



Ein Quick Check des KI-Fortschrittszentrums

FOCUS Bikes Service Assist

Ausgangssituation

Moderne Fahrräder mit Carbonrahmen bieten viele Vorteile, besonders in Bezug auf Leichtigkeit und Formbarkeit. Fehler, defekte Bauteile oder Verschleiß fällt beim Fahren oder im Service meistens durch Geräusche auf. Durch das Resonanzverhalten von Carbonrahmen werden die Geräusche oft an ganz anderen Stellen hörbar und machen eine Lokalisierung sehr schwierig bis unmöglich. Hinzu kommen Geräusche, die nur während der Fahrt entstehen wie z. B. am Sattel oder Tretlager unter Belastung. So kommt es beispielsweise vor, dass etwas an der Schaltung nicht stimmt, aber vorne am Vorbau hörbar scheint, sodass der Besitzer oder Mechaniker fehlgeleitet wird und an der falschen Stelle sucht. Das kostet viel Zeit, Teile und Geduld.

Ist es in Zukunft möglich, mit Hilfe nur eines am (oder in Zukunft im) Rahmen montierten Sensors wie z. B. einem Mikrofon und einem Smartphone Fehlerfälle zu erkennen?

Lösungsidee und Forschungsfragen

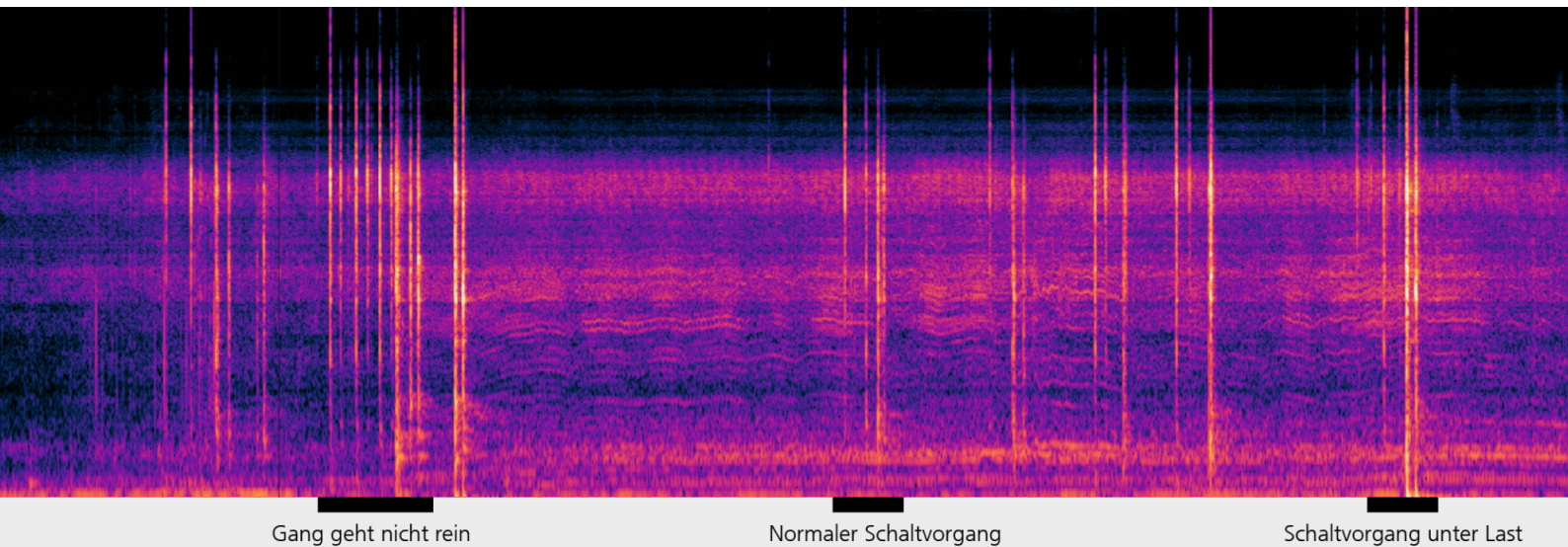
Fehlererkennung mit Hilfe eines Sensors am Rahmen:

- Lassen sich ein bis zwei Fehlerfälle erkennen und unterscheiden?
- Wie hoch ist der Aufwand und der Prozess um weitere Fälle zu trainieren?
- Wie lassen sich die Algorithmen auf andere Fahrräder übertragen?
- Wo sollte der Sensor angebracht werden, um eine optimale Erkennung zu gewährleisten.

In Zusammenarbeit mit

FOCUS

FOCUS Bikes GmbH



Gang geht nicht rein

Normaler Schaltvorgang

Schaltvorgang unter Last

Beispiel: Darstellung von Schaltvorgängen als MEL-Spektrogramm, Quelle: Fraunhofer IAO

Nutzen

Das Training von Fehlerfällen bietet die Chance, eine Anwendung zu erstellen, die die Qualität der Fahrräder, des Service und die Sicherheit erhöht. Die Anwendung könnte außerdem schon in der Entwicklung zum Einsatz kommen. Der Quick Check bietet Aufschluss darüber, ob und wie die Chancen genutzt werden könnten, eine bisher nicht programmierbare Hilfestellung für verschiedene Gruppen zu bieten und das ggf. sogar über Hersteller Grenzen hinweg. Es ist sogar denkbar, dass eine solche Anwendung zur Nachhaltigkeit von Fahrrädern beiträgt, falls es möglich wäre, auch den Verschleiß zu detektieren, ohne zusätzliche Sensoren an den Teilen verbauen zu müssen und damit Teile wie Bremsbeläge oder Reifen zum richtigen Zeitpunkt getauscht werden können.

Das Projekt bietet außerdem Aufschluss über Nutzerinteraktion mit KI und Sicherheit am Fahrrad und Straßenverkehr.

Umsetzung der KI-Applikation

Am Rahmen des Testrades wurden zwei Mikrofone angebracht. Ein Mikrofon direkt am Rahmen und ein weiteres am Lenkrad. Die Aufnahmen der Mikrofone wurden analysiert, um die Potenziale einer solchen Lösung sowie die Machbarkeit abschätzen zu können. Dafür wurden verschiedene Fehler und Probleme definiert. Ziel war es beispielsweise, einen losen Bremsattel zu detektieren. Die Aufnahmen lassen sich auf vielfältige Weise analysieren und lassen erahnen, welches Potenzial durch ein intelligentes, lernfähiges System erschlossen werden kann.

Neben der vermuteten Erkennung von Fehlern, ist es auch möglich zu erkennen, ob im richtigen Moment geschaltet wurde. Schaltet der Fahrer unter Last d.h. mit aktivem Motor, wird sehr viel Kraft auf die Kette übertragen. Das führt zu einem

erhöhten Verschleiß der Kette und der Ritzeln, besonders bei einem starken Motor und kann im schlimmsten Fall zum Bruch führen.

Anhand der Audioaufnahmen und der Analyse ergeben sich beispielsweise folgende Möglichkeiten: Feststellung von kontinuierlichen Veränderungen am Fahrrad z.B. Abnutzung, Druckverlust, Erkennung von Defekten z.B. loser Bremsattel, Erkennung von Wartungsbedarf z.B. Fetten der Gabel oder Pflege der Sattelstütze, Erkennung des aktuellen Untergrunds und Hinweise zum passenden Reifendruck, Erfassung des Schaltverhaltens, Wartungsbedarf oder zukünftig automatische Nachjustierung der Schaltung.

Kontakt

David Blank

Telefon +49 711 970-2321
david.blank@iao.fraunhofer.de

Dr. Chandan Kumar

Telefon +49 711 970-2373
chandan.kumar@iao.fraunhofer.de

Kontakt:

info@ki-fortschrittszentrum.de

Weitere Informationen unter:

www.ki-fortschrittszentrum.de

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

www.iao.fraunhofer.de

KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik«

Eine Kooperation der Fraunhofer-Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Das KI-Fortschrittszentrum »Lernende Systeme und Kognitive Robotik« unterstützt Firmen dabei, die wirtschaftlichen Chancen der Künstlichen Intelligenz und insbesondere des Maschinellen Lernens für sich zu nutzen. In anwendungsnahen Forschungsprojekten und in direkter Kooperation mit Industrieunternehmen arbeiten die Stuttgarter Fraunhofer-Institute für Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO daran, Technologien aus der KI-Spitzenforschung in die breite Anwendung der produzierenden Industrie und der Dienstleistungswirtschaft zu bringen. Finanzielle Förderung erhält das Zentrum vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg.

Europas größte Forschungs-kooperation auf dem Gebiet der KI

Das KI-Fortschrittszentrum ist Forschungspartner des Cyber Valley, einem Konsortium aus den renommierten Universitäten Tübingen

und Stuttgart, dem Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme und einigen führenden Industrieunternehmen. In gemeinsamen Forschungslabors werden Grundlagenforschung und anwendungsorientierte Entwicklung zu aktuellen wie auch zukünftigen Bedarfen behandelt und vorangetrieben.

Menschzentrierte KI

Alle Aktivitäten des Zentrums verfolgen das Ziel, eine menschzentrierte KI zu entwickeln, der die Menschen vertrauen und die sie akzeptieren. Nur wenn Menschen mit neuen Technologien intuitiv interagieren und vertrauensvoll zusammenarbeiten, kann ihr Potenzial optimal ausgeschöpft werden. Daher konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten unter anderem auf die Themen Erklärbarkeit, Datenschutz, Sicherheit und Robustheit von KI-Technologien.

www.ki-fortschrittszentrum.de

Kontakt

Prof. Dr. Marco Huber

Telefon +49 711 970-1960
marco.huber@ipa.fraunhofer.de

Dr. Matthias Peissner

Telefon +49 711 970-2311
matthias.peissner@iao.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Werner Kraus

Telefon +49 711 970-1049
werner.kraus@ipa.fraunhofer.de

Kooperationspartner



Gefördert durch



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND TOURISMUS