

Digitalisierung leicht gemacht – IoT aus der Cloud

Philipp Buchholz, esentri AG

Unternehmen stehen heute vielleicht vor den größten Herausforderungen der letzten Jahrzehnte. Die Technisierung unseres Alltags schreitet immer weiter voran und durch innovative Internet-Technologien entstehen neue, zum Teil disruptive Geschäftsmodelle, die auch etablierte Unternehmen bedrohen.

Einer der Haupttreiber dieser Entwicklung ist Internet of Things (IoT) – das Internet der Dinge. In der Vergangenheit wurde das Internet vor allem von Menschen zur Vernetzung genutzt. Durch immer kleinere und leistungsfähigere Sensoren ist es nun auch möglich, Produkte jeder Art mit dem Internet zu verbinden und Daten auszutauschen. Beispiele sind selbstfahrende Autos, das vernetzte Zuhause (Smart Home) oder auch intelligente Fabriken (Smart Factories) in der Industrie. Die Bundesregierung hat in diesem Zusammenhang sogar eine Digitalisierungsstrategie entwickelt, die unter dem Schlagwort „Industrie 4.0“ über diverse Förderprojekte und Programme vorangetrieben wird, um weltweit führend bei Innovationen der vierten industriellen Revolution zu sein. Digitalisierung setzt sich dabei aus drei ineinandergreifenden Bausteinen zusammen (siehe Abbildung 1):

- Abläufe und Prozesse
- Geräte und Produkte
- Dienstleistungen und Services

Für eine erfolgreiche Digitalisierungsstrategie ist es daher notwendig, alle drei Dimensionen zu betrachten. Bereits in der Vergangenheit wurden organisatorische Abläufe und Prozesse häufig digitalisiert und Optimierungen durch Business Process Management (BPM) möglichst automatisiert. Neu hingegen ist die konsequente Digitalisierung beziehungsweise die Innovation des eigentlichen Produktes, indem beispielsweise Sensoren angebracht werden und die Vernetzung mit anderen Produkten möglich wird. Dadurch entstehen immense Möglichkeiten und neue Ökosysteme, die sich in der Folge auch auf die angebotenen Dienstleistungen und Services auswirken – und damit auf das gesamte Geschäftsmodell von Firmen.

Stellen Sie sich nur einmal vor, wie viele Prozesse automatisiert werden können, wenn beispielsweise eine Maschine proaktiv einen Wartungsbedarf anmeldet („Predictive Maintenance“), und welche Auswirkungen das auf ein bestehendes Geschäftsmodell hat. Bestehende Abläufe könnten deutlich beschleunigt werden (etwa indem das richtige Ersatzteil bereits im Voraus bestellt wird) und im Wettbewerb mit anderen Marktteilnehmern entscheidet vielleicht nicht mehr nur das beste Produkt, sondern auch die optimierten Mehrwertdienste, die dazu angeboten werden.

In diesem Szenario kommt der IT-Abteilung eine besondere Rolle zu, rückt sie doch mehr und mehr an die direkte Wertschöpfung heran und spielt eine zentralere Rolle als bisher. Um mit der Geschwindigkeit von Veränderungen am Markt mithalten zu können, muss sich aber auch die IT strategisch neu aufstellen.



Abbildung 1: Drei Bausteine der Digitalisierung (Abläufe, Geräte, Services)

Fachbereiche können heute nicht mehr wochenlang auf die Infrastruktur warten. Testballons mit digitalisierten Produkten und Dienstleistungen müssen sehr schnell am Markt platziert werden können und im direkten Wettbewerb wird es nicht nur um die besten Innovationen gehen, sondern ebenso um eine flexible IT, die sich auch bei hoher Geschwindigkeit schnell anpassen kann.

Die Technik kommt heute aus der Cloud

Startups sind Vorreiter bei der effektiven Nutzung von Cloud-Technologien sowie beim Testen von innovativen Produkten und Services am Markt. Sie haben dabei natürlich den Vorteil, dass sie keine gewachsene Ap-

plikationslandschaft berücksichtigen müssen und auf der grünen Wiese beginnen können. Doch auch Unternehmen, in denen ein Green-Field-Approach nicht möglich ist, können durch die Oracle-Cloud-Services sofort loslegen und ihre bestehende Infrastruktur standardisiert integrieren (siehe Abbildung 2).

Erste Phase: Geräte digitalisieren

In der ersten Phase werden die Geräte digitalisiert und mit dem angekündigten Oracle-IoT-Cloud-Service verbunden. Dabei lassen sich auch nicht programmierbare Geräte anschließen und als Datenquelle beziehungsweise -lieferant nutzen, indem vernetzte Sensoren hinzugefügt werden. Die IoT-Cloud bietet

verschiedenste Adapter sowie ein SDK an, mit dem unterschiedlichste Typen von Geräten und Sensoren angebunden werden können.

Zweite Phase: Sensordaten analysieren

Der Oracle-IoT-Cloud-Service kann die Daten aus diesen Geräten analysieren und auswerten. Zusätzlich ist die Kontrolle von angeschlossenen Geräten möglich. Auf dieser Basis können beispielsweise Daten aus Sensoren genutzt werden, um andere Geräte zu steuern. Durch die Integration mittels REST kann eine schnelle Anbindung an weitere Geräte oder Systeme erfolgen. Damit lassen sich bestehende Enterprise-Lösungen über die IoT-Cloud mit Geräten koppeln, die bis-



Abbildung 2: Phasenweise Realisierung mit dem Oracle-IoT-Cloud-Service



Abbildung 3: Dashboard Oracle Stream Explorer

her nur über hardwarenahe APIs und proprietäre Lösungen verbunden werden konnten.

Als zentraler Baustein innerhalb der Oracle-IoT-Cloud eröffnet Oracle Event Processing (OEP) die Möglichkeit, aus kontinuierlichen Datenströmen anhand von Mustern Ereignisse abzuleiten. Diese Ereignisse werden innerhalb der Cloud als Trigger für Prozesse sowie zur Benachrichtigung von Geräten und angeschlossenen Systemen genutzt (siehe Abbildung 3).

Mit dem bereits veröffentlichten Oracle Stream Explorer können über eine Web-Oberfläche sogenannte „Explorations“ definiert werden, um die Analyse von Datenströmen zu ermöglichen. Oracle Stream Explorer verbirgt dem Anwender dabei über eine webbasierte Oberfläche die technische Komplexität. So ist das Aufbauen von Spezialwissen für Anwender nicht mehr zwingend notwendig, um Regeln zur Ereigniserkennung in Datenströmen definieren zu können. Da Oracle Stream Explorer die Techniken des Complex Event Processing (CEP) anwendet und sich im Bereich „Fast Data“ bewegt, werden diese beiden Begriffe im Folgenden kurz erläutert.

Bei Fast Data geht es im Gegensatz zu Big Data nicht um das Verwalten und Auswerten von extrem großen Datenbeständen, die große Wachstumsraten aufweisen, sondern

um das möglichst schnelle Analysieren und Verarbeiten von Daten. Dabei werden Daten direkt beim Dateneingang im Datenstrom analysiert. Im Gegensatz zur Verarbeitung im Batch-Betrieb oder nach Datenspeicherung kann eine Reaktion auf die eintreffenden Daten wesentlich schneller erfolgen und Zeitverzögerungen extrem verringert werden.

Mit den Techniken des Complex Event Processing wird es möglich, innerhalb von Datenströmen unterschiedlichster Quellen Muster zu erkennen und auf Basis dieser Muster Ereignisse auszulösen. Aus diesen Ereignissen werden Schlussfolgerungen gezogen, die für das Erkennen von Gefahren und Möglichkeiten („Opportunities“) genutzt werden. Durch das kontinuierliche Analysieren von Preisdaten aus unterschiedlichsten Quellen könnte beispielsweise eine günstige Möglichkeit des Ver- und Ankaufs von Gütern erkannt werden. Genauso können aber auch Gefahren wie das Überschreiten von Schwellenwerten erkannt werden.

Das Gegenstück zu SQL, das innerhalb von relationalen Datenbank für die Selektion, Projektion und Zusammenführung von Daten verwendet wird, ist innerhalb von Oracle Event Processing die Continuous Query Language (CQL). Damit können Abfragen auf Datenströme formuliert werden, die das Erkennen von Ereignissen ermöglichen. Die

Syntax von CQL ähnelt der von SQL. Dadurch lässt sich vorhandene Erfahrung mit SQL auf die Nutzung von CQL übertragen.

Oracle Stream Explorer bietet mit Explorations und Patterns mehrere Möglichkeiten für die Ableitung von Ereignissen. Bei der Definition von Explorations kann auf eine Vielzahl von vordefinierten Funktionen und Filtern zurückgegriffen werden. Durch die Verwendung von Patterns werden komplexere, ebenfalls über die Web-Oberfläche konfigurierbare Explorations möglich. Hier ein Auszug aus den Analyse-Möglichkeiten, die mit Patterns zur Verfügung stehen:

- *Up-/Down-Trend*
Erkennen eines Trends innerhalb von numerischen Daten. Hier könnte die Trend-Entwicklung von Preisen analysiert werden
- *Detect Missing Events*
Erkennen eines fehlenden Ereignisses in einem bestimmten Zeitfenster

Nachfolgend wird ein konkretes Beispiel für die Verwendung von Oracle Stream Explorer skizziert, das die grundsätzliche Vorgehensweise für eine Erkennung einer Kühlkettenunterbrechung ausführt. Bei der Lagerung beziehungsweise Auslieferung von Lebensmitteln ist es sehr wichtig, eine Unterbre-

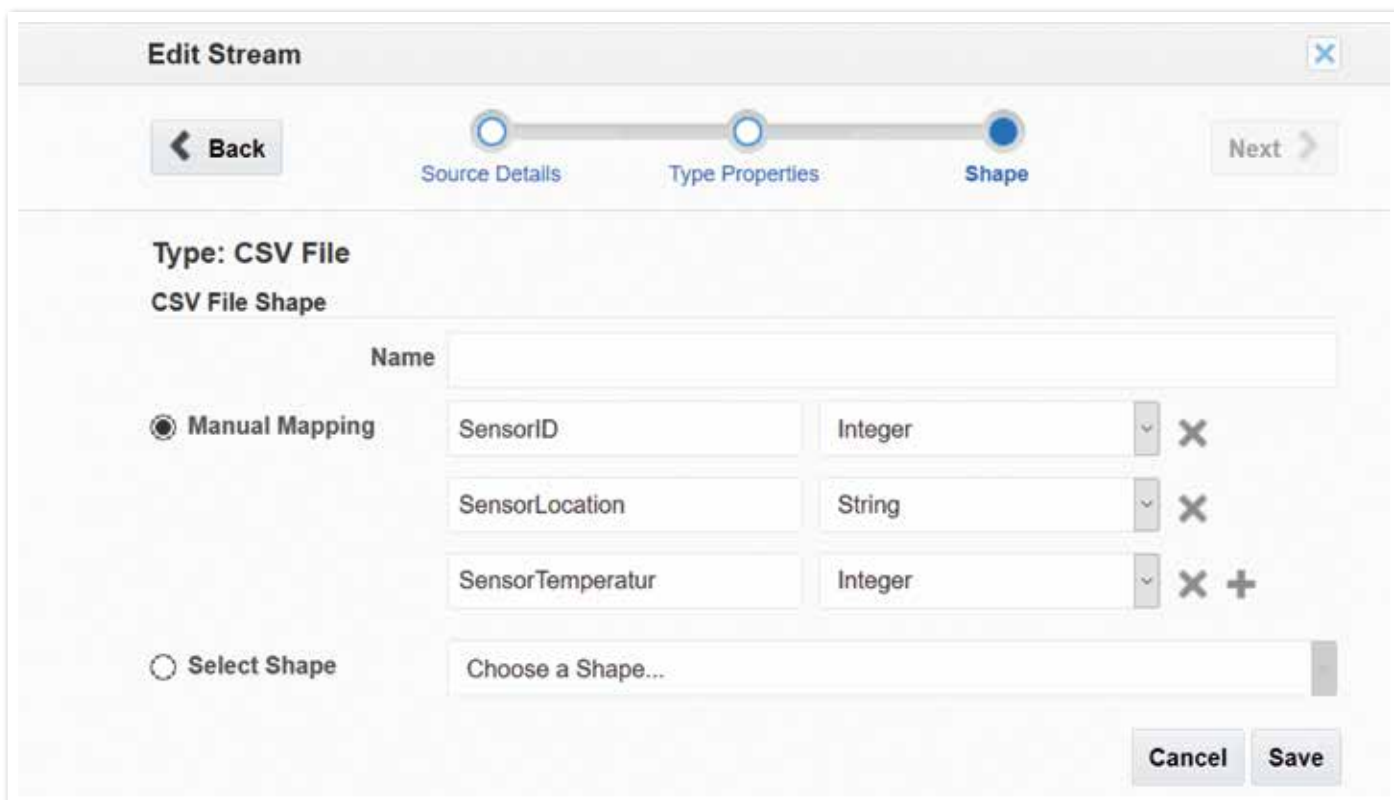


Abbildung 4: Erstellung eines Datenstroms in drei Schritten

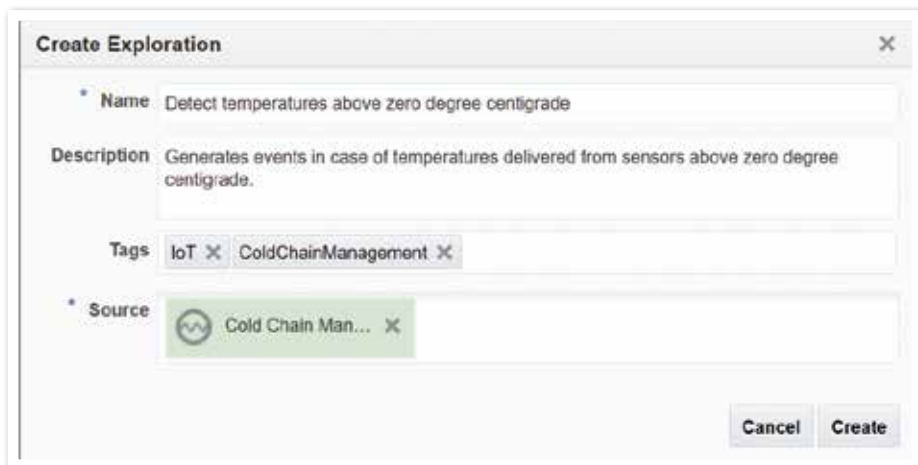


Abbildung 5: Anlegen einer neuen Exploration auf Basis des erstellten Datenstroms

chung in der Kühlkette schnellstmöglich zu erkennen, um Maßnahmen zur Wiederherstellung der Kühlkette zu ergreifen.

Normalerweise würden die Temperaturwerte von Sensoren, die in Kühlfahrzeugen, Lagerstätten oder auch direkt in der Verpackung von Produkten untergebracht sind, geliefert werden. In unserem Beispiel werden die Temperaturwerte der Sensoren in CSV-Dateien abgelegt. Diese bilden die Basis für einen Datenstrom im Stream Explorer. Damit simulieren wir das kontinuierliche Liefern von Sensordaten. Über die Einstellmöglichkeiten der GUI könnten hier auch REST Web Services eingebunden oder eine Verbindung mit einem Messaging-System hergestellt werden. Im nächsten Schritt wird eine Datei (zur Simulation der Sensoren) ausgewählt, die die Daten der Kühlkettenüberwachung liefern soll. Anschließend erfolgt ein Mapping der Spalten innerhalb auf passende Datentypen (siehe Abbildung 4). Damit ist die Stream-Erstellung abgeschlossen und es kann mit der Erstellung einer Exploration für das Generieren von Ereignissen begonnen werden. In unserem Beispiel sollen Ereignisse generiert werden, sobald Temperaturen über Null Grad Celsius

vorhanden sind. Wichtig ist, dass unter „Source“ der Datenstrom ausgewählt wird, den wir vorher erstellt haben (siehe Abbildung 5).

Nach Abschluss dieses Schrittes erscheint eine Übersichtsseite, auf der bereits die ersten Daten eingehen. Hier konfigurieren wir nun noch einen Filter, der alle Daten mit einer Temperatur größer als Null Grad Celsius erfasst. Über die Filtermöglichkeiten können unterschiedliche Filter (größer, kleiner, gleich, ungleich und mehr) per OR oder AND verknüpft werden. Unterhalb von „Live Output Stream“ werden nun die erwarteten Ereignisse generiert (siehe Abbildung 6). Wie wir im Beispiel gesehen haben, können so businessorientierte Anwender ereignisorientierte Anwendungen dialoggesteuert über eine Weboberfläche erstellen. Technisches Fachwissen ist hierfür nicht mehr notwendig. Der Oracle Stream Explorer visualisiert erkannte Ereignisse bereits in Diagrammen (siehe Abbildung 3).

Dritte Phase: Prozesse und automatische Abläufe auslösen

In der dritten Phase der Digitalisierung werden die Prozesse und Systeme angebund-

den, die auf Basis der Ereignisse informiert werden müssen. Somit ist es möglich, Geschäftsprozesse mittels BPM auszulösen oder über Konnektoren auch direkt die Ereignisinformationen an ein CRM-, ERP- oder SCM-System zu übermitteln. Diese Systeme können ebenfalls Cloud-basiert sein oder On-Premise selbst betrieben werden.

Fazit

Digitalisierung ist mehr als nur ein aktueller Hype, der Fachbereiche und IT branchenübergreifend über Jahre herausfordern wird. Mit digitalisierten Produkten werden sich auch organisatorische Abläufe sowie Dienstleistungen wandeln. Die Unterstützung durch die IT rückt damit immer mehr in den Mittelpunkt der Wertschöpfung und für eine erfolgreiche digitale Transformation sind Geschwindigkeit, Integrationsfähigkeit und Flexibilität die wichtigsten Erfolgsfaktoren.

Der Oracle-IoT-Cloud-Service erfüllt diese Anforderungen in der Zukunft und Firmen haben die Möglichkeit, erste Digitalisierungsprojekte mit hoher Geschwindigkeit auf Basis der Oracle Cloud Services zu entwickeln. Die durch den Stream Explorer zur Verfügung gestellten Mittel ermöglichen es dabei auch Anwendern, auf einfache Art und Weise Regeln zu definieren, um aus dem Strom der Sensordaten Geschäftsprozesse automatisch auszulösen. Im Ergebnis ist eine Digitalisierung der Abläufe möglich und es kann die Basis für neue Geschäftsmodelle gelegt werden.

Philipp Buchholz
philipp.buchholz@esentri.com

| Live Output Stream | | | Properties | Timestamp |
|--------------------|----------------|------------------|------------|-----------|
| SensorID | SensorLocation | SensorTemperatur | | |
| 4 | OFFENBURG | | | 10 |
| 3 | ETTLINGEN | | | 5 |
| 1 | NÜRNBERG | | | 1 |
| 4 | OFFENBURG | | | 10 |
| 3 | ETTLINGEN | | | 5 |

Abbildung 6: Anzeige der generierten Ereignisse im „Live Output Stream“