



Beschreibung FORCAM FORCE™ Best Practices

Dokument:	FORCAM FORCE™ Best Practices
-----------	------------------------------

Erstellt:	24.11.2016
-----------	------------

Letzte Änderung:	29.01.2020
------------------	------------

Autoren:	Team „Best-Practices“
----------	-----------------------



Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Best Practice 1: Maschinendatenerfassung	6
2.1	Nutzen	6
2.2	FORCAM FORCE™ Bridge (MDC)	6
2.3	Shop Floor Terminal	6
2.3.1	Überblick.....	6
2.3.2	Meldeabläufe und Funktionen	7
2.4	Leistungsanalyse.....	7
2.4.1	Reports	7
2.4.2	Dashboards.....	8
2.4.3	Visualisierungen	8
2.5	Kundenseitige Mitwirkungspflichten	9
3	Best Practice 2: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug	10
3.1	Zusätzlicher Nutzen	10
3.2	FORCAM FORCE™ Bridge (ERP): Auftragsdatenmanagement und ERP-Anbindung	10
3.3	FORCAM FORCE™ Bridge (MDC)	10
3.4	Shop Floor Terminal	11
3.4.1	Überblick.....	11
3.4.2	Meldeabläufe und Funktionen	12
3.5	Leistungsanalyse.....	12
3.5.1	Zusätzliche Reports	12
3.5.2	Zusätzliche Visualisierungen.....	14
3.6	Zusätzliche Mitwirkungspflichten des Auftraggebers	14
4	Best Practice 3: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz)	15
4.1	Zusätzlicher Nutzen	15
4.2	FORCAM FORCE™ Bridge (ERP): Auftragsdatenmanagement und ERP-Anbindung	15
4.3	Shop Floor Terminal	16
4.3.1	Meldeabläufe und Funktionen	16
5	Best Practice 4: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug.....	17
5.1	Zusätzlicher Nutzen	17
5.2	Shop Floor Terminal	17

5.2.1	Überblick.....	17
5.2.2	Meldeabläufe und Funktionen	18
6	Best Practice 5: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz)	19
6.1	Zusätzlicher Nutzen	19
6.2	Shop Floor Terminal	19
6.2.1	Überblick.....	19
6.2.2	Meldeabläufe und Funktionen	20
7	Best Practice 6/7: Palettenmaschine.....	21
7.1	Zusätzlicher Nutzen	21
7.2	Realisierung in FORCAM FORCE™	21
7.2.1	Überblick.....	21
7.2.2	Anwendungsfall: Dreh-/Wechseltisch	23
7.2.3	Ablauf	23
7.3	Rahmenbedingungen	24
8	Zusammenfassung/Funktionsmatrix.....	25
9	Grundkonfiguration.....	26
9.1	Arbeitsplätze.....	26
9.2	Betriebszustände.....	27
9.3	Hierarchie	28
9.4	Schichten	28
9.5	Schichtwochen-Modell.....	28
9.6	Qualitätsmerkmale und -details.....	29
9.7	Zeitbasen/Leistungsarten.....	30
9.8	Benutzerrechte und Rollen.....	31
9.8.1	Manager	31
9.8.2	Maintenance.....	31
9.8.3	Foreman	31
9.8.4	Administrator	31
9.9	Autoreporting.....	31
9.10	Alarmierung.....	31
9.11	Shop Floor Terminal Templates.....	31
9.12	Shop Floor Terminal Profil.....	32

10	Anhang.....	33
10.1	Übersicht der Reports in der FORCAM FORCE™ Leistungsanalyse:	33
10.2	Abbildungen	35
10.3	Tabellen	35
10.4	Abkürzungen.....	36

1 Einleitung

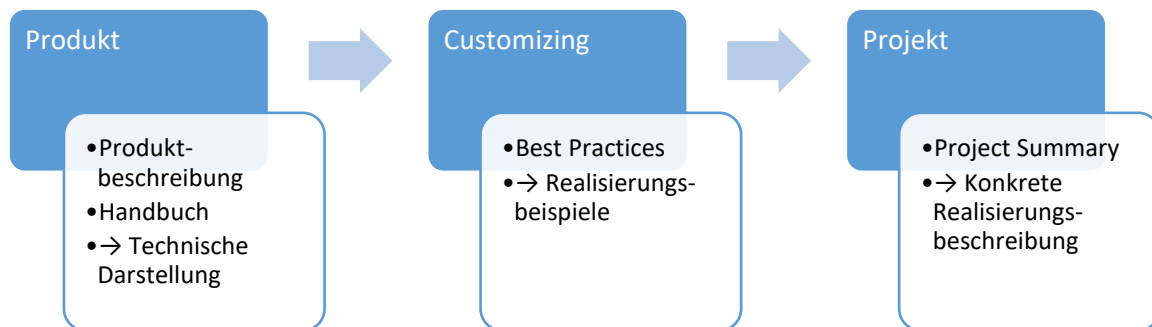
Die vorliegende Dokumentation stellt den Einsatz von FORCAM FORCE™ an beispielhaften Anwendungsfällen dar. Die Inhalte der Anwendungsfälle wurden auf Grundlage typischer Kundenanforderungen gewählt.

Diese Dokumentation und die zugehörige Referenz-Konfiguration, welche auf Kundenwunsch als initiale Konfiguration ausgeliefert wird, beschleunigt einen Rollout und das Verständnis für FORCAM FORCE™.

Im Folgenden werden die Anwendungsfälle aufeinander aufbauend dargestellt. Die Funktionsmatrix stellt alle Anwendungsfälle vergleichend nebeneinander dar. Das Kapitel „Grundkonfiguration“ enthält die beispielhaften Stammdaten, die den FORCAM FORCE™ Best Practices zugrunde liegen.

Dieses Dokument ist als Brücke zwischen dem flexibel konfigurierbaren Softwareprodukt FORCAM FORCE™ und einem konkreten Kunden-Projekt-Rollout zu sehen.

Folgende Darstellung zeigt die Abgrenzung der Dokumentation:



Die nachfolgend beschriebenen Anwendungsfälle stellen unterschiedliche exemplarische Ausbaustufen des Einsatzes von FORCAM FORCE™ dar. Jeder Anwendungsfall baut auf der Funktionalität der vorangegangenen Anwendungsfälle auf und erweitert diese. Es werden jeweils nur die Erweiterungen dargelegt.

Die sieben Anwendungsfälle setzen sich folgendermaßen zusammen:

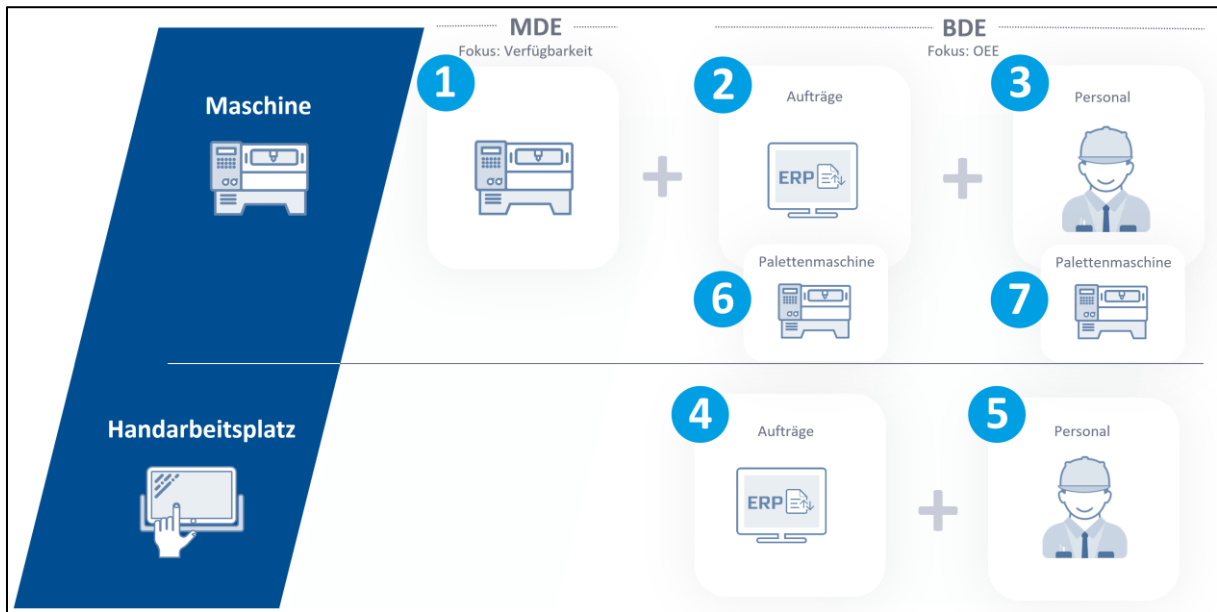


Abbildung 1: Die sieben Anwendungsfälle

2 Best Practice 1: Maschinendatenerfassung



Best Practice 1: Maschinendatenerfassung liefert Daten und Informationen über den aktuellen Zustand eines Arbeitsplatzes (Maschine oder Anlage). Durch die Aufzeichnung können Entwicklungen und Trends differenziert analysiert und unterschiedliche Arbeitsplätze miteinander verglichen werden.

2.1 Nutzen

Dieser Anwendungsfall bietet folgenden Nutzen:

- Die tatsächliche zeitliche Verfügbarkeit eines Arbeitsplatzes (Maschine oder Anlage) wird transparent dargestellt.
- Häufigkeit und Dauer der verschiedenen Betriebszustände liefern wichtige Hinweise zur Optimierung der Produktion und Instandhaltung.
- Der aktuelle Betriebszustand aller Arbeitsplätze (Maschinen oder Anlagen) ist auf einen Blick ersichtlich.
- Auf Basis der Verfügbarkeit können Stillstands- und Instandhaltungskosten berechnet werden.

2.2 FORCAM FORCE™ Bridge (MDC)

Die FORCAM FORCE™ Bridge erfasst die Maschinen-/Anlagensignale und leitet daraus einen der folgenden Betriebszustände ab:

- Anlage läuft (Produktion)
- Anlage läuft nicht (Stillstand)
- Keine Verbindung (Betriebszustand unbekannt)

2.3 Shop Floor Terminal

2.3.1 Überblick

Grundsätzlich wird zwischen den Betriebszuständen „Produktion“, „Stillstand unbegründet“ und „Keine Verbindung“ unterschieden, welche durch FORCAM FORCE™ Bridge automatisch von der Anlage erfasst werden („Keine Verbindung“ erscheint dann, wenn netzwerktechnisch keine Verbindung zwischen FORCAM FORCE™ Bridge und der Anlage aufgebaut werden kann).

Die in der aktuell laufenden Schicht aufgetretenen Betriebszustände werden chronologisch bis zum aktuellen Zeitpunkt dargestellt. Der Betriebszustand „Stillstand unbegründet“ wird von den Werkern zeitnah über das Shop Floor Terminal durch Angabe eines Statusdetails präzisiert, um diesen im Betriebszustand der Anlage zu dokumentieren.

Der Betriebszustand „Rüsten“ nimmt eine Sonderstellung ein: „Rüsten“ wird über das Shop Floor Terminal aktiviert und liegt an, bis dieser am Shop Floor Terminal wieder deaktiviert wird. Während des Rüstens werden die erfassten Maschinenzustände vollständig ignoriert.

Die Benutzeroberfläche des Shop Floor Terminals in **Best Practice 1: Maschinendatenerfassung** unterscheidet sich von der Benutzeroberfläche der restlichen Anwendungsfälle dahingehend, dass hier keine Auftragsdaten dargestellt werden. Deshalb werden an dieser Stelle ein Online-Report und die Liste der vergangenen Betriebszustände abgebildet.

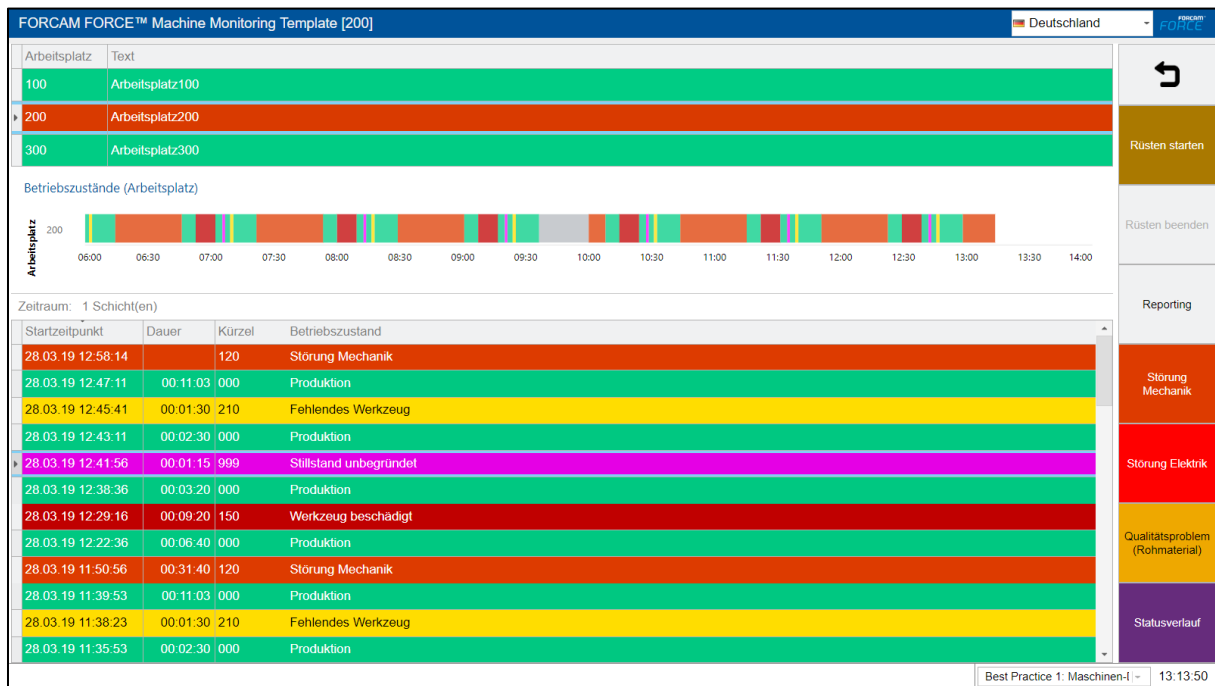


Abbildung 2: Hauptansicht des Shop Floor Terminals (**Best Practice 1: Maschinendatenerfassung**)

2.3.2 Meldeabläufe und Funktionen

- Rüsten starten
- Rüsten beenden
- Reports aufrufen
- Betriebszustände ändern (z.B. „Stillstand unbegründet“ in eine spezifische Störung)

2.4 Leistungsanalyse

2.4.1 Reports

Im Folgenden sind die für diesen Anwendungsfall relevanten Reports aufgelistet. Die Dokumente „Produktbeschreibung Leistungsanalyse“ und „Handbuch Leistungsanalyse“ enthalten detaillierte Beschreibungen zu diesen Reports. Eine zusammenfassende Liste der verfügbaren Reports für die einzelnen Best Practices befindet sich im Anhang des Dokuments.

- Betriebszustandszeitstrahl (Arbeitsplatz)
- Betriebszustandsprotokoll (Arbeitsplatz)
- Meldungen
- Verfügbarkeit (Gesamtbetrachtung)
- Zustandsklassenreport (Arbeitsplatz)
- Zustandsklassenverlauf (Arbeitsplatz)
- Betriebszustandsreport (Arbeitsplatz)
- Betriebszustandsverlauf (Arbeitsplatz)
- Hitliste Betriebszustände (Arbeitsplatz)
- Geplante Betriebszeit
- Schichtplan

- IH-Report
- IH-Verlauf
- Störgrundverlauf

2.4.2 Dashboards

Im Folgenden sind die für diesen Anwendungsfall relevanten Dashboards aufgelistet. Die Dokumente „Produktbeschreibung Leistungsanalyse“ und „Handbuch Leistungsanalyse“ enthalten detaillierte Beschreibungen zu diesen Reports.

- Dashboard Betriebszustände

2.4.3 Visualisierungen

Die Visualisierung stellt den aktuellen Zustand jedes Arbeitsplatzes (Maschine oder Anlage) in der Fertigung dar:

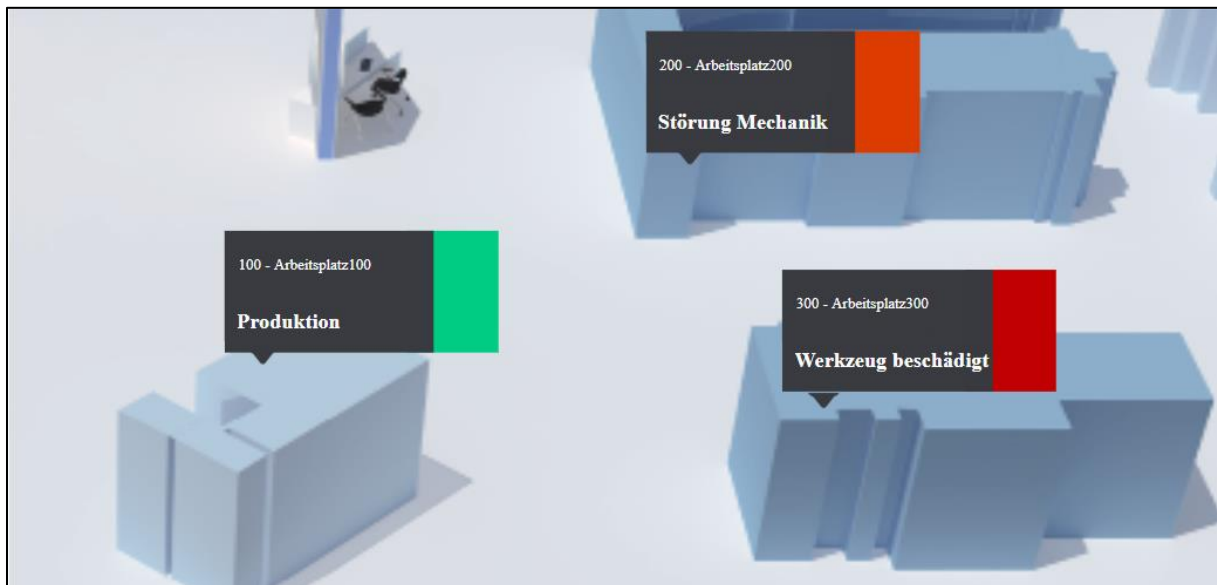


Abbildung 3: Visualisierung (*Best Practice 1: Maschinendatenerfassung*)

2.5 Kundenseitige Mitwirkungspflichten

Für eine erfolgreiche Implementierung von FORCAM FORCE™ muss der Auftraggeber folgendes sicherstellen:

- Bereitstellung eines Projektleiters
- Einbindung der Belegschaft zur Sicherung der Projektakzeptanz (klare Kommunikation der Projektziele)
- Bereitstellung der Maschinensignale (evtl. über Instandhaltung). FORCAM schult die Anbindung exemplarisch an einer Maschine. Die Anbindung weiterer Maschinen wird im Anschluss durch die Instandhaltung des Auftraggebers durchgeführt.
- Bereitstellung der Terminals für das Fertigungspersonal (z.B. Windows-PCs)
- Bereitstellung eines Servers (Host) inklusive Betriebssystem
- Bereitstellung der Kommunikations-Infrastruktur (zwischen den FORCAM FORCE™ Komponenten, z.B. via LAN)
- Bereitstellung eines Fernwartungszugangs zur Softwareinstallation und -wartung
- Bereitstellung eines KVP-Verantwortlichen
- Gewährleistung der Einhaltung von betrieblichen und gesetzlichen Vorgaben
- Bei „On-Premises Software“-Modell: Bereitstellung der Datenbanksystem-Software
- Bei „Platform as a Service“-Modell: Bereitstellung einer Kommunikationsstrecke (minimale Datenrate 2 Mbit/s) zwischen Fertigungs-LAN und FORCAM FORCE™ Server (z.B. via VPN)
- Bereitstellung eines Verantwortlichen für den Software-Betrieb
- Bereitstellung eines E-Mail-Postfachs zur Versendung von Autoreports und Alarmierungen

3 Best Practice 2: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug



Best Practice 2: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug ermöglicht den durchgängigen Informationsfluss vom Vertrieb bis an die Maschine und zurück:

- Darstellung der zu bearbeitenden Aufträge am Shop Floor Terminal
- Rückmeldung des Bearbeitungsstatus, der Mengen und Leistungen (ohne Personalleistung) an das ERP-System

Dabei kann ein einzelner Vorgang auf einem einzelnen Arbeitsplatz gerüstet oder bearbeitet werden.

3.1 Zusätzlicher Nutzen

Zusätzlich zu dem in Kapitel 2.1 dargestellten Nutzen bietet dieser Anwendungsfall folgende weitere Vorteile:

- Ermittlung von Kennzahlen zur Produktionsoptimierung, u.a.:
 - OEE
 - Verfügbarkeit
 - Leistung
 - Qualität
- Volle Anlagenkostenkontrolle (im ERP-System)
- Material- und auftragsbezogene Auswertungen
- Volle Transparenz von Enterprise- bis Shop Floor-Ebene
- Umfassender Überblick über die aktuelle Situation in der Fertigung (inklusive Aufträgen, Vorgängen, Mengen, Fortschritt)
- Informationen stets abrufbar: Alle für das Fertigungspersonal relevanten Information gebündelt an einem Ort

3.2 FORCAM FORCE™ Bridge (ERP): Auftragsdatenmanagement und ERP-Anbindung

Aufträge (Auftragskopf mit Soll-Menge und Vorgänge mit Vorgabewerten) werden vom ERP-System an FORCAM FORCE™ übermittelt.

Rückmeldungen (Bearbeitungsstatus, Ist-Mengen, Ist-Leistung) werden auf Vorgangsebene von FORCAM FORCE™ an das ERP-System übermittelt.

3.3 FORCAM FORCE™ Bridge (MDC)

FORCAM FORCE™ Bridge (MDC) erfasst in diesem Anwendungsfall zusätzlich zum vorher dargestellten Fall Ausführungszahlmeldungen der Maschine. Diese dienen der maschinengestützten Ermittlung der produzierten Mengen.

Darüber hinaus werden die bereits von der Maschine präzisierten Störungen erfasst, sodass eine manuelle Eingabe durch das Fertigungspersonal entfällt.

Optionale Variante: Auto-Status

Diese Variante unterscheidet sich von der zuvor dargestellten Maschinenanbindung dadurch, dass der Maschinenstatus indirekt ermittelt wird: Registriert FORCAM FORCE™ über die Dauer der vorgegebenen Hub- oder Maschinenzykluszeit kein Hub- oder Zählersignal, wird der Betriebszustand „Stillstand unbegründet“ gesetzt. Dieser Anwendungsfall wird für Arbeitsplätze benötigt, welche kein Produktionssignal liefern können.

3.4 Shop Floor Terminal

3.4.1 Überblick

FORCAM FORCE™ BDE-Ansicht [90340]

Deutschland

FORCE

Arbeitsplatz

Text

Auftrag

Vorgang

Material-Nr.

Sollmenge

Gutmenge

Ausschussmeng

Nacharbeitsmeng

Stückzeit

Planstart

Phase

90130

90130-S03

201704100544

0300

00223241

955000

92272

10245

2

6,38

10.10.17 13:43:00

Bearbeitung

90270

90270-B07

201704100001

0300

00393208

1000000

1388

9

0

1,53

10.10.17 12:24:00

Unterbrochen

90340

90340-MB04

201704101045

0300

00942413

990000

0

0

0

3,11

10.10.17 14:00:00

Fertigungsbe

90420

90420-MS02

201704100012

0300

00625381

2000000

1

0

0

2,53

11.10.17 12:24:00

Unterbrochen

90520

90520-MV02

201704104271

0300

00223241

1215000

0

0

0

6,38

12.10.17 10:00:00

Fertigungsbe

Technische (Imp)

Sollmenge

Verbleibende Gutmenge (AVO)

92274(2)

955000

862726

Menge

92272

862726

10 %

Dauer

12137:47:10

89410:37:49

12 %

Verbleibende Zeit

100419:20:56

Mat.-Nr. / Material

00223241

Gehäuse 100x200

Vorgangstatus

Produktion

Auftrag / AVO

201704100544 / 0300

Terminierter Start

10.10.17 13:43:00

Sollzeit (AVO)

00:05:00

Soll-Stückzeit

00:06:22

AVO Beschreibung (AVO)

Fräsen

Plan-Ende (AVO)

11.10.17 01:43:00

Rei-Stückzeit

00:00:14

Zeit pro Einheit

00:06:59

Rüsten

Bearbeitung starten

Vorgang unterbrechen

Vorgang beenden

Mengen melden

Reports

Statusverlauf

Best Practice 2: Maschinen-Dat

13:36:50

Abbildung 4: Hauptansicht des Shop Floor Terminals (**Best Practice 2: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug**)

Die Abbildung der Betriebszustände und Mengen auf die einzelnen Vorgänge eines Fertigungsauftrags wird durch die Anmeldung des betreffenden Vorgangs am Shop Floor Terminal angestoßen und mit dessen Abmeldung beendet. Die Anmeldung erfolgt mit dem vorgangsspezifischen Rüsten der Anlage oder dem Bearbeiten eines Vorgangs durch Betätigen des entsprechenden Buttons. In der Rüstphase wird während einer Arbeitsschicht der Betriebszustand unabhängig vom Maschinenstatus auf „Rüsten“ gesetzt. Während der Bearbeitungsphase wird innerhalb einer Arbeitsschicht aus dem Maschinenstatus „Produktion“ auch der Betriebszustand „Produktion“ abgeleitet. Aus dem Maschinenstatus „Stillstand“ wird zunächst der Betriebszustand „Stillstand unbegründet“ abgeleitet. Dieser sollte – wie im zuvor geschilderten Anwendungsfall – zeitnah durch Angabe eines Stillstandgrundes präzisiert werden. Ist während einer Arbeitsschicht kein Vorgang angemeldet, befindet sich der Arbeitsplatz im Betriebszustand „Freie Kapazität innerhalb Schicht“. Wird während einer Schichtpause produziert, wird der Betriebszustand Pause mit „Produktion“ überschrieben.

3.4.2 Meldeabläufe und Funktionen

- Rüsten eines Vorgangs beginnen („Rüsten starten“)
- Rüsten eines Vorgangs beenden („Rüsten beenden“)
- Bearbeitung eines Vorgangs beginnen („Bearbeitung starten“)
- Vorgangsmenge rückmelden („Mengen buchen“) (mit Unterscheidung in Gut, Ausschuss, Nacharbeit inklusive Details, siehe Kapitel „Grundkonfiguration“ - „Qualitätsmerkmale und -details“)
- Bearbeitung eines Vorgangs unterbrechen (Teilrückgemeldet) („Auftrag unterbrechen“) (Auftrag/Vorgang teilbearbeitet, „TRÜCK“)
- Bearbeitung eines Vorgangs beenden (Endrückgemeldet) („Auftrag abschließen“) (Auftrag/Vorgang fertig bearbeitet, „RÜCK“)
- Betriebszustände ändern (z.B. „Stillstand unbegründet“ in eine spezifische Störung)

3.5 Leistungsanalyse

3.5.1 Zusätzliche Reports

Im Folgenden sind die für diesen Anwendungsfall relevanten zusätzlichen Reports aufgelistet. Die Dokumente „Produktbeschreibung Leistungsanalyse“ und „Handbuch Leistungsanalyse“ enthalten detaillierte Beschreibungen zu diesen Reports. Eine zusammenfassende Liste der verfügbaren Reports für die einzelnen Best Practices befindet sich im Anhang des Dokuments.

- Mengen-Zustandsdiagramm (Arbeitsplatz)
- Mengen-Zustandsdiagramm (Vorgang)
- Betriebszustandszeitstrahl (Vorgang)
- Betriebszustandszeitstrahl (Auftrag)
- Mengenprotokoll
- Schichtbuch
- Schichtprotokoll
- Tagesprotokoll
- OEE (Gesamtbetrachtung)
- OEE-Report (Arbeitsplatz)
- OEE-Verlauf (Arbeitsplatz)
- OEE-Report (Vorgang)
- Zustandsklassenreport (Material)
- Zustandsklassenverlauf (Material)
- Betriebszustandsreport (Material)
- Betriebszustandsverlauf (Material)
- Hitliste Betriebszustände (Material)
- Zustandsklassenreport (Auftrag)
- Betriebszustandsreport (Auftrag)
- Hitliste Betriebszustände (Auftrag)
- Zustandsklassenreport (Vorgang)
- Betriebszustandsreport (Vorgang)

- Hitliste Betriebszustände (Vorgang)
- Leistungsreport (Vorgang)
- Qualitätsreport (Arbeitsplatz)
- Qualitätsdetails (Arbeitsplatz)
- Qualitätsverlauf (Arbeitsplatz)
- Qualitätsdetails (Verlauf pro Arbeitsplatz)
- Hitliste Qualitätsdetails (Arbeitsplatz)
- Qualitätsreport (Material)
- Qualitätsdetails (Material)
- Qualitätsverlauf (Material)
- Qualitätsdetails (Verlauf pro Material)
- Hitliste Qualitätsdetails (Material)
- Qualitätsreport (Vorgang)
- Qualitätsdetails (Vorgang)
- Hitliste Qualitätsdetails (Vorgang)
- OPE (Gesamtbetrachtung)
- Prozessgrad (Gesamtbetrachtung)
- Auftragsanalyse
- Vorgangsanalyse
- Arbeitsplatzbelegung
- Arbeitsplatzverfügbarkeit
- Auftragsübersicht
- Auftragsdetails
- Auftragsvorrat
- Laufende Vorgänge
- Beendete Vorgänge
- Vorgangsdetails

3.5.2 Zusätzliche Visualisierungen

- Die Visualisierung stellt zusätzlich den aktuell in Arbeit befindlichen Auftrag/Vorgang, die Maschinenmenge (unqualifiziert) und durch den Werker qualifizierte Mengen (mit den Qualitätsmerkmalen und -details Gut, Ausschuss und Nacharbeit) dar:

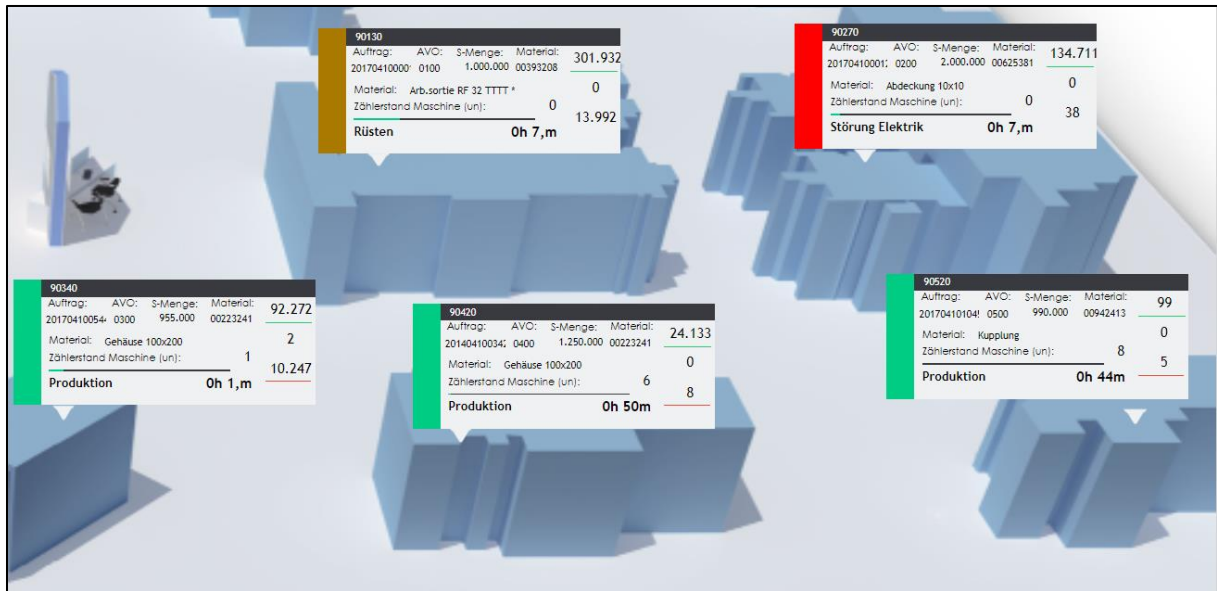


Abbildung 5: Visualisierung (Best Practice 2: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug)

3.6 Zusätzliche Mitwirkungspflichten des Auftraggebers

- Bereitstellung der oben genannten Fertigungsauftragsdaten, beispielsweise auf folgende Weise:
 - Manuelle Eingabe in FORCAM FORCE™
 - Installation der „FORCAM FORCE™ Bridge for SAP“ (SAP-zertifizierte Schnittstelle)
 - Übergabe per FORCAM http/XML-Schnittstelle aus beliebigem ERP-System

4 Best Practice 3: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz)



Dieser Anwendungsfall stellt zusätzlich den Bezug zu einem den Vorgang bearbeitenden Personal her.

4.1 Zusätzlicher Nutzen

Zusätzlich zu den oben erwähnten Vorteilen bietet dieser Anwendungsfall die folgenden Vorteile:

- Echte Kostenermittlung je Produkt (gezieltes Maßnahmenmanagement)
- Controlling auf Produkt-Ebene im ERP-System: Planstückkosten vs. Realstückkosten
- Volle Fertigungskostenkontrolle bis Losgröße 1
- Möglichkeit der sofortigen Analyse betriebswirtschaftlicher Daten im Tagesgeschehen
- Steuerung der Produktion auf Basis von OEE und Kosten
- Keine Verwässerung der Rückmeldedaten zwischen Controlling und Produktion („Gleiche Wahrheit“)
- Bereitstellung aller notwendigen Informationen für eine transparente Kostenrechnung
- Echte Nachvollziehbarkeit der OEE über Istkosten-Abrechnung
- Zusammenarbeit von Controlling und Fertigung Hand in Hand mit gleichem Ziel und gleichen Daten

4.2 FORCAM FORCE™ Bridge (ERP): Auftragsdatenmanagement und ERP-Anbindung

Das ERP-System übermittelt Personal-Ministammsätze an FORCAM FORCE™.

FORCAM FORCE™ übermittelt zusätzlich die Ist-Personalleistung auf Vorgangsebene an das ERP-System. Hierbei wird die Leistung aller auf einem Vorgang angemeldeten Mitarbeiter in Summe fertigungsauftrags- bzw. vorgangsbezogen an das ERP-System gesendet (anonyme Leistungsrückmeldung ohne personenbezogene Daten).

4.3 Shop Floor Terminal

FORCAM FORCE™ BDE-Ansicht [90340] Deutschland

Arbeitsplatz	Text	Auftrag	Vorgang	Material	Sollmenge	Gutmenge	Ausschussmenge	Nacharbeitsmenge	Stückzeit	Planstart	Phase
90130	90130-S03	201704100544	0300	00223241	955000	92272	10247	2	6,38	10.10.17 13:43:00	Bearbeitung
90270	90270-B07	201704100001	0300	00393208	1000000	1388	9	0	1,53	10.10.17 12:24:00	Unterbrochen
90340	90340-MB04	201704101045	0300	00942413	990000	0	0	0	3,11	10.10.17 14:00:00	Fertigungsbe
90420	90420-MS02	201704100012	0300	00625381	2000000	1	0	0	2,53	11.10.17 12:24:00	Unterbrochen
90520	90520-MV02	201704104271	0300	00223241	1215000	0	0	0	6,38	12.10.17 10:00:00	Fertigungsbe

Sollmenge 955000 **Verbleibende Gutmenge (AVO)** 862727

Menge 92272 **862727** 10 %


Umsatz 12137:50:30 **89410:34:29** 12 %

Verbleibende Zeit 100418:57:11

Mat.-Nr. / Material 00223241

Gehäuse 100x200

Vorgangstatus

 **Produktion**

Auftrag / AVO 201704100544 / 0300

Terminierter Start 10.10.17 13:43:00

Sollstartzeit (AVO) 00:05:00

Soll-Stückzeit 00:06:22

AVO Beschreibung (AVO) Fräsen

Plan-Ende (AVO) 11.10.17 01:43:00

Ist-Rüstzeit 00:00:14

Zeit pro Einheit 00:06:59

Personal
An-/Abmelden

Rüsten...

Bearbeitung
starten

Vorgang
unterbrechen

Vorgang beenden

Mengen melden

Reports

Statusverlauf

Best Practice 3: Maschinen-Dat - 13:40:30

Abbildung 6: Hauptansicht des Shop Floor Terminals (**Best Practice 3: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz)**)

4.3.1 Meldeabläufe und Funktionen

- Rüsten eines Vorgangs beginnen („Rüsten starten“)
- Rüsten eines Vorgangs beenden („Rüsten beenden“)
- Bearbeitung eines Vorgangs beginnen („Bearbeitung starten“)
- Vorgangsmenge rückmelden („Mengen buchen“) (mit Unterscheidung in Gut, Ausschuss, Nacharbeit inklusive Details, siehe Kapitel „Grundkonfiguration“ - „Qualitätsmerkmale und -details“)
- Bearbeitung eines Vorgangs unterbrechen (Teilrückgemeldet) („Auftrag unterbrechen“) (Auftrag/Vorgang teilbearbeitet, „TRÜCK“)
- Bearbeitung eines Vorgangs beenden (Endrückgemeldet) („Auftrag abschließen“) (Auftrag/Vorgang fertig bearbeitet, „RÜCK“)
- Betriebszustände ändern (z.B. „Stillstand unbegründet“ in eine spezifische Störung)
- Personal am Arbeitsplatz anmelden
- Personal vom Arbeitsplatz abmelden

5 Best Practice 4: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug



Bei Handarbeitsplätzen kann der Betriebszustand nicht von einem Maschinenstatus abgeleitet werden. Dieser wird vom Fertigungspersonal über das Shop Floor Terminal gesetzt.

Somit können auch Arbeitsplätze, welche nicht über eine Maschinensteuerung verfügen, in FORCAM FORCE™ transparent erfasst werden.

5.1 Zusätzlicher Nutzen

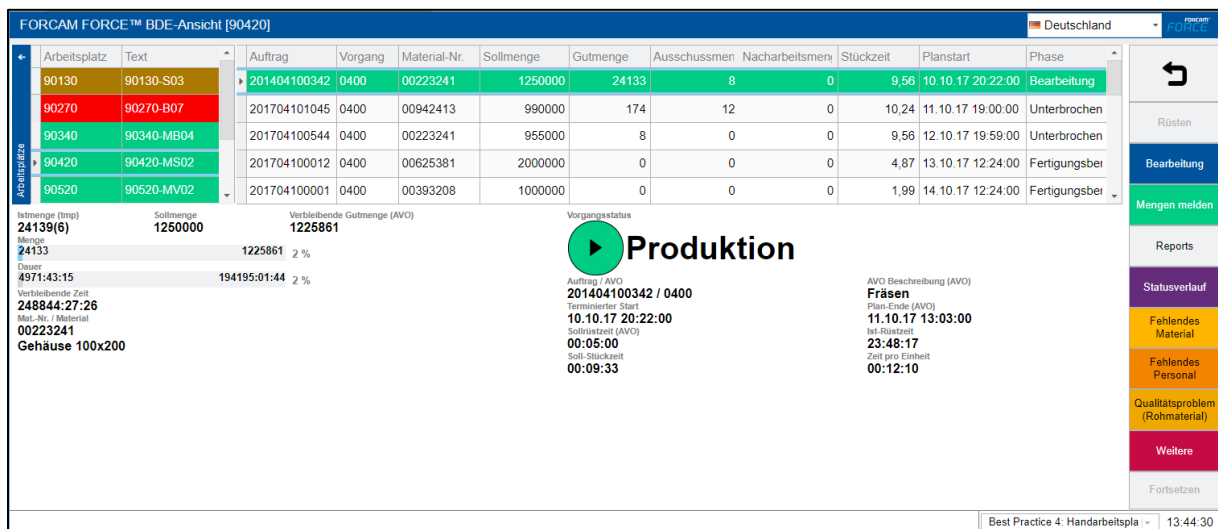
Zusätzlich zu den oben erwähnten Vorteilen bietet dieser Anwendungsfall die folgenden Vorteile:

- Vollständige Visualisierung der Arbeitsplätze in der Produktion
- Integration einer manuellen Arbeitsplatzbewertung bei Handarbeitsplätzen

5.2 Shop Floor Terminal

5.2.1 Überblick

Der Arbeitsplatz-Status wird über die entsprechenden Buttons im Shop Floor Terminal gesetzt:



Arbeitsplatz	Text	Auftrag	Vorgang	Material-Nr.	Sollmenge	Gutmenge	Ausschussmen	Nacharbeitsmen	Stückzeit	Planstart	Phase
90130	90130-S03	201404100342	0400	00223241	1250000	24133	8	0	9,56	10.10.17 20:22:00	Bearbeitung
90270	90270-B07	201704101045	0400	00942413	990000	174	12	0	10,24	11.10.17 19:00:00	Unterbrochen
90340	90340-MB04	201704100544	0400	00223241	955000	8	0	0	9,56	12.10.17 19:59:00	Unterbrochen
90420	90420-MS02	201704100012	0400	00625381	2000000	0	0	0	4,87	13.10.17 12:24:00	Fertigungsber
90520	90520-MV02	201704100001	0400	00393208	1000000	0	0	0	1,99	14.10.17 12:24:00	Fertigungsber

Lehrmenge (Istp): 24139(6)
Sollmenge: 1250000
Verbleibende Gutmenge (AVO): 1225861
Menge: 24133
2 %
Dauer: 4971:43:15
194195:01:44 2 %

Produktion
 Auftrag / AVO: 201404100342 / 0400
 Terminierter Start: 10.10.17 20:22:00
 Sollfristzeit (AVO): 00:05:00
 Soll-Stückzeit: 00:09:33

AVO Beschreibung (AVO): Fräsen
 Plan-Ende (AVO): 11.10.17 13:03:00
 Ist-Rüstzeit: 23:48:17
 Zeit pro Einheit: 00:12:10

Best Practice 4: Handarbeitspla 13:44:30

Abbildung 7: Hauptansicht des Shop Floor Terminals (Best Practice 4: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug)

5.2.2 Meldeabläufe und Funktionen

- Rüsten eines Vorgangs beginnen („Rüsten starten“)
- Rüsten eines Vorgangs beenden („Rüsten beenden“)
- Bearbeitung eines Vorgangs beginnen („Bearbeitung starten“)
- Vorgangsmenge rückmelden („Mengen buchen“) (mit Unterscheidung in Gut, Ausschuss, Nacharbeit inklusive Details, siehe Kapitel „Grundkonfiguration“ - „Qualitätsmerkmale und -details“)
- Bearbeitung eines Vorgangs unterbrechen (Teilrückgemeldet) („Auftrag unterbrechen“) (Auftrag/Vorgang teilbearbeitet, „TRÜCK“)
- Bearbeitung eines Vorgangs beenden (Endrückgemeldet) („Auftrag abschließen“) (Auftrag/Vorgang fertig bearbeitet, „RÜCK“)
- Arbeitsplatz-Störung setzen
- Arbeitsplatz-Störung aufheben
- Betriebszustände ändern (z.B. „Stillstand unbegründet“ in eine spezifische Störung)

6 Best Practice 5: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz)



6.1 Zusätzlicher Nutzen

Zusätzlich zu den oben erwähnten Vorteilen bietet dieser Anwendungsfall die folgenden Vorteile:

- Controlling auf Produkt-Ebene (für Kostenträgerrechnung) im ERP-System: Planstückkosten vs. Realstückkosten
- Volle Transparenz: gleiche Strukturen sowohl im ERP als auch in der Fertigung („Gleiche Wahrheit“)

6.2 Shop Floor Terminal

6.2.1 Überblick

Der Arbeitsplatz-Status wird über die entsprechenden Buttons gesetzt:

FORCAM FORCE™ BDE-Ansicht [90420] Deutschland

Arbeitsplatz	Text	Auftrag	Vorgang	Material-Nr.	Sollmenge	Gutmenge	Ausschussmenge	Nacharbeitsmenge	Stückzeit	Planstart	Phase
90130	90130-S03	201404100342	0400	00223241	1250000	24133	8	0	9,56	10.10.17 20:22:00	Bearbeitung
90270	90270-B07	201704101045	0400	00942413	990000	174	12	0	10,24	11.10.17 19:00:00	Unterbrochen
90340	90340-MB04	201704100544	0400	00223241	955000	8	0	0	9,56	12.10.17 19:59:00	Unterbrochen
90420	90420-MS02	201704100012	0400	00625381	2000000	0	0	0	4,87	13.10.17 12:24:00	Fertigungsbe
90520	90520-MV02	201704100001	0400	00393208	1000000	0	0	0	1,99	14.10.17 12:24:00	Fertigungsbe

Informen (Imp)
24139(6)

Sollmenge
1250000

Verbleibende Gutmenge (AVO)
1225861

Menge
24133

Rest
4971:44:45

Verbleibende Zeit
248845:43:35

Mat.-Nr. / Material
00223241

Gehäuse 100x200

Vorgangstatus

Produktion

Auftrag / AVO
201404100342 / 0400

Terminierter Start
10.10.17 20:22:00

Sollzeit (AVO)
00:06:00

Soll-Stückzeit
00:09:33

AVO Beschreibung (AVO)
Fräsen

Plan-Ende (AVO)
11.10.17 13:03:00

Ist-Endzeit
23:48:17

Zeit pro Einheit
00:12:10

Personal
An-/Abmelden

Rüsten

Bearbeitung

Mengen melden

Reports

Fehlendes Material

Fehlendes Personal

Qualitätsproblem (Rohmaterial)

Weitere

Statusverlauf

Fortsetzen

Best Practice 5: Machine-Data 13:46:02

Abbildung 8: Hauptansicht des Shop Floor Terminals (Best Practice 5: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz))

6.2.2 Meldeabläufe und Funktionen

- Rüsten eines Vorgangs beginnen („Rüsten starten“)
- Rüsten eines Vorgangs beenden („Rüsten beenden“)
- Bearbeitung eines Vorgangs beginnen („Bearbeitung starten“)
- Vorgangsmenge rückmelden („Mengen buchen“) (mit Unterscheidung in Gut, Ausschuss, Nacharbeit inklusive Details, siehe Kapitel „Grundkonfiguration“ - „Qualitätsmerkmale und -details“)
- Bearbeitung eines Vorgangs unterbrechen (Teilrückgemeldet) („Auftrag unterbrechen“) (Auftrag/Vorgang teilbearbeitet, „TRÜCK“)
- Bearbeitung eines Vorgangs beenden (Endrückgemeldet) („Auftrag abschließen“) (Auftrag/Vorgang fertig bearbeitet, „RÜCK“)
- Personal am Arbeitsplatz anmelden
- Personal vom Arbeitsplatz abmelden
- Arbeitsplatz-Störung setzen
- Arbeitsplatz-Störung aufheben
- Betriebszustände ändern (z.B. „Stillstand unbegründet“ in eine spezifische Störung)

7 Best Practice 6/7: Palettenmaschine



7.1 Zusätzlicher Nutzen

Zusätzlich zu den oben erwähnten Vorteilen bietet dieser Anwendungsfall die folgenden Vorteile:

- Parallele Bearbeitung mehrerer Arbeitsvorgänge in sequenzialisierter Abfolge zur Ermittlung der tatsächlichen Bearbeitungszeit für eine granulare Kostensicht

Diese Variante unterscheidet sich von den zuvor dargestellten Best Practices dadurch, dass zur gleichen Zeit mehrere Arbeitsvorgänge bearbeitet werden können.

7.2 Realisierung in FORCAM FORCE™

7.2.1 Überblick

Eine Maschine mit einem automatischen Palettenwechsler (engl.: automatic pallet changer, APC), Wechseltisch/Drehtisch, tauschbaren Werkstückträgern oder mehreren Stationen wird als „Palettenmaschine“ bezeichnet. Dieser Ansatz ist der Schlüssel zu erhöhter Produktivität aufgrund der Tatsache, dass die Bearbeitung durch den ausbringungsrelevanten Maschinenteil stattfinden kann, während Rohmaterial eingelegt oder das Werkstück entnommen wird.

Die Rüstzeiten verbunden mit Maschinenstillstand werden erheblich minimiert, da das Rüsten hauptsächlich außerhalb des Maschinenarbeitsraumes auf die Paletten verlagert wird. Wird als „Hauptzeitparalleles Rüsten“ bezeichnet. Beim Einsatz der Palettenmaschine spielt die Erfassung der Ist-Personalzeit in der Regel keine Rolle.

Die Palettenmaschine erfordert folgende Modellierungsdefinition für eine Anwendung:

- Definition von einer oder mehreren Sequenzen (Paletten), die eine Anzahl von Prozessschritten (Aufspannung/Paletten-Seite) enthalten.
- Ein Prozessschritt ist eine Liste von Vorgängen, welche gleichzeitig bearbeitet werden. Diese werden mit dem Hilfskonstrukt für parallele Bearbeitung „Block“ modelliert. Dadurch werden identisches Starten und Beenden der Bearbeitung sowie gleiche Betriebszustände und Ist-Kosten erreicht.

In FORCAM FORCE™ können Palettenmaschinen abgebildet werden, wenn zudem folgende Merkmale zutreffen:

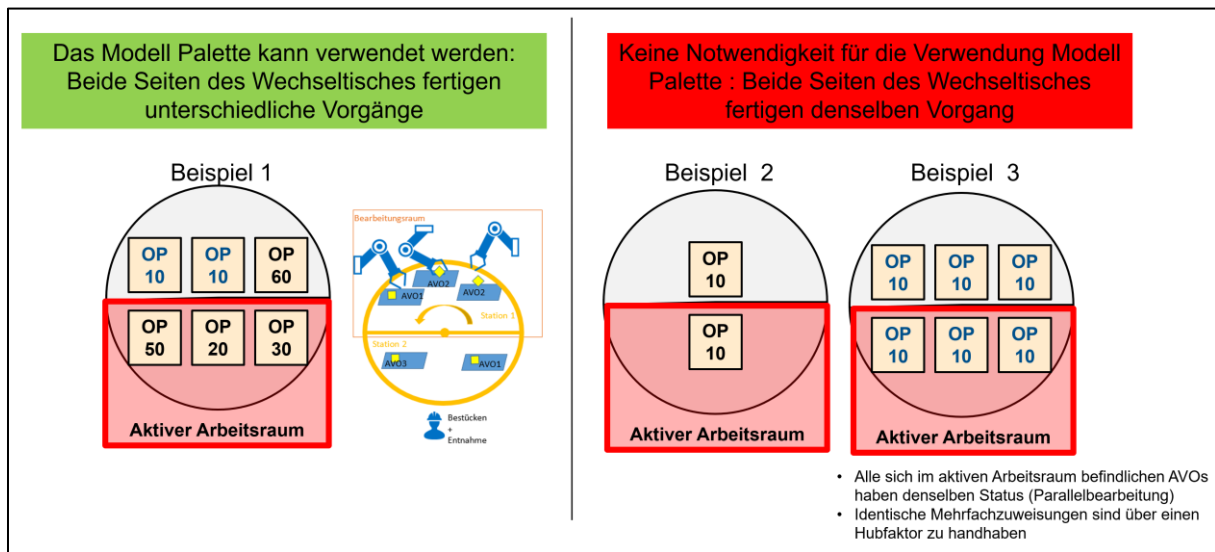


Abbildung 9: Merkmale einer Palettenmaschine

1. Es kann mehr als ein Auftrag/Vorgang zur gleichen Zeit aktiv sein, d.h.
 - Es befindet sich eine definierte Menge an Aufträgen/Vorgängen innerhalb des Bearbeitungsraums („In Bearbeitung“).
 - Gleichzeitig befindet sich eine definierte Menge an Aufträgen/Vorgängen außerhalb des Bearbeitungsraums („Warten auf Bearbeitung“).
2. Die Auftrags-/Vorgangsbelegung der einzelnen Paletten/Stationen/Werkstückträger besteht länger als ein Bearbeitungszyklus (z.B.: Es sind mehrere Aufträge abwechselnd in Bearbeitung und dem Werker kann ein manueller Auftrags-/Vorgangswechsel zu jedem Bearbeitungszyklus nicht zugemutet werden).

7.2.2 Anwendungsfall: Dreh-/Wechseltisch

Nachfolgend wird exemplarisch eine Schweißroboter-Zelle mit zwei Stationen dargestellt (Dreh-/Wechseltisch):

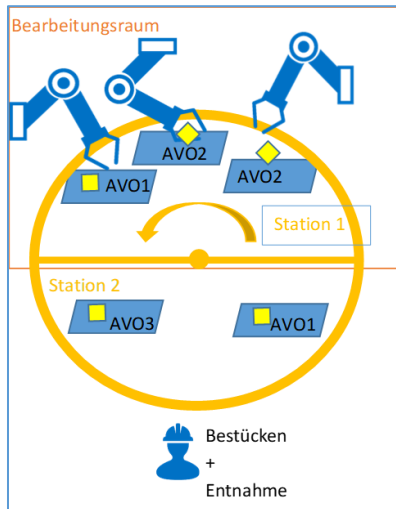


Abbildung 10: Schweißroboter-Zelle mit zwei Stationen

Maschine mit zweigeteiltem drehbaren Wechseltisch/Aufspanntisch: Während im Bearbeitungsraum Station 1 bearbeitet wird, kann der Werker im Be- und Entladebereich Station 2 bestücken und entnehmen, sobald die Bearbeitung abgeschlossen ist und der Werker das Bestücken abgeschlossen hat.

7.2.3 Ablauf

Im Folgenden wird der grundsätzliche Ablauf erläutert:

- Zuweisung/Zuordnung/Vordefinition der AVOs zu Paletten am Shop Floor Terminal (welche AVOs befinden sich auf welcher Palette?)
- Die Maschine liefert die Information, welche Palette sich im Bearbeitungsraum befindet (Signalbereitstellung durch Anlage).
- Daraus wird automatisiert ein entsprechender AVO-Wechsel ausgelöst.

7.3 Rahmenbedingungen

In der nachfolgenden Tabelle werden die Rahmenbedingungen für den Best Practice 6 dargestellt:

Identifikation	Die Maschine kann keine eindeutigen Daten liefern, um einen gerade in Bearbeitung befindlichen Vorgang zu identifizieren. Aus Kostensicht ist es aber notwendig, die tatsächliche Bearbeitungszeit der sequenzialisierten Vorgänge zu erfassen und zu ermitteln.
Zuweisung	Der Anwender muss die Vorgänge den Maschinensignalen (Palette und möglicherweise Paletten-site (Aufspannungen)) zuordnen. In der Reihenfolgesequenz werden die Vorgänge in der Maschine bearbeitet.
Identifizier/Auto-ID	Für die Identifikation muss die Maschine ein Paletten-Nummer-/Seitennummer-Byte bereitstellen.
FORCAM FORCE™ Zuweisung	Manuelle Zuweisung der Vorgänge zu Paletten-Nummer und Seitennummer (Aufspannung) durch den Werker

Tabelle 1: Rahmenbedingungen Palettenmaschine/Best Practice 6

8 Zusammenfassung/Funktionsmatrix

Funktion/Anwendungsfall	Best Practice 1: MDE	Best Practice 2: MDE & FAUF/AVO	Best Practice 3: MDE & FAUF/AVO & Pers.	Best Practice 4: Hand-APL & FAUF/AVO	Best Practice 5: Hand-APL & FAUF/AVO & Pers.	Best Practice 6/7: Palettenmaschine
Verfügbarkeitsanalyse	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Leistungsanalyse		✓	✓			✓
Qualitätsanalyse		✓	✓	✓	✓	✓
OEE		✓	✓			✓
Betriebszustandsanalyse	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vorgabezeit Soll-Ist-Analyse		✓	✓	✓	✓	✓
Fertigungs-Kostentransparenz (Betriebsmittelkosten)		✓	✓	✓	✓	✓
Fertigungs-Kostentransparenz (Personalkosten)			✓		✓	✓
Darstellung des aktuellen Zustands der Fertigung auf einen Blick	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Direkte Verbuchung im ERP auf Kostensammler der Produktion – einheitliche Struktur der Kostenkalkulation		✓	✓	✓	✓	✓
Echtzeit-Produktkosten-Controlling (inklusive Qualitätskosten)		✓	✓	✓	✓	✓
Papierlose Produktion: Darstellung aller relevanten Fertigungsauftragsdaten auf dem Shop Floor Terminal		✓	✓	✓	✓	✓
Darstellung des aktuellen Vorgangsstatus im ERP-System		✓	✓	✓	✓	✓
Push-Benachrichtigungen beim Eintreffen von Ereignissen	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Parallele Bearbeitung mehrerer Arbeitsvorgänge						✓

Tabelle 2: Zusammenfassung/Funktionsmatrix

9 Grundkonfiguration

Im Folgenden wird die beispielhaft vordefinierte Systemkonfiguration dargestellt.

9.1 Arbeitsplätze

Die folgenden Arbeitsplätze sind angelegt:

APL ¹	Text	Arbeitsplatztyp/Kommentar	Anwendungsfall	MDE: Schnittstelle	MDE: Signale
90130	S03	Schweißroboter-Zelle #3	Best Practice 1: Maschinendatenerfassung	IBH-Link	Status: Produktion, Störung
90270	B07	5-Achs-Bearbeitungszentrum #7	Best Practice 2: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug	CP	Stückzähler (Absolutwert); Status: Produktion, Störungen
90340	MB04	Automatische Montagelinie #4	Best Practice 3: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz); Variante Auto Status	FORCAM IO	Stückzähler (Impuls); Status: Störung, Maschine aus
90420	MS02	Montage (Hand) mit End-Prüfplatz #2	Best Practice 5: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz)	FORCAM IO	Stückzähler (Impuls)
90520	MV02	Montage (Hand) #2	Best Practice 5: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz)	-	-
90640	DC500	Wechseltischmaschine mit 2 Aufspannungen	Best Practice 6: Palettenmaschine	IBH-Link	Stückzähler (Impuls); Status: Produktion, Störung, Maschine aus
90720	X300	Palettenmaschine mit 2 Aufspannungen	Best Practice 6: Palettenmaschine	IBH-Link	Stückzähler (Impuls); Status: Produktion, Störung, Maschine aus

Tabelle 3: Arbeitsplätze

¹ ERP-ID bzw. eindeutige Arbeitsplatz-ID

9.2 Betriebszustände

Die folgenden Betriebszustände sind vorkonfiguriert:

Text/Beschreibung	Kürzel	Kurztext	Farbe	Farbcode	Betriebszustandsklasse ²
Produktion	000	PROD	Grün	#00CC84	Produktion
Warten auf Bearbeitung	013	WFP	CYAN	#00EEEE	Produktion
Rüsten	020	R	Orange	#AA7900	Rüsten
Nachrüsten/Einspannen³	025	NR	Orange	#E3A100	Rüsten
Produktion ohne Auftrag	027	Produktion ohne Auftrag	Grün	#009684	Produktion
Maschine aus	101	Maschine aus	Gelb	#FFFF00	Techn. Störung
Auto aus	103	Auto aus	Gelb	#FFFF00	Techn. Störung
Störung Maschine⁴	110	TS1	Rot	#F30000	Techn. Störung
Störung Mechanik	120	TS2	Rot	#DD3B00	Techn. Störung
Störung Elektrik	130	TS3	Rot	#FF0000	Techn. Störung
Störung Hydraulik/Pneumatik	140	TS4	Rot	#6B0000	Techn. Störung
Werkzeug beschädigt	150	TS5	Rot	#C00000	Techn. Störung
Fehlendes Werkzeug	210	OS1	Gelb	#FFDD00	Org. Störung
Standzeit abgelaufen	220	OS2	Gelb	#DDBB00	Org. Störung
Fehlendes Material	230	OS3	Gelb	#FFB500	Org. Störung
Qualitätsproblem (Rohmaterial)	240	OS4	Gelb	#EEA800	Org. Störung
Fehlendes Personal	250	OS5	Gelb	#F38400	Org. Störung
Reparatur Mechanik	310	RE1	Rot	#660033	Techn. Störung
Reparatur Elektrik	320	RE2	Rot	#660022	Techn. Störung
Reparatur Hydraulik/Pneumatik	330	RE3	Rot	#660011	Techn. Störung
Ungeplante Reinigung	340	RE4	Rot	#660000	Techn. Störung
Geplante Instandhaltung	410	IH	Blau	#075287	Gepl. Instandhaltung
Maschine unterbrochen während Produktion	904	Maschine unterbrochen während Produktion	Rot	#FF0000	Techn. Störung

² Betriebszustandsklassen dienen der Zusammenfassung von Betriebszuständen, um auf dieser konsolidierten Basis Reports der Leistungsanalyse durchzuführen. Für diesen Zweck stehen gesonderte Reports zur Verfügung.

³ Rüsten, während sich der Auftrag bereits in Bearbeitung befindet. Z. B.: Nachjustieren, Aufspannen eines Bauteils

⁴ Technische Störung der Maschine, welche vorerst nicht weiter qualifizierbar ist. Entspricht „Technische Störung allgemein“

Text/Beschreibung	Kürzel	Kurztext	Farbe	Farbcode	Betriebszustandsklasse ²
Geplante Pause	993	Pause	Grau	#B6BABF	Gepl. Pause
Freie Kapazität außerhalb Schicht	991	FKAS	Grau	#B6BABF	Gepl. Pause
Freie Kapazität innerhalb Schicht⁵	992	FKIS	Rosa	#FFD4D4	Freie Kapazität
Keine Verbindung	998	KV	Dunkel Rot	#550033	Org. Störung
Stillstand unbegründet	999	SU	Magenta	#ff00ff	Org. Störung

Tabelle 4: Betriebszustände

9.3 Hierarchie

Eine Hierarchie dient der Strukturierung eines Fertigungsbereichs, um Schichtmodelle zuzuordnen und Reports über Arbeitsplätze auszuführen.

Folgende fünfstufige Hierarchie wird standardmäßig ausgeliefert (Code: „Arbeitszeit-Hierarchie“):

Text/Beschreibung	Kurztext	Ebene
Unternehmen	UNT	1
Werk	WERK	2
Abteilung/Bereich	ABT	3
Kostenstelle	KST	4
Arbeitsplatz	APL	5

Tabelle 5: Arbeitszeit-Hierarchie

Die vordefinierten Arbeitsplätze sind in dieser Hierarchie verankert.

9.4 Schichten

Im **FORCAM FORCE™ Best Practices** sind folgende Schichten vorkonfiguriert:

Text	Kurztext	Start	Ende	Pause Start	Pause Ende
Nachtschicht (1 Pause)	N1P	22:00	06:00	01:30	02:00
Frühschicht (1 Pause)	F1P	06:00	14:00	09:30	10:00
Spätschicht (1 Pause)	S1P	14:00	22:00	17:30	18:00

Tabelle 6: Schichten

9.5 Schichtwochen-Modell

Folgende „15-Schicht-Woche mit je 1 Pause pro Schicht“ (Kürzel: „15S1P“) wird vorkonfiguriert ausgeliefert:

Text	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
Schicht 1	-	N1P	N1P	N1P	N1P	N1P	-
Schicht 2	-	F1P	F1P	F1P	F1P	F1P	-
Schicht 3	-	S1P	S1P	S1P	S1P	S1P	-

⁵ Entspricht „Kein Auftrag“ vorhanden.

Tabelle 7: Schichtwochen-Modell

Die Nachtschicht ist in diesem Modell die erste Schicht eines Schichttags. Dies bedeutet, dass die Nachtschicht eines Schichttags bereits am vorigen Kalendertag beginnt.

Beispiel: Der Schichttag 17. Dezember 2020 beginnt kalendarisch am 16. Dezember 2020 um 22:00 Uhr.

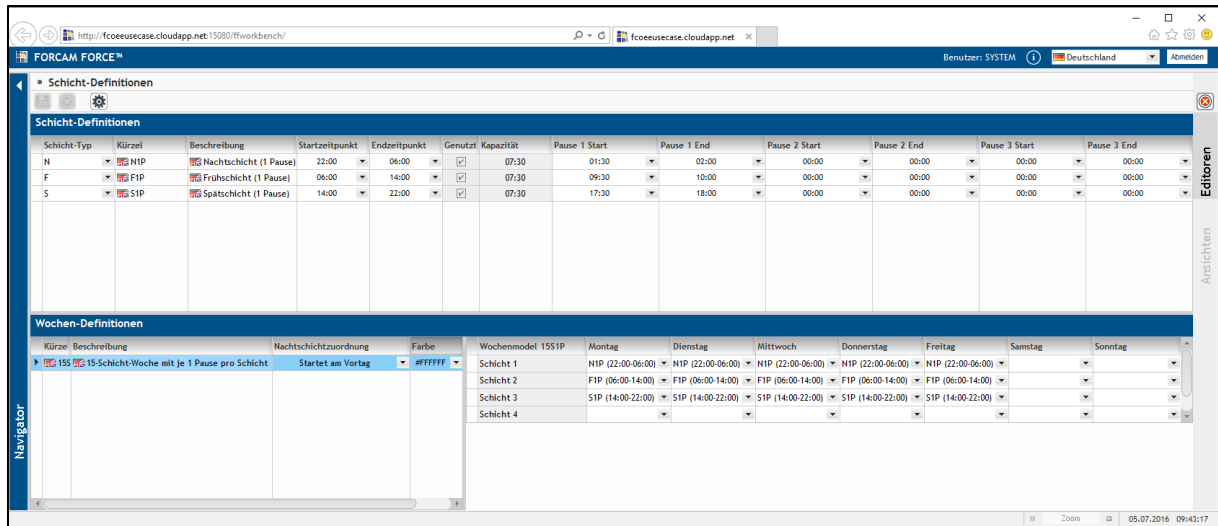


Abbildung 11: Schichtwochen-Modell

Dieses Wochen-Modell ist dem Hierarchie-Element „Musterfirma GmbH“ zugeordnet, sodass es bei allen der Hierarchie „Musterfirma GmbH“ untergeordneten Arbeitsplätzen zur Anwendung kommt.

9.6 Qualitätsmerkmale und -details

Für Anwendungsfälle mit „Qualitätsbezug“ (Fertigungsauftragsbezug) wird folgende Konfiguration verwendet:

Qualitätsmerkmal	Farbcode
Gut	#00CC84
Ausschuss	#C60A44
Nacharbeit	#FFB500

Tabelle 8: Qualitätsmerkmale

Ausschussgrund	Farbcode
Oberfläche	#C60A44
Geometrie	#660033

Tabelle 9: Qualitätsdetails Ausschuss

Nacharbeitsgrund	Farbcode
Oberfläche	#FFB500
Geometrie	#FFDD00

Tabelle 10: Qualitätsdetails Nacharbeit

9.7 Zeitbasen/Leistungsarten

Für die Anwendungsfälle mit Fertigungsauftragsbezug kommen folgend dargestellte Zeitbasis-Konfigurationen zum Einsatz. In Zeitbasen wird definiert, welche Betriebszustandszeiten summiert werden, um sie beispielsweise als Basis für Kennzahl-Berechnungen zu verwenden oder als Leistungssumme einer bestimmten Art an das ERP-System zu senden.

Kürzel	Beschreibung	Integriert Zeiten der folgenden Betriebszustände
AT1	Rüstzeit Betriebsmittel (Maschinenzeit)	Rüsten
AT2	Rüstzeit Personal (Personalzeit)	Rüsten
AT3	Bearbeitungszeit Betriebsmittel (Maschinenzeit)	Produktion, Nachrüsten/Einspannen, Störung Maschine, Störung Mechanik, Störung Elektrik, Störung Hydraulik/Pneumatik, Werkzeug beschädigt, Fehlendes Werkzeug, Standzeit abgelaufen, Fehlendes Material, Qualitätsproblem (Rohmaterial), Fehlendes Personal, Reparatur Mechanik, Reparatur Elektrik, Reparatur Hydraulik/Pneumatik, Ungeplante Reinigung, Maschine unterbrochen während Produktion, Auto aus, Maschine aus
AT4	Bearbeitungszeit Personal (Personalzeit)	Produktion, Nachrüsten/Einspannen, Störung Maschine, Störung Mechanik, Störung Elektrik, Störung Hydraulik/Pneumatik, Werkzeug beschädigt, Fehlendes Werkzeug, Standzeit abgelaufen, Fehlendes Material, Qualitätsproblem (Rohmaterial), Fehlendes Personal, Reparatur Mechanik, Reparatur Elektrik, Reparatur Hydraulik/Pneumatik, Ungeplante Reinigung, Maschine unterbrochen während Produktion, Auto aus, Maschine aus
OEE	Geplante Betriebszeit	Alle Betriebszustände außer: Freie Kapazität außerhalb Schicht, Geplante Pause, Geplante Instandhaltung
PROD	Produktionszeit	Produktion
SETUP	Rüstzeit	Rüsten, Nachrüsten/Einspannen
MAINT	Instandhaltungszeit	Geplante Instandhaltung, Reparatur Mechanik, Reparatur Elektrik, Reparatur Hydraulik/Pneumatik
U/M	Ungeplante Instandhaltungszeit	Reparatur Mechanik, Reparatur Elektrik, Reparatur Hydraulik/Pneumatik, Ungeplante Reinigung
MALFUNCTION	Störungsbedingte Unterbrechung	Alle technisch bedingten Stillstände: Werkzeug beschädigt, Maschinenfehler, Störung Mechanik, Störung Elektrik, Störung Hydraulik/Pneumatik, Reparatur Mechanik, Reparatur Elektrik, Reparatur Hydraulik/Pneumatik, Ungeplante Reinigung, Maschine unterbrochen während Produktion, Auto aus, Maschine aus

Tabelle 11: Zeitbasen mit Beschreibung

9.8 Benutzerrechte und Rollen

Folgende Rollen-Definition wird ausgeliefert, welche den entsprechenden Benutzern (der Benutzeroberflächen für die Leistungsanalyse und die Administration) zugewiesen werden. Es sind die Leistungsanalyse-Elemente (Reports, Dashboards und Visualisierungen) des **Best Practice 1: Maschinen-datenerfassung** eingebunden. Dies ist bei Implementierung eines anderen Anwendungsfalles anpassbar.

9.8.1 Manager

- Anzeige und Export von Reportergebnissen
- Dashboards anzeigen
- Visualisierungen anzeigen

9.8.2 Maintenance

- Anzeige und Export von Reportergebnissen
- Dashboards anzeigen
- Visualisierungen anzeigen

9.8.3 Foreman

- Durchführen von Korrekturen historischer Daten (Betriebszustände und Mengenmeldungen)
- Anzeige und Export von Reportergebnissen
- Dashboards anzeigen
- Visualisierungen anzeigen

9.8.4 Administrator

- Systemadministration: Ändern und Erweitern der Grundkonfiguration (Benutzerverwaltung, Arbeitsplätze anlegen, Schichtmodell anpassen usw.)
- Durchführen von Korrekturen historischer Daten (Betriebszustände und Mengenmeldungen)
- Anzeige und Export von Reportergebnissen
- Dashboards anzeigen
- Visualisierungen anzeigen

9.9 Autoreporting

Dem Benutzer „Admin“ wird täglich (montags bis samstags) der „Verfügbarkeitsreport“ des vorangegangenen Schichttags per E-Mail zugesandt. Es ist empfehlenswert, den Empfängerkreis nach dem Anlegen der FORCAM FORCE™-Benutzer zu erweitern bzw. anzupassen.

9.10 Alarmierung

Dem Benutzer „Admin“ wird nach 60-minütigem Anliegen von „Unbegründeter Stillstand“ eine Benachrichtigung per E-Mail zugesandt. Der Empfängerkreis sollte nach dem Anlegen der FORCAM FORCE™-Benutzer erweitert bzw. angepasst werden.

9.11 Shop Floor Terminal Templates

Über „Shop Floor Terminal Templates“ wird der Inhalt und das Layout der Benutzeroberfläche für das Fertigungspersonal definiert. Folgende „Shop Floor Terminal Templates“, welche den unterschiedlichen Anwendungsfällen Rechnung tragen, werden ausgeliefert:

Name	Beschreibung
Best Practice 1: Maschinendatenerfassung	Ausschließlich Maschinendatenerfassung
Best Practice 2: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug	
Best Practice 3: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz)	Personal-Anmeldung erfolgt am Arbeitsplatz
Best Practice 4: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug	Setzen von Betriebszuständen via Shop Floor Terminal möglich
Best Practice 5: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz)	Setzen von Betriebszuständen via Shop Floor Terminal möglich. Personal-Anmeldung erfolgt am Arbeitsplatz
Best Practice 6: Palettenmaschine, Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrag-/Vorgangsbezug	Manuelle Zuweisung/Zuordnung/Vordefinition der AVOs zu Paletten
Best Practice 7: Palettenmaschine, Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz)	Zusätzlich kann, sofern erforderlich, ebenfalls die Leistungsart „Personalzeit“ ermittelt werden. Personal-Anmeldung erfolgt am Arbeitsplatz

Tabelle 12: Shop Floor Terminal Templates

Details zu Funktionsweise und Nutzung der „Shop Floor Terminal Templates“ gehen aus den beschriebenen Anwendungsfällen hervor.

9.12 Shop Floor Terminal Profil

Folgendes „Shop Floor Terminal Profil“ wird verwendet:

Name	Werk 9000
Sprache	Deutsch - Deutschland
Zeitzone	UTC+1h - Europa/Berlin
Direkter Aufruf	Ja
Anmelde-Passwort	Nicht gesetzt
Touch-Eingabe	Nein

Tabelle 13: Shop Floor Terminal Profil

10 Anhang

10.1 Übersicht der Reports in der FORCAM FORCE™ Leistungsanalyse:

Nr.	Report-Name	Verfügbar in Best Practice...					
		1	2	3	4	5	6/7
1	Mengen-Zustandsdiagramm (Arbeitsplatz)		✓	✓			✓
2	Betriebszustandszeitstrahl (Arbeitsplatz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Betriebszustandsprotokoll (Arbeitsplatz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Mengen-Zustandsdiagramm (Vorgang)		✓	✓			✓
5	Betriebszustandszeitstrahl (Vorgang)		✓	✓	✓	✓	✓
6	Betriebszustandszeitstrahl (Auftrag)		✓	✓	✓	✓	✓
7	Mengenprotokoll		✓	✓	✓	✓	✓
8	Schichtbuch		✓	✓	✓	✓	✓
9	Schichtprotokoll		✓	✓	✓	✓	✓
10	Tagesprotokoll		✓	✓	✓	✓	✓
11	OEE (Gesamtbetrachtung)		✓	✓			✓
12	OEE-Report (Arbeitsplatz)		✓	✓			✓
13	OEE-Verlauf (Arbeitsplatz)		✓	✓			✓
14	OEE-Report (Vorgang)		✓	✓			✓
15	Zustandsklassenreport (Arbeitsplatz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	Zustandsklassenverlauf (Arbeitsplatz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	Betriebszustandsreport (Arbeitsplatz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	Betriebszustandsverlauf (Arbeitsplatz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	Hitliste Betriebszustände (Arbeitsplatz)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	Zustandsklassenreport (Material)		✓	✓	✓	✓	✓
21	Zustandsklassenverlauf (Material)		✓	✓	✓	✓	✓
22	Betriebszustandsreport (Material)		✓	✓	✓	✓	✓
23	Betriebszustandsverlauf (Material)		✓	✓	✓	✓	✓
24	Hitliste Betriebszustände (Material)		✓	✓	✓	✓	✓
25	Zustandsklassenreport (Auftrag)		✓	✓	✓	✓	✓
26	Betriebszustandsreport (Auftrag)		✓	✓	✓	✓	✓
27	Hitliste Betriebszustände (Auftrag)		✓	✓	✓	✓	✓
28	Zustandsklassenreport (Vorgang)		✓	✓	✓	✓	✓
29	Betriebszustandsreport (Vorgang)		✓	✓	✓	✓	✓
30	Hitliste Betriebszustände (Vorgang)		✓	✓	✓	✓	✓
31	Leistungsreport (Vorgang)		✓	✓			✓
32	Qualitätsreport (Arbeitsplatz)		✓	✓	✓	✓	✓
33	Qualitätsdetails (Arbeitsplatz)		✓	✓	✓	✓	✓
34	Qualitätsverlauf (Arbeitsplatz)		✓	✓	✓	✓	✓

Nr.	Report-Name	Verfügbar in Best Practice...					
		1	2	3	4	5	6/7
35	Qualitätsdetails (Verlauf pro Arbeitsplatz)		✓	✓	✓	✓	✓
36	Hitliste Qualitätsdetails (Arbeitsplatz)		✓	✓	✓	✓	✓
37	Qualitätsreport (Material)		✓	✓	✓	✓	✓
38	Qualitätsdetails (Material)		✓	✓	✓	✓	✓
39	Qualitätsverlauf (Material)		✓	✓	✓	✓	✓
40	Qualitätsdetails (Verlauf pro Material)		✓	✓	✓	✓	✓
41	Hitliste Qualitätsdetails (Material)		✓	✓	✓	✓	✓
42	Qualitätsreport (Vorgang)		✓	✓	✓	✓	✓
43	Qualitätsdetails (Vorgang)		✓	✓	✓	✓	✓
44	Hitliste Qualitätsdetails (Vorgang)		✓	✓	✓	✓	✓
45	OPE (Gesamtbetrachtung)		✓	✓			✓
46	Prozessgrad (Gesamtbetrachtung)		✓	✓	✓	✓	✓
47	Auftragsanalyse		✓	✓	✓	✓	✓
48	Vorgangsanalyse		✓	✓	✓	✓	✓
49	Geplante Betriebszeit	✓	✓	✓	✓	✓	✓
50	Arbeitsplatzbelegung		✓	✓	✓	✓	✓
51	Arbeitsplatzverfügbarkeit		✓	✓	✓	✓	✓
52	Schichtplan	✓	✓	✓	✓	✓	✓
53	Auftragsübersicht		✓	✓	✓	✓	✓
54	Auftragsdetails		✓	✓	✓	✓	✓
55	Auftragsvorrat		✓	✓	✓	✓	✓
56	Laufende Vorgänge		✓	✓	✓	✓	✓
57	Beendete Vorgänge		✓	✓	✓	✓	✓
58	Vorgangsdetails		✓	✓	✓	✓	✓
59	Störgrundverlauf	✓	✓	✓	✓	✓	✓

10.2 Abbildungen

Abbildung 1: Die sieben Anwendungsfälle.....	5
Abbildung 2: Hauptansicht des Shop Floor Terminals (Best Practice 1: Maschinendatenerfassung) ...	7
Abbildung 3: Visualisierung (Best Practice 1: Maschinendatenerfassung).....	8
Abbildung 4: Hauptansicht des Shop Floor Terminals (Best Practice 2: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug).....	11
Abbildung 5: Visualisierung (Best Practice 2: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug).....	14
Abbildung 6: Hauptansicht des Shop Floor Terminals (Best Practice 3: Maschinendatenerfassung mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz))	16
Abbildung 7: Hauptansicht des Shop Floor Terminals (Best Practice 4: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangsbezug).....	17
Abbildung 8: Hauptansicht des Shop Floor Terminals (Best Practice 5: Handarbeitsplatz mit Fertigungsauftrags-/Vorgangs- und Personalbezug (Anmeldung am Arbeitsplatz))	19
Abbildung 9: Merkmale einer Palettenmaschine.....	22
Abbildung 10: Schweißroboter-Zelle mit zwei Stationen.....	23
Abbildung 11: Schichtwochen-Modell	29

10.3 Tabellen

Tabelle 1: Rahmenbedingungen Palettenmaschine/Best Practice 6	24
Tabelle 2: Zusammenfassung/Funktionsmatrix	25
Tabelle 3: Arbeitsplätze.....	26
Tabelle 4: Betriebszustände	28
Tabelle 5: Arbeitszeit-Hierarchie	28
Tabelle 6: Schichten.....	28
Tabelle 7: Schichtwochen-Modell	29
Tabelle 8: Qualitätsmerkmale	29
Tabelle 9: Qualitätsdetails Ausschuss	29
Tabelle 10: Qualitätsdetails Nacharbeit	29
Tabelle 11: Zeitbasen mit Beschreibung	30
Tabelle 12: Shop Floor Terminal Templates.....	32
Tabelle 13: Shop Floor Terminal Profil	32

10.4 Abkürzungen

Abkürzung	Text/Beschreibung
APL	Arbeitsplatz
FAUF/AVO	Fertigungsauftrag/Vorgang
MDE	Maschinendatenerfassung
OEE	Overall Equipment Effectiveness
Pers.	Personal