

Die IoT BoxX – ein Ladenkonzept der Zukunft

Angesichts der Digitalisierung und des daraus resultierenden veränderten Verbraucherverhaltens ist insbesondere der stationäre Einzelhandel gefordert, Prozesse neu zu denken und zu gestalten sowie die eigene IT-Architektur zu modernisieren. Die Informationstechnologie bietet hierfür eine Vielzahl an Möglichkeiten: Etwa durch die Verknüpfung von stationären und digitalen Verkaufskanälen, die vermehrte Nutzung unterschiedlicher Touchpoints sowie den Einsatz künstlicher Intelligenz und dem Internet of Things.

Von Stefan Gerum* und
Maximilian Johannes**

Mit seiner voll in SAP integrierten „IoT BoxX“ stellt Allgeier Enterprise Services dem Handel eine eigene Interpretation eines Grab-and-go-Konzepts zur Verfügung. Nicht nur Verbraucher profitieren von den zahlreichen digitalen Features; Filialbetreiber erhalten nützliche Informationen über das Kundenverhalten und können durch die Digitalisierung auch Prozesse optimieren. In dem Pop-up-Store bündelt das Unternehmen umfangreiche Expertise sowie Branchenerfahrungen im Bereich Einzelhandel auf kleinstem Raum. Das technologische Grundgerüst der IoT BoxX beruht im Wesentlichen auf zwei Säulen. Das Rückgrat bildet das SAP-ERP-System S/4HANA in Kombination mit dem zentralen Retail Customer Activity Repository SAP CAR. Hier kommen alle Daten zusammen: die Stammdaten der einzelnen Artikel wie Inhaltsstoffe, Preise sowie Materialbewegungen. Auf Basis dieser Daten können Prozesse sauber gesteuert und analysiert werden.

Technologische Voraussetzungen für Shopkonzept

Die zweite Säule des Stores stellt die Anbindung der Sensorik und der Machine-Learning-Anwendungen über Leonardo-Dienste auf der SAP Cloud Platform dar. Diese erweitert das Bild um die Kundeninteraktionsdaten. Da-



Bildquelle: Allgeier Enterprise Services

rüber hinaus ist eine Vielzahl von weiteren On-Premise- und Cloud-Systemen beteiligt: Von einem Webshop über Hybris Marketing bis zur SAP Analytics Cloud. So entsteht eine hybride Systemlandschaft, welche die technische Basis für die Umsetzung eines innovativen Ladenkonzepts im SAP-Umfeld darstellt. Die SAP Cloud Platform (SCP) dient als zentrales Integrationswerkzeug, um neue Technologien und klassische SAP-Systeme miteinander zu vernetzen. Der SAP Cloud Connector bildet dabei die Schnittstelle zwischen SCP und der On-Premise-Landschaft des Kunden, dem Ladenbetreiber. Der Zugriff von Fremdsystemen, eigenen (Cloud-)Systemen und Anwendungen auf die SAP-Landschaft wird durch zwei Werkzeuge ermöglicht. Zum einen liefert SAP mit der Cloud Platform Integration eine Lösung für die technische Verbindung zwischen den Systemen. Mit API-Management steht ein weiteres Tool für den Zugang auf Funktionen und Services der SAP-

Landschaft zur Verfügung. Im Bereich Machine Learning stellt die SCP mit der ML Foundation eine Laufzeitumgebung mit vordefinierten Modellen und Funktionen zur Verfügung. So wird zum Beispiel die OCR-Erkennung von Visitenkarten zur Kundenregistrierung eingesetzt. Daneben bietet die SCP ML Foundation die Möglichkeit, eigene Modelle zu trainieren und bestehende mit eigenen Daten zu erweitern.

Leistungsfähige cloudbasierte IT-Infrastruktur

Über Leonardo IoT Services werden Sensornetzwerke und die anschließende Modellierung von digitalen Zwillingen der IoT-Geräte abgebildet sowie integriert. Das Ziel ist zum einen, dass Messdaten der unterschiedlichen Sensoren auswertbar ins Backend-System übertragen werden, um dort entsprechende Prozesse auszulösen. Zum anderen sollen Änderungen am digitalen Zwilling auch Einfluss auf das physische Device ha-

*Stefan Gerum ist Head of Retail Innovation Team und **Maximilian Johannes ist Solution Architect bei Allgeier Enterprise Services.

ben. So werden Änderungen eines Artikelpreises in ERP automatisch auf das digitale Regaletikett am Touch point zum Kunden übernommen.

Alle Sensoren und Aktoren senden und empfangen Daten und Befehle über ein Leonardo Edge Gateway, das eine sichere Verbindung zu Leonardo IoT Services herstellt. Dort sind sie als Devices angelegt und die Autorisierung der Geräte und die Echtheit der Daten können damit sichergestellt werden.

In Leonardo Application Enablement werden die Sensordaten gespeichert, aggregiert und können entsprechend der Zuordnung zum digitalen Zwilling ausgewertet werden. Die Befehle der Aktoren können über IoT Application Enablement von Backend-Systemen ausgelöst werden. So kann beispielsweise eine Anpassung des in der Filiale gültigen Preises aus der entsprechenden CAR-Komponente direkt an den digitalen Zwilling in IoT Application Enablement gesendet werden. Dieser löst daraufhin einen Befehl in den IoT Services aus, der Aktor – zum Beispiel das Electronic Shelf Label – erhält eine MQTT-Nachricht über das Gateway. Damit das funktioniert, ist oftmals ein gewisser Anteil an individuellem Coding erforderlich. Die MQTT-Nachricht muss entsprechend interpretiert werden und die jeweilige Aktion im Aktor auslösen, wie zum Beispiel ein Preis-Update am ESL Endpoint.

Die Stärke der Leonardo-IoT-Werkzeuge liegt einerseits in der Verwaltung von Devices und ihrer sicheren Anbindung, andererseits in der strukturierten Abbildung als digitaler Zwilling. Aktuelle Messwerte können ausgewertet werden. Gleichzeitig können historische Daten in einem Big Data Storage System für spätere Anwendungen gespeichert werden. Allerdings stellt die Leonardo IoT Foundation keine Plug-and-play-SAP-Integration dar, sondern erfordert weiterhin hardwarenahe Entwicklungen im Bereich Edge Computing.

Einkaufen in der IoT BoxX

Das technologische Grundgerüst, bestehend aus S/4HANA und SAP CAR sowie der SAP Cloud Platform, ermöglicht ein reibungsloses Zusammenspiel aller integrierter Komponenten und Systeme. Der Hersteller verspricht den Kunden ein „innovatives Einkaufserlebnis“: Nach der Identifizierung des Kunden beim Betreten des Shops über einen Handvenen-Scanner werden im nächsten Schritt von einer am Eingang installierten Tiefen-

Künstliche Intelligenz und SAP

Im Bereich künstliche Intelligenz stehen businessnahe Funktionalitäten im Fokus, beispielsweise Mustererkennung und Vorhersagen auf tabellarischen Daten. Inhouse arbeitet Allgeier an unterschiedlichen Analysen und prädiktiven Modellen, um Kernfunktionen des ERP-Systems durch KI zu automatisieren oder auch neue Analysen zu ermöglichen.

Hinsichtlich der Personenerkennung in der IoT BoxX setzt das Unternehmen lokale Open-Source-Modelle ein, die im Kontext der Edge-Entwicklungen von eigenen Mitarbeitern integriert werden. Der Vorteil: Sie erlauben eine recht zuverlässige Geschlechtererkennung sowie eine grobe Altersschätzung. Um Detailinformationen über die Kleidung der erkannten Kunden zu erhalten, wird im zweiten Schritt für die Style-Erkennung ein anonymisiertes Bild, in dem die Personen unkenntlich gemacht werden, an den Cloud Service eines Partners übermittelt. Dieser Kooperationspartner besitzt die dafür erforderlichen Erfahrungen im Bereich Computer Vision.

Konkrete Einsatzbereiche von KI im Kontext von SAP sind:

- Personen- und Style-Erkennung
- Produkterkennung
- Kundenregistrierung
- Empfehlungen zur Werbeansprache
- Diverse Prognosen von Kundenfrequenz und Kaufverhalten

kamera mehrere Bilder von der erkannten Person aufgenommen. Mithilfe eines auf Internet Movie Database und Wikipedia-Daten trainierten neuronalen Netzes lassen sich über die Personenerkennung Merkmale wie Alter und Geschlecht ableiten. Die Bildverarbeitung erfolgt direkt auf der lokalen Edge-Komponente sowie auf Basis von Durchschnittswerten, da die verwendeten Algorithmen je nach Bildqualität eine mittlere Schwankung aufweisen.

Das ermittelte Bild wird in eine passende Werbeanzeige eingebettet und über die Prestige Display Engine dem Kunden auf einem Signage Screen gezeigt. Anschließend wird das Bild anonymisiert und das Gesicht verfremdet, um an eine Cloud API zur Kleidungsanalyse übertragen zu werden. Anhand der Kategorisierung wird der Kunde einer Style-Gruppe zugeteilt, die für zukünftige Werbeansprachen oder eine Stilberatung verwendet werden kann. Die extrahierten Informationen werden dem Einkaufsvorgang zugeordnet und zusammen mit den anderen IoT-Informationen der Session gespeichert.

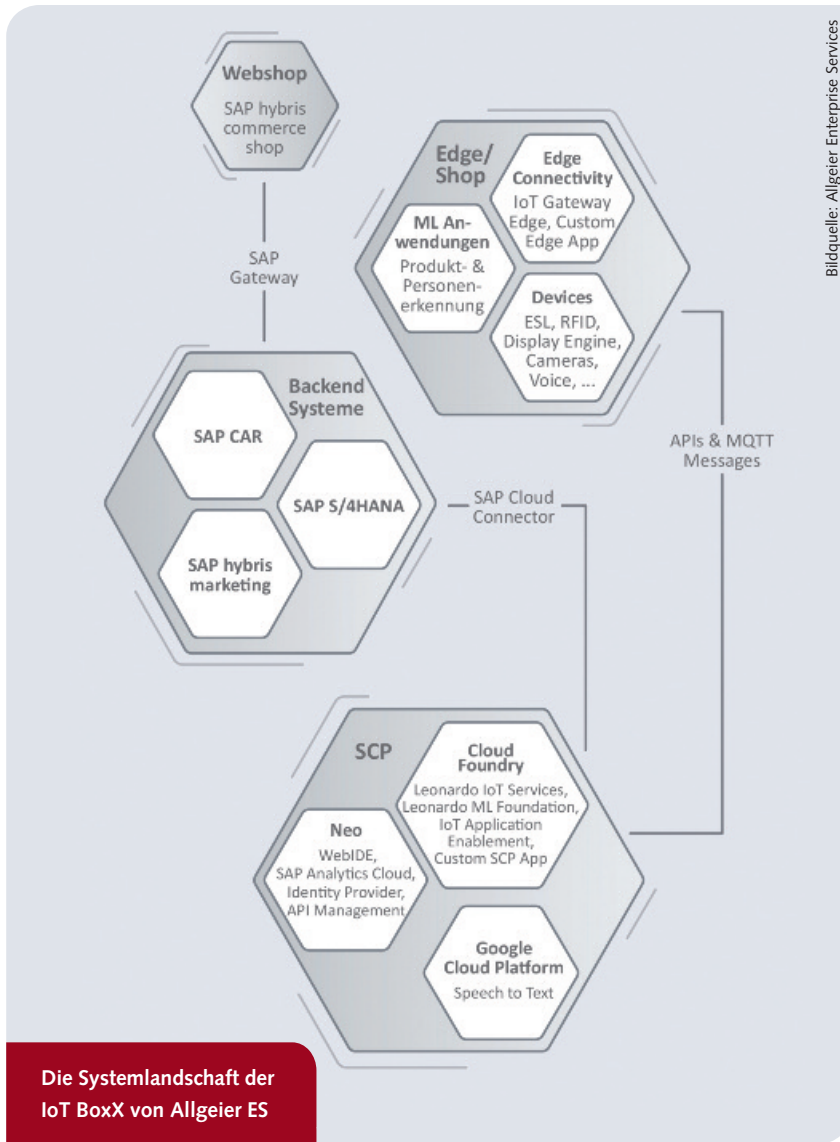
Innovative Kommunikationsmedien

Das Herzstück der Mini-Filiale bilden die Auswahl und der Kauf der Produkte ohne aufwendige Kassier- oder Scanvorgänge. Je nach Sortiment werden hier-

für RFID-Tags oder Computer Vision eingesetzt. Die RFID-Tags müssen dafür den Artikeln zugeordnet werden. Anders funktioniert die Entnahmeerkennung mittels Computer Vision: Über ein Kamerasystem kann die Anzahl eines Produkts im Regal identifiziert werden. Entnimmt ein Kunde einen Artikel, so wird dieser dem Einkaufskorb hinzugefügt.

Für die Realisierung greift das System auf Machine Learning zurück. Um den verwendeten Algorithmus zu trainieren, muss dieser anhand spezifischer Artikelbilder angepasst werden. Dazu wurden am Beispiel des Pop-up-Stores etwa 200 Trainingsbilder pro Artikel aufgenommen und entsprechend gelabelt. Ein Label enthält zusätzliche Informationen über die Position des jeweiligen Artikels auf dem Trainingsbild. Zum Erkennen wird auf vortrainierte künstliche neuronale Netzwerke zurückgegriffen, mit denen ein sogenanntes Transfer Learning eine akzeptable Erkennungsrate mit einem geringen Trainingsset, möglich ist.

Ein besonderes Feature der BoxX ist zudem ein umfangreiches Sprach-Interface: Eine Edge Komponente greift hierbei auf die Speech-to-Text-APIs der Google Cloud Platform zu und ruft basierend auf den Intentionen des Kunden APIs über das SAP API Management auf. Kunden erhalten per Sprach-Interface weitere Produktinformationen, etwa Artikelinfor-



Bildquelle: Allgeier Enterprise Services

nischen Preisschildern einen visuellen Impuls auszulösen. Sucht der Kunde beispielsweise einen Artikel oder möchte er Artikel basierend auf einer Produkteigenschaft filtern, so kann das Sprach-Interface die LEDs der Preisschilder der Waren mit entsprechenden Produkteigenschaften aufleuchten lassen.

Ladenkonzept ist vielleicht bald Realität

Ein weiteres Kommunikationsmedium ist der eingebaute Smart Mirror, auf dem Produktempfehlungen über die Prestige Display Engine basierend auf Alter, Geschlecht sowie Produktvorlieben des Kunden dargestellt werden. Kernstück dieses Mediums ist die Erkennung des individuellen Kleidungsstils des Besuchers auf Basis einer cloudbasierten AI-Lösung.

Möchte der Kunde seinen Einkauf abschließen, bestätigt er durch einen Klick in einer Fiori-App den Warenkorb, den die Sensorikdaten zuvor gefüllt haben, und beendet den Kaufvorgang.

Neben der Kundenperspektive bieten die Technologien auch den Filialbetreibern eine ganze Reihe an Instrumenten, um Informationen über das Einkaufsverhalten der Kunden in stationären Läden zu gewinnen und Filialprozesse zu vereinfachen oder anzupassen. Viele Lösungen sind bereits heute realisierbar, weitere erlangen in den kommenden Jahren allgemeine Marktreife. Sie lassen sich an den Anforderungen und Wünschen der Händler sowie Kunden ausrichten und stehen laut Anbieter in einem „realistischen Verhältnis zwischen Kosten und Nutzen“. (ch) @

mationen oder verfügbare Größen. Darüber hinaus kann der Kunde auch eine Bestellung aufgeben. Mittels der

Integration des digitalen Zwillings auf der SCP IoT Plattform ist es dem Sprach-Interface sogar möglich, auf den elektro-