

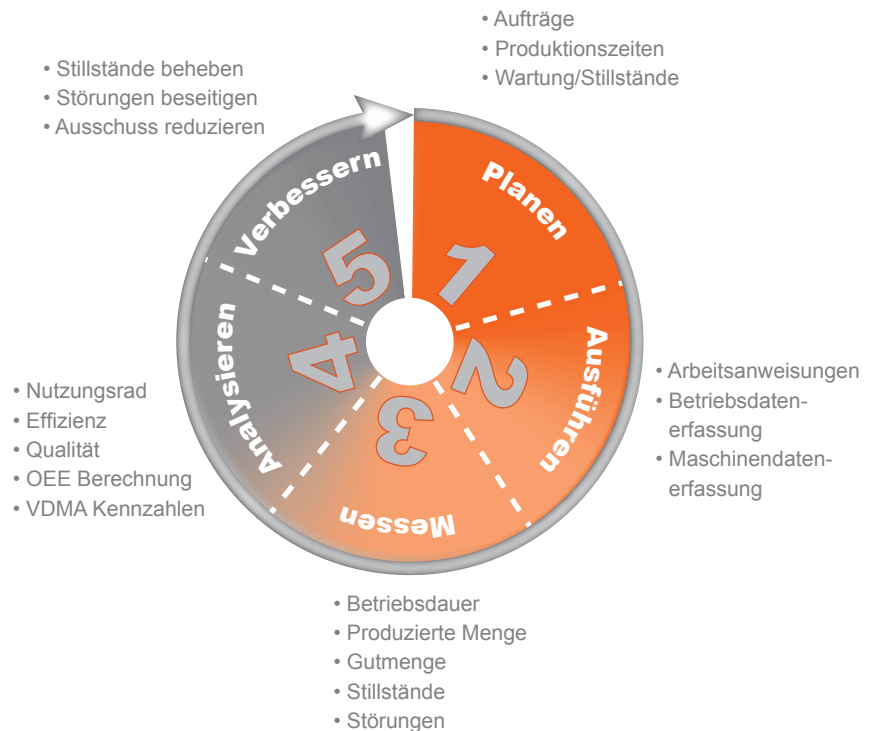
WHITE PAPER OEE & Co.

Produktionsmanagement mit Kennzahlen

Inhaltsverzeichnis

Verbesserungsprozess	2
Kennzahlensysteme	2
Overall Equipment Effectivness	3
OEE im Branchenvergleich	3
OEE Berechnung	4
Auslastung erhöhen	4
SAP MES als Informationsbasis	5
Eine Investition, die sich rechnet	5
Einstieg in OEE leicht gemacht	6
Über Trebing + Himstedt	7

Den Ansatz, die Produktion zu optimieren gibt es vermutlich schon genau so lange wie etwas produziert wird. Mal abgesehen von ein paar großen Sprüngen durch Einsatz von Dampfmaschinen oder Fließbandarbeit geht es aber in der Regel vor allem darum, eine permanente Optimierung und Verbesserung in kleinen Schritten herbeizuführen mit dem Ziel einer „Operational Excellence“. Auch wenn es sehr viele verschiedene Philosophien gibt, wie bspw. Kaizen, Lean Manufacturing, Six Sigma, TQM, KVP uvm., geht es in der Basis immer um entsprechende Kennzahlensysteme, die die Produktion überwachen, analysieren und optimieren. In den letzten Jahren ist auch der Umweltgedanke als Ziel hinzugekommen. Im Mittelpunkt steht die Frage, wie in der Produktion der Energieverbrauch gesenkt und die Abfallproduktion minimiert werden kann.



Kontinuierlicher Verbesserungsprozess in der Produktion

Schauen wir uns beispielhaft einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) an, der setzt sich typischerweise aus folgenden fünf Phasen zusammen:

- 1) Planen
- 2) Ausführen
- 3) Messen
- 4) Analysieren
- 5) Verbessern

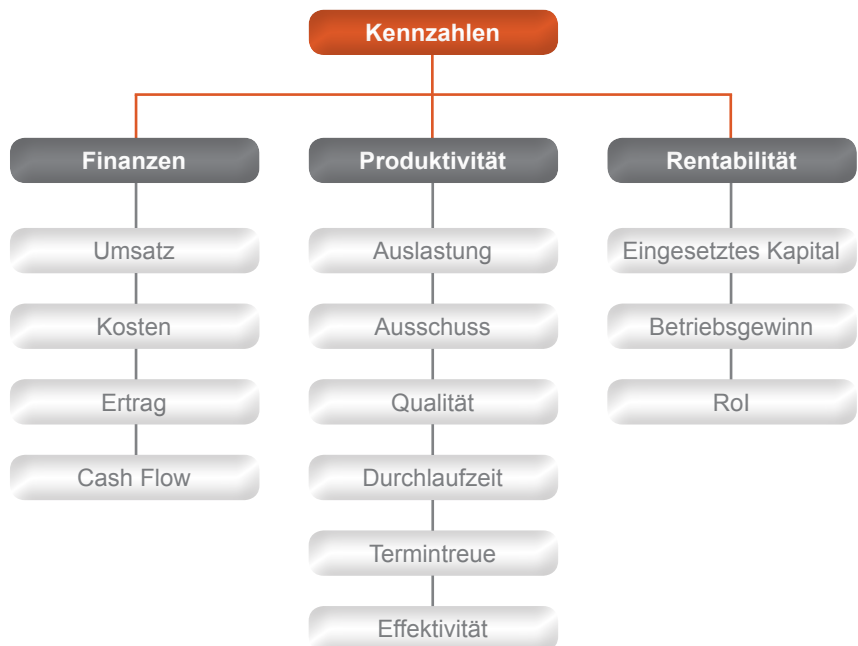
Bezogen auf den Produktionsprozess sind entsprechend die Aufträge und Fertigungszeiten zu planen, über Arbeitsanweisungen umzusetzen und Ausführungen über Terminals und Maschinenintegration zu erfassen. In der nächsten Phase „Messen“ werden dann die Ergebnisse wie produzierte Teile und auch Stillstände und Störungen erfasst. (Siehe Grafik auf Seite 1.)

Kennzahlensysteme

Anschließend müssen diese Ergebnisse analysiert und ausgewertet werden. Hierzu können aus den gemessenen Werten die Auslastung der Maschine (Nutzungsgrad), die Effizienz und Qualität berechnet werden, woraus wiederum die Gesamtanlageneffektivität (Overall Equipment Effectiveness, OEE) abgeleitet werden kann. Aus den Kennzahlen können dann priorisiert Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden.

Die genannten Key Performance Indicators (KPIs) sind nur Beispiele. Je nach Zielrichtung können Kennzahlen in der Produktion zunächst einmal monetär oder nichtmonetär sein und dann die Bereiche Wirtschaftlichkeit, Produktivität und Rentabilität abdecken. Wobei sich Wirtschaftlichkeits- und Rentabilitätskennzahlen in der Produktion nur umsetzen lassen, wenn auch ein Bezug zu Umsatz, Ertrag und Gewinn hergestellt werden kann. Eine ERP-Integration wie sie SAP Manufacturing Systeme bieten, ist hierfür sehr hilfreich.

Beispiele für Kennzahlen in der Produktion



Um also das Produktionsmanagement auf Kennzahlen basieren zu lassen, ist es wichtig, sich vorab über die gewünschten Ziele im Klaren zu sein, nur dann können auch die richtigen KPIs gemessen und daraus entsprechende Rückschlüsse gezogen werden. Ansonsten ist die Gefahr groß, dass zu viele unterschiedliche Kenngrößen gemessen und berechnet werden und eine Ableitung und Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen auf Grund der Vielzahl an Daten und Einflussfaktoren nicht mehr realisiert wird. Man sieht sprichwörtlich den Wald vor lauter Zahlen nicht mehr.

Overall Equipment Effectiveness – OEE

OEE (Overall Equipment Effectiveness = Gesamtanlageneffektivität) ist eine Kennzahl, die hilft, die Produktivität, die Rentabilität und die Gesamteffektivität von Produktionsanlagen (Maschinen, Fertigungszellen, Fließbänder usw.) im Kontext mit dem Fertigungsprozess zu ermitteln, zu überwachen und zu verbessern. Die OEE-Kennzahl wurde vom Japan Institute of Plant Maintenance entwickelt. SAP hat in einer Umfrage die wichtigsten KPIs von Produktionsverantwortlichen evaluiert und ist dabei zu einem erstaunlichen Ergebnis gekommen, die Rangfolge der Wichtigkeit ergab sich zu:

1. Personaleinsatzplanung
2. Auslastung
3. Termintreue
- [...]
6. Qualität
7. OEE

Der vielzitierte OEE also erst an 7. Stelle und ansonsten ein Mix an technischen und organisatorischen Themen. Dennoch wird die Ermittlung der Gesamtanlageneffektivität (OEE) immer wieder als Ziel ausgegeben und auch gerne versucht diesen mit einem Durchschnitts-Branchenwert zu vergleichen. Dabei sagt der OEE als einzelner Wert überhaupt nichts aus. Der OEE berechnet sich als Produkt aus dem Nutzungsgrad, der Effizienz und der Qualität. Ein schlechter Nutzungsgrad mit hoher Qualität und ein hoher Nutzungsgrad mit schlechter Qualität können also den exakt gleichen OEE ergeben, aber sind die Produktionslinien wirklich gleichwertig? Welche der beiden Varianten würden Sie sich für Ihre Produktion wünschen?

$$\text{OEE} = \text{Auslastung} \times \text{Effizienz} \times \text{Qualität}$$

$$48\% = 66\% \times 76\% \times 95\%$$

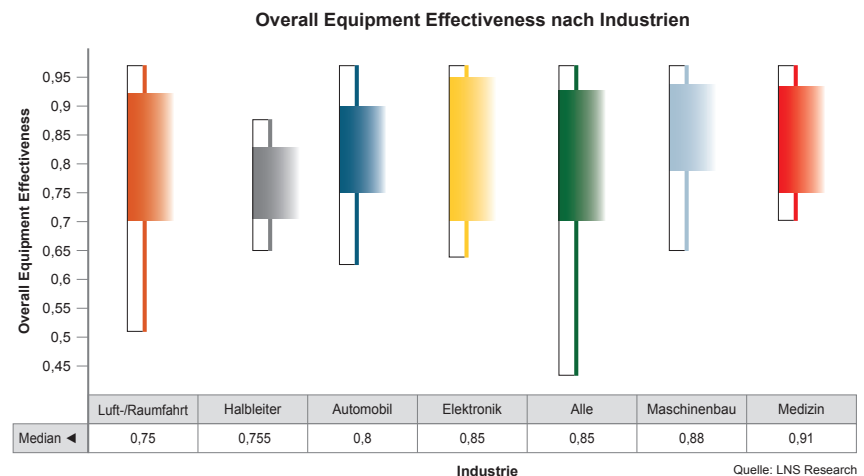
$$48\% = 76\% \times 95\% \times 66\%$$

Hinzu kommt, dass die Berechnung des OEE nicht exakt definiert ist und sich somit von Unternehmen zu Unternehmen unterscheiden kann. Ist ein Teil z. B. für die Auswertung Ausschuss, auch wenn es nach der Reparatur wieder die Conformance-Parameter erfüllt? Was zählt zu der theoretischen Maximalkapazität und was nicht?

OEE im Branchenvergleich

Aus diesem Grund sind Vergleiche zu anderen Unternehmen und selbst der eigenen Branche mit Vorsicht zu genießen. Trotzdem möchten wir Ihnen den OEE-Branchenvergleich, den die LNS Research vorgenommen hat, nicht vorenthalten:

OEE Kennzahlen über verschiedene diskrete Fertigungsindustrien



Aber nehmen Sie diesen Wert eher als grobe Tendenz und Richtungsweisung statt einem wirklichen Benchmark. Wir gehen bei unseren Kunden in der Regel maximal von einem Linien- oder Werks-Vergleich innerhalb der eigenen Unternehmensgruppe als Benchmark aus, weil wir hier zumindest die Datenbasis unter Kontrolle haben.

OEE Berechnung

Um mit Hilfe des OEEs konkrete Optimierungsmaßnahmen einleiten zu können, ist es wichtig, sich mit den einzelnen Faktoren des OEEs auseinanderzusetzen.

Im Allgemeinen ergibt sich der OEE nach folgender Berechnungsgrundlage:

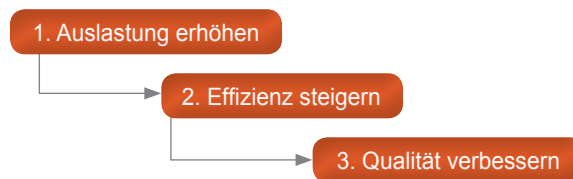
Totale Operationszeit					
Geplante Operationszeit					Geplante Nichtproduktion
Nutzung	A Geplante Produktionszeit				
	B Betriebsdauer			Stillstände	
Effizienz	C Vorgegebene Menge*				
	D Produzierte Menge		Störungen		
Qualität	E Gutmenge	Ausschuss			
		Qualitätsverluste	Leistungsverluste	Stillstandsverluste	

$$\text{OEE} = \frac{B}{A} * \frac{D}{C} * \frac{E}{D}$$

Nutzungsgradfaktor
Effizienzfaktor
Qualitätsfaktor

*Betriebsdauer x theoretische Laufrate

Um die Effektivitätsverluste zu reduzieren empfiehlt sich ein schrittweises Vorgehen:



Das Vorgehen in diesen Teilprojekten hat den Vorteil, dass durch die Konzentration weniger Kennzahlen gleichzeitig gemessen werden müssen, Verbesserungen priorisiert und schnell umgesetzt und aus diesen Effizienzsteigerungen bereits die nächsten Projektstufen wieder finanziert werden können.

Auslastung erhöhen

In der Phase 1 geht es somit um die Analyse und Optimierung der Auslastung. In vielen produzierenden Unternehmen wird zwar subjektiv wahrgenommen, dass eine Maschine oft steht und sehr schnell wird „aus dem Bauch“ auf technische Defekte geschlossen, aber eine systematische Analyse und Auswertung findet in der Regel nicht statt. D.h. die wirklichen Ursachen und Faktoren können nicht ausgemacht werden, Gründe hierfür sind vielseitig, wie beispielsweise:

- Erfassung auf Papier an unterschiedlichen Stellen, die nicht zentral zusammengefasst und ausgewertet werden
- Unsystematische Erfassung ohne wirklichen Prozess und Ziel
- Erfassung ist zeitversetzt erst zum Schichtende und daher nicht mehr verursachungsgerecht („ich will Feierabend machen“)
- Bonussystem mit spezieller Ausrichtung „verführt“ zu spezieller Auswahl an Stillstandsgründen
- Erfassungsaufwand zu hoch (klicken in drei Untermenüs)

Die erste Aufgabe muss es also sein, die wirklichen „Auslastungskiller“ zu identifizieren. Die erste These, die wir dabei aufstellen ist nach dem klassischen Pareto-Prinzip: „80 % der Stillstände werden lediglich durch 20 % der Gründe verursacht“. Unterteilt man dann die Ursachen noch in technische und organisatorische Gründe

Der eigene OEE kann auch online unter www.t-h.de/oe-rechner kostenlos berechnet werden

hat Trebing + Himstedt in seiner langjährigen Prozessberatungstätigkeit festgestellt, dass ein Großteil der Gründe organisatorischer und nicht technischer Art sind.

Thematische Zuordnung der Stillstandsgründe hilft Probleme priorisiert anzugehen



Durch das Standardisieren und Clustern der erfassten Stillstandsgründe lassen sich die dringlichsten Handlungsfelder einfach identifizieren. Gerade in der ersten Phase lassen sich so sehr schnell Optimierungspotenziale nutzen und somit Kosten senken. Diese eingesparten Kosten können dann wiederum zur Finanzierung für die nächste Optimierungsphase genutzt werden. Kunden, die der 80/20-Regel nicht trauen und für Ihre Produktion validiert haben möchten, bietet Trebing + Himstedt beispielsweise eine Test-Mietstellung für drei Monate an und die meisten Kunden sind da sehr überrascht welche Stillstandsgründe als Verursacher dort tatsächlich identifiziert wurden.

SAP MES als Informationsbasis

Ein MES ist ein Anwendungssystem, das die Planung, Steuerung und Kontrolle der Produktion sowie die Bereitstellung und Verwendung von Echtzeit-Daten über den gesamten Produktionsprozess und damit eine schnelle Reaktionsfähigkeit bei Abweichungen unterstützt. Das MES ermöglicht die Integration der Produktionsprozesse in das betriebliche ERP-System durch Anbindung der Automatisierungssysteme und die direkte Unterstützung der Mitarbeiter bei manuellen Produktionsprozessen.

Um ein Performance-Kennzahlen-System ohne zusätzlichen Aufwand für die Werker an der Linie einführen zu können bedarf es einem hohen Grad an automatisierter Erfassung von Stillständen und -störungen und optimierte Terminals oder Screens mit einer intuitiven Bedienung für etwaige notwendige Nachqualifizierungen. Ein durchgängig integriertes Manufacturing Execution System (MES) bietet hierfür eine ideale Voraussetzung. SAP beispielsweise stellt mit Manufacturing Integration and Intelligence (SAP MII) eine entsprechende Basis-Plattform zur Verfügung, mit der die Daten an der Maschine oder mit einem Bedienerterminal erfasst, ausgewertet und visualisiert werden können.

Eine Investition, die sich rechnet

Die Einführung der systematischen Erfassung von Produktionskennzahlen zielt in erster Linie darauf ab, die Auslastung des eigenen Maschinenparks zu erhöhen, um damit Kosten zu senken und die Liefertreue sicherzustellen. Denn eine unzuverlässige und unvorhersehbare Liefertreue verursacht Opportunitätskosten, die nur schwer zu beziffern sind. Vertragsstrafen bei Verzug können hier noch sehr einfach gegengerechnet werden, aber wie wird der Umsatzausfall bei Nichtverfügbarkeit von Produkten korrekt kalkuliert? Denn steht das Produkt nicht im Regal, wird der Wettbewerber gekauft und evtl. gleich ganz dahin gewechselt.

Ungeplante Stillstände verursachen aber auch neben den Kosten der Nicht-Lieferfähigkeit direkte Folgekosten wie beispielsweise Ausfallzeiten bei Mitarbeitern, die nicht weiterarbeiten können uvm. Auf Basis von Maschinenstundensätzen kann somit ebenfalls eine Investitionsrechnung durchgeführt werden.

Beispielrechnung auf Basis eines Maschinenstundensatz:

Stillstandskosten/3-Schicht

100 % = 1.440 Min

75 % = 1.080 Min

360 Min = 6 Std. = 600 EUR

100 % = 1.440 Min

80 % = 1.152 Min

288 Min = 4,8 Std. = 480 EUR

120 EUR/d

Bei einer Auslastung von 75 % und einem Maschinenstundensatz von 100,- EUR entstehen in einem 3-Schicht-Betrieb somit 600,- EUR Stillstandskosten/Tag. Bei einer Steigerung der Auslastung um nur 5%-Punkte können so pro Tag 120,- EUR je Maschine eingespart werden.

Zusammen mit den dominierenden Kosten der Nicht-Lieferfähigkeit ergibt sich erfahrungsgemäß eine Amortisationszeit von 6 bis 12 Monaten für ein KPI-Projekt in der Produktion.

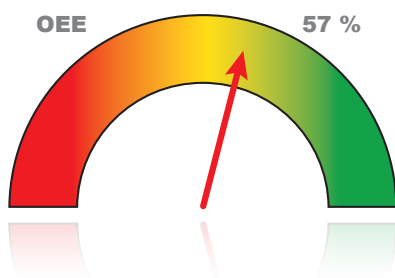
OEE Projekte lassen sich also am Schnellsten über eine schrittweise Einführung mit dem Thema Stillstands-beseitigung realisieren, denn hier sind die Kosten direkt sichtbar. Kostenargumente finden sich entweder über gesteigerte Liefertreue sowie die kalkulatorischen Maschinenstundensätze bei Stillständen. Oder aber – bei entsprechend durchgängiger (SAP-)MES-Integration – sogar durch die Verknüpfung direkt mit den Aufträgen, über die wiederum der Ertrag und somit die Wirtschaftlichkeit direkt berechnet werden kann. Damit ist dann auch die Geschäftsführung meist sehr schnell überzeugt.

Einstieg in OEE leicht gemacht

Basierend auf langjähriger Projekterfahrung hat der SAP MES Experte Trebing + Himstedt mit TH LOOX KPI ein „best practise“ SAP Modul entwickelt, welches die Bereiche

- Monitoring
- Kennzahlen berechnen
- Kennzahlen auswerten

in einem Standardpaket bereitstellt, inklusive entsprechenden Standard-Reports, sowie optimierte Screen-Designs. Auch die Möglichkeit die Erfassung an mobilen Tablet-Endgeräten vor Ort so einfach wie möglich zu gestalten ist bereits vorgesehen.



Mit dem TH LOOX KPI Starter-Paket von Trebing + Himstedt erhalten Sie eine ideale Möglichkeit in die Erfassung von Produktionskennzahlen einzusteigen und das zu vorhersehbaren Kosten. Profitieren Sie von über 20 Jahren Erfahrung bei Trebing + Himstedt und folgen Sie mit dem Starter-Paket einem schrittweisen Einstieg. Über die erreichten Effizienzsteigerungen sind die Investitionen schnell wieder eingespielt und bieten eine Grundlage für weitere Verbesserungsmaßnahmen.

Phase 1: Auslastung erhöhen

Das Einstiegspaket ermittelt nach kurzer Implementierungsphase über einen Zeitraum von drei Monaten die wichtigsten Stillstandsgründe. Gemeinsam mit den Prozessexperten von Trebing + Himstedt werden dann auf Basis der gemessenen Daten weitere Handlungsempfehlungen erarbeitet, die zu einer höheren Auslastung und verbesserter Liefertreue führen.



Eine Erfassung der Stillstände an einem mobilen Tablet ermöglicht eine zeitnahe und verursachungsgerechte Qualifizierung

Projektlauf: In nur drei Monaten zu einer besseren Auslastung

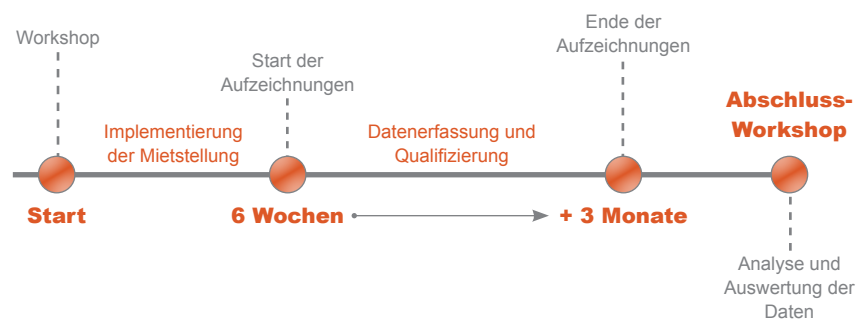
Herzstück des Paketes ist ein vorkonfigurierter Server mit allen notwendigen SAP Manufacturing Lizenzen und dem Trebing + Himstedt SAP MES Modul TH LOOX KPI sowie ein mobiles Tablet zur einfachen und intuitiven Erfassung der Störgründe an Ort und Stelle im Shop Floor. Eine Übernahme des Starter-Paketes in den späteren Dauerbetrieb ist selbstverständlich möglich.

Starter-Paket Zusammenfassung

- Stillstände qualifizieren
- Auslastung erhöhen
- Liefertreue sicherstellen
- zum Festpreis
- in 6 Wochen implementiert
- 3 Monate Mietstellung mit abschließender Auswertung
- Übernahme in den Livebetrieb möglich
- Anrechnung von Teil-Kosten beim Rollout

Leistungsumfang

- Anbindung von 3 Maschinen (Status und Menge)
- 8 vordefinierte Stillstandsgründe als Basis-Template
- SAP ERP Anbindung
- 1-Tages-Workshop: gemeinsames Customizing und Einweisung
- Projektleitung über den gesamten Zeitraum
- 1-Tages-Workshop: Auswertung nach 3 Monaten



Hardware-Mietstellung für 3 Monate inkl. Lizenzen

- Hardware zur Maschinenanbindung für 3 Maschinen
- 1 mobiles BDE-Terminal zur Nachqualifizierung der Störgründe
- Bereitstellung TH LOOX auf vorinstallierter Hardware

Systemvoraussetzung

- Bereitstellung von Maschinenstatus (steht/läuft) und Menge von der Maschine (DI 24V)
- Netzwerkzugang vom TH LOOX Server zu den Maschinen
- WLAN für mobiles Terminal
- Netzwerkzugang vom TH LOOX Server zum ERP System

Sie möchten mehr über Ihre Produktionskennzahlen mit Hilfe der TH LOOX Mietstellung erfahren? Dann sprechen Sie jetzt mit den MES Prozessexperten von Trebing + Himstedt. Fordern Sie unter sales-mi@t-h.de weitere unverbindliche Informationen an.

Über Trebing + Himstedt Manufacturing Integration

Trebing + Himstedt ist Experte für MES-Lösungen mit SAP und strategischer Partner für den Bereich SAP Manufacturing. Wir unterstützen Konzerne und Mittelstandskunden verschiedener Industriebereiche. Dabei gilt es, durchgehende Prozesse vom SAP ERP bis zur einzelnen Maschine zu realisieren. Unsere langjährige Erfahrung in der Maschinenebene verbunden mit Prozess-Know-How und dem Wissen über Geschäftsanforderungen machen uns zu einem gefragten Berater für herstellerübergreifende Integrationskonzepte.

Erfahrung + Kompetenz

Bei Trebing + Himstedt profitieren Sie von über 20 Jahren Projekterfahrung mit integrierten und standardisierten Gesamtlösungen bis hin zu Speziallösungen. Besonderen Augenmerk legen wir dabei auf die Kernthemen:



Variantenreiche Fertigung

Komplexität im Griff



Produktionskennzahlen

Produktionsleistung im Blick



Produktrückverfolgbarkeit

Traceability mit einem Klick

Als SAP Partner implementiert Trebing + Himstedt die Lösungen SAP Manufacturing Execution (SAP ME), SAP Manufacturing Integration and Intelligence (SAP MII), SAP OEE Management und SAP Plant Connectivity (SAP PCo). Darüber hinaus beraten wir in den Bereichen Prozessmodellierung und MES-Lösungsarchitektur und bieten mit TH LOOX eine eigene, bewährte MES-Software an.

Sie möchten mehr über die Möglichkeiten einer SAP MES-Lösung erfahren und konkret wissen, wie Sie Ihre Produktion mit Hilfe von Produktionskennzahlen immer im Blick behalten, eine automatisierte Rückverfolgbarkeit der Produktion umsetzen oder die Komplexität Ihrer variantenreichen Fertigung sicher im Griff haben? Dann sprechen Sie mit uns, wir beraten Sie gerne und zeigen Ihnen anhand von Referenzprojekten und Live-Demonstrationen unterschiedliche Möglichkeiten.

www.t-h.de/oeo