smart factory experts

FORCE MES FLEX - BRIDGE

Version 5.12

Produktbeschreibung

Dokument:	Produktbeschreibung - FORCE MES FLEX - BRIDGE.docx
Freigabedatum:	31.03.2023
Dokumentversion:	2
Autor:	FORCAM GmbH

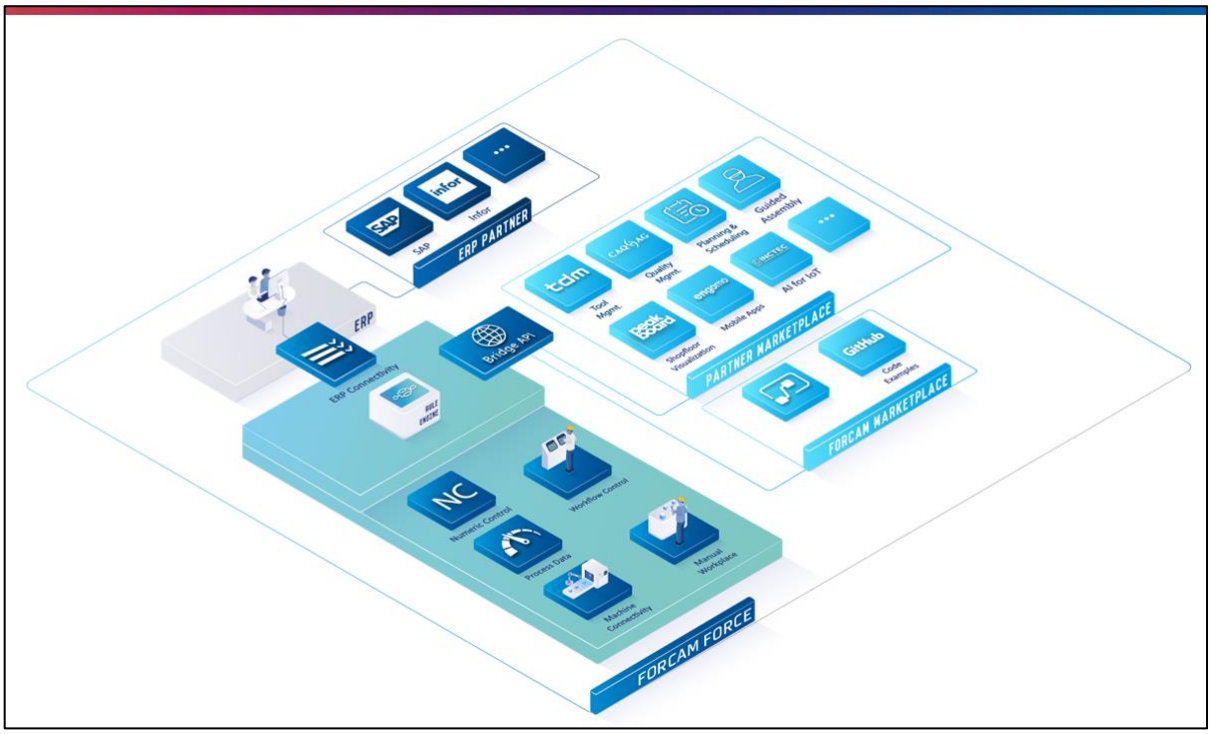
COPYRIGHT 2021 BY **FORCAM GMBH,** D-88214 Ravensburg
ALLE RECHTE VORBEHALTEN. NACHDRUCK ODER ÜBERSETZUNG, AUCH AUSZUGSWEISE,
NUR MIT SCHRIFTLICHER GENEHMIGUNG DER FORCAM GMBH
FB_8-41 ERSTELLT AM: 16.03.23 GEÄNDERT AM: 30.03.23 VERSION: V1
FREIGEGEBEN DURCH: HEAD OF TTE AUTOR: TECHNICAL WRITER VERTRAULICHKEITSSTUFE: ÖFFENTLICH

Übersicht*

FORCAM bietet Unternehmen alle Informationen, die sie zur Steuerung und Optimierung ihrer Produktion benötigen. Die modulare IIoT-Lösung FORCE MES FLEX (im Folgenden nur noch MES FLEX genannt) ist so flexibel wie die Bedürfnisse der Kunden. Mit einer Vielzahl von Produktions-Apps hilft FORCAM Unternehmen, ihre Prozesse transparenter zu machen und ihre Arbeitsabläufe zu verbessern. So schaffen Unternehmen die Basis für Optimierungsmaßnahmen und nachhaltigen Erfolg und sichern so ihre Wettbewerbsfähigkeit.

FORCAM FORCE BRIDGE ist die Plattform, auf der alle FORCAM Apps aufsetzen. Sie bietet die Grundvoraussetzung diverser Erweiterungsfunktionen und liefert somit die Grundlage Ihres Industrial Internet of Things.

Dieses Dokument informiert Sie über die Bestandteile von FORCAM FORCE BRIDGE und geht dabei auf jede Erweiterung einzeln ein. Der Leistungsumfang am Ende des Dokuments fasst alle Features abschließend zusammen.

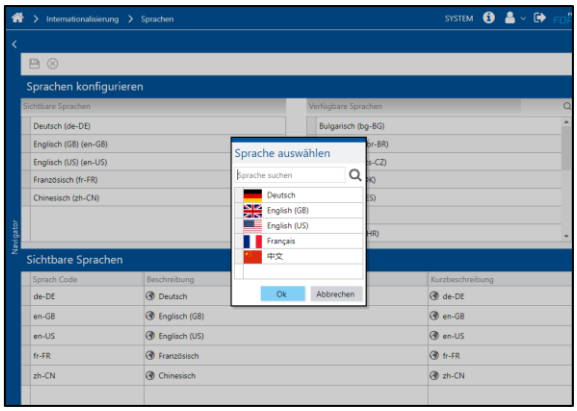


* Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text verallgemeinernd das generische Maskulinum verwendet. Diese Formulierungen umfassen jedoch gleichermaßen alle Geschlechter und sprechen alle gleichberechtigt an.

Basispaket: Core, Collaboration, Connectivity

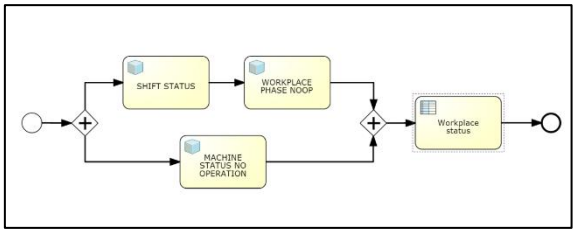
Das Basispaket von FORCAM FORCE BRIDGE berechtigt Sie zur Nutzung von MES FLEX als Ihre neue Fertigungs- und Informationsdrehscheibe. Sie erhalten Arbeitsplatzlizenzen für die folgenden Grundfunktionen:

System-Lokalisierung



MES FLEX wird standardmäßig in den vier Hauptsprachen Deutsch, Englisch, Französisch und Chinesisch ausgeliefert. Über den eingebauten Literal-Manager haben Sie außerdem die Möglichkeit, zusätzliche Sprachen direkt über eine benutzerfreundliche Oberfläche hinzuzufügen. Ein CSV-Export aller Literale ist ebenfalls möglich.
Zur erfolgreichen Lokalisierung können Sie aus verschiedenen Zeitzonen auswählen, um die für Sie erforderlichen Zeiten berücksichtigen zu können.

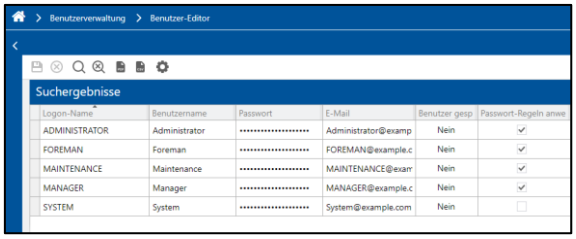
Rule Engine



FORCAM gewährt Ihnen Zugriff auf die Rule Engine. Hier können Sie Ihre eigene Business Logic (Geschäfts- bzw. Buchungslogik) in einem grafischen Editor abbilden. Die Verarbeitung eintreffender Ereignisse (manuell getätigte Meldungen oder automatisiert erfasste Maschinensignale) wird dabei als logischer Prozess modelliert. Innerhalb dieses Prozesses werden aus elementaren Ereignissen verdichtete Informationen in Form von Zuständen und komplexeren Ereignissen generiert.

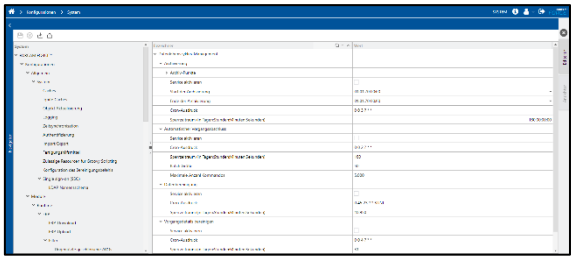
ⓘ Die Rule Engine ist ein komplexes Werkzeug, dessen unsachgemäße Bedienung systemweite Konsequenzen hat. Es ist empfehlenswert, die Business Logic nur in Zusammenarbeit mit FORCAM zu modellieren. FORCAM stellt für die Rule Engine kein Handbuch zur Verfügung.

Benutzerverwaltung



Sie erhalten umfassende Adminrechte, um Benutzerkonten für MES FLEX anzulegen und zu verwalten. Dabei können Sie Ihre firmeneigenen Passwortrichtlinien konfigurieren.
Ferner bietet FORCAM Ihnen die Definition von Rechten und Rollen an, um die Zugriffsrechte Ihrer Benutzer zu verwalten. So stellen Sie sicher, dass die Benutzer nur die für sie freigegebenen Bereiche ansteuern und editieren können – und erhöhen damit Ihren Datenschutz.

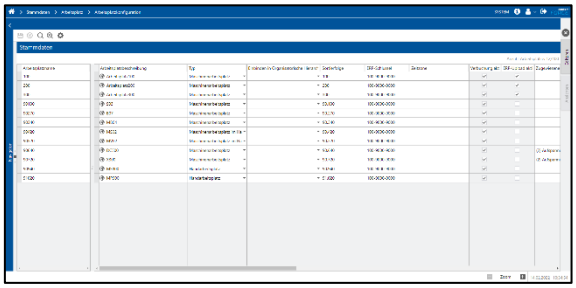
Konfiguration



Durch den Erwerb des Basispakets stehen Ihnen selbstverständlich umfassende Konfigurationen diverser Apps und Bereiche in MES FLEX offen. Der Umfang ist von Ihren gebuchten Apps abhängig. Folgende Konfigurationen sind beispielsweise möglich:

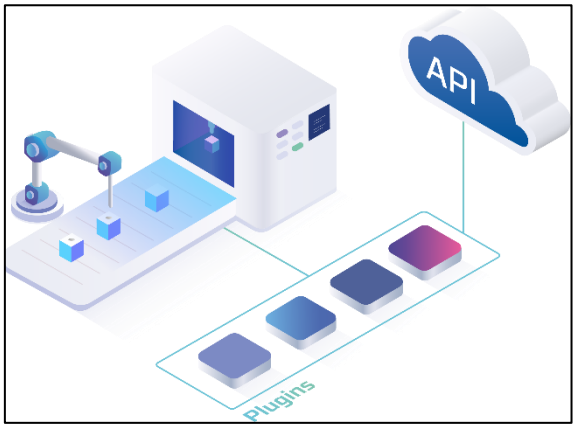
- Anmeldemaske:
  Ihr eigenes Logo sowie ein Infobereich für einen Newsticker
- Systemkonfiguration:
  Technische Aspekte wie Cache, Authentifizierung, Datenbereinigung etc.
- Shopfloor Terminal:
  Zusammenstellen von Terminals aus konfigurierten Vorlagen und Profilen
- Lizenzen:
  Direkte Einsicht in gebuchte Lizenzen und müheloses Verwalten von Lizenz-Schlüsseln und -dateien

Stammdaten



Speziell vordefinierte Konfigurationsseiten erlauben Ihnen die Verwaltung all Ihrer **Stammdaten** in MES FLEX.
In der Arbeitsplatzkonfiguration passen Sie Arbeitsplätze oder ganze Hierarchien an und weisen beispielsweise Gruppen von Statusdetails zu. Um ähnliche Arbeitsplätze nicht stets von Grund auf konfigurieren zu müssen, können Sie hierfür wiederverwendbare Templates erstellen.
Um Ihre individuellen **Schichten** abzubilden, steht Ihnen die Schichtdefinition zur Verfügung. Dabei können Sie auch Schichttypen und -teams frei erstellen und kombinieren.
In der **Betriebsdatenerfassung** definieren Sie unter anderem Phasen, Status und Statusdetails (Gründe für Störungen). Hierfür steht auch ein Statusdetailbaum zur Verfügung, der Details bei Bedarf in weitere Unterebenen gliedern und sie in einer Baumansicht darstellen kann.
In der Betriebsdatenerfassung sind zusätzlich auch Qualitätsmerkmale (Gut, Ausschuss, Nacharbeit) und -details definierbar.
Um Personalhierarchien und Kostenstellen abzubilden, können Sie auf die Konfigurationsseite der **Personaldaten** zurückgreifen.

BridgeAPI



FORCAM **BridgeAPI** ist die Schnittstelle zwischen den Objekten der Produktionsumgebung und der IT-Infrastruktur einer Produktionsanlage. Die API ist die Brücke zwischen dem realen Produktionsstandort und den IT-Systemen und Anwendungen, die für eine effektive und effiziente Organisation verwendet werden. Sie verbindet eine IIOT-Plattform mit Applikationen.

Die API liefert ein vollständiges digitales Abbild einer Produktionsanlage mit ihren relevanten Objekten einschließlich ihrer Zustände. Die Objekte bestehen aus Einheiten der realen Welt, wie z. B. Personal, Maschinen oder Werkzeuge sowie aus abstrakten Einheiten, wie z. B. Produktionsaufträge oder Vorgänge.
Die RESTful API stellt die organisatorische Interoperabilität von Menschen, Produktionsanlagen und IT-Systemen einer Produktionsanlage im Sinne einer Maximierung der Ressourceneffektivität und Prozesseffizienz sicher.

Durch den Erwerb des Basispakets von FORCAM FORCE BRIDGE erhalten Sie Zugriff auf die Standardschnittstellen der BridgeAPI. Diese ist eine schreibgeschützte Schnittstelle zum Lesen von vorbereiteten Informationen aus MES FLEX, wie z. B. der Maschinenstatus oder angelegte Vorgänge, Aufträge, Tickets etc. Die verfügbaren Informationen werden fortlaufend angepasst.
Die Standardschnittstelle öffnet Ihnen auch den Zugriff zum **Werkzeugdatenmanagement**. Hierbei handelt es sich um eine spezifische, eingeschränkte Schnittstelle zur Werkzeugverwaltung von TDM Systems zum Abgleich von Werkzeuginformationen (geliefert von TDM) und Auftragsbezug (geliefert von FORCAM).
Bitte beachten Sie, dass ein Vergleich von Soll-/Ist-Standzeit nicht inbegriffen ist.
Ein weiterer Bestandteil der Standardschnittstelle ist **Analytik**. Analytik ist eine schreibgeschützte Schnittstelle zur Bereitstellung von ausgewählten Informationen aus MES FLEX an ein externes Reporting-/BI-Tool. Die Nutzung der Schnittstelle außerhalb dieses Zwecks ist nicht gestattet.
Als weiteren Bestandteil der Standardschnittstelle bietet FORCAM **CAQ** an, eine API zur Integration von Qualitätsmanagement-Systemen. Die Integrationslogik ist nicht Bestandteil und erfolgt immer über eine individuelle Zusammensetzung über eine Low-Code-Plattform.
Schließlich erhalten Sie mit der **Ticket-API** Zugriff auf das FORCAM PDCA-/KVP-Ticketing.

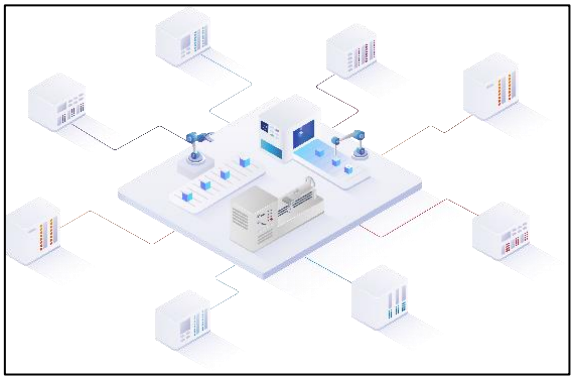
Die Schnittstellendefinition der FORCAM BridgeAPI ist ebenfalls in Swagger im OpenAPI Specification Standard dokumentiert. Diese Schnittstellendefinition kann in der SwaggerUI eingesehen werden, hier können die Schnittstellen interaktiv erprobt werden.

Connectivity Shopfloor

ⓘ Optional können Ihre Maschinen auch über die FORCE EDGE CONNECT and die FORCAM FORCE angebunden werden. Für nähere Informationen siehe Produktbeschreibung FORCAM FORCE EDGE CONNECT.

Die Connectivity-Erweiterung **Shopfloor Maschine/Handarbeitsplatz** ist die Maschinenschnittstelle von MES FLEX. Sie unterstützt die automatische Erfassung von Hubsignalen, Mengenmeldungen, Maschinenstatus und Statusdetails verschiedener Anlagen und Maschinen. Die erfassten Daten können im Shopfloor Terminal von FORCAM anschließend detaillierter qualifiziert, d. h. Stillstände der Maschinen oder Ausschuss- und Nacharbeitsmengen begründet werden.
Die erfassten Daten werden durch andere FORCAM Apps zu aussagekräftigen Informationen verdichtet, ausgewertet und an das führende ERP-System rückgemeldet. In MES FLEX ist es darüber hinaus möglich, die erfassten Mengen und Betriebszustände im Rahmen der Datenpflege nachträglich zu korrigieren. Plug-ins für die Anbindung verschiedener Steuerungen erlauben eine flexible Integration heterogener Maschinenparks.

Plug-ins

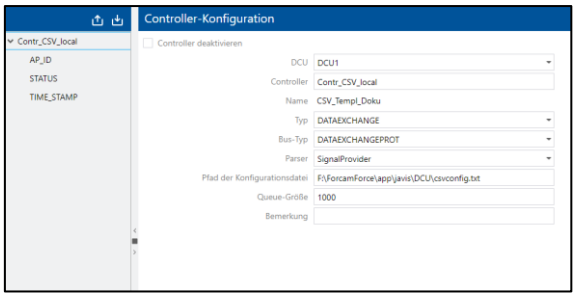


MES FLEX unterstützt eine Vielzahl von Plug-ins, die Sie zur Anbindung Ihrer Maschinen und somit zur Digitalisierung Ihres Fuhrparks nutzen können. Darunter befinden sich die gängigsten Anbieter wie Siemens, Allen Bradley / Rockwell, MAZAK oder z.B. FANUC. Für ältere Maschinen, wofür es keine direkte Datenkommunikation gibt, bietet FORCAM neben einem Moxa-Plug-In auch unser optimiertes Erfassungsgerät „FORCAM I/O“ Controller an. Auf Wunsch stellt Ihnen Ihr FORCAM Servicemitarbeiter eine Liste aller unterstützten sowie nicht unterstützten Plug-ins zur Verfügung.
Die Konfiguration der steuerungsspezifischen Plug-ins erfolgt über die Benutzeroberfläche von MES FLEX. Je nach Steuerung können unterschiedliche Parameter eingestellt werden. Zur Normalisierung der Eingangssignale steht Ihnen eine umfangreiche Skriptsprache zur Verfügung.
In der Oberfläche können Sie auch Templates für Arbeitsplätze (Maschinen und Anlagen) anlegen. Damit muss für einen Maschinentyp immer nur ein Template angelegt bzw. editiert werden.

Kommunikation- und Datennormalisierung

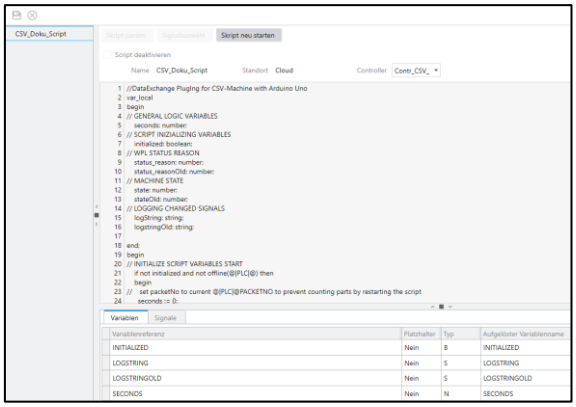
Üblicherweise verfügen moderne Produktionseinrichtungen über einen Ethernet-Anschluss, der ihre Anbindung an ein Local Area Network (LAN) erlaubt, über welches dann mithilfe von Feldbus-Protokollen die interessierenden Maschinendaten ausgelesen werden können. Ist dies nicht der Fall, besteht meist die Möglichkeit, sogenannte Kommunikationsprozessoren oder -adapter nachzurüsten. Auch können über Feldbus-Controller direkt digitale und analoge Signale aufgenommen werden.
Die eigentliche Kommunikation mit den Anlagensteuerungen erfolgt über die FORCAM Data Collection Unit (DCU), die mithilfe von Plug-ins an die verschiedenen Prozessor- und Feldbus-Varianten angepasst werden kann. DCUs fungieren als „Middleware“ zwischen Maschinen und der FORCAM Rule Engine (Laufzeitumgebung). Sie gewährleisten, dass ausschließlich aktuell relevante Daten auf der Basis von ereignisgesteuerten Differenztelegrammen übermittelt werden.

DCU



DCUs können abhängig vom Steuerungs- und Feldbus-Typ bis zu 100 Steuerungen unterschiedlichster Bauart gleichzeitig bedienen, ohne besondere Anforderungen an die PC-Hardware zu stellen, auf denen sie installiert sind.
Um die Verfügbarkeit eines solchen Systems zu erhöhen, können jeweils zwei DCUs so konfiguriert werden, dass sie sich gegenseitig überwachen. Fällt eine DCU eines solchen Paares aus, übernimmt die noch funktionsfähige DCU die Aufgaben der ausgefallenen DCU automatisch (Failover). Beim Ausfall des übergeordneten Systems selbst puffert die der DCU nachgelagerte Data Acquisition Unit (DACQ) die erfassten Daten.

DACQ

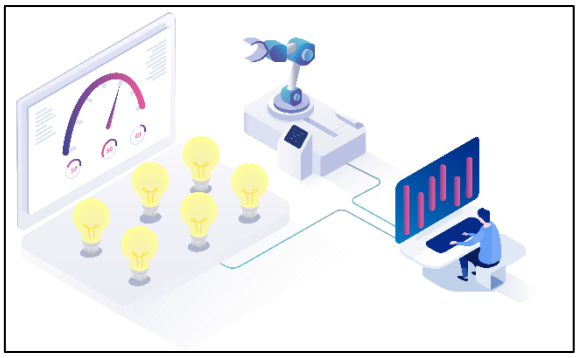


Mithilfe eines schnellen Formelinterpreters (DACQ Scripting) können in der DACQ beliebige Maschinendaten zu standardisierten Informationen umgerechnet (normalisiert) werden, etwa zu Mengen, Betriebszuständen wie „Produktion“, „Rüsten“, „Störung“ etc. Erst diese so von der Art und Ausprägung der Maschine unabhängig gemachten Informationen werden zum übergeordneten System übertragen, dort weiterverarbeitet und i. d. R. in der Datenbank des Systems abgelegt. Die sogenannte Alarm-Zuordnung (Error Code Mapping) ermöglicht die einfache Zuordnung von Störsignalen der Anlagen zu Statusdetails und deren Einordnung in eine einstufige Hierarchie.

Normalisierte Maschinenmeldungen

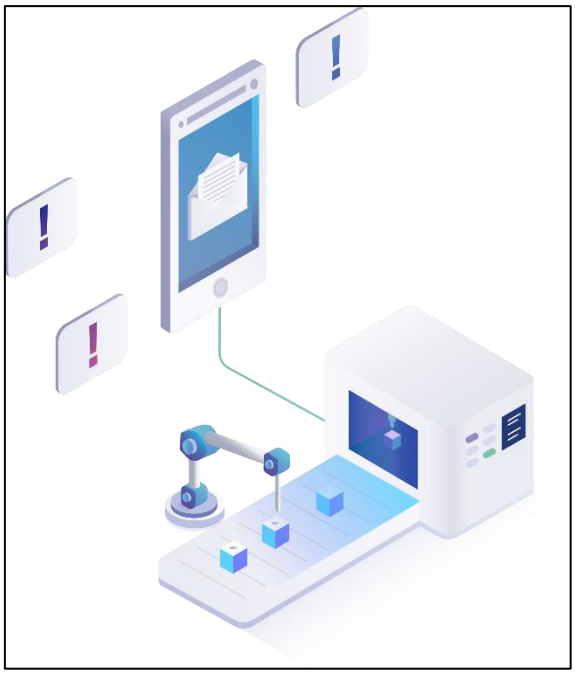
Meldung	Funktion
Zähler	Inkrementieren des Maschinenzählers um eine bestimmte Anzahl mit Angabe der Zählernummer
Hübe	Eine Anzahl von Maschinenzyklen, Takten oder Hüben, die zur Ermittlung der produzierten Menge mit dem Mengenfaktor pro Maschinenzyklus bzw. mit dem Hubfaktor oder der Kavität multipliziert wird. Dieser Faktor ist gewöhnlich am Arbeitsvorgang hinterlegt.
Mengen	Eine von der Maschine oder Anlage selbst als Gut-, Ausschuss-, oder Nacharbeitsmenge qualifiziertes Produktionsergebnis
Status	Meldung eines Maschinenstatus (Produktion oder Stillstand)

Prozessdaten



MES FLEX kann relevante Prozessdaten (Energie, Wasser, Druck, Temperatur etc.) für einen Arbeitsplatz kontinuierlich aufzeichnen. Die Prozessdatenerfassung dient als Basis für die Anreicherung von Trace- und Energiedaten, die für die FORCAM Apps **Track & Trace** und **Sustainability** Voraussetzung sind. In Abgrenzung zu Track & Trace werden Prozessdaten kontinuierlich ohne Bezug zum Produkt erfasst. Sie können die Apps **Track & Trace** und **Sustainability** separat erwerben.

Die Daten können als Langzeitprozessdaten in einer dokumentorientierten Datenbank gesichert werden, wobei dies nicht den Stellenwert einer Archivierung hat. Um Ihre genauen Anforderungen an eine Datenbank abdecken zu können, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.
Um kurzfristig gespeicherte Daten für das Reporting zu verwenden, greift FORCAM auf eine tabellenorientierte SQL-Datenbank zurück.



FORCAM stellt die erfassten Prozessdaten in Reports dar. Diese sind Auswertungen und Visualisierungen der erfassten Daten mit der Möglichkeit zur Ausleitung über einen Dateiexport oder kundenspezifische Webservices. Sie können Prozessdaten auch als Auslöser von automatisierten Prozessen über die FORCAM BridgeAPI verwenden, beispielsweise mit Microsoft Power Automate.

Prozessdaten können für den laufenden Prozess mit Warn- und Eingriffsgrenzen versehen werden, um Sie zeitnah und ohne Umwege über kritische Werte zu informieren. Die Benachrichtigungen können dem Werker direkt im Shopfloor Terminal angezeigt oder per E-Mail an eine gewünschte Person oder Gruppe verschickt werden.

BridgeAPI Erweitert

Mit dieser Erweiterung erhalten Sie die Möglichkeit, bidirektional Daten mit der MES FLEX -Plattform auszutauschen und zu beeinflussen. Dies realisieren Sie mithilfe einer spezifischen, eingeschränkten Schnittstelle für Drittanwendungen zur Fernsteuerung von vordefinierten Shopfloor Terminal-Funktionen im Hintergrundbetrieb. Sie können so Kommandos verschicken, um beispielsweise Mengenmeldungen oder Statusänderungen von Vorgängen an MES FLEX zu senden.
Die Erweiterung gewährt Ihnen die Flexibilität, Ihr eigenes Terminal zu verwenden. Nutzen Sie dann die API, um die Informationen von Ihrem Terminal aus zu übermitteln.

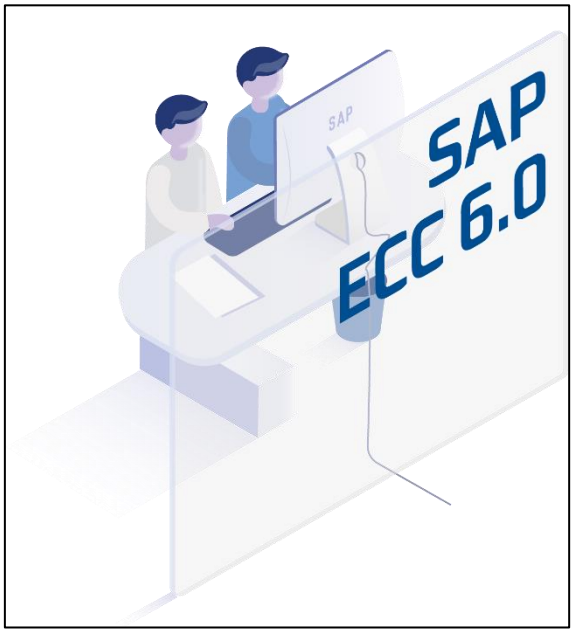
Microsoft Power Automate Connector

Microsoft Power Automate ist eine Plattform zum Automatisieren von Prozessen. Mit Power Automate können Sie unter anderem Geschäftsprozesse automatisieren, Erinnerungen versenden oder Geschäftsdaten nach einem Zeitplan zwischen Systemen verschieben. Sie können auch Verbindung zu mehr als 500 Datenquellen oder allen öffentlich zugänglichen APIs herstellen (siehe **Dokumentation von Microsoft**).
Der FORCAM Connector für Microsoft Power Automate ermöglicht eine leichtgängige und standardisierte Anbindung an die Microsoft Power Platform und das Ökosystem aus über 400 Apps.

Sie können auf einfache Weise Workflows ohne kompliziertes Coding erstellen und dadurch Prozesse schnell digitalisieren. Beispiel: Ein Werker stellt fest, dass nicht mehr ausreichend oder fehlerhaftes Material für einen aktuellen Produktionsauftrag vorhanden ist. Durch einen Klick am Terminal kann die Person eine E-Mail, eine Microsoft-Teams-Nachricht oder ein Online-Ticket (JIRA, Trello etc.) an die Mitglieder eines Logistikteams senden. Sie werden ad hoc zu einem Meeting einberufen. Die automatisierte Nachricht übermittelt also dem richtigen Personenkreis in Echtzeit alle relevanten Informationen wie benötigtes Material, Auftrag, Maschine sowie Standort. Wertvolle Zeit wird gespart. Das Logistik-Team kann direkt Maßnahmen einleiten, um den aktuellen Materialengpass abzustellen und künftige Materialengpässe zu vermeiden.
Auch Maschinen können Workflows in Gang setzen. Nehmen Sie an, während der Produktion bricht an einer Maschine ein Werkzeug. Automatisiert wird jetzt z. B. ein Trello-Ticket für die Instandhaltung angelegt. Zusätzlich werden wieder direkt involvierte Personen benachrichtigt und ein schnelles und zielgerichtetes Handeln ermöglicht. Ergebnis: Stillstandszeiten werden reduziert.

Connectivity ERP

SAP ECC/ERP 6.0



Mit dieser Erweiterung erwerben Sie den FORCAM **Adapter für SAP ECC (ERP 6.0)**.
Der FORCAM Adapter für SAP ist ein SAP-zertifiziertes Add-on, entwickelt in der SAP-Standard-Programmumgebung ABAP, um SAP ERP mit der Betriebsdatenerfassung in der Produktion zu verbinden.
Der FORCAM Adapter für SAP unterstützt die Bereitstellung der in SAP ERP erstellten Fertigungsaufträge in der Produktion sowie die Integration der in der Produktion erfassten Meldungen in eine Systemumgebung, die SAP-Anwendungen mit SAP NetWeaver 7.01 ausführt.
Der Datenaustausch zwischen den angebundenen Systemen erfolgt durch IDoc-Kommunikation basierend auf SAP-Standard-XML-Methoden.

Der FORCAM Adapter für SAP ERP 6.0 bringt folgende Vorteile mit sich:

- Einfache Installation:
  Die Installation erfolgt mit SAP-Standards.
- Flexible Integration:
  Der Adapter für SAP ermöglicht eine einfache und logische Integration von neuen Funktionen, Programmen und Tabellen in den SAP-Standard.
- Konfigurierbare Anbindung:
  Die SAP-Anbindung ist konfigurierbar. Sie überträgt Daten in Echtzeit und vermeidet unnötige Datenströme zwischen SAP und MES FLEX.
- Echtzeitkommunikation:
  Der Adapter ermöglicht den sofortigen und einfachen Datentransfer über RFC (Remote Function Call), HTTP-XML-Kommunikation und Webservices (IDoc-Kommunikationsrahmen).
- Konsistente Daten:
  Das integrierte Revisionsmodul sorgt für eine effiziente Datenverarbeitung und vermeidet eine doppelte Pflege.
- Reports zur Überwachung:
  Benutzeraktionen sind nur für die IDoc-Überwachung erforderlich, daher stehen eigene FORCAM Reports für die optimierte IDoc-Überwachung zur Verfügung.
- Reports zur Fehlerbehebung:
  FORCAM Reports zur vereinfachten Fehleranalyse und -behebung per IDoc-Monitor
- Fortlaufende Verarbeitung:
  IDocs für den gleichen Vorgang werden serialisiert verarbeitet.

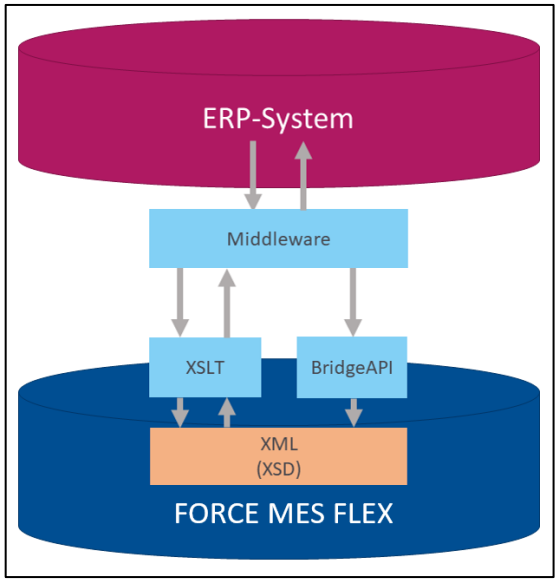
SAP S/4HANA

Diese Erweiterung beinhaltet den FORCAM Adapter für SAP, der speziell die neue ERP-Softwarelösung **S/4HANA** von SAP unterstützt. Der FORCAM Adapter für SAP S/4HANA fügt sich nahtlos in die HANA-Umgebung ein. Er ist an die erhöhten In-Memory-Anforderungen von HANA angepasst, wobei die Funktionalität gleich bleibt: automatische Rückmeldung von Produktionsaufträgen (Statusänderungen, Zeiten und Produktionsmengen). Die Kommunikation findet abgesichert über IDoc statt.

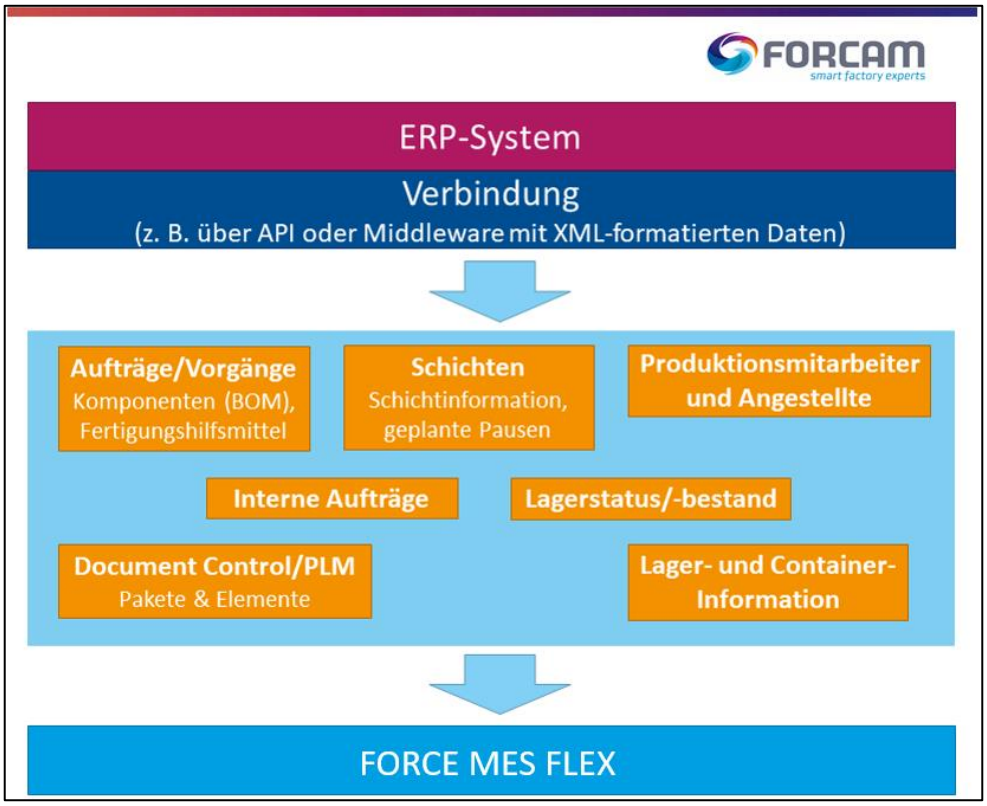
Der FORCAM Adapter für SAP S/4HANA hat die folgenden Vorteile:

- Einfache Installation:
  Die Installation erfolgt mit SAP-Standards.
- Flexible Integration:
  Der Adapter für SAP ermöglicht eine einfache und logische Integration von neuen Funktionen, Programmen und Tabellen in den SAP-Standard.
- Konfigurierbare Anbindung:
  Die SAP-Anbindung ist konfigurierbar. Sie überträgt Daten in Echtzeit und vermeidet unnötige Datenströme zwischen SAP und MES FLEX.
- Echtzeitkommunikation:
  Der Adapter ermöglicht den sofortigen und einfachen Datentransfer über RFC (Remote Function Call), HTTP-XML-Kommunikation und Webservices (IDoc-Kommunikationsrahmen).
- Konsistente Daten:
  Das integrierte Revisionsmodul sorgt für eine effiziente Datenverarbeitung und vermeidet eine doppelte Pflege.
- Nutzung der SAP-spezifischen, branchentypischen Geschäftsprozesse:
  Einbettung der innerhalb von SAP verfügbaren KI, Analytik und intelligente Prozessautomatisierung durch Nutzung von SAP Standardtools)
- Performance Gewinn durch optimierte Datenbasis:
  Vorbereitete Datenbankansichten durch vorausgewählte Daten aus SAP-Tabellen (keine Auswahl mehr auf Datenbanktabellen)
- Automatische Nachrichtenkorrektur:
  Alle erfolgreich gebuchten Nachrichten können automatisch korrigiert werden.
- Reports zur Überwachung:
  Benutzeraktionen sind nur für die IDoc-Überwachung erforderlich, daher stehen eigene FORCAM Reports für die optimierte IDoc-Überwachung zur Verfügung.
- Reports zur Fehlerbehebung:
  FORCAM Reports zur vereinfachten Fehleranalyse und -behebung per IDoc-Monitor
- Fortlaufende Verarbeitung:
  IDocs für den gleichen Vorgang werden serialisiert verarbeitet.
- Flexibler Einsatz:
  On-Premise, Public/Private Cloud oder hybrider Einsatz

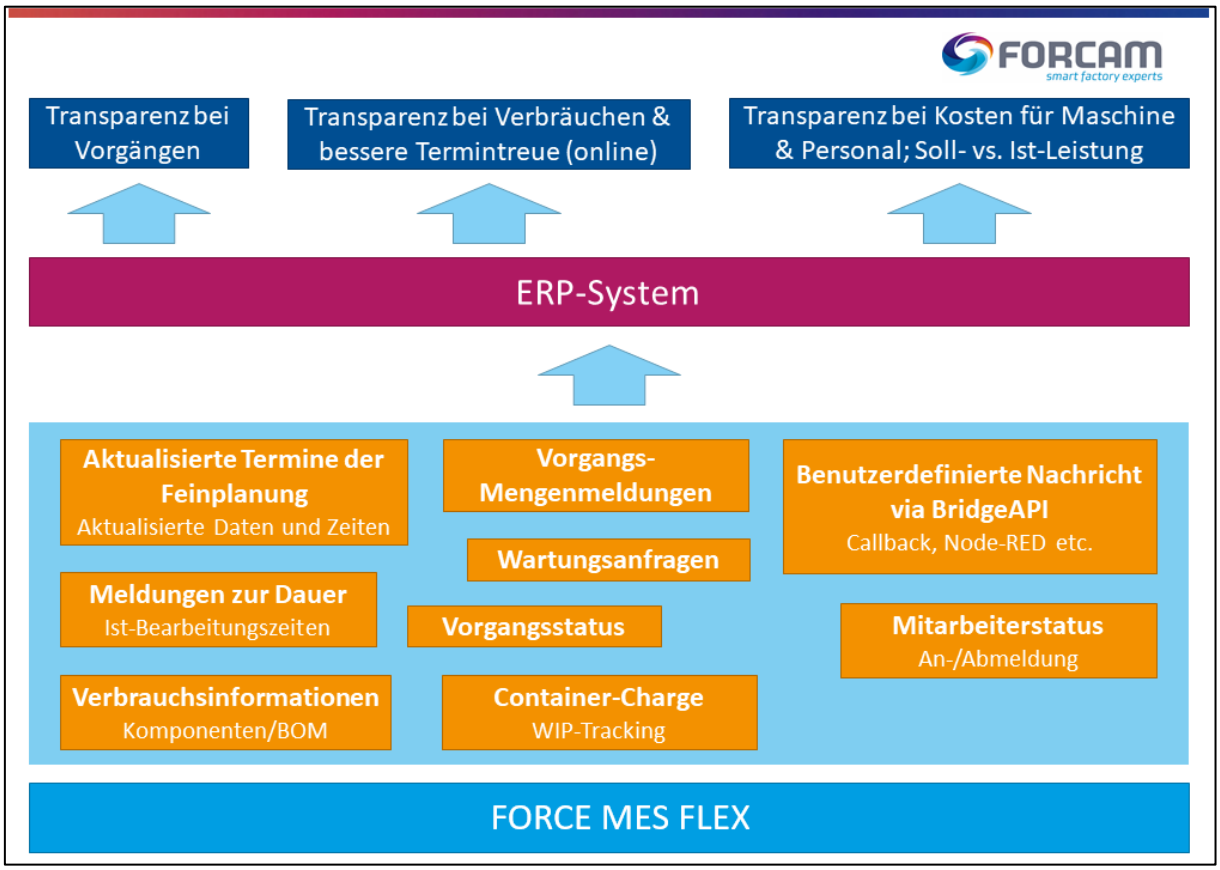
Generisch (XML Webservices)



FORCAM FORCE BRIDGE bietet Ihnen die Möglichkeit, Daten und Events via **XML** zu versenden und zu empfangen. Dabei werden Datensätze in Form von XML über das HTTP- bzw. HTTPS-Protokoll ausgetauscht. Es kommt ein HTTP POST Request mit den XML-Datensätzen als Payload zum Einsatz.
Zusätzlich können Sie für die Anbindung an das ERP auch Middleware wie z. B. Infor ION oder Microsoft BizTalk einsetzen. Die dort vorhandene Funktionalität können Sie nutzen, um die benötigten Datensätze bereits in die FORCAM interne XML-Struktur zu transformieren.
Für die Kommunikation zwischen MES FLEX und dem verbundenen ERP-System steht ein Download- und Upload-Datendienst zur Verfügung. Der Download-Dienst dient zur Versorgung der Rule Engine mit Stammdaten und Auftragsdaten. Die eintreffenden Daten (Data Message Stream) werden dabei asynchron verarbeitet. Der Upload-Datendienst dient zur Rückmeldung von Mengen, Zeiten und Zuständen (Statusmeldungen) von Aufträgen (Event Message Stream). Bei Dauern und Mengen werden hier zusätzlich zu den relativen Änderungen auch die absoluten Werte übertragen.
Das folgende Schaubild stellt die unterschiedlichen Stamm- und Auftragsdaten dar, die im Download-Service übermittelt werden können.



Das folgende Schaubild veranschaulicht die Möglichkeiten zum Upload:



Leistungsumfang

Core, Collaboration, Connectivity

- MES FLEX in den Hauptsprachen Deutsch, Englisch, Französisch und Chinesisch mit der Option Ihrer eigenen Lokalisierung
  - Möglichkeit zur Konfiguration Ihrer eigenen Sprachen über den FORCAM Literal-Manager
  - Auswahl gewünschter Zeitzonen
- Zugriff auf die Rule Engine zum Modellieren Ihrer Business Logic (Geschäftslogik)
- Administration Ihrer Benutzer
  - Erstellen und Verwalten von Benutzerkonten für MES FLEX
  - Implementierung Ihrer firmeneigenen Passwortrichtlinien
  - Definieren von Rechten und Rollen, um die Zugriffsrechte Ihrer Benutzer zu verwalten
- Umfassende Konfigurationen diverser Apps und Bereiche in MES FLEX (abhängig von den gebuchten Apps). Z. B.:
  - Anmeldemaske: Ihr eigenes Logo sowie ein Infobereich für einen Newsticker
  - Systemkonfiguration: Technische Aspekte wie Cache, Authentifizierung, Datenbereinigung etc.
  - Shopfloor Terminal: Zusammenstellen von Terminals aus konfigurierten Vorlagen und Profilen
  - Lizenzen: Direkte Einsicht in gebuchte Lizenzen und müheloses Verwalten von Lizenzschlüsseln und -dateien
- Verwaltung Ihrer Stammdaten
  - Arbeitsplatz: Konfiguration mehrerer Arbeitsplätze oder ganzer Hierarchien und Zuweisung von Statusdetails
  - Schichten: Definition von spezifischen Schichten, Schicht-Typen und -Teams
  - Betriebsdatenerfassung: Definition von Phasen & Status, Statusdetails (Gründe für Störungen), Qualitätsmerkmalen (Gut, Ausschuss, Nacharbeit) etc.
  - Personaldaten: Definition und Pflege von Qualifikationen, Kostenstellen und Personalhierarchien
- Standardschnittstelle der BridgeAPI
  - Lesen von vorbereiteten Informationen aus MES FLEX
  - Zugriff auf das Werkzeugdatenmanagement zur Werkzeugverwaltung von TDM Systems
  - Bereitstellung von Informationen an ein externes Reporting-/BI-Tool
  - CAQ-Schnittstelle für das Qualitätsmanagement
  - Zugriff auf das PDCA-/KVP-Ticketing von FORCAM
  - Schnittstellendefinition der FORCAM BridgeAPI in Swagger dokumentiert
  - APIs können in der SwaggerUI interaktiv erprobt werden

Connectivity Shopfloor Maschine/Handarbeitsplatz

- Automatische Zuordnung von Maschinenalarmen zu einstufigen Betriebszuständen (Alarm-Zuordnung)
- Hohe Leistungsfähigkeit trotz geringen Prozessor-Anforderungen (bis zu 100 Maschinen pro Erfassungsrechner)
- Hohe Skalierbarkeit durch praktisch unbegrenzte Anzahl von Erfassungsrechnern (DCUs)
- Serverbasiert mit Parametrierung im Browser
- Plug-in-Konzept für unterschiedliche Steuerungs- und Protokolltypen
- Hohe Verfügbarkeit durch Failover-Konzept
- Hohe Datensicherheit durch konsequentes Queuing
- Flexible Kombination von Steuerungssignalen der Anlagen zur Bestimmung des Maschinenstatus durch DACQ Scripting
- Direktes Auslesen von Steuerungssignalen über die unterstützen Protokolle ohne einen Vermittler (z. B. OPC Server oder MT Connect)
- Auslesen von Daten aus den unterstützten Controllern
- Umrechnen und Verknüpfen von Daten über einen Formelinterpreter
- Ereignisgesteuertes Übertragen von Daten zum übergeordneten System
- Konfiguration von auswertbaren, „normalisierten“ Betriebszuständen
- Alarm-Zuordnung für die einfache Zuordnung von Störsignalen der Anlagen zu Statusdetails und deren Einordnung in eine einstufige Hierarchie
- Kontinuierliches Aufzeichnen von relevanten Prozessdaten (Energie, Wasser, Druck, Temperatur etc.) für einen Arbeitsplatz
    - In Abgrenzung zu Track & Trace werden Prozessdaten ohne Bezug zum Produkt erfasst.
- Speicherung der Daten in Datenbanken
- FORCAM Reports für die Auswertung und Visualisierung der Prozessdaten
- Warn- und Eingriffsgrenzen, um zeitnah über kritische Werte informiert zu werden

BridgeAPI Erweitert

- Zugriff zum vollständigen Funktionsumfang der FORCAM BridgeAPI als Brücke zwischen dem realen Produktionsstandort und den IT-Systemen und Anwendungen Ihrer Organisation
- Organisatorische Interoperabilität von Menschen, Produktionsanlagen und IT-Systemen einer Produktionsanlage im Sinne einer Maximierung der Ressourceneffektivität und Prozesseffizienz
- Vollständiges digitales Abbild Ihrer Produktionsanlage mit relevanten Objekten einschließlich der Zustände
    - Einheiten der realen Welt wie z. B. Personal, Maschinen oder Werkzeuge
    - Abstrakten Einheiten wie z. B. Produktionsaufträge oder Vorgänge
- Verwendung und Darstellung von Ereignissen in MES FLEX, z. B. Maschinenstatus, angelegte Vorgänge, Aufträge, Tickets etc.
- Schnittstelle für Drittanwendungen zur Fernsteuerung von vordefinierten Shopfloor Terminal-Funktionen im Hintergrundbetrieb
    - Verschicken von Kommandos, um bspw. Mengenmeldungen oder Statusänderungen von Vorgängen an MES FLEX zu übermitteln
- Möglichkeit zur Verwendung Ihres eigenen Terminals

Microsoft Power Automate

- Leichtgängige und standardisierte Anbindung an die Microsoft Power Platform und das Ökosystem aus über 400 Apps
- Verbindung zu mehr als 500 Datenquellen und allen öffentlich zugänglichen APIs
- Schnelle Digitalisierung von Prozessen durch Erstellen von Workflows auf einfache Weise ohne kompliziertes Coding
- Starten von Workflows am Shopfloor Terminal, um bspw. E-Mails bei nicht ausreichendem oder fehlerhaftem Material zu versenden
- Übermitteln aller relevanter Informationen im Workflow wie benötigtes Material, Auftrag, Maschine sowie Standort
- Automatisches Starten von Workflows an der Maschine, wenn bspw. ein Werkzeug bricht

Connectivity ERP

SAP ERP/ECC 6.0

- SAP-zertifiziertes Add-on, entwickelt in der SAP-Standard-Programmumgebung ABAP, um SAP ERP mit der Betriebsdatenerfassung in der Produktion zu verbinden
- Unterstützt die Bereitstellung der in SAP ERP erstellten Fertigungsaufträge in der Produktion
- Unterstützt die Integration der in der Produktion erfassten Meldungen in eine Systemumgebung, die SAP-Anwendungen mit SAP Net Weaver 7.01 ausführt
- Datenaustausch zwischen den angebundenen Systemen durch IDoc-Kommunikation, basierend auf Standard-XML-Methoden von SAP
- Einfache Installation mit SAP-Standard
- Einfache und logische Integration von neuen Funktionen, Programmen und Tabellen in den SAP-Standard
- Datenübertragung in Echtzeit, um unnötige Datenströme zwischen SAP und MES FLEX zu vermeiden
- Sofortiger und einfacher Datentransfer über RFC (Remote Function Call), HTTP-XML-Kommunikation und Webservices (IDoc-Kommunikationsrahmen)
- Effiziente Datenverarbeitung und Vermeidung einer doppelten Pflege durch das integrierte Revisionsmodul

SAP S/4HANA

- SAP-zertifiziertes Add-on, das speziell die neue ERP-Softwarelösung S/4HANA von SAP unterstützt
- Angepasst an die erhöhten In-Memory-Anforderungen von HANA mit gleichbleibender Funktion: automatische Rückmeldung von Produktionsaufträgen (Statusänderungen, Zeiten und Produktionsmengen)
- Kommunikation weiterhin über IDocs
- Unterstützung sämtlicher Vorteile von S/4HANA:
    - Eingebettete KI, Analytik und intelligente Prozessautomatisierung
    - Vorbereitete Datenbankansichten durch vorausgewählte Daten aus SAP-Tabellen
    - Automatische Nachrichtenkorrektur aller erfolgreich gebuchten Nachrichten
    - Serialisierte Verarbeitung von IDocs für den gleichen Vorgang
    - On-Premise, Public/Private Cloud oder hybrider Einsatz
- FORCAM Reports für die optimierte IDoc-Überwachung
- FORCAM Reports zur Ermittlung von Auftragsnummern im IDoc-Fehlerpool

Generisch (XML Webservices)

- Versenden von Daten und Events via XML
  - Austausch von Daten in Form von XML über das HTTP- bzw. HTTPS-Protokoll
  - HTTP POST Request mit den XML-Datensätzen als Payload
- Möglichkeit vom Einsatz von Middleware für die Anbindung an das ERP, z. B. Infor ION oder Microsoft BizTalk
- Download- und Upload-Datendienst für die Kommunikation zwischen MES FLEX und dem verbundenen ERP-System zur Versorgung der Rule Engine mit Stammdaten und Auftragsdaten
  - Asynchrone Verarbeitung der eintreffenden Daten (Data Message Stream)
  - Der Upload-Datendienst dient zur Rückmeldung von Mengen, Zeiten und Zuständen (Statusmeldungen) von Aufträgen (Event Message Stream).
  - Übertragung auch von absoluten Werten bei Dauern und Mengen zusätzlich, zu den relativen Änderungen

Die unten aufgeführte Matrix hebt die unterschiedlichen Funktionalitäten der FORCAM ERP-Adapter hervor.

Richtung	Funktion	SAP ECC/ERP 6.0	SAP S/4HANA	Generisch XML
Download	Auftragsdaten (Kopf, Vorgang, Komponenten, Fertigungshilfsmittel)	X	X	X
	Personalstamm (Basisinformationen)	X	X	X
	Schichten (Schichtplan, Pausen)	X	X	X
	Innenaufträge/Gemeinkosten	X	-	X
	Informationen über Lagercontainer	-	-	X
	Informationen über Bestandsdaten	-	-	X
Upload	Auftragsrückmeldungen (Status, Mengen & Ist-Zeiten)	X	X	X
	Auftragsfeinplanungsdaten	-	-	X
	Zeitmeldungen der Mitarbeiter (kommen/gehen)	X	-	X
	Komponenten-Verbrauchsmeldungen	-	-	X
	Instandhaltungs-Anforderung	X	-	X

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
API	Application Programming Interface (Programmierschnittstelle)
BI	Business Intelligence (Geschäftsanalytik)
BOM	Bill of Material (Komponentenliste)
CAQ	Computer-Aided Quality (rechnerunterstützte Qualitätssicherung)
CSV	Comma-Separated Values (Aufbau einer Textdatei zur Speicherung oder zum Austausch einfach strukturierter Daten)
DACQ	Data Acquisition Unit (Dateninterpretationseinheit)
DCU	Data Collection Unit (Datenerfassungseinheit)
ERP	Enterprise Resource Planning (Einsatzmittelplanung des Unternehmens)
HTTP	Hypertext Transfer Protocol (Hypertext-Übertragungsprotokoll)
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
LAN	Local Area Network (lokales Computernetzwerk)
PDCA	Plan, Do, Check, Act (iterativer vierphasigen Prozess für Lernen und Verbesserung)
PLM	Produktlebenszyklus-Management
RFC	Remote Function Call (Überbegriff für SAP-eigenen Protokolle und Schnittstellen zur Abwicklung von Funktionsaufrufen bis hin zu deren Implementierung)
SFT	Shopfloor Terminal
TDM	Tool Data Management (Werkzeugdatenmanagement)
UI	User Interface (Benutzeroberfläche)
WIP	Work in Progress
XML	Extensible Markup Language (erweiterbare Auszeichnungssprache)