FORCAM FORCE IIOT Übersicht

Version 5.11

Produktbeschreibung

Dokument: Produktbeschreibung - FORCAM FORCE IIOT Übersicht.docx

Freigabedatum: 15.10.21

Dokumentversion: 1

Autor: Ali Egilmez

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: 13.10.21 GEÄNDERT AM: 15.10.21 VERSION: V1
FREIGEGEBEN DURCH: HEAD OF TTE AUTOR: TECHNICAL WRITER
VERTRAULICHKEITSSTUFE: ÖFFENTLICH

Inhalt

Übersicht 3

FORCAM FORCE BRIDGE 4

Basispaket 4

BridgeAPI Erweitert 4

Microsoft Power Automate Connector 5

Connectivity ERP SAP 5

Connectivity ERP Generisch 6

Connectivity Shopfloor Maschine/Handarbeitsplatz 6

FORCAM PRODUCTIVITY 7

Basispaket 7

Add-on: Shopfloor Management 8

Add-on: Personalzeiten 9

FORCAM PLANNING 10

Basispaket 10

Add-on: Auftragsfeinplanung 10

FORCAM DOCUMENT CONTROL 11

Basispaket 11

Add-on: Dateitransfer 11

FORCAM SUSTAINABILITY 12

Basispaket 12

FORCAM TRACK & TRACE 13

Basispaket 13

Add-on: Charge 13

Add-on: Einzelteil 14

Add-on: Montage 14

Anhang 15

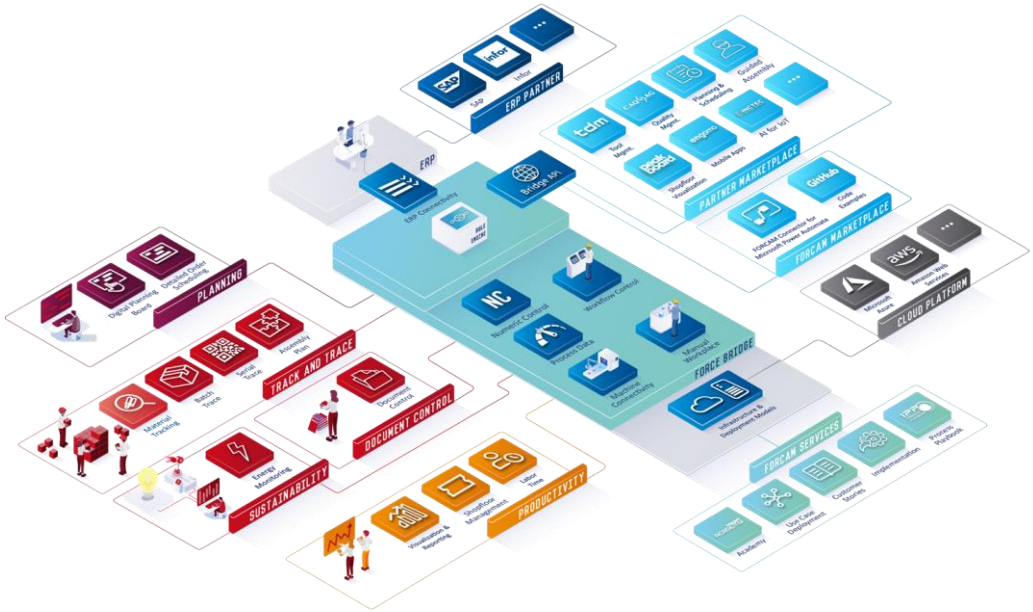
Übersicht

FORCAM FORCE IIOT ist eine flexible und modulare Digitalisierungsplattform für das Data-driven Manufacturing. FORCAM FORCE IIOT liegt ein semantisches Produktionsdatenmodell zugrunde, ein digitaler Zwilling der Produktion. Er ermöglicht Analyse, Planung, Steuerung sowie Optimierung sämtlicher Fertigungsprozesse in Echtzeit. Alle für den Fertigungsprozess relevanten Informationen werden entlang der gesamten Produktionskette bereitgestellt. Damit unterstützt FORCAM die Effizienz und Wertschöpfung produzierender Unternehmen maßgeblich.
Die Anwendung kann sowohl als klassische Vorort-Lösung eingesetzt werden, als auch als Software as a Service (SaaS)-Modell zusammen mit einer Edge-Komponente zur Fertigungsintegration.

Herz und digitale Drehscheibe von FORCAM FORCE IIOT ist die konfigurierbare In-Memory Rule Engine. Sie wird durch eine umfangreiche Bibliothek von Connectivity-Elementen und Apps unterstützt – einschließlich der FORCAM FORCE™ BridgeAPI. Die BridgeAPI dient als offene Webservice-Schnittstelle für die Integration beliebiger Anwendungen von Drittanbietern.

FORCAM FORCE IIOT bietet standardisierte Konnektoren zur Anbindung an gängige ERP-Systeme, wie zum Beispiel SAP oder Infor. Auch für die Anbindung des Topfloor an den Shopfloor gibt es eine Vielfalt an Anbindungsvarianten. Das reicht von Standardprotokollen über legacy SPS-Anbindungen und -Steuerungen bis hin zu speziellen Hardware-Modulen zur kostengünstigen Integration von Altanlagen. Die offene API-Webschnittstelle ermöglicht herstellerunabhängige Kompositionen und Kollaborationen der unterschiedlichen Apps und Lösungen

Das Leistungsspektrum von FORCAM FORCE IIOT richtet sich nach Ihren Wünschen und Bedürfnissen und kann individuell zusammengestellt werden. Sie können die verschiedenen Produktpakete ganz oder teilweise erwerben oder die jeweiligen Apps kombinieren.
Dieses Dokument bietet Ihnen einen groben Überblick über sämtliche Pakete und Apps und stellt sie grundlegend vor. Bitte beachten Sie, dass für jedes Paket eigenständige Produktbeschreibungen zur Verfügung stehen, die die Funktionen und den Leistungsumfang genauer beschreiben.



FORCAM FORCE BRIDGE

Basispaket

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

- FORCAM IIoT in den Hauptsprachen Deutsch, Englisch, Französisch und Chinesisch
- Möglichkeit zur Konfiguration Ihrer eigenen Sprachen
- Auswahl gewünschter Zeitzonen
- Zugriff auf die Rule Engine
- Administration und Konfiguration Ihrer Stammdaten

Zusätzlich erhalten Sie Zugriff auf die Standardschnittstellen der BridgeAPI. Damit können Sie Informationen aus FORCAM FORCE IIOT wie z. B. Maschinenstatus und Betriebszustände durch Ihre Drittanwendungen lesen.

BridgeAPI Erweitert

Durch den Erwerb dieser Erweiterung schalten Sie zusätzliche Funktionalitäten der BridgeAPI frei:

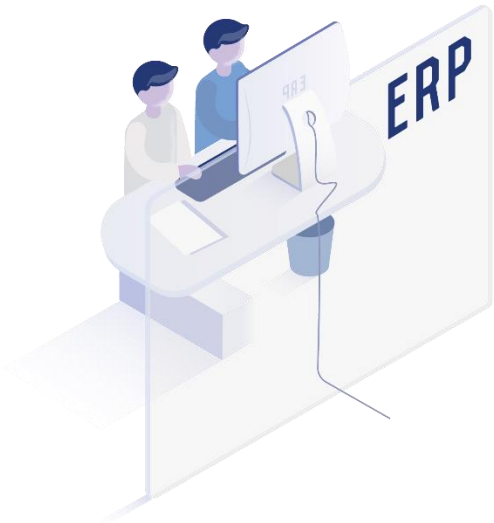
- Werkzeugdatenmanagement
  FORCAM bietet in Zusammenarbeit mit TDM Systems ein Werkzeugdatenmanagement an. Die Schnittstelle mit TDM bietet die Funktion, Werkzeuge über FORCAM FORCE IIOT anzufragen und kommissionieren zu lassen. TDM gibt als Antwort den aktuellen Status der Kommissionierung zurück. Bei einer Kommissionierung werden Werkzeuge montiert und vermessen und nach Beendigung der Status als abgeschlossen gemeldet.
- Analytik
  Durch diese Schnittstelle können Drittanwendungen ausgewählte Informationen aus FORCAM FORCE IIOT einem externes Reporting-/BI-Tool bereitstellen. Die Nutzung der Schnittstelle ist nur für diesen Zweck gestattet.
- CAQ
  Diese Schnittstelle ist vorgesehen für CAQ (Computer-aided quality assurance = computergestützte Qualitätssicherung). Mit ihr können Sie die Prüfplanung, Qualitätsnachweise, das Fehlermanagement und weitere Funktionen ausführen. Die nötige Anbindung stellt FORCAM über die BridgeAPI mit dieser Erweiterung bereit.
- Ticket-API
  Diese Erweiterung erlaubt den Zugriff auf das FORCAM PDCA/KVP-Ticketing.

Microsoft Power Automate Connector

Der Connector für Microsoft Power Automate ermöglicht eine leichtgängige und standardisierte Anbindung an die Microsoft Power Platform und die zugehörigen Apps. Sie können auf einfache Weise Workflows ohne kompliziertes Coding erstellen und dadurch Prozesse schnell digitalisieren. Setzen Sie beispielsweise einen Maschinenfehler als Auslöser fest. Liegt ein solcher dann vor, können Sie Ihr passendes Wartungsteam automatisch benachrichtigen lassen und zu einer Besprechung einladen.

Connectivity ERP SAP

SAP ECC 6.0

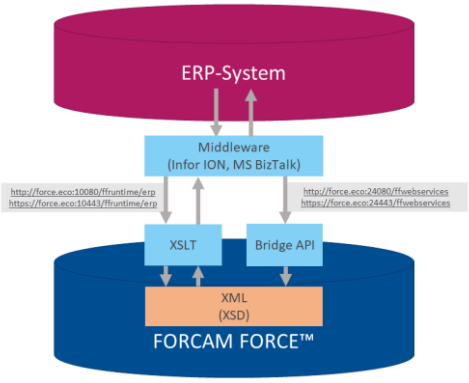


Durch diese Erweiterung erwerben Sie den FORCAM Adapter für SAP (ECC 6.0).
Der FORCAM Adapter für SAP ist ein SAP-zertifiziertes Add-on, entwickelt in der SAP-Standard-Programmumgebung ABAP, um SAP ERP mit der Betriebsdatenerfassung in der Produktion zu verbinden. Der FORCAM Adapter für SAP unterstützt 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 Net Weaver 7.01 ausführt. Der Datenaustausch zwischen den angebundenen Systemen erfolgt durch IDoc-Kommunikation basierend auf SAP-Standard-XML-Methoden.

SAP S/4HANA

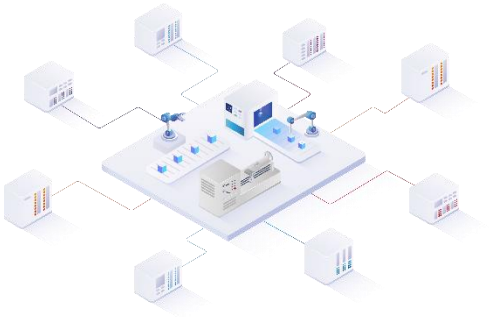
Diese Erweiterung beinhaltet den FORCAM Adapter für SAP, der speziell die neue ERP-Softwarelösung S/4HANA von SAP unterstützt.

Connectivity ERP Generisch



FORCAM FORCE BRIDGE bietet Ihnen die Möglichkeit, Daten und Events via XML zu versenden. 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 BIZ Talk 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 FORCAM FORCE IIOT 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.

Connectivity Shopfloor Maschine/Handarbeitsplatz

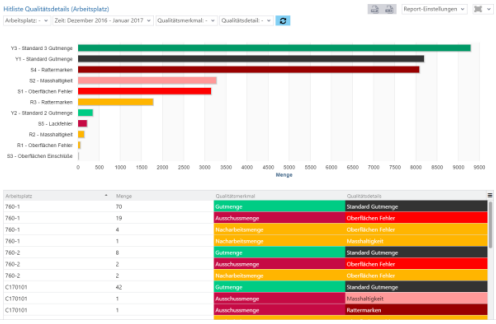


FORCAM FORCE IIOT unterstützt eine Vielzahl von Plug-ins, die Sie zur Anbindung Ihrer Maschinen und somit zur Digitalisierung Ihres Fuhrparks nutzen können. Darunter befinden sich die gängigsten Anbieter wie Siemens, MAZAK oder Moxa. Auf Wunsch stellt Ihnen Ihr FORCAM Servicemitarbeiter eine Liste aller unterstützten sowie nicht unterstützten Plug-ins zur Verfügung.

FORCAM PRODUCTIVITY

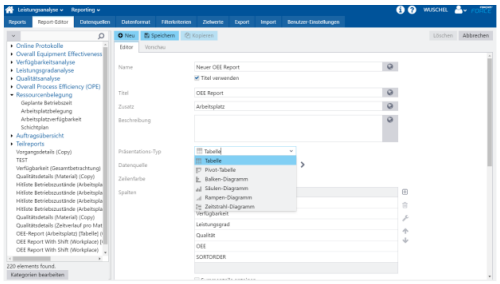
Basispaket

Reports



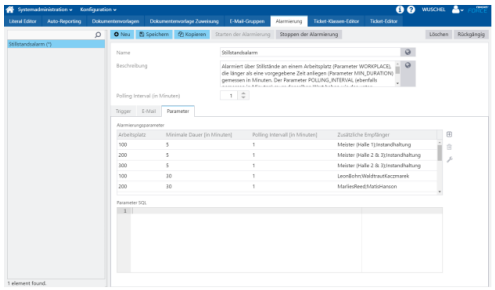
FORCAM PRODUCTIVITY beinhaltet im Basispaket Reports mit tabellarischen und grafischen Darstellungen von Betriebszuständen, Produktionszeiten und weiteren fertigungsrelevanten Informationen. Die aufbereiteten Informationen gestatten eine vergangenheitsbezogene Analyse und Beurteilung der Fertigungsprozesse. Sie können auf eine Vielzahl vordefinierter Reports zurückgreifen oder eigene Reports zusammenstellen und nach Ihrem Bedarf konfigurieren.

Report-Editor



Im Report-Editor können Sie auf der Basis vorgefertigter Datenquellen eigene Standard- und Pivot-Tabellen mit konfigurierbaren Inhalten und Filterkriterien definieren. Zusätzlich stehen Ihnen Diagramme in Form von Balken, Säulen, Rampen und Zeitstrahlen zur Verfügung.
Eine im Editor integrierte Vorschau erlaubt es Ihnen, das Ergebnis unmittelbar mit realen Daten zu überprüfen.

Alarmierung und Auto-Reporting



Sie können beliebige Fertigungsdaten als Auslöser konfigurieren, um einen Alarm auszulösen. Geben Sie Personen und Personengruppen an, die bei Eintreten eines Alarms durch eine E-Mail sofort unterrichtet werden.
Durch das Auto-Reporting können Sie alle existierenden Reports – sowohl die Standards als auch Ihre eigenen – in bestimmten Zeitintervallen an gewünschte Empfänger versenden. Das Auto-Reporting stellt Ihnen hierfür einen eigenen Editor zur Verfügung.

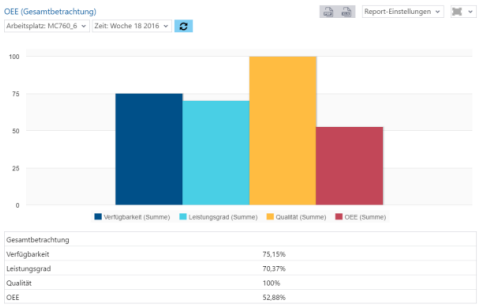
Visualisierung

Im Basispaket finden Sie den Editor für Visualisierungen. Mit diesem können Sie Ihr Hallenlayout grafisch abbilden, um eine übersichtliche Echtzeitdarstellung des aktuellen Auftragsfortschritts und der gegenwärtigen Situation in Ihrer Fertigung zu veranschaulichen. Sie verbinden dabei Ihre Grafikelemente mit Datenquellen, um beispielsweise Ihre Arbeitsplätze in unterschiedlichen Farben entsprechend dem aktuellen Status zu markieren.
Für die Visualisierungen können Sie auf eine Reihe von grafischen Elementen zurückgreifen, die Sie auch aus anderen Grafiktools kennen.
Für die Darstellung Ihrer Visualisierung ist jedes Endgerät geeignet, das mit einem Internetbrowser ausgestattet ist - sei es ein Tablet oder eine große ANDON-Tafel.

Add-on: Shopfloor Management

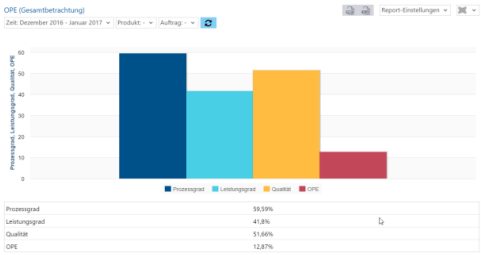
Durch das Add-on Shopfloor Management erweitern Sie FORCAM PRODUCTIVITY um die „volle Produktivität“. Damit beziehen Sie Auftragsdaten in Ihren Auswertungen mit ein und haben dann die Möglichkeit einer OEE- und OPE-Auswertung.

OEE



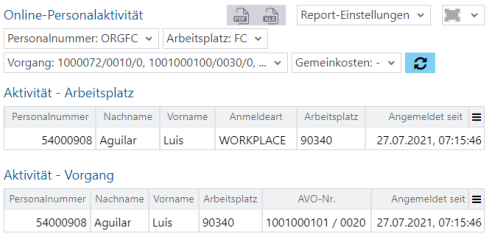
Die OEE (Overall Equipment Effectiveness) zeigt Ihre Gesamtanlageneffizienz. Sie errechnet sich als Produkt aus Verfügbarkeit, Leistungsgrad und Qualität. Die OEE-Auswertung stellt jede dieser Kennzahlen als eigenen Balken dar und gibt Ihnen somit einen schnellen und transparenten Überblick, der das Potenzial Ihrer KVP begründet. Reports zur OEE-Auswertung beinhalten auch den Verlauf über auswählbare Kumulationsperioden.

OPE



Die OPE (Overall Process Efficiency) ist das Produkt aus den Kennzahlen Prozessgrad, Leistungsgrad und Qualität. Der Prozessgrad ist das Produkt aus der Durchlaufeffizienz, der Prozessverfügbarkeit und der Rüstzeitminimierung. Der Leistungsgrad ist ein Soll/Ist-Vergleich der Stückzeit. Die Qualität wird von den Qualitätsmerkmalen bestimmt (Gut-, Ausschuss, Nacharbeitsmenge) und ist der Quotient aus Gutmenge/Gesamtmenge. Die OPE-Auswertung ist ebenfalls als Säulendiagramm und Tabelle verfügbar. Weitere Reports gehen genauer auf die OPE-Analyse bezogen auf Aufträge und Vorgänge ein.

Add-on: Personalzeiten



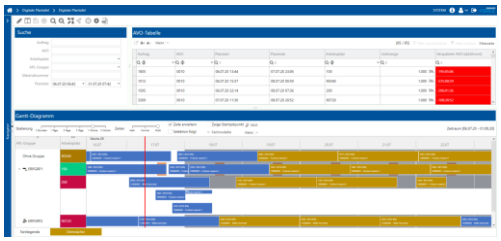
Durch das Add-on Personalzeiten haben Sie Zugriff auf personenbezogene Auswertungen. Sie können unter anderem die An- und Abmeldezeiten von Mitarbeitenden einsehen, ein Tätigkeitsprotokoll anzeigen und Buchungen auf Kostenstellen nachvollziehen. Durch die OLE-Auswertung erfassen und vergleichen Sie die Mitarbeitenden-Produktivität.

⚠ Bitte beachten Sie, dass die Erfassung und Auswertung von Personalzeiten vorab rechtlich und datenschutztechnisch geklärt werden muss. Richtlinien hierzu können je nach Ihrer Region variieren.

FORCAM PLANNING

Basispaket

Mit den Planning-Apps liefert FORCAM Funktionalitäten für die Produktionsplanung.
Im Basispaket unterstützt die Digitale Plantafel Ihre Fertigung. Die Digitale Plantafel kann für die Feinplanung herangezogen werden, eignet sich jedoch insbesondere für Plananpassungen bzw. Ad-hoc-Umplanungen am Shopfloor. Durch die Verwendung von Ist-Daten von Maschinen- und Handarbeitsplätzen dient die Digitale Plantafel zudem als Monitoring-Tool zur Überwachung des Produktionsfortschritts und steigert damit die Transparenz
in der Produktion.

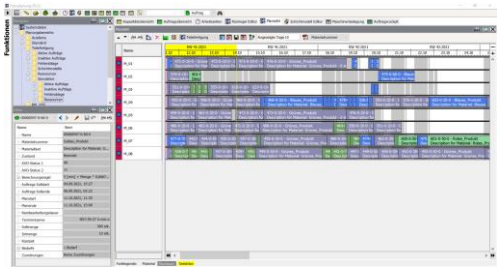


Die Digitale Plantafel ist ein Tool zum Überwachen, Verwalten und Planen von Arbeitsvorgängen (AVO). Die Kombination aus einer detaillierten tabellarischen Darstellung mit einem intuitiven Gantt-Diagramm bietet eine übersichtliche Anzeige der Vorgänge und gibt zusätzlich fertigungsrelevante Daten an.

Die Funktionen der Digitalen Plantafel können grundsätzlich zu drei Anwendungsfällen zusammengefasst werden:

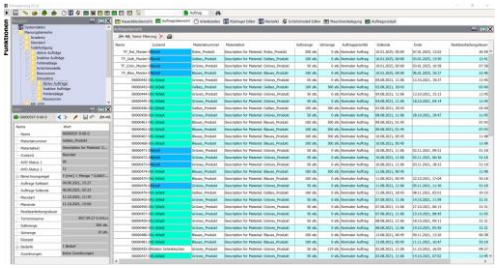
- Live-Monitoring aller laufenden Vorgänge in einer Übersicht
- Planung der Produktion für die nächsten Stunden oder Tage
- Ad-hoc-Umplanen, z .B. um auf ungeplante Ereignisse zu reagieren

Add-on: Auftragsfeinplanung



Mit dem Add-on Auftragsfeinplanung erhalten Sie eine App mit Planungsfunktionalitäten, mit der Sie den Kapazitätsbedarf (Plan- und Fertigungsaufträge) mit dem Kapazitätsangebot (Maschinen und Personal) abgleichen können.

Aus datentechnischer Sicht werden die relevanten ERP-Auftragsdaten aus dem ERP in die FORCAM Datenbank übertragen. Auf dieser Datenbasis werden Simulationen generiert, in denen die einzelnen Arbeitsgänge der Fertigungs- und Planaufträge innerhalb des vom ERP-System vorgegebenen Planungszeitraums je Auftrag auf mögliche Maschinenressourcen eingeplant werden. Dadurch wird ein durchführbar Plan mit möglichst kurzer Durchlaufzeit erreicht.

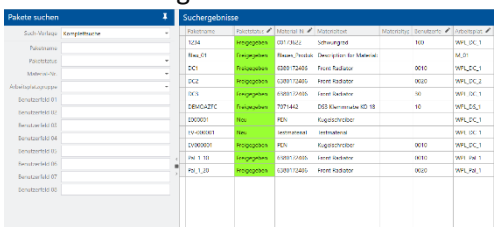


In den Einstellungen des Fertigungsleitstandes können dem Planungsalgorithmus Optimierungskriterien wie Termineinhaltung, Auftragspriorität oder Rüstzeitoptimierung in festlegbarer Priorität vorgegeben werden.

FORCAM DOCUMENT CONTROL

Basispaket

Document Control stellt Ihnen im Basispaket die Digitale Mappe zur Verfügung, mit der Sie fertigungsrelevante Dokumente einfach digital verwalten können – etwa Anweisungen, Datenblätter oder Zeichnungen.



Die Ablage dieser Dokumente erfolgt in Paketen (Mappen) mit frei konfigurierbaren Schlüsselfeldern wie Arbeitsplatz oder Materialnummer. Ihre Mitarbeitenden können die Pakete dann über den Browser im Shopfloor Terminal oder in Ihrem eigenen Viewer direkt am Arbeitsplatz aufrufen und anzeigen. Die interne Versionierung in der Digitalen Mappe stellt dabei sicher, dass Pakete nicht verlorengehen und dass Sie jede neue Version klar nachvollziehen können.

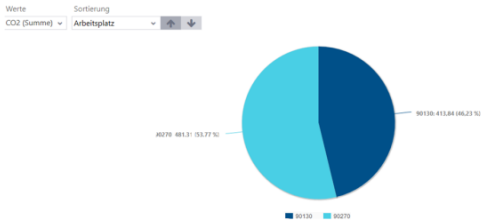
Add-on: Dateitransfer

Mit dem Add-on Dateitransfer sind Sie in der Lage, NC-Dateien zur Maschine zu senden und von dieser wieder zu empfangen. Hierfür definieren Sie Ihre eigenen NC-Typen und stellen damit sicher, dass nur die gewünschten Dateitypen übertragen werden dürfen. Mitarbeitende können Ihre NC-Dateien am Shopfloor Terminal anzeigen lassen.

Durch dieses Add-on erhalten Sie zudem die Möglichkeit, Maschinen-Parameter direkt digital zu verwalten. Sie setzen die Parameter in einer XML-Datei und pflegen so Ihre Zuordnungssequenzen für die Maschinensteuerung.

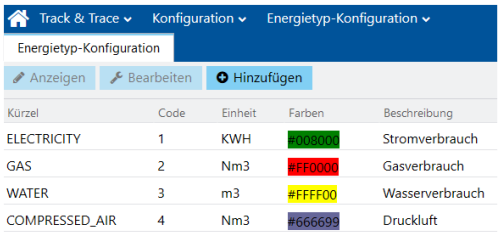
FORCAM SUSTAINABILITY

Basispaket



Das Basispaket von FORCAM SUSTAINABILITY beinhaltet Ressourcen/Energie-Monitoring:
Sie können Energiedaten wie Stromverbrauch und CO_2-Ausstoß aus einer SPS auslesen und die Informationen verarbeiten. Diese werden interpretiert, verdichtet und abgelegt. Sie können die gewonnenen Informationen auswerten und sehen die Daten in anschaulichen Reports. Dadurch gewinnen Sie wichtige Erkenntnisse etwa für den Energieverbrauch von bestimmten Materialien, Aufträgen und Schichten.

ⓘ Eine Sensorik und SPS-Ablage ist nicht Teil des Leistungsumfangs.

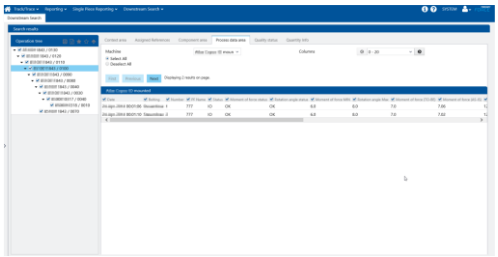


Kürzel	Code	Einheit	Farben	Beschreibung
ELECTRICITY	1	KWH	#008000	Stromverbrauch
GAS	2	Nm3	#FF0000	Gasverbrauch
WATER	3	m3	#FFFF00	Wasserverbrauch
COMPRESSED_AIR	4	Nm3	#666699	Druckluft

Die für die Energieanalyse relevanten Elemente sind Energietypen, Prozessdaten und Signale.
Energietypen sind Datentypen wie Stromverbrauch und Wasserverbrauch, die den Energieverbrauch in bestimmte Klassen unterteilen. Einige Typen sind standardmäßig vorkonfiguriert, Sie können aber auch Ihre eigenen Typen individuell konfigurieren.
Prozessdaten sind Prozesswerte wie Temperatur oder Druck, die ständig anfallen. Sie werden gesammelt und liegen dem Energie-Monitoring zugrunde.

FORCAM TRACK & TRACE

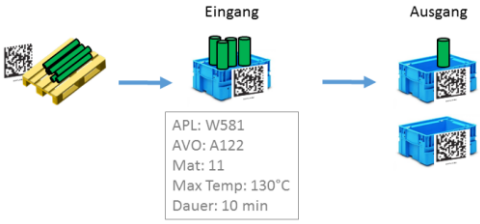
Basispaket



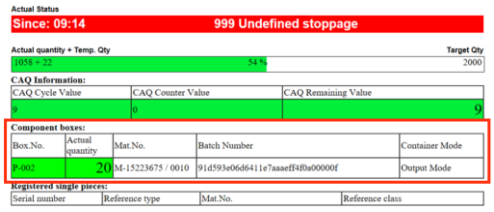
FORCAM TRACK & TRACE bietet die Möglichkeit der Nachverfolgung sowohl von Transportbehältern/Produktionschargen als auch von Einzelteilen.
Das Scannen der Identifikationsnummern von Behältern wie Boxen, Warenträgern oder Kisten ermöglicht so Rückschlüsse z. B. auf den jeweiligen Lieferanten. Die Bewegung eines Einzelteils zwischen Eingangs- und Ausgangsbehälter wird dabei genau festgehalten. Im Basispaket werden Ihre erhobenen Daten im Trace-Baum angezeigt, einer übersichtlichen Baumstruktur.

ⓘ Sämtliche Trace-Daten werden in einer MongoDB abgelegt, eines dokumentenorientierten NoSQL-Datenbankmanagementsystems. FORCAM verwendet hierfür die freie Community-Edition. Sollte diese Ihre Anforderungen nicht abdecken, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Add-on: Charge



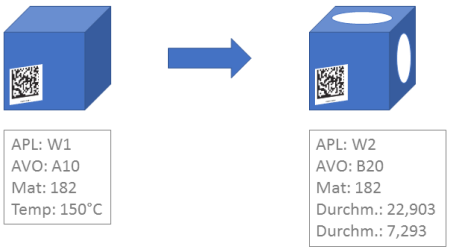
Durch das Add-on Charge verfolgen Sie Ihre Produktionscharge anhand von Chargennummern. Eine Produktionscharge befindet sich zu einem bestimmten Zeitpunkt dabei in einem identifizierbaren Behälter (z. B. in einer Kiste). Um eine optimale Qualität von produzierten Mengen bzw. Teilen zu gewährleisten, kann außerdem ein Qualitätsmanagement einbezogen werden. Eine Compliance-Charge bietet zusätzlich die Möglichkeit, Qualität nachzuweisen bzw. im Falle einer Reklamation das gefertigte Material in jeder Stufe des Fertigungsprozesses nachträglich analysieren zu können.



Ferner können Sie die Materialbewegung von Mengen zwischen Eingangs- und Ausgangsbehältern darstellen. Dabei werden Material-/Mengenbewegungen zwischen den Behältern detailliert, d.h. mit Angabe von Auftrag und Arbeitsvorgang angezeigt. Der Mitarbeitende kann die Behälter im Shopfloor Terminal anzeigen. Zusätzlich zu Menge und Materialnummer/Fertigungsstufe ist die eindeutige Chargennummer angegeben. Neben dem Ausgangsbehälter werden auch alle angemeldeten Eingangsbehälter angezeigt.

ⓘ Dieses Add-on setzt das Basispaket voraus.

Add-on: Einzelteil

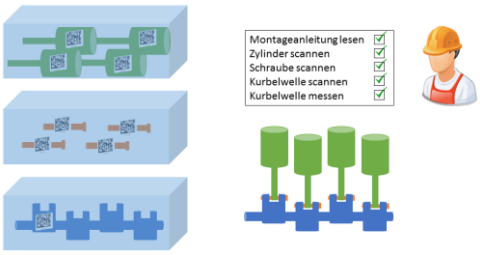


Mithilfe dieses Add-ons verfolgen Sie ein eindeutig gekennzeichnetes Einzelteil über mehrere Arbeitsplätze und Vorgänge hinweg und beziehen die an jedem Arbeitsplatz hinzukommenden Daten mit ein. Beispiel: Ein Teil mit einer ID wird an einem Arbeitsplatz in einen Ofen befördert. Die Ofentemperatur an diesem Arbeitsplatz wird diesem Teil zugeordnet. Am nächsten Arbeitsplatz werden Löcher gefräst. Die Schnittgeschwindigkeit und Lochdurchmesser werden wiederum an diesem Arbeitsplatz dem Teil zu-geordnet. Kommen bei weiteren Arbeitsplätzen Daten hinzu, werden die gespeicherten Daten entsprechend ergänzt.

Die Datenaufzeichnung beginnt gemäß der Konfiguration der Datenerfassungspunkte in Track & Trace. Ein Datenerfassungspunkt beschreibt dabei alle zu erfassenden Prozessparameter (z. B. Druck oder Temperatur) und deren Quelle (z. B. Signal X aus Maschinensteuerung Y). Darüber hinaus enthält jeder Datenerfassungspunkt eine Definition, wann die Datenaufzeichnung ausgelöst wird. Der genaue Auslöser kann flexibel definiert werden, z. B. als der Wechsel eines Signalwertes auf einen bestimmten Wert (z. B. steigende Flanke). Das Ende der Datenaufzeichnung entspricht dem Ende des Auslösers, z. B. einer fallenden Signalflanke.

ⓘ Dieses Add-on setzt die Verwendung von Charge voraus.

Add-on: Montage



Durch dieses Add-on verwalten Sie einen Montageplan und stellen ihn dem Mitarbeitenden am Shopfloor Terminal zur Verfügung. Der Montageplan basiert auf der Stückliste eines Arbeitsvorgangs und wird mit dessen Start im Terminal angezeigt. Der Montageplan enthält eine Anleitung zur Montage des Ausgangsmaterials. Die Anleitung beinhaltet eine Liste der zu montierenden Komponenten, die vom Mitarbeitenden während der Montage durch Eingabe oder Einscannen der Serien-/Chargennummern identifiziert werden müssen.

Zu jeder Komponente können darüber hinaus Dokumentenlinks hinterlegt werden, die der Mitarbeitende aufrufen kann, um hilfreiche oder zwingend notwendige Informationen zu erhalten (z. B. Zeichnungen oder Sicherheitshinweise). Der Arbeitsvorgang wird erst abgeschlossen, sobald alle als obligatorisch definierte Schritte ausgeführt wurden. Trotzdem besteht jederzeit die Möglichkeit, den Montagevorgang zu unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt mit allen bis dahin erfassten Daten nahtlos fortzusetzen.

Anhang

Verwendete Abkürzungen und Begriffe

Abkürzung/Begriff	Beschreibung
AVO	Arbeitsvorgang
BI	Business Intelligence (Anwendungssoftware zum Abrufen, Analysieren, Transformieren und Berichten von Daten)
CAQ	Computer-aided quality assurance (computergestützte Qualitätssicherung)
ERP	Enterprise Resource Planning (Softwarelösung zur Ressourcenplanung in einem Unternehmen)
HTTP	Hypertext Transfer Protocol (zustandsloses Protokoll zur Übertragung von Daten auf der Anwendungsschicht über ein Rechnernetz)
IDoc	Intermediate Document (SAP-Dokumentformat)
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
MongoDB	Dokumentenorientierte NoSQL-Datenbank
NC	Numerical Control (numerische Steuerung)
OEE	Overall Equipment Effectiveness (gemessene Effektivität, die sich aus Verfügbarkeit, Leistung und Qualität ergibt)
OLE	Overall Labor Efficiency (Mitarbeiterproduktivität)
OPE	Overall Process Efficiency (das Produkt aus den Kennzahlen Prozessgrad, Leistungsgrad und Qualität)
PDCA	Plan Do Check Act (iterativer vierphasigen Prozess für Lernen und Verbesserung)
Shopfloor Terminal	Terminal am Ort der Wertschöpfung/an der Maschine für den Informationsfluss und die Datenerfassung in der Fertigung und Interaktion mit ERP-Systemen. Zentrale Informationsquelle und Erfassungseinheit von Betriebszuständen für das Fertigungspersonal. Ausführbar auf browserfähigen Geräten.
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SQL	Structured Query Language (standardisierte Abfragesprache für Datenbanken)
TDM	Tool Data Management (Werkzeugdatenmanagement)
XML	Extensible Markup Language (Auszeichnungssprache zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten)