

Leitfaden

xPick – Vision-Picking für die Logistik

Kommissionierprozesse beschleunigen
und Fehlerraten reduzieren



Kurzfassung

Im modernen industriellen Kontext spielen Zeiteffizienz und Fehlerreduktion eine elementare Rolle, um im Wettbewerb bestehen zu können. In diesem Whitepaper wird die Pick-by-Vision-Lösung xPick vorgestellt und erläutert, wie xPick in Verbindung mit Smart Glasses, auch Head-Mounted-Displays genannt, die Produktivität erhöht und gleichzeitig die Fehleranzahl bei Kommissionierprozessen verringert. Das Whitepaper zeigt, wie eine Datenbrille in Kombination mit der Lösung eine freihändige Arbeitsumgebung ermöglicht, indem relevante Informationen direkt im Blickfeld des Trägers angezeigt werden. Zudem werden Anforderungen und Umsetzungsphasen von xPick, wie Mitarbeiter davon profitieren können sowie zu beachtende Vorschriften bezüglich Datensicherheit und Arbeitsschutz, dargelegt.

Inhalt

| | |
|---|----|
| Kurzfassung..... | 2 |
| Inhaltsverzeichnis | 2 |
| Einleitung | 3 |
| Pick-by-Vision im Kontext von Materialmanagement und Logistik..... | 4 |
| Pick-by-Vision Definition, Funktion und Abgrenzung..... | 6 |
| Pick-by-Vision Systembeschreibung..... | 6 |
| Software..... | 6 |
| Information | 8 |
| Hardware..... | 9 |
| Zusammenfassung | 10 |
| Dienstleistungen rund um ein Pick-by-Vision-System..... | 10 |
| Consulting als Technologieüberblick – individuelle Beratung für Hard- und Software..... | 10 |
| Bereitstellung von Demonstratoren | 10 |
| Pilotierung mit Softwareanpassung..... | 11 |
| Roll-out und Betriebsunterstützung..... | 11 |
| Zusammenfassung | 12 |
| Nutzen | 12 |
| Erfolgsfaktoren eines Pick-by-Vision-Systems..... | 13 |
| Situationsanalyse..... | 13 |
| Ergonomie..... | 13 |
| Akzeptanz..... | 14 |
| Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz..... | 14 |
| Datenschutz..... | 15 |
| Fazit und Ausblick..... | 15 |

Einleitung

Pick-by-Vision wird als eine der innovativsten und vielversprechendsten Methoden in der modernen manuellen bzw. teilautomatisierten Lagerbewirtschaftung gesehen. Pick-by-Vision nutzt Datenbrillen, sog. Head-Mounted-Displays (HMDs), um dem Lagermitarbeiter kontextabhängige Informationen direkt im Sichtfeld anzuzeigen¹, was ebenfalls als Augmented-Reality-unterstützte Kommissionierung bezeichnet wird.² Erzielt werden kann eine Produktivitätssteigerung von mehr als 25 %³, welche vor allem auf die schnellere Bearbeitungszeit, die Erhöhung der Kommissionierqualität und die strikte Prozessführung zurückzuführen ist.

Aus IT-Sicht wird Pick-by-Vision dem Bereich Wearable Computing zugeordnet. Wearables bzw. die Technologie wird am Körper oder Kopf getragen und unterstützt Tätigkeiten in der realen Welt durch Zusatzinformationen, Auswertungen und Anweisungen.⁴ Ebenso finden sich Begriffe wie Ubiquitous Computing, Internet der Dinge oder Mensch-Maschine-Kommunikation in Definitionen wieder, die allesamt grundlegend für die Entwicklung der Methode Pick-by-Vision sind.

Die verwendeten Datenbrillen wurden bereits im Jahr 1974 als US-amerikanisches Patent angemeldet. Beschrieben wird ein HMD als am Kopf befestigte Anzeigevorrichtung (Helm mit Visier), die eine Projektionsvorrichtung und reflektierende Oberfläche besitzt und ein gewünschtes Bild im Sichtfeld des Trägers erzeugt.⁵ Heutige HMDs bauen auf diesem Prinzip auf, wobei auch andere Systeme am Markt erhältlich sind. Zu den bekanntesten Systemen zählen Google, Vuzix, RealWear, Dynabook, Zebra and Microsoft.

Im industriellen Kontext erfreuen sich Wearable-Computing-Lösungen immer größerer Beliebtheit. Der Einsatz ist vielfältig und wird im kompletten Lebenszyklus eines Produkts gesehen, beginnend bei Planung und Design, über Produktion und produktionsunterstützende Prozesse bis hin zu Prozessen im After-Sales. Ausschlaggebend ist, dass beide Hände für physische Tätigkeiten genutzt werden können und Datenbrillen inklusive entsprechender Lösungen immer leistungsfähiger werden.²

In der Logistik misst man Wearable Computing bzw. Pick-by-Vision ein erhebliches Potential zu, da diese ein beidhändiges, wertschöpfendes Arbeiten ermöglichen. Neben der klassischen Kommissionierung können weitere Tätigkeiten wie Ein- oder Auslagerung, Navigation in geschlossenen Räumen, Inventur oder die in der Kontraktlogistik weit verbreiteten Value Added Services unterstützt werden. Ebenso werden Wearable-Computing-Lösungen auch in anderen logistischen Systemen wie der Transportlogistik Einzug finden.

1 Schwerdtfeger, B.; Klinker, G.: IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality 2008, Supporting Order Picking with Augmented Reality, Cambridge, UK.

2 Günthner, W.; Reif, R.; Blomeyer, N.; Schedlbauer, M.: Pick-by-Vision: Augmented Reality unterstützte Kommissionierung, Garching: Lehrstuhl fml 2009.

3 http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/press/publication/dhl_glass_infografik_new.pdf

4 <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/wearable.html>

5 <http://www.google.com/patents/US3923370>

Pick-by-Vision im Kontext von Materialmanagement und Logistik

Durch gestiegene Anforderungen an die Logistik, beispielsweise durch individuellere Produkte oder durch den Bedarf an schneller und ausreichender Versorgung bei geringerer Lagerhaltung und sinkenden Kosten, haben sich die Anforderungen an logistische Methoden und Systeme verschärft. In der Lagerwirtschaft bedeutet dies vor allem Erhöhung der Flexibilität mit erhöhter Geschwindigkeit und geringerer Fehlerrate. Dabei tritt u.a. der Kommissionierprozess in den Fokus.

Die Kommissionierung ist das Kernelement der innerbetrieblichen Logistik, da sie neben qualitativen Aspekten auch monetäre und zeitliche Größen des gesamten Logistikprozesses wesentlich mitbestimmt.⁶ Die Kommissionierung beschreibt dabei den Prozess der Zusammenstellung von Gütern nach vorgegebenen Aufträgen aus einem Gesamtsortiment.⁷ Unterschieden werden ein einstufiger Vorgang (single-order-picking) als sequenzielle Abarbeitung der Aufträge, und ein mehrstufiger Vorgang (multi-order-picking), bei welchem aus Effizienzgründen Aufträge in Teilaufträge aufgeteilt und gemeinsam abgearbeitet werden.

Der Kommissionierprozess selbst wird in fünf Phasen unterteilt:

- die Basiszeit als Vorbereitung des eigentlichen Kommissionierens (Aufträge ordnen)
- die Wegzeit, die Zeit, welche für den Gang von Regal zu Regal benötigt wird
- die Greifzeit, die das eigentliche Picken mit Zählen, etc. bis zum Ablegen beschreibt
- der Totzeit, beispielsweise die Identifikation des Lagerplatzes, Kontrolle der entnommenen Güter, oder auch die Reaktionszeit bei Fehlern⁸
- die Verteilzeit, die sonstige unproduktive Prozesse beschreibt (Gespräche, persönliche Bedürfnisse)

Um den Kommissionierprozess in seinen unterschiedlichen Phasen zu unterstützen und zu optimieren, werden unterschiedliche Systeme eingesetzt. Je nach System werden die einzelnen Phasen positiv aber auch negativ beeinflusst.

Zu den Systemen gehören:

- Pick-by-Paper: Papiergestützte Kommissionierung, welche in ihrer originären Form heute nur noch sehr selten anzutreffen ist und meist als Unterstützung für digitale Pick-Methoden genutzt wird.⁹ Vorrangig werden heute beleglose Systeme genutzt.

⁶ Günthner, W.; Reif, R.; Blomeyer, N.; Schedlbauer, M.: Pick-by-Vision: Augmented Reality unterstützte Kommissionierung, Garching: Lehrstuhl fml 2009.

⁷ <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/kommissionierung.html>

⁸ <https://logistikknowhow.com/kommissionierzeiten-totzeit/>

⁹ Günthner, W.; Reif, R.; Blomeyer, N.; Schedlbauer, M.: Pick-by-Vision: Augmented Reality unterstützte Kommissionierung, Garching: Lehrstuhl fml 2009.

- Pick-by-Scan / Pick-by-Barcode: Digitale Methode, bei welcher mobile Datenerfassungsgeräte (MDE) genutzt werden, um Auftragsinformationen anzuzeigen und die Auslagerung bzw. die Ablage per Barcode-Scan zu bestätigen.
- Pick-by-Light / Put-to-Light: Lagerfächer bzw. Ablagesysteme sind mit Signalleuchten bzw. alphanumerischen Anzeigesystemen ausgestattet. Bei der Kommissionierung leuchtet die Signallampe am Lagerfach bzw. am Ablagefach der aktuellen Pickposition auf und auf dem Display erscheint die zu entnehmende Anzahl.¹⁰
- Pick-by-Voice: Kernelemente des Systems sind eine Anwendungssoftware zum Übersetzen der Pick-Daten in die menschliche Sprache sowie ein Spracherkennungssystem zur Digitalisierung menschlicher Sprachbefehle. Auftragsinformationen werden als Sprachanweisungen an den Kommissionierer übermittelt, der die Ausführung des Auslagerungs- und Ablageprozesses per Sparbefehl quittiert.
- Pick-by-RFID: Ähneln dem Pick-by-Scan Kommissioniersystem, wobei zur Identifikation des auszulagernden Gutes keine Barcodes, sondern RFID-Lesegeräte verwendet werden. Die Güter sind mit sogenannten RFID-Tags versehen, die eine eindeutige Identifikation ermöglichen.

Pick-by-Vision unterstützt ebenfalls den Kommissionierprozess, wobei dem Kommissionierer per HMD Auftragsinformationen sequenziell direkt im Sichtfeld eingeblendet werden. Über unterschiedliche Sensorik wird der Auslagerungs- bzw. Ablagevorgang bestätigt und dokumentiert.

Zusammenfassung:

Pick-by-Vision ist ein digitales Kommissioniersystem, welches den Kommissionierprozess in seinen unterschiedlichen Phasen durch kontextabhängige Informationsbereitstellung im Sichtfeld des Kommissionierers mittels Datenbrillen unterstützt.



¹⁰ <https://wiki.tum.de/display/logistikkompendium/Pick-by-Light>

Pick-by-Vision Definition, Funktion und Abgrenzung

Pick-by-Vision nutzt Datenbrillen, um dem Kommissionierer alle für die Ausführung seiner Tätigkeit notwendigen Daten direkt im Sichtfeld einzublenden. Ihm können dabei nicht nur statische Daten wie Text- oder Bildinformationen, sondern durch den Einsatz eines Trackingsystems zur Bestimmung der Position und Blickrichtung auch dynamische, im Raum positionierte Daten visualisiert werden. Diese räumlichen 3D-Geometrien weisen den Weg durch das Lager oder heben den Entnahme- oder Ablageort visuell hervor.¹¹

Da aktuelle, im produktiven Einsatz befindliche Lösungen aus technischen Gründen auf die Visualisierung dynamischer, im Raum positionierter Daten verzichten (Augmented Reality / Mixed Reality), wird fortfolgt auf eine Pick-by-Vision-Lösung mit statischen Informationen fokussiert (Assisted Reality). Nichtsdestotrotz werden in wenigen Jahren hoch-dynamische Visualisierungen den Kommissionierer in seiner Tätigkeit unterstützen und so weitere Potenziale ausschöpfen. Die Funktionen einer Pick-by-Vision-Lösung werden maßgeblich durch den zu unterstützenden Prozess bestimmt. Grundsätzlich lassen sich aber drei generelle Funktionen über alle Systeme unterscheiden:

- Informationsfunktion, meist als audio-visuelle Informationsausgabe an den Kommissionierer
- Interaktionsfunktion zur Identifikation von Artikeln, Bestätigung von Aufgaben oder Dokumentation von Ereignissen
- Funktionen zur technischen oder operativ-logistischen Unterstützung

Pick-by-Vision Systembeschreibung

Zu den wesentlichen Elementen des Pick-by-Vision-Gesamtsystems gehören die Softwarelösung, die digitale Information sowie die Hardware.

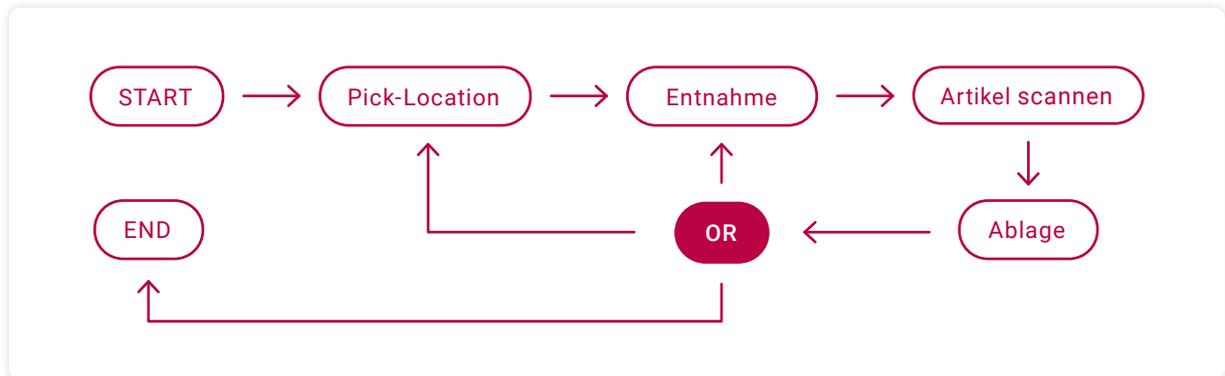
Software

Die Softwarelösung ist in ihren Komponenten, Funktionsmodulen und ihrer Struktur flexibel und somit auf die individuellen operativen, technischen und nutzerspezifischen Anforderungen anpassungsfähig, um ein möglichst großes Potenzial der Lösung auszuschöpfen. Die Flexibilität diesbezüglich bezieht sich auf die Ablaufsteuerung, die Informationsbereitstellung auf dem Display, die Interaktionsmöglichkeit des Nutzers mit der Lösung, sowie die Integrationsfähigkeit in eine bestehende IT Infrastruktur.

- Ablaufsteuerung / Workflow: Aufgrund unterschiedlicher Unternehmens- oder auch Kundenanforderungen an den Logistikprozess gewinnt eine flexible und variable Workflowgenerierung mehr und mehr an Bedeutung. Dabei bestimmt der Workflow welche Arbeitsschritte, wie und in welcher Abfolge vom Kommissionierer in seiner Tätigkeit durchlaufen bzw. ausgeführt wer-

¹¹ Günthner, W.; Reif, R.; Blomeyer, N.; Schedlbauer, M.: Pick-by-Vision: Augmented Reality unterstützte Kommissionierung, Garching: Lehrstuhl fml 2009.

den müssen. Der Workflow definiert außerdem, welche Informationen in welcher Art und Weise dem Nutzer zur Verfügung gestellt werden bzw. wie dieser mit dem System interagieren kann. In der Informationsbereitstellung werden neben klassischen Textinformationen auch Bilder oder animierte Grafiken verwendet. Auch Kombinationen von audio-visuellen Informationen sind üblich. Zur Interaktion bieten Pick-by-Vision-Lösungen die klassische Bedienung über mechanische Tasten oder Touch-Pads, Barcodescan, Sprachsteuerung oder auch Gestensteuerung, um die Abarbeitung eines Arbeitsschritts zu bestätigen oder anderweitige Eingaben zu tätigen.



- Informationsbereitstellung auf dem Display / User Interface: Wie auch beim Workflow, erfordert die Benutzeroberfläche eine gewisse Variabilität und Flexibilität, um eine optimierte Prozessunterstützung zu gewährleisten und kontextbezogenen Informationen im Sichtfeld des Kommissionierers bereitzustellen. Je individuellem Arbeitsschritt kann das Design angepasst und unterschiedliche grafische, bildliche oder textuelle Informationen integriert werden. Zu beachten ist, dass Displaygrößen je nach Hardwaremodell variieren. Daher müssen der Informationsgehalt und die Menge dem Display und auch dem Prozess angepasst werden. Wird die Kamera der Datenbrille zum Scannen des Barcodes genutzt, so wird in der Benutzeroberfläche das Live-Kamerabild integriert, welches einem Sucher einer Fotokamera gleicht und der Positionierung der Kamera über dem Barcode dient.



- Interaktion: Zur Interaktion bieten Pick-by-Vision-Lösungen unterschiedliche Möglichkeiten. Primär wird hier der bekannte Barcodescan verwendet, um die Auslagerung und die Ablage zu bestätigen. Die Barcodeidentifikation kann per integrierter Kamera oder auch per externem Barcode-scanner erfolgen. Eine ebenfalls gängige Methode ist die Interaktion per Sprachkommandos. Zur Steuerung werden vornehmlich einfache Sprachbefehle wie „Vor“, „Zurück“, „Ok“, usw. verwendet. Mehrsprachigkeit sowie lernende Systeme (für Dialekte oder bei Nutzung des Systems durch unterschiedliche Personen) sind ebenfalls verfügbar. Manuelle Eingaben per mechanischer Tastatur/ Touch-Pad am HMD werden eher als Back-up oder zum Systemstart genutzt. Prozessabhängig können auch andere Wearables, Funktionen oder auch externe Steuerungssysteme genutzt werden.
- Integration: Heutige Systeme bieten unterschiedlichste Integrationsmöglichkeiten, welche nicht nur die Anbindung an Back-End-Systeme (Schnittstellen) betrifft, sondern auch die Einbindung weiterer Funktionen und Hardwaremodule. Zu den klassischen Hardwaremodulen gehört der externe Barcode-scanner, der zwar den Vorteil des freihändigen Arbeitens eliminiert, aus ergonomischen Gesichtspunkten aber notwendig sein kann. Zu den Zusatzfunktionen zählen beispielsweise OCR Schrifterkennung, Objekterkennung oder Ortung.

Zusatzsoftware erweitert das Funktionsspektrum einer Pick-by-Vision-Lösung, sodass diese besser im Logistikprozess genutzt werden kann. Zusatzsoftware wird meist als Dienst- oder Anwenderprogramm aus dem Workflow aufgerufen und liefert die entsprechende Information an die Pick-by-Vision-Lösung zurück. Beispiele für Zusatzfunktionen durch Zusatzsoftware sind Barcode-digitalisierung sowie Schrift- oder Objekterkennung (sog. Computer Vision).

Information

Die verwendeten Informationen reduzieren sich aus Komplexitätsgründen meist auf wenige textuelle, grafische oder bildliche Darstellungen sowie interaktive Elemente, die ausreichenden Informationsgehalt für eine fehlerfreie Kommissionierung beinhalten und kontextabhängig verwendet werden. Zu den am häufigsten ausgegebenen Informationen zählen:

- Auftrag (Name, ID und Menge) des zu kommissionierenden Gutes in textueller oder bildlicher Form
- Lagerplatz in textueller und auch grafischer Form
- Ablageplatz in textueller und auch grafischer Form
- Nächster Auftrag / Lagerplatz des nächsten Auftrags in textueller Form¹²
- Farbige Markierungen oder grafische Elemente zur Visualisierung von Statusinformationen oder Fehlern
- Unterstützende Audioinformationen als Bestätigungs- oder Fehlertöne

¹² Baumann, H.: ORDER PICKING SUPPORTED BY MOBILE COMPUTING, Thesis Mathematik und Informatik Universität Bremen, Januar 2013

Durch das Arbeiten mit dem System wird ebenfalls eine Fülle an Informationen erzeugt, die zur Steuerung, Dokumentation oder auch in der Qualitätssicherung verwendet werden und an Zielsysteme zurückgemeldet werden. Hierzu zählen:

- Statusinformationen zur Erledigung / Abarbeitung des Auftrags
- Bildinformationen zur Dokumentation
- Sonstige Informationen, welche zur Analyse und zur technischen Überwachung genutzt werden

Hardware

Head Mounted Displays (HMDs) werden generell in zwei unterschiedliche Typen unterteilt, die monokularen sowie die binokularen Systeme. Monokulare Systeme sind mit genau einem Display ausgestattet, welches transparent oder intransparent sein kann und meist oberhalb des Sichtfelds positioniert wird. Binokulare Systeme bieten zwei Displays, die im Sichtfeld des Nutzers platziert sind und dieses mit digitaler Information erweitern. Binokulare HMDs sind ebenfalls mit transparentem und intransparentem Display erhältlich, werden aber in aktuellen produktiv genutzten Vision-Picking-Lösungen aufgrund fehlender dynamischer Information nicht verwendet.

HMD Beispiele:

- Monokular: Glass Enterprise Edition 2, Vuzix M4000, RealWear HMT-1, RealWear Navigator 500, dynaEdge & AR100, Zebra HD4000
- Binokular: Epson Moverio, Microsoft HoloLens 2



Monokular



Binokular

HMDs bieten, analog zu Computersystemen, eine Recheneinheit sowie unterschiedliche Interaktionsmöglichkeiten. Der Formfaktor Datenbrille erfordert allerdings bezüglich Größe und Positionierung am Kopf alternative Konstruktionen sowie Interaktionsmöglichkeiten. Zu den klassischen Interaktionsmethoden mit HMDs gehören Tasten oder Touchpads, Mikrofon und Kamera als Eingabemethode sowie das Display oder der Lautsprecher als Ausgabefunktion. Alternativ können auch weitere im System installierte Sensoren verwendet werden (digitaler Kompass, Beschleunigungssensor etc.).

Im Pick-by-Vision-Kontext werden vor allem Display und Kamera verwendet, wobei Ersteres permanent Informationen im Sichtfeld des Nutzers bereitstellt und die Kamera zur Barcodeidentifikation genutzt wird.

Neben integrierten Hardwarekomponenten kommen prozessbedingt externe Sensoren zum Einsatz, die per WiFi oder Bluetooth mit dem HMD gekoppelt sind und auf den Softwareprozess abgestimmt zur Interaktion genutzt werden. Zu den externen Sensoren gehören:

- Barcode-Handscanner
- RFID-Armband
- Headset mit Mikrofon
- Digitale Mess- und Wiegesysteme

Zusammenfassung

Die Pick-by-Vision-Lösung besteht aus unterschiedlichen technischen und prozess-orientierten Komponenten, die in Ihrer Gesamtheit auf den jeweiligen Kommissionierprozess abgestimmt sind, um diesen optimal zu unterstützen. Dazu gehören die Softwarelösung, die verwendete Hardware und die dargestellten bzw. erzeugten Informationen.

Dienstleistungen rund um ein Pick-by-Vision-System

Um ein Pick-by-Vision-System zu nutzen und um optimale Resultate zu erreichen, bedarf es unterschiedlicher notwendiger bzw. empfehlenswerter Dienstleistungen.

Consulting als Technologieüberblick – individuelle Beratung für Hard- und Software

Eine Beratungsleistung im Sinne eines Technologieüberblicks schafft vornehmlich Transparenz über die mittlerweile sehr große Anzahl unterschiedlicher Szenarien sowie den Markt an Anbietern für Hard- und Software. Je individueller eine Beratung ausfällt, desto mehr kann der einzelne Anwendungsfall fokussiert werden. Je allgemeiner die Informationen sind, desto größer ist der Einblick in unterschiedliche Anwendungsfälle, in Ansätze für die Einführung oder generell in den organisatorischen Wandel, der durch Pick-by-Vision-Projekte vollzogen werden kann.

Bereitstellung von Demonstratoren

Demonstratoren helfen vornehmlich in einer Vorprojektphase, um ein Pick-by-Vision System in seiner grundsätzlichen Art zu testen und um einen folgenden Pilottest vorzubereiten. Im Fokus eines Demonstrators sollten Interaktion, Haptik, Ergonomie, Displaydesign oder auch Softwareablauf im spezifischen Umfeld sein. Außerdem bieten Demonstratoren die Möglichkeit, das System einer großen Anzahl späterer Nutzer zu präsentieren, um diese frühzeitig einzubinden und so die Akzeptanz des Systems zu unterstützen.

Pilotierung mit Softwareanpassung

Aufgrund des immer noch innovativen Charakters eines Pick-by-Vision Systems werden Pilotinstallationen nachgefragt und als Dienstleistung von Lösungsanbietern angeboten. Anwendungsfälle und Einsatzfelder sind in dieser Projektphase identifiziert und das Gesamtsystem sollte entsprechend folgender Kriterien zum Test konfiguriert werden (s.a. Kapitel Software):

- Nutzung unterschiedlicher Smart-Glass-Hardware
- Art und Weise der Informationsbereitstellung
- Ablaufstruktur innerhalb der Software (Workflow)
- Interaktion
- Backendintegration



70 % bis 80 % der Informationen werden vom Menschen über die Augen aufgenommen.

Roll-out und Betriebsunterstützung

Der Roll-out obliegt in der Regel dem eigentlichen Nutzer, der das betriebsbereite System nun in allen vorgesehenen Einsatzbereichen nutzen möchte. Herausforderungen ergeben sich in dieser Phase meist durch Skalierungseffekte, z.B. Schulung aller Anwender, Beantwortung von Anfangsfragen oder eine Einführung in den Umgang mit dem System im Allgemeinen. Lösungsanbieter unterstützen mit Schulungsunterlagen und anderen Methoden, welche in vorigen Projekten zum Erfolg geführt haben.

In der permanenten Nutzung stellen allgemeine Funktionen wie Softwarewartung und –erweiterung, Hardware-Service und Ersatzbeschaffung, Fehlerbehebung oder auch ein Helpdesk den Betrieb des Gesamtsystems sicher. Sind Supportstrukturen beim Nutzer bereits vorhanden, kann die Leistungstiefe der durch den Dienstleister zu erfüllenden Services individuell vereinbart und auf die Beteiligten aufgeteilt werden. Zielsetzung des Piloten sollte nicht nur die Herstellung der Einsatzbereitschaft des Systems sein, sondern auch, dass das System ausgiebigen Tests unterworfen wird und ein Benchmark zur bisherigen Kommissioniermethode erstellt wird. Um diese Ziele zu erreichen, bieten Lösungsanbieter häufig einen speziellen Support innerhalb der Pilotlaufzeit an.

Zusammenfassung

Dienstleistungen rund um ein Pick-by-Vision System sind notwendig und garantieren nicht nur die Anpassung des Systems auf den Anwendungsfall beim Nutzer, sondern auch die Überführung der Methode in den Produktivbetrieb und die damit verbundene Realisierung des Projektziels.

Nutzen

Im Allgemeinen wird der Nutzen einer Pick-by-Vision-Lösung für den Kommissionierer im permanenten kontextindividuellen Informationszugriff als auch im beidhändigen Arbeiten gesehen.

70 % bis 80 % der Informationen werden vom Menschen über die Augen aufgenommen, somit ist die Informationsbereitstellung über die Augen höchst effektiv. Leistung und Qualität werden durch Technologien, die Informationen visuell übermitteln, gesteigert. Zusätzlich wird die Konzentration gestärkt, wenn dem Nutzer nur die zum jeweiligen Zeitpunkt gebrauchten Informationen in komprimierter Form angezeigt werden.¹³ Das Tragen des HMDs am Kopf ermöglicht zudem beidhändiges, ergonomisches Arbeiten, sodass nichtwertschöpfende Tätigkeiten wie beispielsweise das Tragen eines Handscanners entfallen. Andere Tätigkeiten können parallelisiert werden, um weitere positive Effekte zu erzielen.

Für das Unternehmen ergibt sich der Nutzen der Lösung in einer gesteigerten Produktivität, welche sich messbar in den logistischen Kennzahlen Geschwindigkeit (abgearbeitete Aufträge pro Zeiteinheit), Qualität (Fehlerquote in der Kommissionierung) und Flexibilität (Änderung und Anpassung von Lagerinfrastruktur und Software) ausdrückt.



Ohne HMDs



Mit HMDs

¹³ Günthner, W.; Reif, R.; Blomeyer, N.; Schedlbauer, M.:
Pick-by-Vision: Augmented Reality unterstützte Kommissionierung, Garching: Lehrstuhl fml 2009.

Erfolgsfaktoren eines Pick-by-Vision-Systems

Die Effizienzsteigerung durch Vision-Picking basiert generell auf drei unterschiedlichen Faktoren: Dem Wegfall, der Parallelisierung oder der Neugestaltung von Prozessschritten, stark beeinflusst durch Automatisierung und Technologiewandel. Allerdings ergeben sich in der Umsetzung weitere Einflussgrößen, die eine Nutzenmaximierung einer Vision-Picking-Lösung unterstützen.

Situationsanalyse

Nicht jeder logistische Anwendungsfall kann durch Vision-Picking effizienter gestaltet und die Wertschöpfung gesteigert werden. Hohes Potenzial bieten Prozesse, welche in Ihrer Eigenschaft manuelles Arbeiten mit beiden Händen erfordern und in welchen eine hohe Varianz an Aufgaben abgearbeitet und dazu eine unterstützende digitale Information zur Verfügung gestellt werden muss. Beispiele hierfür sind manuelles Kommissionieren unterschiedlicher Produkte oder die Sortierung.

Außerdem existieren zahlreiche direkte und indirekte Einflussfaktoren, die den Einsatz einer Vision-Picking-Lösung beeinflussen und die aufgrund des eher unbekanntem Faktors Smart Glass oft erst während des Projekts erkannt werden.

Handlungsempfehlung: Vision-Picking ist aus wissenschaftlicher Sicht bereits in zahlreichen Studien untersucht worden, die Aufschluss zu Anwendungsfällen geben. Außerdem finden sich auf Messen oder Konferenzen Unternehmen, Nutzer sowie Experten, welche Erfahrungswerte zum produktiven Einsatz von Datenbrillen in der Logistik bereitstellen.

Ergonomie

Pick-by-Vision bietet zahlreiche Vorteile, die die Ergonomie des Arbeitsplatzes steigern. Ein Schlüsselfaktor ist die Verfügbarkeit beider Hände zur Leistungserbringung („hands-free“). Darüber hinaus wird das gesamte System individuell an die Belange des Prozesses/Benutzers angepasst, mit gleichzeitiger Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsrichtlinien.¹⁴

Ergonomie wird auch im Sinne des Tragekomforts und der Informationsbereitstellung der Hardware bei dem Pick-by-Vision-System berücksichtigt. Optimierungsaktivitäten seitens Smart-Glass-Hersteller betreffen Optik, Gewicht und Gewichtsverteilung bzw. den Schwerpunkt des Gerätes. Außerdem werden alternative Tragesysteme angeboten, welche z.B. die Befestigung an einer existierenden Sehhilfe oder das Tragen des Systems mittels Kopfband erlauben. Die Möglichkeiten zur individuellen Anpassung der Datenbrille an den Benutzer runden den Tragekomfort schlussendlich ab.¹⁵

Positive Auswirkungen auf die Ergonomie hat außerdem die Reduktion von Kopfbewegungen bzw. Bewegungsabläufen, da die Information permanent im Sichtfeld des Nutzers verfügbar ist, sowie alternative Interaktionsmöglichkeiten wie beispielsweise Sprachsteuerung.

¹⁴ Günthner, W.; Reif, R.; Blomeyer, N.; Schedlbauer, M.:
Pick-by-Vision: Augmented Reality unterstützte Kommissionierung, Garching: Lehrstuhl fml 2009.

¹⁵ Günthner, W.; Reif, R.; Blomeyer, N.; Schedlbauer, M.:
Pick-by-Vision: Augmented Reality unterstützte Kommissionierung, Garching: Lehrstuhl fml 2009.

Handlungsempfehlung: Die Nutzung von Dienstleistungsangeboten zum Testen der Lösung gibt individuellen Aufschluss über Handhabung und Ergonomie einer Vision- Picking-Lösung. Sicherlich können Lösungen nicht auf den individuellen Nutzer angepasst werden, allerdings können durch Tests Herausforderungen frühzeitig erkannt und im Gesamtkonzept der Lösung berücksichtigt werden.

Akzeptanz

Der niedrige Wissensstand bezüglich Datenbrillen sowie die fehlende Systemkenntnis für Pick-by-Vision-Lösungen sind primäre Gründe für eine fehlende Akzeptanz unter Arbeitnehmern und arbeitnehmerfokussierten Organen. Ebenfalls sind persönliche Befindlichkeiten und Ängste gegenüber Änderungen und Neuerungen im Arbeitsprozess Gründe für eine Ablehnung des Systems. Daher ist es von besonderer Bedeutung, auf diesem Gebiet Aufklärungsarbeit zu leisten.

Zusätzlich ist es für die Akzeptanz von genereller Bedeutung, dass Pick-by-Vision-Lösungen die eigentlichen Nutzer in ihren Tätigkeiten unterstützen bzw. diese erleichtern. (s.a. Ergonomie)

Handlungsempfehlung: Der Einbezug des finalen Systemnutzers bereits in der Projektphase ermöglicht nicht nur die Generierung von Vertrauen und Akzeptanz für das Komplettsystem, sondern Kommissionierer helfen auch Systemprozesse oder Interaktionsmethoden zu optimieren und die Ergonomie des Gesamtsystems zu verbessern.

Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz

Wissenschaftlich werden die Auswirkungen eines Pick-by-Vision-Systems bzw. generelle Auswirkungen des Tragens eines HMDs in physische und psychische Auswirkungen unterteilt.^{16 17}

Psychische Auswirkungen ergeben sich laut einer Studie, in welcher die Nutzung von HMDs mit der Nutzung eines Tablet PC verglichen wurde, in der visuellen Ermüdung sowie subjektiv auftretenden leichten Kopf- und Nackenschmerzen. Letzteres ist vornehmlich auf fehlende Bewegung zurückzuführen, was aber beim Kommissionieren nicht der Fall ist. Objektive Beanspruchungsparameter unterscheiden sich aber im getesteten Anwendungsfall nicht. Speziell monokulare Displays zeigen hingegen eine tendenziell geringere Beanspruchung, was wahrscheinlich auf den besseren Tragekomfort zurückzuführen ist.¹⁸

Aus physischer Sicht können laut Studie im permanenten Einsatz von HMDs keine Auswirkungen auf die Empfindlichkeit des Gesichtsfeldes, die Sehschärfe, die Symptome der Simulatorkrankheit, die subjektive Beanspruchung und die Auswirkungen auf die Muskelaktivität nachgewiesen werden. Ebenso spielen Alter des Nutzers und Displaytyp nur eine geringe Rolle.¹⁹ Zusätzlich bestätigt die Studie, dass anfänglich auftretende Kopf- und Augenschmerzen mit der Zeit nachlassen.

¹⁶ BAUA Bericht: Head-Mounted Displays – Bedingungen des sicheren und beanspruchungsoptimalen Einsatzes Physische Beanspruchung beim Einsatz von HMDs; Dortmund/Berlin/Dresden 2016

¹⁷ BAUA Bericht: Head-Mounted Displays – Bedingungen des sicheren und beanspruchungsoptimalen Einsatzes Psychische Beanspruchung beim Einsatz von HMDs; Dortmund/Berlin/Dresden 2016

¹⁸ BAUA Bericht: Head-Mounted Displays – Bedingungen des sicheren und beanspruchungsoptimalen Einsatzes Psychische Beanspruchung beim Einsatz von HMDs; Dortmund/Berlin/Dresden 2016

¹⁹ BAUA Bericht: Head-Mounted Displays – Bedingungen des sicheren und beanspruchungsoptimalen Einsatzes Physische Beanspruchung beim Einsatz von HMDs; Dortmund/Berlin/Dresden 2016

Handlungsempfehlung: Beziehen Sie unternehmensinterne Organe zu Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz frühzeitig in das Projekt mit ein, sodass sich diese intensiv mit den innovativen Lösungen befassen können. Außerdem sollten Kommissionierer genügend Zeit bekommen, um sich an das System zu gewöhnen und es individuell anzupassen. Ausgiebiges Informationsmaterial wie Bedienungsanleitungen oder Kalibrierungsmöglichkeiten werden vom Lösungsanbieter bereitgestellt.

Datenschutz

Wie alle industriell genutzten Softwaresysteme bieten Pick-by-Vision-Lösungen ausreichend Schutzmechanismen, um Datenintegrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit sicherzustellen. Diese können in ihrer Art konfiguriert oder individuell zugeschaltet werden. Außerdem lassen sich bei marktüblichen Systemen Zertifikate oder ähnliche Schutzmechanismen mühelos integrieren.

Da es sich bei Datenbrillen um mobile Systeme handelt, spielen hier auch Funktionen zum Mobile Device Management eine Rolle. Diese sind meist bereits in den eigentlichen Lösungen integriert, können aber auch durch Drittanbieter gestellt und als Softwarelösung betrieben werden.

Nicht außer Acht zu lassen ist der Faktor, dass mit dem HMD auch schutzbedürftige Daten erfasst werden können. Im Speziellen ist hier die integrierte Kamera zu nennen, deren Bedeutung, durch das Tragen des HMDs am Kopf, intensiv diskutiert wird. Hier ist sowohl vom Lösungsanbieter als auch vom Nachfrager glaubhaft sicherzustellen, dass diese Informationen nicht zum Nachteil Dritter verwendet werden.

Handlungsempfehlung: Informieren Sie sich rechtzeitig vor Projektstart, ob und welche Datenschutzmechanismen existieren und ob diese Ihren IT-Sicherheitsrichtlinien entsprechen bzw. nach Ihren Vorgaben konfiguriert werden können.

Fazit und Ausblick

Pick-by-Vision ist eine sehr effiziente Lösung, um die Kommissionieraufgabe zu vereinfachen, den Prozess zu verschlanken, den Anwender zu unterstützen und die Produktivität zu steigern. Durch das ergonomische Tragen der Hardware am Kopf werden unnötige, nicht-wertschöpfende Prozesse eliminiert oder auch parallelisiert. Ebenso steigert das System das Wohlbefinden des Anwenders, wodurch auch die Akzeptanz gestärkt wird. Pick-by-Vision-Lösungen lassen sich nicht nur im eigentlichen Kommissionierprozess verwenden, sondern finden auch in anderen logistischen Disziplinen wie Sortierung oder Inventur Anwendung.

Pick-by-Vision als neue logistische Kommissioniermethode befindet sich noch am Beginn der Entwicklung bzw. am Beginn seiner Verbreitung. Bestehende Projekte lassen aber das enorme Potenzial der Methode erkennen. Auch Hardwarehersteller erkennen dies und passen eigene Lösungen und komplementäre Dienstleistungen immer mehr auf die industrielle Nutzung an.

Über TeamViewer

Als globales Technologieunternehmen ermöglicht es TeamViewer, aus der Ferne auf Geräte aller Art zuzugreifen, sie zu steuern, zu verwalten, zu überwachen und zu reparieren – von Laptops und Mobiltelefonen bis zu Industriemaschinen und Robotern. Ergänzend zur hohen Zahl an Privatanutzern, für die die Software kostenlos angeboten wird, hat TeamViewer mehr als 580.000 zahlende Kunden und unterstützt Unternehmen jeglicher Größe und aus allen Branchen dabei, geschäftskritische Prozesse zu digitalisieren.

Seit der Gründung des Unternehmens im Jahr 2005 wurde die Software von TeamViewer global auf mehr als 2,5 Milliarden Geräten installiert. Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Göppingen, Deutschland, und beschäftigt weltweit mehr als 1.250 Mitarbeiter. Die TeamViewer AG (TMV) ist als MDAX-Unternehmen an der Frankfurter Börse notiert.

Kontakt

TeamViewer Germany GmbH
Bahnhofplatz 2
73033 Göppingen
Deutschland

☎ +49 (0) 7161 60692 50
www.teamviewer.com/de/kundenservice

Stay Connected



www.teamviewer.com