

Das Electronic Supplementary Material enthält zusätzliche Informationen zum Fokusgruppeninterview

Onlinematerial 2: Beschreibung einer AR-basierten Anwendung zur Ladungssicherungs- und Lkw-Abfahrtskontrolle

In dem Anwendungsfall zur Ladungssicherungs- und Lkw-Abfahrtskontrolle steht an einer „intelligenten Wechselbrücke und Trailer“ (iWT) eine AR-Brille bereit. In einem ersten Schritt unterstützt die AR-Brille bei der Kontrolle der Ladungssicherung. Eine Checkliste auf der AR-Brille gibt an, welche Ladung auf dem iWT verladen werden soll. Die Informationen zu der Ladung werden über eine Schnittstelle zum Auftragssystem abgerufen und in die Checkliste übertragen. Für unerfahrenes Personal steht in der Anwendung eine Hilfe-Funktion bereit, in der vorgeschriebene Sicherungsmaßnahmen erklärt werden. Die Interaktion mit der AR-Brille erfolgt intuitiv über Gestensteuerung und Sprachbefehle. Nach der Bearbeitung der Checkliste dient ein Foto dazu, die ordnungsgemäße Sicherung zu dokumentieren. Dieses Foto wird über eine Schnittstelle im Auftragssystem hinterlegt. Im Anschluss an die Ladungssicherung erfolgt ein Rundgang um das Fahrzeug zur Lkw-Abfahrtskontrolle. Schritt für Schritt werden die einzelnen Stationen am Fahrzeug über die AR-Brille angezeigt und eine Aufforderung zur Prüfung gegeben. Um die Verwechslung von Komponenten zu vermeiden, werden virtuelle Pfeile und Markierungen über das Display der AR-Brille am realen Fahrzeug verortet und heben die zu prüfenden Fahrzeugkomponenten hervor. Auch bei der Ladungssicherung helfen Checklisten, um die zu dem jeweiligen Fahrzeug passenden Prüfpunkte abzuarbeiten. Für unerfahrenes Personal stehen in der Anwendung Videos bereit, in denen die einzelnen Schritte des Prüfprozesses erklärt werden. Schließt der/die Fahrer*in die Abfahrtskontrolle erfolgreich ab, erfolgt eine digitale Signatur.

Werden während der Lkw-Abfahrtskontrolle Defekte erkannt, helfen Anweisungen auf der AR-Brille, um diese zu dokumentieren, einen Reparaturauftrag zu initiieren oder die Reparatur ggf. selbstständig durchzuführen. Handelt es sich um Defekte, die selbstständig behoben werden können (z.B. niedriger Reifendruck), werden die auszuführenden Schritte mittels der AR-Brille in der realen Umgebung verortet und an der entsprechenden Stelle visualisiert. Beschreibungen und Markierungen geben an, wie die Schritte durchzuführen sind. Sollte der Schaden nicht selbstständig zu lösen sein, wird dieser von dem/der Fahrer*in über die AR-Brille durch Fotos und eine Beschreibung dokumentiert. Über die AR-Brille besteht zunächst die Möglichkeit, einen Remote-Support zu einer Werkstatt aufzubauen. In diesem Fall schaltet sich ein/e Werkstattmitarbeiter*in auf die AR-Brille und gibt dem/der Fahrer*in Anweisungen, wie die Reparatur ausgeführt wird. Lässt sich der Defekt hingegen nicht vor Ort beheben, wird über die AR-Brille anhand der erstellten Problembeschreibung automatisch ein Reparaturauftrag erstellt und übermittelt.

Insbesondere bei der Auswahl des Endgeräts ist für den Anwendungsfall zu berücksichtigen, ob die Informationen immersiv dargestellt werden sollen, indem sie mit realen Objekten überlagert werden, oder ob lediglich einfache textuelle und 2D-Einblendungen zur Informationsvermittlung benötigt werden. Durch die beschriebene immersive Verortung der virtuellen Inhalte am Fahrzeug wird der Anwendungsfall mit einer AR-Brille durchgeführt. Die AR-Brille hat gegenüber Smartphones oder Tablets den Vorteil, dass dem/der Fahrer*in beide Hände zur Verfügung stehen, um die Kontrolle am Fahrzeug durchzuführen. Es sollte jedoch eine AR-Brille gewählt werden, die auch für Brillenträger*innen geeignet ist. Die reale Verortung der AR-Inhalte am Fahrzeug kann z.B. über QR-Codes oder eine Objekterkennung erfolgen. Um die technische Machbarkeit für den Remote-Support zu gewährleisten, muss eine entsprechende Netzwerkverbindung bereitgestellt werden. Aus Datenschutzgründen sollten außerdem die benötigten Zeiten für die Ladungs- und Abfahrtskontrollen nicht personenspezifisch erfasst werden und das aufgezeichnete Kamerabild zur Objekterkennung sollte nicht gespeichert werden. Die Akzeptanz der Anwendung bei den Fahrern*innen wird erhöht, indem diese bereits zu Beginn in die Entwicklung sowie die Testphasen mit einbezogen werden. Eine Erweiterung des Anwendungsfalls auf die Fahrzeugübernahme und -rückgabe bei Vermietgesellschaften (z.B. Leasing) ist denkbar, jedoch mit einem Anpassungsaufwand der Anwendung verbunden.