

# Portable System to Detect driver drowsiness with Body Sensors (PoSDBoS) \*

Paul Pasler  
Reutlingen University  
Paul.Pasler@Student.Reutlingen-  
University.DE

## Abstract

Fahrerassistenzsysteme sind aus modernen Fahrzeugen nicht mehr wegzudenken. Müdigkeitserkennung hilft Sekundenschlaf oder müdigkeitsbedingte Unachtsamkeit zu vermeiden und verhindert somit schwere Unfälle. Systeme mit Body-Sensorik zeigen in verschiedenen Studien sehr genau Ergebnisse und erkennen Müdigkeit frühzeitiger als andere Ansätze. In der vorgelegten Arbeit wurde ein solches System mit einem Elektroenzephalogramm (EEG) umgesetzt und getestet. Hierfür wurden Testdaten aufgenommen, verarbeitet und klassifiziert, sodass der aktuelle Status des Fahrers „Wach“ oder „Müde“ erkannt werden kann.

## Schlüsselwörter

Fahrerassistenzsystem, Müdigkeitserkennung, Elektroenzephalogramm, Signalverarbeitung, Machine Learning

## CR-Kategorien

A.0 [ACM]: Experimentation

\*

Betreuer Hochschule: Prof. Dr. Martinez  
Hochschule Reutlingen  
Natividad.Martinez@Reutlingen-  
University.de



Master Project IoT 2016

31. Juli 2016, Hochschule Reutlingen  
© 2016 Paul Pasler

## 1 Einleitung

Fristeten Fahrerassistenzsysteme vor wenigen Jahren ein Nischendasein in Oberklassewagen, werden sie immer günstiger und beliebter. Mittlerweile halten sie auch in Mittelklasse- und Kleinwagen Einzug. Die Unternehmensberatung Strategy Analytics geht in den nächsten Jahren von einer Versechsfachung von verbauten Fahrerassistenzsysteme aus [1]. Denn sie erhöhen den Komfort und helfen bei der Vermeidung schwerer Unfälle. So schätzt die Boston Consulting Group, dass durch den flächendeckenden Einsatz von Fahrerassistenzsysteme, die Unfallrate in den USA um bis zu 28% zurückgehen könnte [2]. Müdigkeitserkennung ist eines dieser Systeme zur Vermeidung von müdigkeitsbedingter Unachtsamkeit oder Sekundenschlaf. Beispielsweise rät die Müdigkeitserkennung „Attention Assist“ von Daimler dem Fahrer, zu gegebenen Anlass, eine Pause einzulegen und zeigt ein Kaffeesymbol im Cockpit an [3]. Denn laut dem Deutschen Verkehrssicherheitsrat zählt Müdigkeit, neben überhöhter Geschwindigkeit, zu den häufigsten Unfallursachen und ist damit für jeden fünften schweren Unfall verantwortlich [4]. In einer Studie der amerikanischen „National Sleep Foundation“ [5], gab die Hälfte der Befragten an, dass sie schon einmal schläfrig gefahren seien und fast jeder dritte sogar kurz am Lenkrad eingeschlafen war. Dies zeigt die Wichtigkeit einer Erkennung von Müdigkeit und einer Meldung an den Fahrer.



**Abbildung 1: Skizze des Systemaufbaus: Körpersensoren (Elektroenzephalografie / Elektrokardiogramm) liefert Daten an die Applikation und ein Feedback-Device warnt den müden Fahrer. Bild zeigt den Fahrsimulator der Reutlingen University.**

Um das Risiko eines Unfalls auf Grund von Übermüdung zu senken, soll langfristig ein multimodales System zu Müdigkeitserkennung entwickelt werden (Siehe Abb. 1). Solche Systeme existieren bereits, es fehlt jedoch oftmals an Komfort und Portabilität. Ziel dieser Arbeit ist es, aktuelle Arbeiten zu diesem Thema zu sichten und ein Konzept für ein solches System mit Körpersensoren zu erstellen. Die Körpersensoren messen Signale direkt am Körper und können somit sofort auf Veränderungen reagieren. Ein Algorithmus versucht an Hand der Messdaten zu erkennen, ob der Fahrer übermüdet. Diese Systeme müssen richtig und genau funktionieren, sodass die Sicherheit zu jeder Zeit gewährleistet ist. Da die Sensoren direkt am Körper anliegen, können sie den Fahrer beeinträchtigen. Das Problem der invasiven Sensoren soll weitestgehend eliminiert und den Fahrer wenig bis gar nicht stören. Feldversuche eignen sich nicht zur Entwicklung eines solchen Systems, da Eigen- und Fremdgefährdung eines

übermüdeten Fahrers nicht vertretbar sind. Das System soll darum im Simulationsumfeld der Reutlingen University entwickelt und getestet werden. Dennoch müssen die Ergebnisse einem Test im Straßenverkehr standhalten, da es unter Umständen zu anderen Signalen, beispielsweise aufgrund von erhöhtem Stress, kommen kann. Darum soll das System später leicht in ein echtes Fahrzeug portiert und validiert werden können. Gelingt dies, kann es zudem mit anderen Systemen gekoppelt zu werden, um das Ergebnis insgesamt zu verbessern. Damit hilft das vorgestellte Konzept, den Fahrer vor einer drohenden Müdigkeit zu warnen und so schwere Unfälle zu vermeiden.

Die Ausarbeitung gliedert sich folgendermaßen. Im Kapitel ?? werden verschiedene Forschungsergebnisse zur Müdigkeitserkennung aufgezeigt und in Kapitel ?? verglichen. Das Konzept eines portablen Systems zur Müdigkeitserkennung mit Körpersensoren wird im Kapitel ?? vorgestellt. Der

Versuchsaufbau und das Testszenario im Simulationsumfeld der Reutlingen University ist Thema von Kapitel ?? . Das Ergebnis und weitere Schritte werden in Kapitel ?? beschrieben. In den anschließenden Absätzen werden Grundlagen für die kommenden Kapitel erläutert.

## Literatur

- [1] Strategy Analytics. Advanced driver assistance systems forecast - aug 2015. <https://www.strategyanalytics.com/access-services/automotive/powertrain-body-chassis-and-safety/market-data/report-detail/advanced-driver-assistance-systems-forecast---aug-2015>, 2015. Zugriff: 2015-10-28.
- [2] Xavier Mosquet, Michelle Andersen, and Aakash Arora. A roadmap to safer driving through advanced driver assistance systems. <https://www.bcgperspectives.com/Images/MEMA-BCG-A-Roadmap-to-Safer-Driving-Sep-2015.pdf>, 2015. Zugriff: 2015-10-28.
- [3] Daimler AG. Attention assist, 2008. Available at <http://media.daimler.com/dcmedia/0-921-658892-49-1147698-1-0-0-0-0-1-11702-854934-0-1-0-0-0-0-0.html>, 2015. Zugriff: 2015-08-13.
- [4] Claudia Evers. Unterschätzte Risikofaktoren Übermüdung und ablenkung als ursachen für schwere lkw-unfälle. [http://www.dvr.de/presse/seminare/904\\_20.htm](http://www.dvr.de/presse/seminare/904_20.htm), 2008. Zugriff: 2015-10-20.
- [5] National Sleep Foundation. Drivers Beware: getting enough sleep can save your life this memorial day. <http://us1.campaign-archive.com/?u=72c7dac36ef8bcb0852893d7c&id=56d88442b5>, 2010. Zugriff: 2015-10-20.