

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 82 (2020)
Heft: 11

Artikel: Arbeitsplatzgestaltung : Ergonomie
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082500>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Die Ergonomie hat auch bei der Ausarbeitung eines Operatorsystems grosse Bedeutung. Bild: John Deere

Arbeitsplatzgestaltung – Ergonomie

Der Arbeitsplatz auf dem Traktor ist rund einhundert Jahre alt. Im Zentrum der damals marginalen Arbeitsplatzgestaltung stand ein meist gelochter Schalensitz auf einer geschwungenen Blattfeder. Heute ist der Fahrerplatz ein Hightech-Operatorsystem.

Ruedi Hunger

Vor etwa 60 Jahren versuchte man, den Fahrer mit einem besseren Sitz vor den Langzeitfolgen seiner sitzenden Tätigkeit auf einem Fahrzeug zu schützen. Das war auch der Zeitpunkt, zu dem neben einem Getriebegang-Wählhebel ein Hebel für den Fahrtrichtungswechsel und ein Gruppenschalthebel sowie noch je ein Bedienelement für die Zapfwelle und die Hydraulik dazukamen – fertig! In den 1960er und 1970er Jahren wurde der «Gesundheits-sitz» zum Thema. Die Anzahl Bedienelemente nahm zu und der Fahrer musste sich immer mehr verrenken, um sie alle zu erreichen. Damit wurde erstmals der Begriff «Ergonomie» auf die Fahrerkabine übertragen. In den letzten zwanzig Jahren entwickelte sich der Arbeitsplatz auf

dem Traktor rasant weiter. Die Wissenschaft definierte den Begriff einer «Mensch-Maschine-Interaktion». Denn mit dem Entstehen neuer Einstellmöglichkeiten des Sitzes, dem Hinzukommen von Multifunktionsarmlehnen zur Fahrzeugsteuerung, von Informationsanzeigen zur Fahrzeugüberwachung und in Verbindung mit einer neuen Kabinenumgebung bildete sich ein ganzheitliches System. Das zeigt denn auch ein Blick in die Zukunft: Künftig wird nicht mehr von Fahrer und Fahrerplatz, sondern von «Operator» und «Operatorsystem» gesprochen.

Ermüdungsärmeres Arbeiten

Der Begriff Operatorsystem bezeichnet das System von Bediener/-in und Maschi-

nenumgebung im Zusammenhang mit den relevanten, zu erfüllenden Aufgaben. Diese wissenschaftliche Definition umschliesst neben dem Menschen und seinen unmittelbaren Kontaktstellen im Arbeitsablauf auch die zahlreichen Stellteile, Informationsanzeigen und den Fahrersitz. Im Rahmen des 22. Arbeitswissenschaftlichen Kolloquiums vom September 2020 in Tänikon (siehe auch Seite 55), wurde zum Begriff Operatorsystem von Susanne Frohriep, Grammer AG Deutschland, eine internationale Nutzerstudie vorgestellt (Frohriep, Schneider et al.).

Im Projekt «Zukunft des Operatorsystems» ging es um die Fragestellung, ob es Ausstattungskomponenten oder Auslegungsvarianten gibt, die die Leistungsfähigkeit



Durch moderne Arbeitsplatzgestaltung sollen Produktivität, Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit positiv beeinflusst werden. Bild: Case IH

des Mensch-Maschine-Systems auf grossen Traktoren noch erhöhen können. Beispielsweise steigt durch den fortschreitenden Einsatz von Assistenzsystemen die Bewegungsfreiheit des Operators. Weiter könnte die Leistungsfähigkeit durch schnelles, ermüdungsarmes oder fehlerfreies Arbeiten oder durch einen besseren Fluss innerhalb des Arbeitsablaufs gesteigert werden.

Es gibt Optimierungspotential

Als Teilnehmer der Studie wurden Personen definiert, die hauptberuflich in der Landwirtschaft tätig sind und im Alltag regelmässig grosse Traktoren verwenden. Die Nutzergruppe aus 15 Teilnehmern teil-

te sich zu etwa gleichen Teilen zwischen Deutschland und Frankreich auf. Zum Einsatz kamen zudem sieben bekannte Traktorenmarken. Die spezifischen Anwendungsfälle waren definiert. Die Arbeitsabläufe waren zwischen Deutschland und Frankreich gut vergleichbar. In beiden Ländern wurde die Müdigkeit bis hin zum Sekundenschlaf als Folge von anstrengenden Arbeitstagen oder monotonen Abläufen als Handlungsaufforderung gesehen. Gesundheitsprobleme vor allem des Rückens und der Hüfte waren sehr verbreitet und verdeutlichen die Bedeutung des Sitzes als Präventionsmöglichkeit. Als zentrale Themenbereiche stellten sich die Sicht

(auf Monitore und elektronische Bedienelemente) unter wechselnden Lichtverhältnissen, die Innenraumgestaltung und Innenraumausstattung, der Sitz mit seinen Funktionen Positionierung, Dämpfung, Komforterlebnis und die Multifunktionsarmlehne heraus. Als besonders wichtig wurden weiterhin die Dämpfung von Schwingungen und das Isolationsverhalten des Sitzes angesehen. Die Ergebnisse dieser internationalen Studie fliessen als Nutzeranforderungen in die Lastenhefte der Grammer-Produktentwicklung ein und werden bei der Auslegung berücksichtigt (Details im Tagungsbericht des 22. Arbeitswissenschaftlichen Kolloquium 2020 in Tannikon).

Neues «Onboard»-Erlebnis

Eine neue Fahrerplatzgestaltung setzt künftig Fendt in den Fendt «300 Vario» und «700 Vario» um. Dank vermehrter Automatisierung einzelner Arbeitsabläufe kann der Fahrer mit einer einheitlichen Bedienlogik den Arbeitsplatz bzw. Arbeitsalltag auf dem Traktor mit den Tätigkeiten im Büro intelligent verbinden. Dazu stehen ihm drei Terminals (digitales Dashboard, Armlehne und versenkbar im Dach) zur Verfügung. Wie Adrian Hackfort von Agco in seinem Referat zur «Fahrerplatzgestaltung im Kontext von Automatisierung und Prozessoptimierung» am Arbeitswissenschaftlichen Kolloquium ausführte, können die unterschiedlichen Welten von Offboard und Onboard dank kabelloser Übertragung miteinander verbunden werden. Das heisst, der Traktor ist stets mit dem PC oder Tablet verbunden. Die Daten und Aufträge werden in Echtzeit, über Mobilfunk von den Endgeräten

Gülletechnik

Neugierig?

- Gülletechnik
- Abwasserpumpsysteme
- Mostereigeräte
- Mechanische Fertigung



Wälchli Maschinenfabrik AG ■ Brittnau ■ Tel. 062 745 20 40 ■ www.waelchli-ag.ch

auf das Terminal am Traktor und umgekehrt, übertragen. Dies ermöglicht eine laufende Datensynchronisierung und jederzeit einen orts- und zeitunabhängigen Datenzugriff.

Fazit




Arbeit soll nicht krank machen. Die durch eine Usability¹-Studie erhobenen Daten

von hauptberuflich in der Landwirtschaft tätigen Personen sollen künftig dazu beitragen, den Wandel vom Fahrerarbeitsplatz zum Funktionsplatz für den Operator ergonomisch optimal zu gestalten. Dabei kann der Traktorfahrer durch Teilautomatisierung von Bedienungsabläufen entlastet werden. Unterstützt wird dies durch eine einheitliche Bedienlogik. Zu-

dem wird auf dem digitalen Fahrerarbeitsplatz der tägliche Arbeitsablauf mit den Tätigkeiten im Büro verbunden. Damit wird der Job des Fahrers in Zukunft endgültig zum Operator mutieren. ■

¹ Usability bedeutet so viel wie Benutzbarkeit und Benutzerfreundlichkeit im Produktdesign sowie in der Ergonomie.

Entwicklung des Arbeitsplatzes im Traktor

<p>Vor 100 Jahren</p>		<p>Frühzeit: Nach den Dampfpflügen und den Motortrappflügen schafften die Radtraktoren ab zirka 1920 den Durchbruch auch in Europa. Ergonomie war noch ein Fremdwort und die Fahrerplatzgestaltung äusserst karg.</p>
<p>Vor +/- 60 Jahren</p>		<p>Erste Bemühungen, den Arbeitsplatz für den Traktorfahrer zu verbessern. Die Position der Betätigungselemente wurde erstmals definiert. Ebenso die Freiräume in der Kabine. Begriffe wie Tretkrafttrichtung für Pedale, Betätigungskräfte und Betätigungsweg von Gaspedal, Differentialsperrenhebel, Bremspedal und Fahrkupplungspedal wurden umschrieben. Das Wort «Ergonomie» bekommt auf dem Fahrerarbeitsplatz erstmals eine Bedeutung. 1985 erwähnt der bekannte deutsche Traktorexperte Karl-Theodor Renius, dass etwa 20% des Traktorenpreises für den Menschen ausgegeben werden.</p>
<p>Gegenwart</p>	<p>Mensch-Maschine-Interaktion</p>	<p>Umfasst die wissenschaftlichen Begriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Makro-Ergonomie. Grundlage der Makro-Ergonomie sind die verschiedenen Bedienszenarien einer ganzheitlichen Bedienung. Die Gewichtung dieser Bedienszenarien hängt von den Kriterien der Bedienzeit, der Schwierigkeit oder der Häufigkeit ab. • Mikro-Ergonomie. Grundlage für die Mikro-Ergonomie sind die verschiedenen Bedienschnitte eines Bedienszenarios. Diese werden in einer Gebrauchsanalyse ermittelt und resultieren in einem Stärken-/Schwächenprofil. • Info-Ergonomie. Kriterien der Arbeitsplatzgestaltung, die auf einem sinnvollen Benutzungsablauf aufgebaut sind: Bedienbarkeit, räumliche Kompatibilität, Funktionszuordnung, Bedeutungskompatibilität, Bewegungskompatibilität, Anzahl der Bedienschnitte, Fehlerrobustheit.
		
<p>Zukunft</p>	<p>«Operatorsystem»</p>	<p>Begriff für das System von Bediener/-in («Operator») und Maschinenumgebung im Zusammenhang mit den relevanten, zu erfüllenden Aufgaben («Use Cases», [Anwendungsfall])</p> <ul style="list-style-type: none"> • «App»-ifikation von Funktionen für die Generation der «Digital Natives». • Neuartige Bedienkonzepte wie Touchpads mit haptischer Rückmeldung, Gestensteuerung und Brain-Computer-Interfaces revolutionieren die Mensch-Maschinen-Interaktion im (Traktor-)Cockpit. • Erhöhung des Automatisierungsgrades bis zur vollautonomen Maschine, die den Grad der Autonomie an den Bediener anpasst. • Simplifizierung und Individualisierung von Bedienfunktionen und adaptive Bedienung.
	