

*Streiflicht*

# Usability Engineering: Die Zukunft der Mensch-Maschine-Interaktion in der Landtechnik



**Jun.-Prof. Dr.-Ing.  
Jens Krzywinski**

Foto: Frank Mühlbauer

Inzwischen ist es nicht mehr zu ignorieren: das Konzept der Mensch-Maschine-Interaktion steht vor erheblichen Veränderungen. Das Interface, wie wir es kennen, geht seinem Ende entgegen - und damit ist nicht der Umstieg auf die nächste Generation Touchdisplay gemeint. Wir alle wissen, dass Fahrer von Landmaschinen viel zu häufig überfordert sind. Trotz erfolgreicher Bewältigung dieses Knochenjobs fällt die Wertschätzung eher gering aus, auch nach einem 14-Stunden-Tag. Infolgedessen findet die ganze Branche kaum noch Nachwuchs für einen der spannendsten Arbeitsplätze in einer Landwirtschaft, die sich immer weiter digitalisiert.

## Neue Prioritäten für die Fahrer von morgen

Wenn die Mensch-Maschine-Kooperation zukünftig gelingen soll, müssen wir jetzt die richtigen Weichen stellen und die dafür zweifelsohne nötige Technik in unseren Köpfen zunächst einmal nach hinten schieben. Die Auseinandersetzung um die nächste Schlüsseltechnologie werden wir brauchen, aber zuerst muss der Nutzer mit seinen Fähigkeiten und Bedürfnissen in den Mittelpunkt gestellt werden. Wir müssen weit konsequenter als bisher die Informationen, die dem Nutzer angezeigt werden, vom Gesamtprozess aus denken und nicht allein von der spezifischen Maschine. Warum dieser Aufwand tatsächlich notwendig ist? Weil eine Vollautomatisierung der Landwirtschaft mit autonom fahrenden Fahrzeugen in den nächsten 10 bis 20 Jahren nicht einmal in Deutschland flächendeckend gelingen wird - und uns bis dahin die letzten Profis in den Ruhestand und die wenigen engagierten Jungen aufgrund der Rahmenbedingungen zum nächsten Software-Startup verlassen haben.

## Vom Nutzer her gedacht und mit ihm getestet

Beginnen wir mit dem Nutzer: User Centred Design hat es inzwischen in den Rang einer ISO-Norm für Entwicklungsprozesse geschafft (DIN EN ISO 9241-210) und ist trotzdem noch längst nicht in allen Köpfen angekommen. Zwei Kernaussagen sind darin besonders relevant: Mit Beginn des Designprozesses stehen die Bedürfnisse und Anforderungen des Nutzers - und nicht des Entwicklers - an vorderster Stelle. Aus dieser Perspektive werden anthropometrische, kognitive, emotionale und soziale Aspekte bei der Benutzung von Produkten berücksichtigt. Konzepte, die auf Basis dieser Analyse entwickelt werden, müssen getestet und je nach den Ergebnissen auch substanziell überarbeitet werden (Abbildung 1). Dafür braucht es - neben einigem anderen - interdisziplinär arbeitende Teams und agile Prototypenwerkzeuge, die in der Lage sind schnell iterieren und sauber evaluieren zu können. Beides ist bei Weitem noch nicht Standard.

User Experience gleich mit zu betrachten – d. h. das konkrete Erleben des Nutzers sowohl vor als auch während und nach der Nutzung direkt zu gestalten – wäre in diesem Zusammenhang großartig, kann aber erst einer der nächsten Schritte sein.

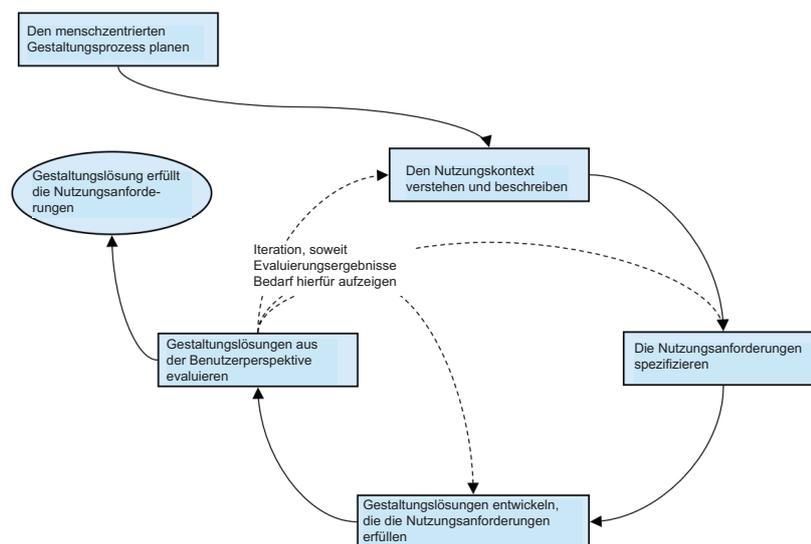


Abbildung 1: Wechselseitige Abhängigkeit menschzentrierter Gestaltungsaktivitäten (DIN EN ISO 9241-2:10)

## Die richtige Information statt traditioneller Daten

Nun zur Information: Warum sind wir immer noch der Meinung, dass für den Bediener die eigentlichen Fahrparameter, wie z. B. die Geschwindigkeit, entscheidend sind? Weil wir es so gelernt und anhand dieser Daten jahrelang den eigentlichen Arbeitsprozess eingeschätzt haben. Man hatte schlicht nichts Besseres. An diesem Konzept festzuhalten macht angesichts des verstärkten Einsatzes von Sensorik und Aktuatorik direkt an den wesentlichen Stellen nur bedingt Sinn. Stattdessen wird dadurch ein effektiver und effizienter Zugang zu den tatsächlich relevanten Prozessinformationen verhindert, denn hinter all den bislang notwendig scheinenden Anzeigen kommen diese gar nicht zum Vorschein und erst recht nicht zum Zugriff.

Was wäre also zielführend? Zunächst eine saubere Beschreibung des zu betrachtenden Systems und seiner Grenzen einschließlich der Verarbeitung tatsächlich relevanter Kenngrößen zu aussagekräftigen Informationen. Zweitens eine spezifische Analyse der aktuellen Situation und der Fertigkeiten des Bedieners, denn daraus ließe sich adaptiv der konkret im Moment vorhandene Handlungsspielraum einschließlich realer Handlungsoptionen ableiten. Und bitte keine Scheu vor einfachen Lösungen: Unterschiedliche Expertenlevel je nach Können des Nutzers hat heute jedes Computerspiel und mehrere Routenempfehlungen zur leicht verständlichen und vor allem schnellen Entscheidung bietet jedes Navigationssystem.

## Vernetzte Möglichkeiten statt standardisierter Kabinen

Im Hinblick auf die Entwicklung der Technologie lassen sich Einzellösungen mit begrenzter Gültigkeit nicht vollständig von zwei generelleren Betrachtungen trennen: Zum einen gilt es, sich noch konsequenter als bisher an Consumer Electronic – zumindest in Bezug auf die Hardware – zu orientieren, da der dortige Entwicklungsumfang selbst den kompletten Off-Road-Bereich um ein Vielfaches übersteigt und somit Technologien unabhängig vom Agrarsektor befördert oder verhindert. Zum anderen ist zu klären, in welcher vernetzten Infrastruktur wir zukünftig kontrollieren und steuern werden.

Im Projekt Feldschwarm® werden dazu u. a. unterschiedliche HMI-Konzepte untersucht: Im Master-Slave-Modus steuert ein Bediener von einem konventionellen Traktor mit Kabine mehrere Anbaugeräte und nutzt dazu unterschiedliche neue Technologien zur Interaktion. In einem zweiten Konzept navigiert der Bediener außerhalb der Kabine. Der Schwarm aus semi-autonomen Traktoren mit Anbaugeräten wird nun mithilfe von mobilen Ein- und Ausgabegeräten vom Feldrand aus gesteuert. In letzter Konsequenz können Bediener und Schwarmfahrzeuge vollständig getrennt werden. Die Anbaugeräte fahren autonom auf dem Feld und werden von einer räumlich entfernten Leitzentrale überwacht.

Da es daneben noch einige andere Ansätze gibt, können wir zukünftig von einem Nebeneinander verschiedener Mensch-Maschine-Arbeitsplätze ausgehen, die es entsprechend ihrer jeweiligen Stärken auszugestalten gilt. Erst auf dieser Grundlage lässt sich dann sinnvoll entscheiden, welche Erwartungen wir mit dem Einsatz von VR-Brillen oder Gestensteuerung verbinden können und welchen Benefit man draußen auf dem Feld damit liefern können.

## Mit IT-Begeisterung auf den Acker

Die nächsten 5 Jahre werden die Weichen stellen für neue, adaptive, auf unterschiedliche Weise mobile und motivierende Interaktionsformen. Hoffen wir, dass es uns mit diesen gelingt, die Menschen mit Begeisterung für Landwirtschaft, Maschinenteknik und IT tatsächlich auf unseren Äckern zu halten oder dorthin zurück zu bringen.

**Jun.-Prof. Dr.-Ing. Jens Krzywinski**

Leiter der Juniorprofessur für Technisches Design  
Institut für Maschinenelemente und Maschinenkonstruktion  
an der TU Dresden