

steinhaus

Informationssysteme GmbH



IT-Werkzeuge zur Effizienzsteigerung in Industrieproduktion und Gebäudebetrieb

12. Treffen des Beraternetzwerks Münsterland der Effizienz-Agentur NRW

4. Mai 2017

Franz Zintl, Steinhaus Informationssysteme GmbH

Ziel: Ressourceneffizienz

$$\text{Ressourceneffizienz} = \frac{\text{Nutzen}}{\text{Aufwand}} \quad (\text{VDI 4800 Blatt 1})$$

Das Produkt wird hergestellt:

- mit optimalem Rohstoffeinsatz
- mit optimalem Energieaufwand
- mit dem notwendigen Maschinen- und Personaleinsatz
- in kürzesten sinnvollen möglichen Zeit

Ressourcenmanagement als Werkzeug:

- maximal effizienter Einsatz aller benötigter Ressourcen

Informationsbeschaffung

Idealzustand

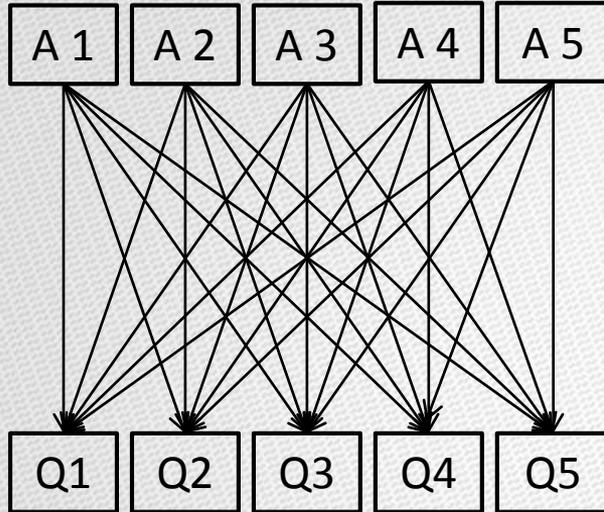
Verantwortliche und Mitarbeiter brauchen detaillierte und vor allem aktuelle Informationen über jeden Produktionsschritt

- Rohstoffe
- Medien
- Energie
- Zeit
- Ablauf

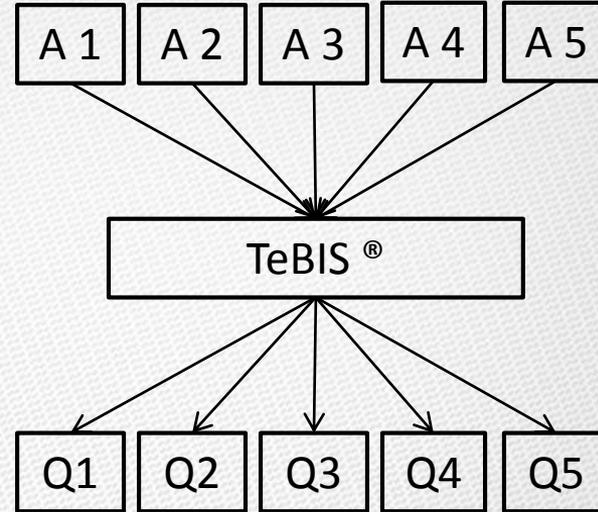
Idealvorstellung

Ein „Online - Dokumentarfilm“, der jeden Schritt der Produkterstellung nachvollziehbar macht

Thema 1: Anzahl von Verbindungen



Anzahl der Verbindungen: $n \times m$



Anzahl der Verbindungen: $n + m$

Anmerkung: In einem deutschen Unternehmen mit guter Dateninfrastruktur werden für ca. 17 verschiedene Anwendungen Daten von Hand erhoben, in Systeme eingegeben und ausgewertet. Die damit beschäftigten Mitarbeiter sind 117% ihrer vertraglich vereinbarten Arbeitszeit damit beschäftigt, dieser Tätigkeit nachzugehen. Wer arbeitet noch?

Thema 2: Datenumfang

Beispiel Ölheizung mit Hoch- und Niedertemperatur- Kreislauf:

Öldurchfluss, Pegelstand Tank, Stromverbrauch, Temperatur Vorlauf 1, Temperatur Vorlauf 2, Temperatur Rücklauf 1, Temperatur Rücklauf 2, Temperatur WW-Speicher, Außentemperatur, Innentemperatur, Stellung Mischventil 1, Stellung Mischventil 2, Binärinformation: Brenner an/aus, Pumpe 1 an/aus, Pumpe 2 an/aus, Lüfter Brenner an/aus, Brenner an/aus, Lüfter Rauchgas an/aus

- ca. 20 interessante Datenpunkte für einfache Heizung

Produktionsbetrieb:

50.000 Mst, 15.000 rechnerische Mst, 86400 Sekunden am Tag

- ca. 5.6 Milliarden Datensätze am Tag (Giga)
- ca. 2 Billionen Datensätze im Jahr (Tera) (entsp. 24 TB/Jahr)

Suchen sie den Grund für den Pumpendefekt!

Thema 2: Datenumfang

Lösung

- Struktur
- Kompression
- Performanz
- Einfachheit

Das Produkt TeBIS®

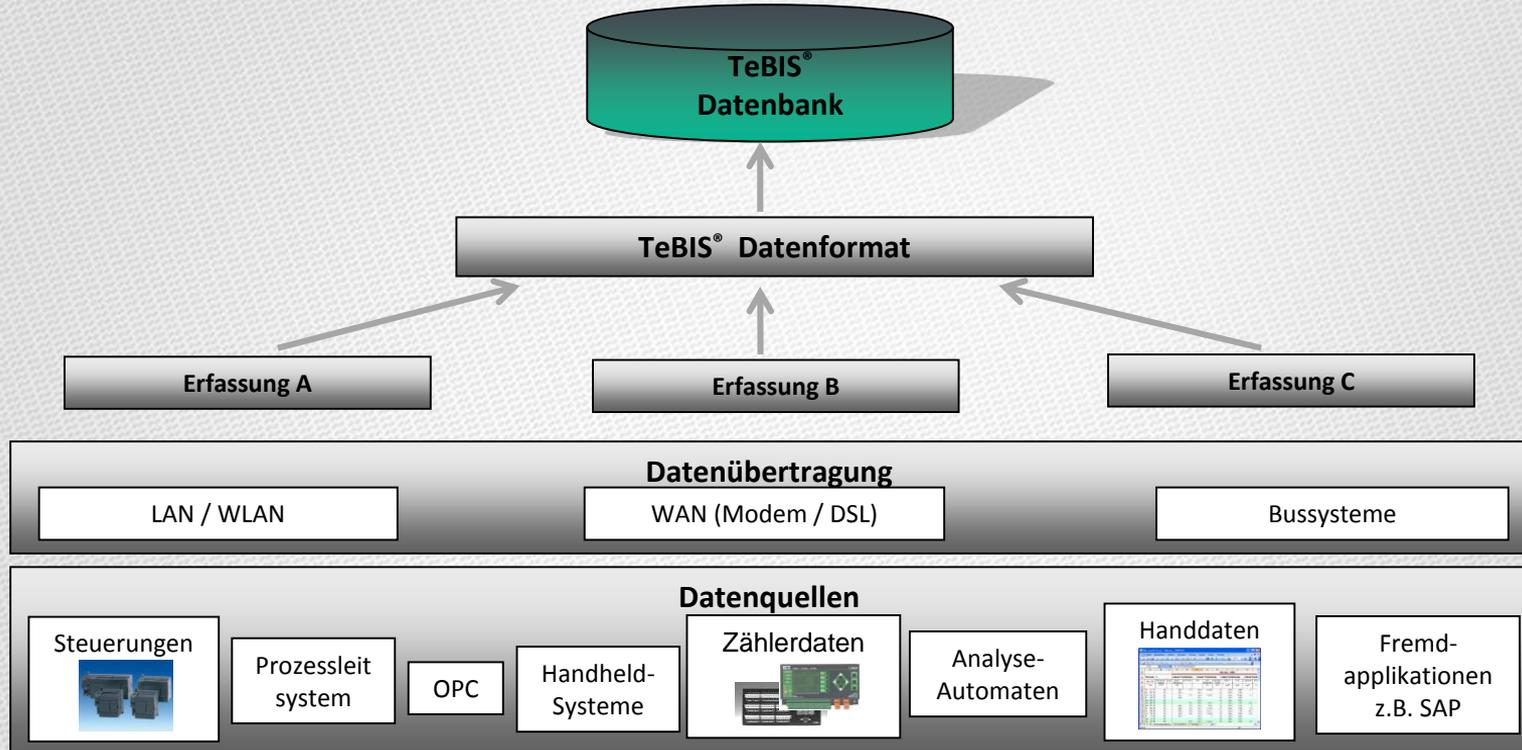
TeBIS® steht für: Technisches Betriebs Informations System (PIMS)

- Informationsmanagement
- Big Data
- Analytics
- Industrie 4.0

TeBIS® - Anwendungen:

- Prozessoptimierung (KVP, 6 Sigma, DMAIC)
- Ressourcenmanagement bzw. Energiemanagement
- Berichtswesen
- Chargenverfolgung
- Controlling
- Qualitätsmanagement
- Instandhaltung

Datenintegration



Datenumfang

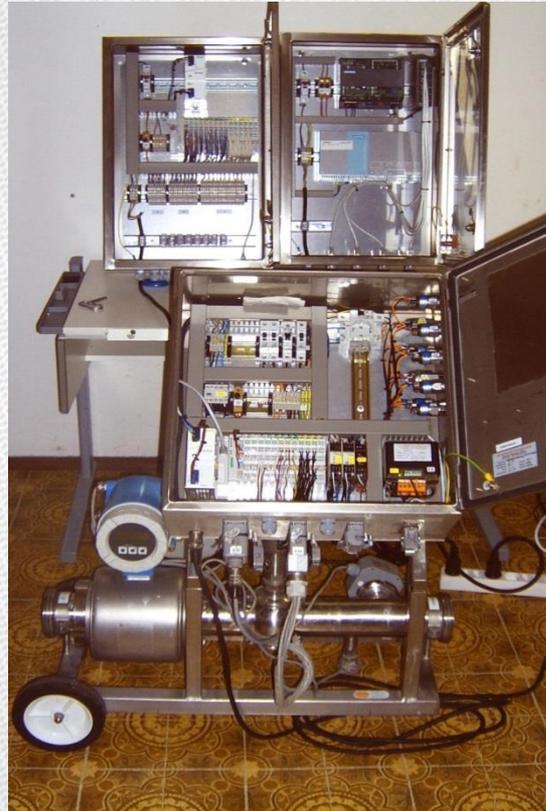
TeBIS[®] : Leistungsparameter

- leistungsfähiges Prozessdatenarchiv
- beliebige Messstellenzahl
- Praxiswert heute: 100.000 Datenpunkte jede Sekunde
- beliebige Archivtiefe
- Praxiswert heute: 20 Jahre
- Datenrate 1 Sekunde (Standard), bis herunter zu 1 μ s möglich
- bei 10.000 Messstellen (1 s) ca. 1 Milliarde Datensätze pro Tag
- skalierbar für Konzernumgebungen
- Daten - Im- und Export über Internet möglich

Beispiel 1: CIP-Prozesse

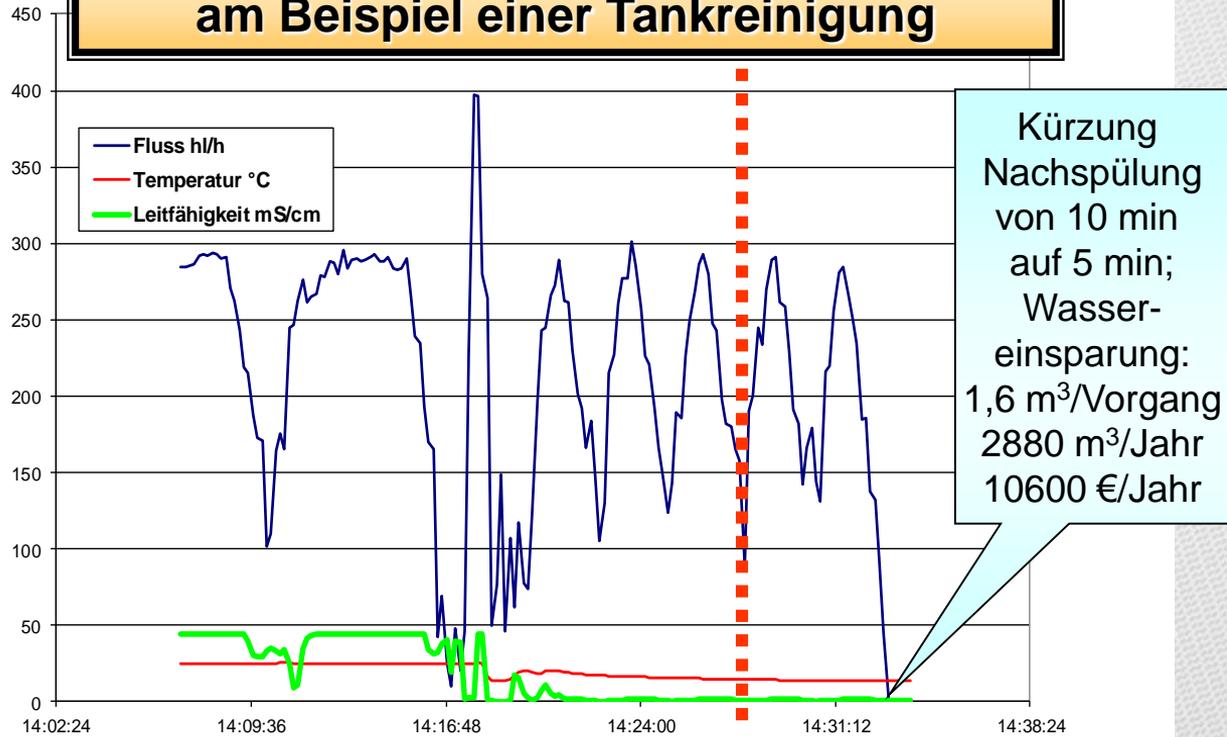


Beispiel 1: CIP-Prozesse

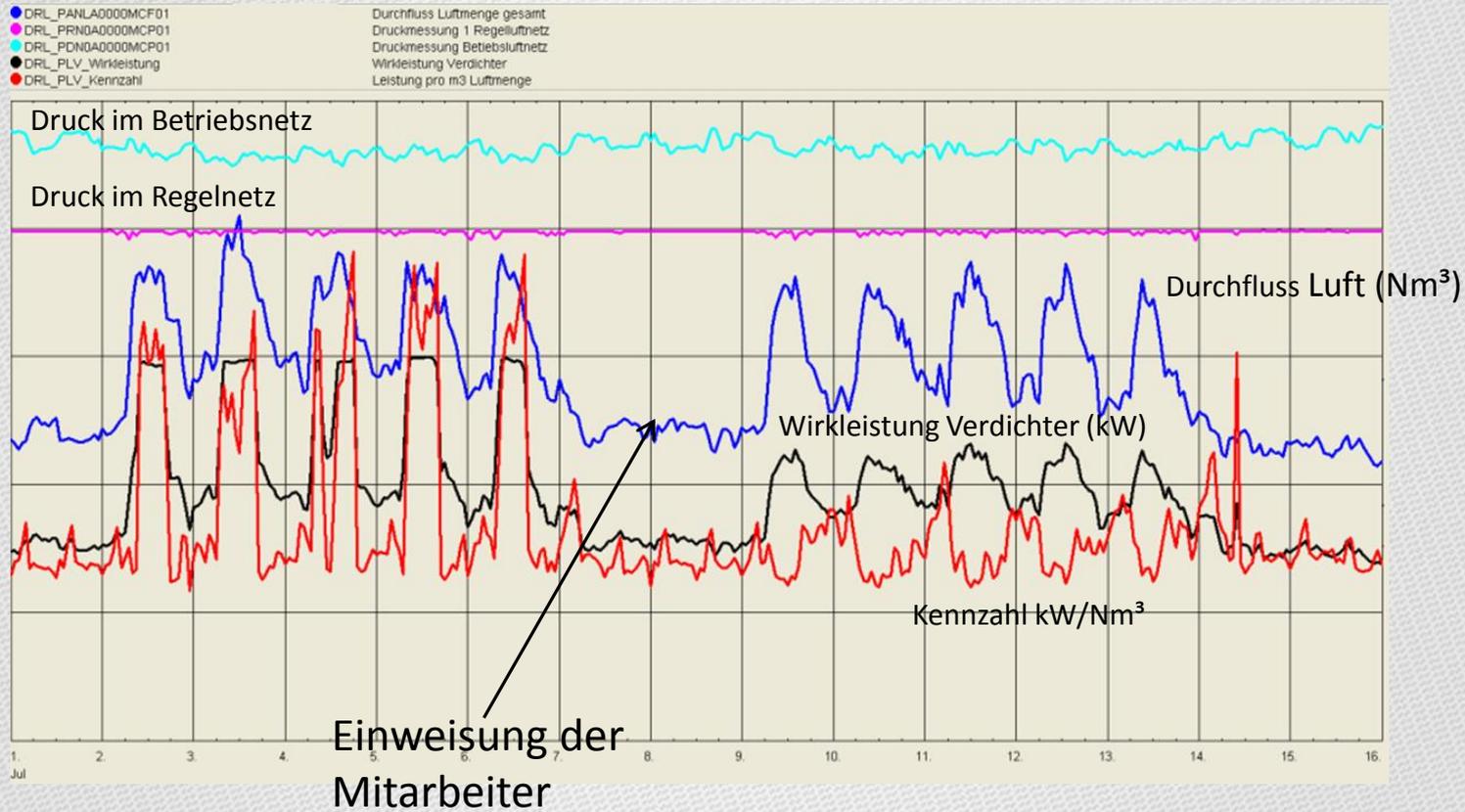


Beispiel 1: CIP-Prozesse

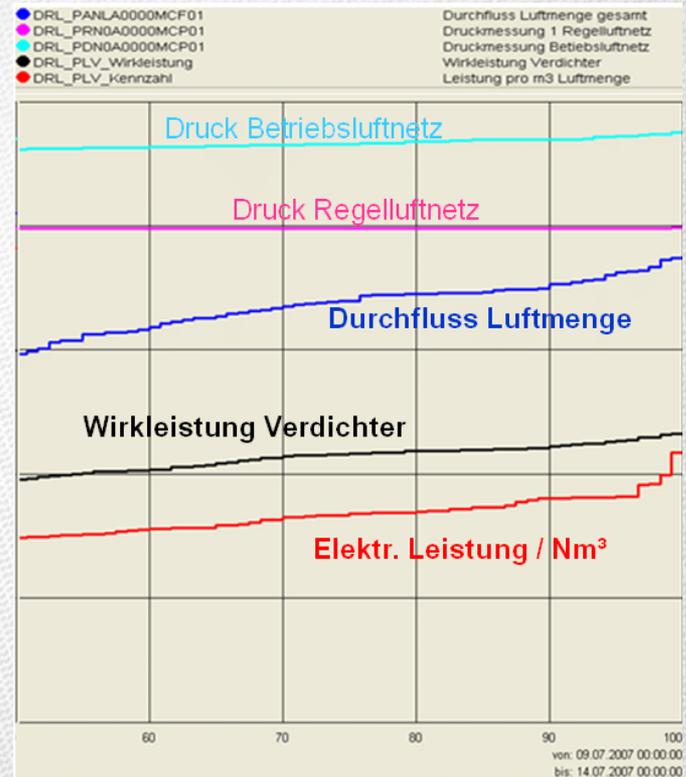
Wassereinsparung am Beispiel einer Tankreinigung



Beispiel 2: Druckluftherzeugung

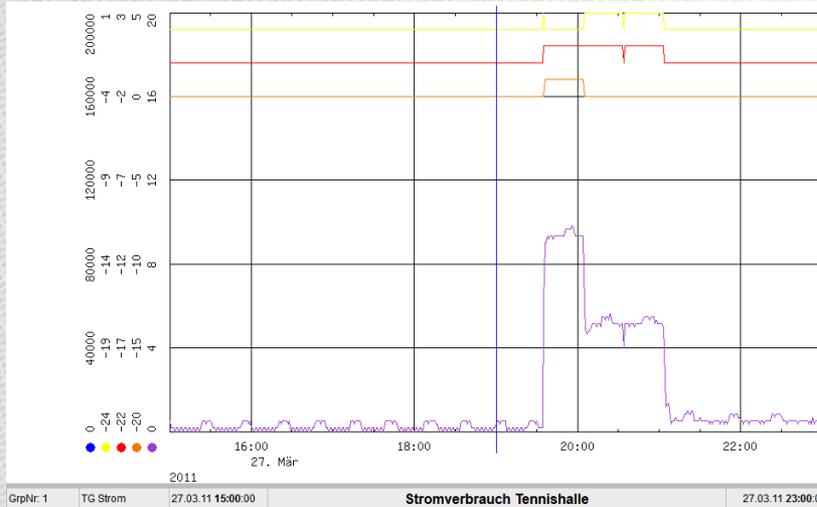


Beispiel 2: Drucklifterzeugung

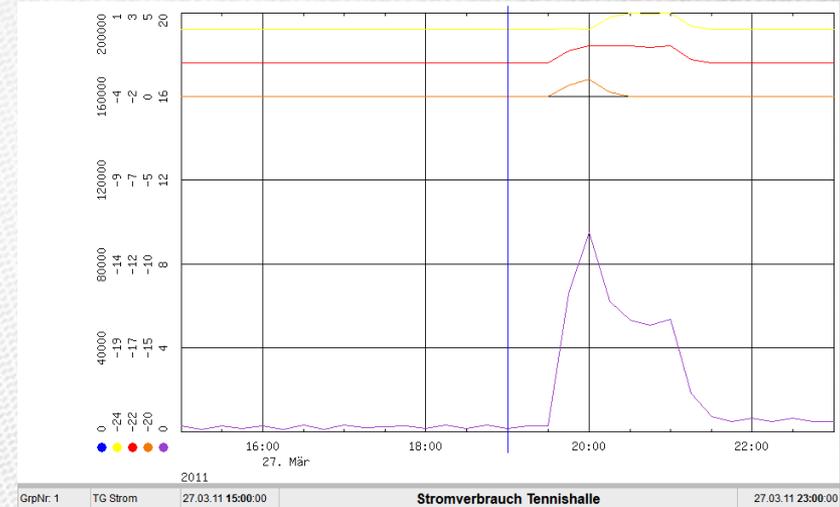


Beispiel 3: Getränke-Automat

Leistungsaufnahme über 8 Stunden
Minutenauflösung



Leistungsaufnahme über 8 Stunden
15 Minutenauflösung



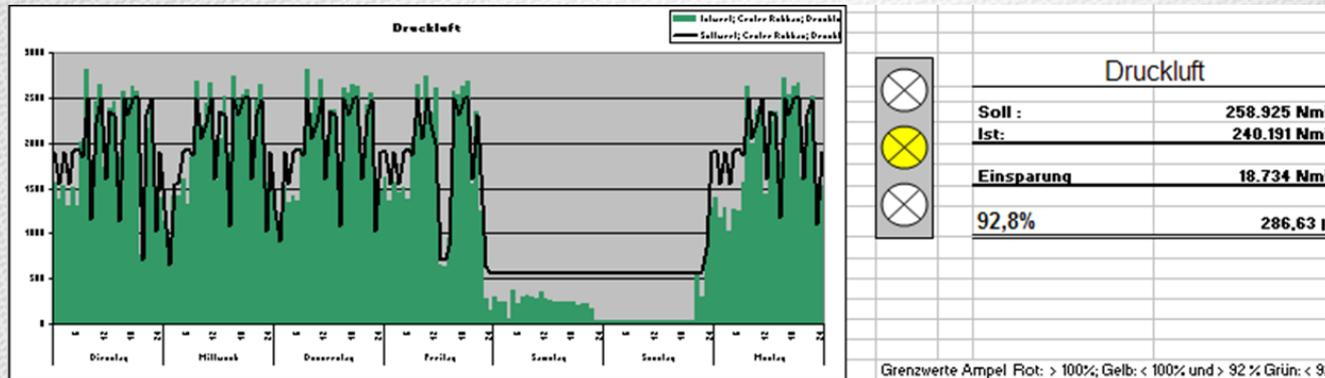
Der Getränke-Automat verbraucht alle 35 Min ca. 350 W für 7-8 Min
1 verkaufte Flasche Cola in 7 Sommermonaten wird mit rund 350 kWh gekühlt

Beispiel 4: Schadensminimierung



Wasseruhr, ausgestattet mit einem Impulsausgang. Nach Detektion von Wasserverlust sofortige Reaktion
Revision von Sanitäreanlage NICHT erforderlich. Ersparnis: ca. 5.000 €

Beispiel 5: Energiereporting



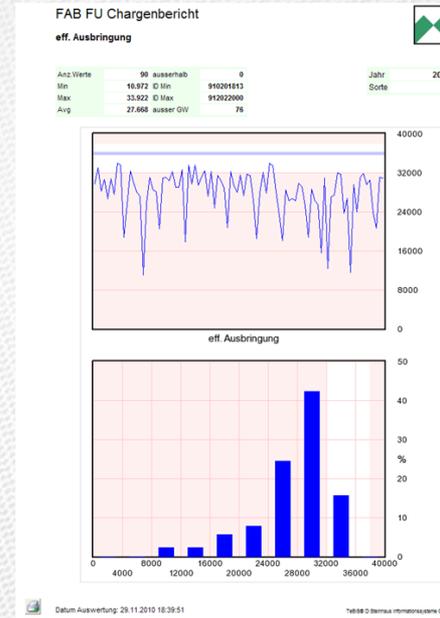
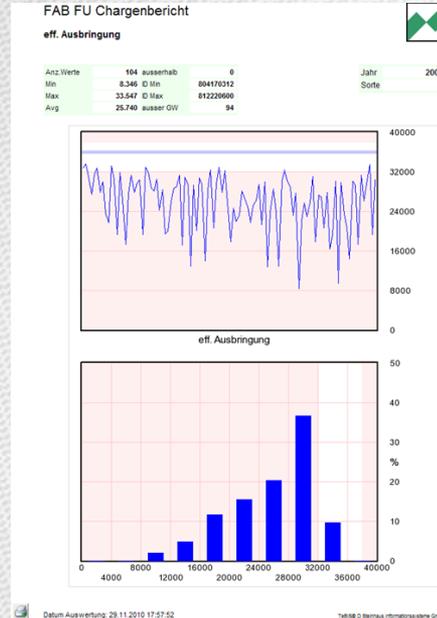
Wochenbericht für Medium Druckluft mit Ampelfunktion
Die Sollwertkurve wird aus den aktuellen Maschinenzuständen online berechnet

Beispiel 6: Stördatenanalyse

FAB WM Störungen Woche Jahr: 2008 [462]																																													
StoerText	Woche																															Summe													
	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23		22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	9	
Auslaufband Störung																							1	2		2	3	1			2			4		2	2			19					
Def.Zelle am Rep-Punkt															28	68		58																									154		
ES B12017 Überführung Störung																							20																			20			
ES B13017 Ausschub Störung																							12																			12			
Kraftaufnehmer 2 bis 7 Syn. Antr. defekt																																				1		1			1		3		
Lauge 1 Störung					53			19																																			662		
Mangel	14	19	65	97	51	23	60	24	40	8	32	41	45	31	73	37	104	155	78	47	82	60	45	18	88	52	22	41	51	81	60	143	41	33	54	82	45	29		46	8	26	2151		
Motorische Einschub Störung erkannt																																												87	
TeBIS -D -D																																												2695	
Sammelstörung Antrieb	42	56	141	70	81		49		83	1	150				206	182	141	169	360	225	218	283	237	277	394	396	244	128	371	762	1151	510	347	482	382	212	184	234	50	28	31	3	6186		
Sammelstörung v. Vorlauge																																													5
Stau	154	109	167	199		294	227	158	170	208	83	234	126	253	177	202	281	289	216	205	208	172	211	210	255	273	167	255	200	247	239	382	276	284	439	396	382	418	442	267	223	49	204	46	9947
Stop durch Kronenkorke							87	224	269	101	235	372	365	271	301	162																													2387
Stop_Aus_Fasler			3	2																																									5
Störung Flaschenhohle Zulauf																																												23	
Störung Frischwasserspritzung	4					4		4																																				128	
Störung nicht erkannt	122	128	260	226		526	310	239	285	306	268	296	211	274	171	365	289	318	311	445	383	339	384	371	304	359	189	255	209	332	459	484	392	482	519	328	363	322	438	248	353	110	287	13240	
Störung Synchronlauf durch Nachfolge																																													172
Störung Synchronlauf durch Voreilend																																													31
Störung unspezifizierte erkannt	6	3	8	17		17	14			18		7		6		21	16	28	17	64	39	42	31	45	38	33	17	20	10	31	36	39	24	31	38	22	45	21	18	34	37	5	26	924	
Vorlauge Störung																																													1
Wasserkasten Störung																																												577	
Zulaufband Störung																																												81	
1.Syn.Antr. eilt vor																																													11
1.Syn.Antr. laeuft nach																																													50
2.Syn.Antr. laeuft nach																																													12
2.Syn.Antr. Kraft.def.																																												3	
3.Syn.Antr. eilt vor																																													4
3.Syn.Antr. läuft nach																																												25	
4.Syn.Antr. eilt vor																																												24	
4.Syn.Antr. laeuft nach																																												226	
6.Syn.Antr. laeuft nach																																												108	
7.Syn.Antr. laeuft nach																																												167	
Summe	353	331	665	692	1102	825	818	571	921	809	1117	807	937	605	969	909	913	1019	1236	924	903	1011	1062	862	1185	847	822	595	1051	1638	2173	1372	1275	1561	1341	1147	1066	1247	612	684	532	555	46	40140	

TeBIS® -D Störmeldedatenanalyse; genauere Analyse der Sammelstörung Antrieb ab KW 31

Beispiel 6: Stördatenanalyse



Veränderung der Füllerleistung von 2008 auf 2009 für Sorte 1:

Durchschnitt in 2008: 25.740 Stück/h

Durchschnitt in 2009: 27.688 Stück/h

Beispiel 7: Energieabrechnungen

Beispiel AG

Bitte erstellen Sie eine
Rechnung/Gutschrift

Von Abteilung: Ort, den 07.07.2008
 Name:
 Telefon:
 CO Auftrag: 5421000381
 Kostenstelle: 054-7064

Rechnungsempfänger Firma xxxx
 :
 Herr xxx
 Wegstrasse 1
 xxxxx Beispielfeld

zu belastende
 Kostenstelle oder
 CO Auftrag:

Deb. Kto. / Kred.Nr.

Medium:	Energie elektrisch
Zeitraum:	01.06.2008 - 30.06.2008
Betrag netto Währung	
54.918,88 EUR	
Unterschrift Aussteller	

Bearbeitungsvermerke:
 SD-Auftrag:
 Faktura-Nr.:

Datei: Rechnungsaufbereitung C:\Präsentationen\Energierechnungen\M-200806\Beispiel Energie elektrisch-Fa. xxxx.doc
 Seite 1 von 3

Formblatt zur Erstellung von Rechnungen/Gutschriften

Kostenermittlung für den Zeitraum 01.06.2008 - 30.06.2008

Empfänger: Firma xxxx
Medium: Energie elektrisch

Gesamtkosten

Kostenart	
Verkaufskosten	48.975,45 €
Kosten Leistungserwenn	7.560,42 €
Grundkosten	75,00 €
Gesamt	56.610,88 €

Für die Berechnung wurde die automatische Verbrauchsermittlung verwendet

Verbrauchsdaten

Zähler	SerienNr	Verbrauch	Einheitspreis	Gesamtpreis
AZE_0196_201	70001055	28.772,47	0,00000 €	0,00 €
AZE_0196_202	70001055	6.947,80	0,00000 €	0,00 €
AZE_0197_201	70001060	57.084,03	0,00000 €	0,00 €
AZE_0197_202	70001060	11.580,72	0,00000 €	0,00 €
AZE_0200_201	70000092	58.208,14	0,00000 €	0,00 €
AZE_0200_202	70000092	13.874,20	0,00000 €	0,00 €
AZE_0244_201		48.298,58	0,00000 €	0,00 €
AZE_0244_202		15.364,43	0,00000 €	0,00 €
AZE_0246_201		62.180,50	0,00000 €	0,00 €
AZE_0246_202		14.133,76	0,00000 €	0,00 €
AZE_0196_101	70001055	61.320,17	0,08318 €	5.099,36 €
AZE_0196_102	70001055	13.460,76	0,05887 €	784,74 €
AZE_0197_101	70001060	55.410,69	0,08318 €	4.603,06 €
AZE_0197_102	70001060	12.620,40	0,05887 €	741,34 €
AZE_0200_101	70000092	77.485,18	0,08318 €	6.445,22 €
AZE_0200_102	70000092	16.989,69	0,05887 €	993,34 €
AZE_0244_101		101.465,03	0,08318 €	8.439,86 €
AZE_0244_102		22.319,09	0,05887 €	1.316,07 €
AZE_0246_101		81.494,70	0,08318 €	6.778,73 €
AZE_0246_102		18.474,11	0,05887 €	1.083,04 €
EDG Abgaben		459.952,88	0,13200 €	5.979,78 €
Stromsteuer ermäßig		459.952,88	0,12100 €	5.627,79 €
KWKG		459.952,88	0,00000 €	229,59 €
Summe				47.482,95 €

Verbrauchsdaten Remote

Zähler	SerienNr	Verbrauch	Einheitspreis	Gesamtpreis
RZE_0196_201_4	70001055	0,00	0,00000 €	0,00 €
RZE_0196_202_3	70001055	0,00	0,00000 €	0,00 €
RZE_0197_201_4	70001060	0,00	0,00000 €	0,00 €
RZE_0197_202_4	70001060	0,00	0,00000 €	0,00 €
RZE_0200_201_4	70000092	0,00	0,00000 €	0,00 €
RZE_0200_202_4	70000092	0,00	0,00000 €	0,00 €
RZE_0244_201_4		0,00	0,00000 €	0,00 €
RZE_0244_202_4		0,00	0,00000 €	0,00 €
RZE_0246_201_4		0,00	0,00000 €	0,00 €
RZE_0246_202_4		0,00	0,00000 €	0,00 €
RZE_0196_101_4	70001055	59.499,30	0,08318 €	4.949,19 €
RZE_0196_102_4	70001055	14.444,50	0,05887 €	754,79 €
RZE_0197_101_4	70001060	54.013,50	0,08318 €	4.492,84 €
RZE_0197_102_4	70001060	12.626,85	0,05887 €	750,49 €
RZE_0200_101_4	70000092	75.141,45	0,08318 €	6.250,27 €
RZE_0200_102_4	70000092	17.109,09	0,05887 €	1.003,44 €

Datei: Rechnungsaufbereitung C:\Präsentationen\Energierechnungen\M-200806\Beispiel Energie elektrisch-Fa. xxxx.doc
 Seite 2 von 3

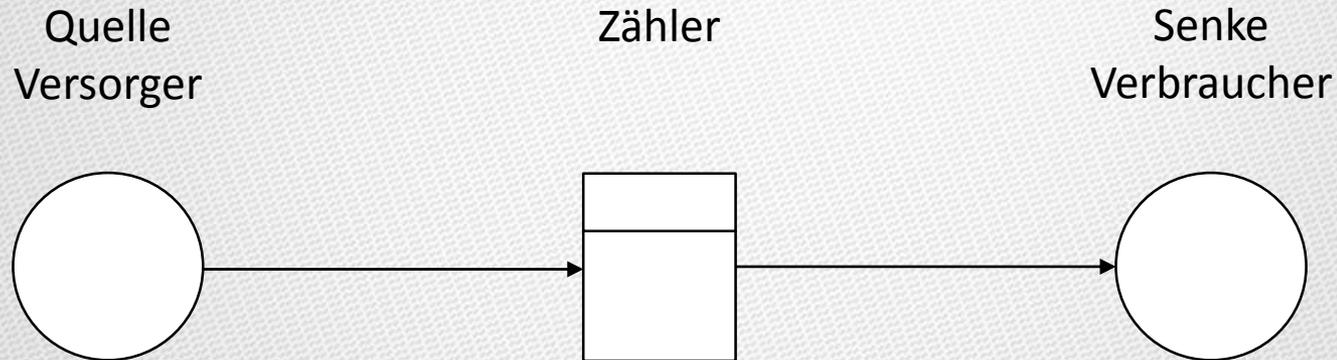
Formblatt zur Erstellung von Rechnungen/Gutschriften

Abrechnung von elektrischer Energie mit Fremdfirma auf Basis von TeBIS®; Ausgabe in MS Word

Beispiel 8: Bilanzierung

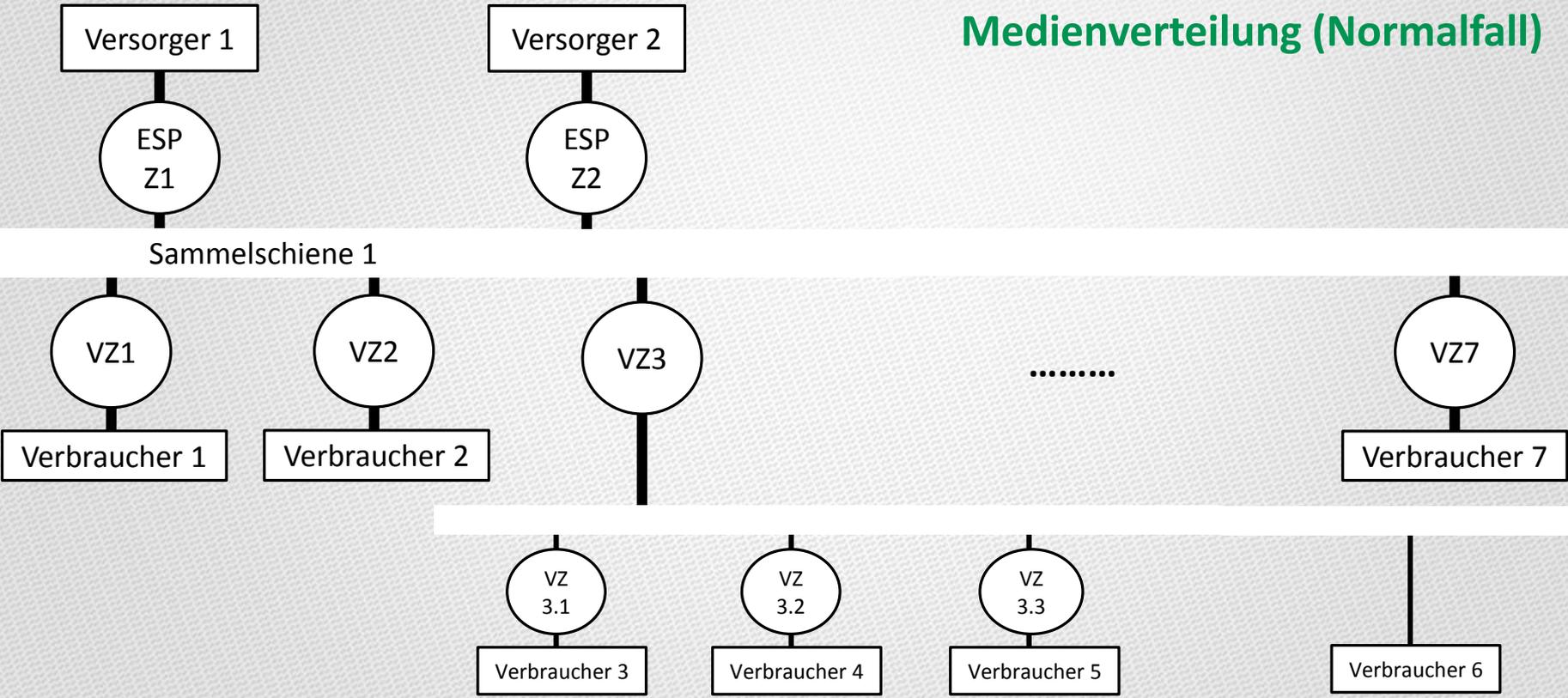
Medienverteilung: Wo kommt Medium her und wo geht es hin?

Einfacher Fall:



Beispiel 8: Bilanzierung

Medienverteilung (Normalfall)



Nutzen von TeBIS®

Thema	Beispiel	Detail	Resultat	ROI (Jahr)
Wasser- verbrauch	Tensid Chemie	Dienstleistung TC Aquasave	-12% Wasserverbrauch	1,1
Durchsatz	Brauerei Göss	Füllerstillstand	+ 10 % Kapazität	0! (kein Invest)
Laufzeit	Brauerei 2	Sudprozess	+ 10% Kapazität	0! (kein Invest)
Ausfall	Erdgasaufbereitung	Prod.-Ausfälle	- 2,5 Mio €/ Jahr(1%)	0,25
Durchsatz	Automobil	Trocknung	+ 0.2 % Kapazität	0,03
Planung	Automobil	Kraftwerk	- 25 Mio € Invest	0,01
Prozess	Kläranlage	Altern. Belüftung	- 50 % Energie	2
Druckluft	Chemie	Prozesssteuerung	- 20 % Energie	2,5

Effizientes Ressourcenmanagement ist möglich wenn:

- zeitlich hoch aufgelöste Daten unmittelbar - zeitnah - Hinweise für notwendige Maßnahmen liefern
- ein dichtes Messstellennetz - verbunden dem TeBIS® - Gedächtnis - eine ideale Grundlage für Optimierungsansätze wie TPM, SixSigma, DMAIC-Prozess oder KVP liefert
- Messwerte von Energieverbrauchern, die unmittelbar an der Produktion beteiligt sind, Rückschlüsse auf die Beschaffenheit (Qualität) des Produktes oder die Qualität des Verarbeitungsprozesses erlauben

Was bleibt zu tun ?

- **Ressourcenmanagement als Grundeinstellung**
Es gibt keine unmittelbare Rückkopplung für das Energieverhalten, da dieses räumlich und zeitlich von der Bezahlung getrennt ist. Es müssen also Anreizsysteme geschaffen werden, die den Energieverbrauch direkt greifbar machen
- **Ressourcenmanagement ist ein Führungsthema**
Das Schaffen eines solchen Anreizsystems ist Aufgabe des Managements
- **Ressourcenmanagement benötigt selbst Ressourcen**
Anreizsysteme kosten in Anschaffung und Unterhalt Zeit und Geld. Die Balance zwischen Effizienzgewinn im Prozess und dem Aufwand für das Energiemanagement muss gefunden und eingehalten werden. Ressourcenmanagement erfordert anhaltendes Interesse seitens der verantwortlichen Personen

Schlussbemerkung 3

Ein dem Unternehmen angepasstes Ressourcenmanagement maximiert idealerweise die Effizienz der eingesetzten

- **Arbeit**
- **Ressourcen**
- **Energie**
- **Rohstoffe**
- **und Personen**

Angewandtes Ressourcenmanagement führt somit zu Wettbewerbsvorteilen wie

- **niedrigeren Kosten (idealerweise optimalen Kosten bei geg. Prozess)**
- **höherem Gewinn**
- **zufriedeneren Mitarbeitern**
- **umweltschonenderem Arbeiten**

steinhaus

Informationssysteme GmbH

Zum Wetterschacht 55

45711 Datteln

Tel.: +49 2363 3790-0

Albert-Nestler-Straße 10

76131 Karlsruhe

Tel.: +49 2363 3790-29

Web: www.steinhaus.de