

## Prozesse und Abläufe optimieren

# Worum geht es im Energiebereich?

---

- **2 Probleme**
  - **CO<sub>2</sub>**
  - **Elektrizität**
- **CO<sub>2</sub> ist ± erledigt**
- **Elektrizität ist bei weitem nicht erledigt**



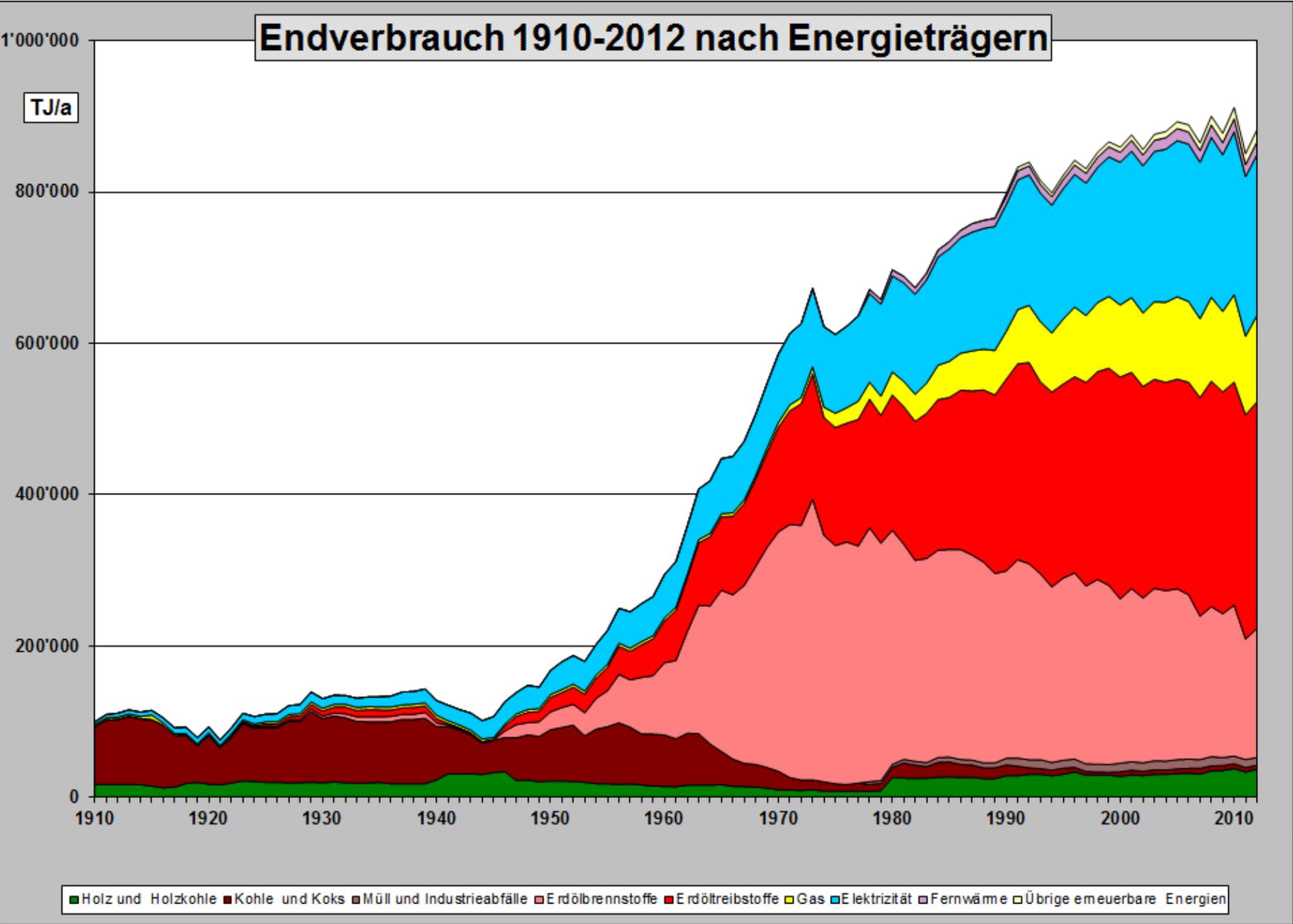
# Elektrizität

---

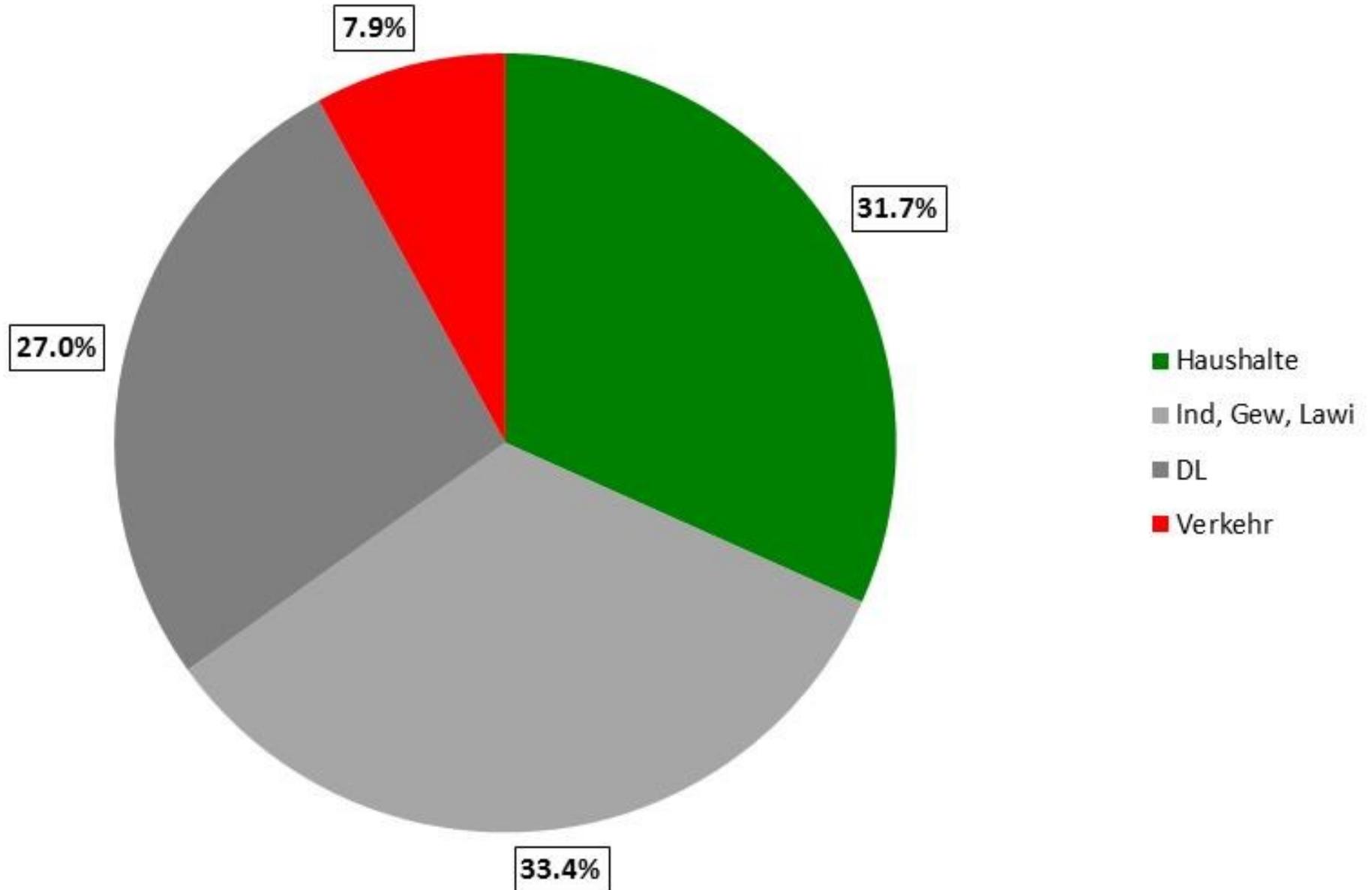
- **Bedingung: Nachfrage = Angebot  
d.h. Verbrauch = Produktion**
- **Verbrauch in der Schweiz**
- **Produktion in der Schweiz**



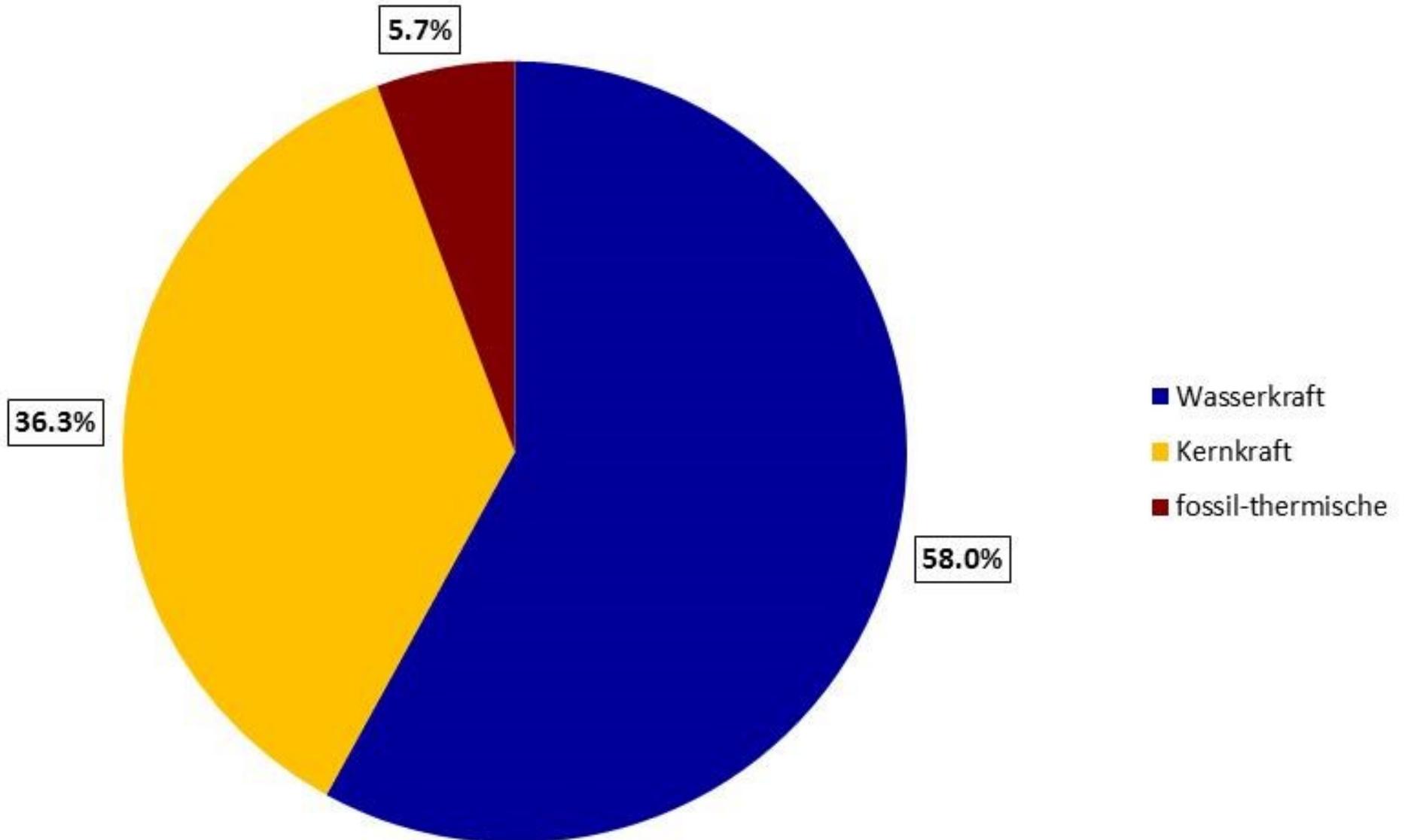
# Elektrizität



# Elektrizität



# Elektrizität



# Was passiert bei einem AKW-Ausstieg?

---

- **36 % der heutigen Stromproduktion im Inland fallen weg**
- **Verbrauch und Produktion müssen weiterhin identisch sein, d.h.**
  - **Verbrauch reduzieren**
  - **Produktion erhöhen**
  - **Importe**



# Schwerpunkt: Verbrauch

---

- Verbrauch reduzieren heisst in erster Linie Energieeffizienz steigern
- Hier liegen riesige Potentiale brach
- Heute: Betrachtung Wirtschaft, d.h. Industrie, Dienstleistung, Gewerbe



# Steigerung der Energieeffizienz = ?

---

- **Es ist (wäre) einfach:**
  - **Prozesse kennen**
  - **Prozesse beherrschen**
  - **Verbesserungsmassnahmen realisieren**



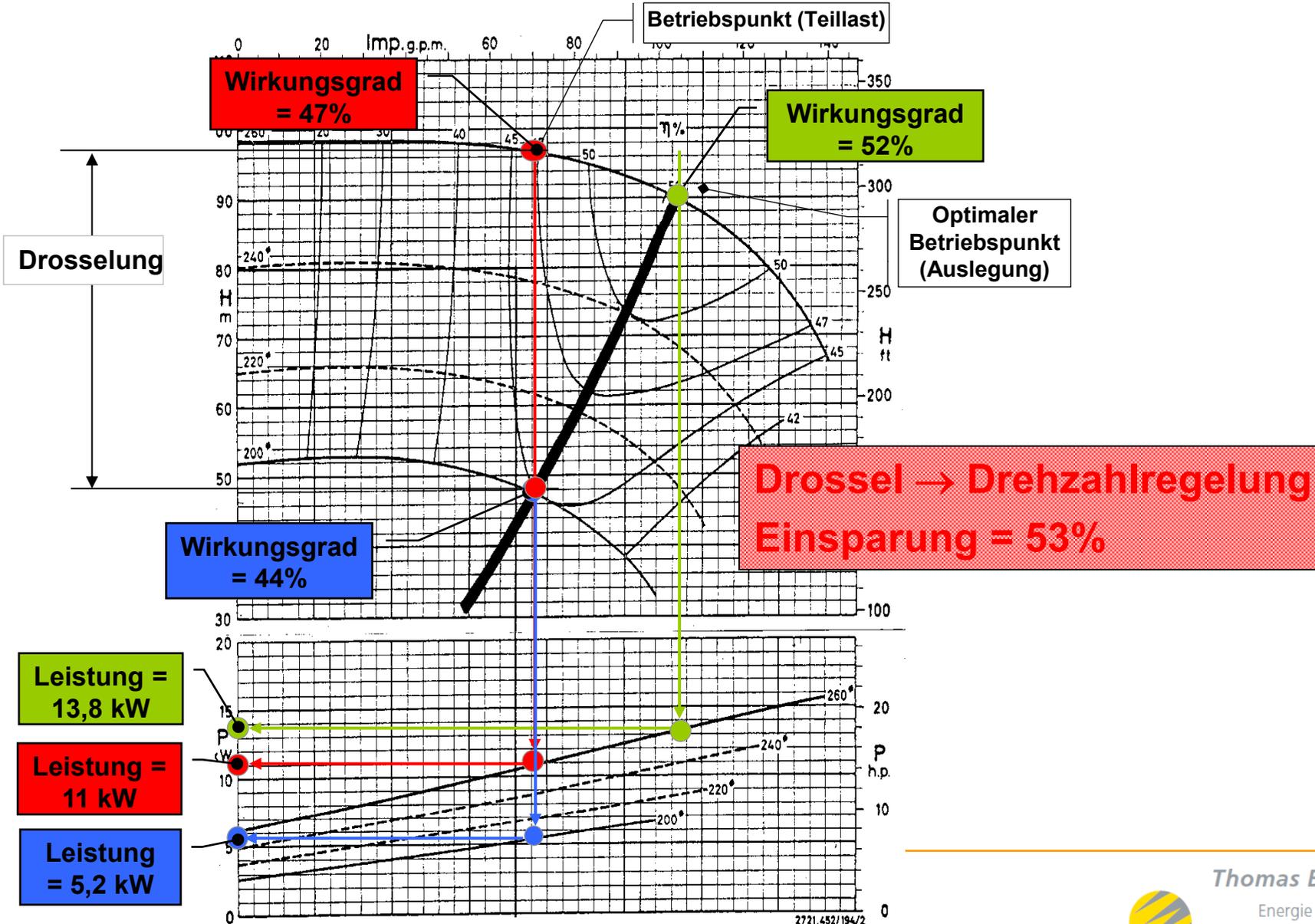
# Wie geht das konkret?

---

- Ein einfaches Beispiel: die Pumpe (oder der Ventilator oder der Kompressor oder das Gebläse oder ...)



# Die Pumpe



# Steigerung der Energieeffizienz = ?

---

## ■ Verbesserung

- Charakteristik des Verbrauchs kennen
- Regelung muss dieser Charakteristik nachfahren  
→ Einbau Drehzahlregulierung
- Einsparung: bis über 50% Strom



# Steigerung der Energieeffizienz = ?

---

- Ein einfaches Beispiel: Abwärmenutzung
- Damit Abwärme Abwärme ist, muss zuerst die interne Wärmerückgewinnung maximiert werden
- Erfordert Prozessanalyse, z.B. Pinch-Analyse
- Erfahrung: Reduktion der Abwärme und damit des Heizenergiebedarfs um 10 ... 40%



# Steigerung der Energieeffizienz = ?

---

## ■ Verbesserung

- Abwärme als Wärme extern nutzen: Fernwärme, Nahwärme, Wärmeverbund, ....

“Wirkungsgrad = 100%”

ersetzt idR fossile Energie

- Als letztes Mittel: Abwärme verstromen (“ORC-Prozess”)

Temperatur der Abwärme sollte möglichst hoch sein  
(90°C ..... 150°C ... 350°C)

“Wirkungsgrad = 6 ... 25%”

reduziert Stromverbrauch im Unternehmen um 5 ... 25%



# Steigerung der Energieeffizienz = ?

---

- Ein einfaches Beispiel: Kühlung



# Steigerung der Energieeffizienz = ?

---

- **Beispiel industrielle Produktionsmaschine**
  - Kühlung an zwei Orten: Werkzeug und Öl
  - Werkzeug braucht Kühlwasser 15°C
  - Öl muss von 65 auf 55°C gekühlt werden
- **Lösung Maschinenhersteller: Kühlwasser mit 15°C zur Maschine. Zuerst Werkzeug, dann Ölkühler (Kaskade)**



# Steigerung der Energieeffizienz = ?

---

## ■ Verbesserung

- Werkzeug weiterhin mit 15°C kühlen (Kältemaschine, braucht Strom)
- Öl mit 40°C-Kühlwasser kühlen, d.h. zusätzlichen Kühler einbauen. Braucht zweites Kühlwassersystem (freie Kühlung, d.h. Kühlung mit Umgebungsluft, ohne Kältemaschine)
- Einsparung ca. 50% Strom



# Steigerung der Energieeffizienz!

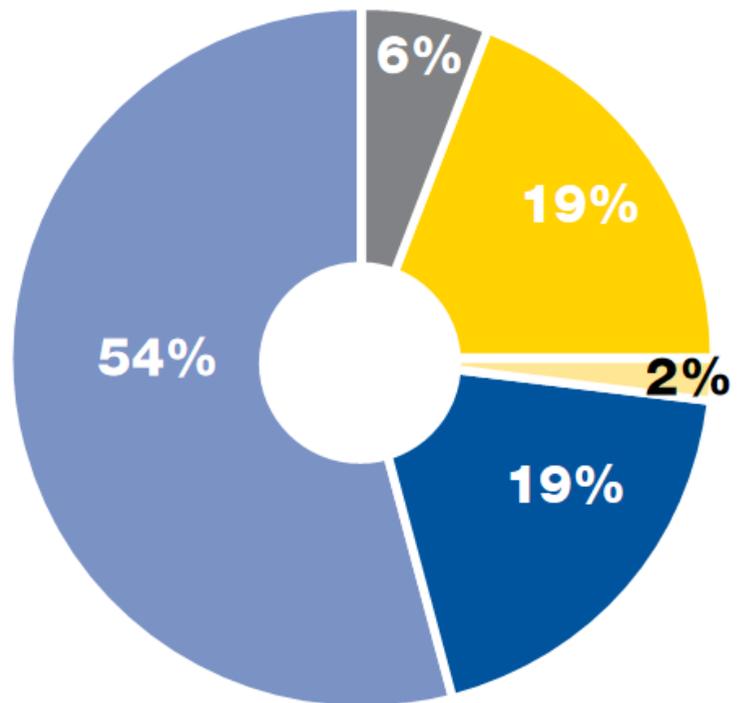
---

- **Beispiele zeigen: mit mehr Energieeffizienz sind erhebliche Energiemengen mit marktgängiger Technik einsparbar, v.a. Strom**
- **Resultat EnAW 2012**
  - **1'288 GWh/a, d.h. knapp der Verbrauch der Stadt Lausanne**

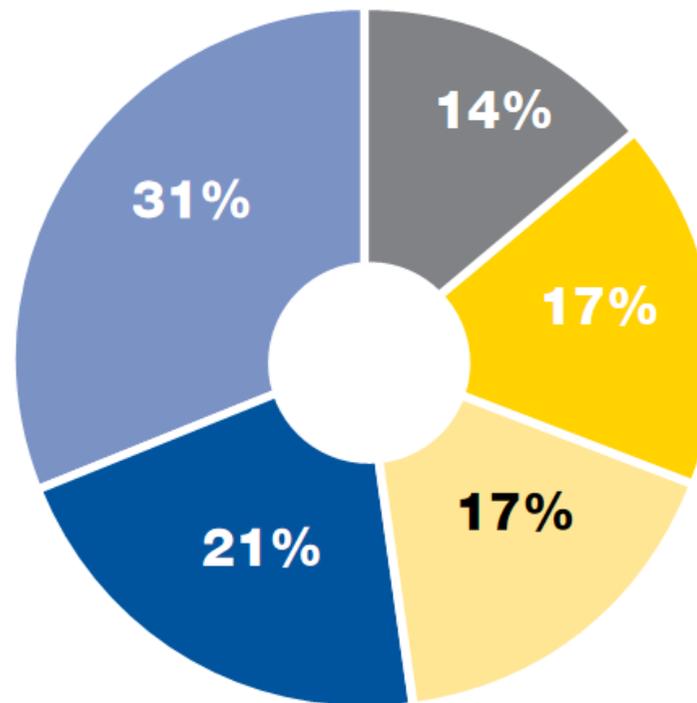


# Steigerung der Energieeffizienz!

Industrie



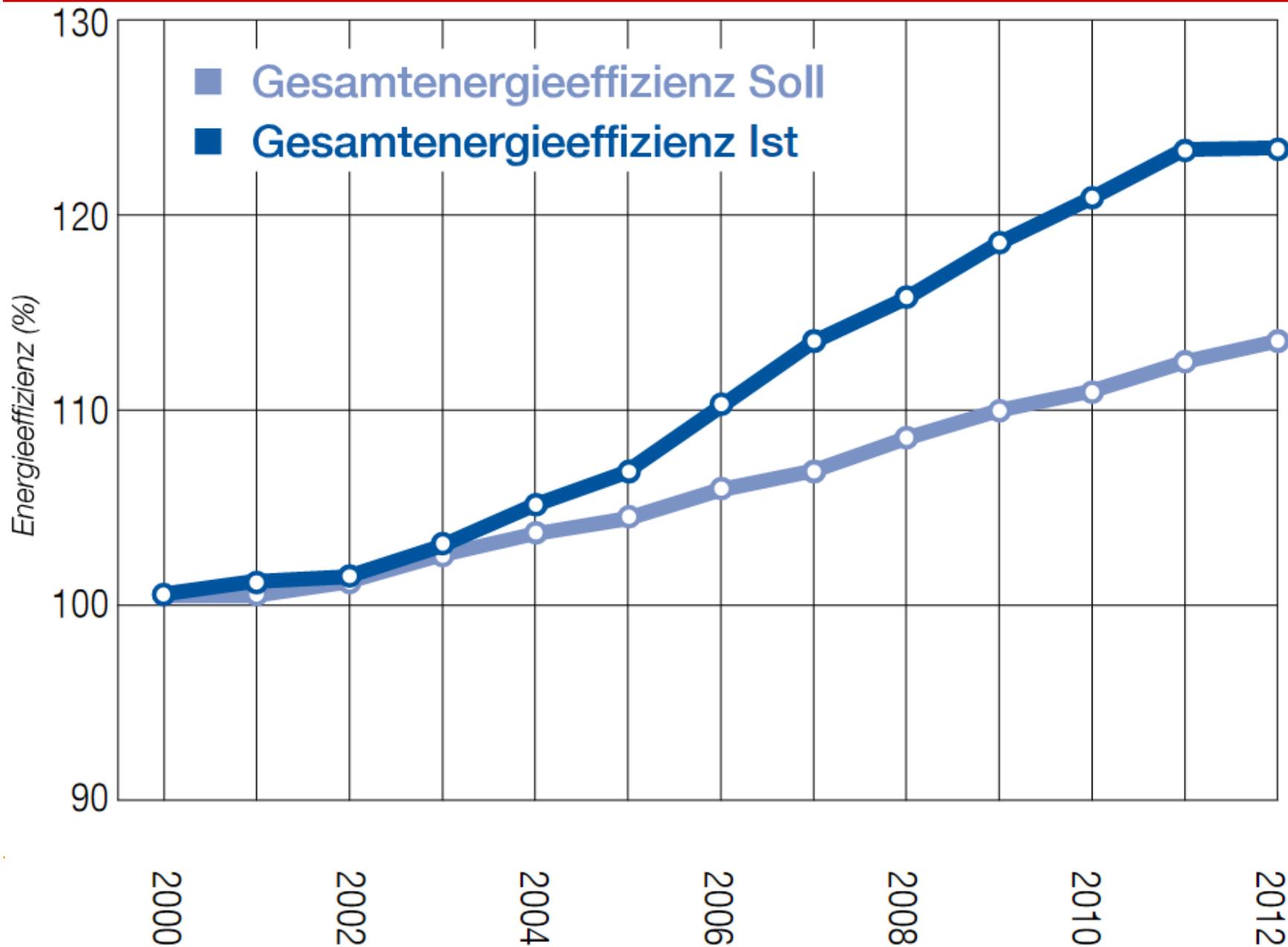
Dienstleistung



- Beleuchtung
- Klima, Lüftung und Haustechnik
- Informatik/Kommunikation
- Prozesswärme
- Mechanische Prozesse



# Steigerung der Energieeffizienz!



# Wo klemmt's?

---

- **Kenntnisse**
- **Wirtschaftlichkeit und deren Definition**
- **Ausreden**
- **Der Fisch beginnt am Kopf zu stinken: Vorgaben und Vorbild**



# Erstaunliche Unkenntnis: Rahmenbedingungen

---

- Management-Instrumente (z.B. ISO 14'000/50'000)
- CO<sub>2</sub>-Abgabe und Befreiung (z.B. EnAW)
- KEV-Abgabe und Rückerstattung (z.B. EnAW)
- Grossverbraucher-Artikel im EnG (Zielvereinbarung)
- Subventionen
  - Energieeffizienz → Wettbewerbliche Ausschreibungen
  - Strom aus erneuerbaren Energien → kEV etc.
  - Viele Zusatz-Subventionen ([www.energie.xy.ch](http://www.energie.xy.ch)) und Steuererleichterungen



# Und zum Schluss ...

---

- **Es gibt nichts Gutes – ausser man tut es**
- **Wir sind verantwortlich für das was wir tun  
– und für das was wir nicht tun**

