

# Sustainability

Version 5.11

## *Produktbeschreibung*



Dokument: Produktbeschreibung -  
Sustainability.docx



Freigabedatum: 10.02.22



Dokumentversion: 1



Autor: Ali Egilmez

## Übersicht\*

Ein besonderes Anliegen der Initiative **Industrie 4.0** mit Vertretern aus verschiedenen namhaften Unternehmen ist es, ökologische Aspekte stärker mit ökonomischen Möglichkeiten zu verknüpfen.

In ihrem **Impulspapier der Task Force „Nachhaltige Produktion“** beschreibt die Plattform Industrie 4.0 drei Pfade zu einer nachhaltigen Produktion (siehe Bilder unten). Die Task Force diskutiert, wie Industrie 4.0 zu einer klimafreundlichen und ressourcenschonenden Zukunft beitragen kann. Die Analyse von über 60 Unternehmensbeispielen zeigt, dass Industrie 4.0 ökologische Nachhaltigkeit in Unternehmen möglich macht. Indem wir Ressourcen sparsamer und mit höherer Wirkung einsetzen, können wir den Verbrauch senken und gleichzeitig negative Effekte reduzieren – zum Beispiel den CO<sub>2</sub>-Ausstoß.



**Pfad 1:** Verbrauch senken, Wirkung steigern: Auf dem Weg zu einer ressourceneffizienten und CO<sub>2</sub>-neutralen, digitalisierten Produktion



**Pfad 2:** Vom Massenprodukt zum transparenten Serviceangebot: Wie ein verändertes Wertversprechen digitale Geschäftsmodelle beeinflusst



**Pfad 3:** Teilen und Vernetzen: Nachhaltiges digitales Wirtschaften heißt, zu kooperieren und in zirkulären Wirtschaftssystemen zu agieren

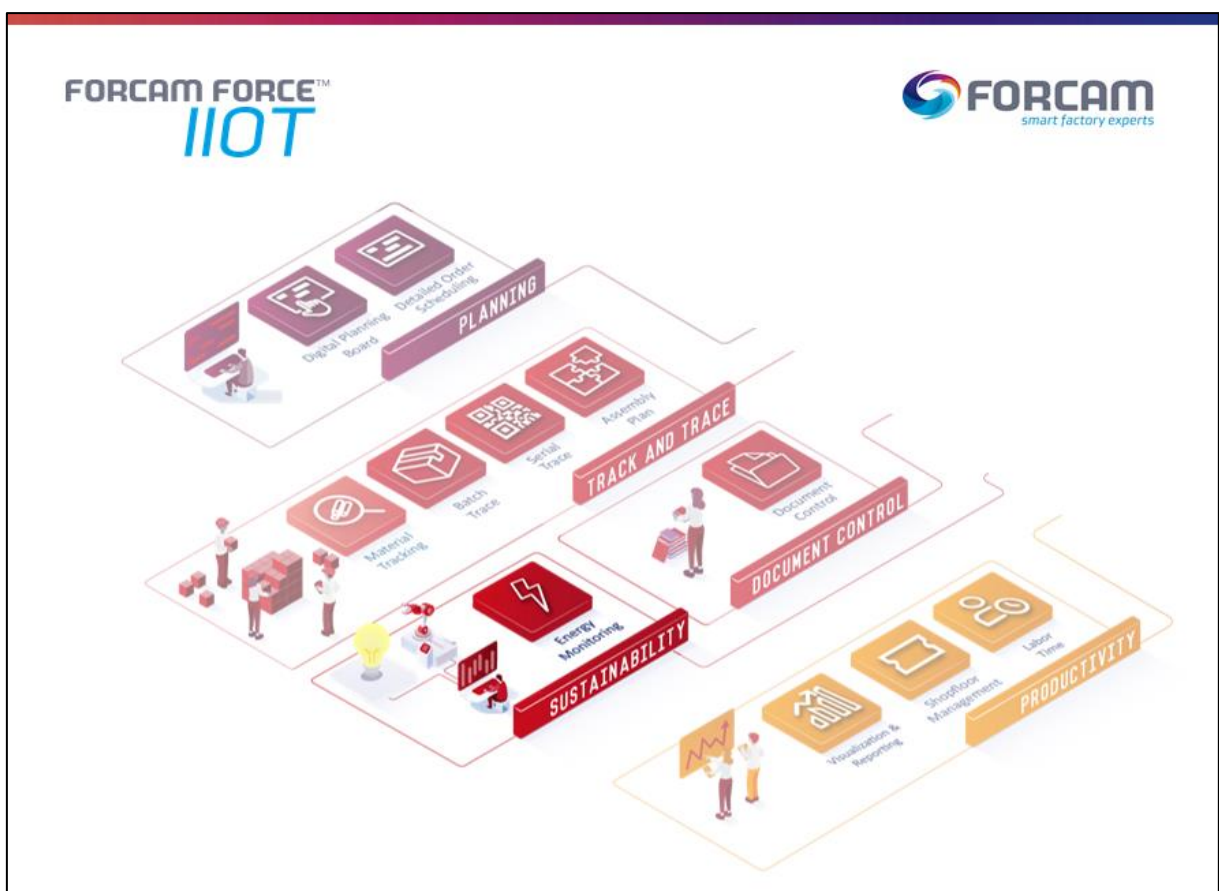
Der Industrie kommt dabei eine wichtige Rolle zu. Nachhaltigkeitskennzahlen werden künftig zum integralen Bestandteil der Finanzbuchhaltung. Analog zum Steuerbuch und anderen Nebenbüchern gibt es in jedem Unternehmen ein Nachhaltigkeitsbuch, das sogenannte „Sustainability Ledger“, das beispielsweise Auskunft über den CO<sub>2</sub>-Verbrauch und -Ausstoß von Produkten und Dienstleistungen sowie über deren Kreislauffähigkeit gibt. Auch den Ressourcenverbrauch und die Emissionen in der Produktion und bei den Vorprodukten erfassen die Unternehmen in ihrem Sustainability Ledger. Auf dieser Basis lassen sich dann verschiedene Optionen in Hinblick auf ihre Nachhaltigkeit finanziell bewerten und vergleichen. So wird eine zukunftsorientierte, vorausschauende Kalkulation möglich, die zum Beispiel kommende Preissteigerungen von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten bereits einplant.

---

\* 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.

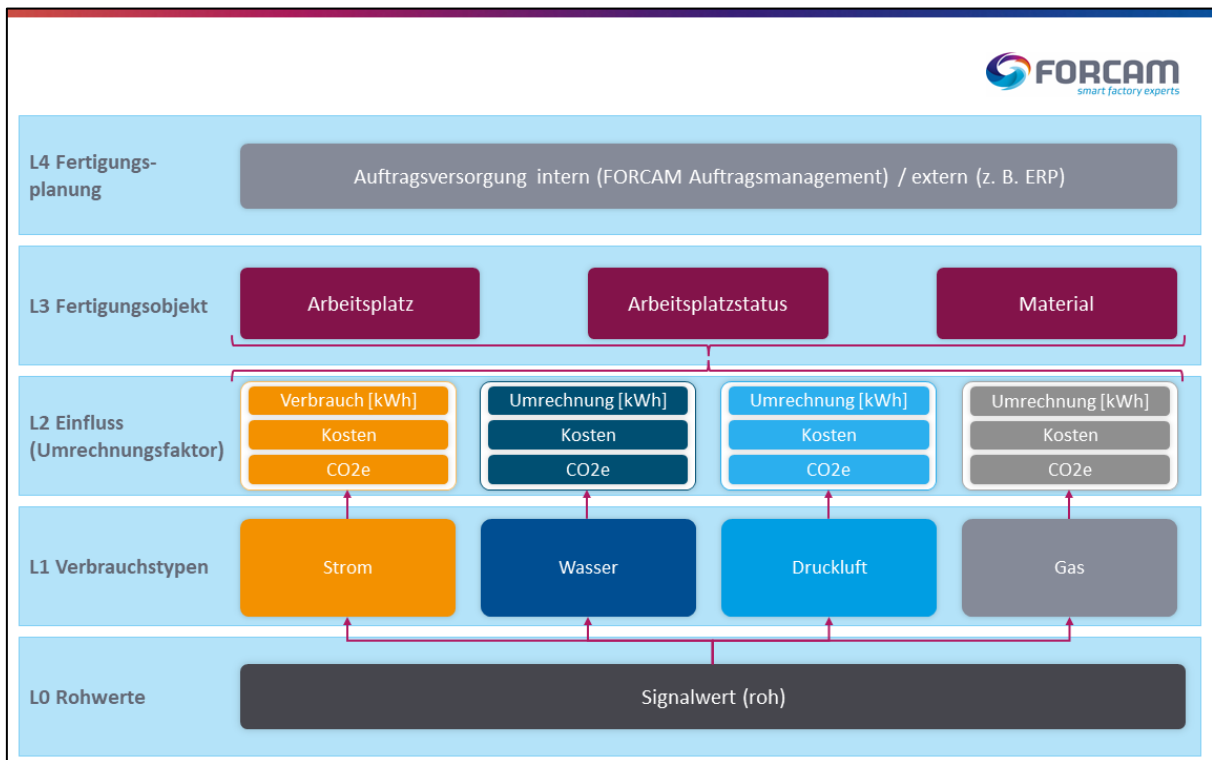
## Ressourcen-/Energie-Monitoring

Mit der App Sustainability erwerben Sie das **Ressourcen-/Energie-Monitoring**. Damit liefert Ihnen FORCAM eine Lösung, mit deren Hilfe Sie Ihre Produktion nachhaltiger gestalten können. Die von Maschinenanbindung erfassten Prozessdaten werden in Energiedaten umgerechnet und erlauben Ihnen die Auswertung des Ressourcen-/Energieverbrauchs je Arbeitsplatz/Maschine oder je Material. Der Energieverbrauch wird mittels fester Umrechnungsfaktoren in den Wert kWh umgerechnet. Mit dieser App erkennen Sie Energieverschwendungen und identifizieren Verbesserungspotentiale. Sie können die Betriebskosten von energieeffizienten Maschinen vergleichen. Letztlich schaffen Sie durch die App eine Transparenz, die Sie zur Reduktion der Gesamtenergiekosten nutzen können.



## Umsetzung in FORCAM FORCE IIOT

Das Ressourcen-/Energie-Monitoring von FORCAM besteht aus den folgenden Kernebenen (Levels):



### L0 – Rohwerte

Erfassung von Prozessdaten aus der Maschinenanbindung: FORCAM bindet Maschinen über standardisierte Plug-ins an und wertet Signale aus der Maschinensteuerung aus.

### L1 – Verbrauchstypen

Anreicherung von Prozessdaten um den Einheitenkontext (physikalische Einheiten): Prozessdaten fallen in der Produktion jederzeit an. FORCAM erfasst diese direkt aus der Maschinenanbindung und reichert diese an, um sie in den Kontext physikalischer Einheiten zu setzen.

### L2 – Einfluss (Umrechnungsfaktor)

Energiedatenverdichtung: FORCAM rechnet die Prozessdaten in Basiseinheiten und Zieleinheiten um.

⚠ Umrechnungsfaktoren sind standardmäßig statisch konfiguriert. Diese müssen im Zug eines Implementierungsprojekts kundenseitig zur Verfügung gestellt werden.

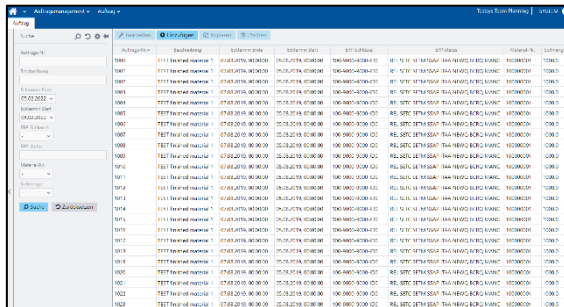
### L3 – Fertigungsobjekt

Fertigungsobjekte (vgl. Business-Objekte) dienen als Datensammler bzgl. Kontextinformation der aus der Maschinenanbindung gewonnenen Daten. Sie werden auf der Reporting-Ebene visualisiert.

### L4 – Fertigungsplanung

Auftragsversorgung: Interne Auftragsversorgung über das FORCAM Auftragsmanagement. Externe Versorgung über standardisierte Schnittstellen (z. B. SAP, INFOR, Generische XML).

## Auftragsmanagement



| Order No. | Description            | Start Time          | End Time            | Status |
|-----------|------------------------|---------------------|---------------------|--------|
| 1000      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1001      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1002      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1003      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1004      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1005      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1006      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1007      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1008      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1009      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1010      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1011      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1012      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |
| 1013      | 1111 Finished material | 17.02.2018 08:30:00 | 17.02.2018 09:00:00 | OK     |

Die Versorgung mit Fertigungsaufträgen erlaubt die Auswertung von Energiedaten mit Auftrags- bzw. Materialbezug. Für die interne Auftragsverwaltung steht Ihnen die Benutzeroberfläche des FORCAM Auftragsmanagements zur Verfügung.

Für die externe Auftragsversorgung können Sie über standardisierte Schnittstellen auf Ihr gewünschtes ERP-System zugreifen (z. B. SAP oder INFOR). Die generische XML-Schnittstelle bietet Ihnen darüber hinaus die Möglichkeit, Aufträge auch in dieser Form bereitzustellen.

## Erfassung von Maschinensignalen

```

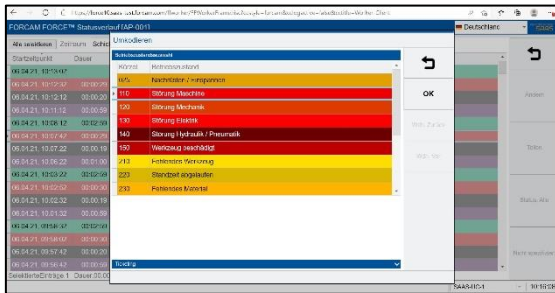
10 oncepersecond
11 begin
12 if( oldValue != @|PLC|:@:DONE) then
13 begin
14 oldValue := @|PLC|:@:DONE;
15 if @|PLC|:@:DONE then
16 begin
17 sendState("Production", "qty1", GETPARAMETER("OrderNumber"));
18 end
19 else
20 begin
21 sendState ("Stoppage", "qty1", GETPARAMETER("OrderNumber"));
22 end;
23 end;
24
25 debugOut("@|WPL|@ - @|PLC|@ => DONE=" + toString(@|PLC|:@:DONE));
26 end;
27

```

Maschinensignale setzen sich aus dem Maschinenstatus und den Informationen zu Medienverbräuchen (Prozessdaten) zusammen. Die Erfassung der Prozessdaten erfolgt kontinuierlich und ist damit unabhängig vom Maschinenstatus oder dem Fertigungsauftrag.

Diese erlaubt ein komplettes Abbild der tatsächlichen Verbräuche. Der Fertigungskontext (Maschinenstatus) wird erst durch den Werker erfasst.

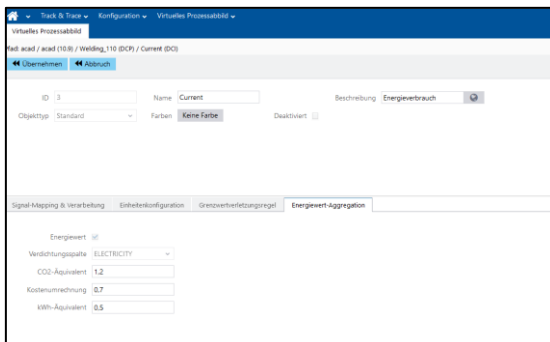
## Kontextinformationen



Kontextinformationen erweitern die reine Verbrauchsmessung um Informationen zu Maschinenstatus und Aufträgen bzw. Arbeitsplatzphasen und bilden somit die Basis für das spätere Reporting. Die Kontextinformationen werden vom Werker direkt im Shopfloor Terminal (SFT) hinzugefügt. Sie umfassen die Qualifikation des Arbeitsplatzstatus, das Setzen der Phasen in Rüsten oder Produktion, das Rückmelden von

Auftragsmengen und die Spezifizierung von Störungsmeldungen.

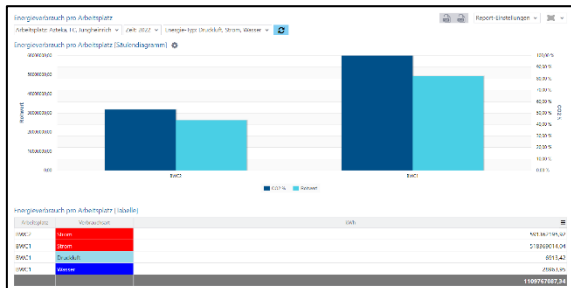
## Umrechnung von Energiedaten



Aus der Maschinenanbindung werden Prozessdaten (Rohwerte) erfasst. Diese erhalten (nach Kundenanforderung) eine Bezeichnung und Zuordnung zu einer physikalischen Einheit. Anschließend erfolgt die Umrechnung mit Energieerfassungsfaktoren nach kundenspezifischen Umrechnungsvorgaben.

## Reporting

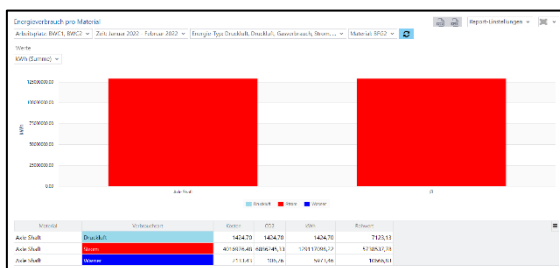
### Energieverbrauch pro Arbeitsplatz



Der Report **Energieverbrauch pro Arbeitsplatz** wertet den erfassten Energieverbrauch pro Arbeitsplatz einzeln und als kumulierten Wert aus. Der kumulierte Wert ist insbesondere für den Fall einer Linienorganisation interessant.

**i** Diese Auswertung bezieht sich rein auf den Arbeitsplatz. Ein Bezug zum Fertigungsauftrag wird nicht hergestellt.

### Energieverbrauch pro Material



Im Report **Energieverbrauch pro Material** wird der erfasste Energieverbrauch für jedes Material einzeln und als kumulierter Wert angezeigt. Sie können mehrere Materialien direkt miteinander vergleichen und für Ihre KVP-Maßnahmen nutzen.

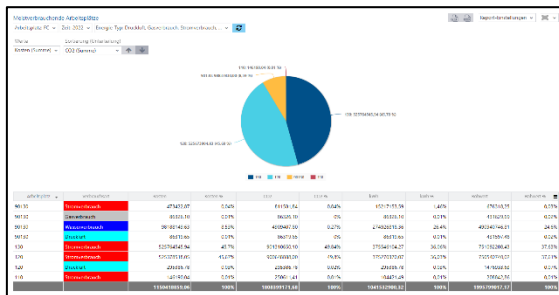
### Energieverbrauch pro Betriebszustand



Die Auswertung des **Energieverbrauchs pro Betriebszustand** gibt Aufschluss darüber, wieviel Energie und andere Ressourcen während und außerhalb der Produktion verbraucht wurde. Er gibt genau an, wie hoch der Verbrauch für jeden Betriebszustand ist.

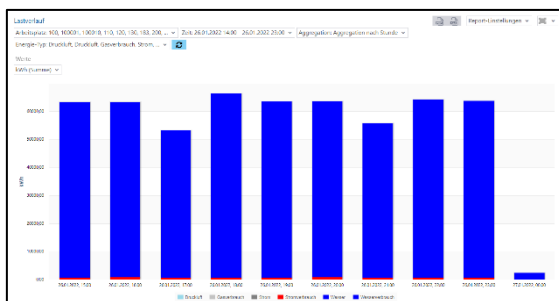
**i** Diese Auswertung bezieht sich rein auf den Arbeitsplatz. Ein Bezug zum Fertigungsauftrag wird nicht hergestellt.

## Meistverbrauchende Arbeitsplätze



Mit dem Report **Meistverbrauchende Arbeitsplätze** stellen Sie die Verbräuche von Arbeitsplätzen in einem Kreisdiagramm gegenüber. Sie sehen sofort, welcher Arbeitsplatz den höchsten Verbrauch unter den konfigurierten Verbrauchsarten hat oder in diesem Kontext die höchsten Kosten verursacht.

## Lastverlauf



**Lastverlauf** ist ein Report, der den zeitlichen Verlauf von Ressourcen und Verbräuchen über kundenspezifische Zeiträume darstellt. Auf diese Weise können Sie erkennen, wie sich die Verbräuche in bestimmten Zeiten entwickeln.

**i** Diese Auswertung bezieht sich rein auf den Arbeitsplatz. Ein Bezug zum Fertigungsauftrag wird nicht hergestellt.



## Leistungsumfang

- Auswertung von Energiedaten mit Auftrags- und Materialbezug mit und ohne die Versorgung von Fertigungsaufträgen
- Abbild aller tatsächlichen Verbräuche durch das Auslesen von Maschinensignalen
- Umrechnung von Prozessdaten und Zuordnung zu physikalischen Einheiten nach Kundenanforderung
- Erfassung von Kontextinformationen am Shopfloor Terminal
- Reporting mit vorgefertigten und konfigurierbaren Anzeigen der ausgewerteten Daten:
  - Energieverbrauch pro Arbeitsplatz als Säulendiagramm und Tabelle
  - Energieverbrauch pro Material als Säulendiagramm und Tabelle
  - Energieverbrauch pro Betriebszustand als Säulendiagramm und Hitliste
  - Meistverbrauchende Arbeitsplätze als Kreisdiagramm und Tabelle
  - Lastverlauf als Säulendiagramm