



Der Mut zu „Make“ in der Entscheidung „Make or buy IT“

Die Neugestaltung der Architekturwand in der *Demonstrationsfabrik Aachen* macht selbstverwaltete eventgetriebene IT-Architekturen erlebbar

Landmaschinenhersteller *Krone* hat es zusammen mit der Unterstützung des *FIR* bereits vorgelebt, nun hat sich auch die *Demonstrationsfabrik Aachen DFA* für eine selbstverwaltete eventgetriebene IT-Architektur entschieden. Mit dieser Vision haben sich der Bereich Informationsmanagement des *FIR*, das *Center Connected Industry (CCI)* sowie der IT-Partner *synyx* der Aufgabe gestellt, die grundlegende IT-Architektur der *DFA* neu zu denken und zu realisieren. Das Ziel dahinter? Die trotz überschaubarer Produktionsumgebung dennoch komplexe IT- und Organisationslandschaft zu beherrschen, damit jede Weiterentwicklung und neu in die IT-Landschaft integrierte Technologie keine Insellösung wird, sondern für sämtliche Teilnehmer*innen im Netzwerk nutzbar ist. Wie das umsetzbar ist und wie beispielhafte Anwendungsfälle in einer solchen Architektur realisiert werden, wird nun in der *DFA* anhand anschaulicher Beispiele demonstriert. Darüber hinaus ermöglicht die entwickelte Architektur, ihre eigene Transformation auszutesten und zu entwickeln. >

The Courage to Build: Navigating the “Make or Buy” IT Decision

The Redesigned Architecture Wall in the Demonstration Factory Aachen Brings Self-managed, Event-driven IT Architectures to Life

Agricultural machinery manufacturer *Krone*, with support from *FIR*, has already set an example by adopting a self-managed, event-driven IT architecture. Now, the *Demonstration Factory Aachen (DFA)* has decided to follow suit. With this vision, *FIR*'s Information Management department, the *Center Connected Industry (CCI)*, and IT partner *synyx* have undertaken the challenge of rethinking and transforming *DFA*'s fundamental IT architecture. The primary goal is to master the IT and organizational landscape – which, despite a manageable production environment, remains complex – and to ensure that every future development or new technology integrated into the IT landscape is not a siloed solution, but can be utilized by all participants in the network. How this can be implemented and how exemplary use cases are realized in such an architecture is now demonstrated in the *DFA* with the help of practical examples. Moreover, the developed architecture offers the opportunity to test and develop your own transformation within this framework. >

Das Prinzip eventgetriebener IT-Architekturen (eng. *event-driven architectures*, kurz EDA) ist vergleichsweise simpel: Durch Nutzung frei verfügbarer Open-Source-Lösungen kann die digitale Kommunikation so umgestellt werden, dass sie viele altbekannte Probleme in Betrieb und Weiterentwicklung von IT-Systemlandschaften behebt. Unter anderem werden starre Abhängigkeiten zwischen Systemen gelöst, die Abbildung realer Ereignisse vereinfacht die Entwicklung mit Fachbereichen und produktivitätssteigernde Automatisierungen sind präziser und einfacher zu integrieren. Somit ist es nicht verwunderlich, dass *Krone* mit Unterstützung des *FIR* bereits 2022 eine solche Transformation gestartet und damit letztlich sogar den *Factory Innovation Award 2024* für Industrie 4.0 in der Praxis gewonnen hat¹. Aber warum verdient ein solches Vorhaben einen Innovationspreis, wenn das Prinzip an sich doch so simpel ist?

Diese Frage muss aus zwei Perspektiven beantwortet werden, der Strategie und der Veränderung. Zunächst kann eine EDA nicht als eine allgemeine applizierbare Lösung für jede Produktion verstanden werden. Während diese Architektur große Vorteile bietet, erfordert sie jedoch ein nicht zu unterschätzendes Maß an Eigeninitiative und Eigenleistung. Konkret können die Vorteile erst dann voll ausgeschöpft werden, wenn die zentrale Vernetzungsebene als Kernaufgabe des Unternehmens verstanden wird – denn nur so ist gewährleistet, dass das Unternehmen fortlaufend die eingesetzten digitalen Lösungen beherrscht und beliebig steuern kann. Strategisch sinnvoll ist ein solches Vorhaben also genau dann, wenn das Unternehmen die „digitale Souveränität“ verfolgt; also den Aufbau von IT-Kernkompetenzen und die kontinuierliche Beherrschung kritischer Systeme im Einklang mit der Unternehmensstrategie.

Ist eine solche Strategie gegeben, erfordert die Verfolgung einer EDA zudem die mühsame Aufgabe der Veränderung. Wie jedes Architekturprojekt ist ein Umstellen bestehender Strukturen ein aufwändiger Prozess. Im Rahmen von EDA ist dabei jedoch zusätzlich ein allgemeines Umdenken dahingehend erforderlich, wie IT-Systeme untereinander kommunizieren. Die namensgebende Umstellung auf eine ereignisorientierte Kommunikation bricht mit in Jahrzehnten gelernten Grundsätzen von starren Datensätzen in Datenbanken und großen, umfassenden IT-Systemen als Vernetzungskern. Dies stellt eingestaubten Komfort in der IT auf die Probe und unter Betrachtung der durch EDA angestrebten Potenziale gewinnt die Redewendung „Wasch mich, aber mach mich nicht nass“ ein unangenehmes Maß an Selbstreferenz. Erfahrungsgemäß wird diese Veränderung oftmals

The concept of event-driven IT architectures (EDA) is comparatively simple: by leveraging freely available open-source solutions, digital communication can be restructured to solve many well-known challenges in operating and advancing IT system landscapes. For instance, rigid dependencies between systems are eliminated, real-world events can be mapped to simplify development with specialist departments, and productivity-enhancing automation becomes more precise and easier to implement. It is no surprise, then, that *Krone*, with support from *FIR*, began this transformation as early as 2022, eventually winning the *Factory Innovation Award 2024* for Industry 4.0 in practice.¹ But why does such a project merit an innovation award if the concept is so simple?

This question must be addressed from two perspectives: strategy and change. First, an EDA cannot be seen as a generally applicable solution for every production environment. While the architecture offers great advantages, it requires a considerable amount of personal initiative and effort. In concrete terms, its advantages can only be fully realized if the central networking layer is recognized as a core responsibility of the company – this is the only way to ensure the organization can consistently master the digital solutions it employs and control them as required. Therefore, such a project is strategically valuable if the company seeks to achieve 'digital sovereignty', meaning the development of core IT capabilities and the continuous control of critical systems in line with the corporate strategy.

If such a strategy is in place, embracing EDA also involves the arduous process of change. Like any architecture project, transforming existing structures is time-consuming. However, EDA also requires a general rethink of how IT systems communicate with each other. The transition to event-based communication challenges decades of reliance on rigid data records in databases and large, comprehensive IT systems as the backbone of networking. This disrupts long-standing, comfortable approaches in IT and, given the ambitious potential of EDA, companies are likely to react with a 'Wash me, but don't get me wet' attitude. In our experience, this shift is often seen as an overwhelming challenge, and many companies abandon the effort at this stage. However, the *Demonstration Factory Aachen (DFA)* can prove that such a project is nevertheless worthwhile, shedding light on the transformation process and demonstrating its effectiveness.

¹ S. RED. D. FACTORY INNOVATION, 2024

¹ see RED. D. FACTORY INNOVATION, 2024

als eine so große Hürde wahrgenommen, dass interessierte Unternehmen an diesem Punkt das Handtuch werfen. Dass sich ein solches Vorhaben dennoch lohnt, wird nun in der *Demonstrationsfabrik Aachen DFA* vorgelebt, um Licht auf den Transformationsprozess und die Validität des Ergebnisses zu werfen.

Die seit 2023 fortlaufende Transformation durch Entwickler des *FIR* sowie des CCI-Mitglieds *synyx* hat eine zentrale Ereignisplattform als sogenannten *Unified Namespace* zum Ergebnis, die die Nutzung und Kopplung von Maschinen/Anlagen, Sensoren, Systemen und Forschungsdemonstratoren vereinfacht. Allgemein wird dies dadurch erreicht, dass in einem Messaging-Broker reale Ereignisse wie „Auftrag erstellt“ (ERP), „Energiedaten gemessen“ (Sensoren an Maschine) und „Position erreicht“ (AGV) abgebildet werden, die (unter gegebenen Berechtigungen) von sämtlichen Endpunkten in Echtzeit genutzt werden können. Eine detaillierte Beschreibung des technischen Konzepts wurde bereits von KREMER ET AL.² veröffentlicht.

Als Neuerung im Jahr 2024 werden diese Arbeiten nun erstmals in der *Demonstrationsfabrik Aachen* ausgestellt, um

The transformation led by developers at *FIR* and *CCI* member *synyx*, ongoing since 2023, has resulted in a central event platform, known as a unified namespace, that streamlines the use and integration of machines/plants, sensors, systems, and research demonstrators. This is achieved by mapping real-world events such as "order created" (ERP), "energy data measured" (machine sensors) and "position reached" (AGV) within a messaging broker, accessible to all endpoints in real time (under given authorizations). A detailed description of the technical concept has already been published by KREMER ET AL.²

In 2024, the outcomes of this work will be showcased for the first time at the *Demonstration Factory Aachen*, making it possible to experience the implemented use cases and offering a behind-the-scenes look at how the architecture operates and is structured. It will be shown, for example, how IT-OT integration enables the merging of shopfloor measurement data with ERP order data via the event space for order-related analyses. Additionally, insights into the abstraction of technical interfaces will be provided, which make it possible, for example, to order

²¹ s. KREMER ET AL. 2023

²¹ see KREMER ET AL. 2023

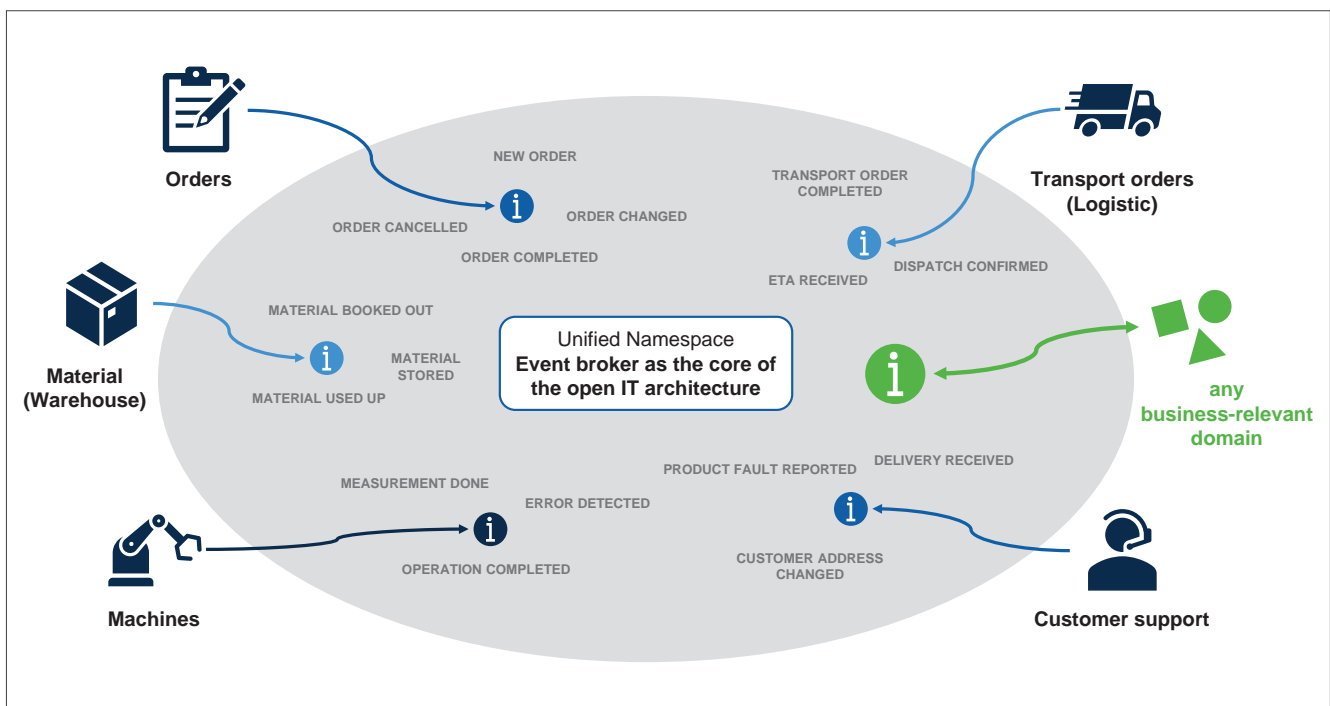


Figure 1: Domain events that are important for production are distributed in real time in the unified namespace (own illustration)

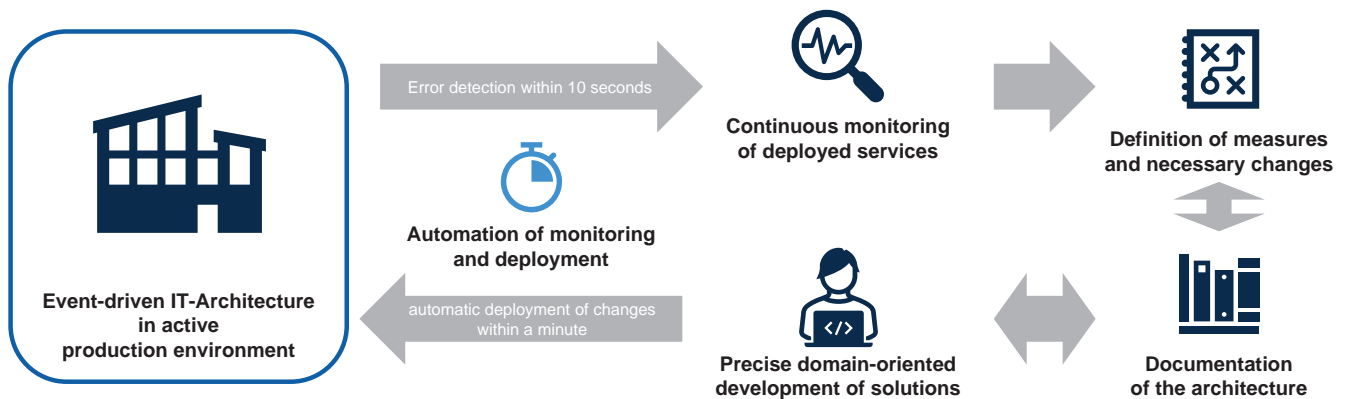


Figure 2: The organizational architecture enables rapid adaptation of the solutions used (own illustration)

die umgesetzten Anwendungsfälle „behind the Scenes“, also Funktionsweise und Organisation der Architektur, nachvollziehbar und erlebbar zu machen. Gezeigt wird u. a., wie im Kontext der IT-OT-Integration Messdaten auf dem Shopfloor und Auftragsdaten aus dem ERP über den Ereignisraum für auftragsbezogene Analysen zusammengeführt werden können. Ebenfalls werden Einblicke in die Abstraktion technischer Schnittstellen gegeben, die es unter anderem ermöglichen, ein AGV ohne individuelle Kenntnis der Hersteller-API zu beauftragen oder in automatische Prozesse einzubinden. Parallel zu den produktiven Anwendungsfällen wird demonstriert, wie ein technischer Backbone aufgebaut sein kann, um wie im Beispiel der *DFA* binnen Sekunden auf Ausfälle reagieren zu können und binnen Minuten eine Änderung des Systems produktiv zu schalten.

Der Clou hinter der selbstbetrieblenen Lösung ist, dass dazu keine komplexen oder teuren Drittsysteme notwendig sind, sondern diese dank moderner IT-Architektur und Open-Source-Produkten mit überschaubarem Aufwand eigenständig realisiert und betrieben werden können. Statt eines aufwändigen Change-Prozesses im Live-Betrieb auf Basis reiner Trend-Technologien konnten in einem Beispiel so etwa binnen zwei Stunden fehlende Funktionen des ERP-Systems selbst erstellt werden, die einen realen Nutzen im Tagesgeschäft generieren. Auch ist es nun möglich, live zur Demonstration vor Ort ohne Programmierkenntnisse mittels einer Low-Code-Plattform Automatisierungen zu realisieren und Dashboards zu erstellen.

Neben der Neustrukturierung in der *DFA* zum eigenmächtigen Management der digitalen Lösungen, verfolgt der Aufbau der EDA im *FIR*-Ökosystem zwei darüber hinausgehende Ziele: Mit der Ausstellung der Arbeiten auf der neuen Architekturwand wird neben der Vielzahl verfügbarer IT-System-Anbieter zum einen nochmal die Validität der Make-Option in der strategischen Fragestellung „Make or buy IT“ aufgezeigt.

an AGV ohne Kenntnis der Hersteller-API oder um es in automatisierte Prozesse zu integrieren. Neben den produktiven Anwendungsfällen, wird die *DFA* auch zeigen, wie ein technischer Backbone strukturiert werden kann, um auf Ausfälle innerhalb von Sekunden zu reagieren und Systemänderungen innerhalb von Minuten zu implementieren.

Das herausragende Merkmal dieser selbstbetrieblenen Lösung ist, dass sie keine komplexen oder teuren Drittsysteme erfordert; stattdessen, durch die Nutzung moderner IT-Architektur und Open-Source-Produkte, können diese unabhängig implementiert und mit einem angemessenen Aufwand in Betrieb genommen werden. Beispielsweise, anstatt einen komplexen Systemänderungsprozess in den Live-Betrieb zu integrieren, wurden fehlende ERP-Funktionen innerhalb von nur zwei Stunden erstellt, was sofortige Vorteile für den täglichen Betrieb brachte. Zusätzlich, zu Demonstrationszwecken, kann die Automatisierung und Dashboard-Erstellung nun live vor Ort durchgeführt werden, ohne Programmierkenntnisse, durch die Nutzung einer Low-Code-Plattform.

Zusätzlich zur Restrukturierung innerhalb der *DFA* zur unabhängigen Verwaltung digitaler Lösungen, dient die Entwicklung der EDA im *FIR*-Ökosystem zwei weiteren Zwecken: Erstens, durch die Präsentation dieser Arbeiten an der neuen Architekturwand, wird die 'Make-Option' – in der strategischen Entscheidung, ob 'Make or buy IT' – weiter validiert, trotz der Verfügbarkeit zahlreicher IT-System-Anbieter.

FIR bietet auch Beratung und Implementierungssupport für Unternehmen, die digitale Souveränität jenseits des Rahmens der neuen Demonstrator-Initiative verfolgen. Zweitens, die *DFA*-Plattform lädt nun auch Dritte ein, zur IT-Landschaft beizutragen und mit event-driven-Architekturen zu experimentieren. Dies ermöglicht interessierten Beteiligten den Zugang zu einem einheitlichen Namensraum, um ihre

Hierbei bietet das *FIR* auch über den neuen Demonstrator hinaus Beratung und Umsetzungsbegleitungen für Unternehmen an, die die „digitale Souveränität“ verfolgen. Zum anderen bietet die Plattform der *DFA* nun die Möglichkeit für Dritte, ihren Teil zur IT-Landschaft beizutragen und die Nutzung eventgetriebener Architekturen zu testen. Hierbei bekommen Interessent*innen Zugriff zum *Unified Namespace*, um auf Basis der realen Produktionsereignisse eigene Lösungen in dedizierten Event-Räumen zu entwickeln und neue Informationen für alle Teilnehmer*innen im Netzwerk bereitzustellen.

Sebastian Kremer 

own solutions in dedicated event environments based on real-world production events and provide new insights for everyone in the network.

Sebastian Kremer 

Contact

Kerstin Lörsch, M.Sc.
Project Manager
Research Unit Information Management
FIR an der RWTH Aachen
Email: Kerstin.Loersch@fir.rwth-aachen.de

References:

REDAKTION DER FACTORY INNOVATION (Ed.): FI Award 2024 Exklusiv: Bernard KRONE Holding SE & Co. KG. „Traditionell der Zukunft verpflichtet“ – Sieger Industrie 4.0 in der Praxis. Factory Innovation online, 06/20/2024. <https://factory-innovation.de/artikel/bernard-krone-holding-se-co-kg/> (last checked: 09/12/2024)

KREMER, S.; MENNERICH, C.; STROH, M.-F.; SCHUH, G.: Proposing a Solution for a Self-Managed Data-Ecosystem in Production: Use-Case-Driven IT-OT-Integration with an Event-Driven IT-Architecture. In: Proceedings of the Conference on Production Systems and Logistics: CPSL 2023 – 2. Eds.: D. Herberger; M. Hübner. publish-Ing., Hannover 2023, pp. 300-312. DOI: 10.15488/15268



Open Access: Dieser Artikel wird unter der Creative-Commons-Lizenz „Share Alike 4.0 International – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International“ (CC BY-SA 4.0) veröffentlicht.

