

.experience

Das Internet of Everything

Ein Magazin von ERNI.
1/2020





Das Internet der Dinge: Chancen und Herausforderungen



Gerard Esparducer
 Managing Director
 ERNI Spanien
gerard.esparducer@erni-espana.es

Nachdem das Internet unser Leben bereits grundlegend verändert hat, definiert nun das Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) die Grenzen des Netzes neu und hebt dessen Möglichkeiten auf eine höhere Ebene. Es verändert die Art und Weise, wie wir Güter produzieren und bewegen, wie wir auf den Klimawandel reagieren, wie wir Auto fahren und wie wir uns um ältere Menschen kümmern. Sensoren, vernetzte Devices und künstliche Intelligenz tragen zukünftig dazu bei, dass unsere Städte sauberer und sicherer und unsere Fabriken

produktiver werden und dass unsere landwirtschaftlichen Betriebe ihre Ressourcen effizienter ausnutzen.

Das IoT ist schon in unserem Leben angekommen und der Hype wird immer realer: Die Zahl der Unternehmen, die IoT-Technologien nutzen, ist von 13 Prozent im Jahr 2014 auf heute etwa 25 Prozent angestiegen. Marktanalysten und Berater schätzen, dass es bis 2023 rund 43 Milliarden Devices geben wird, die ans IoT angeschlossen sind. Die Investitionen in das IoT werden bis 2022 voraussichtlich um 13,6 Prozent pro Jahr steigen. Der technologische Fortschritt ist unaufhaltsam und wird dazu beitragen, die Einführung von IoT-Lösungen zu beschleunigen: Sensoren werden immer preiswerter, zuverlässiger und sie sind weltweit verfügbar – nicht zuletzt wird 5G völlig neue Möglichkeiten der Vernetzung schaffen.

Doch beim IoT geht es nicht nur um Technologie, sondern auch um einen radikalen Wandel in der Art und Weise, wie wir denken und uns unsere Zukunft vorstellen: Unternehmen und Organisationen müssen ihre Arbeitsweise ändern, geschickt investieren, neue Kompetenzen aufbauen und attraktiv für die notwendigen Talente sein. Sie müssen Daten und Digitalisierung in den Mittelpunkt ihrer Struktur stellen, sich

der daraus resultierenden Fallstricke bewusst sein und wissen, wie sie mit den Risiken umgehen müssen. Es ist wahrscheinlich mehr als nur ein einfacher Wendepunkt, es ist ein Paradigmenwechsel – und niemand sagt, dass dieser einfach ist.

Dennoch gibt es viel zu gewinnen: die Entwicklung besserer Produkte und Dienstleistungen, die Verbesserung von Qualität und Sicherheit, die Verringerung des Ressourcen- und Energieverbrauchs – kurz, die Entwicklung zu umweltfreundlicheren und effizienteren Unternehmen, oder mit anderen Worten, in einer sich verändernden Welt wettbewerbsfähig zu sein.

Werden Sie die Herausforderung annehmen?

Ich möchte allen Experten danken, die für dieses Magazin ihre Expertise zum Thema IoT eingebracht und ihre Gedanken geteilt haben: namentlich Inma Martinez, einer der bedeutendsten europäischen Stimmen zu künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen; Pedro Mier, dem Präsidenten des wichtigsten Technologieverbands in Spanien, AMETIC, und Mitglied des Vorstands von DigitalEurope; und nicht zuletzt Dr. Sergi Figuerola, CTO der 5G Barcelona Alliance.



Über ERNI

ERNI setzt auf Swiss Software Engineering, um Kundennutzen zu schaffen. Menschen und Unternehmen bei der Innovation softwarebasierter Produkte und Dienstleistungen zu boosten, ist unsere Mission.

Die globale Plattform für Swiss Software Engineering, gepaart mit einem tiefen Marktverständnis, schafft den Rahmen für Kundenerfolg. Unsere Crew meistert komplexe Projekte, befähigt Menschen und liefert schnelle Lösungen. Das Schweizer Mindset ist in der ERNI Kultur tief verwurzelt. Dazu gehören das Schaffen von Konsens, Pragmatismus, Integration, Zuverlässigkeit und Transparenz. Zusammen mit unserer Crew sind sie die Basis für erfolgreiche Software-Projekte. Die ERNI Group hat heute mehr als 800 Mitarbeitende an 16 Standorten.

Über das .experience-Magazin

Im Magazin, welches dreimal im Jahr von ERNI herausgegeben wird, teilen wir wichtige Erkenntnisse im Bereich Zusammenarbeit und Technologie mit.

ERNI

Swiss Software Engineering
www.betterask.erni

IMPRESSUM Herausgeber

ERNI Management
Services AG

ERNI Standorte

ERNI Schweiz AG
• Bern • Zürich • Luzern

ERNI Suisse SA
• Lausanne • Genf

ERNI Consulting
España S.L.U.
• Barcelona • Madrid
• Sant C. del Vallès

ERNI (Deutschland) GmbH
• Frankfurt • München • Berlin

ERNI Development Centre
Philippines Inc.
• Manila

ERNI Development Centre
Romania S.R.L.
• Cluj-Napoca

ERNI Singapore Pte Ltd.
• Singapur

ERNI (Slovakia) s.r.o.
• Bratislava

**.experience
Magazin Kontakt**
marketing@erni.ch
+41 58 268 12 00

ERNI online und auf Social Media

betterask.erni
linkedin.erni
facebook.erni
instagram.erni
youtube.erni
twitter.erni

Auflage

1'800 Exemplare auf Deutsch
5'000 Exemplare auf Englisch
ISSN 2235-7262

Copyright © 2020
by ERNI Management
Services AG
Alle Rechte vorbehalten.



DIGITAL TWINS: DOPPELT SCHLAU 6

Möglichkeiten der Nutzung
von digitalen Repliken



GASTBEITRAG: «AUTOS WERDEN ZU LEBENSÄÄUMEN» 12

Der Wandel von vernetzten Autos
in AI-gestützte Maschinen



SMARTE LANDWIRTSCHAFT AUF DEN PUNKT GEBRACHT 23

Wie IoT die Arbeit des Landwirts unterstützt



IOT IN EUROPA 34

Inwieweit beeinflusst die digitale
Transformation Europa?

Digital Twins: Doppelt schlau



Die Idee vom Digital Twin ist nichts Neues. Das Konzept wurde bereits bei der Kopplungstechnologie der NASA im Apollo-13-Projekt verwendet. Doch die digitale Zwillingstechnologie wird ihr volles Potenzial erst dann entfalten können, wenn IoT-Geräte weit verbreitet und erschwinglich werden.

Stellen Sie sich die virtuelle Kopie eines belebten Gebäudes vor: Die der Struktur Gebäudephysik wird vom Computerprogramm umfassend nachgeahmt und Sensoren, die über die gesamte Gebäudeleittechnik verteilt sind, speisen die Simulation mit Echtzeitdaten über Temperatur, Materialabbau, Wasserdruck, Belüftungszustand, CO₂-Gehalt in den Räumen. Im Falle einer Störung erhält das Wartungsteam einen Anruf. Von einem entfernten Standort aus kann es dann sofort eine eingehende Untersuchung des digitalen Avatars starten und die Ursache des Problems erkennen, ohne das Gebäude tatsächlich vor Ort zu überprüfen. Dies ist eines der futuristischen Szenarien, die durch die moderne Digital-Twin-Technologie eröffnet werden.

Ein Digital Twin ist eine digitale Darstellung eines physikalischen Objekts. Dabei implementiert ein

komplexes Computerprogramm eine einzigartige Eins-zu-eins-Entsprechung des Objekts: Es enthält ein Modell des physischen Objekts, empfängt Echtzeitdaten von diesem und hat die Möglichkeit, dessen Leistungen zu überwachen. Digital Twins wurden in den letzten Jahren dank der Fortschritte in der Sensorik, dem IoT, der künstlichen Intelligenz und der Datenwissenschaft möglich. Heute beginnen immer mehr Unternehmen – von der verarbeitenden Industrie bis hin zum Maschinenbau – diese Technologie zu nutzen, um Produkte zu optimieren, Prozesse zu verfeinern und mögliche Fehler vorherzusagen. Ein weiteres Beispiel ist der digitale Zwilling einer Flugzeugturbine – der Avatar sammelt, analysiert und überwacht die Echtzeitdaten der Sensoren der Turbine und simuliert jedes mögliche Problem, das auftreten könnte, bevor es tatsächlich auftritt. Dadurch

werden sowohl Zeit als auch Kosten für die Wartung eingespart.

Ein Digital Twin lässt sich sowohl von einem einzelnen Objekt als auch von einem komplexen System erstellen. Avatare können den Logistikprozess eines Lagers, das Dienstleistungsangebot eines Unternehmens, den Fertigungsablauf in einer Fabrik oder auch ein ganzes Auto oder Flugzeug nachahmen: Man kann die Digital-Twin-Technologie auf etwas so Kleines wie eine Glühbirne oder etwas so Komplexes wie eine ganze Stadt anwenden. Extrem genaue Digital Twins – auch Predictive Twins genannt –, die empirische Daten von anderen ähnlichen Geräten einbetten, können sogar simulieren, wie sich ein Gerät im Laufe der Zeit verhält. So können die zukünftige Leistung unter verschiedenen Bedingungen sowie mögliche Ausfälle vorhergesagt werden. Ein Digital Twin kann auch für ein Objekt erstellt werden, das noch nicht existiert. Nehmen wir das Beispiel eines neu entworfenen Geräts: Bevor man physisch mit dem Bau beginnt, kann ein Digital Twin verwendet werden, um Simulationen durchzuführen und die eingesetzte Technologie zu verfeinern.

So vielfältig die Einsatzmöglichkeiten von Digital Twins sind, so schwierig ist es allerdings auch sie zu bauen.

Laut einer Gartner-Studie werden 50 Prozent der grossen Hersteller bis 2020 mindestens eine Digital-Twin-Initiative gestartet haben, und die Zahl der Organisationen, die Digital Twins einsetzen, wird sich bis 2022 verdreifachen.

Wie baut man einen Digital Twin



Digital Twins sind komplexe Computerprogramme, in die Daten von einem re-

alen Objekt oder System eingegeben werden. Wiedergegeben werden Simulationen und Vorhersagen darüber, wie die Daten bei verschiedenen Parameteränderungen reagieren werden. Der Digital Twin ist durch Sensoren, die in Echtzeit Daten übertragen, an seinem realen Twin verankert, sodass selbst die kleinste Änderung am physikalischen Objekt sofort die digitale Kopie beeinflusst.

Um einen Digital Twin zu bauen, benötigt man ein Team von Spezialisten, da es derzeit keine standardisierte Plattform für diese Aufgabe gibt. Sensorexperten bilden das reale Objekt ab, Mathematiker und Informatiker mit hoher Kompetenz in Machine Learning, Artificial Intelligence und Predictive Analytics gestalten die Simulation. Das Team analysiert den Status der relevanten Komponenten des spezifischen Objekts und der ihm zugrunde liegenden Struktur und entwickelt dann ein mathematisches Modell, mit dem das Objekt emuliert wird. Dabei werden Echtzeitdaten von Sensoren verwendet. Im besten Fall können alle Informationen, die von einem physischen Objekt gewonnen werden könnten, auch von dem Digital Twin kommen.

Letztlich sollte ein Digital Twin so komplex oder auch so einfach wie notwendig sein: Je nach Verwendungszweck kann man entscheiden, wie viele der tausenden physikalischen Größen im digitalen Gegenstück enthalten sein sollen und den Digital Twin entsprechend modellieren.

In drei Schritten zu Ihrem digitalen Zwilling

Die Erstellung eines digitalen Zwillings kann zunächst entmutigend erscheinen, lässt sich aber in drei Phasen bewältigen:

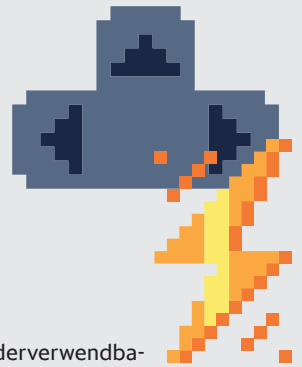
1 Design

Es gibt zwei Hauptelemente für die Gestaltung eines digitalen Zwillings: Als Erstes müssen Sie die Technologie auswählen, die Sie für die Integration des physischen Assets in seinen digitalen Zwilling benötigen, um den Echtzeit-Datenfluss von den IoT-Geräten und die Integration mit betrieblichen und transaktionalen Informationen aus anderen Unternehmenssystemen zu ermöglichen. Sie müssen sich darüber im Klaren sein, welche Art von Gerät Sie benötigen, welche Modellierungssoftware für die Erstellung der 3D-Darstellung der Anlage benötigt wird und wer Zugang zu den Informationen innerhalb des digitalen Zwillings haben wird oder über diesen Zugang die Kontrolle über die physische Anlage erhält. Die sichere Verwaltung von IoT-Geräten ist entscheidend für die Beherrschung der Risiken, die mit der Identifizierung von Geräten in Ihrem Netzwerk verbunden sind. Sie bietet die Möglichkeit, jedes Gerät zu authentifizieren, bereitzustellen, zu konfigurieren, zu überwachen und zu verwalten. Eine identitätsgesteuerte IoT-Plattform kann dies schnell und sicher in grossem Massstab leisten. Dies führt zum zweiten Element im Design. Sie müssen klären, welche Art von Informationen während des gesamten Lebenszyklus des Geräts benötigt werden, wo diese Informationen gespeichert sind und wie sie zugänglich und nutzbar sind. Es ist wichtig, dass die Infor-

mationen auf wiederverwendbare Weise strukturiert werden, damit sie schnell und effektiv zwischen den Systemen ausgetauscht werden können. Eine identitätsgesteuerte IoT-Plattform kann die Identität jedes am digitalen Zwilling beteiligten Elements verwalten und Messaging-Dienste bereitstellen, um die sichere Kommunikation zwischen Personen, Systemen und Dingen zu automatisieren.

2 Operation

Entscheiden Sie sich für die Funktion Ihres digitalen Zwillings: Ist er nur zur Überwachung des Assets gedacht? Soll der Zwilling das Objekt kontrollieren und verändern? Wollen Sie die Daten der Anlage für fortgeschrittene Analysen zur Verfügung stellen, um die vorbeugende Wartung zu unterstützen? Oder möchten Sie die Daten und Modelle innerhalb des Zwillings verwenden, um Simulationen durchzuführen, die bei der Betriebsleistung und Produktentwicklung helfen? Die Antwort auf diese Fragen bestimmt, welche Art von Geräten Sie an die Anlage anschliessen, und ob Sie ausgeklügeltere Geräte verwenden, mit denen die Informationsverarbeitung an den Rand gedrängt werden kann. Sie wird auch über die Integration und Datenaufbereitung bestimmen und die Anforderungen an die Verwaltung definieren. Je ausgefeilter die Anwendung für den digitalen Zwilling, desto umfassender sind diese Fähigkeiten. Die meisten Zwillinge werden beispielsweise versuchen, auf der

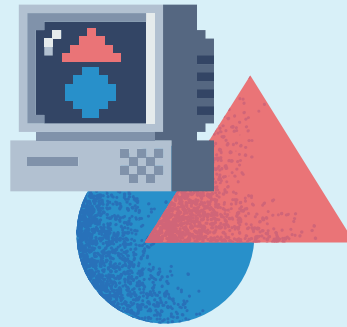


Basis von Analysen die betriebliche Leistung und die Entscheidungsfindung zu verbessern. Die Kontrolle der Art und Weise, wie Daten aufgenommen, gespeichert, aufbereitet und präsentiert werden, ist von entscheidender Bedeutung dafür, dass Sie fortschrittliche Analysefunktionen anwenden können. Um qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen, müssen Sie die Qualität der von Ihren IoT-Geräten kommenden Daten garantieren. Jedes IoT-Gerät, einschliesslich seiner Rechte zur Übertragung und Annahme von Daten, wird überprüft. Durch einen Identity-by-Design-Ansatz werden diese Fähigkeiten von Anfang an in Ihren digitalen Zwilling eingebaut.

Augmentation

Die meisten digitalen Zwillingimplementierungen fangen klein an, wie z. B. die Überwachung der Leistung eines einzelnen Teils innerhalb einer Anlage, erweitern sich aber mit der Zeit. Dies kann auf zwei Arten: Entweder bringt ein Unternehmen eine Reihe kleinerer digitaler Zwillinge zusammen, um ein vollständiges Bild einer ganzen Maschine, eines Assets oder eines Geschäftsprozesses zu erhalten. Oder ein Unternehmen fügt einem bestehenden digitalen Zwilling anspruchsvollere Funktionen, wie z. B. Simulationen, hinzu. In beiden Fällen möchte man nicht **reissen und ersetzen**, sondern die Funktionalität innerhalb des digitalen Zwilling erweitern um den sich weiterentwickelnden Anforderungen gerecht zu werden. Sie müssen in der Lage sein, auf sichere Weise Funktionen zur Skalierung hinzuzufügen und gleichzeitig die Leistung aufrechtzuerhalten, um die zusätzlichen Daten, die gesammelt und verwaltet werden müssen, zu sichern.

Einige Arten von Digital Twins

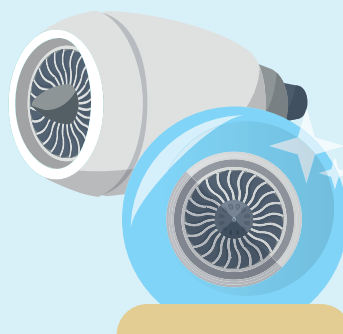
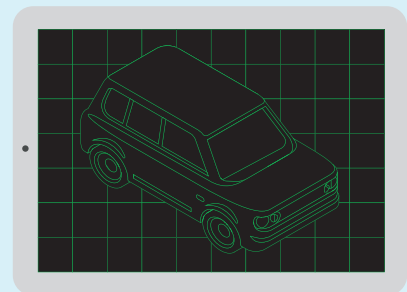


Digital Twin Prototyp (DTP)

Ein Digital-Twin-Prototyp wird erstellt, bevor es ein physisches Produkt gibt. Er besteht aus den Entwürfen, Analysen und Prozessen, die einem Produkt zugrunde liegen und mit denen Simulations- und Optimierungstests durchgeführt werden können, bevor der erste physische Prototyp erstellt wird.

Digital Twin

Ein Digital Twin ist die digitale Nachbildung eines einzelnen, bereits hergestellten Produktes oder eines bereits im Unternehmen vorhandenen Prozesses. Er kann für die Überwachung, Simulationen und Tests verwendet werden.



Predictive Digital Twin

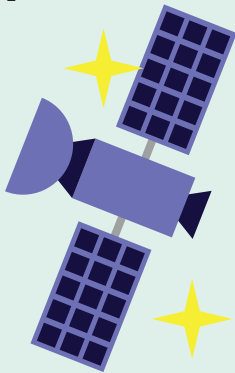
Ein Predictive Digital Twin ist ein komplexer Digital Twin eines Objekts, der empirisch gewonnene Daten von anderen ähnlichen Objekten einbettet. Er simuliert, wie sich ein Gerät im Laufe der Zeit verhält, und prognostiziert die zukünftige Leistung unter verschiedenen Bedingungen und mögliche Ausfälle. Er kann für die vorbeugende Wartung und die Simulation von Objektausfällen verwendet werden.

Sechs passende Momente, um einen Digital Twin einzusetzen

Um Zeit und Geld zu sparen, sollten Unternehmen und Kunden in den folgenden sechs Szenarien mit der Umsetzung einer Digital-Twin-Strategie beginnen.



1



Ein Unternehmen, das sich der Herausforderung stellt, Technologien für extreme Umgebungen zu entwickeln, und die Testbedingungen in der realen Welt nachbilden will. Zum Beispiel ein Unternehmen der Raumfahrtindustrie.

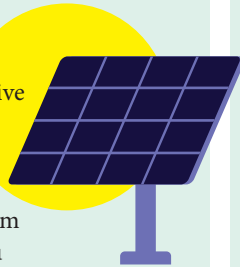
Mit Digital-Twin-Prototypen können «Was-wäre-wenn-Simulationen» durchgeführt werden, bevor man Geld in den ersten physischen Prototypen investiert.

2

Ein Unternehmen, das eine IoT-Anwendung auf maximale Effizienz optimieren oder die Anwendung unter verschiedenen Parametern testen will. Zum Beispiel eine grosse Hafengesellschaft, die IoT zur Organisation von Entladevorgängen einsetzen will. Digital Twins können verwendet werden, um verschiedene Einsatzszenarien zu testen, bevor die Lösung tatsächlich implementiert wird.

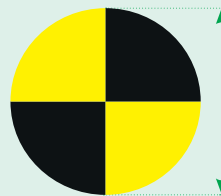
3

Ein Unternehmen, das mit einer komplexen und vernetzten Infrastruktur arbeitet. Zum Beispiel ein grosser Solarpark. Predictive Digital Twins können zur Vorhersage von Leistungsabgabe und Fehlfunktionen eingesetzt werden, um Leistungsschwankungen zu vermeiden und den Wartungsaufwand zu verringern.



4

Ein Unternehmen, das Geräte mit hoher Integration von Hardware, Software und Echtzeitdaten entwickelt. Zum Beispiel ein Unternehmen, das Sicherheitstechnik für Fahrzeuge produziert. Digital Twins können hardwareunabhängig zur Durchführung von Optimierungstests eingesetzt werden.



5

Eine Stadt, die eine «Smart City»-Strategie verfolgt und bereits in einigen Stadtteilen Überwachungssensoren installiert hat.

Mit Predictive Digital Twins können mögliche Folgen einer Naturkatastrophe simuliert und Evakuierungsszenarien getestet werden.



6

Ein Service, der durch Ausfallzeiten oder Stromausfall schwere wirtschaftliche Verluste erleiden kann. Zum Beispiel eine Betriebszentrale einer Fluggesellschaft, die Hunderte von Flügen pro Stunde verwaltet.

Der digitale Zwilling kann verwendet werden, um Ausfallzeiten vorherzusagen und ihre Länge zu reduzieren.





ERNI .experience

Fallstudie: Ein multinationaler Automobilzulieferer mit Sitz in Spanien

Wer?

Ein multinationaler Konzern aus Spanien, der seit Jahrzehnten im Automobilsektor tätig ist. Der Konzern ist ein globaler Anbieter von Beleuchtungs-, Sicherheits- und Verbundsystemen, der stark in technologische Innovation und Forschung investiert.

Die Herausforderung

Die Versuchsabteilung des Unternehmens führte mehrere Tests der TCU-Software (Telematic Control Unit) durch. Um alle notwendigen Testdaten zu sammeln, wurde die Software mit dem Hardwareteil der TCU verbunden – allein das konnte zuweilen mehrere Tage dauern. Auch war der Zugriff auf die Hardware nicht immer gewährleistet, was zu Verzögerungen führte, weil ein simultanes Testen oft nicht möglich war. Unter diesen Bedingungen konnte das Release von Software-Updates manchmal mehrere Wochen dauern.

Die Lösung

Wir wurden beauftragt, eine allgemeine Strategie zur Beschleunigung des Testprozesses zu entwickeln. Dazu entschieden wir uns proaktiv, einen Digital Twin des Hardwareteils der TCU zu erstellen, da die Hardwareabhängigkeit der zeitaufwändigste Faktor und die Hauptursache für Verzögerungen war.

Die TCU ist ein kleiner Computer von Grösse und Gewicht eines Buches, der alle Daten aus den elektronischen Systemen des Fahrzeugs sammelt und interpretiert und dem Fahrer bei Bedarf Informationen übermittelt. Wir haben eine Rahmenumgebung geschaffen, die alles emuliert, was eine TCU machen sollte: Daten von Rückfahr-Sensoren, vom Beschleunigungssensor und vom Temperatursensor sammeln, die Position des Fahrzeugs über GPS verfolgen, Informationen an den Fahrer übermitteln oder eCall-Systeme auslösen, um Notfalldienste zu alarmieren.

Einen Digital Twin zu haben, der alle möglichen und tatsächlichen Bedingungen der TCU simulieren kann, war ein echter Meilenstein. Die Digital-Twin-Strategie reduzierte die Testzeit des Unternehmens von Tagen auf Stunden. Ausserdem können nun mehrere Tests gleichzeitig durchgeführt werden. Das Projekt startete 2017 und wurde mittlerweile erfolgreich abgeschlossen.



„Autos werden zu Lebensräumen“

Inma Martinez

Tech Pioneer und AI-Wissenschaftlerin

Inma Martinez war mit ihrer Keynote «Brave New Digital World: Die Zukunft der Mobilität in einer AI- und daten-gesteuerten Gesellschaft» Referentin auf der IAA 2019 zum Thema «Neue Transformatoren versus neu erfundenes Establishment».

@inma_martinez



1.

Situations- abhängige Fahrzeug- und Verkehrssteue- rung

Im vorigen Jahrhundert ging es in der Automobilindustrie in erster Linie um den Transport von Personen und Gütern. Während im zwanzigsten Jahrhundert die technischen Funktionen von Autos wie Treibstoffeffizienz, Sicherheit, Crasheigenschaften und deren Thermodynamik optimiert wurden, stieg bei den Autos der frühen 2000er Jahre der Einsatz von Software und Sensoren exponentiell an und die Vision vom «vernetzten Auto» wurde geprägt. Es entstand die Vorstellung der «In-Car Experience»: Telekommunikation und Smartphones wurden zunehmend in die Bedienung von Fahrzeugen integriert und Autos wurden zu einem sekundären Arbeitsplatz. Armaturenbretter entwickelten sich zu Kontrollpanels für Navigation, Unterhaltung und Kommunikation. Bis 2021 sollen jährlich weltweit 94 Millionen vernetzte Autos ausgeliefert werden, aber ab 2025 werden wir uns auf eine noch gewagtere Disruption zubewegen: eine echte Maschinenumgebung, in der mit AI ausgestattete Autos Aufgaben automatisiert ausführen werden – weit über den Transport von Gütern von A nach B oder die Synchronisierung von Smartphones hinausgehend. Dabei ist die Herausforderung, die Probleme und Bedürfnisse der Gesellschaft im Jahr 2030 anzugehen und Lösungen anzubieten, die über den Kernbegriff des Autofahrens hinausgehen. Das betrifft nicht nur den Energieverbrauch und die Umstellung auf saubere Technologien, sondern auch das reale Leben in intelligenten Städten, die alternde Bevölkerung, das mentale Wohlergehen der Menschen, die Verschmutzung grosser Städte und sogar den digitalen Identitätsdiebstahl.

Die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Konnektivität (V2V) wird die Sicherheit im Strassenverkehr erhöhen, indem Kollisionsgefahren erkannt werden oder indem Verbindungen zu Verkehrsmanagementsystemen hergestellt werden. Eine deutliche Innovation, denn bisher werden nur Geolokalisierungs-Satellitendaten von Fahrzeugen oder Smartphones ausgewertet. V2I (Vehicle-to-Infrastructure) wird Routen und damit Verkehrsflüsse optimieren, indem es die tatsächlichen Herausforderungen des Strassenverkehrs identifiziert und andere verkehrsspezifische Daten hinzufügt. So können bessere Alternativrouten angeboten und Schadstoffbelastungen verringert werden, indem beispielsweise bestimmte Stadtgebiete zu bestimmten Uhrzeiten umfahren werden. Sensoren zur Erkennung von Schadstoffbelastungen werden ebenfalls einbezogen. Bei der Routenplanung oder der Vermeidung von Gebieten zu bestimmten Zeiten wird also nicht mehr nur die Verkehrssituation berücksichtigt, sondern auch auf Gesundheitsfragen beziehungsweise Luftreinheit Rücksicht genommen.



2.

Erweiterte Diagnostik & Fahrerma- nagement

Die proaktive Überwachung von Verschleissteilen oder notwendigen Software-Updates im Fahrzeug wird sich immer mehr auf die Beobachtung und Unterstützung der Fahrer ausweiten. Autos werden auf Verstösse gegen Verkehrsregeln hinweisen und es werden geradezu vertrauensvolle Beziehungen zwischen Fahrer und Maschine entstehen, denn so wird nicht nur die Sicherheit erhöht: Eine weitere Motivation für die Fahrer, die Vorschläge des Autos zu beherzigen, werden auch niedrigere Beiträge für die Kfz-Versicherung sein. Die Autos werden nicht nur sich selbst überwachen, sondern auch unsere eigenen Interaktionen mit ihnen und dem Strassenverkehr. Das Konzept des Autos als nur von uns bestimmtes und gesteuertes Werkzeug zur Beförderung wird sich grundlegend ändern – hin zu Maschinen, die uns Möglichkeiten zur Geld- und Energieeinsparung anbieten, unseren Stress reduzieren und den Komfort gegenüber anderen Verkehrsmitteln erhöhen.

3.



Digitale Identität des Fahrers

In einer AI-geführten Gesellschaft wird es die zunehmende Notwendigkeit geben, den digitalen Fussabdruck jedes Menschen zu verbessern. Das umfasst auch die Nutzung sensorbasierter und vernetzter Dinge in unserem täglichen Leben. Wie wir bei digitalen Transaktionen und Interaktionen beweisen, dass wir sind, wer wir sind, und dass das, was wir sagen, auch wirklich von uns stammt, wird eines der bestimmenden Merkmale der nächsten Stufe der digitalen Transformation des Menschen sein. Im Zeitalter der Hyperkonnektivität der 2020er Jahre werden unsere Geräte für uns agieren und digitale Dienste nahtlos in unser tägliches Leben übergehen; daher wird die Notwendigkeit, uns selbst zu identifizieren, enorme Anforderungen an analoge Methoden der Passinformation und sogar an biometrische Daten stellen. Unsere zukünftigen digitalen Identitäten werden ein Datenpuzzle lösen müssen, nämlich die Zusammenführung einer Vielzahl

von persönlichen Datenquellen. Dazu wird auch die Verwendung von IoT-verbundenen Geräten gehören. Ausgehend von unseren derzeitigen Authentifizierungsmodellen (etwas, das Sie besitzen [Telefon]; etwas, das Sie kennen [Passwort]; etwas, das Sie sind [Fingerabdruck]) wird die Gesellschaft im Jahr 2020 eine Ebene von «etwas Besonderem in Ihrem Leben» hinzufügen. Diese Ebene wird durch unsere IoT-verbundenen Geräte und unsere Nutzung dieser Geräte sowie andere Elemente unseres digitalen Verhaltens bestimmt. Also Dinge beziehungsweise Daten, die sehr spezifisch für unser Leben sind: Zum Beispiel die Artikel, die regelmässig in unserem Online-Einkaufswagen landen, unser meistgenutzter Geldautomaten-Standort oder die Postleitzahl unserer Arbeitsstelle, unseres Fitnessstudios oder der Sportanlage unserer Kinder an Samstagen. Auch Autos werden mit individuellen Fahrer-Logins ausgestattet, sodass die Daten jedes Benutzers dem richtigen Fahrerprofil und unserer individuellen digitalen Identität zugeordnet werden können.

4.



Das Wohlbefinden des Fahrers

Im Jahr 2050 werden voraussichtlich bis zu 60 Prozent der Weltbevölkerung in städtischen Zentren mit mehr als zehn Millionen Einwohnern leben. Die Megastädte der Zukunft werden sich einer langen Liste von Herausforderungen stellen müssen, die über den Verkehrsfluss oder das Auftanken, Beladen und Parken von Fahrzeugen weit hinausgehen. Auch wenn Autos auf innerstädtischen Strecken und Autobahnen mehr Autonomie erhalten, werden sich die Menschen in ihren Fahrzeugkabinen auf alle erdenklichen Eventualitäten einstellen müssen, die sich im Strassenverkehr ergeben können. Denn Staus und Gefahren wird es weiterhin geben. Deshalb werden Fahrerinnen und Autositze mit Sensoren und Bewegungsmeldern ausgestattet, die die Körpertemperatur überwachen und ungewöhnliche Körperbewegungen wie unkontrolliertes Zittern, Krämpfe, Ohnmachtsanfälle und andere



5.

Modulare Multifunktionen



Anzeichen von Problemen erfassen. Darüber hinaus und ausgehend von den aktuellen Automodellen, die auf der IAA 2019 vorgestellt wurden, werden Sprachbefehle nicht mehr nur zur Aktivierung von Autofunktionen genutzt, sondern auch für die Überwachung psychischer Gesundheitsprobleme. Über Tonalität und Stimmlage können Anzeichen von Stress, Stimmungsschwankungen und Depressionen erkannt werden. Die mentale Gesundheit ist der Krebs des 21. Jahrhunderts und eine wachsende Sorge für Regierungen, die jedes Jahr Milliarden in die Bekämpfung psychischer Erkrankungen und der Auswirkungen von Stress auf Menschen investieren. Wenn wir in den nächsten zehn Jahren in unseren Autos sitzen, können wir also grundlegende Analysen unseres Stressniveaus durchführen und automatisch Anweisungen für Fahrernotfälle erstellen lassen.

Das modulare Auto ist ein Konzept, mit dem sich Fahrzeuge auf veränderte Lebensstile oder Nutzung des Fahrers anpassen lassen. So lässt sich das Interieur über die grundsätzlichen Funktionen hinaus nach dem LEGO-Ansatz mit verschiedenen Komponenten ausstatten beziehungsweise umrüsten und kann so anders genutzt werden. Heimarbeiter oder Aussendienstler können von unterwegs Arbeitssitzungen und Telefonkonferenzen mit Kollegen durchführen; zusätzliche Sitze und Boxen können für Personen oder Einkäufe aufgestellt werden; Smartphones und Tablets können an Ladeschalen für jeden Fahrgast angeschlossen werden. Autos werden sich an alle Lebensumstände anpassen lassen, weil sie nicht mehr nur Transporter sind, sondern zu «Lebensräumen» werden. Und unser digitales Leben wird sich nahtlos in diese neuen Fahrzeuginnenräume mitnehmen lassen, weil diese unterschiedlichste Interaktionsmöglichkeiten anbieten – und die Insassen natürlich immer «on» sein können. Die massgeschneiderte Aufrüstung einzelner Komponenten wie Motoren, Akkus und anderer wichtiger technischer Komponenten wird nicht nur einfacher und umweltfreund-

licher sein, sondern von den Kunden auch mit einer stärkeren Markentreue belohnt werden. In den nächsten zehn Jahren wird sich das Auto zu dem entwickeln, was der Computer in den 90er Jahren geworden ist: Es wird persönlicher, vielseitiger einsetzbar, wegbereitend und es wird uns Freiheiten bieten, die wir jetzt noch gar nicht begreifen – und vor allem: Es wird ein digitaler Raum der menschlichen Existenz sein.

Das IoT revolutioniert die Logistik

Das Internet of Things revolutioniert die Art und Weise, wie Güter rund um den Globus bewegt werden, wie keine andere technologische Entwicklung der letzten Jahrhunderte: Die Kombination von Sensoren, Machine Learning, Artificial Intelligence und Blockchain ist dabei, die Effizienz in der Logistik auf ein völlig neues Niveau zu heben. Alle an den Lieferketten beteiligten Unternehmen werden zukünftig mit IoT-Technologien viel Zeit und Geld einsparen und gleichzeitig nachhaltiger wirtschaften. Denn datenbasierte, vernetzte und intelligente Logistik senkt auch die weltweiten Kraftstoffverbräuche und die damit verbundenen Emissionen.

Intelligent und in Echtzeit verarbeitete Daten sorgen schon jetzt dafür, dass täglich viele Millionen Tonnen an Gütern durch koordinierte und perfekt aufeinander abgestimmte Prozesse verschifft werden können. Globale Logistik funktioniert reibungsloser als jemals zuvor und ineffiziente Abläufe werden immer weiter reduziert. Und auch die – noch – notwendigen menschlichen Entscheidungsprozesse in Logistikketten werden durch die Technologien des IoT unterstützt, damit die Verantwortlichen mit grösstmöglicher Effizienz agieren können.

Schätzungen zufolge verschafft das IoT der globalen Logistikbranche bis zum Jahr 2025 ein Einsparpotenzial in Höhe von 450 Milliarden Dollar*.

Um zu zeigen, wie solche Potenziale erschlossen werden, schauen wir uns einmal den Weg einer typischen Güterladung von der Ankunft in einem Hafen bis zur Lieferung zum Kunden an.



* umgerechnet etwa 444 Milliarden CHF und 421 Milliarden EUR

Schritt eins: Die Ankunft im Hafen



Kapazitätsoptimierung

Bei den heute obligatorischen gigantischen Containerschiffen kann ein Unterschied von nur einem Meter bei Länge, Breite oder Tiefgang darüber entscheiden, ob und wie sie in einen Hafen passen. Ein intelligentes Frachtschiff sendet kontinuierlich Daten an die Hafentreiber, beispielsweise auf den Zentimeter genau seine exakten Masse und seine Position – und das in Echtzeit. Diese Informationen unterstützen dann das Hafenmanagement bei der Auswahl des optimalen Anlegereichs für das Schiff und der bestmöglichen Route, um diesen zu erreichen. Das sorgt für eine effiziente Planung der Hafenauslastung und der Be- und Entladevorgänge.



Kommunizierende Container

Container der neuesten Generation können beispielsweise Kühlketten kontinuierlich überwachen und bei einem Ausfall sofort eine Alarmmeldung senden. Die Container selbst senden valide Daten an Hafentreiber und Kontrollinstanzen wie den Zoll. Diese können so frühzeitig entscheiden, ob das Löschen von Containern unkompliziert ist oder ob zusätzliche Kontrollen oder Massnahmen notwendig sind. Informationen über die Art der transportierten Güter helfen dem Hafenmanagement auch bei der Entscheidung, wo sie gelagert werden sollen. So können zum Beispiel auch das Entladen von Gefahrgütern im Vorfeld geplant und eine spezielle Fläche für die Zwischenlagerung ausgewählt werden.



Intelligenter Be- und Entladung

Ist die Ladung pünktlich und wo genau im Hafen wird beziehungsweise soll sie landen? Welche ContainerMover sind an der Anlegestelle verfügbar und welche davon am sinnvollsten einzusetzen? In der Hafentreistik müssen unzählige miteinander verbundene Aktionen, Personen sowie Fahr- und Hebezeuge organisiert werden. Dabei sind Faktoren wie Machine Learning und Artificial Intelligence nicht mehr wegzudenken. Künstliche Intelligenz, die durch Sensordaten gespeist wird, unterstützt hier die notwendigen Entscheidungsprozesse – und einige dieser Prozesse lassen sich sogar schon vollständig automatisieren. Die intelligente Nutzung der vorhandenen Daten reduziert unnötige oder ineffiziente Aktionen und Bewegungen oder verhindert sie sogar schon komplett. Das führt zu Häfen, die immer effizienter arbeiten: kostengünstiger, schneller und mit weniger Emissionen.



Dokumente mit Blockchain-Garantie

Kontrollbehörden, Reedereien und Hafentreiber können in Echtzeit sowohl auf die Daten einzelner Güter als auch auf die Daten der gesamten Lieferkette zugreifen. Digitale Dokumente, die durch ein Blockchain-System verifiziert und garantiert werden, enthalten Informationen wie zum Beispiel Zollgenehmigungen, den aktuellen Zustand der Ladung, Angaben zur Verschiffung oder eine Liste der durchfahrenen Kontrollpunkte. Diese Dokumente – in Echtzeit aktualisiert, jederzeit verfügbar und für autorisierte Unternehmen leicht zugänglich – ermöglichen es, schneller auf unvorhergesehene Ereignisse oder Routenänderungen zu reagieren. Nicht zuletzt werden so auch behördliche Kontrollen beschleunigt und Fehlerquellen eliminiert.



Schritt zwei: Der Transport ins Inland



Prädiktive Instandhaltung

Auch im Strassenverkehr verbreiten sich IoT-Technologien immer schneller: Vernetzte Fahrzeuge sammeln und senden durch Sensoren ständig Daten und überwachen den aktuellen Zustand ihrer wichtigen Komponenten. Algorithmen erkennen Materialabbau und Trends bei den Leistungsdaten und können damit die Wahrscheinlichkeit von Ausfällen vorhersagen. So können ungeplante technische Probleme wie Fahrzeugausfälle durch frühzeitig geplante Wartung minimiert werden. Und wenn doch einmal etwas Ungeplantes geschieht, wird automatisch das passende Wartungsteam alarmiert oder ein Ersatzfahrzeug organisiert.



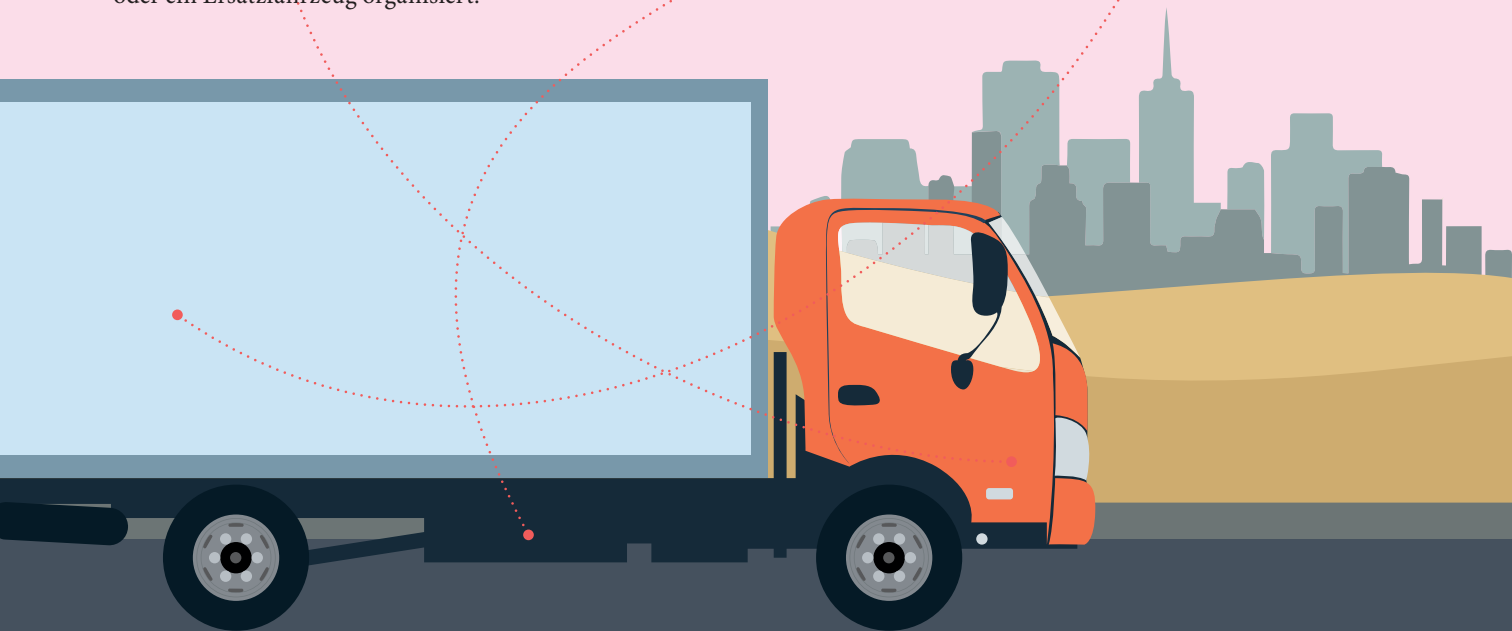
Bessere Kraftstoffeffizienz

Sensoren überwachen die Beschleunigung, das Bremsen und andere Fahrverhalten eines Fahrzeugs, sodass mit intelligenten Apps ein optimiertes Fahrerverhalten gefördert werden kann. Gleichzeitig können Kameras im Fahrzeug die Ermüdung des Fahrers einschätzen, indem sie Indikatoren wie seine Pupillengrösse analysieren. So lassen sich Unfälle und die damit verbundenen Zeitverluste und nicht kalkulierten Kosten vermeiden.



Mehr Sicherheit

Beim Transport hochwertiger, zerbrechlicher oder temperaturempfindlicher Güter leisten IoT-Technologien einen besonderen Beitrag zur Erhöhung der Transportsicherheit. Sensoren registrieren jede Bewegung und Erschütterung von Containern, Licht- und Bewegungsmelder lösen beim Öffnen der Türen einen Alarm aus. Temperaturen werden ständig gemessen und jede Unterbrechung der Kühlkette sofort gemeldet.



Schritt drei: Im Lagerhaus



Intelligente Lagerwirtschaft

RFID-Chips und Sensoren ermöglichen in der Lagerverwaltung den exakten Echtzeit-Überblick über die Standorte sämtlicher Paletten sowie deren Volumen und Abmessungen. Mögliche Beschädigungen werden genauso erkannt wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit und vermeiden zeitaufwändige Aufgaben wie manuelles Messen und Zählen. Alle Daten werden direkt an das Lagerverwaltungssystem gesendet. Dort werden sie von der AI verarbeitet, um alle Vorgänge optimal zu koordinieren.



Mehr Sicherheit im Lager

Smart Tags informieren die Lagerbetreiber im Voraus über Gewicht und Grösse von Paletten, Kisten oder Paketen. So stehen immer die am besten geeigneten Transportwerkzeuge zur Verfügung. Bewegungsmelder senden auch Warnungen, wenn Kisten herunterzufallen oder Paletten umzufallen drohen, und erhöhen so die Sicherheit für Güter, Personal und Umwelt.



Schritt vier: Die letzte Meile



Lieferung per Drohne

Erste Tests mit Lieferungen durch Drohnen wurden bereits erfolgreich abgeschlossen. Vernetzte Drohnen werden in Zukunft dazu beitragen, den Strassenverkehr zu entlasten und Güter fehlerfrei, schnell und kostengünstig zum Kunden zu transportieren.



Schlaue Schliesssysteme

Intelligente und vertrauenswürdige Schliesssysteme ermöglichen die Zustellung von Paketen, Kisten oder Paletten direkt zu Kunden – auch wenn diese nicht persönlich anwesend sind. Mit einem solchen System können beispielsweise ein vor der Tür geparktes Auto oder ein Transporter ausgestattet sein. Der Zusteller erhält dann automatisiert die relevanten Informationen sowie Zugang zu Kofferraum oder Ladefläche. Damit können unnötige Doppellieferungen vermieden und Routen optimiert werden, was wiederum Kosten und Emissionen einspart.



Intelligente Briefkästen

Sensoren im Inneren von intelligenten Brief- oder Paketkästen melden, wenn diese befüllt werden oder voll sind. Auch damit können erfolgreiche Zustellungen garantiert und Verzögerungen und Mehrkosten durch Doppellieferung vermieden werden. Die Sensoren überwachen gegebenenfalls auch Faktoren wie Nässe oder Temperatur und alarmieren die Empfänger bei Störungen.



Textquelle: <https://www.reply.com/breed-reply/en/content/why-now-is-a-great-time-to-invest-in-iot>

Oscar Vaquero: „Bei der Einführung des IoT in der Logistik gibt es zwei Arten von Hindernissen: Technologie und Unternehmensorganisation.“

Oscar Vaquero Viñes ist Entwickler, Software-Architekt und IoT Service Lead bei ERNI. Im folgenden Interview erklärt er die Herausforderungen, denen sich Unternehmen beim Einstieg ins IoT stellen müssen und wie ein kompetentes IoT-Team einem Logistikunternehmen dabei helfen kann.



Welche Supply-Chain-Bereiche können am meisten von der Nutzung des IoT profitieren?

Jeder Sektor der Lieferkette kann dank IoT-Lösungen potenziell effizienter werden. Die Ergebnisse eines unserer Projekte zeigten eine um 95 Prozent effizientere Lagerwirtschaft und jeweils um 30 Prozent geringere Arbeitskosten und schnellere Dienstleistungen. Aus diesem Grund konzentrieren sich immer mehr Akteure der Logistikbranche auf diese Technologie.

IoT ist also nicht nur für die Schifffahrtsunternehmen von Bedeutung?

Das ist richtig, auch wenn einem offenbar Schifffahrtsunternehmen als die ersten Nutzniesser in den Sinn kommen. IoT-Lösungen können beispielsweise für den temperatursensiblen Versand eingesetzt werden, zum Beispiel bei Verabreichungssystemen für Impfstoffe. Wussten Sie, dass etwa 30 Prozent der Impfstoffe während des Transports aufgrund von Fehlern in der Kühlkette ausfallen? IoT kann das ändern.

Aber bleiben wir bei der Seefahrt, da müssen auch andere Stakeholder erwähnt werden: Schiffsbauer zum Beispiel, die ihre Flotten auf den neuesten Stand bringen, um Informationen in Echtzeit bereitzustellen. Oder Container und Lastwagen der neuen Generation, die jetzt so konzipiert werden, dass sie intelligente Daten senden können, die den Wartungsteams helfen, die Wartung vorherzusagen, Aus-

fallzeiten, Verbrauchsoptimierung und die Verschlechterung der Komponenten untereinander zu reduzieren. Auch Versicherungsgesellschaften sind zu nennen. Eines ihrer Hauptanliegen ist in der Tat die Kontrolle, dass der Transport der von ihnen versicherten Güter korrekt und gemäss den bestehenden Vorschriften durchgeführt wird. Und schliesslich können die Hafenbehörden durch die Digitalisierung der Dokumente die Papierarbeit beschleunigen und schneller auf Änderungen des Zeitplans reagieren.

Welche Art von Lösungen kann ein kompetentes IoT-Team einem Logistikunternehmen anbieten?

Professionelle IoT-Teams können mit praktisch allen Technologien und Enablern arbeiten, die die Logistik effizienter machen.

Nehmen wir zum Beispiel die Sensoren: Das IoT-Team kann einem Unternehmen helfen, Sensorsysteme zu entwickeln, die Ort, Temperatur, Feuchtigkeit, Position, Licht und Warenbewegung messen – um nur einige zu nennen. Dann können sie die Infrastruktur aufbauen, die diese Daten an die Cloud oder an den Lagerverwalter senden. Schliesslich können die Experten ein AI-System programmieren, das dem Unternehmen hilft, alle Operationen zu koordinieren.

Ich würde sagen, dass ein solides IoT-Team einem Logistiker von Anfang bis Ende helfen kann, angefangen bei den Sensoren bis hin zu intelligenten Apps – also den Werkzeugen, die es dem Unternehmen ermöglichen,

die grosse Menge an verfügbaren Daten effektiv zu nutzen.

Können Sie uns einige praktische Beispiele für Technologien im Bereich IoT nennen, die Logistikunternehmen erfolgreich einsetzen können?

In der Logistikbranche haben verschiedene Unternehmen viel mit Aufklebern zur Radiofrequenz-Identifikation (RFID) gearbeitet. Der Einsatz von RFID hat in den letzten Jahrzehnten allmählich zugenommen und ist ein weiteres Beispiel für die Basistechnologie. Diese drahtlosen Mikrochips, die an einem Objekt angebracht sind, senden Radiowellen aus, die von einem Überwachungsgerät gelesen werden. Konkret verfolgen sie, beispielsweise auf Paletten platziert, die Bewegung bei der Ankunft im Hafen oder beim Verlassen eines Lagers.

Oft sieht man auch eine spezielle RFID-Technologie: die Beacons. Das sind kleine Funksender, die den Bluetooth-Standard nutzen. Im Vergleich zu anderen RFID-Typen sind die Beacons preiswerter. Sie verbrauchen wenig Strom, sodass die Batterie länger hält; und es ist möglich, sie mit einem kleinen Solarpanel zu betreiben. Dank dieser Eigenschaften können sie auch an einzelnen Produkten oder Paketen angebracht werden, sodass ihre Informationen auch über Smartphones zugänglich sind.

Auch in der Verkehrslogistik werden häufig vernetzte Fahrzeuge eingesetzt. Intelligente LKWs beispielsweise helfen dem Fahrer bei der Wahl der optimalen Route, warnen ihn vor möglichen mechanischen Störungen und helfen den Managern, ihre Flotte effizienter zu organisieren.

Welche sind die grössten Herausforderungen für Unternehmen, die vom IoT profitieren möchten?

Ich sehe hier zwei Arten von Hindernissen: Technologie und Unternehmensorganisation. Beginnen wir mit dem, was von den Unternehmen – meiner Meinung nach zu Unrecht – als das

am komplexesten zu Überwindende angesehen wird: die Technologie. Die Unternehmen verfügen bereits über eigene Hard- und Software und gehen oft davon aus, dass sie alles neu kaufen müssen. Sie denken wohl: «Das wird teuer!». Aber das ist nicht unbedingt der Fall.

Auch hier kann ein geschicktes IoT-Team helfen. Sie können die alte Technologie – also auch veraltete Geräte oder Geräte, die aus dem einen oder anderen Grund nicht ersetzt werden können – übernehmen und mit den entsprechenden Sensoren verbinden und ausstatten. Kurz gesagt: Experten können Altgeräte intelligent machen.

Die zweite Hürde wird dagegen oft unterschätzt, obwohl sie die grösste Herausforderung darstellt: die Unternehmensorganisation. IoT erfordert ein neues Denken, also einen Paradigmenwechsel in den Unternehmen. Die IT-Abteilung wird von einer reinen Dienstleistungsabteilung zu einer der wichtigsten Drehscheiben des Unternehmens. Hier werden Daten bereitgestellt, verwaltet, analysiert und für den Rest des Unternehmens nutzbar gemacht. Dies impliziert in der Regel die Notwendigkeit, in oft fehlende Kompetenzen zu investieren.

Es geht also um einen radikalen Wandel weg von der alten Denkweise über IT: Diese bezieht sich nicht mehr nur auf Computer, sondern vielmehr auf die Bereitstellung von Intelligenz im gesamten Unternehmen.



Oscar Vaquero Viñes

oscar.vaquero@erni-espana.es
IoT Service Lead bei ERNI, befasst sich mit neuen Technologien, um Herausforderungen bestmöglich zu lösen

IoT-Glossar

RFID STICKERS – Funkchips oder Tags zur Identifizierung und zum Tracking von Objekten. Sie sind den Barcode-Etiketten sehr ähnlich, jedoch müssen diese Tags im Gegensatz zu Barcodes nicht in der Sichtlinie des Lesegerätes liegen, da sie Radiowellen aussenden. Passive RFID haben keine interne Stromquelle und werden durch das Lesegerät mit Strom versorgt. Aktive RFID sind batteriebetrieben.

BEACONS – Spezielle aktive RFID-Tags nach dem Bluetooth-Standard. Im Vergleich zu anderen aktiven RFID-Typen sind Beacons günstiger, verbrauchen wenig Strom und können mit einem kleinen Solarpanel betrieben werden. Ein Beacon kann mit einem Smartphone oder einem Tablet ausgelesen werden.

INTELLIGENTE SENSOREN – Sensoren, die in der Lage sind, Zustände zu erkennen und auf diese zu reagieren. Diese Sensoren verstehen die Umgebung, in der sie eingesetzt werden. Sie können eine Vielzahl von Bedingungen bewältigen, sich selbst anpassen und Daten selbst validieren.

INTELLIGENTE APPS – AI-fähige Anwendungen, die Machine Learning nutzen. Die Intelligenz der Apps wird aus der Verarbeitung riesiger Datenmengen abgeleitet. Sie haben die Fähigkeit, zu Schlussfolgerungen zu kommen, die dem menschlichen Verstand sonst verborgen bleiben.

BLOCKCHAIN – Art der Datenstruktur, die die digitale Identifizierung des Eigentums an Geld und Waren und die digitale Verfolgung von Transaktionen ermöglicht. Blockchain gibt diese Informationen über ein verteiltes Netzwerk von Computern weiter und schafft so ein verteiltes Vertrauensnetzwerk, das die Notwendigkeit von vertrauenswürdigen zentralen Behörden eliminiert.

LEGACY TECHNOLOGY – Geräte oder Anlagen, die veraltet, überholt oder nicht mehr in Produktion sind. Sie kann sich auch auf Anwendungen, Plattformen und Programmiersprachen beziehen, die durch neuere Optionen ersetzt wurden.

Smarte Landwirtschaft auf den Punkt gebracht

Beim Gedanken an Technologie in der Landwirtschaft stellen sich wohl viele instinktiv einen menschenleeren Betrieb mit endlosen Feldern vor, beides nur von Robotern bewirtschaftet. Das könnte eine schöne Kulisse für einen Sci-Fi-Film sein, aber in Wirklichkeit ist IoT nur eine Anzahl von mächtigen Werkzeugen, die die menschlichen Fähigkeiten unterstützen.



Ein guter Landwirt muss zwei Tugenden haben: Präzision und Erfahrung. IoT fördert beides.

Einerseits verbessern Sensoren die Genauigkeit und ermöglichen beispielsweise einen Blick auf das, was das menschliche Auge nicht sehen kann – nämlich das, was 60 cm unter der Erde passiert.

Andererseits erweitern Machine Learning und mit Daten gefütterte AI-Systeme die Erfahrungswerte eines Landwirts, indem sie ihm mit der Auswertung der Daten zu neuen Erkenntnissen verhelfen.

Die Geschichte vom Kirschbaum

Einer unserer Kollegen von ERNI Spanien hat uns einmal eine Geschichte erzählt: Als er ein Teenager war, feierten die Menschen in seinem Dorf um die Osterzeit bis spät in die Nacht zusammen. Bei einer solchen Feier passierte zwischen Mitternacht und zwei Uhr morgens etwas Ungewöhnliches. Die Temperatur fiel deutlich um etwa 15 Grad und erreichte fast den Gefrierpunkt. Das Dorf war von grossen Kirschbaumfeldern umgeben, und in nur zwei Stunden verloren die Bauern in der Umgebung den gesamten Kirschenertrag des Jahres. Nur ein einziger Bauer konnte seine Kirschen retten. Er war eine Art Aussenseiter und hatte

sich ein rudimentäres Alarmsystem ausgedacht, das ihn vor plötzlichen Temperaturstürzen warnte. In dieser Nacht hatte ihn der Alarm geweckt, und durch das Anzünden von Feuern auf seinem Feld hatte er die Temperatur erhöht und seine kostbaren Kirschen gerettet.

Diese Geschichte zeigt uns sehr deutlich: Für die Landwirtschaft war es schon immer wichtig, über Echtzeitdaten und Systeme zu verfügen, die diese Daten intelligent nutzen können. Und wir lieben den Gedanken, dass die Erinnerung an diese Nacht die zukünftige Karriere unseres spanischen Kollegen inspiriert hat ...

Wir wollen einige smarte Landwirte vorstellen



Nathalie ist Agronomin bei einem grossen Apfelanbaubetrieb. Sie hat die Installation von Feuchtigkeitssensoren auf den Feldern

empfohlen, um zu prüfen, wann der Einsatz von Dünger wirklich notwendig ist. Diese Sensoren senden Daten an das AI-gestützte Bewässerungssystem, das die Daten mit den Wettervorhersagen kombiniert und die Düngerspender nur bei Bedarf aktiviert. Das Unternehmen erzielt seitdem beachtliche Einsparungen bei Wasser-, Düngemittel- und Energieverbrauch sowie Produktionssteigerungen.



Johan ist ein kleiner Käseproduzent in den Alpen. Er ist Teil eines Clusters von lokalen Bauern, die von ihrem Verwaltungsbezirk mit einer regionalen Marke für landwirtschaftliche Qualitätsprodukte unterstützt werden. Jedes Produkt ist mit einem Smarttag gekennzeichnet. Die Kunden können mit ihrem Smartphone den Weg der Produkte bis zum Landwirt zurückverfolgen, der sie hergestellt hat. Die Produkte bieten nun eine authentische Geschichte von der Herstellung bis zum Handel.

Hinzu kommt, dass eine externe Zertifizierungsstelle mithilfe von Sensoren die Käsequalität in den verschiedenen Produktionsphasen kontrolliert. Dank des gewonnenen Vertrauens konnte die Marke die Preise der Produkte erhöhen.

Hinzu kommt, dass eine externe Zertifizierungsstelle mithilfe von Sensoren die Käsequalität in den verschiedenen Produktionsphasen kontrolliert. Dank des gewonnenen Vertrauens konnte die Marke die Preise der Produkte erhöhen.



Pedro ist der CEO eines Molke-riunternehmens. Das Unternehmen hat kürzlich jede Kuh mit

verschiedenen Sensoren ausgestattet. Eine Halskette misst Bewegungen und Temperatur und überwacht die Essgewohnheiten der Kuh. Eine Kapsel im Pansen der Kuh erkennt den Säuregehalt und weist auf mögliche Verdauungsprobleme hin. Und ein Schrittzähler warnt die Landwirte, wenn die Kuh ihr Tempo erhöht hat – ein typisches Anzeichen dafür, dass sie in die Brunst kommt, den geeignetsten Zeitpunkt für die Besamung.

Durch die Erfassung und Verarbeitung der Daten können die Landwirte nun jedes Gesundheitsproblem bei den Tieren im Voraus erkennen, rechtzeitig mit einer geeigneten Therapie beginnen und die Ausbreitung von Krankheiten in der restlichen Herde verhindern. Der letzte Firmenbericht zeigte deutlich die Steigerung der Milchleistung und die Kostensenkung für notwendige medizinische Behandlungen.

Die Vorteile einer smarten Landwirtschaft:

- ➔ Geringerer Verbrauch von Wasser, Energie und anderen Ressourcen wie z. B. Dünger
- ➔ Weniger Pestizide und Chemikalien
- ➔ Bessere Kontrolle in der Lieferkette
- ➔ Bessere Produkte, höhere Qualität und/oder Menge



ERNI .experience

Wie man aus einem alten Silo ein smartes Silo macht

Die unten beschriebene Fallstudie beruht auf einem Architekturprojekt, das wir für einen Leader im Bereich Sicherheit, Testen, Verifizierung und Zertifizierung umgesetzt haben.



Schauen Sie sich dieses Silo an.

Es scheint nicht besonders intelligent zu sein, aber Sie wissen ja ... es erledigt seine Arbeit: Getreide wird eingefüllt, gelagert und bei Bedarf entnommen.



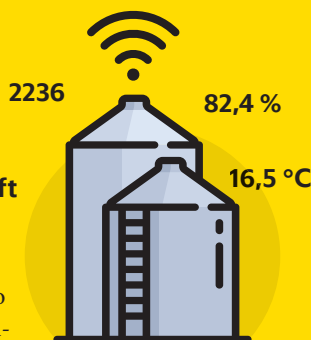
Leider ist das Silo nicht besonders «kommunikativ».

Der Landwirt muss bei der Einlagerung des Getreides anwesend sein und die notwendigen Parameter kontrollieren. Denn das Keimen oder der Verderb des Saatguts während der Lagerzeit muss verhindert werden. Und er muss regelmässig zum Silo zurückkehren und überprüfen, ob mit seinem Getreide alles in Ordnung ist.

Und kommt er einmal zu spät ... na ja, in diesem Fall hat er einfach viel Geld verloren!

Also beschliesst der Landwirt, etwas zu unternehmen, und trifft sich mit uns.

Wir raten ihm dazu, verschiedene Sensoren am Silo anzubringen, die die Feuchtigkeit und Temperatur in Echtzeit messen.



Wenn etwas schiefgeht, wird der Landwirt sofort durch einen Alarm gewarnt.



Der Landwirt ist schon glücklich, aber wir denken noch weiter und verbinden das Silo mit einer Software.

Die Software berücksichtigt die aktuelle Temperatur, die Feuchtigkeit und die Getreideart und passt die Kühlung des Silos jederzeit an, um die Keimung der Samen zu verhindern. Das Silo arbeitet nun ganz allein und der Landwirt kann sich auf andere Tätigkeiten konzentrieren.



Unsere Arbeit ist getan. Das Silo macht jetzt einen viel smarteren Eindruck, oder?

Business Briefing

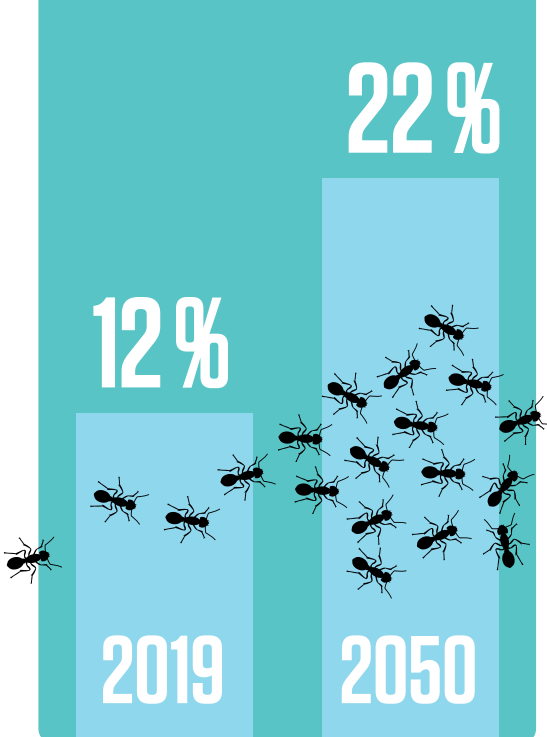
B

IoT hilft älteren Menschen

Die demografischen Prognosen zeigen, dass wir mit zahlreichen Herausforderungen bei der Gestaltung der Sozialpolitik, aber auch auf individueller Ebene konfrontiert sind. Es wurden verschiedene Lösungen vorgeschlagen, von denen einige passender sind als andere, um auf ein besseres Leben für die alternde Bevölkerung hinzuarbeiten. Wie kann die Medizintechnik uns also helfen, ein besseres Leben zu führen?

DIE WELTBEVÖLKERUNG ALTERT. ES WIRD MEHR VON UNS GEBEN, UND WIR WERDEN ÄLTER SEIN.

Bis 2050 wird sich der Anteil der über 60-Jährigen an der Weltbevölkerung fast verdoppeln, von 12 % auf 22 %.



Bis 2020 wird es mehr Menschen über 60 Jahre als unter 5 Jahren geben.

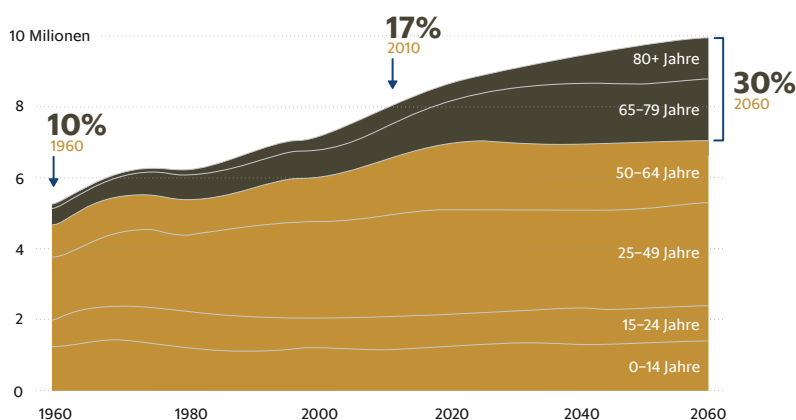


Die Lebenserwartung hat sich erhöht und die Geburtsraten haben begonnen, zu sinken. Gegenüber den Menschen im erwerbsfähigen Alter werden bald von die wirtschaftlich unproduktiven Menschen bald in der Überzahl sein.



2050 WERDEN 80 PROZENT DER ÄLTEREN MENSCHEN IN LÄNDERN MIT NIEDRIGEM UND MITTLEREM EINKOMMEN LEBEN

Schweizer Bevölkerung nach Altersgruppen, 1960–2060



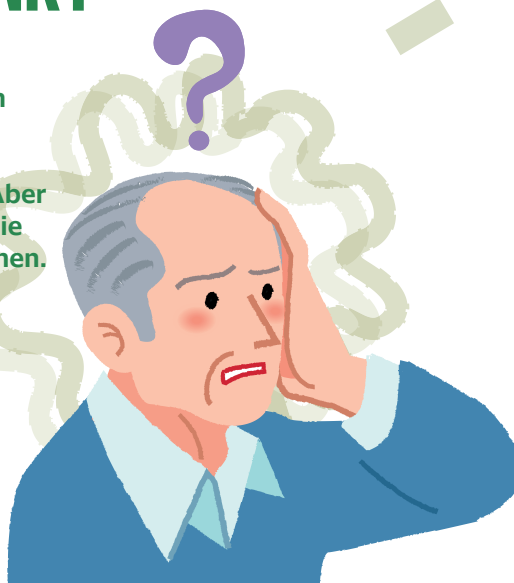
Quelle: OECD Economic Surveys: Switzerland 2019

DAS ALTERN DER BEVÖLKERUNG IN DER SCHWEIZ WIRD SICH STÄRKEN

In der Schweiz wird der Anteil der über 65-Jährigen bis 2050 auf fast 30 Prozent der Bevölkerung ansteigen – eine schnellere Alterungsrate als in den meisten OECD-Ländern. Der Anteil der über 80-Jährigen wird sich bis 2045 auf 10 Prozent verdoppeln.

DIE ZUKUNFT IST SCHNELLER, ALS MAN DENKT

Die Länder werden vor grossen Herausforderungen stehen, um sicherzustellen, dass ihre Gesundheits- und Sozialsysteme bereit sind. Aber es sind auch die Senioren, die vor Herausforderungen stehen.



Viele, die mit älteren Menschen arbeiten, haben beobachtet, dass soziale Isolation und das Gefühl der Einsamkeit ein häufiges Problem für ältere Menschen sind:

- Die Angst vor dem Alleinsein ist eine grosse Quelle von Unruhe.
- Menschen, die tagelang keinen anderen Menschen sehen, können allein sterben.
- Viele Menschen in benachteiligten innerstädtischen Gebieten leiden unter schwerer Einsamkeit.
- Bestimmte ethnische Gruppen sind besonders verletzlich.
- Isolation und Einsamkeit können sowohl der psychischen als auch der physischen Gesundheit schaden.

WIE SEHEN INTELLIGENTERE LÖSUNGEN AUS?



Älteren Menschen durch IoT helfen

In den entwickelten Ländern leben die meisten älteren Menschen allein, und die Kontrolle unserer älteren Verwandten wird immer weniger überschaubar. Technologien zur Fernüberwachung von Notfallsystemen und zur Medikamentenkontrolle können uns helfen, die Pflege sowie das emotionale und physische Wohlbefinden der Senioren zu verbessern.

IoT-Medizintechnologien umfassen:

- GPS-Tracking
- Sturzerkennung
- Überwachung der Herzfrequenz
- Überwachung des Blutdrucks
- Medizinische Erinnerungen
- Management der Immobilität



Das Internet der Dinge kann die Lebensqualität der alternden Bevölkerung verbessern, aber es kann auch anderen Zwecken dienen

Aktivitäts-Tracker und andere intelligente elektronische Geräte werden seit vielen Jahren in grossem Umfang eingesetzt. Die Zahl der angeschlossenen tragbaren Geräte hat sich weltweit innerhalb von drei Jahren mehr als verdoppelt. Bis 2022 wird die Zahl der Geräte voraussichtlich mehr als eine Milliarde erreichen.

2016

325
Millionen

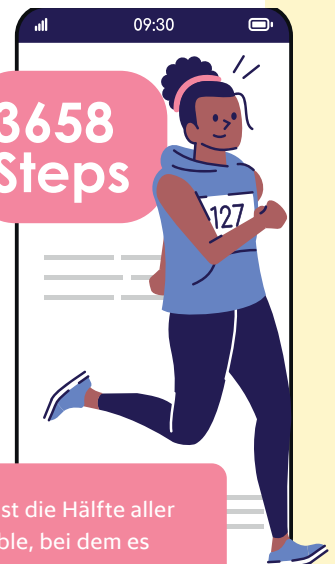
2019

722
Millionen

3658
Steps

49%

Im Jahr 2018 besaßen Prozent – fast die Hälfte aller Menschen in den USA – ein Wearable, bei dem es sich meist um Fitness-/Wellness-Tracker handelte.



DIE TRAGBAREN TRENDS

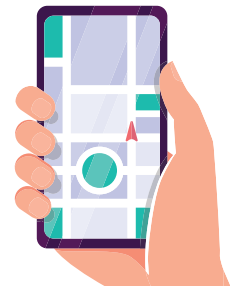
01

Thermometrische Impulse zur Erwärmung, Kühlung und Beruhigung Ihres Körpers über ein Armband, das Temperatur, Schmerz und Stress wahrnimmt.



02

Die Möglichkeit, die Gesundheit, Sicherheit oder den Aufenthaltsort Ihres Kindes über Wearables zu verfolgen.



03

Namenserkennungs-Kopfhörer, die Sie mit der grundlegenden Biografie einer Person füttern, wenn diese sich erneut vorstellt.



04

Versicherungen mit Rabatten für sichere Fahrer auf Basis von Wearables.



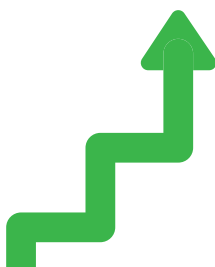
05

Kopfhörer zur Stimmungsüberwachung, um Ihr Streaming-Musikangebot auszuwählen.



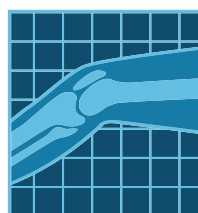
06

Belohnungen für Produktivitätsverbesserungen auf der Grundlage von Wearables zur Überwachung vonseiten des Arbeitgebers.



07

Einfachere Visualisierung der Gesundheitszustände, die Motivation zu einem gesunden Lebensstil steigern soll.




08

Einsatz von Präventivmassnahmen – Ärzte müssen sich nicht mehr nur auf ihre Erfahrung verlassen, sondern können die computergestützte Diagnose nutzen.



Staubmessung: Fallstudie

Im Rahmen eines ERNI-Community-Projekts haben wir eine Idee zum Aufbau des IoT-Sensornetzwerks entwickelt. In dieser Fallstudie erläutern wir, wie wir vorgegangen sind und die ursprüngliche Idee weiterentwickelt en.

Ausgangssituation

Eines der ersten Ziele war es, eine grobe Architektur für unser Staubmessungsnetzwerk zu entwerfen. Das Design musste die Modularität unterstützen und robust genug sein, um eine einfache Erweiterbarkeit zu ermöglichen, aber dennoch minimalistisch genug bleiben, um den Anforderungen und dem Budget des MVP zu entsprechen. Die Architektur musste so breit wie nötig, aber so schmal wie möglich sein.

Vorgehen

Wie schon, während des Produktions-Workshops durchliefen wir zunächst eine Entdeckungsphase, in der wir uns die vollständige Produktvision ansahen und die Komponenten und Aspekte identifizierten, die zur Erfüllung des gesamten Umfangs erforderlich sein würden. Diese wurden während der Entwurfsphase auf ihre Essenz reduziert. Wir analysierten die Kernarchitektur unseres Designs und identifizierten die Elemente, die notwendig waren, um den Anforderungen und dem Budget des MVP zu entsprechen. Die Architektur musste so breit wie nötig, aber auch so schmal wie möglich sein. Deshalb folgten wir dem SOLID-Prinzip (offen/geschlossen): Die Architektur sollte offen für Erwei-

terungen sein, während wir bei der Erweiterung des Produktumfangs keine Komponenten ändern mussten.

Das Staubmessnetz besteht aus einem IoT-Gerät, das Feinstaub misst. Das Gerät ist über The Things Network (TTN) an einen Cloud-Service angeschlossen. Die Rohmessungen werden auf unserem Backend mit Wetterdaten aggregiert. Ein Vorhersagedienst, der ein mit Machine Learning erstelltes Modell verwendet, generiert Verschmutzungsprognosen. Die tatsächlichen und vorhergesagten Schadstoffwerte werden auf einer Karte im Browser dargestellt.

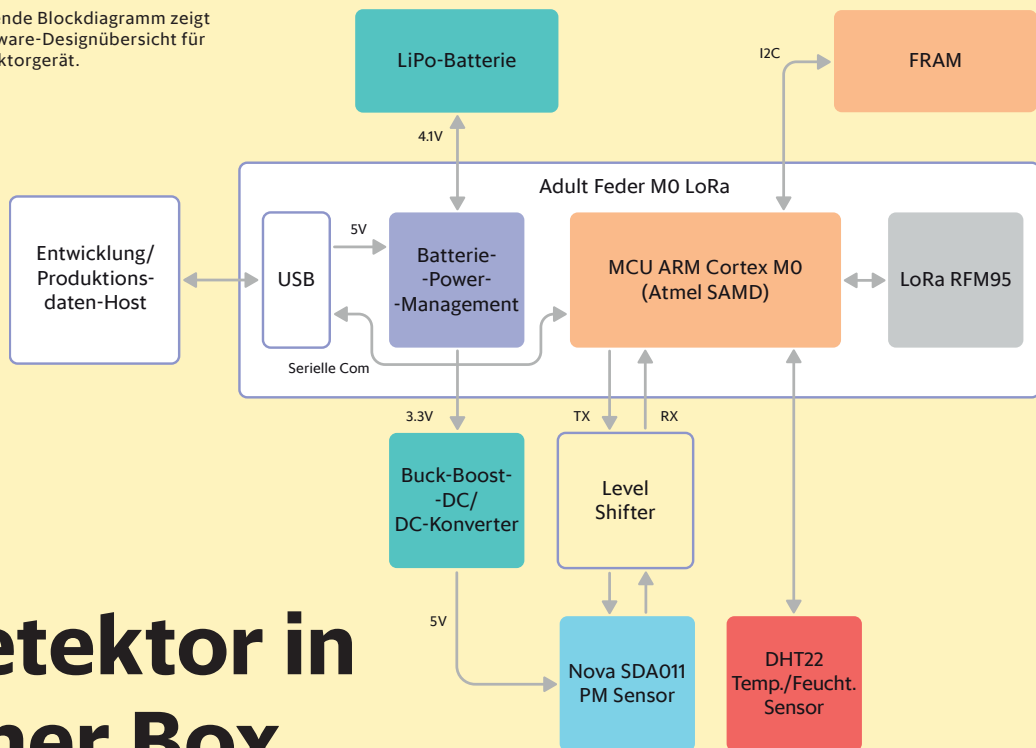
Die Detektor-Hardware besteht aus einem Mikrocontroller (MCU) und einem Feinstaub-Sensor (PM). Das Detektorgerät misst auch die Umgebungstemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit. All diese Sensordaten werden über ein IoT-Netzwerk an eine Zeitreihendatenbank (InfluxDB) gesendet. Es ist wichtig, ein Funkfrequenz-Netzwerk mit geringer Leistung zu wählen, damit der Detektor unabhängig und mit minimaler Wartung eingesetzt werden kann. Mit LoRaWAN erhalten wir eine gute Netzwerkabdeckung und einen niedrigen Stromverbrauch.

Um die Luftqualität an jedem beliebigen Punkt zu messen, brauchten wir ein batteriebetriebenes Gerät mit einem Sensor, der erschwinglich und zugleich erwiesenermaßen genau genug für unser Vorhaben misst. Bei der Betrachtung von Projekten mit ähnlicher Zielsetzung (wie luftdaten.info) haben wir festgestellt, dass der SDS 011 von Nova recht gut passt. Er hat eine serielle Schnittstelle und lässt sich leicht an einen Mikrocontroller-UART anschliessen.

Wir haben uns für den Adafruit Feather M0 LoRa als MCU (Microcontroller Unit) entschieden, weil dieses Modul ein LiPo (Lithium-Polymer)-Batterieladegerät, ein LoRa RFM (Radiofrequenz-Modul) und einen ausreichend leistungsfähigen CPU-Kern (ARM Cortex-M0) in einem Design mit geringem Stromverbrauch kombiniert.

Gerätespezifische Sicherheitsschlüssel und Konfigurationsdaten müssen in einem nichtflüchtigen Speicher aufbewahrt werden, sodass die Daten auch nach einem Neustart des Geräts noch verfügbar sind. Um diese Anforderung zu erfüllen, haben wir das Design um FRAM (ferroelektrischer Direktzugriffsspeicher) erweitert.

Das folgende Blockdiagramm zeigt die Hardware-Designübersicht für das Detektorgerät.

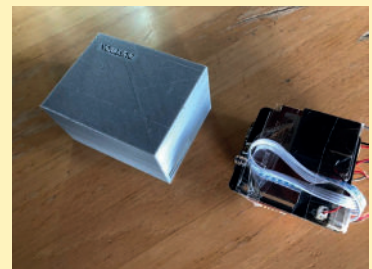


Detektor in einer Box

Das Detektorgerät sollte im Freien aufgestellt werden und muss jeder Art von Wetter standhalten. Das Gehäuse musste deshalb einen Schutz gegen Eindringen gemäss IP44 bieten (Vermeidung des Eindringens von festen Fremdkörpern $\geq 1\text{mm}$ und von Spritzwasser).

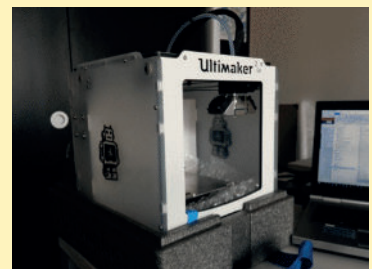
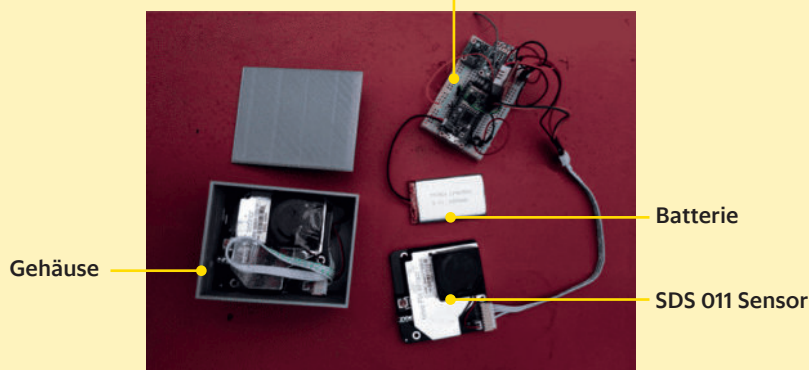
Der erste Gehäuse-Prototyp sollte lediglich die Hardware umschliessen und die Elektronik vor Stössen schützen. Er wurde

mit Löchern versehen, um Platz für den Micro-USB-Stecker zu schaffen, der in das Gerät gesteckt wird, um die Batterie zu laden, die neueste Firmware zu aktualisieren, auf die Debug-Konsole zuzugreifen und die Sicherheitsschlüsseldaten während der Geräteproduktion zu laden. Ein weiteres Loch sorgte für den Staubmesslufteinlass des Sensors. Die letzte Öffnung diente als Luftauslass des Sensors.



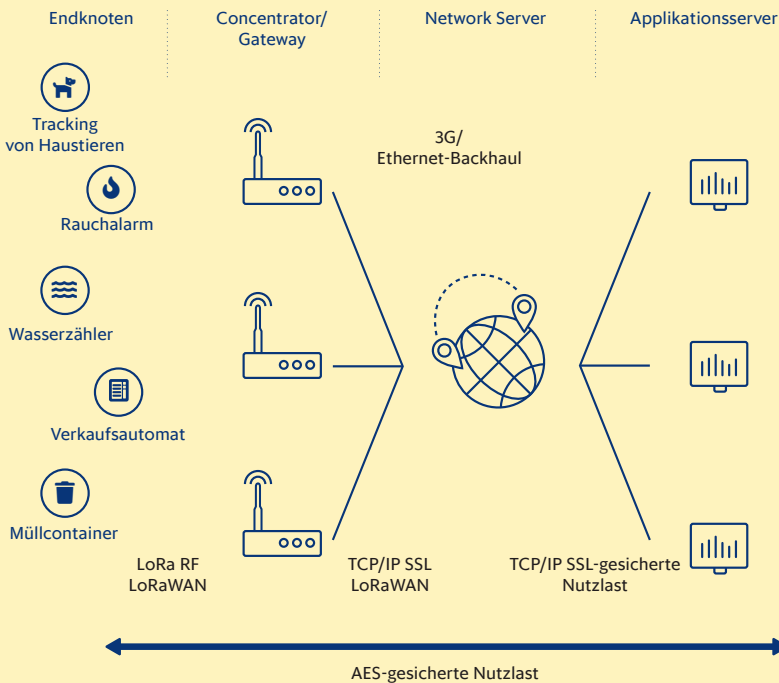
Das Detektorgerät musste im Freien aufgestellt werden und jeder Art von Wetter standhalten.

Adafruit Feather M0 RFM95 LoRa Radio



Das Prototyp-Gehäuse wurde während des Hack & Hike-Wochenendes von einem tragbaren 3D-Drucker entworfen und in 3D ausgedruckt.

Netzwerktopologie besteht aus vier Komponenten: den Endknoten, Gateways, dem Netzwerkservers und dem Anwendungsserver. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Netzwerktopologie des Things Network.



Das Netzwerk der Dinge

Das Things Network (TTN) ist ein offenes gemeinschaftsgesteuertes Netzwerk, das seinen Mitgliedern ermöglicht, ihre eigenen LoRaWAN-basierten IoT-Anwendungen zu entwickeln. Seine Architektur baut auf dem LoRaWAN-Standard auf, der von der LoRa-Allianz definiert wird, zu deren aktiven Mitgliedern TTN ebenfalls gehört. LoRaWAN ist ein MAC-Protokoll (Media Access Control) für Weitverkehrsnetze. Es ist so konzipiert, dass Geräte mit geringem Stromverbrauch mit internetfähigen Anwendungen über drahtlose Verbindungen mit grosser Reichweite kommunizieren können. In den meisten Fällen verwendet LoRaWAN die LoRa-Modulation.

Die LoRa-Modulation basiert auf der Chirp-Spreizspektrum-Technologie, wodurch sie auch bei geringer Leistung gut mit Kanalrauschen, Mehrweg-Fading und dem Dopplereffekt funktioniert. Die LoRa-Hochfrequenzverbindung arbeitet in einem ISM-Band (d.h. in Europa zwischen 863 MHz und 870 MHz).

Die Netzwerktopologie besteht aus vier Komponenten: Endknoten, Gateways, Netzwerkservers und Anwendungsserver. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Netzwerktopologie von The Things Network: Die Endknoten sind die "Dinge". Unser Detektor ist ein solcher Knoten. Die Endknoten können

jederzeit Datenpakete durch den LoRa Radio Frequency Uplink-Kanal nach dem Zufallsprinzip senden. Die Pakete werden von den Gateways innerhalb der Reichweite der Funkverbindung empfangen. Dieselben Pakete können von mehreren Gateways gleichzeitig erfasst werden. Der Arbeitszyklus, mit dem ein Endknoten Pakete sendet, darf 1 Prozent nicht überschreiten, um eine faire Nutzung des Funkfrequenzkanals zu gewährleisten. Das Things Network ist ein offenes, von der Gemeinschaft betriebenes Netzwerk, das seinen Mitgliedern die Möglichkeit bietet, ihre eigenen LoRaWAN-basierten IoT-Anwendungen zu entwickeln.

Die Gateways empfangen die Datenpakete von den Knoten und senden sie an den TTN-Netzwerkservers. Je mehr Gateways in der Nähe des Gebiets, in dem sich die Knoten befinden, verfügbar sind, desto besser ist die Netzabdeckung. Wenn ein Ort von Interesse keine Abdeckung unterstützt, kann jedes Mitglied der TTN-Community ein Gateway hinzufügen. Dies ermöglicht nicht

Das Things Network ist ein offenes, von der Gemeinschaft betriebenes Netzwerk, das seinen Mitgliedern ermöglicht, ihre eigenen LoRaWAN-basierten IoT-Anwendungen einzusetzen.

nur dem Besitzer des neuen Gateways den Zugang zum Netzwerk, sondern erweitert die TTN-Abdeckung für alle Mitglieder der Gemeinschaft. Der Netzwerkservers leitet Nachrichten von den Knoten an die richtige Anwendung weiter. Der Anwendungsservers bildet die Brücke zur Cloud-Anwendung des Benutzers. Die Nachrichten werden von einem MQTT-Broker bearbeitet, bei dem die Anwendung abonniert wird.

TICK in der Cloud

Wir haben uns entschieden, den TICK-Stack als unsere Cloud-Anwendung zu verwenden. Der TICK-Stack ist eine Zeitreihenplattform, die für die Verarbeitung von Metriken und Ereignissen ausgelegt ist. Sie besteht aus vier unabhängigen Systemen, die miteinander zusammenarbeiten können. Für unsere Zwecke haben wir die Zeitreihendatenbank InfluxDB verwendet. Sie ist in der Lage, grosse Mengen an zeitgestempelten Daten zu speichern, die von unserem Detektor über The Things Network kommen.

Es hat eine eingebaute HTTP-API, mit der unser TTN-Gateway eine Verbindung herstellt. Es wird in einem Docker-Container gehostet, sodass es leicht in jeder Cloud-Umgebung eingesetzt werden kann.

Der TICK-Stack ist eine lose gekoppelte und dennoch eng integrierte Reihe von Open-Source-Projekten, die jeweiligen Anforderungen an die Metrikanalyse unterstützen sollen.

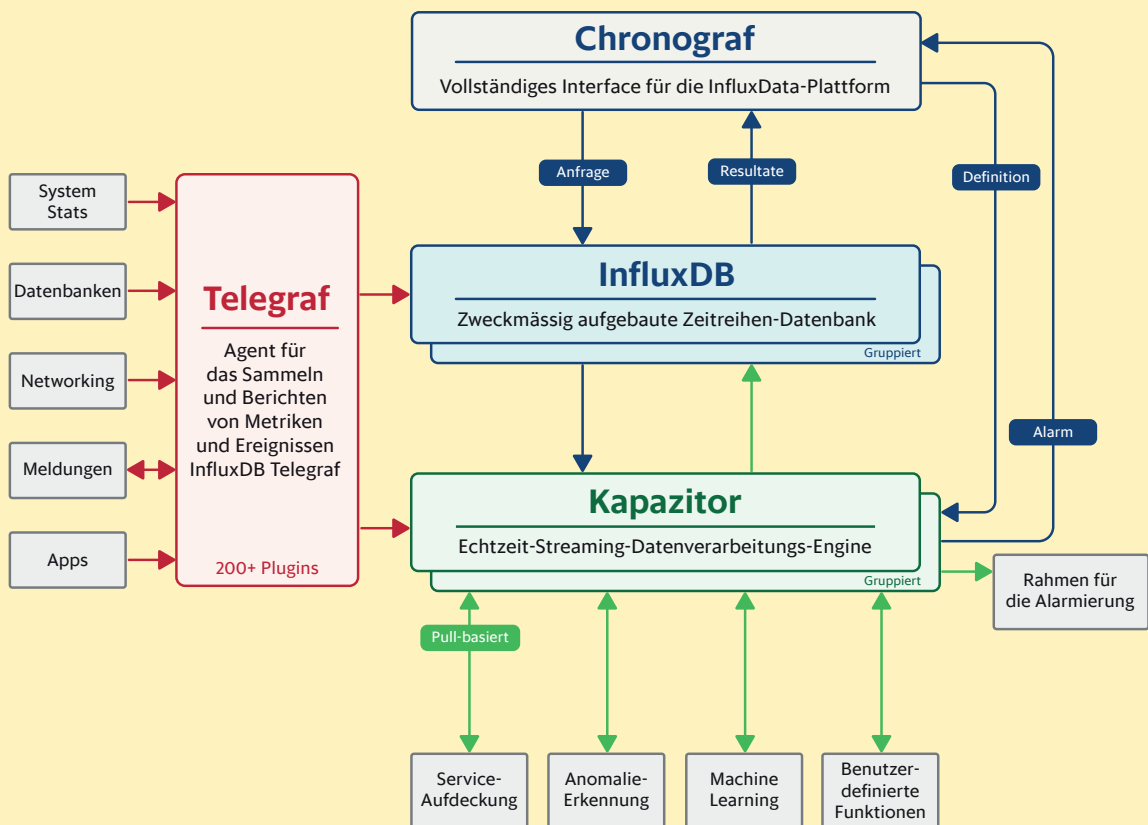
Er hat vier Komponenten:

Telegraf – ein Plugin-gesteuerter Server-Agent zum Sammeln und Berichten von Metriken

InfluxDB – von Grund auf für die Bewältigung hoher Schreib- und Abfragelasten entwickelt. Es handelt sich um einen benutzerdefinierten Hochleistungs-Datenspeicher, der speziell für zeitgestempelte Daten geschrieben wurde.

Chronograf – die administrative Benutzerschnittstelle und Visualisierungsmaschine des Stapels

Kapazitor – eine native Datenverarbeitungs-Engine, die sowohl Stream- als auch Batch-Daten aus InfluxDB verarbeiten kann



Quelle: www.influxdata.com/time-series-platform/

Pedro Mier
Präsident von AMETIC
und Mitglied des Vorstands
von DigitalEurope



Mit Kreativität und Fantasie endlos neue Möglichkeiten

Pedro Mier ist Präsident von AMETIC (Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los Contenidos Digitales / Verband der Unternehmen für Elektronik, Informations- und Kommunikationstechnologien, Telekommunikation und digitale Inhalte) und Mitglied des Vorstands von DigitalEurope. Er hat über 30 Jahre Erfahrung als innovativer Unternehmer in der High-Tech-Branchen. Aktuell konzentriert sich sein Interesse auf die Unterstützung von Unternehmen mit hohem Innovationsgehalt und Wachstumspotenzial.

Was ist DigitalEurope?

DigitalEurope vertritt als europäische Organisation die Industrie der digitalen Technologie. Zu den Mitgliedern gehören 70 globale Technologieunternehmen und 40 nationale Verbände.

Wir fördern die Beteiligung der Industrie an der Entwicklung und Umsetzung der Politik der Europäischen Union und verfügen über mehrere Arbeitsgruppen, die sich mit verschiedenen Aspekten der technologischen, kommerziellen, technischen und regulatorischen Politik und der digitalen Wirtschaft befassen.

Die Organisation widmet sich der Unterstützung ihrer Partner bei der Entwicklung und Einhaltung des Digitalen Manifests. In diesem Entwurf sind Ziele für das Jahr 2025 definiert. Seine wichtigsten Inhalte sind Nachhaltigkeit, Stabilität, Zukunft und Innovation. Zu den Hauptzielen des Digitalen Manifests gehören:

- Ein soziales und integratives Europa, das Teilhabe fördert und Vertrauen schafft
- Ein innovatives und nachhaltiges Europa, das der Gesellschaft als Ganzem Nutzen bringt und in die Zukunft der nächsten Generationen investiert
- Ein vereintes und starkes Europa, das die europäischen Werte widerspiegelt und eine relevante Rolle in der Weltwirtschaft spielt

Was sind die wichtigsten Herausforderungen, vor denen Europa bei der Beschleunigung des digitalen Wandels steht?

Davon gibt es viele, und sie sind alle wichtig. Ausbildung und Verfügbarkeit von Talenten – sowohl die Gewinnung neuer Talente als auch die Entwicklung bestehender Talente, und zwar auf allen Ebenen. Ein einzigartiger digitaler Markt ist entscheidend, um mit anderen Weltmächten konkurrieren zu können. Innovation ist bei diesen Anstrengungen von grosser Bedeutung, da es sehr mächtige Länder gibt (die etwa 4 Prozent ihres BIP investieren). Es ist nicht nur wichtig zu investieren, sondern auch gut zu investieren, um nämlich das berühmte europäische Paradoxon zu durchbrechen, dass Europa in der Wissenschaft führend ist, doch die Unternehmen nicht in der Lage sind, die wissenschaftlichen Erkenntnisse gewinnbringend umzusetzen. Bei AMETIC und DigitalEurope unterstützen wir die Bedeutung der auftragsbezogenen Innovation. Es ist wichtig, gezielte Projekte und Programme zu haben, die der Förderung und Entwicklung des Landes dienen. In Spanien wurden vier Schwerpunkte vorgeschlagen: nachhaltige Mobilität, E-Health, digitaler Tourismus, Smart Agro (die Technisierung der landwirtschaftlichen Produktion und die Transformation der Lebensmittelindustrie). Und nicht vergessen darf man natürlich die Herausforderung der Datensicherheit.

“In fortgeschrittenen Gesellschaften ist die Rolle der Zivilgesellschaft und der Wirtschaftsverbände als Teil dessen, was sich modernisieren und an die Welt, in der wir leben, anpassen muss, sehr wichtig.”

Welche Chancen des IoT sieht DigitalEurope?

Das IoT wird es uns ermöglichen, eine Menge Daten über alles zu haben. Einiges ist schon offensichtlich und es wird bereits daran gearbeitet, beispielsweise die vernetzte Industrie, intelligente und nachhaltige Mobilität oder personalisierte medizinische Behandlungen. Aber ich bin sicher, dass noch viele weitere Anwendungen entstehen werden, von denen wir heute noch nichts ahnen. Wir werden Zugang zu so vielen Daten haben, dass wir auf deren Grundlage mit Kreativität und Phantasie endlos neue Möglichkeiten und Herausforderungen schaffen können.

Aber wir müssen beachten, ob die Daten zum Guten oder zum Schlechten verwendet werden. Und hier kommen wir zum grossen Thema Ethik, zur Frage nach der richtigen Verwendung von Daten in jeder Hinsicht – vom Eigentum bis zum guten oder schlechten Gebrauch. Das ist ein Bereich, in dem Europa unserer Meinung nach eine wesentliche Rolle spielen kann. Hier können wir Standards für die ganze Welt setzen, mit allem, was dazu gehört. Nicht nur zum Wohle der Gesellschaft, sondern auch für die Unternehmen, die diese Standards entwickeln.

Welche Politik oder Verordnungen muss die Europäische Union umsetzen, um die öffentliche Sicherheit und die Privatsphäre zu schützen?

Das ist eine grosse Herausforderung. Europa liegt bei diesen Themen an der Spitze und kann damit eine sehr wichtige und relevante strategische Rolle auf der Weltbühne einnehmen. Sowohl in den USA als auch in China ist man derzeit viel stärker auf die wirtschaftliche Leistung und Effizienz ausgerichtet. So hat Europa beispielsweise bereits mit seinen Datenschutzbestimmungen bewiesen, dass es in Bezug auf die gesellschaftliche Sensibilität gegenüber dieser Art von Fragen einen Schritt weiter geht. Wenn Europa an diesem strategischen Ansatz festhält, was es sicherlich tun wird, werden weitere Initiativen zum Schutz der Menschen und der Gesellschaft selbst folgen. Dies wird dazu führen, dass weitere Standards und Regelungen entstehen, aus denen sich Möglichkeiten für den Aufbau und die Entwicklung von Unternehmen, Systemen und Produkten ergeben – was wiederum zur Verteidigung und zum Schutz dieser Werte führen wird.

Kann DigitalEurope die von der Europäischen Union definierten digitalen Richtlinien beeinflussen?

Ja, natürlich, das kann es und das tut es auch. Die Vorschläge von DigitalEurope werden der Europäischen Kommission und dem Europäischen Parlament vorgelegt. Eine unserer Hauptaufgaben, sowohl auf europäischer Ebene bei DigitalEurope als auch auf nationaler Ebene bei AMETIC, besteht darin, die Politik in Bezug auf Regelungen zu beeinflussen, die den von uns vertretenen Sektor fördern.

Was sind Ihrer Meinung nach die Trends der digitalen Transformation in den kommenden Jahren?

Das Entstehen einer neuen Industrie, die auf die Erhaltung des Planeten ausgerichtet ist. Und Fragen der Ethik und Sicherheit werden die wichtigsten Treiber der kommenden Jahre sein.

Auch die Nachhaltigkeit wird eine neue Ebene erreichen. Im Moment sind wir noch in einer Orientierungsphase – mit Kreislaufwirtschaft, Wiedergewinnung und optimaler Ressourcennutzung – aber ich denke, dass bereits eine völlig neue Industrie entsteht, die auf die Erhaltung des Planeten ausgerichtet ist. Und diese wird sich weiter stark entwickeln und der Welt der Digitalisierung viele neue Möglichkeiten eröffnen.

Nachhaltigkeit: Wie IoT uns bei der Transformation un- serer Welt und Zu- kunft helfen kann



Im Jahr 2015 haben die Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen 17 ehrgeizige Ziele aufgestellt, mit denen bis 2030 eine gerechtere, grünere und wohlhabendere Welt erreicht werden soll. Dazu zählen unter anderem die Beseitigung der Armut, der Zugang zu grundlegenden Ressourcen wie Nahrung, Wasser und Energie, der Kampf gegen den Klimawandel, die Chancengleichheit und die Möglichkeit für jeden Menschen auf dem Planeten, ein gesünderes Leben in saubereren und integrativeren Gemeinschaften zu führen.

Es handelt es sich um einen Aufruf zum Handeln an die gesamte Zivilgesellschaft: Bürger, Regierungen und Unternehmen – und wie immer in der Geschichte der Menschheit spielt dabei die Technologie eine wichtige Rolle.

Das IoT ist eine Basistechnologie, die immer zuverlässiger wird und die Welt immer stärker durchdringt. Grundlegende IoT-Anwendungen werden für alle Menschen immer erschwinglicher – in den Entwicklungsländern haben heute mehr Menschen Zugang zu einer 2G-Mobilfunkverbindung als zu Dingen wie

Elektrizität, sauberem Wasser oder Kanalisation. IoT-Technologien – von den einfachsten bis hin zu den komplexesten – können Menschen in die Lage versetzen, die Welt zu verändern und sie zu einem besseren und gerechteren Ort für alle zu machen: ein riesiges Netzwerk, in dem jeder das Potenzial hat, seinen eigenen Teil zum Puzzle beizutragen.

Wir haben uns auf 5 der 17 UN-Nachhaltigkeitsziele konzentriert, um zu zeigen, wie der Einsatz des IoT zu deren Erreichung beitragen kann.

Vereinte Nationen: Ziele der nachhaltigen Entwicklung

Im Jahr 2015 verabschiedeten die Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen die Agenda für nachhaltige Entwicklung 2030, um den Wohlstand zu verbessern und den Frieden für die Menschen und den Planeten zu erhalten. Hier finden Sie alle 17 Ziele der Vereinten Nationen:

1	 Keine Armut	2	 Kein Hunger	3	 Gesundheit und Wohlergehen
4	 Hochwertige Bildung	5	 Geschlechtergleichheit	6	 Sauberes Wasser und sanitäre Einrichtungen
7	 Bezahlbare und saubere Energie	8	 Menschenwürdige Arbeit und wirtschaftliches Wachstum	9	 Industrie, Innovation und Infrastruktur
10	 Weniger Ungleichheiten	11	 Nachhaltige Städte und Gemeinden	12	 Verantwortungsbewusste/r Verbrauch und Produktion
13	 Klimaschutz	14	 Schutz des Lebens unter Wasser	15	 Schutz des Lebens an Land
16	 Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen	17	 Globale Partnerschaften zur Erreichung der Ziele		

1 Keine Armut

Zehn Prozent der Weltbevölkerung leben immer noch in extremer Armut und kämpfen um die Befriedigung der grundlegendsten Bedürfnisse wie Gesundheit, Bildung und Zugang zu Wasser und sanitären Einrichtungen – um nur einige dieser Bedürfnisse zu nennen.

Armut hat viele Dimensionen. Zu ihren Ursachen gehören Arbeitslosigkeit, soziale Ausgrenzung und die hohe Anfälligkeit bestimmter Bevölkerungsgruppen und Regionen für Katastrophen, Krankheiten und andere Phänomene, die sie wiederum daran hindern, wirtschaftlich produktiv zu sein. Um die Ursachen der Armut an der Wurzel zu bekämpfen, haben die Vereinten Nationen eine detaillierte Liste spezifischer Ziele verabschiedet. Die UN-Mitgliedstaaten verpflichteten sich unter anderem dazu, die Situation der Armen und der Menschen in prekären Situationen zu verbessern und ihre Gefährdung durch klimabedingte Extremereignisse sowie durch Umweltkatastrophen zu verringern. IoT-Technologien können Katastrophen nicht verhindern, aber sie können helfen, ihre Auswirkungen zu mindern, insbesondere in Ländern mit schlechter Infrastruktur.

Wir alle sollen dazu beizutragen, dass alle Menschen auf der Welt die gleichen Rechte und den Zugang

zu grundlegender Fürsorge, Landeigentum und anderen natürlichen und wirtschaftlichen Ressourcen, Technologien und Finanzdienstleistungen haben. Das Internet der Dinge und seine dezentralisierenden Merkmale machen Finanzdienstleistungen billiger und für alle Menschen leichter zugänglich. So erhalten auch Menschen in Entwicklungsländern mehr Einfluss und das Wirtschaftswachstum wird allgemein gefördert.

Frühwarnsysteme

In busch- und waldbrandgefährdeten Gebieten können Sensoren wertvolle Daten für AI-basierte Vorhersagemodelle liefern. Die Sensordaten werden mit meteorologischen Daten und empirischen Beobachtungen abgeglichen. Bei hohem Risiko wird Alarm ausgelöst und für die Bevölkerung vor Ort können bereits im Vorfeld von Katastrophen Evakuierungsmassnahmen eingeleitet werden.

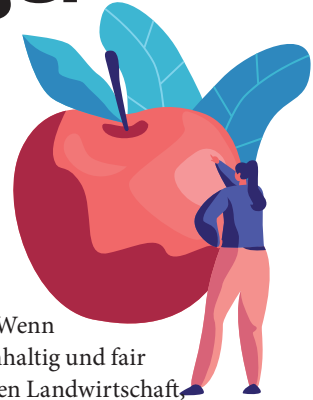
Blockchain-Mikrofinanzwesen

Die Blockchain-Technologie macht eine zentrale Bank oder ein zentrales Kontrollsystem überflüssig. So können die Betriebskosten und die Zinssätze für Kleinunternehmen und Bauern reduziert werden, die von Mikrokrediten profitieren. Menschen in Entwicklungsländern können leichter Zugang zu Krediten und anderen Finanzdienstleistungen erhalten. Blockchainbasierte digitale Identitäten schaffen dabei Vertrauen für die Finanzpartner.



2 Kein Hunger

Es ist höchste Zeit zu überdenken, wie wir unsere Nahrungsmittel produzieren, konsumieren und miteinander teilen. Wenn dies produktiv, nachhaltig und fair gestaltet wird, können Landwirtschaft, Fischerei und Forstwirtschaft wertvolle Lebensmittel für alle Menschen der Welt liefern und zugleich angemessene Gewinne erzielen. Gleichzeitig würde unsere Welt für viele Menschen lebenswerter und die Umwelt nachhaltig geschützt.



Um aber landwirtschaftliche Produktionskapazitäten zu steigern und Lebensmittel nachhaltig herzustellen, sind vor allem in Entwicklungsländern Investitionen in die Landwirtschaft entscheidend. Nur so kann der Hunger in der Welt reduziert werden. Für die Steigerung landwirtschaftlicher Erträge und für die effizientere Nutzung von Ressourcen kann das IoT von herausragender Bedeutung sein.

Weniger Wasserverbrauch in der Landwirtschaft

Ein über das IoT verbundenes System aus Wetterstationen, Sensoren zur Messung der Bodenfeuchte und Ventilen zur Wasserabgabe kann der Landwirtschaft helfen, die gewonnenen Daten effizient zu nutzen. Die Bewässerung wird so nur bei Bedarf und wenn kein Regen zu erwarten ist aktiviert. Auch in China, Indien und Afrika haben Bauern bereits damit begonnen, solche intelligenten Lösungen zu nutzen und damit grosse Mengen von wertvollem Wasser zu sparen.

6 Sauberes Wasser und sanitäre Einrichtungen

Der Zugang zu sauberem Wasser gehört für uns alle zu einer lebenswerten Welt. Und eigentlich gibt es auch genügend Süßwasser auf der Erde, um allen Menschen diesen Zugang zu ermöglichen – leider ist dieses Wasser aber oft belastet. Eines der wichtigsten Ziele der Vereinten Nationen ist daher die Verbesserung der Wasserqualität durch weniger Verschmutzung und die Vermeidung von Verklappungen, um zu verhindern, dass gefährliche Chemikalien und Materialien ins Wasser gelangen. Ein weiteres Problem liegt darin, dass sauberes Wasser nicht unbedingt dort zu finden ist, wo es benötigt wird. Deshalb muss die Effizienz der Wassernutzung erhöht werden, um auch Menschen in wasserarmen Regionen versorgen zu können.

In beiden Fällen hilft das IoT: Intelligente Wassermanagementsysteme steuern und optimieren den Verbrauch und minimieren so die Auswirkungen von Dürren. Gleichzeitig wird die Überwachung der Wasserqualität selbst in abgelegenen Gebieten deutlich vereinfacht.

Erkennung von Gefahrstoffen

In Bangladesch wurden in den letzten Jahren drahtlose Sensoren installiert, um den Arsengehalt im Wasser zu erkennen und starke Verunreinigungen zu verhindern. In drahtlose Devices integrierte Sensoren befinden sich an wichtigen Punkten des Verteilungsnetzes und messen auch relevante Wasserqualitätsparameter wie Säure, Nitrate und gelösten Sauerstoff.



Sofortige Erkennung von Leckagen

Das IoT ermöglicht kostengünstige Überwachungssysteme für den Wasserdurchfluss, die schon auf kleinste Leckagen reagieren und so grössere Probleme verhindern. Wasser- und Feuchtigkeitssensoren, die sich ausserhalb der Rohrleitungen befinden, senden ein Alarmsignal, sobald eine Leckage erkannt wird. So kann der betroffene Netzbereich sofort und automatisch abgeschaltet werden, um weitere Schäden zu vermeiden.

Optimierung der Wasserversorgung bei Knappheit

Dürre und Wasserknappheit sind Herausforderungen, mit denen heute immer mehr Städte und Regionen auf der Welt konfrontiert werden. Digitale Nachbildungen von Wassernetz-

werken (sogenannte Digital Twins), die über Sensoren mit den realen Leitungssystemen verbunden sind, können mittels AI bei der Überwachung des Durchflusses, der Bewertung der verfügbaren Ressourcen, der Vorhersage des Verbrauchs und schliesslich auch bei der Suche nach den effektivsten Lösungen für den Wasserfluss helfen.

Vorbeugende Instandhaltung in ländlichen Gebieten

IoT ermöglicht eine kostengünstige und vorausschauende Wartung von Pumpen, Verteilungsnetzen und Speicherezisternen. Damit können Versorgungsunterbrechungen deutlich verkürzt oder sogar vollständig vermieden werden. Dies ist insbesondere für ländliche Gegenden mit weniger dichten Wassernetzen von besonderer Bedeutung und sichert der Bevölkerung den Zugang zu sauberem Trinkwasser.

7 Bezahlbare und saubere Energie

Energie ist von zentraler Bedeutung für fast alle grösseren Herausforderungen und Chancen, denen die Welt heute gegenübersteht. Um nachhaltige und integrative Gesellschaften zu schaffen, muss der allgemeine Zugang zu Energie gewährleistet werden. Gleichzeitig ist der Kampf gegen den Klimawandel von essentieller Bedeutung. Um beides zu erreichen, muss die Energieeffizienz erhöht und die Nutzung erneuerbarer Energien ausgebaut werden.

Komplexe IoT-Technologien wie Smart Grids können Städten und Regionen helfen, die Energieerzeugung und den Energieverbrauch optimal zu steuern und regenerative Energiegewinnung auch in Gebäuden, im Verkehr und in der Industrie zu integrieren.

Smart Grids

Smart Grids sind Stromnetze der neuen Generation. Sie basieren auf digitaler Technologie und ermöglichen nicht nur den Transport von Strom, sondern auch den Austausch von Informationen über dessen Produktion und Verbrauch. Die traditionellen Stromnetze kennen nur eine Richtung: Die Energie fliesst von einem zentralen Kraftwerk in Wohnungen, Büros und Fabriken. In intelligenten Netzen werden Informationen über den Energieverbrauch bei den Verbrauchern gesammelt, sodass sich das Netz auf einen optimalen Leistungszustand einstellt und gleichmässig Strom liefert. Mit anderen Worten: Smart Grids sind ein wirksames Instrument zur Bekämpfung der Energieverschwendung und zur Verringerung der Kohlenstoffemissionen.

Smart Grids bringen auch dezentrale Kraftwerke ins Netz: lokale, in Gebäude und Fabriken integrierte erneuerbare Energiequellen wie Photovoltaikzellen oder kleine Wasserkraftwerke, die saubere Energie erzeugen und bei Bedarf ins Netz einspeisen.

Weniger Energieverbrauch in der Produktion

Die fertigende Industrie ist einer der grössten Energieverbraucher und benötigt 54 Prozent des weltweit produzierten Stroms. Durch den Einsatz von IoT in der Fertigungsindustrie kann der Energiebedarf vorausschauend geplant und optimiert werden. Sensoren überwachen in Echtzeit den Energieverbrauch, damit menschliche Fertigungsplaner mit Unterstützung intelligenter Vorhersagesysteme bestimmen können, wann mehr oder weniger Strom benötigt wird oder Fertigungsmaschinen sogar komplett ausgeschaltet werden. So können Über- oder Unterversorgungen vermieden und Ressourcen geschont werden.



11 Nachhaltige Städte und Gemeinden

Städte und Ballungsräume sind urbane Drehscheiben für Ideen, Handel, Kultur, Wissenschaft, Produktivität, soziale Entwicklung und vieles mehr. Sie haben es den Menschen ermöglicht, sich sozial und wirtschaftlich weiterzuentwickeln. Da die Zahl der Menschen, die in Städten leben, bis 2030 auf 5 Milliarden ansteigen wird, ist effiziente Stadtplanung von ebenso grosser Bedeutung wie intelligentes Management. Denn die rasche Urbanisierung bringt besondere Herausforderungen mit sich: Verringerung von Verkehrsstaus und Umweltverschmutzung, Senkung des Energieverbrauchs und vernünftige Abfallwirtschaft. Auch diese Herausforderungen können mit Unterstützung von IoT-Lösungen bewältigt werden.

Sharing autonomer Fahrzeuge

Autonome Fahrzeuge können mit IoT-fähigen Technologien den Städten der Zukunft helfen, Verkehrsstaus und Umweltverschmutzung zu reduzieren. Autonome Autos kommen auf Abruf wie ein Taxi, das über eine App bestellt wird. Mithilfe der AI fährt das System das nächstgelegene verfügbare Fahrzeug zum Standort des Anforderers. Für den Fernverkehr werden mehrere Fahrzeuge in Gruppen zusammengeschaltet, die auf Hochgeschwindigkeitsstrecken fahren und so einen komfortablen und dennoch effizienten Transport ermöglichen. Bei Bedarf lösen sich Fahrzeuge aus der Gruppe und nehmen eine individuelle Route. So werden Autobahnen entlastet, das Staupotenzial minimiert und es werden insgesamt weniger Parkplätze benötigt.

Intelligente Strassenbeleuchtung reduziert den Energieverbrauch

Die kommunale Strassenbeleuchtung passt sich den Bewegungen von Fussgängern, Radfahrern und Autos an. Die Beleuchtung dimmt oder schaltet sich vollständig ab, wenn keine Aktivität erkannt wird, und hellt sich auf, wenn Bewegung wahrgenommen wird. Eine derart intelligente Regulierung der Lichtintensität spart Energie und Ressourcen bei deren Produktion.

Smarte Abfallwirtschaft

Mülleimer und -container werden mit Sensoren ausgestattet, die jeweils den Füllstand messen und übermitteln. So können die Routen der Müllabfuhr optimiert und deren Kraftstoffverbrauch reduziert werden. Die gesammelten Daten können auch zur Vorhersage des zukünftigen Abfallaufkommens und zur Organisation eines effizienteren Abfallmanagementsystems verwendet werden. So können einerseits Überlastungen der Müllabfuhr und andererseits wuchernde Müllberge in den Strassen vermieden werden.

Mehr Sicherheit auf den Strassen

Die Kommunikation zwischen Fahrzeugen sowie zwischen Fahrzeugen und der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur wie Ampeln und Leitsystemen fördert die Verkehrssicherheit, vermeidet Verkehrsstaus und erhöht die Transporteffizienz. Der richtige Einsatz von IoT-Lösungen kann auch das individuelle Fahrverhalten verbessern, was die Strassen noch einmal sicherer macht. Sensoren, die falsches Fahrverhalten oder Müdigkeit erkennen, warnen den Fahrer und können so Unfälle verhindern.



3 Mitarbeitende und ihr Standpunkt zum Thema IoT

Der IoT Solutions World Congress ist die grösste IoT-Veranstaltung der Welt, die sich auf die Produktivitätssteigerung durch bahnbrechende Technologien konzentriert. Drei ERNI-Mitarbeitende nahmen an dem Kongress teil. Hier teilen sie ihren Standpunkt in Bezug auf die Entwicklung des IoT in den kommenden Jahren.



Oscar Vaquero Viñes
Principal Consultant im .net
und Leiter des IoT-Kompe-
tenzzentrums

Monetarisierung von Daten

Bis jetzt hatten wir keine Kontrolle über unsere persönlichen Daten. Die Chancen sind hoch, dass wir in ein paar Jahren dank der Daten, die wir, sagen wir mal, zu Hause generieren und dann verkaufen. Von Woche zu Woche werden wir mehr zu den Menschen, die mehr Kontrolle über ihre Daten haben, als sie es noch vor zwei oder drei Jahren hatten. Wir werden in der Lage sein, Google dazu zu bringen, uns zu „vergessen“, da der Besitz von Daten nach und nach an die Menschen zurückgegeben wird, und nicht an andere Unternehmen. Mit der so zunehmenden Eigenverantwortung gewinnen wir mehr Macht und finden einen neuen Weg, Geld zu verdienen.

Die Datenübertragung

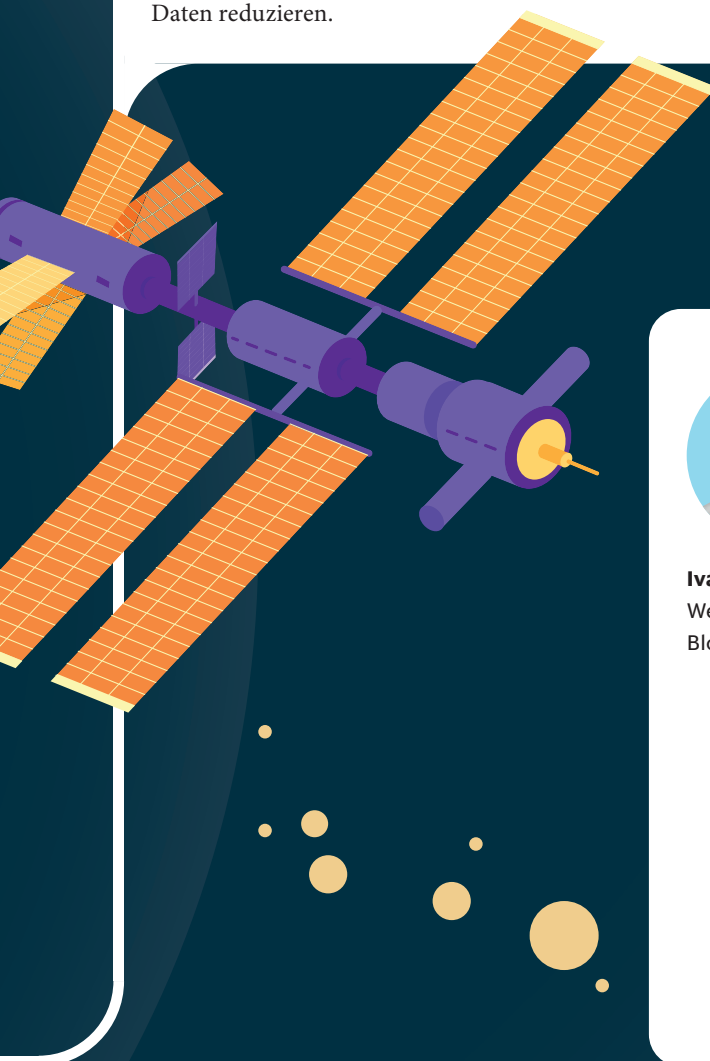
Die Implementierung von IoT-Technologien an Stellen, wo das Internet nicht völlig zuverlässig ist, wird oft zu einem Hindernis. Das 5G-Netz wird von vielen als ein Wunderwerk angesehen, das alle Probleme lösen kann, aber ich glaube nicht, dass die 5G-Verbindung in absehbarer Zeit in abgelegenen Gebieten zur Verfügung stehen wird. Die Durchdringung der ländlichen Gebiete wird ziemlich schwierig sein, da wir die Technologie noch nicht vollständig entwickelt haben. Gegenwärtig versuchen wir, das Problem der Datenübertragung zu lösen, indem wir die (künstliche) Intelligenz näher an das Gerät bringen und auf diese Weise die Menge der von uns übertragenen Daten reduzieren.

Der Logistiksektor

Die Überwachung der vorbeugenden Instandhaltung im Bereich der Logistik wird in den kommenden Jahren immer weiter-zunehmen, auch wenn dieser Sektor eine grosse Herausforderung darstellt, die es zu bewältigen gilt. Immer mehr Sicherheitssysteme werden aus intelligenten Schliesssystemen und Echtzeitüberwachung bestehen, um die Container im Auge zu behalten. Die intelligenten Aufkleber auf den transportierten Gütern werden das Datum der Garantie anzeigen, Sensoren werden sicherstellen, dass keine defekten Lastwagen transportiert werden, und wir werden auch in der Lage sein, alle Daten aus der Kühlkette auszulesen.

Turnkey-Lösungen

Ein Unternehmen, das, wie wir bei ERNI, eine schlüsselfertige Lösung vom Sensor bis zur App anbieten kann, wird am Markt erfolgreich sein. Grosse Unternehmen verlangen, dass eine einzige Firma einen ganzen Auftrag erledigt, statt von einer Firma die Software und von einer anderen die Verkabelung zu beziehen. Früher ging es bei den grundlegenden IT-Dienstleistungen lediglich um die Installation des Computers, die Reparatur des Druckers und die Verwaltung des Netzwerks. Heutzutage müssen die technische Abteilung und die IT-Abteilung Hand in Hand arbeiten, um einem Unternehmen einen wirklichen Mehrwert zu bieten.



Iván Bargalló Vaca
Webentwickler und
Blockchain-Enthusiast

Digitalisierung von Grossunternehmen

Unternehmen müssen grosse Investitionen in die Digitalisierung tätigen, um mit der Konkurrenz Schritt zu halten, aber solche Investitionen brauchen viele Jahre, um eine Rendite zu erzielen. Das Problem der etablierten Branchen ist, dass sie oft wenig flexibel sind und nicht so schnell auf aktuelle Entwicklungen reagieren können. Doch selbst wenn ihre Investitionen nicht die gewünschten Ergebnisse bringen, müssen sie weiter in die Digitalisierung investieren, um nicht von grösseren Akteuren überrollt zu werden. Schauen Sie sich nur diesen einen Indikator an: Wir befinden uns im Jahr 2020, und zahlreiche Grossunternehmen verwenden ausschliesslich Excel, um mit ihren Daten zu arbeiten. Ich glaube, dass Unternehmen in zehn Jahren ihre Daten auf eine viel intelligentere Art und Weise nutzen und verwalten werden.

Die Datenübertragung

Eines der Hauptanliegen der Menschen, die in Blockchain-Unternehmen arbeiten, ist eine umfassende Regulierung. Spanien hat beispielsweise ein Gesetz erlassen, das besagt, dass öffentliche Einrichtungen keine Server ausserhalb Europas haben dürfen. Da sie mit Blockchain-Firmen arbeiten, wird dies zu einem Problem, denn dabei wird jeder mit jedem überall verbunden. Solche Gesetze stürzen Unternehmen in Unsicherheit über ihre Handlungsbefugnisse. Solange es aber keine klaren Vorschriften gibt, wird die technologische Entwicklung immer wieder gebremst werden.

Datenbesitz

Innerhalb von etwa fünf bis zehn Jahren wird das Eigentum an den eigenen Daten zu einer Selbstverständlichkeit werden. Wir werden die Eigentümer unserer digitalen Identität sein und sie zu Marketingzwecken an andere Unternehmen verkaufen können.

Fähigkeiten

Viele Unternehmen wollen das IoT in ihren Betrieben einsetzen, wissen aber nicht wirklich, wo und wie sie dies tun sollen. Die Hindernisse sind oft dieselben: Komplexität und technische Herausforderungen, Sicherheitsbedenken und Mangel an spezifischem Wissen und Ausbildung.



Miguel Molina

Senior Fullstack-Entwickler,
Tech-Enthusiast

Erschwinglichkeit

IoT-Technologien werden immer preiswerter. Noch vor einigen Jahren konnte es Sie Tausende kosten, Ihr Haus intelligent zu gestalten oder ein eigenes Alarmsystem zu haben. Jetzt sind es nur noch Hunderte, und ich glaube, der Preis wird weiter sinken. Wir haben zwar viele IoT-Geräte, aber wir sind noch weit davon entfernt, sie zu einem selbstverständlichen Teil unseres täglichen Lebens zu machen. Was die geschäftliche Seite betrifft, so investieren die Unternehmen zwar viel in das IoT, aber sie haben kein tieferes Verständnis, wie diese Technologien effektiv genutzt werden können. Letztendlich wird alles von Jahr zu Jahr immer stärker miteinander verbunden sein.

Cognitive Services

Die Zukunft der kognitiven Dienste liegt in der Integration von Fähigkeiten und Intelligenz direkt in die Geräte und nicht in Cloud. Dies hat sich bereits geändert und macht die Geräte schneller als bisher, weil keine Verbindung mehr benötigt wird. Im Automobilsektor können Autos jetzt Gefühle erkennen, aber es ist immer noch sehr schwierig für sie, echte Gefühle nur aufgrund des Gesichtsausdrucks festzustellen.

IoT in Zahlen



Das IoT zeigt keine Anzeichen einer Abschwächung des Wachstums. Laut dem IoT Signals Report von Microsoft Azure wird die Einführung in den nächsten zwei Jahren voraussichtlich um 9 Punkte steigen, was bedeutet, dass 94 Prozent der Unternehmen bis Ende 2021 IoT nutzen werden.



Die Einführung von IoT braucht Zeit. Die durchschnittliche Dauer, die Unternehmen benötigen, um erfolgreich von der "Lern-, Test- und Kaufphase" in die "Nutzungsphase" überzugehen, beträgt elf Monate.



85 Prozent der IoT-Entscheidungsträger geben an, dass sie mindestens ein IoT-Projekt in der Lern-, Proof-of-Concept-, Kauf- oder Nutzungsphase haben.



Fast alle Entscheidungsträger sind von IoT angetan, höchstwahrscheinlich weil sie glauben, dass es eine starke Kapitalrendite (ROI) hat. Dabei wird allgemein erwartet, dass sie innerhalb von zwei Jahren einen ROI von 30 Prozent erreichen werden, einschliesslich Kosteneinsparungen und Effizienzsteigerungen.

**DIE UNTERNEHMEN
GLAUBEN, DASS KI, EDGE
COMPUTING UND 5G
BIS 2022 ENTSCHEIDEN-
DE TECHNOLOGISCHE
TRIEBKÄRFTE FÜR DEN
ERFOLG DES IOT SEIN
WERDEN UND DEN MARKT
VORANTREIBEN WERDEN.**

**KI
5G
EDGE
COMPUTING**

Gründe für die Einführung des IoT

Im Allgemeinen sind Effizienz und Produktivität die wichtigsten Beweggründe, warum die Unternehmen das IoT einführen. Abgesehen von den in der Abbildung unten dargestellten Hauptgründen führen 30 bis 40 Prozent der Unternehmen das IoT auch ein, um die Lieferkette zu verwalten, die Qualität zu sichern, die Vermögenswerte zu verfolgen und den Verkauf zu ermöglichen.

BETRIBSOPTIMIERUNG

56 %

Besonders wichtig für: Japan

MITARBEITERPRODUKTIVITÄT

47 %

Besonders wichtig für: Einzelhandel/ Grosshandel

SICHERHEIT UND SCHUTZ

44 %

Besonders wichtig für: Regierung; USA

SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

40 %

Besonders wichtig für: Einzelhandel/ Grosshandel und verarbeitendes Gewerbe; China

QUALITÄTSSICHERUNG

40 %

Besonders wichtig für: Herstellung und Gesundheitswesen; Deutschland und USA

IoT-Technologien, die im Blick zu behalten sind

Welche Software- und Hardware-Technologien soll man verfolgen, erwägen und sogar einsetzen, wenn man in IoT-ähnlichen Umgebungen arbeitet? Werfen Sie einen Blick auf die vielversprechendsten Technologien, die für IoT-Projekte weltweit relevant sind.

IoT-Software

Cloud-Computing

Verwendung eines Netzwerks von Remote-Servern zur Speicherung, Verwaltung und Verarbeitung von Daten

IoT-basierte Streaming-Analyse

Echtzeit-Verarbeitung des Daten-Streams von IoT-Geräten zurück in eine Remote Cloud

Container

Prozesse mit eigenen virtuellen Ressourcen und Dateisystemen

Digitale Zwillinge

Digitale Darstellungen von physischen Vermögenswerten, Prozessen, Systemen und Geräten

IoT-Sicherheitsplattformen

Eine Plattform, die Sicherheitslösungen für jede IoT-Geräteklasse bietet.

Serverlos / FaaS

Entwicklung, Nutzung und Verwaltung von Anwendungsfunktionalitäten, aber ohne die Komplexität des Aufbaus und der Wartung der Infrastruktur, die mit der Entwicklung und Einführung einer Anwendung verbunden ist

Edge Analytics (Kantenanalyse)

Sammlung und Analyse von Daten am Sensor, Gerät, Gateway oder Edge-Datenzentrum, als Alternative zum Warten auf das Zurückschicken der Daten an eine Remote Cloud

Supervised Machine Learning

Eine ML-Methode, bei der die Trainingsdaten für den Algorithmus gewünschte Outputs zurück in eine Remote Cloud einschliessen

IoT-Marktplätze

Ein One-Stop Click-and-Buy-Store, der komplette IoT-Lösungen anbietet

Container-Sicherheit

Lösungen zum Schutz der Integrität von Containern

Echtzeit-Datenbank

Datenbank mit Echtzeitverarbeitung zur Bewältigung ständig wechselnder Workloads.

Deep Learning

Teil einer breiteren Familie von Methoden des Machine Learnings, die auf künstlichen neuronalen Netzen basieren

IoT-Hardware

- **CPU**
Central Processing Unit
(Zentrale Recheneinheit)
- **Edge Gateways**
Physikalische Geräte, die als Verbindungspunkt zwischen Cloud und Controllern, Sensoren und intelligenten Geräten dienen
- **NAND**
Nichtflüchtiger Flash-Speicher
- **DRAM**
Dynamischer Direktzugriffsspeicher
- **Neuro-synaptischer Chip**
Vom Gehirn inspirierter Computerchip, in dem Transistoren Neuronen und Synapsen simulieren
- **ML-optimierte Gateways**
Controller, die für ML-Algorithmen optimiert sind
- **Sicherheits-Chips**
Module mit geringem Energieverbrauch, die die Sicherheit verbessern
- **GPUs**
Grafische Recheneinheiten
- **ASIC**
Anwendungsspezifischer integrierter Schaltkreis
- **FPGA**
Feldprogrammierbares Gate-Array
- **Intelligente Sensoren**
Sensoren, die eine vordefinierte Aktion ausführen, wenn sie einen entsprechenden Input erfassen
- **Quantum Computing**
Computing auf Basis von quantenmechanischen Prinzipien, wie zum Beispiel dem Superpositionsprinzip

Quelle: <https://iot-analytics.com/40-emerging-iot-technologies-you-should-have-on-your-radar/>

Top IoT-Vorteile

Wenn Organisationen IoT einführen, bestimmen die Gründe, aus denen sie die Technologie ursprünglich eingeführt haben, gewöhnlich darüber, welche Vorteile von IoT sie wahrnehmen. Die Unternehmen erfahren einen Anstieg in:

EFFIZIENZ

+91 %

ERTRAG

+91 %

QUALITÄT

+85 %

Quelle: <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/iot-signals/>

5G Barcelona: Ein digitales Inno- vationszentrum

Ein Interview mit Dr. Sergi Figuerola, dem Gründer und CTO der 5G Barcelona Alliance.

Wie würden Sie 5G Barcelona in einfachen Worten erklären?

Es geht um einen stadtweiten Enthusiasmus für die Validierung und Übernahme von 5G-Technologien in ein breites Umfeld. Wir führen Pilotprojekte durch, um die Nutzung von 5G-Technologien zu erproben, zu validieren und zu übernehmen. Im Rahmen dessen analysieren wir die gewonnenen industriellen, technischen und marktbezogenen Aspekte.

Es gab zahlreiche eigenständige Versuche in verschiedenen technischen Labors in der Stadt und der Region, und unsere Hauptidee war es, diese in einer öffentlich-privaten Initiative zusammenzubringen. Wir haben hier in Barcelona und Katalonien vier wichtige Forschungszentren (i2CAT, CTTC, UPC und Atos), die sich auf die 5G-Entwicklung konzentrieren, sowie viele weitere Unternehmen, Organisationen und Menschen, die sich intensiv damit beschäftigen. Auch die Stadtverwaltung und die katalonische Regionalregierung sind an 5G interessiert. Und nicht zu vergessen: Hier in Barcelona findet jährlich mit dem Mobile World Congress die grösste Mobilfunkmesse der Welt statt. Und so haben wir uns alle gefragt: Warum unternehmen wir nicht zum ersten Mal eine gemeinsame Anstrengung und haben so eine viel grössere Wirkung?

So entstand die Initiative 5G Barcelona, an deren Gründung ich zusammen mit der örtlichen Verwaltung beteiligt war. In diesem Public Private Partnership haben wir die Forschungszentren mit der Stadt Barcelona und der katalanischen Regierung sowie mit einigen Forschungslaboren und privaten Unternehmen verbunden.



Was hat 5G Barcelona bisher erreicht und was sind die nächsten Meilensteine?

Innerhalb unseres «Ökosystems» schaffen wir bereits Synergien. Es ist nicht immer einfach, verschiedene Forschungslabore zusammenzubringen, die ansonsten durchaus auch miteinander konkurrieren. Wir haben hier eine strategische Allianz geschaffen, die es so noch nie zuvor gegeben hat und die nun eine Infrastruktur für ein experimentelles Umfeld bietet. So stimulieren wir die sowieso schon bestehende Innovationskraft in Barcelona, ziehen ausländische Investitionen an und bringen Technologie-Start-ups ins Land.

In Barcelona haben wir eine Eigendynamik der 5G-Technologien geschaffen, und die Auswirkungen kann man sehen. Bisher gab es etwa 60 Initiativen und wir sind nun dabei, diejenigen zu «identifizieren», die am effizientesten vorankommen. Wir haben auch eine Reihe von Projekten im Blick, die Veranstaltungen ausserhalb der Stadt Barcelona durchführen. Wir wollen uns nicht nur auf die Stadt konzentrieren, sondern beabsichtigen, die Technologie allen zugänglich zu machen.

Ein weiterer grosser Sprung nach vorn war, dass 5G Barcelona zusammen mit Vodafone und der Hospital Clinic de Barcelona (unter der Leitung von Dr. Lacy) als Erste eine Echtzeit-Fernoperation möglich gemacht haben. Ein Arzt überwachte die von seinem Team durchgeführte Operation in Echtzeit von einem anderen Land aus.

Das demonstriert sehr deutlich, wie wir die Möglichkeiten des Gesundheitssystems mithilfe von Technologie erweitern. Wir werden oft gefragt, was der Mehrwert der Einführung von 5G-Technologien im Gesundheitssystem ist: 5G ermöglicht ärztliche Hilfeleistungen und andere Services **nicht nur schneller**, sondern auch qualitativ hochwertiger – und das nicht nur bei Notfällen.

Können Sie weitere Beispiele nennen?

Eine weitere Demonstration gab es mit Telefonica, SEAT und anderen Beteiligten, die uns eine sehr schnelle und direkte Anbindung an die Mobilität der Stadt möglich gemacht haben. Beispielsweise zu autonomen Autos, um die Sicherheit zu erhöhen. Wenn zum Beispiel ein Fahrrad eine Strasse überquert, können wir uns mithilfe zentraler Technologien in Echtzeit mit einem sich nähernden autonomen Auto verbinden. So erkennt es, dass eine höhere Unfallwahrscheinlichkeit besteht.

Ausserdem haben wir vertikale Kontakte geknüpft, um Unternehmen während der gesamten 5G-Experimentierphase und der Einführung zu begleiten. Als Ergebnis sehen wir nun, dass viele Organisationen in engeren Kontakt mit 5G Barcelona kommen und an der Durchführung von Pilotprojekten interessiert sind.

Hinsichtlich Wissen und Ausbildung haben wir mehrere Trainingsprogramme für verschiedene Unternehmen und Organisationen aufgelegt. Wir stellen jetzt auch ein Postgraduiertenprogramm mit der örtlichen Universität zusammen.

Welches von allen ist Ihr Lieblings-5G-Projekt?

Das, das ich selbst koordiniere. Es beschäftigt sich mit der Schlüsselinfrastruktur – das neutrale Hosting mit Small Cells (Antennen). Um den Menschen eine bessere Leistung bei der Datenübertragung zu bieten, braucht man mehr und kleinere, aber leistungsstarke Funkzellen. Wir arbeiten an dem Konzept, nur eine Sendeantenne zu haben, die alle Ressourcen unter den verschiedenen Telekommunikationsbetreibern aufteilt. So werden sich verschiedene Telekom-Betreiber nicht nur den Ort teilen, an dem sich bisher mehrere Antennen befinden, sondern eine einzige Antenne.

Das ist ein neues Geschäftsmodell und eine neue Lösung, die den Einsatz von Technologien in den Städten erleichtert. Aber eins ist sicher: Wir brauchen mehr Vertrauen und Zusammenarbeit zwischen den Telekom-Betreibern, denn diese werden zum ersten Mal die sogenannte aktive Infrastruktur gemeinsam nutzen. Dieses Projekt heisst 5GCity und wird von der Europäischen Kommission im Rahmen des H2020-Programms und der 5G PPP-Initiative gefördert. Wir führen dieses Projekt im Stadtteil 22@ von Barcelona durch. Dort haben wir ein drei Quadratkilometer grosses Gebiet, in dem verschiedene Technologien eingesetzt werden.

Was sind die grössten Vorteile von 5G für Städte, Einwohner und Unternehmen? Und warum sollten die städtischen Gebiete diese Technologie einsetzen?

Einfach ausgedrückt geht es bei 5G um riesige Datenkapazitäten mit geringer Latenz. Das bedeutet, dass Sie aus der Ferne nahezu in Echtzeit an sehr komplexen Projekten arbeiten können. Menschen, Autos, Sensoren, Stadtmobiliar





und viele andere Dinge können auf sehr komplexe Weise in Echtzeit miteinander verbunden werden, was Geschäftsmodelle und städtische Dienstleistungen verändern wird.

5G bietet auch die sogenannte Mobile-Computing-Technologie an. Das bedeutet, dass wir statt der Verarbeitung der Daten in der Cloud die Verarbeitung näher an den Nutzer bringen. Wir berechnen zum Beispiel einige Elemente von Prozessen gleich in der Nähe von Sensoren und Antennen.

Gibt es irgendwelche versteckten Gefahren, die Sie in 5G oder IoT im Allgemeinen sehen?

Nun, die grösste Gefahr liegt nicht in der Sicherheit, sondern in der fehlenden ganzheitlichen Betrachtung.

Heutzutage sieht man viele IoT-Projekte und Entwicklungen. Aber es gibt keine echte Konvergenz aller Elemente, die an das Netzwerk angeschlossen sind. Sobald wir über die notwendige Technologie verfügen, die die Erstellung von Korrelationen und Integrationen ermöglicht und alle angeschlossenen Elemente zusammenführen, wird auch die Motivation grösser sein, in den Einsatz von IoT zu investieren.

Nehmen Sie zum Beispiel IoT-Sensoren auf einem Parkplatz und weitere in einem anderen Parkbereich. Sie werden in dem Gebiet auch einige Sensoren auf der Strasse haben, aber es gibt noch keinen Informationsaustausch zwischen diesen Sensoren. Wenn man aber kein angemessenes Return-on-Investment aus seinen Investitionen in ein IoT-Projekt erzielen kann, wenn der mögliche Nutzen nicht in vollem Umfang erreicht wird, dann verliert ein Investment an Attraktivität.

Was wäre Ihr Rat für jeden, der versucht, dasselbe zu tun wie Sie?

Das Wichtigste sind die Menschen und das Netzwerk. Diese Initiative ist dank der Zusammenarbeit erfolgreich. Sie würde ohne die Vernetzung und die Kooperation der beteiligten Menschen nicht funktionieren.

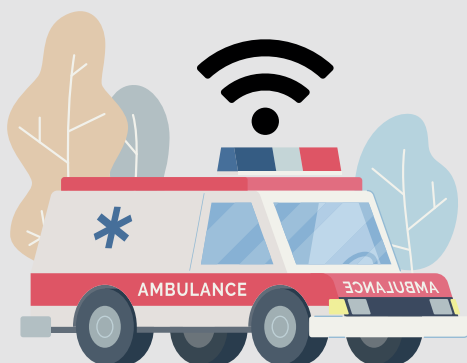
Aber die Örtlichkeit ist ebenso wichtig. Die Tatsache, dass wir in Barcelona ansässig sind und der Mobile World Congress hier stattfindet, hat wirklich geholfen. Die Veranstaltung erzeugt natürlich einen grossen Hype um die 5G-Netze und so hat sich eine Zusammenarbeit einfacher entwickelt. Dank dieser Verbindungen können wir etwas tun, das weltweit einzigartig ist.

Pilotprojekte von 5G Barcelona

5G Barcelona hat die Möglichkeiten von 5G getestet, um unsere Umwelt sicherer, gesünder und sauberer zu machen. Hier sind einige der Pilotprojekte, die derzeit durchgeführt werden.

5G vernetzter Krankenwagen

Dank des 5G-Netzes und Echtzeit-High-Definition-Videos profitieren die Patienten im Krankenwagen von Expertise und Versorgung aus der Ferne, die bisher erst in einem Krankenhaus möglich war.



1'000-mal schneller

5G wird 1'000-mal schneller sein als das derzeitige Netz



Notfall-Management mit Drohnen

Bei Flächenbränden fehlt der Feuerwehr oft der Überblick, den sie für eine effektive Reaktion benötigt. Mit Drohnen kann die Brandbekämpfung effektiver gestaltet werden, denn sie geben der Feuerwehr eine Übersicht über das Gebiet und können Brandherde genauso lokalisieren wie einzelne Feuerwehrmänner vor Ort.



5G vernetzte Autos

Die menschliche Reaktionszeit auf unerwartete Situationen ist relativ langsam, wenn es um Unfallvermeidung geht. Mit 5G vernetzte Autos ermöglichen es, die Fahrer auf Gefahren wie Fussgänger, Fahrräder oder andere Hindernisse aufmerksam zu machen, sobald diese erkannt werden.

Ferngesteuerte Chirurgen

Live-Operationen über Kontinente hinweg ohne jede Verzögerung: 5G ermöglicht es einem erfahrenen Chirurgen, ohne physische Anwesenheit einen operierenden Kollegen in Echtzeit zu führen. 5G ermöglicht höhere Bildauflösung und eliminiert Latenzzeiten.



1 ms

5G wird eine Latenzzeit von weniger als 1 ms haben

Mein erstes Jahr bei ERNI: Teodor Vasile

Teodor Vasile ist seit 2019 bei ERNI am Standort München als Professional Consultant im Bereich MedTech tätig. Wie hat er sein erstes Jahr im Unternehmen verbracht? In den folgenden Zeilen berichtet er über seine Erfahrungen.

Mein erstes Jahr bei ERNI war unglaublich. Vor sechs Monaten versprach ich, Selbstreflexion zur Gewohnheit zu machen, und hiermit möchte ich euch von meinen letzten sechs Monaten bei ERNI berichten.

Heute bin ich sehr froh, dass ich immer noch am gleichen Projekt mit dem Schwerpunkt MedTech und Software Engineering beteiligt bin. Für einige mag es langweilig sein, mehr als 12 Monate an einem Projekt mitzuarbeiten, aber für mich persönlich war es von Anfang an ein Ziel, vom Anfang bis zum Ende der Entwicklung dabei zu sein. Auf diese Weise sammle ich umfassende Erfahrungen im Hinblick auf die Entwicklung eines hochmodernen MedTech-Produktes. Als Ingenieur für eingebettete Systeme bin ich nicht nur an der Programmierung neuer Funktionen beteiligt, sondern stehe auch in ständigem Austausch mit der Hardware-, der Elektronik- oder der Validierung und Verifizierung-Abteilung. Dies hat mir in den letzten Monaten sehr geholfen, meinen Horizont in Bereichen wie Softwaretesting und -integration und ebenso im Bereich Industriedesign zu erweitern.



Teodor Vasile
Professional Consultant
ERNI Deutschland

Darüber hinaus haben sich meine Programmierkenntnisse verbessert und mein Verständnis des kundenspezifischen Programmier-Frameworks, in dem wir arbeiten, ist gewachsen. Die Kombination dieser beiden Faktoren hat mich dazu veranlasst, einen Beitrag zum Entwurf der Hardware-Abstraktionsschicht unserer Softwarekomponente zu leisten, worauf ich sehr stolz bin.

Ein wichtiger Meilenstein in diesen Monaten war die "Integrationswoche", die ich im vergangenen Herbst bei unserem Kunden in der Schweiz verbrachte, als wir die Hardware (die Maschine selbst) und die Software zum ersten Mal in das gesamte System integrierten. Diese Erfahrung war extrem wichtig, um zu verstehen, wie das entwickelte Produkt in das Gesamtbild passt und welche Anforderungen es erfüllen muss. Diese Integration lief nicht ohne Fehler und Ausfälle – um unser Ziel zu erreichen und die Tests zu bestehen, mussten wir schnell reagieren und die Probleme effizient lösen. Diese

Erfahrung war sehr wertvoll und half uns bei der darauf folgenden Integration. Dies sind die Momente, auf die wir hinarbeiten – Momente, in denen alle am Projekt Beteiligten während dieser 5 Tage "den Atem anhalten" und auf Updates und gute Nachrichten warten. Ich bin stolz darauf, Teil des Integrations-Teams zu sein.

Ein weiterer Meilenstein in unserem Projekt war die Migration zur Prototyp-Version des Produkts, womit wir dem Endprodukt einen Schritt näher gekommen sind.

Seit Juni letzten Jahres habe ich auch an verschiedenen internen ERNI-Veranstaltungen teilgenommen, wie dem Hack'n'Hike 2019, dem ERNI Introduction Rookie Day und dem Kick-off des ERNI UNBOSS-Programms. Diese Veranstaltungen waren nicht nur sehr nützlich, um mit neuen Kollegen in Kontakt zu kommen, sondern auch, um bessere soziale Fähigkeiten zu entwickeln und eine solide Zusammenarbeit im Team aufzubauen. Neben dem Erholungs- und Entspannungswert führen solche Veranstaltungen auch zu ganz konkreten Aktionen, wie etwa der Organisation und Vorbereitung zukünftiger ERNI Deutschland Meetups zu technischen und organisatorischen Themen, und sie verbessern unseren Teamgeist, während sie gleichzeitig neuen Kollegen helfen, sich schnell zu integrieren und die UNBOSS-Mentalität zu übernehmen.

.experience

**Das Magazin von ERNI – Swiss Software
Engineering, welches dreimal jährlich erscheint**

Interessieren Sie Big Stories, Insights, Infographiken, Interviews und mehr aus der Welt von Business und Technologie? Abonnieren Sie unser Printmagazin und bekommen Sie es per Post geliefert – kostenfrei.

Gehen Sie auf **iwantexperience.erni** oder scannen Sie den **QR Code** ein.



www.iwantexperience.erni

better ask ERNI

better ask ERNI