



EMC.Energiemanagement

Smartes Energiemanagement auf dem Shopfloor

Die Produktion ist ohne Frage der **energieintensivste Bereich** eines Unternehmens. Gerade in Zeiten **steigender Energiepreise** und im Hinblick auf eine **bewusst verantwortungsvolle und nachhaltige Nutzung vorhandener Energie** bietet das Modul EMC.Energiemanagement eine **ganzheitliche und auftragsbezogene Erfassung von Energiewerten auf dem Shopfloor**. Dadurch lassen sich wertvolle Rückschlüsse ziehen, um unnötigen **Energieverschwendungen entgegenzuwirken und vorzubeugen**.

Status Quo

Wie viel Energie-Leistung
wird zu jedem Zeitpunkt auf
Ihrem Shopfloor verbraucht?



EMC.Energiemanagement

Energiewerte zuverlässig erfassen, visualisieren und analysieren



Mit dem **Modul EMC.Energiemanagement** und effizienter IoT-Hardware **identifizieren Sie schnell energieintensive Prozesse** auf dem Shopfloor. Lösungen zur Optimierung sind einfach ableitbar und ermöglicht so die **Steigerung der Energieeffizienz** in der Produktion.

Mit der **MES-Software EMC** wird der Energieverbrauch der Maschine und die produzierte Menge erfasst. Daraus lässt sich der Energieverbrauch der Menge bestimmen. Durch die **zuverlässige Erfassung und Dokumentation der Energieleis-**

tung je Produkt und Arbeitsgang kann so zuverlässig der produktspezifische CO₂-Abdruck (Product Carbon Footprint) ermittelt werden.

Das **Modul EMC.Energiemanagement** erfüllt die Anforderungen nach **DIN ISO 50001** für Energiemanagementsysteme und unterstützt dabei, **Energiesparmaßnahmen gezielt umzusetzen**. Zukünftige Produktionsprozesse können dadurch so geplant werden, dass diese möglichst **energieeffizient und kostensparend** ablaufen.



EMC.Energiemanagement

Den Energieverbrauch auf dem Shopfloor transparent machen



Alle erfassten Energiewerte, direkt aus den Maschinen oder über spezielle IIoT-Hardware, laufen im Modul **EMC.Energiemanagement** zusammen und sind damit im System der MES-Software EMC integriert und abrufbar - im Portal, auf dem Dashboard oder am MES-Terminal.

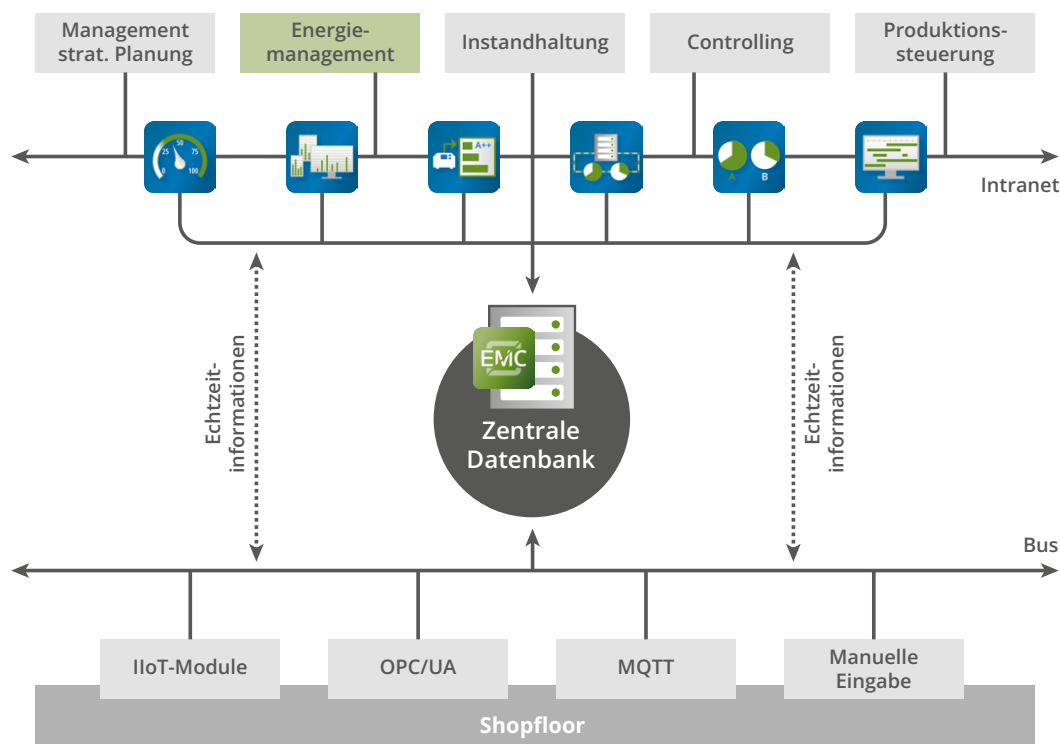
Durch die Korrelationen zwischen Energiedaten und den Daten aus Maschinen, Fertigung, Artikeln und Aufträgen lassen sich **über viele Bereiche hinweg wertvolle Erkenntnisse und Potentiale zur Verbesserung** ableiten.



Erfassung auf Basis der vorhandenen Infrastruktur

Mit dem vorhandenen MES ist die prinzipielle **Infrastruktur bereits vorhanden**. Dadurch lässt sich anhand der Auftragsan- und abmeldung schon jetzt ermitteln, wie lange der jeweilige Arbeitsgang an der Maschine ist und wie viele Teile **in dieser Zeit und mit welchem Energieverbrauch** gefertigt wurden.

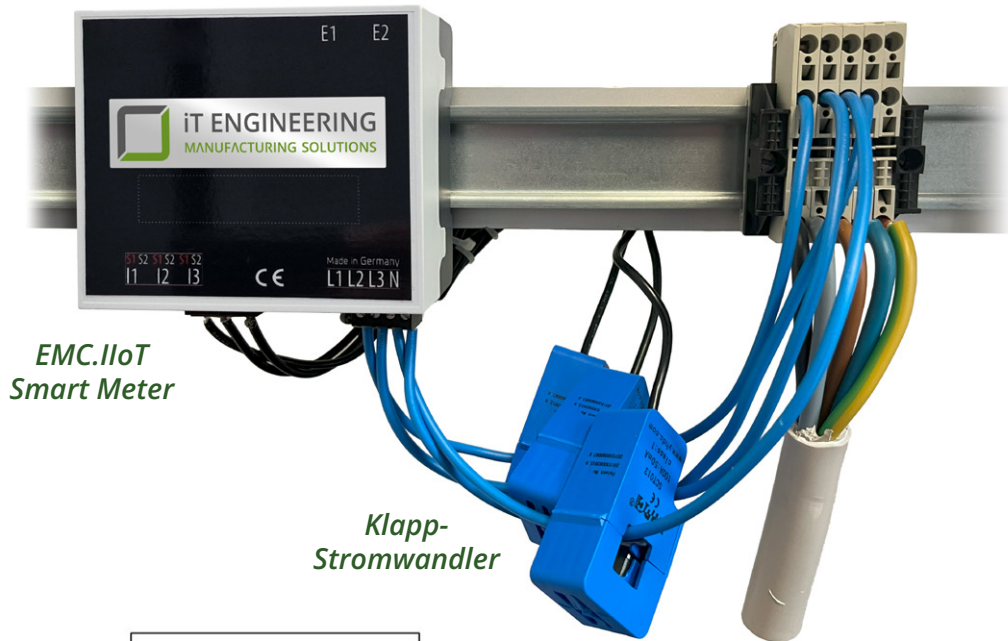
Bei Maschinen mit **OPC/UA-Schnittstelle** ist die Erfassung des Energieverbrauchs **ohne zusätzliche Erfassungshardware möglich**. Der Leistungsverbrauch wird **direkt aus der Steuerung gelesen**. Bei Bestandsmaschinen ohne OPC/UA nutzen wir **EMC.IIoT Smart Meter Hardware**, die den Energieverbrauch zuverlässig misst und **an die MES-Software EMC zurückmeldet**.



Alle wichtigen Daten können gemessen werden:

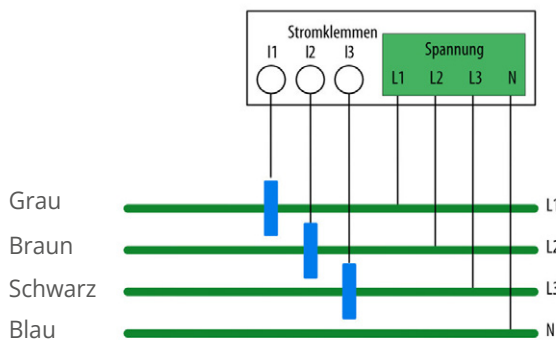
Ströme	Spannungen	Leistungen
Arbeit Bezug	Leistung Bezug	Wirkleistung
Arbeit Einspeisung	Leistung Einspeisung	Blindleistung
Frequenz	Cos Phi	Scheinleistung

Für die **Erfassung** setzen wir **moderne IIoT-Hardware** (Industrial Internet of Things) ein. Der **Datenaustausch** erfolgt über Netzwerke, WLAN oder einen Webserver.



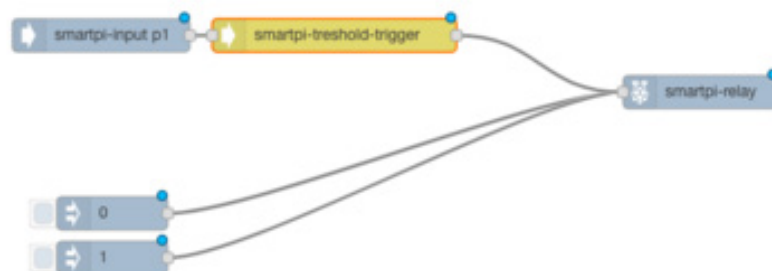
*EMC.IIoT
Smart Meter*

*Klapp-
Stromwandler*



Die **Messung des Drehstroms** und der 3 Phasen L1, L2, L3 erfolgt **berührungslos über Stromklemmen**, die alle wichtigen Daten wie Ströme und Spannungen über mehrere Eingänge messen können. Neben der Stromerfassung können auch weitere Prozesse wie Temperatur, Druck von Anlagen, etc. erfasst werden.

Die **Integration in andere Energiemanagementsysteme** ist über MQTT- und REST-Schnittstelle möglich. Zudem können **CSV-Dateien der Energiemessdaten** per FTP auf anderen Servern gespeichert werden. **Eigene NodeRed-Module** erlauben das **Auslesen der aktuellen Messwerte und die Integration in Flows**. Dies ermöglicht beispielsweise sich eine E-Mail schicken lassen, wenn Leistungen über- oder unterschritten werden. Für das Relais gibt es ebenfalls ein eigenes **Node-Red-Modul** (Schalten von Aktoren (Motor ausschalten, etc..))



Individuelle Konfiguration der zu erfassenden Energiedaten

Für jede Anlage oder Verbrauchsstelle wird die Erfassungshardware (z.B. EMC.IIoT Smart Meter) mit den **Eigenschaften des Messwertes** in EMC.Daten konfiguriert:

- Messwert und Grenzwerte
- Kommunikation zur Erfassungshardware (z.B. Modibus, OPC/UA)
- Erfassungsart (zyklisch oder eventgesteuert)
- Alarmierungsart (z.B. Mail, Lampe, App)

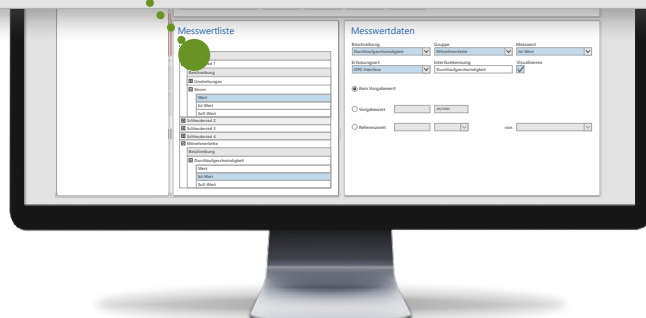
Messwertliste

Gruppe
[-] Schleuderrad 1
Beschreibung
[+] Umdrehungen
[-] Strom
Wert
Ist-Wert
Soll-Wert
[+] Schleuderrad 2
[+] Schleuderrad 3
[+] Schleuderrad 4
[-] Mitnehmerkette
Beschreibung
[-] Durchlaufgeschwindigkeit
Wert
Ist-Wert
Soll-Wert

Messwertdaten

Beschreibung	Durchlaufgeschwindigkeit	Gruppe	Mitnehmerkette
Erfassungsart	OPC-Interface	Interfacekennung	Durchlaufgeschwindigkeit
<input checked="" type="radio"/> Kein Vorgabewert			
<input type="radio"/> Vorgabewert		<input type="text"/>	<input type="text" value="m/min"/>
<input type="radio"/> Referenzwert		<input type="text"/>	<input type="text"/>

Die Verknüpfung mit Maschinen- und Auftragsdaten sowie die Berücksichtigung der Prozessverläufe schaffen die **notwendige Voraussetzung für eine transparente Rückverfolgbarkeit (Traceability) und eine ganzheitliche Analyse des Fertigungsprozesses.**



Automatische Alarmierung bei Überschreitungen

Die MES-Software EMC verfügt über einen **Frühwarnmechanismus**. Über die **Konfiguration im EMC.Portal** lassen sich **Schwellenwerte individuell festlegen**. Wird im laufenden Betrieb der **Schwellenwert überschritten**, erfolgt **automatisch eine Alarmierung**. Der zuständige Produktionsmitarbeiter erhält daraufhin eine **Meldung per E-Mail und/oder SMS**.

Kein Vorgabewert

Vorgabewert

Referenzwert von



Einfache Auswertung des Energieverbrauchs

Die **Verarbeitung und Dokumentation von Strom und Spannung** ermöglicht eine **ganzheitliche Nutzung der erfassten Energiewerte**, von der Erfassung direkt an den Bestandsmaschinen, über die Auswertung des Verbrauchs und der Visualisierung online.

Die **flexible Konfiguration** des Moduls **EMC.Energiemanagement** ermöglicht die Ausgabe jeglicher mathematischer Größen wie **Summen, Mittelwerte, Extremwerte, Verhältnisse, etc.**. Individuelle Anforderungen und Berechnungen können einfach integriert werden.

Bildung von Energie-Kennzahlen (EnPIs)

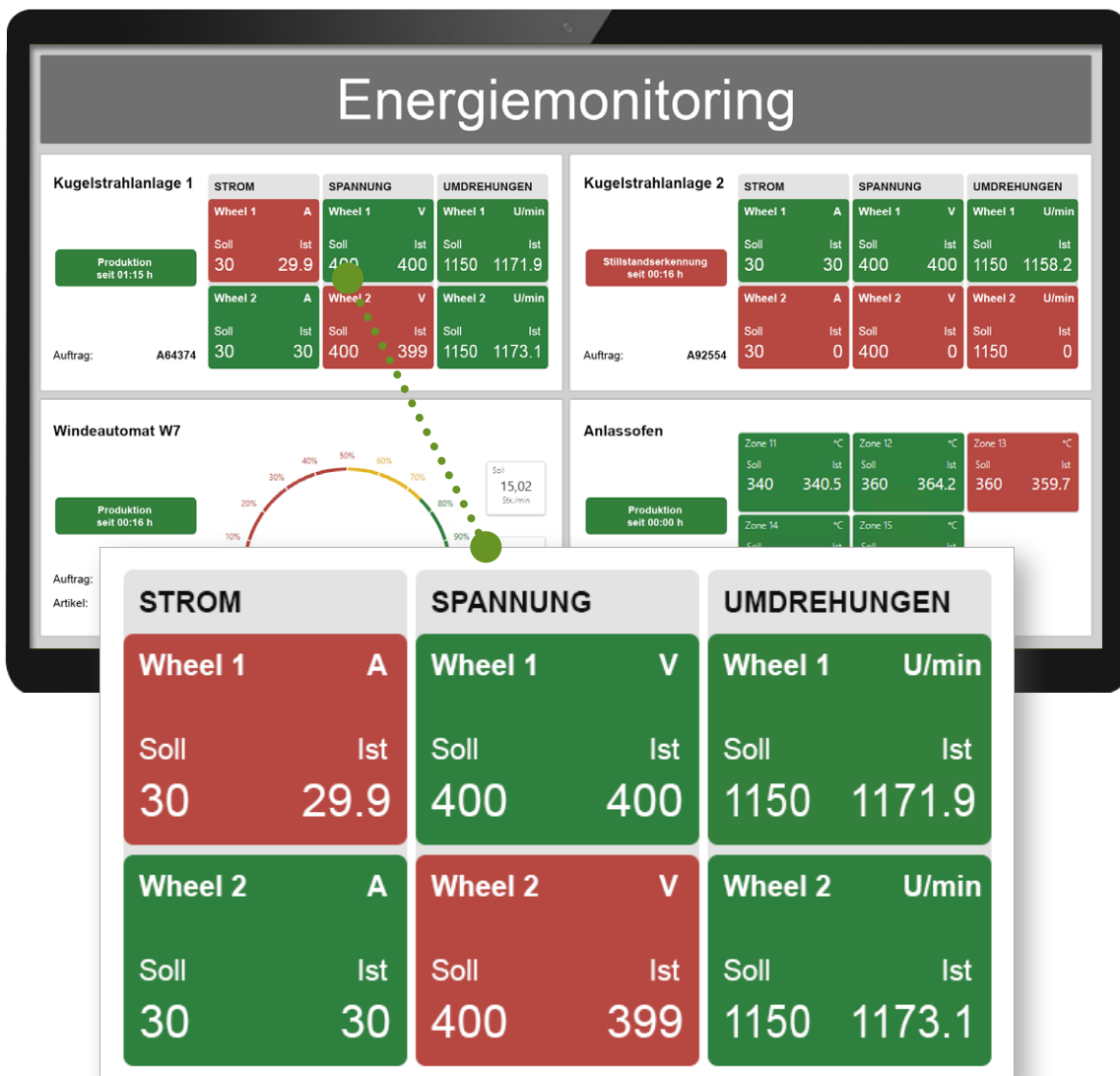
Um den **Energieverbrauch zu optimieren und zu planen**, ist es entscheidend, ihn messbar zu machen. Nur wer weiß, wo seine Ressourcen „verbrannt“ werden, kann Lösungen zur Optimierung entwickeln. Durch die erfassten Energiewerte lässt sich eine Vielzahl an **relevanten Energiekennzahlen EnPIs** (Energy Performance Indicators) ermitteln und darstellen. Neben dem **absoluten Energieverbrauch in der Produktion** oder dem **Stromverbrauch pro Bezugsgröße** können auch spezifische Energieverbräuche wie z.B. der **Product Carbon Footprint (PCF)** einfach und zuverlässig ermittelt werden. Weitere sind:

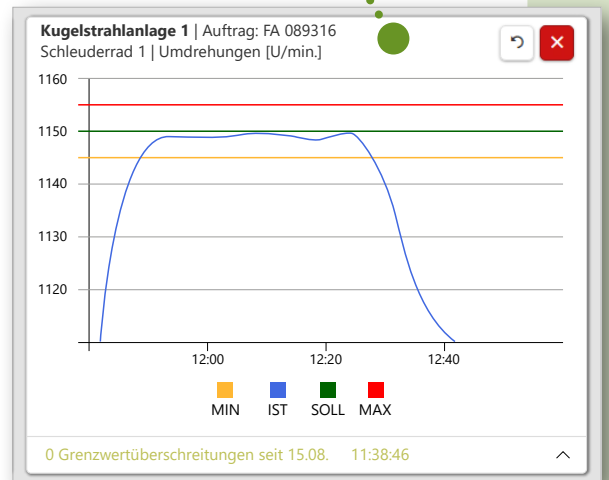
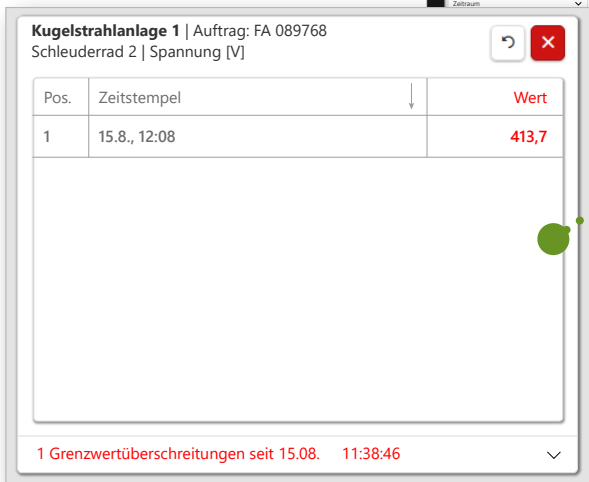
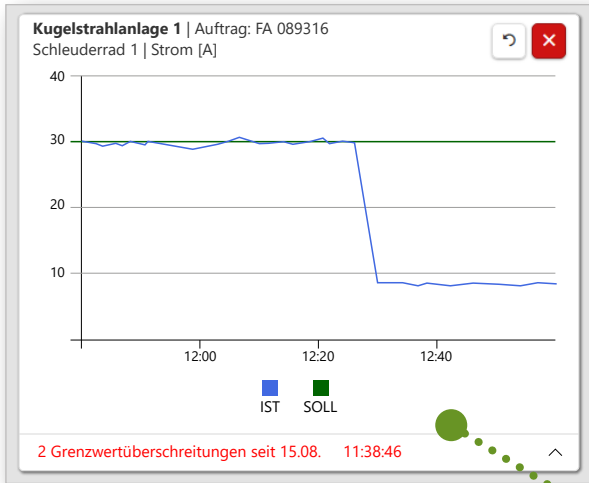
- **Energie-OEE**: $OEE \times \text{Energie-Effektivität}$
- **Energie-Effektivität** (VDMA-Kennzahl):
 $(\text{geplanter Energiebedarf für die Meldemenge} / \text{Ist-Energieverbrauch}) * 100$
- **Energieverbrauch pro Stück** (VDMA-Kennzahl): $\text{Ist-Verbrauch} / \text{Meldemenge}$
- **Optimale Leistung**: Energieverbrauch der letzten abgeschlossenen Rückmeldung im Vergleich zum bisherigen Minimum des Energieverbrauchs dieses Materials am Arbeitsplatz
- **Planungseffektivität** (Planungsgenauigkeit): $1 - \{(\text{Ist-Energie} - \text{Plan-Energie}) / \text{Plan-Energie}\}$



Energiemonitoring in Echtzeit

Die erfassten Energiewerte lassen sich **über frei konfigurierbare Dashboards** einfach und übersichtlich visualisieren - **in Echtzeit durch den Direktzugriff auf die Maschine bzw. die IoT**. Es besteht auch die Möglichkeit, für die Visualisierung weitere energierelevante Daten aus anderen Modulen der MES-Software EMC in das Energiemonitoring mit aufzunehmen. Dies ermöglicht eine **weitreichende Überwachung des aktuellen Energieverbrauchs** und unterstützt dabei, **schnelle Optimierungen** vorzunehmen.





Energie-Prozessdaten

Übersichtliche Darstellung und Visualisierung der Energie-Prozessdaten in Echtzeit. Diese Daten dienen als **Basis für die Auswertung und Analyse** der Energiewerte. **Grenzüberschreitungen oder unnötige Energieverbräuche** aufgrund von Stillständen können **klar und zeitlich exakt identifiziert** werden.

Energieberichte einfach erstellen und verschicken

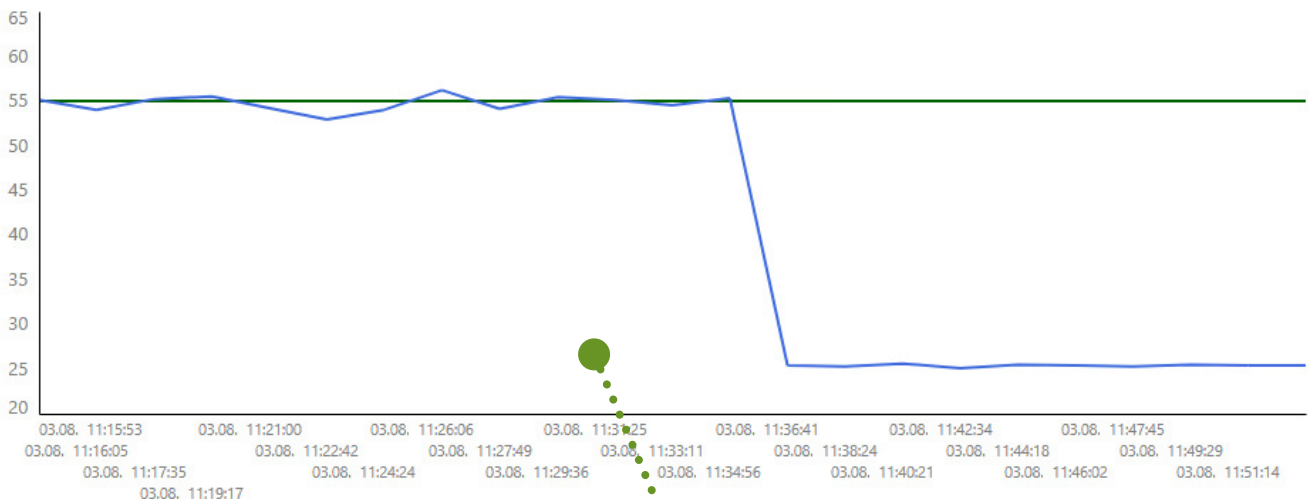
Mit wenigen Klicks generieren Sie z.B. einen **Monatsbericht** oder einen **Report mit der Darstellung der lang- und kurzfristigen Verbrauchsentwicklung**. Alle erstellten Energieberichte und -reports lassen sich **direkt im Portal in den gängigen Formaten (PDF, Word, ...)** **abspeichern und verschicken**. Alle erstellten Berichte sind im System gespeichert und können über das Portal angezeigt werden - **am Desktop oder mobil**.

Stromverlauf - grafisch

Auftrag: FA 089612 Maschine: Kugelstrahlanlage 1
 Werker: Materialcharge:
 Messwertgruppe: Schleuderrad 2 Messung: 52378

Strom

UTOL SOLL OTOL IST



Energiedaten im Zeitraum

Bei den **Reports der MES-Software EMC** sind **alle Parameter** wie z.B. die Zeit mit Start- und Endzeitpunkt, die Abteilung oder die Aufträge **individuell selektierbar**. So lassen sich mit dem Report-Server eine **Vielzahl von Reportings mit jeweils unterschiedlichen Parametern, den Energiewerten und Korrelationen** zuverlässig erstellen und auswerten.

Startdatum: 01.08. Enddatum: 18.08.
 Abteilung: Verkettung F5 Maschines: Kugelstrahlanlage 1
 Aufträge: FA 089612

Report Energiedaten

Vom: 01.08. Bis: 18.08.
 Auftrag: FA 089612

Auftrag	Orderstep	Pos.	Start	Ende	Materialcharge	
FA 089612	Kugelstrahlen 1 Kugelstrahlanlage 1	1	03.08. 11:15:53	08.08. 08:31:58		
			03.08. 11:15:53	03.08. 11:51:37		
Messwertgruppe	Messwert	Min Ist	Max Ist	Min	Soll	Max
Mitnehmerkette	Durchlaufgeschw	5,2 m/min	5,2 m/min	5,2 m/min		
Schleuderrad 1	Strom	25,5 A	56,3 A	55 A		
Schleuderrad 1	Umdrehungen	1918 U/min	1932 U/min	1926 U/min		
Schleuderrad 2	Strom	25,1 A	56,2 A	55 A		
Schleuderrad 2	Umdrehungen	1922 U/min	1932 U/min	1926 U/min		
Schleuderrad 3	Strom	25,5 A	55,9 A	55 A		
Schleuderrad 3	Umdrehungen	1921 U/min	1929 U/min	1926 U/min		
Schleuderrad 4	Strom	24,7 A	56 A	55 A		

Prozessdaten - tabellarisch

Auftrag: FA 089612 Maschine: Kugelstrahlanlage 1
 Messwertgruppe: Schleuderrad 2 Messwert: Strom
 Measurement: 52378

Zeitstempel	Werker	Materialcharge	Ist	Min	Soll	Max
03.08. 11:15:53			55,10		55	
03.08. 11:16:05			54,00		55	
03.08. 11:17:35			55,20		55	
03.08. 11:19:17			55,50		55	
03.08. 11:21:00			54,20		55	
03.08. 11:22:42			52,90		55	
03.08. 11:24:24			54,00		55	
03.08. 11:26:06			56,20		55	
03.08. 11:27:49			54,10		55	
03.08. 11:29:36			55,40		55	
03.08. 11:31:25			55,10		55	
03.08. 11:33:11			54,50		55	
03.08. 11:34:56			55,30		55	
03.08. 11:36:41			25,40		55	
03.08. 11:38:24			25,30		55	
03.08. 11:40:21			25,60		55	
03.08. 11:42:34			25,10		55	
03.08. 11:44:18			25,50		55	

Zusätzlich lassen sich weitere, **verlinkte Reports** anzeigen.

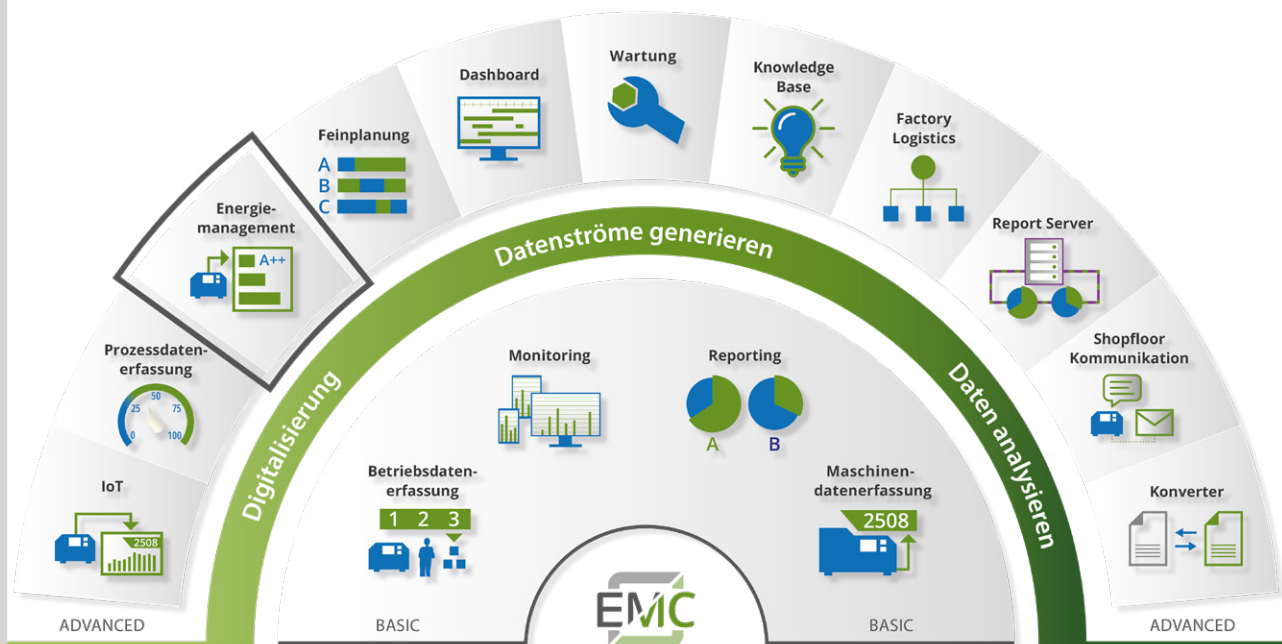
So erhält man z.B. über eine **tabellarische Auflistungen** eine **noch detailliertere Auswertung** der erfassten Energiewerte.

MES-Software EMC

Die Lösung für Ihre smart vernetzte Fertigung

Unsere nutzerfreundliche MES-Software EMC steuert alle digitalen Prozesse auf dem Shopfloor **von der Planung, über die Umsetzung, der Wartung bis hin zur Rückverfolgbarkeit, dem Versand, der Produktionsaufträge und einer nachhaltigen Auswertung.**

Sie passt sich komplett an Ihre Bedürfnisse an, integriert sich in Ihre bestehende IT-Landschaft und führt die Datenströme von ERP und Shopfloor zusammen.



Die **modulare Architektur** der MES-Software EMC bietet Ihnen die wichtige **Freiheit und Flexibilität** bei der Umsetzung Ihrer zukunftsorientierten Produktion. Sie ist gemeinsam mit der **zentralen MES-Datenbank** die Basis für eine **kundenorientierte Umsetzung – schrittweise oder ganzheitlich – Einzelmodule oder als Gesamtsystem.**

Egal für welche Lösung Sie sich entscheiden, mit EMC sind Sie immer einen Schritt voraus und haben **bestmögliche Transparenz** in der Fertigung. Alles mit dem Ziel, **Ihre Effizienz zu steigern.**



Die iT Engineering Manufacturing Solutions GmbH ist Ihr Anbieter eines ausgereiften Manufacturing Execution Systems im Fertigungsmanagement.

Als IT- und MES-Experte in der Umformbranche und durch unser großes Netzwerk an Partnern und Mitgliedschaften in Verbänden (u.a. VDFI und netzwerkdraht e.V.) sowie beste Kontakte zu den Maschinenherstellern wissen wir genau, wie man an die wichtigen Daten kommt und wie sich daraus Prozesse digitalisieren und damit Effizienz und Produktivität in der Fertigung steigern lassen.

Unsere MES-Software EMC fungiert als zentrale Informationsdrehscheibe und sorgt durch die Integration der Produktionsdaten für transparente Fertigungsabläufe, Flexibilität und Kosteneffizienz.

Mit hoher Fach- und Branchenkompetenz sowie langjähriger Erfahrung und Expertise begleiten wir Sie persönlich und Schritt für Schritt dabei, Ihre Fertigung in eine digitale Fabrik umzuwandeln.

iT Engineering Manufacturing Solutions GmbH

Jusistraße 4

D-72124 Pliezhausen

Tel. +49 (0) 7127 9231-10

info@ite-ms.de

www.ite-ms.de



WE ENABLE SMART MANUFACTURING