

Gemeinsam für die Entsorgungswirtschaft der Zukunft

Das Unternehmen c-trace GmbH ist Branchenspezialist für IT-Lösungen rund um die Entsorgungslogistik. Seit 2005 stellen die Bielefelder weltweit nicht nur Fahrzeuge, sondern auch Behältersysteme aller Art mit modernster Hardware aus. Die zugehörigen Softwarelösungen vervollständigen ein umfangreiches Leistungspaket für kommunales und gewerbliches Abfallmanagement mit Telematiksystemen. Als Digitalisierungsvorreiter in der Branche macht c-trace seit jeher die neuesten technologischen Entwicklungen für die Abfallwirtschaft nutzbar. Laufend werden Arbeitsbedingungen im Büro und auf der Straße verbessert sowie Effizienz und Sicherheit der logistischen Prozesse erhöht.

nachhaltig
&
datengesteuert

In der nächsten Evolutionsstufe dieser Lösungen wird die Anzahl der verbauten und im Feld betriebenen Sensoren noch einmal deutlich erhöht. Auf den Fahrzeugen werden immer mehr Daten erfasst und sogar einzelne Abfallbehälter gehen inzwischen über das Internet of Things online. Damit explodiert auch förmlich das Datenvolumen, welches es natürlich auch noch intelligent zu nutzen gilt: In einer nachhaltigen und datengesteuerten Abfallwirtschaft werden beispielsweise Behälter nach Bedarf entleert und Routen dynamisch auf die Minimierung von Emissionen, Treibstoffverbrauch und Verkehrsbelastung hin optimiert.

Strategische Entscheidungen

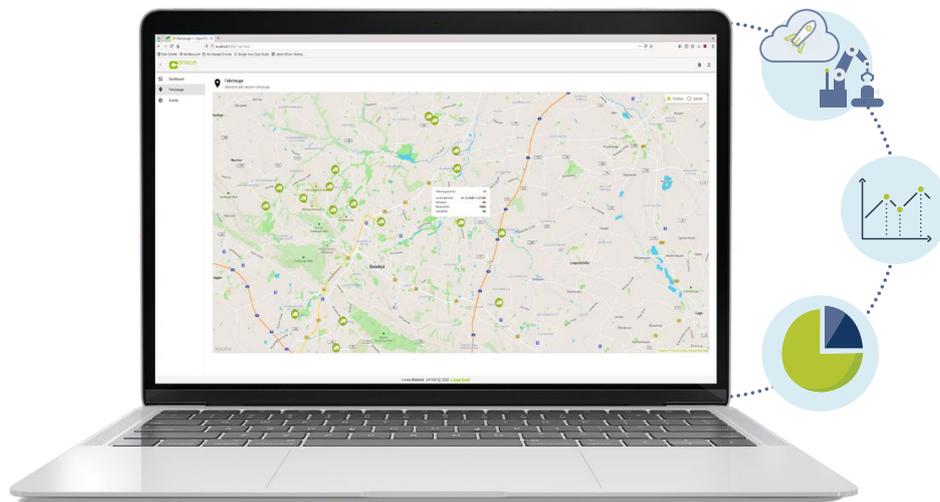
Dahinter steht eine langfristige Strategie, wie Unternehmer und Geschäftsführer Michael Eikermann betont: „Wir heben unsere Leistungen mit Echtzeitfunktionalität, Smart Services und KI-Anwendungen auf ein neues Level. Dafür konzipieren wir aus Standardkomponenten, Cloudservices und dem richtigen Maß an Eigenentwicklung eine zukunftsfähige IoT-Plattform, die unsere Geschäftsentwicklung perfekt abbildet und ohne spürbare Brüche bei unseren Kunden eingeführt werden kann.“



Was bedeutet „Echtzeit“?

Der Begriff Echtzeit (Englisch: realtime) besagt laut DIN ISO/IEC 2382, dass ein IT-System innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters reagieren muss. Die Norm lässt die konkrete Länge des Zeitfenster offen, da dies von der Anwendung abhängt und sich im Bereich von wenigen Prozessorzyklen bis hin zu mehreren Sekunden bewegen kann. Bei noch längeren Reaktionszeiten, die für anspruchsvolle Business Anwendungen jedoch immer noch sehr schnell sein können, spricht man im Allgemeinen von Fast-Echtzeit (bzw. near realtime).

Aber wie wählt man dafür die passenden Technologien und Systemkomponenten aus? Und wie stemmt man so eine umfangreiche Entwicklungsaufgabe parallel zum Tagesgeschäft? Die benötigte technische Expertise von Grund auf selbst aufzubauen, würde zu lange dauern und wäre mit erheblichen technischen Risiken verbunden. So entstand die Idee, in der Softwareentwicklung für dieses Thema eng mit einem ausgewählten externen Partner zusammenzuarbeiten.



Eine fachliche Anforderung ist beispielsweise die Echtzeitverfolgung von Fahrzeugen in der Abfallsammlung in einer Kartenansicht. Zu jedem Fahrzeug sind detaillierte Statusinformationen abrufbar, und die Daten werden in einem Dashboard komfortabel nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten zusammengefasst.

Als Experte für Individualsoftware und businessorientierte IoT-Plattformen war die wenige Straßen entfernt ansässige Smartsquare GmbH der ideale Ansprechpartner für c-trace. Die Zusammenarbeit begann mit einem konzentrierten Workshop, in dem die wichtigsten Anforderungen strukturiert gesammelt und eine mögliche neue IoT-Softwarearchitektur skizziert wurde. Die Grundidee war, auf das offene MQTT-Protokoll, Open Source Softwarekomponenten sowie Cloud-Technologien zu setzen. Michael Eikemann resümiert: „Der erste Workshop war ungemein produktiv und hilfreich. Nach einem anstrengenden Tag sind wir abends mit einem sortierten Anforderungskatalog, dem ersten Architekturentwurf und einem Terminplan nach Hause gegangen.“



Was bedeutet „MQTT“?

MQTT steht für Message Queue Telemetry Transport und ist ein offenes Protokoll für effizienten und zuverlässigen Datenaustausch in weit verteilten, ggf. auch lückenhaften und langsamen Netzwerken wie dem aktuellen Mobilfunknetz. Die so miteinander vernetzten Geräte können ressourcenarme Devices wie einzelne Sensoren sein, aber auch Kleincomputer, Industrie-PCs oder leistungsstarke Server. Ein zentraler Message Broker kann in der Praxis Tausende von Geräten miteinander verbinden, die über die ereignisbasierte Publish/Subscribe-Architektur zuverlässig Millionen von Nachrichten in kurzer Zeit austauschen. Das Protokoll ist für viele Anwendungsfälle geeignet, in denen Maschinen, Fahrzeuge und andere Assets im Feld mit Business Software verbunden werden müssen.

Gezielt Unsicherheiten minimieren

Im nächsten Schritt wurde ein sogenannter Proof of Concept (PoC) durchgeführt, also eine Machbarkeitsstudie an Hand eines Prototypen. Ein Entwicklungsteam von Smartsquare implementierte dazu innerhalb von vier Wochen den Architekturentwurf an Hand eines ausgewählten Anwendungsfalls. Danach war in eine zweiwöchige Phase angesetzt, um gemeinsam mit c-trace zu prüfen, ob die Grundanforderungen erfüllt waren:

- Echtzeitverarbeitung von mindestens 5 Millionen Fahrzeug-Events pro Tag
- Aufbau eines Data Lakes für Big Data Projekte
- 24/7-Verfügbarkeit und hohe IT-Sicherheitsstandards
- automatisierter IT-Betrieb und Updates ohne Downtimes
- Integrierbarkeit in die bestehende Software-Landschaft
- Erweiterbarkeit um neuen Softwarefunktionen und IoT- Devices

Nach 6 Wochen Arbeit und verschiedenen Verbesserungen am ursprünglichen Architekturentwurf lief der PoC dann nicht nur auf Entwicklerarbeitsplätzen, sondern auch in zwei verschiedenen Public Clouds. Automatisierte Last-Tests zeigten, dass mit 28 Millionen verarbeiteten Events pro Tag ein Vielfaches des geforderten Durchsatzes möglich ist - mit Luft nach oben, denn auch die Skalierbarkeit wurde demonstriert. Während das natürlich noch rudimentäre System fleißig empfangene Fahrzeugbewegungen auf einer Echtzeitkarte darstellte, schickte es daraus abgeleitete Abrechnungsdaten an die Bestandssysteme weiter, sammelte die Datengrundlage für spätere Big Data Projekte und ließ sich auch nicht durch willkürlich „abgeschossene“ einzelne Systemkomponenten aus dem Tritt bringen.

Anforderungen
erfüllt und sogar
übertroffen

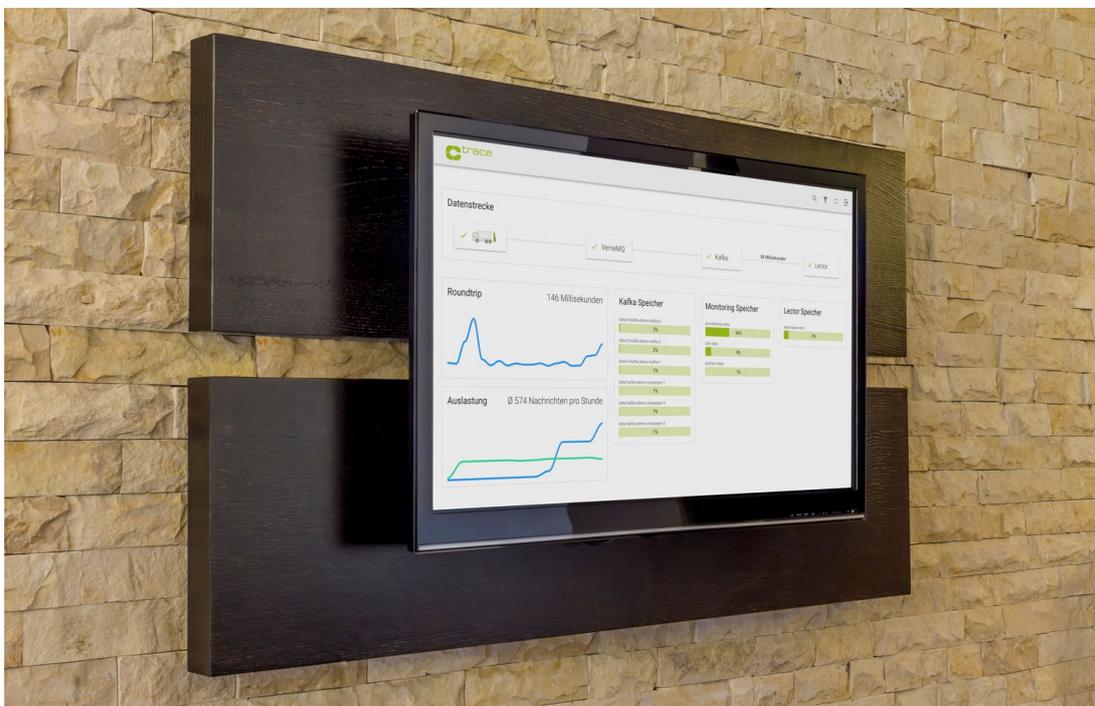


Für c-trace war der PoC ein voller Erfolg, wie Michael Eikemann zusammenfasst:

„Nach der Ergebnispräsentation durch Smartsquare war klar: Wir hatten in nur 6 Wochen eine extrem leistungsfähige und auf unsere Bedürfnisse zugeschnittene IoT-Architektur auf die Beine gestellt. Jetzt konnten wir uns auf den schrittweisen Ausbau und die Schaffung neuer Angebote für unsere Kunden auf dieser Plattform widmen.“

Agile Plattformentwicklung

In die daran anknüpfende viermonatige Entwicklungsphase fielen mehrere intensive Workshops zur Analyse von Ist-Situation und Anforderungen, Lösungsfindung und organisatorischen Abstimmungen. Denn die komplette Entwicklung musste ja parallel zum Tagesgeschäft auf Basis der Bestandssysteme stattfinden und die Ressourcen der internen Entwicklungsabteilung waren entsprechend begrenzt. Deshalb blieb das Entwicklungsteam von Smartsquare auch während der Umsetzung in engem Kontakt mit der Entwicklungsabteilung von c-trace. So konnte sichergestellt werden, dass alle Neuentwicklungen perfekt in die Systemlandschaft von c-trace passen, erfolgreich in Betrieb genommen und später auch ohne die Hilfe von Smartsquare weiterentwickelt werden können.



Auf großen Systemmonitoren ist der Status des Gesamtsystems auf einen Blick erkennbar. Bei Bedarf kann intuitiv zu detaillierten Informationen der Systemkomponenten bis hinunter zu den Fahrzeugen navigiert werden.

Die Implementierung erfolgte auf wenige Funktionen konzentriert und zügig anhand durchgetakteter Meilensteine. Ziel war zunächst, einzelne Neukunden und neu entwickelte Sensortypen an die IoT-Plattform anzubinden. Mit zunehmender Erfahrung und Stabilität werden Funktionsumfang, Schnittstellen und Datenvolumen jetzt immer weiter erhöht. Monitoring ist dabei ein integraler Bestandteil der neuen IoT-Architektur. Ein Aspekt dabei sind technische Betriebsdaten wie Ressourcenverbrauch, Antwortzeiten und Status einzelner Sensoren werden in Dashboards übersichtlich dargestellt. Aber auch Informationen aus Kundenverträgen und IoT-Daten laufen hier bald zusammen, und vereinbarte Service Level werden automatisch überwacht.

Zusammenfassung und Ausblick

Die neue IoT-Plattform von c-trace ist darauf ausgelegt, schrittweise um weitere Fahrzeugsensoren, unterschiedliche Datenprotokolle, Gerätetypen, Qualitätskriterien aber auch KI-Funktionen wie Anomalie Detektion erweitert zu werden. Kunden erhalten Echtzeitfunktionalität, intuitiv bedienbare Applikationen und eine hohe Serviceorientierung. Darüber hinaus gibt es eine lange Roadmap innovativer Produkt- und Service-Ideen, deren Umsetzung nun in greifbare Nähe gerückt ist. Und wenn in einem letzten Schritt auch Bestandskunden und -systeme auf die neue Plattform umgezogen sind, wird die alte IoT-Infrastruktur vollständig abgelöst sein.

Ihre Ansprechpartner



Michael Eikermann

Geschäftsführender Gesellschafter

Michael Eikermann ist geschäftsführender Gesellschafter der c-trace GmbH. Das Unternehmen nutzt die Chancen, die sich aus der Digitalisierung der Abfallwirtschaft ergeben, um daraus Wettbewerbsvorteile für Kunden aus dem Kommunal- und privaten Unternehmenssektor zu entwickeln.

m.eikermann@c-trace.de



Alexander Niemann

Geschäftsführender Gesellschafter

Alexander Niemann ist geschäftsführender Gesellschafter der Smartsquare GmbH. Das Unternehmen programmiert individuelle IoT-Plattformen, Web-Anwendungen und Apps für Kunden aus verschiedenen Branchen, um diese bei der Digitalisierung ihres Kerngeschäftes zu unterstützen.

niemann@smartsquare.de

