

Forschungsprojekt MR4SafeOperations

Mixed Reality für sichere Betriebsprozesse

In der Chemieindustrie basieren Vor-Ort-Arbeiten wie Instandhaltung oder Rundgänge häufig auf papierbasierten Checklisten. Der Wechsel zwischen Dokument und Anlage erzeugt Medienbrüche, Fehlerquellen und erschwert die digitale Rückverfolgbarkeit. Gleichzeitig enden Digitalisierungslösungen oft am Bildschirm und erreichen Mitarbeitende an der Anlage nicht.

Hier setzt das Forschungsprojekt MR4SafeOperations an: Eine Mixed-Reality-Anwendung (Anm. d. Red.: Verschmelzung physischer und digitaler Welt in Echtzeit) führt Fachpersonal freihändig und Schritt für Schritt durch Arbeitsprozesse direkt in der Anlage. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt geförderten WIR!-Bündnisses „MR4B“ vereint das Konsortium die Kompetenzen seiner Partner: Die TU Berlin (Fachgebiet Regelungstechnik) verantwortet als Konsortialführer die Integration der MR-Lösung in die Automatisierungstechnik sowie die sicherheitstechnische Bewertung. Das TU-Fachgebiet Dynamik und Betrieb technischer Anlagen stellt die Testanlage (Mini-Plant) bereit und bringt Expertise in Datenintegration und Engineeringdatenmodellierung ein. Die Rösberg Engineering GmbH erweitert ihre Workflow-Lösung LIVE-FORMS für den Einsatz auf MR-Endgeräten. Die X-Visual Technologies GmbH ergänzt das Konsortium mit Expertise in Virtual und Augmented Reality.

„Wir wollen Standardaufgaben in der Industrie sicherer und effizienter gestalten“, erläutert Prof. Dr. Steffi Knorn von der TU Berlin,



Konsortialführerin MR4SafeOperations. Und weiter: „Mit Mixed Reality verschmelzen virtuelle Informationen mit der realen Anlage. Arbeitsabläufe werden geführt, Sicherheitsmechanismen greifen automatisch. Das reduziert die Aufenthaltszeit vor Ort und macht die Arbeit sicherer.“

Technische Architektur für flexible MR-Anwendungen

Technisch basiert die Lösung auf einer Client-Server-Architektur: Die MR-Brille dient als Endgerät, das dem Nutzer die einzelnen Arbeitsschritte direkt im Sichtfeld anzeigt. Die zugrunde liegenden Arbeitsanweisungen und Checklisten werden über ein zentrales Backend, den sogenannten MR-Datenhub, bereitgestellt. Dort werden die Informationen verwaltet und bei Bedarf dynamisch an die Anwendung übermittelt. Ein Vorteil dieses Ansatzes liegt in der Flexibilität der Checklisten: Statt statischer Papierdokumente können Arbeitsanweisungen zentral aktualisiert, kontextabhängig angepasst und automatisch dokumentiert werden. Für die technische Umsetzung

setzt das Projekt auf den offenen Industriestandard OpenXR, der Mixed-Reality-Anwendungen unabhängig von einzelnen Hardwareplattformen macht. Die entwickelte Lösung wurde bereits auf Geräten wie Microsoft HoloLens 2 und Meta Quest 3 erprobt. Der Prototyp wurde auf der Hannover Messe 2025 vorgestellt; aktuelle Projektergebnisse werden auf der Hannover Messe 2026 präsentiert.

Offene Standards für zukunftsfähige MR-Workflows

Philip Parker, Co-Lead Software Division bei Rösberg Engineering: „Der offene Standard erlaubt uns, heute schon Workflows für die MR-Hardware der Zukunft zu entwickeln und zu erproben. Wenn die nächste Generation industrietauglicher Brillen kommt, ist die Software bereit.“ Er ergänzt: „Für die Chemieindustrie ist der Ansatz besonders relevant: Er unterstützt sichere Vor-Ort-Arbeit, ermöglicht eine lückenlose digitale Dokumentation, verbindet Workflow-Digitalisierung mit MR-Technologie und ist auf Wartung, Rundgänge oder Freigabeprozesse übertragbar.“

Die im Projekt entwickelten MR-Workflows basieren derzeit auf einer bestehenden Workflow-Lösung, die für MR-Endgeräte erweitert wurde. Im nächsten Schritt wird die Prozessmodellierung auf den offenen BPMN-2.0-Standard überführt, um Workflows werkzeugunabhängig definieren zu können. So entsteht eine flexible Grundlage für digitale Arbeitsprozesse, die sich künftig unabhängig von einzelnen Systemen oder Geräten in industriellen Anlagen einsetzen lassen. ●



Zum Projekt:

Projekt: MR4SafeOperations

Konsortialführer: Technische Universität Berlin (FG Regelungstechnik)

Partner: Rösberg Engineering GmbH, X-Visual Technologies GmbH, Technische Universität Berlin (FG Dynamik und Betrieb technischer Anlagen)

Förderung: Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt im Rahmen des

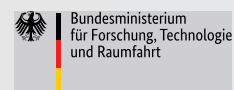
WIR!-Bündnisses „MR4B“

Förderkennzeichen: 03WIR6910C



Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt unter dem

Förderkennzeichen 03WIR6910C gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor.



Mehr zum Projekt erfahren Sie beim ChemColog-ine InTouch am 29. April 2026.