

Crowd-basierte Straßenzustandserfassung

Erkennung von Straßenschäden durch innovative Nutzung der Smartphone Sensorik

Straßenschäden und Schlaglöcher strapazieren nicht nur die Nerven eines jeden Fahrers, sondern erhöhen zudem den Fahrzeugverschleiß und die Lärmbelastung in unseren Städten. Jedes Jahr werden rund 1,55 Milliarden Euro zu wenig in die Erhaltung des deutschen Straßennetzes investiert. Drei Wissenschaftler der Technischen Universität Dresden möchten mit ihrem Gründungsprojekt Cyface und ihrer neuartigen Software Schlaglöcher frühzeitig erkennen und somit dazu beitragen den allgemeinen Straßenzustand zu verbessern.



cyface
EASY RIDING

Infrastruktur als Wirtschaftsmotor

Das Straßennetz des Industriestandortes Deutschland umfasst mehr als 645.000 km und ist ein Garant für die inländische Wirtschaftsleistung. Hinzu kommt, dass die überwiegende Mehrheit der Menschen hierzulande mobil ist und auf Fahrrad (ca. 88 Prozent der Bevölkerung) oder Auto (ca. 74 Prozent) zurückgreift. Allein diese Zahlen zeigen die enorme Bedeutung des Verkehrsnetzes.

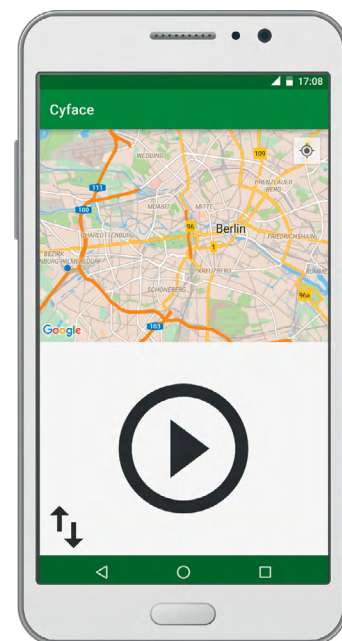
Aufgrund der mangelhaften Investitionen in die Erhaltung und Instandsetzung der Straßen befinden sich mittlerweile etwa 46 Prozent der deutschen Straßen in einem schlechten oder sehr schlechten Zustand und benötigen dringend Reparaturmaßnahmen. Oft werden Schlaglöcher oder schadhafte Straßenabschnitte zu spät erkannt und als Folge Erhaltungsmaßnahmen zu spät angewiesen. Das verstärkt das Problem weiter, da die notwendige Investitionssumme gleichermaßen ansteigt. Dr. Klemens Muthmann, Dirk Ackner und Armin Schnabel, Absolventen und Mitarbeiter des Lehrstuhls für Rechnernetze der Fakultät Informatik, entwickeln eine neuartige Software, die sich genau dieser Problematik widmet.

Mit Gründerstipendium aus der Wissenschaft in die Wirtschaft

Ausgangspunkt und Motivation für das Projekt war der Ärger über die schadhafte Straßen in Dresden. Ideengeber Dr. Klemens Muthmann fragte sich daher, ob es nicht möglich ist, diese mit herkömmlichen Smartphones aufzuzeichnen. Hinter der Überlegung stand die Idee den Straßenzustand von Dresden gesamtheitlich visuell darzustellen, um sich schlechte Straßen anzeigen lassen zu können. Nach dreijähriger Forschungsarbeit am Lehrstuhl für Rechnernetze traf das Projektteam die Entscheidung, diese Idee kommerziell umzusetzen. Mit Unterstützung von dresden|exists beantragte es erfolgreich ein EXIST-Gründerstipendium. Mit der Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie kann sich das Team um Dr. Klemens Muthmann im Jahr 2016 ganz der Softwareentwicklung und der Fertigstellung eines Prototyps widmen. Die Software macht es möglich, sowohl Straßenschäden als auch Schlaglöcher mittels Smartphone zu erkennen und automatisch aufzuzeichnen.

Allzweckwaffe Smartphone

Das Smartphone ist mittlerweile zum täglichen Begleiter geworden und kaum aus dem Alltag wegzudenken. Cyface nutzt diese vorhandene Technologie für ihr Messverfahren und verzichtet damit auf eine spezielle, kostenintensive Messtechnik. Ein Smartphone verfügt über eingebaute Beschleunigungssensoren, ein Gyroskop sowie einen GPS-Sensor, die es gemeinsam ermöglichen, Erschütterungen in alle drei Richtungen aufzuzeichnen. Die erfassten Rohdaten werden im Anschluss via WLAN auf einen eigenen Server übertragen und ausgewertet. Dabei bauen die Gründer auf der mehrjährigen Forschungsarbeit auf, die sich vor allem mit den Verarbeitungsalgorithmen beschäftigte, die es ermöglichen, die erfassten Rohdaten automatisch sinnvoll den Qualitätsklassen zuzuordnen.



Beta Version der Cyface Android Anwendung

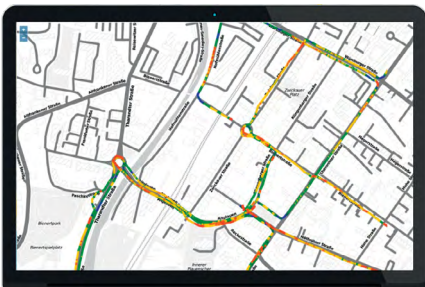
Abbildung: Cyface

Universalität als Erfolgsfaktor

Die Besonderheit von Cyface besteht darin, dass es möglich ist zu jeder Zeit einen Überblick über den aktuellen Gesamtzustand des Verkehrsnetzes zu bekommen. Hierbei nutzt Cyface den Crowdsourcing-Ansatz. Die Nutzer liefern Messdaten und

haben gleichzeitig Zugriff auf bereits erfasste Straßenabschnitte. Da auf teure Messtechnik verzichtet wird, können Kosten bei der Zustandserfassung eingespart werden. Dadurch kann ein größerer Anteil des öffentlichen Budgets für die eigentliche Straßenerhaltung aufgewendet werden.

Ein funktionsfähiger Prototyp wird bereits auf den Dresdner Straßen getestet. Die Android-App kann auf herkömmlichen Smartphones installiert werden und ohne weitere Anforderungen von Radfahrern oder Autofahrern während der Fahrt genutzt werden, um Straßenschäden zu dokumentieren. Von Beginn an wurde Wert darauf gelegt, dass die Software für Nutzer verschiedenster Verkehrsmittel geeignet ist. Die ermittelten Messdaten können zukünftig als Grundlage für Instandhaltungsarbeiten am Verkehrsnetz und in Form einer Webplattform als umfassendes Informationsportal für die Nutzer über den Straßenzustand dienen.



Cyface Web-Portal mit Kartendarstellung

Abbildung: Cyface

Transparenz durch objektive Zustandsdaten

Auch im heutigen Hochtechnologiezeitalter werden vielerorts Straßenschäden weiterhin visuell durch Mitarbeiter der entsprechenden Behörde erfasst. Im Anschluss folgt eine Dringlichkeitsfeststellung für anstehende Instandhaltungsmaßnahmen. Dieser aufwendige Vorgang erfordert geschultes Personal, schließt jedoch eine fehlerhafte Bewertung nicht aus.

Cyface klassifiziert Straßen und Wege entsprechend ihrer Oberflächenbeschaffenheit. Diese vier Klassen orientieren sich am „International Roughness Index (IRI)“, welcher einen internationalen

Standard darstellt. Neben dem aktuellen Zustand kann zudem die Entwicklung über einen Zeitraum dargestellt werden, um Vergleiche zu ermöglichen. So können städtische Entscheider anhand der jeweils aktuellen Oberflächendaten von Cyface den Zustand ihrer Stadt zuverlässig einschätzen.

Smarte Navigation ermöglicht eine bequeme Fahrt

Die eigens entwickelte Software kann nicht nur Schlaglöcher dokumentieren, sondern gleichermaßen als Grundlage für die Navigation dienen. Sowohl Radfahrer als auch Autofahrer erhalten so die Möglichkeit, schadhafte sowie unebene Straßenabschnitte (z.B. Kopfsteinpflasterstraßen) zu meiden indem die Straßendaten bei der Routenplanung berücksichtigt werden. Neben öffentlichen Entscheidern können damit auch Anbieter von Mehrwertdiensten im Straßenverkehr, wie Navigationsgeräte oder Mobile Apps, von den Zustandsdaten profitieren und ihren Kunden einen zusätzlichen Nutzen bieten. Das Cyface-Team ist hierbei der Partner bei der Datenerfassung, -auswertung und der Integration von Daten in Mobilitätsanwendungen.

Noch in diesem Jahr sollen zwei Projekte mit Praxispartnern im Bereich Carsharing und einem Navigationsanbieter starten, um die Software zu testen und an realitätsnahe Anforderungen anzupassen. Für Ideen und Anregungen zu weiteren Projekten ist das Cyface Team offen.

Darüber hinaus entwickelt Cyface in Zusammenarbeit mit einem deutschen Hardware-Hersteller ein OBDII-Stecker für PKWs. Dieser soll über einen programmierbaren Computer und die notwendigen Sensoren verfügen und so den Einsatz in Flotten ermöglichen. Um die Weiterentwicklung der Software und die Fertigstellung des OBDII-Steckers zu sichern, ist Cyface auf der Suche nach einer Anschlussfinanzierung. ■



Veranschaulichung der Qualitätsklassen in der Realität

Foto: Philipp Grubitzsch

Kontakt

Technische Universität Dresden
Lehrstuhl Rechnernetze
Cyface

Dr.-Ing. Klemens Muthmann
Armin Schnabel
Dirk Ackner
Nöthnitzer Straße 46
01187 Dresden

Tel.: +49 351 463-43536

mail@cyface.info

https://cyface.info/