

MES Modul 4

Maschinen und Betriebsdatenerfassung
im MES Umfeld

15:00

Theoretischer Teil

- Einordnung des Themengebiets in das MES-Umfeld
- Unterstützung von Produktionssystemen durch MES
- Kennzahlen (KPI) für ME-Systeme
- Schnittstellen in ME-Systemen
- Maschinen- und Betriebsdatenerfassung
- Energiemanagement

15:45

Pause

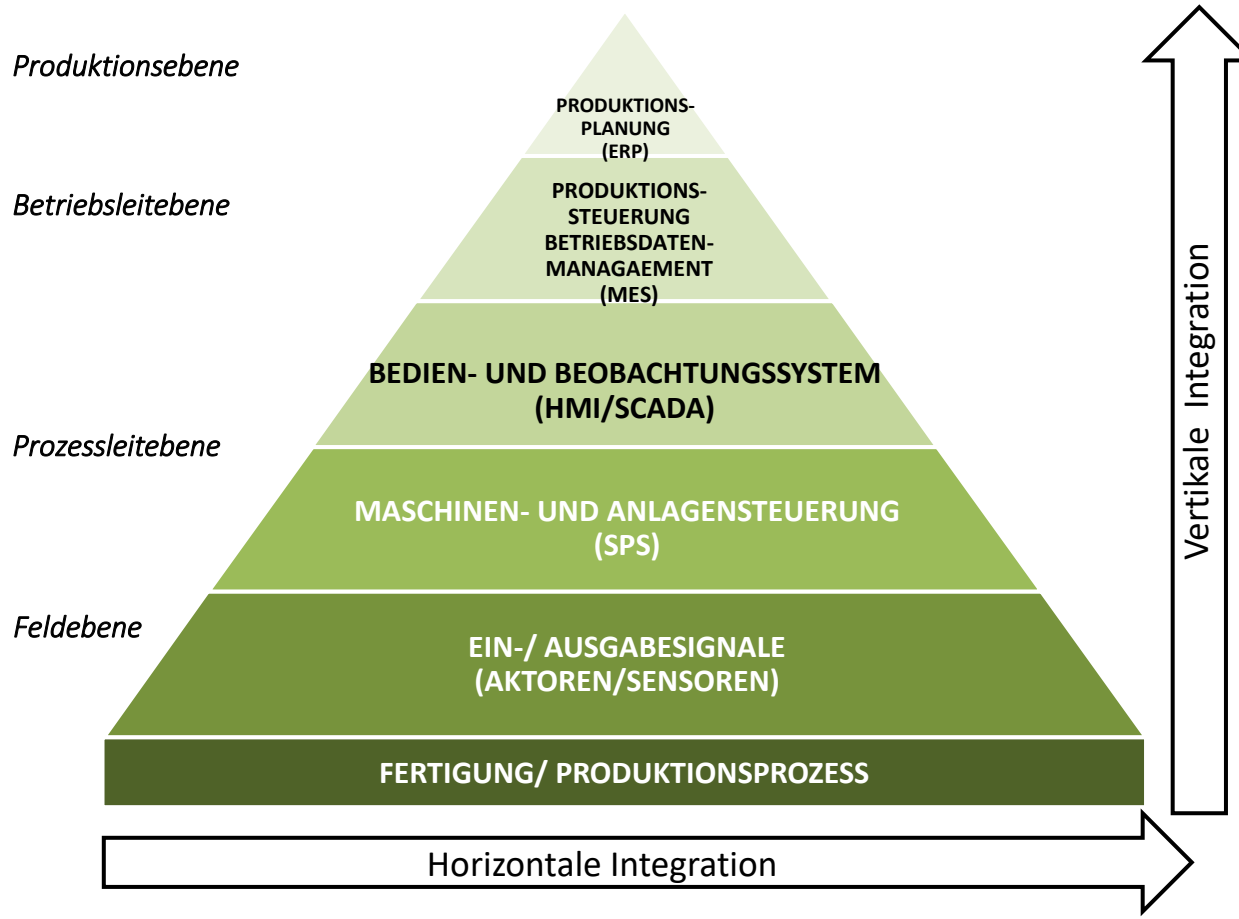
- 15 Minuten Pause

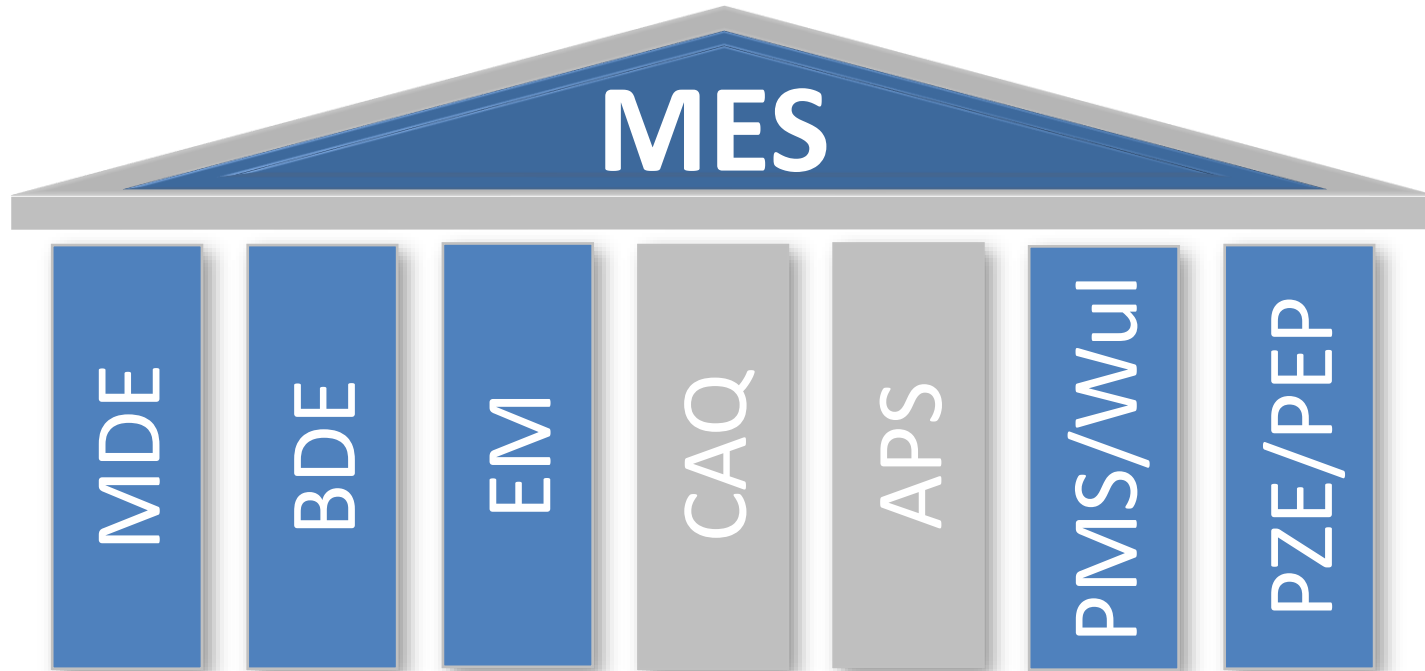
16:00

Praktischer Teil

- Praxisvorführung Maschinen- und Betriebsdatenerfassung.
- Auswertung , Monitoring und Analyse von Daten
- BI als modernes Auswertungs- und Analyseinstrument

MES im Umfeld





Weitere MES Bausteine sind teilweise redundant bereits im ERP-System oder einzelnen Untermodulen vorhanden.

- Keine klare und einheitliche Definition.
- Allgemein eine Ansammlung von Instrumenten, Strategien, Prozessschablonen und Prinzipien.

Tabelle 1. Bewertungsmatrix / Evaluation matrix

MES-Aufgaben / MES tasks	Feinfertigung / Short-term planning	Batchfertigung / Batch production planning	Materialmanagement / Resource planning	Materialmanagement / Material management	Personalmanagement / Personnel management	Qualitätsmanagement / Quality management	Informationsmanagement / Information management	Leistungsanalyse / Performance analysis
MES-Produktionssysteme / MES production systems								
Agile Fabrik / Agile factory	100	100	100	100	100	100	100	100
Andon	0	50	50	0	50	75	75	
Benchmarking	100	100	100	100	100	100	100	100
Constant work in Process (CONWIP)	25	0	100	0	0	100	0	
Einzeelfertigung / Single item production	50	50	25	75	50	100	0	0
Fertigungssegmentierung / Production segmentation	25	50	75	25	50	100	25	
Fraktale Fabrik/ Fractal factory	25	50	75	25	50	100	25	
Gruppenerfertigung / Team production	25	50	75	25	50	100	25	
Holonische Fabrik / Holonic factory	25	50	75	25	50	100	25	
Just-in-Time/Sequence (JIT/JIS) – Kunde und Lieferant / Just-in-time/just-in-sequence (JIT/JIS) – customer and supplier	75	25	100	25	100	100	50	
Kanban	50	25	100	25	25	100	50	
Lean Production / Lean production	100	100	100	100	100	100	100	100
Make to Order / Make-to-order	75	25	50	25	50	100	50	
Make to Stock / Make-to-stock	50	75	50	50	50	100	50	
Milk-Run / Milk run	25	0	100	0	0	100	0	
Mixed-Model-Production / Mixed model production	75	0	50	0	0	100	50	
Mehrfachmaschinenbedienung / Multi-machine handling	100	25	0	100	0	75	0	
One-Piece-Flow / (One piece flow)	50	0	50	0	0	100	50	
Poka Yoke (z.B. Prozessverriegelung) / Poka Yoke (e.g. process interlocking)	0	0	0	0	0	100	0	
Pull-Prinzip / Pull principle	25	0	100	0	0	100	0	
Push-Prinzip / Push principle	100	75	100	50	0	100	25	
Qualitätszirkel / Quality circle	0	25	25	0	100	75	50	
Serien-/Massenfertigung / Series/mass production	100	100	100	100	100	100	100	100
Seven Zeros / Seven zeros	100	100	100	100	100	100	100	100
Shopfloor-Management / Shopfloor management	50	50	50	0	50	75	100	
Six Sigma / Six sigma	0	25	25	0	100	75	100	
Statistische Prozessregelung / Statistical process control	50	75	25	0	100	100	100	
Supermarkt / Supermarket	25	0	100	0	0	100	0	
Theory of Constraints (TOC) / Theory of constraints (TOC)	100	100	50	25	0	100	100	
Total Productive Maintenance (TPM) / Total productive maintenance (TPM)	75	75	0	0	25	50	50	
Total Quality Management (TQM) / Total quality management (TQM)	0	50	25	0	100	100	50	
World Class Manufacturing (WCM) / World class manufacturing (WCM)	100	100	100	100	100	100	100	100

Warum Produktionssysteme?

- Die Software alleine führt nicht zu einer Optimierung!
- In Firmen sind in den meisten Fällen bereits Produktionssysteme im Einsatz.
- Die MES Software sollte Prozesse von gewünschten Produktionssystemen abdecken und diese unterstützen.
- Die Methode der Optimierung am besten vor der MES-Auswahl bestimmen, um Ziele zu definieren und das korrekte System auszuwählen.

- Just in Time
- Kanban
- TPM
- Lean Production
- TQM
- Six Sigma
- Wertstromdesign

- Grundlagen nach REFA
- Deutsche Norm: VDMA 66412-1 / 66412-4
- Internationale Norm: ISO 22400-2

ERP

MES

Leistungsdaten (KPI)

Feinplanungsdaten

Fertigungsdaten

Produktdaten

Logistische Daten

Qualitätsdaten

Personalzeitdaten

Betriebsdaten

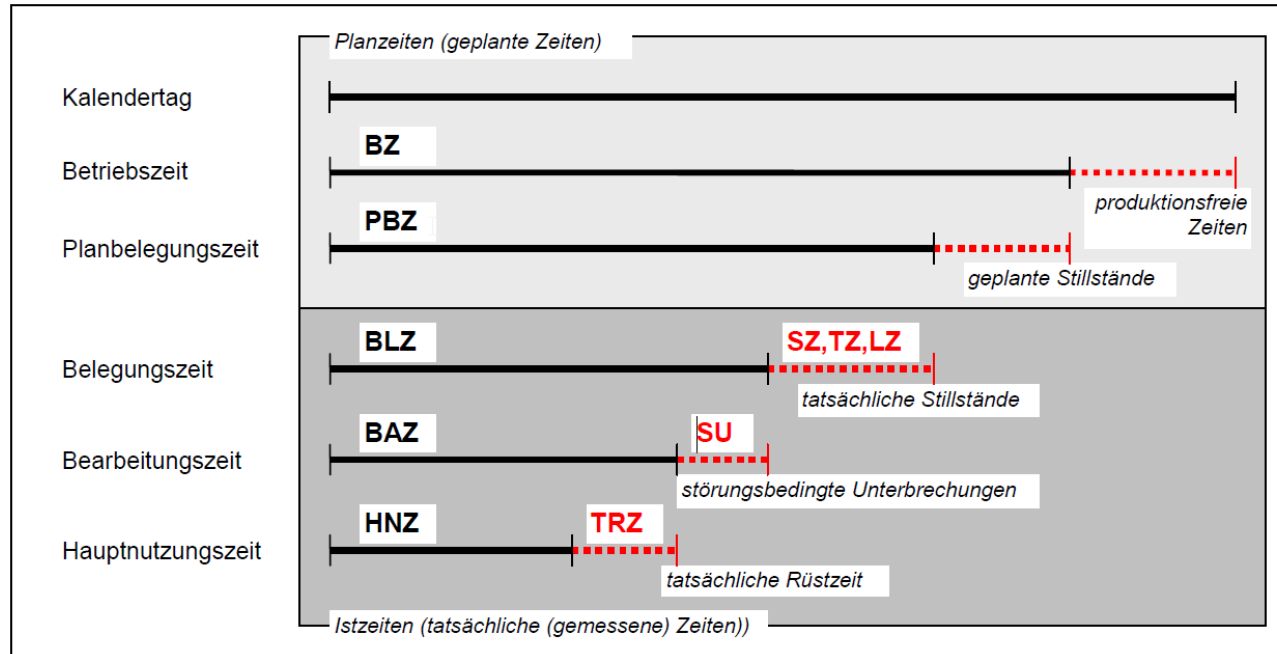
Maschinendaten

Automatisierung

Steuern und Regeln der Produktionsanlagen

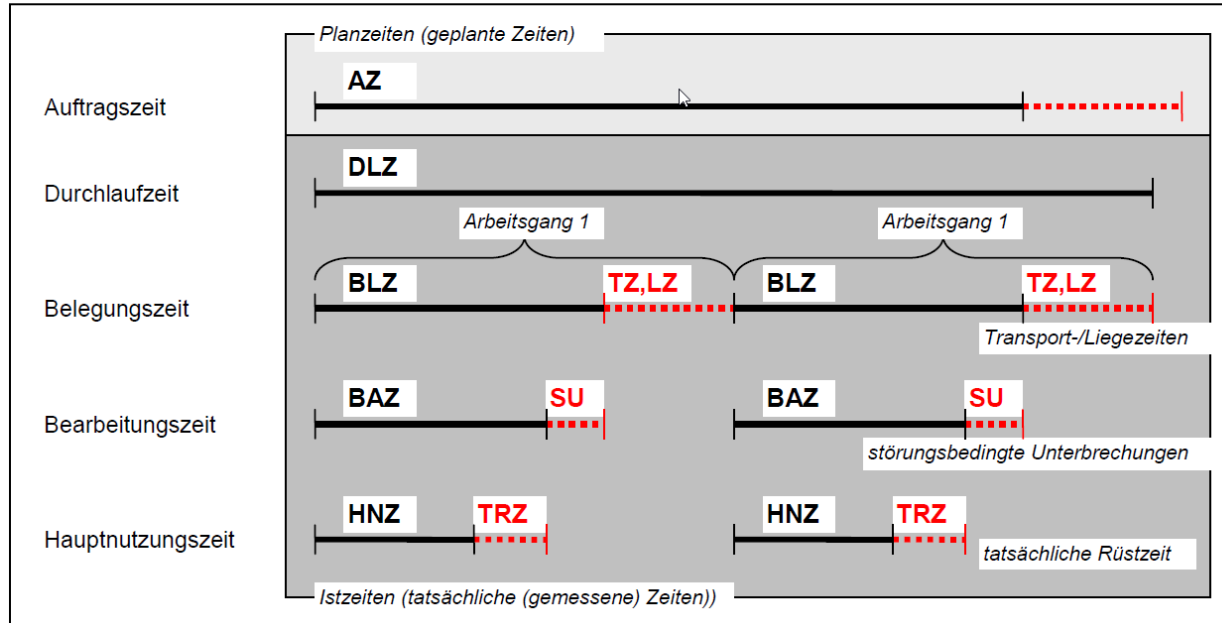
4.1.3 Zeitmodell für Produktionseinheiten

Dieses Zeitmodell gilt für Betrachtungen zum Einsatz der Produktionseinheiten.



4.1.4 Zeitmodell für den Fertigungsauftrag

Dieses Zeitmodell gilt für die Auftragsabwicklung.



Kennzahlensammlung

VDMA 66412-1	ISO 22400-2	VDMA 66412-4
Mitarbeiterproduktivität	Worker efficiency	-
Beleggrad	Allocation ratio	-
Durchsatz	Troughput rate	-
Belegnutzgrad	Allocation efficiency	-
Nutzgrad	Utilization efficiency	-
OEE-Index	OEE-Index	-
NEE-Index	NEE-Index	-
Verfügbarkeit	Availability	-
Effektivität	Effectiveness	-
Qualitätsrate	Quality ratio	-
Rüstgrad	Setup ratio	-
Technischer Nutzgrad	Technical efficiency	-
Prozessgrad	Production process ratio	-
Ausschussgrad	Actual to planned scrap ratio	-
First Pass Yield	First pass yield	-
Ausschussquote	Scrap ratio	-
Nacharbeitsquote	Rework ratio	-
Fall off Rate	Fall off ratio	-
Maschinenfähigkeitsindex	Machine capability index	-
Kritischer Maschinenfähigkeitsindex	Critical machine capability index	-
Prozessfähigkeitsindex	Process capability index	-
Kritischer Prozessfähigkeitsindex	Critical process capability index	-
-	Comprehensive energy consumption	-
-	Inventory turns	-
-	Finished goods ratio	-
-	Integrated goods ratio	-
-	Production loss ratio	-
-	Storage and transportation loss ratio	-
-	Other loss ratio	-
-	Equipment load ratio	-
-	Mean operating time between failures	-
-	Mean time to failure	-
-	Mean time to repair	-
-	Corrective maintenance ratio	-
-	-	Energieeffektivität
-	-	Nettoenergieeffektivität
-	-	Direkter Energieverbrauch pro produzierte Mengeneinheit
-	-	Direkter Nettoenergieverbrauch pro produzierte Mengeneinheit

- Kennzahl zur Fertigungssteuerung und Werker selbstkontrolle
- Entwickelt vom JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance)
- Einer der wichtigsten KPIs in Produktionssystemen wie TPM und Lean Production
- Ermöglicht Schwächen im Prozess sehr schnell zu erkennen
- Es gibt keinen festen Zielwert. Dieser muss nach Umweltfaktoren individuell bestimmt werden.



$$\text{Verfügbarkeit} = \frac{\text{Produktionszeit}}{\text{Planbelegungszeit}}$$

$$\text{Effektivität} = \frac{\text{Stückzeit} * \text{Produzierte Menge}}{\text{Produktionszeit}}$$

$$\text{Qualitätsrate} = \frac{\text{Gutteilmenge}}{\text{Produzierte Menge}}$$

$$\text{Verfügbarkeit} * \text{Effektivität} * \text{Qualitätsrate} = \text{OEE}$$

Beispielrechnung:

Verfügbarkeit=95% Effektivität=99,5% Qualitätsrate=98%

$$0,95 * 0,995 * 0,98 = 0,93$$

OEE von 93% → Fallen alle Werte nur gering ab, sinkt der OEE rasant

Schnittstellen in ME-Systemen

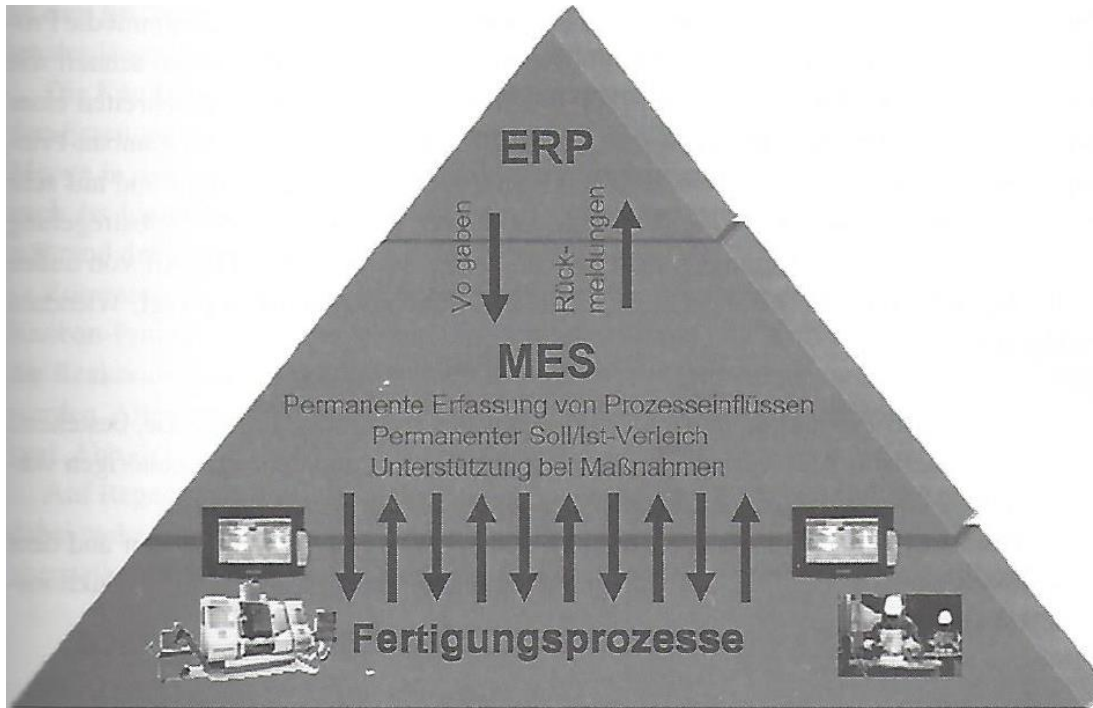


Abb. 2.12 Regelung mit MES-System im Ebenenmodell

- Bewegungsdaten (bidirektional)
 - Fertigungsaufträge / Arbeitsgänge
 - Lagerbewegungen / -bestände
 - Etc.
- Stammdaten (Normal nur vom ERP zum MES)
 - Personaldaten
 - Maschinendaten
 - Artikel
 - Etc.

- Direkte Anbindung von Maschinen / Messmaschinen
- Schnittstellen zur Automatisierung
- Verbindung durch EDV-Hardware (Mann-Maschine-Schnittstelle)
- Anbindung von Werkzeugschränken
- Anbindung von Messmitteln
- Etc.

Kommunikation

- TCP/IP-Client
- Datenbank
- Profibus
- OPC-Server
- Bluetooth
- Wireless LAN
- Bruderer Certified Client
- EUROMAP 63/77
- Filesharing-Interface
- UNIDOR-Controller
- ALS
- SOAP
- MQTT



Wieso PZE/MDE/BDE?

- Reduzierung der Durchlaufzeiten und Lieferzeiten
- Optimierung der Kapazitäts- und Ressourcenauslastung
- Produktivitätssteigerung
- Rüstopтимierung
- Transparenz in der Produktion
- Begleitende Kalkulation
- Automatische Nachkalkulation mit Echtwerten
- etc.



Die Personalzeiterfassung ist die Datenerfassung von Arbeitszeiten des Arbeitnehmers durch Erfassungsgeräte und wird innerhalb der Betriebswirtschaft thematisch dem Personalwesen zugeordnet.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Personalzeiterfassung>

- Anwesenheitserfassung des Personals
- Urlaubsverwaltung
- Flexible Arbeitszeit / Gleitzeit
- Kernzeiten / Arbeitszeitgrenzen
- Meldungen über RFID
- Etc.



Personalzeiten / Stempelungen

Personalnummer
Name

Abteilung

Februar 2016

GEWATEC
SYSTEMLÖSUNGEN
Druck: 29.04.2016 / 08:48

Tag	Datum	TP	Stempelungen	Pause	Stillzeit	Istzeit	Diff.	Konto	Kommentar
Mo	01.02	1		-	8:00	8:00	-	0,00	Krank
Di	02.02	1	08:59 13:04	0:15	8:00	3:50	-4:10	-4,17	
Mi	03.02	1		-	8:00	8:00	-	-4,17	Urlaub
Do	04.02	1	08:48 12:00 13:19 17:09	1:34	8:00	6:47	-1:13	-5,38	
Fr	05.02	1	07:24 12:06 13:04 16:13	1:13	8:00	7:36	-0:24	-5,78	
Sa	06.02			-	-	-	-	-5,78	
So	07.02			-	-	-	-	-5,78	
Mo	08.02	1	07:32 12:03 12:41 17:30	0:53	8:00	9:05	1:05	-4,70	
Di	09.02	1	08:19 12:06 12:42 16:44	0:51	8:00	7:34	-0:26	-5,13	
Mi	10.02	1	07:26 12:08 12:29 17:38	0:45	8:00	9:27	1:27	-3,68	
Do	11.02	1	07:37 12:08 12:48 17:31	0:55	8:00	8:59	0:59	-2,70	
Fr	12.02	1	07:31 08:19 09:06 11:59 13:05 17:42	2:08	8:00	8:03	0:03	-2,65	
Sa	13.02			-	-	-	-	-2,65	
So	14.02			-	-	-	-	-2,65	
Mo	15.02	1	07:17 12:26 13:00 15:40	0:49	8:00	7:34	-0:26	-3,08	
Di	16.02	1	07:34 12:02 12:54 16:43	1:07	8:00	8:02	0:02	-3,05	
Mi	17.02	1	07:35 12:14 12:50 17:21	0:51	8:00	8:55	0:55	-2,13	
Do	18.02	1	07:30 11:53 13:04 17:27	1:26	8:00	8:31	0:31	-1,62	
Fr	19.02	1	07:31 12:00 12:34 16:42	0:49	8:00	8:22	0:22	-1,25	
Sa	20.02			-	-	-	-	-1,25	
So	21.02			-	-	-	-	-1,25	
Mo	22.02	1	08:31 12:09 13:02 17:08	1:08	8:00	7:29	-0:31	-1,77	
Di	23.02	1	08:52 12:06 12:36 17:34	0:45	8:00	7:57	-0:03	-1,82	
Mi	24.02	1	07:16 17:59	1:15	8:00	9:28	1:28	-0,35	
Do	25.02	1	07:45 12:03 13:09 19:35	1:21	8:00	10:29	2:29	2,13	
Fr	26.02	1	09:07 12:27 13:11 13:33	0:59	8:00	3:27	-4:33	-2,42	
Sa	27.02			-	-	-	-	-2,42	
So	28.02			-	-	-	-	-2,42	
Mo	29.02	1	08:44 12:10 13:11 16:58	1:16	8:00	6:58	-1:02	-3,45	
				168:00	164:33	-3,45			

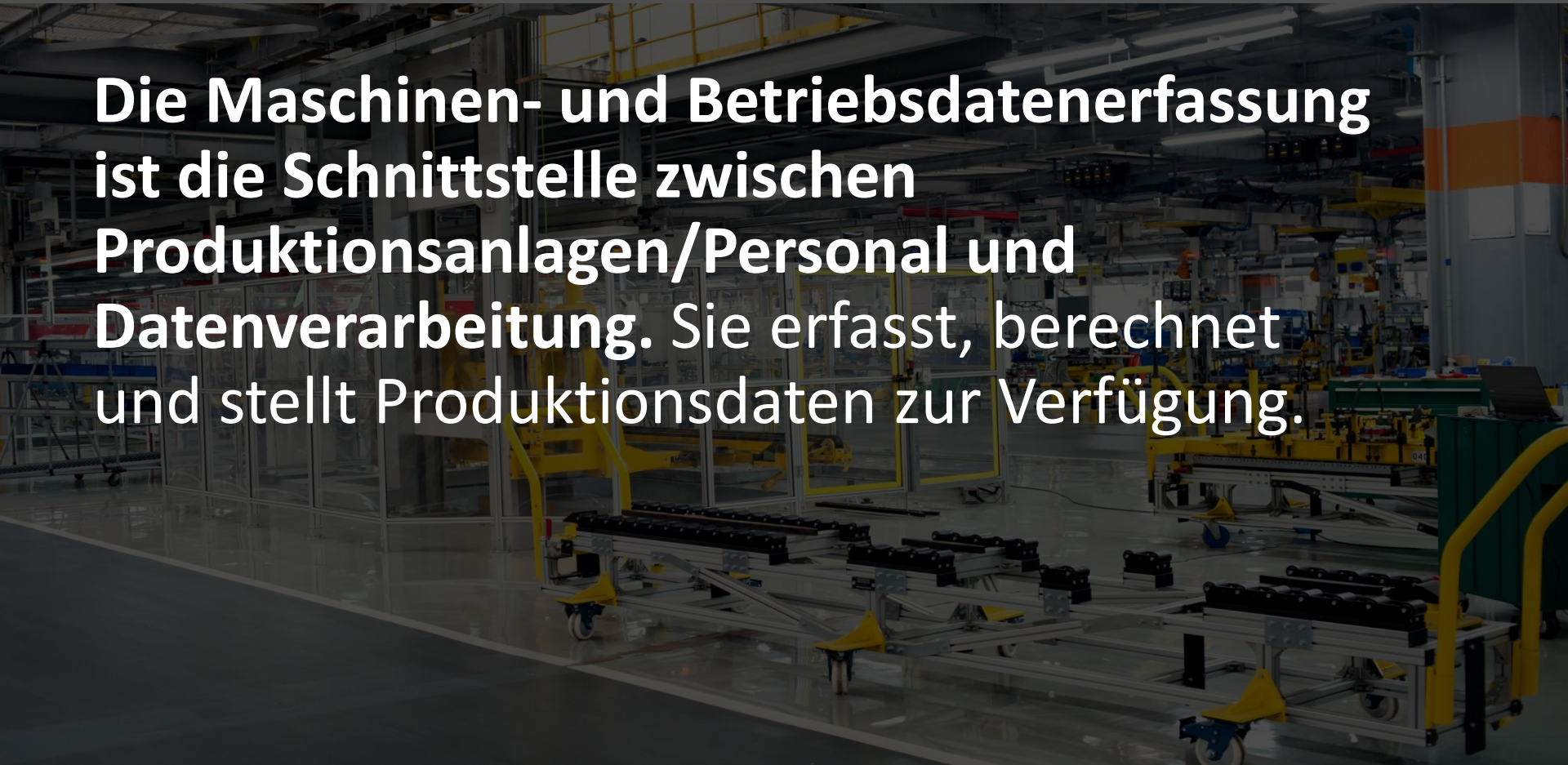
Allgemein

Dienstgang (Std)	0,00	Gleittage	0
Sonderurlaubstage	0,00	Kurzarbeit (Std)	0:00
Schultage	0		
Urlaub			
Jahresanspruch	30,00	Urlaubstage in diesem Monat	(1,00)
Resturlaub Vorjahr	+ 4,00	insp. genommener Urlaub	- 5,00
insp. Urlaub in diesem Jahr	= 34,00	Jahres Korrekturen	- 0,00
		geplanter Urlaub dieses Jahr	- 3,00
		Resturlaub	= 26,00

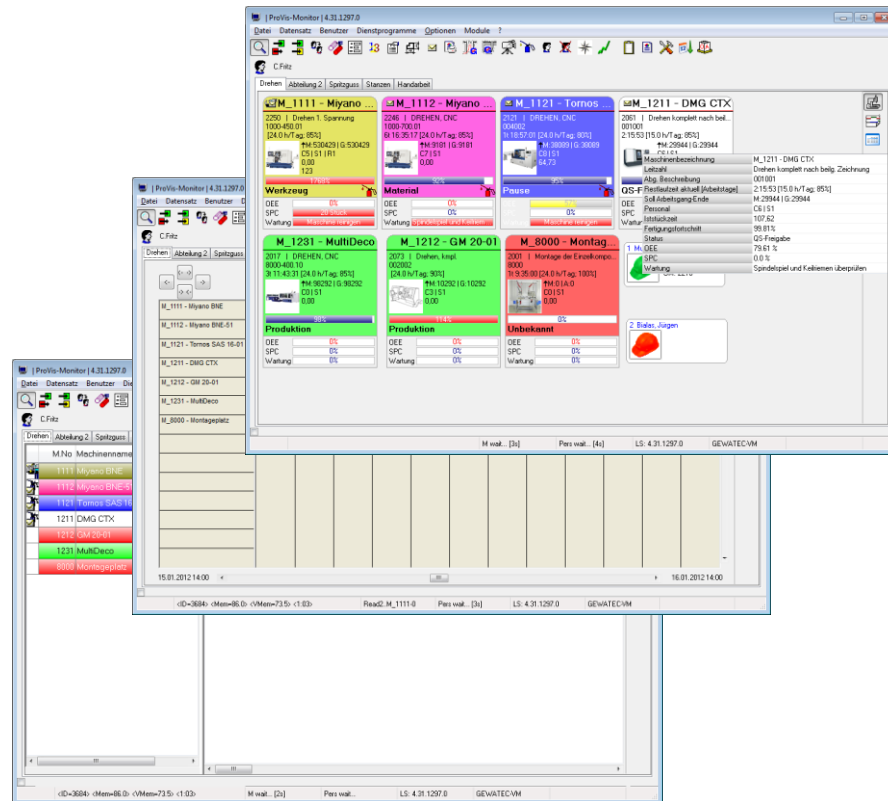
Krankheit

Stundenkonto		Übertrag vom Vormonat		84:11
Krankheitstage bis akt. Monat	0,00	aktueller Monat	--3:27	
Krankheitstage in diesem Monat	1,00	Monatskorrektur	0:00	
Krankheitstage in diesem Jahr	34	aktueller Stand des Stundenkontos	80:44	

Die Maschinen- und Betriebsdatenerfassung ist die Schnittstelle zwischen Produktionsanlagen/Personal und Datenverarbeitung. Sie erfasst, berechnet und stellt Produktionsdaten zur Verfügung.



- Der Unterschied zwischen Maschinendatenerfassung und Betriebsdatenerfassung besteht in der Grundlage der Erfassung.
- Die Maschinendatenerfassung erfasst Daten auf ein Produktionsmittel mit Grundlage eines Kalenders (24h Erfassung)
- Die Betriebsdatenerfassung erfasst Daten direkt auf das Personal. Hier werden nur die Zeiten erfasst bei denen das Personal direkt an einem Arbeitsvorgang arbeitet.



MDE/BDE Funktionen

- RFID-Authentifizierung
- An- / Abmelden
- Teile melden
- Ressourcenliste
- Dokumente
- Stückliste
- Abg. Info
- Störgründe
- Wareneingang
- Doku-Viewer
- Materialchargenwechsel
- Anzeigen von grafischen Stücklisten
- Baugruppenmontage und –Reparatur
- Seriennummernverwaltung

The screenshot displays the GEWATEC MDE/BDE software interface. The top section, titled 'Auftrag' (Order), shows a sidebar with icons for 'Anmelden' (Login), 'Abstempeln' (Stamp), 'Teile melden' (Report parts), 'Ressourcenliste' (Resource list), 'Dokumente' (Documents), 'Stückliste' (Bill of Materials), 'Abg. Info' (Release info), and 'Störgründe' (Incidents). The main area is divided into 'Maschinen Status' (Machine Status) and 'Produktion' (Production). The 'Produktion' section shows a 'Favoriten' (Favorites) bar with icons for a wrench, a warning sign, and a computer monitor. Below this is a 'Leistungsdaten' (Performance data) table with columns for 'Produktion Ist', 'Stückzahl', 'Auftragsleistung', 'Schichtleistung', and 'Schichtmenge'. The bottom section, 'Arbeitsgang' (Workstep), shows a form for 'Person' (B. Fritz, Claus), 'Arbeitsplatz' (200-200.000000), 'FA-Nr.' (2010000039), 'Menge Soll/Ist' (500/0), 'Abg.-Text' (Montage der Einzelkomponenten), and 'Artikel' (1000 Formel G). Below the form is a 'Start' button and a 'Reparatur' button. The 'Komponenten' (Components) table lists components with columns for 'Symbol', 'Artikel', 'Version', 'FA', 'Charge', and 'Seriennumm'. The bottom of the interface shows a 'Person' field with '1' and an 'Arbeitsplatz' dropdown menu. A table at the bottom lists 'Belegnummer', 'Auftrag', 'Status', 'Artikel', and 'Arbeitsplz'.

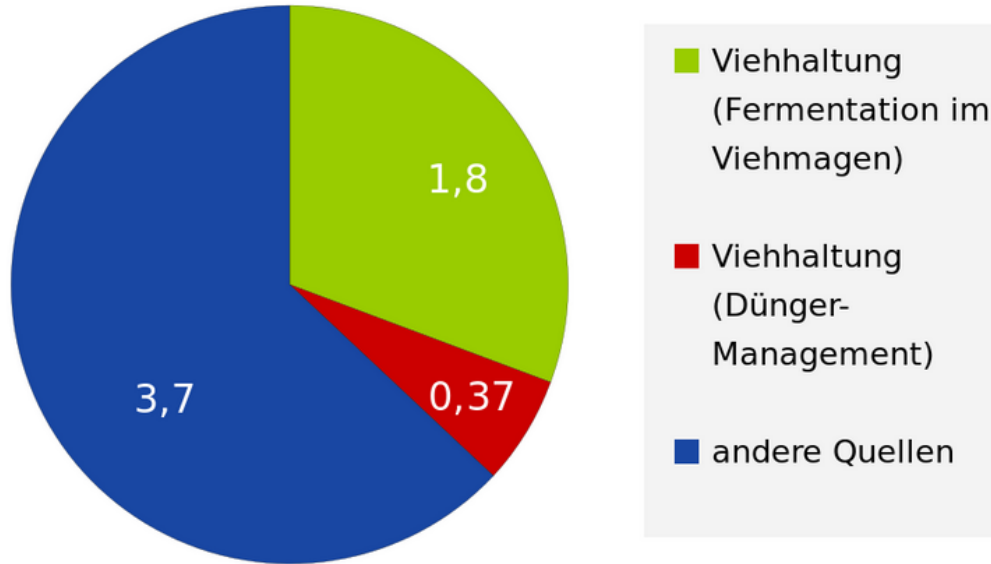
Belegnummer	Auftrag	Status	Artikel	Arbeitsplz
1495	2007000254	Gestartet	001001	3001
1604	2007000288	Gestartet	002002	1121
1990	2010000028	Gestartet	1000-600.01	2001
1639	2007000302	Unterbrochen	001002	1111

Energiemanagement-Warum?

- **Gesellschaftspolitische Anforderungen:**
 - Kyoto- und Nachfolgeprotokolle
 - Endlichkeit fossiler Energieträger
 - Einsatz erneuerbarer Energien
 - Atomausstieg
- **Gesetzliche Grundlagen:**
 - Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)
 - Energie-Einspargesetz (EnEG)
 - Energie-Einsparverordnung (EnEV)
 - Energie-Effizienz-Gesetz (EnEfG)
- **Firmenpolitische Anforderungen:**
 - Steigende Energiekosten
 - Definition von Effizienzzielen in der Firmenpolitik
 - Imageverbesserung

Energiemanagement-Warum?

Methan-Emissionen weltweit in Mrd. Tonnen CO₂-Äquivalent



Food and Agriculture Organization (FAO)

Energiemanagement-Warum?

Branche	Energieintensität [kWh/€ BWS]
Metallerzeugung	15,52
Verarbeitung v. Steine u. Erden	8,26
Papiergewerbe	7,02
Herstellung v. Zucker	5,20
Grundstoffchemie	5,03
Glas und Keramik	4,41
NE-Metalle u. -Gießereien	4,09
Bergbau	3,82
Ernährungsgewerbe	1,64
Sonstige chemische Industrie	1,31
Textilien, Leder u. Schuhe	1,12
Gummi- und Kunststoffwaren	1,11
Metallbearbeitung	0,78
Druck- und Verlagswesen	0,58
Sonstige Wirtschaftszweige	0,57
Fahrzeugbau	0,51
Pharmazeutika u. Kosmetik	0,34
Maschinenbau	0,33
Tabakverarbeitung	0,05

Quelle: Statistisches Bundesamt 2007 ff, eigene Berechnungen

Das Ziel der ISO 50001

Unterstützung bei dem Aufbau von Systemen und Prozessen

Verbesserung der Energienutzung

Art und Methode der Anwendung von Energie

Beispiele: Lüftung, Beleuchtung, Heizung, Kühlung, Transport, Produktionslinien

Reduzierung des Energieverbrauchs

und der Menge der eingesetzten Energie

Verbesserung der Energieeffizienz

Verhältnis zwischen einer erzielten Leistung und der eingesetzten Energie

Energiemanagement

Energieeffizienz

Energieverbrauch

Reduktion des
Energieverbrauchs
durch
Verhaltensänderung

Reduktion durch
Investitionen in Systeme
mit geringem
Energieverbrauch

Wie viel Energie
wird pro
hergestelltem Produkt
verbraucht?

Ziel von
VDMA 66412-4

Energieverbrauch



Auswertung Energie Schicht

04.03.2016

Maschine	Beginn	Ende	Letzjahr	Artikel
580	04.01.2016 10:00:00	04.01.2016 18:00:00	99998245	

Parameter	Einheit	Verbrauch	Prod. Menge	Prod./Russl./Stk/GMK	kWh/Stk
Stromverbrauch	Kilowattstunde	15	0	Produktion: 0 Stk Russl.: 0 Stk Stillstand: 0 Stk GMK: 8,00 Stk	0,00

Maschine	Beginn	Ende	Letzjahr	Artikel
580	04.01.2016 10:00:00	04.01.2016 18:00:00	99998241	

Parameter	Einheit	Verbrauch	Prod. Menge	Prod./Russl./Stk/GMK	kWh/Stk
Stromverbrauch	Kilowattstunde	15	0	Produktion: 0 Stk Russl.: 0 Stk Stillstand: 0,00 Stk GMK: 8,00 Stk	0,00

Maschine	Beginn	Ende	Letzjahr	Artikel
580	04.01.2016 10:00:00	04.01.2016 18:00:00	99998242	

Parameter	Einheit	Verbrauch	Prod. Menge	Prod./Russl./Stk/GMK	kWh/Stk
Stromverbrauch	Kilowattstunde	15	0	Produktion: 0 Stk Russl.: 0 Stk Stillstand: 0 Stk GMK: 8,00 Stk	0,00

Maschine	Beginn	Ende	Letzjahr	Artikel
580	05.01.2016 10:00:00	05.01.2016 18:00:00	99998244	

Parameter	Einheit	Verbrauch	Prod. Menge	Prod./Russl./Stk/GMK	kWh/Stk
Stromverbrauch	Kilowattstunde	4	16	Produktion: 4,99 Stk Russl.: 0 Stk Stillstand: 0,01 Stk GMK: 3,00 Stk	0,25

Maschine	Beginn	Ende	Letzjahr	Artikel
580	05.01.2016 10:00:00	05.01.2016 18:00:00	99998243	

Parameter	Einheit	Verbrauch	Prod. Menge	Prod./Russl./Stk/GMK	kWh/Stk
Stromverbrauch	Kilowattstunde	4	16	Produktion: 4,99 Stk Russl.: 0 Stk Stillstand: 0,01 Stk GMK: 3,00 Stk	0,25

Maschine	Beginn	Ende	Letzjahr	Artikel
580	06.01.2016 10:00:00	07.01.2016 18:00:00	99998244	

Parameter	Einheit	Verbrauch	Prod. Menge	Prod./Russl./Stk/GMK	kWh/Stk
Stromverbrauch	Kilowattstunde	9	33	Produktion: 0 Stk Russl.: 0 Stk Stillstand: 0 Stk GMK: 0 Stk	0,28

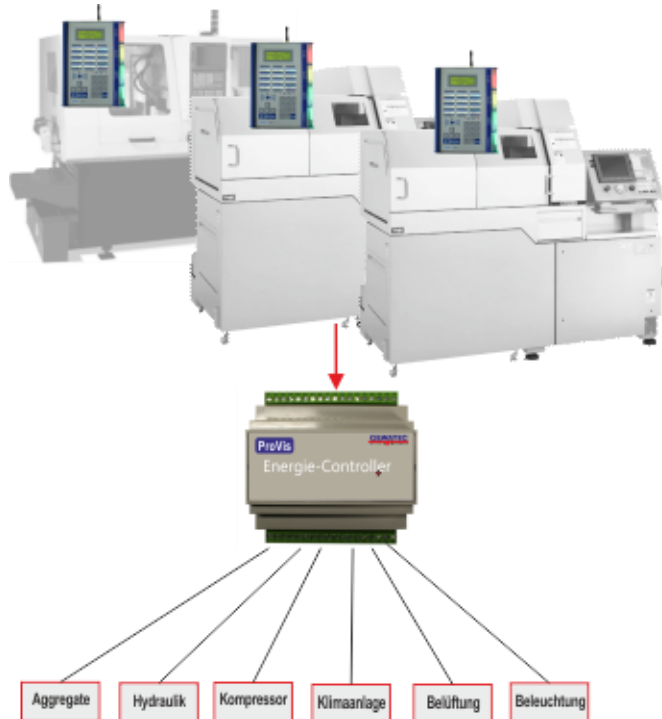
Maschine	Beginn	Ende	Letzjahr	Artikel
580	06.01.2016 10:00:00	07.01.2016 18:00:00	99998243	

Parameter	Einheit	Verbrauch	Prod. Menge	Prod./Russl./Stk/GMK	kWh/Stk
Stromverbrauch	Kilowattstunde	9	33	Produktion: 0,63 Stk Russl.: 0 Stk Stillstand: 0 Stk GMK: 0 Stk	0,28

Seite 1



Licht, Klimaanlage und Kompressor ausschalten



```
*/ Belüftungsanlage in Abteilung  
repeat
```

```
*/ Belüftungsanlage in Abteilung  
if (Machine(2)=off) and  
(Machine(8)=off) and  
(Machine(12)=off) and  
(Machine(17)=off) and  
(Machine(18)=off) then Repeat
```

```
*/ Email/SMS verschicken  
if (Machine(2)=off) then  
Send_Email(ProVist@GEWATEC)  
+strvon(Maschinennummer)  
delay(10000);  
until false;
```



Postion	Anzahl	Kosten	Invest
Terminalanbindung pro Maschine	25	Ca. 650 €	16.250 €
Installationskosten pro Maschine (intern)	25	Ca. 700 €	17.500 €
Interne Kosten (Auswahl und Einführung)	20	Ca. 500 €	10.000 €
Hardware Server und Leitrechner	1	Ca. 5.000 €	5.000 €
Lizenzen Basis / 2 x Monitor / Maschinen	1	Ca. 20.000 €	20.000 €
ERP -Schnittstelle	1	Ca. 3.000 €	3.000 €
Beratung und Installation	10	Ca. 1200 €	12.000 €

Gesamtkosten im Beispiel: 83 750 €

Berechnungsfaktoren	Beispiel
Produktionssteigerung A	5%
Maschinenstundensatz B	45 €
Arbeitsstunden pro Tag-80% Auslastung C	19,2 h
Arbeitstage pro Jahr D	200
Maschinenanzahl E	25
Einsparungen pro Tag = $A * B * C * E$	1080 €
Einsparung pro Jahr =	216 000 €

Gesamtersparnis: 216 000 €

Investitionsaufwand 83 750 €

Ersparnis pro Jahr 216 000 €

0,39 Jahre (5 Monate)

Pause

Pause

Sensoren und Prozessdaten

- TCP/IP-Client



Neu

- OPC/OPC UA



- MT-Connect



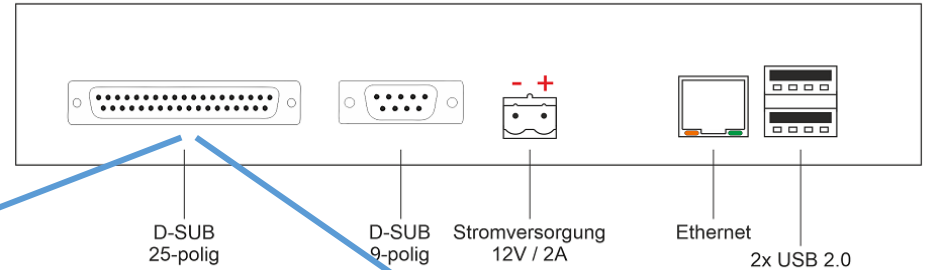
- EUROMAP 63/77



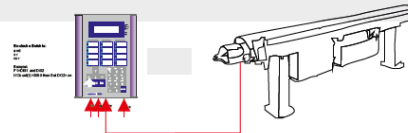
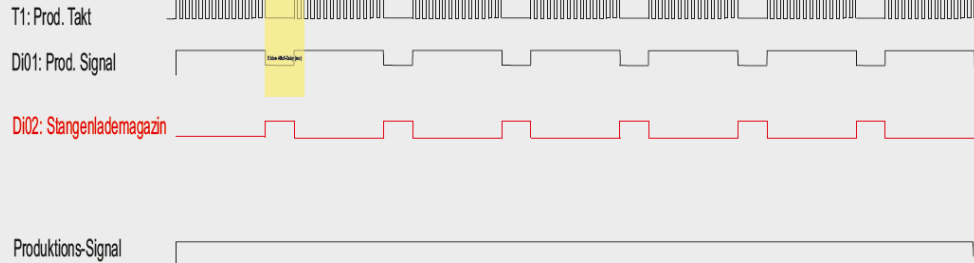
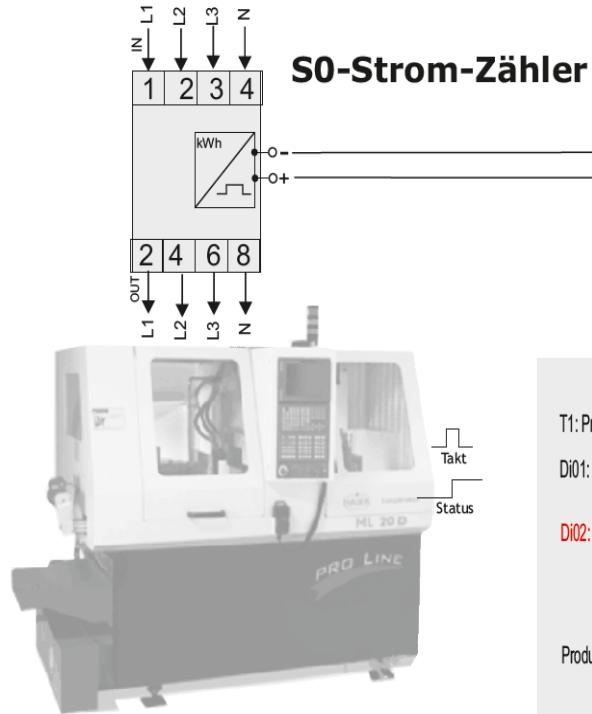
- ALS
- FANUC FOCAS 2
- Heidenhain DNC



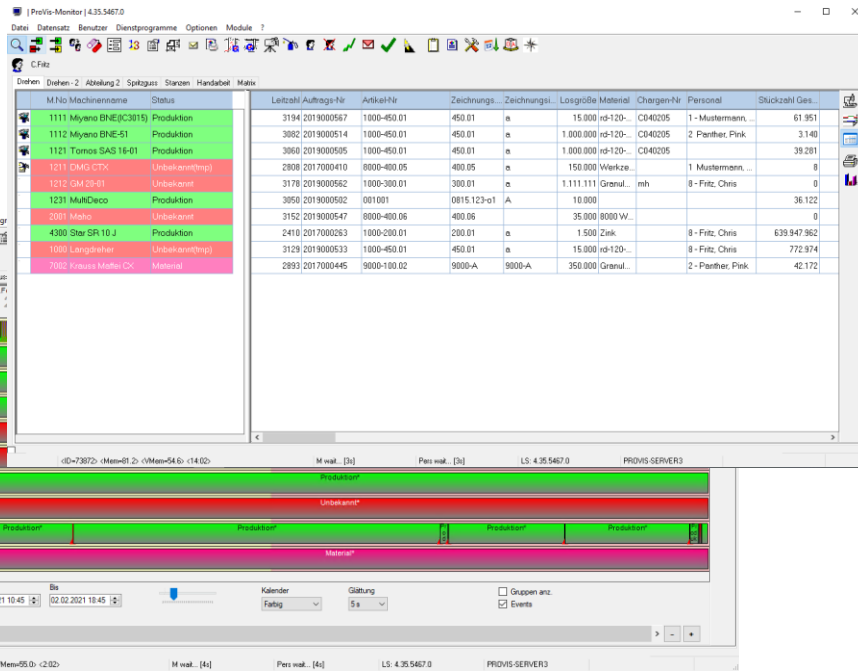
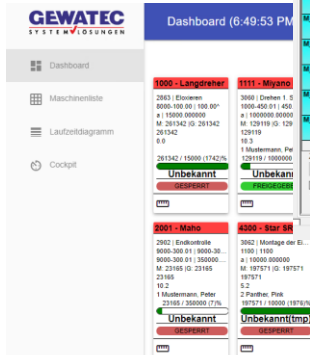
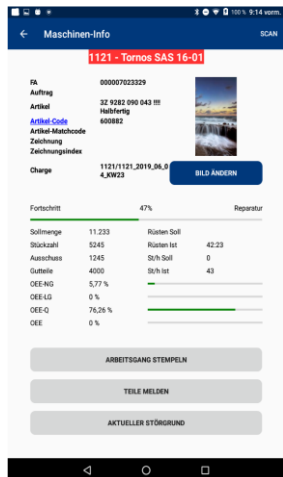
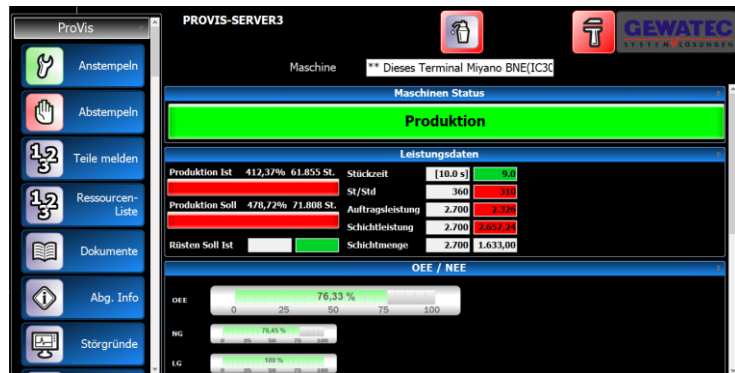
Sensoren und Prozessdaten



Sensoren und Prozessdaten



GEWATEC ProVis Software



Noch Fragen?



Peter Bauer

Vertriebsleiter
Sales Manager

GEWATEC GmbH & Co KG

Groz-Beckert-Str. 4 · 78564 Wehingen
Tel +49 7426 5290-20 · Fax +49 7426 5290-10
p.bauer@gewatec.com
www.GEWATEC.com