

Motor Summit 2010

# Pumpencheck - wie energieeffizient laufen meine Pumpen?

Beat Kobel, Yann Roth  
Ryser Ingenieure AG

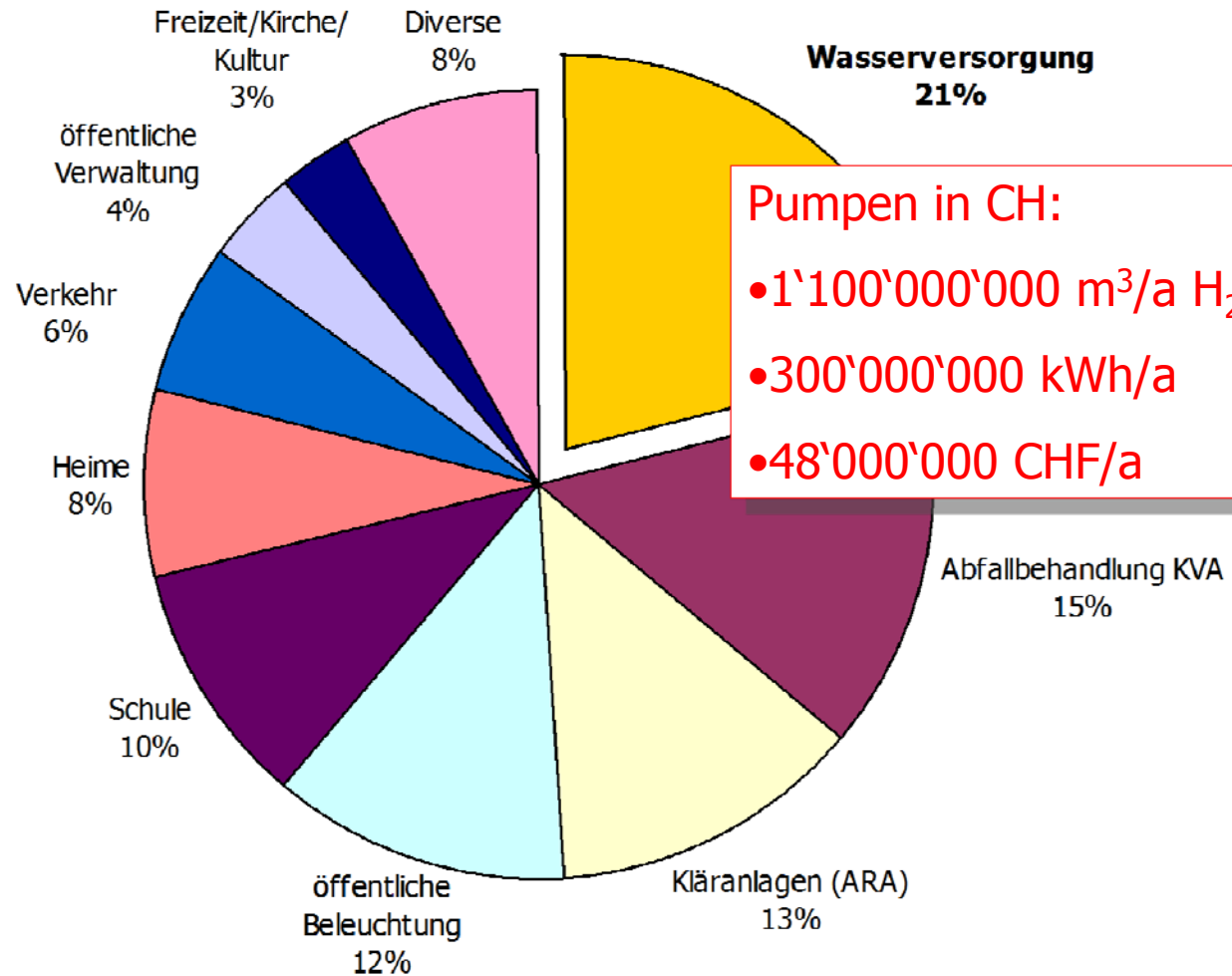
28. Oktober 2010

# Gliederung Vortrag

---

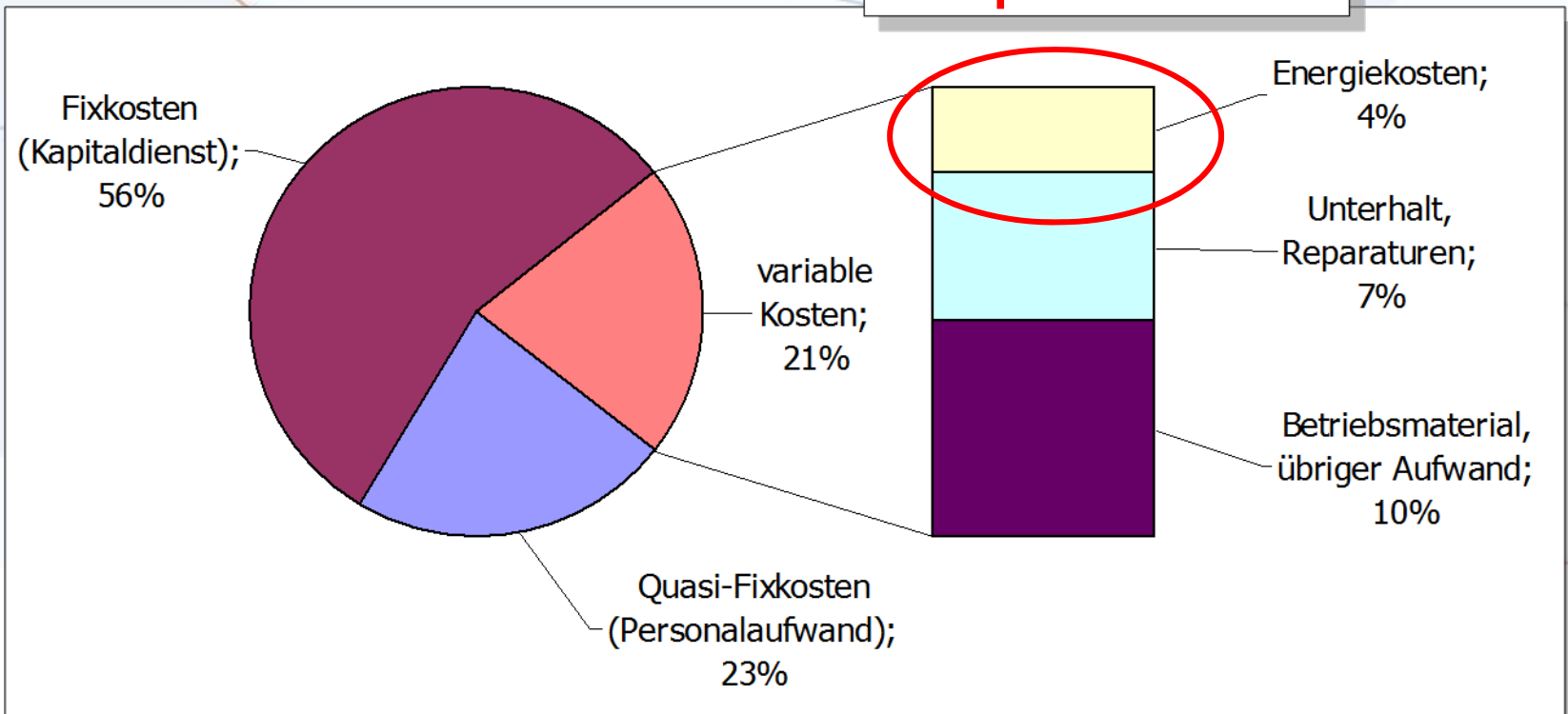
- Stromverbrauch in der Gemeinde
- Pumpen – die grössten Stromfresser
- Pumpencheck – was ist da?
- Grobcheck
- Feincheck
- Pumpencheck – Erkenntnisse, Sparmassnahmen, Erfolgsmessung, Fazit
- Wettbewerbliche Ausschreibungen

# Stromverbrauch der WV in der Gemeinde

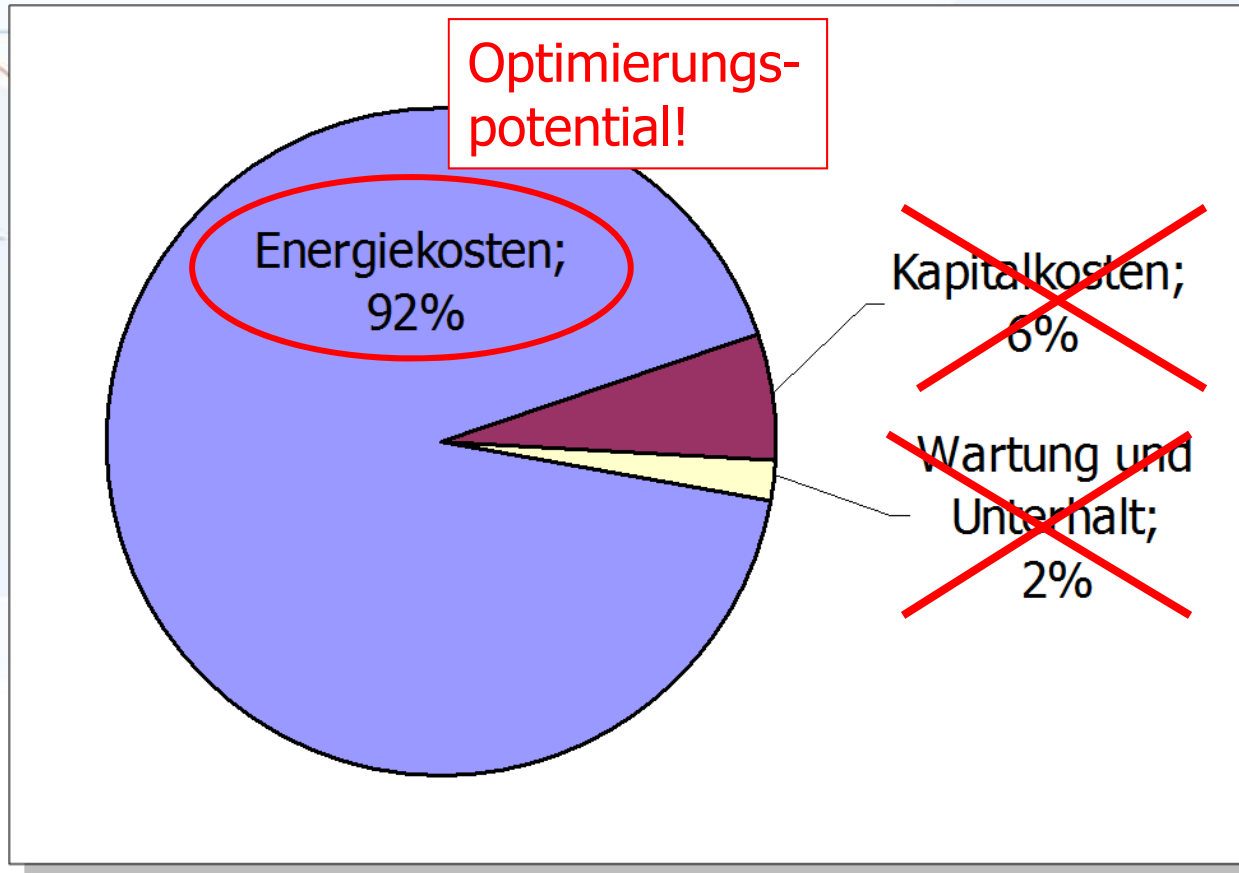


# Kostenaufteilung einer städtischen Wasserversorgung

**Hier setzt der Pumpencheck an!**



# Jahreskosten einer Pumpe

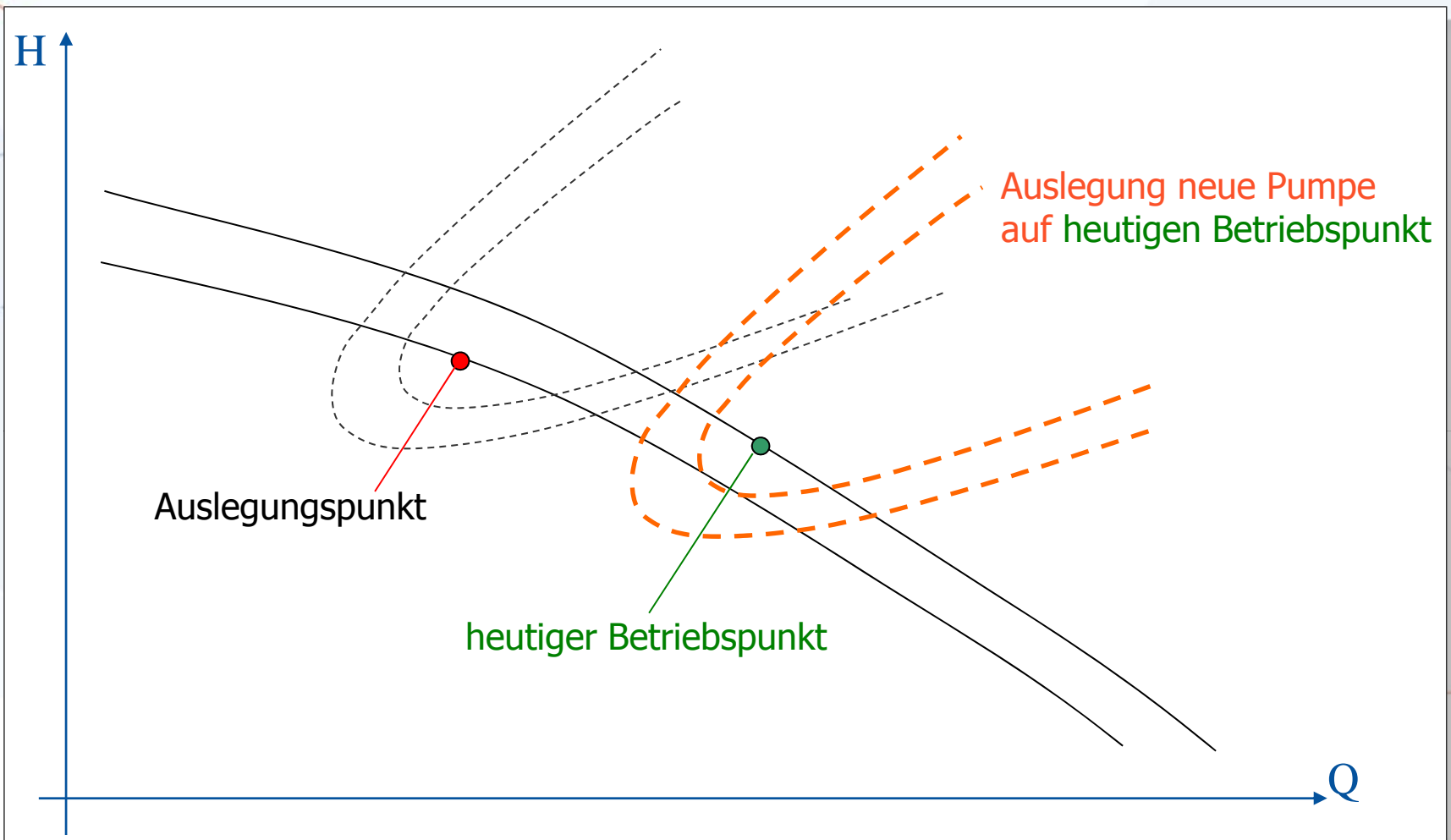


# Pumpencheck – was ist das?

Pumpencheck  
=  
Grobcheck (WV) + Feincheck (Spezialist)

- Ziel: Energieeffizienz & Wirtschaftlichkeit erhöhen
- Ein Forschungsprojekt, mitfinanziert vom BFE mit:
  - der Fachhochschule Luzern
  - einem Elektromotorenspezialist (OPAL)
  - 2 internationalen Pumpenherstellern
  - Spezialisten der Wasserversorgung

# Grobcheck – was wird gemacht?



## Typenschild-Daten Motor & Pumpe

### Messungen Betriebspunkt (bei laufender Pumpe!):

- Fördermenge  $Q_{\text{effektiv}}$
- Förderhöhe  $\Delta H_{\text{dynamisch}}$
- Strommessung  $I$

### Andere Beurteilungskriterien (Soft-Faktoren):

- Alter
- Zustand
- Ersatzplanung
- Probleme
- Optimierungspotenziale Antrieb
- Optimierungspotenziale Gesamtsystem



# Grobcheck - Resultat

- Jährliches Energieeinsparpotential [kWh/a & bezogen auf IST]
- Jährliches finanzielles Einsparpotential [CHF/a]

5 Vergleich IST mit OPTIMAL			
5.1 <b>Energieeffizienz (E-Faktor) (muss &lt;1 sein!)</b>	E=	0.77	wie nahe befindet sich das System zum technischen Optimum ok
5.2 <b>Energie</b>			
Energie IST	E <sub>ist</sub> =	73'156 kWh/a	
Energie OPTIMAL	E <sub>opt</sub> =	56'218 kWh/a	
	<b>Energiesparpotential</b>	<b>16'937 kWh/a</b>	
	<b>in % bezogen auf IST-Zustand</b>	<b>23%</b>	
5.3 <b>Wirtschaftlichkeit (W-Faktor)</b>			
IST Kosten heute	W <sub>ist</sub> =	7'462 [CHF/a]	
OPTIMALE Kosten (Kosten techn. Optimum)	W <sub>opt</sub> =	5'734 [CHF/a]	
	<b>wirtschaftliches Optimierungspotential</b>	<b>1'728 [CHF/a]</b>	
5.4 <b>Überprüfung Auslegung - Messungen</b>			
Förderhöhe Differenz	(H-ΔP <sub>dyn</sub> )/H	0.20 [-]	ok
Fördermenge Differenz	(Q-Q <sub>eff</sub> )/Q	-0.02 [-]	ok

# Grobcheck - Resultate und Erkenntnisse

---

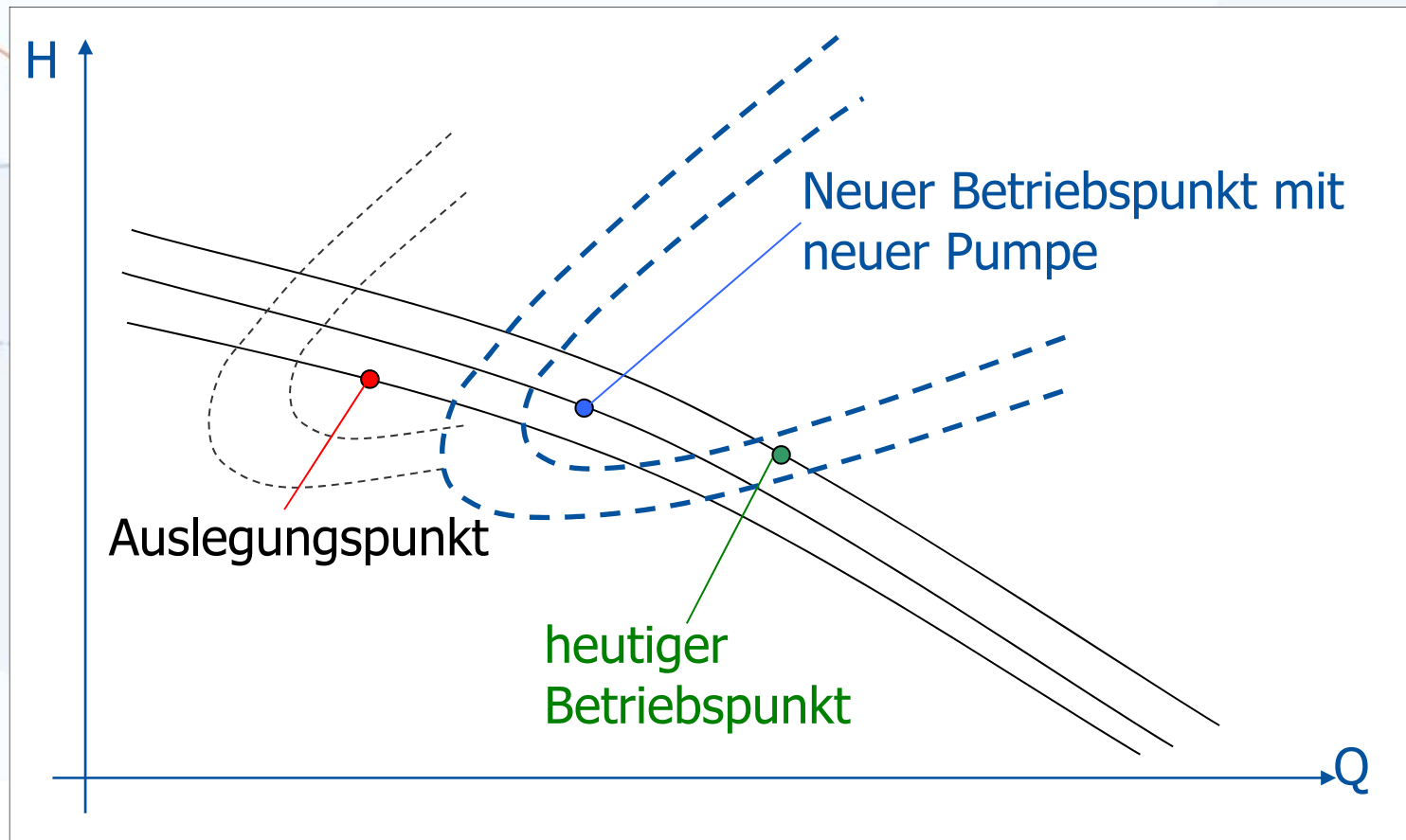
## Eingaben

- 6 WV, 23 Pumpen
- Optimierungspotential 7 - 26%
- Einsparpotential: 180 – 5'700 CHF/a pro Pumpe

## Erkenntnisse

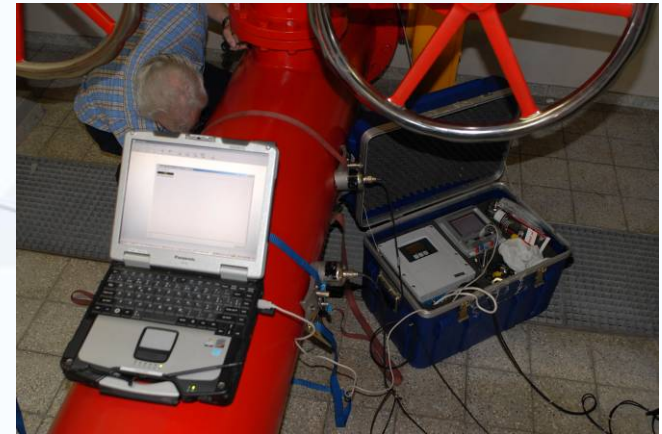
- Förderhöhen-Bestimmung schwierig
- Grobcheck lohnt sich für grosse Pumpen mit hohen Laufzeiten

# Feincheck – was wird gemacht?



# Feincheck – was wird gemacht?

- Messung des aktuellen Betriebspunktes
- Pumpenkennlinie ermitteln  
=> Plausibilisierung
- Mechanischer und elektrischer Zustand
- Systemanalyse => gesamtheitliche Betrachtung
- Es braucht: Spezialist mit Kenntnissen vom Gesamtsystem WV



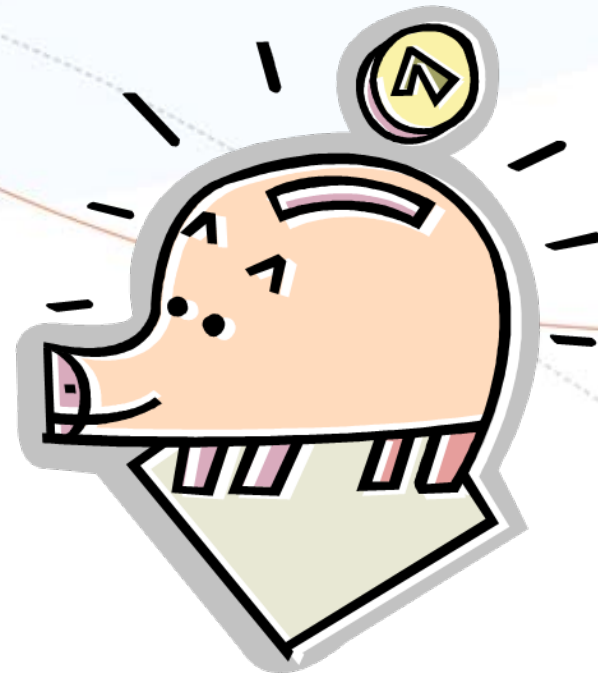
# Pumpencheck - Erkenntnisse

---

- Energetische Einsparpotentiale erheblich.
- Es muss alles unternommen werden, um den **Energieverbrauch zu minimieren.**
- Messung der dynamischen Förderhöhe  $\Delta H_{\text{mano}}$  problematisch
- Alte Pumpen: z.T. hohe hydraulische Wirkungsgrade.  
=> Überprüfen!

# Pumpencheck – Sparmassnahmen

- Alle neuen Motoren: wenn möglich Standard IE3 oder höher. Energieeinsparpotential: 3 – 8 %!
- Pumpen-/Motorenersatz: vorgängig einen Grob-/Feincheck durchführen.
- Pumpe (WV) hat definierten, nicht variablen Betriebszustand: kein Frequenzumrichter (FU)  
=> Verluste!



# Pumpencheck – 1. Erfolgsmessung

---

WV Lausanne:

- Betriebsänderung: 1 Pumpe ausser Betrieb
- Einsparungen pro Jahr: 20'000 kWh/a bzw. 3'000.- CHF/a
- Einsparungen auf 25 Jahre Lebensdauer: 75'000.- CHF/a !

# Pumpencheck – Fazit

## Optimierungspotential (Energie)

- Aggregat Pumpe & Motor: 5 – 15 %

- Gesamtsystem: 5 – 10 %

=>Total: bis max. 25 %





# InfraWatt - Wettbewerbliche Ausschreibungen

---

## Wettbewerbliche Ausschreibungen:

- Durchführung des Pumpenchecks bei WV in CH
- Umsetzung durch:



**InfraWatt**

([www.infrawatt.ch](http://www.infrawatt.ch))

- 3 Jahres-Programm
- Förderbeitrag: CHF 1'000'000.- für WV

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?

[yann.roth@rysering.ch](mailto:yann.roth@rysering.ch)

[beat.kobel@rysering.ch](mailto:beat.kobel@rysering.ch)

  
Ryser Ingenieure AG

Engestrasse 9  
3000 Bern 9

T 031 560 0303  
F 031 560 0304

[info@rysering.ch](mailto:info@rysering.ch)  
[www.rysering.ch](http://www.rysering.ch)