

## So gelingt der Einstieg ins Energiemanagement

### Wolfgang Böhm, Energieagentur Oberfranken

Die Energieagentur Oberfranken e. V. ist eine unabhängige Beratungseinrichtung in Energiefragen. Ihre Hauptaufgabe ist die Beseitigung bestehender Hemmnisse und Wissensdefizite hinsichtlich der Realisierung von Einsparpotenzialen, der rationellen Energieanwendung und der verstärkten Nutzung Erneuerbarer Energien. Konkret geht es darum, durch Information und Maßnahmen Energie effizient einzusetzen und durch ökologisch sinnvolles Handeln ökonomisch zu profitieren. Zur Angebotspalette der Energieagentur gehören das Energiemanagement für kommunale Liegenschaften sowie für Kirchen, Wohlfahrtsverbände und Unternehmen, Anfertigung von Energiekonzeptstudien bei Sanierungsmaßnahmen, die Beratung bei Wärmelieferungsverträgen, die Umweltbildung in Schulen, Kindergärten und Unternehmen und die Beratung von Privatpersonen.

Durch gezielte Beratung können für die regionalen Entscheidungsträger aus den Gebietskörperschaften, der Wirtschaft sowie dem privaten Wohnungsbau individuell zugeschnittene Lösungskonzepte entwickelt werden. In der Praxis werden dann Gebäude und Verbräuche analysiert und Einsparpotenziale ermittelt. Unternehmen können es sich heute kaum mehr leisten, eine Gelegenheit zur Reduzierung ihrer Kostenbelastung auszulassen. Gerade im Energiesektor gibt es noch erhebliche Einsparpotenziale, die bislang nicht ausgeschöpft werden, da oft nötiges Fachwissen fehlt. Dabei erfordert Einsparung nicht zwingend hohe Investitionen, oft sind es kleine technische Veränderungen, Vorschaltgeräte oder regelungstechnische Maßnahmen, die für enorme Einsparung sorgen und das bei mindestens gleichem Wirkungsgrad. Ein für Unternehmen sehr interessantes Thema in diesem Zusammenhang ist beispielsweise das Lastgangmanagement. Hier werden Leistungsspitzen beim Stromverbrauch ermittelt und gekappt, was zu einer enormen Senkung der Stromkosten führen kann. Ähnliche Erfolge gibt es auch im Beleuchtungsbereich und beim Wärmeverbrauch, gerade bei Verwaltungs- und Produktionsgebäuden.

Auf dem Weg zu mehr Effizienz im Energiebereich ist eine produkt-neutrale und objektive Beratung hilfreich.

Beim Energiemanagement umfasst die Betreuung die Aufnahme der Verbrauchsdaten für Wärme, Strom und Wasser (Controlling), die Kennwertbildung des Energieverbrauchs, die Schwachstellenanalyse und die Optimierung der vorhandenen Steuer- und Regelungstechnik.

Aber auch die Veränderung des Nutzerverhaltens, die Schulung der Gebäudeverantwortlichen, die kontinuierliche Berichterfassung und schließlich die Darstellung hoch-rentabler Investitionen gehört dazu. Die Senkung des Energieverbrauches von Heizung, Brauchwasser, Dampferzeugung, Lüftungs- und Klimatechnik, Kältetechnik und Druckluft birgt enorme Einsparpotenziale.

Als weiterer Schritt kann eine Energiekonzeptstudie folgen, die ganzheitlich für das Gebäude darstellt, welche Maßnahmen bei Technik und Gebäudehülle am wirtschaftlichsten sind, welche Amortisationszeiten Investitionen haben und welche weiteren Einsparungen sich ohne zusätzliche Investitionen realisieren lassen. Wenn dann gespart wird, kann dieses Geld wieder für weitere Schritte genutzt werden.

Hinweise zu den ersten systematischen Schritten zur Datenerfassung und zum systematischen Aufbau eines Energiemanagementsystems finden Sie auch in dem LfU-Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe (dort Seite 6ff und Seite 23f). Den Leitfaden können Sie herunterladen unter [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de) > Luft > Fachinformationen > Energieeffizienz. Sie finden weitere Tipps auch im Infozentrum UmweltWirtschaft des LfU unter [www.izu.bayern.de](http://www.izu.bayern.de) > Energie > Fachwissen.

Unabhängige  
Beratungseinrichtung  
in Energiefragen

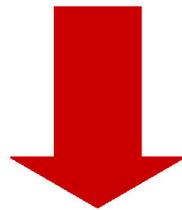


## Am Anfang war die Erkenntnis So gelingt der Einstieg ins Energiemanagement

Wolfgang Böhm



Umweltpakt Bayern  
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



**Wir haben eine ethische Verpflichtung,  
Energie so effizient einzusetzen,  
wie nur irgendwie möglich  
und den Restenergiebedarf mit  
heimischen regenerativen Energieträgern  
zu decken.**

Unabhängige  
Beratungseinrichtung  
in Energiefragen



## Die Energieagentur Oberfranken als Partner der Wirtschaft

- **EnergieEinsparPotenzial** realisieren
- **EnergieEffizienz** steigern
- **Einsatz erneuerbarer Energieträger** fördern
- **Heimische Ressourcen** nutzen



UmweltPakt Bayern  
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



### Vorstandsmitglieder der Energieagentur Oberfranken

Vorsitzender: Landrat **Klaus Peter Söllner**, Landkreis Kulmbach

Stellv. Vorsitzender: Landrat a. D. Dr. **Klaus-Günter Dietel**, Landkreis Bayreuth

Stellv. Vorsitzender: Landrat a. D. **Karl Zeitler**, Landkreis Coburg

Stellv. Vorsitzender: Landrat **Reinhardt Glauber**, Landkreis Forchheim

Weitere Vorstandsmitglieder:

Dipl. Kaufmann **Stephan Pröschold**, Stadtwerke Kulmbach

Dipl. Kaufmann **Rolf Wutschka**, E.ON Bayern AG, Bayreuth

Dipl.-Ing. **Hans Nestmann**, BEW Bayreuther Energie- und Wasserversorgungs- GmbH

Dir. **Siegmond Schiminski**, Bezirksobmann Sparkassenbezirksverband Oberfranken, Bayreuth

**Richard Herbst**, Kaminkehrer-Innung Oberfranken

, Handwerkskammer Bayreuth, Innung Heizung-Klima-Lüftung

Dr. **Ludwig Trautmann-Popp**, Bund der Energieverbraucher e.V., Bamberg

Dipl.-Ing. **Wolfgang Degelmann**, BN, Kreisgruppe Hof

Dr. **Peter Wichmann**, Regenerative Energieprojekte

**Wolfgang Böhm**, Energieagentur Oberfranken



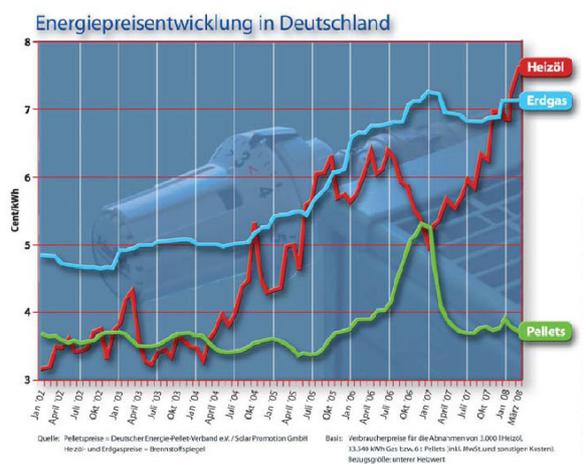
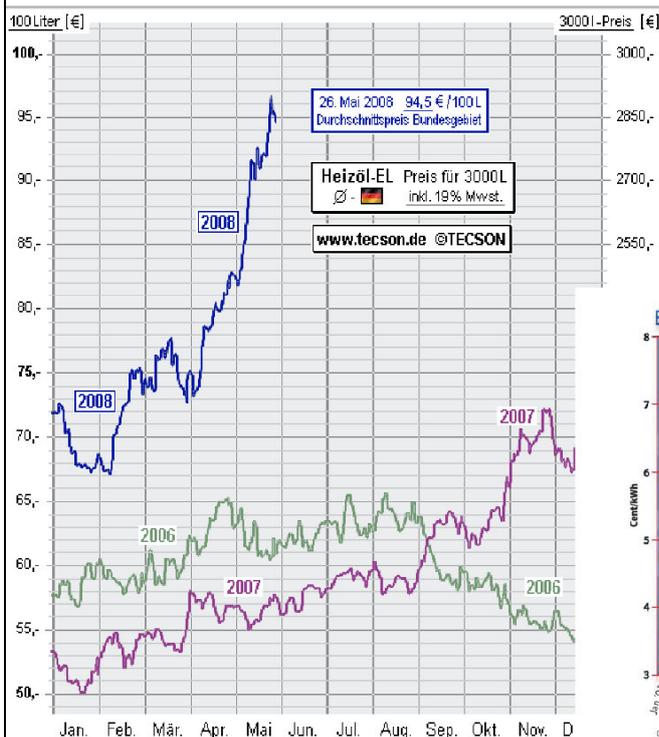
**Umweltpakt Bayern**  
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



**Die Energieagentur Oberfranken e.V. ist ein gemeinnütziger Verein mit rund 150 Mitgliedern. Sie ist eine arbeitsfähige Einrichtung, die Dienstleistungen eigenständig erbringt, die objektiv und produktneutral bewertet, und keine Konkurrenz zu Ingenieurbüros, Energieberatern und Handwerksbetrieben darstellt.**



**Umweltpakt Bayern**  
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



**Umweltpakt Bayern**  
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum

**energieagentur**  
oberfranken

## Potenzielle Erneuerbare Energien und Weltenergiebedarf (pro Jahr)

© ForschungsVerbund Sonnenenergie

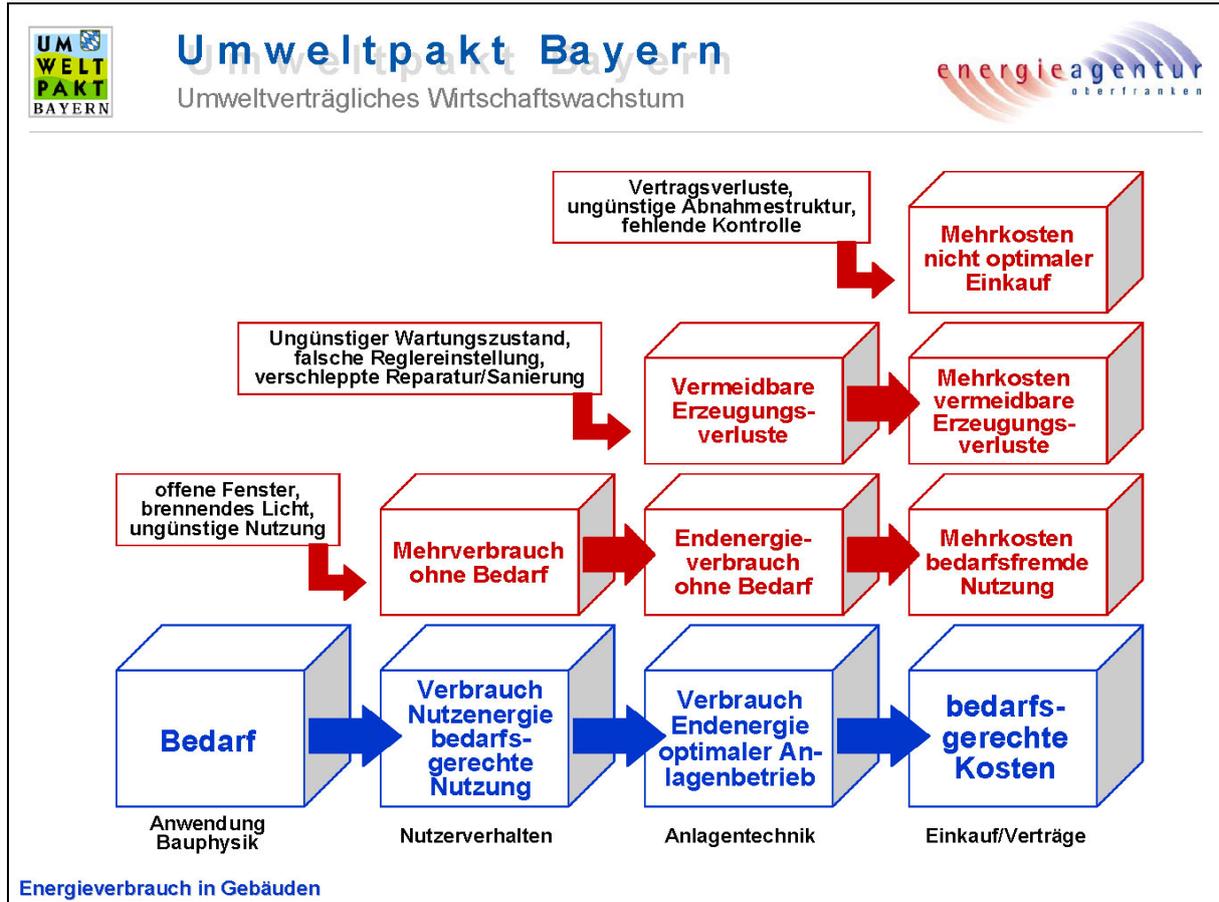
**Umweltpakt Bayern**  
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum

**energieagentur**  
oberfranken

### Energieverbrauch in Gebäuden

```
graph LR; A[Bedarf] --> B[Verbrauch Nutzenergie bedarfsgerechte Nutzung]; B --> C[Verbrauch Endenergie optimaler Anlagenbetrieb]; C --> D[bedarfsgerechte Kosten];
```

Anwendung Bauphysik      Nutzerverhalten      Anlagentechnik      Einkauf/Verträge



**Umweltpakt Bayern**  
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum

**energieagentur**  
oberfranken

## EnergieManagement für Unternehmen

### - Erster Schritt -

- **Betriebliche und organisatorische Maßnahmen**
  - Bestandsanalyse des bestehenden Systems
  - Einführung Controlling (EDV-unterstützt)
  - Optimierung der bestehende Systeme

**↓**

**für Verwaltungsgebäude  
und Produktionsgebäude**



**UmweltPakt Bayern**

Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



## **Aufgaben des Energiemanagers**

- Erfassen der Gebäudestrukturdaten
- Aufnahme Verbrauchsdaten Wärme, Strom, Wasser - Controlling
- Kennwertbildung des Energieverbrauches
- Umsetzung nichtinvestiver bzw. geringinvestiver Maßnahmen
  - Schwachstellenanalyse
  - Optimieren der vorhandenen Steuer- und Regelungstechnik
  - Veränderung des Nutzerverhaltens
- Darstellung hochrentabler Investitionen
- Schulung der Gebäudeverantwortlichen
- Schulung der Nutzer der Gebäude
- Kontinuierliches Berichtswesen
- Dauerhafte Betreuung vor Ort



**UmweltPakt Bayern**

Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



## **Voraussetzungen**

**Genaue Kenntnisse über:**

- die Verbräuche im Wärme-, Strom- und Wasserbereich und die Zuordnung zu den Gebäudeteilen
- die Anlagentechnik bei Heizung, Brauchwasser, Dampf, Lüftungs- und Klimatechnik, Kälte, Druckluft und deren Zustand (Technik, Wartung, etc.)
- die Beleuchtung und sonstiger Stromverbraucher
- den Zustand und die Bedienung der Meß- und Regelinrichtungen der Anlagen
- die Verteilung, z.B. der Wärme im Gebäude
- die Arbeitsprozesse im Unternehmen
- das Nutzerverhalten aller Beteiligten



**Umweltpakt Bayern**

Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



## Festgestellte Mängel bei Begehungen

- Heizzeiten zu lang
- Heizzeiten Tag- und Nachtbetrieb vertauscht
- Heizungskurven zu hoch und zu steil
- Sommer- / Winterumschaltung bei 22°C (normal 15°C bis 17°C)
- Hydraulischer Abgleich nicht vorhanden
- Offene Fenster (voll offen), Heizkörper auf Stufe 3, Raum nicht belegt, Mitarbeiter im Außendienst
- Elektronisch geregelte Umwälzpumpen nicht aufs Objekt optimiert (zu hoch eingestellte Förderhöhen und/oder konstant geregelt)



**Umweltpakt Bayern**

Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



## - Zweiter Schritt -

- **Analyse möglicher hochinvestiver Maßnahmen**
  - Schwachstellenanalyse
  - Erarbeiten von bedarfsgerechten Lösungskonzepten für investive Maßnahmen unter Berücksichtigung der Nutzung Erneuerbarer Energien
  - Wirtschaftliche und ökologische Darstellung der geplanten Investitionen
  - Aufzeigen von Finanzierungs- und Betreiberformen
  - Begleitung der Umsetzung investiver Maßnahmen
  - **Kontrolle der Energieeinsparung, evtl. Fehlersuche**





## Umweltpakt Bayern

Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



### Energiekonzeptstudie

- Darstellen der ökologischen und ökonomischen Auswirkungen mehrerer Energieversorgungsvarianten für das Unternehmen -

Die Auswahl von sinnvollen Versorgungsvarianten erfolgt in Abstimmung mit dem Unternehmen

- ◆ **Effiziente Energiebereitstellung**  
(z.B. BHKW, Wärmepumpe, Wärmerückgewinnung)
- ◆ **Nutzung erneuerbarer Energieträger**  
(z.B. Holzpellets, Hackschnitzel, Solarthermie, PV, Biogas, Rapsöl)



## Umweltpakt Bayern

Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



### EnEV 2007

- gesetzlicher Mindeststandard ist die Sanierung bzw. der Neubau nach der Energieeinsparverordnung (EnEV 2007)
- man kann hier aber auch mehr tun – Sanierung/Neubau nach:

- EnEV 2007 **minus 20 %**
- EnEV 2007 **minus 40 %**
- **Passivhausstandard**





## Umweltpakt Bayern

Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



### Beispiel: Stadt Kulmbach

Wärmeverbrauch (Referenzzeitraum 2000 – 2002):	5.582 MWh
Wärme <u>verbrauch</u> 2004:	4.536 MWh
<b>Einsparung durch Betriebsoptimierung:</b>	<b>- 1.046 MWh</b> <b>- 19 %</b>
<b>Wärme<u>kosteneinsparung</u> 2004:</b>	<b>36.406,00 €</b>
<b>CO<sub>2</sub> – Reduktion 2004:</b>	<b>260 t</b> <b>- 15 %</b>

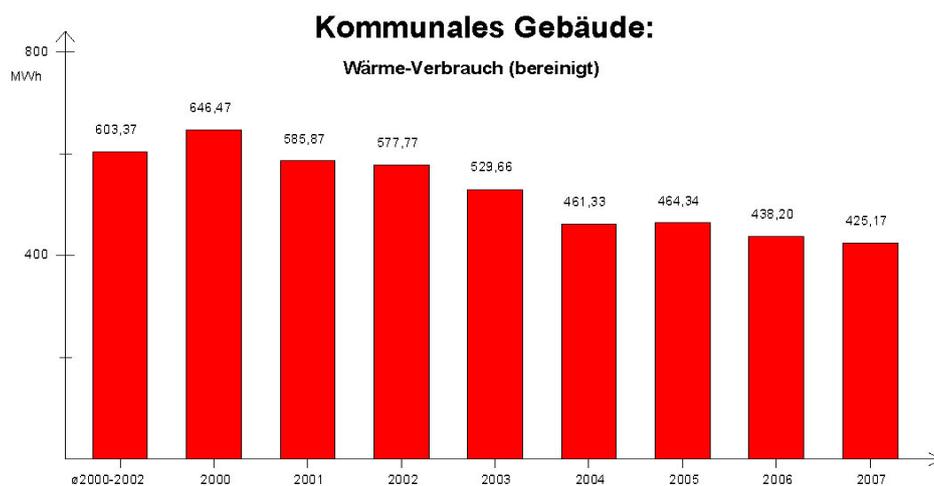
gesamte Wärmeeinsparung in 4 Jahren (Sept. 2003 – Sept. 2007):

**450.000 m<sup>3</sup> Gas**



## Umweltpakt Bayern

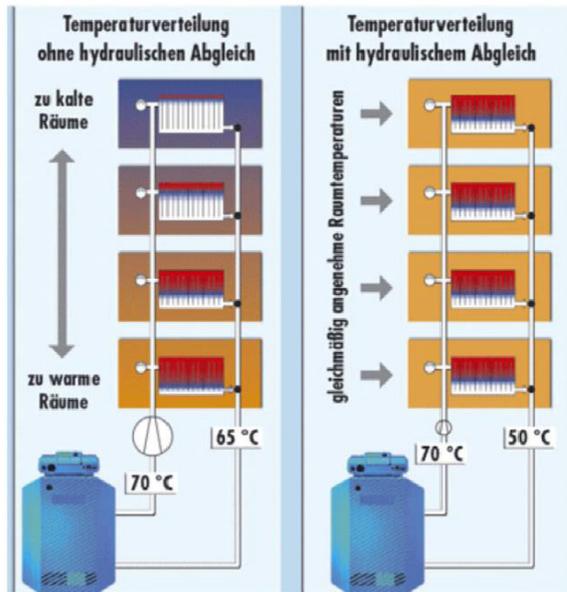
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



**Wärmeverbrauchsentwicklung gegenüber Referenzzeitraum:**

**2007: 178,2 MWh → 29,5 %, gegenüber 2000 Einsparung 221,3 MWh → 34,2 %**

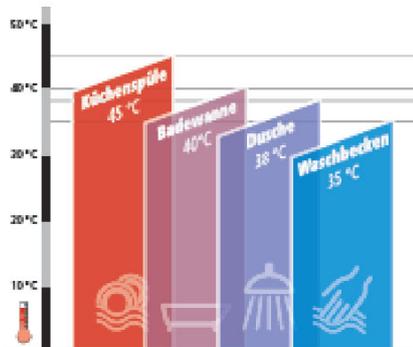
## Beispiel: Hydraulischer Abgleich



- geringere Vorlauftemperatur
- geringere Pumpendrehzahl
- weniger Energieaufwand
- weniger Geräusche

Wasseraustrittstemperatur am Waschbecken in einer Toilette

**77.9°C !!!!**





**Umwelt PAKT BAYERN**  
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum

**energieagentur oberfranken**

**Beispiel: Pumpenerneuerung - 1 -**

**Halle A**

**Vorher: 11 kW  
Jetzt: 1,5 kW**

Stromkosteneinsparung pro Jahr:  
**7.730 EUR**

Amortisationszeit:  
**13 Monate**

Volumenstromeinsparung  
**83 %**

**Halle B**

**Vorher: 3 kW  
Jetzt: 1,5 kW**

- unregelte Pumpen
  - hohe Leistungsaufnahme
  - Drehstrommotor
- drehzahlgeregelte Pumpen
  - geringere Leistungsaufnahme
  - Ansteuerung mit  $\Delta P$  oder  $\Delta T$ -Regler

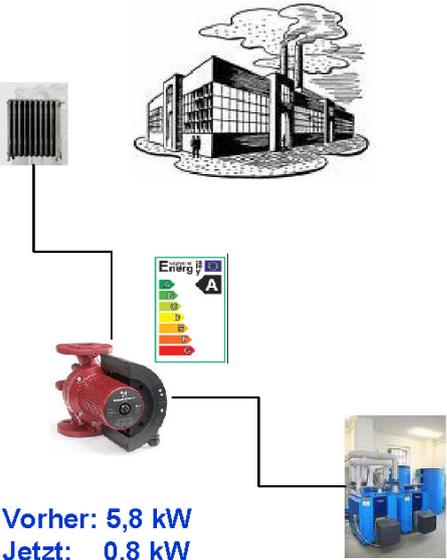


**Umwelt pakt Bayern**  
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



**Beispiel: Pumpenerneuerung - 2 -**

Fertigungshalle



**Vorher: 5,8 kW**  
**Jetzt: 0,8 kW**

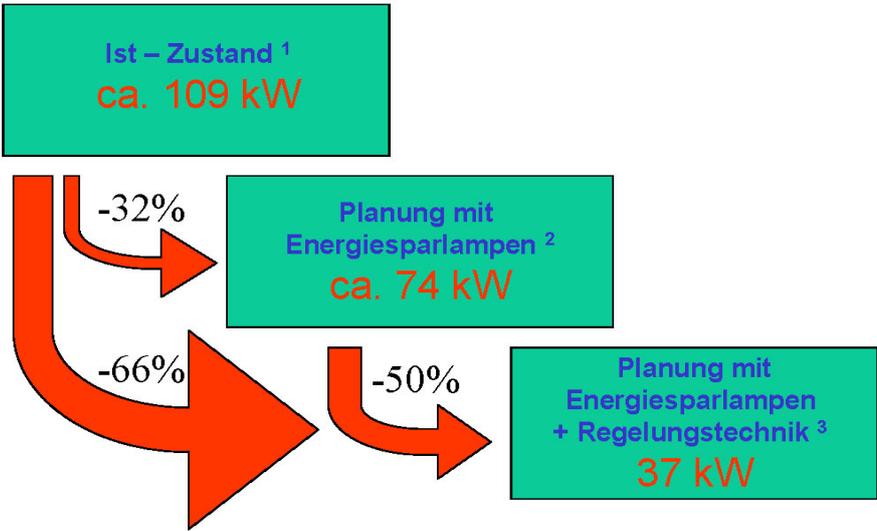
Energieverbrauch alte Pumpe	31.240 kWh/a
Energieverbrauch neue Pumpe	2.174 kWh/a
Investition	2.300,- €
<b>Einsparung</b>	<b>29.070 kWh/a</b>
<b>Amortisation</b>	<b>0,76 Jahre</b>
<b>CO<sub>2</sub> – Einsparung</b>	<b>19,8 t/a</b>



**Umwelt pakt Bayern**  
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



**Beispiel: Beleuchtungskonzept / Leistungsbedarf**



<sup>1</sup> T8-Leuchten mit KVG

<sup>2</sup> T5-Leuchten mit EVG

<sup>3</sup> T5-Leuchten mit Konstantlichtregelung und Präsenzmelder

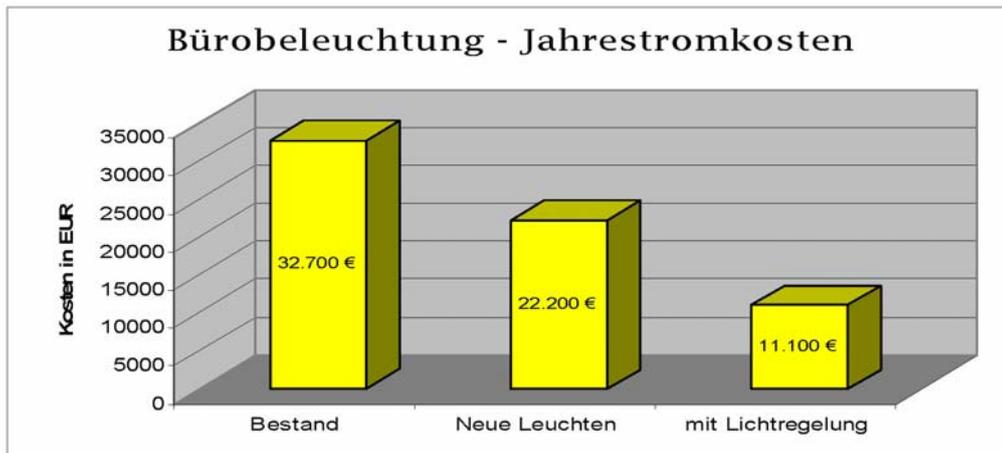


## Umweltpakt Bayern

Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



### Beispiel: Beleuchtungskonzept / Verbrauchskosten



Grundlage: ca. 2000 Betriebsstunden/Jahr  
Strompreis: 15 Ct/kWh



## Umweltpakt Bayern

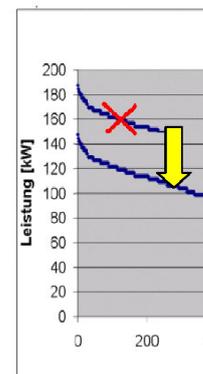
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



### Beispiel: Beleuchtungskonzept / Grundlastkosten



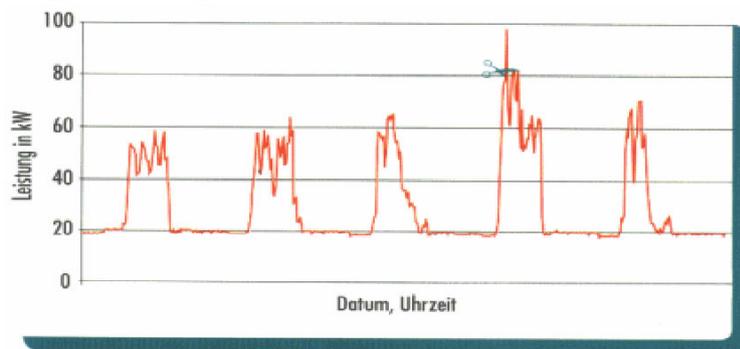
Grundlage: Leistungspreis 8,33 EUR/kW\*Monat



<b>Ist – Zustand:</b>	<b>109 kW Leistungsbedarf</b>
<b>Energiesparlampen und Regelungstechnik:</b>	<b>37 kW</b>
<b>Reduzierung der Grundlast:</b>	<b>72 kW</b>
<b>Reduzierung des Leistungspreises:</b>	<b>600 EUR/Monat</b>

## Vorgehensweise Lastgangmanagement

1. Bestandserfassung elektrische Großverbraucher
2. Lastgangmessung
3. Beurteilung der Lastspitzen
4. Lastabwurf oder „Energieampel“ (Einweisung der Gebäudenutzer)
5. Ergebniskontrolle durch Endmessung
6. Vertragsprüfung und Vertragsumstellung



## Der Weg im 21. Jahrhundert

Erkennen und Umsetzen von  
Energieeinsparpotenzialen und verbrauchernahe  
dezentrale Erzeugung von Strom, Wärme und  
Treibstoffen in modernen Produktionseinheiten bei  
Ausschöpfung der verfügbaren erneuerbaren  
heimischen Ressourcen



**Umweltpakt Bayern**  
Umweltverträgliches Wirtschaftswachstum



## Ständig aktualisierte Förderprogramme für:

- **Kommunen**
- **Unternehmen**
- **Privatleute**



können im Internet unter :

**[www.energieagentur-oberfranken.de](http://www.energieagentur-oberfranken.de)**

als PDF- Datei heruntergeladen werden