



Energie – Typische Anwendung im Betrieb

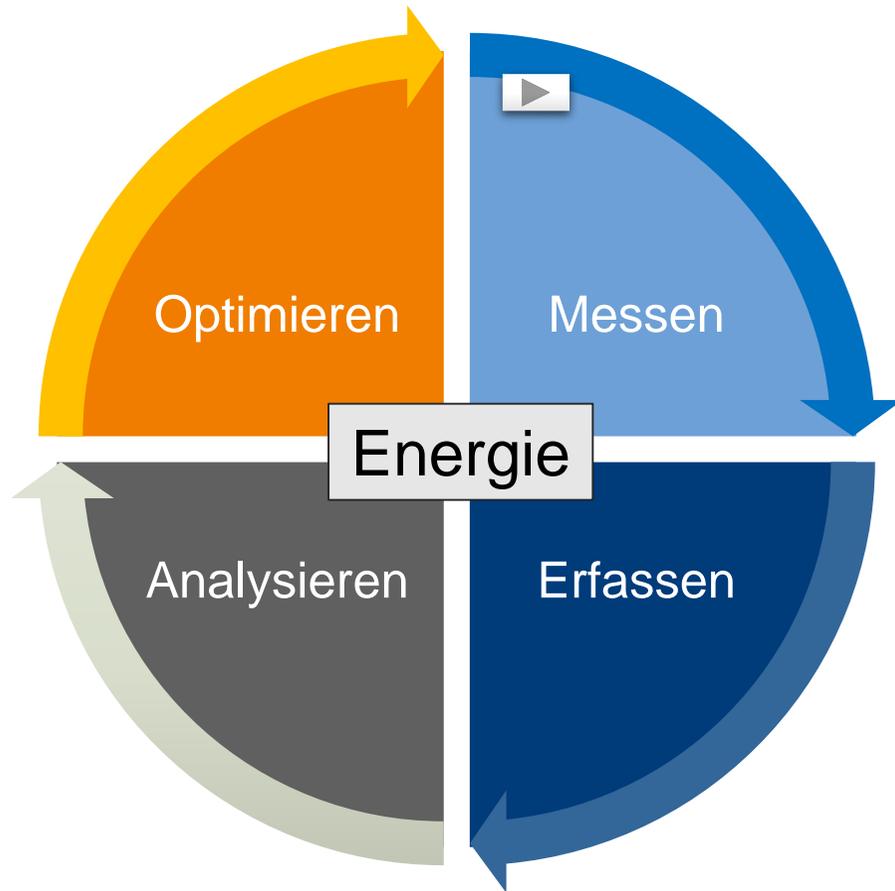
>>Update<<

Energiescouts 1. Workshop

EnergieAgentur.NRW, M.Eng. Gianna Lara Bergmann

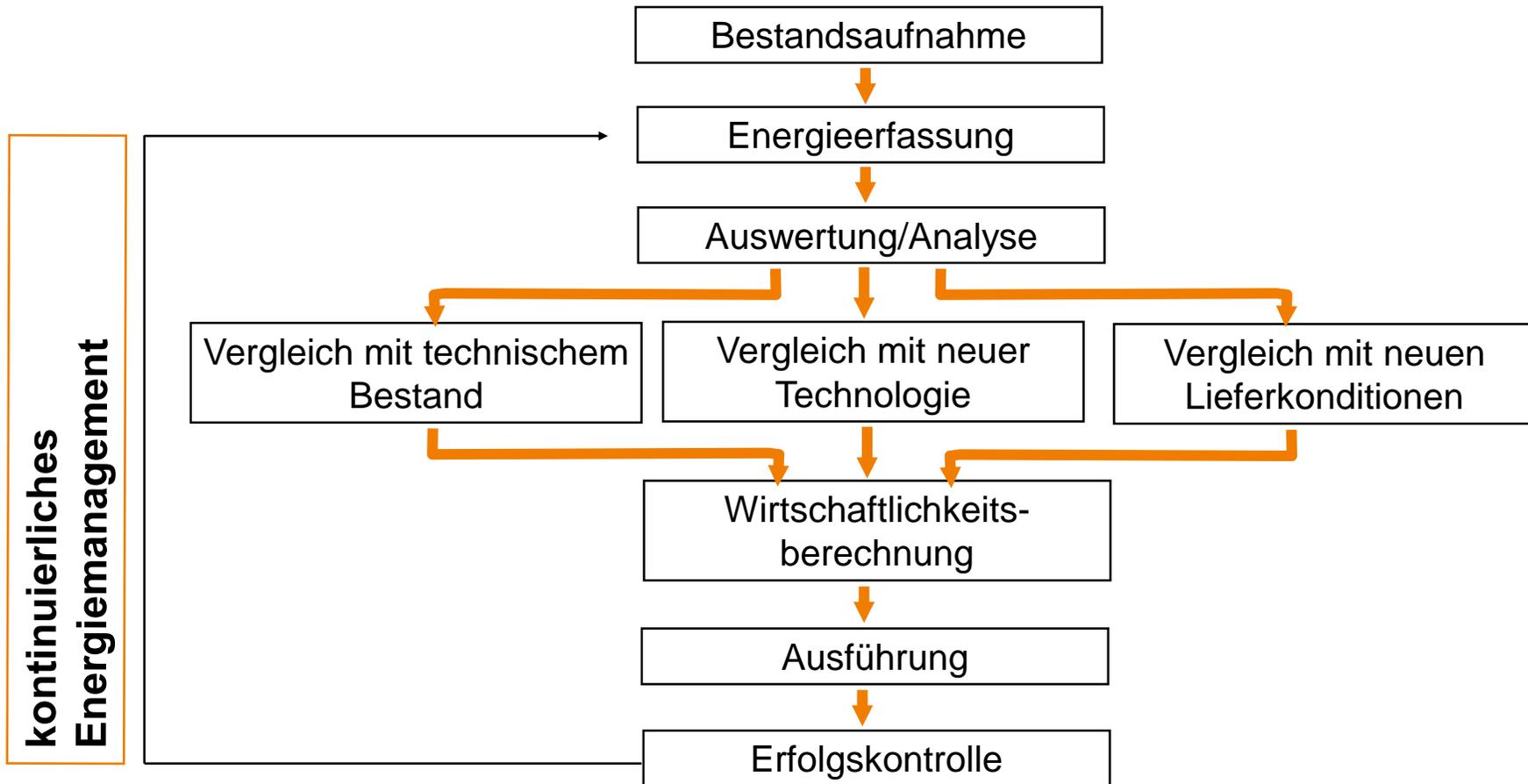
Energiemanagement

Energiemanagement – Was ist das?



Ein Energiemanagementsystem stellt einen kontinuierlichen Prozess im Unternehmen dar. Dadurch wird sichergestellt, dass sich langfristig mit den Energieverbräuchen des Unternehmens auseinandergesetzt wird. Nur wer seine Energieverbräuche immer wieder misst und dokumentiert hat einen Überblick wo und wieviel Energie benötigt wird und kann Maßnahmen zur Verbesserung ausarbeiten

Energiemanagement – Schritt für Schritt



Energiemanagement – Welche Daten?

Was sind Energiedaten?

- **Verbrauchsdaten** (Strom, Öl / Gas / Wärme, Druckluft etc.)
- **Lastgänge** (viertelstündliche Leistungsmessung des Energieversorgers für Strom oder stündliche Leistungsmessung für Erdgas)
- **Gebäude- und Produktionsdaten** (Baujahr, Zustand, etc.)
- **vorhandene Anschlusswerte** (Motoren, Wärmeerzeuger, etc.)
- **Betriebszeiten**
- **Abwärmepotenziale**
- **Inhalte der Energiebezugsverträge** (Preise, Tarifstruktur)
 - Zu zahlen ist neben dem Arbeitspreis [Ct/kWh] der Leistungspreis [€/kW]
 - Stromlieferverträge für Unternehmen enthalten in der Regel eine Leistungspreisregelung (Monats- / Jahresleistungspreis)
 - Jahresleistungspreis z. B. 86 € pro kW pro Jahr
 - Zur Ermittlung des Leistungspreises wird keine Momentanleistung herangezogen, sondern die Arbeit (Energienmenge) über
 - Monatsleistungspreis z. B. 7 € pro kW pro Monat
- **Betriebsdaten Produktion** (Art der Produkte, Mengen etc.)

Welche Möglichkeiten zur Datenerfassung gibt es?

- **Interne Verbrauchserfassung** (Strom- / Gas- Zähler, Betriebsstundenzähler, Stromzange, ...)
- **Monatliche Verbrauchsabrechnungen der Energieversorger**
- **Schornsteinfegerprotokolle**

Wie mache ich eine Auswertung / Analyse?

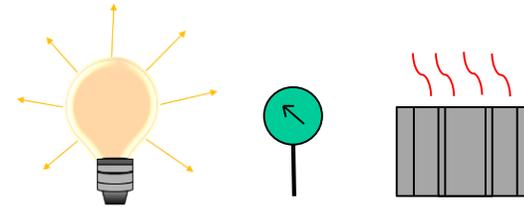
- **Manuelle Auswertung mittels Excel** (mindestens monatlich)
- **EDV-gestützte Energiemanagementsysteme**
- **Jährlicher Energiebericht ist empfehlenswert**
- **Bildung und Überwachung von betrieblichen Kennzahlen** (z.B. Kilowattstunden Strom pro Erzeugnis, Kilowattstunden Wärme pro Quadratmeter Betriebsfläche...)
 - zum internen Vergleich mit Werten der Vergangenheit (Verbesserung/ Verschlechterung der eigenen Leistung)
 - zum externen Unternehmensvergleich (Vergleich mit anderen Unternehmen der Branche)

Energieeffizienz – Potenziale

Wo sind Energieeinsparpotenziale im Unternehmen zu finden?

Unternehmensspezifische Prozesse

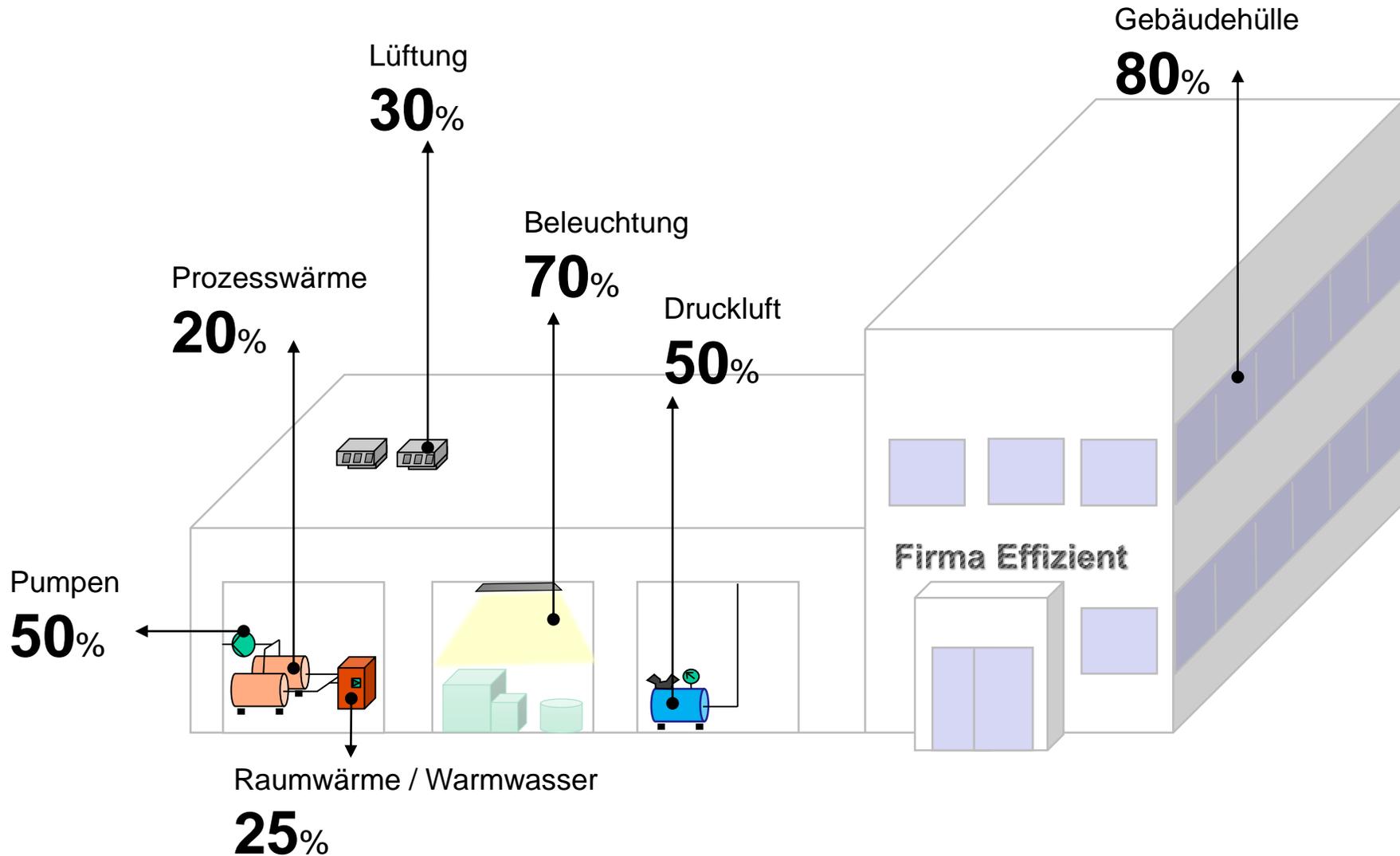
- Schmelzen
- Stanzen
- Lackieren
- Montieren
- Waschen
- Kochen
- ...



Querschnittstechnologien

- Beleuchtung
- Druckluft
- elektrische Antriebe
- Kühlung
- Lüftung
- Pumpen
- Prozesswärme
- Raumwärme

Effizienzpotenziale



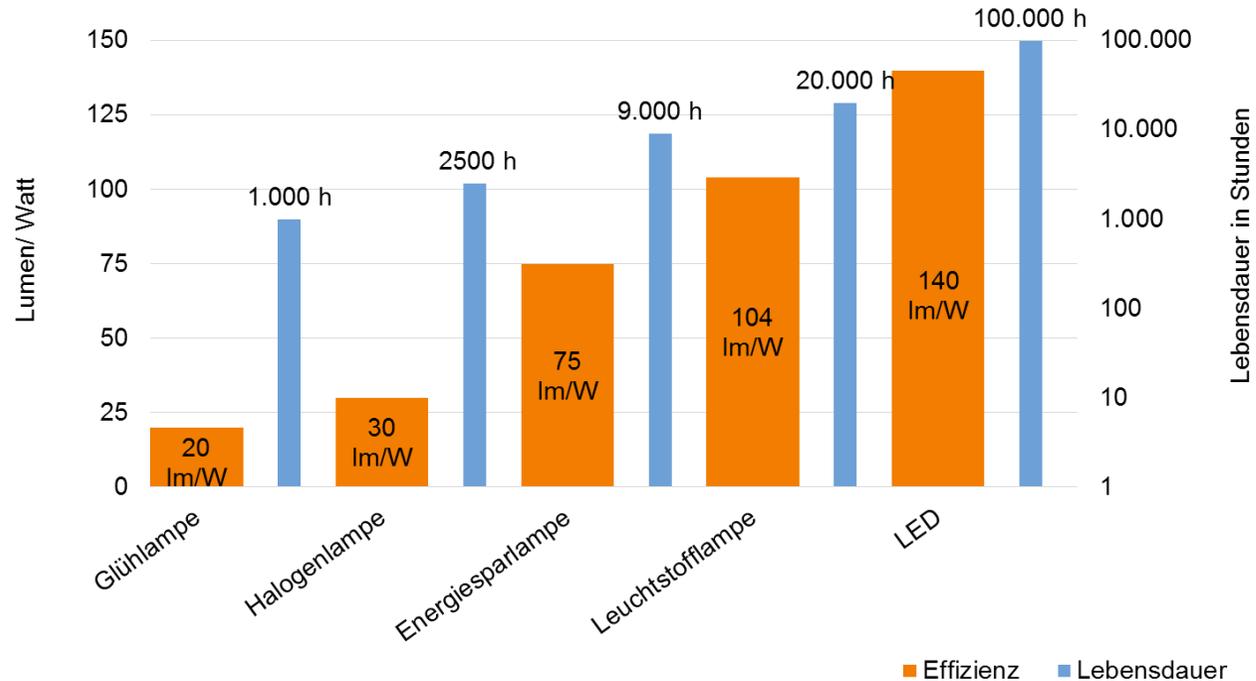
Beleuchtung mit LED

Vorteile von LED:

- + hohe Lichtausbeute
- + sehr wenig Frühausfälle
- + keine UV/IR Strahlung
- + hohe Farbsättigung
- + hohe Stoßfestigkeit
- + lange Lebensdauer



Beleuchtung mit LED



Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit:

Benutzungsstunden, Effizienz bisherige Lampe, Wartungsaufwand, Zustand Leuchte

Energieeinsparpotenzial: 20-70%

Beleuchtung- Verhaltensanpassung



Mach mich aus!

- ✓ Raum verlassen, Licht ausmachen



Pass mich an!

- ✓ Im Laufe des Tages ändern sich die Lichtverhältnisse, die Lichtanforderungen auch
- ✓ **Tageslicht nutzen**
- ✓ Gruppenweise Licht zuschalten



Putz mich!

- ✓ Staub und Schmutz auf den Leuchten reduzieren die Beleuchtungsstärke – Saubere Leuchten sind effizienter



Bin ich zu hell?

- ✓ Eine Beleuchtungsstärke nach Arbeitsstätten-Richtlinie ist ausreichend.

Rechtliche Anforderungen an die Beleuchtung

Auszug aus der Arbeitsstättenrichtlinie – Beleuchtung

	Arbeitsräume, Arbeitsplätze, Tätigkeiten	Mindestwert der Beleuchtungsstärke lx	Mindestwert der Farbwiedergabe Index R _a	Bemerkungen
2 Lager				
2.1	Versand- und Verpackungsbereiche	300	60	
2.2	Lagerräume für gleichartiges oder großteiliges Lagergut	50	60	
2.3	Lagerräume mit Suchaufgabe bei nicht gleichartigem Lagergut	100	60	
2.4	Lagerräume mit Leseaufgaben	200	60	
3 Allgemeine Bereiche, Tätigkeiten und Aufgaben				
3.1	Kantinen, Teeküchen, SB-Restaurants	200	80	
3.2	Pausenräume, Warteräume, Aufenthaltsräume	200	80	
3.3	Räume für körperliche Ausgleichsübungen (Sport-, Fitnessräume, Sporthallen)	300	80	
3.4	Waschräume, Bäder, Toiletten, Umkleieräume	200	80	
3.5	Erste Hilfe Räume	500	90	E _v ≥ 175 lx
3.6	Haustechnische Anlagen, Schaltgeräteräume	200	60	
4 Büros und büroähnliche Arbeitsbereiche				
4.1	Ablegen, Kopieren	300	80	
4.2	Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung	500	80	E _v ≥ 175 lx
4.3	Technisches Zeichnen (Handzeichnen)	750	80	
4.4	Archive	200	80	

<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR-A3-4.html>

Druckluft

Anwendung von Druckluft:

- pneumatische Antriebe
- Spritzen
- Transport
- Reinigung



Effizienzmaßnahme	Einsparpotenzial
Leitungen kürzen	20%
Leckagen beseitigen	20%
Richtige Dimensionierung	35%
Druck auf 6 bar senken	Je nach Ausgangsdruck

Druckluft - Leckageverluste

Undichtigkeit Loch-Durchmesser	ausströmende Luftmenge bei 8 bar _ü	Verluste Energie
[mm]	[l/min]	[kW]
1	75	0,6
1,5	150	1,3
2	260	2,0
3	600	4,4
4	1.100	8,8
5	1.700	13,2

Heizung

Heizen

Wärmebedarf abhängig von:

- **Gebäudehülle**
 (Dämmung, dichte Fugen, Fensterverglasung – je weniger Scheiben desto schlechter)
- **Wärmeverluste**
 (geöffnete Tore und Fenster, Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung)
- **Wärmequellen**
 (Maschinenabwärme, Öfen, Beleuchtung, Bürogeräte)

Wärmeerzeuger

- **Heiztherme**
 (klassisch mit Öl oder Gas – alte Technik)
- **Brennwerttherme**
 (Effizient - nutzt zusätzlich die Energie des im Abgas enthaltenen Wassers)
- **Blockheizkraftwerk**
 (Optimaler Wirkungsgrad bei gezeitigter Wärme- und Stromproduktion)
- **Solarthermie** 
 (regenerative Wärmeerzeugung ohne CO₂- Ausstoß)

Wärmeübertragung

- **Wasserkreisläufe**
- **Pumpen** 
 (effiziente frequenzgeregelter Pumpen benötigen nur 1/10 der Energie von herkömmlichen Pumpen – ein Austausch lohnt sich immer)
- **Heizkörper/ Verbrauchsstellen**
- **Pufferspeicher**

Heizung - einfache Maßnahmen

Darauf muss ich achten:

- Überdimensionierung

(Häufig haben Heizungen eine zu große Leistung für die Größe der Gebäude – Bei Neuplanung unbedingt den tatsächlichen Wärmebedarf ermitteln und nicht 1:1 austauschen)

- Richtig eingestellte Parameter

Förderfähig

(Ein **hydraulischer Abgleich** gewährleistet, dass in jedem Raum die benötigte Wärme zur Verfügung stehen kann. Dazu muss die richtige Wassermenge im System sein, die Durchflussmengen geregelt und die Temperaturen korrekt eingestellt werden)

- Abgas-Wärmerückgewinnung

Förderfähig

(Ein Wärmetauscher im Abgas kann einen Großteil der dort enthaltenen Wärme zurück gewinnen und damit Brennstoff sparen)

- Nachtabsenkung

(Temperatur außerhalb der Betriebszeiten reduzieren)

- Wärmedämmung

(Die Ummantelung von Rohren muss durchgehend sein und darf keine Lücken haben, sonst entstehen Wärmebrücken – Ob die Dämmung funktioniert kann leicht getestet werden, die Ummantelung darf nicht warm sein!)



Prozesswärme - Wärmerückgewinnung



Mögliche Wärmequellen:

Rauchgas

Kälteanlagen

Druckluftanlagen

Prozesswasser

Raumluft

Beispielnutzer:

Kunststoffverarbeitung

Metallverarbeitung

Lebensmittelhandel

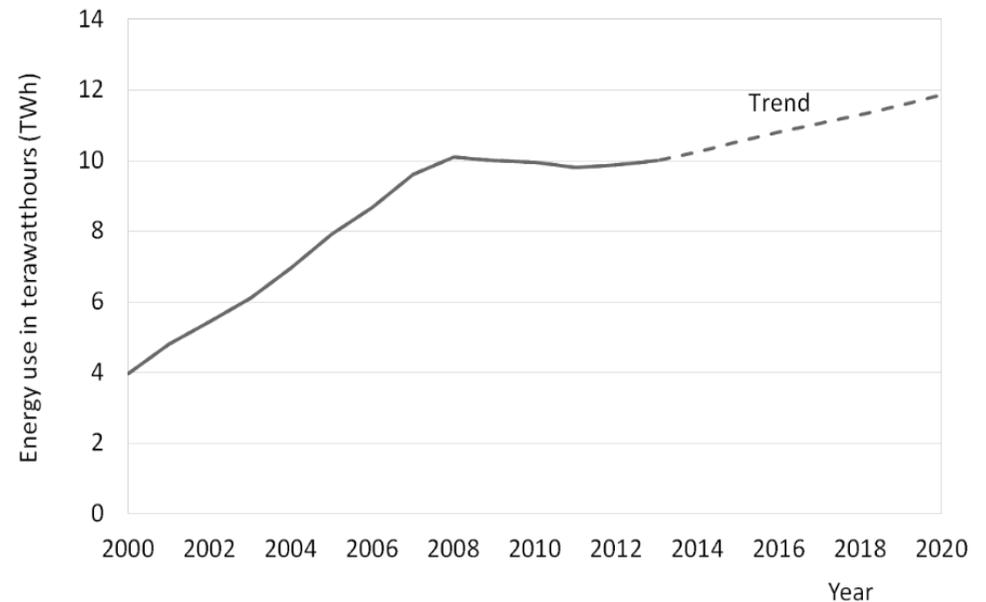
Bäckereien

Wäschereien



Energieverbrauch von Servern und Rechenzentren

- Rechenzentren spielen eine immer größere Rolle beim Energieverbrauch
- Sie benötigen immer eine Kühlung die möglichst effizient gestaltet werden sollte



Quelle: Borderstep

Strom und Wärme selbst erzeugen (siehe Broschüre)

An die Umsetzung!

Strategie

1. Effizienzpotenziale finden

2. Potenziale nutzen

- **nichtinvestive Maßnahmen** (*Licht aus, Temperatur senken, Leckagen finden*)
- **investive Maßnahmen** (*LED, Wärmerückgewinnung, Antriebe*)
- **organisatorische Maßnahmen** (*optimale Betriebsabläufe, Energiebeauftragter*)

3. Energieeinkauf optimieren

4. Strom selbst erzeugen



Tipps für Gespräche mit Vorgesetzten

Gesprächsaufbau:

1. Interesse aufbauen
2. Vertrauen schaffen
3. Situation entspannen
4. Gesprächsbereitschaft erzeugen
5. Brückenschlag zur Bedarfsanalyse

Immer den Kundennutzen hervorheben!

„Das bedeutet für Sie ...“

„Der Vorteil für Sie ist ...“

„Dadurch verhindern Sie ...“

„Da sparen wir...“

Immer daran denken: Der Köder muss dem Fisch schmecken - und nicht dem Angler!

Online Tools der EnergieAgentur.NRW

Virtuelles Unternehmen

<http://www.energie-im-unternehmen.de/>

<http://www.energieagentur.nrw/klimaschutz/unternehmen/virtuelles-unternehmen>

→ Weitere Tools/Berechnungshilfen bei den jeweiligen Themen

Förder.Navi

<http://www.foerder-navi.de/>

http://www.energieagentur.nrw/foerderung/beratung_unternehmen_online_tools/foerdernavi

Nahwärme.Navi

<http://www.nahwaermenavi.de/>

Energiepreis.Spiegel

http://www.energieagentur.nrw/energieeffizienz/unternehmen/energiepreis.spiegel_fuer_unternehmen

Lampen.Navi

<http://www.energieagentur.nrw/klimaschutz/haushalt/lampen>

CCF.Navi

<http://www.ccf.nrw.de/>

http://www.energieagentur.nrw/klimaschutz/beratung_unternehmen_online_tools/navidefault

mission E

<http://www.missione.nrw/>

<http://www.energieagentur.nrw/energieeffizienz/unternehmen/mission-e-energieeffizienzkampagnen-zur-motivation-der-beschaeftigten>

EMS.Marktspiegel

<http://www.energieagentur.nrw/energieeffizienz/unternehmen/ems.marktspiegel>

BHKW.rechner

<http://www.energieagentur.nrw/kwk/bhkw-rechner?unternehmen=1>

Energieberatung.Navi

<http://www.energieagentur.nrw/energieeffizienz/unternehmen/energieberatungnavi>

PV.Rechner

<http://www.energieagentur.nrw/solarenergie/solarrechner>

Stromvermarktung.Navi

<http://www.energieagentur.nrw/kwk/stromvermarktung.navi>

Berechnungshilfen [Excel]

<http://www.energieagentur.nrw/energieeffizienz/unternehmen/berechnungstabellen>

Ansprechpartner

Beratung

M.Eng. Gianna Lara Bergmann

Tel. 0202 / 24 55 2 - 172

gianna.bergmann@energieagentur.nrw



EnergieAgentur.NRW

Kasinostraße 19 - 21

42103 Wuppertal

*Du hast Fragen?
Schreib eine E-Mail
oder ruf einfach an!*