

IOT CLOUD PLATTFORMEN

Cloud Computing, Intelligent
Edge, Big Data & Co.

DAS INNFACTORY
WHITEPAPER FÜR
IT-ENTSCHEIDER

“If you think that the internet has changed your life, think again. The Internet of Things is about to change it all over again!”



Brendan O'Brien

VORWORT	4	
EINLEITUNG	5	
BAUSTEINE DES INTERNET DER DINGE (IOT)	5	
Cloud Computing & IoT Services	6	
Edge Computing & Sensorik	8	
5G Netzwerke & IoT Konnektivität	9	
Machine Learning & KI Services	10	
IT-Security	13	
WARUM EIN ON-PREMISE RECHENZENTRUM IM IOT UMFELD NICHT FUNKTIONIERT	14	
Infrastructure as a Service (IaaS)	14	
Platform as a Service (PaaS)	14	T
Software as a Service (SaaS)	14	
Private Cloud On-Premise	15	L
VOM USE CASE ZUM DIGITALEN IOT GESCHÄFTSMODELL ALS MINIMUM VIABLE PRODUCT	15	
Digitale IoT Geschäftsmodelle	15	A
Optimierung vs. Disruption	16	
Mit Co-Innovation Partner zum Erfolg	17	H
WIE ERFOLGREICHE UNTERNEHMEN IOT IN IHREM UNTERNEHMEN UMGESETZT HABEN	18	
Intelligente Vernetzung von Straßenleuchten	18	Z
Der vollvernetzte Campingplatz	19	
Intelligente Raumluftanalyse	20	—
FAZIT	21	
INNFACTORY GMBH	21	
Das sagen Kunden über uns...	22	
Warum haben Sie sich für die innFactory entschieden?	23	
Ein Auszug unserer Referenzen	23	
Fixpreis oder Agile Entwicklung	24	
DER AUTOR	25	

VORWORT

Liebe Leser,

das nachfolgende Whitepaper möchte ich allen IT-Entscheidern ans Herz legen, die sich mit den Herausforderungen des „Internet der Dinge“ und den daraus resultierenden digitalen Geschäftsmodellen beschäftigen. Im 21. Jahrhundert zählt nicht mehr nur das physische Produkt Ihres Unternehmens, sondern auch wie sich Ihre Produkte und deren digitale Services in einem großen digitalen Ökosystem platzieren und vernetzen lassen.

So wie Sie beschäftigen sich derzeit fast 90 Prozent der Unternehmen mit IoT Use-Cases und den daraus resultierenden Geschäftsmodellen. Als Geschäftsführer und zertifizierter Cloud Architekt der innFactory GmbH durfte ich in der Vergangenheit einige dieser Ideen von der Entstehungsphase, über die Umsetzungsphase bis zum Betrieb begleiten und definieren. Dieses über mehrere Jahre gewachsene Know-How möchte ich mit Ihnen in diesem Whitepaper teilen und Ihnen eine bessere Entscheidungsgrundlage für Ihr persönliches Vorhaben liefern.

Sollten Sie noch kein entsprechendes Basiswissen in den Bereichen Cloud-Computing oder IoT besitzen, bieten wir praxisbezogene Workshops mit unseren Cloud- und IoT Experten an. Dort erhalten Sie einerseits einen vertieften Einblick in die in diesem Whitepaper angesprochenen Technologien und andererseits die Möglichkeit gemeinsam mit uns Ihr digitales Produkt zu definieren. Wir möchten alle Entscheidungsträger überzeugen und sie ermutigen, einen neuen, digitalen Weg einzuschlagen.

Ihr Tobias Jonas

EINLEITUNG

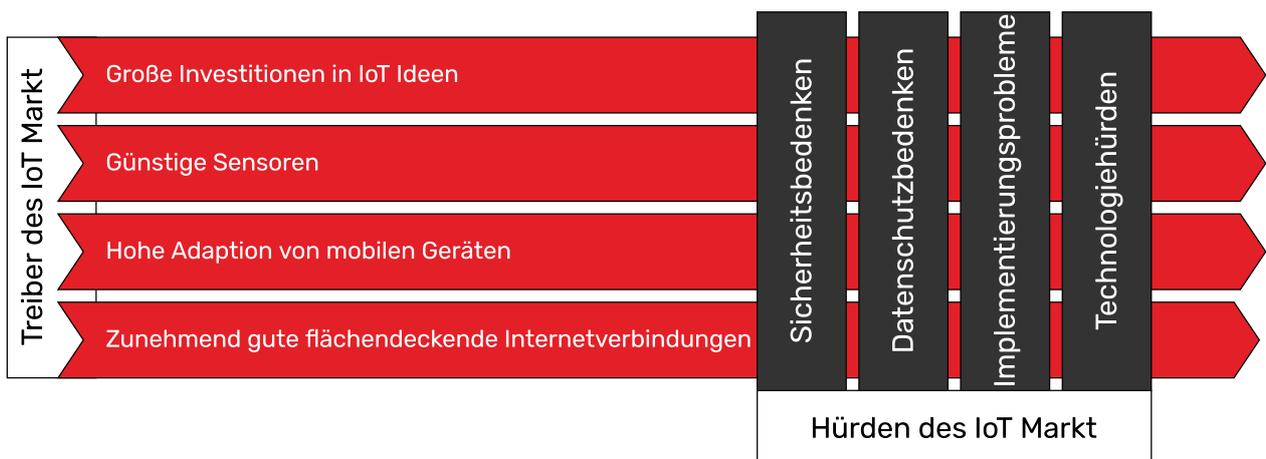
Wer kennt sie nicht, Buzzwords mit denen IT-Berater im Digitalisierungsumfeld um sich werfen und ihre Foliensätze schmücken. Begriffe wie Cloud- und Edge Computing, IoT oder Künstliche Intelligenz sind Ihnen dabei sicher schon untergekommen. Aber können Sie die Begriffe auch richtig einordnen und wissen Sie was diese konkret für Ihr Digitalisierungsvorhaben bedeuten und wie sie richtig einzusetzen sind?

Mit unserem Whitepaper bringen wir Licht ins Dunkel und beleuchten die verschiedenen Aspekte von digitalen Geschäftsmodellen im Internet der Dinge. Wir erklären Ihnen die wichtigsten Teilbereiche von IoT. Möglichst neutral wollen wir die Stärken der verschiedenen Cloudanbieter aufzeigen und Ihnen erklären, warum Ihr eigenes Rechenzentrum möglicherweise nicht die beste Wahl für Ihren IoT Use-Case ist. Neben einer cloud-unabhängigen Referenzarchitektur mit Best-Practises zeigen wir Ihnen, wie Sie aus Ihrem Problem bzw. Ihrer Idee einen IoT Use-Case definieren, der als Minimalprodukt ausprobiert werden kann. Neben den Best-Practises zeigen wir Ihnen anhand von erfolgreichen Unternehmen IoT Praxisbeispiele. Das Whitepaper ist von verschiedensten Quellen inspiriert und durch eigene Erfahrungen aus dem Projektalltag ergänzt.

BAUSTEINE DES INTERNET DER DINGE (IOT)

Mikroelektronik, Kommunikationstechnik und die Informationstechnologie verzeichnen rasante Fortschritte und die entsprechende Hard- und Software wird zunehmend kleiner, günstiger und leistungsfähiger. Dadurch stehen der vollständigen Vernetzung der realen Welt über virtuelle Abbilder, den sogenannten Digital Twins, immer weniger Probleme gegenüber. An nahezu jedem Ort können in allen Situationen Daten erhoben und zum Teil vor Ort vorverarbeitet werden. Die entsprechenden Sensoren können dabei entweder direkt in ein bestehendes Gerät integriert oder in hoher

Stückzahl in die Umwelt eingebracht werden. Durch sinnvolle Verknüpfungen der Sensordaten mit anderen relevanten Daten aus dem jeweiligen Kontext entstehen so Daten in einer nie da gewesenen Qualität, die für neue Geschäftsmodelle verwendet werden können. Über Algorithmen der künstlichen Intelligenz können unter Umständen sogar gänzlich neue Schlüsse gezogen werden, die bisher nicht möglich waren. Über eine immer breitere Vernetzung von Sensoren und deren Verarbeitung entsteht so das „Internet der Dinge“ (IoT), das sehr große Auswirkungen auf unsere Lebensbereiche und Ihr Produktportfolio haben dürfte. Durch IoT haben Unternehmen die Möglichkeit, bestehende und neue Produkte oder Services für ihre Kunden anbieten zu können. Neben den angesprochenen Treibern gibt es aber auch einige Hürden, die man mit guten Partnern und dem Baustein der IT-Security lösen kann. Lassen Sie uns einen Blick auf die wichtigsten Bausteine von IoT Anwendungen werfen.



Cloud Computing & IoT Services

Ohne Cloud Computing lassen sich IoT Anwendungen nur sehr schwer oder nicht sinnvoll umsetzen, da die erfassten Daten zentral verarbeitet werden müssen. Mithilfe eines Hyperscalers, umgangssprachlich auch Cloudanbieter, können Sie Ihre IoT Anwendungen nicht nur weltweit problemlos betreiben, sondern auch besonders einfach entwickeln. Alle Cloudanbieter stellen für gängige IoT Standardprobleme entsprechende Platform-as-a-Service Dienste und Software Development Kits (SDK) zum Zukauf zur Verfügung. Diese IoT Dienste ermöglichen Ihnen die Sensoren oder Edge Geräte

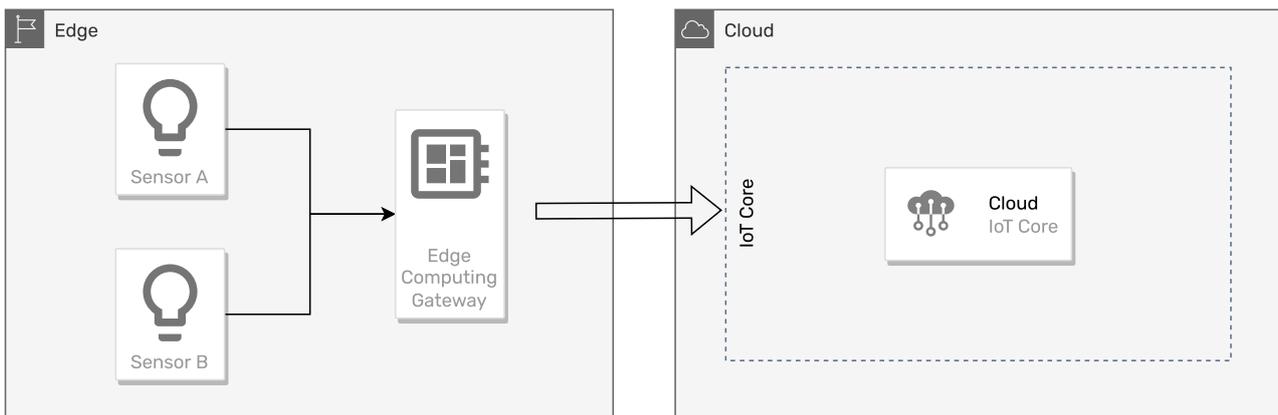
mit der Cloud über eine verschlüsselte Verbindung zu verbinden, sämtliche Geräte zu managen, Daten in der Cloud zwischen verschiedenen Services zu transportieren und am Ende entsprechend abzuspeichern bzw. mit Hilfe von KI Algorithmen analysieren zu können. In einem späteren Kapitel betrachten wir auf der technischen Ebene einige Beispielarchitekturen aus abgeschlossenen innFactory Projekten.

Eine häufig gestellte Frage dreht sich um die Wahl des Cloudanbieters. Amazon, Microsoft und Google teilen sich den Großteil des Gesamtmarktes, auch wenn Amazon noch immer der größte Anbieter ist. Neutral betrachtet lassen sich mit allen drei Cloudanbietern alle IoT Use-Cases fast exakt gleich umsetzen, da es die notwendigen Kernprodukte bei allen Anbietern gibt.

Viele Unternehmen entscheiden sich aus ihrer eigenen Historie heraus für Microsoft und die Azure Cloud. Als innFactory verwenden wir hingegen am häufigsten die Google Cloud Plattform (GCP) oder die Amazon Web Services (AWS). Da sämtliche IT-Ressourcen über Infrastruktur as Code definiert, also programmiert werden, spielt die Wahl des Cloudanbieters allerdings bei entsprechender Erfahrung nur eine untergeordnete Rolle. Jeder Anbieter hat kleine Vor- und Nachteile, die insgesamt betrachtet nicht der Rede Wert sind. Erwähnt werden sollte allerdings, dass es bisher keinen souveränen europäischen Cloudanbieter gibt, der auf dem Level der großen drei mithalten kann. Auch das Vorhaben Gaia-X, zum Aufbau einer leistungs- und wettbewerbsfähigen, sicheren und vertrauenswürdigen Dateninfrastruktur für Europa, ist noch weit davon entfernt ein konkurrenzfähiges Cloud Computing Werkzeug zu sein. Ein besonders spannendes Projekt entsteht derzeit zwischen T-Systems und der Google Cloud, die in ihrer Kooperation eine souveräne Cloud für die EU auf Basis der Google Technologie anbieten. Anders als bei der Azure Telekom Cloud, kümmert sich T-Systems nur um die Schlüssel für die Verschlüsselung der Daten und betreibt nicht das gesamte Rechenzentrum selbst. Dadurch können alle Cloud-Dienste wie gewohnt verwendet werden. Dies war und ist so in der Azure Telekom Cloud nicht gegeben.

Edge Computing & Sensorik

Edge Computing ist ein Architekturansatz, der zur Realisierung von IoT Anwendungen eingesetzt wird. Unter Edge Computing versteht man somit die Datenverarbeitung durch dezentrale IT-Ressourcen direkt vor Ort. Vereinfacht gesagt werden die erfassten Sensordaten nicht als Rohdaten in die Cloud übertragen, sondern intelligent vorverarbeitet oder möglicherweise auch aussortiert. Dies hat den großen Vorteil, dass man deutlich geringere Latenzen vorfindet und die meist limitierte Netzwerkbandbreite sinnvoller verwenden werden kann. Hat man noch vor wenigen Jahren nur die Fülle an Daten über ein Gateway eingesammelt und als Rohdaten in die Cloud geschickt, lassen sich heute auch sehr komplexe Analysen mithilfe von Machine Learning Modellen durchführen, die zuvor in der Cloud speziell für die Geräte vor Ort trainiert wurden. So können deutlich schneller Rückschlüsse aus den Daten gezogen werden. Ein Beispiel: Sie kennen sicher die tanzenden Hunde von Boston Dynamics. Diese Roboter sind nicht nur mit allerlei High-Tech Sensoren ausgestattet, sondern sie können auch intelligente Entscheidungen ohne eine zentrale Stelle treffen. So lassen sich beispielsweise Machine Learning Algorithmen verwenden und nur dann Daten in die Cloud übertragen, wenn eine Person von einer Kamera erkannt wird. Ohne diese intelligente Vorverarbeitung müssten Terabyte an Videodaten vollständig in die Cloud übertragen werden und dort möglichst in Echtzeit mit sogenannten Streamingjobs analysiert werden. Auch wenn alle Cloudanbieter entsprechende Produkte für die Analyse anbieten, ist diese hohe Netzwerkbandbreite zwischen den IoT Geräten vor Ort und der Cloud häufig nicht abbildbar. Für alle Aufgaben rund um das Thema IoT stellen die großen Cloudanbieter diverse Werkzeuge in sehr ähnlicher Ausprägung bereit. Angefangen vom Gerätemanagement, über die Konfiguration und das Zertifikatsmanagement aller IoT Geräte, bis hin zur sicheren Datenübertragung bieten die Platform-as-a-Service Dienste eine Vielzahl an Unterstützungen an. Über Hardware wie den Raspberry Pi oder Arduino lassen sich sehr schnell Prototypen entwickeln, da diese vollständig über entsprechende SDKs und Betriebssysteme mit der Cloud verbunden werden können.

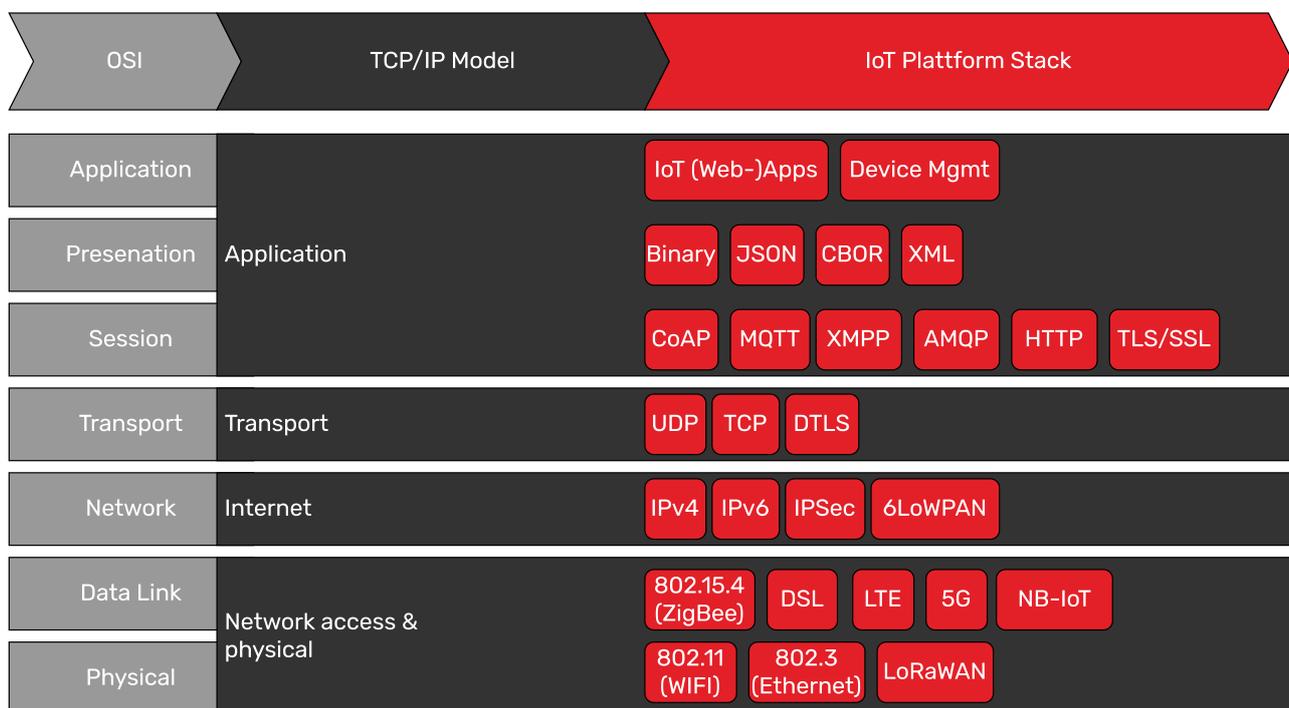


5G Netzwerke & IoT Konnektivität

Es existieren zwar schon erste Ansätze wie Local-first, allerdings ist meist immer eine aktive Internetverbindung oder ein anderes Netzwerk für die Konnektivität zwischen Edge und Cloud notwendig. Die Verbindung kann dabei dauerhaft aktiv sein oder auch nur zu Übertragungszwecken aufgebaut werden. Man unterscheidet dabei einerseits zwischen kabelgebundenen und kabellosen Medien, die sich wiederum in batteriebetriebene und batterielose Technologien einteilen. Ein Beispiel für einen batterielosen und kabellosen Übertragungsweg ist NFC. Denken Sie an Ihren Personalausweis. Die notwendige Energieversorgung zum Auslesen des Chips wird über das NFC Modul des NFC Readers erzeugt. Auch im Zusammenhang mit dem Internet of Things lassen sich die Komponenten in das altbekannte ISO/OSI bzw. TCP/IP Schichtenmodell einordnen. Technologien, die Netzwerkkonnektivität für IoT Geräte ermöglichen sind beispielsweise Ethernet, Wifi, LTE-M, 5G, Bluetooth, ZigBee, LoraWAN, NFC/RFID, NB-IoT und noch viele andere. 5G ist dabei meist der bekannteste Kommunikationsstandard, da er heutzutage auch in allen gängigen Smartphones verbaut wird und eine sehr hohe Bandbreite bei niedriger Latenz aufweist. 5G ermöglicht somit Use-Cases in nahezu Echtzeit und ist beispielsweise Voraussetzung für das autonome Fahren in sicheren Netzen, aber auch für Virtual-, Mixed- und Augmented Reality Metaverse Use-Cases. Auch an der sechsten Generation des Mobilfunknetzes wird bereits aktiv geforscht. Dabei sollen im nächsten Jahrzehnt Datenraten von bis zu einem Terabyte pro Sekunde

erreicht werden. Spätestens mit 6G werden dann auch sehr komplexe, datenintensive Edge-Computing Use-Cases möglich sein.

Die nachfolgende Grafik zeigt exemplarisch, dass sich die genannten Technologien alle auf der untersten Schicht des TCP/IP Modells befinden und sorgfältig für ihren Einsatz im jeweiligen Szenario evaluiert werden müssen. Eine pauschale Antwort welche Übertragungsmethode die Beste für Sie ist, gibt es nicht. In unseren Beispielen zeigen wir Ihnen drei verschiedene Übertragungswege der Netzwerkschicht auf.



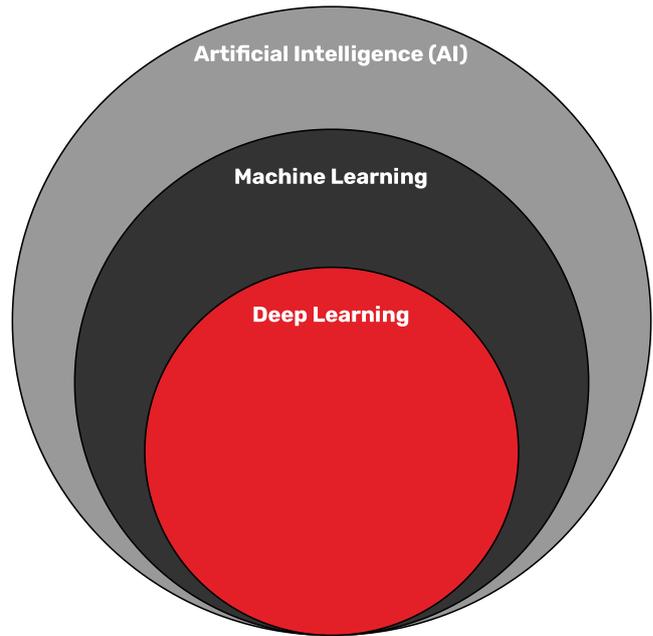
Machine Learning & KI Services

Künstliche Intelligenz ist ein Überbegriff und beschreibt den groben Ansatz, mit Maschinen intelligentes menschliches Verhalten zu imitieren, um dadurch Probleme zu lösen. Machine Learning ist eine Technologie, die eingesetzt wird, um KI zu erreichen und beim Deep Learning handelt sich um eine Weiterentwicklung, die Gebrauch von sogenannten neuronalen Netzwerken macht. Neuronale Netze sind von der Funktionsweise des menschlichen Gehirns inspiriert. Oft werden die Begriffe, auch aus Marketinggründen, miteinander vermischt. Das, was heute vielerorts als AI oder KI verkauft wird sind moderne Machine Learning Ansätze.

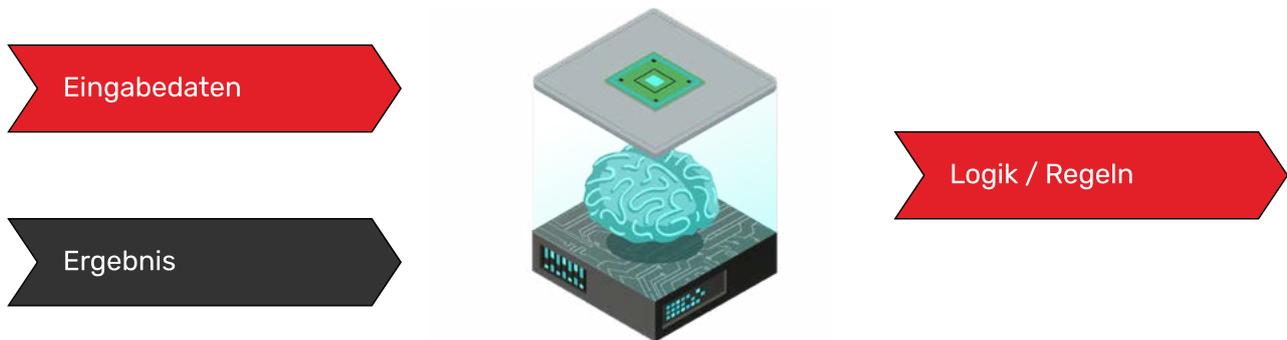
Machine Learning ist somit ein Forschungsgebiet, das sich mit der computergestützten Modellierung und Realisierung von Lernphänomenen beschäftigt und entsprechende Technologien für intelligentes Verhalten anbietet. Die Definitionen aus dem Lexikon zum Thema Lernen sind für das maschinelle Lernen aber ungeeignet. Aussagen wie „sich durch Studium, Erfahrung oder Lehre Wissen anzueignen“,

„sich mittels Informationen oder Beobachtungen einer Sache bewusst zu werden“ oder „etwas im Gedächtnis zu behalten“ lassen kaum die Kontrolle zu, ob ein Lernprozess stattgefunden hat. Nach diesen Definitionen von Lernen weiß man nicht, ob eine Maschine „Wissen“ besitzt. Man kann einer Maschine auch keine Frage stellen und nachfragen, ob das Wissen vorhanden ist. Für das maschinelle Lernen erscheinen, im Unterschied zum Menschen, Ausdrücke wie „im Gedächtnis behalten“ viel zu vage und zu passiv. Diese Aufgaben sind für Computer trivial. Stattdessen sind wir an Leistungsverbesserungen in neuen Situationen interessiert, oder zumindest an einem Leistungspotenzial. Eine mögliche Definition für maschinelles Lernen wäre somit: „Etwas lernt, wenn es sein Verhalten so ändert, dass es in Zukunft eine bessere Leistung aufweist.“ Durch diese Definition wird das Lernen nicht mehr an das Wissen, sondern an die Leistung und Logik gebunden. Durch die Beobachtung des Verhaltens und den Vergleich mit dem Verhalten aus der Vergangenheit kann das Lernen überprüft werden.

Dennoch ist das Konzept des Lernens nur schlecht fassbar, denn viele Dinge ändern ihr Verhalten, so dass sie in der Zukunft eine bessere Leistung aufweisen, aber nicht von Lernen gesprochen werden kann. Ein gutes Beispiel dafür ist ein bequemer Schuh. Obwohl er sich an die Fußform des Trägers anpasst und sein Verhalten so verändert, dass er jetzt ein besseres Verhalten wie in der Vergangenheit aufweist, spricht man nicht von Lernen.

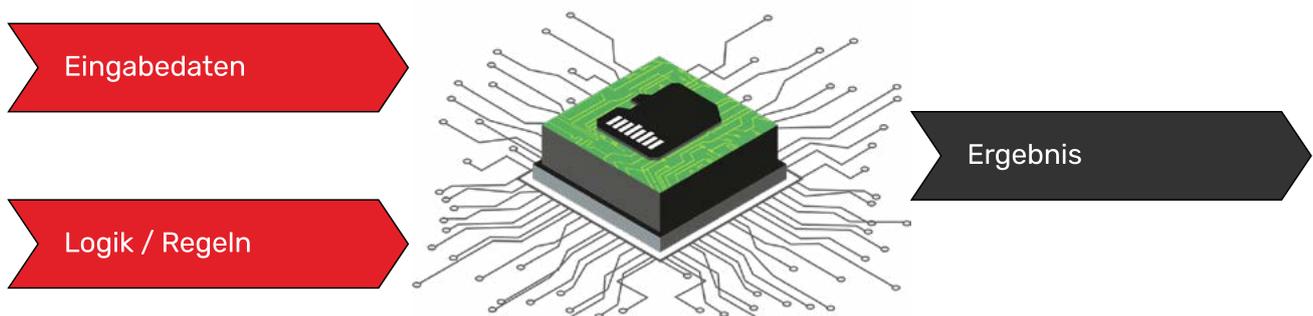


Im Unterschied zur klassischen Softwareentwicklung ist beim Machine Learning das gewünschte Ergebnis bereits bekannt und die Logik bzw. die Regeln werden nicht programmiert, sondern von der Software aus den Ergebnissen gelernt. Dies ist mitunter der Grund, warum gute Trainingsdaten in Bezug auf Machine Learning so wertvoll sind.



Grundsätzlich lässt sich das maschinelle Lernen in mehrere Lernmodelle untergliedern. Neben dem überwachten Lernen (engl. supervised learning) existieren noch das teilüberwachte Lernen (engl. semi-supervised learning), das unüberwachte Lernen (engl. unsupervised learning), sowie das bestärkende Lernen (engl. reinforcemct learning). Zu den unterschiedlichen Teilbereichen existieren häufig noch weitere Teilgebiete.

Ziel des überwachten Lernens ist es, den funktionalen Zusammenhang zwischen Eingabedaten und Ausgabedaten aus Lerndaten zu schätzen. Für praktische Anwendungen gibt es dabei kein perfektes Verfahren und es ist nicht möglich anhand von theoretischen Betrachtungen für eine gegebene Aufgabenstellung, ein am Besten geeignetes Verfahren auszuwählen. Die Wahl des Verfahrens sollte durch empirische Untersuchungen und durch technische Anforderungen der Aufgabenstellung unterstützt werden.



Alle großen Cloudanbieter bieten für KI bzw. Machine Learning ein sehr breites Spektrum an Diensten für verschiedenste Aufgabengebiete und Abstraktionen an. Angefangen von vollständig trainierten Machine-Learning Modellen as a Service, bis hin zu Werkzeugen für das vereinfachte Training lässt sich dort alles finden. So lassen sich beispielsweise bestehende Algorithmen für die Bild-, Sprach- oder Videoanalyse verwenden oder mit einfachsten Mitteln Chatbots und Dialogsysteme entwerfen. Aber auch komplexere und fachlich spezifischere Aufgaben können über Low-Code Ansätze trainiert werden. Sollten die angebotenen Dienste nicht ausreichend sein, können natürlich auch mithilfe von GPUs eigene neuronale Netze oder ML Algorithmen trainiert und veröffentlicht werden.

IT-Security

Weltweit beläuft sich der Schaden durch Cyberkriminalität auf jährlich geschätzt 500 Milliarden Euro. Deshalb sollte man auch bei modernen IoT Anwendungen die IT Sicherheit genauso wenig aus den Augen verlieren wie bei herkömmlichen Applikationen im Internet.

Im Internet der Dinge verschmelzen die reale und die digitale Welt. Dadurch verschwinden die bisher zuverlässigen Schutzmauern zwischen diesen Welten zunehmend, sodass Cyberangriffe im Alltag oder Berufsleben reale Auswirkungen haben können. Aufgrund der begrenzten Ressourcen im IoT Umfeld können klassische Sicherheitsmechanismen wie Firewalls, Virens Scanner oder Intrusion Detection nicht eingesetzt werden. Dadurch entstehen neue Angriffsvektoren, die es bei der Implementierung bestmöglich abzusichern gilt.

WARUM EIN ON-PREMISE RECHENZENTRUM IM IOT UMFELD NICHT FUNKTIONIERT

Je nach Zugriffsschicht teilt man Cloud Computing in verschiedene Ebenen der Bereitstellung ein.

Infrastructure as a Service (IaaS)

In der IaaS-Schicht wird den Benutzern eine abstrahierte Sicht auf Hardware angeboten, d. h. auf CPU, Arbeitsspeicher, Massenspeicher und Netzwerke. Hierfür wird ihm über eine Benutzerschnittstelle zur Verwaltung einer Menge von Ressourcen zur Verfügung gestellt, die ermöglicht, dass Teile für die eigene Verwendung allokiert werden können. Typische Funktionalitäten an der Benutzerschnittstelle sind das Anlegen bzw. Beseitigen von Betriebssystem-Abbildern, die Skalierung von beanspruchten Kapazitäten oder die Definition von Netzwerktopologien. Die Schnittstelle bietet darüber hinaus die erforderlichen Funktionalitäten für den operativen Betrieb, wie z. B. das Starten und Stoppen der Betriebssystem-Instanzen.

Platform as a Service (PaaS)

Die Dienste in der PaaS-Schicht richten sich meist nicht an Endkunden sondern an Entwickler. Es sind Entwicklungs- und Laufzeitumgebungen, in denen sich eigene Software in einer bestimmten Programmiersprache entwickeln bzw. ausführen lässt. Hier befinden sich gerade im IoT Umfeld eine Menge hilfreicher Dienste. Nahezu alle Bausteine, die Sie für Ihre IoT Use-Cases benötigen befinden sich auf der PaaS Schicht.

Software as a Service (SaaS)

Anwendungen in der Cloud, die den Endkunden direkt adressieren, gehören zur SaaS-Schicht. Auf der Kundenseite entfällt in dieser Klasse die lokale Software-Installation und mithin auch die Bereitstellung der erforderlichen Ressourcen. Aus Perspektive der beschriebenen Cloud-Architektur kann das SaaS Angebot auf Basis eines Angebots in PaaS

oder IaaS beim Anbieter entwickelt und betrieben werden. Innerhalb der SaaS-Angebote lässt sich zwischen Anwendungsdiensten, deren Funktionalitäten im Wesentlichen auf einer einzigen einfachen Anwendung basieren und vollwertigen komplexen Anwendungen unterscheiden.

Private Cloud On-Premise

Die meisten Unternehmen können mit ihren eigenen Rechenzentren lediglich die Infrastructure as a Service Schicht über virtuelle Hardware abdecken. Containertechnologien wie Kubernetes sind für viele noch immer Neuland, auch wenn Sie in der Cloud und in der modernen Softwareentwicklung zum de-facto Standard gehören. In den meisten Rechenzentren gibt es keinerlei Platform as a Service Dienste, die von den Entwicklerteams verwendet werden können. Themen wie die Konnektivität zwischen Edge und Rechenzentrum oder die Datenhaltung des Digital Twins müssen, anders als in der Cloud, alle zu 100% selbst programmiert und betrieben werden. Auch fehlen in herkömmlichen Rechenzentren meist gänzlich starke GPUs, die zwingend für ein effektives Training von Machine Learning Algorithmen benötigt werden. Nur mit sehr hohem Aufwand und extrem hohen Anschaffungskosten lassen sich diese Defizite ausgleichen. Eine klassische Make- or Buy Entscheidung.

VOM USE CASE ZUM DIGITALEN IOT GESCHÄFTSMODELL ALS MINIMUM VIABLE PRODUCT

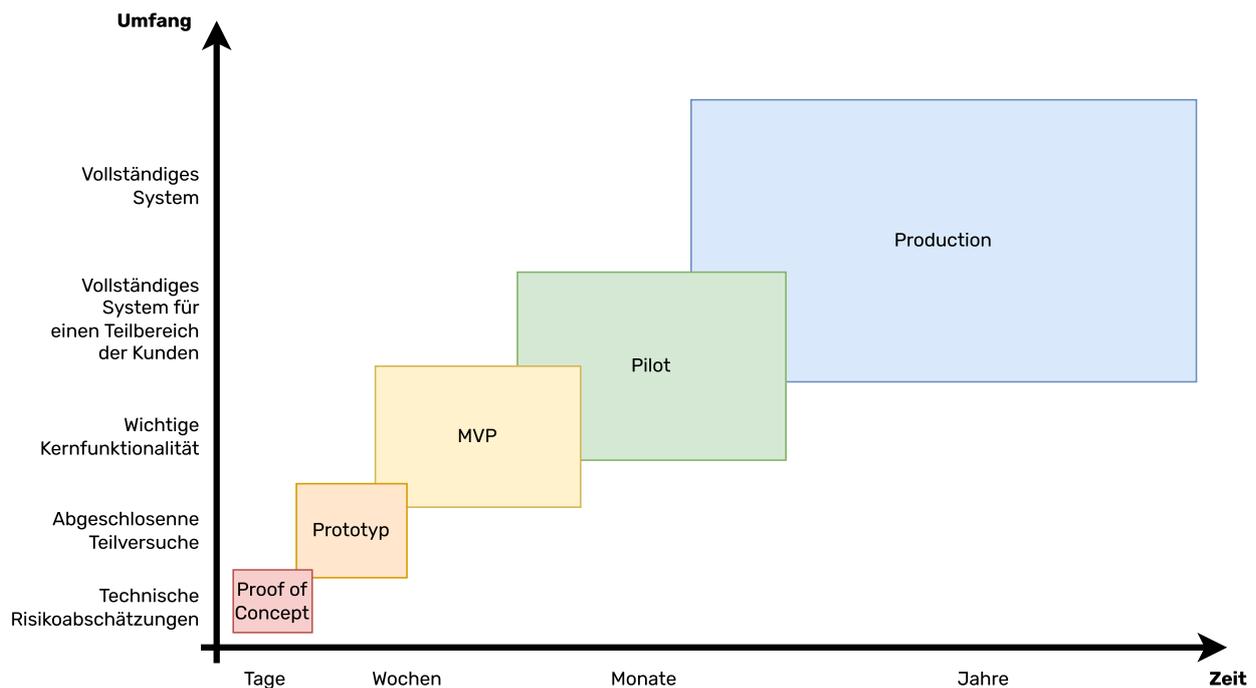
Digitale IoT Geschäftsmodelle

Mit der bisher kennengelernten Basis geht es nun darum ein entsprechendes Geschäftsmodell aufbauen zu können. Dieses Geschäftsmodell kann verschiedene Ausbaustufen oder Reifegrade besitzen. So können Sie im einfachsten Fall die Attraktivität Ihres bestehenden Produktes durch eine ergänzende Software erhöhen, ohne Änderungen am Produkt vornehmen zu müssen. Denken Sie hier zum Beispiel an die Smartphone App Ihres Fahrzeugherstellers. In einer weiteren Ausbaustufe könnte es sich bei Ihrem Vorhaben um eine Ergänzung handeln,

sozusagen einem Add-on zu einem bestehenden Produkt, das durch die Erweiterung zu einem einfachen IoT Gerät wird. So bleibt die Kernfunktion Ihres Bestandproduktes erhalten, kann aber durch Sensorik zusätzlich optimiert werden. Themen, wie Nutzung oder Verschleiß können dadurch gemessen, kontrolliert und im Idealfall vorhergesagt werden. Denken Sie hier beispielsweise an ein Telematikmodul, das ein Unternehmen in seinen Fahrzeugen ergänzt und dadurch relevante Daten für die Erstellung eines Fahrtenbuch abfragt. Wenn sich Ihr Geschäftsmodell nahezu komplett über seine digitalen Komponenten und deren Vernetzung definiert, sprechen wir über ein digitales Produkt. Diese Produkte können komplett nutzungsabhängig bepreist werden. Denken Sie in dieser Ausbaustufe an einen Carsharinganbieter, der Ihnen das Fahrzeug für die Nutzungsdauer über eine App zur Verfügung stellt. Zuletzt könnte sich ihr Geschäftsmodell auch um ein digitales Ökosystem handeln. Hier ergeben sich die Mehrwerte für Ihre Kunden meist vollständig ohne ein haptisches Produkt. Wenn wir bei unseren Fahrzeugbeispielen bleiben, denken Sie an Mobilitätsanbieter wie Lyft oder Uber. Diese Anbieter haben keine eigene Fahrzeugflotte, sind heutzutage aber ein Kernbestandteil der modernen Mobilität.

Optimierung vs. Disruption

Es muss nicht immer gleich das disruptive digitale Ökosystem sein! Auf dem Weg sollten Sie sich überlegen, wie Sie von der Optimierung Ihrer bestehenden Produkte das Geschäftsmodell Schritt für Schritt in die gewünschten Ausbaustufen lenken können. Gut zwei Drittel der Unternehmen steigen im IoT Bereich erst einmal mit der Optimierung der eigenen Prozess- und Wertschöpfungsketten ein. Dabei sollten Sie sich Schritt für Schritt von einem Proof of Concept (PoC) über ein Minimum Viable Product (MVP) zum Produkt vorarbeiten. Nutzen Sie die Erfahrungen und Daten, die Sie auf dem Weg über den PoC und das MVP sammeln können und passen Sie das Produkt oder die Vision an die veränderten Umstände an. Oft haben Unternehmen einen konkreten Verbesserungsbedarf. Gerade am Anfang bieten sich Methoden wie ein „User Story Mapping“ oder „Event Storming“ an, um das exakte Problem und das entsprechende MVP definieren zu können.



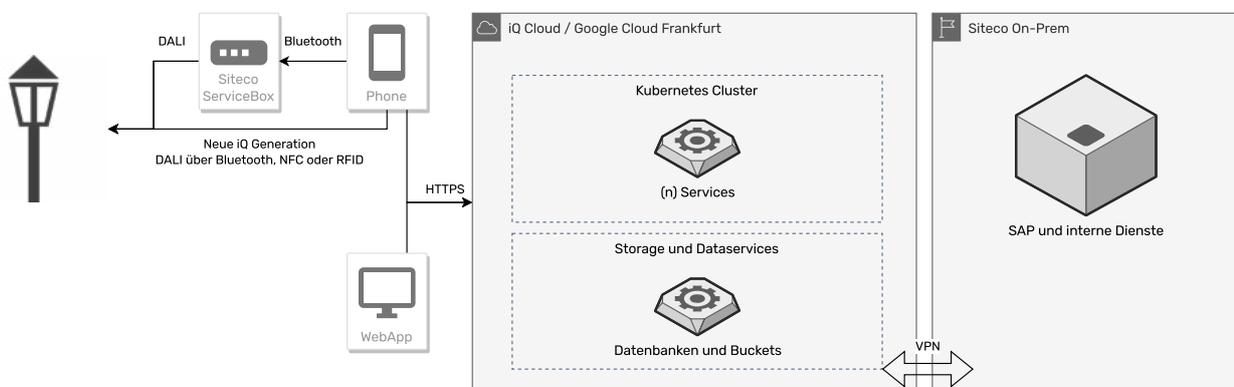
Mit Co-Innovation Partner zum Erfolg

Strategie und Technologiepartner wie die innFactory GmbH sind hilfreiche Sparringspartner auf dem Weg zum Ziel. Gerade beim Aufbau von neuen digitalen Geschäftsmodellen sind die richtigen Werkzeuge in den Anforderungsworkshops sowie das notwendige Technologiewissen essenziell. Es braucht einen Rundumblick, der die fachliche Expertise aus dem Unternehmen mit den technischen Möglichkeiten aus dem IoT Umfeld in Einklang bringt. Selten können interne IT-Abteilungen dies leisten, da die angestrebte Innovation zu oft in Konflikt mit der kontinuierlichen Stabilität der bestehenden IT-Systeme steht. Gerade deshalb sollten Sie für digitale Geschäftsmodelle eine gesonderte Position, zum Beispiel einen „Chief Digital Officer“ in der Unternehmensführung definieren und das Projekt zur Chefsache machen. Vergessen Sie nicht, dass Innovation finanziert werden muss. Mehr als die Hälfte der Budgets für IoT Projekte kommt nicht unmittelbar aus der IT. IoT ist für Ihr Unternehmen ein interdisziplinäres Projekt, da es bis hin zum Vertrieb ein Umdenken in den Prozessen und der Zusammenarbeit erfordert.

WIE ERFOLGREICHE UNTERNEHMEN IOT IN IHREM UNTERNEHMEN UMGESETZT HABEN

Nachfolgend betrachten wir einige von der innFactory umgesetzte IoT Usecases und deren Cloud Architekturen genauer. Die Cloud Architekturskizzen werden dabei stark vereinfacht dargestellt.

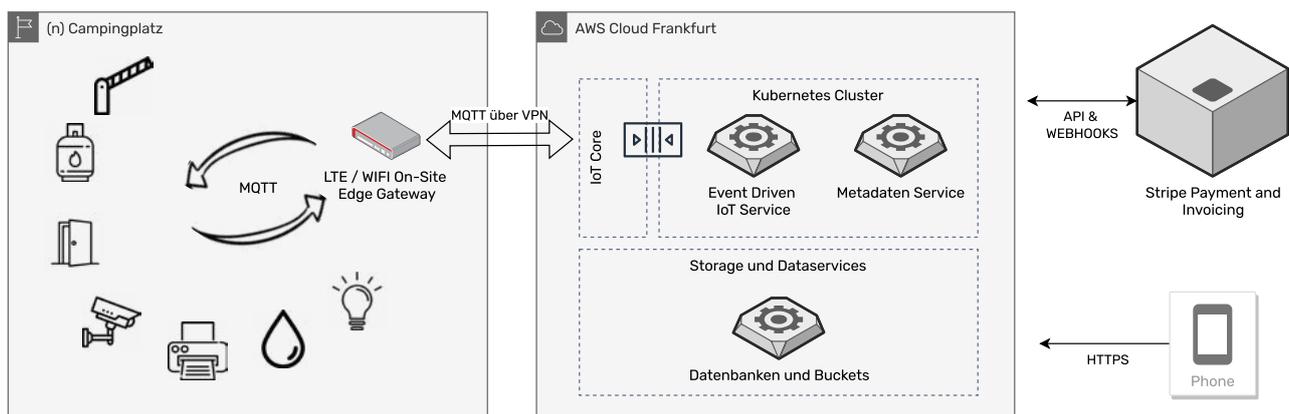
Intelligente Vernetzung von Straßenleuchten



SITECO steht seit 150 Jahren für herausragende Lichttechnologie und Lichtlösungen. Dazu zählt auch die neue iQ Plattform für Außenleuchten, dessen IoT Ökosystem von der innFactory entwickelt wird. Leuchten können dabei über den gesamten Lebenszyklus ab der Entstehung im SAP System über die Montage bis hin zur Demontage über die Cloudplattform verwaltet und gesteuert werden. Neben der Verwaltung aller Leuchten über die WebApp, bietet die iQ App den Monteuren auch die Möglichkeit neue Parametrierungen über Bluetooth und NFC auf die Leuchten aufzuspielen und entsprechende Diagnosedaten auszulesen. Für ältere Leuchtengenerationen wurde von Siteco auch eine Servicebox entwickelt, die zwischen Leuchte und Smartphone geschaltet werden kann. Im gesamten Prozess muss das interne Siteco DALI Know-How nicht preisgegeben werden, da die generischen Daten beim Lesen und Schreiben über einen internen Kernel, der über eine VPN Verbindung in das Siteco Rechenzentrum angesprochen wird, erzeugt werden. Dieser Kernel wird auch für die Werkseinstellung bei der Konstruktion der Leuchte verwendet.

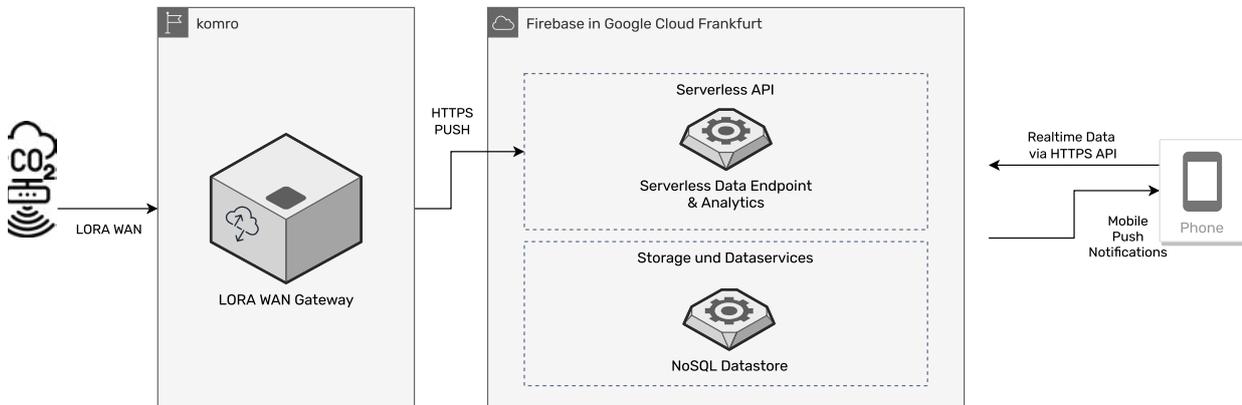
Die gesamte Plattform wird in der Google Cloud in Frankfurt hochverfügbar betrieben. Dennoch ist es möglich, dass die Kunden sich einzelne Konfigurationen für bestimmte Leuchten in einen Offlinemodus in die Smartphone App synchronisieren, damit sie auch an Orten ohne aktive Internetverbindung mit ihrem Smartphone ihrer Arbeit nachgehen können.

Der vollvernetzte Campingplatz



Im Rahmen eines Kundenprojektes hat die innFactory eine IoT Plattform für den vollvernetzten Campingplatz entwickelt. Gemeinsam mit dem Hardwarepartner hat die innFactory über den AWS IoT Core ein generisches, eventbasiertes System entwickelt. Alle IoT Daten der Digital Twins, sprich alle Türen, Stromsäulen, Schranken, Leuchten, Schlösser und viele weitere Geräte vor Ort werden eventbasiert in der Cloud verarbeitet und es können sämtliche Geräte auf den einzelnen Campingplätzen über eine VPN Verbindung angesprochen und gesteuert werden. Die Cloud ist dabei das führende System und jedes Gerät fragt per MQTT seinen aktuellen Zustand beim Start über ein zentrales Gateway an. Dieses kann entweder über LTE oder über einen klassischen Internetzugang über eine VPN Verbindung mit der AWS Cloud kommunizieren. Das System besteht dabei nicht nur aus dem IoT Teil, sondern auch aus einer intelligenten Buchungsplattform mit dynamischem Pricing über Stripe. Dadurch können alle Stellplätze vor Ort digital gebucht und vergeben werden. Strom, Gas und Wasser können ebenso wie Dusche oder die Toilettennutzung während des Aufenthalts über einen digitalen Wallet Cent-genau abgerechnet werden.

Intelligente Raumlufanalyse



Die komro betreibt ein innovatives und leistungsstarkes LoRaWAN Netz für die südostbayerische Region rund um Rosenheim. Diese Infrastruktur bietet unzählige Möglichkeiten für viele smarte Anwendungen auch für die Bereiche IoT und Smart City. Neben einer intelligenten Bienenstockwaage hat die innFactory auch einen Use-Case für smarte Raumluf-Messungen in Klassenzimmern umgesetzt.

Eine dezente Nachricht auf dem Handy informiert die Lehrkräfte, sobald der eingestellte CO₂ Grenzwert in einem Klassenzimmer überschritten wurde und es an der Zeit ist, den Raum zu lüften. Die Cross-Plattform Flutter App meldet dabei auch die Entwarnung, wenn die CO₂-Konzentration wieder gesunken ist. Technologisch senden die batteriebetriebenen CO₂-Sensoren ihre Messwerte per LoRaWAN an die komro, die diese Werte zur Speicherung und zur Analyse per HTTPS an das von der innFactory entwickelte System in der Google Cloud weiterleitet. Die innFactory verwendet für die Speicherung und Analyse ausschließlich serverlose Dienste, um diesen doch sehr kleinen IoT Use-Case möglichst kosteneffizient betreiben zu können. Die Informationen können nach einem Login per HTTPS in der App abgerufen und per Push-Notification in Echtzeit für den aktuellen Raum abonniert werden. Die Smartphone App kann dabei über Bluetooth Beacons automatisch erkennen, in welchem Klassenzimmer sich eine Lehrkraft befindet.

FAZIT

Das Internet der Dinge wächst rasant und viele Branchen profitieren von neuen digitalen Geschäftsmodellen. Die innFactory begleitet einige mittelständische und große Unternehmen auf ihrem digitalen Weg in die Cloud und entwickelt entsprechende IoT Lösungen. Sollten Sie mehr über die Use-Cases oder die verwendeten Technologien erfahren wollen, kontaktieren sie uns unverbindlich.

INNFACORY GMBH

Die innFactory ist ein IT-Unternehmen aus Rosenheim mit Fokus auf Cloud Computing und IoT Plattformen. Wir beschäftigen uns mit der Entwicklung, Wartung und dem Betrieb von Individualsoftware für AWS, Google Cloud und Azure.

Unser Entwicklungsspektrum von Software reicht von der gemeinschaftlichen Produktentwicklung, wie bei Laura AI mit der Volksbank Raiffeisenbank Rosenheim-Chiemsee, über die reine Auftragsentwicklung, wie bei der Deutschen Bank oder Siteco, bis hin zu vollständig eigenen Produkten. Während der Covid19 Pandemie konnten wir mit unserer eigenen Software as a Service Software Lösung Cotema die Betriebsarztimpfungen bei namhaften DAX Konzernen wie der Munich Re AG oder der Linde AG koordinieren und abwickeln. Auch weitere namhafte Unternehmen wie Rossmann oder Microsoft Deutschland setzen auf unsere Lösung. 2017 von drei Studenten der Hochschule Rosenheim gegründet, konnte die innFactory bereits ein großes Netzwerk zu lokalen Firmen und internationalen Partnern aufbauen.

Der Name innFactory leitet sich dabei aus Innovation und dem Fluss Inn in Rosenheim ab. Somit sehen wir uns als Innovations-Fabrik, die Ihnen bei der Lösung Ihrer Probleme mit Software helfen kann. Bei der Softwareentwicklung fokussieren wir uns nicht nur auf die

beste Technologie, sondern allen voran auf das zu lösende Problem. Neben monetären Projekten pflegen und unterstützen wir einige Open Source Projekte auf Github.

Weitere Informationen zur innFactory finden Sie auf unserer Webseite unter www.innFactory.de.

Das sagen Kunden über uns...

“Mit der innFactory haben wir einen starken Partner an unserer Seite, der uns mit Professionalität und umfangreichem Know-How in der Softwareentwicklung überzeugt hat. Als junges IT-Unternehmen arbeitet das innFactory-Team sehr agil und schnell und brachte so viele innovative Ideen und Technologien in unser Projekt mit ein. Wir freuen uns auf weitere gemeinsame Projekte und Synergieeffekte!”

Simon Seiche, Head of IT Applications / Organization / SAP, Siteco GmbH

“Tobias und das InnFactory Team hat uns bei der IT Implementierung und dem Support für das Munich Re Impfzentrum unterstützt. Die Herangehensweise immer professionell, pragmatisch und extrem kundenorientiert. Es macht wirklich Spaß, mit Euch zusammenzuarbeiten!”

Dirk Heiss, Head of Digital Platforms, Munich Re AG

“Tobias und sein Team der #innfactory sind aus meiner Sicht und auch objektiv betrachtet uneingeschränkt zu empfehlen! Warum? Kein Problem zu erklären: innovativ, schnell, agil, 360° Blick, Sparingpartner, kompetent, bestes Preis-/Leistungsverhältnis, zuverlässig, ... Bei konkreten Fragen gerne auch persönlich mit mir Kontakt aufnehmen. Zusammengefasst: meine klare #Empfehlung!”

Wolfgang Kornfeld, Chief Digital Officer, Familotel AG

Warum haben Sie sich für die innFactory entschieden?

*hohes Know-how , toller Service, Ausführung, Tolles Produkt
komplexe Zusammenhänge, Unkomplizierte offene Kommunikation
Nähe, gutem Preis-Leistungsverhältnis, gute Lösung
flexible Arbeitsweise, junges kompetentes Start Up, Gute Idee
Preis-Leistungsverhältnis, andere großen Unternehmen, Cloud-Lösung
fairen Preis/Leistungsverhältniss, sympatische Gründer, passende Anwendung
Schnell/unkomplizierte Kommunikation, unkomplizierte, flexible Zusammenarbeit*

Die innFactory GmbH hat seinen Entwicklungsprozess vom TÜV AUSTRIA nach dem Managementsystem DIN-EN ISO 9001:2015 mit dem Geltungsbereich „Entwicklung und Betreuung von Software und Komplettlösungen einschließlich fachlicher Services“ auditieren lassen. Das gesamte Entwicklerteam ist in diesem Vorgehen geschult. Dadurch gewährleisten wir bei all unseren Projekten eine gleichbleibend hohe Qualität. In diesem Rahmen befragen wir in regelmäßigen Abständen unsere Kunden und holen uns Feedback zu unseren Services ein.



Ein Auszug unserer Referenzen

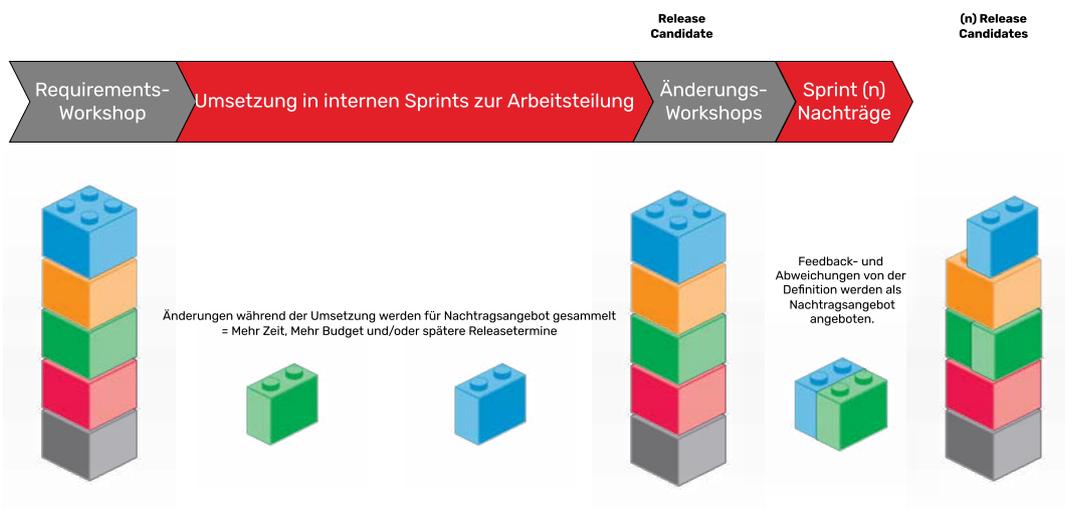
Neben den angesprochenen IoT Referenzen hat die innFactory GmbH bereits mit vielen verschiedenen Unternehmen zusammengearbeitet. Die Zusammenarbeit drehte sich dabei entweder um ein spezifisches Cloudprodukt der innFactory GmbH oder um eine kundenindividuelle Lösung.



Fixpreis oder Agile Entwicklung

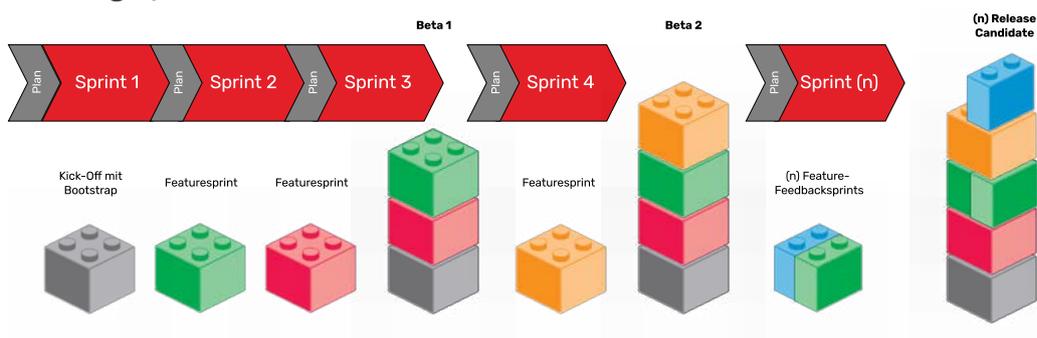
Klassisches Projekt:

Beim klassischen Projekt wird zum Beginn die Grobschätzung in einem gemeinsamen Workshop so ausgearbeitet, dass jede Anforderung mit einem messbaren Ziel definiert wird. Zeit und Budget werden von der innFactory geschätzt. Sämtliche Kosten, die zur Erreichung des definierten Ziels entstehen trägt die innFactory. Alle Änderungswünsche werden gesammelt als Nachtragsangebot an den Auftraggeber übermittelt und im Nachgang umgesetzt.



Agile Entwicklung:

Beim agilen Ansatz wird die grobe Zielsetzung sowie das Zieldatum und das verfügbare Budget von der Grobschätzung abgeleitet. Die exakten Inhalte werden gemeinsam definiert und von der innFactory in 3-wöchigen Sprints umgesetzt. Nach dem 3. Sprint entsteht erstmals ein Artefakt, was kontinuierlich weiterentwickelt wird und jederzeit im entsprechenden Umfang veröffentlicht werden kann. Änderungen am Umfang können flexibel geplant werden.



DER AUTOR

Tobias ist einer der Gründer und Geschäftsführer der innFactory GmbH. Er beschäftigt sich schon sein halbes Leben mit Informatik und mit digitalen Trends. Seine professionelle Karriere begann mit einer Ausbildung bei den Kliniken Südostbayern zum Fachinformatiker für Anwendungsentwicklung, die er mit dem bayerischem Staatspreis beenden konnte. Sein Bachelor- und Masterstudium der Informatik absolvierte er an der TH Rosenheim mit Auszeichnung und gründete gleich danach mit Anton und Maximilian sein zweites Unternehmen, die innFactory GmbH. Seit 2013 fokussierte sich Tobias auf Backendsysteme, Cloud-Computing und Big Data Themen und vertiefte seine Kenntnisse in diversen Freelancer Projekten mit seinem Unternehmen JONATO IT. Diese Themenblöcke verantwortet er auch heute noch bei der innFactory GmbH. Als ein von Google zertifizierter Cloud Professional Architect kennt er alle Vorteile der Cloud und kann, gemeinsam mit dem Team der innFactory GmbH, auch Ihnen den Weg in die Cloud und zu Ihrem individuellen IoT Use-Case aufzeigen. Erfahren Sie mehr über Tobias auf LinkedIn.





INNFACTORY WHITEPAPER

2022

innFactory GmbH

Eduard-Rüber-Str. 7
83022 Rosenheim
Tel +49 8031 58193280
Mail info@innfactory.de

WWW.INNFACTORY.DE

