



Lösungen für Zustandsüberwachung und vorausschauende Wartung

smart plastics

smart plastics machen
die Energieführung
"Industrie 4.0" fähig

- **smart plastics** sind Bauteile die mit Konnektivität und Sensorik ausgestattet werden, um komplexe Automatisierungslösungen "Industrie 4.0" fähig zu machen
- **smart plastics** bietet hierzu zwei Möglichkeiten:
 - i.Sense** - Zustandsüberwachung (Condition Monitoring) und
 - i.Cee** - Vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance)
- Mit **smart plastics** gestalten Sie die Wartung und Instandhaltung Ihrer Maschinen und Anlagen effizienter und wirtschaftlicher
- **smart plastics** erhöhen Ausfallsicherheit



smart plastics sind Bauteile die mit Konnektivität und Sensorik ausgestattet werden, um komplexe Automatisierungslösungen "Industrie 4.0" fähig zu machen

smart plastics machen die Energieführung "Industrie 4.0" fähig

Automatisierungslösungen kommen branchenübergreifend künftig nicht ohne Digitalisierungskonzept aus. Wer die Maschinen seiner Fertigungsanlage komplett mit dem Internet der Dinge (IoT) vernetzen will, um "Industrie 4.0" fähig zu sein und z.B. seine Wartung zu optimieren, braucht Zeit und ein Budget. Schneller und weit weniger kostenintensiv ist eine Digitalisierungsstrategie, die bei der Anbindung und Vernetzung einzelner Baugruppen und Komponenten beginnt. Anlagenbetreiber profitieren dann unmittelbar von der Konnektivität smarter Bauteile: Die Zustandsüberwachung einer automatisierten Anlage ist in Echtzeit und ohne personellen Einsatz möglich, und die Wartung lässt sich vorausschauend gestalten. smart plastics bietet zwei Möglichkeiten zu diesem Thema: Der einfache und eher analoge Weg ist die Zustandsüberwachung i.Sense (Sense = Gefühl), für die Integration bei höchster Sicherheit. Für die komplette Vernetzung der Maschinen mit dem Internet (IoT) ist die vorausschauende Wartung i.Cee (Cee, abgeleitet von see = sehen) genau richtig.

i.Sense - Zustandsüberwachung (Condition Monitoring)

- Einfachster, schnellster Weg für ein sich selbst überwachendes smart plastics Produkt, durch das Anbringen von Sensoren
- Alarm- oder Infomeldung bei Überschreitung eines vorher definierten, gemessenen Grenzwerts
- Bei Überschreitung der Messwerte kann auch direkt eine Abschaltung der Anlage erfolgen

i.Cee - Vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance)

- Schafft mit Hilfe von Sensoren und Software ein System für eine dynamische Lebensdauerberechnung und optimale Wartungszeitpunkte
- Bietet verschiedenste Ausprägungen und einen hohen Grad an Individualität
- Maximale Anlagen- und Nutzersicherheit sowie Produktlebensdauer

Typische Industriezweige und Anwendungen

- Hafenanlagen ● Krane ● Automobilproduktion ● Bulk Handling ● Logistik ● Semiconductor-Industrie



smart plastics Website

Immer auf dem neuesten Stand bleiben. Neue Produkte, neue Techniken, neue Anwendungen ► www.igus.de/smartplastics

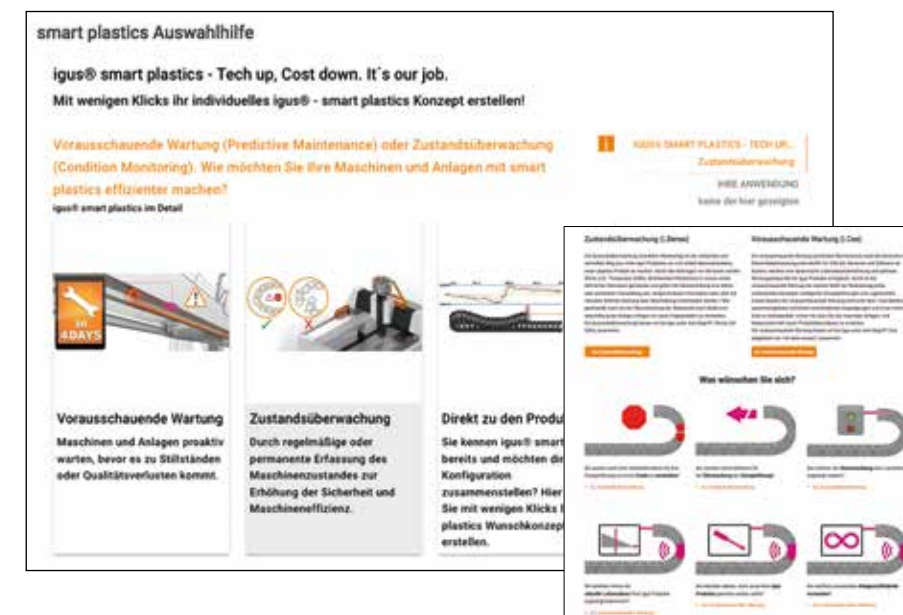


smart plastics Broschüre

Überblick mit folgenden Themen:

- Zustandsüberwachung (i.Sense)
- Produkte der Zustandsüberwachung
- Anwendungsbeispiele der Zustandsüberwachung
- Vorausschauende Wartung (i.Cee)
- Anwendungsbeispiele für die vorausschauende Wartung
- Wie fließen die Daten bei der vorausschauenden Wartung

► www.igus.de/smartplastics



smart plastics Online Auswahlhilfe

Mit wenigen Infos über Ihre Anwendung führt Sie die Online-Auswahlhilfe zielgerichtet zu einer groben Vorauswahl aus dem Bereich der smart plastics Lösungen. Das Werkzeug gibt während der Auswahl einen Überblick über die aktuellen Möglichkeiten im Bereich smart plastics. Anschließend können Sie Ihre Auswahl übermitteln und anfragen. Probieren Sie es aus ► www.igus.de/smart-selection-guide



Das igus® Whitepaper zur vorausschauenden Wartung

Grenzt die Zustandsüberwachung von der vorausschauenden Wartung ab

- Was bedeutet Zustandsüberwachung (i.Sense) bei igus®
- Was umfasst die vorausschauende Wartung (i.Cee) bei igus®
- Welche Technologie steht hinter beiden Systemen
- Was bieten beide Systeme auf die Energieführung in der Industrie

► www.igus.de/smart-selection-guide

Zustandsüberwachung - i.Sense

- igus® Produkte für Zustandsüberwachung
- Erfasst regelmäßig oder permanent den Maschinenzustand
- Vermeidet Crashes durch schnelles Abschalten

Werden **smart plastics** zur Zustandsüberwachung genutzt, melden sie sofort den Eintritt unerwarteter Betriebszustände, schalten ab oder geben Alarm. Industrielle Fertiger minimieren auf diesem Weg Anlagenausfälle und Stillstandszeiten.

► www.igus.de/zustandsueberwachung

Schaltschrank

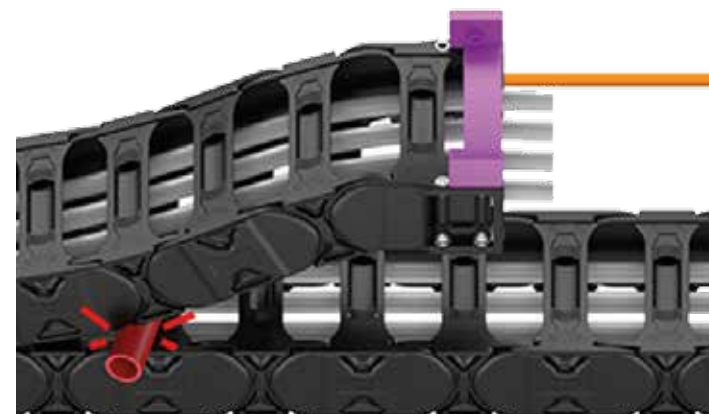
- Einfache Modulmontage auf DIN-Hutschiene
- Integration in die vorhandene Anlagensteuerung über Öffnerkontakte
- 24 V DC-Spannungsversorgung

Module

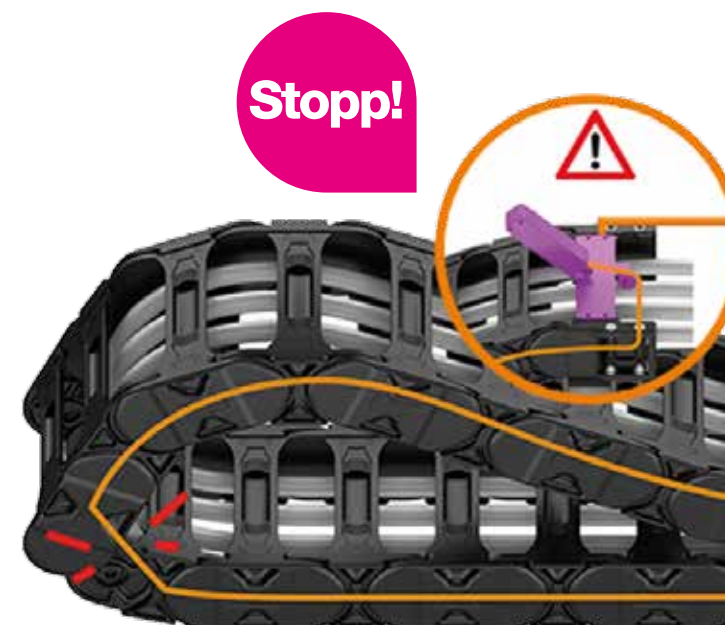
- Werten alle Sensordaten basierend auf igus® Algorithmen aus
- Informieren die Anlagensteuerung blitzschnell bei aufkommenden mechanischen Störungen

Sensoreinheiten

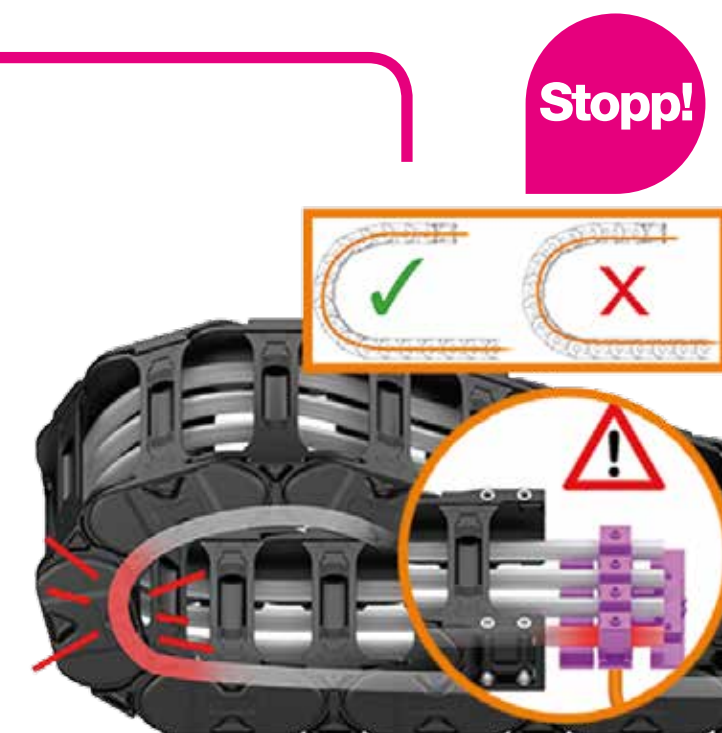
- IS.EC.P Zug-/Schubkrafterkennung bei Energieketten
- IS.EC.B Brucherkennung bei Energieketten
- IS.CF.P Zugkraftüberwachung der Leitungen



IS.EC.P



IS.EC.B



IS.CF.P



Condition Monitoring

Das Konzept des Condition Monitoring (deutsch Zustandsüberwachung) basiert auf einer regelmäßigen oder permanenten Erfassung des Maschinenzustandes durch Messung und Analyse physikalischer Größen, z.B. Schwingungen, Temperaturen, Lage/Näherung. Das Condition Monitoring verfolgt zwei Ziele: Sicherheit und Maschineneffizienz. (Quelle: Wikipedia)

i.Sense meistert ein Klärwerk ...



Die Herausforderung

Da die Anlagen rund um die Uhr und einen Teil der Zeit auch ohne jegliche Anwesenheit von Menschen laufen, bleiben Störungen teilweise über Stunden unerkannt. Die Anlagen fahren zwar mit einer sehr langsamen Geschwindigkeit aber im Störfall meist auch bis zum kompletten Totschaden. Diese Totschäden des Energieführungssystems führen zu deutlich höheren Kosten als ein Stillstand über mehrere Stunden, wo das System nach einer kurzen Wartung wieder in Betrieb genommen werden kann.



Die Lösung mit smart plastics

In diesem Fall ist die Lösung das Zug-/Schubkraftüberwachungssystem EC.P. Dieser Sensor misst kontinuierlich die Kraft, welche die Anlage für die Bewegung der Energieführung benötigt. Wenn sich diese Kräfte durch äußere Einflüsse wie z.B. Eis, ein Tier oder ein bei der Wartung vergessenes Werkzeug ändern, erkennt der Sensor diese Veränderung und schaltet das System ab. Somit werden teure Folgeschäden an der Energieführung verhindert.



Stopp!



EC.P - Zug-/Schubkrafterkennung bei e-ketten®

- Misst die Zug- und Schubkräfte der e-kette®
- Empfiehlt die Abschaltung der Anlage bei Überschreitung einer Kraftgrenze
- Crashvermeidung

... und andere spannende Herausforderungen



"Ohne Bruch und Verschleiß viel Preis."

Um ungeplante Ausfälle und Anlagenstillstände zu vermeiden, kommen smart plastics von igus® an Hallenportalen zum automatisierten Handling von Motorenblöcken bei einem österreichischen Automobilzulieferer zum Einsatz. EC.B Module überwachen den Zustand der e-kette®. Im Falle eines Kettenbruchs wird die Anlage automatisch gestoppt, wodurch Folgeschäden vermieden werden. Zusätzliche EC.W Module melden den vorangeschrittenen Verschleiß der e-kette®. Durch gemessene Verschleißdaten lässt sich so präzise die Restlebensdauer der Kette vorhersagen und ein Austausch frühzeitig planen.

Lesen Sie mehr zu dieser Anwendung unter

► www.igus.de/smartplastics



"Toastbrot intelligent in die Tüte bringen?"

Die Verpackungsautomat GBK 440 arbeitet mit hohen Hubzahlen in einem kompakten Bauraum. Deswegen griffen die Entwickler für eine zuverlässige Leitungsführung auf e-ketten® und hochflexible chainflex® Leitungen zurück. Der GBK 440 sorgt für das sichere Verpacken und Verschließen von Produktbeuteln für Toastbrot. Die Verarbeitungsgeschwindigkeit ist individuell einstellbar. Sogar unglaublich schnelle 80 Zyklen pro Minute sind möglich, was deutlich mehr als einer verpackten Einheit pro Sekunde entspricht. Das Unternehmen GHD Georg Hartmann Maschinenbau suchte für seinen Verpackungsautomaten eine zuverlässige Energiezuführung inklusive präventiver Überwachung, um Maschinenausfälle zu vermeiden.

Lesen Sie mehr zu dieser Anwendung unter

► www.igus.de/smartplastics



Das System EC.P ist bereits langjähriger Standard an Kranen der Containerlogistik.

Vorausschauende Wartung - i.Cee

- Sagt punktgenaue Wartungen voraus
- Verhindert Stillstand oder Qualitätsverlust

Sowohl die oben genannten Sensoren zur Lebensdauerberechnung als auch die **i.Sense** Sensoreinheiten zu den Zustandsinformationen liefern Daten, aus denen sich in vielen Fällen schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt Indikatoren für eine frühzeitige Alterung des Produkts oder das Risiko eines Produktauffalls ermitteln lassen. Basierend auf den Erfahrungen aus dem 3.800 m² großen Testlabor für Gleitlager und Energieübertragungslösungen in Verbindung mit selbst entwickelten Algorithmen erfolgt durch das System eine frühzeitige Alarmierung und Informierung des Anwenders über mögliche Ausfallrisiken und/oder den nächsten Wartungszeitpunkt.

Offline: **i.Cee:software** / Online: **i.Cee:cloud**

i.Cee Hardware

i.Cee:box

- Montage auf oder am Schaltschrank für drahtlose Kommunikation mit den Sensormodulen per LoRa Technologie
- Zentraleinheit zur Kommunikation mit LoRa Sensoren
- Versorgung mehrerer Assets möglich
- Stromversorgung via Ethernetleitung
- Zusätzlicher Anschluss von **i.Sense** Modulen per USB möglich

i.Cee:plus

- Montage im Schaltschrank auf Hutschiene
- Speicherung und Verarbeitung der Sensordaten
- Konstante Berechnung der Produktlebensdauer
- Upgrade auf Cloud möglich

i.Cee:custom

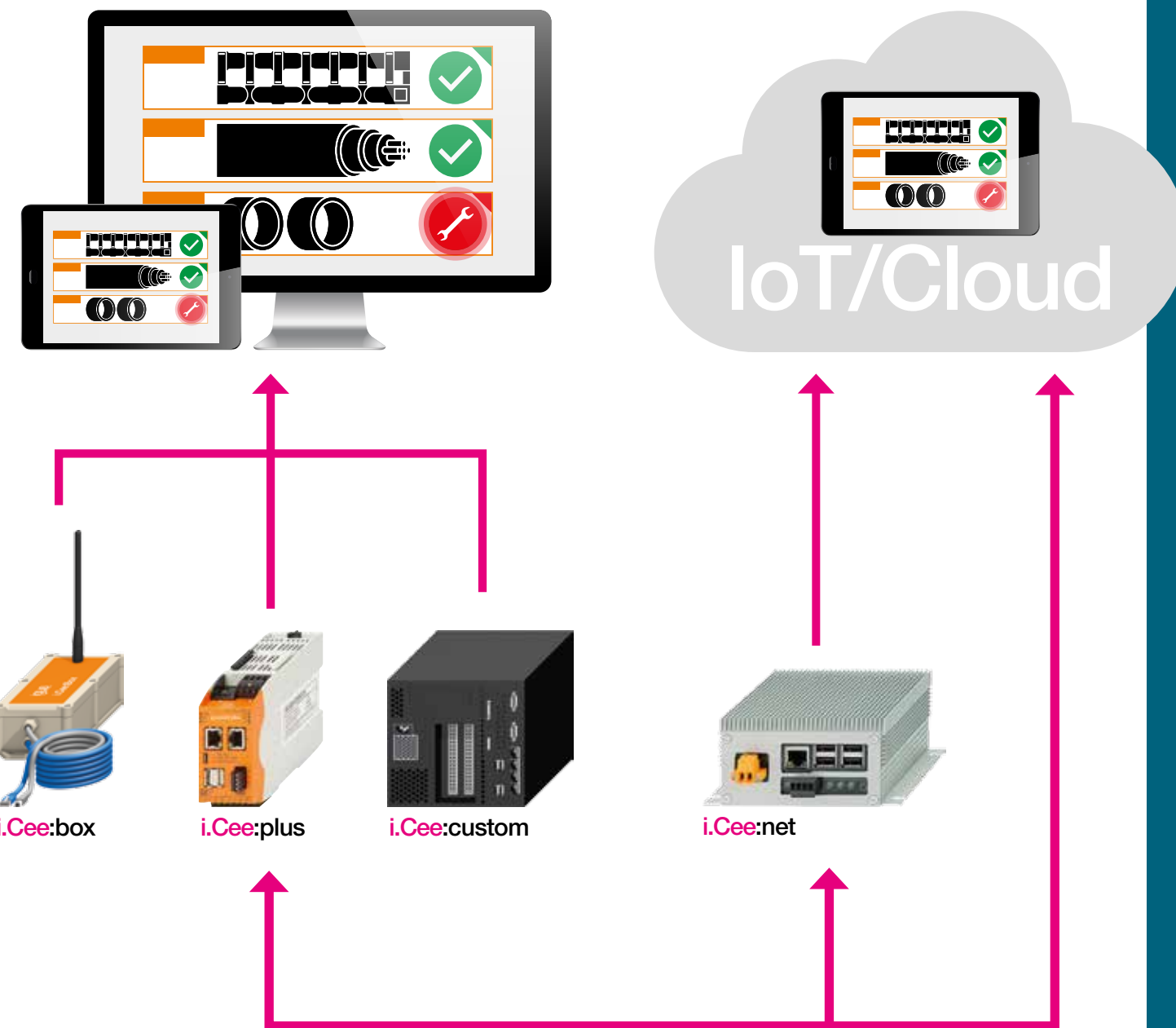
- igus® liefert die **i.Cee** Software und nutzt die Kundenhardware
- Individuelle Lösungsentwicklung mit dem Kunden

i.Cee:net

- Optional ist eine Anbindung an die igus® Cloud möglich

Sensoren

- Liefern Abrieb- und Bewegungsdaten



2 Optionen zur Datenübermittlung: **i.Cee:local** / **i.Cee:cloud**

i.Cee ... im Einsatz bei Zugwaschanlage in Luxemburg ...



Die Herausforderung

Die vorherigen Energiekettensysteme eines Wettbewerbers sorgten für Unterbrechungen im Betriebsablauf, da sie teilweise aufstiegen oder anderweitig ausfielen. Dies war besonders problematisch, da die Waschanlage autonom betrieben wird und ein Ausfall eines Energiekettensystems den kompletten Waschvorgang zum Stoppen bringen konnte. Die erforderlichen Reparaturmaßnahmen waren dadurch zeitaufwendig und teilweise des Nachts sowie an Wochenenden nötig. Ausfall würde ein Einsperren eines Schienenfahrzeugs in der Waschanlage bedeuten, was den Ausfall mehrerer Zugfahrten zur Folge haben konnte.

Die Lösung mit smart plastics

Ziel war es, ein Produkt zu finden, das nicht nur sicher die Waschwagen mit Daten, Spannung, Druckluft, Wasser und Reinigungsmitteln versorgen, sondern darüber hinaus den Anspruch der CFL, Europas modernste Zugwaschanlage zu betreiben, erfüllen kann. Dafür wurde ein System benötigt, dass es dem Betreiber erlaubt, jede einzelne Energiekette zu überwachen, womit ein Ausfall der Anlage vermieden wird. Neben einer für lange Verfahrwege ausgelegten igus® Energiekette wurden igus® smart plastics Komponenten eingebaut. Sensoren überwachen im laufenden Betrieb den Status jeder igus® Energiekette hinsichtlich der Kraftaufwendung, aber auch bezüglich des Verschleißes und informieren rechtzeitig, sobald eine Reparatur oder ein Austausch erforderlich ist. Im Zuge der Modernisierung der Energiekettensysteme wurde auch die gesamte Reinigungsanlage erneuert, sodass sich neben einem besonders umweltschonenden Reinigungsmittel auch das benutzte Waschwasser durch Aufbereitung immer wieder erneuern lässt.



EC.P/EC.W/EC.M

- EC.P Sensor misst die Zugkräfte, welche an der e-kette® wirken
- EC.W Sensor misst den Verschleiß der e-kette®
- EC.M Sensor misst sämtliche dynamischen Parameter der Energieführung

... und bei vielen anderen spannenden Projekten



"Wenn die Container stehen bleiben ..."

Ein großer deutscher Kranhersteller setzt für einen optimalen Produktionsablauf auf das System i.Sense online. Alle Dynamikdaten werden in die Cloud von igus® geladen. Hier erfolgt mittels "machine learning" und AI-Algorithmen eine Berechnung der Lebensdauer, die als Angabe von "Tagen bis zur nächsten empfohlenen Wartung" in einem Webdashboard auf beliebigen internetfähigen Geräten angezeigt wird.

Lesen Sie mehr zu dieser Anwendung unter

► www.igus.de/smartplastics



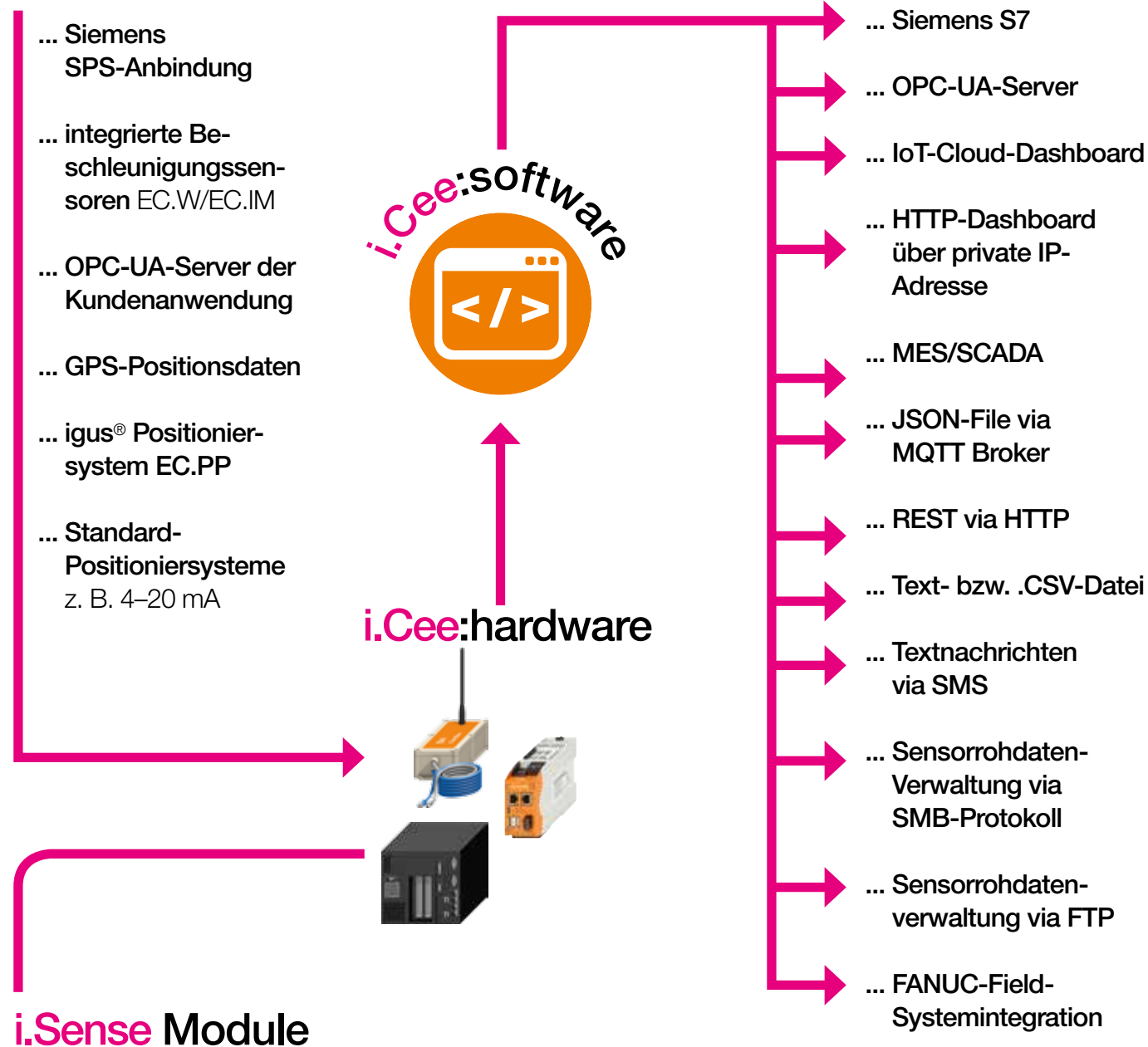
Gerne beantworte ich Ihre Fragen ...
Richard Habering



... Eingabemöglichkeiten

... Ausgabemöglichkeiten

Bewegungsprofil



i.Sense Module

Wer heute sichere und vor allem inhaltlich wertvolle Prognosen zur Wartung machen kann, ist dem Wettbewerb einen Schritt voraus. Für diese Prognosen bedarf es auch in Zeiten der Digitalisierung mehr als Big Data. Um aus Sensordaten richtige Schlussfolgerungen und zeitlich planbare Handlungsempfehlungen abzuleiten, nutzt man deshalb bei igus® Erfahrungswerte aus einer historisch gewachsenen Testdatenbank.

- 3.800 m² Testfläche
- 4.100 Energieketten-Systemtests jährlich auf 180 Anlagen: Klimakammer, Außenversuche, Geräuschkammer, bis 130 m Verfahrensweg, Roboteranlagen etc.
- 2 Mrd. Testzyklen für hochflexible Leitungen jährlich
- 1 Mio. elektrische Messdatensätze jährlich
- 15.000 Tribologieversuche (Reibung und Verschleiß) an 300 Versuchsanlagen
- 140 Bio. Testbewegungen im Geschäftsbereich Gleitlager
- Sensoren an den Testmaschinen liefern permanent Messdaten, Verarbeitung in der zentralen Datenbank



e-kette® P4.1 mit EC.PP im igus® Außenversuch



Schaltschrank mit smart plastics Modulen

Online Lebensdauer berechnen und 36 Monate Garantie bekommen!



Garantie
igus e-ketten
36
Monate Garantie

Garantie
igus chainflex
36
Monate Garantie

igus® Labor, Köln. Teilausschnitt des 3.800 m² großen motion plastics® Testlabors