

---

# Energie-Effizienz bei Elektrischen Antrieben

Die schnelle und einfache Identifikation mit MOCA<sup>®</sup>

Ronald Tanner

17. Juli 2003

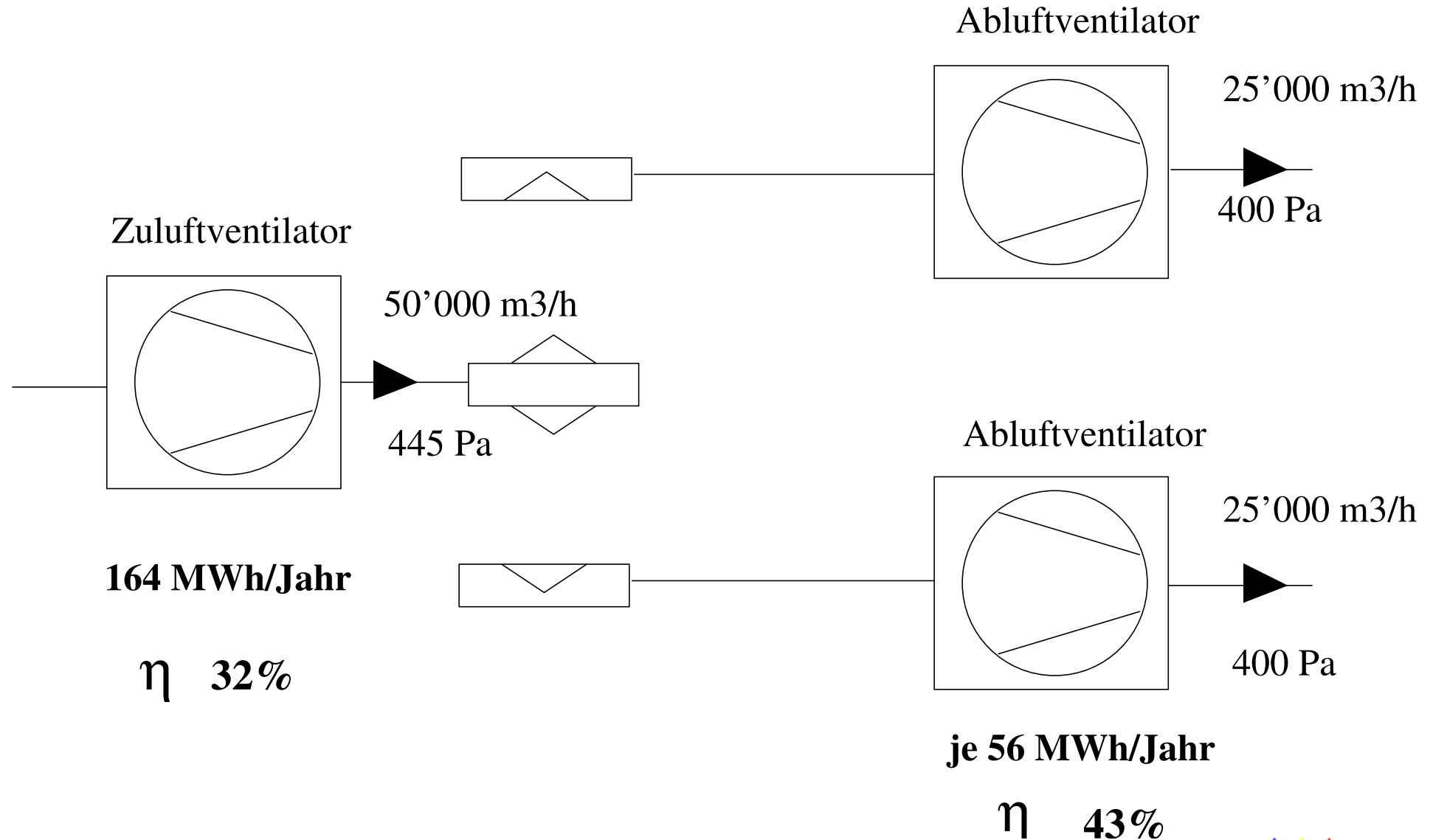


## Übersicht

- BFE-Projekt: Analyse der Energieeffizienz/Identifikation des Energiesparpotentials bei Lüfter- und Pumpensystemen
- Projektpartner:
  - Novartis (Ayron Energy, Johnson Control): Druckerhöhung, Tierraumbelüftung
  - IWB: Heizungsumwälzpumpen
  - Ryser Ingenieure: Wasserversorgung
- Durchführung von MotorChallenge-Assessments
  - Bestandesaufnahme der vorhandenen Antriebssysteme
  - Bewertung energiesparender Massnahmen
  - Erstellung von Aktionsplänen



## Tierraumbelüftung Novartis Gebäude K-125



## Zuluftventilator

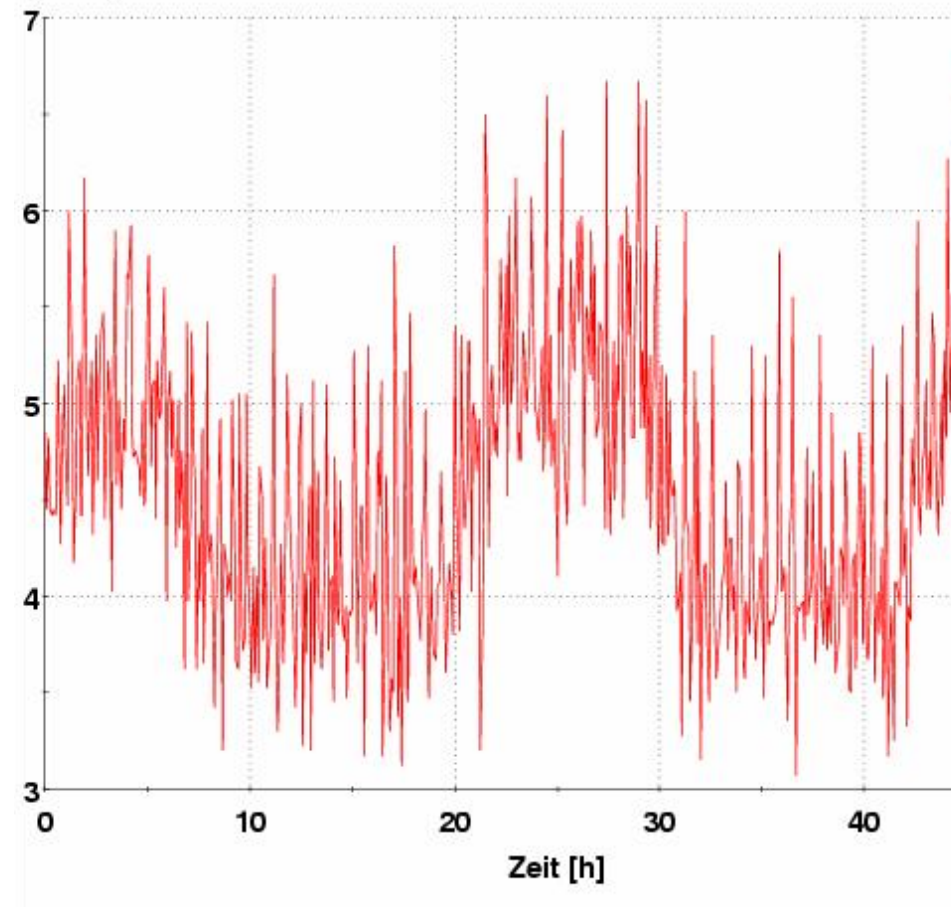


Massnahme	Einsparungen	Investition
	MWh/a	kCHF
Ersatz des Motors :	<b>12.7</b>	<b>1.5</b>
Ersatz des Ventilators:	<b>88</b>	<b>19.0</b>
Regelung der Luftmenge:	<b>16.8</b>	<b>(3.6) <sup>a</sup></b>

<sup>a</sup>Frequenzumrichter



## Druckerhöhungspumpe



Pumpe:  $Q=25 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=52 \text{ m}$

Energiebezug:  $66 \text{ MWh/a}$

Wirkungsgrad:  $8.8\%$



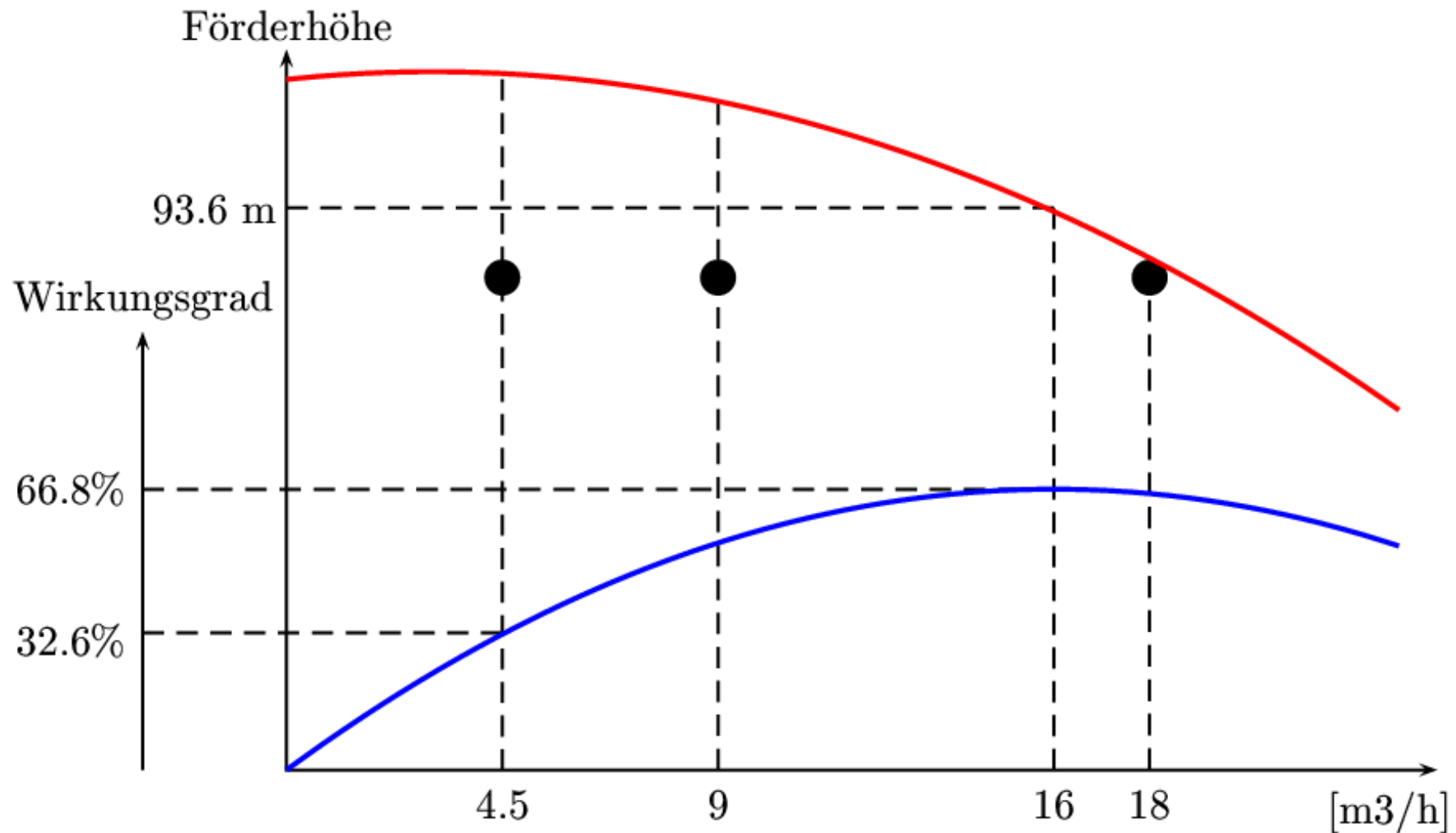


Abbildung 1: Pumpe mit konstanter Drehzahl



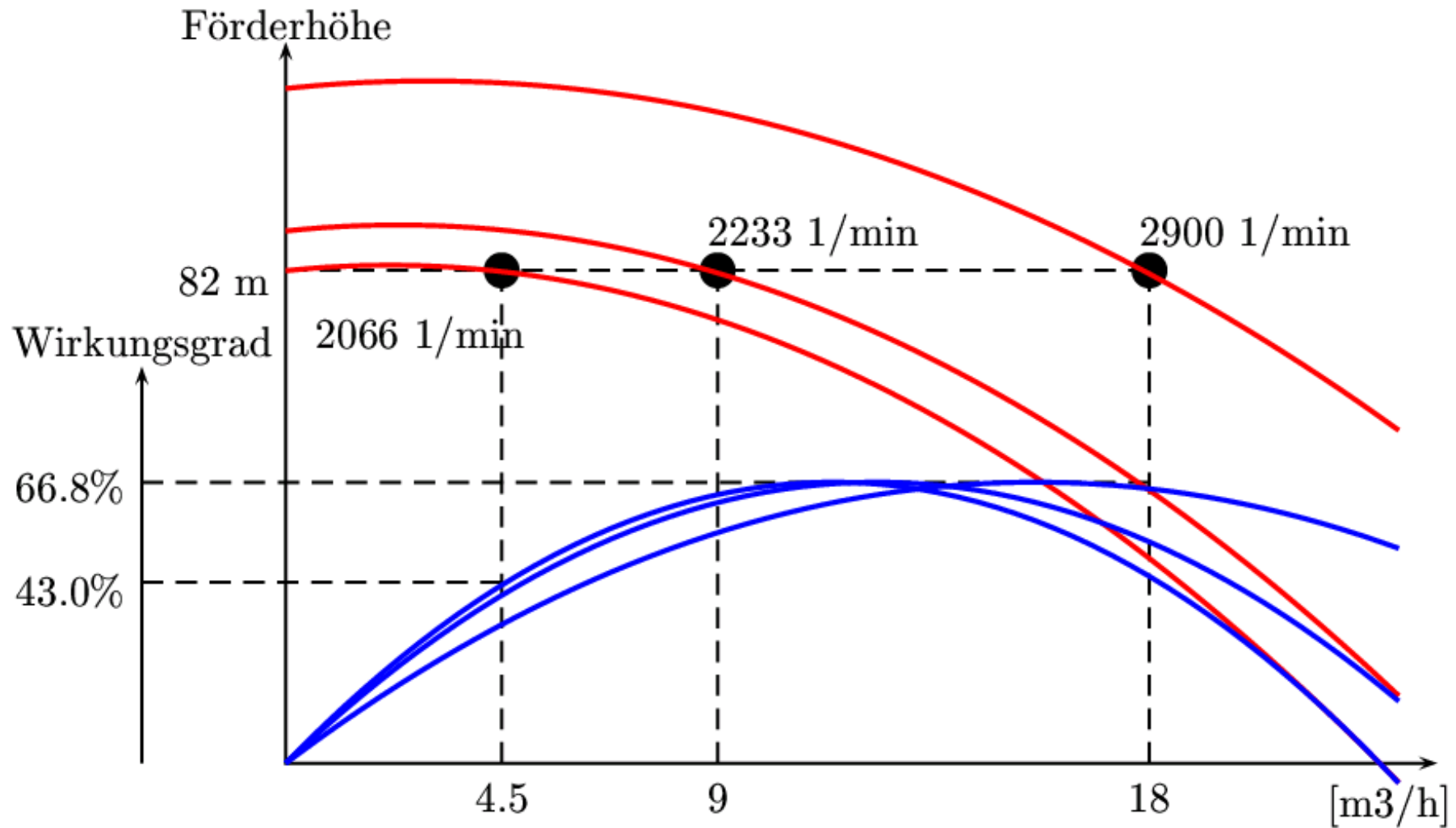


Abbildung 2: Pumpe mit variabler Drehzahl



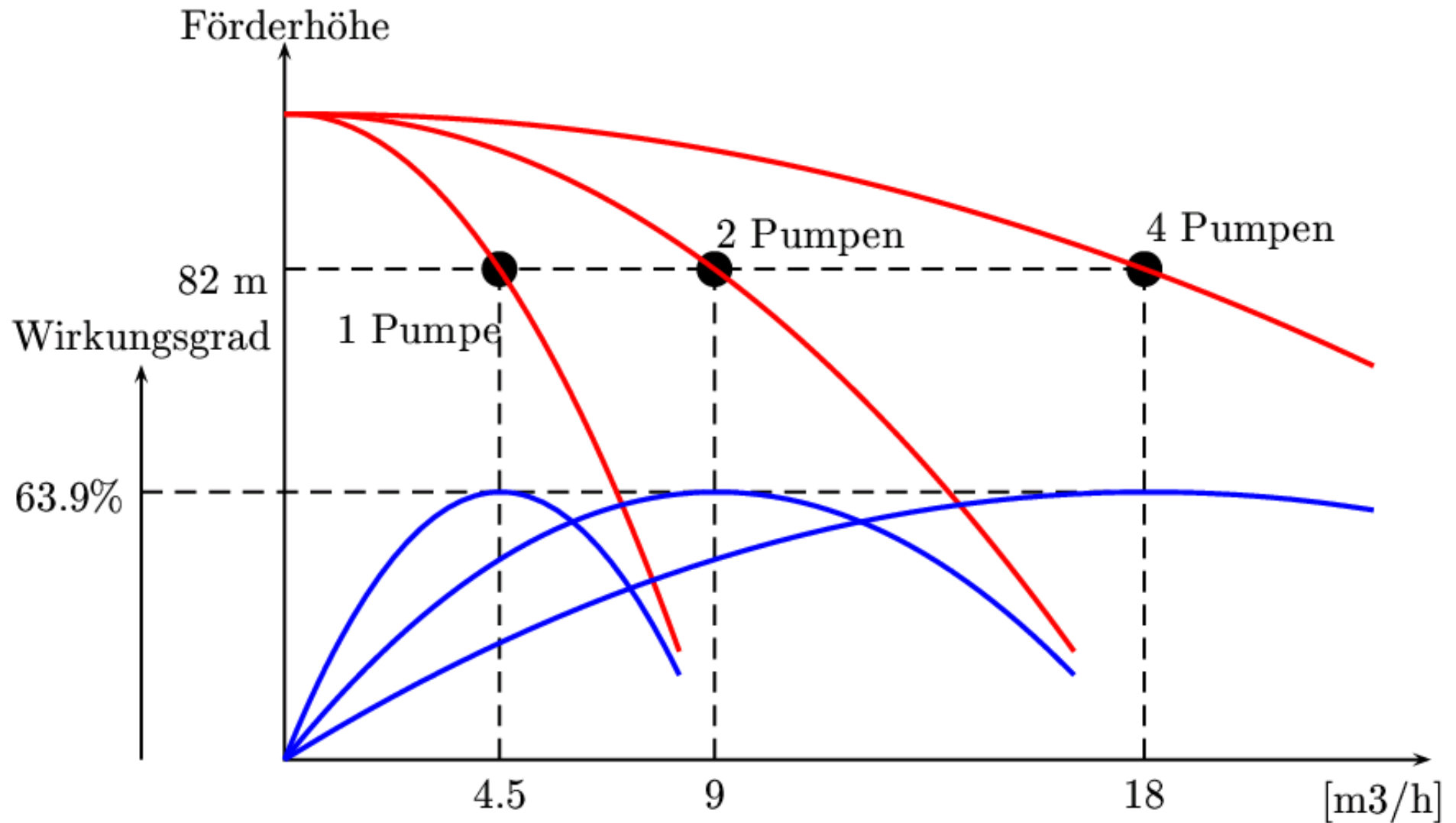


Abbildung 3: Parallelbetrieb



## Mehrpumpenanlagen



### Vergleich

	Energieverbrauch	Einsparungen	Investition
	MWh/a	MWh/a	kCHF
Konstante			
Drehzahl	<b>48</b>	<b>21</b>	<b>6</b>
Variable			
Drehzahl	<b>29</b>	<b>40</b>	<b>10</b>
Parallel-			
betrieb	<b>26</b>	<b>43</b>	<b>20</b>



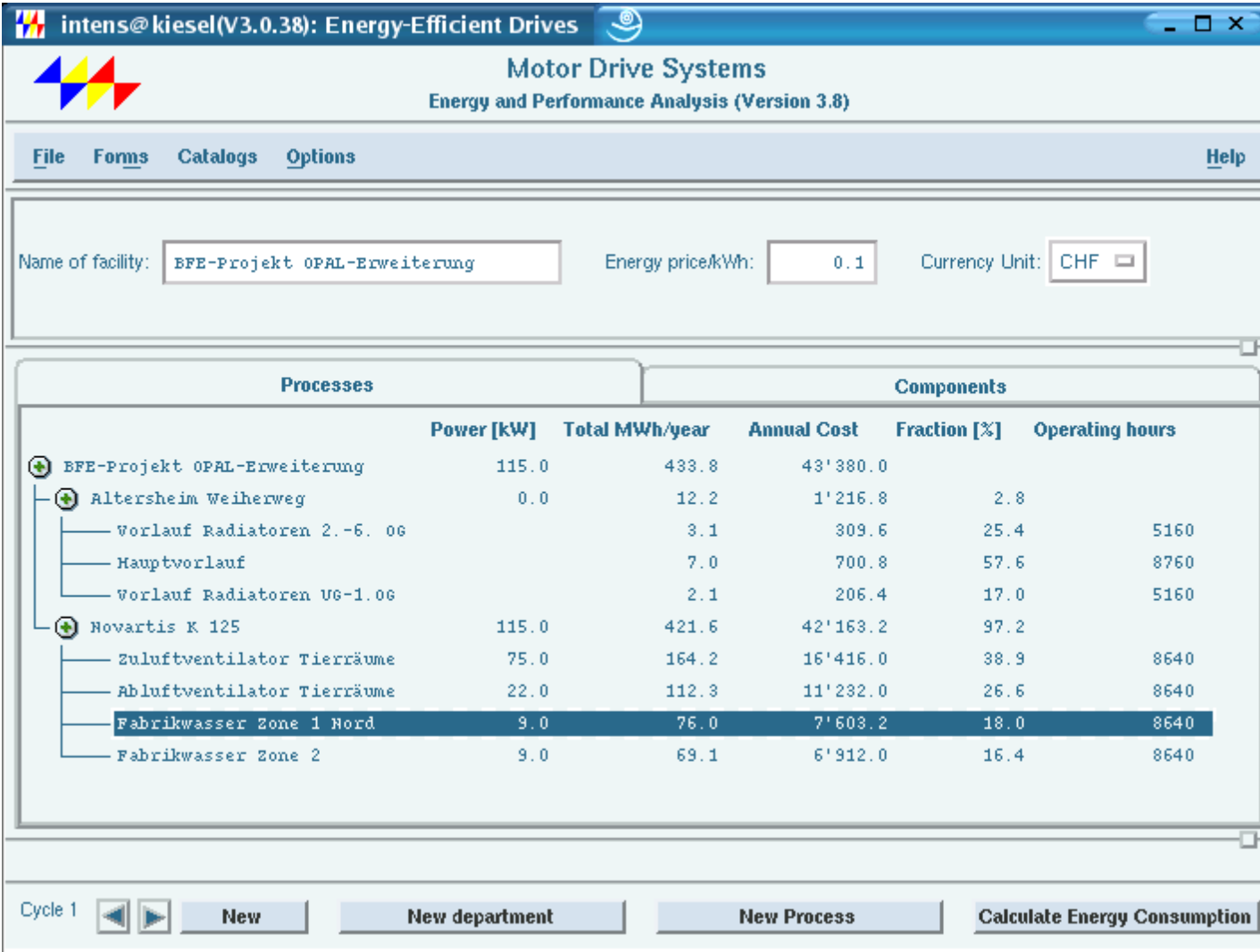
## MOCA: Motor Challenge Assessment Tool

Systemeigenschaften und Funktionalität:

- Zugriff auf Komponenten-Kataloge: Motoren, Pumpen, Lüfter ...
  - vollständig kompatibel zu existierenden Datenbanken
- Erfassung und Modifikation von Anlagedaten: Komponenten, Topologien, Lastprofile, Messungen, ...
- Analyse und Evaluation von Energiesparmassnahmen: Berechnung von Leistungsbedarf und Energieverbrauch, Kosten-Nutzen Vergleich, ...
- Erstellung von Berichten: Assessment Reports, Aktionspläne, ...



## MOCA: Inventar der Antriebsysteme



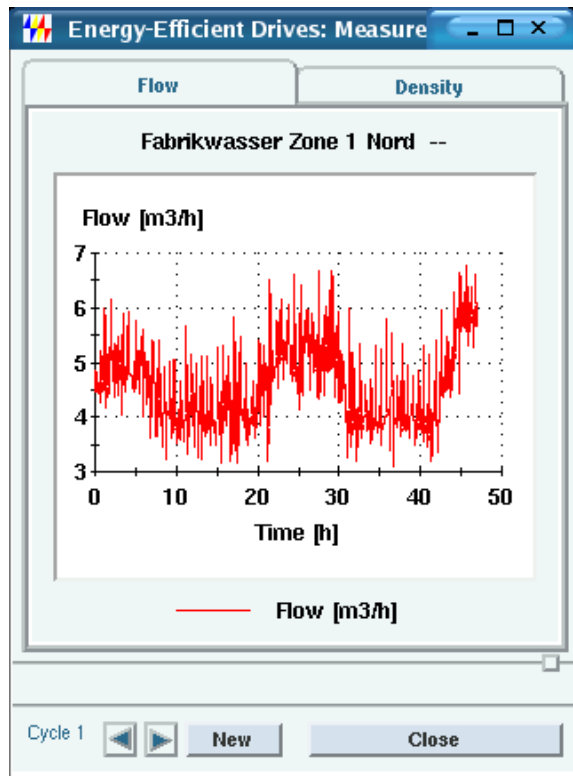
The screenshot displays the 'Motor Drive Systems' software interface, version 3.8. The window title is 'intens@kiesel(V3.0.38): Energy-Efficient Drives'. The main menu includes 'File', 'Forms', 'Catalogs', 'Options', and 'Help'. The 'Name of facility' is set to 'BFE-Projekt OPAL-Erweiterung', the 'Energy price/kWh' is '0.1', and the 'Currency Unit' is 'CHF'. The main data area is divided into 'Processes' and 'Components' sections. A tree view shows the following structure:

- BFE-Projekt OPAL-Erweiterung
  - Altersheim Weiherweg
    - Worlauf Radiatoren 2.-6. OG (3.1 kW, 309.6 Annual Cost, 25.4 Fraction, 5160 hours)
    - Hauptvorlauf (7.0 kW, 700.8 Annual Cost, 57.6 Fraction, 8760 hours)
    - Worlauf Radiatoren UG-1.0G (2.1 kW, 206.4 Annual Cost, 17.0 Fraction, 5160 hours)
  - Novartis K 125
    - Zuluftventilator Tierräume (75.0 kW, 164.2 Annual Cost, 38.9 Fraction, 8640 hours)
    - Abluftventilator Tierräume (22.0 kW, 112.3 Annual Cost, 26.6 Fraction, 8640 hours)
    - Fabrikwasser Zone 1 Nord (9.0 kW, 7'603.2 Annual Cost, 18.0 Fraction, 8640 hours)
    - Fabrikwasser Zone 2 (9.0 kW, 6'912.0 Annual Cost, 16.4 Fraction, 8640 hours)

The bottom of the interface features a 'Cycle 1' indicator and several buttons: 'New', 'New department', 'New Process', and 'Calculate Energy Consumption'.



## MOCA: Beschreibung der Prozessattribute



The screenshot shows a window titled "Energy-Efficient Drives: Process Attributes" with tabs for "General", "Motor/Converter", "Load", "Saving Actions", and "Diagram". The "Motor/Converter" tab is active, showing "Transmission" settings (Type: Coupled, Nom. Eff. [%]: 1, Speed Ratio: 1) and "Pump" details (Model: NCP 6-200/192, Manuf.: Rüttschi, Constr.: 1970). A table lists pump characteristics, and a "Load Profile" table shows operating points.

Efficiency [%]	Nominal speed [1/min]	Nominal flow [m3/h]	Nominal head [m]	Max. Head [m]	Nominal power [kW]
51.0	2900.0	25.0	52.0		6.9

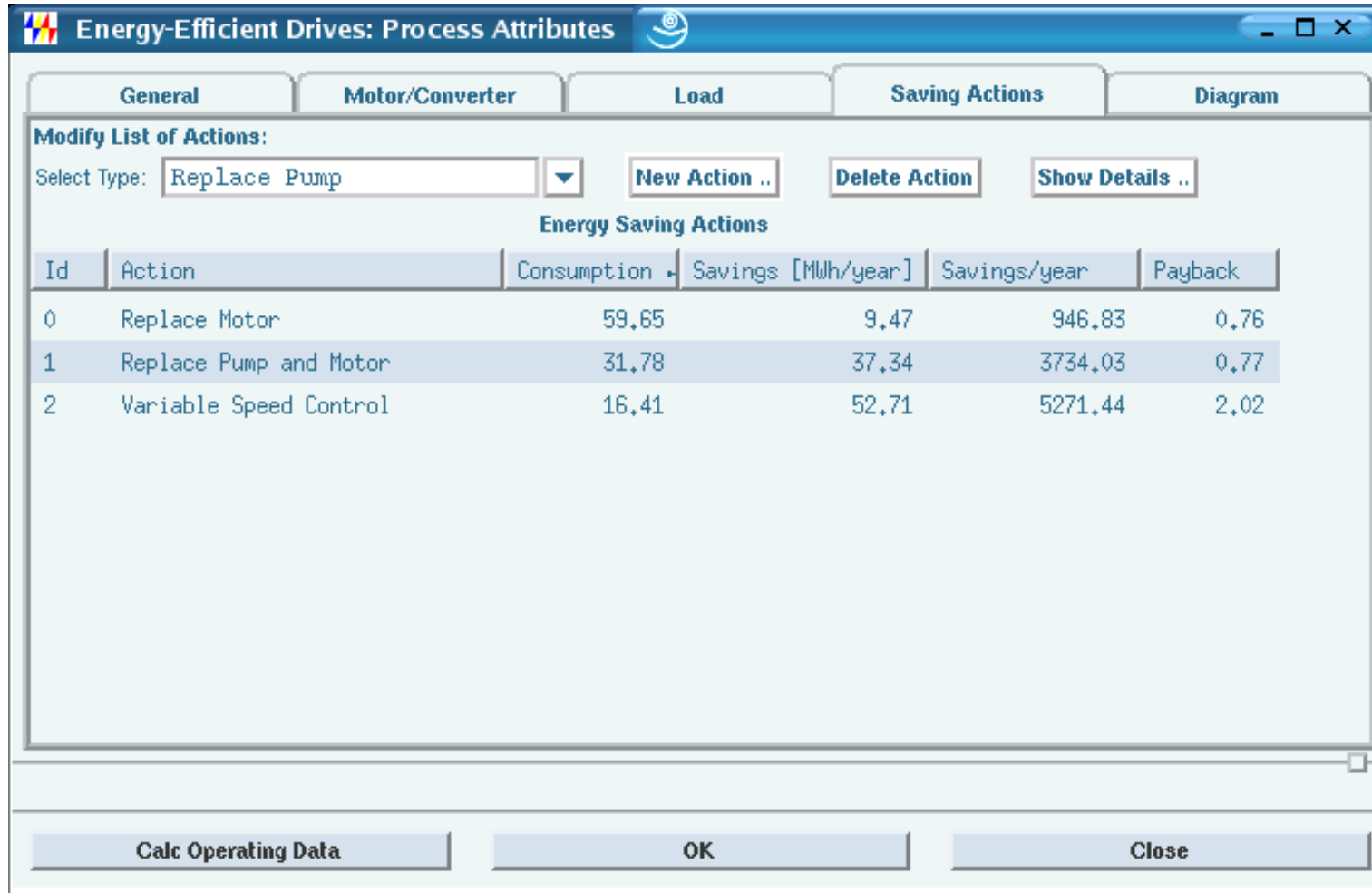
  

Load Profile	Speed [1/min]	Head [m]	Flow [m3/h]	Fraction	Spec. Speed	Power [kW]
0	2900.0	77.6	3.0	0.0106		
1	2900.0	77.6	3.2	0.0195		
2	2900.0	77.5	3.4	0.0460		
3	2900.0	77.5	3.6	0.0850		
4	2900.0	77.4	3.8	0.1133		
5	2900.0	77.3	4.0	0.0903		

Buttons at the bottom: "Calc Operating Data", "OK", "Close".



## MOCA: Vergleich der Massnahmen



Energy-Efficient Drives: Process Attributes

General Motor/Converter Load Saving Actions Diagram

Modify List of Actions:

Select Type: Replace Pump [v] [New Action ..] [Delete Action] [Show Details ..]

Energy Saving Actions

Id	Action	Consumption	Savings [MWh/year]	Savings/year	Payback
0	Replace Motor	59,65	9,47	946,83	0,76
1	Replace Pump and Motor	31,78	37,34	3734,03	0,77
2	Variable Speed Control	16,41	52,71	5271,44	2,02

[Calc Operating Data] [OK] [Close]



## Verteiltes Messdatenerfassungssystem

- Die Bestimmung der Energieeffizienz setzt die Kenntnis des Energieverbrauchs der einzelnen Endverbraucher voraus. Damit die Energiemessung möglichst effizient erfolgen kann, müssen parallel verschiedene Messgeräte dezentral bei den jeweiligen Verbrauchern installiert werden.
- Ziel: Reduktion des Messaufwandes (das heisst: möglichst nur eine Spannungsmessung, keine Verkabelung, zentrale Zusammenführung der Messdaten, Verwendung von Standardkomponenten)
- Konzeptstudie: FHBB im Auftrag von Semafor
- Finanzielle Unterstützung: Innolink Basel-Stadt (CHF 40'000)

