



Use Case – Automated Production bidirectional

Integration FORCAM FORCE EDGE & SAP DMC

Handbuch

 Dokument: Dokument1

 Freigabedatum: 27.09.21

 Dokumentversion: 1

 Autor: MFröschl

1 Executive View

1.1 Hochintegrierte Wertschöpfungsketten in der Produktion

Globale Wertschöpfungsketten stellen heute eine Herausforderung für produzierende Unternehmen dar. Es gilt Logistik und Produktionsprozesse über Werks- und Ländergrenzen hinweg miteinander abzustimmen und zu standardisieren. Wie bei jeder Art der Wertschöpfung geht es nicht nur darum Material- sondern auch Informationsströme zu integrieren. Im Zuge des Anspruchs an höhere Individualisierung auch von Massenprodukten kommen Informationsübergänge in der Wertschöpfung vom Lieferanten über den Produzenten bis hin zum Kunden eine immer höhere Bedeutung zu. Vorbei sind die Zeiten von in sich geschlossenen, werksinternen Datensilos. Um den wachsenden Markt- und Kundenanforderungen nachhaltig Rechnung zu tragen, bauen moderne Digitalisierungsansätze auf hybride System-Architekturen, welche sowohl die Datenintegration lokal im Werk (EDGE) unter dem Gesichtspunkt der Hochverfügbarkeitsanforderung der Produktion als auch die dezentrale Datenintegration (Cloud) für die digitale Vernetzung von Wertschöpfungsketten berücksichtigen.

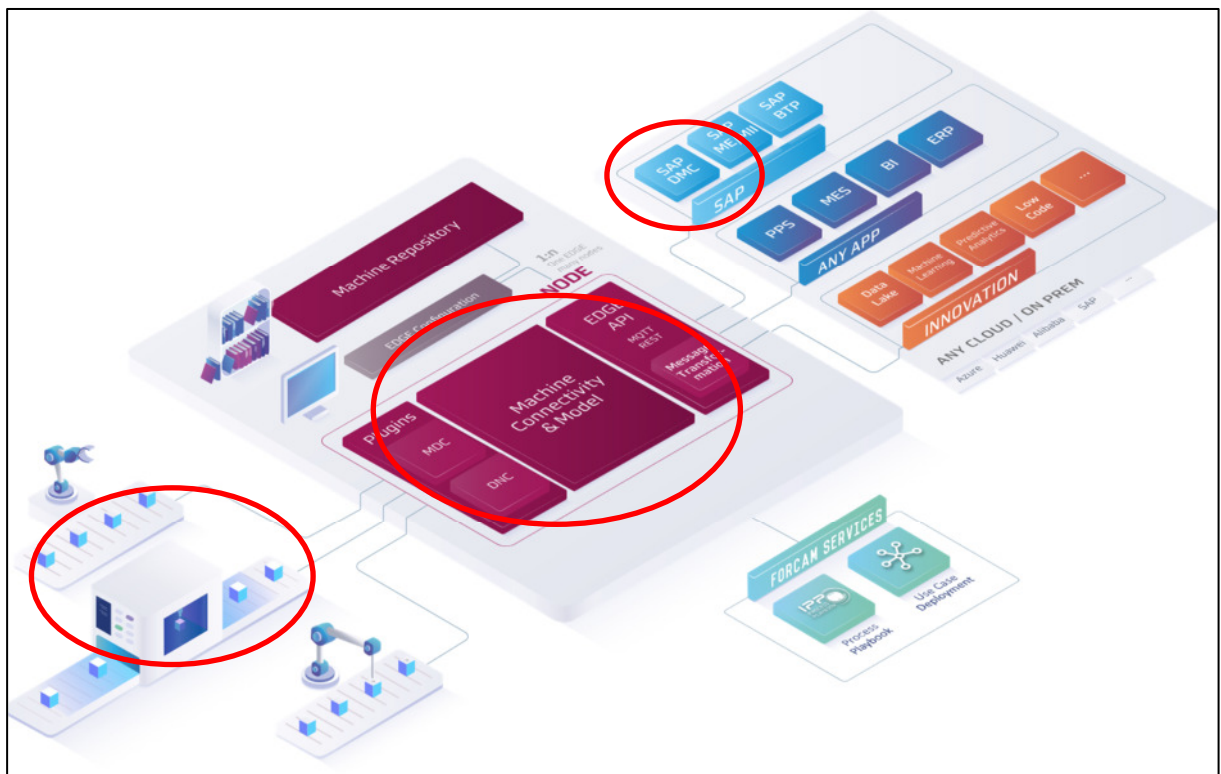


Abbildung: FORCAM FORCE EDGE im Zusammenspiel mit der SAP-Welt

1.2 FORCAM FORCE EDGE & SAP DMC

Einen Ansatz zur Lösung dieser Anforderungen bietet der Integration der innovative Ansatz der Softwarekomponente SAP Digital Manufacturing Cloud (DMC) und FORCAM FORCE EDGE.

Der Digitalisierungsprozess beginnt in der Produktion. Wenn wir in diesem Zusammenhang vom Brownfield der Produktion sprechen, stellt sich die Situation so dar, dass in den Werken eine Vielzahl von Produktionsmaschinen mit unterschiedlichem Digitalisierungsgrad vorhanden sind. Es beginnt mit Produktionsmaschinen welche moderne Kommunikationsstandards (OPC / MQTT) beherrschen und endet mit Produktionsmaschinen welche herstellerseitig nicht für eine digitale Anbindung vorgesehen waren.

FORCAM FORCE Edge ist die Softwarelösung der FORCAM GmbH zur digitalen Anbindung aller Maschinen im Shopfloor sowie der Harmonisierung und Standardisierung aller Maschinensignale. Sie dient damit als Standardisierungsschale für heterogene Maschinenparks im Brownfield der Produktion.

SAP DMC ist eine zentrale, cloudbasierte Lösung für die Fertigung, mit der Produktionsprozesse in hybriden Systemlandschaften auch über die Grenzen des eigenen Unternehmens hinweg orchestriert, ausgeführt und überwacht werden können.

1.3 Use Case Umsetzung und Kundennutzen

Dieser Use Case beschreibt die Integration SAP DMC und FORCAM FORCE EDGE in einer automatisierten Produktionsumgebung. Hierbei werden auf Basis von Maschinensignalen das Abarbeiten von Produktionsaufträgen (SFC) gesteuert. In diesem Szenario gehen wir davon aus, dass auf einer Produktionsmaschine unterschiedliche Materialien gefertigt werden können. Der maschinelle Bearbeitungsprozess wird durch Informationen aus SAP DMC gesteuert. Zusätzlich werden Prozessdaten (Energie und Temperatur) von der PLC über FORCAM FORCE EDGE an SAP DMC übertragen.

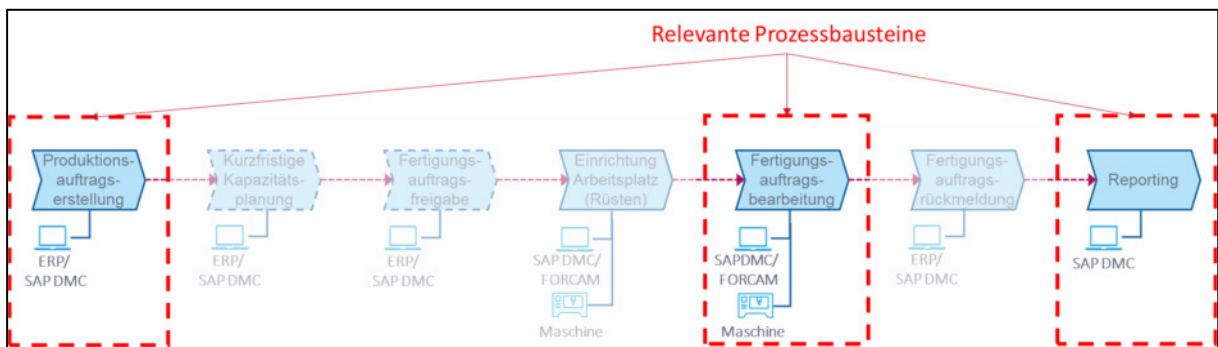
Der Kundennutzen lässt sich für diesen Use Case folgendermaßen beziffern:

- FORCAM FORCE EDGE verbindet SAP DMC mit allen Maschinen im Brownfield der Produktion
- Nachweis der Bereitstellung von Prozessdaten z.B. Temperatur- oder Energiedaten in Echtzeit von FORCAM FORCE EDGE zu SAP DMC Dashboards
- Proof of Concept für die Erfassung von Energiezählern in Verbindung mit einer granularen SAP DMC-Produktionsausführung

2 Management View

2.1 Wertschöpfungskette Produktion

Die gezeigte Wertschöpfungskette zeigt in vereinfachter Form einen Produktionsprozess. Sie dient dazu, die für diesen Use Case Relevanten Prozessbausteine zu bestimmen.



(1) Vereinfachter Ablauf einer Produktion am Beispiel einer Wertschöpfungskette

2.2 Komponente FORCAM FORCE EDGE

- Digitale Anbindung jeder Art von Maschinen aus der Produktion
- Harmonisierung der heterogenen Maschinensignale im Brownfield
- Ableitung von logischen Maschineninformationen durch Signal Composition
- Standardisierte Weitergabe von Maschinenevents über EDGE API (SAP DMC = OPC UA)

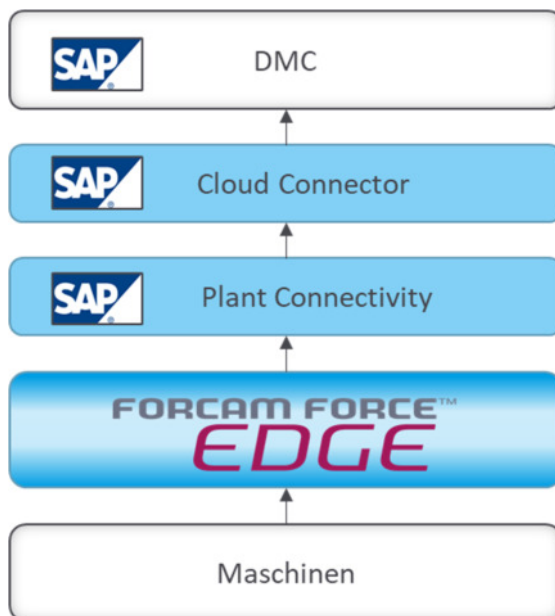
2.3 Komponente DAP DMC

- DMC = Aufbau eines digitalen Zwillings des Fertigungsprozesses
- Aufbau einer Logik zur Verarbeitung von Signalen einer Maschine
- DMC ist das cloudbasierte MES der SAP
- Als Cloudanwendung ist es nicht lokal gebunden, sondern bietet auch die Möglichkeit mehrere Lokalisierungen (Werke) zentral abzubilden

3 Blueprint View

3.1 Datenfluss und Architektur

Zur Umsetzung dieses Use Case werden folgende Softwarekomponenten von SAP und FORCAM eingesetzt:



(2) Architekturübersicht SAP DMC Integration

SAP DMC

SAP DMC ist eine zentrale, cloudbasierte Lösung für die Fertigung, mit der Produktionsprozesse in hybriden Systemlandschaften auch über die Grenzen des eigenen Unternehmens hinweg orchestriert, ausgeführt und überwacht werden können.

SAP Cloud Connector

Der SAP Cloud Connector ist ein zentraler Bestandteil hybrider SAP-Systemlandschaften. Er ermöglicht Ihnen eine sichere Integration der Services und Subskriptionen in der SAP Business Technology Platform (SAP BTP) in Ihre On-Premise-Landschaft.

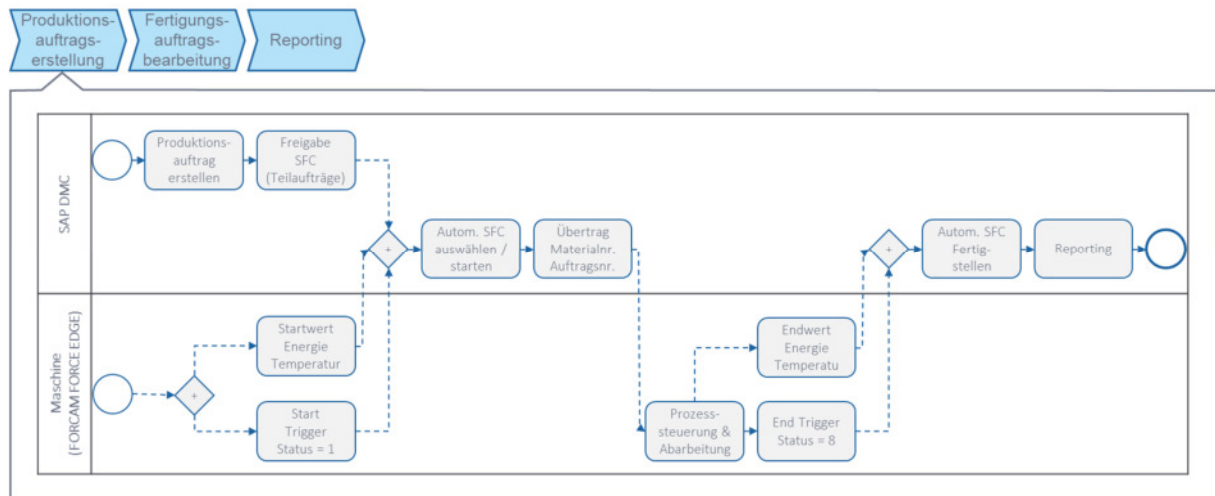
SAP Plant Connectivity

Mit Plant Connectivity (PCo) können hoch performante Datenverbindungen zwischen SAP-Applikationen und branchenspezifischen Standarddatenquellen bereitgestellt werden.

FORCAM FORCE Edge

FORCAM FORCE Edge ist die Softwarelösung der FORCAM GmbH zur digitalen Anbindung aller Maschinen im Shopfloor sowie der Harmonisierung und Standardisierung aller Maschinensignale. Sie dient damit als Standardisierungsschale für heterogene Maschinenparks im Brownfield der Produktion.

3.2 Prozessfluss im Detail (BPMN)



(3) BPMD Prozessfluss


Die BPMN zeigt den Prozessablauf und das Zusammenspiel zwischen FORCAM FORCE EDGE und SAP DMC im Detail.

Deutlich wird, dass der Produktionsprozess datenseitig im SAP DMC durch Maschinensignale aus der FORCAM FORCE EDGE Maschinenanbindung gesteuert wird.

Die cloudseitige Antwort (Übertragung von Materialnummer und Auftragsnummer) von SAP DMC an FORCAM FORCE EDGE steuert den Bearbeitungsprozess der angeschlossenen Maschinen in der Produktion.

Die Energiewerte werden beim Starten und beim Beenden des Produktionsprozesses an SAP DMC übermittelt. In SAP DMC werden diese beiden Datensätze mit Bezug zum Produktionsauftrag (SFC) gesichert. In diesem Use Case wird die Differenz aus den beiden Energiewerten gebildet und damit der Energieverbrauch des dedizierten SFC ermittelt und als Datensatz diesem zugeordnet.

FORCAM FORCE EDGE tritt nach der erfolgreichen Maschinenanbindung als System in den Hintergrund. Die Interaktion zwischen dem Werker- bzw. der Meisterebene im Shopfloor erfolgt über die Benutzeroberfläche von SAP SMC.

 Hinweis: Dieser Use Case ist für ein One Piece Flow – Szenario konzipiert

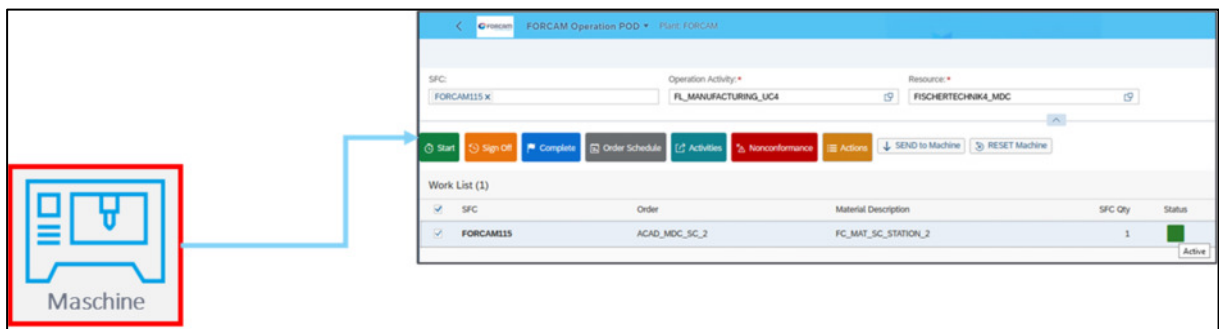
4 System View

4.1 Auftragsversorgung

Grundlegend kann im SAP DMC eine Stammdatenstruktur zum Anlegen von Fertigungsaufträgen angelegt werden.

Wir empfehlen aber bei der Projektplanung die Integration eines SAP-ERP-Systems vorzusehen und dieses mit der SAP DMC zu integrieren.

4.2 Maschinensignale zur Prozesssteuerung




(4) Maschinensignale zu SAP DMC

Durch die Integration von FORCAM FORCE EDGE und SAP DMC können durch Maschinensignale Prozesse im SAP DMC ausgelöst, bzw. automatisiert werden. Zusätzlich können Prozessdaten wie beispielsweise Energie und Temperatur für die Auswertung ins SAP DMC gewonnen werden.

System View

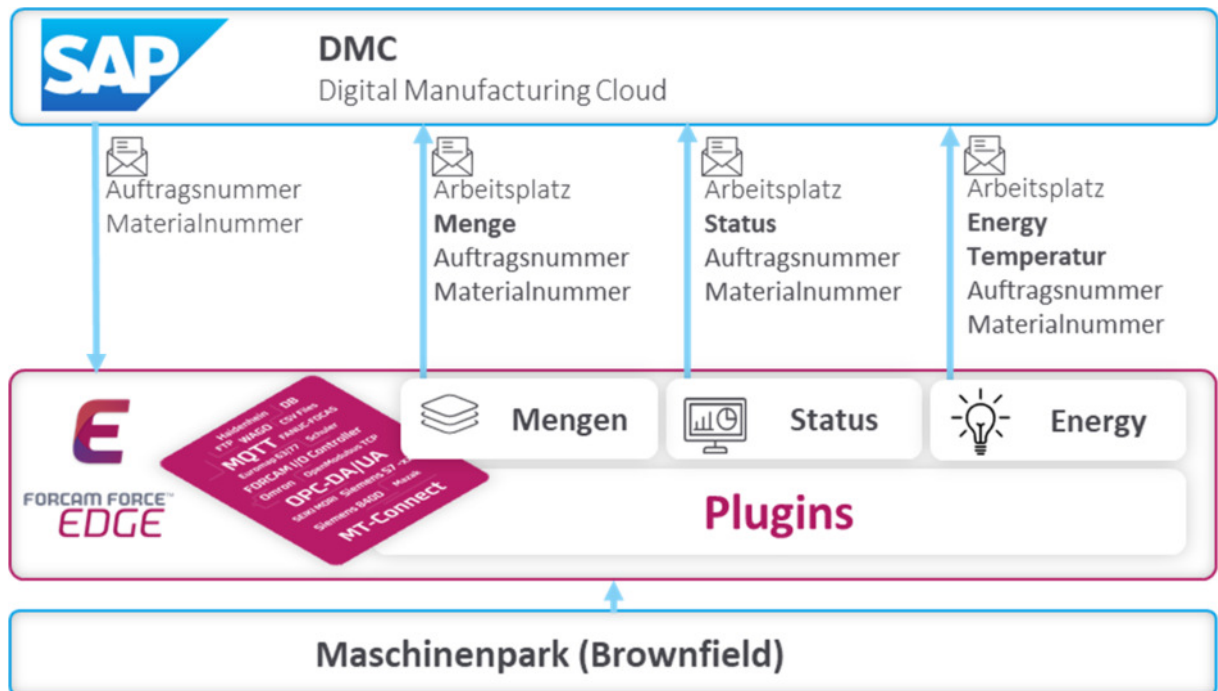
In diesem Use Case sind folgende Reaktionen vordefiniert:

(Wert) Maschinenstatus	Reaktion in SAP DMC
(0) Maschinen Stopp	keine
(1) Maschinen in Produktion	Automatisierte Auswahl und Starten des nächsten SFC aus Worklist im Production Operator Dashboard (POD)
Energiewert Start	FORCAM FORCE EDGE erfasst aus der Maschinensteuerung den aktuellen Energiewert beim Start des Produktionsprozesses
(8) Produktion fertiggestellt	Beenden (Buchen) des aktiven SFC
Energiewert Ende	FORCAM FORCE EDGE erfasst aus der Maschinensteuerung den aktuellen Energiewert beim Beenden des Produktionsprozesses

 Hinweis:
Dieser Workflow ist für ein One Piece Flow Szenario konzipiert. D.h. die Menge pro SFC ist = 1 Stück

4.3 Übersicht Datenfluss Cloud EDGE

Die nachfolgende Übersicht zeigt den Kommunikationsfluss zwischen SAP DMC und FORCAM FORCE EDGE.

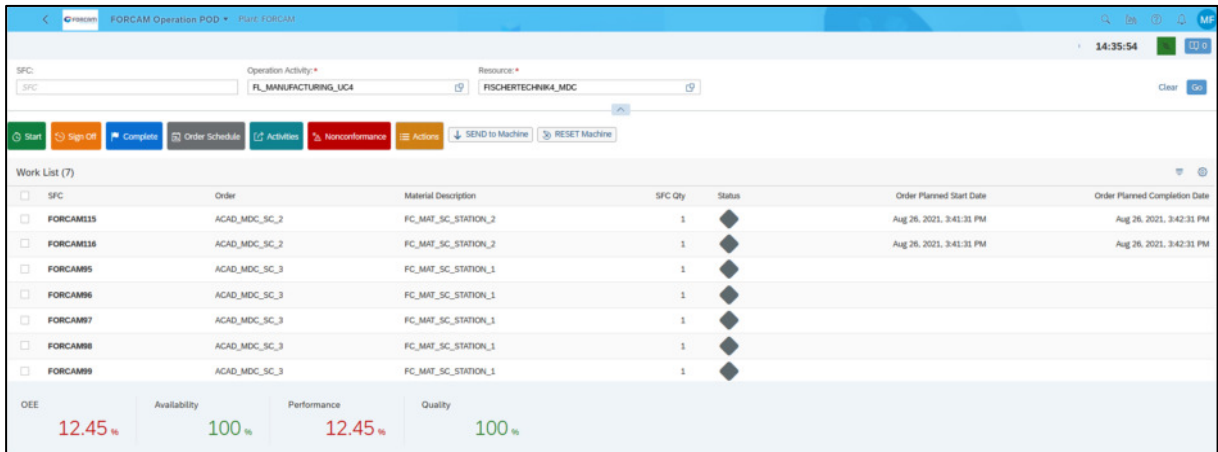


(5) Steuerung des Produktionsprozesses durch Cloud-Systeme

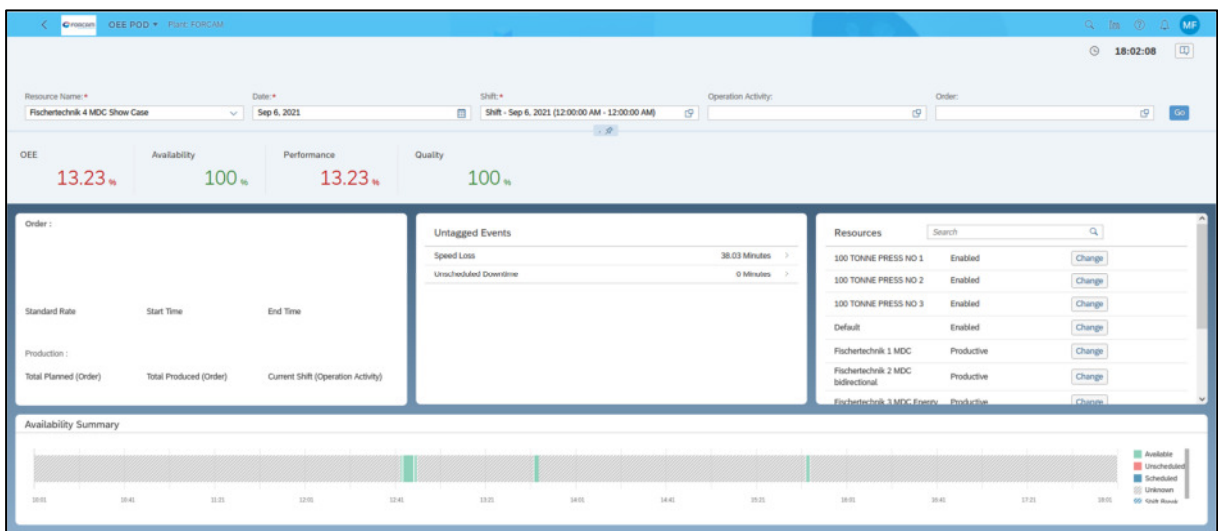
- Status
= Starten / Stoppen Produktionsprozess; Maschine in Störung
- Menge
= Mengen information in diesem Use Case = 1 (One Piece Flow)
- Auftrags-/Materialnummer
= Informationen zur Steuerung des Bearbeitungsprozesses
- Energie und Temperatur
= Prozessdaten zur Dokumentation des Fertigungsprozesses

4.4 Reporting - Maschinenkennzahlen

Das Reporting in SAP DMC erlaubt zum einen das Darstellen von maschinenbezogenen Kennzahlen Live im POD und zum anderen eine Timelinedarstellung des Maschinenstatus im OEE POD



(6) Life Kennzahlen im POD

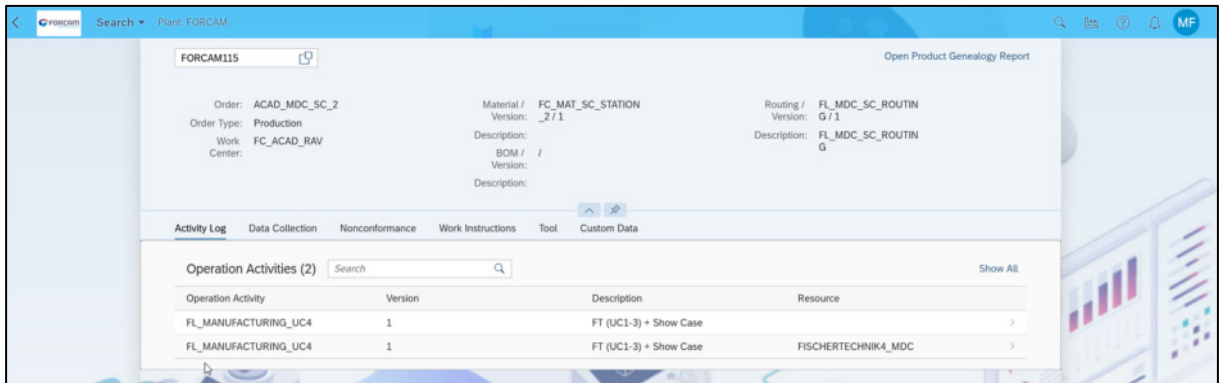


(7) Kennzahlen mit Maschinenstatus-Timeline in OEE POD

System View

4.5 Reporting – SFC-Daten

In der Product History von SAP DMC lassen sich alle erfassten Daten für einen dedizierten SFC auswerten. Diese Daten sind produktbezogene Maschinendaten bzw. Prozessdaten.



FORCAM115

Order: ACAD_MDC_SC_2
Order Type: Production
Work: FC_ACAD_RAV
Center:

Material / Version: FC_MAT_SC_STATION / 271
Description: BOM / /
Version: /
Description:

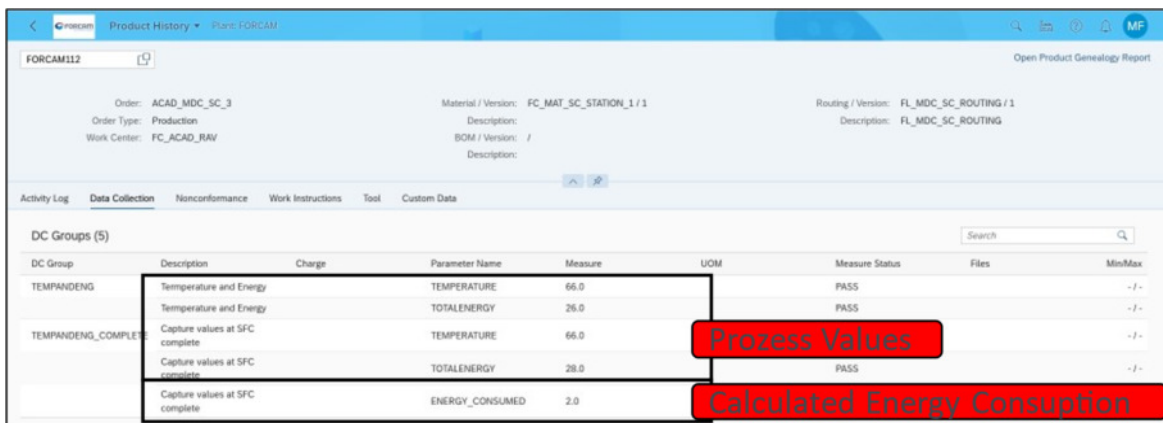
Routing / Version: FL_MDC_SC_ROUTIN / G/1
Description: FL_MDC_SC_ROUTIN / G

Activity Log | Data Collection | Nonconformance | Work Instructions | Tool | Custom Data

Operation Activities (2)

Operation Activity	Version	Description	Resource
FL_MANUFACTURING_UC4	1	FT (UC1-3) + Show Case	
FL_MANUFACTURING_UC4	1	FT (UC1-3) + Show Case	FISCHERTECHNIK4_MDC

(8) SAP DMC – Product History – Auswertung Datenerfassung SFC



FORCAM112

Order: ACAD_MDC_SC_3
Order Type: Production
Work Center: FC_ACAD_RAV

Material / Version: FC_MAT_SC_STATION_1 / 1
Description: BOM / Version: /
Description:

Routing / Version: FL_MDC_SC_ROUTING / 1
Description: FL_MDC_SC_ROUTING

Activity Log | Data Collection | Nonconformance | Work Instructions | Tool | Custom Data

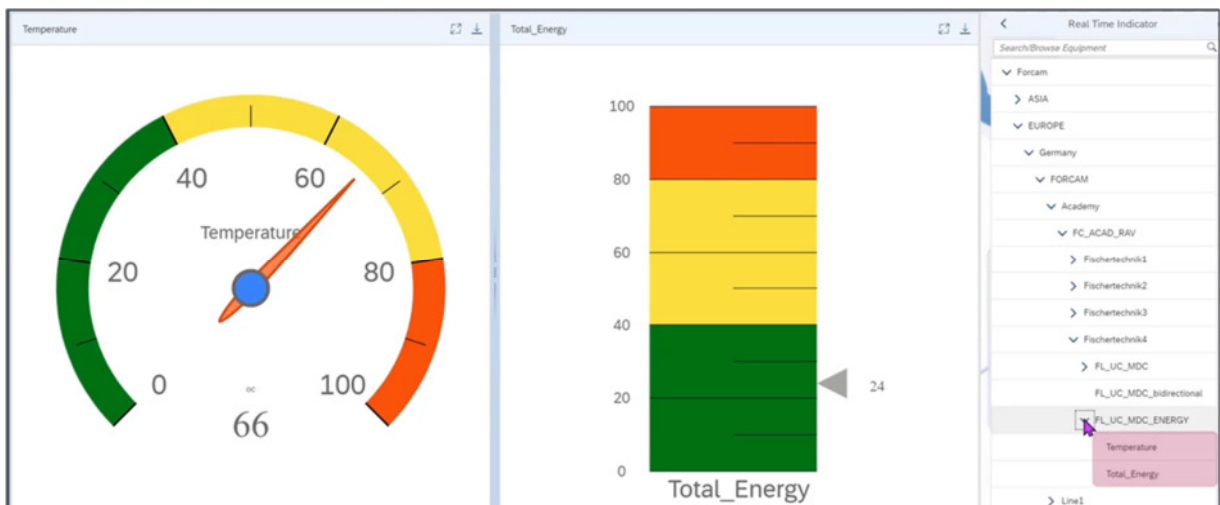
DC Groups (5)

DC Group	Description	Charge	Parameter Name	Measure	UOM	Measure Status	Files	Min/Max
TEMPANDENG	Temperature and Energy		TEMPERATURE	66.0		PASS		-/-
	Temperature and Energy		TOTALENERGY	26.0		PASS		-/-
TEMPANDENG_COMPLETE	Capture values at SFC complete		TEMPERATURE	66.0				-/-
	Capture values at SFC complete		TOTALENERGY	28.0		PASS		-/-
	Capture values at SFC complete		ENERGY_CONSUMED	2.0				-/-

Process Values

Calculated Energy Consumption

(9) Energie-(verbrauchs-) und Temperaturdaten



(10) Visualisierung von Energie- und Temperaturwerten