, um mit den Sensoren für insgesamt vier Monate Radverkehrsdaten zu erfassen. Auf Basis der so gewonnenen Daten war anschließend das Ziel verschiedene Analysen zu den Bereichen Streckenauswahl, Qualität der Radinfrastruktur und Umwelteinflüssen durchzuführen. Zudem sollten weitere Angaben, wie beispielsweise Wetterdaten, für die Analysen herangezogen werden.

### Vorhabenziele:



Entwicklung einer Sensorik für Fahrräder zur Erfassung von Fahrdaten, Erschütterungs- und Umweltdaten



Ausstattung von 400 Fahrrädern mit den entwickelten Sensoren



Erfassung der Daten des Radverkehrs mit den ausgestatteten Rädern für 4 Monate



Analyse der gesammelten Daten, z.B. zu den Themen Streckenauswahl, Infrastrukturbeschaffenheit, Umwelteinflüsse

## Nutzen für verschiedene Akteure

Der Ansatz, der in ECOSense verfolgt wird, stößt bei vielen Vertretern aus Kommunen und Verkehrsplanung auf großes Interesse, was an den 60 Unterstützungsschreiben, die das Projekt erhalten hat, deutlich wird. Bereits während der Projektlaufzeit wurden die Sensoren in dem Projekt SmartRadL eingesetzt ([mehr Informationen auf Seite 77](#)).

### Der Nutzen des ECOSense-Ansatzes für Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und Kommunen:



**Kommunen und Planungsbüros** gewinnen durch die von Sensoren erfassten Fahrraddaten zunächst neue Erkenntnisse über die Beschaffenheit der vorhandenen Fahrradinfrastruktur und die alltägliche Fahrradnutzung. Dadurch können sie eine verbesserte Bedarfsanalyse durchführen, die ihnen eine stärker zielgerichtete Planung der Infrastruktur ermöglicht.



Darüber hinaus profitieren auch **Unternehmen**, die ihre Attraktivität als Arbeitgeber durch Angebote wie z.B. Diensträder oder abgesicherte Fahrradabstellflächen verbessern möchten, von einer verbesserten Fahrradinfrastruktur.



Für **Bürgerinnen und Bürger** bedeutet eine auf ihre Bedürfnisse ausgerichtete Infrastruktur, dass das Fahrrad als Verkehrsmittel attraktiver wird. Häufiges Fahrradfahren fördert die Gesundheit des Einzelnen. Durch die positiven Auswirkungen auf Verkehrssituation und Luftqualität in der Stadt kommt dies letztendlich allen Bürgerinnen und Bürgern zugute.

# Öffentlichkeitsarbeit und Innovationsworkshop

Öffentlichkeitsarbeit spielte im Projekt ECOSense eine besondere Rolle, da der Erfolg des Projekts maßgeblich von der Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger abhängig war. Daher wurde über verschiedene Kanäle auf das Projekt aufmerksam gemacht (z.B. Nordwest-Zeitung, ADFC Oldenburg, Oldenburger Energiecluster (OLEC), Pressestelle der Universität). Das BürgerLabor, das speziell Citizen Science Projekte unterstützt, hat eine eigene Website für das Projekt eingerichtet und eine Umfrage durchgeführt ([mehr dazu auf Seite 64](#)).

ECOSense erregte im Oldenburger Raum hohe Aufmerksamkeit. Dadurch konnte die Akquise von Projektteilnehmenden bereits nach kurzer Zeit abgeschlossen werden, da sich viele Bürgerinnen und Bürger für die Teilnahme an dem Projekt interessierten. Bereits wenige Tage nach Beginn der Bewerbungsphase auf der offiziellen Website ([www.ecosense.meindienstrad.de](http://www.ecosense.meindienstrad.de)) hatten sich mehrere hundert Personen zur Teilnahme angemeldet. Das ECOSense-Projekt zeigte, dass Bürgerinnen und Bürger bereit sind, an bürgerwissenschaftlichen Projekten aktiv mitzuwirken und ihre persönlichen Daten zur Verfügung zu stellen, wenn der persönliche Nutzen klar und leicht verständlich ist. Viele Teilnehmende gaben auf Nachfrage an, dass ihre Hauptmotivation darin bestand, einen Beitrag zur Verbesserung der zukünftigen Fahrradinfrastruktur und der perspektivischen Bedingungen für das Radfahren leisten zu wollen ([mehr dazu auf Seite 52](#)).

Zur Verbreitung des Ansatzes und der Ergebnisse von ECOSense wurde das Projekt in verschiedenen mFUND begleiteten Forschungsformaten (mFUND Fachaustausch Radverkehr, DIFU Webinar) und auf der mFUND-Konferenz im Rahmen der Session "Erfassung und Überwachung von Verkehrsinfrastrukturen" in Berlin vor einem bundesweiten Publikum vorgestellt.

Um die Sichtbarkeit auch unter den Kommunen zu erhöhen war das Projekt auch auf der Fahrradkommunikationskonferenz 2019 vertreten, auf der Radverkehrsverantwortliche aus ganz Deutschland jährlich zusammenkommen. Rund 270 Stakeholder aus den Kommunen nahmen teil und wurden über den Oldenburger Sensoransatz informiert. ECOSense wurde zudem auf dem Datacycle Meetup Berlin vor Datenexperten, Fahrradaktivisten und Studierenden präsentiert. Ein Projektinterview mit Fokus auf die Hauptziele, Zielgruppen, Herausforderungen und ersten Ergebnissen wurde auf der Website des BMVI veröffentlicht und kann unter folgendem Link gelesen werden:

[https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/mFUND/siegen-fragen-an-ecosense.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/mFUND/siegen-fragen-an-ecosense.pdf?__blob=publicationFile)

## Innovationsworkshop

Über die Bürgerbeteiligung hinaus wurden zahlreiche externe Stakeholder in die Entwicklung und Umsetzung des Projekts einbezogen. Im Rahmen des Projektes wurde im Herbst 2019 mit etwa 40 Vertretern aus Kommunen, Stadtplanung, Unternehmen und Forschung ein gemeinsamer Workshop durchgeführt, in dem der ECOSense-Ansatz diskutiert und weiterer Forschungsbedarf identifiziert wurde. Die Erfassung von Radverkehrsdaten mit einem am Fahrrad angebrachten Sensor stieß dabei auf großes Interesse. In zwei Workshop-Formaten wurde der ECOSense-Ansatz von externen Experten kritisch bewertet. Zudem wurden Ideen für weitere Fahrradsensor-Anwendungen gesammelt. Es stellte sich heraus, dass seitens der Experten verstärktes Interesse besteht, mehr über Parkorte und -zeiten sowie Zeitverluste beim Radfahren durch die Stadt zu erfahren, weil z.B. Ampeln häufig dem motorisierten Verkehr Vorrang einräumen. Es wurde außerdem angeregt, die Erhebung auf das Frühjahr auszuweiten, da die Daten dann möglicherweise repräsentativer sind, denn Messungen im Radverkehr finden normalerweise im Frühjahr und Sommer statt. Somit ist die Vergleichbarkeit der Daten schwierig. Da der Erhebungszeitraum durch den Zeitpunkt der Bewilligung des Projekts abhängig war, hatte das Projektteam jedoch keine Möglichkeit den Zeitraum auf die Sommermonate zu verschieben.

Aufgrund der Corona-Pandemie wurde die Projektlaufzeit aller mFUND-Projekte um drei Monate verlängert, sodass das Projekt Ende August 2020 endete. Damit war es möglich noch bis in den Juli hinein Daten zu erfassen. Aufgrund der Kontaktbeschränkungen konnte die zweite Erhebungsrunde jedoch nicht mit den angemeldeten Teilnehmenden stattfinden. Die Daten wurden daher durch die Projektmitglieder sowie dem Projekt nahestehenden Personenkreis erfasst.



# PROJEKT Partner

Das Team im Projekt ECOSense umfasst drei Partner aus Praxis und Wissenschaft, die für verschiedene Projektaufgaben zuständig waren:



## mein-dienstrad.de

Die baron mobility service gmbh gehört mit mein-dienstrad.de seit 2012 zu den führenden Anbietern im Bereich Fahrradleasing. Das Unternehmen unterstützt Arbeitgeber und Angestellte bei der Durchführung des Dienstrad-Leasings, berät bei der Auswahl von Firmenrädern und bietet einen umfassenden Versicherungsschutz. Fahrradleasing stärkt Mitarbeiterbindung bzw. -motivation, setzt Anreize für die häufigere Nutzung des Fahrrades auf dem Weg zur Arbeit und bietet eine nachhaltige Alternative zum Auto. mein-dienstrad.de arbeitet mit rund 2.500 Fachhändlern in ganz Deutschland zusammen und ist hersteller- und markenunabhängig. Um den Radverkehr mithilfe digitaler Innovationen insgesamt attraktiver zu gestalten, arbeitet das Unternehmen eng mit verschiedenen Akteuren im Rahmen von Forschungsprojekten zusammen. Mehr Informationen finden Sie unter [www.mein-dienstrad.de](http://www.mein-dienstrad.de).

Im Projekt ECOSense ist mein-dienstrad.de Verbundkoordinator und verantwortlich für das Projektmanagement, die Öffentlichkeitsarbeit, die Probandenauswahl und die Durchführung der Sensorübergabe und -rückgabe.



## CoSynth GmbH & Co. KG

CoSynth ist ein Entwicklungsdienstleister für industrielle Steuer- und Messsysteme. Der Schwerpunkt der Projekte liegt im Bereich industrieller Bildverarbeitung mit FPGA-basierten Hochgeschwindigkeitslösungen. Durch den flexiblen Einsatz unterschiedlicher Plattformen bietet CoSynth projektspezifisch passende Konzepte für die Produktionssteuerung und Qualitätssicherung, intelligente Sensoren für Fahrassistenzsysteme und die medizinische Bildverarbeitung. Mehr Informationen finden Sie unter <https://www.cosynth.com/>

CoSynth ist im Projekt verantwortlich für die Entwicklung und Bereitstellung der Sensoren.



## Carl von Ossietzky Universität Oldenburg/ Abteilung Wirtschaftsinformatik/ VLBA

Die Abteilung für Wirtschaftsinformatik, Very Large Business Applications VLBA der Universität Oldenburg unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Jorge Marx Gómez legt ihre Themenschwerpunkte auf betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS), Data Science und Big Data Integration. In Projekten zur Mobilität 4.0 bringt die VLBA bei der Aufbereitung und Analyse von Daten unterschiedliche Ansätze aus dem Bereich Data Science zur Anwendung. Mehr Informationen finden Sie unter <https://uol.de/vlba/>

Die Abteilung Wirtschaftsinformatik/ VLBA ist im Projekt verantwortlich für die Durchführung der Datenanalyse.

### Verantwortlichkeiten im Überblick:



# PROJEKT Team



**Kyra Pelzner**  
Projektmanagerin

mein-dienstrad.de  
(baron mobility service gmbh)



**Ronald Bankowsky**  
Geschäftsführer

mein-dienstrad.de  
(baron mobility service gmbh)



**Christian Stehno**  
Geschäftsführer

CoSynth GmbH & Co. KG



**Eduard Sartison**  
Entwickler

CoSynth GmbH & Co. KG



**Prof. Dr.-Ing. habil. Jorge Marx Gómez**  
Wissenschaftliche Leitung

Carl von Ossietzky Universität  
Oldenburg - Abteilung für  
Wirtschaftsinformatik (VLBA)



**Johannes Schering**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Carl von Ossietzky Universität  
Oldenburg - Abteilung für  
Wirtschaftsinformatik (VLBA)



**Viktor Dmitriyev**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Carl von Ossietzky Universität  
Oldenburg - Abteilung für  
Wirtschaftsinformatik (VLBA)



**Christian Janßen**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Carl von Ossietzky Universität  
Oldenburg - Abteilung für  
Wirtschaftsinformatik (VLBA)



**René Kessler**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Carl von Ossietzky Universität  
Oldenburg - Abteilung für  
Wirtschaftsinformatik (VLBA)

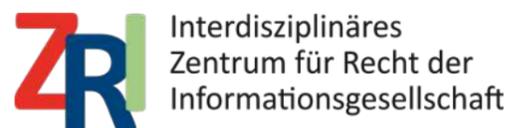
# Assoziierte Partner

Das Projekt wurde durch zahlreiche assoziierte Partner aus Kommunen, Verkehrsplanung, Netzwerken, Unternehmen und Forschung unterstützt, die ihr Interesse im Vorfeld am Projekt bekundet und sich inhaltlich eingebracht haben. Eine Auflistung der assoziierten Partner können Sie unter <https://ecosense.mein-dienstrad.de/assoziierte-partner> finden.

Besonders hervorheben möchten wir das Engagement folgender Partner:



Die Stadt Oldenburg hat ECOSense insbesondere bei der Öffentlichkeitsarbeit und bei Veranstaltungen unterstützt. Auch stand die Stadt als fachlicher Ansprechpartner zur Verfügung.



Das Zentrum für Recht der Informationsgesellschaft (ZRI) der Universität Oldenburg hat das Projekt bei verschiedenen Fragen im Bereich Datenschutz sehr unterstützt (siehe Interview auf Seite 32).



Die Innovative Hochschule Jade-Oldenburg (IHJO) hat mit dem BürgerLabor auf das Projekt aufmerksam gemacht und eine Plattform für die Meldung von Mängeln der Radinfrastruktur ermöglicht (siehe Seite 64).



Der ADFC Oldenburg hat durch einen Teilnehmerauftrag bereite Aufmerksamkeit für das Projekt geschaffen.



Peter Gwiasda vom Planungsbüro VIA eG war bereits bei der Antragsstellung des Projekts involviert und unterstützt das Projekt aus der Perspektive der Verkehrsplanung als externer Berater (siehe Interview auf Seite 48).

# Der mFUND des BMVI

Mit der Forschungsinitiative mFUND (Modernitätsfonds) fördert das BMVI seit 2016 Forschungs- und Entwicklungsprojekte rund um digitale datenbasierte Anwendungen für die Mobilität 4.0. Neben der finanziellen Förderung unterstützt der mFUND mit verschiedenen Veranstaltungsformaten die Vernetzung zwischen Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Forschung sowie den Zugang zum Datenportal mCLOUD.

Der mFUND unterstützt die Entwicklung digitaler Geschäftsideen, die auf Mobilitäts-, Geo- und Wetterdaten basieren. Dazu zählen z.B. neue Navigationsdienste, innovative Sharing-Plattformen, intelligente Reiseplaner oder hochpräzise Wetter-Apps. Das Engagement setzt bereits in dem Moment ein, in dem digitale Geschäftsideen entstehen und unterstützt Förderinteressenten bei der Umsetzung – vom Konzept über die Entwicklung bis zur Marktreife. Mehr Informationen finden Sie unter <http://www.mfund.de/>

## mFUND und ECOSense

ECOSense wurde vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen der Förderrichtlinie Modernitätsfonds ("mFUND") mit einer Fördersumme von 93.943,00€ unterstützt. Die 15-monatige Machbarkeitsstudie lief von Juni 2019 bis Ende August 2020.

Im Rahmen des mFUND-Programms sind alle Projekte verpflichtet, offene Datensätze auf dem Open Data Portal des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur namens mCLOUD (<https://www.mcloud.de/>) zu veröffentlichen. Die Idee ist, dass alle mFUND-Projekte dazu beitragen, die Menge der verfügbaren Mobilitätsdaten zu erhöhen, um Projekte, Anwendungen und intelligente Dienste zur Verfügung zu stellen, die Mobilität intelligenter, sicherer, bequemer und umweltfreundlicher machen. Als Ergebnis von ECOSense werden anonymisierte, plausibilisierte und vorverarbeitete Sensordaten auf dem offenen Datenportal als Oberflächen-Schwingungsdaten im csv-Format veröffentlicht.

Weitere Informationen finden Sie hier:

<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/ecosense.html>

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



# Zufriedenheit mit der Radinfrastruktur und Verbesserungspotenziale aus Sicht der Radfahrenden



**Rüdiger Henze**

Interview mit Rüdiger Henze,  
Landesvorsitzender des ADFC  
Niedersachsen

## 1) Seit wann führen Sie den ADFC-Fahrrad-Klimatest durch und welche Entwicklungen konnten Sie in der Bewertung der Radinfrastruktur durch die Bürgerinnen und Bürger feststellen?

Der ADFC-Fahrradklima-Test ist die größte nicht-repräsentative Umfrage zur Zufriedenheit der Radfahrenden weltweit. Der erste ADFC-Fahrrad-Klimatest fand 2005 statt. Ungefähr alle zwei Jahre wird der Test wiederholt, so dass er in diesem Jahr zum neunten Mal durchgeführt werden wird. Zum ersten Mal kann in diesem Jahr der Fragebogen dabei online ausgefüllt werden. Radfahrende können ab dem 01.09.2020 teilnehmen (Weitere Informationen unter <https://fahrradklima-test.adfc.de/teilnahme>). Eine generelle positive Entwicklung ist die steigende Teilnehmerzahl. Das Fahrradklima, also die Zufriedenheit der Befragten beim Radfahren, hat sich nach Einschätzung der circa 170.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmern der ADFC-Umfrage zuletzt leicht verschlechtert - auf die Note 3,9 (Jahr 2018). Insbesondere das Falschparken von Autos, zu schmale Radwege, schlechte Führung des Radverkehrs an Baustellen und ungünstige Ampelschaltungen werden stark bemängelt. Positiv werden hingegen ein zügiger Radverkehr, die gute Erreichbarkeit von Stadtzentren und die Öffnung von Einbahnstraßen in Gegenrichtung für Radfahrende bewertet. Als wichtiges Thema wird das Sicherheitsgefühl beim Radfahren herausgestellt. 81% der Befragten möchten die Möglichkeit haben abgetrennt vom Autoverkehr auf geschützten Radwegen Fahrrad zu fahren (Jahr 2018). Insbesondere farbige Markierungen auf der Straße reichen hierbei nicht aus und sind oftmals zu schmal angesetzt.

## 2) Welche Erklärungen hat der ADFC für diese Entwicklungen?

Grundsätzlich gibt es ein stärkeres Bewusstsein für die Probleme von Radfahrenden, weil immer mehr Autofahrerinnen und Autofahrer auch Fahrrad fahren und daher die Probleme der Radfahrenden besser nachvollziehen können. Da auch generell mehr Menschen am ADFC-Fahrrad-Klimatest teilgenommen haben, zeigt sich zudem ein breiteres Abstimmungsverhalten. Dies wirkt sich auch auf die Abbildung der Themen, wie das Sicherheitsgefühl beim Radfahren aus. In der Fläche hingegen hat sich in der Bewertung der Radinfrastruktur in den letzten Jahren wenig getan. Das liegt unter anderem auch an den vielen nicht so fahrradaffinen Verwaltungen. Ein entscheidender Punkt ist jedoch, dass die schlechten Bedingungen nicht mehr als normal und unveränderlich hingenommen werden.

## 3) Was wünschen Sie sich für die weitere Entwicklung der Radinfrastruktur? Welchen Handlungsbedarf sehen Sie?

Die aktuelle Corona Situation hat zu mehr Radfahrenden geführt. Durch die neue Diversität der Verkehrsteilnehmenden kommt dem Grundsatz gegenseitige Rücksichtnahme neue Bedeutung zu. Fußgängerinnen und Fußgänger fühlen sich bedrängt, wenn auf den Fußwegen Fahrrad gefahren wird. Hierauf wurde in der neuen Straßenverkehrsordnung mit hohen Bußgeldern reagiert. Auch gibt es ein stärkeres Bewusstsein für die Probleme der Radfahrenden in der Gesellschaft. Trotzdem sind Radfahrerinnen und Radfahrer gegenüber dem PKW immer noch

benachteiligt, die Gesetzeslage zeigt sich überholt. Eine Verkehrsgefährdung wird erst geahndet, wenn tatsächlich etwas passiert, da diese als subjektiv von Seiten der Radfahrerinnen und Radfahrer bezeichnet wird. Hier verdeutlicht sich ein Handlungsbedarf.

Den Menschen ist es wichtig mit dem Rad als Verkehrsteilnehmer akzeptiert zu werden und sich sicher zu fühlen. Hierzu gehören hindernisfreie Radwege und möglichst wenig Konflikte mit Fußgängerinnen und Fußgängern, beispielsweise durch breite Radwege. Zentrale Themen der Radinfrastruktur aus Sicht der Radfahrenden sind auch die Radwegführung und geschützte Radwege. Der Zustand der Radwege, vor allem innerörtlich, wird bemängelt. Hier zeigt sich auch deutlich die Wichtigkeit von Sicherheitsaspekten. Als ADFC kämpfen wir zudem für eine einheitliche und durchgängige Verkehrsführung, wie es sie bereits für den Autoverkehr gibt. Weiterer Handlungsbedarf zeigt sich in der Prävention und Aufklärungsarbeit. Hierzu ein kleines Beispiel: In manchen Städten werden separate Aufstellflächen für Radfahrende, die sich an den Kreuzungen vor den Autos befinden, etabliert. Es zeigt sich jedoch immer wieder ein Fehlverhalten der Fahrradfahrenden an solchen Kreuzungen. Eine Entwicklung der Radinfrastruktur sollte daher immer auch mit Aufklärungsarbeit gegenüber allen Verkehrsteilnehmenden sowie ggf. der Anwohnenden (z.B. Fahrradstraßen in Wohngebieten) in Form von Flyern, direkter Ansprache oder anderen Kommunikationsmaßnahmen einhergehen. Die Bevölkerung muss in der Umsetzung mitgenommen

werden. Das ist jedoch Aufgabe der Verwaltungen und der Polizei. Wir als ADFC sind dabei gerne unterstützend tätig.

#### 4) Gibt es regionale Unterschiede? Wenn ja, welche?

Unterschiede lassen sich vor allem auf die Bevölkerungsstruktur und das Vorhandensein von Universitäten zurückführen. Beides beeinflusst den Druck, der von der Straße kommt. Weiterhin ist relevant wie die Verwaltungen aufgestellt sind und ob beispielsweise die Bürgermeisterin oder der Bürgermeister selbst Fahrrad fahren. Auch die Größe der Städte spielt eine Rolle. In kleinen Städten mit beispielsweise 20.000 bis 40.000 Einwohnerinnen und Einwohnern wird häufig wenig in die Radinfrastruktur investiert. Wenn etwas gemacht wird, dann in Form von Schutzstreifen auf der Fahrbahn. Ein Eimer Farbe ist aber keine Verkehrswende. Die Schutzstreifen sind zudem häufig sehr schmal und haben vielleicht eine Breite von 80 cm. Bei den kleineren Orten kommt es auch darauf an, wie stark der ADFC im Bereich Radverkehrspolitik engagiert ist. Beim ADFC haben wir zwei Standbeine: das eine ist Tourismus und das andere die Radverkehrspolitik. Doch nicht jede Gruppierung des ADFC bespielt beide Themen gleichermaßen. Der Tourismus ist jedoch unter Umständen mit Radwegen zufrieden, die der Alltagsradler ablehnen würde, z.B. aufgrund der Streckenführung oder Oberflächenbeschaffenheit. Es wäre daher wünschenswert den Fokus vermehrt ggf. auch auf die Radverkehrspolitik zu legen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Mitnahme von Fahrrädern im ÖPNV. Hier zeigen sich große regionale Unterschiede, insbesondere auch zwischen Stadt und Land. In einigen Regionen ist ein Transport unproblematisch, während in anderen Gegenden die Busfahrerinnen und Busfahrer individuelle Entscheidungen über die Mitnahme von Fahrrädern treffen und die Mitnahme verweigern können. In einigen Regionen wie Baden-Württemberg ist die Fahrradmitnahme zudem größtenteils kostenlos möglich, während wir in anderen Regionen noch weit entfernt von einer kostenlosen Mitnahme sind.

#### 5) Oldenburg hat im Vergleich zu anderen deutschen Städten einen hohen Anteil an Radfahrenden. Wie schätzen Sie die Oldenburger Radinfrastruktur ein?

Im ADFC-Fahrrad-Klimatest aus dem Jahr 2018 lassen sich die Stärken und Schwächen der Radinfrastruktur ablesen. Diese werden zudem in den Vergleich zu anderen deutschen Städten ähnlicher Größe gesetzt. Oldenburg hat hier den Platz 3 von 43 in der Größenordnung von 100.000 bis 200.000 Einwohner inne. Positiv besetzte Themen in Oldenburg sind das Radfahren durch Jung und Alt, geöffnete Einbahnstraßen in Gegenrichtungen, die Erreichbarkeit des Stadtzentrums sowie die Werbung für das Radfahren. Negativ bewertet werden hingegen die Themen Fahrraddiebstahl, Fahrradmitnahme im ÖPNV sowie die Oberfläche der (Rad)wege. Die Infrastruktur und das Radverkehrsnetz werden positiv dargestellt, während der Komfort und die Sicherheit beim Radfahren deutlich schlechter bewertet werden. Das Thema der Sicherheit beim Radfahren zeigt

sich somit auch in Oldenburg als relevant. In Oldenburg haben besonders viele Menschen am ADFC-Fahrrad-Klimatest teilgenommen. Begründen lässt sich dies u.a. über den Universitätsstandort und die Bevölkerungsanzahl und -struktur.

#### 6) Der ADFC Oldenburg hat durch einen Themenaufwurf das Projekt ECOSense aktiv unterschützt. Was erhoffen Sie sich von einem sensorbasierten Verfahren zur Erfassung von Radverkehrsdaten? Wie könnte dadurch die Radinfrastruktur verbessert werden?

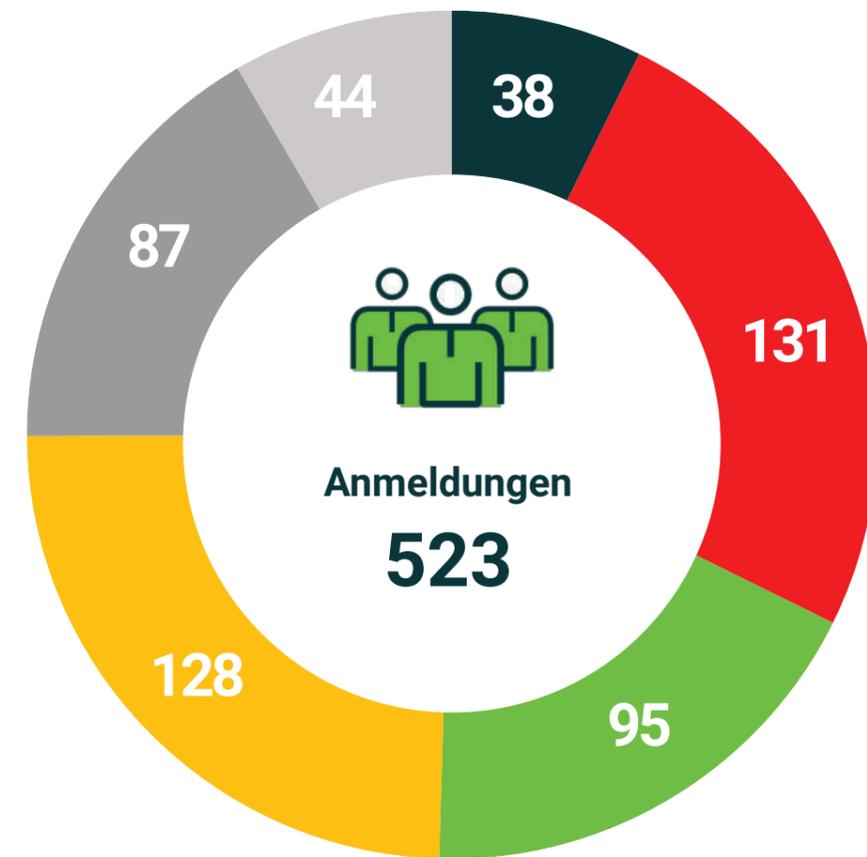
Für uns stellt das sensorbasierte Verfahren eine Hilfestellung für Planerinnen und Planer für die Gestaltung von Radwegen und der Verkehrsführung dar, denn fehlende Daten stellen ein Problem dar. Außerdem hoffen wir, dass uns das Verfahren langfristig die Möglichkeit gibt, Umwege von Radfahrenden nicht nur zu erkennen, sondern auch die Ursachen herauszufinden, damit diese letztlich behoben werden können. Interessant wäre auch eine landesweite Nutzung der Sensoren in Niedersachsen, insbesondere für kleine Städte und Kommunen. Hierbei könnten zum einen neue Aspekte für die Forschung gewonnen und zum anderen flächendeckend Radverkehrsdaten gewonnen werden, an denen sich Planerinnen und Planer orientieren können.

# ECOSense in Zahlen

- 200 produzierte Sensoren
- 11.986.688 Messungen
- 26 GB erfasste Daten mit GPS
- 400 geplante Teilnehmende
- 272 ausgegebene Sensoren (aufgrund von Corona)
- 126.676 € Projektvolumen  
(davon 74 % Förderanteil durch das BMVI)

## Anmeldungen nach Altersgruppe

Insgesamt haben sich 523 Bürgerinnen und Bürger für das Projekt angemeldet. Dabei waren fast 50 Prozent älter als 46 Jahre. Das Interesse zur Projektteilnahme war über alle Altersstufen hinweg vorhanden. Damit hat sich gezeigt, dass neue Nutzergruppen (insb. ältere Radfahrende) durch den neuen Ansatz erreicht werden. Aus allen Anmeldungen wurde eine für die Stadt Oldenburg repräsentative Teilnehmergruppe gebildet. Hierfür wurde zusätzlich zur Altersgruppe noch das Geschlecht und die Postleitzahl berücksichtigt.



### 26-35 Jahre

25,04 %



### 46-55 Jahre

24,47 %



### 36-45 Jahre

18,16 %



### 18-25 Jahre

7,26 %



### 56-65 Jahre

16,63 %



### 66 Jahre oder älter

8,41 %



# Vom Entwurf zum funktionsfähigen Sensor

## Entwicklung

Ein zentraler Aspekt des ECOSense-Projekts war die Entwicklung eines Sensors, der direkt am Rahmen von verschiedenen Fahrradtypen angebracht werden kann. Der Sensor soll bisher noch nicht vorhandene Daten im Radverkehrsbereich erfassbar machen. Die Sensorentwicklung verantwortete die CoSynth GmbH & Co. KG (siehe Seite 16). Der Sensor erfasst gefahrene Strecken, Beschleunigung, Erschütterungen und verschiedene Umweltdaten.

Um einen Sensor zu entwickeln, der den Ansprüchen aller involvierten Personenkreise gerecht wird, wurde zu Beginn des Projektes ein interner Workshop durchgeführt. Konkret wurde die Sicht von Kommunen, Planungsbüros, Teilnehmenden und Forschungseinrichtungen während des Workshops detailliert betrachtet. Auf Basis der definierten Anforderungen und der im Projekt gesetzten Ziele wurde anschließend die genaue Ausgestaltung der Sensoren diskutiert und festgelegt. Einige der diskutierten Parameter wurden spezifiziert, andere Ideen wurden verworfen. Feinstaub- und NOx-Sensoren wurden aus Kostengründen und auch wegen des hohen Energiebedarfs nicht integriert. Die gesammelten Umweltdaten umfassen Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit und Helligkeit. Der Sensor misst das GPS-Signal sowie Beschleunigung, Position und Ausrichtung. Die entwickelten Ideen wurden im Rahmen des erwähnten Innovationsworkshops mit externen Partnern diskutiert und evaluiert (siehe Seite 15).

- **Das GPS dient dabei für die Erfassung der gewählten Strecken, aber auch zur Ermittlung der Geschwindigkeit.**
- **Der Lage- und der Beschleunigungssensor liefert Aufschluss über die Beschaffenheit der Radwege.**
- **Luftdruck und Temperatur sollen durch den Sensor ermittelt werden, um festzustellen inwieweit Umweltfaktoren das Fahrverhalten beeinflussen.**

Abbildung 1 zeigt den ersten Prototyp des Sensors, wie er für die Messung mit Batterie und Gehäuse, aber ohne Frontabdeckung verwendet wurde.

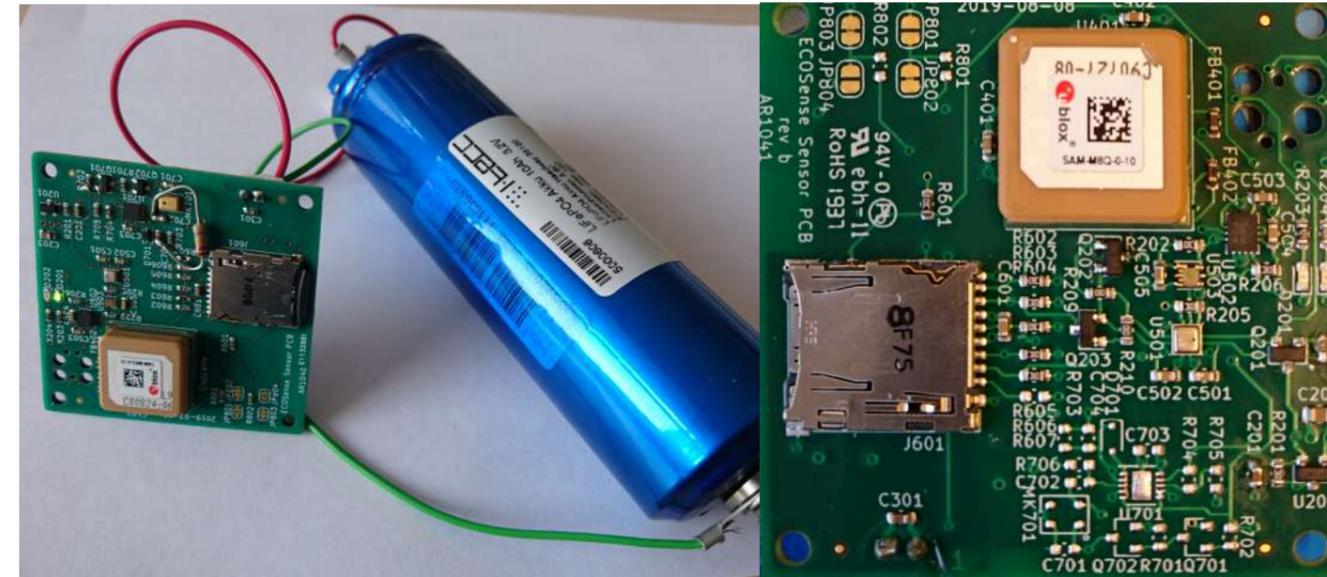


Abbildung 1: Der Prototyp des Sensors ohne Gehäuse

Was der Sensorplattform in diesem Zusammenhang einen bemerkenswerten Innovationscharakter verleiht, ist die Tatsache, dass die Erschütterung durch die Fahrbahnoberfläche gemessen wird. Dadurch ist es möglich, mehr über die Beschaffenheit der Radinfrastruktur in einer Stadt zu erfahren.

Als eine zentrale Anforderung an den Sensor wurde eine möglichst einfache Nutzung durch die Teilnehmenden identifiziert. Hierzu gehört u.a. die Aufladung des Sensorakkus und die Datenübertragung. Der Sensor sollte daher eine Akkuladung für den gesamten Nutzungszeitraum von zwei Monaten haben. Um das zu erreichen, darf der Sensor nur beim tatsächlichen Radfahren aktiv werden. Für eine einfache und energiesparende Datenübertragung wurde beschlossen, die Daten verschlüsselt auf SD-Karten zu speichern und diese nach jeder Erhebungsrunde für die Analyse an die Universität zu übergeben. Die Daten müssen manuell abgerufen werden, ein externer Zugriff (z.B. über WLAN) auf den Sensor ist nicht möglich.

Abbildung 2 zeigt den Ablauf der Datenübertragung.

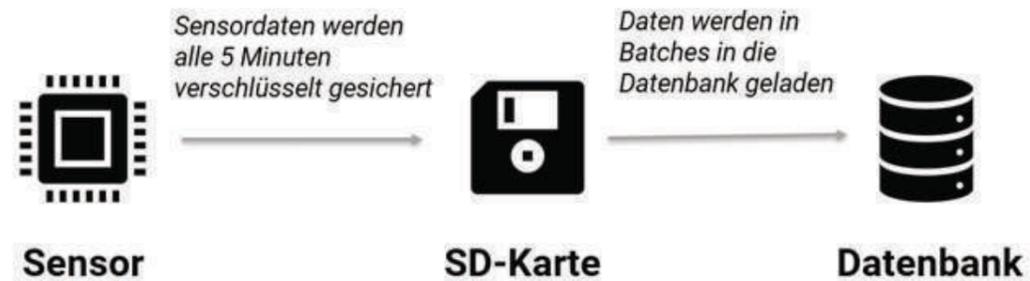


Abbildung 2: Datenübertragung

Weiterhin sollte der Sensor möglichst robust sein, damit er die mehrmonatige Erhebung in den Wintermonaten reibungslos übersteht. Auf der Abbildung 3 ist das abgeschlossene Design des Sensors zu sehen, bei dem zudem eine Halterungen hinzugefügt wurde, um den Sensor am Fahrrad anzubringen. Die Befestigung der Sensoren am Fahrradrahmen wurde in verschiedenen Positionen (Sattelrohr, Hinterrad etc.) getestet. Hinsichtlich der Qualität der Daten wurden dabei keine bemerkenswerten Unterschiede festgestellt.



## Datenerhebung

Als Zeiträume für die Datenerhebung wurden November/ Dezember 2019 und Februar/ März 2020 festgelegt. Die Erhebungszeiträume in den Wintermonaten ergaben sich aufgrund der Projektlaufzeit. Zunächst wurden zu Beginn der Datenerhebung Sensoren an die Citipost verteilt, die an zwei Lastenrädern für die Paketzustellung angebracht wurden.

Insgesamt sollten bei jeder Erhebungsrunde 200 Bürgerinnen und Bürger mit einem Sensor ausgestattet werden. Die Teilnehmenden sollten hierbei möglichst repräsentativ für das Stadtgebiet sein. Die potenziellen Teilnehmenden wurden nach Postleitzahl, Altersgruppe, Geschlecht und der Häufigkeit der Radnutzung ausgewählt. Anhand dieser Kriterien wurden aus den über 500 Anmeldungen für die Projektteilnahme an der ersten Erhebungsrunde die für die Stadt Oldenburg 200 repräsentativsten Bürgerinnen und Bürger ausgewählt. Für eine reibungslose Sensorübergabe wurde im Vorfeld mit allen 200 Teilnehmenden ein Termin vereinbart. Die meisten Sensoren konnten dadurch Ende November/ Anfang Dezember übergeben werden.



Abbildung 4: Anbringen eines Sensors

Die Rückgabe der Sensoren fand zwischen Ende Januar und Mitte Februar 2020 statt. Anschließend wurden die Sensoren wieder aufbereitet, d.h. auf ihre Funktionstauglichkeit überprüft und wieder aufgeladen. Bei der Überprüfung der Daten hat das Projektteam festgestellt, dass nicht alle Strecken mit den entsprechenden GPS-Daten erfasst wurden. Dies wurde Mitte März behoben und anschließend konnte mit der Vorbereitung der zweiten Sensorübergabe begonnen werden. Zu dieser Zeit verbreitete sich jedoch das Corona-Virus mehr und mehr in Deutschland, wodurch die zweite Erhebungsrunde kurzfristig abgesagt werden musste.

## Auswirkungen der Corona-Pandemie

Aus Erfahrungen mit der Sensorübergabe und -rücknahme aus der ersten Erhebungsrunde war den Projektmitgliedern bewusst, dass sich die Teilnehmenden auch bei konkreten Terminvergaben häufig in Grüppchen zusammenfinden. Die Einhaltung der zu dieser Zeit geltenden Bestimmung, dass sich nur maximal zwei Personen aus unterschiedlichen Haushalten treffen durften, konnte bei der Übergabe an 200 Teilnehmende nicht garantiert werden. Zudem erreichten immer mehr Nachrichten das Projektteam, dass durch Home Office, Quarantäne und ein anderes Freizeitverhalten im Alltag deutlich weniger Fahrrad gefahren wird. Hinzu kam die Unsicherheit, wie sich die Situation weiter entwickeln wird. Daher wurde beschlossen die zweite Erhebungsrunde abzusagen und in Absprache mit dem mFUND die Datenerhebung nur im kleinen Kreis innerhalb des Projektteams fortzusetzen. Dabei wurde jedes Fahrrad mit mindestens zwei Sensoren ausgestattet, um die Menge der erfassten Daten zu erhöhen.

# Datenschutz in Forschungsprojekten



**Dr. Edgar Rose**

Interview mit Dr. Edgar Rose, Interdisziplinäres Zentrum für Recht der Informationsgesellschaft (ZRI) der Universität Oldenburg

**1) Sie sind am Interdisziplinären Zentrum für Recht der Informationsgesellschaft tätig. Mit welchen Fragestellungen beschäftigen Sie sich aktuell in Bezug auf Datenschutz in Forschungsprojekten?**

Forschung, die sich für Menschen interessiert, hat fast immer mit personenbezogenen Daten zu tun. Früher wurden Menschen befragt oder beobachtet, um ihr Verhalten oder ihre Einstellungen zu erkunden. Heute sind es elektronische Geräte, die Menschen bedienen oder bei sich führen. In ihnen werden große Datenmengen über die jeweilige Person erfasst, aus denen die Forschung detaillierte neue Erkenntnisse ziehen will. Immer präziser sollen so die psychischen und physischen Zustände abgebildet und analysiert werden. Dabei erhalten dann Forscherinnen und Forscher Informationen über die betroffenen Menschen, die diesen selbst gar nicht bewusst sind. Das ist einer der Gründe, warum Datenschutz gerade in der Forschung so wichtig ist.

Das Erkenntnisinteresse der Forscherinnen und Forscher könnte dem Datenschutz der Beforschten entgegenstehen. Hinzu kommen Grundsätze einer „guten wissenschaftlichen Praxis“, die u. a. darauf verpflichten, die Forschungsdaten zum Zweck späterer Überprüfbarkeit langfristig zu archivieren und auch für Zwecke der Anschlussforschung verfügbar zu machen. Spannend ist daher die Frage, wie die unterschiedlichen Belange in Einklang gebracht werden können, ohne dass der erforderliche bürokratische Aufwand zu viel Aufmerksamkeit und Arbeitskraft beansprucht.

Bei den Forschungsprojekten, an denen das ZRI derzeit beteiligt ist, gelingt das ganz gut. Das liegt auch daran, dass aus unterschiedlichen Perspektiven das Thema „Mobilität“ im Mittelpunkt des Interesses steht. Anders als etwa beim Thema „Schule und Bildung“ geht es hier um personenbezogene Daten Volljähriger, so dass der besondere Schutz von Kindern nicht relevant wird. Auch gelten Mobilitätsdaten als deutlich weniger sensibel als etwa Gesundheitsdaten. Ich gehe aber davon aus, dass wir uns unter anderem wegen der Corona-Pandemie schon sehr bald verstärkt mit sehr sensiblen psychischen und physischen Daten von Personen beschäftigen werden. Ein erster entsprechender Forschungsantrag steht kurz vor der Fertigstellung.

**2) Welche Auswirkungen hat die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) auf Forschungsprojekte? Welche Probleme und Herausforderungen sehen Sie im Bereich Datenschutz in der Forschung?**

Die DSGVO, die in der EU seit Mai 2018 unmittelbar anzuwenden ist, hat vor allem in der Wirtschaft, aber auch weit darüber hinaus die Sensibilität für Datenschutzfragen enorm erhöht. Das liegt wohl vor allem an den eindrucksvoll hohen Bußgeldern, die seit der DSGVO für Datenschutzverstöße der Wirtschaft verhängt werden können. Das kann auch Wirtschaftsbetriebe treffen, die sich in Forschungsprojekten ohne den geforderten Datenschutz engagieren.

Natürlich gab es auch schon vor der DSGVO strenge Datenschutzvorschriften. Aber die DSGVO hat manche Anforderungen neu

zugeschnitten. So ist die Einwilligungserklärung, die Personen abzugeben haben, die sich als Probanden für die Erhebung von Forschungsdaten zur Verfügung stellen, sorgfältig sowohl auf die Vorgaben der DSGVO als auch auf die Zwecke und Bedürfnisse des Projekts abzustimmen. Das ist in der Frühphase eines Projekts oft eine schwierige Aufgabe, weil noch nicht alle Verwendungen der Daten durchgeplant sind oder sein können. Ebenfalls vorab haben Kooperationsprojekte außerdem zu klären, wie sich die Pflichten der datenschutzrechtlichen Verantwortlichkeit zwischen den Kooperationspartnern aufteilen. Forschungskonsortien, in denen mehrere Universitäten bzw. universitäre und privatwirtschaftliche Organisationseinheiten beteiligt sind, stellen heutzutage fast schon den Regelfall dar. Art. 26 DSGVO verlangt, dass die Beteiligten eine Vereinbarung über die Erfüllung der Datenschutzpflichten treffen.

### 3) Welche besonderen Herausforderungen bestanden aus Ihrer Sicht im Bereich Datenschutz im Projekt ECOSense?

Inhaltlich kann von besonderen Herausforderungen eigentlich kaum gesprochen werden. Die Problemlage von ECOSense war eher symptomatisch für den Zeitraum des Projektstarts 2019, also etwa ein Jahr nach Geltungsbeginn der DSGVO. Der rechtliche Klärungsprozess, wie das neue Recht praktisch umzusetzen ist, hatte für den Bereich der Forschung gerade erst begonnen. Feste Standards und Routinen bilden sich erst jetzt allmählich heraus. So ist gerade erst im Juni 2020 gefördert vom Bundesministerium für Bildung und

Forschung (BMBF) die „Handreichung Datenschutz“ des Rates für Sozial- und Wirtschaftsdaten auf Stand der DSGVO erschienen. ECOSense musste daher – wie viele andere Projekte zu der Zeit auch – sich mühsam selbst die Rechtslage erarbeiten.

Symptomatisch ist auch, dass mangels eigener Erfahrungen der Arbeitsaufwand unterschätzt worden ist, der bei Forschungsprojekten, die personenbezogene Daten erheben und auswerten, zu leisten ist. Jedes Projekt dieser Art braucht angemessene Work Packages in der Arbeitsplanung und natürlich entsprechende Finanzmittel, um den Datenschutz zu planen und umzusetzen. Ganz wichtig ist auch, dass alle Projektbeteiligte von vornherein mitziehen. Wenn die Datenerhebung bei einem Projektpartner liegt und die Auswertung der Daten bei einem oder mehreren anderen, dann müssen die Verarbeitungsabsichten dennoch bereits am Anfang von allen so gut wie möglich definiert werden.

### 4) Welchen Beitrag leistet das im Projekt ECOSense erarbeitete Datenschutzkonzept zum Schutz der Teilnehmerrechte?

Bei den intensiven Diskussionen im Vorfeld der Erhebung personenbezogener Daten durch ECOSense hat sich das Forschungsprojekt letztlich dazu entschlossen, individuell von jedem Teilnehmer und jeder Teilnehmerin Einwilligungserklärungen in die Erhebung und Auswertung der Daten einzuholen. Alternativ hätte auch auf Einwilligungen verzichtet werden können. In diesem Fall wäre stattdessen eine gesetzliche Erlaubnis der Datenverarbeitung unterstellt worden. Es wird aber der

Einsatzbereitschaft der Teilnehmenden einfach besser gerecht, wenn sie jeweils persönlich mit detaillierten Informationen, was geschehen soll, um ihre Einwilligung gebeten werden. Das ist im Konzept von ECOSense in vorbildlicher Weise vorgesehen.

Ebenso vorbildlich sieht das Konzept abgestuft die Pseudonymisierung und etwas später Anonymisierung der personenbezogenen Forschungsdaten vor. Sofort nach der Erhebung werden die Daten von klaren Identifikationsmerkmalen wie Name, Adresse, Telefonnummer getrennt. Es gibt aber noch eine in anderer Hand befindliche Liste, mit der die Daten noch zurückzuverfolgen sind. Sie sind damit pseudonymisiert. Sollten ausnahmsweise Rückfragen nötig sein, kann das also noch geschehen. Sobald klar ist, dass keine Rückfragen mehr bestehen, wird die Liste mit den Namen und Adressen vernichtet. Jetzt sind die Daten anonymisiert.

### 5) Welche Forschungsfragen ergeben sich hinsichtlich des Datenschutzes bei neuen Forschungsvorhaben zum Thema Fahrrad?

Ich bin überzeugt, dass sich bei weiteren Forschungsprojekten die bei ECOSense gewonnenen Erkenntnisse sehr positiv auswirken werden. Wichtige Punkte des Datenschutzes sind jetzt geklärt und können in einem neuen Projekt mit begrenzten Anpassungen übernommen werden.

Was interessant werden könnte, wäre die Umsetzung des Anspruchs partizipativer Forschung. Partizipation der Bürgerinnen und Bürger auch bei der Forschung ist ja ein großes Thema.

Gerade die Radfahrinfrastruktur sollte unter Bürgerbeteiligung modernisiert werden. Datenschutz ist ja zunächst darauf gerichtet, die Teilnehmerinnen und Teilnehmer möglichst anonym zu halten. Wenn ihnen aber eine Stimme verliehen und ihre Meinung relevant werden soll, dann ist es ja wohl auch erwünscht, sie als Person sichtbar zu machen. Denkbar wäre etwa, Foren im Netz zu organisieren, bei denen sich dann neben datenschutzrechtlichen auch angrenzende medienrechtliche Fragestellungen auftun.

# Erkenntnisse aus dem Projekt

## Die Ergebnisse der Datenanalyse

Ziel des Projektes ECOSense war es, mithilfe einer Fahrradsensoren Daten über die alltägliche Radnutzung und die Beschaffenheit der Radinfrastruktur in der Stadt Oldenburg zu erheben und aus diesen neue Erkenntnisse abzuleiten. Im Folgenden wird ein Überblick über die Auswertung gegeben. Die Datenanalyse fokussiert sich hierbei auf die vier Analysedimensionen Umweltdaten, Verkehrssicherheit, Geo-/Streckendaten und Beschleunigungsdaten.

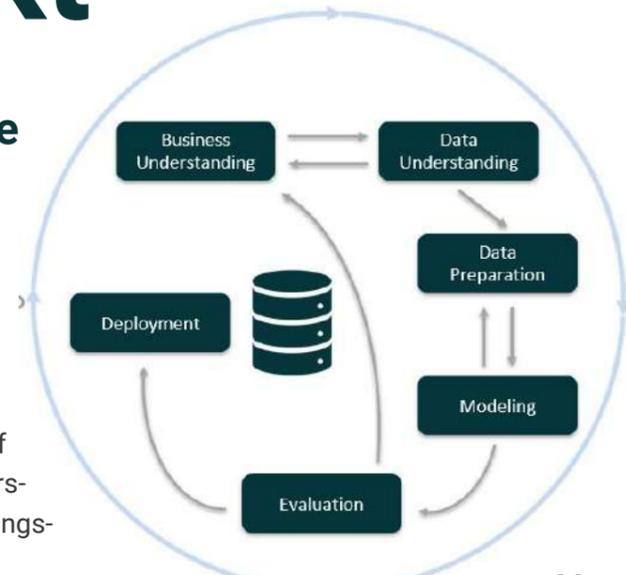


Abbildung 5: CRISP-DM Vorgehensmodell nach [1]

Bei der Durchführung der Analysen diente das etablierte Vorgehensmodell CRISP-DM [1] als Orientierung. Dies bedeutet, dass zunächst in Gesprächen mit den Projektbeteiligten und den assoziierten Partnern (z.B. Stadt Oldenburg) relevante Ideen für die Datenanalyse diskutiert wurden. Auch die Workshopergebnisse wurden einbezogen (siehe Seite 15). Im nächsten Schritt wurden aus diesen groben Ideen (z.B. Was ist für wen interessant? Wie kann welche Entscheidung unterstützt werden?) Hypothesen zu Fragestellungen abgeleitet. In der Datenanalyse werden diese dann letztendlich wieder aufgegriffen und beantwortet.

Vor der Datenauswertung mussten jedoch einige technische Aspekte beachtet werden. So wurde der Datenimport durchgeführt und ein geeignetes Datenmodell implementiert. Hierfür musste der Aufbau der Sensordaten beachtet werden. Das Datenbanksystem wurde in der Infrastruktur der Universität Oldenburg gehostet. Nachdem die Daten erfolgreich integriert wurden, konnte mit der explorativen Datenanalyse begonnen werden.

### Statistik der erhobenen Daten:

Gesamtanzahl der Messwerte (davon mit GPS)	11.986.688 (1.555.556 bzw. ~12,9%)
Datenvolumen	Ca. 26 GB
Fahrten (gesamt)	13.838
Fahrten (mit GPS)	1.908
Routen mit Datendefekten	170
Auswertbare Routen	1738

## Welche Routen werden befahren und wie schnell wird durchschnittlich gefahren?

Die durchschnittliche Fahrtgeschwindigkeit konnte auf allen auswertbaren Routen (1738) berechnet werden. Dabei ergaben sich folgende Ergebnisse:

- Fahrten mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von < 5 km/h: 577
- Fahrten mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit zwischen 5 und 10 km/h: 559
- Fahrten mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von > 10 km/h: 602

Ferner wurde analysiert, welche Routen generell befahren werden und untersucht, ob es Routen gibt, auf denen eine besonders hohe Dichte an „schnellen“ oder „langsamen“ Fahrten festgestellt werden kann. Die Ergebnisse dazu sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Angemerkt werden muss dabei, dass auf der Visualisierung nur 1196 Routen angezeigt werden, da 542 Routen weniger als 400m lang waren und daher vollständig anonymisiert wurden. Bei den übrigen 1196 Routen wurden je 200m am Start und 200m am Ende der Fahrt entfernt. Die rot dargestellten Routen sind Routen mit einer langsamen Durchschnittsgeschwindigkeit (< 5 km/h), während blau Routen mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit zwischen 5-10 km/h beschreibt und grün besonders schnelle Routen (>10 km/h).

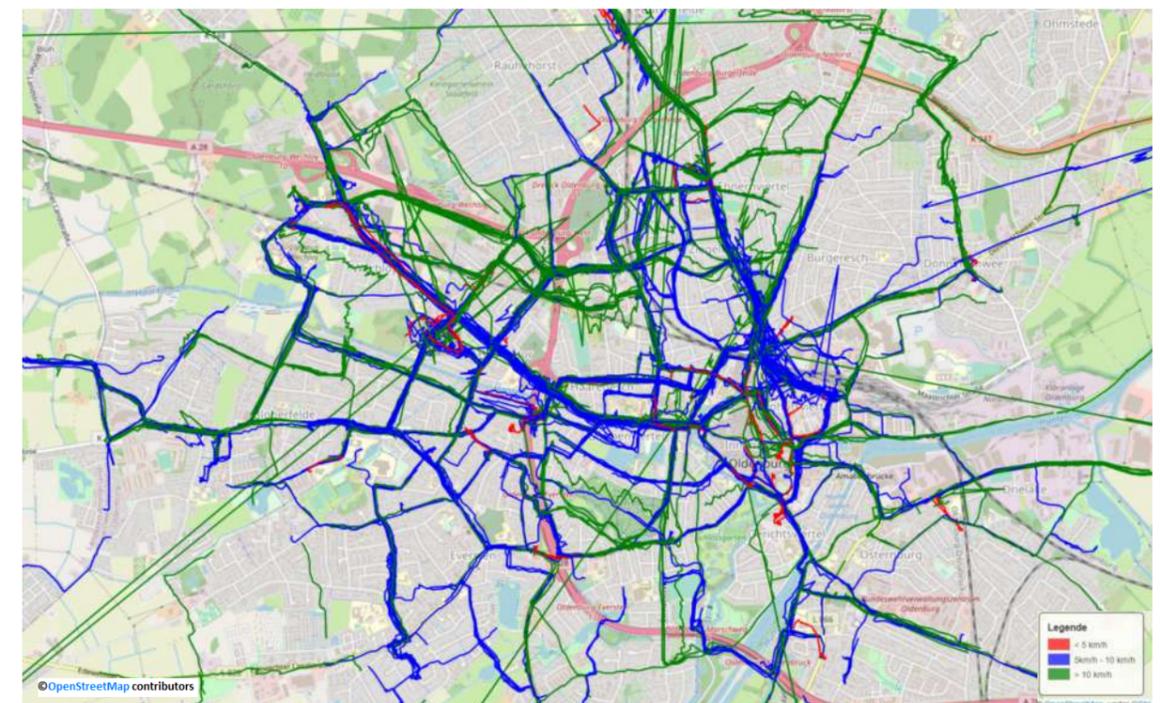


Abbildung 6: Visualisierung der befahrenen Strecken und der gefahrenen Durchschnittsgeschwindigkeit (Stadtgebiet Oldenburg); OpenStreetMap

[1] Wiarth, R., & Hipp, J. (2000). Crisp-dm: towards a standard process modell for data mining.

Bei der Betrachtung der Visualisierung ist festzustellen, dass vor allem Hauptstraßen befahren werden. So ist beispielsweise auf viel befahrenen Straßen wie der Ofener Straße, der Ammerländer Heerstraße, der Alexanderstraße oder am Pferdemarkt ein erhöhtes Fahraufkommen zu erkennen. Darüber hinaus kann erkannt werden, dass diese Hauptverkehrsadern meistens langsamer befahren werden, als andere Straßen. Hier kann davon ausgegangen werden, dass der Verkehr hier öfter stockt und daher öfter gebremst werden muss, als auf freien Straßen. Dies führt dann zu einer geringeren Durchschnittsgeschwindigkeit.

### Wann wird in Oldenburg Fahrrad gefahren?

Neben der Routenwahl kann auch der Zeitpunkt des Fahrtbeginns wichtig sein, um das Fahrradaufkommen zu bestimmten Tageszeiten besser voraussagen zu können. Hierzu wurden alle Routen hinsichtlich der Stunde des Fahrtbeginns (Zeitstempel) visualisiert.

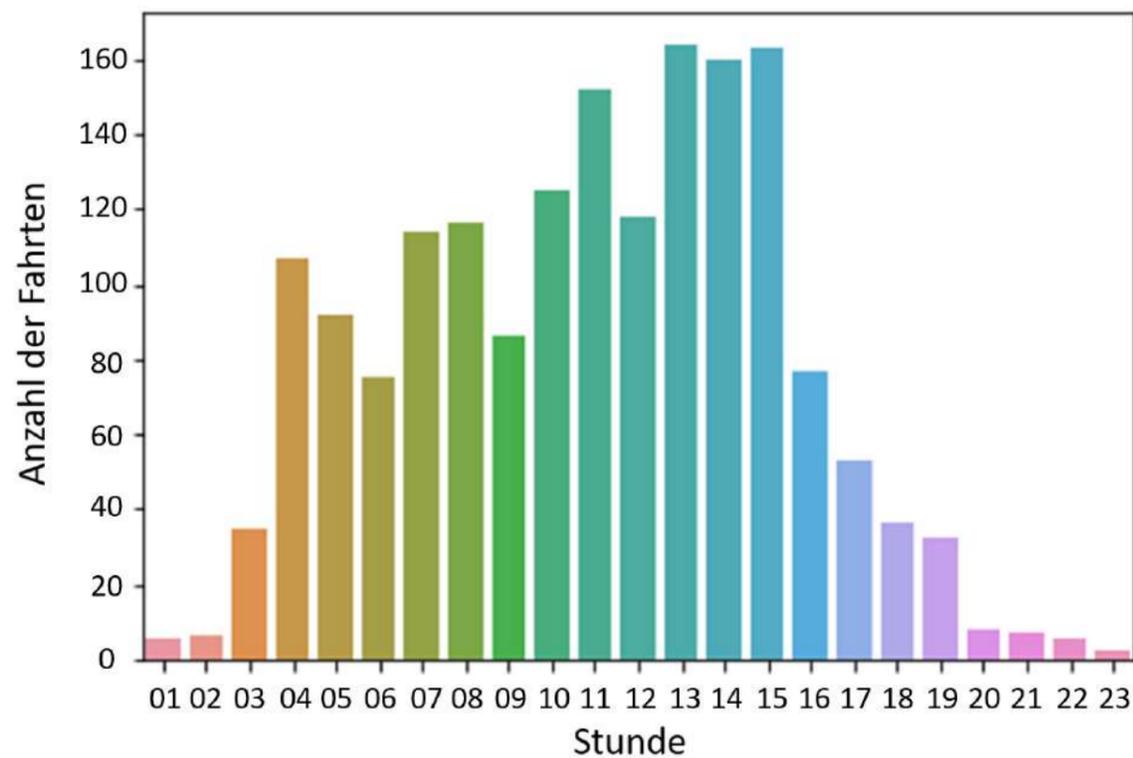


Abbildung 7: Startzeitpunkt der Radfahrten (summiert je Stunde)

Klar zu erkennen ist, dass vor allem tagsüber viel Fahrrad gefahren wird. Darüber hinaus sind Höhepunkte früh morgens und am frühen Abend zu erkennen (Berufsverkehr).

### Sind Fahrtgeschwindigkeiten abhängig von der aktuellen Wetterlage?

Zur Analyse der Wechselwirkungen zwischen der Fahrtgeschwindigkeit und der aktuellen Wetterlage wurden externe Daten herangezogen, um die erhobenen Fahrraddaten damit zu verschneiden. Genutzt wurden dabei Wetterdaten von meteostat [2]. Dieser Anbieter liefert historische Wetterdaten, wie z.B. Temperatur, Windgeschwindigkeit, Niederschlag und Sonneneinstrahlung.

Zunächst wurden die Daten aus der Datenbank extrahiert und vorverarbeitet. Bei der Analyse der Fahrtgeschwindigkeiten werden zwar einzelne Routen verarbeitet, die erhobenen Standorte sind dabei allerdings nicht von Interesse, weshalb hier alle Routen herangezogen werden können, die über ein GPS-Signal verfügen. Daher wurden hierbei insgesamt 1738 Routen zur Analyse herangezogen. Bei der Vorverarbeitung wurden insgesamt 615 dieser Routen aus folgenden Gründen entfernt:

- Zu langsame Geschwindigkeit (< 3,6 km/h): 474 Routen
- Zu kurze Fahrten (< 1min): 90
- Zu kurze Distanz (< 100m): 421

In vielen Fällen kam es zu Überschneidungen bei diesen Kriterien, insbesondere da viele langsame Routen gleichzeitig auch sehr kurze Routen sind.

Zur Untersuchung, ob und wie groß der Einfluss des Wetters auf die gefahrene Geschwindigkeit ist, wurde die Fahrtgeschwindigkeit den Wetterereignissen gegenübergestellt.

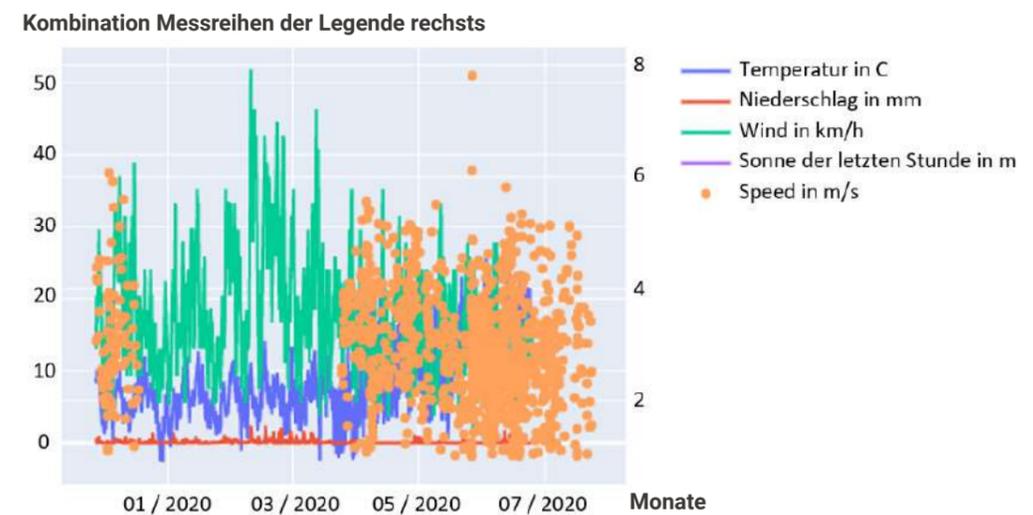


Abbildung 8: Gegenüberstellung von Temperatur, Niederschlag, Wind, Sonneneinstrahlung und Geschwindigkeit

[2] <https://meteostat.net/de>

Bei der Gegenüberstellung konnten keinerlei Zusammenhänge oder Korrelationen mit der gefahrenen Geschwindigkeit festgestellt werden. Dies kann auch an Zahlen verdeutlicht werden: Hierzu wurde untersucht, ob Regen und Wind einen Einfluss auf durchschnittliche Fahrtgeschwindigkeit haben. Bei leichtem bis keinem Regen und wenig Wind lag die gemessene Durchschnittsgeschwindigkeit bei 11,89 km/h – bei stärkerem Regen und stärkerem Wind sogar leicht höher bei 12,12 km/h. Der Unterschied ist also nicht nur gegensätzlich zur Erwartung, sondern auch so gering, dass dies einen echten Zusammenhang ausschließt. So kann zumindest basierend auf der ECOSense-Datenerhebung nicht davon ausgegangen werden, dass die Wetterverhältnisse die durchschnittliche Fahrtgeschwindigkeit beeinflussen.

### Werden bei Regen kürzere Strecken gefahren?

Neben der durchschnittlichen Geschwindigkeit bei unterschiedlichen Wetterverhältnissen wurde auch die gefahrene Strecke bei Regen untersucht. Die Annahme war dabei, dass Personen bei Regen eher kürzere Strecken zurücklegen bzw. nur „die nötigsten“ Dinge mit dem Rad erledigen. Hierbei konnten alle 1738 Routen herangezogen werden. Grundsätzlich werden bei einer Fahrt bei gutem Wetter im Schnitt 3,36 km in 17:03 min zurückgelegt. Bei schlechtem Wetter verkürzt sich zwar die Distanz nicht, diese bleibt relativ stabil bei 3,31 km, allerdings verkürzt sich die durchschnittliche Dauer einer Fahrt (16:18 min). Deutlicher werden die Unterschiede bei Betrachtung der Fahrdaten und der Auswirkungen von schlechtem Wetter vor dem Fahrtbeginn.

Wenn vor dem Fahrtbeginn gutes Wetter herrscht, dann legen die Oldenburger Radfahrerinnen und Radfahrer im Schnitt 3,59 km in 18:09 min zurück. Ist das Wetter vor Fahrtbeginn schlecht, verkürzt sich die Distanz um mehr als 500m auf 3,01 km und auch die Fahrdauer ist im Schnitt kürzer und erreicht nur noch einen Wert von 15:16 min. Es ist also tatsächlich davon auszugehen, dass schlechtes Wetter einen Einfluss auf die zurückgelegten Distanzen mit dem Fahrrad haben kann.

### Können Straßenschäden anhand der erhobenen Daten erkannt werden?

Ziel des Projektes war es, Beschleunigungsdaten zu nutzen, um Informationen über die Qualität der Infrastruktur zu gewinnen. Eine solche Information kann beispielsweise den Zustand der Straßen und Wege betreffen. So kann über die Beschleunigungsdaten bspw. ein Schlagloch identifiziert werden. Der verbaute Beschleunigungssensor der Sensorbox misst die Beschleunigung in drei Richtungen (x,y,z). Fährt ein Fahrrad über ein Schlagloch, dann ist ein starker Ausschlag in der vertikalen Achse zu erkennen. Zu beachten ist dabei, dass der Sensor an jedem Fahrrad unterschiedlich angebracht sein kann. Es ist also nicht klar, welche der drei Achsen die vertikale Achse beschreibt. Ein beispielhafter Verlauf der Beschleunigungsdaten einer Fahrt ist in Abbildung 9 visualisiert.

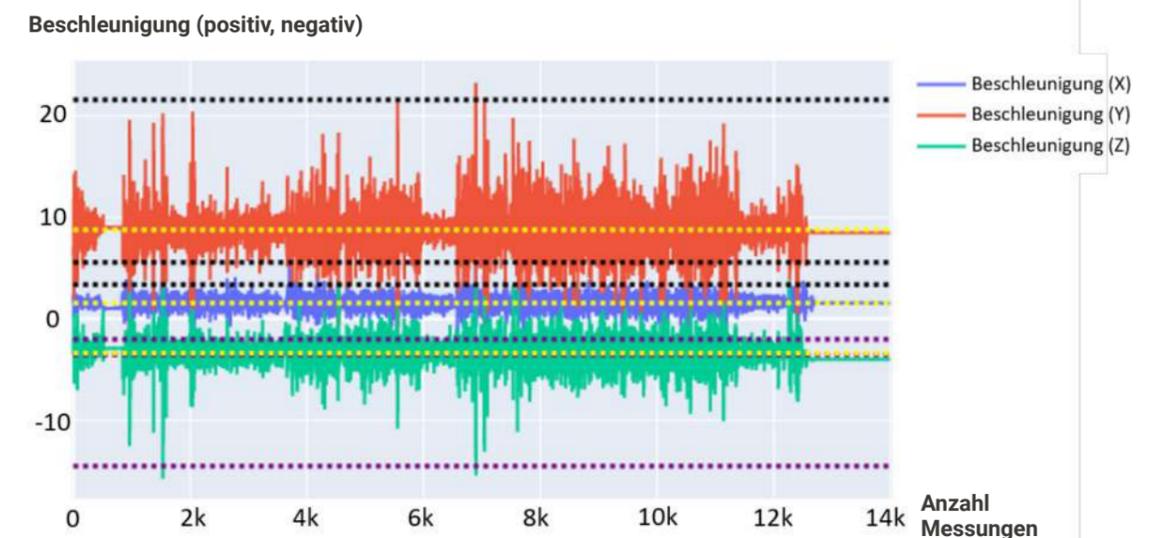


Abbildung 9: Messreihe von Beschleunigungsdaten einer Radfahrt (exemplarisch)

Um unabhängig von der Anbringung des Sensors am Fahrrad solche Ausschläge zu erkennen, musste zunächst eine umfangreiche Vorverarbeitung der Beschleunigungsdaten durchgeführt werden. Dazu wurde für jede einzelne Route eine durchschnittliche Beschleunigung der Achsen berechnet, also ein Maß, welches „normales“ Fahren beschreibt. Dies ist in diesem Fall besonders wichtig, da bei einer Fahrt dauerhaft Vibrationen entstehen und aufgenommen werden. Die Ausschläge müssen zudem pro Route analysiert werden, da Charakteristika eines Fahrrads (z.B. Federung) starken Einfluss auf die Ausprägungen der gemessenen Werte haben können. Ziel war es dann besonders hohe und kurzfristige Veränderungen (Ausreißer) in den Daten zu erkennen. Also genau die Stellen, bei denen die Werte stark von den vorherigen Werten abweichen. Ist dies der Fall, kann davon ausgegangen werden, dass ein Schlagloch oder eine sonstige Unebenheit überfahren wurde und es sich bei der ausschlagenden Achse um die vertikale Achse handelt, da seitliche Bewegungen (links/rechts) selten so ruckartig sind, wie das Durchfahren eines Schlaglochs.

Die identifizierten Spezialfälle wurden dann auf einer Karte visualisiert und aggregiert. Dabei wurde eine interaktive Darstellungsform gewählt, die automatisch Spezialfälle eines Bereichs aggregiert und bei einem Zoom in die Karte detailliert darstellt.

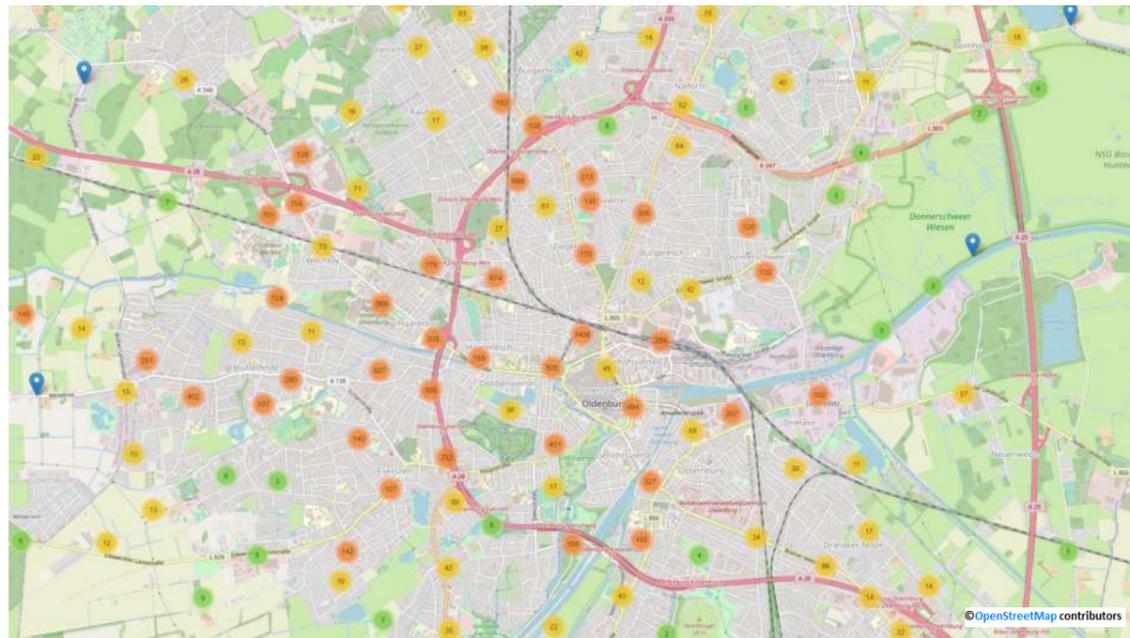


Abbildung 10: Identifizierte Erschütterungen (Stadtgebiet Oldenburg); OpenStreetMap



Abbildung 11: Identifizierte Erschütterungen (Julius-Mosen-Platz, Oldenburg); OpenStreetMap

Zusätzlich dazu wurde eine Heatmap für die Stadt Oldenburg erzeugt. In dieser Heatmap sind Hotspots zu erkennen, an denen besonders viele Spezialfälle in den Daten identifiziert wurden.

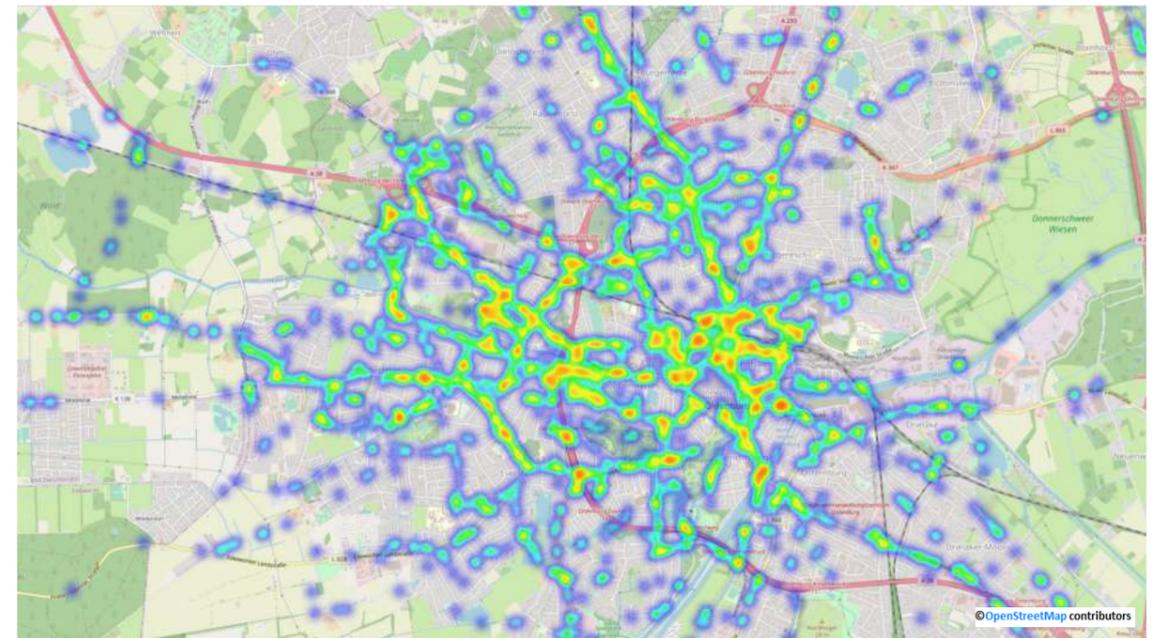


Abbildung 12: Erschütterungshotspots (Stadtgebiet Oldenburg); OpenStreetMap

Bei der Betrachtung der gesamten Heatmap fällt auf, dass viele Erschütterungen dort gemessen wurden, wo auch viel Fahrrad gefahren wird, also vor allem auf viel befahrenen Strecken. Interessanter ist dagegen die Betrachtung einzelner Bereiche.



Abbildung 13: Erschütterungshotspots (Julius-Mosen-Platz, Oldenburg); OpenStreetMap

Hierbei ist zu erkennen, dass vor allem an Ampeln oder bei Straßenbelag-Änderungen (z.B. Schotter zu Pflaster) häufig Erschütterungen gemessen werden. Dies kann durch die Überquerung von Bordsteinkanten und Straßen erklärt werden. Es ist daher durch die reine Sicht auf die Daten nicht zu unterscheiden, ob es sich bei einer Erschütterung um ein Schlagloch oder um einen „normalen“ und nicht vermeidbaren Vorgang im Straßenverkehr handelt (z.B. das Befahren einer Bordsteinkante). Hier bedarf es einer tiefergehenden Untersuchung und vor allem einer größeren Datenmenge, um insbesondere die Bereiche herauszufiltern, wo eine Anhäufung von Erschütterungen eben nicht durch das Überqueren von Bordsteinkanten oder ähnlichem erklärt werden kann.

### An welchen Stellen in Oldenburg wird viel gebremst?

Um Informationen über den Verkehrsfluss aus den Daten zu extrahieren, wurden die Geschwindigkeitsdaten bzw. die Veränderungen dieser Geschwindigkeiten über ein zeitliches Intervall untersucht. Immer dann, wenn die Geschwindigkeit plötzlich abnimmt, handelt es sich in den Daten um einen Bremsvorgang. Hierzu wurde ein Sliding-Window-Ansatz verwendet. Es wird also immer ein definiertes Zeitintervall einer Route untersucht – dieses Intervall wird iterativ über die ganze Route „verschoben“, um so alle Intervalle zu identifizieren, in denen die Geschwindigkeit abgenommen hat. Da die Geschwindigkeit einer Radfahrt ganz natürlich immer etwas schwankt, wurde daher auch ein Grenzwert der Schwankung definiert. In der aktuellen Analyse wurde dieser Grenzwert auf 0,7 gelegt. Wenn sich also die Geschwindigkeit um mehr als 30 % im Sliding Window verringert, dann ist von einem Bremsvorgang auszugehen. Die identifizierten Bremsvorgänge wurden analog zu den Erschütterungsdaten einmal in einer Markermap und einmal in einer Heatmap dargestellt.

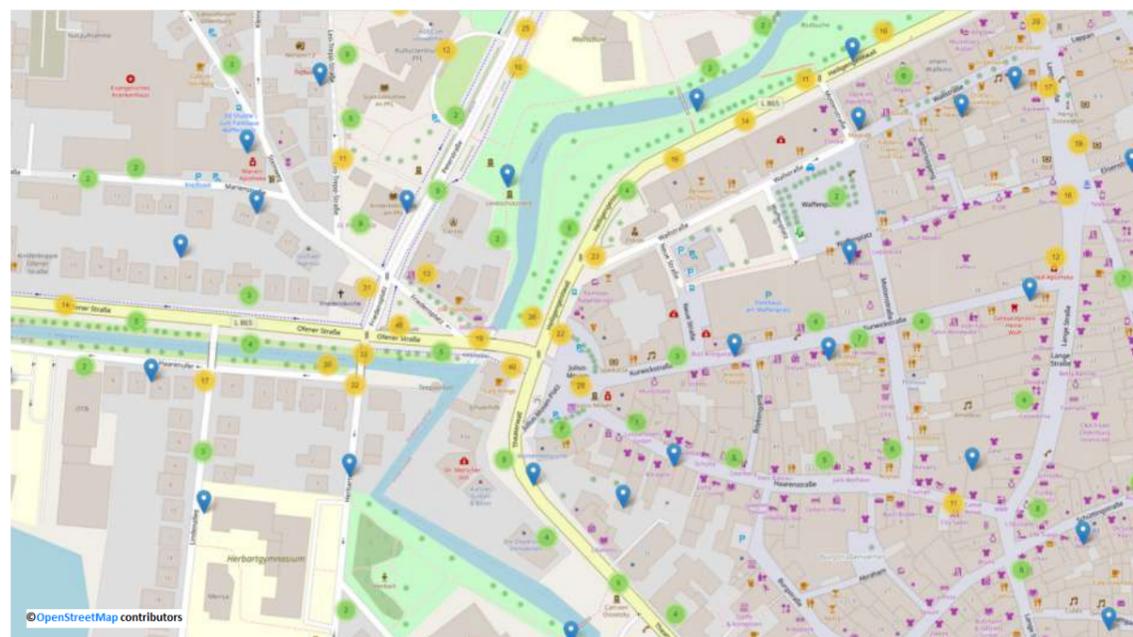


Abbildung 14: Identifizierte Bremsvorgänge (Julius-Mosen-Platz, Oldenburg); OpenStreetMap



Abbildung 15: Hotspots für Bremsvorgänge (Julius-Mosen-Platz, Oldenburg); OpenStreetMap

Insgesamt zeigt sich dabei auch ein ähnliches Bild. So sind ständige Bremsvorgänge auf viel befahrenen Straßen zu erkennen und diese häufen sich vor allem an Stellen, an denen sich Ampeln oder sonstige Punkte, wie bspw. Fahrradständer oder Supermärkte, befinden.

### Beeinflusst die Tageszeit das Bremsverhalten?

Grundsätzlich kann angenommen werden, dass bei einem flüssigen Verkehr weniger Bremsvorgänge in den Daten erkannt werden. Gleichmaßen ist gerade zu Stoßzeiten nicht mit einem flüssigen Verkehr zu rechnen. Es wurde daher untersucht, ob es eventuell Zeiträume gibt, bei denen der Verkehr als besonders flüssig wahrgenommen werden kann. Hierzu wurde die zurückgelegte Distanz mit den Anzahl der Bremsvorgängen und der Anzahl der Bremsvorgänge pro Kilometer gegenübergestellt. Dabei hat sich gezeigt, dass es keine auffälligen Bereiche gibt, wo eine hohe Distanz an Kilometern zurückgelegt wird, aber verhältnismäßig wenig Bremsvorgänge identifiziert werden. Die Anzahl der wahrgenommenen Bremsvorgänge hängt also direkt mit der insgesamt zurückgelegten Strecke zusammen. Wird viel gefahren, dann wird auch viel gebremst. Dieser Zusammenhang kann auch durch die gleichbleibende Anzahl der Bremsvorgänge pro Kilometer belegt werden. Es kann somit basierend auf den erhobenen Daten nicht erkannt werden, ob der Verkehr zu bestimmten Zeiten flüssiger ist, als zu anderen Zeiten (z.B. Pendlerzeiten).

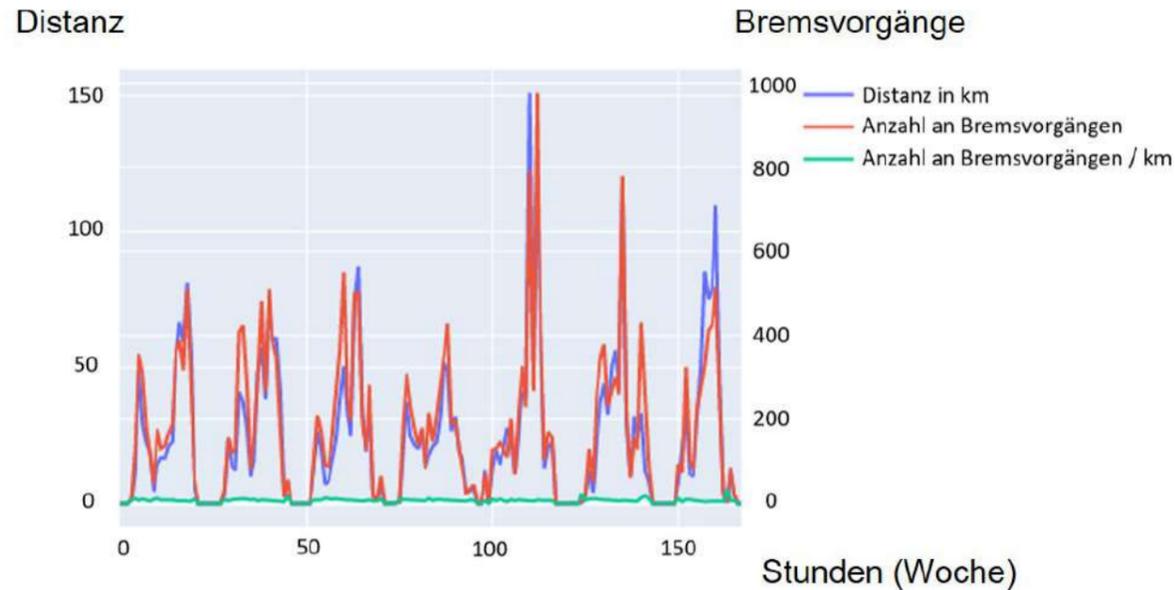


Abbildung 16: Bremsverhalten (nach Tageszeit)

## Gesamtfazit

Die Datenerhebung und anschließende Analyse dieser Daten konnten zahlreiche neue Informationen liefern. Im Rahmen des Projektes wurden 11.986.688 Messungen gemacht, von denen 12,9 % über ein korrektes GPS-Signal verfügten und ausgewertet werden konnten. Dies entspricht einem Datenvolumen von ca. 26 GB. Insgesamt wurden im Rahmen der Datenerhebung 272 Sensoren an Radfahrerinnen und Radfahrer ausgegeben. Zur Analyse der Daten wurden verschiedene Hypothesen gebildet, die dann mittels datenzentrierter Verfahren technisch geprüft werden konnten. Dabei stellte sich heraus, dass in Oldenburg vor allem Hauptverkehrsadern (z.B. die Ammerländer Heerstraße) von Radfahrenden genutzt werden. Es hat sich gezeigt, dass das Wetter kaum einen Einfluss auf die zurückgelegten Distanzen und die durchschnittlichen Geschwindigkeiten hat – ist das Wetter aber vor Fahrtbeginn schlecht (z.B. Regen), dann sinkt die durchschnittlich zurückgelegte Distanz um ca. 600m. Die erhobenen Beschleunigungsdaten wurden vorverarbeitet und im Hinblick auf Erschütterungen untersucht. Dabei konnten zahlreiche Erschütterungen identifiziert werden, diese können aber nicht ausschließlich auf Straßenschäden zurückgeführt werden. So sind beispielsweise vermehrt Erschütterungen an Ampeln oder Kreuzungen zu erkennen, was auf das Befahren einer Bordsteinkante hinweisen könnte. Auch das Bremsverhalten wurde untersucht, um festzustellen, ob es Zeitfenster im Oldenburger Radverkehr gibt, in denen der Verkehr flüssiger ist. Dabei hat sich gezeigt, dass die Anzahl der identifizierten Bremsvorgänge mit der Summe der zurückgelegten Distanzen zusammenhängt.

Die verschiedenen Karten können auf unserer Website [www.ecosense.mein-dienstrad.de](http://www.ecosense.mein-dienstrad.de) im Detail eingesehen werden.

# TOP 5

## Erkenntnisse aus der Datenanalyse

1

Das höchste Fahrradaufkommen ist im Berufsverkehr zu erwarten.

2

In Oldenburg werden vor allem die Hauptverkehrsadern von Radfahrenden genutzt.

3

Das Wetter hat nur geringen Einfluss auf die Fahrtgeschwindigkeit. Ist aber das Wetter schlecht, dann werden eher kürzere Routen gefahren.

4

Es können zahlreiche Erschütterungen im Straßenverkehr festgestellt werden, diese sind aber nicht unbedingt auf Schlaglöcher zurückzuführen.

5

Die Anzahl der Bremsvorgänge hängt stark mit der zurückgelegten Distanz zusammen.

# Daten in der Radverkehrsplanung



**Peter Gwiasda**

Interview mit Peter Gwiasda  
(Planungsbüro VIA eG)

**1) Herr Gwiasda, Sie arbeiten in einem Planungsbüro und haben sich aktiv im Projekt ECOSense engagiert. Welchen Problemen begegnen Sie in Ihrer täglichen Arbeit insbesondere in Bezug auf die Datenverfügbarkeit in der Radverkehrsplanung? Wie hat sich die Datenverfügbarkeit in den letzten Jahren verändert?**

Ich arbeite seit über 30 Jahren in der Radverkehrsplanung. Früher wurde der Radverkehr besonders unter dem Aspekt Verkehrssicherheit gesehen. Daneben war noch der Fahrradtourismus bei der einen oder anderen Region ein wichtiges Thema. Insgesamt ist man jedoch von einer Angebotsplanung ausgegangen. Es wurden zahlreiche Radverkehrskonzepte erstellt aber oft ohne ausreichend Investitionsmittel zur Verfügung zu stellen. Bis in die 2000er Jahre wurde der Investitionsbedarf nicht detailliert ermittelt. Seit etwa 10 bis 12 Jahren werden für den Radverkehr Maßnahmenplanungen mit konkreten Angaben zu Investitions- und Unterhaltungsmitteln durchgeführt. Auch wird Radverkehr nicht mehr nur unter dem Aspekt Verkehrssicherheit gesehen, sondern es werden verstärkt die Radverkehrsmengen und deren Wachstumspotenziale betrachtet.

Generell hat sich die Datenverfügbarkeit in den letzten Jahren in positiver Weise verbessert. Aufgrund des Fokus auf Verkehrssicherheit lagen früher nur Unfalldaten vor. Seit etwa 15 Jahren sind die Unfalldaten flächendeckend digital verfügbar. Hier funktioniert das System in Deutschland sehr gut. Radverkehrszählungen gibt es erst seit den 2000er

Jahren. Vor zehn Jahren gab es praktisch kaum Zähldaten. Heute hingegen sind in vielen Städten Zählstellen vorhanden, die entweder aus Dauerzählstellen stammen oder hochgerechnet wurden. Viele mittlere und größere Städte ermitteln mittlerweile auch den Verkehrsmittelanteil, den sogenannten Modal Split. In der Regel liegen außerdem Grundlagendaten zur Infrastruktur vor, d.h. wo Radwege liegen und manchmal Informationen über die Breite der Radwege. Hinsichtlich der Qualität des Radweges, wie dem baulichen Zustand oder der Führung an Knotenpunkten, sind wir auf eigene Erhebungen angewiesen. Durch die Befahrung der Strecken werden wir dann auch auf Mängel und Gefahrenstellen aufmerksam.

**2) Wie können die Daten der Bürgerinnen und Bürger das Radfahren perspektivisch verbessern? Welche Potentiale und Chancen sehen Sie für die Radverkehrsplanung?**

Die Idee ist nicht neu. Wir haben schon seit vielen Jahren mit dem Gedanken gespielt beispielsweise Daten, die durch Fitness-Apps erhoben werden, zu nutzen. Das hat sich bislang allerdings als nicht zielführend erwiesen, denn bei den erfassten Strecken handelt es sich überwiegend nicht um Alltagsrouten. Die Nutzer der Apps repräsentieren auch nicht den typischen Radfahrenden. Das heißt die Daten sind nur begrenzt nutzbar. Der zweite Ansatz, der unter Verkehrsplanerinnen und -planern verfolgt wird, ist die Partizipation, also die Einbindung der Bürgerinnen und Bürger. Das geschieht über Planungswerkstätte, aber auch digital über Karten, auf denen die

Bürgerinnen und Bürger ihre Vorschläge und Anregungen eintragen können. Von hier aus ist es nur ein kleiner Schritt zur Idee Radfahrerinnen und Radfahrer für die Erhebung von Radverkehrsdaten zu gewinnen. Wichtig ist dabei, dass es sich nicht um ein dauerhaftes tracken der Radfahrenden handelt, sondern für eine begrenzte Zeit Alltagswege erfasst werden. Durch das Vorgehen kann man gezielt auf bestimmte Zielgruppen zugehen, z.B. Radfahrerinnen und Radfahrer aus unterschiedlichen Altersstufen einbeziehen. Auch Menschen, die normalerweise keine Fitness-Apps nutzen würden, können so erreicht werden. Durch den Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern wird außerdem etwas zurückgegeben, z.B. was genau mit ihren Daten passiert. Das ist etwas anderes, als wenn ich die Daten erhebe und dann an Dritte verkaufe. Daher sind mir Projekte wie ECOSense, bei dem ich auch beratend tätig war, wesentlich sympathischer als Tracking-Apps.

### 3) Welchen Einfluss können diese Daten auf Ihren Arbeitsalltag haben?

Heute wird Radverkehrsplanung überwiegend unter dem Aspekt der Infrastruktur betrachtet, beispielweise die Breite der Wege, die Menge der Kanten oder die Oberflächenbeschaffenheit. Die Qualität für den Einzelnen setzt sich aber aus diesen vielen Einzelaspekten zusammen. Im Autoverkehr sprechen wir schon lange von Verkehrsqualität, für die es eine Bewertungsskala in Form von Noten gibt. Im Radverkehr gibt es ähnliche Ansätze für die Bewertung der Qualität. Beispielweise haben wir für Radschnellwege maximale Verlustzeiten definiert, allerdings basieren

diese auf Schätzungen, da nur stichprobenartige Auswertungen vorhanden sind.

Jedoch ist es etwas anderes, wenn Planer Radwege abfahren und beispielweise Verlustzeiten erfassen, als wenn diese die Breite eines Radweges messen. Die Breite des Radweges ist nicht personengebunden und besitzt für mehrere Jahre Gültigkeit. Wenn es um den Verkehrsablauf geht, müssen jedoch unterschiedliche Radfahrtypen berücksichtigt werden, da diese ein differenziertes Fahrverhalten aufweisen. Aus den Daten der verschiedenen Radfahrtypen kann dann beispielweise der Zeitverlust vor Ampeln gemittelt werden. Um solche Informationen zu erhalten gibt es an sich nur zwei Wege. Ein Vorgehen ist, dass die Messwerte direkt von den Radfahrenden selbst erfasst werden (z.B. Geschwindigkeit, Fahrverlauf, Standzeiten und Standhäufigkeit). Dieser Ansatz wurde im Projekt ECOSense verfolgt. Der andere Weg ist die Simulation, allerdings setzt diese immer Praxiswerte voraus. Daher ist der logische Weg zunächst Praxiswerte mit verschiedenen Typen von Radfahrenden zu erfassen.

### 4) Wie sind Sie damals auf das Projekt ECOSense aufmerksam geworden und wie haben Sie das Projekt erlebt?

Ich bin in der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) aktiv und habe am aktuellen Regelwerk für den Radverkehr mitgewirkt. Dadurch ist Projektmitarbeiter Johannes Schering auf mich aufmerksam geworden und ist auf mich mit der Projektidee von ECOSense zugegangen. Für mich stand dann schnell fest, dass ich bei dem Projekt mitmachen

möchte. In ECOSense lag aus meiner Sicht der Schwerpunkt eher darauf, wie die Sensormessung technisch funktioniert und wie der Ablauf eines solchen Projekts ist. Auch mussten Erfahrungen gesammelt werden, ob sich genügend Radfahrerinnen und Radfahrer bereit erklären die Sensorik zu nutzen. Generell ging es darum zu erforschen, was die Sensorik leisten kann. Der Schwerpunkt lag daher weniger darauf, wie Verkehrsqualität im Detail bestimmt wird, sondern ob das überhaupt ein gangbarer Weg ist.

### 5) Welchen weiteren Forschungsbedarf sehen Sie im Bereich der Datenerhebung in der Radverkehrsplanung?

Für mich ist eine ganz entscheidende und spannende Frage, ob sich Verkehrsqualitäten aus den Bewegungsdaten ableiten lassen. Eine weitere interessante Frage ist, inwieweit Menschen unterschiedliche Wahrnehmungen von Qualitäten haben und was sie bevorzugen. Beispielsweise ob sie lieber an Hauptverkehrsstraßen fahren oder lieber auf Nebenstraßen unterwegs sind, auf denen insgesamt weniger Ampeln vorhanden sind, die wenigen Ampeln jedoch längere Standzeiten erfordern. Herauszufinden, ob es unterschiedliche Zielgruppen gibt, die sich unterschiedlich Verhalten, ist ein interessanter Nebeneffekt. In der Radverkehrsplanung sagen wir eigentlich, dass es zwei Netzteile gibt. Eines geht an den Hauptverkehrsstraßen entlang. Das zweite Netz geht abseits der Hauptstraßen entlang, weil es viele Menschen gibt, die einen Erholungseffekt beim Radfahren haben möchten. Der Hauptaspekt ist für mich jedoch, ob ich aus

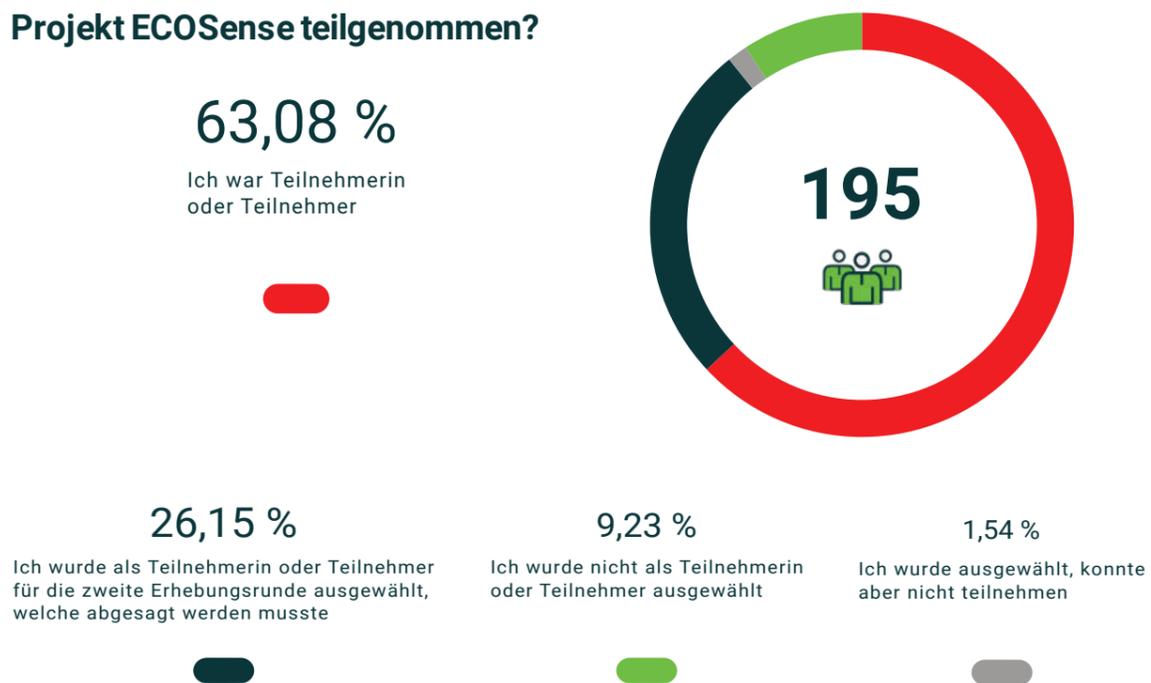
diesen Daten Aussagen über die Verkehrsqualität einer Strecke treffen kann. Das würde den Aufwand, den wir bisher betreiben, um Infrastruktur zu bewerten, verringern und unsere Möglichkeiten in der Planung erweitern. In Bezug auf die Weiterführung des ECOSense-Ansatzes sehe ich zwei Fragen. Zum einen geht es darum, ob es möglich ist die Radinfrastruktur in Qualitäten von A – F zu unterteilen. Zum anderen muss überprüft werden, in welchem Umfang die Sensorerfassung mit den Empfindungen der Radfahrenden übereinstimmt.

# Bürgerpartizipation & Integration in der Stadt Oldenburg

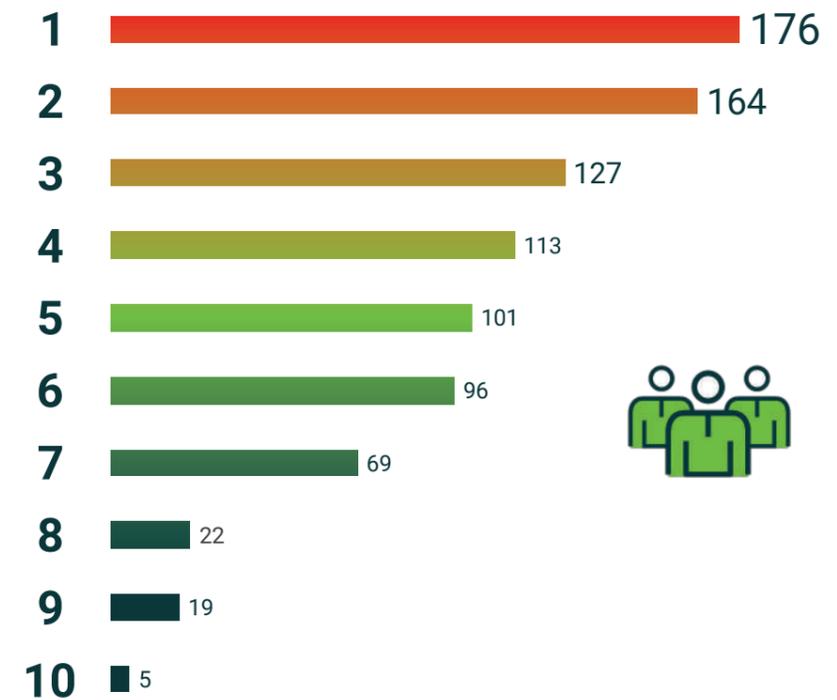
## Ergebnisse der Teilnehmerumfrage

Im Rahmen der Evaluation des Projektes wurden alle Teilnehmenden sowie Interessenten des ECOSense Projekts in einer Umfrage über ihre Motivation zur Teilnahme am Projekt sowie über Maßnahmen zur Verbesserung des Radverkehrs in Oldenburg befragt. Besonders interessant war dabei zu erfahren, ob und aus welchen Gründen die Teilnehmenden und Interessenten einen Sensor außerhalb eines Forschungsprojekts in ihrem Alltag nutzen würden. Insgesamt haben 195 Personen an der Umfrage teilgenommen. Die Einschätzung der Teilnehmenden wird über das Projektende hinaus verwendet und in die weitere Entwicklung und Forschung im Bereich der Fahrradsensorik für die Radinfrastruktur einfließen. Die Antworten finden Sie grafisch dargestellt auf den nächsten Seiten.

### In welcher Form haben Sie am Projekt ECOSense teilgenommen?



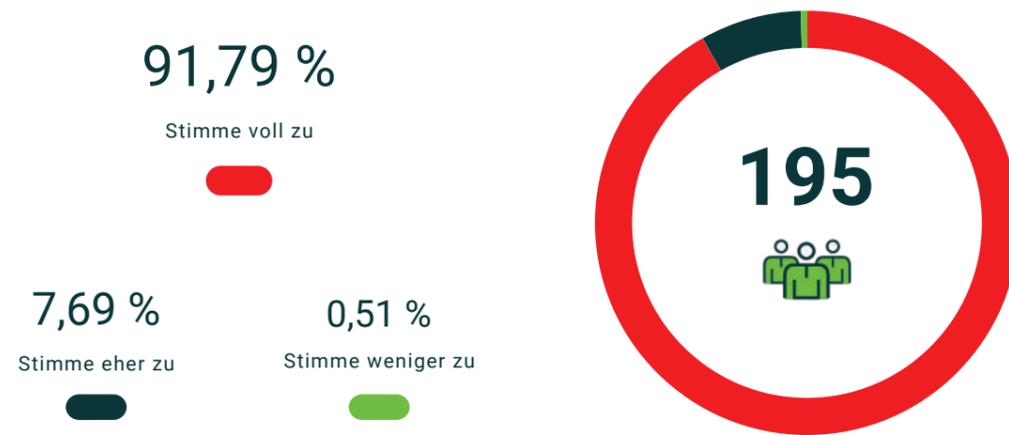
### Ich würde einen Fahrradsensor auch im Alltag nutzen, um



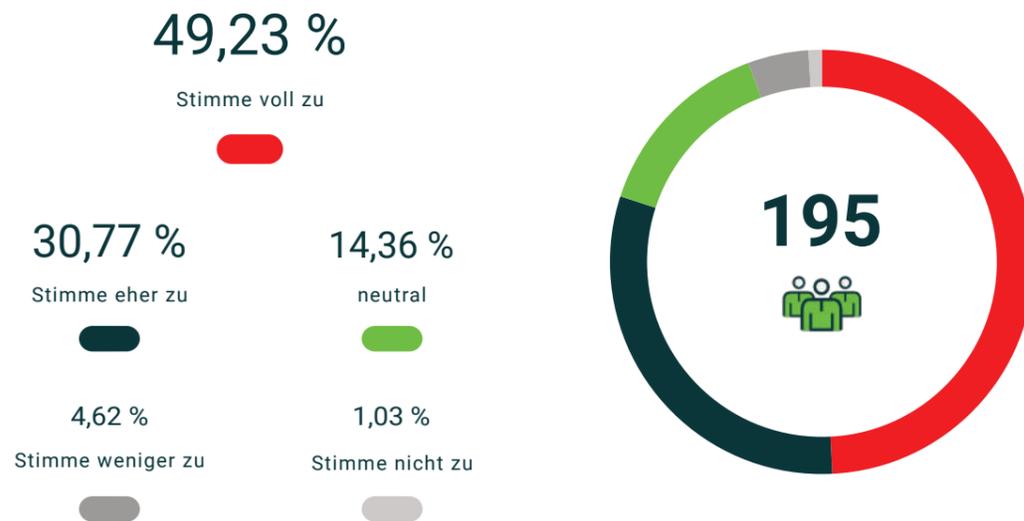
- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1</b> Kommunen bei der Planung von Radverkehrsmaßnahmen durch die Sammlung von Fahrraddaten zu unterstützen</p> <p><b>2</b> den Verkehrsfluss auf dem Fahrrad zu verbessern durch eine optimierte und intelligente Ampelschaltung, die mit einem Fahrradsensor verknüpft ist</p> <p><b>3</b> Gefahrenstellen in der Fahrradinfrastruktur durch ein am Lenker befestigtes Gerät auf Knopfdruck zu melden</p> <p><b>4</b> mein Fahrrad vor Diebstählen zu schützen</p> <p><b>5</b> AutofahrerInnen vor heranfahrenden RadfahrerInnen an Kreuzungen und Abbiegungen durch verknüpfte Sensoren zu warnen</p> | <p><b>6</b> meine Fahrraddaten zu erfassen (gefahrte Kilometer, benötigte Zeit, Durchschnittsgeschwindigkeit)</p> <p><b>7</b> meine gefahrenen Strecken auf einer Stadtkarte in einer App oder auf einer Website zu visualisieren</p> <p><b>8</b> durch den Sensor meine gefahrenen Fahrradkilometer zu erfassen, mich dabei mit FreundInnen, KollegInnen und Familie in Wettbewerben zu messen und die gefahrenen Kilometer mit Hilfe einer App oder Website gegen Preise einzutauschen (Gamification)</p> <p><b>9</b> Gewinnspiel-Preise für meine Teilnahme an einer Sensordatenerfassung zu gewinnen</p> <p><b>10</b> aus einem anderen Grund</p> |
|--|---|

## Aus welchen Gründen haben Sie sich für eine Teilnahme am ECOSense-Projekt entschieden?

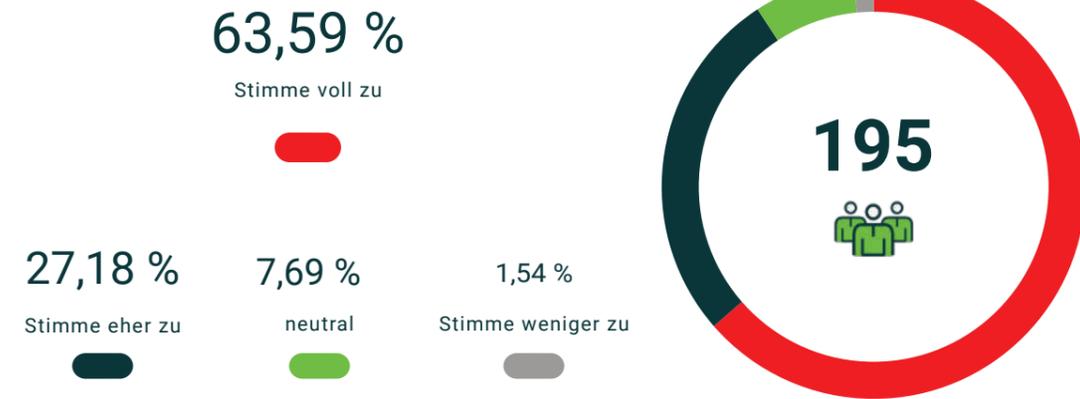
Um Fahrraddaten zu sammeln mit dem langfristigen Ziel Kommunen bei der Planung von Radverkehrsmaßnahmen zu unterstützen



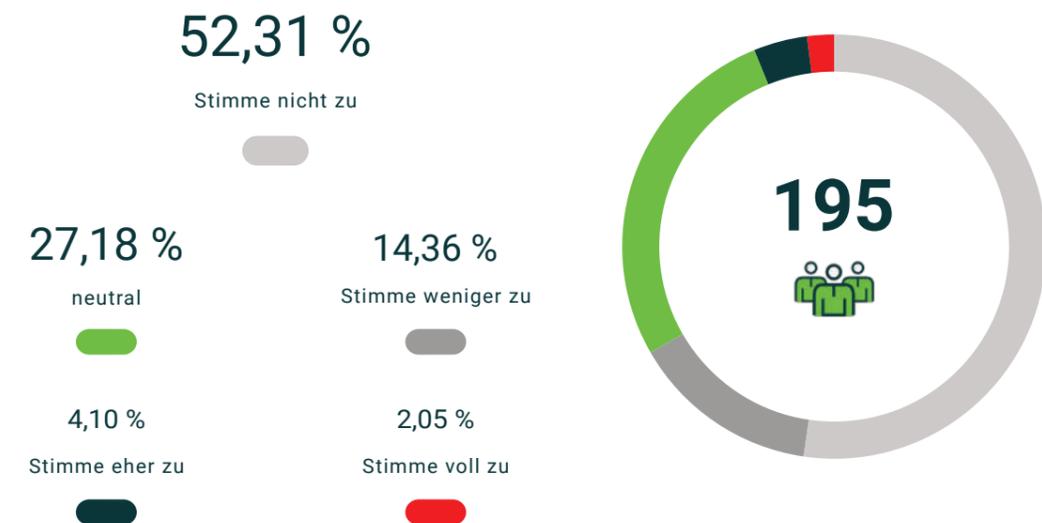
Um mich als Bürgerin oder Bürger zu engagieren



## Um ein regionales Forschungsprojekt zu unterstützen



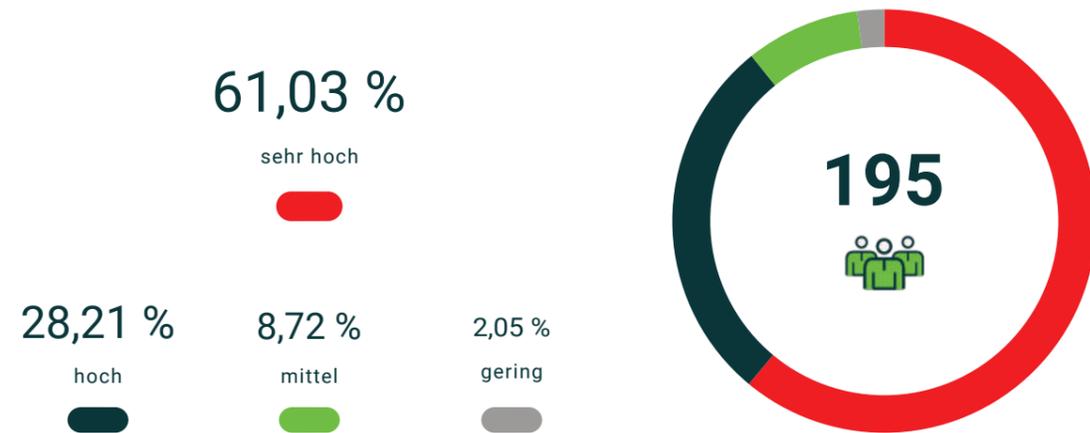
Um an einem Gewinnspiel teilzunehmen



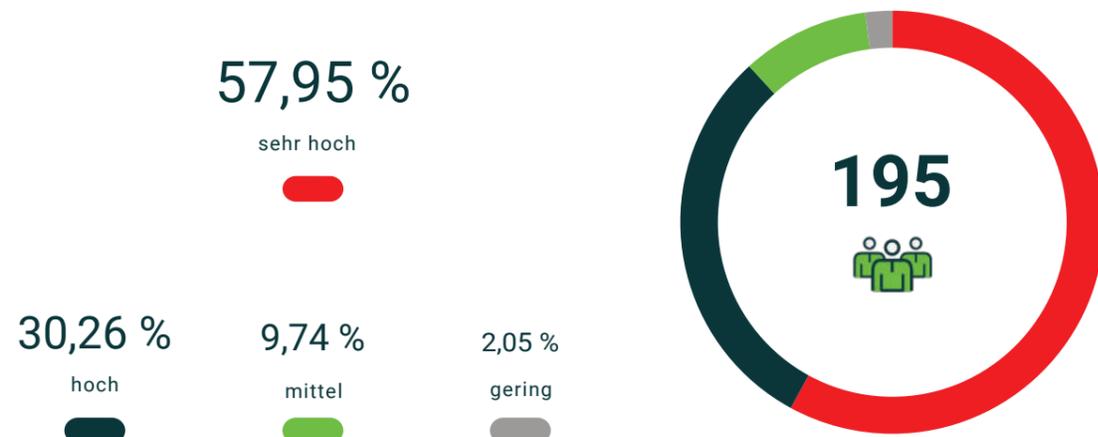
Der wichtigste Grund für die Teilnahme am Projekt war aus Sicht der Umfrageteilnehmenden die Möglichkeit, Kommunen bei der Planung von Radverkehrsmaßnahmen zu unterstützen. Die Teilnahme an einem regionalen Forschungsprojekt sowie sich als Bürgerin oder Bürger zu engagieren waren ebenfalls wichtige Beweggründe für die Anmeldung zum Projekt. Das im Rahmen des Projekts durchgeführte Gewinnspiel war für die Teilnehmenden dagegen weniger wichtig.

## Wie hoch wäre der Beitrag folgender Maßnahmen aus Ihrer Sicht zur weiteren Förderung des Radfahrens in Oldenburg?

### Besserer Bodenbelag auf Radwegen

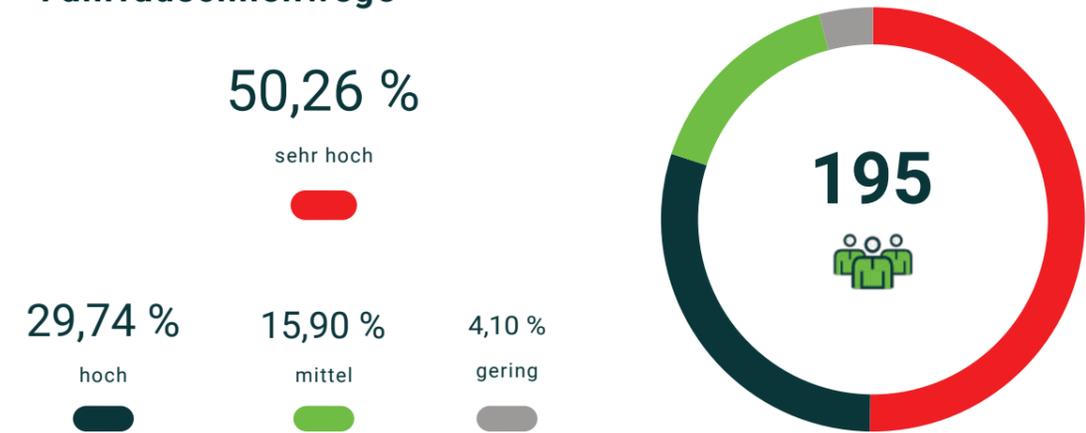


### Breitere Radwege

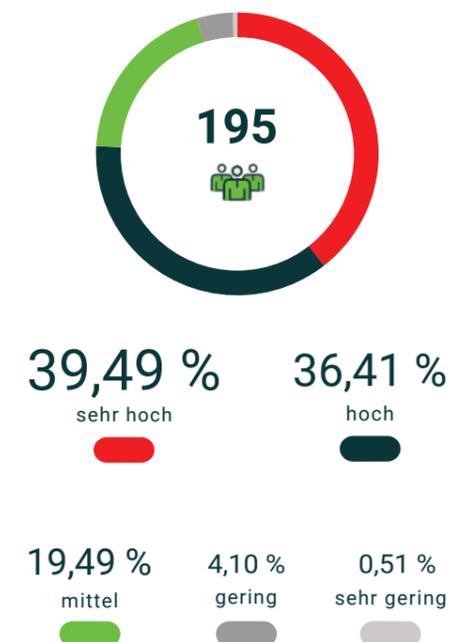


Die Maßnahmen „Bessere Bodenbeläge“, „Fahrradschnellwege“, „Breitere Radwege“ und „Intelligente Ampelschaltung“ wurden von den Umfrageteilnehmenden als diejenigen mit dem höchsten Potential zur Förderung des Radverkehrs in Oldenburg bewertet. Als ebenfalls wichtig wurden neue Radwege, autofreie Zonen, weniger Parkflächen an Straßenrändern und häufigere Vorfahrt für Radfahrerinnen und Radfahrer eingeschätzt. Der Einfluss von Aufladestationen für E-Bikes, Verleihstationen für Lastenräder, Lastenfahrradplätze und Haltegriffe an Ampeln wurde hingegen als gering bewertet.

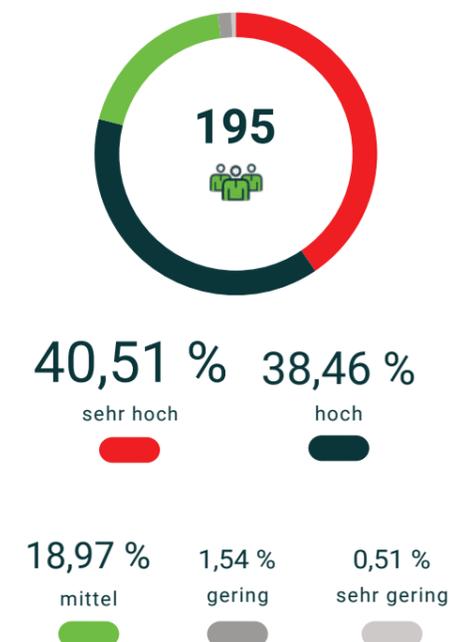
### Fahrradschnellwege



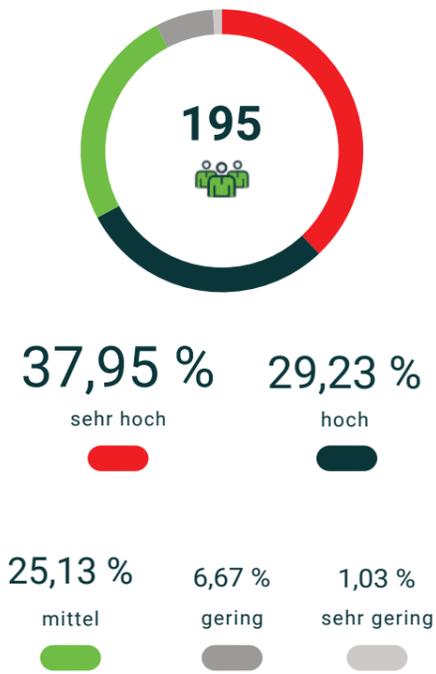
### Neue Radwege schaffen



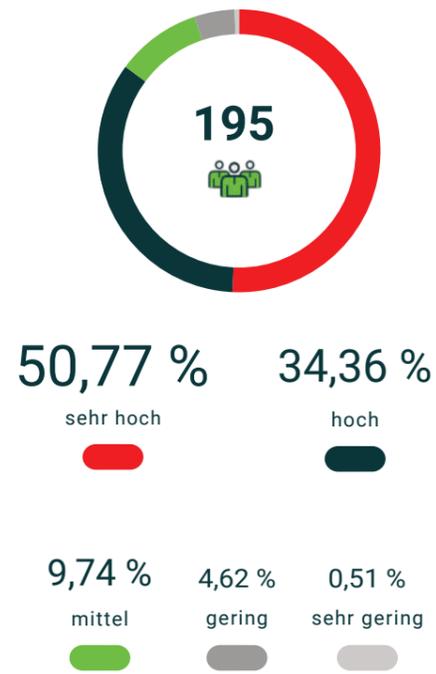
### Mehr Fahrradstraßen auf denen RadfahrerInnen Vorfahrt haben



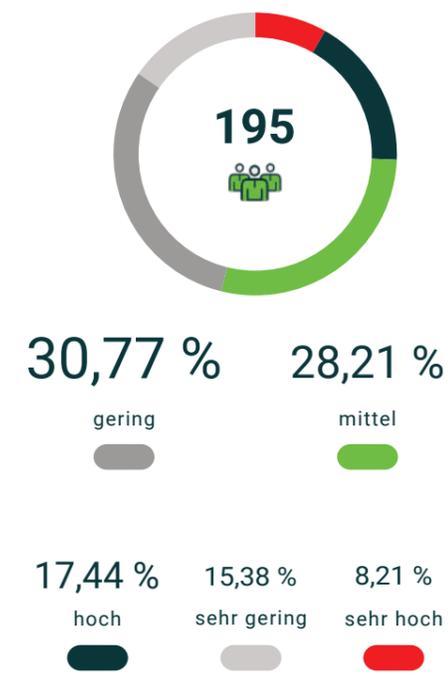
**Weniger parkende Autos an Straßen ohne Radwege um die nutzbare Fahrbahn zu vergrößern**



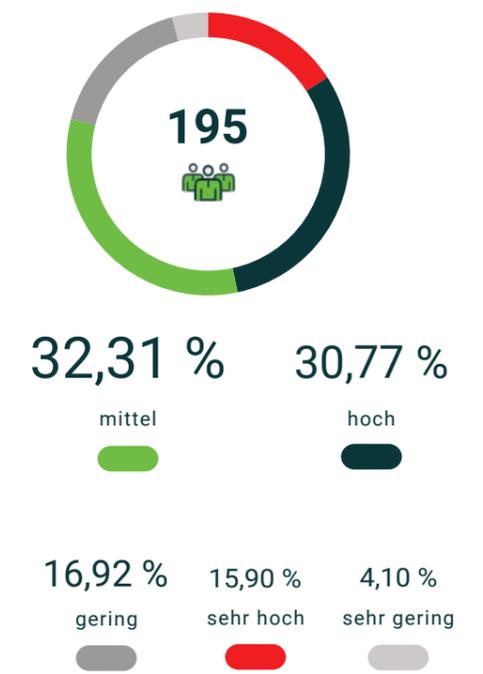
**Intelligente Ampelschaltung für FahrradfahrerInnen**



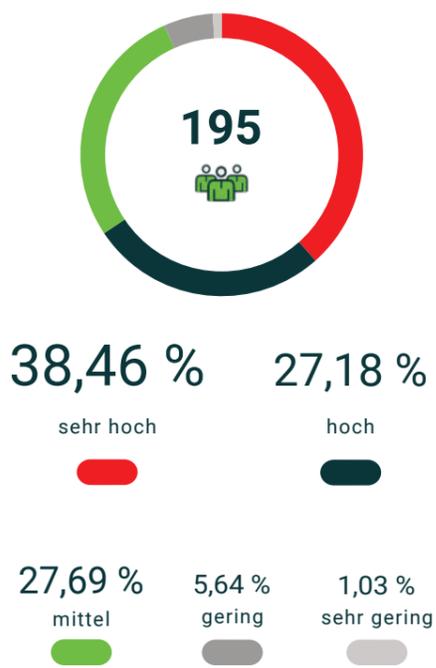
**Fußabstellmöglichkeiten und Haltegriffe an Kreuzungen und Ampeln, um nicht vom Rad absteigen zu müssen**



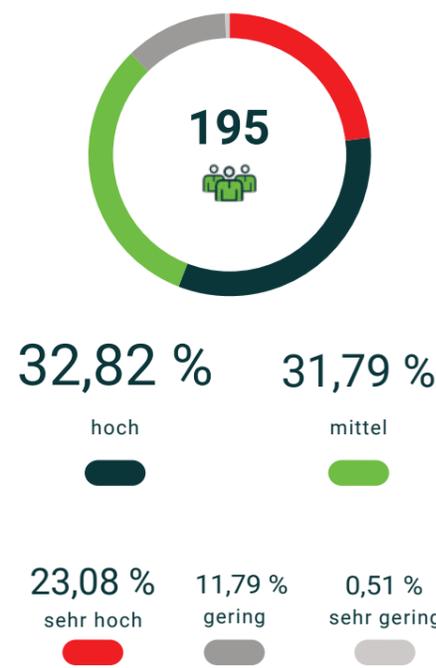
**Bessere Beschilderung**



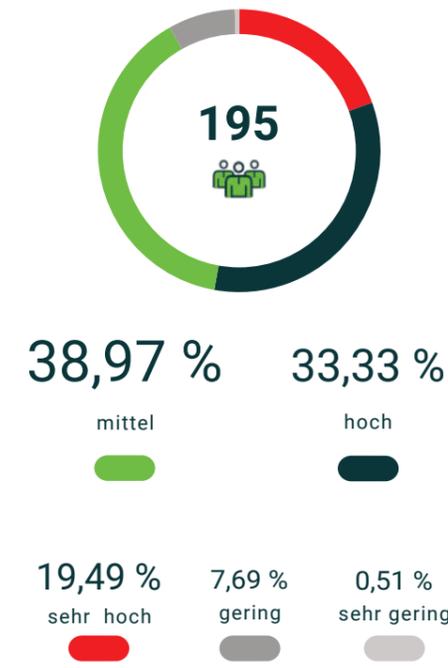
**Autofreie Zonen z.B. am Damm**



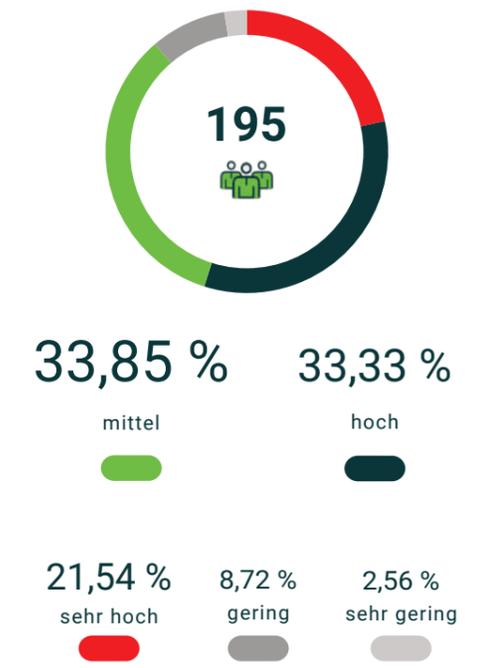
**Mehr Parkmöglichkeiten für Fahrräder (z.B. bei Supermärkten, Restaurants, Innenstadt)**



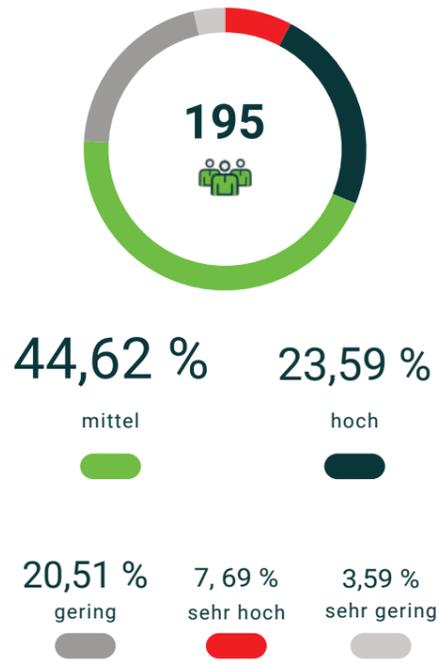
**Mehr Fahrradverbindungen in das Oldenburger Umland**



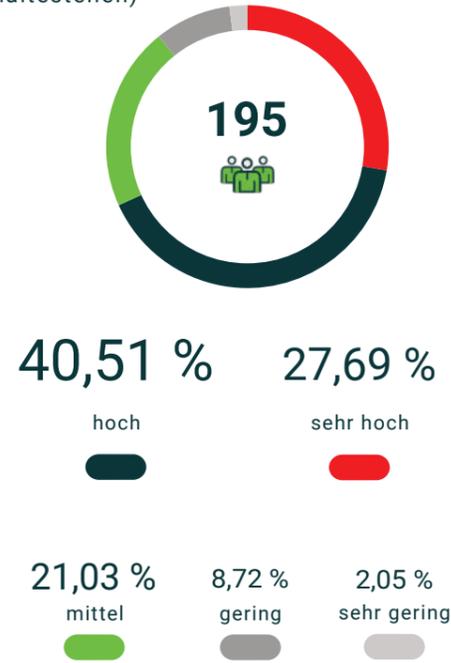
**Mehr überdachte, abgesicherte Parkmöglichkeiten für Fahrräder (z.B. Fahrradparkhaus, Fahrradkäfing, Unterstand)**



### Verleihstationen für Fahrräder und Lastenräder

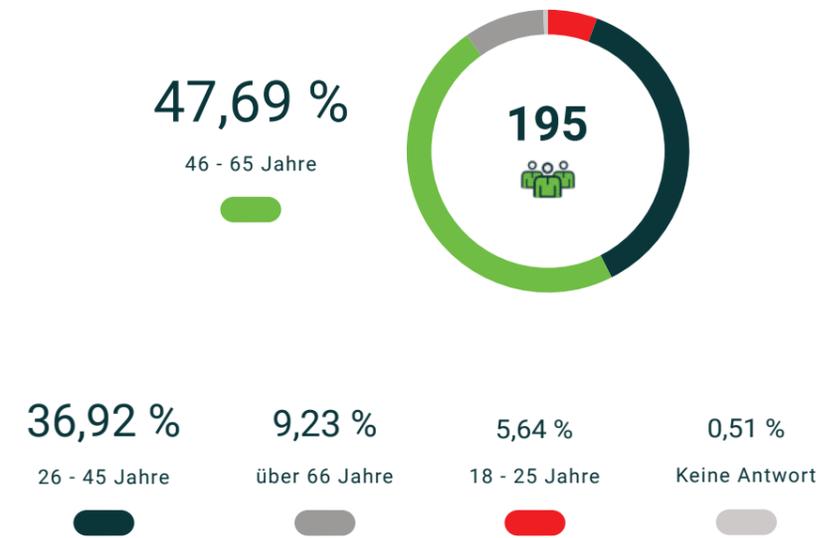


### Bessere Verknüpfung von Fahrrad und ÖPNV (z.B. einfachere Fahrradmitnahme, sichere Parkmöglichkeiten an Bahnhöfen/ Bushaltestellen)

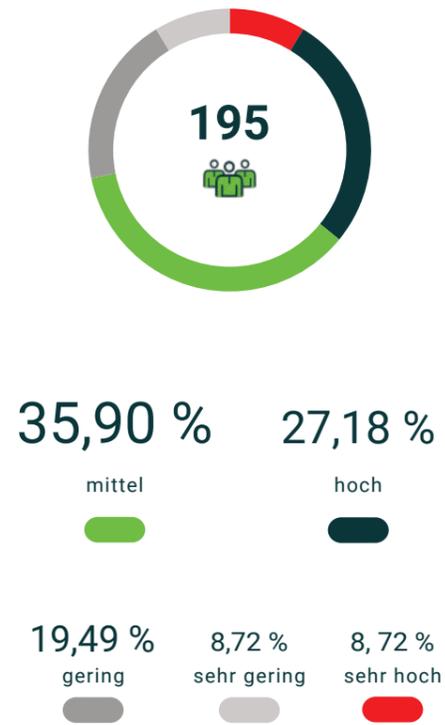


## Allgemeine Daten zu den Umfrageteilnehmenden

### Wie alt sind Sie?



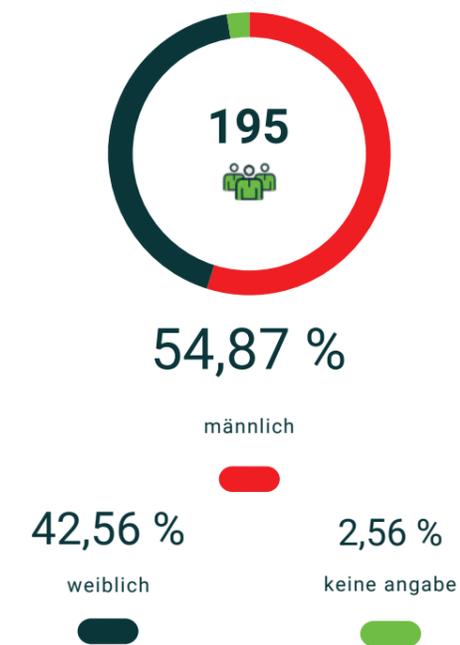
### Lastenfahrradparkplätze



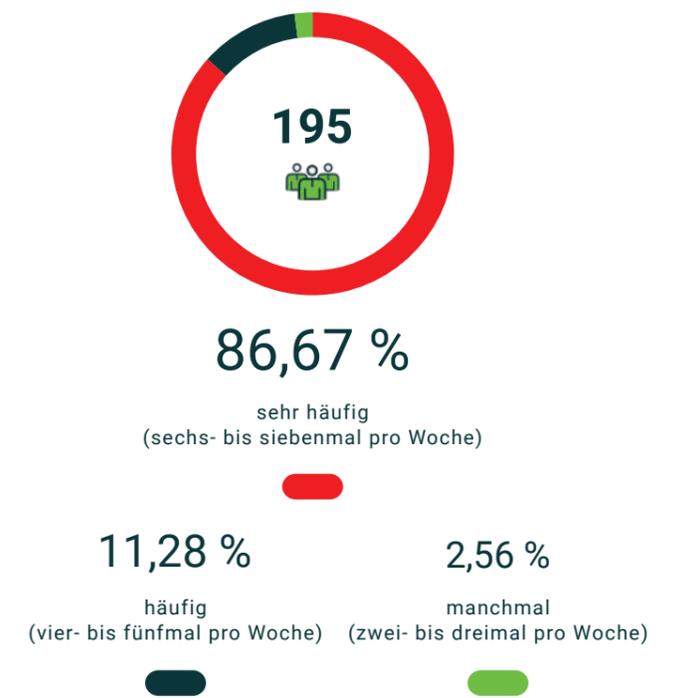
### Aufladestationen für E-Bikes



### Welches Geschlecht haben Sie?



### Wie häufig nutzen Sie Ihr Fahrrad?



**Haben Sie Verbesserungsvorschläge für zukünftige Projekte? Wenn ja, welche?**



Größere Nutzerbasis, mehr Personen mit Sensoren. Längerer Erfassungszeitraum, z.B. ein komplettes Jahr.



Austausch zwischen Teilnehmenden ermöglichen und fördern, Rückmeldungen zu Projektergebnissen/Zwischenständen.



Dass die eigenen Sensordaten in kurz und einfach aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt werden.



Gerne hätte ich mein persönliches Ergebnis nach der Auswertung erfahren.



Die Sensorgröße dürfte gerne etwas kleiner sein. Es wäre interessant erkennen zu können, welche Daten man sammelt. Quasi ein Datenmonitor. Eine Kommentarfunktion zu Schäden/Problemen im Verkehrsraum könnte weitere Ergebnisse bringen.



Fahrradprojekt als Langzeitstudie (mindestens 1 Jahr)

**Welche Themen würden Sie für ein weiterführendes Fahrradprojekt interessieren?**



Anreizsysteme, Testen von Inzentivierungsmaßnahmen



Machbarkeitsstudie wie Fahrradwege hier in OL aussehen würden, wenn sie gemäß Niederländischen Standards geplant und gebaut würden.



Wie eine gegenseitige Rücksichtnahme zwischen allen Verkehrsteilnehmern erreicht werden kann.



Modellversuch Oldenburgs Innenstadtring für den Autoverkehr weitgehend zu sperren. Für autofahrende Anreisende umsonst Park and Ride anbieten und dann gucken, inwieweit der Radverkehr ansteigt und auch, ob der Zustrom von Stadtbesucher\*innen wirklich so dramatisch weniger würde, wenn man nicht mit dem Auto bis auf den "Marktplatz" fahren kann.



Fahrverhalten der Teilnehmenden in verschiedenen Situationen (Gefahreinschätzung, Verhältnis defensive/aggressive Fahrweise)

**Weitere Möglichkeiten der Bürgerpartizipation:**

**Gemeinsam für Oldenburg**



Wie wollen wir 2030 in Oldenburg zusammen leben?

Digitalisierung und Nachhaltigkeit in einer kleinen Großstadt bestimmen schon jetzt unser Leben. Umso wichtiger ist es, gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern die Zukunft zu gestalten. Das führt nicht nur zu mehr Identifikation und Akzeptanz, sondern eröffnet auch die Möglichkeit lokal vorhandenes Wissen in Entscheidungen umzusetzen.

Das aus Mitteln des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) geförderte Projekt „Digitale Lernlabore“ der Stadt Oldenburg setzt dort an und besteht aus den Laboren Civic Data Lab (CDL) und Urban Data Lab (UDL). Das Hauptziel des bis voraussichtlich Dezember 2021 geförderten Projekts ist es, Bürgerinnen und Bürger in Zukunft noch besser an Stadtplanung und der Gestaltung eines gesellschaftlichen Miteinanders beteiligen zu können. Dies soll mit neu entwickelten, digitalen Tools erreicht und vereinfacht werden.

Es werden neue digitale Teilhabeformate für die Stadtbevölkerung entwickelt und gleichzeitig Veranstaltungen umgesetzt, um digitale Kompetenzen der Bürgerinnen und Bürger der Stadt in vielen Bereichen zu fördern. Im Rahmen dieser Aktivitäten werden weiterhin Konzepte entwickelt, die auch von anderen Kommunen genutzt werden können. Die beiden Lernlabore fokussieren sich dabei auf unterschiedliche Schwerpunkte, um gemeinsam dieses Ziel zu erreichen.

Parallel zu den digitalen Lernlaboren startet die Stadt Oldenburg mit der Partizipationsplattform GEMEINSAM OLDENBURG in die Zukunft der Bürgerbeteiligung. Durch Umfragen, Diskussionsforen oder Ideenwettbewerben können so Bürgerinnen und Bürgern auch online mitgestalten. Informationen zu den Grundlagen und Möglichkeiten der Teilhabe sind ansprechend aufgearbeitet und ein Veranstaltungskalender zeigt transparent, wie und wo sich auch analog beteiligt werden kann.

Als erstes Projekt wird die Evaluation des kommunalen Aktionsplans Inklusion auf GEMEINSAM OLDENBURG durchgeführt. Ab Ende 2020 wird dann der volle Funktionsumfang der Partizipationsplattform zur Verfügung stehen und bei zahlreichen Projekten zum Einsatz kommen. Digitale Bürgerbeteiligung bekommt damit ein neues Zuhause in Oldenburg.

Weitere Informationen finden Sie hier:

[Civic Data Lab](#)

[GEMEINSAM OLDENBURG](#)

[Stabsstelle Digitalisierung](#)

# Das BürgerLabor



Das Ziel des BürgerLabors als Citizen Science-Plattform ist es Bürgerinnen und Bürger mit der Wissenschaft zusammenzubringen. Das BürgerLabor als Teilprojekt der Innovativen Hochschule Jade-Oldenburg (IHJO) ermöglicht einen Wissenstransfer zwischen Bürgerinnen und Bürgern sowie der Forschung.

Über das BürgerLabor ist es für Forschende der Universität Oldenburg, der Jade Hochschule und des OFFIS, sowie weiteren wissenschaftlichen oder kulturellen Einrichtungen in der Region möglich, Fragestellungen direkt an die Bürgerinnen und Bürger zu stellen. Viele Forschungsfragen zu Themen, die unser Leben heute oder in Zukunft direkt betreffen, können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nur beantworten, wenn sie Daten und Beobachtungen sammeln und auswerten können. Diese zur Verfügung zu stellen ist eine wichtige Aufgabe für Bürgerinnen und Bürger.

Unter [buergerlabor.ihjo.de](https://buergerlabor.ihjo.de) können sich Bürgerinnen und Bürger als Teil der Gesellschaft direkt an Forschungsvorhaben beteiligen. Das kann passieren über die Teilnahmen an Umfragen und Erhebungen, das Einsenden von Fotos, im Austausch in den Foren oder über Fragestellungen, die direkt an die Forschenden gerichtet werden. Dies soll einen stärkeren Austausch zu Forschung in der Region und letztlich mehr Vernetzung und Innovation ermöglichen.

Ist ein Projekt abgeschlossen, werden die Ergebnisse auf dem Blog ForschungsNotizen der IHJO veröffentlicht. So erfahren die Menschen in der Region von Innovationen, die sich direkt oder indirekt auf ihr Leben auswirken. Auf dem Blog können sie miteinander oder mit den Forschenden in den Austausch zu wissenschaftlichen Fragestellungen treten. Mehr Informationen finden Sie unter [forschungsnotizen.ihjo.de](https://forschungsnotizen.ihjo.de).

## Das BürgerLabor und ECOSense

Da im Projekt ECOSense die Bürgerbeteiligung eine große Rolle spielten war die IHJO ein wichtiger Kooperationspartner. Neben der reinen Information über das Projekt wurde auch eine Online-Umfrage durchgeführt, in der interessierte Bürgerinnen und Bürger Anmerkungen zur Fahrradinfrastruktur in Oldenburg hinterlassen konnten. Die Ergebnisse wurden an die Universität weitergegeben, um diese bei der Datenanalyse zu nutzen. Auf der nächsten Seite finden Sie die Karte der IHJO.

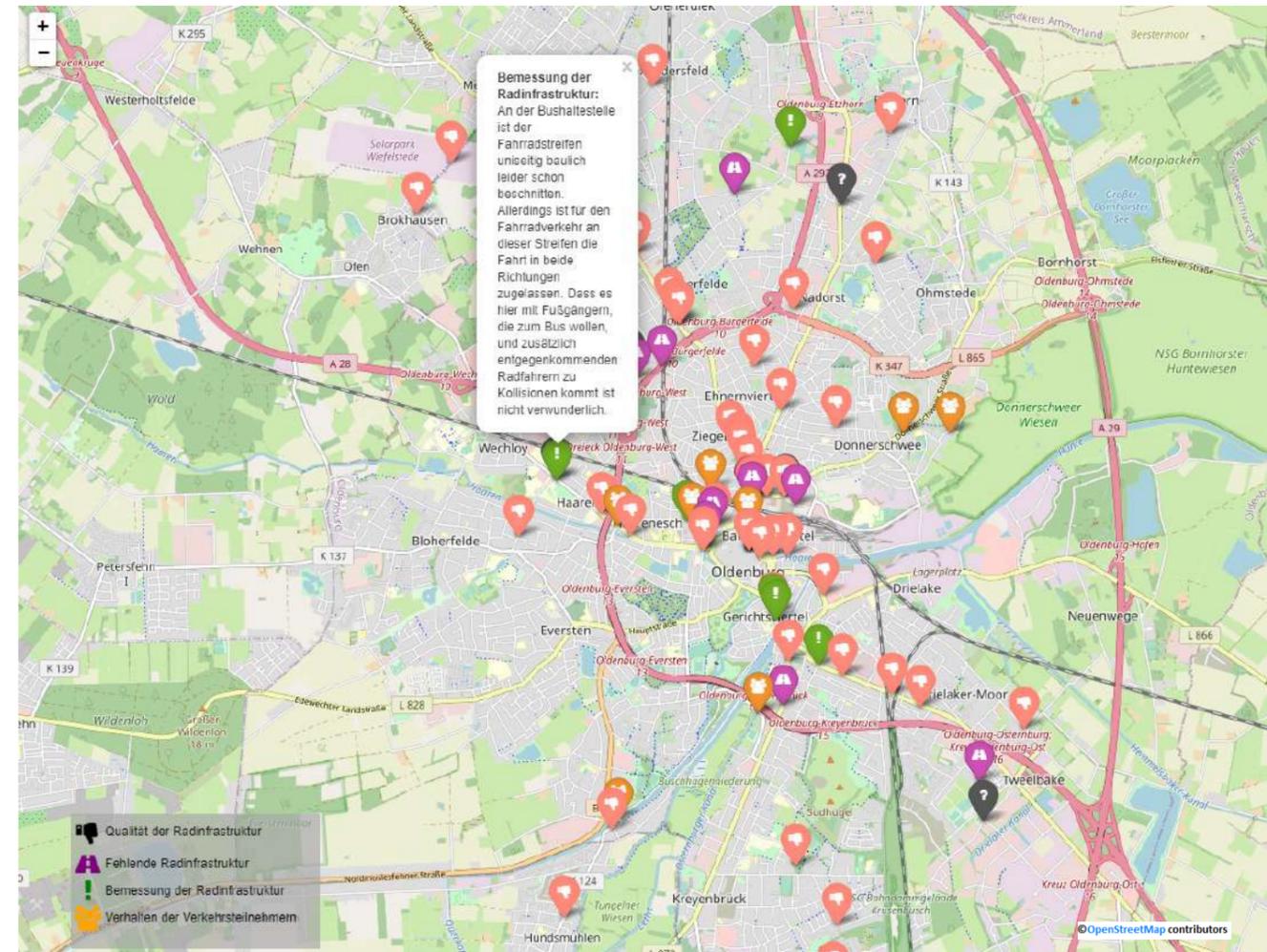


Abbildung 17: Karte der IHJO. Eigene Darstellung basierend auf den Ergebnissen des BürgerLabors; visualisiert mit OpenStreetMap

Eine genaue Darstellung und die einzelnen Antworten zu den jeweiligen markierten Stellen finden Sie unter:

<https://buergerlabor.ihjo.de/ecosense>

# Weitere Forschungsprojekte rund ums Fahrrad



Bildquellen: UVEX SPORTS, Universität Bremen (CSL)

## SmartHelm

Ansteigende Schadstoff- und Lärmbelastungen sowie innerstädtische Staus führen dazu, dass immer häufiger Lastenfahrräder eingesetzt werden, um das steigende Paketaufkommen des E-Commerce zu bedienen. Konträr zu den ökologischen und ökonomischen Vorteilen werden Lastenfahrräder im innerstädtischen Verkehr jedoch gerne von anderen Verkehrsteilnehmern übersehen. Zur Prävention von Unfällen und Gefahrensituationen gilt es, Fahrassistenzsysteme anhand der speziellen Anforderungen von Fahrradkonzepten zu entwickeln, um den Berufsalltag für Fahrradkuriere so angenehm und sicher wie möglich zu gestalten.

Im Hinblick auf eine effizienzsteigernde Prozessoptimierung in der CityLogistik zielt das Vorhaben auf die Entwicklung eines intelligent vernetzten Fahrradhelms (SmartHelm) ab. Dieser ist ausgestattet mit einer Augmented Reality-Brille, multilingualer Sprachsteuerung, einem Eye-Tracking-Modul zur Erfassung von Blickbewegungsdaten sowie mit speziellen Elektroenzephalographie (EEG)-Elektroden, um die Aufmerksamkeit des Fahrers zu erfassen. SmartHelm soll den Arbeitsalltag von Fahrradkurieren erleichtern und durch eine frühzeitige Identifikation von Stresssituationen zur Vermeidung von Unfällen und Gefahrensituationen beitragen.

SmartHelm erforscht, welche Faktoren die Aufmerksamkeitssteuerung und Belastung von Fahrradkurieren beeinflussen. Das Vorhaben verfolgt einen neuen Ansatz bei der Erhebung und Analyse aufmerksamkeitsbezogener biophysiologicaler Daten im Feld. Zur Entwicklung des SmartHelms werden in iterativen Testphasen erste Prototypen im Feldversuch von Fahrradkurieren erprobt. Erfahrungen und Rückmeldungen der Nutzer fließen unter besonderer Beachtung datenschutzrechtlicher Fragestellungen unmittelbar in die Weiterentwicklung des Prototyps ein. Konzepte zur Übertragbarkeit von SmartHelm in andere Regionen und Anwendungsdomänen werden im Rahmen des Projektes erarbeitet und umgesetzt.

Die Universität Oldenburg Abteilung Wirtschaftsinformatik (VLBA) und die Stadt Oldenburg sind Partner in dem Projekt SmartHelm. Das Verbundprojekt umfasst mit einem starken Fokus auf die Region Oldenburg/ Bremen auch die RYTLE GmbH, das Cognitive Systems Lab der Universität Bremen, die CITIPOST GmbH & Co. KG, die Ubimax GmbH sowie die UVEX SPORTS Group GmbH & Co. KG (Fürth). Das Projekt mit einem Gesamtbudget von 2.040.431€ wird über einen Zeitraum von drei Jahren durch den mFUND des BMVI gefördert.

Mehr Informationen finden Sie unter:

<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/smarthelm.html>

# BITS

## Bicycles and intelligent Transport Systems (BITS)

Das Radfahren zeigt sich als eine wichtige Lösung für die städtischen Herausforderungen von Umweltverschmutzung, Bevölkerungswachstum und Gesundheitsproblemen. Es werden dringend mehr Radverkehrsdaten benötigt, um das Radfahren innerhalb des multimodalen Verkehrssystems zu positionieren und das System als Ganzes zu verbessern. Intelligente Transportsysteme (ITS) sind hierbei wichtige Instrumente, um dies zu erreichen und gleichzeitig die gewünschten Radverkehrsdaten zu produzieren.

Hier setzt das Multi-Stakeholder-Projekt zum Thema Fahrrad und ITS mit dem Ziel an, die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 9% zu reduzieren und die Fahrradnutzung innerhalb der Zielgruppen um 10% zu erhöhen. Im Rahmen des BITS-Projekts haben sich zehn Partner aus Ländern mit den höchsten Fahrradanteilen (NL, DK, BE) oder aus Ländern, die im Begriff sind es zu werden (UK, DE), in einem Konsortium zusammen-geschlossen. Sie möchten das Bewusstsein für die besten Anwendungen des "Smart Cycling" schärfen und direkt verwendbare Informationen und Nachweise aus verschiedenen Regionen zur zukünftigen Umsetzung zur Verfügung stellen.

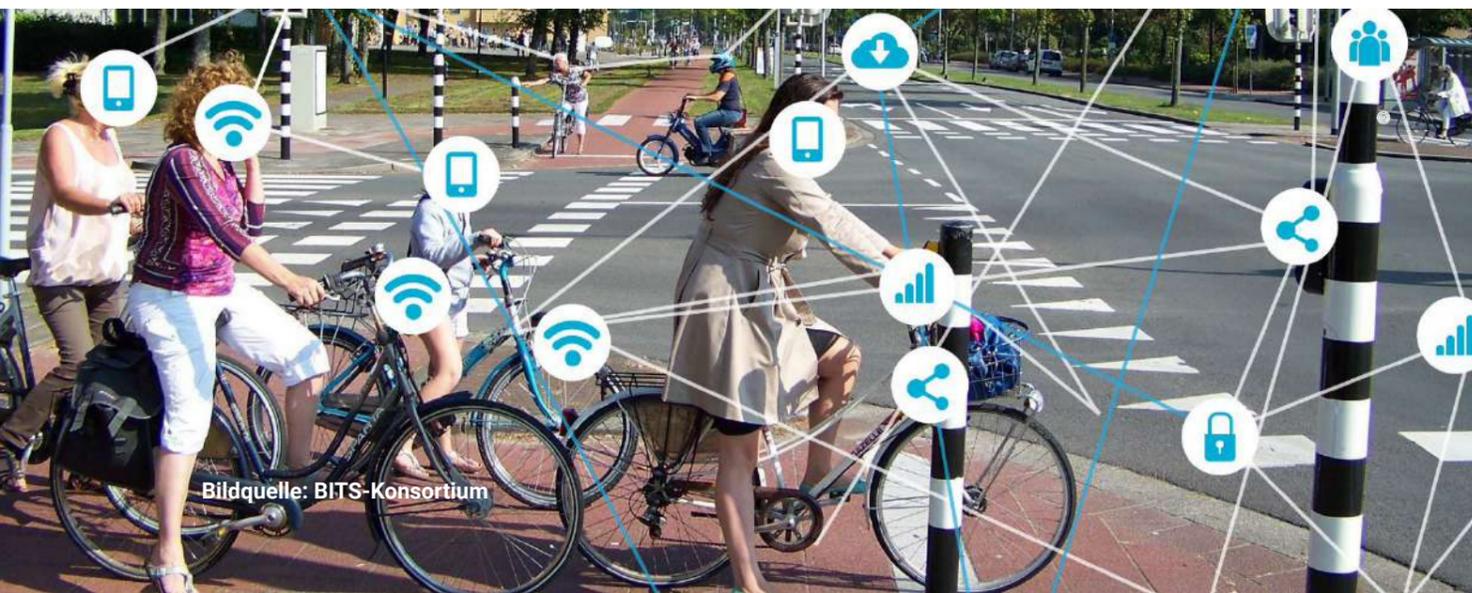
Weiterhin sollen Fahrraddaten ausgetauscht und hierfür das CyclingDataHub, ein Portal für offene Fahrraddaten in Europa ([cyclingdatahub.eu](http://cyclingdatahub.eu)), zur gemeinsamen Nutzung, Analyse und Visualisierung der Daten aufgebaut werden. Die Universität Oldenburg, Abteilung für Wirtschaftsinformatik VLBA, verantwortet dabei die Harmonisierung, Aufbereitung und Analyse der Daten. In Zusammenarbeit mit der Provinz Antwerpen werden die aufbereiteten Datensätze anschließend für alle interessierten Stakeholder (z.B. Kommunen, Verkehrsplanung) als Open Data verfügbar gemacht. Die gesammelten Daten sollen dazu genutzt werden, einen besseren Einblick in die Bedürfnisse von Radfahrenden zu erhalten und so letztendlich die Radverkehrspolitik verbessern zu können. Ziel ist es außerdem, die beteiligten Regionen hinsichtlich der Fahrradnutzung vergleichbar zu machen und mögliche Handlungsschwerpunkte zur Radverkehrsförderung abzuleiten.

Das BITS-Projekt, das vom Programm für die Nordseeregion (NSR) kofinanziert wird, verfügt über ein Budget von 5 Millionen Euro bei einer Laufzeit von 3 Jahren (2019 bis 2022).

## Beispiel eines Pilotprojekts: ITS-Implementierung in Oldenburg

Im Rahmen des BITS-Projekts arbeitet die baron mobility service gmbh mit dem spanischen Partner Ciclogreen zusammen, um in Oldenburg über die Implementierung einer Gamification-App, die Menschen dazu anzuregen öfter mit dem Fahrrad zu fahren. Ziel der App ist es die Oldenburger Bürgerinnen und Bürger zu ermutigen öfter Fahrrad zu fahren, indem für jeden gefahrenen Kilometer eine virtuelle Währung gesammelt wird. Diese Währung kann dann in verschiedenen lokalen Geschäften, Restaurants oder Cafés gegen Gutscheine und Rabatte eingetauscht werden. Weiterhin können die Bürgerinnen und Bürger an verschiedenen Challenges teilnehmen um Preise zu gewinnen. Darüber hinaus erfasst die App Fahrraddaten und ermöglicht so einen besseren Einblick in das Fahrradverhalten zu erhalten. Die gesammelten und anonymisierten Fahrraddaten werden im Rahmen des BITS-Projektes von der Universität Oldenburg Abteilung Wirtschaftsinformatik (VLBA) ausgewertet. Neben der Implementierung der App in der Stadt Oldenburg plant die baron mobility service gmbh auch die Einführung der App bei einigen ihrer Firmenkunden. Ziel ist es Anreize für Mitarbeitende schaffen, auf dem Weg zur Arbeit häufiger das Fahrrad zu benutzen. Die baron mobility service gmbh wird die App im September 2020 einführen. Der geplante Zeitraum beträgt September 2020 bis September 2021.

Mehr Informationen finden Sie unter:  
<https://northsearegion.eu/bits/>



Bildquelle: BITS-Konsortium



# Ein Blick zu unseren Nachbarn

## Die innovative Fahrradförderung der Stadt Zwolle



Geert Janssen



Syb Tjepkema

Interview mit Geert Janssen und Syb Tjepkema, Radverkehrsverantwortliche aus der Stadt Zwolle

**1) Wann hat die Stadt Zwolle angefangen, aktiv eine innovative Radverkehrspolitik zu betreiben und entsprechende Radverkehrsmaßnahmen umzusetzen? Was war die Motivation dahinter?**

**Syb:** Die meisten Menschen sind vor und nach dem Zweiten Weltkrieg Rad gefahren. In den 1950er und 1960er Jahren aber gab es dann eine Verlagerung hin zur Nutzung des Autos. In den 1970er Jahren war Zwolle eine der ersten Städte, die den Umstieg vom Auto zurück auf das Fahrrad vollzogen hat. Generell war die Innovation in den 1970er Jahren eine fahrradfreundliche Stadtplanung zu betreiben, wie z.B. das Viertel Zwolle-Zuid, das so gestaltet ist, dass die Menschen mit dem Fahrrad schneller als mit dem Auto ins

Stadtzentrum gelangen können. Die Raumplanung ist also unser erstes Geheimnis, was zu dieser Zeit innovativ war.

Wir führten auch andere innovative Maßnahmen ein, wie zum Beispiel den Wartezeitanzeiger. Damit waren wir die ersten, die LED-Leuchten an Ampeln eingeführt haben, die die Wartezeit anzeigen. Wir waren auch einer der ersten, die einen Regensensor eingesetzt haben, der Radfahrern bei Niederschlag schneller Grün gibt. Diese Technologie ist heute Bestandteil jeder Ampel in Zwolle. Außerdem waren wir eine der ersten Städte, die Fahrradstraßen eingeführt haben, bei denen sich Fahrräder und Autos gemeinsam den vorhandenen Platz teilen, die Straße aber für Fahrräder ausgelegt ist. Autos können auf diesen Straßen nicht an Fahrrädern vorbeifahren. Die letzte innovative Umsetzung vor BITS war die Neugestaltung unseres Kreisverkehrs, die sich darauf konzentriert, Radfahrenden auf einer großen Autostraße Vorfahrt zu gewähren. Dafür haben wir das Design der Kreuzung geändert. Generell haben wir viele innovative Maßnahmen in der Stadtplanung und ein paar im Bereich der intelligente Transportsysteme (ITS) umgesetzt. Was die Motivation betrifft, so denke ich, dass in den 1970er Jahren Menschen angefangen haben ein Umweltbewusstsein zu entwickeln. Die globale Erwärmung begann ein wichtiges Thema zu werden. Es gab also die Wahrnehmung, dass sich etwas ändern müsse. Außerdem hat es in Zwolle und in den Niederlanden immer eine fahrradfreundliche Atmosphäre gegeben. Heute ist es ein großes Thema, das Radfahren mit anderen Themen wie Wirtschaft und Gesundheit zu verbinden.



Bildquellen: Stadt Zwolle

**2) Welche Maßnahmen haben Sie ergriffen, um den Anteil des Fahrradverkehrs zu erhöhen? Wie erfolgreich waren diese Maßnahmen? Gab es Widerstand?**

**Syb:** Es ist immer schwierig zu messen, wie erfolgreich man ist, insbesondere wenn ein fahrradfreundliches Quartier von Grund auf neu gestaltet wird. Denn man kann nicht messen, wie es wäre, wenn wir es nicht so gestaltet hätten. In Zwolle-Zuid zum Beispiel fahren etwa 60 Prozent der Einwohnerinnen und Einwohner täglich mit dem Fahrrad in die Innenstadt. In anderen Gebieten, die weiter vom Stadtzentrum entfernt sind, liegt der Fahrradanteil bei etwa 40 Prozent. Sie sehen also einen Unterschied zwischen einem Stadtviertel, das gut an das Stadtzentrum angebunden ist, und einem Stadtviertel, das weniger gut angebunden ist. Wir

haben allerdings nicht viel darüber geforscht, wie erfolgreich wir sind. Wir haben viele Maßnahmen eingeführt und wir sehen eine stetige Steigerung des Radverkehrs. Aber wir sind nicht sehr gut darin, die Wirkung einer einzelnen Maßnahme zu messen. In diesem Bereich müssen wir uns verbessern. Wir hoffen, dass das BITS-Projekt uns dabei hilft der Ziele, die wir erreichen wollen, bewusster zu werden und zu sehen, welche Auswirkungen eine bestimmte Maßnahme hat. Wir hoffen auch, dass wir eine klarere Vorstellung davon bekommen, wie viel Geld wir für eine bestimmte Maßnahme ausgeben und wie viel Geld wir davon zurückerhalten.

Im Allgemeinen haben wir keinen Widerstand gegen Radverkehrsmaßnahmen. Politisch gibt es keinen Unterschied zwischen den Parteien in Bezug auf das Radfahren. Sie sind alle für das Radfahren. Es ist Teil unserer DNA, dass Radfahren etwas Gutes ist. Aber vor 15 Jahren gab es in der Innenstadt einen ziemlichen Widerstand gegen den Wechsel vom Auto zum Fahrrad. Im alten Stadtzentrum waren insbesondere die Ladenbesitzer immer noch emotional mit dem Auto verbunden. Sie hatten auch Angst, dass die Leute in ihren Geschäften weniger Geld ausgeben würden. Damals war es noch möglich, mit dem Auto in die Innenstadt zu fahren und es gab großflächige Parkplätze. Vor etwa 10 Jahren gab es dann eine Verlagerung vom Auto auf das Fahrrad, als klarer wurde, dass eine Veränderung gut für die Wirtschaft ist und die touristische Attraktivität der Stadt steigern würde. Auch die Angst der Ladenbesitzer erwies sich als unbegründet. Untersuchungen, die wir zum Einkaufsverhalten durchführten, zeigten, dass Radfahrende in der Innenstadt mehr Geld ausgeben als Autofahrende. Autofahrer-

innen und Autofahrer geben zwar pro Besuch mehr aus, aber Radfahrerinnen und Radfahrer kommen öfter. Wenn man sich den Gesamtbetrag pro Woche oder Monat ansieht, geben Radfahrende mehr aus. Um mit Widerstand umzugehen, ist es wichtig das Radfahren mit der Wirtschaft zu verbinden.

**Geert:** Der einzige Widerstand, den wir in letzter Zeit hatten, betraf das neue Design für den Kreisverkehr. Der Entwurf war ziemlich umstritten. Die Verkehrssicherheitsorganisation stand dem Kreisverkehr kritisch gegenüber, da sie befürchtete, dass das neue Design Unfälle verursachen könnte. Nachdem wir den Kreisverkehr neugestaltet, konnten wir zwar mehr Zwischenfälle beobachten, aber die Zahl der Toten und Verletzten ging drastisch zurück. Dass die Zahl der Zwischenfälle zugenommen hat, hängt mit der Art dieses speziellen Kreisverkehrs zusammen, da es sich um eine stark befahrene Auto- und Fahrradrouten handelt. Deshalb gibt es dort viele Konflikte. Ältere Menschen und Menschen mit Kindern empfinden ihn in ihrer Wahrnehmung als gefährlicher. Es ist also objektiv sicherer, aber subjektiv scheint es gefährlicher zu sein. Deshalb sind die Menschen vorsichtiger und fahren sehr sicher. Es war eine ziemliche Veränderung im Vergleich zu früher, aber wir sind sehr glücklich über das neue Design. Ein wesentlicher Teil unserer Fahrradstrategie ist die Einführung von Kreisverkehren. Wann immer es möglich ist, entscheiden wir uns für einen Kreisverkehr anstelle einer Ampel, denn Ampeln sind nicht immer die beste Lösung für Radfahrer und sie können ziemlich viele Unfälle verursachen. Vor allem in der Innenstadt versuchen wir, Kreisverkehre zu nutzen. Deshalb war dies ein sehr wichtiges Thema für uns.

### 3) Sie sind Teil des europäischen Projekts BITS. Wie haben Sie von dem Projekt erfahren und was hat die Stadt Zwolle zur Teilnahme motiviert?

**Syb:** Zwolle war einer der Initiativpartner des Projekts BITS (siehe Seite 68). Die Provinz Overijssel hatte den Ehrgeiz, ein Projekt auf europäischer Ebene durchzuführen, also mussten wir ein Ziel für das Projekt finden. Vor etwa 20 Jahren arbeitete ich bei Mobycon, einem Beratungsunternehmen für Mobilität in den Niederlanden. Damals sprach ich mit meinem ehemaligen Kollegen Ronald Jorna, der immer noch bei Mobycon arbeitet und heute Projektleiter des BITS-Projekts ist, über die Verbesserung des Radverkehrs. Er arbeitete in der Logistik, in der Daten eine wichtige Rolle spielen. Mein Schwerpunkt lag mehr auf dem Radfahren. Ronald Jorna hatte die Idee, Daten und ITS im Radverkehr zu nutzen. Wir dachten, es wäre eine großartige Idee, diese beiden Themen miteinander zu kombinieren. Aber es war noch zu früh und niemand hat wirklich an diesen Ansatz geglaubt. Als Overijssel dann ein europäisches Projekt durchführen wollte, haben wir diese Idee wieder aufgegriffen. Die Zeit schien reif für die Kombination von ITS und Radfahren. Ich bin sehr stolz darauf, dass diese alte Idee von Ronald und mir nun umgesetzt wird. Als Stadt Zwolle hatten wir immer schon einen Schwerpunkt auf Raumplanung und Infrastruktur. Im BITS-Projekt sehen wir jetzt die Chance, die Möglichkeiten von ITS und Daten zu erforschen, um unsere Fahrradpolitik weiterzuentwickeln und ganzheitlicher zu gestalten.



Bildquelle: <https://greencompany.goomeedia.nl/accell-engels#!/zwolle-duurzame-fietsstad>

### 4) Als Implementierungspartner werden Sie im Rahmen des BITS-Projekts ITS-Lösungen einführen, um den Radverkehr weiter zu verbessern. Welche Implementierungen haben Sie bereits durchgeführt und welche sind geplant? Was erwarten Sie von den verschiedenen ITS-Lösungen?

**Geert:** Wir führen in Zwolle sechs Pilotprojekte durch. Das erste ist ein Radweg in einer Umweltzone mit bedarfsorientierter Beleuchtung. Die Lichter gehen also nur dann an, wenn Radfahrende den Weg in der Nacht benutzen. Im Moment denken wir darüber nach, wie wir evaluieren können, ob diese Lichter für die Umweltzone vorteilhaft sind. Das zweite Pilotprojekt ist Sniffer Bikes, ein Sensor für Radfahrende, der die Luftqualität (z.B. CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, kleine Luftpartikel) misst. Sniffer Bikes messen auch die Strecke, die Radfahrende von Punkt A

nach Punkt B fahren. Die Messung beginnt aus Datenschutzgründen nach 200m. Derzeit setzen zehn Radfahrende in Zwolle diesen Sensor in einem ersten Pilotprojekt ein.



Bildquellen: Stadt Zwolle



Wir suchen nun nach weiteren Radfahrern und Radfahrerinnen (ca. 250), um mehr Daten zur Analyse zu erhalten. Wir wollen herausfinden, ob wir die Daten für unsere Radverkehrspolitik nutzen können. Außerdem möchten wir den Radfahrenden zeigen, ob eine Strecke ungesund ist und ihnen Alternativen aufzeigen. Für die Zukunft könnten die Sensoren weiterentwickelt werden und auch die Qualität der Straße messen.

Mit den anderen Implementierungen fangen wir jetzt an. Der dritte Pilot ist ein mit Ampeln verbundenes interaktives System. Die Ampeln sind mit einer App für Fahrradkuriere verbunden, damit diese schneller grün bekommen. Das Projekt ist bald bereit zur Umsetzung. Wir hoffen, dass dadurch mehr Unternehmen motivieren werden, für den Transport von Gütern Fahrräder, statt Autos oder Lastwagen zu nutzen.

Beim vierten Projekt geht es um die Verkehrssicherheit. Wir wollen an vier verschiedenen Kreuzungen ein Kamerasystem einsetzen. An jeder Kreuzung implementieren wir eine andere Lösung für die Verkehrssicherheit. Mit dem Kamerasystem können wir die verschiedenen Möglichkeiten anschließend vergleichen und beurteilen, welche die Beste ist. Eine Anwendung verwendet zum Beispiel LEDs als Fahrrad-Melder für Autofahrerinnen und Autofahrer, damit diese sehen, wenn ein Fahrrad kommt und langsamer fahren. Wir wollen mehrere solcher innovativen Lösungen testen. Das Projekt befindet sich in der Planungsphase.

Beim fünften Pilotprojekt geht es um das sogenannte „Nudging“, also das Anstoßen von Verhaltensänderungen. Dafür gibt es bislang nur erste Ideen. Wir denken über eine App nach, die verschiedene Anreize bietet, z.B. Rabatte für Radfahrende in Geschäften, Gesundheitsanreize, Spenden für soziale oder andere Ziele. Das Ziel ist es, die Nutzung von Fahrrädern zu erhöhen.

Das letzte Projekt wird sich mit Parkinformationen für Radfahrende befassen, so dass freie Parkplätze leicht gefunden werden können. Dies ist auch in Zeiten von Corona gut, da die Menschen bereits überfüllte

Parkplätze vermeiden können. Deshalb planen wir, das Pilotprojekt früher als ursprünglich geplant einzuführen. Auch die Organisation der Läden und Geschäfte im Stadtzentrum will wissen, wie viel Verkehr in der Gegend herrscht und wo die Menschen unterwegs sind. Deshalb wollen wir eine Lösung einführen, die beides kann: freie Parkplätze anzeigen und angeben, wo und wie viele Menschen zu Fuß unterwegs sind. Wir befinden uns derzeit im Ausschreibungsverfahren.

**5) Welches Potenzial sehen Sie in der Datenerfassung durch Sensoren und welche Ansätze verfolgen Sie in diesem Bereich (z.B. Sniffer Bikes, Meetfiets)? Worin liegt Ihrer Meinung nach der Mehrwert? Und wie können die so erhobenen Daten für die Planung der Verkehrsinfrastruktur genutzt werden? Wie werden die Bürgerinnen und Bürger in das Projekt einbezogen?**

**Syb:** Wir arbeiten mit unserer Abteilung Smart City zusammen, die eine Art Dashboard implementiert hat. Wir wollen ein Dashboard einführen, in dem alle möglichen Daten aus dem Fuß-, Rad- und Autoverkehr einsehbar sind und dies als Instrument für die Politikevaluierung nutzen. Außerdem führen wir alle zwei Jahre eine qualitative Evaluierung durch. Wir fragen 10.000 Menschen in der Stadt, wie sie ihre Stadt und ihre Mobilität bewerten.

Unser bürgerwissenschaftlicher Ansatz, wie beispielsweise im Rahmen des Projektes Sniffer Bikes, begann mit dem Klimawandel. Die Bürgerin und Bürger hatten ihre eigenen Messgeräte in ihren Häusern, mit denen Temperatur, Luftqualität und andere Daten gemessen werden konnten. Die Daten wurden uns dann zur Verfügung gestellt. Die

Menschen können außerdem mit einer speziellen "Wet-Foot-App" Überschwemmungen melden, auf deren Basis wir dann Maßnahmen ergreifen. Die Menschen werden auch ermutigt, ihre eigenen Geräte zu entwickeln, z.B. wurde von einer Gruppe von Bürgerinnen und Bürgern ein Messgerät für den Wasserstand im Boden entwickelt. Es wäre schön, wenn dies auch für das Radfahren geschieht, deshalb wollen wir unseren bürgerwissenschaftlichen Ansatz erweitern. Ein Unternehmer im Bereich Bike-Sharing zum Beispiel begann eigenständig Sniffer Bikes zu nutzen. Er war nicht Teil des BITS-Projekts, aber jetzt arbeiten wir zusammen und er stellt eine Art nächste Generation von Sniffer Bikes her. Es gibt viele Unternehmen in Zwolle, die sich dem Radfahren verschrieben haben, die eigene Innovationen entwickeln. Bürgerinnen und Bürger können außerdem auf gefährliche Objekte hinweisen, wie z.B. Masten auf Radwegen. All diese Daten wollen wir in Dashboard zusammenführen.

**Geert:** Die Bürgerinnen und Bürger sind auch an Projekten wie Sniffer Bikes beteiligt. Die Bürgerinnen und Bürger radeln gerne und wollen Daten darüber haben, was in ihrer Nachbarschaft passiert. Einige Teilnehmende machen extra Ausflüge in die Innenstadt, um zu sehen, was dort passiert. Die Menschen helfen uns gerne und auch sich selbst, um zu sehen, wie die Luftqualität ist. Alle Teilnehmende können ihre eigenen Daten als Karte auf einer Website sehen. Die Bürgerinnen und Bürger und wir als Stadt Zwolle können die aggregierten Daten als Gesamtergebnis sehen.

**6) Welche der Maßnahmen für eine innovative Radverkehrspolitik wären Ihrer Meinung nach auch für deutsche Kommunen geeignet und wie ließen sie sich übertragen? Was würden Sie deutschen Kommunen empfehlen, die den Radverkehr fördern wollen?**

**Syb:** Nächste Woche nehme ich an einem online Seminar über den Radverkehr von der Dutch Cycling Embassy teil, das sich an deutsche Städte richtet. Wir werden auch dieses Thema ansprechen, da es eine Frage einer deutschen Stadt war. Im Moment sind Gesundheit, Umwelt und Klimawandel die großen Themen. Derzeit ist Corona auch ein wichtiges Thema für das Radfahren, da die Menschen keine öffentlichen Verkehrsmittel benutzen wollen. Man muss immer die übergeordneten Ziele im Auge behalten. Die Frage ist: Was für eine Stadt wollen wir sein?

In den Niederlanden ist das Wachstum der Städte, vor allem der Innenstädte, ein großes Ziel. Wir wollen also mehr innerhalb der bestehenden Stadt bauen, statt auf dem Land, das die Stadt umgibt. Man muss sich die Gründe ansehen, warum die deutschen Städte wachsen wollen. Was für eine Stadt sie sein wollen. Ich bin sicher, dass jede Stadt ihre eigenen Gründe hat, warum sie sich entwickeln will. Wenn sie das wissen, können sie darüber nachdenken, was das Radfahren zur Erreichung dieses Ziels beitragen kann. Das kann ein wirtschaftliches, ein umweltpolitisches oder ein gesundheitspolitisches Ziel sein. Ich denke, dass es auf jeden Fall möglich ist, verschiedene Ziele auf das Radfahren zu übertragen.

Wir verwenden immer eine Leiter, um die Schritte zu veranschaulichen, die zur

Umsetzung von Radverkehrsmaßnahmen unternommen werden müssen. Sie beginnen mit der Raumplanung und fokussieren sich auf das Zufußgehen und Radfahren. Anschließend kommt der öffentliche Verkehr. Am Ende der Leiter denken Sie über den Bau neuer Straßen und Parkplätze nach. Es ist wichtig, diese Leiter zu durchlaufen, denn der Grund dafür, dass in Zwolle so viele Menschen mit dem Fahrrad fahren, liegt in der Raumplanung und einer klugen Gestaltung der Stadtviertel. Es ist eine Mischung aus der Art der Stadt, der Herausforderungen für die Zukunft und der Ziele, die sinnvolle Maßnahmen für das Radfahren bestimmen. Natürlich haben Sie auch kurz- und langfristige Maßnahmen. Gegenwärtig sind temporäre Maßnahmen wegen Corona recht häufig. Ich habe gehört, dass es in Deutschland in einigen Städten Pilotprojekte gibt, bei denen Radfahrende mehr Platz auf den Straßen bekommen haben. Das kann auch ein sehr schönes Instrument sein. Im Moment ist es wichtig, die Auswirkungen all dieser vorübergehenden Maßnahmen zu messen. Wenn Daten zu den Vorteilen wie Luftqualität, Energieverbrauch und Gesundheit vorliegen, kann man mit diesen Informationen zu den Politikerinnen und Politikern gehen und fordern, dass diese Maßnahmen dauerhaft und nicht nur vorübergehend eingeführt werden.

# SmartRadL



Bildquelle: VeloCarrier GmbH, Tübingen

Der Lieferverkehr hat mit bis zu 30 Prozent einen wesentlichen Anteil am sowieso schon viel zu hohen Verkehrs- und Schadstoffaufkommen in Städten. Lieferdienstleister haben Lastenfahrräder als nützliche Alternative zu herkömmlichen Lieferfahrzeugen entdeckt und testen momentan vermehrt, wie sich diese für die Warenbelieferung in den Städten eignen. Jedoch fehlt es derzeit in diesem jungen und dynamischen Marktsegment an ausgereiften Technologien, die flächendeckend einsetzbar sind und denen es gelingt, die Faktoren Mensch und Lastenrad im Logistikprozess intelligent miteinander zu verzahnen. Einen wichtigen Beitrag zum Meistern dieser Herausforderungen leistet das Verbundprojekt »SmartRadL«.

Über eine Laufzeit von 30 Monaten entwickelt und pilotiert das Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT der Universität Stuttgart, das eng mit dem Fraunhofer IAO kooperiert, gemeinsam mit der FLS GmbH und dem Start-up Unternehmen veloCARRIER GmbH ein intelligentes Touren- und Auftragsmanagement für urbane Lastenradverkehre.

Um den Auftragsabwicklungsprozess und den damit zusammenhängenden Lastenradverkehr teilautomatisiert und intelligent steuern zu können, entwickelt das Projektteam eine Software für die Termin- und Tourenplanung, die in Echtzeit auf die Besonderheiten der Innenstadtradlogistik abgestimmt ist. Der Tourenalgorithmus berücksichtigt eine Vielzahl von Daten, die für den Lastenradverkehr von Bedeutung sind. Die Projektpartner erheben diese nach und nach über den Einsatz von Sensorik, Tourentracking und Vor-Ort-Analysen in den Beispielstädten Stuttgart, Tübingen und Köln. Die dabei an den Lastenrädern eingesetzten Sensoren wurden dem Projekt SmartRadL durch das Projekt ECOSense zur Verfügung gestellt. Aus den erhobenen Daten verspricht sich das Konsortium tiefgreifende Einblicke zur Streckenwahl der Fahrer und Fahrerinnen, welche schließlich als Eingangsparameter in die Navigationssoftware mit eingebunden werden können. Das Projekt mit einem Gesamtbudget von 1.341.148€ und einer Laufzeit von 2,5 Jahren wird durch den mFUND des BMVI gefördert.

Mehr Informationen finden Sie unter:

<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/smartradl.html>

# Ein Blick in die Zukunft

Als ein Ergebnis von ECOSense werden anonymisierte, plausibilisierte und vorverarbeitete Sensordaten als offene Daten in der mCLOUD zur Verfügung gestellt (siehe Seite 21). Ein weiteres wichtiges Ergebnis des Projekts ist, dass die teilnehmenden Bürgerinnen und Bürger großes Interesse an ihren persönlichen Fahrraddaten und an die Beschaffenheit der Fahrradinfrastruktur (z.B. dem Zustand der Radwege) haben. Bei der Rückgabe der Sensoren an das Projektteam fragten viele Teilnehmende, ob und wo sie ihre persönlichen Radtouren visualisieren könnten. Es besteht ein hoher Bedarf an einem offen zugänglichen Dashboard, welches Fahrradrouten und den Zustand der Radwege visualisiert. Nach Ansicht der Nutzerinnen und Nutzer würde ein Dashboard die Beteiligung an weiteren Sensorprojekten erhöhen. Das Projekt Sniffer Bike aus den Niederlanden ist ein gutes Beispiel dafür, wie die gefahrenen Strecken der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden können. In dem Projekt erfassen mehr als 500 Fahrradsensoren, die an Fahrrädern in den ganzen Niederlanden angebracht sind, Umweltdaten (z.B. Feinstaub und Temperatur). Die anonymisierten Daten werden täglich auf einem offen zugänglichen Dashboard veröffentlicht.

Weitere Messungen, die auf den Fahrradsensoren aus ECOSense basieren, werden sich insbesondere auf die Streckenwahl und auf die Oberflächenbeschaffenheit konzentrieren. Daher müssen Datenmuster von Oberflächen, Schlaglöchern, Bordsteinkanten, abgesenkte Bordsteinkanten usw. im Detail identifiziert werden. Die Vibrationsmessungen werden weiter analysiert, um mehr über die verschiedenen Vibrationsniveaus zu erfahren und wie diese zu interpretieren sind. Die Messungen müssen weiter verbessert werden, um zusätzliche Informationen über die Bedingungen für das Radfahren ableiten zu können.

Im Rahmen der Evaluation wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer von ECOSense in einer online-basierten Umfrage zu ihrem persönlichen Feedback befragt. Die Fragen konzentrierten sich vor allem auf die Beweggründe, Teil des Projekts zu werden sowie auf Ideen zu neuen Fahrradsensor-Projekten aus der Nutzerperspektive. Hervorheben lässt sich an dieser Stelle die sehr große Bereitschaft der Teilnehmenden Fahrraddaten zu sammeln, um Kommunen bei der Planung von Radverkehrsmaßnahmen zu unterstützen. Ebenso besteht ein hohes Interesse an regionalen Forschungsprojekten teilzunehmen und sich zu engagieren. Die umfassenden Vorschläge und Anmerkungen der Teilnehmenden zu weiterführenden Fahrradprojekten und Verbesserungsideen werden für die Entwicklung zukünftiger Forschungsprojekte mitbedacht und als Anregung einbezogen.

## Danksagung

- **Stadt Oldenburg**
- **ADFC Oldenburg**
- **BürgerLabor**
- **Experten des Innovationsworkshops**
- **Teilnehmerinnen und Teilnehmer**
- **Assoziierte Partner**



**Christian Stehno**  
Geschäftsführer

CoSynth GmbH & Co.KG.

**René Kessler**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Carl von Ossietzky Universität  
Oldenburg - Abteilung für  
Wirtschaftsinformatik (VLBA)

**Johannes Schering**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Carl von Ossietzky Universität  
Oldenburg - Abteilung für  
Wirtschaftsinformatik (VLBA)

**Prof. Dr.-Ing. habil. Jorge Marx Gómez**

Wissenschaftliche Leitung

Carl von Ossietzky Universität  
Oldenburg - Abteilung für  
Wirtschaftsinformatik (VLBA)

**Ronald Bankowsky**

Geschäftsführer

mein-dienstrad.de  
(baron mobility service gmbh)

**Christian Janßen**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Carl von Ossietzky Universität  
Oldenburg - Abteilung für  
Wirtschaftsinformatik (VLBA)

**Kyra Pelzner**

Projektmanagerin

mein-dienstrad.de  
(baron mobility service gmbh)

**Viktor Dmitriyev**

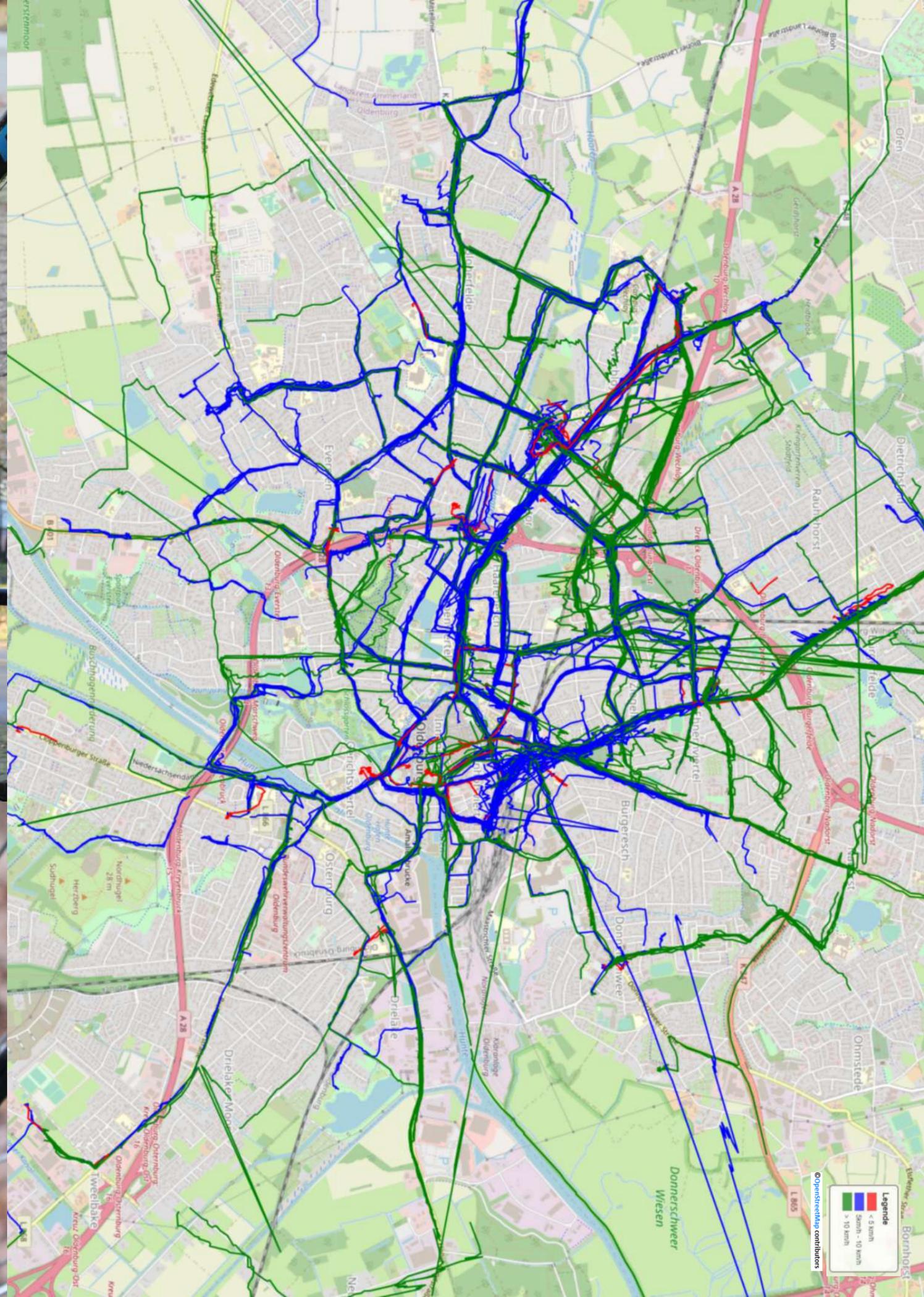
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Carl von Ossietzky Universität  
Oldenburg - Abteilung für  
Wirtschaftsinformatik (VLBA)

**Roland Hentschel**

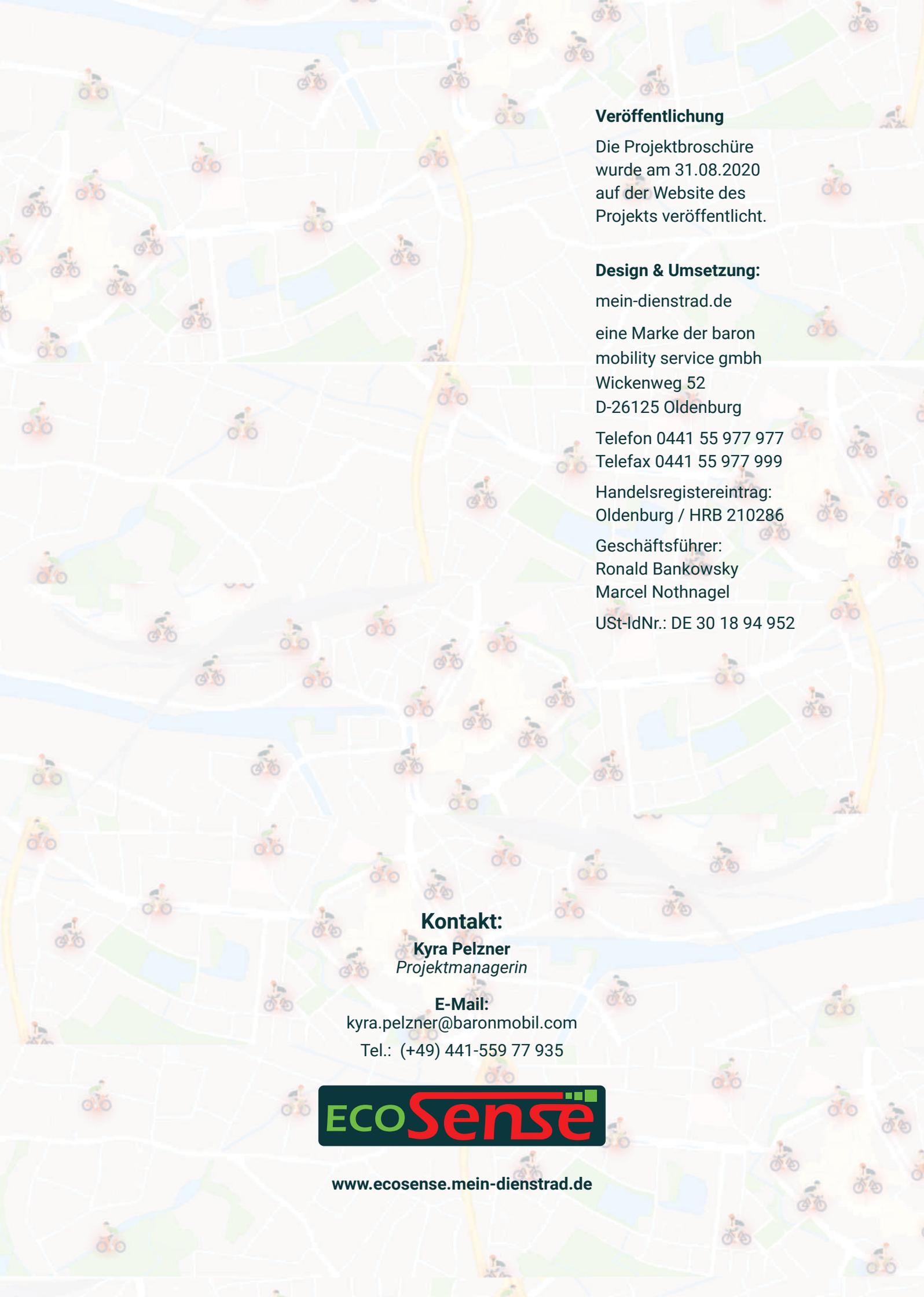
Fachdienstleiter Regionalentwicklung

Stadt Oldenburg



Fotos: Johannes Schering

©OpenStreetMap contributors

The background of the entire page is a stylized map of a city street network. The streets are represented by thin white lines on a light beige background. Interspersed throughout the map are numerous small, colorful icons of people riding bicycles. The icons are in various colors (red, blue, green, orange) and are scattered across the map, suggesting a high density of cyclists. There are also some green areas representing parks or green spaces and blue areas representing water bodies like rivers or lakes.

## Veröffentlichung

Die Projektbroschüre wurde am 31.08.2020 auf der Website des Projekts veröffentlicht.

## Design & Umsetzung:

mein-dienstrad.de

eine Marke der baron  
mobility service gmbh

Wickenweg 52  
D-26125 Oldenburg

Telefon 0441 55 977 977

Telefax 0441 55 977 999

Handelsregistereintrag:  
Oldenburg / HRB 210286

Geschäftsführer:  
Ronald Bankowsky  
Marcel Nothnagel

USt-IdNr.: DE 30 18 94 952

## Kontakt:

**Kyra Pelzner**  
Projektmanagerin

### E-Mail:

[kyra.pelzner@baronmobil.com](mailto:kyra.pelzner@baronmobil.com)

Tel.: (+49) 441-559 77 935

**ecoSense**

[www.ecosense.mein-dienstrad.de](http://www.ecosense.mein-dienstrad.de)