

Konzept für ein portables System zur Müdigkeitserkennung mit Body Sensoren

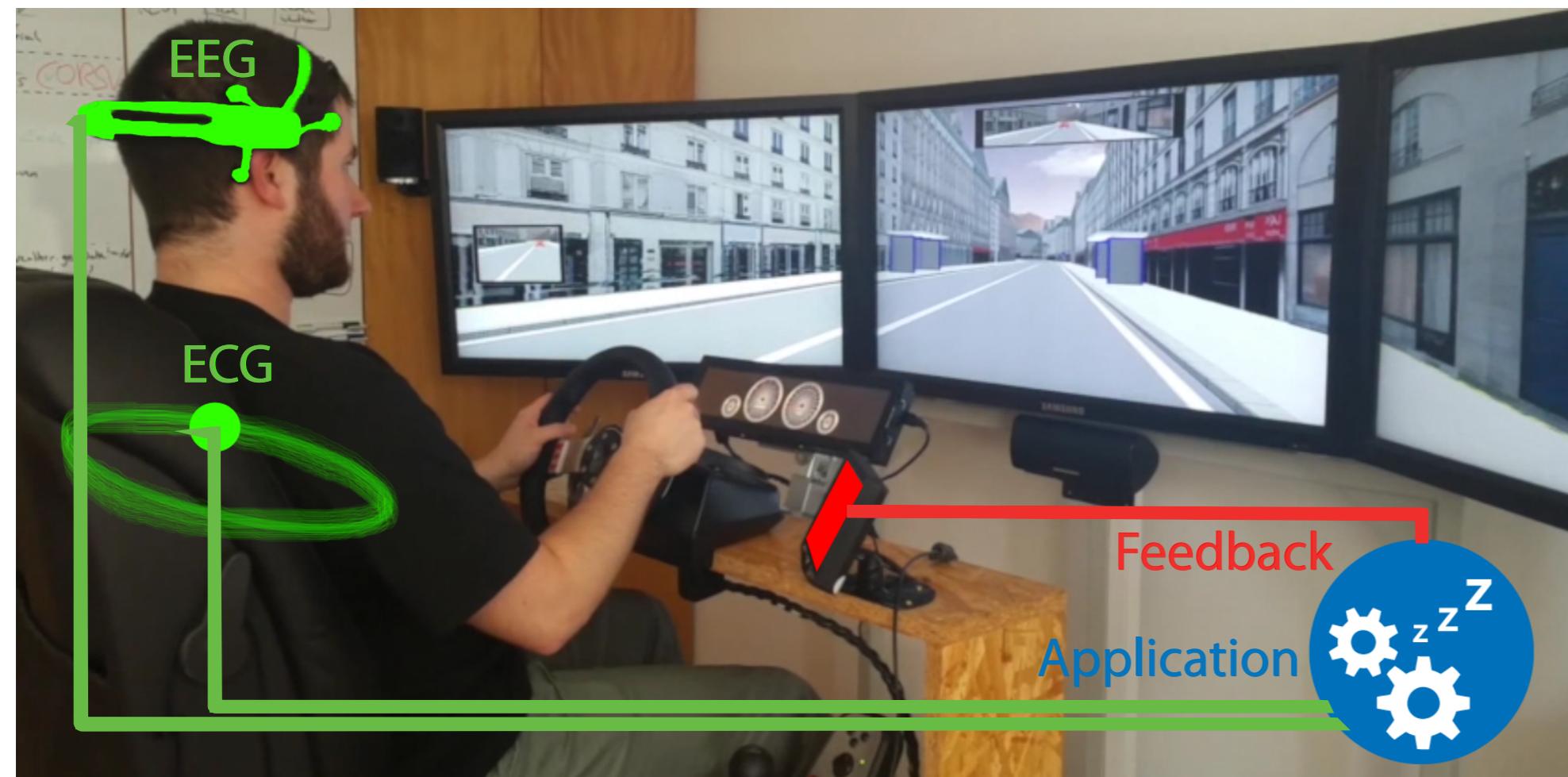


Abbildung 1: Skizze des Systems im Simulator der HS Reutlingen

Fahrerassistenzsysteme verbreiten sich immer weiter und könnten, bei einem flächendeckenden Einsatz, schwere Unfälle um bis zu 28% verringern [MAA15]. Übermüdung ist hierbei für jeden 5. Unfall verantwortlich [EVE08].

Müdigkeitserkennung mit Body-Sensorik liefert sehr gute Ergebnisse, scheitert aber in der Praxis auf Grund seines geringen Komforts. Für die vorgelegte Arbeit wurden Forschungsergebnisse aus diesem Bereich evaluiert und daraus im Simulationsumfeld der Reutlingen University ein Konzept entwickelt, dass Körperfunktionen, möglichst komfortabel, überwacht und diese auswertet. Weiterhin wird die Möglichkeit einer einfachen Portierung der Anwendung vom Simulator in ein echtes Fahrzeug geprüft. Das vorgestellte Konzept, soll somit ein Höchstmaß an Genauigkeit, Tragekomfort und Mobilität vereinen.

Stand der Technik

Systeme zur Müdigkeitserkennung lassen sich in 3 Kategorien einteilen (Abb. 2): Fahrverhalten, kamerabasiert mit Computer Vision Technologien und Body-Sensoren. Über Systeme die das Fahrverhalten analysieren, finden sich kaum Arbeiten, da es sich um proprietäre Entwicklungen der Automobilhersteller handelt. Zu kamerabasierte Systemen finden sich verschiedene Ansätze. Die Arbeiten nutzen u. A. normale, in Smartphone eingebaute oder Infrarot-Kameras. Es werden Schlüsse aus der Kopfpose, Gähnen oder der Blinzelrate gezogen. Systeme mit Körpersensoren nutzen EEG-, EKG- oder EOG-Signale, um Rückschlüsse auf die Aufmerksamkeit des Fahrers zu ziehen.

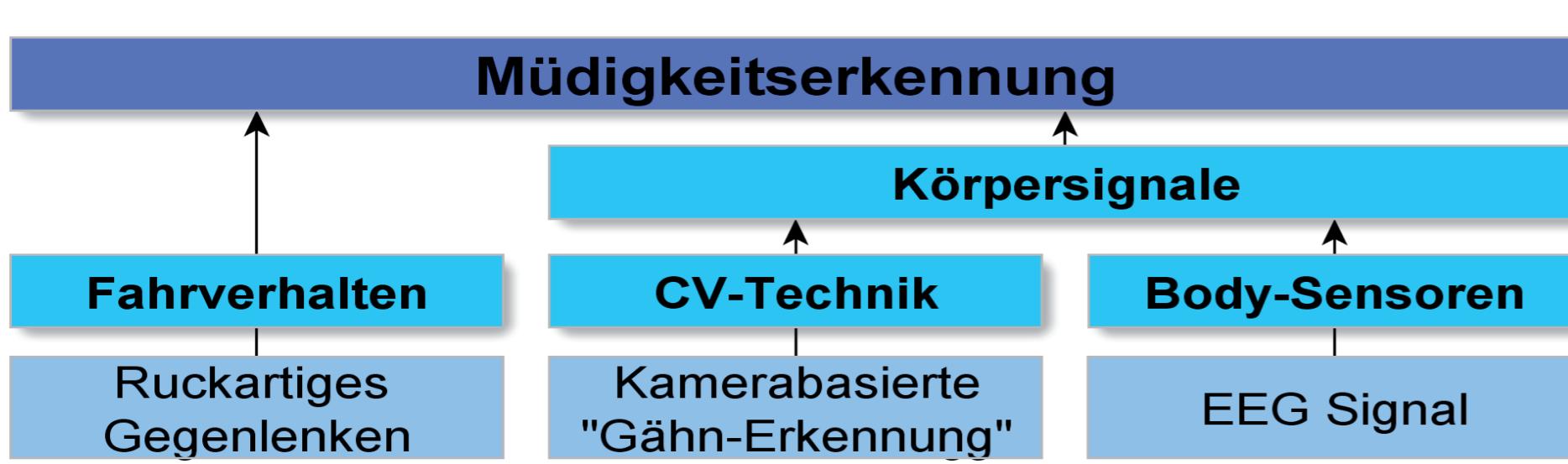


Abbildung 2: Kategorien von Systemen zur Müdigkeitserkennung

Analyse

Die betrachteten Arbeiten wurde auf ihre Genauigkeit, Störanfälligkeit, Komfort und Portabilität hin geprüft (Abb. 3). Systeme mit Body-Sensoren konnten bei der Qualität der Ergebnisse und der Robustheit überzeugen. Aus den Schwächen in Komfort und Portabilität ergeben sich die Anforderungen an das zu entwickelnde System.

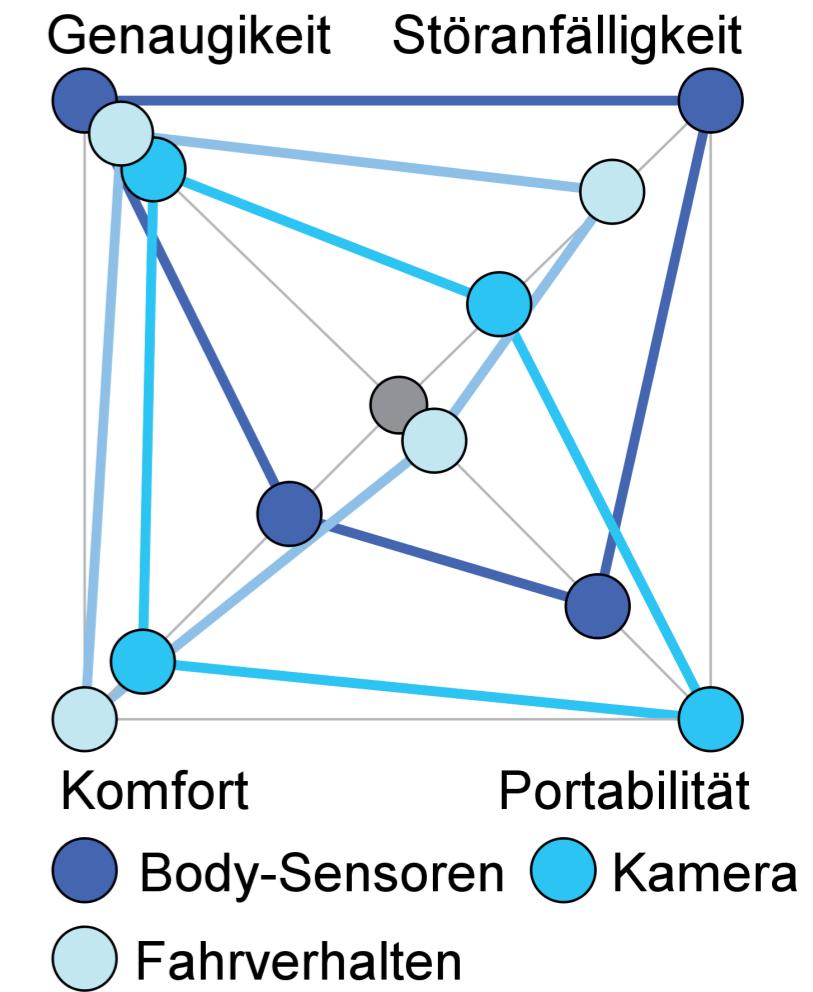


Abbildung 3: Netzdiagramm

Portables System zur Müdigkeitserkennung mit Body-Sensoren

Ein sicherheitsrelevantes System, wie die Müdigkeitserkennung, muss unbedingt zuverlässig und genau funktionieren. Aus der Analyse ergeben sich weitere Anforderungen an den Tragekomfort der Sensoren und die portierbarkeit, zum Einsatz in anderen Systemen.

Die Sensordaten werden an die Anwendung übertragen und dort verarbeitet (Abb. 4). Bei der Aufbereitung müssen die Signale diskretisiert werden (bspw. Wavelet-, Fourier-

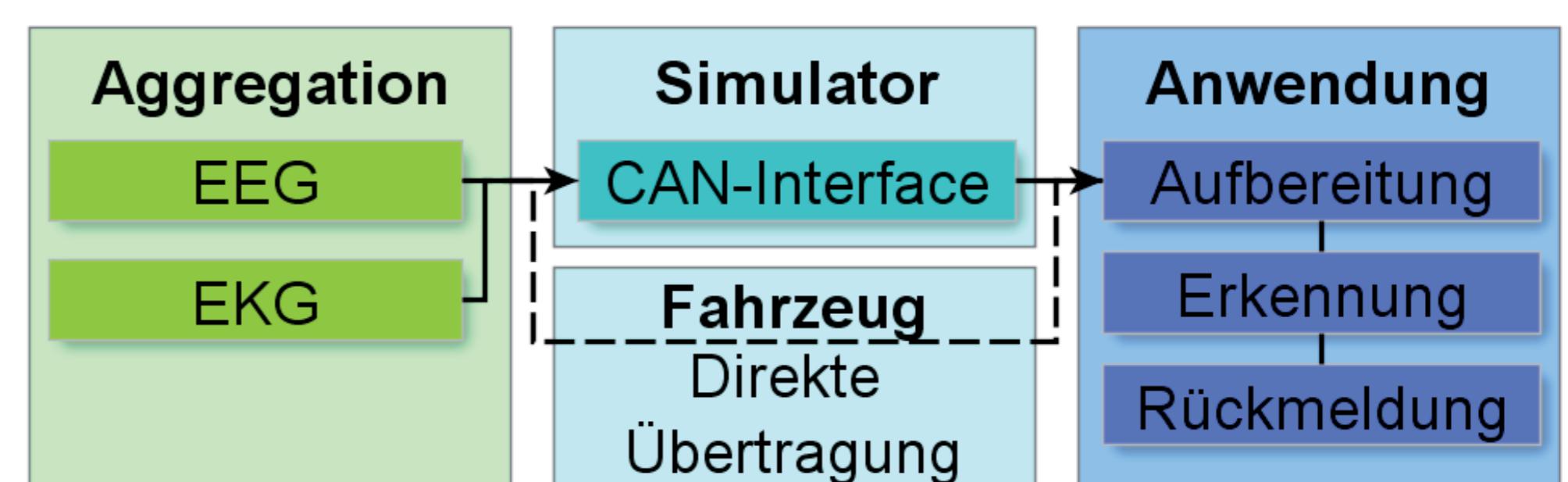
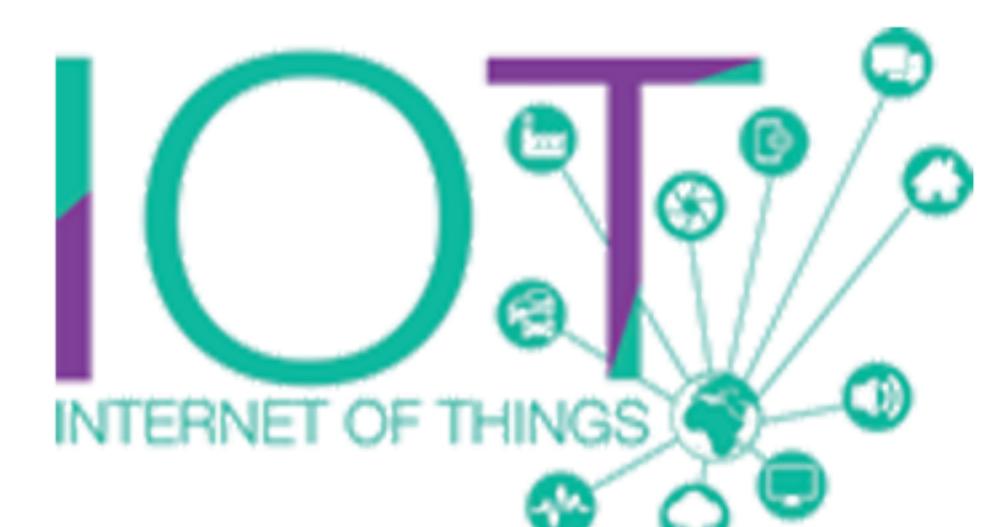


Abbildung 4: Datenströme und Ablauf der Anwendung

oder Laplace-Transformation) und passende Merkmale extrahiert werden. Ein geeigneter Machine-Learning-Algorithmus (bspw. Neuronales Netz, Support-Vector-Maschine) erkennt Müdigkeit und meldet dies dem Fahrer.

Ausarbeitung und spätere Umsetzung erfolgt im Rahmen des IoT-Labs.



Quellen:

[MAA15] Xavier Mosquet, Michelle Andersen and Aakash Arora. „A roadmap to safer driving through advanced driver assistance systems.“

[EVE08] Claudia Evers. „Unterschätzte Risikofaktoren Übermüdung und Ablenkung als Ursachen für schwere LKW-Unfälle.“



#wvk15