

Fahrerkabine 4.0: Automatisiertes Belastungsmanagement

Agrarsysteme der Zukunft: Forscherinnen und Forscher des KIT entwickeln anpassungsfähige Mensch-Maschine-Schnittstelle für Mähdrescher



Während eines Erntetages fallen sowohl Zeiten mit hoher als auch mit relativ geringer Arbeitsbelastung an – ein Assistenzsystem soll nun beim Ausgleich unterstützen (Foto: Claas KGaA mbH)

Getreide – zur Herstellung von Nahrungsmitteln und Tierfutter – ist neben Fleisch und Gemüse die Haupteinnahmequelle in der Landwirtschaft. Bedeutendste Getreideart im deutschen Ackerbau ist Weizen mit einer Anbaufläche von rund 3,1 Millionen Hektar im Jahr 2019. Trotz modernster Maschinen gibt es bei der Ernte Phasen einerseits sehr hoher und andererseits relativ geringer Arbeitsbelastung. Forscherinnen und Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) entwickeln nun ein automatisiertes Assistenzsystem, das – orientiert am aktuellen Beanspruchungsniveau – Handlungsempfehlungen ausgeben, damit beim Ausgleich unterstützen und so insgesamt das Wohlbefinden steigern kann.

Bei der Ernte kombiniert ein Mähdrescher mehrere Arbeitsschritte: Über das Schneidwerk nimmt er das Getreide auf und befördert es in das Dreschwerk, in dem es gedroschen wird. Danach wird das Dreschgut gereinigt und gelangt in den Korntank, von dem aus es abtransportiert wird. Intelligente und vernetzte Systeme prägen bereits

Monika Landgraf
Leiterin Gesamtkommunikation
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-21105
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Pressekontakt:

Aileen Seebauer
Volontärin
Tel.: +49 721 608-21156
aileen.seebauer@kit.edu

heute den landwirtschaftlichen Alltag: Knapp 82 Prozent der deutschen Landwirtinnen und Landwirte setzen digitale Technologien ein. „Landwirtschaftliche Erntemaschinen mit einem hohen Automatisierungsgrad können mit GPS-Lenksystemen, Sensoren oder Farm- und Managementsystemen bereits viele Arbeitsschritte eigenständig ausführen“, sagt Patrick Lehr vom Institutsteil Mobile Arbeitsmaschinen (Mobima) am Institut für Fahrzeugsystemtechnik (FAST) des KIT. „Dank solcher Systeme lässt sich die Zeit auf dem Mähdrescher auch nutzen, sich um andere Dinge zu kümmern, beispielsweise Managementaufgaben.“

Über den Erntetag verteilt – der häufig mindestens zehn Stunden lang ist – fallen sowohl Zeiten mit hoher als auch mit vergleichsweise niedriger Arbeitsbelastung an: „Verschiedene Studien haben gezeigt, dass es für den Menschen am angenehmsten ist, sich in einem mittleren Beanspruchungsniveau zu bewegen“, erläutert Lehr. Hier setzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Mobima und des Instituts für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation (ifab) an und entwickeln ein Assistenzsystem, das Fahrerinnen und Fahrern abhängig vom aktuellen Beanspruchungsniveau Aufgaben zur Bearbeitung empfiehlt. „Sinnvolle Zusatzaufgaben für Phasen geringer Belastung kommen aus der Buchhaltung, dem Personal- oder Materialmanagement sowie dem privaten Aufgabenfeld. Diese könnten sonst erst nach der Feldarbeit erledigt werden“, erklärt Lehr. „Andererseits ist gerade beim Andreschen – also wenn der Fahrer die Arbeit auf einem neuen Feld beginnt – höchste Aufmerksamkeit gefragt. Da ist dann ein Ausblenden aller irrelevanten Informationen wichtig“. So wirke das System einer Unter- und Überforderung entgegen und halte die Daueraufmerksamkeit kontinuierlich aufrecht.

Intelligente Systeme erkennen Belastung

Die neuartige Fahrerkabine besteht aus mehreren Teilsystemen. Dabei geht es vor allem darum, zu erkennen, wie sehr die Fahrerin oder der Fahrer aktuell beansprucht ist. In Studien untersuchen die Forscherinnen und Forscher vom ifab den Belastungszustand mittels Blickfassung (Eye-Tracking). Auch ein Fitnessarmband, das mithilfe von Lichtsignalen den Puls ermittelt und so das Stresslevel messen kann, sei vorstellbar. „Mit diesem Input können wir dann Handlungsempfehlungen erstellen“, erklärt Lehr. Diese sollen dann künftig über eine auf Augmented Reality (AR) basierende Schnittstelle ins Sichtfeld des Fahrers projiziert werden, um die Kabine nicht mit Bedienelementen zu überladen.

Die an das Beanspruchungsniveau anpassungsfähige Mensch-Maschine-Schnittstelle habe ökologische, ökonomische sowie gesell-



Automatisierte Assistenzsysteme sollen Landwirtinnen und Landwirte künftig dabei unterstützen, durchgehend auf mittlerem Beanspruchungsniveau zu arbeiten (Foto: Claas KGaA mbH)

schaftliche Vorteile, so Lehr. Durch die digitale Vernetzung der Fahrerkabine werden für die Ernte hilfreiche Informationen wie Wettervorhersagen oder Daten zur Bodenbelastung eingebunden. „Nicht zuletzt kann das neuartige technische System auch den Arbeitsplatz und das Berufsbild insgesamt attraktiver machen“, erläutert Lehr.

Nachdem die Arbeitsgruppe des Mobima inzwischen alle Anforderungen gesammelt und daraus Konzepte für die einzelnen Teilsysteme erstellt hat, entwickeln sie nun konkrete technische Lösungen, die den Zustand der Fahrerin oder des Fahrers erfassen und Interaktionen ermöglichen. Dafür testen sie das System in einem Demonstrator. In einem separaten Versuch zur Zustandserfassung messen sie die Auslastungsgrenze von Probanden, in dem diese eine Hauptaufgabe auf dem Feld, wie das Dreschen, und wahlweise noch eine Nebenaufgabe im Management erledigen. Um die Wünsche und Bedürfnisse der Landwirtinnen und Landwirte hier direkt einbeziehen zu können, hat das Team bereits im Vorfeld Betriebsleitungen, Fahrende und landwirtschaftliche Dienstleister befragt. „Die Mehrheit konnte sich vorstellen, in Zukunft die Zeit, in der der Mähdrescher automatisch arbeitet, auch anderweitig zu nutzen, insbesondere die immer wichtiger werdende Dokumentationspflicht wurde vermehrt genannt“, sagt Lehr.

Die Untersuchungen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT sind Teil des Verbundprojekts „Fahrerkabine 4.0: Entwicklung einer beanspruchungsadaptiven Nutzerschnittstelle für Landmaschinenbetreiber“. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Projekt mit insgesamt drei Millionen Euro – davon erhält das KIT etwa 1,4 Millionen Euro. Weitere Projektbeteiligte sind die Universität Hohenheim, das Startup R3DT, die Firma InMach, das Unternehmen Budde Industrie Design sowie der europäische Marktführer von Erntemaschinen CLAAS.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen

maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 24 400 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Das KIT ist eine der deutschen Exzellenzuniversitäten.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter:
www.sek.kit.edu/presse.php

Das Foto steht in der höchsten uns vorliegenden Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-21105. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.