



THE

**ORANGE
COLLECTION**

Mobile Machines

INDEX

Heartware

Intro	03
Impulse – das ifm-Magazin	04
In Action: Kommunalfahrzeugbau bei Bucher	10
In Action: Agrar-Systemlösungen bei Argometer	18
In Action: Silowagen 4.0 bei Feldbinder	24
In Action: Kollisionsschutz bei Risse + Wilke	32
Success stories	42
Tim Zimmermann – was uns verbindet	44
Im Extrembereich: testen für die Zukunft	46
Warum wir nicht wie Einstein denken (können)	48
Online-Shop	50

Hardware

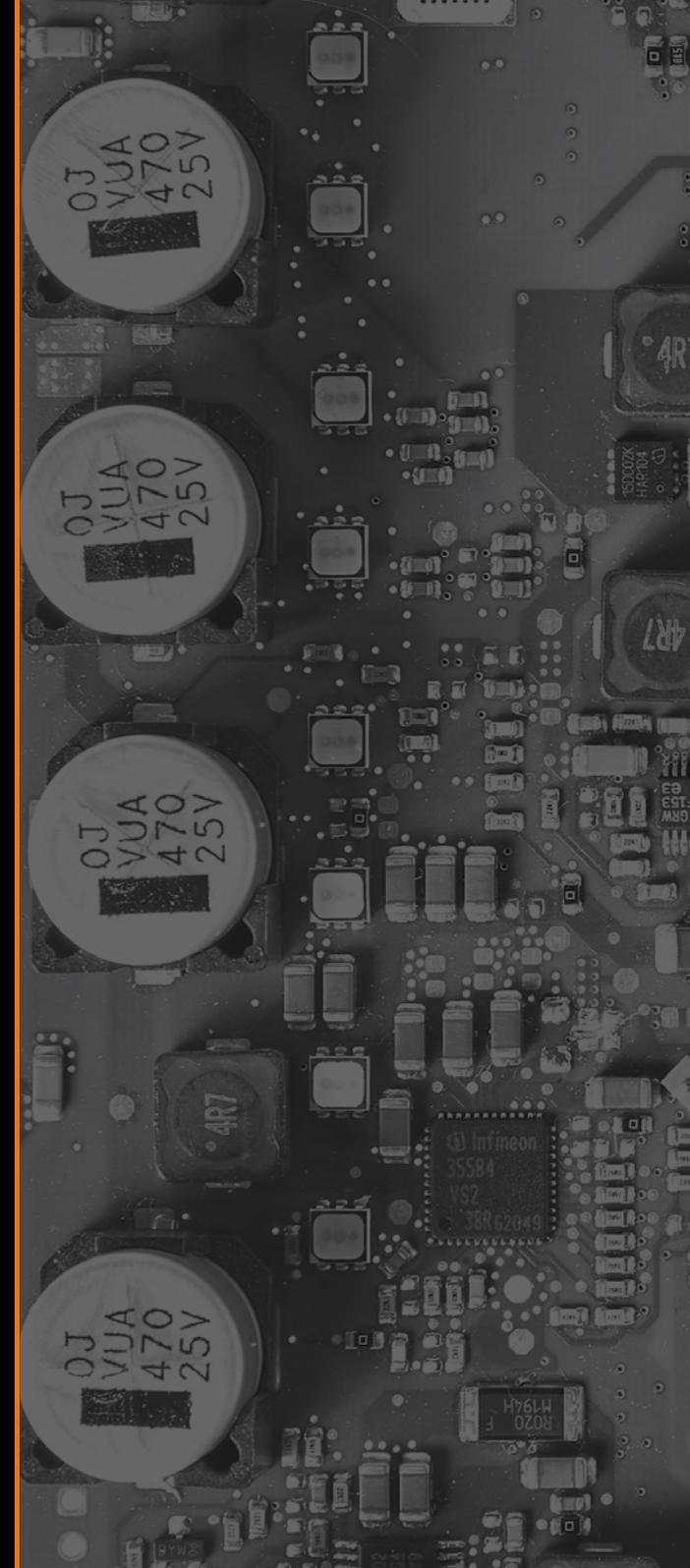
Hirn und Herz: mobile Steuerung	06
Kommunikator: ecomatDisplays	08
Dezentrale Kleinststeuerung: ioControl	14
Traktor-Hänger-Dolmetscher: ISOBUS-Gateway	16
Neigungssensoren: JD-Serie	28
3D-Smart-Sensor: O3M	30
AGV-Kameraplattform: O3R	36

Software

Maschinenmanagement aus der Ferne: mobile IoT	22
---	----

Services

ifm ecomatmobile Systemvertrieb	38
---------------------------------	----



Das orangene Verständnis von Automatisierung

Wir sind der Meinung, dass gute Automatisierung nicht bloß Mittel zum Zweck ist. Sie darf, nein, sie muss auch Spaß machen, damit etwas Großartiges und Werthaltiges daraus erwächst. Natürlich sind Sensoren, Verbindungskabel, Master und Software in erster Linie dem Ziel dienlich, Anlagen effizient zu betreiben. Und das können sie am besten, wenn sie von herausragender Qualität sind. Diesem Anspruch fühlen wir uns seit über 50 Jahren verpflichtet. Doch wir definieren Qualität nicht allein über Schaltabstände, Wiederholgenauigkeit, Ansprechzeiten oder Schutzarten. Qualität vereint bei uns viel mehr: die Leidenschaft unserer Kolleginnen und Kollegen für Automatisierung. Der Ehrgeiz, jedes Mal aufs Neue die bestmögliche Lösung zu entwickeln. Benchmarks zu setzen.

Kunden zu begeistern. Das bedeutet unzählige Entwicklungsschritte. Vorwärts und rückwärts. Bei jeder Innovation, bei jeder Evolution. Bis am Ende all jene Anforderungen zu 100 Prozent erfüllt werden, die ifm an alle seine Produkte stellt: beste funktionale Qualität, höchster Bedienkomfort und ein unverwechselbares Design.

Faszination und Leidenschaft bis ins kleinste Detail: Die hier abgebildete Platine der Sicherheitssteuerung für mobile Arbeitsmaschinen, CR720S, ist zu 100 Prozent „Made by ifm“ – von der Entwicklung über die Fertigung bis hin zur Bestückung.



Doch, trauen Sie ruhig Ihren Augen!

So haben Sie Automatisierung noch nie erlebt.

Erinnern Sie sich noch an das Intro dieser Broschüre?
Als wir sagten: „Automatisierung muss Spaß machen“?
Als wir auf die „Leidenschaft unserer Kolleginnen und Kollegen“ für dieses Thema zu sprechen kamen?

Nun, sollten Sie noch letzte Zweifel daran gehabt haben, ob wir das auch wirklich so meinen und fühlen: Was kann es leidenschaftlicheres geben, als einem Thema ein fortan regelmäßig erscheinendes, aufwändig produziertes Videoformat zu widmen? Mit „Impulse – das ifm-Magazin“ beleuchten wir die industrielle Automatisierung ab sofort aus allen erdenklichen Perspektiven. Wir blicken auf Details, auf große Ganze, auf neue Produkte und auf Erfolgsgeschichten.

Wir lassen Bilder wirken, Fakten sprechen, Experten zu Wort kommen. Anders gesagt: Wir lassen nichts unversucht, um Sie zu inspirieren, zu informieren, zu unterhalten und Sie mit unserer Leidenschaft für Hardware, Software und Lösungsfindung anzustecken. Zum Start blicken wir auf vier relevante Themenkomplexe.

Wir garantieren Ihnen: So wie mit Impulse haben Sie Automatisierung noch nie erlebt. Ansehen lohnt sich. Garantiert!







Ein Hirn/Herz für die Zukunft

Mobile Steuerung CR7xxS: mehr Leistung, mehr Sicherheit

Technische Evolution. Eine freundliche Umschreibung der Tatsache, dass im Grunde an nahezu jedem elektronischen Consumer-Rechengerät ein „Veraltet!“-Schild baumelt, sobald es nur vom freundlichen Verkäufer über die Ladentheke gereicht wird. „Beehren Sie uns morgen wieder, dann präsentieren wir Ihnen das nächste große Ding!“

Man kann oftmals nur staunen über diese hochgezüchtete Taktung, mit der vor allem die B2C-Kollegen aus der Abteilung Hochglanz-Hardware für Hosentasche und Handgelenk gefühlt monatlich versuchen, die Early Birds mit immer neuen nebensächlichen Features von den Bäumen zu locken.

Für den technischen Fortschritt

Wir möchten den rechentechnischen Fortschritt aber nicht per se verteufeln. Ohne die räumliche Minimierung bei Leistungstechnischer Maximierung ständen wir (und auch Sie) vor der Herausforderung, schrankwandgroße Steuerungen im Format von Zuses Z3 in (oder eher: auf) Traktoren, Baggern und sonstigem mobilen Arbeitsgerät unterzubringen. Da ist die aktuelle Generation unserer ecomatController doch etwas handlicher und platzsparender.

Frische von innen heraus

Aber: Wenn man einen ausgereiften Hardwarestand wie diesen erreicht hat, kann man seine Zeit dafür verwenden, die Software zu verbessern. Finden wir. Software und Funktionsupdates sind die Frischzellenkur unserer Steuerungen, halten die Geräte von innen heraus auf dem aktuellen Stand. Besser, neuer, schneller auf lange Sicht. So brauchen auch die

Late Birds nicht in Sorge geraten, nur noch runzlige Würmer nahe Lebensende zu erhaschen. Alles taufisch. Heute, morgen und auch in Zukunft. Hand drauf!

Alles doppelt!

Mehr Rechenpower, Stabilität, Komfort und Sicherheit. Das bieten Ihnen die aktuellen ecomatController. Und das gleich in doppeltem Maße. Denn es ist ein blitzschnelles Doppelhirn (oder -herz? Oder beides?), bestehend aus zwei 32-Bit-Triple-Core-Steuerungen, das unter der witterungs- und erschütterungsresistenten persönlichen metallischen Schutzausrüstung seinen Dienst verrichtet. Die eine befasst sich mit Standardaufgaben, die andere kümmert sich unabhängig davon darum, dass sich die Maschine im Ernstfall in einen sicheren Zustand versetzt.

Bereit für die Evolution

Und wie bereits angemerkt, denken wir nicht nur an die Hardware: Wer als Entwickler softwareseitig ebenfalls auf Nummer sicher (oder Nummer komfortabel) gehen möchte, der greift bei der Programmierung in Codesys auf TÜV-zertifizierte Bibliotheken zurück.

So ist es ein Leichtes, sämtliche Sensordaten, Tastendrucke und Displayeingaben einzusammeln, auszuwerten und daraufhin Aktoren mit den erforderlichen Befehlen zu füttern. Dafür stehen unzählige, frei konfigurierbare Ein- und Ausgänge und Busschnittstellen zur Verfügung. Was immer die technische Evolution der mobilen Arbeitsmaschine bringt: Ein leistungsstarkes Hirn/Herz steht bereit.



Faszinierend!

Die ecomatDisplays: Hard- und Software wie aus einer anderen Galaxie

Mobile Arbeitsmaschine, Flugzeug, Sternenkreuzer? Gemessen an den Aktionsmöglichkeiten und Informationen, die dem erdnahen und dem erdfernen Piloten in seinem Cockpit gleichermaßen zur Verfügung stehen, sind die Übergänge heute sicherlich fließend. Da kann sich jeder glücklich schätzen, der in seinem Handeln auf ein zentrales, universalgeniales Interaktionselement zugreifen kann, während anderswo vor jedem Lift-Off zunächst brockhausdicke Checklisten abgearbeitet oder bei Maschinenproblemen tatenlos auf Scottys einschätzende Meldung gewartet werden muss.

Schwarzer Gürtel in Multikom

Wohl dem also, der in seiner On- oder Offroad-Arbeitsmaschine ein ecomatDisplay an seiner Seite weiß. Denn die sind wahre Großmeister ihres Fachs. Schwarzer Gürtel in Multikommunikation. Auf 5 bis 12 Zoll, wohlverpackt in IP65/67 Aluminiumdruckguss, zeigen oder sagen sie dem Maschinenführer an, was in, an oder um die Maschine herum gerade vor sich geht: Drehzahl, Temperatur, bis zu acht Kamerabilder, Warnhinweise, Wartungsvideos, Diagnosedokumente. Und, und, und.

Gleichzeitig ist das Display auch die Kommandozentrale, von der aus die einzelnen Aktionen der Maschine initiiert werden: Stützen ausfahren, Saatgut auswerfen, Leiter einholen... Alles, was das Maschinenführerherz begehrt.

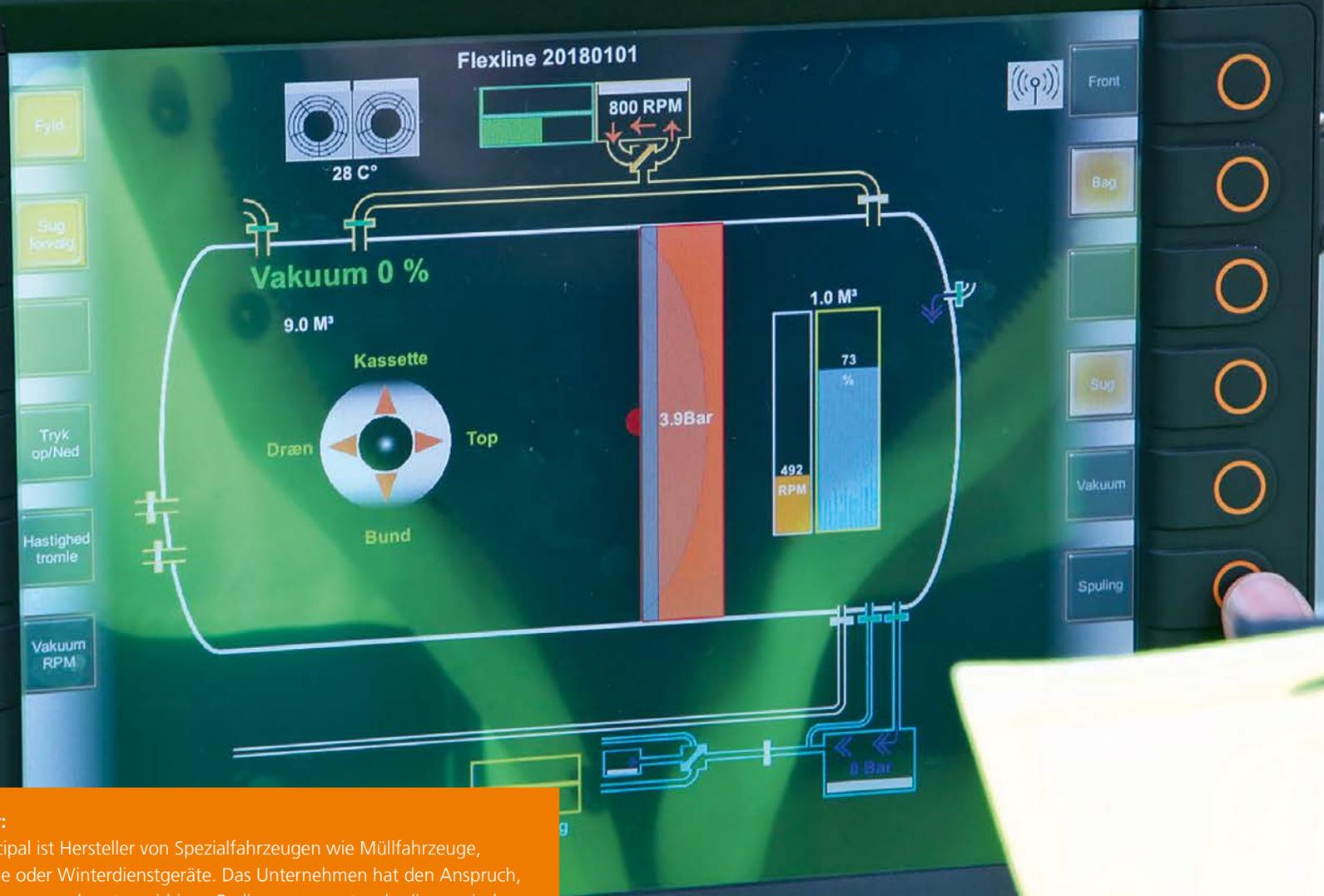
Ein Herz für Entwickler

Sollte nun der Eindruck entstehen, wir würden eine zu hohe Erwartungshaltung schüren, reichen wir dem Entwickler die Hand: Denn wir versprechen nichts, was nicht mit wenigen Klicks in der Softwareumgebung initial einzurichten wäre. Hart codieren kann man mögen, muss man bei diesen Displays aber nicht zwingend anwenden. Video-Einbettung, Kamera-Integration, Anzeige-Layouts: Alles steht als Grundbaustein bereits zur Verfügung und ist mit einigen Klicks zum Projekt hinzugefügt. Wirklich: alles, was das Entwicklerherz begehrt.

Energie!

Und so wie jenes Raumschiff dank Warp-Antrieb problemlos durch Raum und Zeit gen Ziel düst, so sprintet auch der Entwickler dank ifm-Genialität mit maximaler Geschwindigkeit durch die unendlichen Weiten und Möglichkeiten zielgerichtet gen Projektabschluss. Da zieht sogar die unemotionalste Weltraumspesies anerkennend eine Augenbraue nordwärts. Die ecomatDisplays. Faszinierend!





Über Bucher:

Bucher Municipal ist Hersteller von Spezialfahrzeugen wie Müllfahrzeuge, Kehrfahrzeuge oder Winterdienstgeräte. Das Unternehmen hat den Anspruch, dass die Fahrzeuge auch unter widrigen Bedingungen gut zu bedienen sind.

Starke Steuerung für automatisierte Rohrreinigung!

Automatisierungstechnik an Kommunalfahrzeugen

Sensoren und Steuerungskomponenten, die an Arbeitsfahrzeugen eingesetzt werden, müssen höchsten Anforderungen gerecht werden: Extreme Temperaturen, Feuchtigkeit, Staub, Schmutz und Vibrationen zehren an den Bauteilen. Mit der Baureihe „ecomatmobile“ bietet ifm Automatisierungskomponenten für diese rauen Umgebungsbedingungen an. Die Firma Bucher stattet ihre Kanalreinigungsfahrzeuge damit aus.

Bucher Municipal ist globaler Hersteller von Spezialfahrzeugen wie zum Beispiel Müllfahrzeuge, Kehrfahrzeuge oder Winterdienstgeräte. Im dänischen Silkeborg fertigt das Unternehmen Kanalreinigungsfahrzeuge. Brian Munk Andersen, Leiter Forschung und Entwicklung bei Bucher in Dänemark, erklärt den Aufbau und die Funktion dieses Fahrzeugtyps: „Eine Bucher-Kanalreinigungsanlage ist mit zwei Pumpensystemen ausgestattet. Die Spülpumpe reinigt Abwasserkanäle und Tanks. Mit der Vakuumpumpe können wir Schlamm und Industrieabfälle in den auf dem Fahrzeug montierten Container einsaugen.“

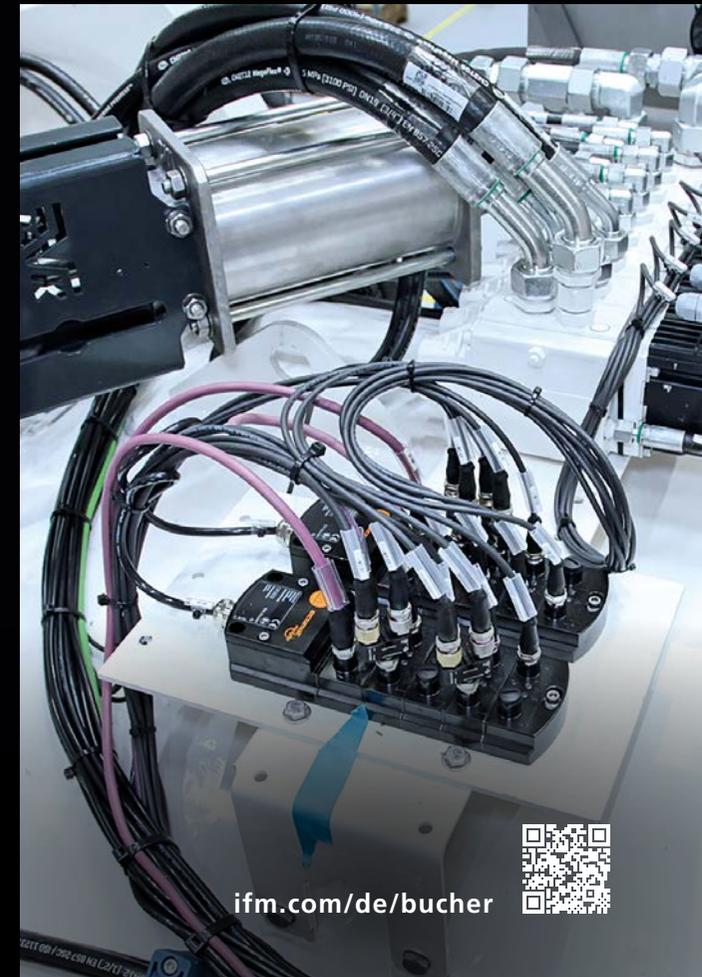
Über zwei im Außenbereich des Fahrzeugs angebrachte mobiltaugliche Bedieneinheiten von ifm kann der Fahrzeugführer die verschiedenen Arbeitsschritte ausführen: das Schwenken des Auslegers, das Ab- und Aufrollen

des Schlauchs, das Schalten sämtlicher Pumpen oder das Entleeren des Abwassercontainers. Auf den Displays der Dialoggeräte werden die relevanten Systemparameter und Prozesswerte angezeigt und unterstützen den Anwender bei der Durchführung der Arbeitsschritte. Für den reibungslosen Ablauf der einzelnen Prozesse sorgt im Fahrzeuginneren eine Steuerungseinheit – ebenfalls von ifm.

„Mit unserer intelligenten Steuerung der Kanalfahrzeuge sorgen wir für effiziente Abläufe und maximale Fokussierung auf die Aufgabe, damit das Fahrzeug für unsere Endverbraucher einen möglichst hohen Mehrwert bietet“, so Andersen.

ifm als Partner

Automatisierungsspezialist ifm ist seit einigen Jahren als Partner für die sensorischen Komponenten sowie für die Steuerungstechnik bei Bucher Municipal an Board. Brian Munk Andersen: „Bei Bucher haben wir einen ständigen Fokus auf Innovation und Entwicklung. Deshalb setzen wir auf automatisierte und intelligente Lösungen. Als wir 2016 eine Kooperation mit ifm eingingen, hatten wir den Wunsch nach einem zuverlässigen Lieferanten für die Steuerungslösungen. ifm bietet ein breites Spektrum an Komponenten für unser Produkt – von Sensoren über Displays und IO-Systeme bis hin zu Steuerungen.“





Während der gesamten Entwicklungsphase haben wir eng und gut mit ifm zusammengearbeitet, um eine Lösung zu entwickeln und dafür die optimalen Produkte auszuwählen. Unsere Fahrzeuge müssen unter sehr unterschiedlichen Bedingungen wie Kälte, Hitze, Staub und Schmutz zuverlässig arbeiten. Dies stellt besonders hohe Anforderungen an die Komponenten. Gemeinsam mit ifm haben wir eine gute und sichere Lösung geschaffen, bei der viele Funktionen automatisiert sind und die dem Bediener eine hohe Qualität und Sicherheit bietet, wenn unsere Maschinen unterwegs sind.“

Die zentralen Komponenten im Detail

Das Herzstück der Anlage ist der ecomatController CR711S, eine extrem robuste und mobiltaugliche SPS. Die Besonderheit: Sie besitzt zwei unabhängig voneinander arbeitende interne SPS-Einheiten, wobei eine davon sogar als Safety-Steuerung zertifiziert ist. Die integrierten, leistungsstarken Multicore-Prozessoren erlauben eine schnelle Abarbeitung auch komplexer Steuerungsfunktionen. Bei Bedarf lassen sich die Applikationsprogramme sogar auf die beiden internen SPS-Einheiten aufteilen. Damit kann der Programmteil für die Safety-Funktionen ohne Beeinflussung durch den allgemeinen Programmablauf ausgeführt werden. Das gestattet einen zuverlässigen Betrieb auch bei umfangreichen Steuerungsfunktionen. Der Controller kann in sicherheitsgerichteten Applikationen bis ISO 13849 PL d und IEC 62061 SIL CL 2 eingesetzt werden.

Neben zahlreichen diagnosefähigen, multifunktionalen Ein- und Ausgängen ist der ecomatController mit zwei Ethernet Ports und vier CAN-Schnittstellen ausgestattet. Die CAN-Schnittstellen unterstützen alle wichtigen Bus-Protokolle (CANopen, CANopen Safety und J1939) und den transparenten und vorverarbeitenden Datenaustausch.



Die CODESYS-Programmierung (Version 3.5) erlaubt eine einfache Integration der Steuerungsfunktionen in das Applikationsprogramm. Bei Bucher ist die Steuerung zudem mit einem Mobilfunkmodul verbunden. Andersen: „Über unsere Remote-Verbindung können wir in vielen Fällen bereits Probleme lösen, während das Auto weiterhin unterwegs ist. Damit sparen unsere Kunden viel Zeit. Nur wenn eine Fehlerbehebung aus der Ferne nicht möglich ist, muss das Kommunalfahrzeug eines unserer zahlreichen Servicezentren ansteuern.“

IO-Module

Um die unterschiedlichen Arbeitsschritte und Prozesswerte zu überwachen und zu steuern, sind zahlreiche Sensoren und Aktuatoren am Kanalreinigungsfahrzeug verbaut. Sie kommunizieren über dezentrale IO-Module per CAN-Bus mit der Steuerung. Brian Munk Andersen erklärt den Vorteil: „Mit CAN-Einheiten, die verschiedene Stellen am Stapler platziert sind, reduzieren wir die Verkabelung und erzielen darüber hinaus eine höhere Zuverlässigkeit und einfachere Bedienung der Geräte.“

Die verwendeten Steuerungsmodule vom Typ CR2032 besitzen jeweils 16 Ports, die multifunktional konfigurierbar sind, zum Beispiel als digitale Ein- oder Ausgänge oder als PWM-Ausgang zur Ansteuerung von Proportionalventilen. Durch eine in den Modulen integrierte Steuerung können Sensorsignale vorab dezentral ausgewertet werden. Diese Vorab-Filterung der Daten senkt nicht



nur den Datenstrom auf dem CAN-Bus zur Steuerung, es vereinfacht auch das Anwendungsprogramm auf der SPS. Das robuste Metallgehäuse ist speziell für den rauen Einsatz im Außenbereich mobiler Arbeitsmaschinen konzipiert und bietet mit Schutzart IP 67 eine hohe Dichtigkeit der Steckverbindungen.

Robuste Human Machine Interfaces

Als Mensch-Maschine-Schnittstelle sind verschiedene mobiltaugliche Display im Außenbereich des Fahrzeugs angebracht. Brian Munk Andersen: „Auf dem großen Display im Hauptschrank kann der Bediener das gesamte System bedienen und die Grundeinstellungen vornehmen. Danach kann er das System über die Fernbedienung oder über die Bedienfelder bedienen.“

Bei den robusten HMI handelt es sich um programmierbare Grafikdisplays zur Steuerung, Parametrierung und Bedienung von mobilen Arbeitsmaschinen und Anlagen. Sie können in Kombination mit einer mobilen Steuerung oder als Stand-alone-Lösung betrieben werden. Über die CAN- und Ethernet-Schnittstellen werden die Daten und Gerätefunktionen zuverlässig übertragen.

Die Displays verfügen über zahlreiche frei programmierbare, hinterleuchtete Funktionstasten. Sie besitzen eine erhöhte EMV-Festigkeit und eine E1-Typgenehmigung zur Zulassung im Straßenverkehr. Das robuste Gehäuse mit hoher Schutzart ermöglicht die Ein- oder Aufbaumontage im Außen- oder Kabinenbereich. Wie die anderen mobiltauglichen Komponenten von ifm sind auch die Displays vibrationsfest und dicht nach gemäß Schutzart IP 65 und IP 67.

Fazit

ifm bietet ein umfangreiches Portfolio an Geräten, um Funktionseinheiten an Kommunalfahrzeuge effizient und zuverlässig zu automatisieren. Dazu abschließend Brian Munk Andersen: „Mit der Lösung von ifm haben wir die Möglichkeit, ein hochautomatisiertes System zu schaffen, das uns eine hohe Zuverlässigkeit bietet und dem Bediener den Umgang mit unseren Geräten erleichtert.“ ifm - close to you!



Automatisierung im Bauhaus-Stil

ioControl: E/A-Modul mit integrierter Steuerung

Oftmals sind es, so sagt man, die kleinen Dinge, die uns glücklich machen. Die Details, die ein Gesamtwerk perfekt erscheinen lassen. Genau ein solches Detail kann ioControl sein. Und das auf ganz unterschiedliche Weise.

Ästhetik der optimierten Kabelwege

Von außen betrachtet sieht dieses Meisterwerk aus, wie ein gewöhnliches E/A-Modul – und genau als solches kann es innerhalb eines ganzheitlichen Automatisierungssystems seinen Teil zur Faszination beitragen. Dezentral verortet, ist es die unmittelbare Ansprechstelle für die angebotenen Sensoren und Aktoren. Informationen in Richtung Steuerung (Informationen der Sensoren) und aus Richtung Steuerung (Befehle an die Aktoren) laufen gebündelt über eine Leitung. Vorbei die Zeiten, in denen sich endlose Kabelschlangen wie wildgewordener Efeu an der Maschine entlanghangelten und so im besten Fall nur die Optik der Maschine beeinträchtigten, im schlimmsten Fall die Fehlersuche ins Unermessliche verlängerten.

Verbindungswege zwischen Kabel und Steuerung werden ästhetisch aufs Wesentliche reduziert. Überflüssiger Kabelwust ade, hier kommt die effiziente mobile Automatisierung im Bauhaus-Stil. Walter Gropius hätte seine helle Freude.

Das stilichere E/A-Modul denkt mit

Im Inneren nimmt es der ioControl mit der Reduktion nicht ganz so genau, aber auch nur, um diese nach außen hin noch vehementer forcieren zu können: Wo andere Module sich mit ihrem stilistischen Daseinszweck des Übermittlers zufriedengeben, ergreift ioControl die Initiative, denkt und lenkt auch gern für sich – oder für andere mit. Heißt: Der sich nach außen hin mit gentlemanhaftem Understatement als schlichtes Modul gerierende Gropius-Gedächtnis-Riegel übernimmt nur allzu gern die Funktion einer Kleinststeuerung, was entweder den Datenstrom zur höhergelagerten Zentrale reduziert oder eben jene Zentrale selbst obsolet werden lässt. Eine technische wie stilistische Meisterleistung. Automatisierung trifft Bauhaus.

Smart trifft simple.

Sie mögen es lieber konkret? Gern. Dann machen wir die Vorteile noch einmal an einen fiktiven Gesprächsverlauf einer füllstandbasierten Ventilsteuerung deutlich.

Bislang:

Füllstandsensoren an E/A-Modul: „Wir sind voll.“
E/A-Modul an Steuerung: „Füllstand sagt, wir seien voll.“
Steuerung an E/A-Modul: „Sag dem Ventil-Aktor, er solle das Ventil schließen.“
Steuerung an E/A-Modul: „...und sag dem Ventil-Sensor, er soll schauen, das alles mit rechten Dingen zugeht.“
E/A-Modul an Ventil-Aktor: „Mach die Schotten dicht.“
E/A-Modul an Ventil-Sensor: „...und du hast ein Auge drauf.“
Ventil-Sensor an E/A-Modul: „Alles erledigt.“
E/A-Modul an Steuerung: „Das Ventil ist geschlossen!“

Mit ioControl:

Füllstandsensoren an E/A-Modul: „Wir sind voll.“
E/A-Modul an Ventil-Aktor: „Mach die Schotten dicht.“
E/A-Modul an Ventil-Sensor: „...und du hast ein Auge drauf.“
Ventil-Sensor an E/A-Modul: „Alles erledigt.“
E/A-Modul an Steuerung (wenn es sie denn gibt):
„Wir sind voll, Ventil ist bereits geschlossen.“

Das ist effizientes Kommunikationsdesign.
Reduziert aufs Wesentliche.
Geht's noch bauhausiger?





Und sie sprechen doch miteinander.

ISOBUS-Gateway: einfache Kommunikation zwischen Trecker und Anhänger

Hier der Trecker, dort der Anhänger. Zusammengebracht ein Gespann, eine Einheit. Vorne zieht, hinten macht. Ganz einfach. Ganz einfach? Früher ja. Zur Zeit der Ochsen und Holzpflüge herrschte auf den Feldern und Äckern weitestgehend geschäftige Stille. Der Einzige, der redete (und, ja, reden konnte) war der Landwirt, der hier und da seine Tiere zu mehr Tempo antrieb, oder mit sich selbst über Gott und die Welt sinnierte. Austausch zwischen Ochs' und Pflug? Fehlanzeige. Wie denn auch?

Gesprächiges Gespann mit Dialektproblemen

Heute hat sich das Blatt gedreht. Intelligenz ist in die Arbeitsvehikel eingezogen. Da kommunizieren Zugmaschine und gezogene Maschine permanent miteinander und sprechen vermutlich an einem Tag mehr als ihr Landwirt während der gesamten Saison. Allerdings: Noch immer herrscht hier und dort eine gewisse Kommunikationsbarriere. Denn während vorn im Trecker alles auf ISOBUS getrimmt ist, kommt im Anhang gerne noch der normale CAN-Bus zum Einsatz. Beides im Grunde artverwandte Dialekte, die dennoch nicht so ohne weiteres zueinanderfinden. Oder besser: Nicht so ohne weiteres zueinanderfanden.

CAN, ISOBUS – ISOBUS, CAN.

Denn wie es ifm so will, gibt es ab sofort eine einfache, geniale, kompakte Lösung, die Nebeneinander-Kommunikation in Miteinander-Kommunikation verwandelt: Das ISOBUS-Gateway klemmt sich als Synchrondolmetscher ganz einfach zwischen Anhänger und Trecker und souffliert die CAN-Daten aus Tankwagen, Saatstreuer, Pflug und Co in Richtung Trecker-ISOBUS. Und umgekehrt. Ganz ohne weiteres Zutun, Entwickeln oder Lizensieren.

Die Zukunft ist ~~na~~ da

Vorbei die Zeiten, in denen die Kommunikation mit dem Anhang über analoge Druck-Klick-Kipp-Schaltboxen an fliegend verlegten Kabelsträngen realisiert wurde. Stattdessen: eine einzige (!) Schnittstelle zwischen Zugmaschine und Anhangportfolio. Sauber verlegte Verkabelung inklusive.

Alle relevanten Informationen und Funktionen ablesbar und ausführbar von einem zentralen Multifunktionsdisplay. Trecker, Hänger und Mensch als modernes, effizientes, kommunikatives Team auf dem Weg zur Landwirtschaft 4.0. Zukunft kann so einfach sein.





Über Argometer:

Das dänische Unternehmen Agrometer aus Grindsted entwickelt Lösungen, mit denen sich Naturdünger auf großen Feldern schnell, kostensparend und bodenverträglich auftragen lässt.

Robuste SPS für den Feld-Einsatz

Mobiltaugliche Systemlösungen für effiziente Landwirtschaft

Das dänische Unternehmen Agrometer stellt Pumpfahrzeuge für die Ausbringung von Flüssigkeiten und Substanzen in der Landwirtschaft her. Zur Steuerung der Geräte dient eine leistungsstarke Mobilsteuerung von ifm.

Zur Düngung von Feldern wird die in vielen landwirtschaftlichen Betrieben ohnehin anfallende Gülle verwendet. Der typische „Güllewagen“ mit Gülletank eignet sich aber höchstens für kleinere Äcker. Das dänische Unternehmen Agrometer aus Grindsted entwickelt Lösungen, mit denen sich der Naturdünger auch auf großen Feldern schnell, kostensparend und bodenverträglich auftragen lässt.

Dabei wird die Gülle von einer zentralen Stelle per Schlauch auf die Felder gebracht. Spezielle Fahrzeuge sind dazu mit einer riesigen Haspel ausgestattet. Auf dieser wird der Schlauch während der Fahrt über das Feld elektrohydraulisch je nach Bedarf auf- und abgerollt. Ein Ausleger legt den Schlauch bei Richtungswechseln, etwa am Ende des Feldes, im gleichmäßigen Radius ab.

Die Leistung eines solchen Gespanns ist beachtlich: Bis 200 Tonnen Gülle können pro Stunde ausgebracht werden. Der Vorteil: Da kein Gülletank auf dem Fahrzeug erforderlich ist, sinkt das Fahrzeuggewicht. Somit reduziert sich die Belastung des Bodens auf einen Wert, der weniger als der eines

Fußabdrucks beträgt. Die Gülle kann somit auch schon bei noch weichem Boden früh im Jahr ausgebracht werden. Da der Dünger über Rohre und Schläuche zur Maschine gelangt, wird außerdem die ansonsten auftretende typische Geruchsbelastung des weiteren Umfeldes vermieden. Agrometer baut diese Gülleausbringer sowohl als eigenständiges Fahrzeug mit einer Ausbringungsweite von bis zu 30 Metern oder als Anhänger für Traktoren, die sogenannte „Gülleverschlauchungshaspel“.

Zentrale SPS zur Maschinensteuerung

Beiden Varianten gemeinsam: Per zentraler Steuerung (SPS) laufen die wichtigen Funktionen, zum Beispiel das Auf- und Abwickeln des Schlauches, automatisiert ab. Die Bewegung des Schlauchauslegers sowie weitere Positionierungsaufgaben überwachen zahlreiche Sensoren, die über dezentrale IO-Module an die Steuerung gemeldet werden. Auch der Druck in den Verrohrungen für die Gülle oder Temperaturwerte werden mit Sensoren überwacht.

Oluf Kristensen, technischer Leiter bei Agrometer, erklärt: „Für unsere Maschinen verwenden wir die neuen ifm-Mobilsteuerungen sowie Ein- und Ausgabemodule, die dezentral platziert sind. Diese vereinfachen die Wartung und Verkabelung der Maschinen und die Maschinen können schneller aufgebaut werden.“

„Für unsere Maschinen verwenden wir die neuen ifm-Mobilsteuerungen sowie Ein- und Ausgabemodule, die dezentral platziert sind.“



„Wir hatten früher Probleme mit der Überwachung unserer Ausgänge, [...] aber die ifm-Controller besitzen PWM-Ausgänge. Das ist eine wichtige Eigenschaft in der mobilen Welt“

Bei der Entwicklung der Maschinen arbeiten wir in erster Linie mit dem Systemintegrator Pagaard zusammen. Er hat uns das komplette ifm-System geliefert und die Software entwickelt. Außerdem ist Pagaard Servicepartner für uns, wenn wir Probleme bei der Fehlerbehebung haben.“

Systemintegrator Pagaard setzt auf die speziell für den Einsatz in mobilen Arbeitsmaschinen entwickelte SPS „ecomat-Controller“ von ifm.

Torben Lund, Geschäftsführer und Mitinhaber von Pagaard erläutert die Entscheidung für ifm: „Zu Beginn haben wir bei Agrometer eigentlich mit einer Industrie-SPS gearbeitet. Doch wir stellten ziemlich schnell fest, dass die Haltbarkeit von Industrieprodukten auf einer mobilen Maschine nicht sehr gut ist, da sie für diesen Anwendungsfall nicht gedacht ist. Wir haben uns auf dem Markt umgesehen und nach Technologien gesucht, die für den rauen Mobileinsatz geeignet sind. Dabei sind wir auf ifm gestoßen, wovon wir bereits Sensoren gekauft haben. ifm hat einen Controller, der unsere Ansicht nach am besten für diese Aufgabe geeignet ist.“

Geschaffen für extreme Einsatzbedingungen

Seit Jahrzehnten ist ifm einer der führenden Anbieter für robuste und mobiltaugliche Steuerungslösungen und hat ein umfassendes Applikations-Know-how auf diesem Gebiet. In der Baureihe „ecomat“ finden sich SPSen, IO-Module und Sensoren, die den harten Umwelteinflüssen im rauen Einsatz widerstehen.

Schlamm, Wasser, permanente Betauung oder Schmutz

macht den mobiltauglichen Systemen nichts aus. Die besondere mechanische Konstruktion der Gehäuse und ein zuverlässiges Dichtungskonzept verhindern das Eindringen von Feuchtigkeit. Passende Steckverbindungen und Anschlusskabel sorgen dafür, dass die Schutzart IP 69K nicht am Gehäuseschluss endet.

Extreme Witterungsbedingungen mit Eiseskälte oder brütender Hitze: Mit einem weiten Temperaturbereich sind sie die ifm-Steuerungskomponenten in sämtlichen Klimazonen einsetzbar. Alle Sensoren und Steuerungen müssen vor Auslieferung in zyklischen Temperaturschocktests ihre Standhaftigkeit beweisen. Beständige Gehäusematerialien sorgen dafür, dass etwa Salzablagerungen, wie sie im Winter durch Streugut entstehen können, keinen Schaden anrichten.

Wenn es über Stock und Stein geht, zehren dauerhafte Vibrationen oder extreme Schläge am Material. Deshalb besitzen die Sensoren für den mobilen Einsatz einen Vollverguss. Steckverbinder sind durch eine spezielle Rüttelsicherung gegen versehentliches Lösen gesichert. Und auch die mechanische Konstruktion von Steuerungen und Modulen sind speziell für dauerhafte Schock- und Vibrationsbelastungen ausgelegt.

Die komplexe Elektronik ist gegen elektromagnetische Einstrahlung sicher, wie aufwendige EMV-Tests belegen. Auch leitungsgebundene Störimpulse werden sicher herausgefiltert und können den Steuerungen nichts anhaben. Das sorgt dafür, dass auch der Datenaustausch über die

CAN-Schnittstellen unter widrigsten Bedingungen, etwa im Außenbereich von Transport und Logistik, sicher funktioniert. Michael Lindbjerg, Software Engineer bei Pagaard, erklärt: „Die Spannung einer mobilen Maschine schwankt stark und eine Industrie-SPS ist dafür nicht ausgelegt. Eine mobiltaugliche SPS ist besser geeignet, da sie mit einem weiten Spannungsbereich von 8 bis 32 Volt arbeitet.“

Zusätzlich besitzen alle ecomat-Komponenten eine e1-Typgenehmigung durch das deutsche Kraftfahrt-Bundesamt. Damit dürfen sie in Fahrzeugen montiert werden, ohne dass dadurch deren Betriebserlaubnis berührt wird. Über den geforderten EMV-Grenzwert der e1-Typgenehmigung hinaus weisen alle Geräte eine erweiterte EMV-Festigkeit von 100 V/m auf und vertragen problemlos KFZ-Bordnetzimpulse.



Leistungsstarke Steuerung

Der bei Agrometer eingesetzte ecomatController CR721S besteht aus zwei internen SPS-Einheiten, wobei eine sogar für sicherheitsgerichtete Applikationen bis EN 13849 PL d und EN 62061 SIL cl2 zertifiziert ist. Der Vorteil dieser doppelten SPS: Zwei unabhängig voneinander programmierbare interne Steuerungen ermöglichen bei Bedarf die Aufteilung der Applikationssoftware. Damit kann der sichere Programmteil ohne Beeinflussung durch den allgemeinen Programmablauf ausgeführt werden. Leistungsstarke 32-Bit-Multicore-Prozessoren sorgen für eine schnelle Abarbeitung der Programme selbst bei umfangreichen Steuerungsaufgaben.

Der ecomatController CR721S besitzt insgesamt 124 multifunktionale Ein- und Ausgänge. Michael Lindbjerg, Software Engineer, Pagaard weiß um die Vorzüge: „Alle Eingänge können sowohl digital als auch analog sowie als Frequenzeingänge konfiguriert werden. Wir hatten früher Probleme mit der Überwachung unserer Ausgänge, die in der Industrie rein digital waren, aber die ifm-Controller besitzen PWM-Ausgänge. Das ist eine wichtige Eigenschaft in der mobilen Welt, zum Beispiel um Hydraulikventile mit pulsweitenmodulierten Ausgängen zu steuern.“

In mobilen Maschinen und Anlagen werden die meisten Funktionen von hydraulischen Systemen ausgeführt. Die elektronische Ansteuerung der Ventile und Pumpen ist in modernen Maschinen mittlerweile Standard. Das ifm-System ecomat-mobile bietet dafür zum Beispiel stromgeregelte PWM-Ausgänge und optimierte Regelungsfunktionen für die Leistungsausgänge. Damit ist eine herstellerunabhängige Schnittstelle zwischen Hydraulik und Elektronik gegeben.



Fazit

Die Mobilsteuerungen von ifm bieten auch unter widrigsten Umständen maximale Zuverlässigkeit und leistungsstarke Performance. Durch ihre vielseitigen Anschlüsse und Funktionen bieten sie maximale Flexibilität. Mit dieser robusten SPS garantiert ifm die Qualität, die für den harten Feld-Einsatz unabdingbar ist. **ifm – close to you!**



Houston, wir hätten ein Problem gehabt.

mobile IoT: zentraler Blick auf die gesamte Flotte

Zugegeben: Interstellares Predictive Maintenance haben wir mit unserer Lösung für digitales, zentrales Maschinenmanagement bislang noch nicht umgesetzt. Und jene Apollo-Mission (ausgerechnet die 13.!), die es unfallbedingt nicht zum Mond, jedoch glücklicherweise wohlbehalten zurück zur Erde und anschließend in die Sammlung der berühmtesten geflügelten Worte aller Zeiten schaffte, kam für unser mobile IoT ein paar Jährchen zu früh.

Daten per Cloud in die Basis

Doch für jede terrestrische Mission, bei der mobile, mit entsprechender Sensorik versehene Arbeitsmaschinen ihren Einsatz verrichten, kann unsere Lösung eben jenen Problem-Ausspruch ins eingangs verwendete Konjunktiv II versetzen. Denn mit eben jener Technologie haben Sie den Gesundheitszustand Ihrer Arbeitsmaschinen – wo auch immer sie sich auf dem Globus befinden – jederzeit im Blick. Per Funkmodem werden sämtliche erfassten Daten in eine sichere Cloudumgebung geschickt, auf die Sie dann ganz bequem in Ihrer Basis (in Houston, Havøysund, Gansbaai, Woolgoolga oder sonst wo) zugreifen.

Telefonate der Freude

Was Sie mit diesen Informationen anstellen können, ist keine Raketenwissenschaft, dafür umso praktischer im Alltag. So können Sie beispielsweise Wartungen bedarfsorientiert und vorausschauend nach Projektende einplanen. Droht ein kurzfristiger Ausfall, können Sie sich oder ihr Service-Team automatisch alarmieren lassen. So können Sie umgehend eine Rettungsmission starten, die dank der übermittelten Daten direkt mit dem perfekt abgestimmten Equipment ausgestattet ist. Die Folge: Wenn der Kunde Sie anfunkelt, dann nicht aus Frust über lange Zeiten des Wartens und des Stillstands, sondern aus Freude über Ihren vorausschauenden Service. Über Ihre Proaktivität. Über Probleme, die längst keine mehr sind, bevor sie überhaupt aufgetreten sind. Konjunktiv II eben.

Maschinenmanagement 4.0

Was Sie mit mobile IoT sonst noch anstellen können? Werfen Sie Daten von Feldtests in Echtzeit aus, versorgen Sie Ihre Maschinen mit Softwareupdates, ohne sie dafür in die Basis zurückzuholen oder einen Techniker loszuschicken. Optimieren Sie Reiseaufwand, Transportkosten und Leerlaufzeiten zwischen Projekten. Holen Sie das maximale aus Ihrer Flotte heraus, vermeiden Sie den Stillstand. Das ist Maschinenmanagement 4.0. Ganz ohne Konjunktiv.





Über Feldbinder:

Seit 1975 produziert die Firma Feldbinder mit Hauptsitz in Winsen an der Luhe Silo- und Tankfahrzeuge für den Transport von flüssigen, granulierten und pulverigen Stoffen.

Silo 4.0: effizienter entladen

Feldbinder führt den Silotransport ins digitale Zeitalter

Der Fachkräftemangel hat die Transportbranche fest im Griff. Wer die gefragten Kraftfahrer von sich als Arbeitgeber überzeugen möchte, der kann mit einem komfortablen Arbeitsplatz durchaus punkten. Das fängt bei einer gut ausgestatteten Zugmaschine an, reicht aber weiter bis zum einfachen Handling der transportierten Güter. Diesen Ansatz verfolgt auch die Firma Feldbinder mit Hauptsitz in Winsen an der Luhe bei ihren Entwicklungen. Seit 1975 produziert das Unternehmen Silo- und Tankfahrzeuge, die es mit dem 2018 gestarteten Projekt Silo 4.0 konsequent ins digitale Zeitalter führt.

Unternehmen und Fahrer im Alltag entlasten

„Zu dieser Zeit haben wir uns, auch nach entsprechenden Rückmeldungen aus dem Markt, intensiv mit der Frage beschäftigt, wie wir den Transportunternehmen mit unseren Fahrzeugen mehr Komfort und Unterstützung im Entladeprozess bieten können“, erinnert sich Michel Jörn, der als Neufahrzeugkonstrukteur die liegenden Silofahrzeuge begleitet und Projektverantwortlicher Silo 4.0 bei Feldbinder ist. „Dabei ging es natürlich auch darum, die Fahrer in ihrem

Alltag bestmöglich zu unterstützen und ein Stück weit zu entlasten.“ Die Idee zur Digitalisierung der Silofahrzeuge und Siloaufleger war geboren – umgesetzt wurde sie mit Unterstützung des Automatisierungsspezialisten ifm. „Es bestand aufgrund anderer Projekte bereits ein guter Kontakt zu ifm, sodass wir uns das Know-how dann auch für die Umsetzung von Silo 4.0 an Bord geholt haben“, so Michel Jörn. „Neben der Hardware selbst hat uns vor allem das umfangreiche Prüfverfahren überzeugt, dem ifm seine Komponenten unterzieht, um die Mobilitäuglichkeit sicherzustellen und die erforderlichen Zertifizierungen zu erhalten.“

Zentrale Steuerung des Entladeprozesses

Doch was genau ist nun der Vorteil von Silo 4.0 im Vergleich zu herkömmlichen Auflegern und Silowagen? „Bislang musste der Fahrer während des Entladevorgangs am Fahrzeug entlanggehen, um beispielsweise die einzelnen Absperrorgane der Materialleitung oder der Luftverteilung zu öffnen und zu schließen“, so Michel Jörn. „Unsere digitalisierten Fahrzeuge lassen sich zentral von einem Ort aus steuern.

„Neben der Hardware selbst hat uns vor allem das umfangreiche Prüfverfahren überzeugt, dem ifm seine Komponenten unterzieht [...]“



„An die im Display integrierte Steuerung können wir bis zu vier CAN-Kreise anschließen, was es uns ermöglicht, die einzelnen Elemente des Silowagens 4.0 strukturiert anzusteuern.“

Dazu kann der Fahrer entweder das Touch-Display oder die darunter angebrachte zusätzliche Bedieneinheit verwenden.“ Das zum Einsatz kommende ecomatDisplay mit kapazitivem 12-Zoll-Touchscreen und frei belegbaren Tasten ist für den mobilen Einsatz in der Kabine sowie im Außenbereich konzipiert. Integriert ist eine leistungsstarke Steuerung, die mit CODESYS individuell programmiert werden kann. Mit dem ecomatPanel ergänzt die Firma Feldbinder das Display. „Über den Drehknopf lassen sich Feineinstellungen schnell umsetzen, etwa wenn Ventile für gemischte Entladungen nur zu einem bestimmten Grad geöffnet werden sollen“, erklärt Michel Jörn. „Aber auch sämtliche anderen Aktionen, die über das Touch-Display vorgenommen werden können, lassen sich über das Panel umsetzen. Das ist insbesondere dann ein Vorteil, wenn Arbeitshandschuhe getragen werden.“

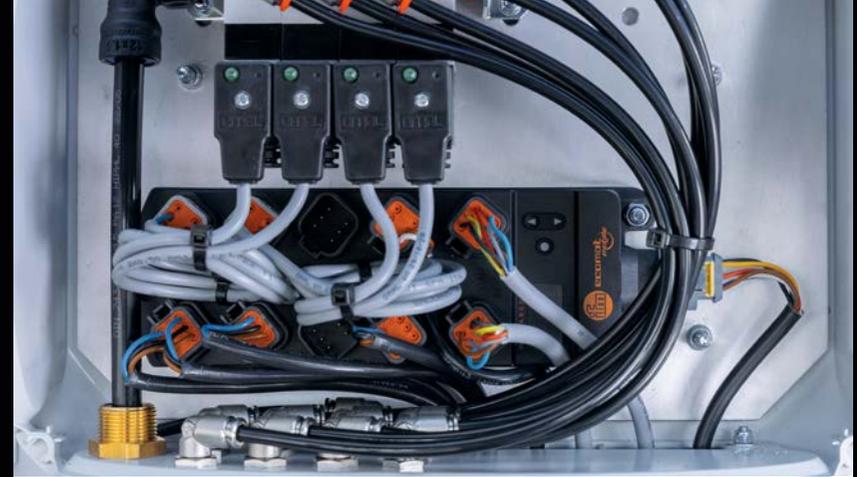
Die Zukunft: transparent und effizient

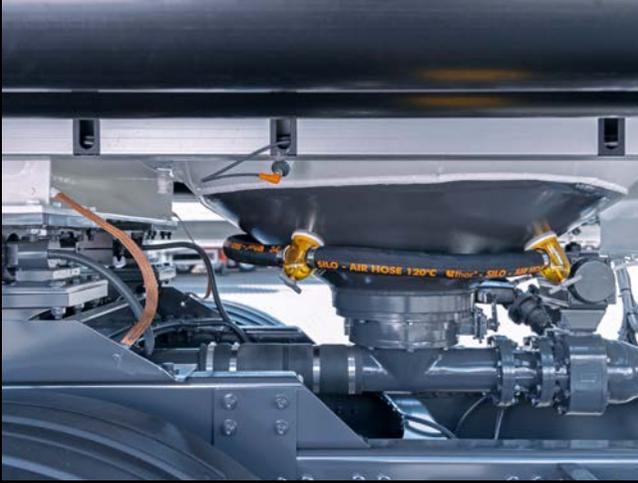
Das Öffnen und Schließen der Ventile, aber auch das Anlassen und Abschalten des Hauptmotors und des Nebenantriebs sowie die Drehzahlsteuerung – all das regelt der Fahrer am Silowagen 4.0 digital. Und damit äußerst komfortabel und effizient.

Gleiches gilt aber ebenso für die Integration der Hard- und Software an den Silowagen. „An die im Display integrierte Steuerung können wir bis zu vier CAN-Kreise anschließen, was es uns ermöglicht, die einzelnen Elemente des Silowagens 4.0 strukturiert anzusteuern“, so Michel Jörn. Ein CAN-Kreislauf ist für die Linearantriebe und die Fernbedienung vorgesehen, der zweite Kreislauf ist den ioControl-Modulen vom Typ CR2042 zugeschrieben.

Die ioControl-Module sammeln dezentral die Daten der Sensoren ein, beispielsweise zur Überwachung von Druck und Füllstand, und leiten diese über ein vorkonfektioniertes CAN-Bus-Kabel zur Steuerung weiter.

Gleichmaßen können die Module Befehle der Steuerung an die angeschlossenen Aktuatoren weiterleiten, im Falle von Feldbinder werden die Ventile über die ioControl-Module angesteuert. In kleineren Applikationen können die Module dank ihrer Programmierbarkeit aber auch selbst als Kleinsteuerung verwendet werden.





M12-Anschluss reduziert Aufwand und Fehlerquellen

Feldbinder verbaut je nach Wagentyp und Ausführung bis zu fünf ioControls, die sowohl in Ausführung mit DEUTSCH-Stecker oder mit M12-Anschluss erhältlich sind. „Aktuell setzen wir noch Module mit DEUTSCH-Stecker ein, werden aber zukünftig auf die Variante mit M12-Anschluss wechseln“, so Michel Jörn. „Das vereinfacht die Verkabelung erheblich, da Fehler in der Verdrahtung dank der standardisierten Ausführung gar nicht erst auftreten können. Auch Mitarbeiter ohne elektrotechnisches Fachwissen sind daher in der Lage, die Verkabelung der Sensoren vorzunehmen, während unsere Spezialisten ihre Zeit und ihre Expertise in anspruchsvollere Aufgaben investieren können.“

Integrator kennt und schätzt Softwareangebot von ifm

Bei der Entwicklung der Software holte sich Feldbinder mit dem Systemintegrator Reinholz Software and Technology ebenfalls externe Expertise ins Haus. „Wir arbeiten bereits seit vielen Jahren eng mit ifm zusammen und kennen die Hardware sehr gut“, so Pascal Kaufmann, Bereichsleiter Mobile Automation bei Reinholz. Sein Kollege, Software-Entwickler Thorben Oltmann, ergänzt: „Die besondere Anforderung im Projekt Silo 4.0 von Feldbinder war es, eine modulare Software zu entwickeln, mit der Feldbinder selbst in der Lage ist, die individuelle Ausstattung und Konfiguration des jeweiligen Silowagens per CSV-Import zu definieren.“

Bei der Umsetzung des Projektes haben wir auch auf die Software-Bibliotheken, die ifm für seine Steuerungen zur Verfügung stellt, zurückgegriffen. Die Softwarebausteine beschleunigen die Programmierung der Software insgesamt erheblich. Zum einen müssen mitunter komplexe Funktionalitäten nicht in Eigenleistung erstellt werden, zum anderen besteht die Gewissheit, dass diese Software-Elemente ausgiebig getestet wurden und die Kommunikation zwischen den Hardwarekomponenten reibungslos verläuft.“

Der erste Schritt in die Zukunft ist getan

Reibungsloser Komfort, effiziente Prozesse – ist die Digitalisierung in der Transportbranche angekommen? „Die Kunden, die unsere modernen Fahrzeuge im Einsatz haben, möchten die neuen Möglichkeiten nicht mehr missen. Fahrer und Unternehmen schätzen gleichermaßen die einfache Handhabung und die schnelleren Entladungszeiten.“ Der erste Schritt in die digitale Zukunft ist also getan. Doch damit möchte sich Michel Jörn noch nicht zufriedengeben. „Feldbinder hat das Potenzial der neuen Möglichkeiten erkannt, wir möchten unsere Kunden noch weiter entlasten und ihnen Unterstützung in der qualitativen Optimierung bieten.“

Optional lässt sich beispielsweise bereits jetzt das GPS-Modul CR3158 integrieren, mit dem die exakte Position des Fahrzeugs bestimmt werden kann. „Das hilft beispielweise, kostspielige und zeitaufwändige Fehlentladungen bei Kunden mit mehreren Entladepositionen zu vermeiden.“ Zukünftig sollen die Prozessdaten des Silowagens weitere Unterstützung in der Qualitätssicherung leisten.

„Die Protokollierung des Entladedrucks, die zentrale Definition von Entlademengen, die elektronische Versiegelung von Domklappen und Ventilen, all das versehen mit Positionsdaten und Zeitstempel. Mit der passenden Kombination aus Hard- und Software lässt sich eine eindeutige Datenaufzeichnung realisieren – und über die Cloud sogar allen Beteiligten bereitstellen. In Summe führt das zu transparenten und effizienteren Transport- und Entladeprozessen. Und davon profitieren am Ende alle Seiten: Transportunternehmen, Fahrer und Kunden.“





PILZ
Piezoelectric Transducer
Model: P1000
Serial: 12345678
Date: 10/2023
Lot: 987654321



Wie des Kellners Handgelenk

Neigungssensoren JD-Serie: aktive Beschleunigungs- kompensation für exakte Positionsbestimmung

Wie nähert man sich der Erörterung der Sinngebung dynamischer Neigungssensoren? Mit einem gut gefüllten Tablett, balanciert auf den Fingerkuppen wohl eher nicht – es sei denn, das Transportieren von Flüssigkeiten auf eben jener Plattform ist Hauptbestandteil der Profession oder Passion. Denn eins ist klar: Einen guten Keller bringt auch bei Zuladung von Flüssigkeiten von mehr als 4 Litern in offenen Gebinden nichts aus der Ruhe. Starkes Beschleunigen, abruptes Verzögern, spontane Richtungswechsel, all das zu 90 Prozent ungeplant reaktiv – der Gast hat schließlich immer Vorfahrt – und dennoch geht kein Tropfen verloren.

Gegen jede alltägliche Garstigkeit

Stattdessen lächelt der Profi jegliche Garstigkeiten und Erschütterungen des Alltags entspannt weg. Wohl wissend, dass er sich in derlei Extremsituationen auf seinen feinsinnigen, reaktionsschnellen Bewegungsapparat namens Handgelenk verlassen kann. Zu dieser Gelassenheit befähigt den serveur de haut niveau eine Vielzahl an leistungsstarken humanoiden inertialen Messeinheiten.

Diese leisten während des Transportvorgangs unermüdlich ihren Job und ermöglichen es damit der zentralen Recheneinheit, das Handgelenk samt Tablett von externen Einflüssen zu entkoppeln.

Sprich: absolut ruhig zu halten.

IMU lässt sich durch nichts erschüttern

Was dem Menschen von Natur aus gegeben, kann dem Bewegungsapparat einer jeden Maschine mittels unserer JDs angediehen werden. Diese stehen den humanoiden IMUs in nichts nach, registrieren und kompensieren zuverlässig jegliche externe Beschleunigung oder Vibration in Echtzeit. Dies erleichtert es der Steuerung, beispielsweise die Ladefläche konstant so auszurichten und auf Position zu halten, dass das aufgenommene Transportgut gegen sämtliche Fliehkräfte austariert. Kein Verrutschen, kein Kippen, kein Kleckern. Nur wohlbehaltenes Ankommen am Bestimmungsort. Ziel erreicht. Zum Wohle!





Ich sehe das, was du nicht siehst!

O3M: das Auge mobiler Arbeitsmaschinen

Vorne, links, oben, hinten, rechts, alles frei, anfahren, Ladung beobachten, Achtung! Kreuzung! Langsam bremsen, vorne, links, rechts, frei, abbiegen, Achtung! Vollbremsung!!

Kollege, hast du keine Augen im Kopf?!

Staplerfahren in der Intralogistik ist vermutlich so entspannend wie Eierlauf spielen auf einem Heavy-Metal-Konzert. Umringt von Gefahrenpotenzialen muss der Staplerfahrer stets auf der Hut sein, um große Unglücke zu vermeiden – nicht wahr, Klaus? Wie gut, dass sich seit dem prämierten Kurzfilm aus dem Jahr 2001 einiges getan hat, um den Stresslevel für Fahrer solcher Flurförderzeuge im innerbetrieblichen Warenumschatz erheblich zu senken.

Rundum-Sicherheit mit dem 3-Augen-Prinzip

So verschafft beispielsweise die rückwärtige Montage unseres mobiltauglichen 3D-Sensors O3M an Staplern mehr Übersicht und mehr Sicherheit für alle direkt und indirekt Beteiligten. Statt ständig selbst um die eigene Achse zu rotieren, um alle Gefahrenpotenziale zu erfassen, kann der Fahrer den Fokus nach vorn und auf den bequem zu erfassenden Monitor halten – denn auf diesen überträgt der O3M als „drittes Auge“ seine Sicht nach hinten. Aber der O3M kann noch mehr: So warnt er im Rückwärtsgang selbstständig vor Kollisionen mit Objekten oder Personen, lange bevor es wirklich brenzlich wird.

Doch der O3M ist nicht nur hinsichtlich der Gefahrenvermeidung ein zuverlässiger Weggefährte. Auch bei der Arbeitsoptimierung setzt er seinen scharfen Blick nur allzu gerne ein. Etwa an Fahrzeugen auf dem Rollfeld, wo er kostspielige Kollisionen von Förderbandwagen oder Schleppern mit den fliegenden Riesen vermeidet. Oder in der Agrarwirtschaft, wo er zum Beispiel Rebstöcke oder Heuschwaden erkennt und die Ernte oder Pflanzenpflege durch automatisiert gesteuerte Fahrzeuge ermöglicht – und das sogar in völliger Dunkelheit.

Sparen Sie Zeit und Mühen

Ziemlich viel High-Tech, ziemlich viel Integrationsaufwand? Weit gefehlt! Der O3M lässt sich dank CAN-Schnittstelle im Handumdrehen an die bestehende Steuerung anbinden und konfigurieren. Und dann wird die Navigation von mobilen Arbeitsmaschinen auf Rollfeldern und Äckern, in Weinbergen und Lagerhallen, oder wo auch immer Sie sie mit mehr Effizienz und Sicherheit bewegen möchten, zum Kinderspiel.





Über Risse + Wilke:

Das Kaltbandwerk Risse + Wilke Kaltband GmbH in Iserlohn produziert Bleche in definierten Stärken und Güten.

Bring es in Sicherheit!

Das 3D-Kollisionswarnset minimiert Risiken bei Stapler & Co.

Es fordert vom Staplerfahrer allerhöchste Konzentration, beim Rückwärtsrangieren den Überblick zu behalten. Unterstützung bietet ein kamerabasiertes Kollisionsschutzsystem von ifm, welches Personen und Hindernisse im Rückbereich des Fahrzeugs automatisch erkennt, den Fahrer warnt, notfalls sogar das Fahrzeug sofort stoppt. Das Besondere: Bestehende Fahrzeuge lassen sich problemlos mit diesem Plus an Sicherheit nachrüsten.

Das Kaltbandwerk Risse + Wilke Kaltband GmbH in Iserlohn produziert Bleche in definierten Stärken und Güten. Dazu wird das unbearbeitete Stahlband, welche zu Coils aufgerollt ist, mit dem sogenannten Kaltwalzen mehrfach gewalzt, bis es exakt die gewünschten Materialeigenschaften besitzt. Daraus werden später zum Beispiel Sägeblätter, Kupplungslamellen oder andere Metallteile gestanzt.

Schwere Stapler transportieren die Coils vom Lagerplatz zum Walzgerüst und wieder zurück. Dabei sind es gewaltige Maschinen, die sich in Bewegung setzen: Bis zu 30 Tonnen bringen Stapler samt Fracht auf die Waage. 12 Tonnen oder mehr wiegt allein das zu einer Rolle gewickelte Stahlblech. Dabei fällt der Bremsweg schon mal etwas länger aus als bei einem PKW.

Vorsicht beim Rangieren

Gerade beim Rückwärtsfahren, etwa nach dem Aufladen des Coils vom Lagerplatz oder Walzgerüst, ist höchste Vorsicht geboten, damit es beim Einkurven auf den Fahrweg nicht zur Kollision mit anderen Staplern oder gar Personen kommt. Der Fahrer muss nicht nur den Rückraum zu beiden Seiten im Auge halten, auch vorne darf er mit der schwenkenden Ladung auf dem Dorn nirgendwo anstoßen.

Florian Rolf, Produktionsleiter bei Risse + Wilke, erklärt die enormen Herausforderungen an den Fahrer: „Der Staplerfahrer hat seine Hilfsmittel auf dem Stapler, wie zum Beispiel Spiegel und Kameras. Er muss aber jederzeit trotzdem voll wachsam sein, immer Rundumsicht haben, natürlich seine Last beobachten und schauen, wohin er fährt. Gleichzeitig muss er aber auch gucken, was um ihn herum passiert, zum Beispiel auf Kollegen oder Fremdhändler achten, die im Fahrweg herumlaufen könnten. Ansonsten kann es ganz schnell zu kritischen Situationen kommen, die man natürlich vermeiden möchte.“

Kollisionswarnsystem

Um solche kritischen Situationen zu vermeiden, hat der Essener Sensorik-Spezialist ifm ein automatisches Kollisionserkennungssystem entwickelt. Das System überwacht mittels 3D-Kamera permanent den rückwärtigen Fahrweg des Staplers und gibt dem Fahrer ein visuelles und akustisches Feedback. Das Assistenzsystem wäre in einer weiteren Ausbaustufe sogar in der Lage, das Fahrzeug im Notfall sogar selbständig zu stoppen.

Sämtliche Hindernisse werden zuverlässig erkannt. Durch die Klassifizierung von reflektierenden Materialien, z. B. auf Warnwesten oder Kleidung, kann die Kollisionswarnung für Personen früher erfolgen als die für Gegenstände. Das erhöht



„Das System ist sehr gut zur Risikominimierung geeignet. Ich kann es an Staplern einsetzen um zu verhindern, dass Mitarbeiter in den Gefahrenbereich treten und es erst gar nicht zu einer Gefahrensituation bzw. Risikosituation kommt.“

die Sicherheit von Personen. So bleibt dem Fahrer genug Zeit, um den Stapler rechtzeitig abzubremesen. Das bietet maximale Sicherheit beim Rangieren.

Einfach nachrüsten

Diesen Kollisionsschutz bietet ifm als „Ready-to-start“-Applikationspaket (Bestell-Nr. ZZ1103) an. Es beinhaltet sämtliche Komponenten, um ein funktionsfähiges Kollisionssystem an einer mobilen Arbeitsmaschine, wie zum Beispiel Stapler, Radlader, Bagger, Reachstacker oder Transportfahrzeugen, zu installieren und in wenigen Minuten in Betrieb zu nehmen. Neben Kamera, Monitor und Steuerung sind auch sämtliche Kabel und Montagezubehör im Set enthalten. Somit kann es einfach an allen mobilen Arbeitsmaschinen mit 24 V Bordnetzspannung nachgerüstet werden.

Die Inbetriebnahme des Systems ist denkbar einfach: Nach der mechanischen Montage des Systems und der „Plug & Play“-Verdrahtung erfolgt die Einrichtung in wenigen Minuten mittels Tasten und Farbdisplay auf der Steuerungseinheit. Hier werden wenige Parameter (Höhe und Neigungswinkel

der Kamera, Fahrzeugbreite) in einem intuitiven Einrichtungsvorgang abgefragt. Danach ist das System funktionsbereit. Anders als bei anderen Systemen ist zur Parametrierung kein PC erforderlich.

Damit der Fahrer nur dann gewarnt wird, wenn es wirklich notwendig ist, lassen sich verschiedene Zonen definieren. So kann der O3M je nach Situation optimal genutzt werden und trägt dazu bei, dass Unfälle zuverlässig vermieden werden. Gleichzeitig sind Fehlauflösungen aufgrund der patentierten PMD Time-of-Flight-Technologie nahezu ausgeschlossen. Für besondere Anforderungen stehen im Einrichtungsvorgang Experteneinstellungen zur Verfügung. Vorprogrammierte Ein- und Ausgänge für eine zusätzliche Warnleuchte, akustische Signalgeber, Standby-Betrieb oder dem Bereitschaftsstatus des Systems sind ebenfalls vorhanden. Die 3D-Sensorik ist für den robusten Einsatz im Innen- und Außenbereich geeignet. Eine hohe Schutzart, Schock- und Vibrationsfestigkeit sowie ein weiter Temperaturbereich erfüllen alle Anforderungen für den Einsatz an mobilen Arbeitsmaschinen.

Fazit

Florian Rolf resümiert: „Das System ist sehr gut zur Risikominimierung geeignet. Ich kann es an Staplern einsetzen um zu verhindern, dass Mitarbeiter in den Gefahrenbereich treten und es erst gar nicht zu einer Gefahrensituation bzw. Risikosituation kommt.“ Somit sorgt das einfach nachrüstbare Kollisionsschutzsystem für maximale Sicherheit für alle Arten von mobilen Arbeitsmaschinen und entlastet den Fahrer bei seiner täglichen Arbeit.





Roboter, vereint eure Sinne!

Die neue Kamera- und Sensorplattform O3R

Räumliche Orientierung, die Gabe, sich unfallfrei von A nach B zu navigieren: Dank Sehsinn und Tastsinn für die Menschen in der Regel eine einfache Aufgabe. Die Augen senden dazu visuelle Informationen an die humanoide Rechenzentrale, während Hände (oder auch Füße und Schienbeine) haptische und taktil aufgenommene Daten beisteuern. All das wird blitzschnell ausgewertet, um daraus Anweisungen an den Bewegungsapparat abzuleiten („Fuß vom Steckbaustein heben“, „Schienbein vom Metallträger zurückziehen“, „Zähne zusammenbeißen“). Funktionieren tut das vor allem so gut, da die Informationen an zentraler Stelle zusammenlaufen. Ohne zeitraubende Vorverarbeitung, ohne gefährdende Latenzen. Dem Hirn stehen also im Idealzustand alle Sinnesinformationen zur gleichen Zeit zur Verfügung. Das Ergebnis: eine gute Reaktionszeit.

Gegen die Reizüberflutung der Steuerung

Ähnlich geht es dem AGV mit der O3R-Plattform: Als zentrales Sinnessystem des Robotoiden verarbeitet die Rechen-einheit die eingehenden visuellen (Kameras) und taktilen (Lidar, Sonar, Radar) Daten und gibt diese als gebündelte synchrone Information an die ausführende Zentrale (Steuerung) weiter. Die wiederum – von der anstrengenden Verarbeitung der eingehenden Reizüberflutung entlastet – ähnlich dem Menschen latenzfrei schnelle Anweisungen an den Bewegungsapparat ausgeben kann. So können per Notstopp Unfälle vermieden und Zielobjekte oder Positionen präzise angefahren werden. Das AGV ist damit also in der Lage, sich effizient und unfallfrei von A nach B zu navigieren.

Anders gesagt: Mit der O3R-Plattform wird die Navigation von mobilen autonomen Robotern auf eine neue Stufe gehoben. Diese ist vielleicht noch nicht menschengleich, aber ganz sicher äußerst intelligent.



**Der Weg der Digitalisierung
ist schwer und kurvenreich?**



Nehmen Sie die Abkürzung!

Wir unterstützen Sie mit robusten Lösungen aus einer Hand.

Digitalisierung. Ein Wort, das manch einem einen Schauer über den Rücken jagt, wie einem Nichtschwimmer der Anblick des 50-Meter-Beckens. Oder dem Flachlandradler die 21 Kehren rauf nach Alpe d'Huez. Der Mount Digitalisierung. Ein unbezwingbares Monument? Allein vielleicht. Im Team auf keinen Fall.

Sie müssen sich ja nicht mit übertriebenem Heldenmut allein ins Abenteuer stürzen, um über einen schlecht erschlossenen, steilen und steinigen Weg übers Gipfelkreuz hinweg das Land der Zukunft zu erreichen. Es bietet sich mitunter an, sich im Vorfeld einer solchen Expedition beim sachkundigen Experten Rat zu holen. Und wie es der Zufall manchmal so will, bietet sich dieser an, Sie auf sicherem Wege zum Ziel zu führen. Sie nehmen dann nicht die beschwerliche Tour. Nein, Sie nehmen den schon vorhandenen, vom Experten bestens ausgebauten geradlinigen Tunnel. Und ja, es gibt ihn wirklich. (Den Tunnel. Und den Experten.) Man muss es nur eben wissen.

Bye, bye bugs!

Schlagen Sie sich nicht mit unerwarteten Wetterkapriolen herum, die sich beim Zusammenprall unterschiedlicher Feldbus-Fronten zwangsläufig ergeben. Verrennen Sie sich nicht auf Irrwegen auf der Flucht vor am Wegesrand lauernden, zeitfressenden Käfertieren. Verlieren Sie nicht im dichten Nebel Sicht und Verstand, sondern wählen Sie den komfortablen Weg in die digitale Zukunft.

Genießen Sie auf dem Weg dorthin die nahtlose Verbindung ohne ruckeln und zuckeln, frei von Hindernissen und Unwägbarkeiten. Auf diese Weise kommen Sie dem Licht am Ende des Tunnels schneller näher als Michael Phelps einst der anderen Seite des Schwimmbeckens. Einmal hindurch scheint das gewaltige Monument im Rücken mehr und mehr auf die Größe eines Maulwurfshügels zu schrumpfen.

Werden Sie selbst zum Tunnelbauer

Um es kurz zu machen: Man muss kein Einzelheld sein, um die Digitalisierung zu meistern. Im Gegenteil, es ist ratsam, jemanden zu fragen, der sich damit auskennt. Der die Wege längst erschlossen und die listigen Käferchen verjagt hat. Uns zum Beispiel. Wir sind Ihr Wegbegleiter in Richtung Digitalisierung. Mit geballter Expertise aus fünf Jahrzehnten, in denen wir nun schon automatisieren und digitalisieren, stehen wir Ihnen jederzeit zur Seite. Gleichzeitig sind wir auch Wissensvermittler. Wir geben Ihnen das passende Equipment und das Know-how an die Hand. Damit Sie zukünftig auch selbst in der Lage sind, kleinere oder größere, käferfreie Tunnel anzulegen.

So bleibt Ihnen am Ende mehr Zeit für die richtigen Herausforderungen.

Alpe d'Huez zum Beispiel.
Oder 50 Meter Freistil gegen Michael Phelps.



Wir bringen Bewegung in die Digitalisierung!

Sie möchten die Kommunikation zwischen Menschen und mobiler Arbeitsmaschine vereinfachen? Sie legen großen Wert auf Leistungsstärke, Langlebigkeit, Komfort und Sicherheit? Sie sind interessiert daran, Ihre Maschinen bedarfsorientiert, vorausschauend zu warten und effizient einzusetzen? All das ermöglichen wir Ihnen mit unserem breiten ecomatmobile-Produktportfolio. Und auf dem Weg der Umsetzung Ihrer Digitalisierungsideen können Sie ebenfalls voll und ganz auf uns zählen.

Wir wissen, welche Sensoren an welchen Stellen die gewünschten Informationen gewinnen. Wir kennen uns aus mit Codesys und der softwareseitigen Integration von Hardwarekomponenten. Und wir wissen, wie wir unser Wissen auf Sie übertragen. Damit Sie am Ende nicht allein dastehen, sondern allein die nächsten Schritte gehen können. Und wenn Sie dann doch noch einmal Fragen haben? Sind wir immer noch für Sie da.

Klingt gut? Finden Ihre Maschinen auch!

Von der Sensorik ...

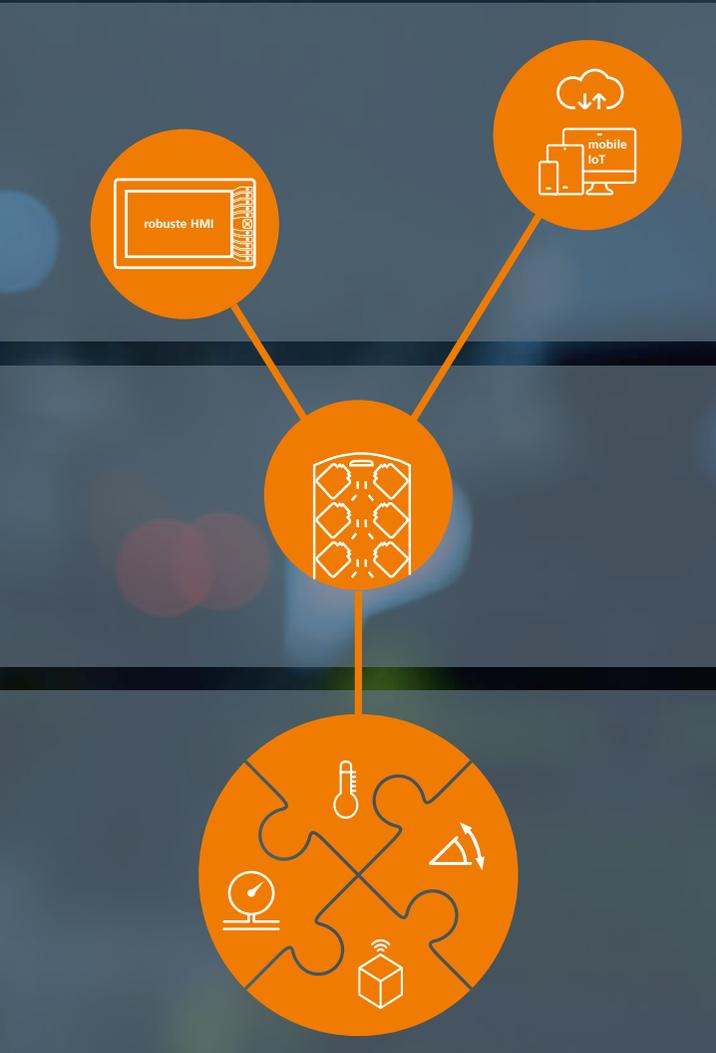
Neigungswinkel, Öldruck, Luftdruck, Temperatur, geschlossene Ladeklappen, die Auswahl des korrekten Wechselwerkzeugs – und ein sicherer Rundumblick. Für jede benötigte Information bieten wir Ihnen das passende Sinnesorgan. Robust genug, um auch unter Extrembedingungen zuverlässig Informationen an die Steuerung zu übermitteln.

... über Infrastruktur und Steuerung ...

Leistungsstarke Steuerungen, schlaue, programmierbare E/A-Module, Gateways, die die Kommunikation zwischen Traktor und Anhänger vereinfachen. Ob hochkomplex oder aufs Wesentliche reduziert: **Wir** bieten für jede Arbeitsmaschine die passenden Lösungen für Datenverarbeitung und Maschinensteuerung.

... bis zum komfortablen Maschinenmanagement.

Dreh- und Angelpunkt in der Mensch-Maschine-Kommunikation im Cockpit sind unsere robusten HMI samt integrierter Steuerung. Sie möchten den Zustand Ihrer Maschinen jederzeit im Blick haben, diese updaten und Einsatz- und Stillstandzeiten optimieren? All das macht mobile IoT jetzt schon möglich.



Wir lieben es, wenn ein Plan funktioniert.

Und unsere Kunden auch.

Eigentlich hat ihn jedes unserer Produkte verdient: den Auftritt auf der großen Bühne. Den unbezahlbaren Ritterschlag, die erwiesene Qualität, die erbrachte Leistung, den beigesteuerten Mehrwert durch unsere Kunden bestätigt zu bekommen. Doch unsere Applikationsberichte erzählen nicht nur die Geschichte eines Sensors. Sie erzählen die Geschichte des gemeinsamen Erfolgs unseres Kunden mit ifm. Denn klar ist: ifm ist mehr als Hardware, mehr als Software, mehr als Solution. ifm ist Lösungsanbieter, Partner, Wegbereiter und Wegbegleiter. Auch davon handeln die Geschichten, von denen wir Ihnen hier eine kleine Auswahl bieten.

Gute Automatisierungslösungen leben von neuen Einblicken, offenen Denkweisen, mutigen Ansätzen. Das gilt für unsere Entwickler ebenso wie für unsere Kollegen im Vertrieb und nicht zuletzt für Sie – unsere Kunden. Nehmen Sie sich einen Moment Zeit, um sich von den spannenden Geschichten aus den unterschiedlichsten Branchen inspirieren zu lassen. Denn wer sagt, dass die hier niedergeschriebenen Geschichten des Erfolgs sich nicht in Ihrem Sinne adaptieren lassen?

Und wenn Sie dann jemanden benötigen, mit dem Sie einen Plan schmieden möchten: Sie wissen, wo Sie uns finden. Vorhang auf!







Was uns verbindet

Der ewige Antrieb: Der Wunsch, immer noch ein bisschen besser zu werden. Das Ziel: das perfekte Ergebnis zu erzielen. Dauerhaft. Runde für Runde, Rennen für Rennen, Saison für Saison. Seit Kindesalter verfolgt Tim Zimmermann sein Ziel, schraubte sich in den Rennklassen kontinuierlich aufwärts, um nun seine dritte Saison beim ADAC GT Masters, der Königsklasse der Tourenwagen-Meisterschaften zu bestreiten.

Dass Tim Zimmermann und ifm 2013 zusammenfanden und sich seitdem eine enge Partnerschaft entwickelt hat, ist kein Zufall. Im Rennsport und in der Automatisierung resultiert Erfolg gleichermaßen aus Qualität. Und Qualität heißt in beiden Fällen, dauerhaft konstante Leistung auf höchstem Niveau zu erbringen. Jederzeit nach maximaler Präzision zu streben. Und dafür braucht es – neben Talent und Erfahrung – vor allem eines: Leidenschaft.

Tim Zimmermann und ifm – verbunden in Qualität und Leidenschaft.



Nachhaltigkeit & Motorsport?
Sehen Sie hier das Videostatement von Tim Zimmermann.





Im Extrembereich: testen für die Zukunft

Bevor sich eine Innovation als serienreife Lösung etablieren kann, muss sie ihre Leistungsfähigkeit unter schwersten Bedingungen unter Beweis stellen. Denn nur dann hat sie das Zeug, die Entwicklung einer ganzen Branche zu prägen. Aus diesem Grund setzen wir bei unseren Tests herausfordernde Maßstäbe.

Das gilt insbesondere für unser ecomatmobile-Portfolio. Doch auch unsere Kunden benötigen ihrerseits Möglichkeiten, um Innovationen ausgiebig und herausfordernd zu testen – so wie die Automobilbranche es in den Rennserien tut. Wie dort die Zukunft aussieht, erläutert Ihnen gerne ifm-Rennfahrer Tim Zimmermann.

**Und welche Parallelen sich zur Welt der mobilen Arbeitsmaschinen ziehen lassen?
Dazu kommen wir ebenfalls gerne mit Ihnen ins Gespräch!**

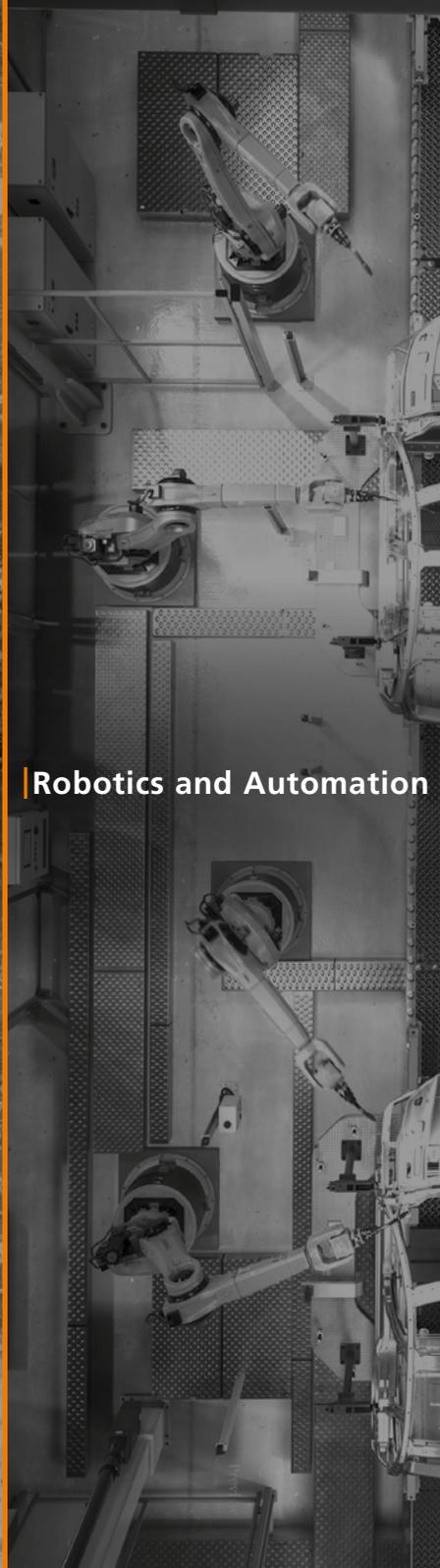




| Food and Beverages



| Water and Wastewater



| Robotics and Automation



| Automotive Industry



| Mobile Machines

Warum wir nicht wie Einstein denken (können)

„Man muss die Welt nicht verstehen, man muss sich nur darin zurechtfinden.“

Ein Zitat, das Albert Einstein zugeschrieben wird. Hätte ein solches Genie gleiches auch in der heutigen Zeit gesagt? Vermutlich nicht. Der Mangel an Ressourcen verschärft sich durch die wachsende Weltbevölkerung zusehends, ineffiziente Verhaltensmuster setzen unserem Planeten spürbar zu. In Anbetracht dieser Herausforderungen reicht es längst nicht mehr aus, wenn wir uns in der Welt zurechtzufinden. Wir müssen sie verändern. Wir müssen dazu beitragen, einen Planeten zu erhalten, der auch in Zukunft lebenswert bleibt. Wer Lösungen erschaffen will, der muss die Herausforderung verstehen.

Anders gesagt: Wir müssen die Welt verstehen, um sie verbessern zu können.

Für diese Erkenntnis muss man kein Genie sein. Kein Forscher. Kein Innovator. Aber Innovation, Forschung und Genialität sollten von dieser Erkenntnis getrieben sein. Das zumindest ist unser Anspruch. Und mit diesem Anspruch entwickeln wir Lösungen für die drängendsten Herausforderungen der Zukunft. Mit Verständnis für die Herausforderungen einer jeden einzelnen Branche.



Was das Automatisierer-Herz begehrt

Der Online-Shop: mehr finden, weniger suchen

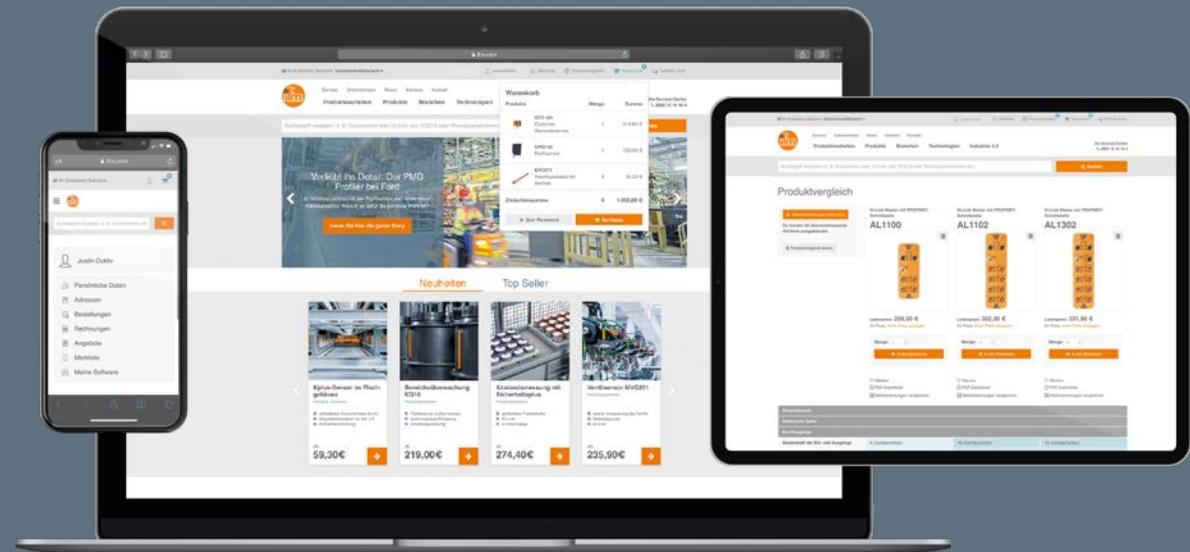
Wo fängt effiziente Anlagenautomatisierung an?

Wir finden: beim Einkauf! Und darum ist unser Online-Shop darauf ausgelegt, Sie schnellstmöglich zu Ihrem Wunschprodukt zu führen. Gleichzeitig möchten wir Ihnen auch beim Online-Einkauf maximalen Service bieten. So helfen Ihnen beispielsweise die Selektoren dabei, die Suche auf die passenden Produktvarianten einzugrenzen. In Ihrem persönlichen my-ifm-Account können Sie umfassende Order-Listen ganz bequem importieren, sich selbst in kürzester Zeit Angebote erstellen und diese mit nur einem Klick zu einer Bestellung umwandeln.

Produkte, Zubehör und Wissenswertes

Sie suchen das passende Zubehör zu Ihrem Produkt? Kein Problem! Alles zur Installation, Parametrierung und Inbetriebnahme haben wir für Sie bereits zusammengestellt und jeder Produktseite hinzugefügt. Natürlich finden Sie in unserem Online-Shop auch jede Menge Wissenswertes über die Technologien in unseren Sensoren, Inspiration in Form von Applikationsberichten, Werkzertifikate zum kostenlosen Download, und, und, und ...

Wenn Sie also wieder einmal darüber nachdenken, wie Sie effizienter einkaufen – schnell und einfach – dann lohnt sich ein Besuch auf ifm.com/allemaal!





Mehr Transparenz: Produkte suchen, selektieren, vergleichen, Support-Meinung einholen, auswählen – und zum individuellen Preis einkaufen.

Mehr Effizienz: Bestelllisten importieren, Merklisten anlegen, alte Bestellungen erneut aufgeben – schneller geht's nirgends.

Mehr Flexibilität: wie Sie bezahlen, wann wir liefern – Sie entscheiden. Für ganz Eiliges: unser Expressversand.

Mehr Sie: Angebote selbst erstellen, mit einem Klick in Bestellungen umwandeln, Sendungen und Status verfolgen, Rechnungen sichern und abrufen. myifm – it's yours!

Mehr Zukunft: Digitalisierung, Industrie 4.0, Lösungen finden, Software herunterladen, Lizenzen managen – alles hier, alles einfach.

Mehr Zeit: Keine Schließungszeiten, keine bösen Überraschungen, jederzeit einkaufen, immer aktuelle Verfügbarkeiten – und beruhigende 6 Wochen Rückgaberecht.



ifm.com



Das war's? Noch lange nicht!
Die geballte Produktvielfalt gibt's im Netz!

ifm article no. 78004411 · Technische Änderungen behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor. · Gedruckt in Deutschland auf chlorfrei gebleichtem Papier, 10/22

