



Mission Energie:

Blicken Sie in eine energieeffiziente Zukunft

Folge-Energieaudit 2019 für Nicht-KMU

Was ist zu beachten / Best Practice Messtechnik und Software



Warum muss ein Energieaudit durchgeführt werden?

- Der Grund dafür ist die Gesetzesänderung der Europäische Energieeffizienz-Richtlinie (EU-EED), die in Form des Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G) teilweise in nationales Recht überführt wurde.
- Ziel, den Endenergieverbrauch der Europäischen Union bis 2020 um 20 Prozent gegenüber 1990 zu senken.
- 2015 trat die Energieauditpflicht für große Unternehmen erstmalig in Kraft. In 2019 steht daher für rund 65.000 Unternehmen in Deutschland die erstmalige Wiederholung des Energieaudits an.



Warum muss ein Energieaudit durchgeführt werden?

Für welche Unternehmen gilt die Auditpflicht?

Von der Auditpflicht sind alle Unternehmen betroffen, die kein KMU nach europäischer Definition sind.

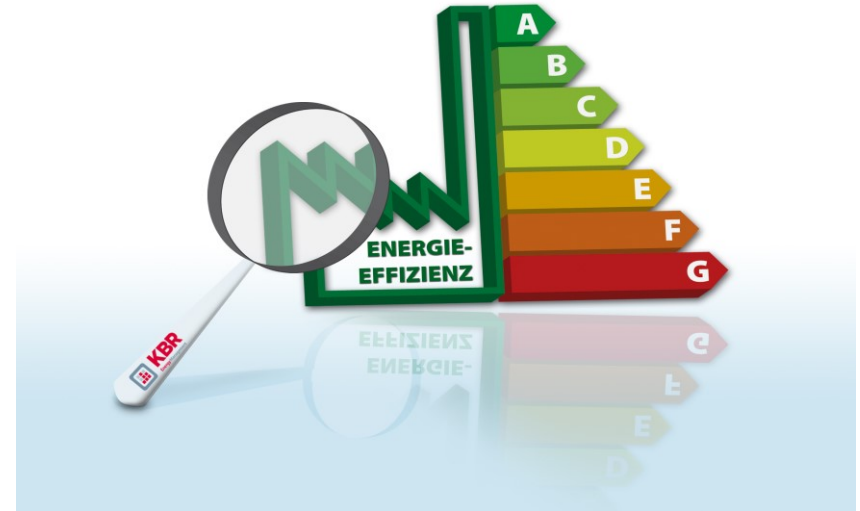
Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) werden definiert als Unternehmen, die

- weniger als 250 Mitarbeiter beschäftigen und
- einen Jahresumsatz von höchstens 50 Mio. EUR oder eine Jahresbilanzsumme von höchstens 43 Mio. EUR aufweisen.

Keine Verpflichtung haben Unternehmen, die bereits ein **zertifiziertes Energie- oder Umweltmanagementsystem** (ISO 50001 oder EMAS) eingeführt haben.

Energieaudit nach DIN EN 16247-1

Gemäß der DIN EN 16247-1 ist ein Energieaudit eine **systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes** und des Energieverbrauchs einer Anlage, eines Gebäudes, eines Systems oder einer Organisation mit dem Ziel, Energieflüsse und das Potenzial für Energieeffizienzverbesserungen zu identifizieren und über diese zu berichten.



Aufgabe des BAFA

- Prüfende Behörde ist das BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle)
- Nicht-Erfüllung bedeutet eine Ordnungswidrigkeit, es drohen Bußgelder bis 50.000 € (wiederholbar)
- Energieaudits dürfen von zugelassenen Beratern bzw. Auditoren durchgeführt und bestätigt werden:
 - Listung bei BAFA
 - Auch interne Auditoren dürfen Audits erstellen (Kenntnisnachweis)
 - Zertifizierung/Testung/Nachweisführung durch akkreditiertes Zertifizierungsunternehmen für Energieaudits im Sinne des EDL-G
nicht erforderlich

Was ist im Folgeaudit inhaltlich zu tun?

Der Energieauditbericht muss komplett aktualisiert werden.

Dies betrifft insbesondere,

- Energieverbräuche des Bezugsjahres (Jahr vor dem Energieaudit)
- die Verteilung der Energie auf die Einzelverbraucher (Messungen)
- die ungenutzten Effizienzpotenziale mit wirtschaftlicher Bewertung und
- konkrete Handlungsempfehlungen



Was ist im Folgeaudit inhaltlich zu tun?

Multi-Site-Verfahren

Bei Unternehmen, die über eine Vielzahl ähnlicher Standorte verfügen muss das Energieaudit nur an einer repräsentativen Anzahl von Standorten durchgeführt werden.

Hier werden sogenannte Cluster aus Standorten gebildet.

Anzahl der zu begehenden Standorte =
Quadratwurzel aus der Gesamtanzahl des Cluster

Für die Wiederholung des Energieaudits ist es wichtig, **andere Standorte** als beim ersten Energieaudit einzubeziehen.

Wann ist das Folgeaudit durchzuführen?

Das Wiederholungsaudit muss spätestens 4 Jahre nach dem Erstaudit durchgeführt werden

z.B. Abschluss Erstaudit am 05. Juni 2015

-> Wiederholungsaudit bis 05. Juni 2019 oder

z.B. Abschluss Erstaudit am 12. Februar 2016

-> Wiederholungsaudit bis 12. Februar 2020



Was würde ich von Ihnen sehen wollen?

- Welche Maßnahmen haben Sie aus den aufgezeigten Potenzialen umgesetzt und wie haben diese sich ausgewirkt ?
- Praxisbeispiel:
 - Druckerei: Investition 200.000 € (verschiedene Optimierungsmaßnahmen), Einsparung monatlich 10.000 € Energiekosten + Stromsteuerrückerstattung.
 - Gemeinnützige Einrichtung: Investition 115.000 € (verschiedene Optimierungsmaßnahmen) Einsparung 90.000 €/a.
 - Filialist: Investition 3000 €/Filiale (Optimierung Querschnittstechnologien) Einsparung 1750 €/Filiale/a.

Datensammlung plausibel und schnell umsetzen

- Energieverbräuche?
- Verteilung der Energie?
- Wirtschaftlicher Bewertung der Effizienzpotenziale und
- deren Nachweis?
- Kennzahlen?
- etc.

Energie-Daten-Management (EDM)

Energie-Daten-Management (EDM)

EDM

- Was ist ein EDM ?
- Wer braucht es ?
- Was bringt es ?



Energiedatenmanagement



→ Was ist ein EDM ?

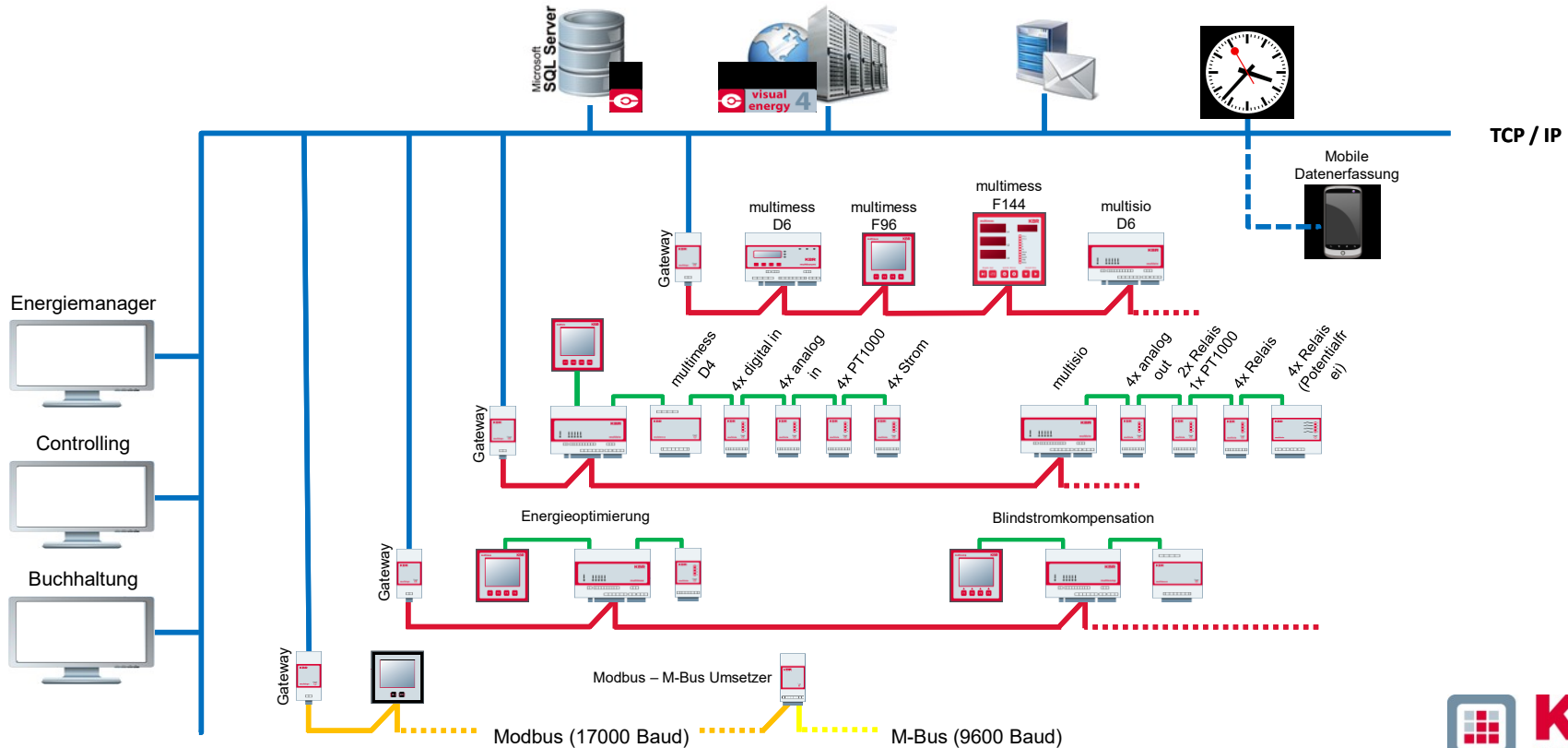


Es ist ein System aus Messtechnik und Auswertesoftware um Energie (alle Medien) bewertbar zu machen.

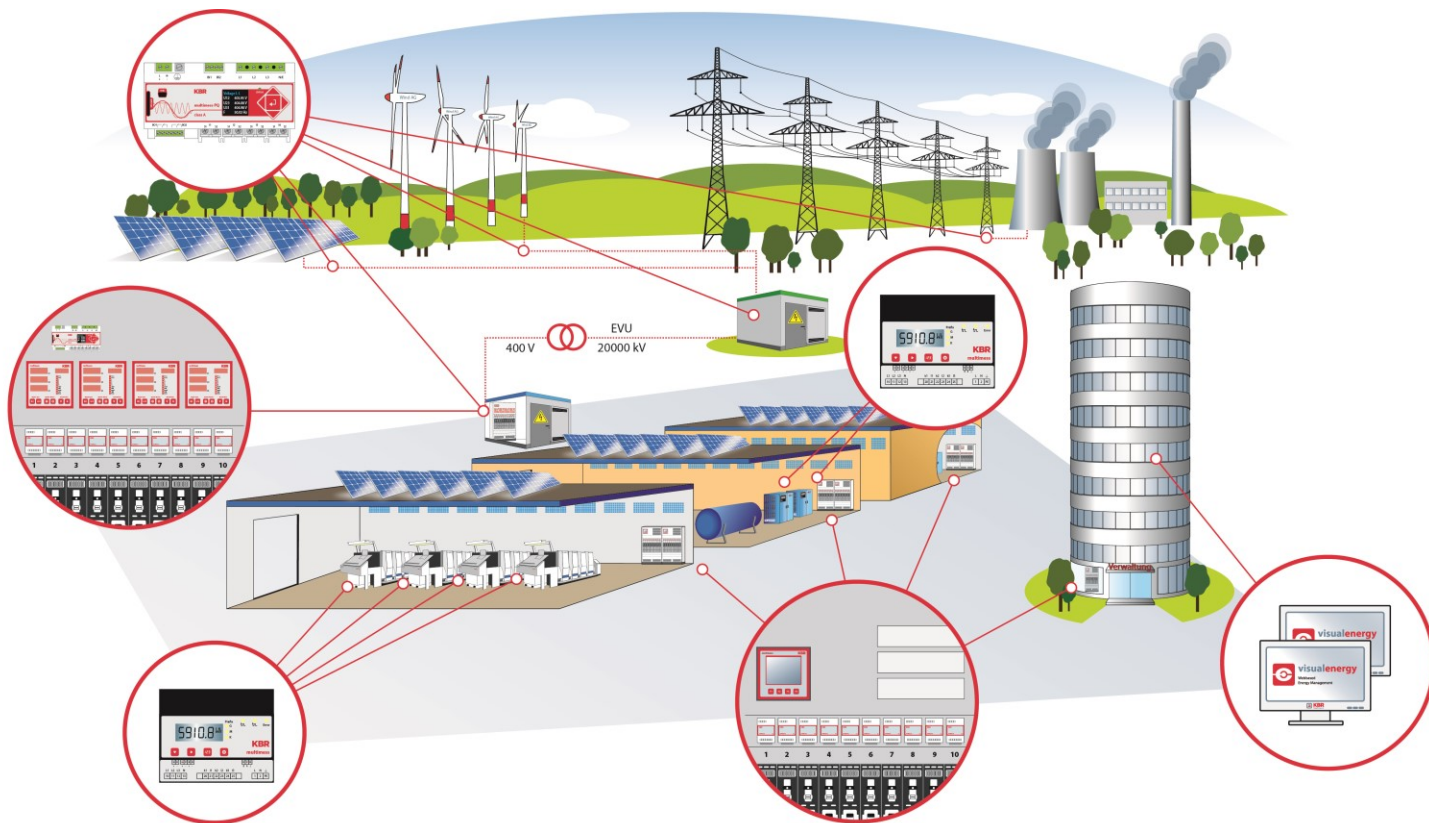
Ein EDM ist ein **Werkzeug** um unnütz verbrauchte Energie sichtbar zu machen.



Aufbau eines EDM



EDM in der Praxis



Energiedatenmanagement



→ Was ist ein EDM ?

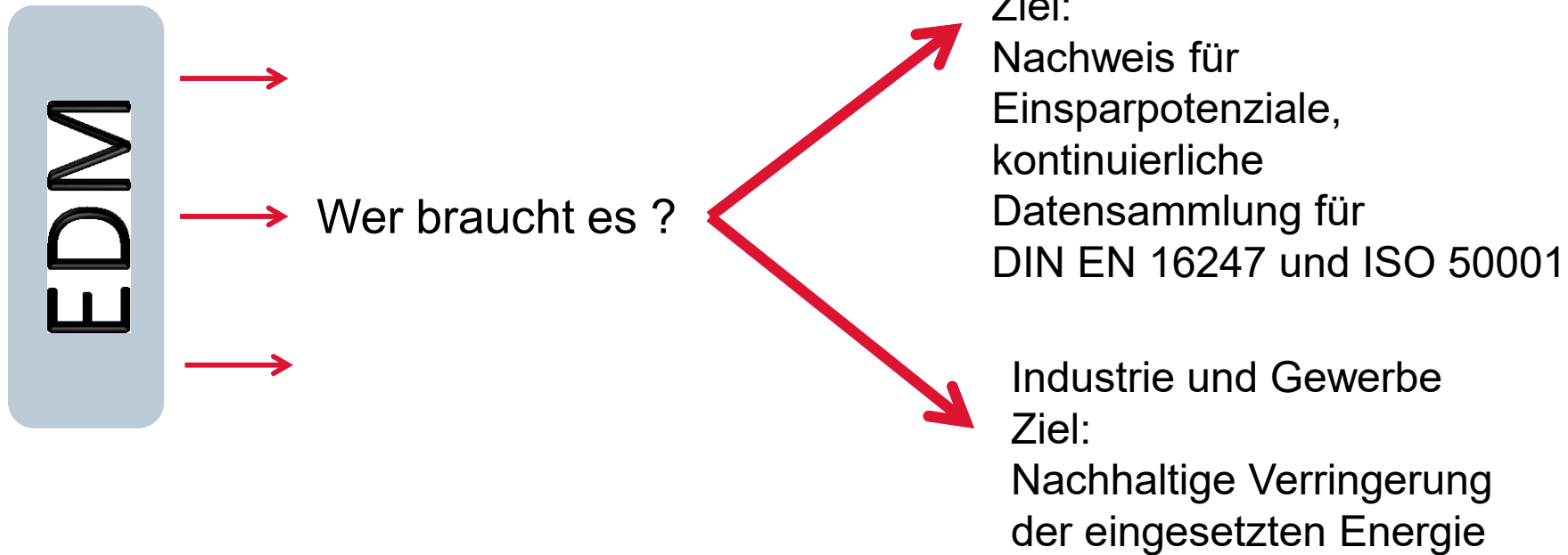


Was ist es nicht?

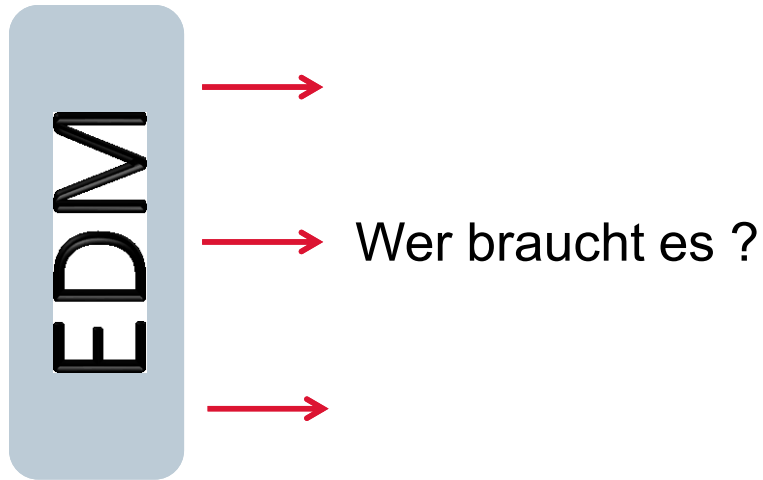
Ein EDM ist kein System das nach dem Einbau eigenständig einen Nutzen bringt.

Ohne die Bewertung der Daten durch den Energieverantwortlichen und Einleitung von Maßnahmen im Betrieb ist ein EDM wirkungslos.

Energiedatenmanagement



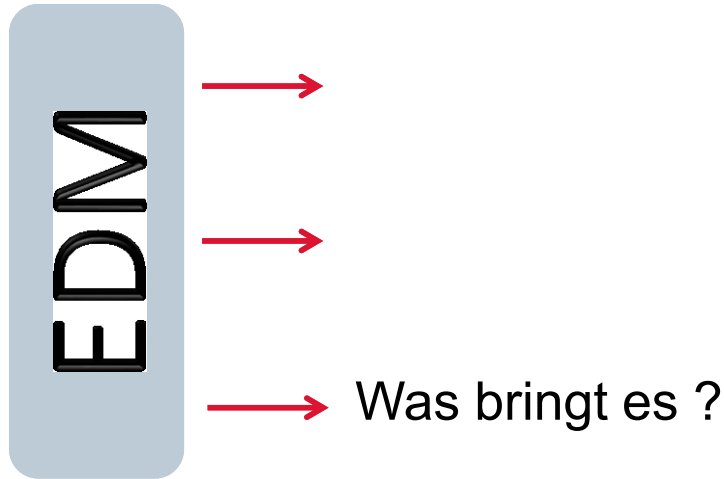
Energiedatenmanagement



In Unternehmen arbeiten viele Abteilungen mit den Daten

- Energiemanager
- Energieverantwortliche
- Controlling
- Betriebstechnik
- Geschäftsführung
- Buchhaltung
- Einkauf
- usw.

Energiedatenmanagement



- Reduzierung der Energiekosten
- Rückerstattung von Energiesteueranteilen
- Effizientere Auslastung der bestehenden Infrastruktur
- Störungen frühzeitig erkennen (unverhältnismäßig hohe Verbräuche, Überlastung von Anlagenteilen)
- Nachweise für die DIN EN 16247 ISO 50001 und ISO 9001
- usw.

Energiedatenerfassung als Werkzeug

Eine automatische und lückenlose Aufzeichnung hilft Energieströme in allen Bereichen, von der Energieversorgung bis zu einzelnen Verbrauchern, transparent zu halten.

Dadurch können in den verschiedenen Medien Schwachstellen und Einsparpotentiale erkannt werden.



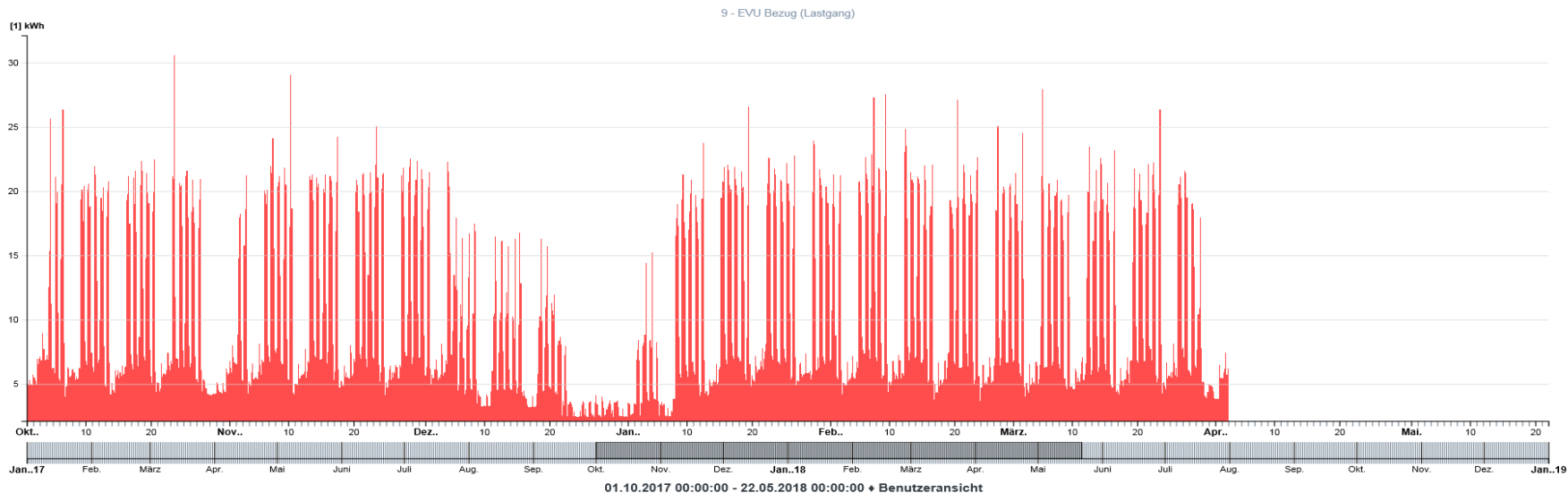
Beispiel eines EDM

Nachfolgend ein paar Beispiele, einer EDM-Software

Pegel – Zeit Diagramm

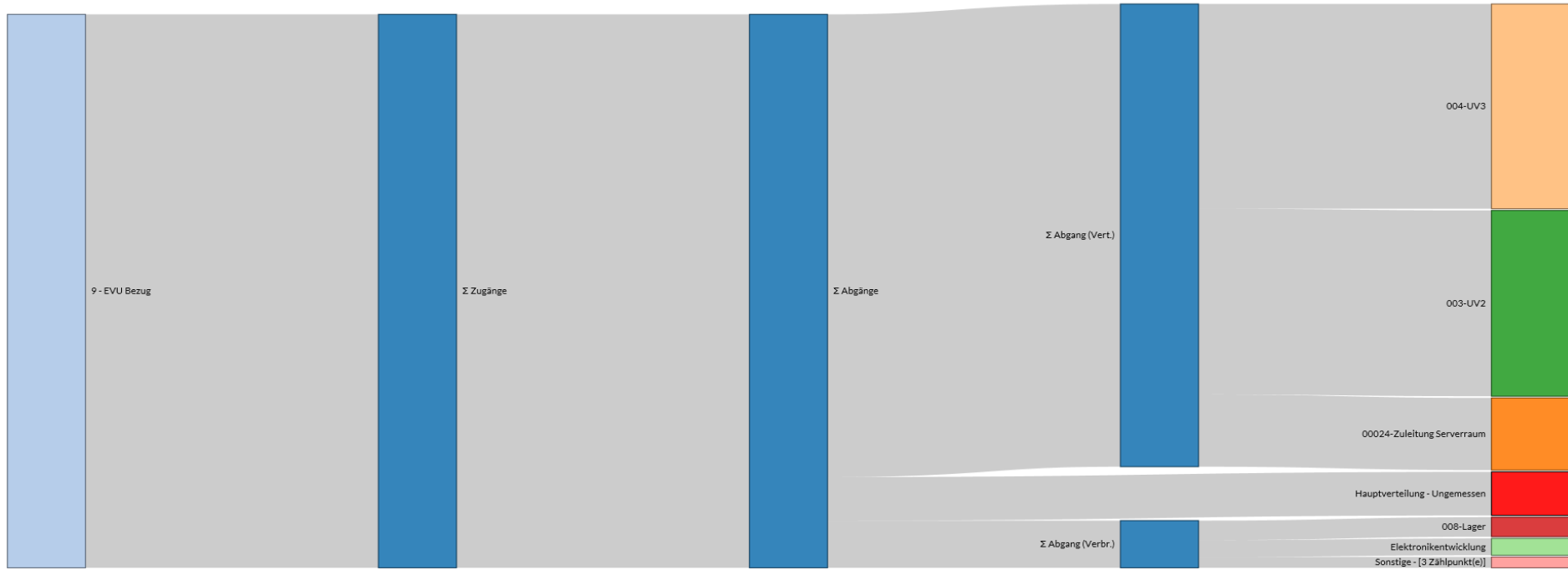
[9 - EVU Bezug] - Diagramm

Diagramm | Anzeige | Zeitbereich | Navigation | Zeitraum der Daten | Weitere Diagramme



	Name	OBIS	Gruppierung	Status	Minimum	Maximum	Aggregation	
☒	9 - EVU Bezug	P+ Lastgang T0	+ -	0	2,23 kWh	30,58 kWh	137.184,26 kWh (Summe)	

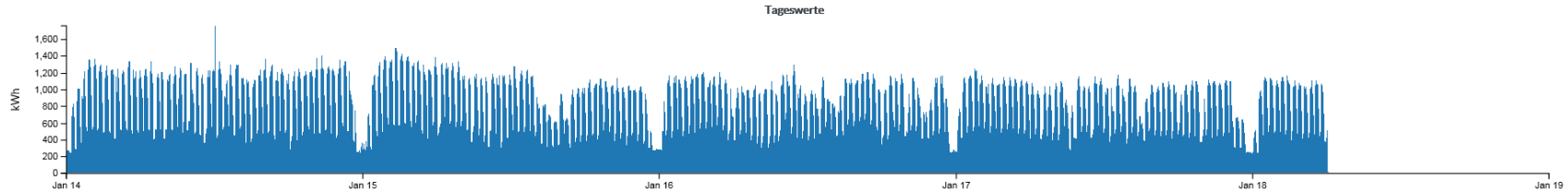
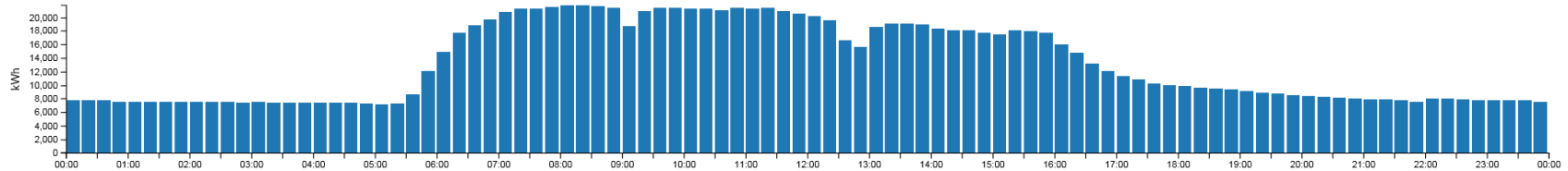
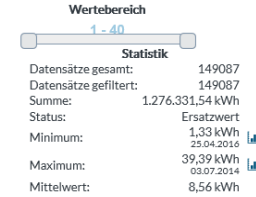
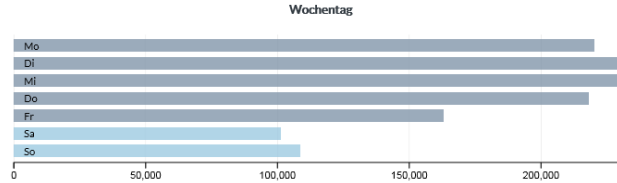
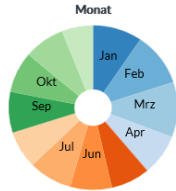
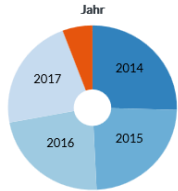
Sankey Diagramm



Filteranalyse

[9 - EVU Bezug] - Filteranalyse

  Messgröße



Berichte

01201 - Statusbericht, Strom

03.04.2018 11:00

Seite 1

Statusbericht '9 - EVU Bezug'

Projekt: KBR GmbH
Standort: Schwabach
Standort-Medium: Strom
Zählpunkt: 9 - EVU Bezug
Monat: März 2018

Status: 0
Erstellt: 03.04.2018 10:59

01200 - Jahresbericht Zählpunkt, Strom

03.04.2018 10:59

Seite 1

9 - EVU Bezug

Tag	0	1
01.03.2018	0000	0000
02.03.2018	0000	0000
03.03.2018	0000	0000
04.03.2018	0000	0000
05.03.2018	0000	0000
06.03.2018	0000	0000
07.03.2018	0000	0000
08.03.2018	0000	0000
09.03.2018	0000	0000
10.03.2018	0000	0000
11.03.2018	0000	0000
12.03.2018	0000	0000
13.03.2018	0000	0000
14.03.2018	0000	0000
15.03.2018	0000	0000
16.03.2018	0000	0000
17.03.2018	0000	0000
18.03.2018	0000	0000
19.03.2018	0000	0000
20.03.2018	0000	0000
21.03.2018	0000	0000
22.03.2018	0000	0000
23.03.2018	0000	0000
24.03.2018	0000	0000
25.03.2018	0000	0000
26.03.2018	0000	0000
27.03.2018	0000	0000
28.03.2018	0000	0000
29.03.2018	0000	0000
30.03.2018	0000	0000
31.03.2018	0000	0000

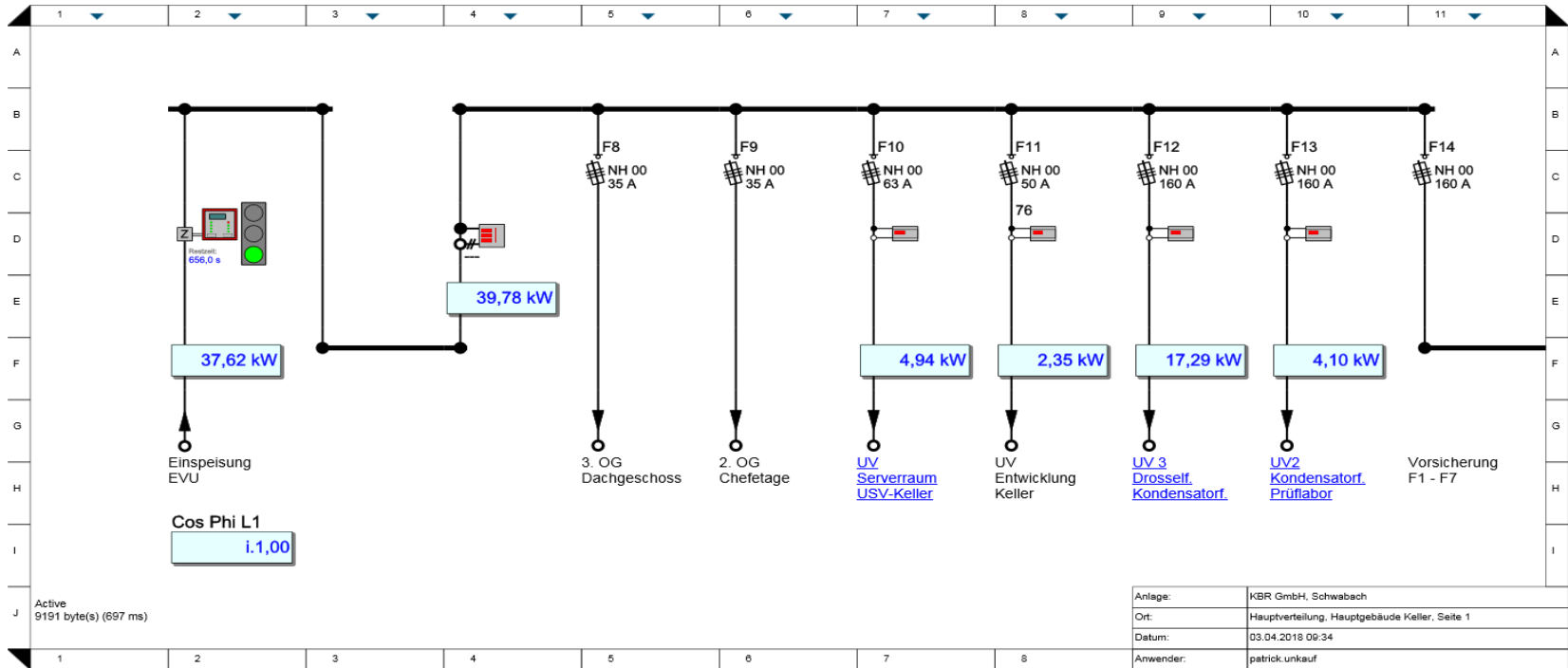
Zeitraum: 2017
Erstellt: 03.04.2018 10:59
Status: 0
Projekt: KBR GmbH
Zählpunkt: 9 - EVU Bezug (Schwabach)
Messgrößen: 1: Total

Monat	[kWh]			Maximum		[kvarh]			cos
	P+	P-	Summe	[kW]	Datum	Q+	Q-	Summe	phi
Jan	25.861	0	25.861	115,21	25.01.2017 14:30	8.470	55	8.415	0,950
Feb	24.512	0	24.512	117,22	02.02.2017 13:45	5.827	47	5.780	0,973
Mrz	27.524	0	27.524	110,15	22.03.2017 11:30	6.852	68	6.784	0,970
Apr	22.067	0	22.067	108,66	26.04.2017 13:30	4.613	164	4.449	0,979
Mai	22.941	0	22.941	104,03	29.05.2017 15:15	4.717	136	4.581	0,980
Jun	24.611	0	24.611	112,12	08.06.2017 10:15	5.646	96	5.550	0,975
Jul	23.700	0	23.700	111,21	19.07.2017 14:45	4.748	166	4.582	0,981
Aug	23.638	0	23.638	109,26	29.08.2017 13:45	5.864	56	5.808	0,971
Sep	24.248	0	24.248	107,76	25.09.2017 14:15	5.683	67	5.616	0,974
Okt	23.199	0	23.199	122,34	23.10.2017 13:45	5.547	85	5.462	0,973
Nov	25.607	0	25.607	116,40	10.11.2017 07:45	6.282	223	6.059	0,971
Dez	14.945	0	14.945	89,26	04.12.2017 08:00	1.751	642	1.109	0,993
Total	282.853	0	282.853	-	-	66.000	1.805	64.195	-

0 - Originalwert
1 - Ersatzwert
2 - Vorläufiger Wert
3 - Ungültiger Wert
4 - Fehlender Wert

0 - Originalwert
1 - Ersatzwert
2 - Vorläufiger Wert

Verteilstruktur



Verschiedene Medien in einem Diagramm

Diagramm - PU's Kollektion



Diagramm



Anzeige



Zeitbereich



Navigation

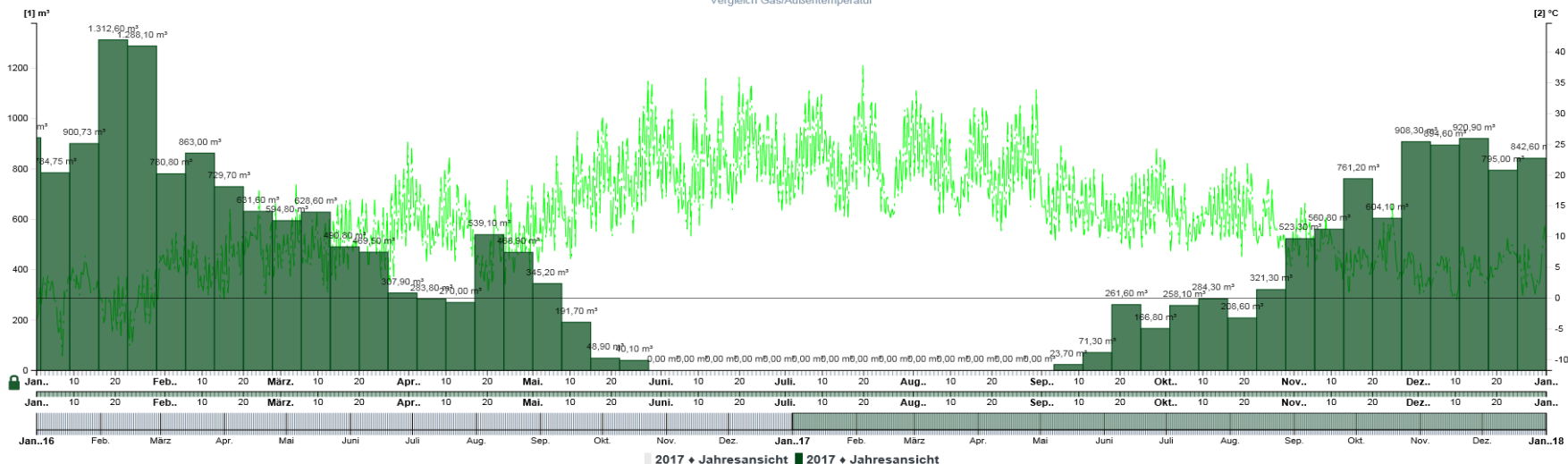


Zeitraum der Daten



Weitere Diagramme

Vergleich Gas/Außentemperatur



	Name	OBIS	Gruppierung	Status	Minimum	Maximum	Aggregation		
☒	11 - KBR Gas gesamt	Erdgas, Lastgang, Normkubikmeter, T0	+ W -	1	0,00 m³	1.312,60 m³	21.300,97 m³ (Summe)	/	/
☒	65 - Aussentemperatur Schwabach	Temperatur (Mittelwert)	+ h -	1	-11,20 °C	40,46 °C	12,67 °C (Mittelwert)	/	/

Kostenstellen

Auswertung



- KBR GmbH
 - Dokumente
 - + Diagramme
 - Bereichsmarkierungen
 - **Kostenstellen**
 - 1001 - Verwaltung
 - 1201 - Anlagenfertigung
 - 1251 - Drosselfertigung
 - 1301 - Elektronikfertigung
 - 1701 - Kondensatorfertigung
 - + Energienutzen
 - + Zählpunkte
 - + Dashboards



[KBR GmbH] - Kostenstellen



Kostenstelle



Zuordnungen



Zeitanzeige



Navigation



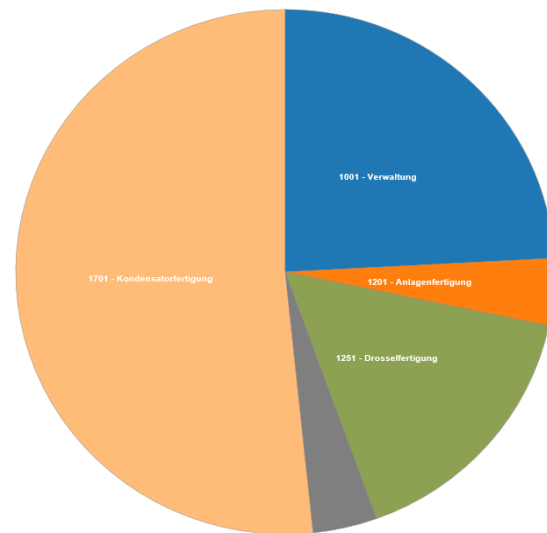
Allgemeine Einstellungen

Kostenstellen

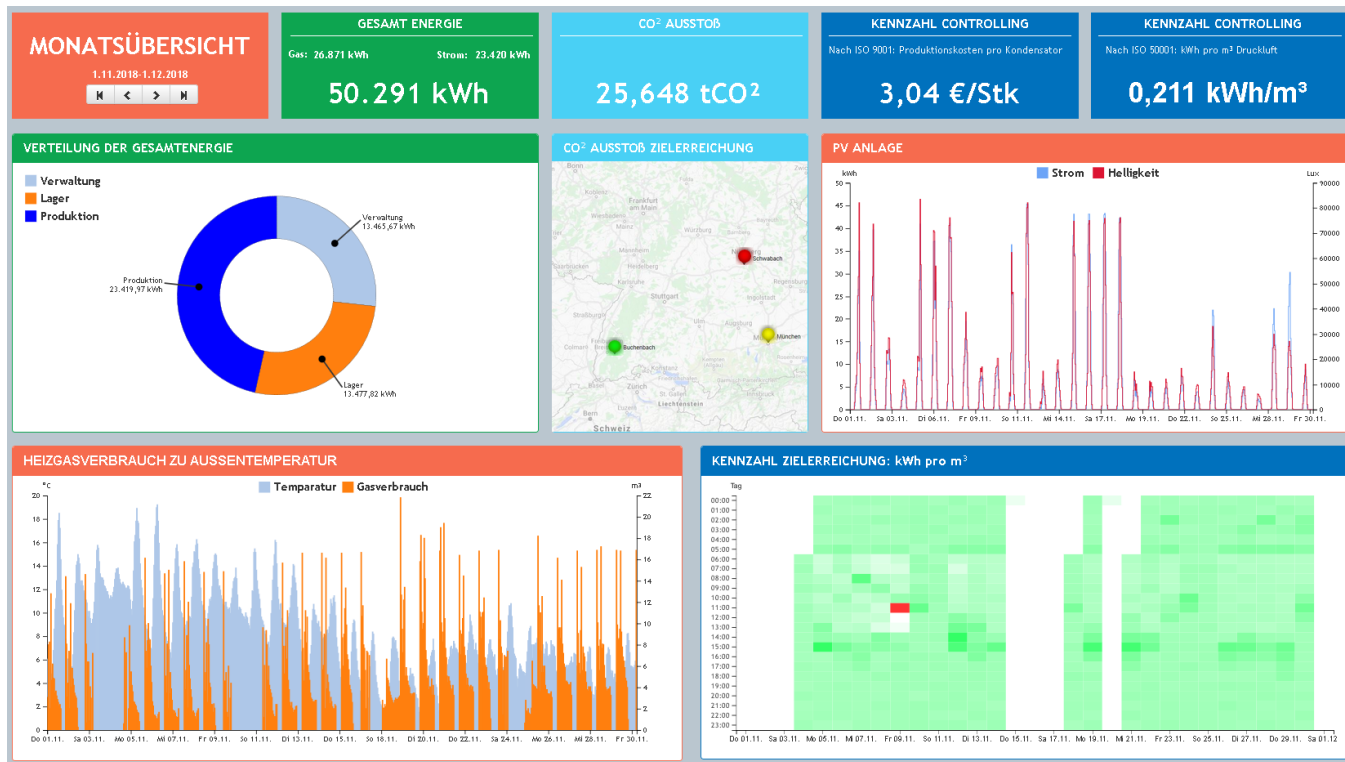
Februar 2018

Typ	Name	Anteil [%] Zählpunkt	Anteil [%] Kostenstelle	Wert	Status	Legende
CC	1001 - Verwaltung		24,17	5.849	0	
CC	1201 - Anlagenfertigung		4,12	997	0	
CC	1251 - Drosselfertigung		16,21	3.923	0	
CC	1301 - Elektronikfertigung		3,85	932	0	
CC	1701 - Kondensatorfertigung		51,65	12.501	0	
Σ Kostenstellen			100,00	24.202	0	

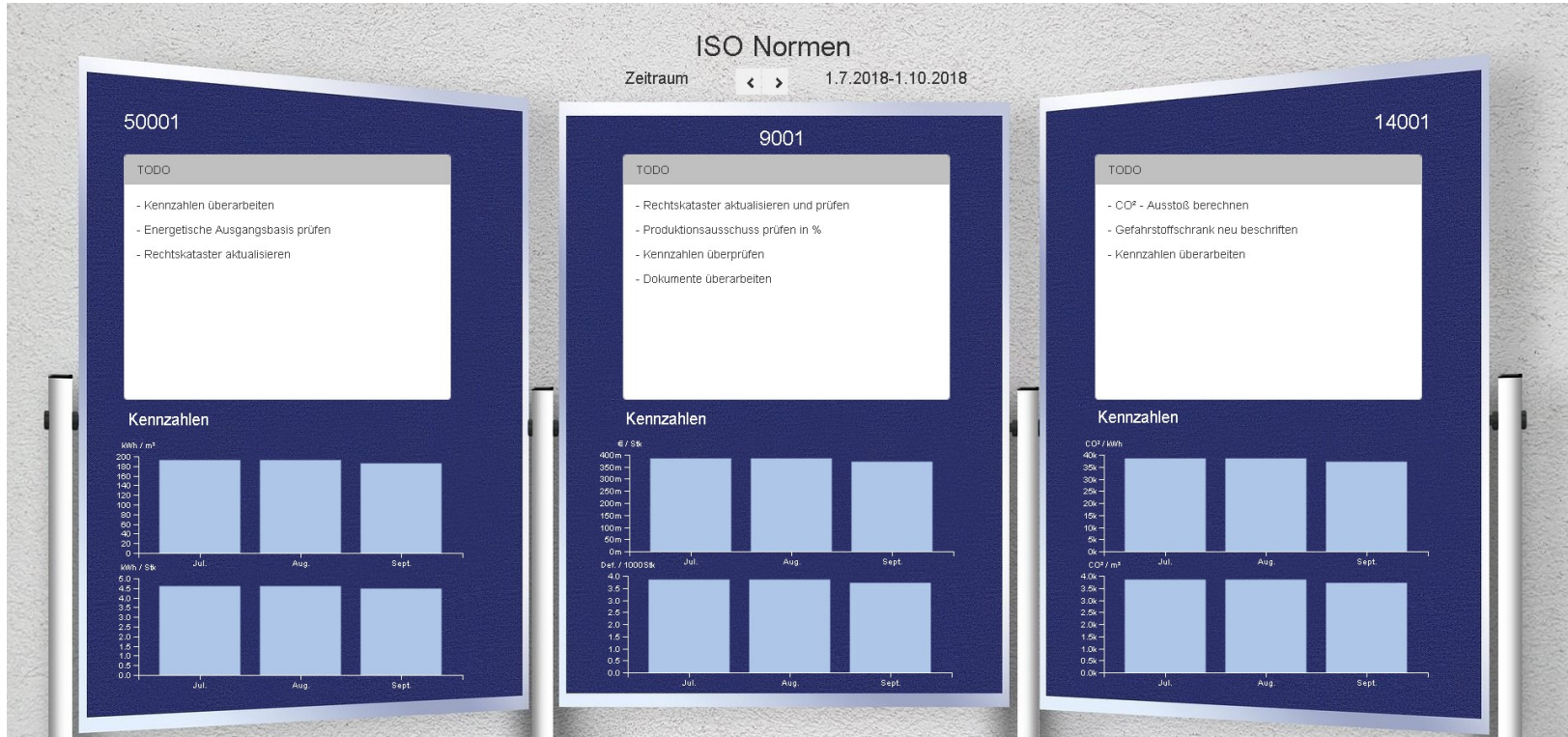
Medium: Messgröße:



Individuelles Dashboard



Individuelles Dashboard



Auswahlkriterien für ein EDM

Während einer Fachtagung letztes Jahr hat KBR einen Workshop durchgeführt zum Thema Auswahlkriterium für ein EDM.

Die über 30 Teilnehmer waren ausschließlich Energiemanager aus der Industrie.

Hier nachfolgend die Antworten der Teilnehmer:

Auswahlkriterien für ein EDM

- Skalierbarkeit des Systems
- Kompatibilität Modbus, Bacnet, Profibus, M-Bus, etc.
- Datenprotokolle Standardisierte oder herstellbezogene Sonderformate?
- Mehr als ein Standort?
- Agile Entwicklung des Energiedatenmanagements
- Unbegrenzte Messpunkte
- TGA Schnittstelle
- Manuelle Zählererfassung
- Automatisierte Erkennung von Anomalien im Energiesystem
- Automatisches Berichtswesen

Auswahlkriterien für ein EDM

- Trendprognose, Bedarfsmanagement
- Sankey-Diagramm
- Min / Max Wächter mit Meldung
- Kostenstellen- und Energienutzenmanagement
- Analyse Tools
- Kennzahlenbildung
- Vordefinierter Lastverbrauch
- Benutzerberechtigungssystem
- Lastabwurf Steuerung
- Störmeldung

Auswahlkriterien für ein EDM

- Schnittstellen zu allen erdenklichen Systemen
- System schlägt ein Toleranzband vor
- Leistungsfähige Datenbank
- Mehrere Messstellen übereinander legen
- Messen von verschiedenen Medien Strom, Gas, Wasser, Wärme, etc.
- Automatische Bilanzierung
- Daten auf die man sich verlassen kann

Auswahlkriterien für ein EDM

Als keinem mehr was eingefallen ist kam ganz, ganz am Schluss:
„Daten auf die man sich verlassen kann“

Darauf möchten ich kurz näher eingehen.

Plausible Energiedaten

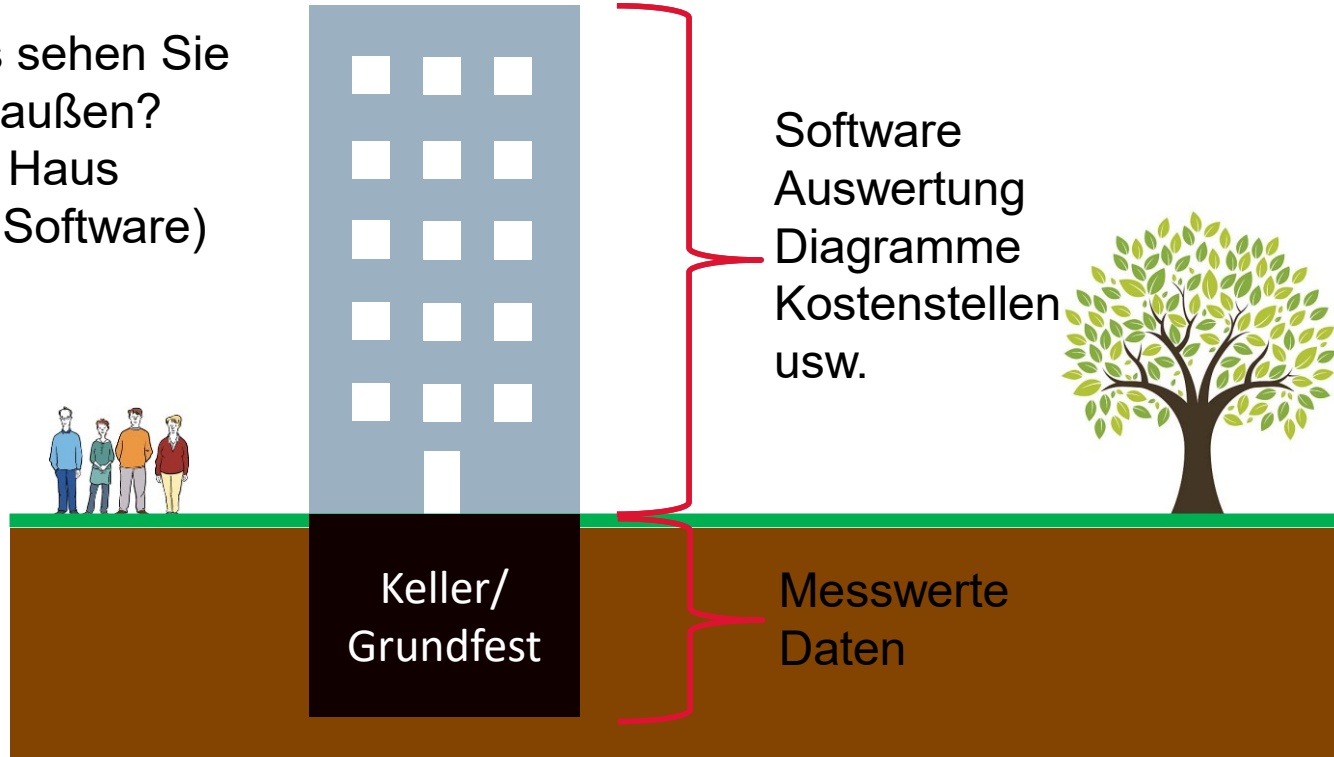
- Sie bekommen jetzt die Aufgabe ein Haus zu bauen.
- Anforderung: das Haus muss stabil sein.
- Was bauen Sie zuerst damit es stabil wird?



Plausible Energiedaten

Was sehen Sie
von außen?
Das Haus
(die Software)

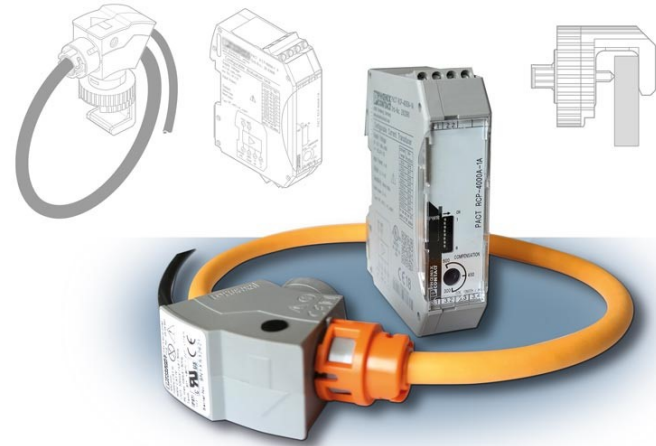
Software
Auswertung
Diagramme
Kostenstellen
usw.



Plausible Energiedaten

Welche Maßnahmen muss ich ergreifen, damit ich plausible Energiedaten bekomme (Workshop)?

- Wandler Anschlüsse überprüfen



Plausible Energiedaten

Welche Maßnahmen muss ich ergreifen, damit ich plausible Energiedaten bekomme (Workshop)?

- Messen wie die Energieversorger
Anmerkung KBR: BDEW Metering Code / VDE Anwenderregel
- Messgeräte Anschluss überprüfen
Sind k und l vertauscht? Ist der Spannungs– und Strompfad vertauscht? ➡ Verifizierung durch die Technik.

Plausible Energiedaten

- Versehentliche Addition von verschiedenen Medien (Energie Bezug, Energie Rücklieferung, Wärme, Gas usw.) verhindern.
Anmerkung KBR: OBIS Code
- Die Größe der eingesetzten Wandler ist zu überprüfen
- Möglichkeit fehlende oder falsche Werte zu ersetzen
Anmerkung KBR: Ersatzwertbildung
- Die Energie einer Messstelle darf insgesamt nur max. 100% auf Kostenstellen zugeordnet werden. Fehler in Abrechnungen und Bilanzen werden dadurch verhindert. Doppelte Zuordnungen auf Kostenstellen werden somit unterbunden.

Plausible Energiedaten

- Zwischenmessungen (z.B. Unterverteiler) dürfen Kostenstellen nicht zugeordnet werden, da die nachfolgenden Messstellen sonst doppelt eingerechnet wären.
- Sind die Wandler richtig im Messgerät eingestellt?
- Lastprofilmessung im Messgerät
Wenn z.B. eine Messstelle mit Zählerstandserfassung über einen bestimmten Zeitraum keine Versorgung- oder Messspannung hat, fehlen die Werte in diese Zeitraum.

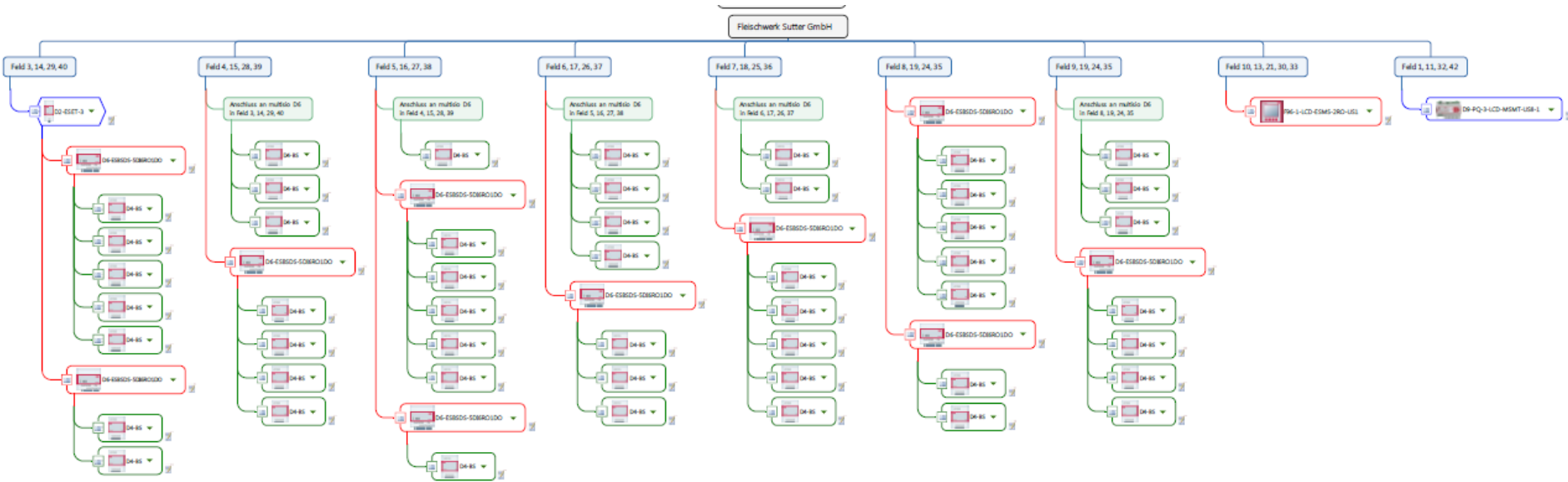
Was, oder wieviel muss ich Messen?

- Es gibt keine Vorschrift, wie viele oder welche Abgänge gemessen werden sollen.
- Energieberater und Auditoren sind sich hier ebenfalls uneinig darüber wie tief gemessen werden soll.
- Es hat sich in den letzten Jahren eine Faustformel herauskristallisiert, dass ca. 70 % der eingesetzten Energie gemessen werden soll.
- Hierzu können 2 oder 2000 Messstellen erforderlich sein.

Wie erarbeite ich ein Messstellenkonzept?

- Als erstes werden die verschiedenen Medien (Strom, Gas, Wärme, Kälte, Druckluft usw.) festgelegt. Hier sollte im ersten Stepp die Gesamtenergie erfasst werden.
- Danach geht man Stück für Stück dem Energiefluss nach und misst alle großen und daher relevanten Energieverbraucher.
- Erfahrungsgemäß wird ein EDM nach und nach aufgebaut.
- Beim Erstellen eines Messstellenkonzeptes können Energieberater oder Fachfirmen behilflich sein.

Wie sieht ein Messstellenkonzept aus?



 **Weiteres Angebot**

Angebotsnummer: 180325
Auftragsnummer: 180390

Projektingenieur:
Christian Wiedemann
81829 München
Tel.: 0172/94 1000 27
Email: christian.wiedemann@kbr.de

Wo und was soll ich Messen?

In der Planungsphase empfehlen wir (falls derzeit kein EDM benötigt) in den relevanten Abgängen Stromwandler vorzusehen.
Der Nachträgliche Einbau ist teuer und aufwendig.

Wo und was soll ich Messen?

Bei der Einführung eines EDM müssen alle Medien berücksichtigt werden. Viele hören bei der elektrischen Energieerfassung auf.

Messstellen werden in allen größeren Abgängen vorgesehen. Hier wird unterschieden zwischen Messstellen mit Anzeige und Black-Box-Messstellen.



Was muss ich in der Planung berücksichtigen?

- Die Messtechnik
- Die benötigten Stromwandler
- Busverkabelung
- Schnittstellen zum Netzwerk (Gateway, Feldbus auf TCP/IP)
- Software
- Inbetriebnahme Hardware (Geräte und Bus)
- Installation und Einrichtung der Software
- Schulung und Einweisung der User

Praxisbeispiel

Messezentrum

- Abrechnung vermieteter Flächen (Messen)
- Durch das Energiedatenmanagement wurde festgestellt dass die Stromabrechnung vom Energieversorger um 50 % zu niedrig ist

Praxisbeispiel

Chemie

- Falsche Stromabrechnung

Die zwei 20 kV Einspeisungen wurden vom Energieversorger separat betrachtet anstatt beide Lastprofile zeitgleich übereinander zu legen um die daraus resultierende Lastspitze zu berechnen. Kunde bekam über 50.000.- € Stromkosten erstattet.

Praxisbeispiel

Erde und Kies

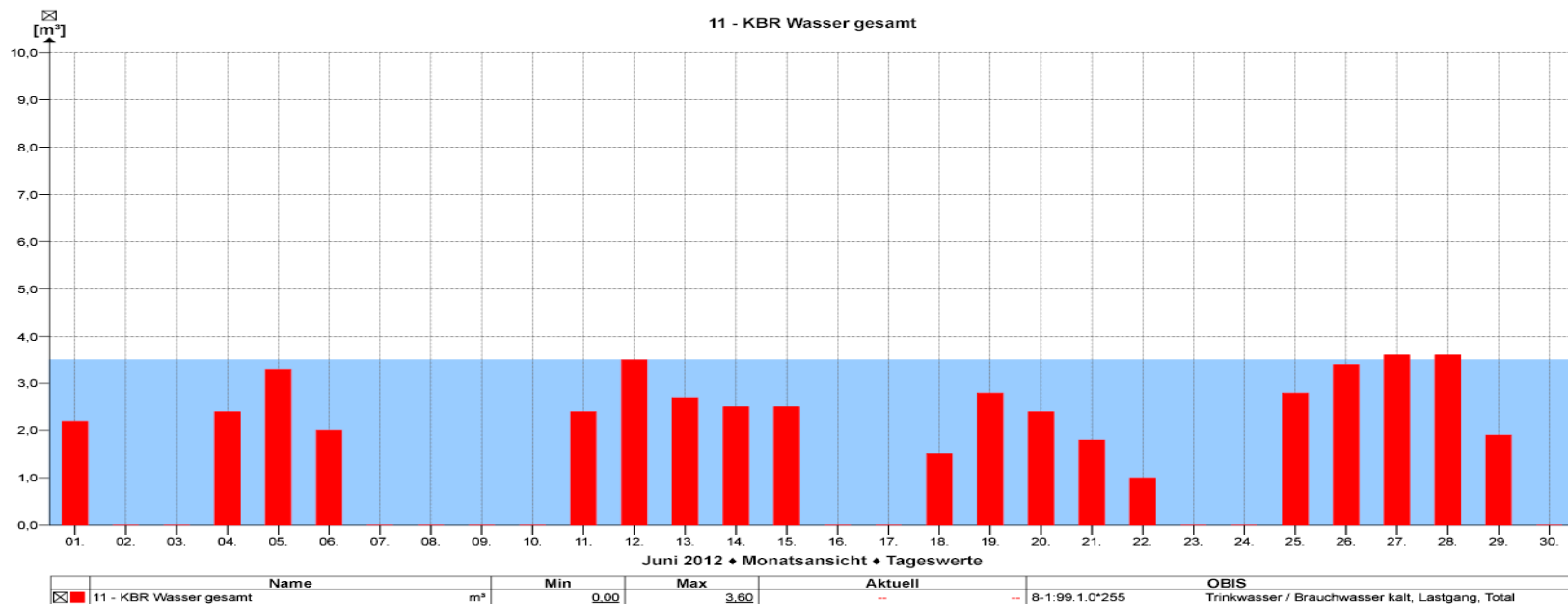
- Aberkennung der ISO 50001 wegen eines fehlenden Energiedatenmanagementsystems. Schaden 500.000.- Euro/a

Praxisbeispiel

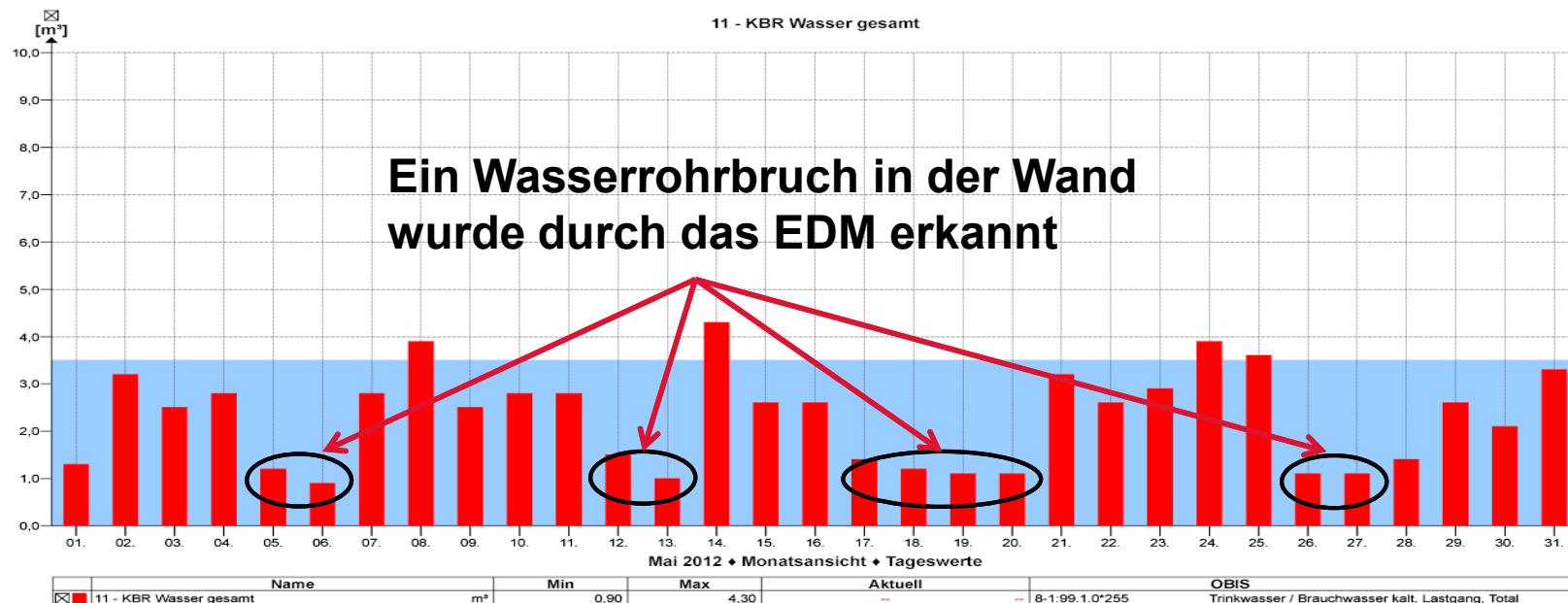
Kunststoffverarbeitung

- Sensibilisierung der Mitarbeiter durch aufzeigen von in Stand-by laufenden Anlagen. Nachweisliche Einsparung im ersten Jahr 100.000.- €
- Bei zwei **gleichen** Produktionsanlagen war die Stromaufnahme bei Anlage 1 um 20% höher als bei Anlage 2.
Es wurde ein fehlerhaftes Werkzeug erkannt.
- Durch den Einsatz einer Energieoptimierung wurde die Leistungsspitze durch die Optimierung der Mischanlagen erheblich reduziert.

Praxisbeispiel



Praxisbeispiel



Praxisbeispiel

Logistik

- Benchmark (Kennzahlen) der einzelnen Kühlhäuser an verschiedenen Standorten. Daraus wurden Kühlhäuser erkannt die eine unzureichende Gebäudeisolierung aufwiesen.
- Zudem wurde festgestellt dass teilweise Kühlanlagen eingesetzt waren die eine schlechtere Energieeffizienz aufwiesen.
- Diese Erkenntnisse fließen in alle Neubauprojekte mit ein.

Praxisbeispiel

Kunststoff

- Betrieb bekommt als Hersteller von Kunststoffteilen von seinem Kunden vorgeschrieben wie viel Energie er pro Teil maximal einsetzen darf. Der tatsächliche Verbrauch war dem Controlling bis dato nicht bekannt. Die Kalkulation der Herstellkosten pro produzierten Teil kann jetzt erst genau verifiziert werden.

Praxisbeispiel

Filialist

- In den einzelnen Filialen werden außer der Gesamtenergie die Verbräuche der Lüftung, Heizung und Beleuchtung gemessen. Es wurden Lüftungsanlagen gefunden die nach einer Wartung nicht mehr in den Automatikbetrieb zurückgeschaltet wurden. Die kontinuierlich durchlaufenden Anlagen verursachten pro Filiale Mehrkosten von 3.500.- €/Jahr

Praxisbeispiel

Metallverarbeitung

- Reduzierung der Wochenendlast (Schwachlastzeit) um 100 kW
Einsparung 22.000.- Euro/a
- Durch Auswertung des Lastprofil an einer Anlage konnte der Gasverbrauch durch Optimierung der Steuerung reduziert werden.
Einsparung 17.000.- Euro/a

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit!

Bei Fragen stehe ich
Ihnen im Foyer zur
Verfügung