



Foto: © Fraunhofer IML / Gebhardt

Bei der Gebhardt Fördertechnik GmbH wurden Datenbrillen zur Informationsbereitstellung an Kommissionierarbeitsplätzen getestet.

Digitale Assistenzsysteme in der Lagerwirtschaft – Teil 2

Smart Working im Lager 4.0: Welches System ist sinnvoll?

Kommissionierarbeiten im Warenlager weisen einen hohen Grad an Monotonie auf. Dies führt bei den Lageristen schnell zur Ermüdung und Unkonzentriertheit – und damit oft zu einer erhöhten Fehlerquote. Digitale Assistenzsysteme sollen unter anderem die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit der Beschäftigten unterstützen. Insbesondere an Augmented- und Assisted Reality-Technologien, den Einsatz von Datenbrillen, knüpfen sich in diesem Zusammenhang hohe Erwartungen. Welche Systeme kommen bereits zur Anwendung? Und welches von ihnen bringt bezüglich kognitiver Belastungen und Beanspruchungen die meisten Vorteile?

Foto: privat



Autor: Dr. Joerg Hensiek
Fachautor und freier Journalist

Die Kommissionierung macht den Großteil aller Logistikkosten aus: Die Entnahme von Artikeln aus den Regalen ist für rund 60 Prozent der Lagerhaltungskosten verantwortlich. Der Grund: In vielen Warenlagern gehen die Beschäftigten immer noch Papierlisten durch und suchen dann die gewünschten Artikel heraus. Dieses Vorgehen ist relativ langsam und fehleranfällig. Immer mehr Unternehmen, insbesondere aus der Logistikbranche, setzen deshalb auf

digitale Assistenzsysteme, mit denen ihre Lageristen schneller und effizienter arbeiten können. Neben der körperlichen Entlastung sollen sie so zugleich in ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit, das heißt ihrem geistigen Leistungsvermögen, unterstützt werden.

Bereits etabliert: Pick-by-Voice

In vielen Waren- und Materiallagern hat sich die Pick-by-Voice-Technologie bereits durchgesetzt. Die Voice-Techno-

logie kommt branchenübergreifend zum Einsatz. Im Handel, wo kurze Reaktionszeiten gefordert sind, gehört sie zu den Standardlösungen in der Kommissionierung. Auch in der Getränkelogistik und in der Lebensmittelindustrie setzen viele Unternehmen auf die sprachgesteuerte Kommissionierung. Sie funktioniert so: Über ein mobiles Headset bekommt der Kommissionierer seine Anweisungen durch eine computergenerierte Stimme direkt vor Ort mitgeteilt. Durch ein Mikrofon kann er direkt Feedback an das System zurückgeben. Je nach Funktionsumfang der verwendeten Software können auf diese Weise auch Wegeanweisungen erfolgen oder Nachbestellungen direkt über das System veranlasst werden.

Der Kommissionierer erfährt per Durchsage die Standorte der Ware im Lager. Er bestätigt mündlich den Erhalt der eingegangenen Information. Am Lagerort werden dem Beschäftigten die Anzahl der Artikel durchgegeben, die er zu entnehmen hat. Der Kommissionierer bestätigt – ebenfalls mündlich – die Entnahme durch ein entsprechendes Codewort. Nach dem Zugriff werden die Bestände im Lagerverwaltungssystem über die sprachliche Rückmeldung immer aktuell gehalten. Kommunikationsprobleme treten dabei kaum noch auf, denn mittlerweile kann man über Pick-by-Voice-Systeme in vielen Sprachen kommunizieren. Die Lageristen müssen also kein Deutsch sprechen. Und nicht nur das: Dank Spracherkennungsmodulen können selbst Dialekte und Akzente richtig verstanden werden.

Pick-by-Vision: Erst in der Startphase

Technisch sehr fortgeschrittene Varianten der Assistenzsysteme sind Augmented Reality- und Assisted Reality-Systeme. Insbesondere die „erweiterte Realität“, das bedeutet nämlich der Begriff „Augmented Reality“, gilt als große technologische Zukunftshoffnung. Unter Augmented Reality versteht man die Einbindung von digitalen Zusatzinformationen in 2D oder 3D-Darstellungen in die Umgebung des Benutzers in Echtzeit. Mit anderen Worten: Bei Augmented Reality werden neue Informationen in die sichtbare Realität eingeblendet.

Umgesetzt werden beide Technologien mittels Datenbrillen. In der Lagerwirtschaft wird sie im Vergleich zu technisch weniger anspruchsvollen Systemen wie

der oben dargestellten Pick-by-Voice-Technologie bislang nur relativ selten eingesetzt. Mittels Head-Mounted-Displays (HMD) werden den Kommissionierern dabei alle notwendigen Informationen auf einem Sichtfeld direkt vor ihren Augen bereitgestellt – bei Augmented Reality in 3D, bei Assisted Reality in 2D. Möglich wird dies durch kleine Anzeigergeräte, die an einem Kopfbügel oder einer Brille befestigt sind – wobei bei Augmented Reality auch die Brille ein Anzeigergerät sein kann. Durch die Verwendung weiterer „Wearables“ (tragbarer Geräte) wie Ring-Scanner oder RFID-Armbänder wird die HMD-Informationsbereitstellung noch effektiver gemacht.

So funktionieren Datenbrillen

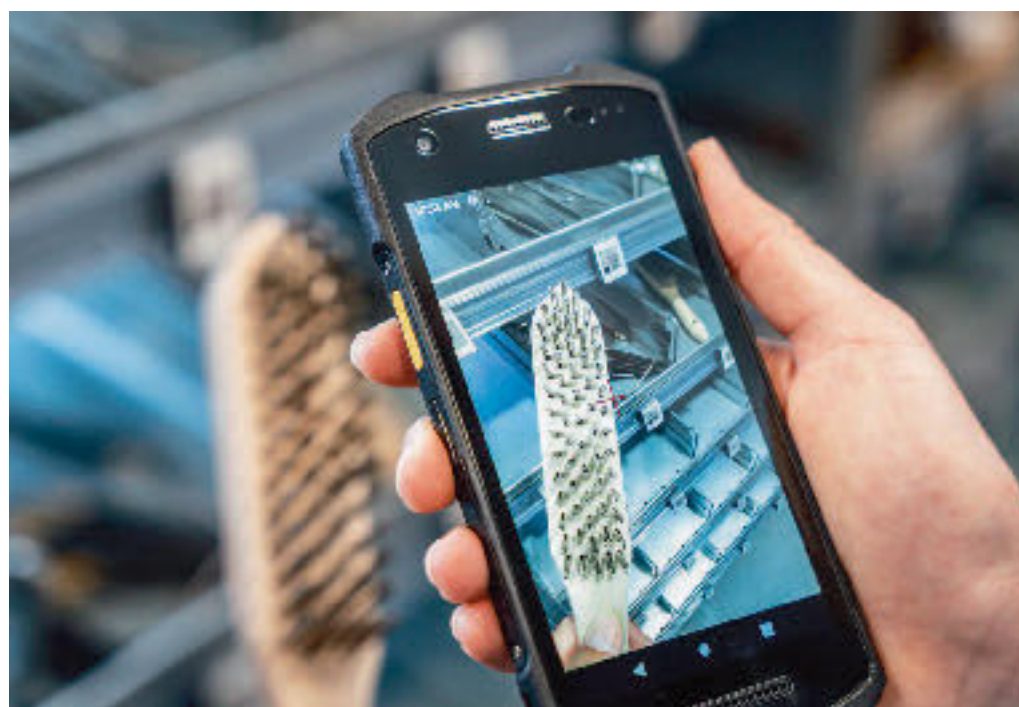
Wie funktioniert die Arbeit mit der Datenbrille genau? Ein HMD-System besteht aus einem Tragegestell, zum Beispiel einer Brille, einer Displayeinheit und einem Bedienelement. Es werden zwei HMD-Systeme unterschieden: Beim monokularen System (ein anderes Wort für „Assisted Reality“) werden die Daten nur vor einem Auge eingeblendet. Mit dem zweiten Auge ist daher weiterhin eine uneingeschränkte Sicht auf das reale Umfeld möglich. Die Darstellung erfolgt lediglich in 2D, die Steuerung der Datenbrille erfolgt über Sprachbefehl.

Beim binokularen System (Augmented Reality) werden dagegen beide Au-

gen für die Datenübertragung genutzt. Dadurch kann eine dreidimensionale Darstellung erzeugt werden. Das reale Umfeld wird vom Anwender in diesem Fall lediglich als Hintergrund wahrgenommen. Die Displayeinheit projiziert bei den 3D-Displays die Informationen in einem Abstand von rund ein bis zwei Metern vor dem Auge des Benutzers, was der Ruheposition des Auges entspricht. Der entscheidende Unterschied zwischen beiden Technologien: Bei Augmented Reality kommt es zu einer Vermischung von digitalen Inhalten und realer Umwelt, bei Assisted Reality nicht.

Vorteile und Nachteile von HMD-Systemen

Der Vorteil der Datenbrille ist, dass die nutzende Person neben den auf das Display projizierten Daten weiterhin störungsfrei ihre Umgebung wahrnehmen kann und beide Hände frei hat, um den Auftrag zu bearbeiten. Darüber hinaus erhält sie umgehend Rückmeldung, wenn ihr ein Kommissionierfehler unterlaufen ist. Zur Steigerung der Präzision können ihr über die Datenbrille zusätzlich Bilder des Artikels eingeblendet werden. Alle für den Auftrag relevanten Informationen werden dabei in Echtzeit aus dem Lagerverwaltungssystem übermittelt und auf der Datenbrille angezeigt: So behalten Mitarbeitende und Lagerverwaltungssoftware permanent den Überblick



Unter Umständen leichter zu handhaben als eine Datenbrille: Mobiles Datenerfassungsgerät

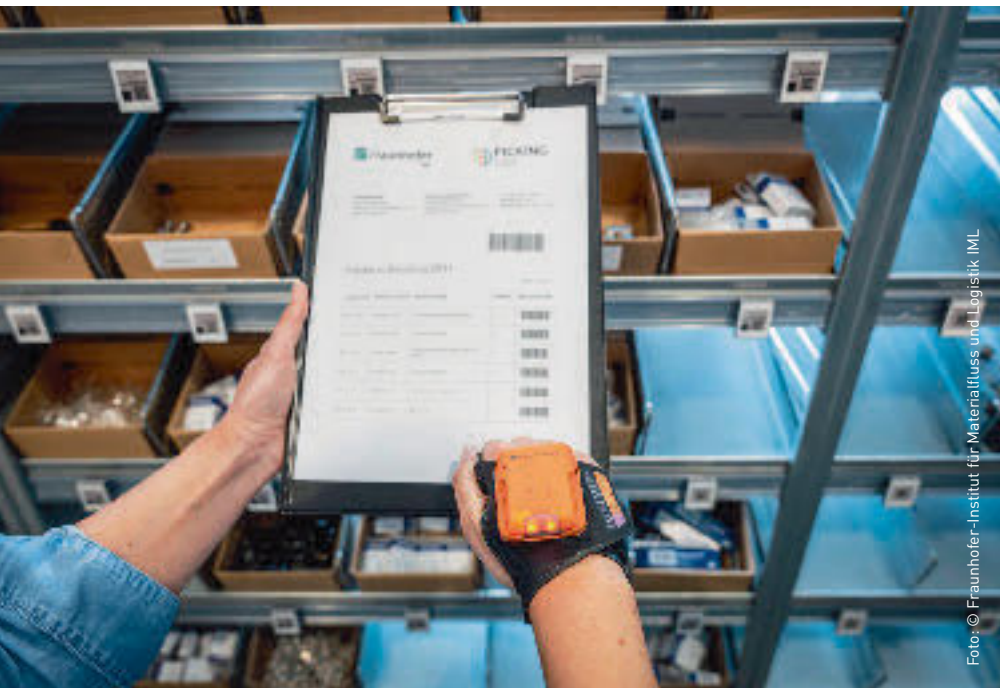


Foto: © Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Handschuhscanner

über Art, Ort und Menge der zu kommissionierenden Waren.

Durch den Einsatz dieser Systeme verändern sich auch die Anforderungen an die Beschäftigten. Wie bei anderen Assistenzsystemen, so zum Beispiel Pick-by-Light und Pick-by-Voice, ergeben sich kognitive Nachteile, beispielsweise durch die Einschränkung des eigenen Handlungsspielraums aufgrund der Abhängigkeit von den Vorgaben und Anforderungen des Assistenzsystems. Gibt es darüber hinaus Belastungen und Beanspruchungen, die nur den HMD-Systemen zu eigen sind? Die Beschäftigten haben zwar bei der Kommissionierung die Hände frei, müssen aber oft auf das kleine Bild bei 2D-Darstellungen blicken, was die Arbeit durch wechselnde Blickrichtung nach einer kurzen Zeit unangenehm und ermüdend machen kann. Die Konzentration lässt sehr schnell nach. Das Blickfeld ist bei 3D-Darstellungen teilweise stark eingeschränkt, was in einem Lager durchaus die Unfallgefahr erhöhen kann, wenn man sich damit fortbewegt.

Tablet-PC versus HMD-System

Eine Studie der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) aus dem Jahr 2016 verglich die Belastung bei Arbeitsaufgaben, die einerseits über ein monokulares HMD-System und andererseits mit einem Tablet-PC durch-

geführt wurden. Das Ergebnis: Die subjektive Beanspruchung wurde von den Versuchsteilnehmenden bei der Datenbrille deutlich höher eingestuft als beim Tablet-PC – sowohl was die geistige, körperliche und zeitliche Anforderung als auch die Faktoren Leistung, Anstrengung und Frustration angeht. Die subjektive Beanspruchung nahm bei den Probanden mit der Zeit sogar zu.

PC-Bildschirm versus Datenbrille

Speziell zum Tätigkeitsfeld Kommissionierung führte eine Studie des Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML im Jahr 2020 zu weiteren Erkenntnissen – hier nutzte das IML eine Datenbrille mit 3D Display: In dieser Studie wurden bei dem mittelständischen Unternehmen Gebhardt Fördertechnik GmbH in Sinsheim an zwei Ware-zur-Person-Kommissionierarbeitsplätzen, die normalerweise mit stationären Terminals

(mit PC-Bildschirmen) ausgerüstet sind, 3D-Brillen zur Informationsbereitstellung getestet. Beide Technologien, sowohl PC-Monitore als auch die Datenbrillen, wurden von den an der Studie teilnehmenden Beschäftigten als grundsätzlich positiv bewertet. Im direkten Vergleich gaben die Lageristen aber dem PC-Monitor den Vorzug. Allerdings hatte die Datenbrille laut Aussage der Teilnehmenden auch einige Vorteile gegenüber dem PC-Monitor: Der Umgang mit ihr sei leichter zu erlernen, die Bedienung einfacher und die Informationsdarstellung und -verfügbarkeit besser als beim PC-Bildschirm.

Was ist das beste System?

Was ist nun in Hinsicht auf die psychischen und kognitiven Belastungen und Beeinträchtigungen das beste Assistenzsystem? Am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML entstand im vergangenen Jahr das „Picking Lab“, an dem Forscher verschiedene Kommissioniertechnologien und Warehouse-Management-Systeme (WMS, Lagerwirtschaftssysteme) testen und vergleichen. Eine Ideallösung gibt es laut Leiterin Dr. Veronika Kretschmer nicht: „Generell wissen wir, dass je nach den spezifischen Bedingungen im jeweiligen Betrieb die gleichen Technologien unterschiedlich gut oder schlecht funktionieren – auch HMD-Systeme.“ Ein Pick-by-Voice-System beispielsweise sei in lauten Arbeitsumgebungen eher ungünstig. Dort, wo beide Hände für die Bewältigung der Tätigkeiten besser frei bleiben sollten, biete es wiederum klare Vorteile.

Vom Tragen von Datenbrillen wiederum bekämen manche Menschen Augenbeschwerden oder Kopfschmerzen. Der hohe Kostenfaktor bei der Anschaffung, unergonomische Aspekte der Hardware mancher Datenbrillen und hygienische Aspekte führten dazu, dass sich Datenbrillen nicht für jedes Unternehmen

✓ Schulungen im „Picking Lab“

Das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) in Dortmund bietet in seinem neuen „Picking Lab“ für Interessierte auch Schulungen zum Thema Kommissioniertechnologien an. Im Lab können verschiedene gängige Technologien ausprobiert werden. Weitere Informationen unter: https://leistungszentrum-logistik-it.de/news_pickinglab

gleichermaßen eignen. Ein entscheidendes Kriterium für die Akzeptanz einer Technologie und deren Eignung als unterstützendes Arbeitsmittel sei die Qualität der Informationsdarstellung, unterstreicht Dr. Kretschmer. „Wenn In-

formationen oder Prozessschritte auf einem HDM-System nicht angezeigt werden, wissen die erfahrenen Mitarbeitenden zwar irgendwann, was sie tun müssen, aber der kognitive Mehraufwand für die betroffenen Personen ist trotzdem

groß. Für neue Mitarbeitende kann das einen zusätzlichen Einarbeitungsaufwand bedeuten, eventuell verbunden mit einer hohen Fehlerquote zu Beginn der Tätigkeit.“

Knackpunkt Hardware

Insbesondere der Einsatz von Datenbrillen-Lösungen, so erklärt Dr. Kretschmer, werde immer noch vorrangig von der Hardware bestimmt. Vor allem das relativ hohe Gewicht etwa von Augmented Reality-Brillen und das eingeschränkte Sichtfeld seien dafür verantwortlich, dass Anwendende nur kurz damit arbeiten könnten. Bei längerer Anwendung sei der Tragekomfort eingeschränkt und es stellten sich sogar körperliche Beeinträchtigungen ein. „Aktuell ist die erste Generation der untersuchten Augmented Reality-Brille für einen ganzen Arbeitstag an dem betrachteten stationären Kommissionierarbeitsplatz noch nicht geeignet. Dies hat sowohl mit der begrenzten Akkulauf-

zeit von nur zwei Stunden als auch mit dem eingeschränkten Tragekomfort zu tun, weshalb Beschäftigte die Brille nur ungern länger als circa zwei Stunden tragen möchten“, fasst Dr. Kretschmer zusammen. Für Einarbeitungszwecke oder als alternatives Arbeitsmittel, wenn man nicht den ganzen Tag auf den PC-Bildschirm schauen möchte, sei die Datenbrille aber durchaus sinnvoll – wenn sie den Qualitätsanforderungen entspreche. „Abraten würde ich von Geräten mit hohem Eigengewicht oder dem Einsatz von Displays mit starker Blendung oder schlechtem Kontrast, die somit unergonomisch sind. Gerade der zuletzt genannte Aspekt ist auch vor dem Hintergrund der mit dem Alter abnehmenden visuellen Leistungsfähigkeit wichtig. Inzwischen gibt es mobile Lösungen im Smartphone-Format mit integriertem Scanner oder Bilderkennung sowie Handschuhscanner, die ergonomisch wesentlich besser geeignet sind.“

„Je nach den betrieblichen Bedingungen funktionieren die Technologien unterschiedlich gut oder schlecht.“

Dr. Veronika Kretschmer

formationen oder Prozessschritte auf einem HDM-System nicht angezeigt werden, wissen die erfahrenen Mitarbeitenden zwar irgendwann, was sie tun müssen, aber der kognitive Mehraufwand für die betroffenen Personen ist trotzdem



PSA wird zum Erlebnis

Veranstaltungsreihe rund um Persönliche Schutzausrüstungen

- Wissensvermittlung
- Schulung und Produkttests rund um PSA
- Sicheres Networking und Stadionführung

Fragen und weitere Informationen:

Si-Akademie für Sicherheit und Gesundheit

Martina Langenstück

Phone +49 711 7594-4607, Mail: si-akademie@konradin.de

Kooperationspartner:



22. November 2022

10:00 Uhr bis ca. 17:15 Uhr

- Limitierte Teilnehmerzahl
- Seminar für Endanwender

PreZero Arena, Sinsheim



Jetzt
kostenlos
anmelden!