

ExtendedExcavatorHMI

Kurzbeschreibung

Die Innovation zeigt neue Visualisierungsmöglichkeiten für die Baggerbedienung. Auf intuitive Weise werden dem Bedienenden digitale Informationen in Relation zur realen Umgebung dargestellt. Die Abweichungen zum Planungsmodell sowie zu potentiellen Gefahren (Personen, Unterflurmedien) werden im direkten Sichtfeld des Bedienenden dargestellt. Der Einsatz von 3D-Sensoren und KI in Verbindung mit neuartigen Visualisierungstechnologien schafft eine produktive und sichere Arbeitsumgebung.

Ausführliche Beschreibung:

Die sichere und effiziente Bedienung eines Baggers stellt umfassende Anforderungen an die Maschinisten. Während die Steuerung der Baggerbewegung Erfahrung und Konzentration erfordert, muss zeitgleich trotz stark eingeschränkter Sicht die Sicherheit von außenstehenden Personen gewährleistet werden. Hinzu kommt, dass die Bedienung moderner Assistenzsysteme, wie einer 3D-Maschinensteuerung zusätzliche Aufmerksamkeit beansprucht und den kontinuierlichen Arbeitsablauf durch Interaktion mit einem Touchscreen stört. Ein intuitives HMI (human machine interface/Bedienerschnittstelle) trägt maßgeblich zu einer produktiven und sicheren Arbeitsweise bei. Heutige Bagger beschränken sich jedoch meist auf eine Vielzahl von Displays im peripheren Sichtfeld des Bedienenden. Dies ist für eine effiziente Nutzung und Akzeptanz der Assistenzsysteme nicht förderlich. Die vorgestellte Innovation präsentiert neue Visualisierungsmöglichkeiten für die intuitive Nutzung von Assistenzsystemen am Bagger. Um die Höhenkontrolle beim modellbasierten Graben mit einer 3D-Maschinensteuerung direkt in das Sichtfeld des Maschinisten zu bringen, wurde ein LED-Matrix-Display an der Unterseite des Stiels angebracht, welches die aktuelle Höhendifferenz visualisiert. Die relevante Information zur Höhenabweichung wird direkt am Ort des Geschehens dargestellt und ein präzises Arbeiten wird ermöglicht. Zur Überwachung des Gefahrenbereichs am Bagger wurden Kameras mit einer KI-basierten Personenerkennung installiert. Die Information über das Risiko und die Richtung einer Kollision wird über ein Lichtband codiert, welches um die Frontscheibe herum angeordnet ist. Im Falle einer riskanten Annäherung einer Person an den Bagger nimmt der Maschinist einen farbigen Lichtindikator wahr, welcher sich mit erhöhtem Kollisionsrisiko von grün nach rot verschiebt und gleichzeitig größer wird. Die niederschwellige Visualisierung ermöglicht eine ständige Einschätzung der Gefahrensituation im direkten Sichtbereich. Der Maschinist kann mit dieser Information selbständig einschätzen, ob ein Kontrollblick auf das zugehörige Kamerabild notwendig ist und ein Eingriff in die Steuerung veranlasst werden muss. Die dritte, in diesem Zusammenhang entwickelte Technologie, ist die Echtzeiterfassung der Topographie mittels 3D-Sensoren, um die Referenz zwischen digitalem Planungsmodell und realer Umgebung zu visualisieren. Bei Verwendung von 3D-Planungsmodellen für den modellbasierten Erdbau muss der Maschinist kontrollieren, ob Modell, Sensoren und die Parametrierung des Messsystems korrekt sind. Eine mentale Verknüpfung zwischen digitalem 3D-Modell auf dem Display und der realen Arbeitsumgebung ist dabei schwer möglich. Durch eine farbige 3D-Visualisierung der in Echtzeit gemessenen Umgebungstopographie, in Verbindung mit den digitalen Planungsdaten und dem digitalen Zwilling des Baggers, kann der Maschinist eindeutig die Korrektheit aller Systeme

Fakultät Maschinenwesen | Professur für Baumaschinen

evaluieren. Des Weiteren ist es möglich, die die Abweichungen zum Planungsmodell über einen großräumigen Arbeitsraum darzustellen. Aktuelle Systeme zeigen nur die Abweichung unterhalb der aktuellen Werkzeugposition an. Der Maschinist verfügt somit über alle Informationen um die Erdarbeiten effizient zu planen und durchführen zu können. Die vorgestellte Innovation verbindet neueste Assistenzsysteme mit einem intuitiven HMI, welches durch eine hohe Bedienerakzeptanz zu mehr Effizienz, Produktivität und Sicherheit beiträgt.