

# Agenda

- Kennzahlen Allgemein
- Instandhaltungskennzahlen lt. Norm
- Kennzahlenreports in Maximo
- ... und die Praxis
- „Smarte“ Kennzahlen
- Pareto Prinzip
- Praxisbeispiele

# Kennzahlen Allgemein

## Kennzahlen ...



Was ist besser ?

**3** oder **7**

**Eine Kennzahl ohne Ziel ist wertlos !**

Aber auch die Erreichung eines Ziels kann ohne Kennzahl nicht gemessen werden.

## Kennzahlen ...

Eine **Kennzahl** ist eine *Maßzahl*, die zur Quantifizierung dient und der eine Vorschrift zur quantitativen reproduzierbaren Messung einer Größe oder eines Zustandes oder Vorgangs zugrunde liegt.

Grob lassen sich Kennzahlen gliedern in:

- **absolute** Kennzahlen
- **relative** Kennzahlen

# Benchmark

Der englische Begriff "benchmark" bezeichnet bei der Landvermessung einen festen Bezugspunkt in der Landschaft. Benchmarking bedeutet in diesem Zusammenhang das Ausrichten aller Messwerte auf diesen Punkt.

Nach R. C. Camp, dem Vater des Benchmarking, ist die Methode übertragen auf die Wirtschaft im Kern "*die kontinuierliche Suche nach Lösungen, die auf den besten Methoden und Verfahren der Industrie, den best practices, basieren und ein Unternehmen zu Spitzenleistungen führen*". Diese Best Practices sind die "Landmarken", an denen sich andere Unternehmen orientieren.

# Instandhaltungs- kennzahlen lt. Norm

- **Instandhaltung — Wesentliche  
Leistungskennzahlen für die  
Instandhaltung**  
Maintenance — Maintenance Key  
Performance Indicators
- **ÖNORM EN 15341 Ausgabe: 2007-06-01  
Ident (IDT) mit EN 15341:2007-03**

## Begriffe der Instandhaltung

Die Instandhaltung wird nach DIN 31051:2003-06 (aktuelle Fassung) definiert als:

**„Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass sie die geforderte Funktion erfüllen kann.“**

**„Die Instandhaltung kann vollständig in die Grundmaßnahmen  
Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung,  
Schwachstellenanalyse unterteilt werden.“**

## Begriffe der Instandhaltung

Weitere Begriffe sind (nach DIN 31051:2003-06):

**Wartung:** Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats

**Inspektion:** Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes einer Betrachtungseinheit einschließlich der Bestimmung der Ursachen der Abnutzung und dem Ableiten der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung

**Instandsetzung:** Maßnahmen zur Rückführung einer Betrachtungseinheit in den funktionsfähigen Zustand, mit Ausnahme von Verbesserungen

**Verbesserung:** Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements zur Steigerung der Funktionssicherheit einer Betrachtungseinheit, ohne die von ihr geforderte Funktion zu ändern



## Begriffe der Instandhaltung

**Funktionsfähigkeit:** Fähigkeit einer Betrachtungseinheit zur Funktionserfüllung aufgrund ihres Zustands

**Ausfall:** Beendigung der Fähigkeit einer Betrachtungseinheit, eine geforderte Funktion zu erfüllen

**Schwachstellenanalyse** : Das Aufdecken einer erhöhten Abnutzung einer Betrachtungseinheit welche zu einem zu frühen Ausfall führen kann. Wobei die Schwachstelle erst zu einer Schwachstelle wird wenn das Beheben der Schwachstelle technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist.

Begriffe der früheren Fassung der DIN 31051:1985-01, die in der Neufassung von 2003 nicht mehr enthalten sind:

**Schaden:** Zustand einer Betrachtungseinheit nach Unterschreiten eines bestimmten (festzulegenden) Grenzwertes des Abnutzungsvorrats, der eine im Hinblick auf die Verwendung unzulässige Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit bedingt.

**Störung:** Unbeabsichtigte Unterbrechung (oder bereits auch schon Beeinträchtigung) der Funktionserfüllung einer Betrachtungseinheit.



## Faktoren, die die Instandhaltung beeinflussen und wesentliche Leistungskennzahlen für die Instandhaltung

71 Kennzahlen

<b>Externe Einflussfaktoren</b>
<i>Standort</i> <i>Gesellschafts-kultur</i> <i>Nationale Lohnkosten</i> <i>Marktsituation</i> <i>Gesetze/Verordnungen</i> <i>Sektor/Branchen</i>
<b>Interne Einflussfaktoren</b>
<i>Unternehmens-kultur</i> <i>Genauigkeit der Abläufe</i> <i>Produktvielfalt</i> <i>Anlagengröße</i> <i>Nutzungsrate</i> <i>Alter der Anlage</i> <i>Mängel</i>



Kennzahlen-Gruppen	Kennzahlenebene		
	Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3
<b>Wirtschaftliche Kennzahlen</b>	E1 E2 E3 E4 E5 E6	E7 E8 E9 E10 E11 E12 E13 E14	E15 E16 E17 E18 E19 E20 E21 E22 E23 E24
<b>Technische Kennzahlen</b>	T1 T2 T3 T4 T5	T6 T7	T8 T9 T10 T11 T12 T13 T14 T15 T16 T17 T18 T19 T20 T21
<b>Organisatorische Kennzahlen</b>	O1 O2 O3 O4 O5 O6 O7 O8	O9 O10	O11 O12 O13 O14 O15 O16 O17 O18 O19 O20 O21 O22 O23 O24 O25 O26



## 6.2 Wirtschaftliche Kennzahlen

### 6.2.1 Ebene 1

E1	$\frac{\text{Gesamtkosten Instandhaltung}}{\text{Wiederbeschaffungswert des Instandhaltungsobjekts}} \times 100$
E2	$\frac{\text{Gesamtkosten Instandhaltung}}{\text{Mehrwert plus externe Instandhaltungskosten}} \times 100$
E3	$\frac{\text{Gesamtkosten Instandhaltung}}{\text{Ertragsvolumen}}$
E4	$\frac{\text{Gesamtkosten Instandhaltung}}{\text{Kosten Produktionsumsetzung}} \times 100$
E5	$\frac{\text{Gesamtkosten Instandhaltung + Nichtverfügbarkeitskosten in}}{\text{Bezug auf Instandhaltung}} \text{ Ertragsvolumen}$
E6	$\frac{\text{Verfügbarkeit in Bezug auf Instandhaltung}}{\text{Gesamtkosten Instandhaltung}}$



Tabelle A.1 — Liste wesentlicher Leistungskennzeichen

Kennzahlen	Faktoren	Definitionen und Erläuterungen
E1	Gesamtkosten Instandhaltung	<p>Instandhaltungsgesamtkosten (oft berechnet auf Jahresbasis und nur bezogen auf Instandhaltungstätigkeiten am Instandhaltungsobjekt/Einheit) enthalten Kosten, die sich beziehen auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Löhne, Gehälter und Überstunden des Managements, Kontroll- und Unterstützungspersonal und direktes Personal;</li> <li>Lohnzusatzkosten für die oben erwähnten Personen (Steuern, Versicherungen, gesetzliche Beiträge);</li> <li>Ersatz- und Verbrauchsmaterialien, die auf Instandhaltung gebucht werden (inklusive Frachtkosten);</li> <li>Werkzeuge und Ausrüstungsgegenstände (Geldwert nicht erfasst oder gemietet);</li> <li>Fremddienstleister, gemietete Anlagen;</li> <li>Beratungsleistungen;</li> <li>Verwaltungskosten der Instandhaltung;</li> <li>Aus- und Weiterbildung;</li> <li>Kosten Instandhaltungstätigkeiten, die vom Produktionspersonal durchgeführt wurden;</li> <li>Transportkosten, Hotelkosten usw.;</li> <li>Dokumentation;</li> <li>Computergestütztes Instandhaltungsmanagementsystem (CIMS, Software) und Planungssysteme;</li> <li>Energie, Strom, Gas und Wasser;</li> <li>Abschreibung von kapitalisierter Instandhaltungsausrüstung und Weiterbildungsmaßnahmen, Lager für Ersatzteile.</li> </ul> <p>Ausgenommen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kosten von Produktionsumstellung oder Abwicklungszeiten (z. B. Wechsel von Gussformen);</li> <li>Abschreibung von strategischen Ersatzteilen;</li> <li>Kosten des Zeitintervalls, in dem sich eine Einheit im Zustand einer anlagenbedingten Störung befindet.</li> </ul>
	Wiederbeschaffungswert einer Einheit (Anlagen-Wiederbeschaffungswerte)	<p>Der Wiederbeschaffungswert (WBW) einer Einheit wird definiert als die Kapitalmenge, die notwendig ist, um die Einheit zu ersetzen.</p> <p>Der WBW ist eine Schätzung der aktuellen Kosten, die notwendig sind, um Gleichwertiges zu beschaffen.</p> <p>ANMERKUNG 1 In der Industrie ist der WBW normalerweise Anlagenwiederbeschaffungswert.</p> <p>ANMERKUNG 2 WBW kann gleich dem Versicherungswert sein.</p>

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Kennzahlen	Faktoren	Definitionen und Erläuterungen
E2	Gesamtkosten Instandhaltung	(Siehe E1)
	Mehrwert plus externer Instandhaltungskosten	Produktionswert abzüglich des Wertes von eingekauften Rohmaterialien-Energie-Dienstleistungen plus externer Kosten der Instandhaltung
E3	Gesamtkosten Instandhaltung	(Siehe E1)
	Ertragsvolumen	Menge des Ertrags eines Instandhaltungsobjekts/einer Einheit (Tonnen, Liter usw.)
E4	Gesamtkosten Instandhaltung	(Siehe E1)
	Kosten Produktionswechsel	Gesamtkosten, die von einem Instandhaltungsobjekt/einer Einheit benötigt werden, um eingesetztes Material in ein Produkt/ eine Dienstleistung umzuwandeln, ausgeschlossen sind dabei Rohmaterialien und Verpackungszusatzmaterial
E5	Gesamtkosten Instandhaltung + Nichtverfügbarkeitskosten in Bezug auf Instandhaltung	<p>(Siehe E1) zu Gesamtkosten Instandhaltung</p> <p>Die Nichtverfügbarkeitskosten in Bezug auf Instandhaltung bestehen aus nicht funktionsfähiger Zeit aufgrund von Instandhaltungstätigkeiten multipliziert mit dem Durchschnittswert einer Zeiteinheit der ausgefallenen Produktion/Dienstleistung des Instandhaltungsobjekts/einer Einheit.</p> <p>Die Einheit Wert der Zeit der ausgefallenen Produktion kann bedeuten Zusatzproduktionskosten zu einem späteren Phase/ Zeitpunkt oder/und der Wert des ausgefallenen Produktionseinkünfte während der instandhaltungsbedingten Störung eines Instandhaltungsobjekts/einer Einheit.</p> <p>ANMERKUNG Wert der instandhaltungsbedingten „stillen Anlage“</p>
	Ertrag der Betriebszeiten	(Siehe E3)
	Verfügbarkeit in Bezug auf Instandhaltung	<p>Gemeint ist die Zeit, in der eine Einheit in einem Zustand war, in dem sie die geforderte Funktion unter gegebenen Bedingungen zu einem gegebenen Zeitpunkt oder während eines gegebenen Zeitintervalls leisten konnte unter der Annahme, dass die notwendigen externen Mittel geliefert wurden.</p> <p>ANMERKUNG 1 Diese Fähigkeit hängt von den zusammenhängenden Aspekten der Zuverlässigkeit, der Instandhaltbarkeit und dem Instandhaltungsvermögen ab.</p> <p>ANMERKUNG 2 Notwendige externe Mittel – keine Instandhaltungsmittel – lassen die Verfügbarkeit der Zeit unberührt.</p> <p>ANMERKUNG 3 In dieser Norm basiert Verfügbarkeit auf der aktuellen Leistung.</p>
E6	Gesamtkosten Instandhaltung	(Siehe E1)
	Durchschnittlicher Inventarwert von Instandhaltungsmaterialien	Durchschnittlicher Inventarwert der Instandhaltungsmaterialien (Ersatzteile, Verbrauchsteile, Materialien) der jeweiligen Periode.
	Wiederbeschaffungswert der jeweiligen Instandhaltungsobjekte	(Siehe E1 für die Definition des Wiederbeschaffungswerts)



# Kennzahlenreports in Maximo

**V75 Report Booklet**

**Gesamt: 140 Reports**

**Davon 13 „Kennzahlenreports“**



# Rollup der Wartungskosten

**Tivoli.** software

**IBM**®

## Maintenance Cost Rollup

Asset	Description	New YTD Cost	Previous YTD Cost	Budget Cost	New Total Cost	Previous Total Cost	New Labor Costs	New Material Costs	New Tool Costs	New Service Costs
11200	HVAC System- 50 Ton Cool Cap/ 450000 Btu Heat Cap	1105.95	723.45	2000.00	13505.95	13123.45	0.00	382.50	0.00	0.00
11300	Reciprocating Compressor- Air Cooled/ 100 CFM	4991.00	4865.00	3000.00	27491.00	27365.00	0.00	126.00	0.00	0.00
11400	Boiler- 50,000 Lb/Hr/ Gas Fired/ Water Tube	9407.00	4865.00	5000.00	119307.00	114765.00	0.00	4542.00	0.00	0.00
11430	Centrifugal Pump 100GPM/60FT HD	4664.00	122.00	1250.00	15776.56	11234.56	0.00	4542.00	0.00	0.00
12600	Conveyor System #1	292.50	0.00	1250.00	292.50	0.00	0.00	292.50	0.00	0.00
12610	30 Hp Drive Motor- Conveyor System #1	292.50	0.00	500.00	292.50	0.00	0.00	292.50	0.00	0.00
12700	Conveyor System #2	230.00	0.00	750.00	230.00	0.00	0.00	230.00	0.00	0.00
12710	30 Hp Drive Motor- Conveyor System #2	230.00	0.00	500.00	230.00	0.00	0.00	230.00	0.00	0.00
13110	Feeder System	923.98	876.98	1500.00	4563.00	4516.00	0.00	47.00	0.00	0.00
13120	Bottom Sealing System	2910.87	2876.87	1500.00	8799.98	8765.98	0.00	34.00	0.00	0.00
13140	Conveyor System- Pkg. Dept.	3247.50	2800.00	2500.00	11702.48	11254.98	0.00	447.50	0.00	0.00
13170	Top Sealer System	1241.78	467.78	850.00	2109.35	1335.35	0.00	774.00	0.00	0.00
13180	Lubrication System	3599.00	3530.00	2500.00	5959.86	5890.86	0.00	69.00	0.00	0.00

[Click to update database with new Total Cost and YTD Cost values](#)

# Kosten nach Ort




## Cost by Location

---

**Location:** BR430  
**Description:** Condensate Return Pump- Centrifugal/100GPM/60FTHD  
**Site:** BEDFORD  
**Start Date:**  
**End Date:**

---

Asset	Description	Children	Description	Additional Children?	Total Costs
11430	Centrifugal Pump 100GPM/60FT HD			Y	4717.00
		23972	Motor- 10hp/1750rpm/TEFC/254T Frame/440v/3ph/60hz	N	0.00
<b>Total for Asset: 11430</b>					<b>4717.00</b>

# Kosten nach System

Tivoli software

IBM

## Cost by System

System: AIR      Compressed Air  
 Site: BEDFORD

Location	Description	Children	Description	Additional Children ?	Total Cost
BR200	HVAC System- Main Office			Y	872.00
		<a href="#">BR210</a>	Circulation Fan #1- Main Office HVAC	Y	0.00
		BR240	Circulation Fan #2- Main Office HVAC	N	0.00
		BR250	Circulation Fan #3- Main Office HVAC	N	0.00
<b>Total for BR200 :</b>					<b>872.00</b>



# Soll gegen Ist-Auftragskosten

Tivoli software

IBM

## Estimated vs Actual Work Order Costs

Work Order Status: CLOSE

Work Type:

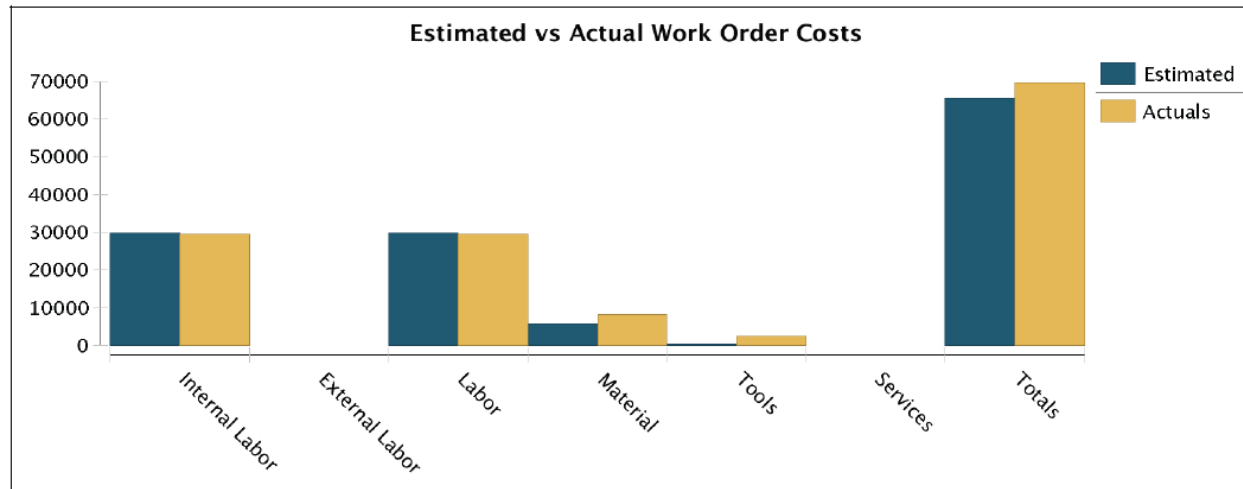
Work Class: WORKORDER

Estimate prepared at WO Generation? Y

Site: BEDFORD

Start Date: Jan 1, 1990 12:00 AM

End Date: Jan 1, 2005 12:00 AM



Totals														
Int Labor Est	Int Labor Act	Ext Labor Est	Ext Labor Act	Labor Est	Labor Actual	Mat'l Est	Mat'l Actual	Tool Est	Tool Actual	Serv Est	Serv Actual	Total Est	Total Actual	Dif
29748.75	29412.60	0.00	0.00	29748.75	29412.60	5699.00	8197.36	280.00	2449.87	0.00	0.00	65476.50	69472.43	-3995.93

# Verfügbarkeit der Anlagen

Tivoli. software

IBM.

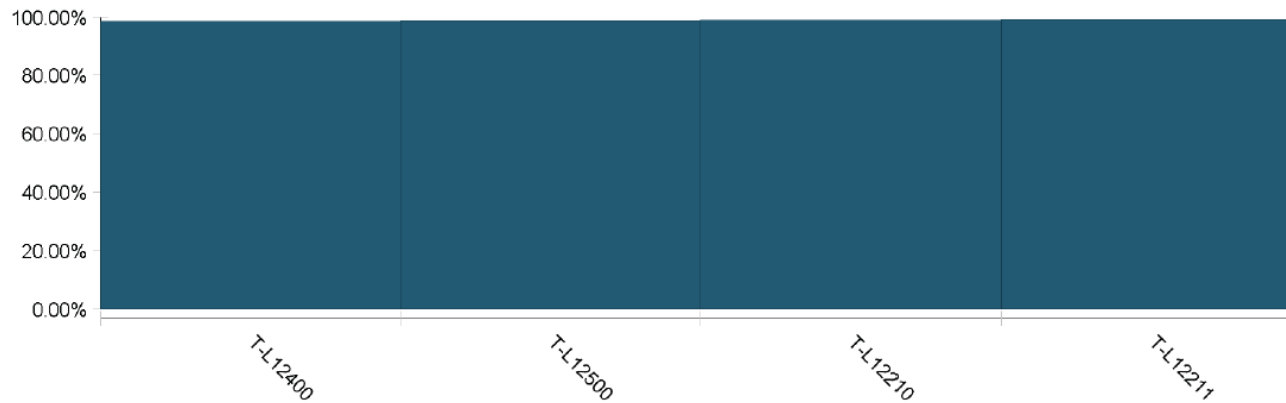
## Asset Availability

Start Date: 1/1/02

End Date: 1/1/11

Site: TEXAS

Asset Availability



Asset	Description	Scheduled Hrs.	Downtime Hrs.	Asset Availability
<a href="#">T-L12400</a>	ROLL FLOW #3	32976.00	500.59	98.48%
<a href="#">T-L12500</a>	ROLL FLOW #2	32976.00	434.50	98.68%
<a href="#">T-L12210</a>	FREZZEL AUTO WASH	32976.00	333.00	98.99%
<a href="#">T-L12211</a>	FREZZEL AUTO WASH,	32976.00	251.17	99.24%

# Ortsverfügbarkeit

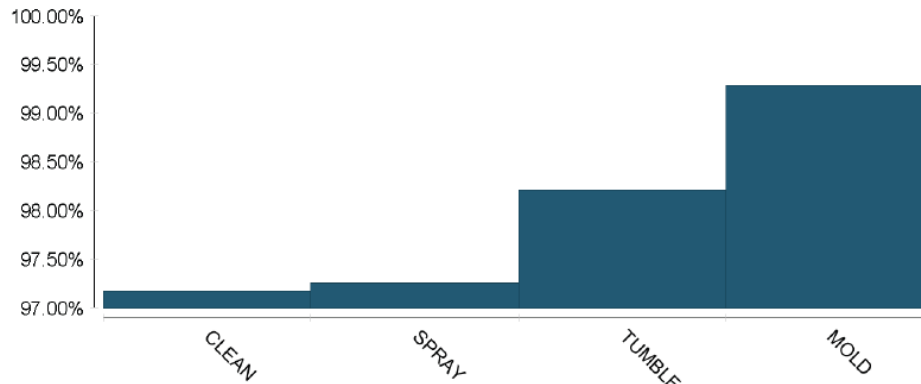
Tivoli

IBM

## Location Availability

Start Date: 1/1/02  
 End Date: 1/1/05  
 Site: TEXAS

Location Availability



Location	Description	Scheduled Hrs.	Downtime Hrs.	Location Availability
CLEAN	Ultrasonic and Manual Clean Processing	15728	443.81	97.18%
SPRAY	Spray Paint Processing	22512	617.75	97.26%
TUMBLE	Tumble and Roll Flow Finish	21792	389.55	98.21%
MOLD	mold manufacture	7504	53.65	99.29%

# Übersicht der Anlagenfehler nach Ort

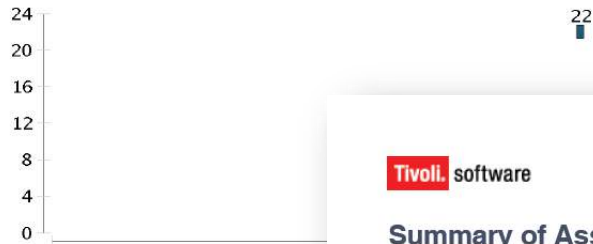
Tivoli. software

IBM.

## Summary of Asset Failures by Location

Location: BR430  
Description: Condensate Return Pump- Centrifugal/100GPM/60FTHD  
Site: BEDFORD  
Start Date: 1/1/95  
End Date: 1/1/05

# Failures by Asset

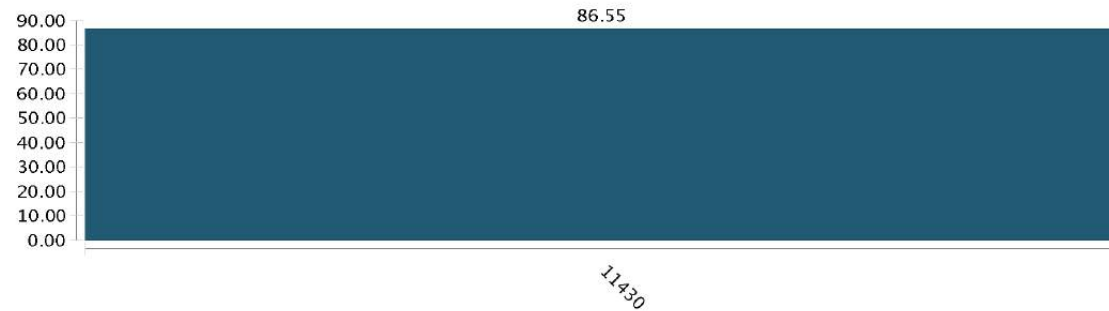


Tivoli. software

IBM.

## Summary of Asset Failures by Location

MTBF (Days) by Asset



# Details zu den Anlageschäden

**Tivoli.** software

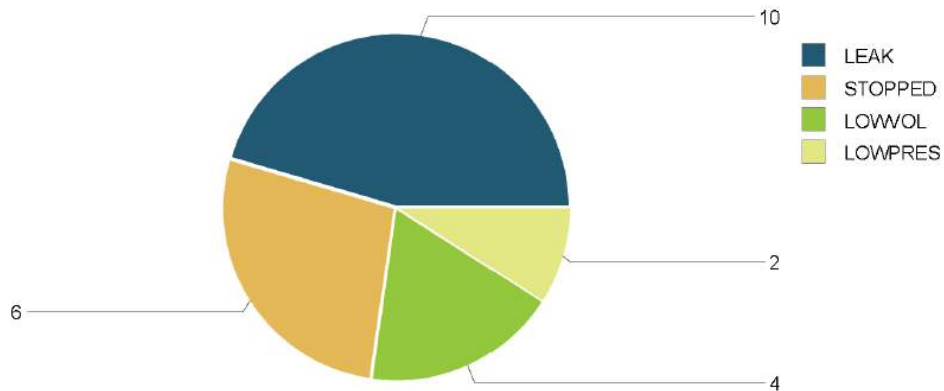
**IBM.**

## Details of Asset Failures

**Asset:** 11430  
**Description:** Centrifugal Pump 100GPM/60FT HD  
**Location:** BR430  
**Description:** Condensate Return Pump- Centrifugal/100GPM/60FTHD  
**Site:** BEDFORD

**Start Date:** 1/1/95  
**End Date:** 1/1/05  
**Asset Moved:** N

# of Failures By Problem Code



# Strukturanzeige der Anlagenfehler

Tivoli. software

IBM.

## Drilldown of Asset Failures

**Problem Code:** LEAK

**Description:** Leaking

**Asset:** 11430

**Description:** Centrifugal Pump 100GPM/60FT HD

**Location:** BR430

**Description:** Condensate Return Pump- Centrifugal/100GPM/60FTHD

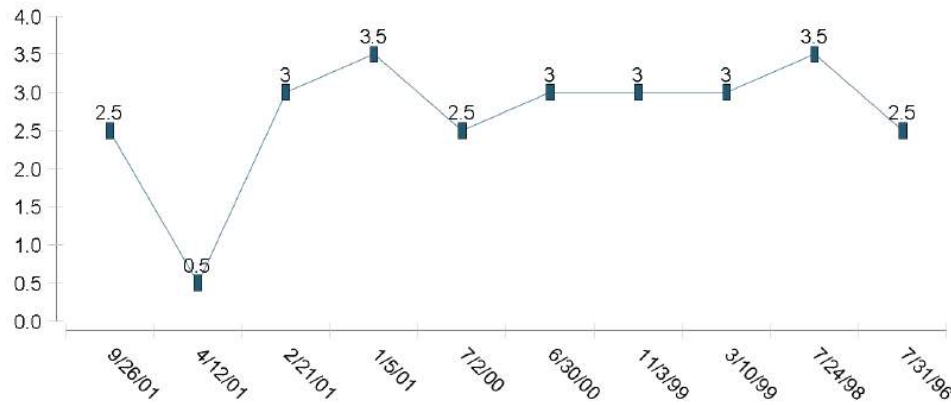
**Site:** BEDFORD

**Start Date:** 1/1/95

**End Date:** 1/1/05

**Asset Moved:** N

Downtime Hours By Date



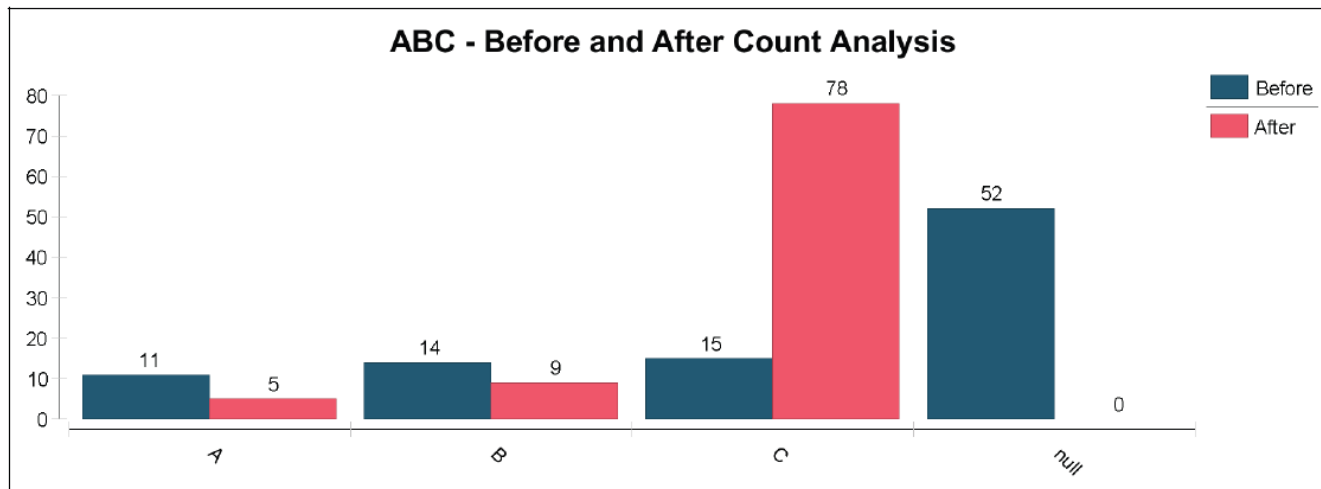
# ABC-Analyse des Lagerbestands

Tivoli. software

IBM.

## Inventory ABC Analysis

Storeroom: central  
Site: bedford



Item	Description	ABC Before	ABC After	CCF Before	CCF After	YTD Issued	Last Cost	YTD Issued Cost
20778	Housing- Centrifugal Pump	C	A	90	30	1	495	495.00
11453	Seal, Mechanical, Self Aligning- 1 In ID	B	A	60	30	1	135	135.00
11241	Contactora, Renewal Kit	B	A	60	30	1	109	109.00
53-143	V-Belt- 1/2 In, 30 In Circumference	A	A	30	30	2	35	70.00
XXX-0800	Bearing, Pillow Block, Fafnir- 1 In ID	A	A	30	30	2	23	46.00
FLT908	Filter	B	B	60	60	2	18	36.00
0-0514	Tubing, Copper- 15/16 In ID X .030 In Wall	B	B	60	60	12	2.5	30.00

# Gesamtgerätewirksamkeit nach Standort

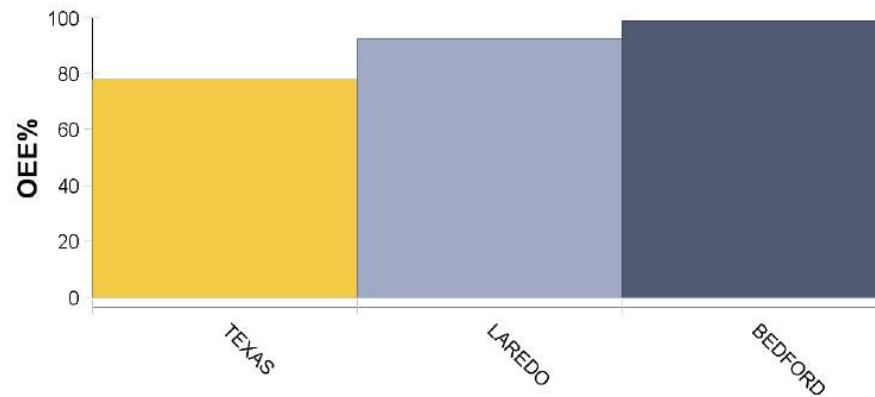
**Tivoli.** software

**IBM.**

## OEE% by Site

Date: April 2008

KPI Drilldown:



Currently Viewing:

Current KPI Level: 1, View: Summary

Site	OEE%
<a href="#">TEXAS</a>	77.97%
<a href="#">LAREDO</a>	92.30%
<a href="#">BEDFORD</a>	98.92%



# Gesamtgerätewirksamkeit nach Ort

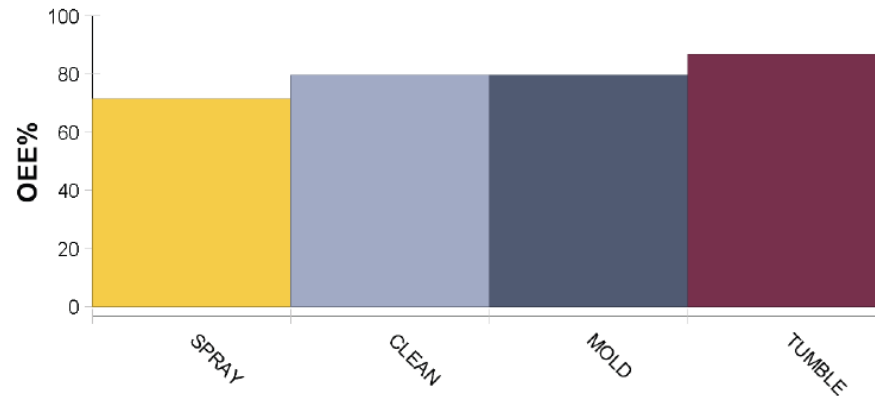
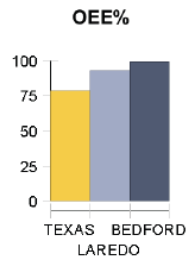
Tivoli software

IBM

## OEE% by Location

Site: TEXAS  
Date: April 2008

KPI Drilldown:



Currently Viewing:

Current KPI Level:2, View:

[Summary](#)

[Details](#)

[Histor](#)

Location	OEE%
<a href="#">SPRAY</a>	71.32%
<a href="#">CLEAN</a>	79.39%
<a href="#">MOLD</a>	79.55%
<a href="#">TUMBLE</a>	86.63%

# Gesamtgerätewirksamkeit nach Anlage

Tivoli. software

IBM

## OEE% by Equipment

Site: TEXAS  
 Location: SPRAY  
 Date: April 2008

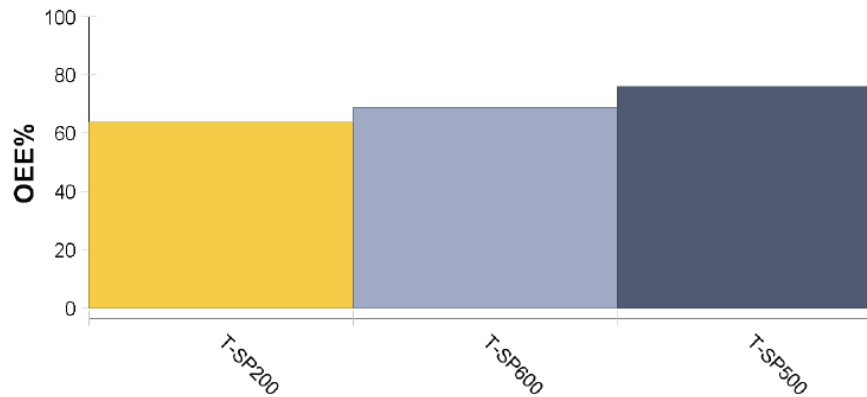
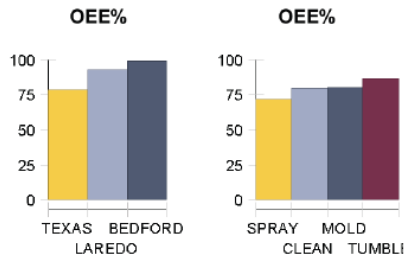
### KPI Drilldown:

Function: OEE Equipment Availability Performance  
 Efficiency Quality Rating

Site: BEDFORD LAREDO TEXAS

Location: SPRAY MOLD TUMBLE CLEAN

Asset: Select an Asset T-SP200 T-SP500 T-SP600



Currently Viewing:

Current KPI Level: 3, View: Summary

Equipment	OEE%
<a href="#">T-SP200</a>	63.81%
<a href="#">T-SP600</a>	68.72%
<a href="#">T-SP500</a>	75.81%

# Und die Praxis ...

- **Asset Manager 2010**  
**Marktstudie und Handbuch**





Nr.	Definiton	Dimension	Bildung	Bezug	Betriebs-	Leitungs-	Objekt-	Auftrags-	Ausführungs-
					ebene	ebene	ebene	ebene	ebene
					Management Ltg. Technik	IH-Leitung IH-Controlling Betriebsleiter	Betriebs-Ing. Fach-Ing. Projekt-Ing.	Arbeitsvor- bereitung Werkstatt-Ltg.	Meister Disponent Vorarbeiter
<b>1. Kennzahlen zur Kostensituation in der Instandhaltung</b>									
1.01	Instandhaltungsintensität	[%]	$\frac{\Sigma IHK}{WBWAnl} \times 100$	(a) anlagenbezogen, Trend (b) Gesamtbereich, Trend	a	a, b	b		
1.02	Instandhaltungskostenquote (= Produktionskennziffer)	[GE/Menge]	$\frac{\Sigma IHK}{ProdM}$	(a) monatlich, 1/4-jährlich (b) objektbezogen (c) anlagenbereichsbezogen	a, c	a, c	a, b		
1.03	Instandhaltungskostenintensität	[%]	$\frac{\Sigma IHK}{\Sigma ProdK} \times 100$	(a) monatlich (b) zeit- und bereichsbezogen	a, b	a, b			
1.04	Umsatzbezogene Instandhaltungsintensität	[%]	$\frac{\Sigma IHK}{Umsatz} \times 100$	(a) 1/4-jährlich (b) jährlich, Langzeittrend	a, b	a, b			
1.05	Personalbezogene IH-Quote (= Instandhaltungskostenanteil)	[GE/Mann]	$\frac{\Sigma IHK}{IH-Persprod}$	(a) 1/4-jährlich (b) jährlich, Langzeittrend	a, b	a, b			
1.06	Instandhaltungspersonal- kostenanteil	[%]	$\frac{IH-PersK}{\Sigma IHK} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) gesamt (c) fachsbereichsbezogen (d) anlagen- / ev. objektbezogen (e) auftragsbezogen	a, b	a, b, c	a, d	a, b, c, e	
1.07	Instandhaltungsmaterial- kostenanteil	[%]	$\frac{IH-MatK}{\Sigma IHK} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) gesamt (c) fachsbereichsbezogen (d) anlagen- / ev. objektbezogen (e) auftragsbezogen	a, b	a, b, c	a, d	a, b, c, e	
1.08	Instandhaltungsfremdleistungs- anteil (= Vergabegrad)	[%]	$\frac{IH-FremdL}{\Sigma IHK} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) gesamt (c) fachsbereichsbezogen (d) anlagen- / ev. objektbezogen (e) auftragsbezogen	a, b	a, b, c	a, d	a, b, c, e	





					Betriebs- ebene	Leistungs- ebene	Objekt- ebene	Auftrags- ebene	Ausführungs- ebene
Nr.	Definiton	Dimension	Bildung	Bezug	Management Ltg. Technik	IH-Leitung IH-Controlling Betriebsleiter	Betriebs-Ing. Fach-Ing. Projekt-Ing.	Arbeitsvor- bereitung Werkstatt-Ltg.	Meister Disponent Vorarbeiter
1.09	Anteil für Instandhaltungs- bedingte Kosten	[%]	$\frac{IHK_{IH}}{\Sigma IHK} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) gesamt (c) tätigkeitsbezogen (d) fachbereichsbezogen (e) anlagen- / ev. objektbezogen	a, b, c	a, b, c, d	a, e	a, b, c, d, e	
1.10	Anteil für nicht Instandhaltungs- bedingte Kosten	[%]	$\frac{IHK_{NIH}}{\Sigma IHK} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) gesamt (c) tätigkeitsbezogen (d) fachbereichsbezogen (e) anlagen- / ev. objektbezogen	a, b, c	a, b, c, d	a, e	a, b, c, d, e	
1.11	Anteil für laufende Instandhaltungskosten (Teil der IH-bedingten Kosten)	[%]	$\frac{IHK_{lauf}}{\Sigma IHK} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) gesamt (c) tätigkeitsbezogen (d) fachbereichsbezogen (e) anlagen- / ev. objektbezogen	a, b, c	a, b, c, d	a, e	a, b, c, d, e	
1.12	Anteil für beeinflussbare Instandhaltungskosten (Teil der IH-bedingten Kosten)	[%]	$\frac{IHK_{bflu\beta}}{\Sigma IHK} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) gesamt (c) tätigkeitsbezogen (d) fachbereichsbezogen (e) anlagen- / ev. objektbezogen	a, b, c	a, b, c, d	a, e	a, b, c, d, e	
1.13	Anteil für nicht beeinflussbare Instandhaltungskosten (Teil der IH-bedingten Kosten)	[%]	$\frac{IHK_{nbflu\beta}}{\Sigma IHK} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) gesamt (c) tätigkeitsbezogen (d) fachbereichsbezogen (e) anlagen- / ev. objektbezogen	a, b, c	a, b, c, d	a, e	a, b, c, d, e	
1.14	IH-Wirtschaftlichkeitsgrad (=Instandhaltungskosten- abweichungsgrad)	[%]	$\frac{\Sigma IHK - IHK_{soll}}{IHK_{soll}} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) gesamt (c) tätigkeitsbezogen (d) fachbereichsbezogen (e) anlagen- / ev. objektbezogen	a, b	a, b, d, e	a, b, e	a, b, c, d, e	





					Betriebs- ebene	Leitungs- ebene	Objekt- ebene	Auftrags- ebene	Ausführungs- ebene
Nr.	Definiton	Dimension	Bildung	Bezug	Management Ltg. Technik	IH-Leitung IH-Controlling Betriebsleiter	Betriebs-Ing. Fach-Ing. Projekt-Ing.	Arbeitsvor- bereitung Werkstatt-Ltg.	Meister Disponent Vorarbeiter
1.15	Personalkostenintensität	[%]	$\frac{IH-PersK}{WBWAnI} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) anlagen- / ev. objektbezogen		a, b	a, b		
1.16	Materialkostenintensität	[%]	$\frac{IH-MatK}{WBWAnI} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) anlagen- / ev. objektbezogen		a, b	a, b		
1.17	Arbeitsintensität	[GE/Std]	$\frac{WBWAnI}{\Sigma IH-Std}$	(a) monatlich / jährlich (b) anlagen- / ev. objektbezogen		a, b	a, b		
1.18	Instandhaltungskostensatz	[GE/Std]	$\frac{\Sigma IHK}{\Sigma IH-Std}$	(a) monatl. fachbereichsbezogen		a		a	a
1.19	Materialkostensatz	[GE/Std]	$\frac{IH-MatK}{\Sigma IH-Std}$	(a) monatl. fachbereichsbezogen		a		a	a
1.20	Planungsgrad	[%]	$\frac{\Sigma IHKgepl}{\Sigma IHK} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) Trend (c) gesamt (d) fachbereichsbezogen (e) anlagen- / ev. objektbezogen		a, b, c	a, e	a, b, c, d	
1.21	Instandhaltungsstundenquote (= Produktionskennziffer)	[Std/Menge]	$\frac{\Sigma IH-Std}{ProdM}$	(a) monatlich, 1/4-jährlich (b) objektbezogen (c) anlagenbereichsbezogen	a, c	a, c	a, b		
<b>2. Kennzahlen zur Dispositionsqualität in der Instandhaltung</b>									
2.01	Vorbereitungsgrad	[%]	$\frac{\Sigma IH-Stdgepl}{\Sigma IH-Std} \times 100$	(a) monatlich, Trend (b) fachbereichsbezogen (c) tätigkeitsbezogen		a, b, c		a, b, c	a, b
2.02	Überstundenanteil	[%]	$\frac{\ddot{U}Std}{\Sigma IH-Std} \times 100$	(a) monatlich, Trend (b) fachbereichsbezogen (c) tätigkeitsbezogen		a, b, c		a, b, c	a, b







					Betriebs- ebene	Leitungs- ebene	Objekt- ebene	Auftrags- ebene	Ausführungs- ebene
Nr.	Definition	Dimension	Bildung	Bezug	Management Ltg. Technik	IH-Leitung IH-Controlling Betriebsleiter	Betriebs-Ing. Fach-Ing. Projekt-Ing.	Arbeitsvor- bereitung Werkstatt-Ltg.	Meister Disponent Vorarbeiter
2.03	Stundenanteil vorbeugende Instandhaltung (= Vorbeugungsgrad)	[%]	$\frac{IH-StdvblH}{\Sigma IH-Std} \times 100$	(a) monatlich, Trend (b) gesamt (c) fachbereichsbezogen (d) objektbezogen		a, b	a, d	a, c	
2.04	Stundenanteil zustandsorientierte Instandhaltung	[%]	$\frac{IH-StdzoiH}{\Sigma IH-Std} \times 100$	(a) monatlich, Trend (b) gesamt (c) fachbereichsbezogen (d) objektbezogen		a, b	a, d	a, c	
2.05	Stundenanteil ausfallorientierte Instandhaltung	[%]	$\frac{IH-StdaoIH}{\Sigma IH-Std} \times 100$	(a) monatlich, Trend (b) gesamt (c) fachbereichsbezogen (d) objektbezogen		a, b	a, d	a, c	
2.06	Erfüllungsgrad	[%]	$\frac{IH-StdvblH-IST - IH-StdvblH-gepl.}{\Sigma IH-StdvblH-gepl.}$	(a) monatlich, Trend (b) gesamt (c) fachbereichsbezogen (d) objektbezogen		a, b	a, d	a, c	
2.07	Stundenanteil nicht IH-bezogene Maßnahmen	[%]	$\frac{IH-StdnlH}{\Sigma IH-Std} \times 100$	(a) monatlich, Trend (b) gesamt (c) fachbereichsbezogen (d) objektbezogen		a, b	a, d	a, c	
2.08	Ersatzteilverratsrate	[%]	$\frac{WBWvET}{WBWAnI} \times 100$	(a) monatlich / jährlich, Trend (b) gesamt (c) objektbezogen	a, b	a, b	a, c	a, b	
2.09	Umschlag Ersatzteillager	–	$\frac{WBWvET}{WBWvET}$	(a) monatlich / jährlich, Trend		a		a	





					Betriebs- ebene	Leitungs- ebene	Objekt- ebene	Auftrags- ebene	Ausführungs- ebene
Nr.	Definiton	Dimension	Bildung	Bezug	Management Ltg. Technik	IH-Leitung IH-Controlling Betriebsleiter	Betriebs-Ing. Fach-Ing. Projekt-Ing.	Arbeitsvor- bereitung Werkstatt-Ltg.	Meister Disponent Vorarbeiter
<b>3. Kennzahlen zur Schwachstellenidentifizierung in der Instandhaltung</b>									
3.01	Ausfallzeitgrad	[%]	$\frac{\Sigma \text{Ausfallzeiten}}{\Sigma \text{Betriebszeiten}} \times 100$	(a) monatlich, Trend (b) anlagenbereichsbezogen (c) objektbezogen	a, b	a, b	a, c		
3.02	<b>MTTR</b> (= mean time to repair / mittlere Reparaturzeit)	[Std]	$\frac{\Sigma \text{Ausfallzeiten}}{\text{Ausfallanzahl}}$	(a) monatlich, Trend (b) anlagenbereichsbezogen (c) objektbezogen	a, b	a, b	a, c		
3.03	<b>MTBF</b> (= mean time between failure / mittlerer Ausfallabstand)	[Std]	$\frac{\Sigma \text{Betriebszeiten}}{\text{Ausfallanzahl}}$	(a) monatlich, Trend (b) anlagenbereichsbezogen (c) objektbezogen	a, b	a, b	a, c		
3.04	Ausfallzeitanteil	[%]	$\frac{\Sigma \text{Ausfallzeiten}}{\Sigma \text{IH-Std}} \times 100$	(a) monatlich, Trend (b) objektbezogen			a, b	a, b	a, b
3.05	<b>Anlagenverfügbarkeit</b>	[%]	$\frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}} \times 100$	(a) monatlich, Trend (b) anlagenbereichsbezogen (c) objektbezogen	a, b	a, b	a, c		
3.06	<b>Gesamtanlageneffektivität</b> (GEFF bzw. OEE)	[%]	siehe Darstellung und Erläuterung unter Punkt "Extended TPM"	(a) monatlich, Trend (b) anlagenbereichsbezogen (c) objektbezogen	a, b	a, b	a, c		
3.07	Gesamtanlagenleistungs- fähigkeit	[%]	siehe Darstellung und Erläuterung unter Punkt "Extended TPM"	(a) monatlich, Trend (b) anlagenbereichsbezogen (c) objektbezogen	a, b	a, b	a, c		
3.08	Anlagenwirtschaftlichkeits- quotient	[%]	$\frac{\text{jährl. Afa}}{\Sigma \text{IHK}} \times 100$	(a) monatlich, Trend (b) objektbezogen	a, b	a, b	a, c		







					Betriebs- ebene	Leitungs- ebene	Objekt- ebene	Auftrags- ebene	Ausführungs- ebene
Nr.	Definiton	Dimension	Bildung	Bezug	Management Ltg. Technik	IH-Leitung IH-Controlling Betriebsleiter	Betriebs-Ing. Fach-Ing. Projekt-Ing.	Arbeitsvor- bereitung Werkstatt-Ltg.	Meister Disponent Vorarbeiter
<b>4. Kennzahlen zur Arbeitsproduktivität in der Instandhaltung</b>									
4.01	Arbeitsüberhang	[Tage]	$\frac{\text{Aufträge offen}}{\text{IH-Kapazität}}$	(a) wöchentlich (b) monatlich (c) fachbereichsbezogen		b, c		a, b, c	a, b, c
4.02	Dringlichkeitsrate	[%]	$\frac{\text{Anzahl Prio1}}{\Sigma \text{Aufträge}} \times 100$	(a) wöchentlich (b) monatlich (c) fachbereichsbezogen		b, c		a, b, c	
4.03	Störzeitgrad	[%]	$\frac{\Sigma \text{Störzeiten}}{\Sigma \text{IH-Std}} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) gesamt (c) fachbereichsbezogen		a, b, c		a, b, c	a, c
4.04	Instandhaltungseffizienz	[%]	$\frac{\text{AZIST} - \text{AZSOLL}}{\text{AZSOLL}} \times 100$	(a) monatlich / jährlich (b) fachbereichsbezogen		a, b, c		a, b, c	a, b
4.05	Mitarbeiter-Produktivität	[%]	$\frac{\Sigma \text{IH-Std} \times 100}{\Sigma \text{Anwesenheitszeit}}$	(a) monatlich / jährlich (b) fachbereichsbezogen		a, b, c			a, b
<b>5. Kennzahlen zur Aufbauorganisation in der Instandhaltung</b>									
5.01	Personalanteil	[%]	$\frac{\text{IH-Pers}}{\Sigma \text{Pers}} \times 100$	(a) jährlich, Trend	a	a			
5.02	Personalstrukturierung	[%]	$\frac{\text{GE-IH}}{\text{LE-IH}} \times 100$	(a) jährlich, Trend	a	a			
5.03	Anlagenvermögensquote	[GE/Mann]	$\frac{\text{WBWAnI}}{\text{IH-Persprod}}$	(a) jährlich, Trend	a	a			

Quellen: Diverse Veröffentlichungen von H. Brocker, W. Männel, S. Nakajima, VDI-richtlinien



Abkürzung	Definition Grundzahl	Einheit	Beschreibung
ΣHK	Summe der IH-Kosten	[GE]	Zusammenfassung aller über die IH-Kostenstellen abgewickelten Aufträge, Leistungen, Lieferungen (=Personal-, Material- und Fremdleistungskosten) je Betrachtungszeitraum, i.d.R. pro Jahr
WBWAnl	Wiederbeschaffungswert der Anlagen	[GE]	Wiederbeschaffungswert / indizierter Anschaffungswert (=Anlagenwert im Anschaffungsjahr multipliziert mit dem Index für Kostensteigerung für das betreffende Jahr)
ProdM	Produktionsmenge	[Stck] [kg] [t]	Produktionsmenge = Ausbringungsmenge, von den Produktionsanlagen erzeugte Menge während der Nutzungszeit innerhalb eines Betrachtungszeitraumes (z.B. in kg, Stück, t, m etc.)
ΣProdK	gesamte Produktionskosten	[GE]	Summe der Produktionskosten
Umsatz	Umsatz	[GE]	Wert der abgesetzten Erzeugnisse und / oder der erbrachten Leistungen pro Periode (Monat, Jahr)
IH-Persprod	produktives IH-Personal	[Mann]	produktives IH-Personal (Handwerker, Hilfskräfte)
IH-PersK	IH-Personalkosten	[GE]	Lohn-/Gehaltskosten des gesamten Instandhaltungspersonals einschließlich der Nebenkosten- und Gemeinkostenanteile (Betriebsmittel-, Maschinen-, Raum-, Energie-, Leitungs-, Verwaltungskosten etc.)
IH-MatK	IH-Materialkosten	[GE]	Kosten für das zur Instandhaltung aufgewendete Material (Ersatzteile, Verbrauch- und Verschleissmaterial, Hilfs- und Betriebsstoffe)
IH-FremdL	IH-Fremdleistungen	[GE]	Kosten für IH-Massnahmen, die von Fremdfirmen ausgeführt werden; nach Möglichkeit in Lohn- und Materialkosten getrennt auszuweisen.
IHKH	IH-bedingte Kosten	[GE]	Kosten für laufende IH-Vorgänge = IH-Massnahmen entsprechend DIN 31051 (Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Revision)
IHKnH	nicht IH-bedingte Kosten	[GE]	Kosten für nicht instandhaltungsbedingte Vorgänge (Neuanfertigungen, Neuinstallationen, technische Verbesserungen, Konstruktionsänderungen, anderwertige Tätigkeiten, etc.)
IHKlauf	laufende IH-Kosten (=Teil der IH-bedingten Kosten)	[GE]	Kosten für laufende IH-Vorgänge (Wartung, Inspektion, verschleiss-/abnutzungsbedingte Instandsetzung und Revision)
IHKfluss	beeinflussbare IH-Kosten (=Teil d.IH-bedingten Kosten)	[GE]	Kosten für beeinflussbare IH-Vorgänge auf Grund von Material- und Konstruktionsfehler, Montagefehler, Fehlanwendung oder Fehlbearbeitung, unzureichender IH (=>Schwächelersanalyse)
IHKnfluss	nicht beeinflussbare IH-Kosten (=Teil der IH-bed. Kosten)	[GE]	Kosten für nichtbeeinflussbare IH-Vorgänge auf Grund von Katastrophen, aussergewöhnlichen Witterungs- und Umwelteinflüssen
IHKsoll	Soll-IH-Kosten	[GE]	geplante IH-Kosten (IH-Budget)
ΣIH-Std	Summe IH-Stunden	[Std]	Summe der verfahrenen Leistungsstunden des produktiven IH-Personals (Handwerker, Hilfskräfte) inkl. Überstunden und Störzeiten, jedoch ohne Sozial- und Gemeinkostenstunden.
ΣIHkgepl	Summe IH-Kosten geplanter Aufträge	[GE]	Instandhaltungsaufwand aller Aufträge, die planmässig oder geplant (= mindestens 24 Std. Vorbereitungszeit) durchgeführt werden
ΣIH-Stdgepl	IH-Stunden geplanter Aufträge	[Std]	Summe aller Stunden für Aufträge, die planmässig oder geplant (= mindestens 24 Std. Vorbereitungszeit) durchgeführt werden
UStd	Überstunden	[Std]	verfahrens Überstunden im IH-Bereich

Abkürzung	Definition Grundzahl	Einheit	Beschreibung
IH-StdvbIH	verfahrens Stunden für vorbeugende IH	[Std]	verfahrens Stunden für vorbeugende IH-Massnahmen
IH-StdzOH	verfahrens Stunden für zustandsorientierte IH	[Std]	verfahrens Stunden für zustandsorientierte/überwachende IH-Massnahmen
IH-StdaOH	verfahrens Stunden für ausfallorientierte IH	[Std]	verfahrens Stunden für ausfall-reparaturorientierte IH-Massnahmen
WBWET	Wiederbeschaffungswert vorhandener Ersatzteile (=Ersatzteilbestand)	[GE]	Wiederbeschaffungswert vorhandener Ersatzteile für Anlagen
WBWET	Wiederbeschaffungswert entnommener Ersatzteile	[GE]	Wiederbeschaffungswert entnommener Ersatzteile für Anlagen
ΣAusfallzeiten	Summe der Ausfallzeiten	[Std]	Ausfallzeit = Zeit vom Ausfallzeitpunkt bis zur Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft, einschließlich der zugehörigen Erprobung (TTR = time to repair)
ΣBetriebszeiten	Summe der Betriebszeiten	[Std]	Betriebszeit = Zeit von der Wiederinbetriebnahme der nach einem Ausfall instandgesetzten Betrachtungseinheit bis zum nächsten Ausfall in Betriebsstunden, inkl. Ruhezeiten im funktionsfähigen Zustand (TBF = time between failures)
Ausfallanzahl		[Menge]	Anzahl der beobachteten Ausfälle
AZ	Auftragszeit		geplante (SOLL) oder rückgemeldete (IST) Dauer von Aufträgen
Aufträgeoffen	offene Aufträge	[Std]	noch auszuführende Aufträge in Stunden
IHKapazität	vorhandene Handwerkerkapazität	[Std/Tag]	vorhandene Handwerkerkapazität
AnzahlPrior	Anzahl der Sofort-Aufträge (=Dringlichkeit 1)	[Menge]	Sofort-Aufträge bzw. Aufträge mit Priorität 1 (=IH-Aufträge, die sofort in Angriff genommen werden müssen, wenn Produktionsverlust, Unfälle etc. vermieden werden sollen)
ΣAufträge	Summe aller Aufträge	[Menge]	Aufträge = IH-Aufträge
ΣStörzeiten	Summe der Störzeiten	[Std]	Summe der Störzeiten der Handwerker (evtl getrennt nach Arten) (z. B. fehlende Unterlagen, Arbeitsunterbrechungen, unzureichende Materialversorgung, defekte Betriebsmittel, etc.)
IH-Pers	gesamtes IH-Personal	[Mann]	gesamtes IH-Personal (Lohn- und Gehaltsempfänger)
ΣPers	Gesamt-personal	[Mann]	Gesamtpersonal des Betriebes
GE-IH	Gehaltsempfänger in der IH	[Mann]	Gehaltsempfänger im Bereich Instandhaltung
LE-IH	Lohnempfänger in der IH	[Mann]	Lohnempfänger im Bereich Instandhaltung

**Hinweise:**  
 Grundzahlen: Nebenanlagen: Die Grundzahlen können sich - je nachdem für welche Ebene die Kennzahl gebildet wird - entweder auf das gesamte Unternehmen oder aber auf (einzelne) Anlagen, Die Kennzahlen für die Nebenanlagen wie z. B. Energieerzeugung, Druckluft,



**Wenn wir zuerst wüssten, wo wir sind  
und wohin wir streben,**

**könnten wir besser beurteilen,  
was wir tun sollten und  
wie wir es tun sollten**

**Abraham Lincoln (1809–1865)**

# Wirtschaftliche Kennzahlen



- Kosten
- Instandhaltungsintensität
- Instandhaltungskostenintensität
- Personalkostenanteil
- Materialkostenanteil
- Fremdleistungskostenanteil

## Instandhaltungsintensität

$$\frac{\text{Summe der IH-Kosten}}{\text{Wiederbeschaffungswert}}$$

## Instandhaltungskostenintensität

$$\frac{\text{Summe der IH-Kosten}}{\text{Produktionskosten}}$$

## Personalkostenanteil

$$\frac{\text{IH-Personalkosten}}{\text{IH-Gesamtkosten}}$$

## Materialkostenanteil

$$\frac{\text{IH-Materialkosten}}{\text{IH-Gesamtkosten}}$$

# Fremdleistungskostenanteil

$$\frac{\text{IH-Fremdleistungskosten}}{\text{IH-Gesamtkosten}}$$

# Technische Kennzahlen



- MTTR
- MTBF
- Verfügbarkeit
- OEE



MTTR mittlere Reparaturzeit (mean time to repair)

$$\frac{\text{Summe Ausfallszeiten}}{\text{Ausfallanzahl}}$$

MTBF mittlere Ausfallabstand (mean time between failure)

$$\frac{\text{Betriebszeiten}}{\text{Ausfallanzahl}}$$

Verfügbarkeit (technische)

$$\frac{\text{Gesamtzeit} - \text{Ausfallszeit}}{\text{Gesamtzeit}}$$

oder:

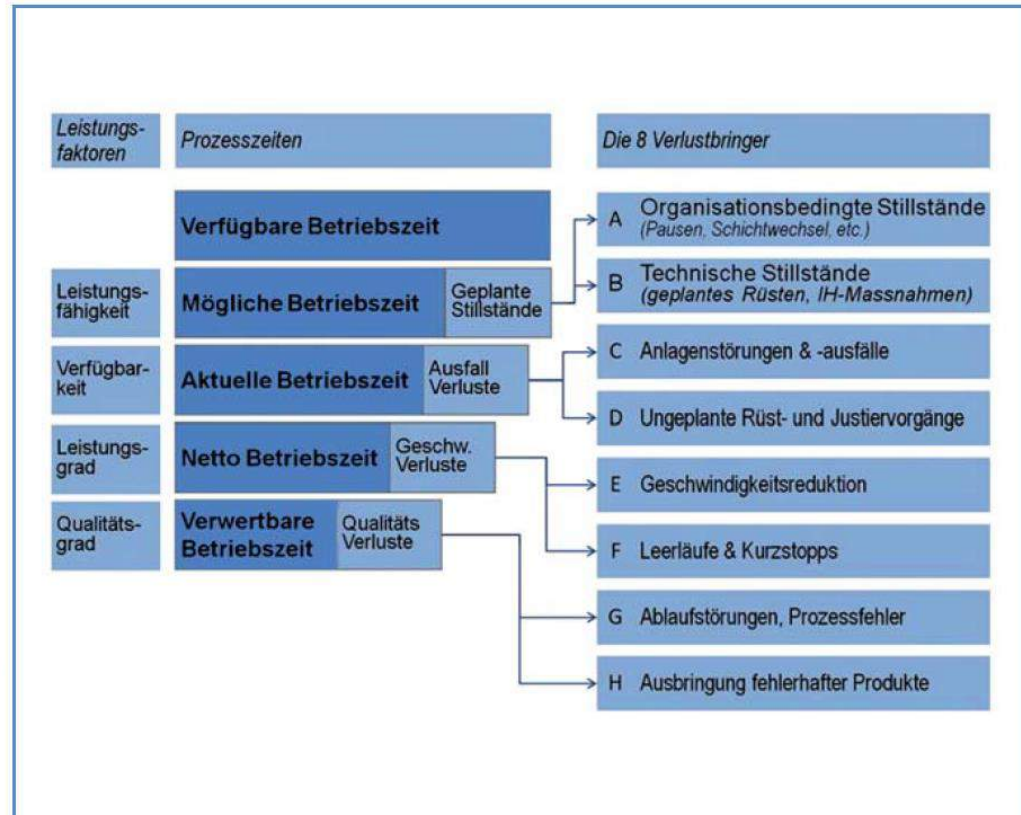
$$\frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$$

# Anlageneffektivität OEE Overall Equipment Effectiveness

Die bekannteste TPM Kennzahl ist die Anlageneffektivität (O.E.E.) oder auch Overall Equipment Effectiveness. Die Anlageneffektivität stellt das Produkt aus dem Nutzungsgrad, dem Leistungsgrad und dem Qualitätsgrad dar und ist wie folgt definiert:

*Als wesentliche Steuerungsgröße zur Messung der Anlagenproduktivität dient der OEE-Wert, der spezifisch den Charakteristiken der einzelnen Produktionsbereiche angepasst werden kann.*

Der Zusammenhang zwischen den Verlustquellen und dem O.E.E.-Kennwert ist im nebenstehenden Bild dargestellt.



$$\text{Anlageneffektivität} = \text{Verfügbarkeit} \times \text{Produktivität (Leistungsrate)} \times \text{Qualitätsrate}$$



# Organisatorische Kennzahlen



- Instandhaltungsintensität
- Vorbeugungsgrad
- Arbeitsüberhang
- Dringlichkeitsrate
- Personalanteil

Instandhaltungsintensität (Planungsgrad)

$$\frac{\text{IH-Stunden geplante Aufträge}}{\text{gesamte IH-Stunden}}$$

Vorbeugungsgrad

$$\frac{\text{vorbeugende IH-Stunden}}{\text{gesamte IH-Stunden}}$$

Arbeitsüberhang (Auftragsvorrat)

$$\frac{\text{Stunden offene Aufträge}}{\text{Instandhaltungskapazität}}$$

Dringlichkeitsrate

$$\frac{\text{Anzahl Prio. 1 Aufträge}}{\text{Summe Aufträge}}$$

Personalanteil

IH-Personal  

---

Gesamtpersonal

## Was häufig mit einer Kennzahlen geschieht ...

- Sie wird gemessen, berichtet und vergessen
- Sie wird manipuliert
- Sie wird vom Techniker gemessen und von der Managementebene interpretiert
- Eine „gute“ Kennzahl wird nicht hinterfragt
- Für eine „schlechte“ Kennzahl werden Rechtfertigungen gesucht



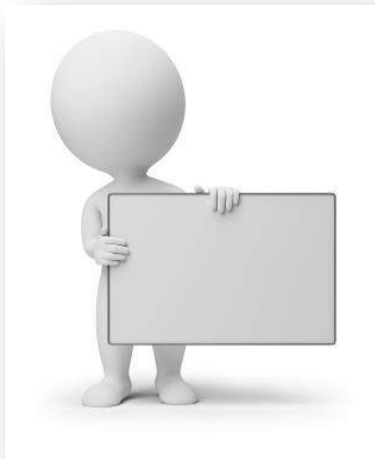
# „Smarte“ Kennzahlen



## „Smarte“ Kennzahlen

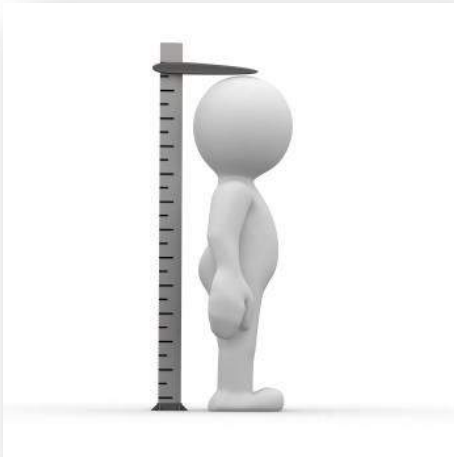
<b>S</b>	Specific	Spezifisch
<b>M</b>	Measurable	Messbar
<b>A</b>	Accepted	Akzeptiert, Attraktiv
<b>R</b>	Relevant	Realistisch, Relevant
<b>T</b>	Time-bound	Terminiert

<b>S</b>	Specific	Spezifisch
----------	----------	------------



Eindeutig klarmachen, was  
erreicht werden soll

<b>M</b>	Measurable	Messbar
----------	------------	---------



Ohne Messbarkeit keine Orientierung

Messen heißt Vergleichen

<b>A</b>	Accepted	Akzeptiert, Attraktiv
----------	----------	-----------------------



Die Ziele positiv formulieren

<b>R</b>	Relevant	Realistisch, Relevant
----------	----------	-----------------------



Unrealistische Vorgaben lähmen

<b>T</b>	Time-bound	Terminiert
----------	------------	------------



Klare Zeitangaben machen

# Pareto - Prinzip

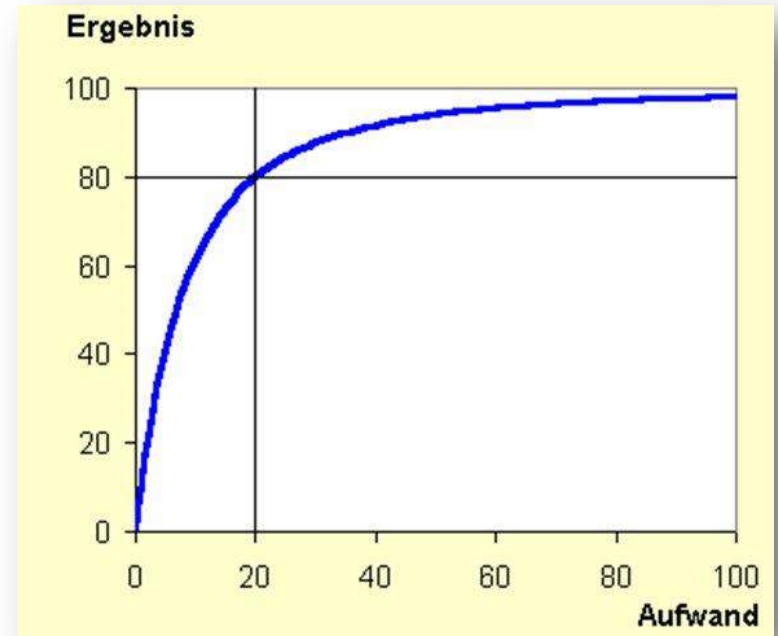
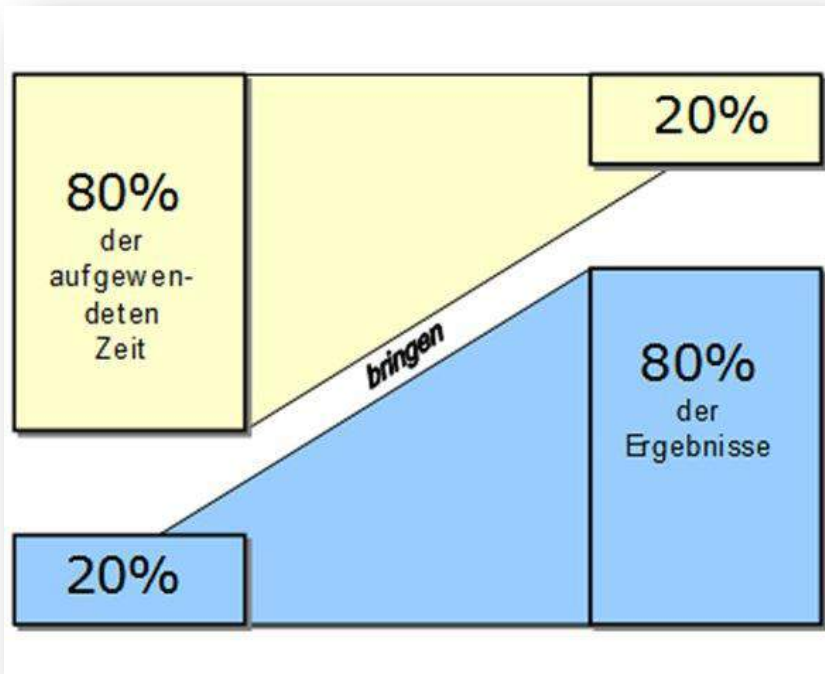
## Vilfredo Pareto (1848 – 1923)

Vilfredo Pareto untersuchte die Vermögensverteilung in Italien und fand heraus, dass ca. 20 % der Familien ca. 80 % des Vermögens besitzen. Banken sollten sich also vornehmlich um diese 20 % der Menschen kümmern und ein Großteil ihrer Auftragslage wäre gesichert.





Pareto-Prinzip  
Pareto-Formel  
80/20-Regel  
80/20-Prinzip



# Praxisbeispiele



## Startcenter – Nutzung für Kennzahlen

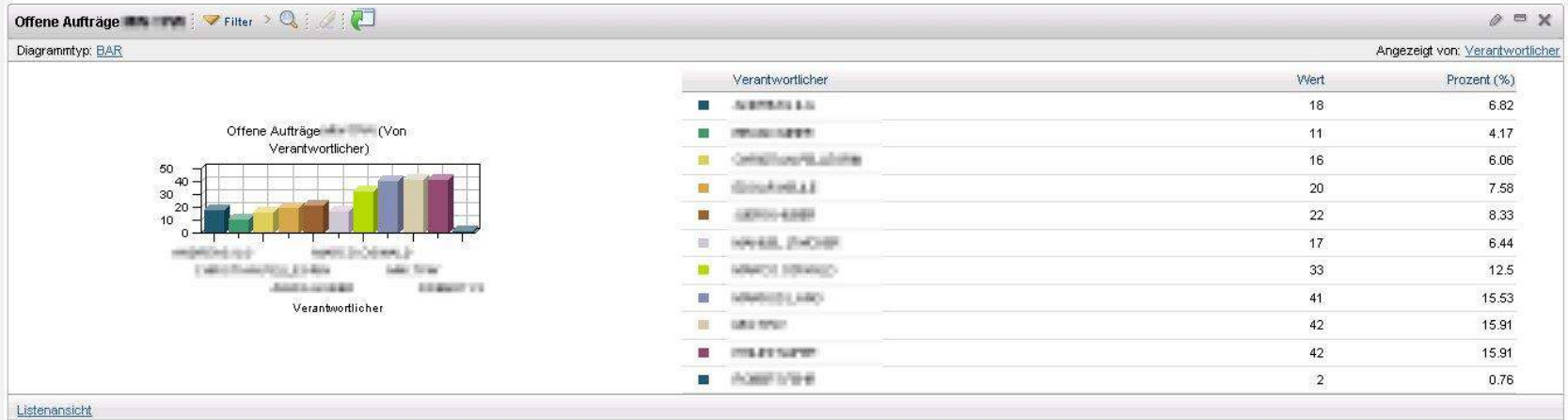
- Ergebnislisten
- Gruppierte Ergebnislisten (Balken, Torte)
- KPI Grafik
- KPI Liste
- Berichte

# Startcenter Ticketbearbeitung/Auftragszuteilung

Neue Service-Requests für **Alle** Filter

Service Request	Beschreibung	Auftragsart	Verantwortlicher	Ersteller	Erstell-Datum	Status
1000	Bitte werden in folgenden Bereich mit Buchhaltung über die werden übergeben werden können	UNGEPL_TÄT		CHRISTOPH SCHNEIDER	17.05.17 10:57:10	NEW
1000	Herstellung von Aufträgen	GEPLANT		CHRISTOPH SCHNEIDER	17.05.17 10:57:10	NEW
1000	in 1/19-11. Leistung für Kunden anfordern können, um Anträge zu bearbeiten	GEPL_STILL	CHRISTOPH SCHNEIDER	CHRISTOPH SCHNEIDER	17.05.17 10:57:10	NEW
1000	Genehmigung für Kunden über den Auftrag	GEPL_STILL	CHRISTOPH SCHNEIDER	CHRISTOPH SCHNEIDER	17.05.17 10:57:10	NEW
1000	Herstellung von Aufträgen	GEPLANT		CHRISTOPH SCHNEIDER	17.05.17 10:57:10	NEW
1000	Herstellung von Aufträgen	GEPLANT		CHRISTOPH SCHNEIDER	17.05.17 10:57:10	NEW
1000	Herstellung von Aufträgen	GEPLANT		CHRISTOPH SCHNEIDER	17.05.17 10:57:10	NEW

Grafikoptionen einrichten 1 - 7 von 7

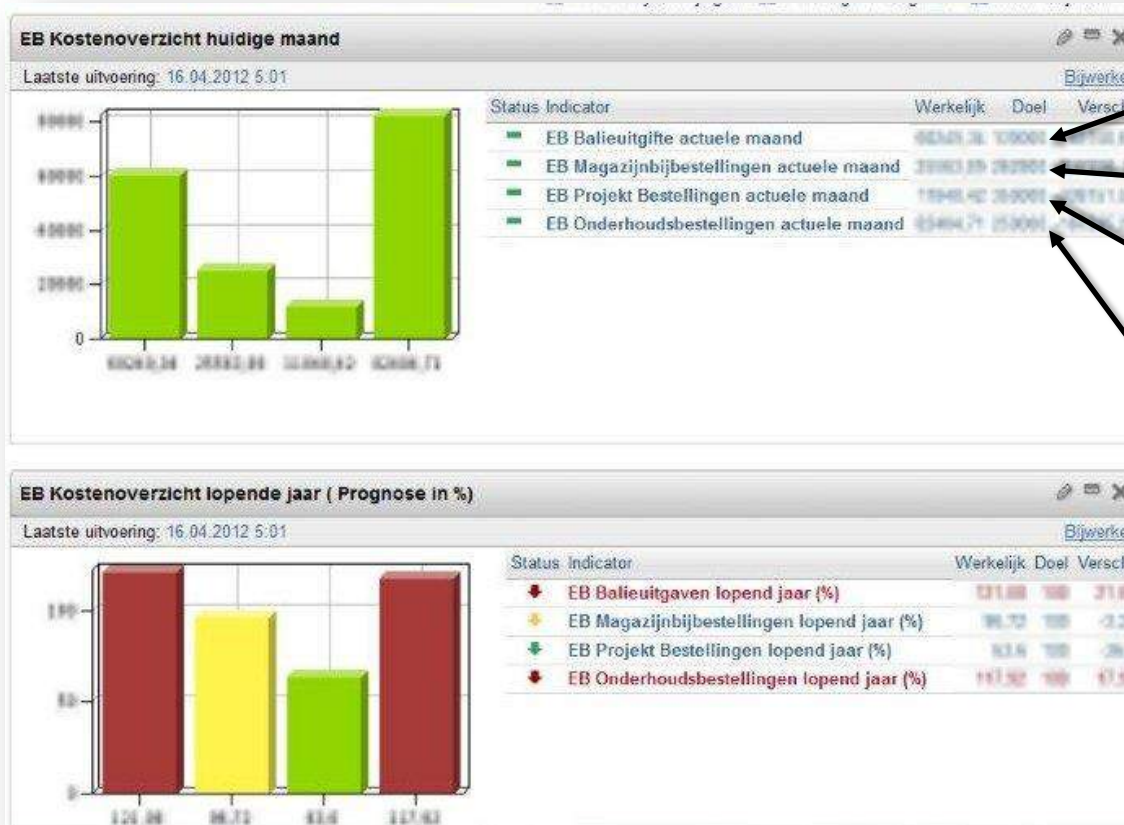


# Startcenter KPI-Tacho



# Startcenter KPI's Einkaufsprozess

Aktuelles Monat



Lagerentnahmen

Lagerbestellungen

Bestellungen auf  
Investitionen

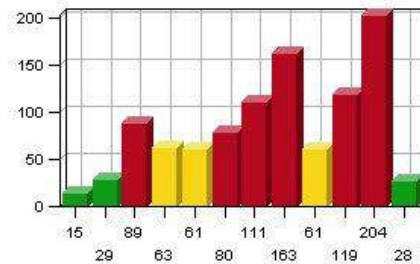
Bestellungen  
Instandhaltung

Jahreshochrechnung

# Startcenter Auftragsvorrat

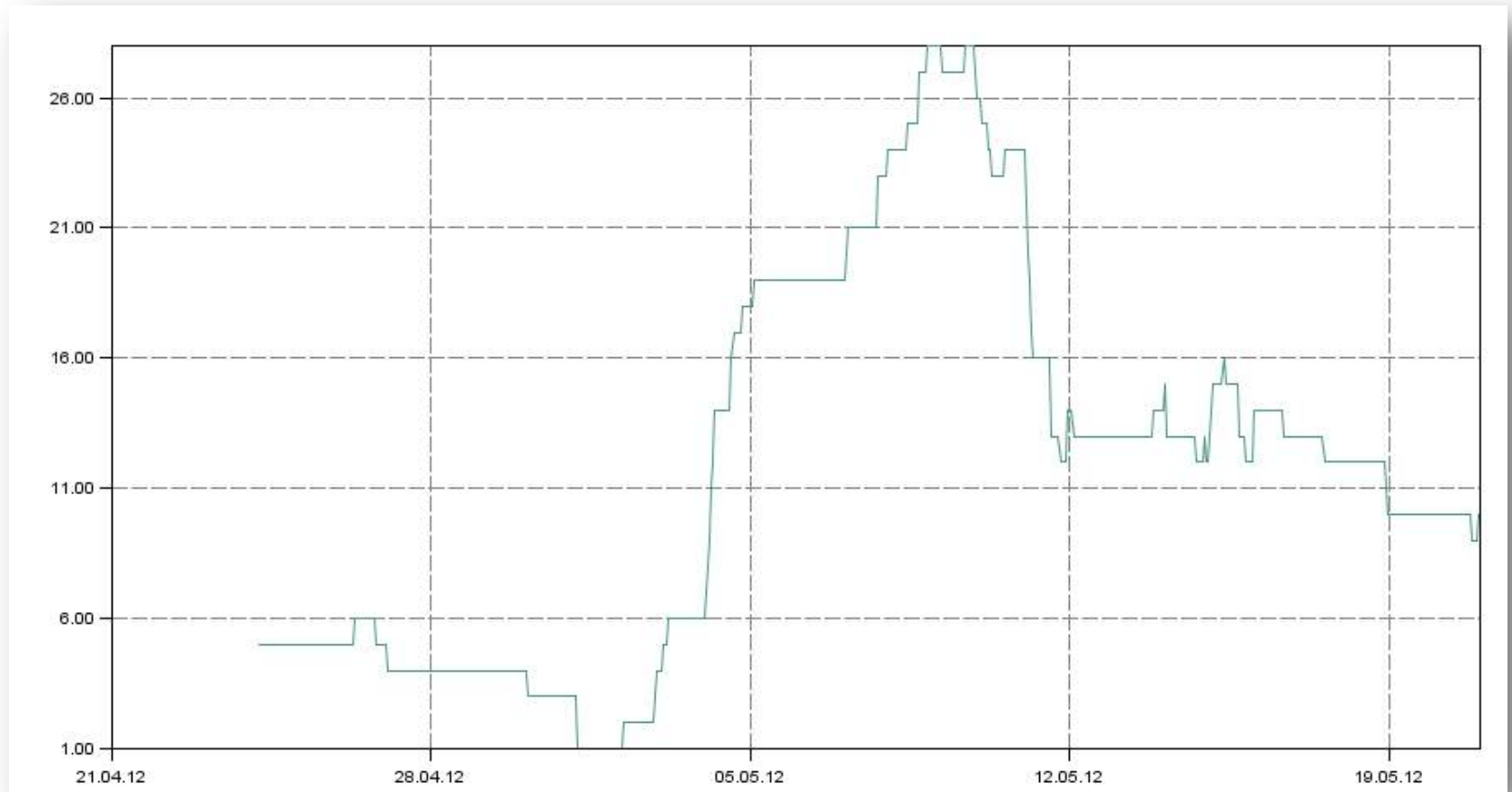
## Übersicht Auftragsvorrat Geplante Stunden der nächsten 30 Tage

Letzte Laufzeit: 21.08.2012 09:09



Status	KPI
↑	IT-1 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
↓	IT-2 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
→	IT-3 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
←	IT-4 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
↔	IT-5 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
↕	IT-6 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
↖	IT-7 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
↗	IT-8 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
↘	IT-9 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
↙	IT-10 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
↔	IT-11 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
↕	IT-12 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
↖	TK-1 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)
↗	TK-2 Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)

# KPI Trend Darstellung







Willkommen, Testuser

MT Startcenter MT-1 Startcenter MT-2 Startcenter MT-3 Startcenter

**Schnelles Eintragen**  
Dieses Portlet wurde nicht eingerichtet. Um das Portlet einzurichten, wählen Sie das Bearbeitungssymbol im Portlet-Kopf.

**Bevorzugte Anwendungen**  
Dieses Portlet wurde nicht eingerichtet. Um das Portlet einzurichten, wählen Sie das Bearbeitungssymbol im Portlet-Kopf.

**Kostenrechnungen Fremdleistung**  
Letzte Laufzeit: 04.03.11 14:31

Related Report	Status	Letzter Stand	Ist	Soll	Abweichung
		2620,18	2620,18	105000	-102379,82
		15180,41	15180,41	105000	-89819,59
		105000	105000	105000	0

**Störungen - Aufträge Tagesplanung**

SVIE-Aufträge ohne Soll-Ende Datum  
Letzte Laufzeit: 04.02.11 14:30

Status	KPI	Ist	Soll	Abweichung
	0-2 Tage offen (seit Meldedatum)	4	7	-3
	3-7 Tage offen (seit Meldedatum)	2	3	-1
	>7 Tage offen (seit Meldedatum)	1	0	1

**Kostenkontrolle Rechnungen**

Terminüberwachung  
Letzte Laufzeit: 04.03.11 14:30

Status	KPI	Ist	Soll	Abweichung
	Aufträge die innerhalb von 4.7 Kalendertagen fertiggestellt werden müssen	0	20	-20
	Aufträge die innerhalb von 3 Kalendertagen fertiggestellt werden müssen	0	10	-10
	Aufträge mit Terminüberschreitung	33	0	33

**Terminüberwachung Wochenplanung**

**Auftragsvorrat Monatsplanung**

Auftragsvorrat  
Letzte Laufzeit: 04.03.11 14:30

Status	KPI	Ist	Soll	Abweichung
	Geplante Stunden der nächsten 30 Tage (%)	26,76	50	-23,24
	...	49,99	50	-0,01
	...	61,16	50	11,16

**Alle offenen Aufträge der nächsten 30 Tage Rasche Übersicht**

Alle offenen Aufträge der nächsten 30 Tage (Vpn Kategorie)

Kategorie	Wert	Prozent (%)
W	32	35,16
P	1	2,2
FI	10	10,99
O	1	1,1
FW	7	7,69
O	1	1,1
E	3	3,3
S	4	4,4



# Instandhaltungskosten - Jahresübersicht

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Totaal
00	95.420	82.117	113.070	114.241	81.074	69.978	86.407	82.222	76.611	62.823	29.291	76.781	1.029.653
01	5.665	5.263	1.800	20.711	1.473	13.094	1.110	1.378	13.164	6.688	16.111	11.558	111.669
02	11.842	24.311	25.717	18.498	14.652	18.781	1.132	18.700	11.410	12.281	12.281	12.281	993.957
03	6.816	6.816	6.780	26.866	1.782	6.031	4.217	3.664	13.888	1.808	1.320	2.920	56.750
04	2.408	126.737	1.838	6.791	6.129	-	11.140	1.899	1.112	23.942	-	288	226.758
05	12.298	82.205	123.158	26.766	14.182	86.126	62.126	22.662	28.222	52.281	61.218	66.851	618.318
06	11.711	11.311	11.711	68.268	20.111	11.661	11.661	11.661	11.661	11.661	11.661	11.661	438.212
07	2.088	176	1.682	611	1.091	1.781	1.185	828	1.111	10	2.111	1.078	21.788
08	1.200	18.261	500	1.511	1.156	2.621	1.121	6,8	1.146	2.601	1.850	1.122	44.116
10	1.072	1.976	20.111	2.111	1.158	28.126	11.126	2.122	111	111	28.281	1.222	152.228
11	666	771	1.111	4.811	1.677	781	1.428	1.271	126	6.781	1.126	1.228	69.121
12	1.268	1.116	600	1.811	1.811	828	116	6.889	112	1.876	-	1.268	38.511
13	-	1	-	1.111	1.111	121	1.122	-	-	-	-	-	1.428
14	11.082	1.222	1.111	18.714	1.807	22	1.411	1.224	42	-	1.247	76	28.626
15	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
17	11.111	11	-	-	11	-	111	-	-	6.111	11	11	1.111
19	116	-	-	-	-	-	1.168	17	-	-	116	-	4.117
21	1.662	11.664	1.776	13.668	-	-	4.776	14.668	11.776	18.668	11.668	1.668	210.782
30	1.111	1.111	10.111	1.111	1.111	6.111	1.111	1.111	11.111	18.111	1.111	1.111	107.111
39	-	-	-	-	-	-	98	-	-	-	-	-	98
44	2.778	-	1.024	2.662	477	4.177	14.778	2.778	1.111	1.082	1.126	1.408	68.778
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.788	-	-	2.788
48	-	-	-	611	-	-	111	-	-	-	-	-	111
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.122	1.122
51	11.222	18.222	16.000	17.222	11.111	-	14.111	17.222	-	56.111	-	11.222	199.111
52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.176
53	1.126	1.268	4.111	4.111	1.467	1.467	6.111	4.178	1.100	1.176	1.182	1.222	68.448
56	-	11.711	-	1.600	1.622	-	-	-	-	-	-	98	28.792
57	-	-	-	-	-	-	111	-	-	-	-	-	111
58	-	48.111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48.111
59	-	-	-	18.111	-	-	11	-	-	-	-	1.111	12.111
68	1.111	111	-	1.122	10	-	-	1.111	-	116	1.111	-	17.111
Totaal	236.719	582.484	471.817	623.549	234.182	128.791	871.894	252.182	217.579	748.149	644.583	828.928	4.177.629

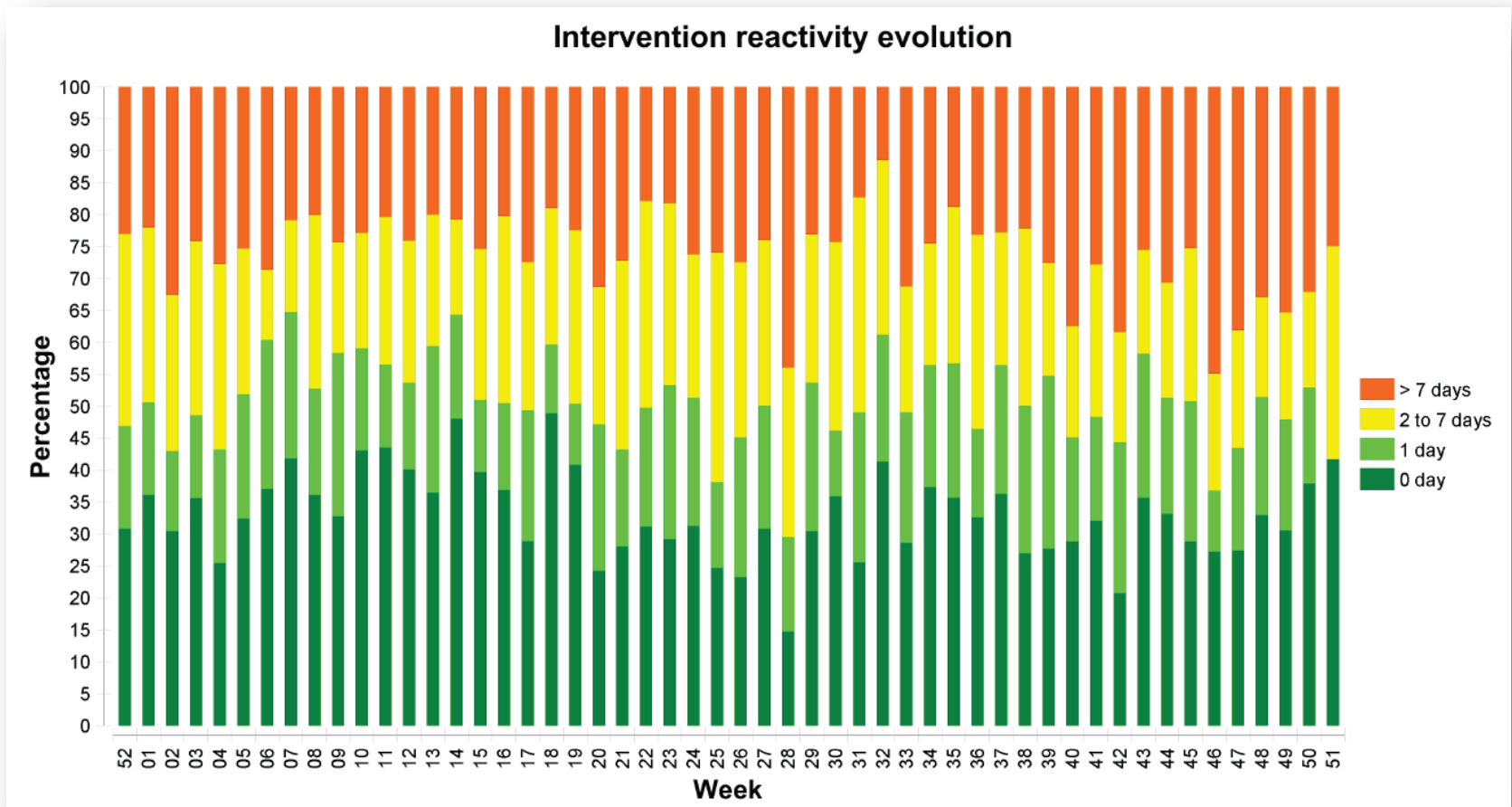
## Millersche Zahl

**7 ± 2**

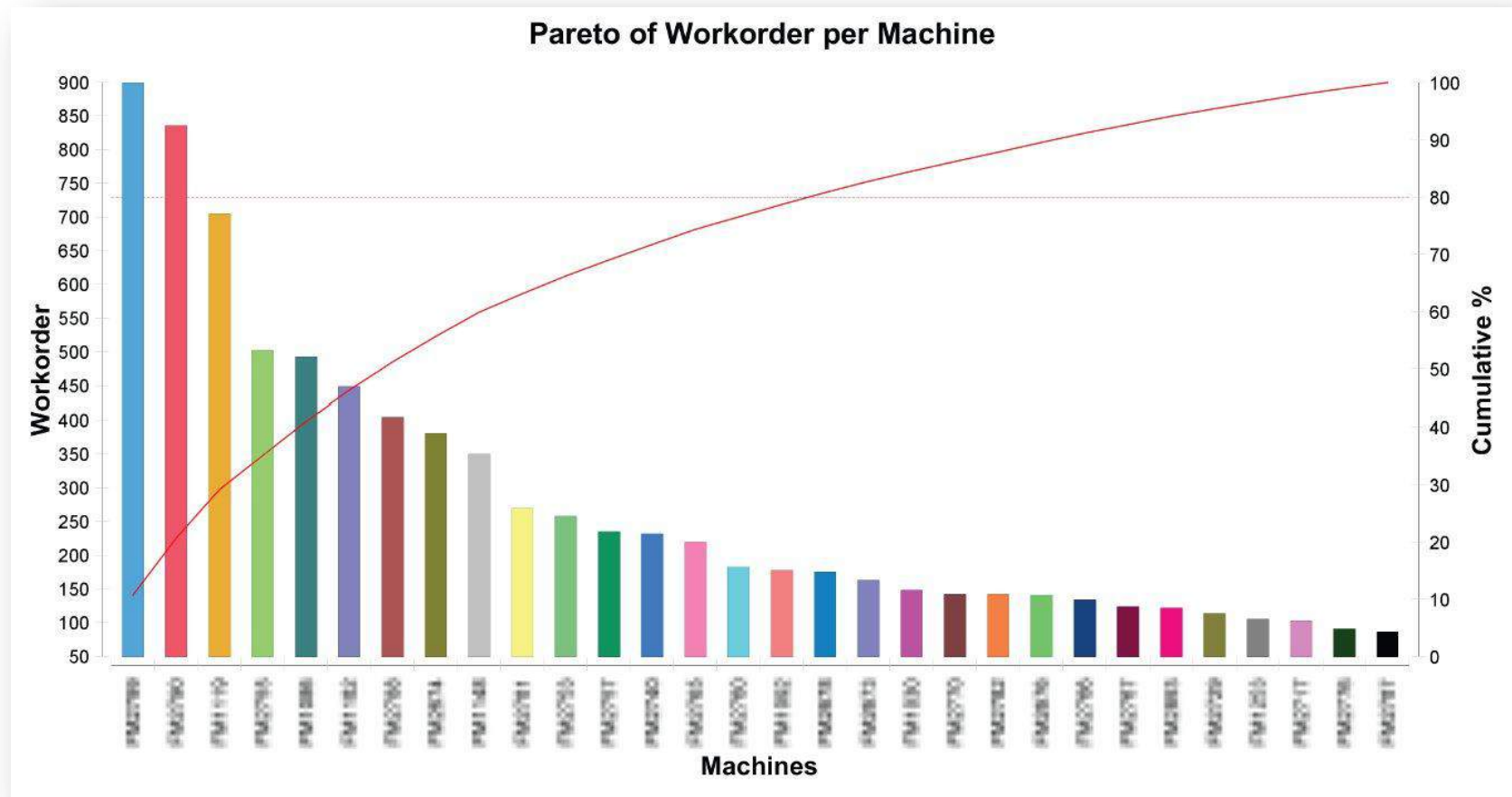
Die **Millersche Zahl** (engl. *The Magical Number Seven, Plus or Minus Two*) bezeichnet die von George A. Miller festgestellte Tatsache, dass ein Mensch gleichzeitig nur  $7 \pm 2$  Informationseinheiten im Kurzzeitgedächtnis präsent halten kann.



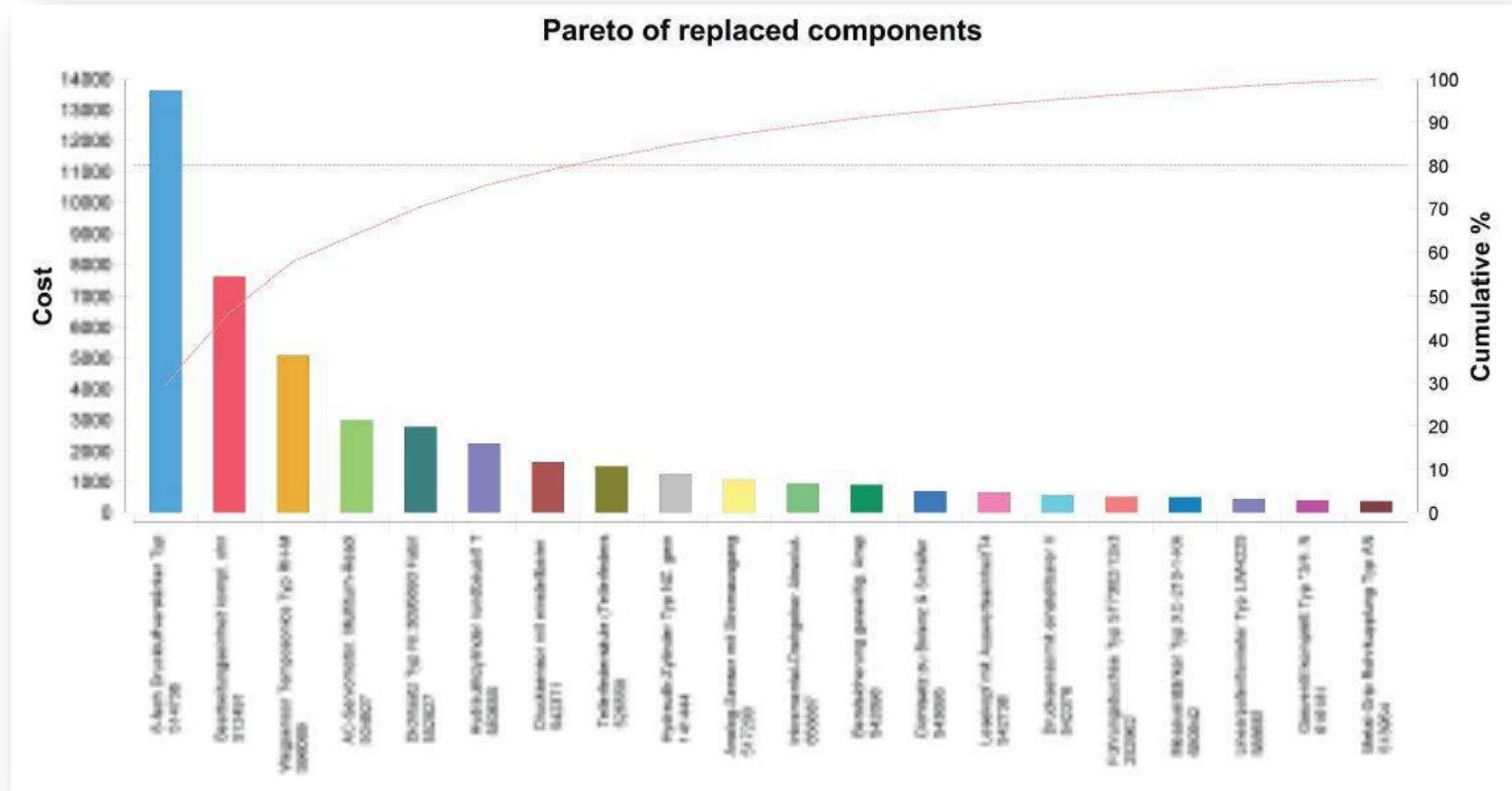
# Dauer der Störungsbehebung in Tagen



# Aufträge je Maschine (Pareto)

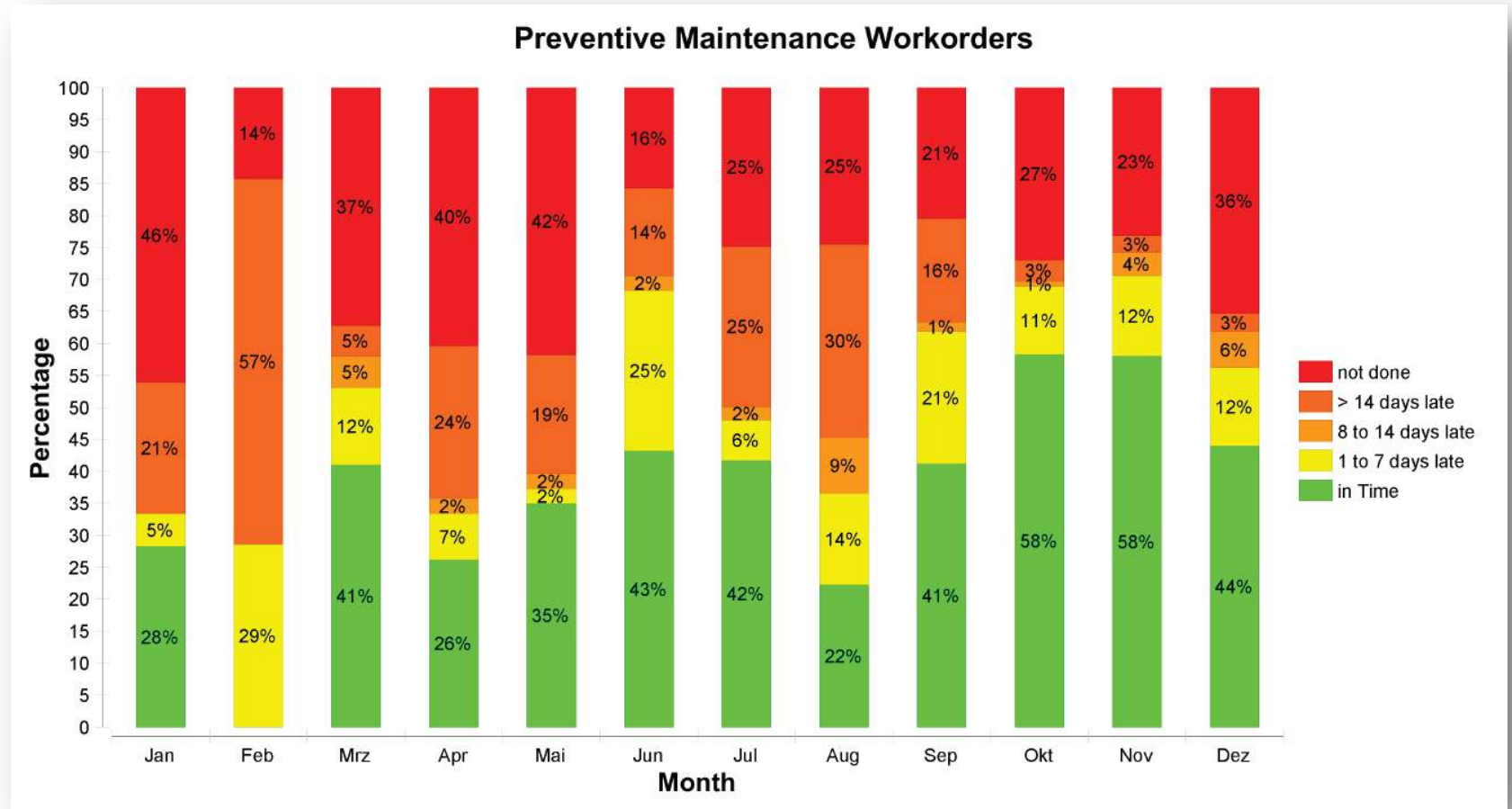


# Ersatzteilkosten einer Maschine (Pareto)





# Durchführung der Wartung

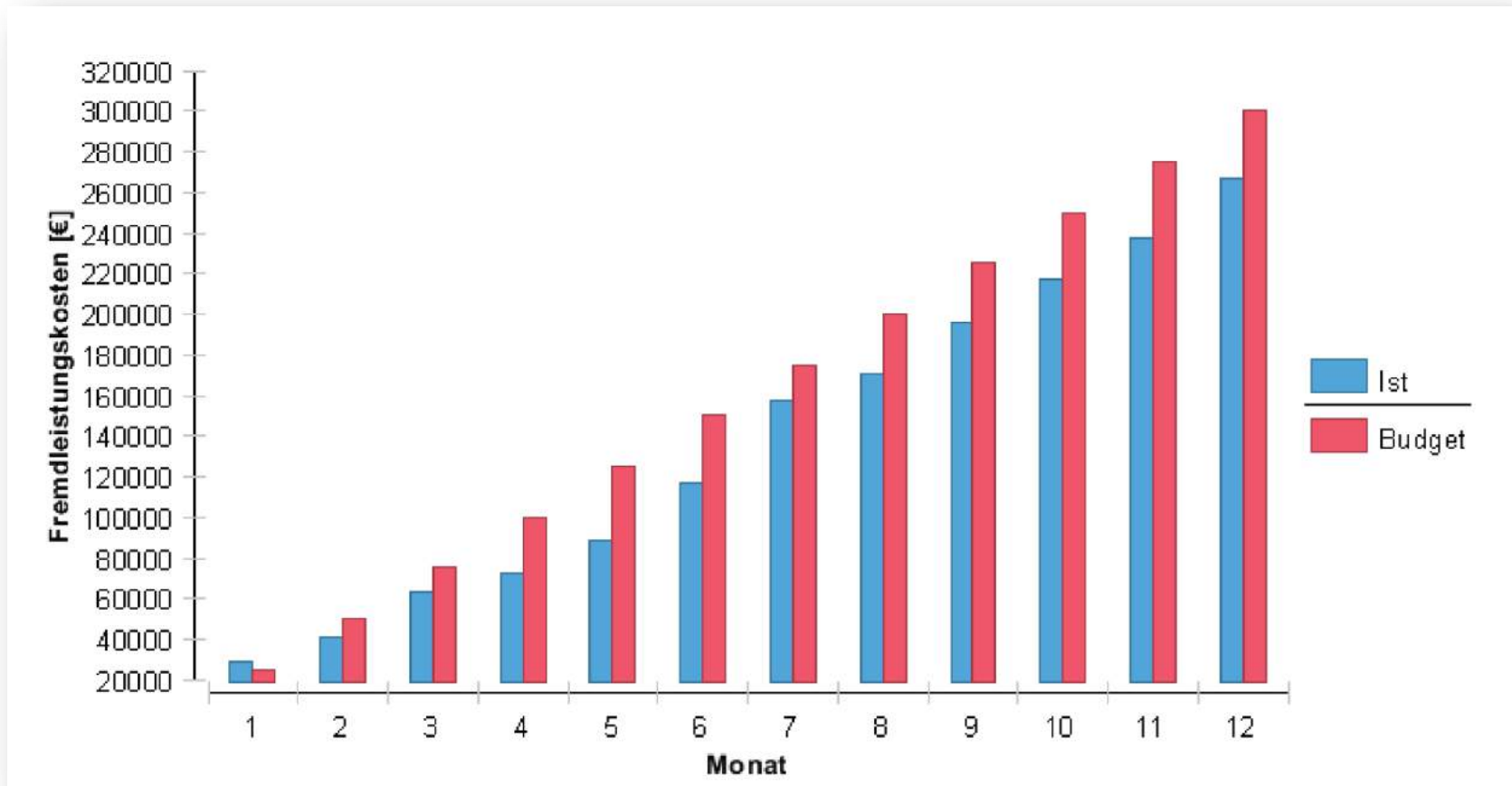




# Einhaltung Reaktions- u. Erfüllungszeiten

Leistungs- paket	Gesamt Anzahl	90%	Reaktionszeit erfüllt		Erfüllungszeit erfüllt		Ticket erfüllt	
			Anzahl	in %	Anzahl	in %	Anzahl	in %
LP1	<u>771</u>	694	<u>756</u> 62	<b>98.05</b>	<u>723</u> 29	<b>93.77</b>	<u>714</u> 20	<b>92.61</b>
LP2	<u>92</u>	83	<u>90</u> 7	<b>97.83</b>	<u>83</u> 0	<b>90.22</b>	<u>83</u> 0	<b>90.22</b>
LP3	<u>46</u>	42	<u>44</u> 2	<b>95.65</b>	<u>36</u> -6	<b>78.26</b>	<u>34</u> -8	<b>73.91</b>
<b>Summe</b>	<u>909</u>		890		842		831	

# Kostenüberwachung



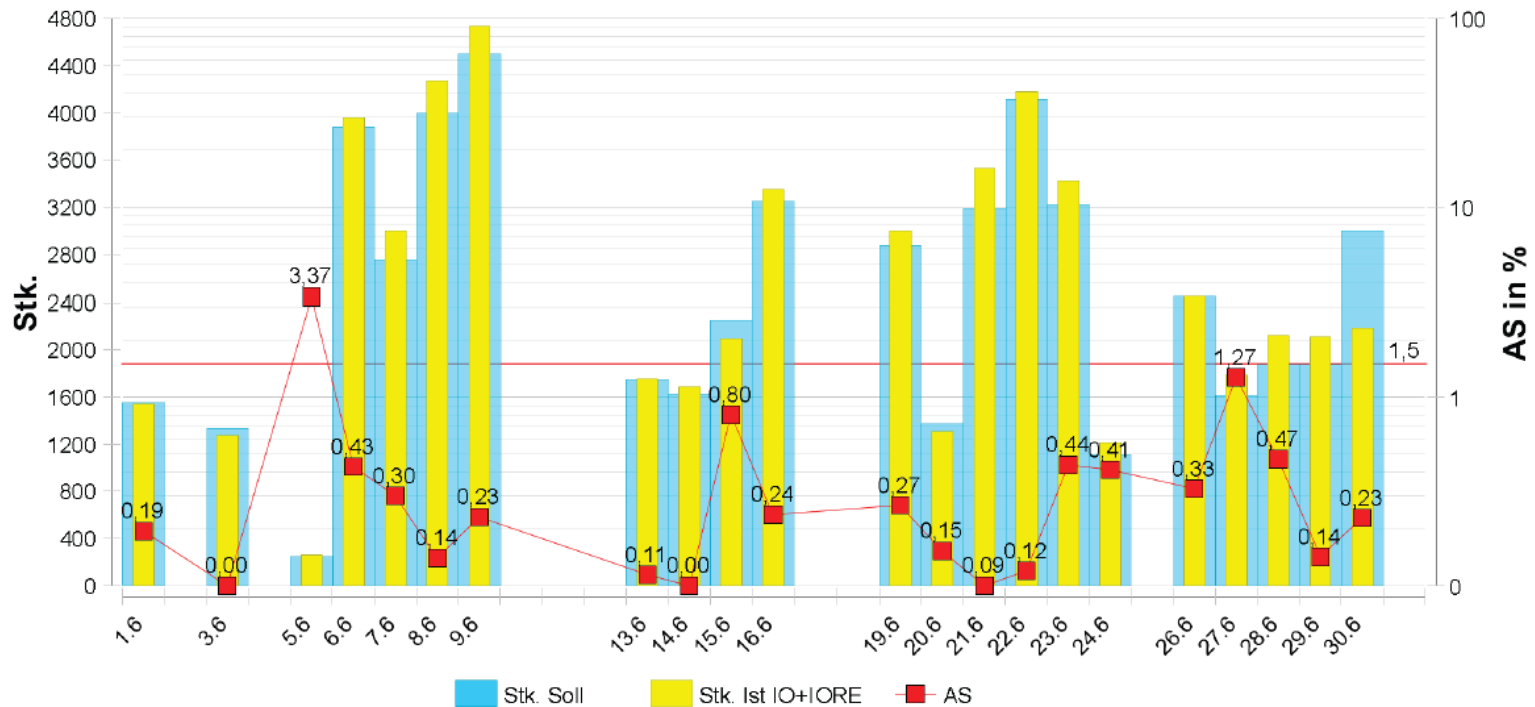
# OEE (Overall Equipment Efficiency)

OEE: **81,79**  
 Produktivität: **69,01**

AS in % **0,31**

Verfügbarkeit: **79,77**  
 Leistungseffizienz: **102,85**  
 Qualitätsrate: **99,69**

Monat **6**  
 Startdatum: **01.06.2011**  
 Endedatum: **30.06.2011**



**„Nicht alles was man zählen kann,  
zählt auch**

**und nicht alles was zählt,  
kann man zählen“.**

Albert Einstein (1879–1955)