



# **Die Energiewende aus Anwendersicht von der Energieerfassung bis zur Energieeffizienz**

Dr. Werner Schöffer

[Werner.schoeffer@artemes.org](mailto:Werner.schoeffer@artemes.org)

+43 664 5403106

Hauptplatz 105

A-8552 Eibiswald

[www.artemes.org](http://www.artemes.org)

## 2020 Ziele EU

- 1) Beschäftigung: 75% (20-64 jährige)
- 2) FuE : 3% BIP für F&E
- 3) Klimawandel und **nachhaltige Energiewirtschaft**
  - Verringerung der Treibhausgasemissionen um 20 % (oder sogar um 30 %, sofern die Voraussetzungen hierfür gegeben sind) gegenüber 1990;
  - Erhöhung des Anteils **erneuerbarer Energien auf 20 %**;
  - **Steigerung der Energieeffizienz um 20 %.**
- 4) Bildung: >10% vorzeitiger Schulabgänger;( 40% Hochschulabschluss 30-34 jähriger)
- 5) Bekämpfung von Armut und sozialer Ausgrenzung: -20 Mio

# Energiewende

Safari Ablage Bearbeiten Darstellung Verlauf Lesezeichen Fenster Hilfe

BMW – Energiewende

www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/energiewende.html

Apple iCloud Facebook Twitter Wikipedia Yahoo! News Beliebte

Themen Ministerium Presse Mediathek Service

Sie sind hier: Startseite > Themen > Energie > Energiewende

## Energiewende

**Die Energiewende zum Erfolg führen**

Die Energiewende ist der Weg in eine Zukunft ohne Atomenergie – hin zu einer Industriegesellschaft, die dem Gedanken der Nachhaltigkeit und der Verantwortung gegenüber kommenden Generationen verpflichtet ist. Dabei soll unser Strom bis 2035 zu 55 bis 60 Prozent und bis 2050 zu 80 Prozent aus erneuerbaren Energiequellen kommen.

**Energiekonzept**

Eine wettbewerbsfähige Energieversorgung der Unternehmen ist die Voraussetzung für die Leistungsfähigkeit und den Erfolg der deutschen Wirtschaft.

**Erneuerbare Energien ausbauen**

Die erneuerbaren Energien planvoll ausbauen – dabei Strom Versorgungssicher und bezahlbar zur Verfügung stellen. Dafür sorgt die Reform des EEG.

**Kraftwerke sind unverzichtbar**

Auch in Zukunft brauchen wir konventionelle Kraftwerke. Denn sie stellen den Strom dann bereit, wenn er benötigt wird.

**Energieeffizienz steigern**

Energieeffizienz ist ein Schlüssel für erfolgreiche Energiepolitik. Um die Effizienzpotenziale zu erhöhen, ist ein breiter Mix an Instrumenten verfügbar.

**Energieversorgung vorantreiben**

Ein wichtiger Baustein des Energiekonzepts zur Umsetzung der Energiewende ist das 6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung.

**Koordinierung der Energiewende**

Die Energiewende ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Nur durch eine effektive Koordinierung und enge Zusammenarbeit mit allen Beteiligten wird sie erfolgreich sein.

**Monitoring der Energiewende**

Die Bundesregierung begleitet den Limbau der Energieversorgung in einem Monitoring. Darin überprüft sie die Umsetzung des Maßnahmenprogramms.

**ENERGIE**

- Energiepolitik
- Energiewende**
  - Energiekonzept
  - Koordinierung der Energiewende
  - Monitoring der Energiewende
  - Netzausbau
  - Stromversorgungssicherheit und Kraftwerke
  - Erneuerbare Energien
  - Konventionelle Energieträger
  - Energieeffizienz und Energiesparen
  - Energieforschung und Innovationen
  - Stromhandel
  - Verbraucherinformationen
  - Energiedaten und -analysen
  - Gesetzeskarte

**VIDEOS ZUR ENERGIEWENDE**

Wie wird der Netzausbau eigentlich finanziert? Für welche Investoren sind Stromnetze interessant? Und was hat das alles mit Norwegen zu tun? Antworten darauf gibt Dr. Staake von der KfW IPEX Bank.

**PUBLIKATIONEN**

## Instrument zur Erreichung höherer Energieeffizienz

- Energiemanagementsystem (EMS)
  - Nachhaltigkeit
  - Wettbewerbsvorteil
  - Umweltgedanke
  - Kostenanreize
  - Versorgungssicherheit

Energiemanagement ist ..... **Nicht nur !**

|                       |  |                     |        |
|-----------------------|--|---------------------|--------|
|                       |  | ENERGIE STEUER MARK |        |
|                       |  | <b>EINBEGANGEN</b>  |        |
|                       |  | ..... <u>22.04</u>  |        |
| <b>Rechnung Strom</b> |  | 200413 0079         |        |
| Rechnungsnummer       |  | per 29.02.2000      |        |
| für Februar 2000      |  | 22.03.2000          |        |
| ausgestellt am        |  | Ihre Kundennummer   | 200413 |

Erfüllungs- und Gerichtsstand ist Graz.  
Bei Versäumung der Zahlungsfrist derzeit 0,000 Prozent Verzugszinsen.

Substanz:  $H: 4,087 \times 4,120 = 4,577,44$   
 $N: \frac{1}{100} = 4,087 \times 0,1 = 408,70$   
 $SAE 0007$   $H: 5,453 \times 1,199 = 7,020,35$   
 (Aceton)  $N: 4,938 \times 0,199 = 494,02$   
 $SAE 0006$   $H: 7,85 \times 0,1089 = 640,90$   
 (Alkoh.)  $N: 2,779 \times 0,152 = 2,025,21$   
 $\text{Häufigkeit}$   $\frac{1}{100} = 3,31$   
 $EA 4,922 \times 0,16 = 482,20$

W/ STREAM CR/OO

|    |                                   |        |
|----|-----------------------------------|--------|
| R. | 4722 + 19,815,86 <sup>-410</sup>  | 336812 |
| C  | 4721 + 296,291,39 <sup>-420</sup> |        |
|    | \$ 316,107,25                     |        |

$$\begin{array}{r} 16.513,22 \\ + 3.302,64 \\ \hline 19.815,86 \end{array}$$

Sp. 0.05  
2/4/03/00

GEBUCHT  
27. März 2000



## Steg

SVK-Nr. 2 002

e/Nu  
7. August 1998

zwischen den

Steiermärkischen Elektrizitäts-Aktiengesellschaft  
8054 Graz, Ankerstraße 6  
(im folgenden kurz „STEIG“ genannt)

und der

Brau Union Österreich Aktiengesellschaft  
8021 Graz, Triesterstraße 357 - 359  
(im folgenden kurz „Kunde“ genannt)

wird nachstehendes

## STROMLIEFERUNGSÜBEREINKOMMEN

abgeschlossen

E  
E  
E  
E  
E  
E  
E

# Zertifizierung nach ISO 50001



## ISO 50001

- Befreiung der **Stromsteuer** für produzierende Betriebe
- Befreiung der **EEG Umlage** wenn >10GWh
  - In Deutschland ist es möglich, bei hohem Energieverbrauch eines Unternehmens (> 1 GWh p.a.) einen Teil der EEG-Umlage zurückerstatten zu lassen.
  - Das ganze ist unterteilt in
    - < 14 % Stromkosten an der Bruttowertschöpfung => keine Rückerstattung möglich
    - 14 % - 20 % Stromkosten an der Bruttowertschöpfung => Rückerstattung möglich
    - > 20 % Stromkosten an der Bruttowertschöpfung => generelle Begrenzung möglich
  - Bei 1 GWh – 100 GWh Stromverbrauch pro Jahr wird eine teilweise Begrenzung der EEG Umlage durchgeführt, wobei Grenzen bei 1 GWh, bei 10 GWh und bei 100 GWh liegen
  - Bei > 100 GWh Stromverbrauch pro Jahr gilt ein fixer EEG Umlage Betrag.

## Regierungsvorlage EEG in Österreich

- Große + Mittlere Betriebe: Energieaudit oder ISO 50001
  - Groß: >250 MA
  - Mittel: 50-249 MA
- Kleine Betriebe: Energieberatung durchführen in regelmäßigen Abständen (4 Jahre).
  - Klein: <49 MA (10 Mio Umsatz)



# Energie Management System - EMS

Der Weg zu ihrem  
individuellen  
Energiemanagementsystem



danach laufende Betreuung



## Und dann?



## 1. Schritt

- Energiestatistik
  - Aus der Vergangenheit lernen
  - In der Zukunft weiterbetreiben

## Mögliche Datenquellen

- Energie-rechnungen
- Zähler-ablesungen
- Messgeräte
- Leitsystem
- Produktions-kennzahlen aus der Buchhaltung

|          | E hoch  | E nieder | P     | Produktionseinheit | E gesamt |
|----------|---------|----------|-------|--------------------|----------|
| 01.01.11 | 110.691 |          | 278,7 | 4.800              | 110691   |
| 01.02.11 | 95.400  |          | 234,9 | 4.100              | 95400    |
| 01.03.11 | 117.726 |          | 267,6 | 4.800              | 117726   |
| 01.04.11 | 101.658 |          | 250,8 | 4.800              | 101658   |
| 01.05.11 | 112.026 |          | 279   | 4.800              | 112026   |
| 01.06.11 | 106.482 |          | 248,4 | 4.000              | 106482   |
| 01.07.11 | 95.748  |          | 215,1 | 2.000              | 95748    |
| 01.08.11 | 90.513  |          | 191,7 | 2.000              | 90513    |
| 01.09.11 | 100.080 |          | 240,6 | 3.000              | 100080   |
| 01.10.11 | 113.655 |          | 267,3 | 4.800              | 113655   |

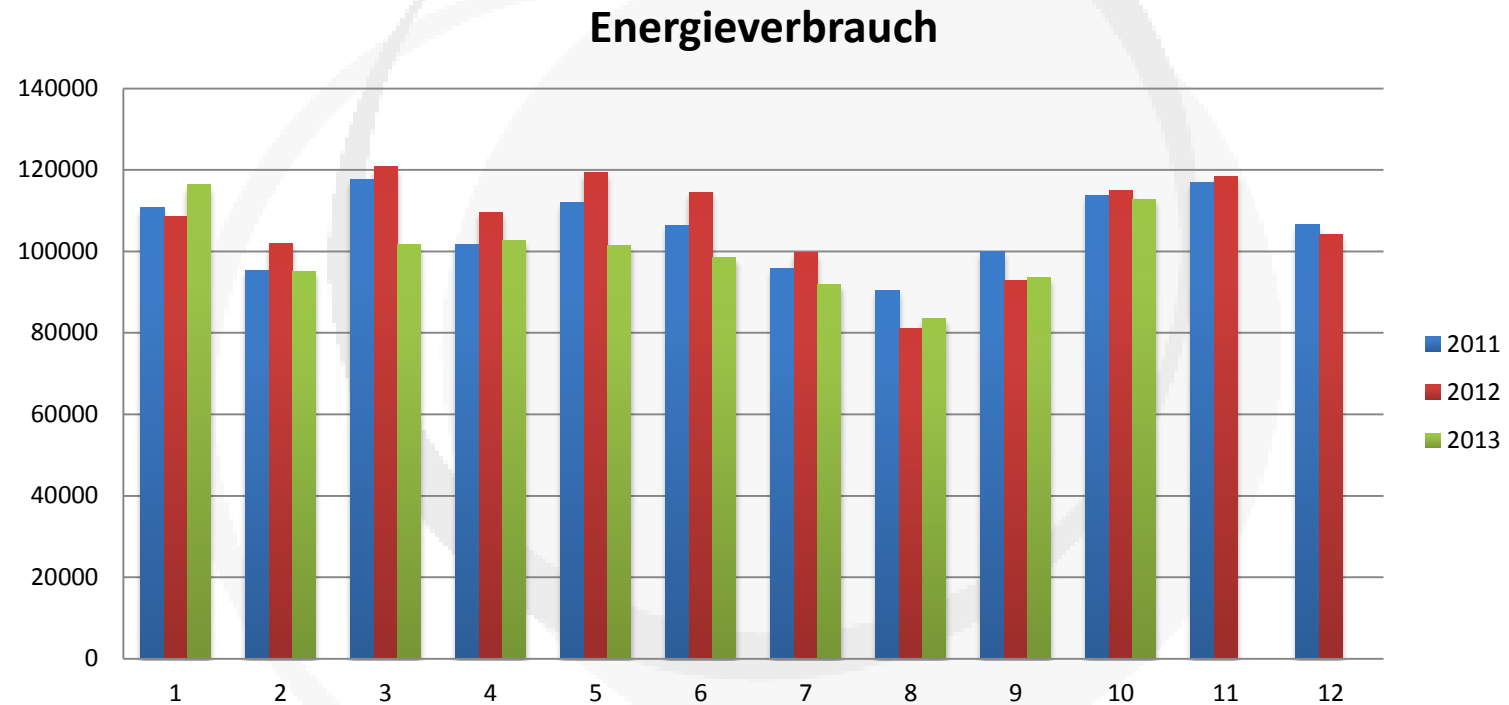


Stromrechnungen  
Gasrechnungen  
Ölrechnungen  
alle Energie-Rechnungen

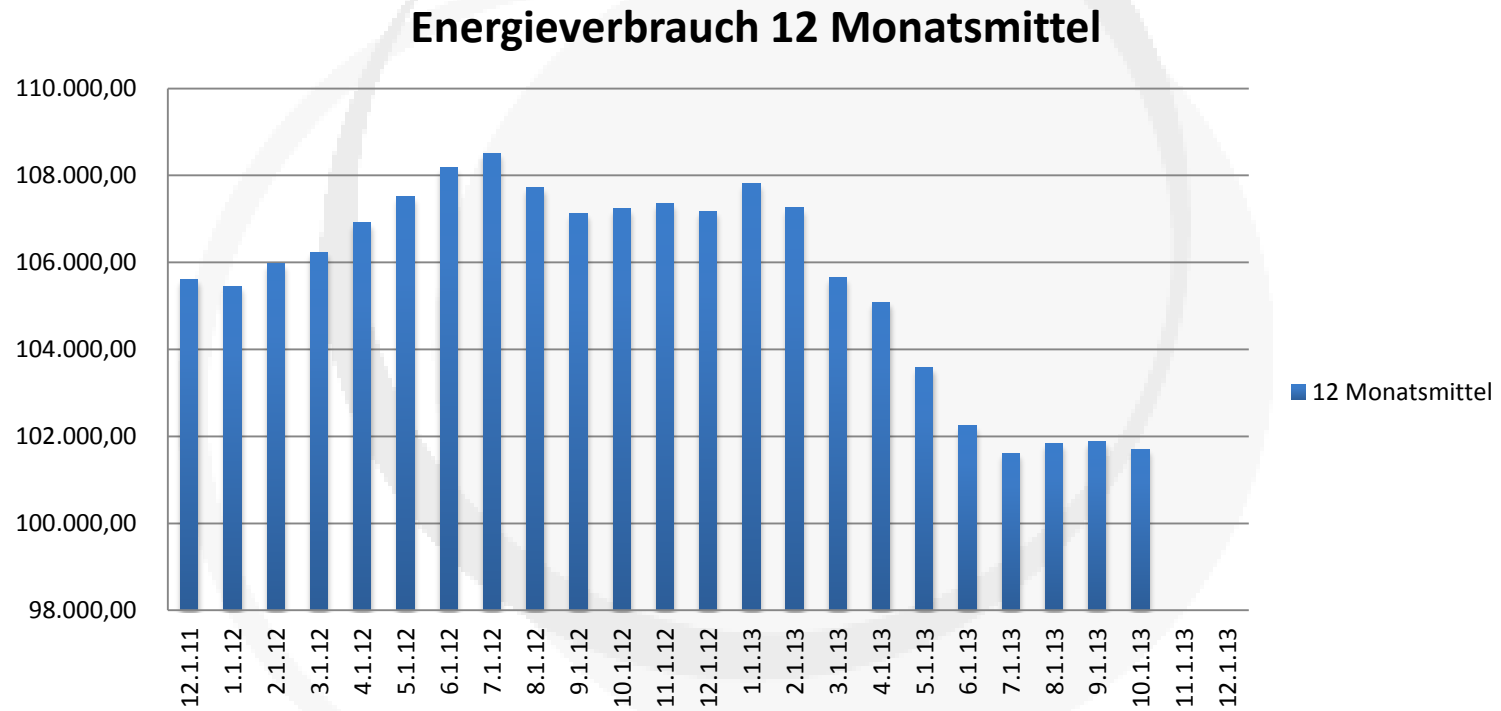
## Kennzahlen

- Woher?
- Um sich mit sich **selbst** zu vergleichen (über die Zeit)
- Um sich mit **anderen** zu vergleichen
- Auslastung
- Verbrauch pro Produktionseinheit
- Kosten pro Produktionseinheit

# Verbrauchsdiagramm

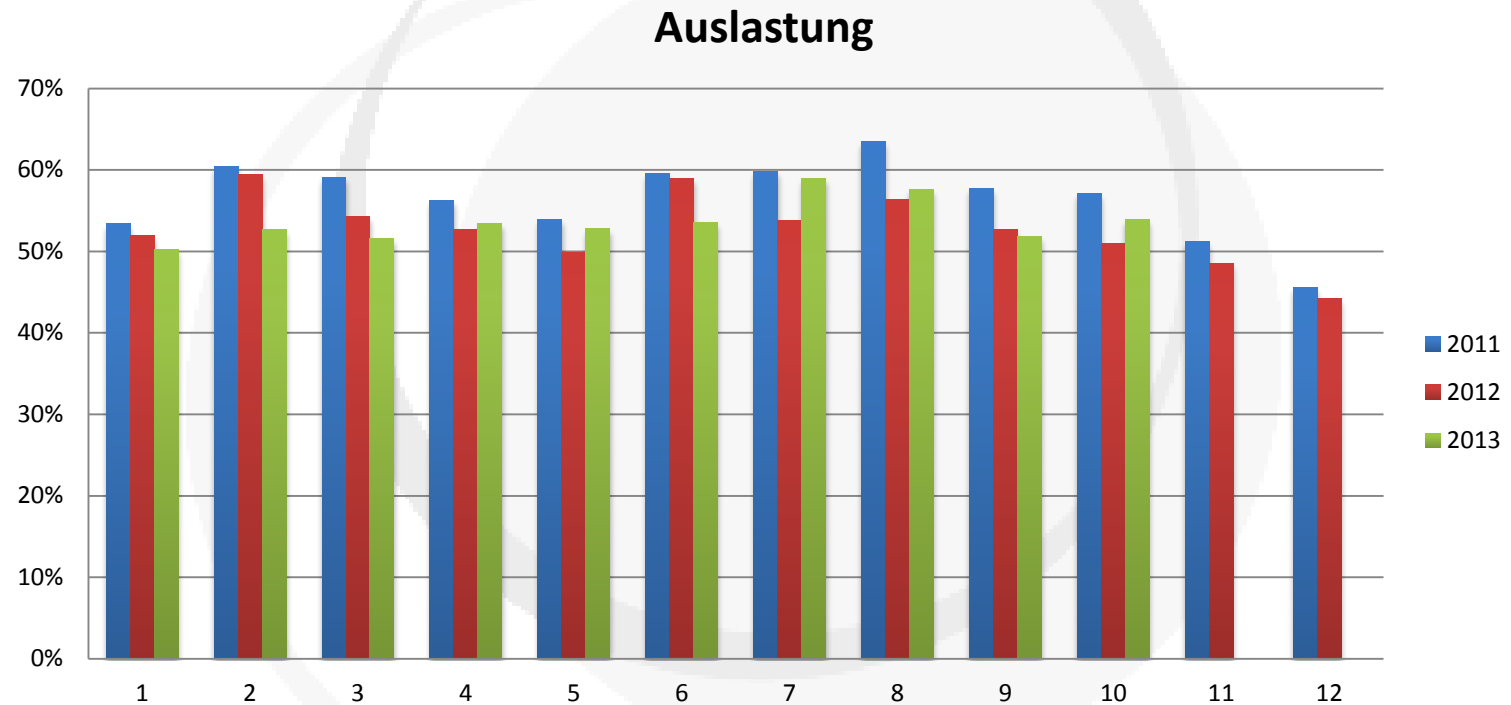


## Trick – 12 Monatsmittel

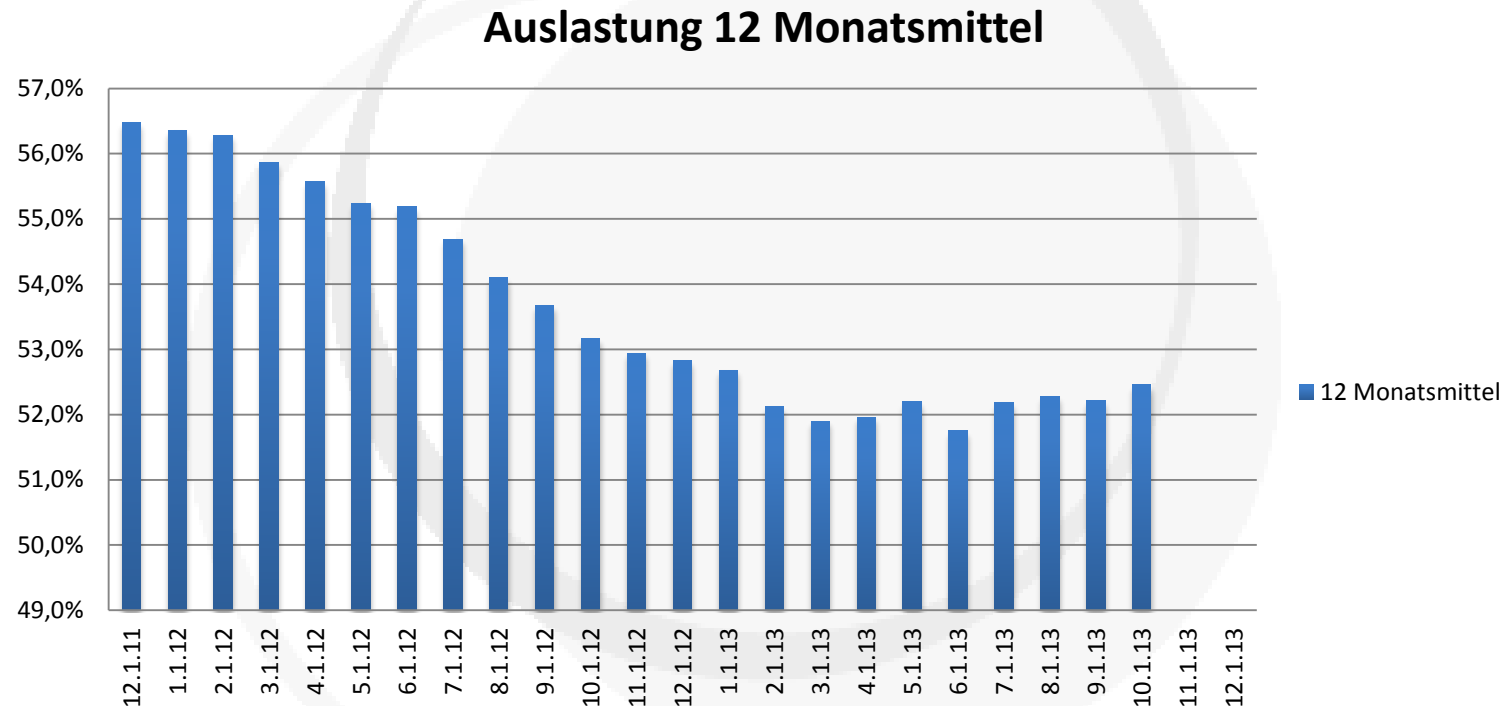




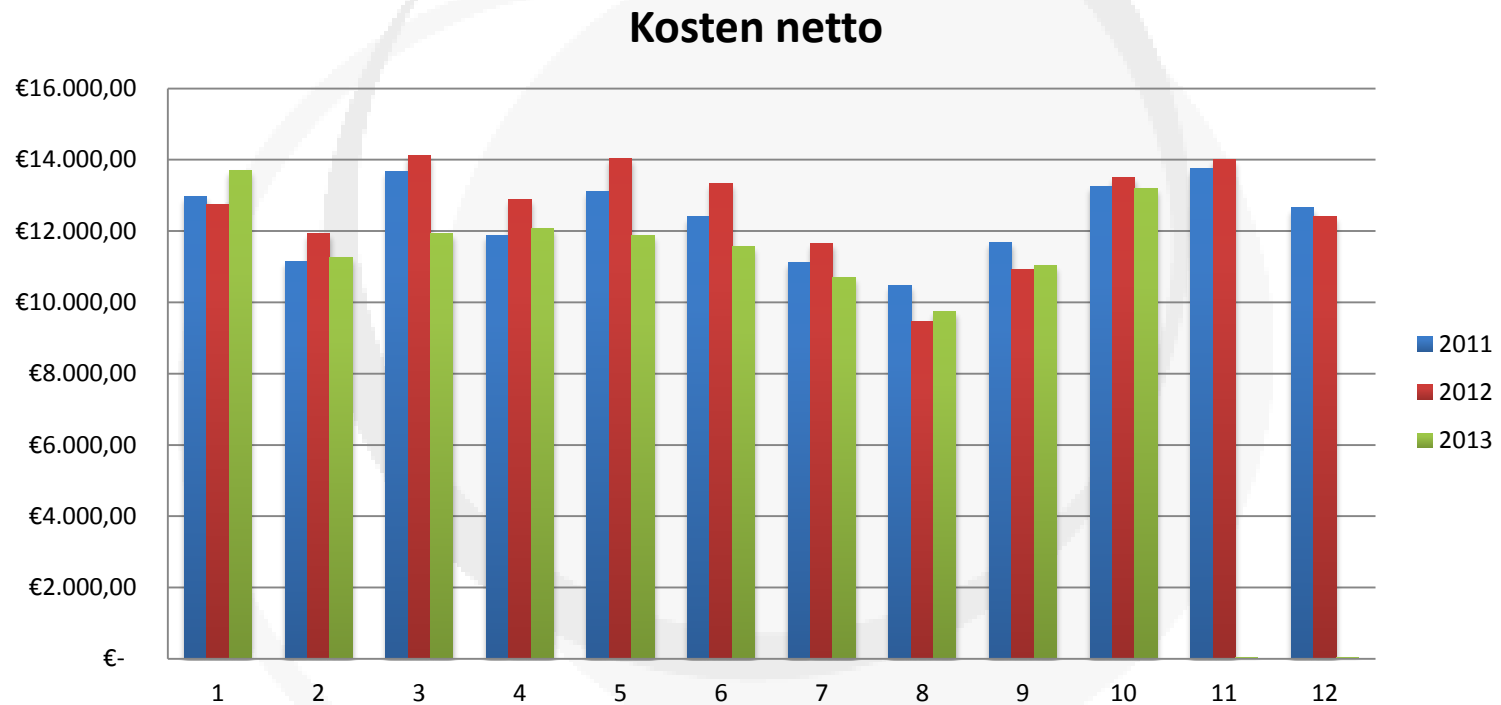
# Auslastung



# Auslastung – 12 Monatsmittel

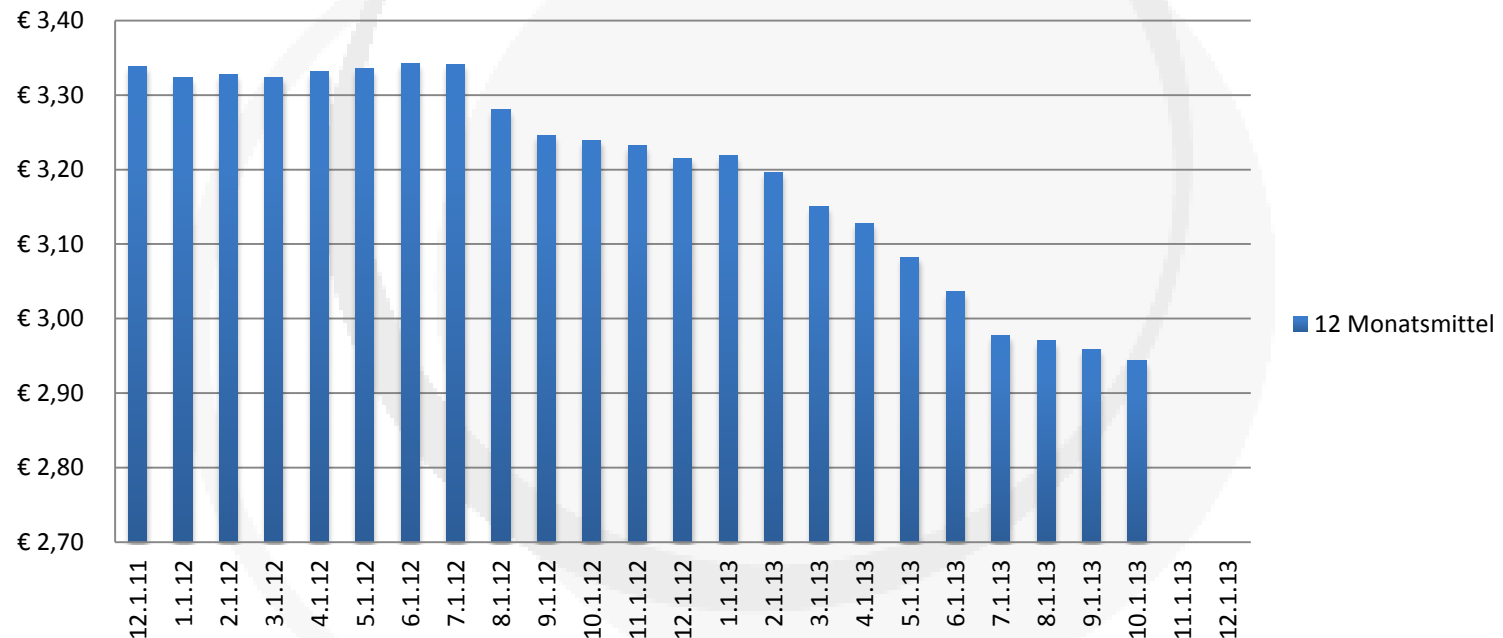


# Kosten absolut



# Kennzahl: Kosten pro Produktionseinheit

## Kosten pro Produktionseinheit 12 Monatsmittel

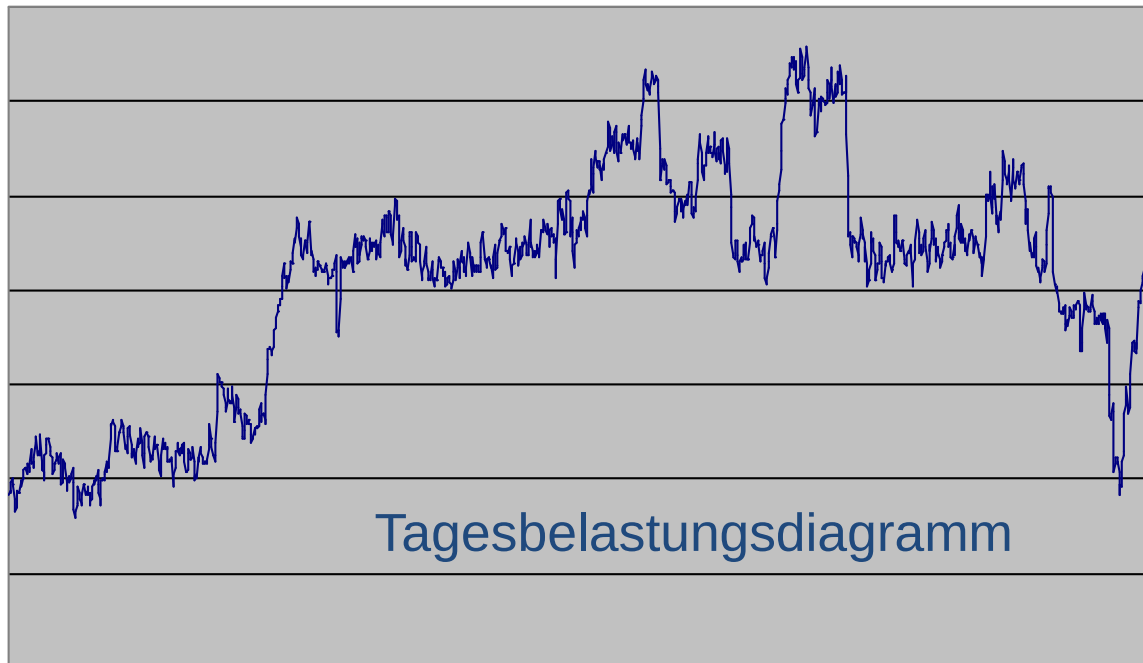


## Energiestatistik

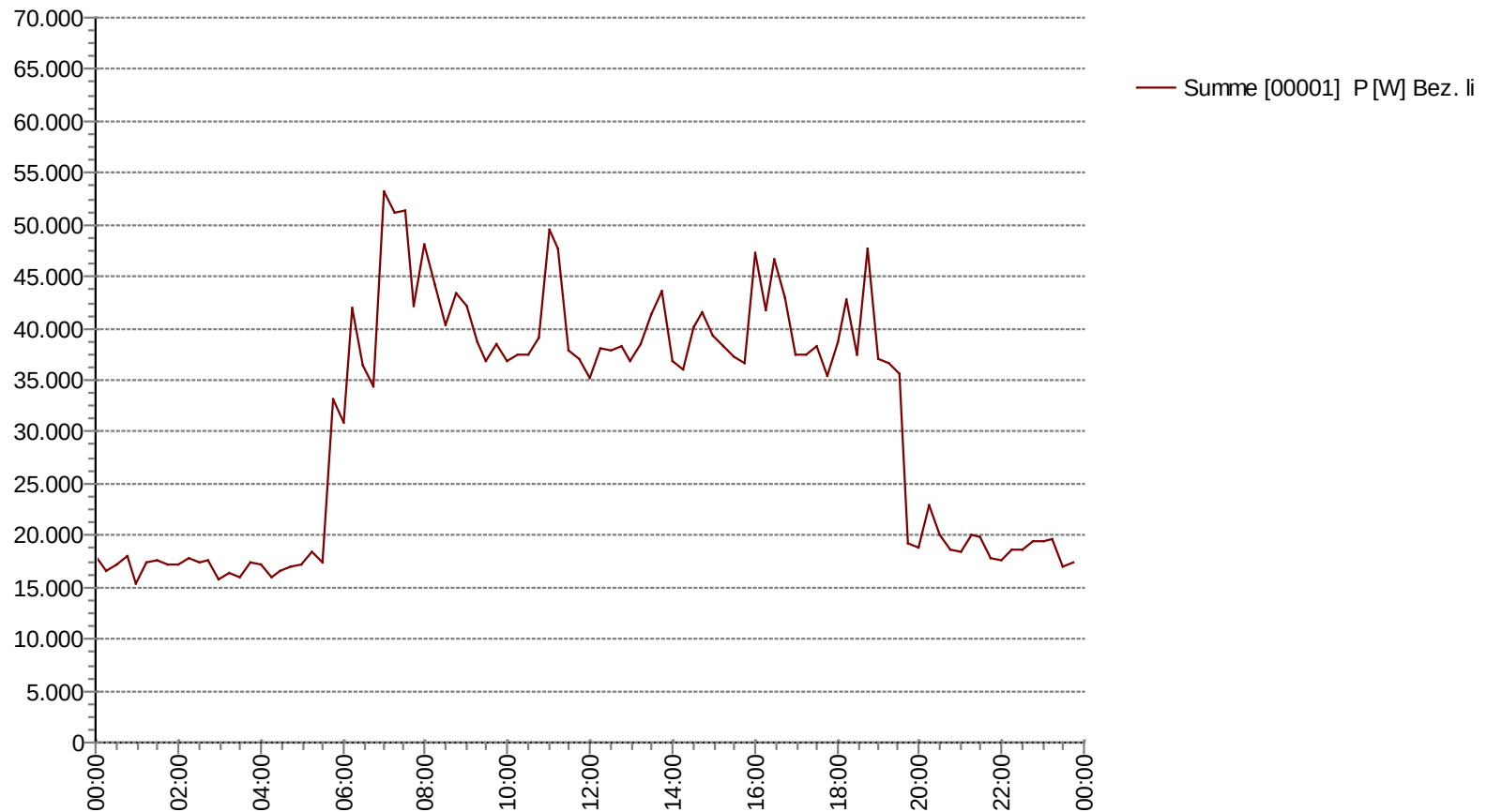
- **Individuell** erstellen
- Manuell – monatlich ablesen
- Automatisiert – Leitsystem
- Extern vergeben – Steuerberater, Energieberater
- ABER: unbedingt lesen – die Statistik alleine hilft noch nicht

## 2. Schritt

- Das Lastprofil
  - Messen
  - Vom EVU

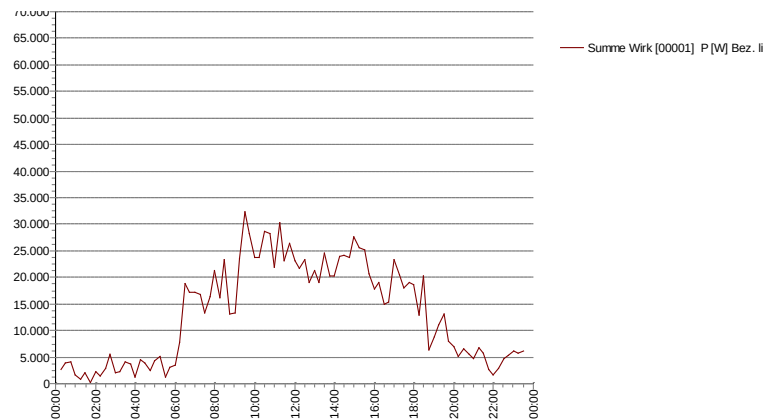
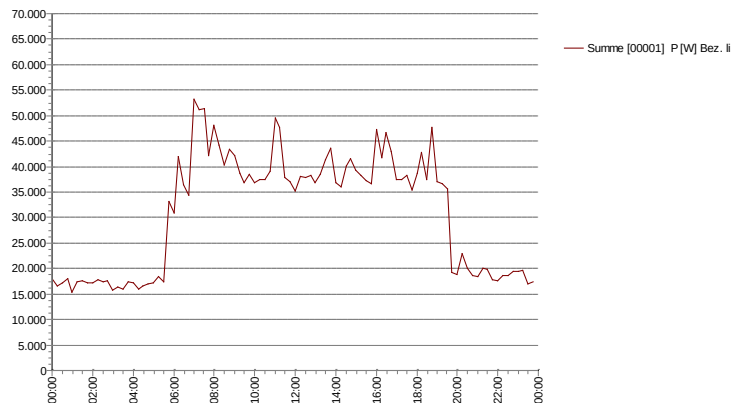
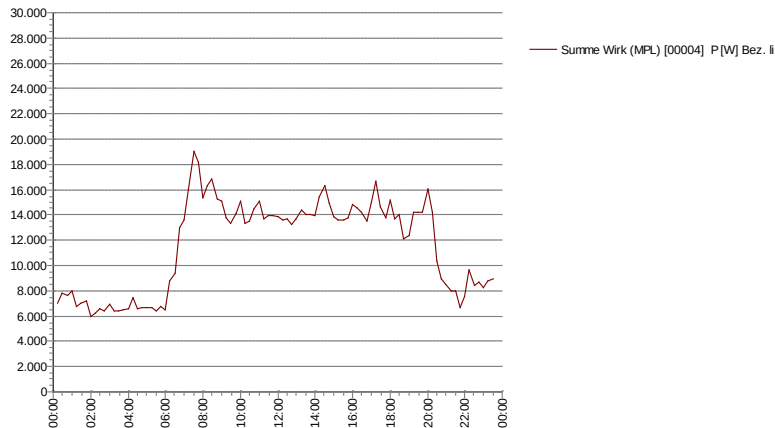


## Ein typischer Lastgang



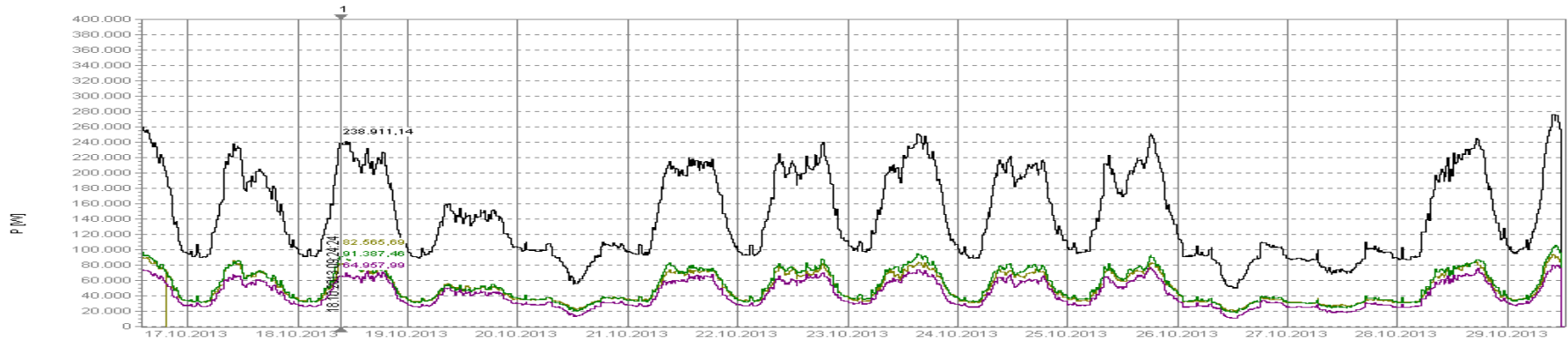
# Markt ist nicht gleich Markt

3 Märkte  
3 Spitzenverursacher  
unterschiedliche Standbyprofile



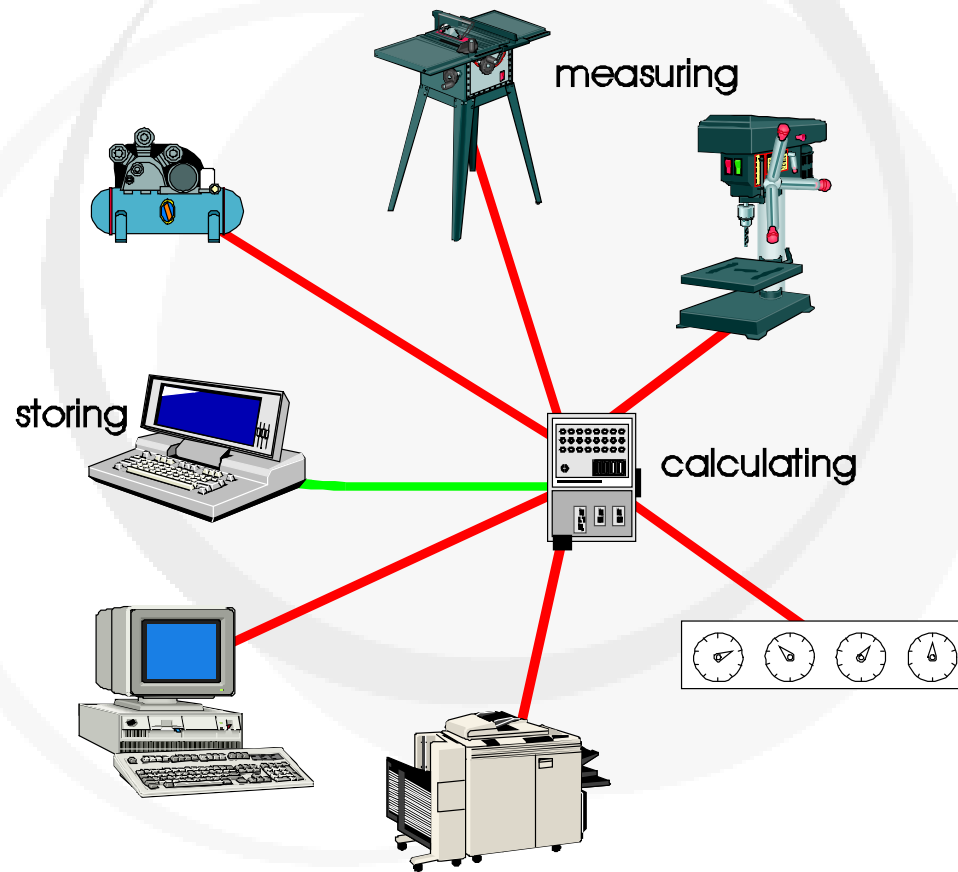


## Beispiel Lastganganalyse

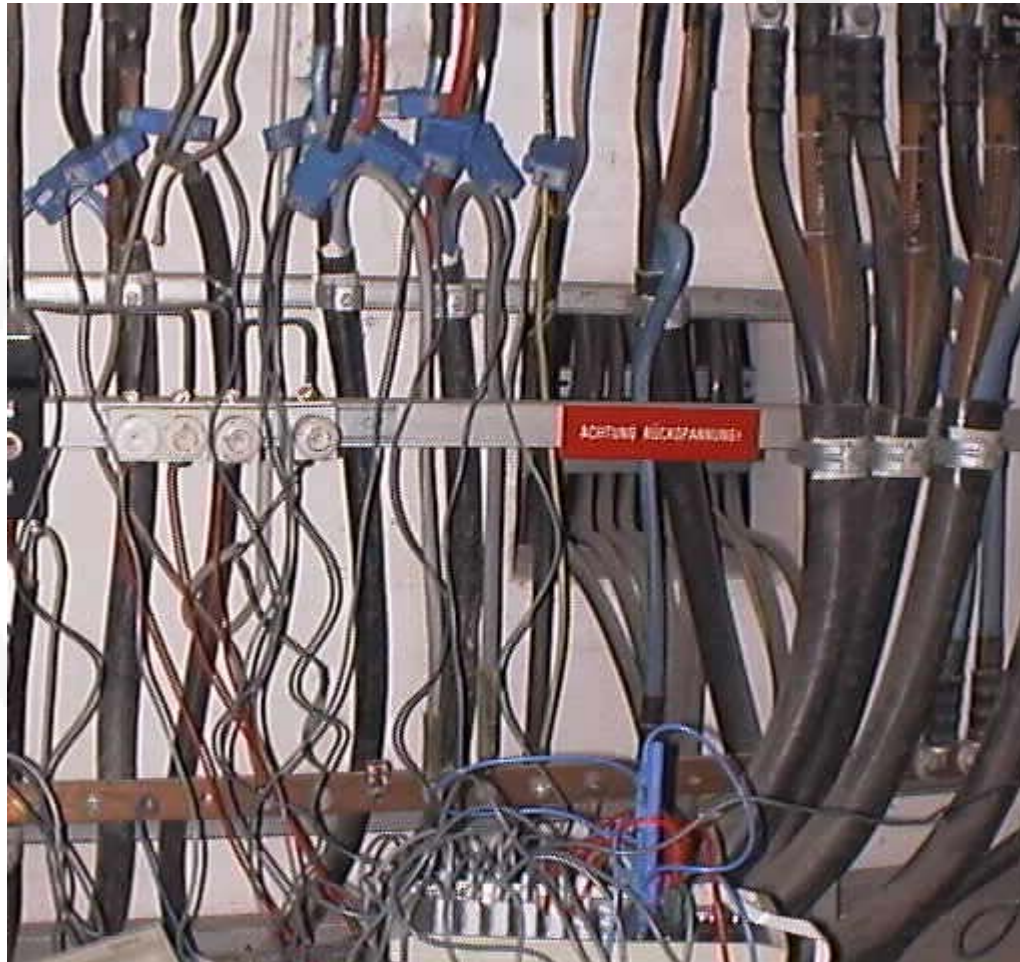


- Zeitverläufe für die Energieoptimierung in hoher zeitlicher Auflösung (Der Energieversorger misst in 15 Minuten Intervallen – hilfreich wären aber die Daten in z.B. Minutenintervallen oder noch schneller)
- Lastgangmessungen für ihren strategischen Energieeinkauf
- Detaillierte Informationen zur Optimierung ihres Lastmanagementsystems
- Optimierte Einbindung erneuerbarer Energiequellen

### 3. Schritt ... Und jetzt geht's ins Detail



# Die vielkanalige Lastganganalyse

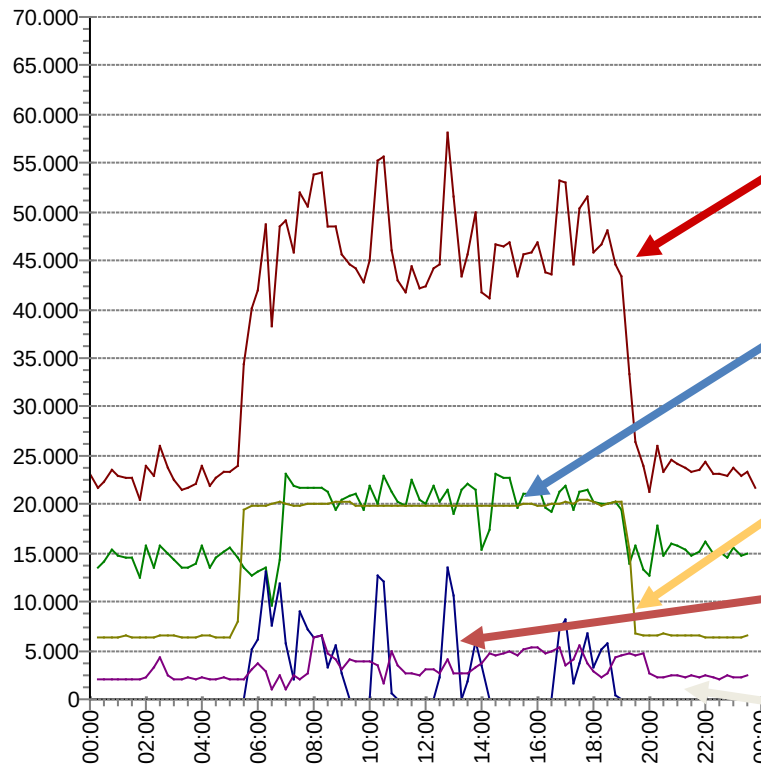


## Die vielkanalige Lastganganalyse - technische Beschreibung

- Summenlastgänge und Teillastgänge
- mindestens 2 Wochen
- 24 h, rund um die Uhr
- 7 Tage in der Woche
- 1 Minutenauflösung
- P, Q, S, PQ und Fehler

# Studie: Lebensmittelmärkte

## Aufteilung auf die Bereiche



**Summe**

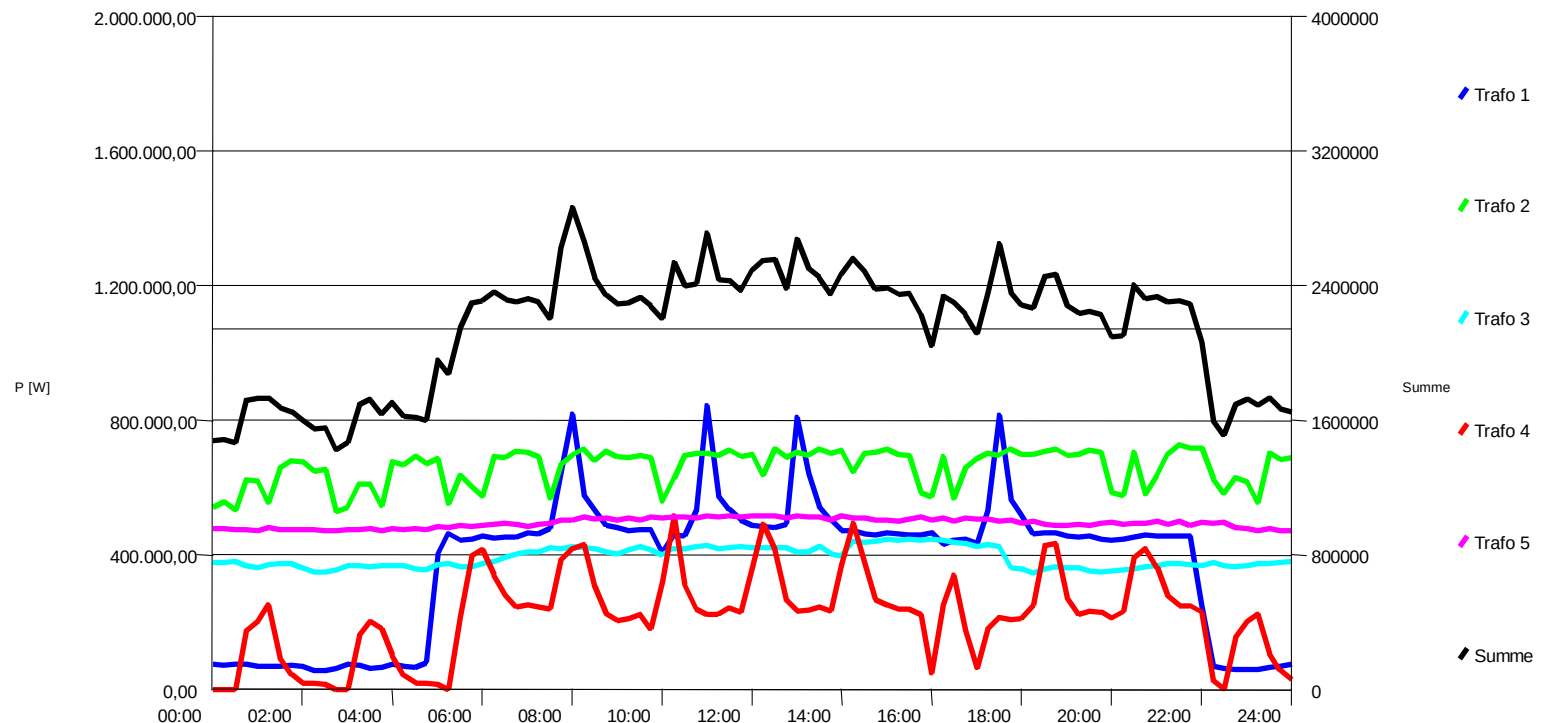
**Kühlung**

**Licht**

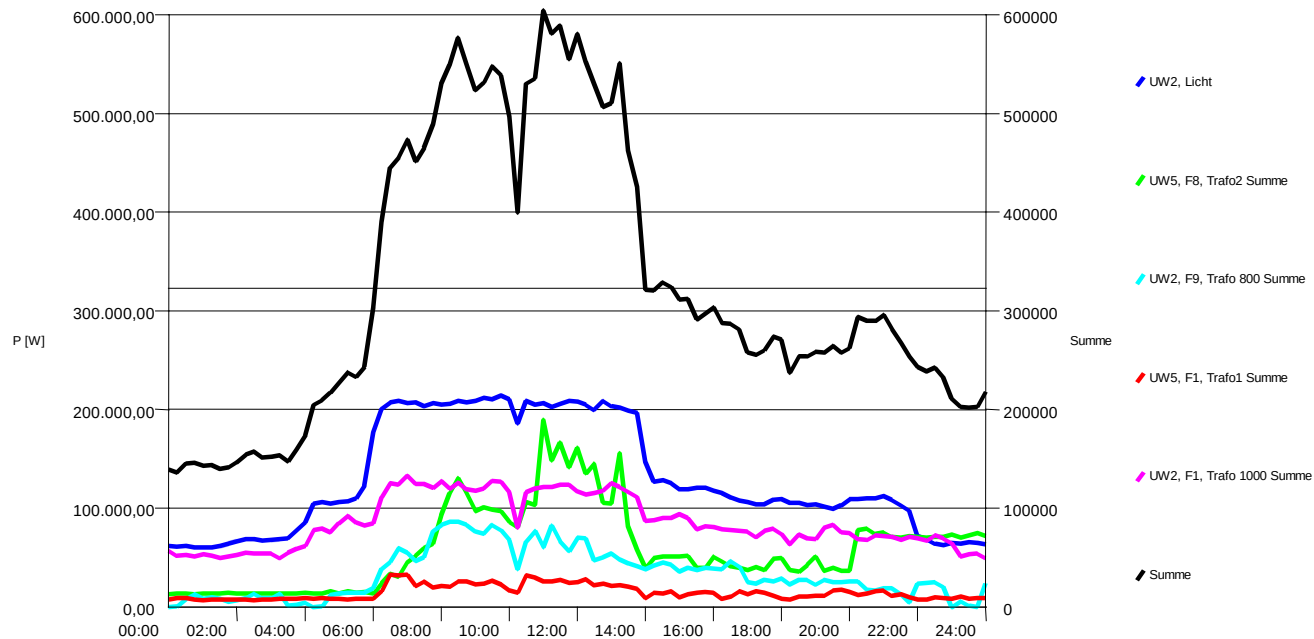
**Backofen**

**Rest**

# Typisches Beispiel an Daten



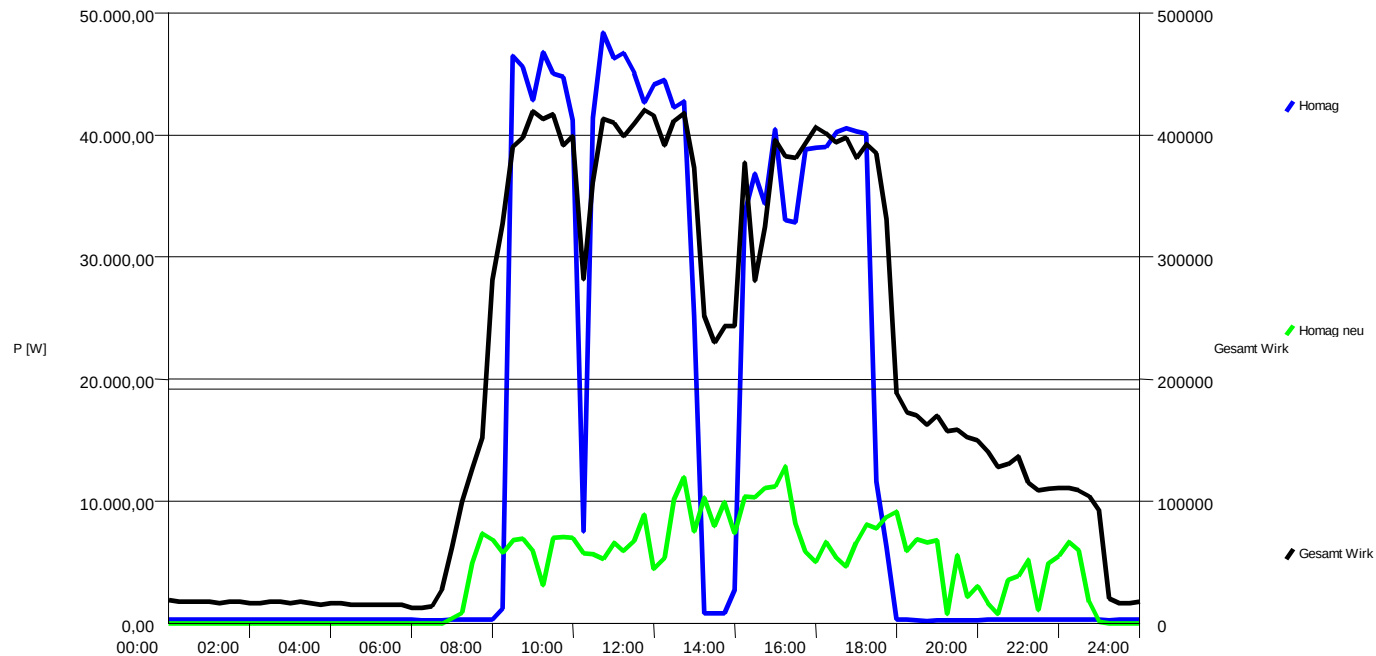
# Beleuchtung



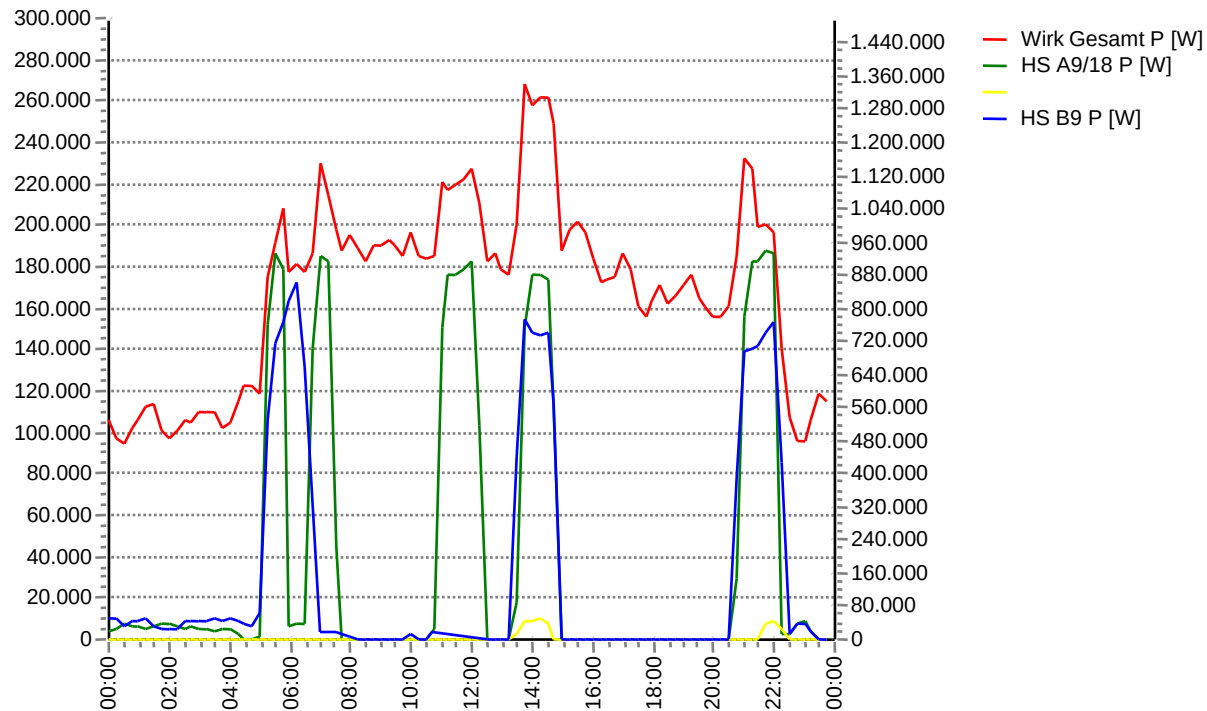




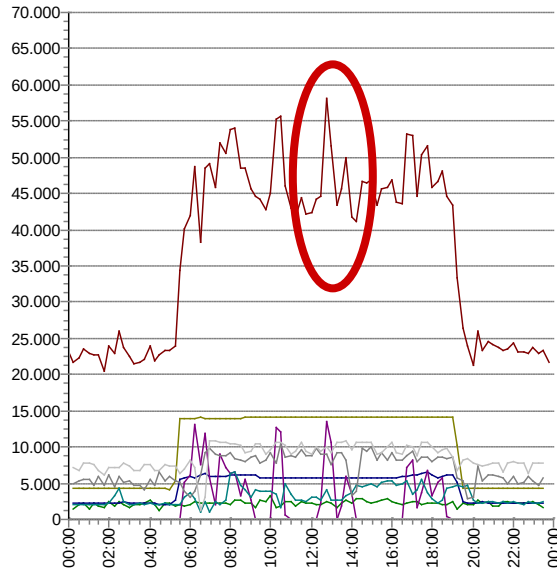
# Technologievergleich



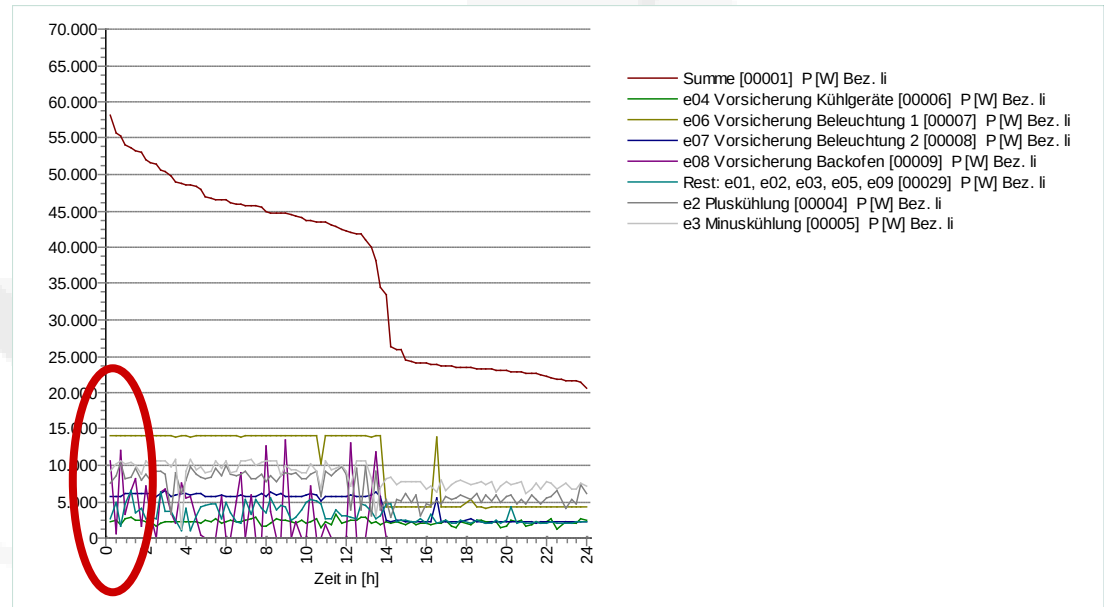
# Organisatorische Maßnahmen



# Spitzenlastmanagement, aber wie ?



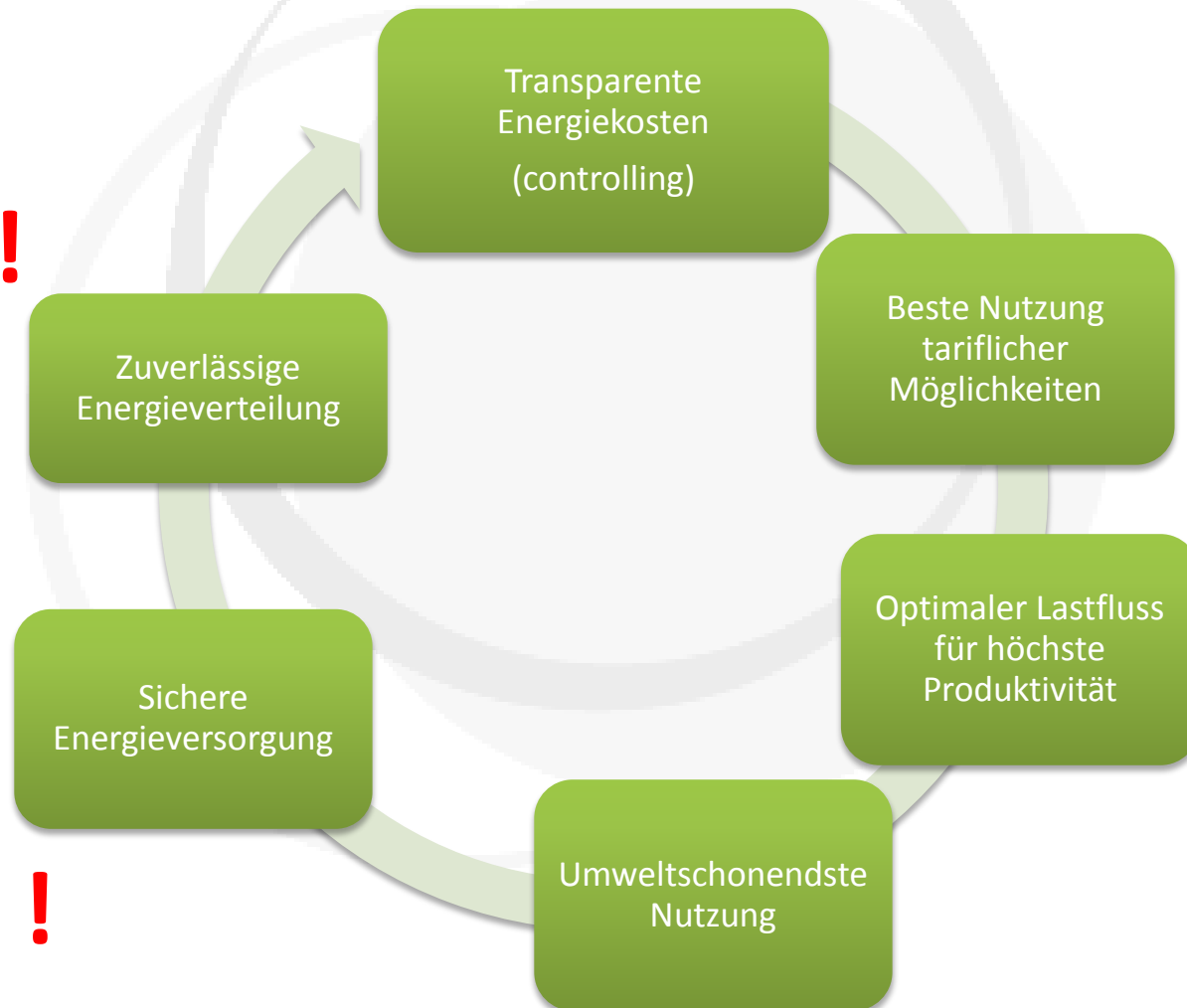
— Summe [00001] P[W] Bez. li  
 — e04 Versicherung Kühlgeräte [00006] P[W] Bez. li  
 — e06 Versicherung Beleuchtung 1 [00007] P[W] Bez. li  
 — e07 Versicherung Beleuchtung 2 [00008] P[W] Bez. li  
 — e08 Versicherung Backofen [00009] P[W] Bez. li  
 — Rest: e01, e02, e03, e05, e09 [00029] P[W] Bez. li  
 — e2 Pluskühlung [00004] P[W] Bez. li  
 — e3 Minuskühlung [00005] P[W] Bez. li



— Summe [00001] P[W] Bez. li  
 — e04 Versicherung Kühlgeräte [00006] P[W] Bez. li  
 — e06 Versicherung Beleuchtung 1 [00007] P[W] Bez. li  
 — e07 Versicherung Beleuchtung 2 [00008] P[W] Bez. li  
 — e08 Versicherung Backofen [00009] P[W] Bez. li  
 — Rest: e01, e02, e03, e05, e09 [00029] P[W] Bez. li  
 — e2 Pluskühlung [00004] P[W] Bez. li  
 — e3 Minuskühlung [00005] P[W] Bez. li

## Teile eines Energiekonzeptes

PQ !



PQ !

## Qualitätsmerkmale der Spannung (nach EN 50160)

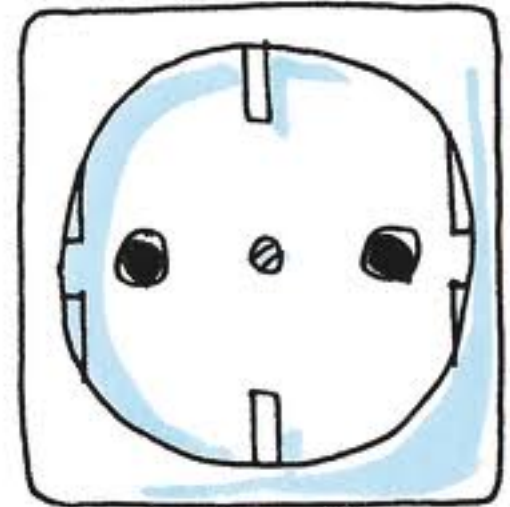
Nennspannung z.B.: 230V

Kurvenform: Sinus, AC

Frequenz: z.B.: 50Hz

Drehstromsystem: 3 Phasen

Verfügbarkeit: immer da



## Was beeinflusst unsere Spannung?

- Andere Frequenzen
  - Oberschwingungen
  - Zwischenharmonische
  - Höherfrequente Schwingungen
  - Netzsignalübertragungen
- Spannungsschwankungen und Ausfälle
  - Flicker
  - Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen
  - Überspannungen
  - Transiente
- Unsymmetrien
- Frequenzschwankungen

Netrückwirkungen (IEC 61000)

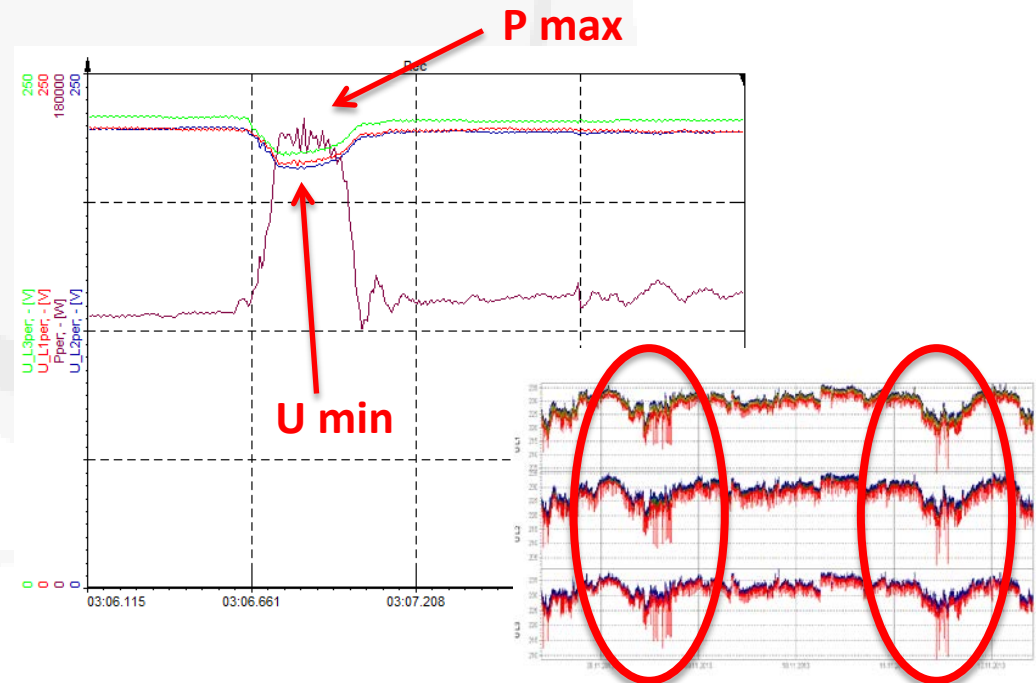
## Warum wird PQ immer mehr zum Thema?

- Kosten durch Störungen
- Kosten durch Spannungsschwankungen
- Kosten durch Oberschwingungen



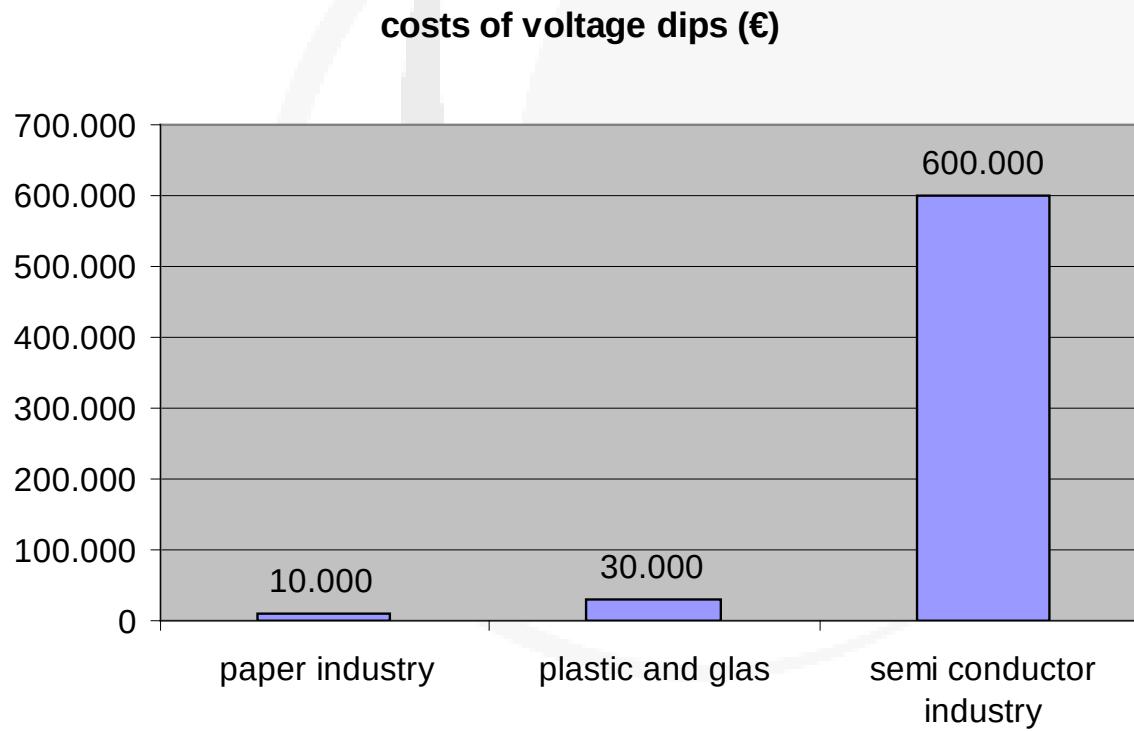
## Beispiel Spannungseinsenkung

- Durch Schalthandlungen großer Lasten
  - Bsp.: Heizpresse
- Abhilfe: Kurzschlussleistung erhöhen durch Verstärkung der Anschlussleitung





# Kosten durch Störungen



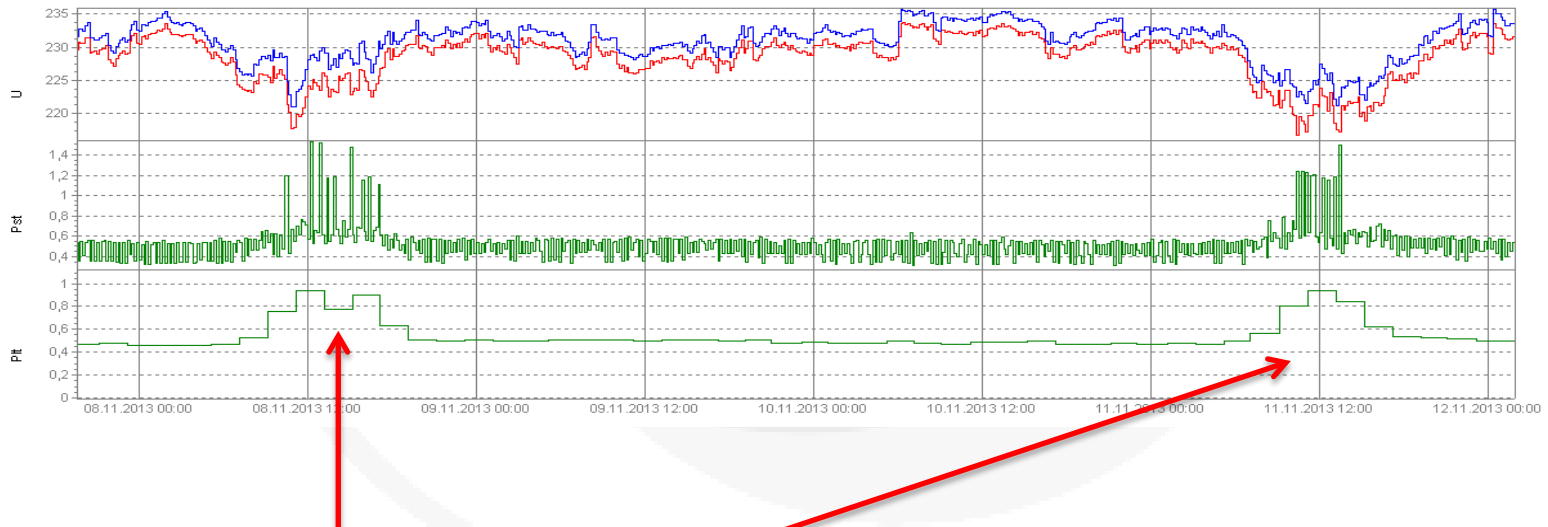
## Kosten durch Spannungsschwankungen

- Flicker – nicht direkt bewertbar
- Gesundheitsrisiko am Arbeitsplatz
  - Leuchtdichteschwankungen wirken auf den menschlichen Organismus
    - Kopfschmerzen
    - Müdigkeit
    - Mangelnde Konzentration
  - Nicht effizientes Arbeiten



## Beispiel: Flicker

- Flicker durch taktende Verbraucher

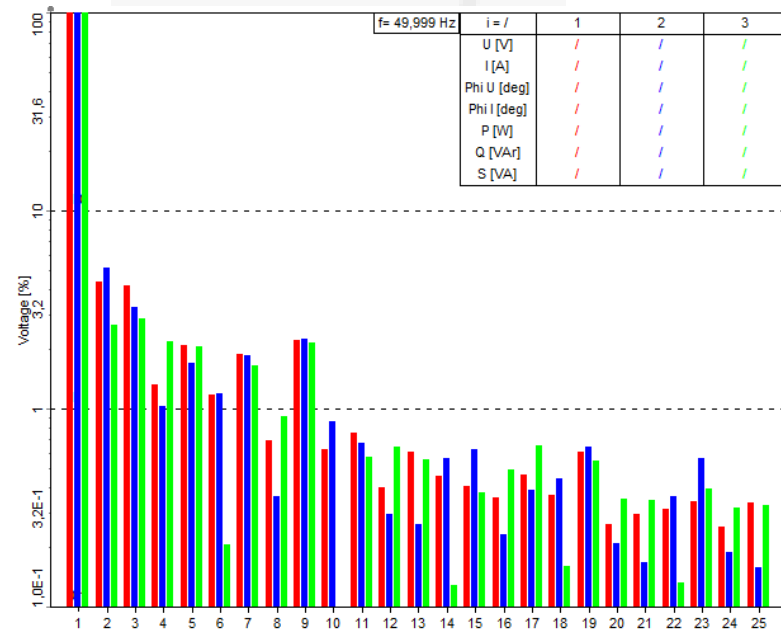
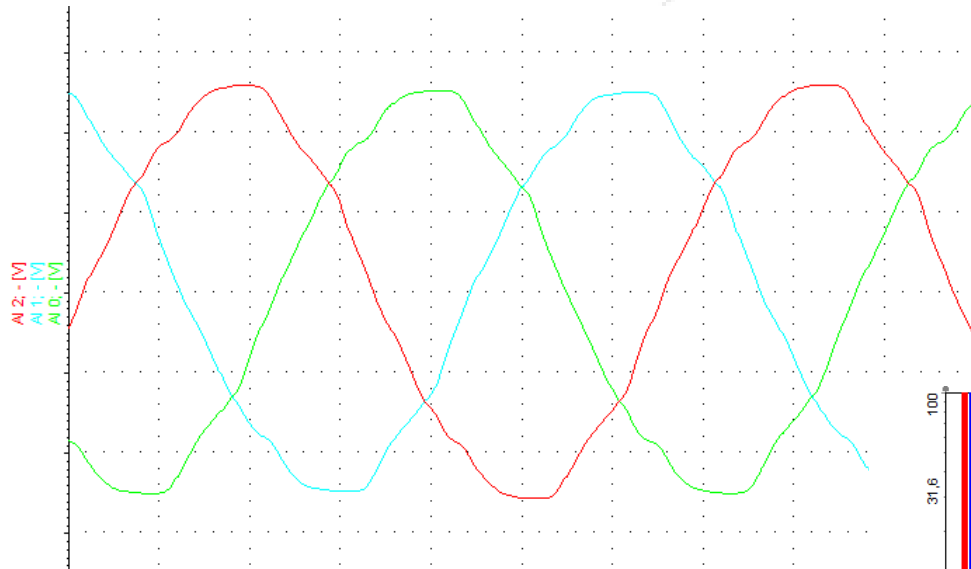


**Verbraucher aktiv**

**-> Spannungsschwankungen**

**-> Flicker**

# Oberschwingungen



## Kosten durch Oberschwingungen

### Erwärmung:

- Jede Schwingung für sich bildet ein Stromsystem aus und hat Verluste welche zu Erwärmung führen.
- Folge: Frühzeitige Alterung von Betriebsmitteln durch zusätzliche Erwärmung (Trafos, Motoren,...)

### Mechanisches Rütteln:

- Rüttelschwingungen durch Bremsmoment durch die 5te führen zu Lagerschäden.



## EN 50160

**EU-Direktive 85/374 – Vereinheitlichung der Produkthaftungsgesetze**

**Elektrizität wurde Produkt**

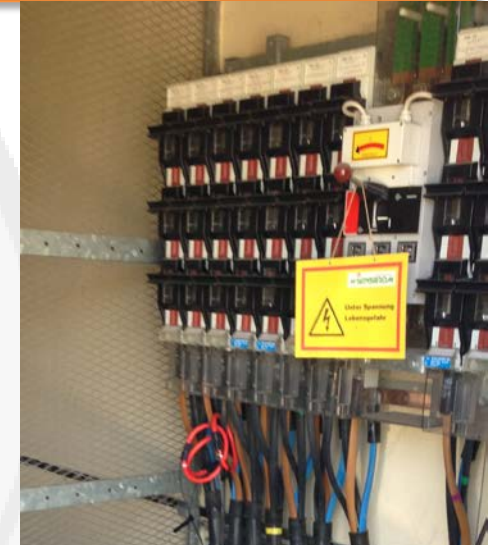
**Qualitätsmerkmale für das Produkt  
Elektrizität (Spannung)**

**EN 50160**

Kunden können sich darauf verlassen, dass die Qualität der Versorgung an jedem Punkt des Netzes unter normalen Betriebsbedingungen zumindest den in der EN 50160 angeführten Qualitätsanforderungen entspricht.

## Messtechnik

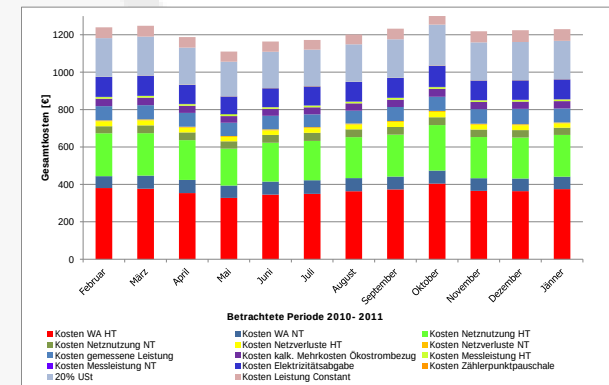
- Messung in LV, MV und HV
- Kontinuierliche Dauermessungen
- Kurzfristige hochaufgelöste Messungen für Störungsanalysen
- Lastganganalysen für ISO 50001
- Automatische Energiestatistiken
- PQ Daten
  - nach IEC 61000-4-30 Klasse A
- Berichte nach EN 50160: 2011
- Transientenaufzeichnungen als Kurven
- Automatisierte Störstatistiken



## Energie Daten Services

....am Ende wollen Sie nur die Verbrauchsdaten für ihre Controllingabteilung

- Aktuelle Daten auf Knopfdruck
- ...oder automatisiert
  - (Anbindung an ihr ERP System)
- Transparent ermittelt ohne interne Ressourcen
- Angepasst an ihre Kostenstellenstruktur
- Wir betreiben die Messgeräte und halten sie aktuell





Nicht vergessen !

- Technik
- Mensch



**DANKE für Ihre Aufmerksamkeit**

Dr. Werner Schöffer

[Werner.schoeffer@artemes.org](mailto:Werner.schoeffer@artemes.org)

+43 664 5403106

Hauptplatz 105

A-8552 Eibiswald

[www.artemes.org](http://www.artemes.org)