

# Swiss Bad, 14.11.2024

## Steigerung der Energieeffizienz in Hallenbädern

- Aktuelle Herausforderungen
- Praxisbeispiele, Betriebsoptimierungen
- EnAW Portfolio, Zielvereinbarung

- Angelo Lozza, Dipl. Ing HTL/FH, Heizung-Lüftung-Klima, NDS Bau und Energie
- Berater **Energieagentur der Wirtschaft (EnAW)**
- Energieeffizienzberatung, Umsetzungsbegleitung **am Bestand**
  - **Energieanalysen, Zielvereinbarungen EnAW**
  - **Betriebsoptimierungen**
  - Energiemanagement
  - Zustandsanalysen und Erneuerungsstrategien
  - Energiekonzept-Studien
  - allgemeine Beratungen, QS, Expertisen
  - Schulung, Coaching



angelo.lozza@enaw.ch

# Die EnAW in Zahlen 2023



818 537 \*

**TONNEN CO<sub>2</sub>  
REDUZIERT**



5 003 792 \*

**MEGAWATTSTUNDEN  
ENERGIE GESPART**



975 \* \*\*

**MILLIONEN FRANKEN  
INSGESAMT EINGESPART**



4764

**TEILNEHMER**



126

**ENAW-BERATER/INNEN  
IM EINSATZ**



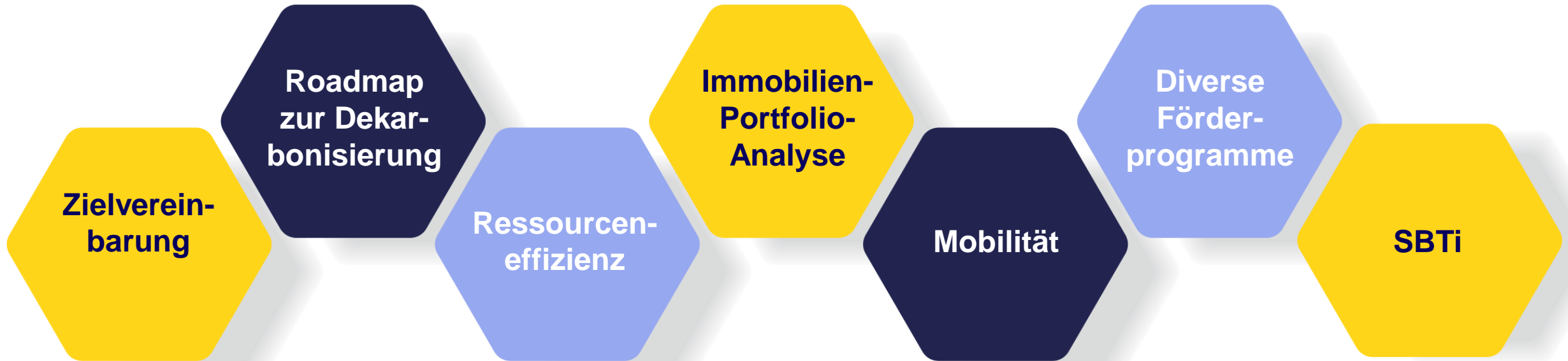
23

**JAHRE  
ERFAHRUNG**

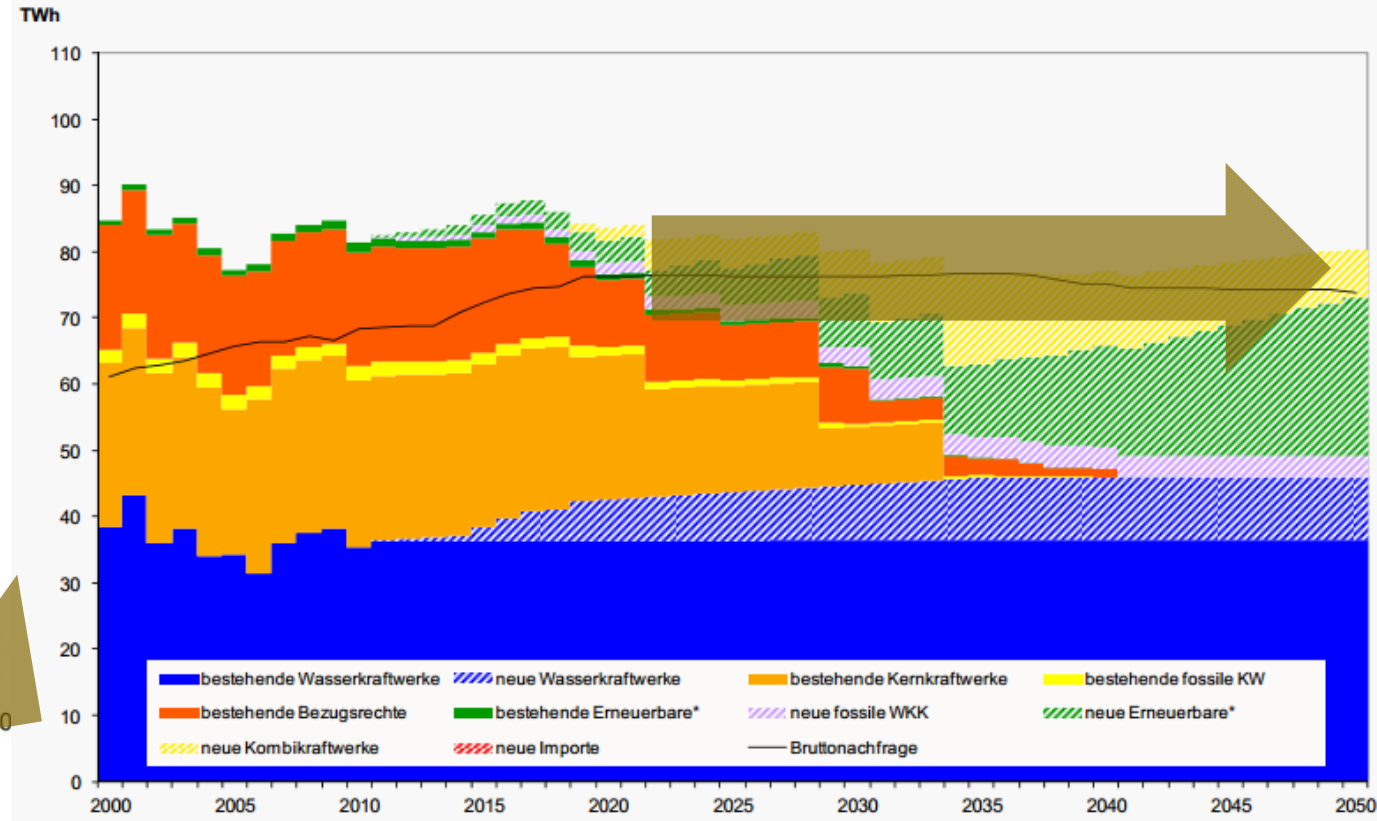
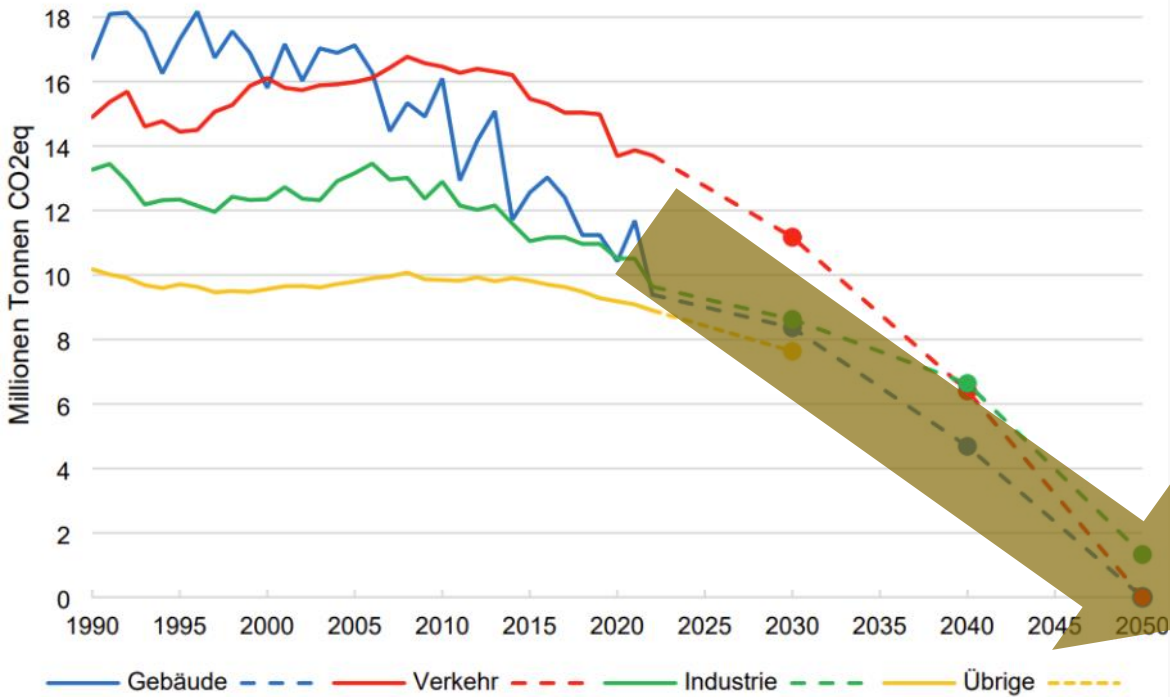
\* Massnahmenwirkung im Jahr 2023 auf Basis der kumulierten Massnahmen seit 2013

\*\* Zusätzlich Rückerstattung von 250 Mio. CO<sub>2</sub>-Abgabe und 100 Mio. Netzzuschläge

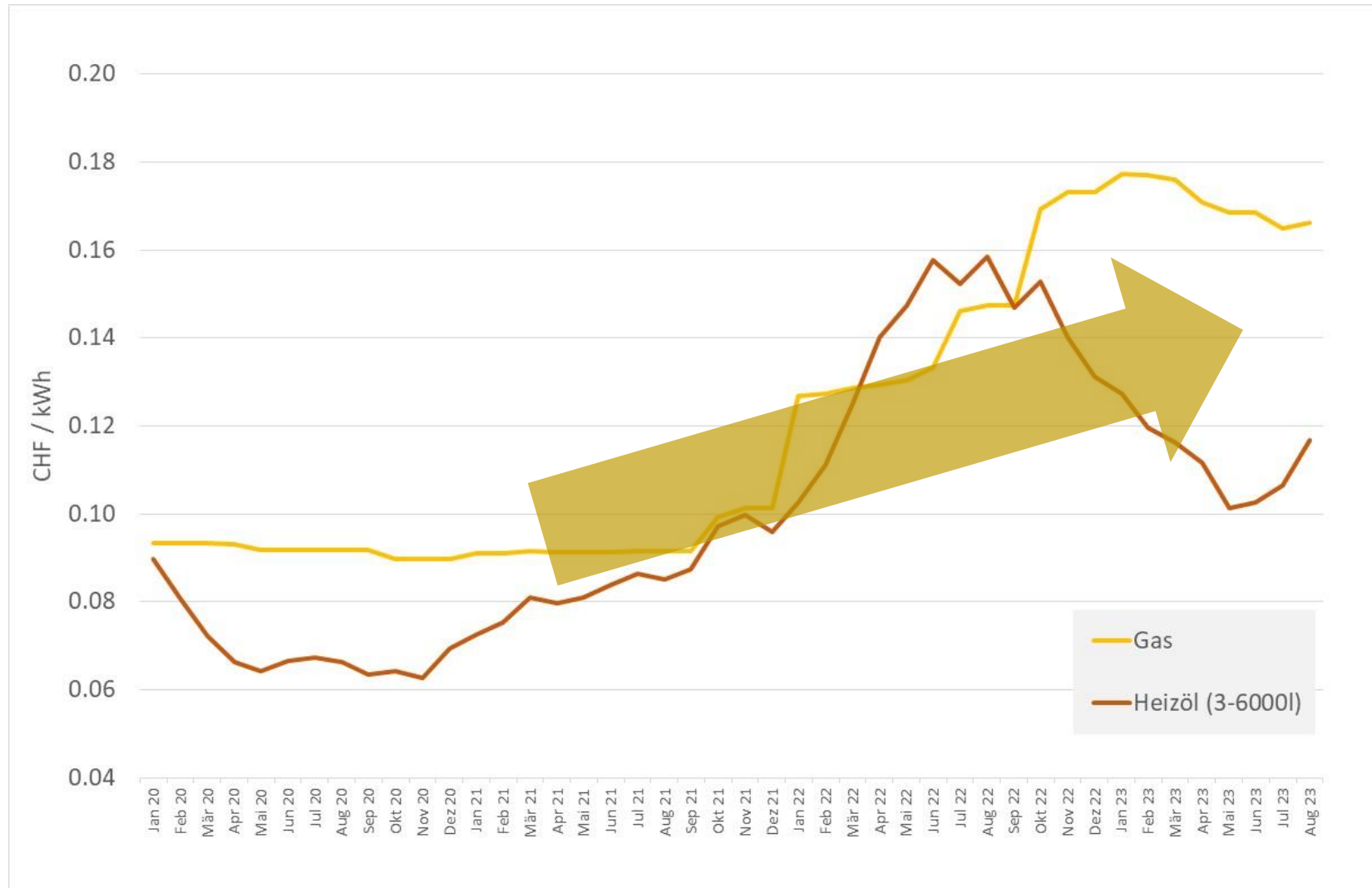
# Portfolio



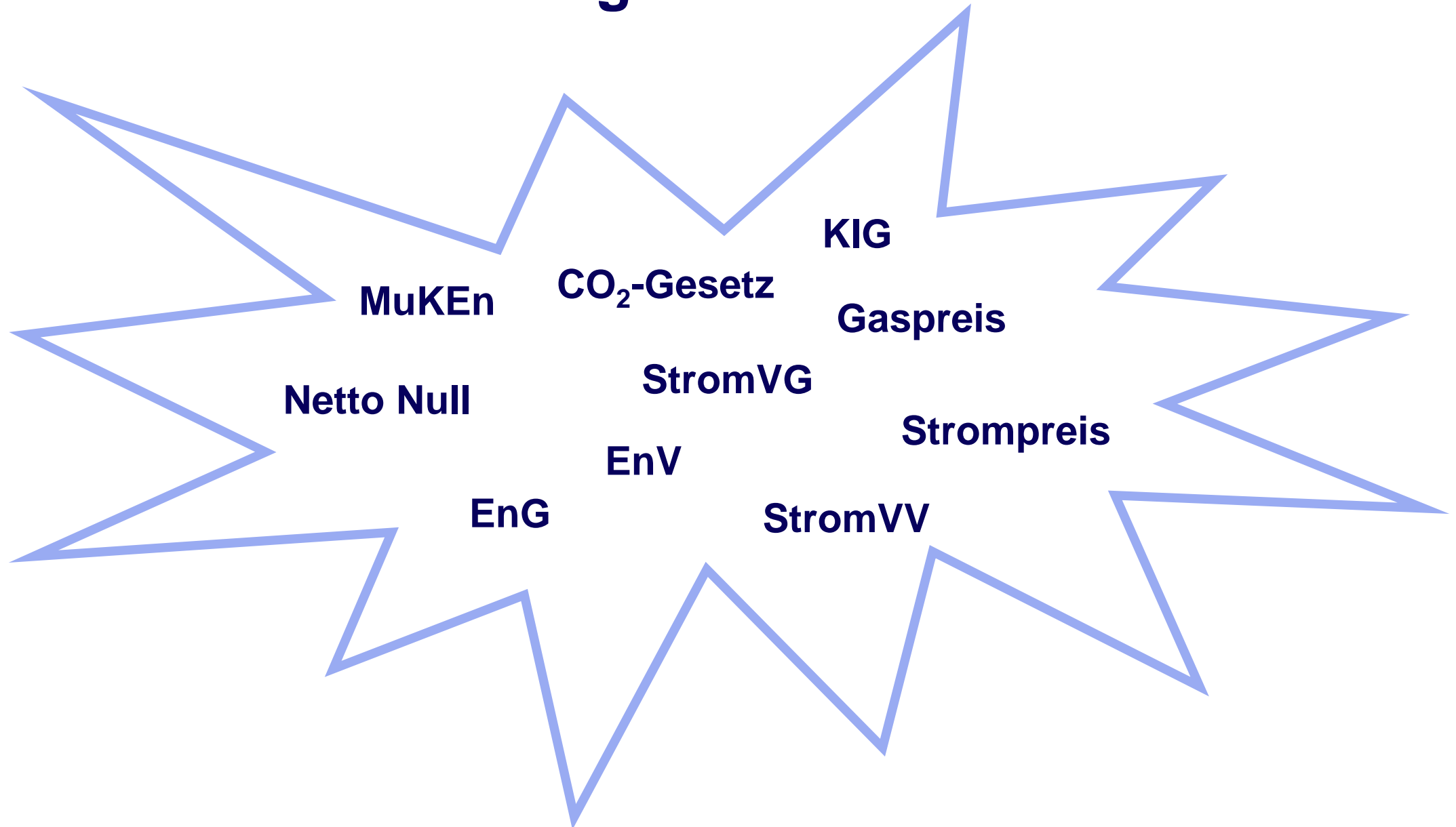
# Aktuelle Herausforderungen - Energieverbrauch



# Aktuelle Herausforderungen - Energiepreise

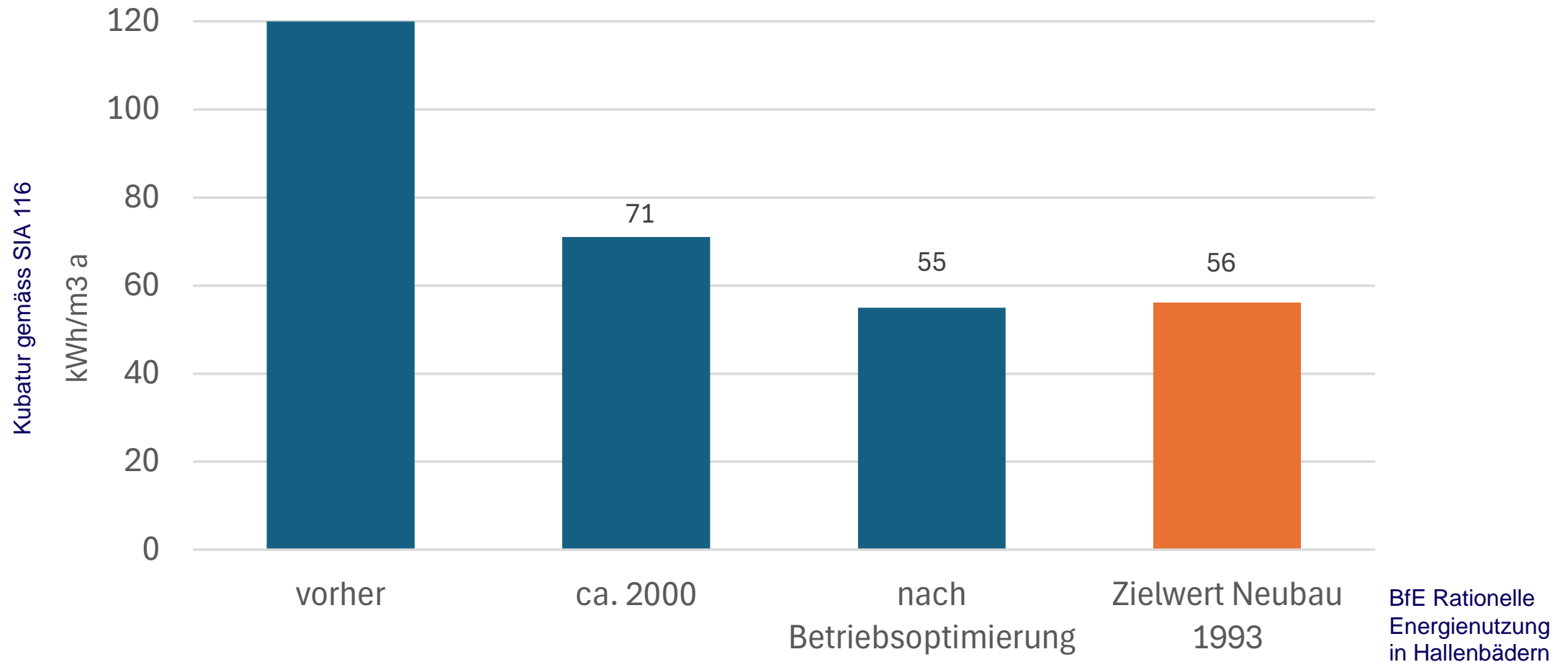


# Aktuelle Herausforderungen



# Übersicht Energieverbrauch in Hallenbädern

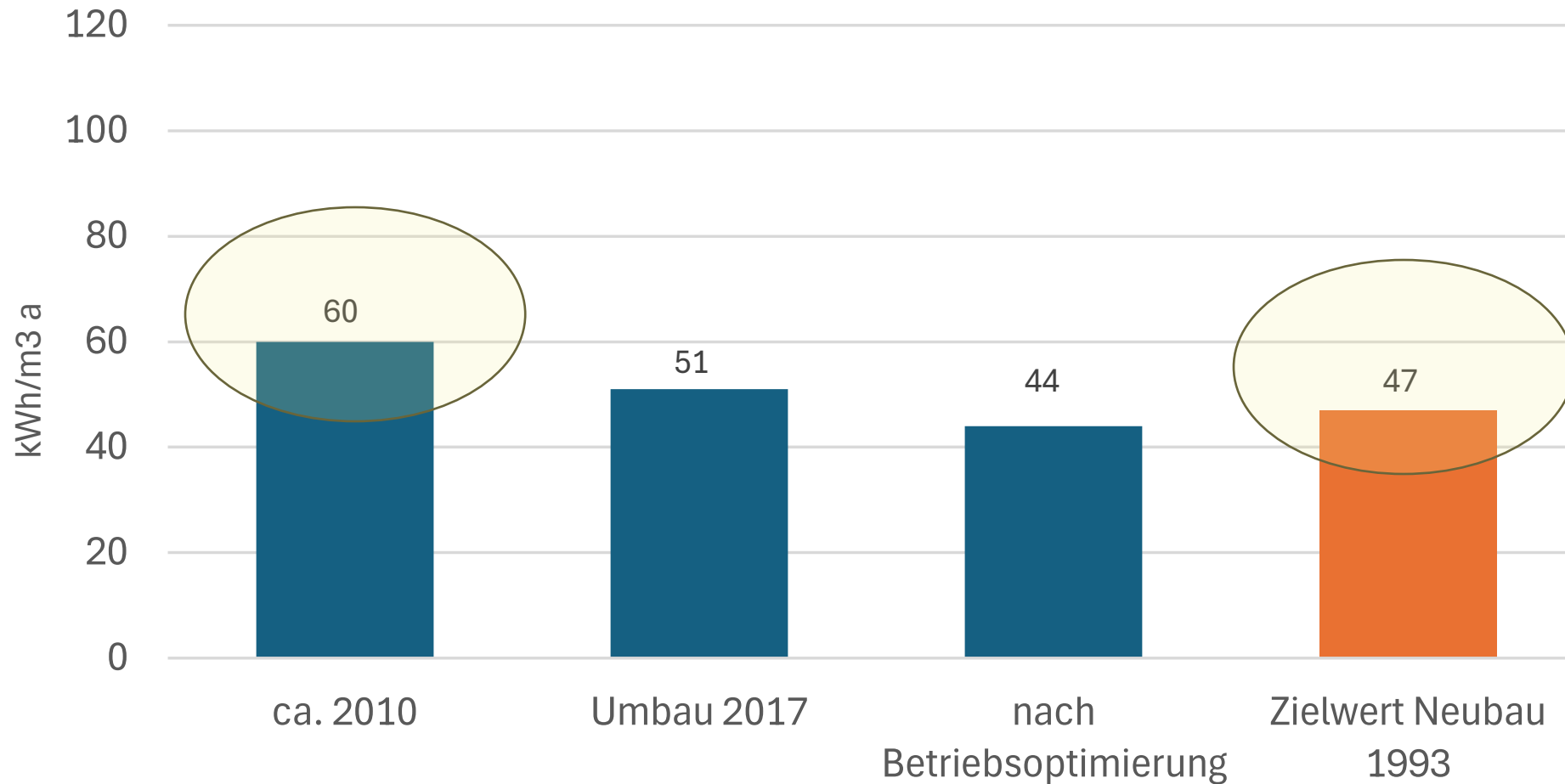
- Vergleich Energiekennzahlen – mittleres Hallenbad (500-1000 m<sup>2</sup> Wasserfläche)





# Übersicht Energieverbrauch in Hallenbädern

- Vergleich Energiekennzahlen – grosses Hallenbad (>1000 m<sup>2</sup> Wasserfläche)

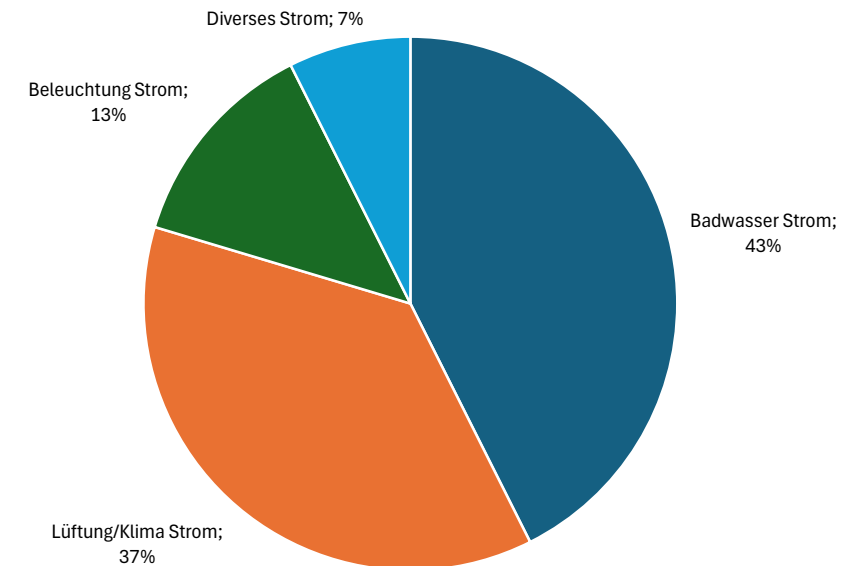
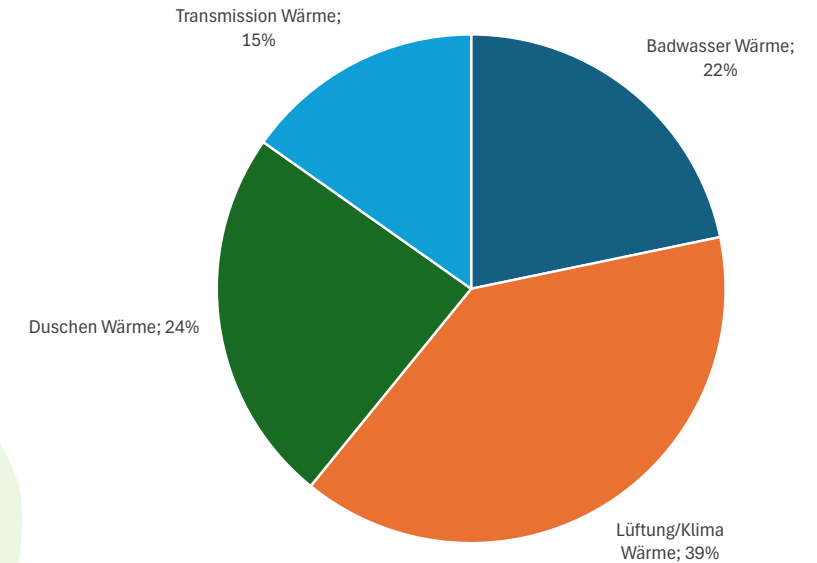
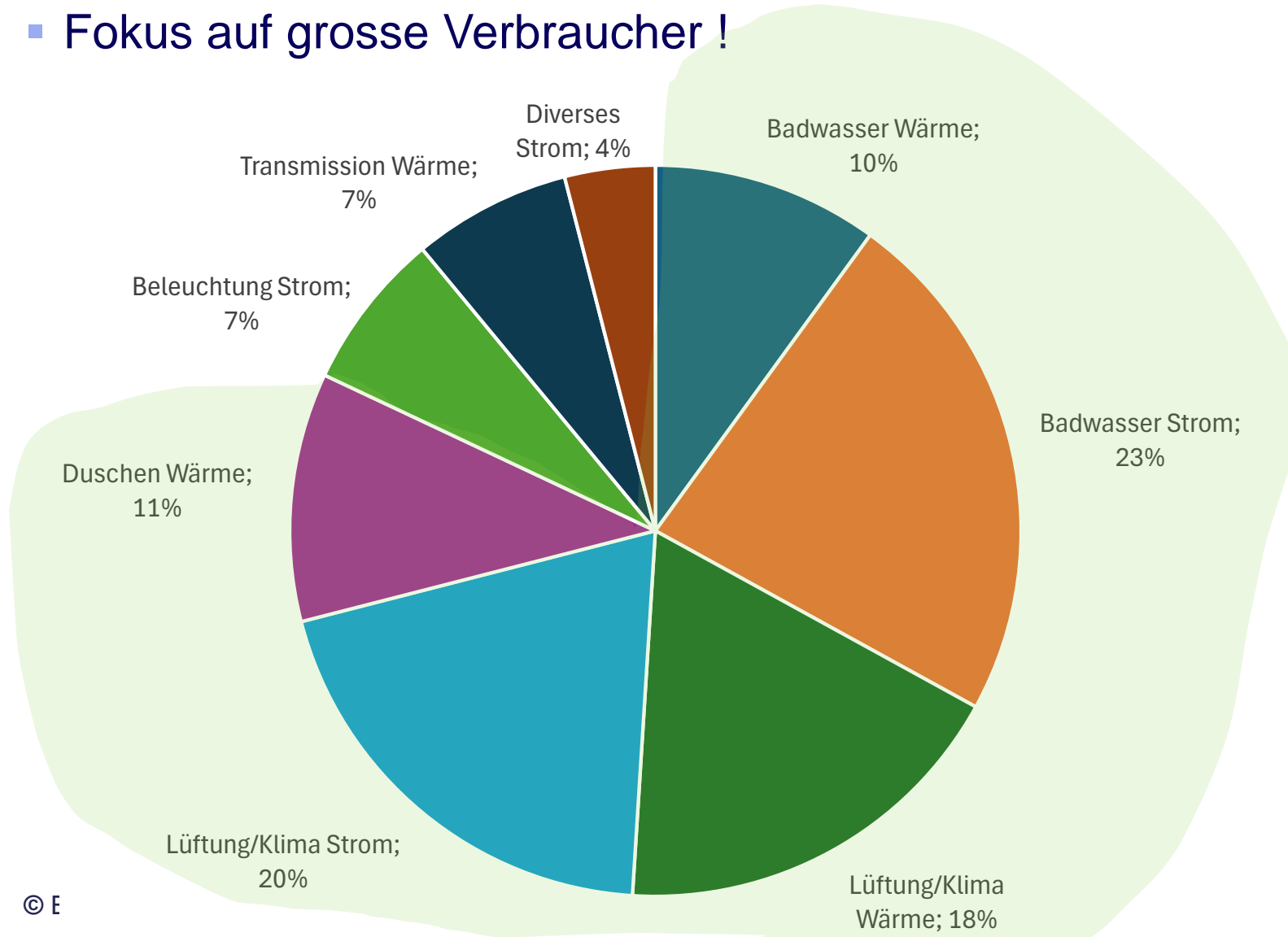


# Übersicht Energieverbrauch in Hallenbädern

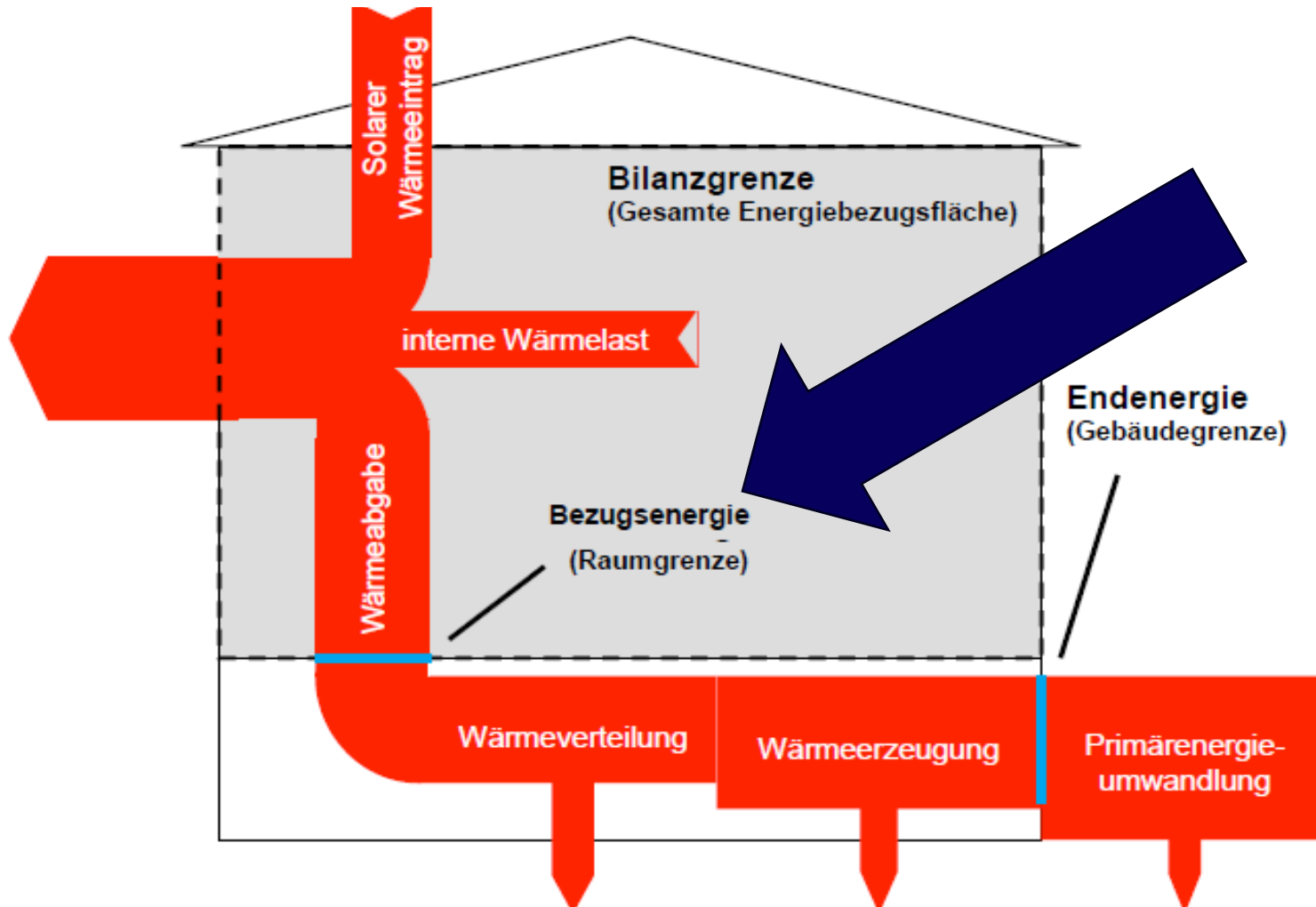
- **Gegenüber 1993:** heute höherer Energieverbrauch:
- hohe **Verdunstungsmengen** durch unzählige **Wasserattraktionen** und dadurch hoher Entfeuchtungsbedarf.
- Aufgrund höherer **Besucherzahlen** ist grösserer Aussenluftbedarf eigenstellt
- Die **Wassertemperaturen** richten sich nach der Aktivität der Besucher  
früher 27-28°C  
heute z. B. Nichtschwimmerbecken ca. 30 °C, Überwärmungsbäder ca. 34-38°C
- **Vermehrte Einrichtungen** wie Solarien, Dampfbäder und Saunas  
Energiekennzahlen > ca. 120 kWh/m<sup>3</sup> a (Wärme 70 kWh/m<sup>3</sup>a, Strom 50 kWh/m<sup>3</sup>a)

# Übersicht Energieverbrauch in Hallenbädern

- Fokus auf grosse Verbraucher !



# Bezugsenergie - Endenergie



Erneuerbarer Energie, Wärme:

- Wärmepumpe
- Fernwärme, Holz
- Solarthermie

Strom:

- Photovoltaikanlage

Gebäudehülle

# Suffizienz:

Weniger

Weniger produzieren und konsumieren: Energie- und Materialverbrauch

z.B.:

Badewasser 1 Grad tiefer

Rutschbahn / Attraktionen aus

Zum Beispiel: vom Besitzen zum Teilen (z.B. Werkzeug)

# Effizienz:

Besser

Besser produzieren: gleicher Nutzen

Abwärmenutzung optimieren

Frequenzumformer

Standby / BoN

Zum Beispiel: von der Glühbirne zur LED

# Konsistenz:

Anders

Anders produzieren: mit regenerativen Energien oder durch wiederverwertbare Materialien

Photovoltaik

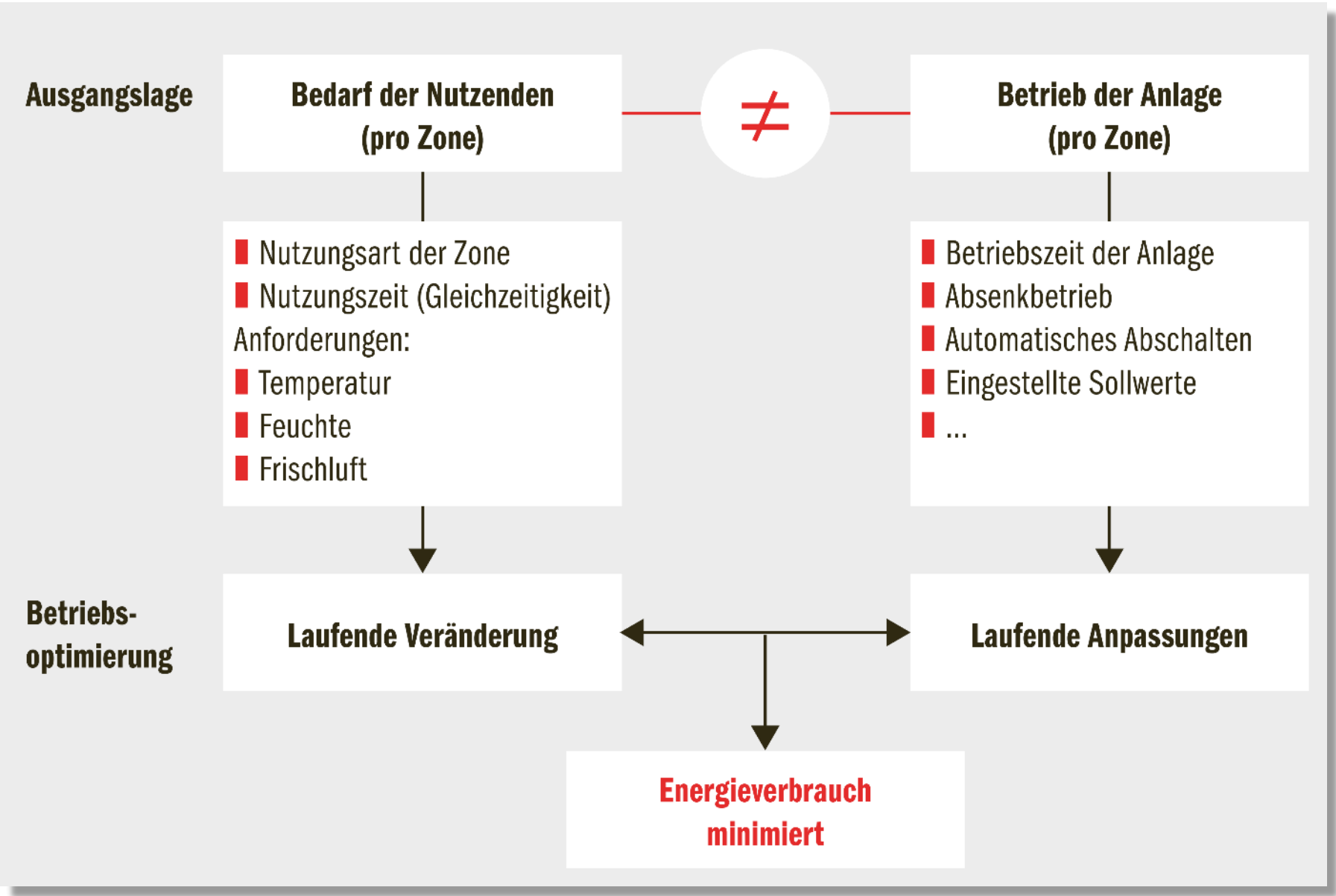
Neue Wärmeerzeugung

Zum Beispiel: von der Plastiktüte zur kompostierbaren Tüte aus Maisstärke

$$\text{Energieeffizienz} = \frac{\text{Nutzen}}{\text{eingesetzte Energie}}$$

## Reihenfolge:

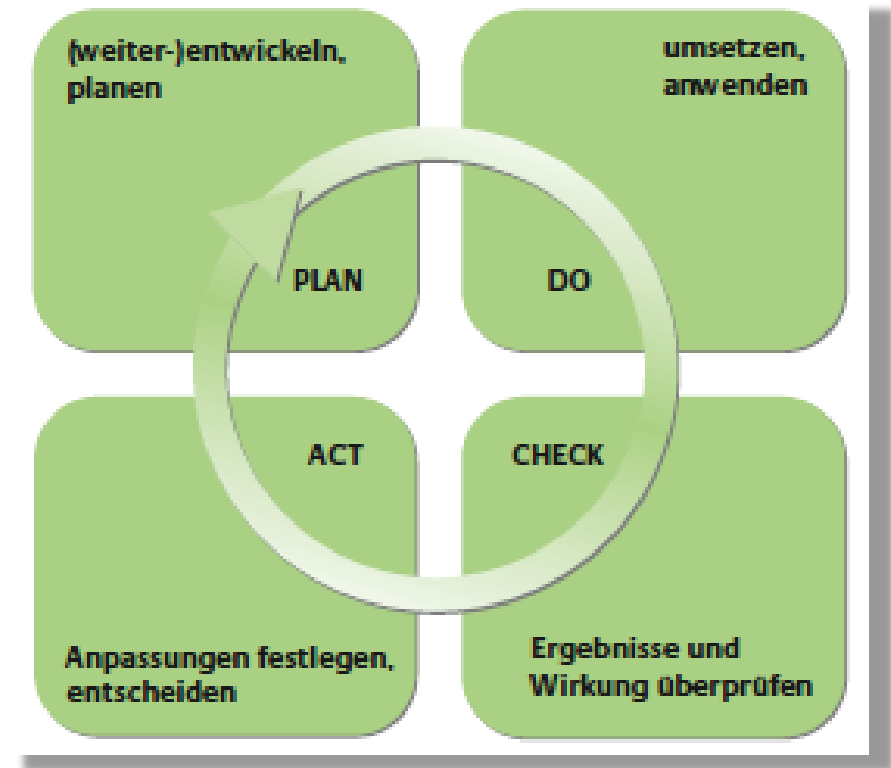
1. **energetische Betriebsoptimierung** - ohne Investitionen, Nutzen unverändert
2. **besserer Wirkungsgrad** durch Optimierung, Verlustminimierung, Abwärmenutzung  
→ **teilweise Investitionen**  
neue Anlagen/teile, Komponenten, Geräte mit weniger Energieverbrauch  
(Payback ca. 2-8 Jahre)
3. Sanierung / (Teil-)Erneuerungen (Life Cycle Costs)



Quelle Faktor

# Stetiger Prozess – auch einzelne Massnahme

- Aufnahmen, Messungen, Potential erkennen
- Vorschlag von Massnahmen
- Entscheid Umsetzung
- Umsetzungsphase / „Testen“
- Erfolgskontrolle, Nachkontrolle
- Energiecontrolling
- Sollwerte und Einstellwerte festhalten, Logbuch
- Stetiges Überprüfen







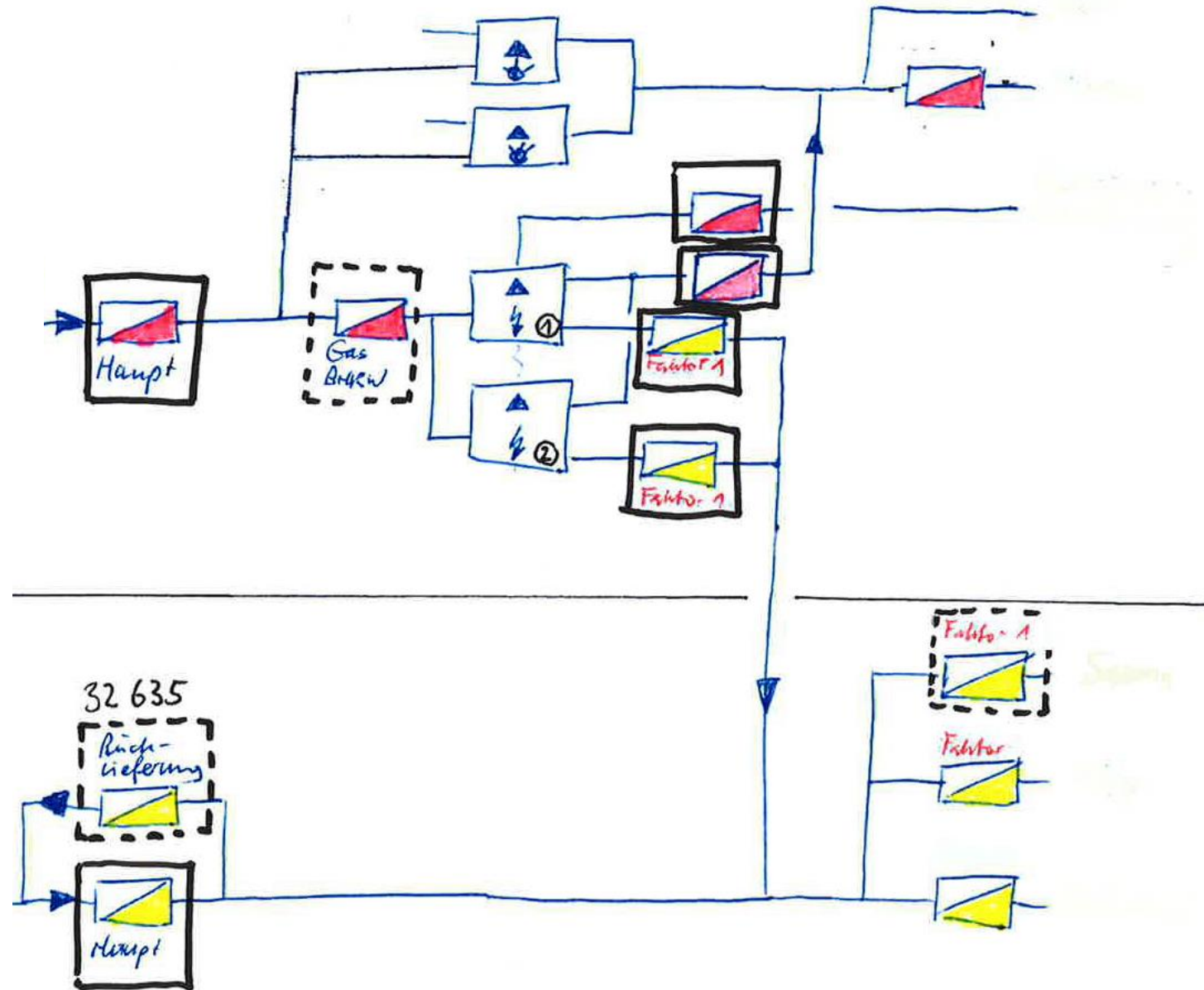
# Praxisbeispiel Betriebsoptimierung

- Weitere Massnahmen – **steter Tropfen höhlt den Stein !**

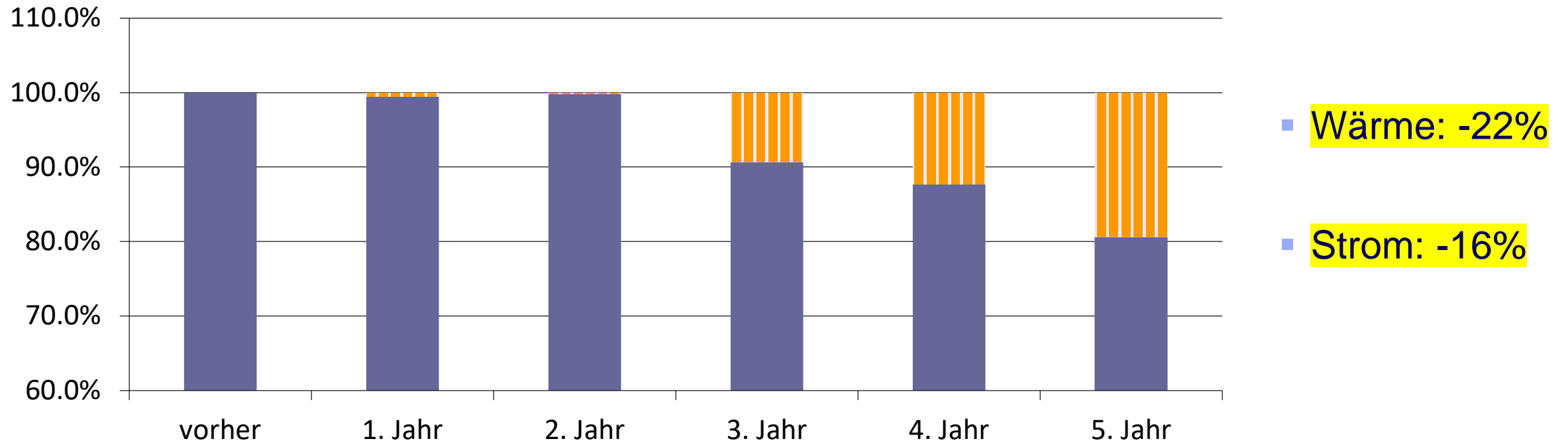
Badwasserkreislauf	Frequenzumformer für Badwasser-Pumpen nachgerüstet
	Anpassung Drehzahlen bedarfsabhängig
	Betrieb Rutschbahnpumpe und Attraktionen: Zeiten optimieren
	Frischwassermenge an Besucherzahl anpassen
	Optimierung bedarfsabhängige Filterspülung
Brauchwarmwasser	Duschwasser Abwärme Wärmepumpe optimieren, Temperaturniveau
	Duschbrausen nachgerüstet

# Praxisbeispiel Betriebsoptimierung

- Messkonzept

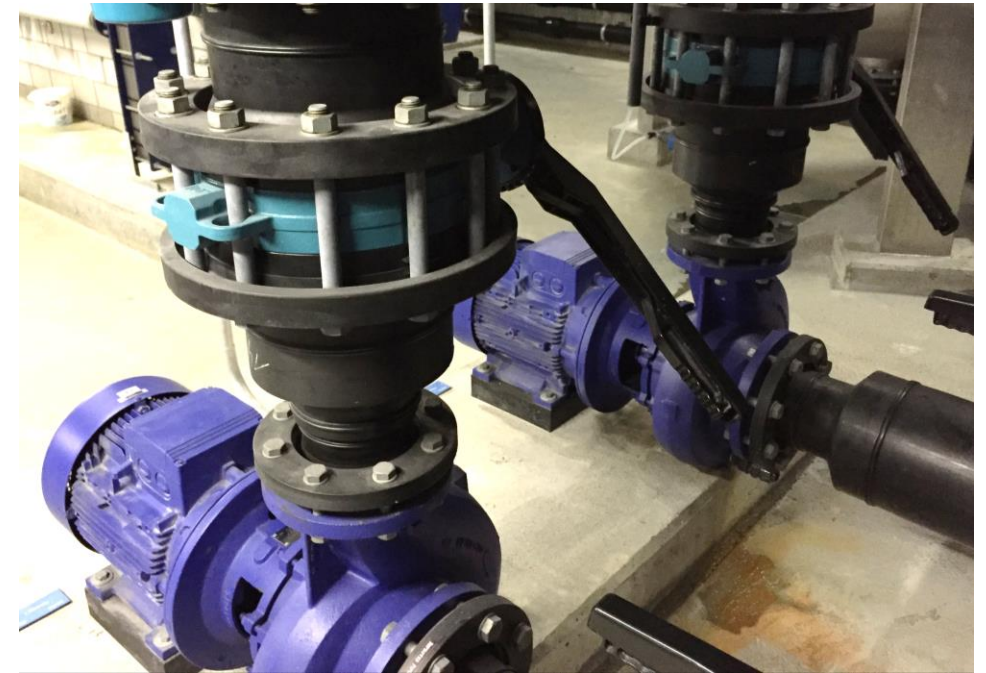


# Praxisbeispiel Betriebsoptimierung



# Weitere Massnahmen

- Schieber bei Pumpe ganz öffnen und FU nachrüsten



- Nicht vergessen: bei allen «Nebenlüftungen» Betriebszeiten anpassen
- Abwärmenutzung, Gaskondensation, Wärmepumpen: Funktionalität prüfen, Temperaturniveau Heizungsnetz
- Wärmerückgewinnungen (v.a. Lüftung) Funktionalität prüfen
- LED

# Weitere Massnahmen

- Massnahmen Energetische Betriebsoptimierungen in Hallenbädern

## Massnahmenliste für die Energetische Betriebsoptimierung in Hallenbädern



# Diverse Massnahmen Sanierung / Neubau

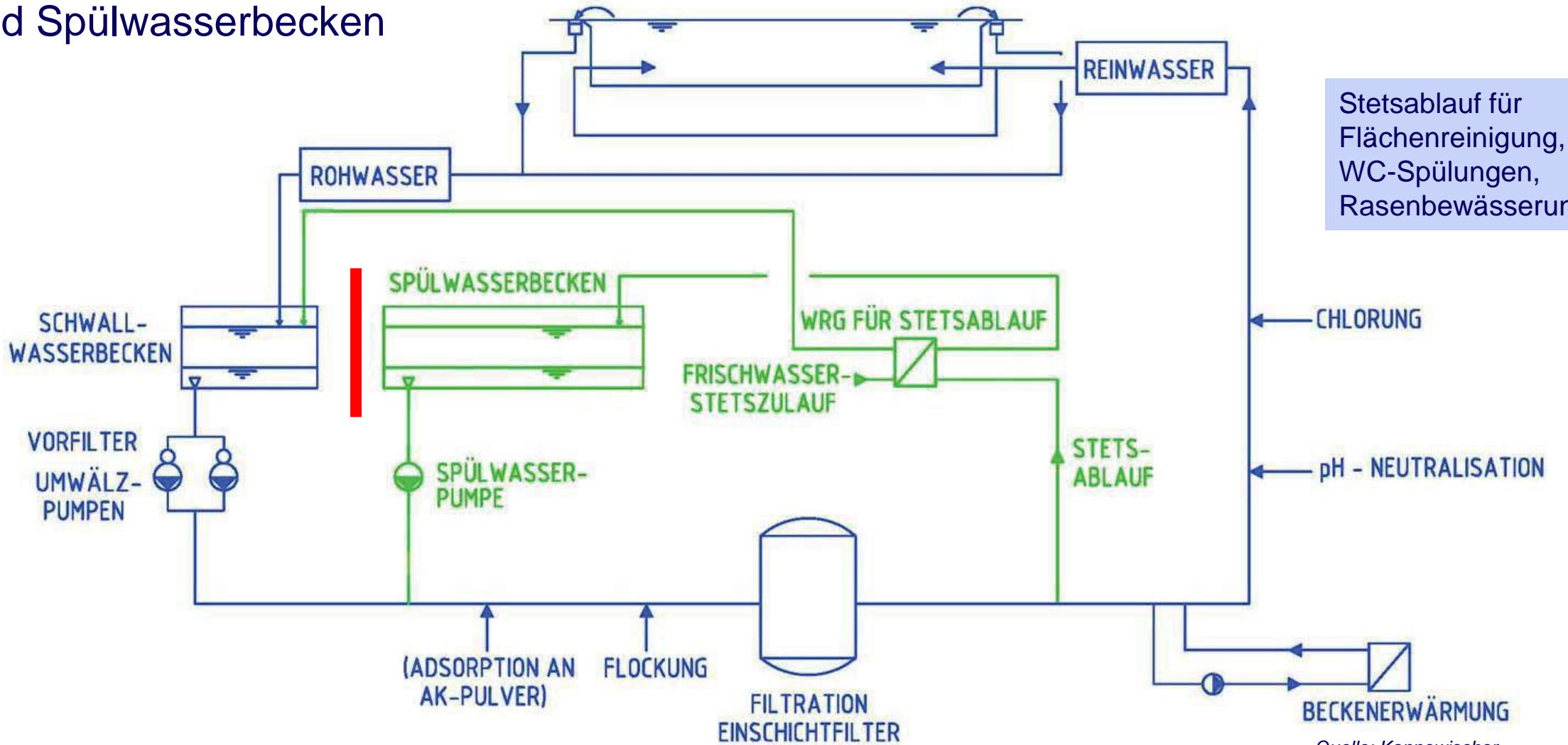
**MINERGIE®**

Zusatzanforderungen an Hallenbäder

Version 2020.1

- 1.) Wärmerückgewinnungen
- 2.) Abwärme / Wärmepumpen
- Entfeuchtungs-Wärmepumpe Beckenwasserkondensator
- Beste Effizienzklasse Motoren
- Beckenwärmedämmungen
- Optimale Filtrierung

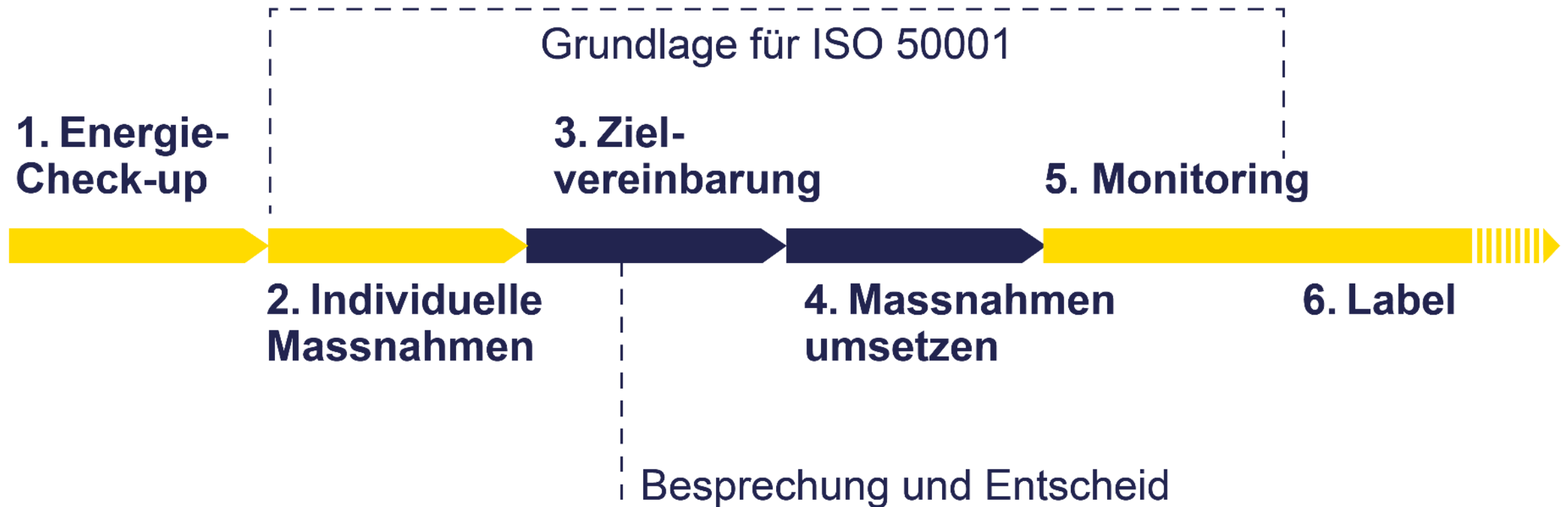
- Nachrüstung prüfen
- **Trennung** Ausgleichs- und Spülwasserbecken



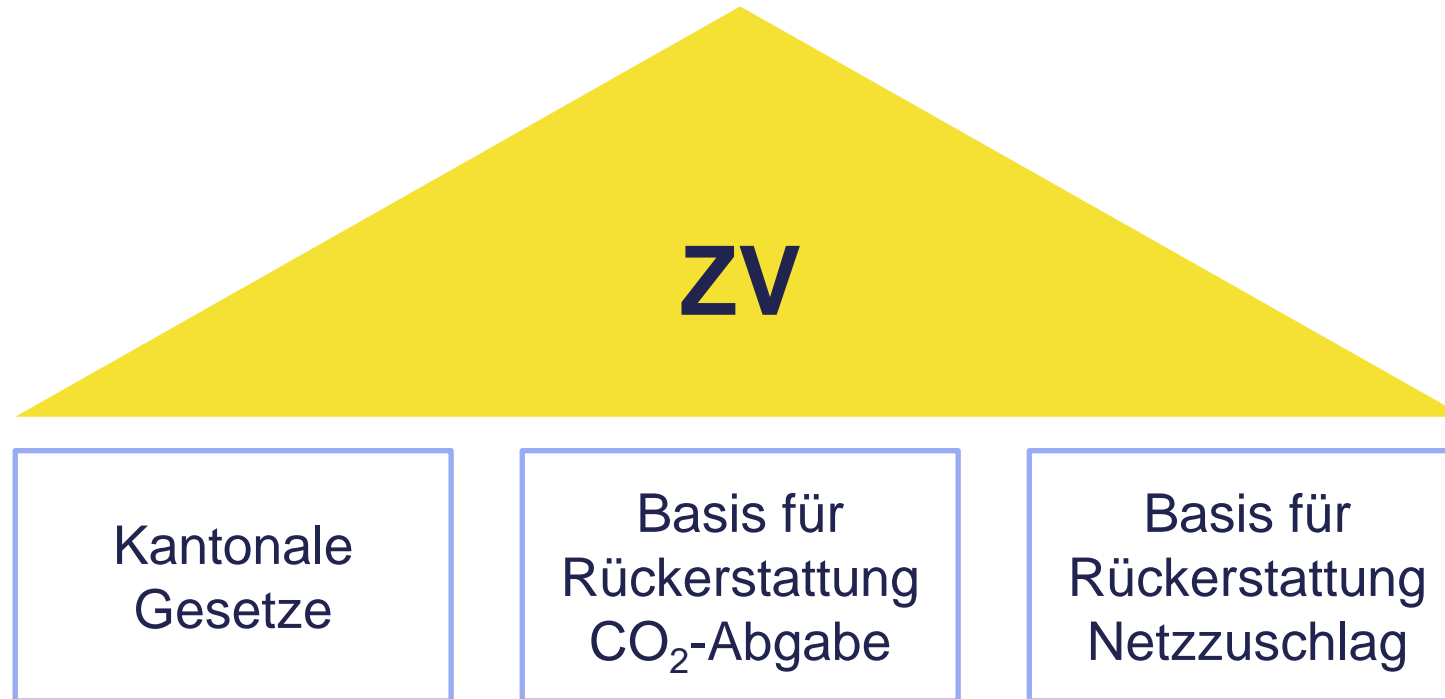


# Energie-Management in 6 Schritten bei der EnAW

■ Lead EnAW ■ Lead Unternehmen



# Zielvereinbarung



➔ **Mit einer Zielvereinbarung alles erfüllt**

# Zielvereinbarung

## ENERGIEEFFIZIENZ

- Reduktionspfad
- Ist-Werte

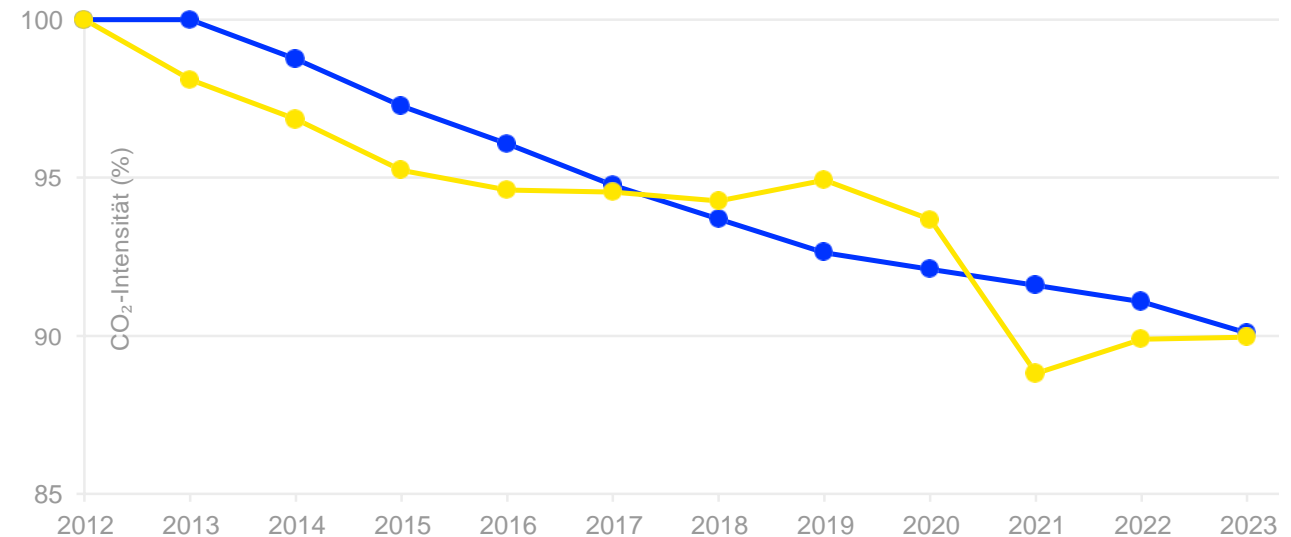
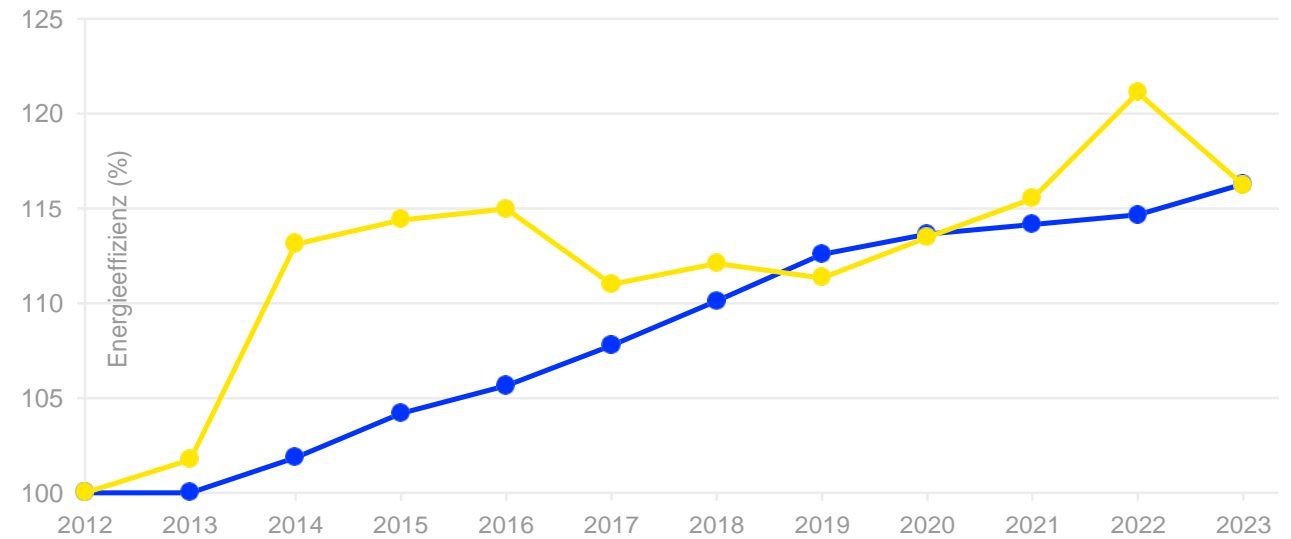


## Beispiel aus Praxis, Hallenbäder:

- Betriebsoptimierung
- Teilinvestitionen *wirtschaftlich!*

## CO<sub>2</sub>-INTENSITÄT BRENNSTOFFE

- Reduktionspfad
- Ist-Werte



# CO<sub>2</sub>-Gesetz: Rückerstattung der Abgabe

--> neu für alle Betriebe / Hallenbäder

## Bedingungen:

1. Abschluss einer Zielvereinbarung und Monitoring
2. Wahl zwischen Rückerstattung (CO<sub>2</sub>-Abgabe) und Rückverteilung (vers. AHV-Lohnsumme)

**CO<sub>2</sub>-Abgabe**  
CHF 120/t CO<sub>2</sub>



# Energie-Gesetz: Rückerstattung des Netzzuschlages

## Bedingungen:

1. Abschluss einer Zielvereinbarung und Monitoring
2. Stromintensiv: Elektrizitätskosten machen mind. 5 % der Bruttowertschöpfung aus
3. Rückerstattung: mind. CHF 20 000

**Netzzuschlag**  
2.3 Rp./kWh



Rückerstattung des Netzzuschlags auf [www.enaw.ch](http://www.enaw.ch) prüfen

---

# Gute Gründe für die EnAW-Teilnahme

- 1. Energiekosten senken**
- 2. Wirtschaftliche Massnahmen**
- 3. CO<sub>2</sub>-Abgabe und Netzzuschlag zurückholen**
- 4. Von kantonalen Vorschriften befreit werden**
- 5. Massgeschneiderte Produkte und Tools**
- 6. Einfache Umsetzung in 6 Schritten**
- 7. Professionelle Beratung**
- 8. Erfahrungsaustausch in Gruppe**
- 9. Von Förderprogrammen profitieren**
- 10. Ein Plus für das Image**