

## MOBILES MIXED-REALITY-ASSISTENZSYSTEM ZUR INBETRIEBNAHME VON MASCHINEN

### Ausgangssituation

Beim Betrieb und Umgang mit technischen Anlagen muss einerseits sichergestellt sein, dass das gewünschte Arbeitsergebnis erreicht wird, und dass gleichzeitig die Arbeitssicherheit sowie der Schutz der Anlagen gewährleistet werden. Mobile Assistenzsysteme können entsprechende Tätigkeiten mit situationsabhängigen Informationen zur Einhaltung von Handlungsrichtlinien und zur Erfassung von Erfahrungswissen unterstützen.

Die VAKOMA GmbH suchte nach Möglichkeiten, solche Systeme für ihre Tätigkeiten einzusetzen. Das Unternehmen ist u. a. spezialisiert auf die Entwicklung von Sondermaschinen, um die Funktionsfähigkeit der verschlissenen Großgetriebe seiner Kunden wieder herzustellen. Die fachgerechte Rehabilitation erfolgt über mehrere Tage unter Zuhilfenahme präziser Messtechnik. Die Umgebungsbedingungen während der Rehabilitationseinsätze sowie die Verschleißzustände der Getriebe sind häufig sehr unterschiedlich. Mit dem erforderlichen Know-how ist VAKOMA international tätig und engagiert sich in der Forschung und Entwicklung, um die Methoden und die technischen Systeme stetig weiterzuentwickeln.

### Aufgabenstellung

Es sollten gemeinsam Methoden untersucht und prototypisch in einem Assistenzsystem umgesetzt werden, um die Schulung, die Durchführung und den Vertrieb der Rehabilitationsdienstleistungen an großen Getrieben zu unterstützen. Die Inhalte des Assistenzsystems sollten durch VAKOMA selbstständig erweiterbar sein und beim Einsatz sollten die Werker zudem die Möglichkeit haben, Inhalte als Dokumentation

aufgabenbezogen zu ergänzen. Neben Textbeschreibungen sollten Bilder, Videos und auch virtuelle Inhalte zur Wissensvermittlung genutzt werden können.

### Lösungskonzept

Der Prototyp des Assistenzsystems besteht aus einem Autoren- und einem Anwenderprogramm.

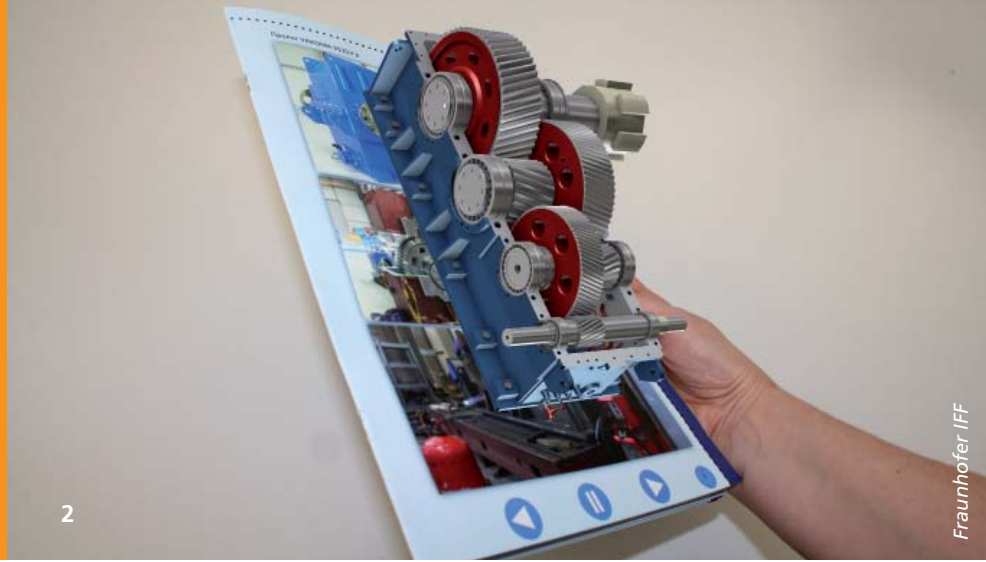
Das Autorenprogramm ermöglicht das Erstellen von Lern- und Assistenzinhalten durch einen Experten. Die textuellen Beschreibungen können hierbei mit interaktiven Medien, wie Videos oder Virtual-Reality-Daten, ergänzt werden. Die Assistenzinhalte ermöglichen das Festlegen von Kausalzusammenhängen sowie das Einhalten vorgegebener Arbeitsabfolgen. Beim Bearbeiten von Arbeitsaufgaben kann der Werker auch zum Eingeben von aufgabenspezifischen Daten, wie Messwerte und Entscheidungen, aufgefordert werden.

Das Anwenderprogramm wurde so ausgelegt, dass folgende Nutzungsbandbreite zur Verfügung steht:

- zum Erlernen der Einsatzmöglichkeiten der Sondermaschinen für Werker
- als Assistenz bei der Durchführung der Rehabilitation für Experten und
- für die Vertriebsunterstützung.

1 Assistenzumgebung mit VR-Visualisierung des Rehabilitierungsvorgangs.

2 Augmented-Reality-Überlagerung der VR-Darstellung der Getrieberehabilitation auf einem Produktkatalog der VAKOMA GmbH.



Beim Rehabilitationseinsatz kann der Werker jederzeit zu jeder Handlungsanweisung des Assistenzsystems zusätzliche Inhalte (Texte, Medien, Arbeitsdateien, etc.) ergänzen. Werden beim Abschließen einer Aufgabe Ergänzungen hinzugefügt, werden diese automatisch gegenüber Erwartungswerten und Validierungskriterien bewertet und protokolliert. Auftretende Abweichungen bei dieser Bewertung sind häufig kein Indikator für einen Fehler, sondern für bisher unbekannte Umgebungs- oder Einsatzbedingungen. Sie dokumentieren relevante Ereignisse als Grundlage zur weiteren Optimierung der Methoden oder der Sondermaschine bzw. bieten Ansatzpunkte, um die Lerninhalte des Assistenzsystems gezielt zu ergänzen.

Für die Assistenz von Vertriebstätigkeiten sollten insbesondere Medieninhalte für die Kundenpräsentation verwendet werden können, ohne dass hierbei auf sensibles Know-how zugegriffen werden muss. Entsprechend kann der Anwender vorab aus allen im Anwenderprogramm vorhandenen Medien Favoriten für das jeweilige Kundengespräch auswählen. Diese Favoriten stehen dann in einem separaten Präsentationsmodul zur Verfügung. Virtuelle Inhalte können im Kundengespräch zur Erläuterung des Rehabilitationsprozesses genutzt werden oder als Augmented-Reality-Inhalte vorhandene Produktkataloge erweitern. Im Kamerabild des Endgeräts (Laptop, Tablet oder Smartphone) werden die virtuellen Inhalte lagesynchron auf die Produktdatenblätter der VAKOMA GmbH eingeblendet. Die Printversion der Produktdatenblätter dient hierbei als Schnittstelle zur direkten Interaktion.

## Ergebnisse

Seit Anfang 2014 setzt die VAKOMA GmbH sein Assistenzsystem bei Rehabilitationsaufgaben ein. Die Inhalte werden dabei mehrsprachig durch die Experten der VAKOMA GmbH ergänzt und stetig erweitert. Das Assistenzsystem wird von der VAKOMA GmbH als Schulungsinstrument eingesetzt. Durch die Mehrsprachigkeit soll perspektivisch der Bereich der Getrieberehabilitation durch Dienstleister vor Ort abgewickelt

werden. Hierdurch können die Transportkosten der 2,3 Tonnen schweren Sondermaschine zur Rehabilitation deutlich reduziert werden, da sie am Einsatzort verbleiben kann.

## Ausblick

Das Assistenzsystem steht dem Unternehmen für die weitere Nutzung zur Verfügung. In weiteren Kooperationen werden Methoden für die Anbindung von HMD-Systemen (Head Mounted Display Systems) mit gestenbasierter Interaktion sowie die direkte Datenkommunikation mit Anlagen, z. B. zur Darstellung von Fehlercodes oder für Statusanzeigen der Sondermaschinen, entwickelt.

## Projektpartner

VAKOMA GmbH, Magdeburg

## Ansprechpartner im Geschäftsfeld

### Virtual Engineering

Dr.-Ing. Simon Adler  
 Telefon +49 391 4090-776 | Fax +49 391 4090-93-776  
 simon.adler@iff.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Eric Bayrhammer  
 Telefon +49 391 4090-105 | Fax +49 391 4090-93-105  
 eric.bayrhammer@iff.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Rüdiger Mecke  
 Telefon +49 391 4090-146 | Fax +49 391 4090-93-146  
 ruediger.mecke@iff.fraunhofer.de