

KONSTRUKTION & AUTOMATISIERUNG

Schwerpunkt Dichtungstechnik

Dichtungswissen für Konstrukteure: Damit Sie von Lieferanten nicht über den Tisch gezogen werden **22**

28 Neun Praxistipps von Experten: So vermeiden Sie die häufigsten Dichtungs-Sünden

Trendreport: So reagieren Hersteller auf steigende Temperaturen und aggressivere Umgebungsmedien **34**



3D-Sensorik mal anders:
Nutzen Sie unsere 3D-Brille hier und auch im Heft!

„3D-Kameras intuitiv einrichten...“

...kann man nur, wenn man die Erwartungen der Anwender recherchiert.“ Wie ifm die Bedienoberfläche nicht nur seiner 3D-Kameras nutzerzentriert entwickelt, erklären User-Experience-Designerin Karolina Beck und Produktmanager Mike Gonschior von ifm electronic auf Seite **54**



Interview mit Karolina Beck und Mike Gonschior, ifm Electronic

1

„Wissen, was der Nutzer wirklich tut“

Herzstück der 3D-Kameras der O3D-Reihe von ifm Electronic ist ein neuer Bild-Chip auf Basis der PMD-Technologie, mit dem die Geräte unterschiedlichste Gegenstände und Objekte in ihren räumlichen Dimensionen erkennen können. Spannende Leistungsdaten. Allerdings erschien der Redaktion das neue Bedienkonzept noch einen Tick spannender. *ke NEXT* war deshalb in Essen, um nachzufragen, was es damit auf sich hat.

Sie haben Ihrer neuen Kamerareihe O3D auch eine neue Benutzerführung samt neuer Bediensoftware verpasst. Was hat sie dazu motiviert?

Mike Gonschior: Bei ifm definieren mehrere Tochtergesellschaften jeweils ihre eigenen Produkte. Wir haben in unserem Bereich die 3D-Kameras mit den PMD-Sensoren, wir haben Vision-Sensoren zur Code-Erkennung, solche zur Konturerkennung und Sensoren für Nicht-Kontur-Objekte. Es gibt übergeordnete Kreise, in denen wir miteinander sprechen, aber man sieht schon deutlich, aus welcher Tochtergesellschaft welches Produkt kommt. Entsprechend hatten wir vier verschiedene Bediensoftwares, die mit der Zeit auch immer mehr auseinandergedriftet sind. Selbst bei der Hardwarebedienung stellt man fest, dass unterschiedliche Bedienelemente und unterschiedliche Weisen zum Einstellen von Produkten benutzt werden. Deswegen haben wir uns entschieden, eine ganze Abteilung zum Thema User Experience aufzubauen und dieser Abteilung auch die Entwicklung der Userführung zu übergeben. Unsere Software, der Vision-Assistent, ist jetzt das Ergebnis, und die O3D-Kameras sind eben die erste Produktreihe, die nach diesem Muster designt wurde. Es ist eine Plattform, auf der künftig mehrere Produkte bedient werden.

War dazu gleich eine ganze neue Abteilung nötig?

Mike Gonschior: Die Produkte in ihrer Bedienung zusammenzuführen, war nur ein Ziel. Wir haben es darüber hinaus als ein wichtiges Ziel für ifm definiert, dass wir uns über Usability einen deutlichen Marktvorteil erarbeiten wollen. Das ist tatsächlich ein Chefthema bei uns. Deshalb die neue Abteilung, die genau das forciert. Die langfristig sicherstellen soll, dass unsere Produkte, auch wenn sie komplexer sind, einfach bedienbar bleiben – und das auch produktübergreifend. Der Anwender muss sich nicht ständig in andere Bedienkonzepte einarbeiten, was wir am Ende auch für einen großen Wettbewerbsvorteil halten.

Warum ist Ihnen das Thema einfache Bedienung so wichtig?

Mike Gonschior: Warum war das Smartphone von Apple so ein Durchstarter? Das lag tatsächlich an der Bedienerführung. So ein Smartphone ist ja eine Wunderwaffe. Der eine nutzt es zum Telefo-



2



3





1-3 Der 3D-Sensor O3D300 ist ein optischer Sensor, der punktweise den Abstand zwischen Sensor und der nächsten Oberfläche per Lichtlaufzeitverfahren misst. Das Gerät beleuchtet die Szene mit einer internen Infrarot-Lichtquelle und berechnet die Entfernung anhand des von der Oberfläche reflektierten Lichts. Wenn Sie das Gerät selbst in 3D sehen wollen, können Sie das in dieser Ausgabe mit der dem Heft beiliegenden 3D-Brille.



”3D-Kameras intuitiv einrichten...

... kann man nur, wenn man die Erwartungen der Anwender recherchiert.“ Wie ifm die Bedienoberfläche nicht nur seiner 3D-Kameras nutzerzentriert entwickelt, erklären User-Experience-Designerin Karolina Beck und Produktmanager Mike Gonschior.



Karolina Beck (Mitte) ist bei ifm als User Experience Designerin angestellt. Sie hat in Münster Mediendesign studiert und anschließend in Siegen Mensch-Computer-Interaktion, ein Studienfach, das sich aus Informatik, Psychologie und Design zusammensetzt.

Mike Gonschior (rechts) hat Energieanlagen-Elektroniker gelernt und danach Elektrotechnik studiert. Seit 2004 ist er bei ifm, die meiste Zeit als Produktmanager im Bereich industrielle Bildverarbeitung. Heute ist er als Produktmanager für die 3D-Kameras mit PMD-Sensor zuständig.

nieren, der Nächste liest darüber Bücher, der Nächste schreibt Mails damit, der Nächste nutzt es als Kamera, ein Weiterer scannt damit zum Beispiel Visitenkarten ein. Aber im Grunde ist es so, dass kein Mensch so eine Vielseitigkeit bedienen kann. Das klappt nur, weil diese Vielseitigkeit hier in Apps strukturiert ist, also in klare, applikationsspezifisch zusammengeschrumpfte Bedienungsumfänge. Genau das gleiche Prinzip haben wir für unsere Geräte auch angestrebt. Denn die Erfahrung der Menschen beruht ja nicht nur auf ihrem Arbeitsumfeld, sondern sie bekommen auch extrem viele Einflüsse von Consumer-Produkten. Und somit wächst der Anspruch jedes Einzelnen auch für Industrieprodukte.

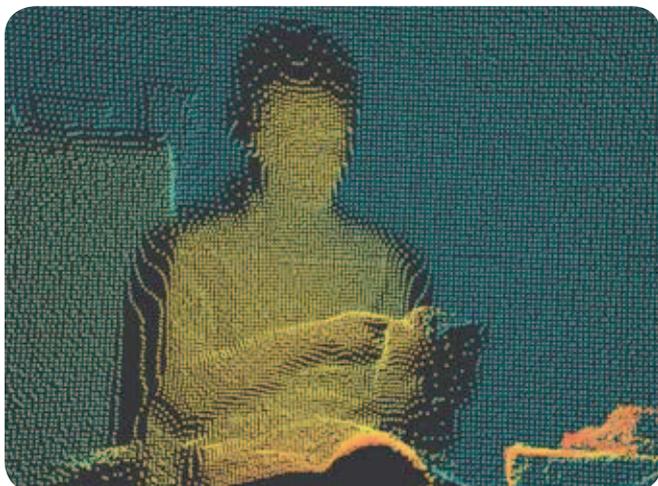
Aber ein bisschen App-Design reicht ja nicht. Die Bedienung beim iPhone war ja nicht nur hübsch und einfach, sondern revolutionär intuitiv.

Karolina Beck: Genau: Ein nutzerzentrierter Entwicklungsprozess setzt voraus, dass wir exakt wissen, wie die Anwender mit den Produkten eigentlich am Ende umgehen. Wie sieht der Kontext aus, in dem der Nutzer arbeitet? Welche Aufgaben hat er überhaupt? Wie

geht er damit um, wo sind die Probleme, die auftauchen? Und wie stellt er es an, diese zu lösen? Um zu wissen, was einfache Bedienung ist, muss man auch unterscheiden, für wen welche Bedienung einfach ist – und warum. Wer ist die Zielgruppe, wer ist eine Persona? In unserem Fall haben wir drei Personas definiert. Der eine ist der Spezialist, der Bildverarbeiter und SPS-Programmierer. Der zweite ist der Instandhalter, ein Generalist, der seine Applikation schnell und einfach lösen will. Und der dritte ist unser eigener Vertriebsmitarbeiter. Und während ein Bildverarbeiter im Einrichtbetrieb die gesamte Übersicht aller Funktionen braucht, möchte ein Instandhalter am besten in fünf Schritten am Ziel sein.

Wie sind Sie denn operativ an das Wissen gekommen, was der User tatsächlich möchte? Ich meine, die Industrie ist relativ heterogen, da gibt es viele unterschiedliche Ansätze.

Karolina Beck: Der User-Experience-Prozess teilt sich in drei Phasen. Man hat die Analysephase, die Konzeption und dann die Umsetzung. In der Analysephase benutzt man Methoden aus der Ethnographie und der Psychologie. Das sind oft Interviews. Wir führen Gespräche mit den Nutzern. Wir fragen nicht vordergründig, was sie wollen, sondern wie sie etwas tun und mit welchem Ziel. Eine andere Methode ist einfach Beobachten: Wie geht er mit dem System um? Da lohnt es sich manchmal, mit dem Anwender einen Arbeitstag zu verbringen, um ein Gefühl dafür zu entwickeln, was für ihn wichtig und was weniger wichtig ist. Man beobachtet seinen Arbeitsalltag und wie er Probleme bewältigt. Im Nachhinein werden dann die genannten Personas erstellt. Das sind Modelle von typischen Nutzern, die es ermöglichen, Produkte mit mehr Empathie für den Anwender zu entwickeln. Danach geht man hin und erstellt Szenarien: In welchem Kontext wird das Produkt denn genutzt, welche Aufgabe, welches Ziel und welches Bedürfnis hat der Nutzer? Es ist ja eine ganz andere Nutzung, wenn Sie Zeit haben und wenn Sie das Produkt in Ruhe einstellen können, als wenn vor Ort die Hütte brennt und hinter Ihnen einer steht, der weiterhin seine Maschine bedienen möchte. Das ist ein ganz anderer Kontext, da müssen Sie ganz anders agieren können. Anschließend werden Interaktionskonzepte erarbeitet und in den Szenarien getestet. Am Schluss werden Prototypen erstellt und Usability-Tests mit den definierten Personas durchgeführt.



Bilder: ifm

Wenn die 03D-Kamera einfach in einen Raum blickt, werden auch Menschen dreidimensional erkannt. Da Gesichter nicht erkannt werden, eignet sich das System auch zum Zählen von Personen im öffentlichen Raum.

„Eine nutzerzentrierte Entwicklung...

...betrachtet immer auch den Kontext, in dem der Maschinenbediener arbeitet.“

Karolina Beck, ifm



Mike Gonschior: Es geht wirklich darum, dass man seinen Kunden beobachten und auch zwischen den Zeilen lesen muss. Kein Mensch hat bei einem Nokia-Telefon gesagt, er hätte lieber einen riesengroßen Bildschirm. Jeder hat gedacht, er bräuchte ein kleineres Telefon. Trotzdem wurde das iPhone zum Erfolg. Es ist doch so: Menschen finden immer irgendeinen Work-Around. Wenn neben dem modernen Touch-Screen nochmal eine Maus liegt, dann wird der Nutzer vielleicht gar kein Problem verbalisieren. Aber wenn man diese Maus sieht, sollte man hinterfragen, wofür er sie denn benutzt. Und wenn sich herausstellt, dass man das mit einer Änderung in der Software verbessern kann, sollte man das tun.

Woran liegt es, dass User unzufrieden mit der Software sind?

Karolina Beck: Zum Beispiel daran, dass man den Scroll-Balken nicht sieht, weil der Kontrast nicht hoch genug ist. Ab einem gewissen Alter schwächt sich die Empfindlichkeit für Kontraste etwas ab, und dann sieht man womöglich nicht, dass man scrollen kann. Das ist ungünstig, wenn der wichtige Teil unten liegt.

Mike Gonschior: Ein anderes Beispiel ist unser Wiring-Assistent. Wir haben festgestellt, dass die Verdrahtung für mache Kunden zur Herausforderung werden kann. Es gibt eine Normung für Fünf-Pol-Kabel, da ist Ground oder Null immer blau und die Spannungsversorgung ist braun. Bei anderen Steckverbindern ist das aber nicht so, weswegen wir hier nun die Unterstützung durch einen Assistenten haben, der Fehlverdrahtung verhindert. Das ist eine ganz simple Geschichte, aber eben nutzerzentriertes Design.

Was hat Sie im Rahmen Ihrer Untersuchungen überrascht?

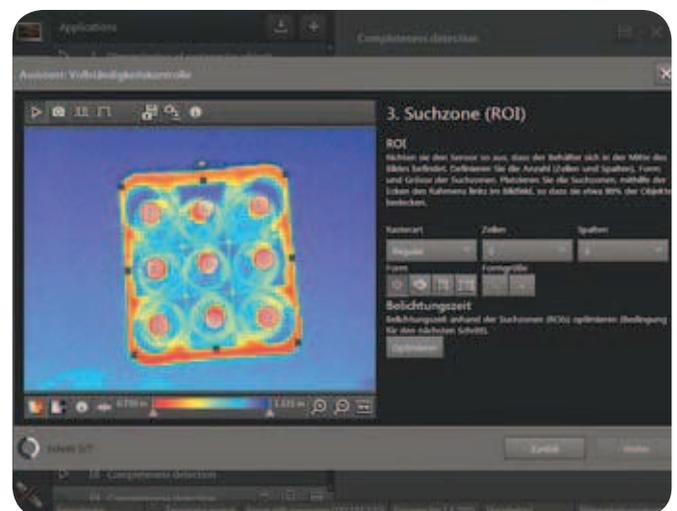
Karolina Beck: Man muss für Überraschungen offen sein. Denn jeder Mensch hat ein eigenes mentales Modell von einer Sache. Ich musste erst lernen, dass die Anwender, vor allem die Endanwender, die Bediener der Maschinen, anders denken als die Entwickler. Industrieprodukte sind extrem stark Feature-getrieben. Das heißt, man hat den Wunsch eines Kunden, und der Kunde äußert diesen meistens in Form einer technischen Anforderung. Er äußert keine Bedienbarkeitsanforderung. Und zudem sprechen von beiden Seiten meist die Techniker miteinander. Da wird kaum gefragt: Was fühlt der Anwender, wenn er die Komponente einsetzt oder die Maschine bedient?

Es ist auch sehr unterschiedlich, was bei Tests an Rückmeldung kommt. Von manchen Nutzern zum Beispiel kam ein sehr deutliches Feedback, wenn der Text in einem Wizard nicht gut ist. Das heißt, die lesen das. Andere neigten eher dazu, sich durchzuklicken. Das hat mich auch überrascht.

Was ist die größte Herausforderung bei so einem Prozess?

Mike Gonschior: Ich glaube, das Schwierige ist, dass die Benutzerführung immer ein Kompromiss sein wird zwischen Standardisierung, das heißt, möglichst viele Produkte möglichst ähnlich bedienbar zu machen, und Optimierung für Einzelprodukte. Da wird man sich immer wieder abgleichen müssen, wenn neue Produkte hinzukommen, um festzustellen, mit welchem Maß an Standardisierung der größtmögliche Nutzen für die verschiedenen Nutzergruppen zu erreichen ist.

Wie haben Sie die Bediensoftware nun konkret ausgelegt, um all diesen Maßgaben gerecht zu werden?



Auch durch den Teachingprozess – hier die Vollständigkeitskontrolle von Getränkekästen – führt ein Wizard. Der Nutzer wird unter anderem gefragt, ob schräg stehende Kästen toleriert werden.

„Die Vielseitigkeit der Geräte...

...wird durch Wizards strukturiert, also durch klar applikationsspezifisch reduzierte Bedienungsumfänge.“

Mike Gonschior, ifm



Karolina Beck: Das fängt schon mit den verschiedenen Zugängen in der Software an. Der Spezialist bekommt alle Einstellmöglichkeiten und kann in Ruhe an allen Parametern der O3D drehen und testen. Der Generalist braucht eine schnelle, kompakte Lösung. Der sucht sich seine Applikation aus, und wird in nur sechs Schritten durch einen Wizard geführt. Wir haben auch das Design angepasst. Industriessoftware sieht ja häufig noch so ein bisschen aus wie Windows 3.1 und ist nicht vergleichbar mit Touchscreen-Softwareoberflächen, die man sie von Smartphones oder Tablets heutzutage kennt. Generell haben wir darauf geachtet, dass die Software per Touchscreen bedienbar ist, weil wir immer öfter im Feld sehen, dass solche Tools genutzt werden. Wir haben uns natürlich auch damit auseinandergesetzt, dass man Farbfehlsichtigkeit mit einplanen muss und dass es auch dazu kommen kann, dass die Software auf einem Beamer präsentiert wird. Auch da muss sie vernünftig funktionieren, müssen die Schriftgrößen lesbar sein. Wir haben all diese technischen Basis-Standardgeschichten ebenso optimiert.



Egal ob Vollständigkeitsüberprüfung, Volumenvermessung von Transportgut, Füllstandsüberwachung oder weitere Szenarien: Viele Applikationen lassen sich einfach verständlich und intuitiv über Assistenten parametrieren.

Woher wussten Sie, dass Sie mit Ihren Anpassungen auf dem richtigen Weg sind?

Karolina Beck: Wir haben immer wieder Tests gemacht. Zunächst intern, dann mit Kunden. Dazu bekommt der Testnutzer eine Aufgabe, die er anhand eines Klickdummies selbstständig lösen muss. Dabei haben wir beobachtet, ob er das Produkt verbinden konnte, ob er an der richtigen Stelle den Startknopf gefunden hat, ob er den Wizard verstanden hat, ob er zu den richtigen Interaktionen angeleitet wurde. Diese Interaktion haben wir dann mit dem User-Feedback immer weiter verbessert.

Die neue Software ist ja zunächst speziell für die O3D-Kameras verfügbar. Hat der neue Usability-Ansatz sich auch auf die Gestaltung der Kamerahardware ausgewirkt?

Mike Gonschior: Klar, zum Beispiel bezüglich der Position der Anschlüsse. Auch war es uns wichtig, dass die LEDs aus mehreren Richtungen sichtbar sind. Durch verschiedene Blinksignale geben wir dem Nutzer auch ohne ein Display gut sichtbares Feedback, was das Produkt gerade tut.

Warum haben Sie auf das Display verzichtet?

Mike Gonschior: Vor allem, weil die O3D ja als Sensor eingesetzt werden. Das sind oft Einbauorte, bei denen ein Display schlecht einsehbar wäre. Klare Farb-LEDs sind aus der Distanz leichter zu erkennen. Und für Details gibt es ja die Software.

Lassen Sie uns generell noch etwas über die Kamera sprechen. Was ist das Besondere an dem 3D-Sensorkonzept der O3D?

Mike Gonschior: Die Kamera nutzt die PMD-Technologie. Dazu möchte ich etwas ausholen. ifm hat im Jahr 2000 eine industrielle Bildverarbeitungsgruppe gegründet, hat mehrere Produkte entwickelt und auch Technologie zugekauft. Unter anderem ist ifm bei PMD Tec eingestiegen, eine Ausgründung der Siegener Universität. Mittlerweile ist die Firma eine hundertprozentige Tochter von ifm. PMD Tec stellt im Wesentlichen optische Sensoren her, deren Funktionsprinzip auf dem Lichtlaufzeitverfahren basiert, für den Consumer-, den Automotive- und den Industriemarkt. Wir haben

ke NEXT Hintergrundwissen

Hochauflösende 3D-Kamera O3D erfasst Objekte in Echtzeit

Mit den neuen O3D-Sensoren hat ifm eine innovative Generation von 3D-Sensoren entwickelt. Auf einen Blick sehen die auf diesen Sensoren basierenden 3D-Kameras unterschiedlichste Gegenstände und Objekte in ihren räumlichen Dimensionen. Die O3D-Bild-Chips sind Fotomischdetektoren, auch PMD-Sensoren (Photonic Mixing Device) genannt, also optische Sensoren, deren Funktionsprinzip auf dem Lichtlaufzeitverfahren beruht. Im Gegensatz zu Laserscannern, die jeweils nur ein Empfangselement aufweisen, ist der Bild-Chip der neuen Geräte mit 23.000 Bildpunkten ausgestattet. Daher besitzen die 3D-Kameras keine beweglichen Komponenten und sind somit verschleißfrei und robust.

Die Ausgabe der Kameras erfolgt über Grauwert- und Distanzbilder, die Auswertung ist mit marktüblichen Bibliotheken möglich. Da jeder

einzelne Bildpunkt die Entfernung misst, können zum Beispiel Koffer, Pakete und Paletten präzise dimensioniert sowie positioniert werden. Die Geräte ermöglichen Bestimmung und Vergleich von Abmessungen, Drehlage und Position. Überdies vereinfacht das System ein automatisiertes Be- und Entladen von Containern und die Stauraumoptimierung, da die Kameras Höhe, Breite und Länge zur Berechnung von Gurtmaß und Volumen liefern. Aber auch die Vollständigkeit von Packungen oder Getränkekästen kann überprüft werden. Hinzu kommen Kollisionsschutz oder die Navigation fahrerloser Transportsysteme ebenso wie Personenzählung und Raumüberwachung. Selbst die Baumstammvermessung im Sägewerk ist kein Problem. Die Palette der Applikationsmöglichkeiten ist für die unterschiedlichsten Branchen äußerst weit gefächert.



Bilder: ifm

Ein O3D im Einsatz: Um wechselnde Pakete optimal zu füllen oder Lagerplätze maximal auszunutzen, ist eine Volumenvermessung unterschiedlicher Objekte unumgänglich.

2005 das erste Produkt auf Basis dieser Technologie herausgebracht und sofort einen Hermes Award damit gewonnen. 2009 wurde die erste PMD-Kamera mit 3000 Bildpunkten Auflösung veröffentlicht. Die aktuellen Kameras der O3D-Reihe haben 23.000 Bildpunkte. Eigentlich sind es sogar 100.000 Pixel, aber wir fassen je vier Bildpunkte zusammen, um eine bessere Messgenauigkeit zu erhalten. Und für alle 23.000 Punkte können wir in Echtzeit die Entfernung zur Kamera berechnen, sodass auch bewegte Objekte vermessen werden können. Wenn Kunden sehen, wie sogar Menschen im Kamerasichtbereich dreidimensional abgebildet werden, regt das meist ungemein die Kreativität an. Die Einsatzbereiche sind deshalb auch sehr vielseitig.

Was erwartet uns bei den 3D-Sensoren zukünftig noch?

Mike Gonschior: Spezielle Consumer-Chips von PMD Tec sind

mittlerweile in Smartphones von Asus und Lenovo im Einsatz. Damit kann man bei Videotelefonie zum Beispiel Hintergründe ausblenden. Auf Basis dieser Massenmarkt-Sensoren werden wir eine Mini-3D-Kamera launchen, die sich an den Prosumer-Markt wendet. Damit meinen wir zum Beispiel Putz- oder Assistenzroboter für Hotels oder Krankenhäuser. In solche Geräte werden heute oft noch Consumer-Sensoren wie die Kinect-Kamera verbaut – und hier werden wir eine professionelle, aber dennoch kostenmäßig attraktive Alternative in den Markt bringen. ■



Autor

Wolfgang Kräußlich,
Chefredakteur der Konstruktionsmedien
ke NEXT und fluid