



# Grundlagen der betrieblichen Energiediagnose

Dipl.-Ing. Gerald Orlik, EnergieAgentur.NRW



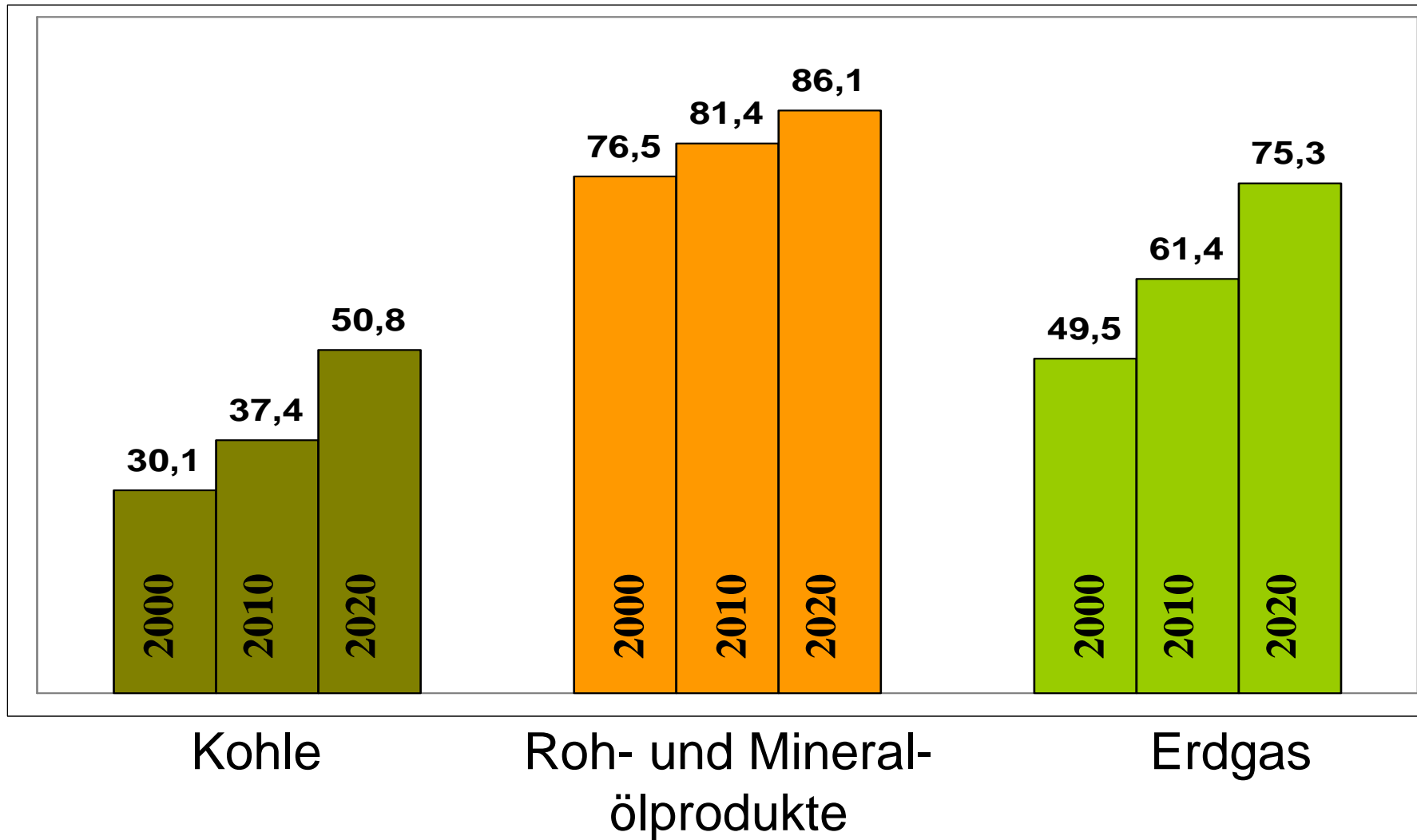
# Hintergründe zur aktuellen Energiemarktentwicklung

- Weltweiter Energiehunger wächst
- Beschaffungswettbewerb wird härter
- Preise für die Energieressourcen steigen



# Europa hängt am Tropf

Importabhängigkeit der EU-25 nach Energiequellen in %

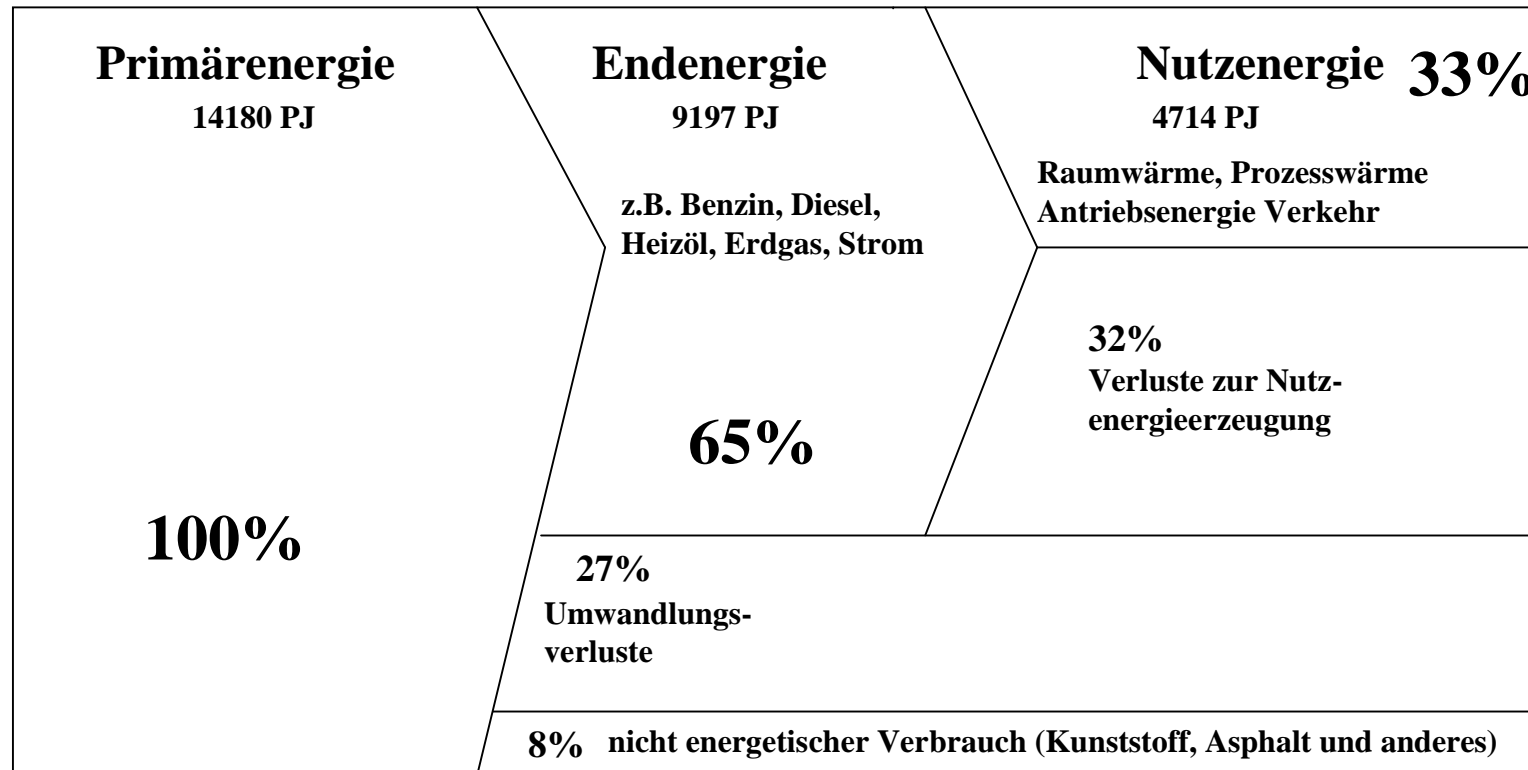


Quelle: FTD/EU

Die Frage der Versorgungssicherheit und des Klimaschutzes, kann in Zeiten sich schnell verknappender fossiler Energieträger, nicht durch eine Ausweitung des Energieangebotes, sondern nur mit einer Konzentration auf der Nachfrageseite gelöst werden – durch eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz.



# Umwandlungsverluste von Primärenergie zu Nutzenergie in Deutschland im Jahr 2000



Quelle: FTD/Rat des Bundeskanzlers  
für Nachhaltige Entwicklung

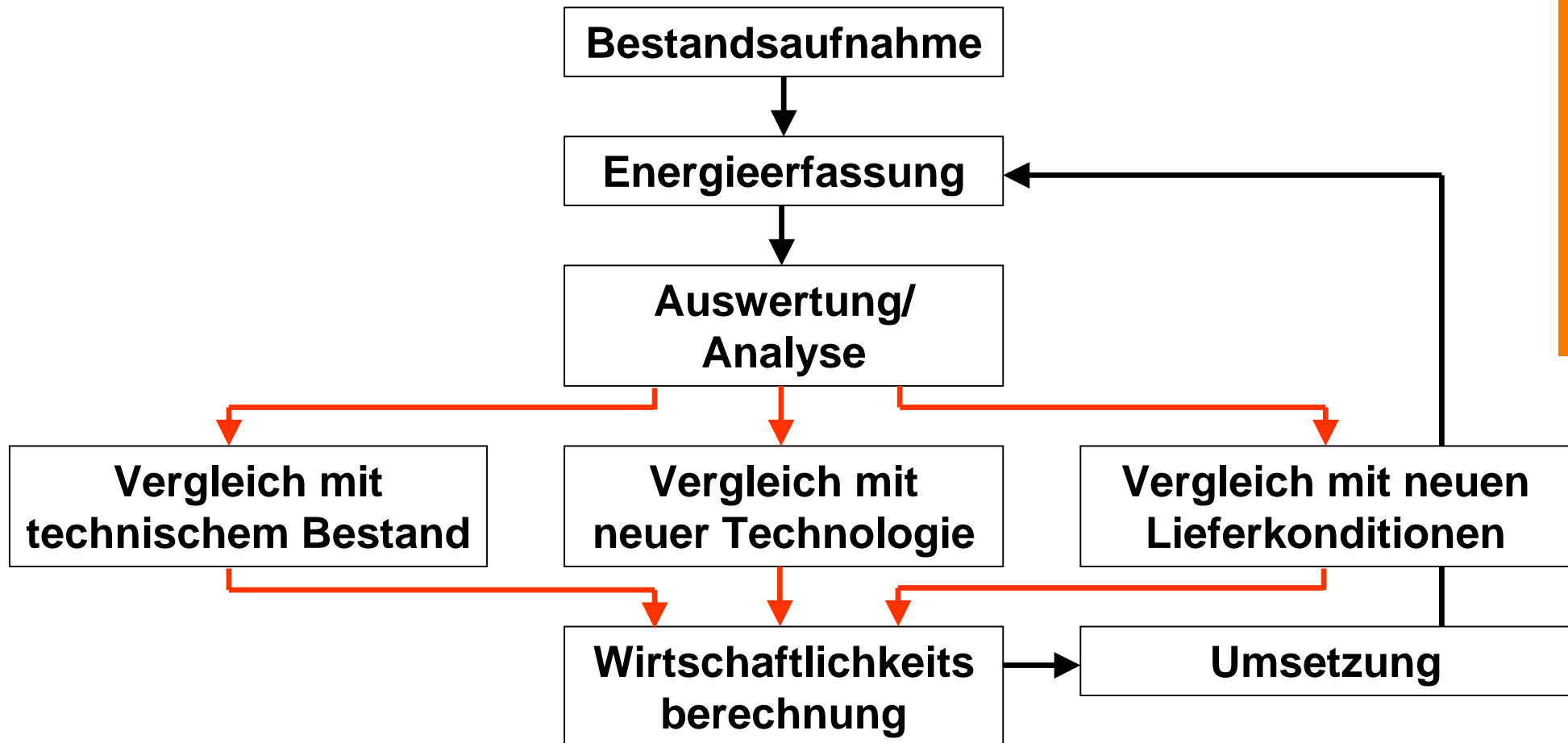
# Betriebliche Energieeinsparpotenziale

• Elektromotoren	20 %	132 TWh
• Prozesswärme	20 %	265 TWh
• Raumwärme, Warmwasser	20 %	64 TWh
• Pumpen	20 %	27 TWh
• Ventilatoren	18 %	23 TWh
• Druckluft	33 %	14 TWh
• Kälteanlagen	15 %	12 TWh
• Beleuchtung	15 %	11 TWh

Quelle: Fraunhofer ISI



# Aufgaben des Energiemanagements



# Ziele und Effekte einer Betriebsanalyse

- **Senkung der Energie- und Produktionskosten**
  - Transparenz und Information über die Energieversorgungs- und Energieeinsatzstrukturen
  - Sensibilisierung der Entscheidungsträger
  - Motivation aller Mitarbeiter

# Ziele der Grobanalyse

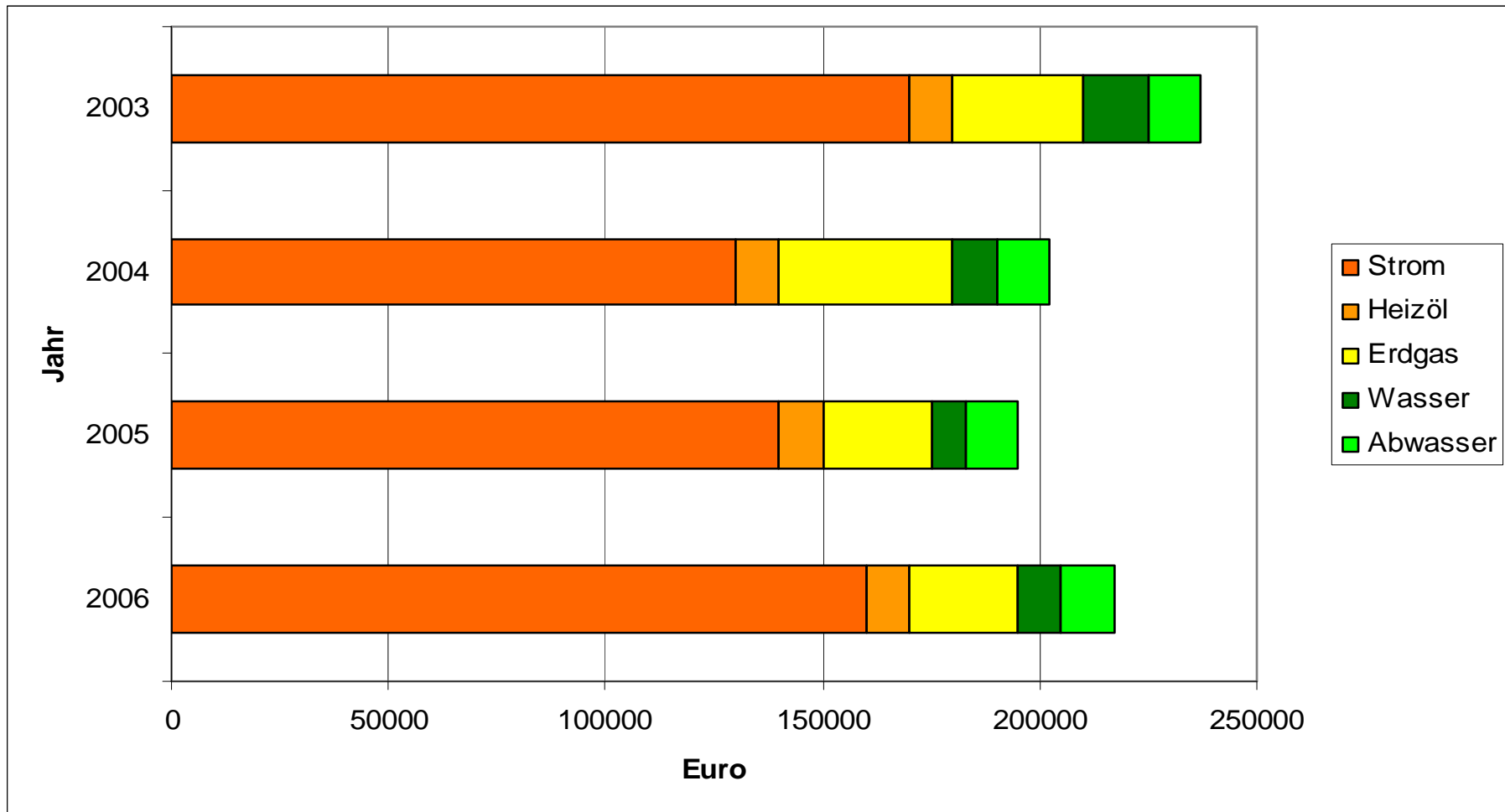
- Kenntnisse des allgemeinen Energieprofils und dessen Entwicklung über die letzten Jahre
- Bewertung der Bezugsverträge und –tarife aller Energiearten
- Transparenz über die „Energieprofile“ des Betriebes, d.h. welche Anlagen werden mit Strom, Gas, Dampf, Wärme etc. versorgt
- Kenntnis über die Hauptverbraucher im Betrieb
- Kenntnis über die Situation der (Energie-)Datenerfassung im Betrieb
- Aufdeckung erster Optimierungspotenziale
- Festlegung der näher zu untersuchenden Bereiche

# Grobanalyse Schritte und Maßnahmen

## Aufstellung der Verbrauchswerte

- Aufstellung der jährlichen (gegebenenfalls der monatlichen) Verbrauchswerte aller eingesetzter Energieträger und Energiearten über die letzten drei Jahre

# Entwicklung der Energie- und Wasserkosten eines Betriebes über 4 Jahre



# Grobanalyse Schritte und Maßnahmen

## Bildung von Kennzahlen

- Auswertung der regelmäßig erhobenen Energiedaten (z.B. aus der Kostenrechnung) und Erstellung geeigneter Kennzahlen über die letzten drei Jahre
- Ermöglichen eine Überwachung und einen Vergleich der Energieverbräuche
- Bewerten den Energieverbrauch / die Energiekosten durch Bezug auf
  - Die Zeit z.B. Kosten pro Jahr (€/a)
  - Betriebswirtschaftliche Daten z.B. Verbrauch pro Umsatz (kWh/€)
  - Die Produktion z.B. Energiekosten pro Tonne (€/t)
  - Die Gebäudefläche z.B. Energieverbrauch pro m<sup>2</sup> (kWh/m<sup>2</sup>)

# Grobanalyse Schritte und Maßnahmen

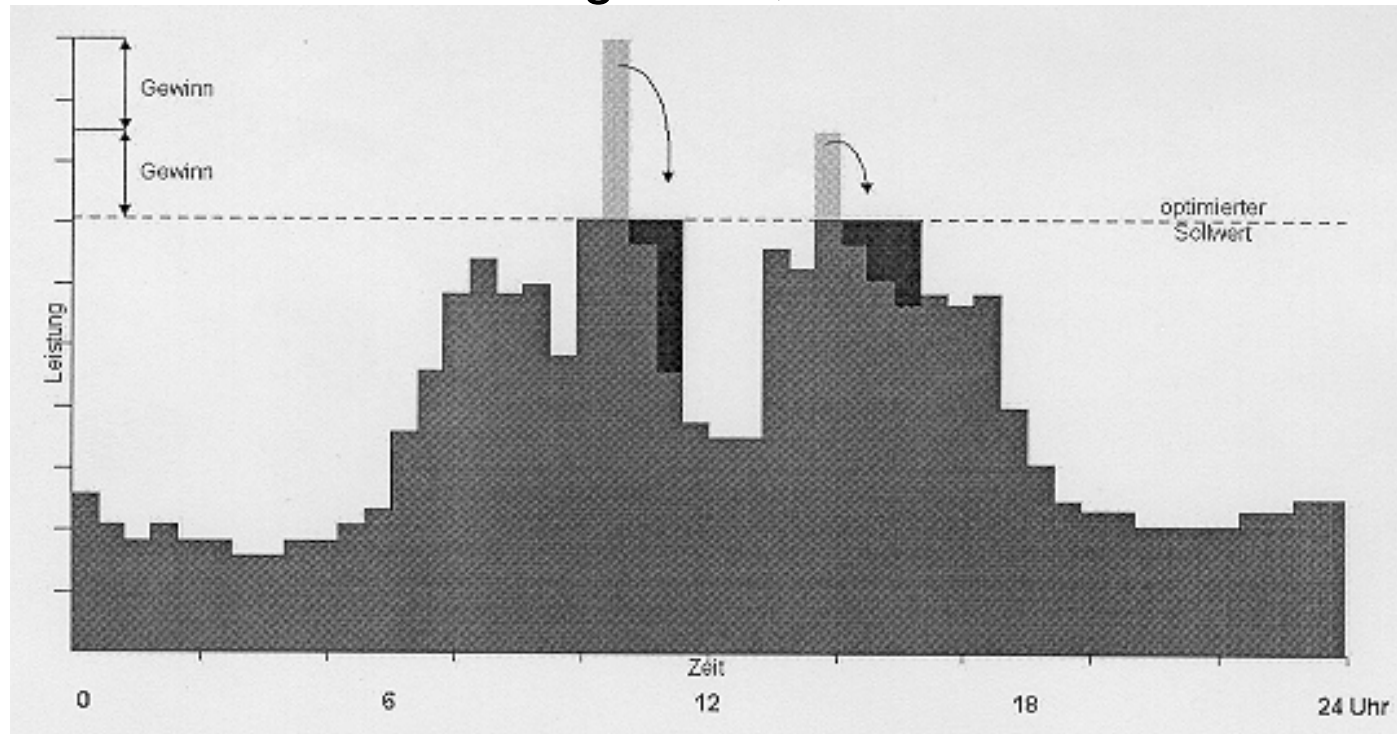
## Vertragsauswertung

Auswertung der Verträge mit den Energieversorgern. Bei der elektrischen Energie ist insbesondere sinnvoll zu prüfen, wie sich eine Glättung des Bedarfsprofils (Senkung der Bedarfsspitze oder Erhöhung der Benutzungsstunden) auf den bestehenden oder einen neuen Vertrag mit dem Stromversorgungsunternehmen auswirken werden.

# Grobanalyse Schritte und Maßnahmen

## Lastganganalyse

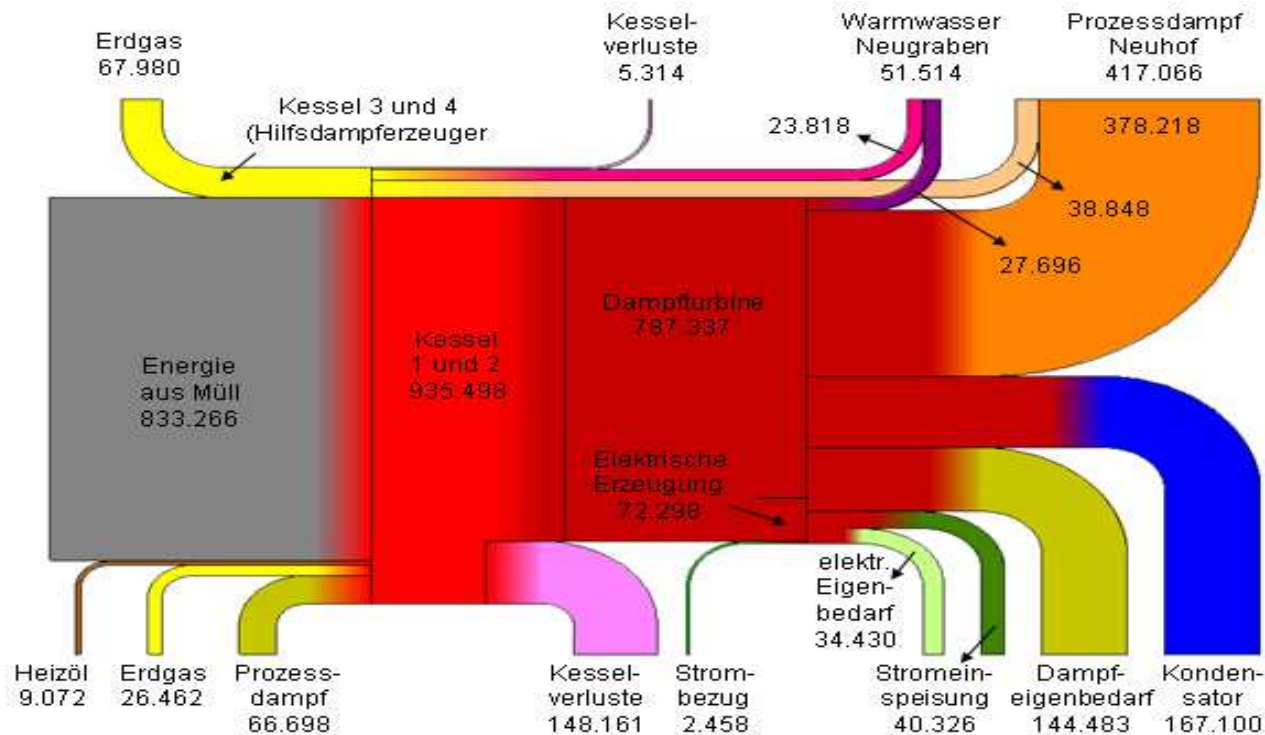
Ermittlung des Bedarfsprofils der elektrischen Energie in ¼-Stunden Werten an Hand von Messungen. Das Energieversorgungsunternehmen sollte in der Lage sein, diese Information zu liefern.



# Grobanalyse Schritte und Maßnahmen

## Energieflussdiagramm

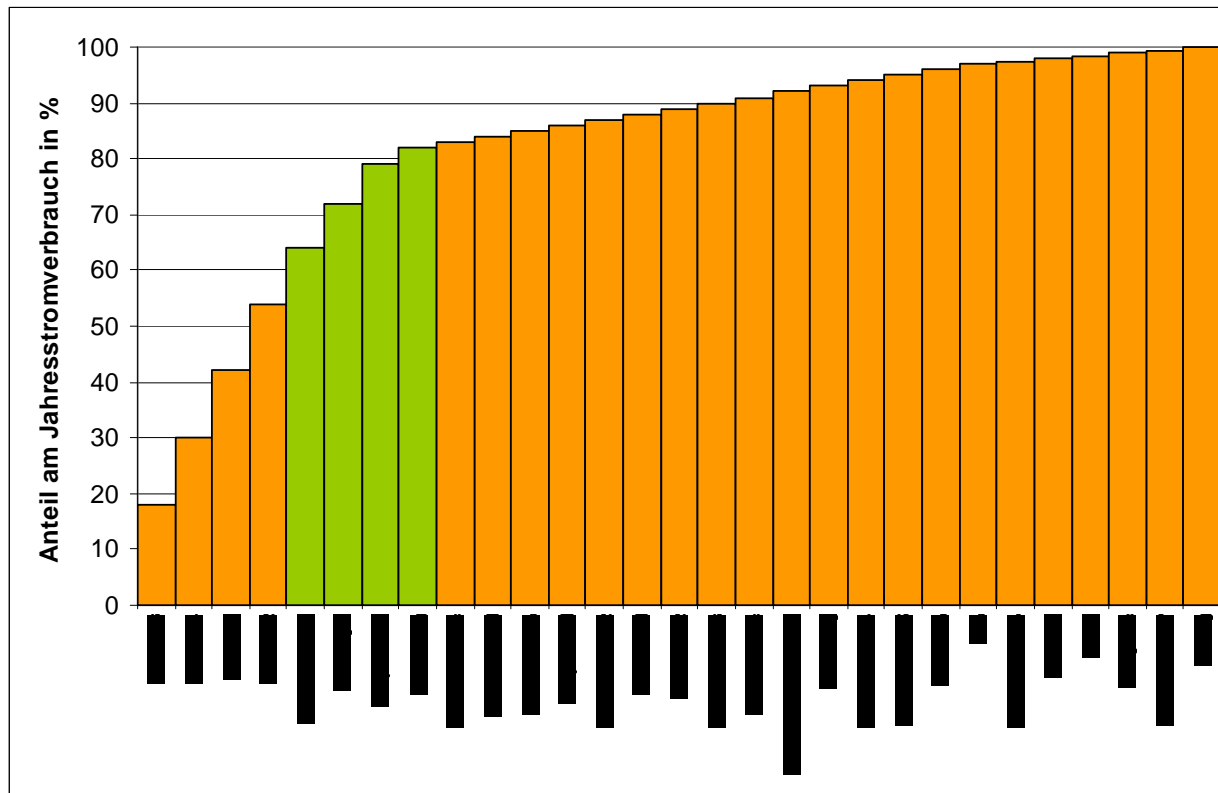
Aufstellung eines (qualitativen und quantitativen) Energieflussdiagramms, in welchem die Verteilung der einzelnen Energieströme im Betrieb deutlich wird.



# Grobanalyse Schritte und Maßnahmen

## ABC Analyse

Abschätzung des Energiebedarfs der größten bzw. wichtigsten Anlagen ( getrennt nach Energiearten bzw. –trägern) und Durchführung einer ABC-Analyse.



# Ziele der Detailanalyse

- Ergänzung der Datenlage über die Energieversorgungs- und Energienutzungsstrukturen des Betriebs
- Kenntnis der Energieeffizienz der wichtigsten energietechnischen Systeme
- Aufdeckung, Quantifizierung und Bewertung von Schwachstellen
- Ausarbeitung von Verbesserungsmöglichkeiten im betrieblichen Energiesystem

# Detailanalyse Schritte und Maßnahmen

- Aufstellung von Energiebilanzen an den wichtigsten thermischen Anlagen
- Erfassung der wichtigsten Energieströme, die den Betrieb verlassen (z.B. Abwärme in Abwasser oder Abluft), insbesondere der Massenströme, Temperatur und spezifischer Wärmekapazität
- Erfassung der wichtigsten Erwärmungs- und Abkühlprozesse, insbesondere der Massenströme, Temperaturen und spezifischer Wärmekapazität, Erfassung besonders großer Temperaturdifferenzen

# Detailanalyse Schritte und Maßnahmen

- Durchführung von Wärmeintegrationsanalysen für den Gesamtbetrieb oder lokal benachbarter Betriebe, sofern bedeutende Abwärmequellen sowie kontinuierlicher Wärmebedarf vorliegt.
- Durchführung von technischen Analysen, in denen die betrachteten Systeme energiewirtschaftlich a) mit dem Stand der Technik b) mit in Frage kommenden Alternativverfahren und c) mit theoretischen Vergleichswerten z.B. dem theoretisch erforderlichen Energiebedarf verglichen wird.

# Fazit

- Die betrieblichen Energieeinsparpotenziale sind vielfältig.
- Ein strukturiertes Vorgehen zu ihrer Erschließung ist angebracht.
- Unser Angebot: **Mod.EEM**  
(**Mod**ulares **E**nergie**E**ffizienz**M**odell)

[www.energieagentur.nrw.de](http://www.energieagentur.nrw.de)

