

Beraten.
Planen.
Steuern.

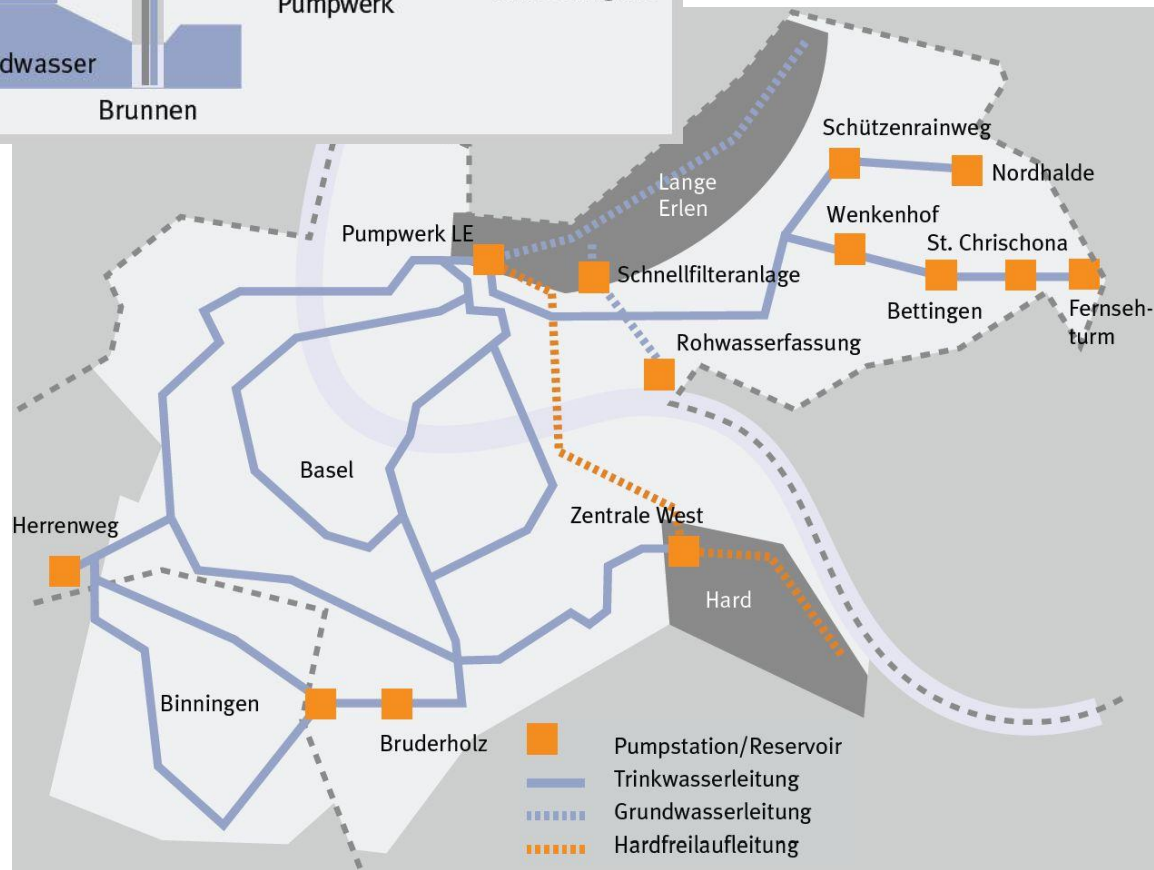
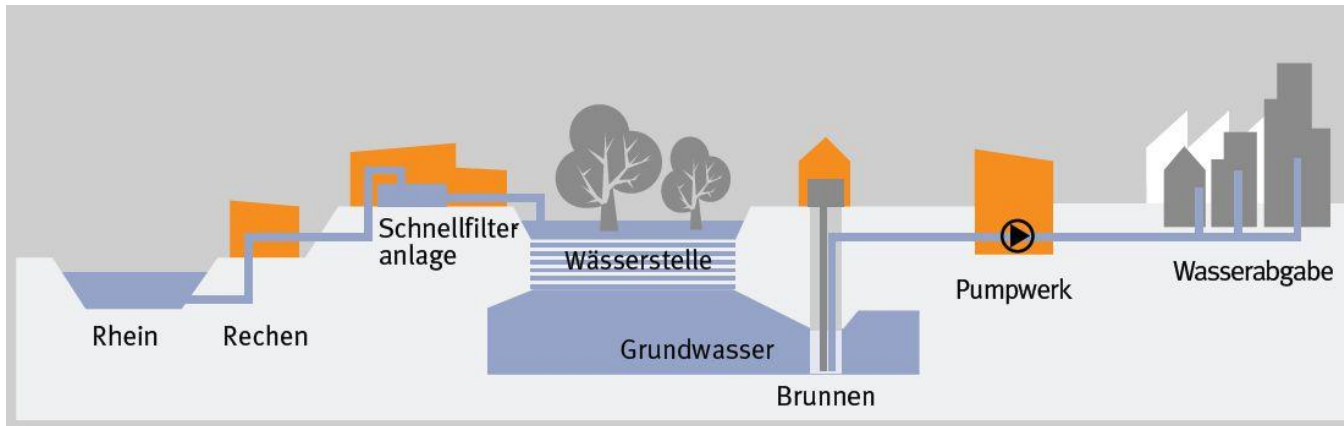
RAPP



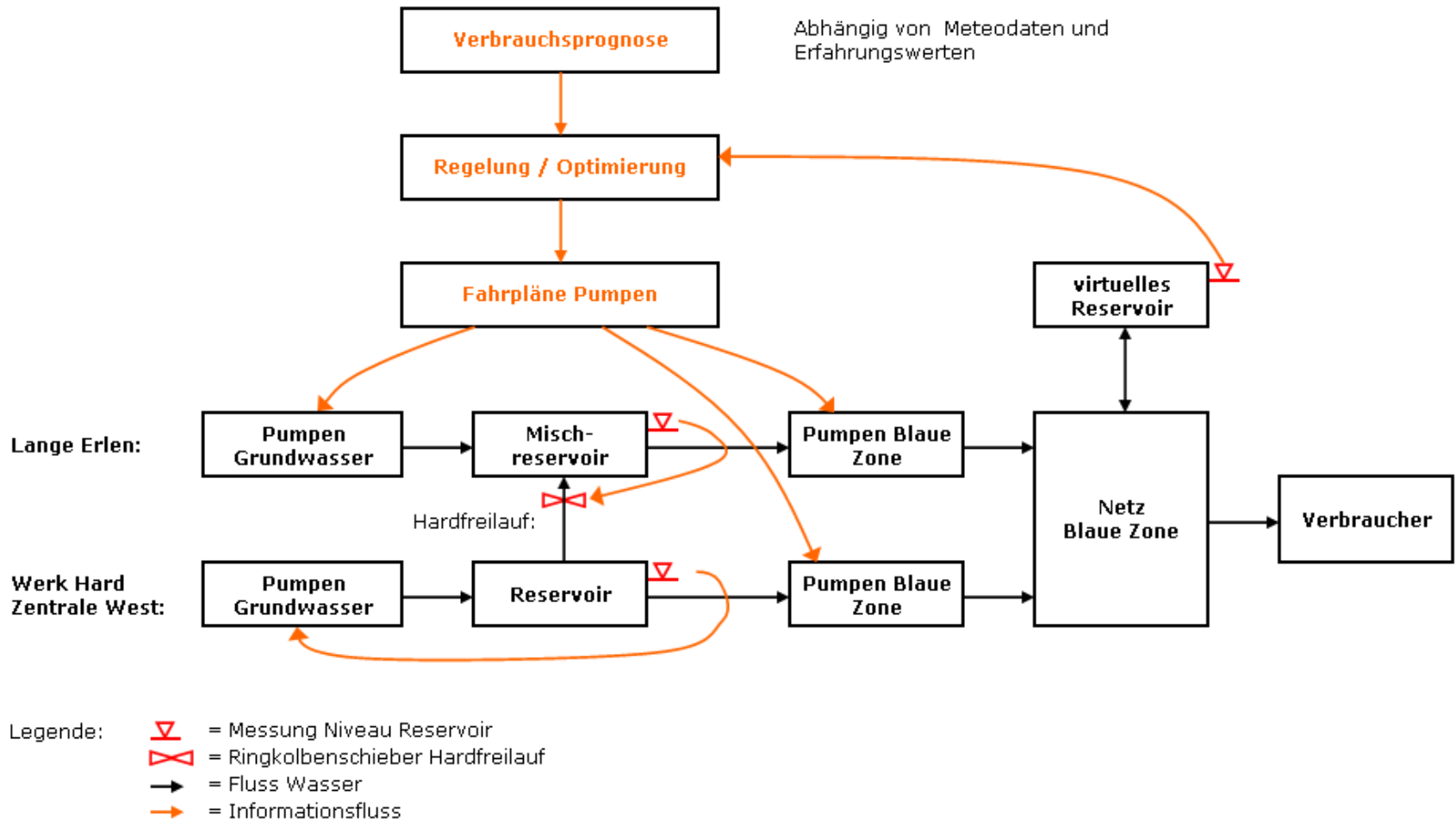
Vom Energiekonzept bis zur Energieeinsparung

Simon Haag
Basel, 19. Juni 2018
Rapp Infra AG

Energiekonzept Trinkwasser BS



Energiekonzept Trinkwasser BS



Energiekonzept Trinkwasser BS

- Ermittlung Wirkungsgrad IST-Zustand



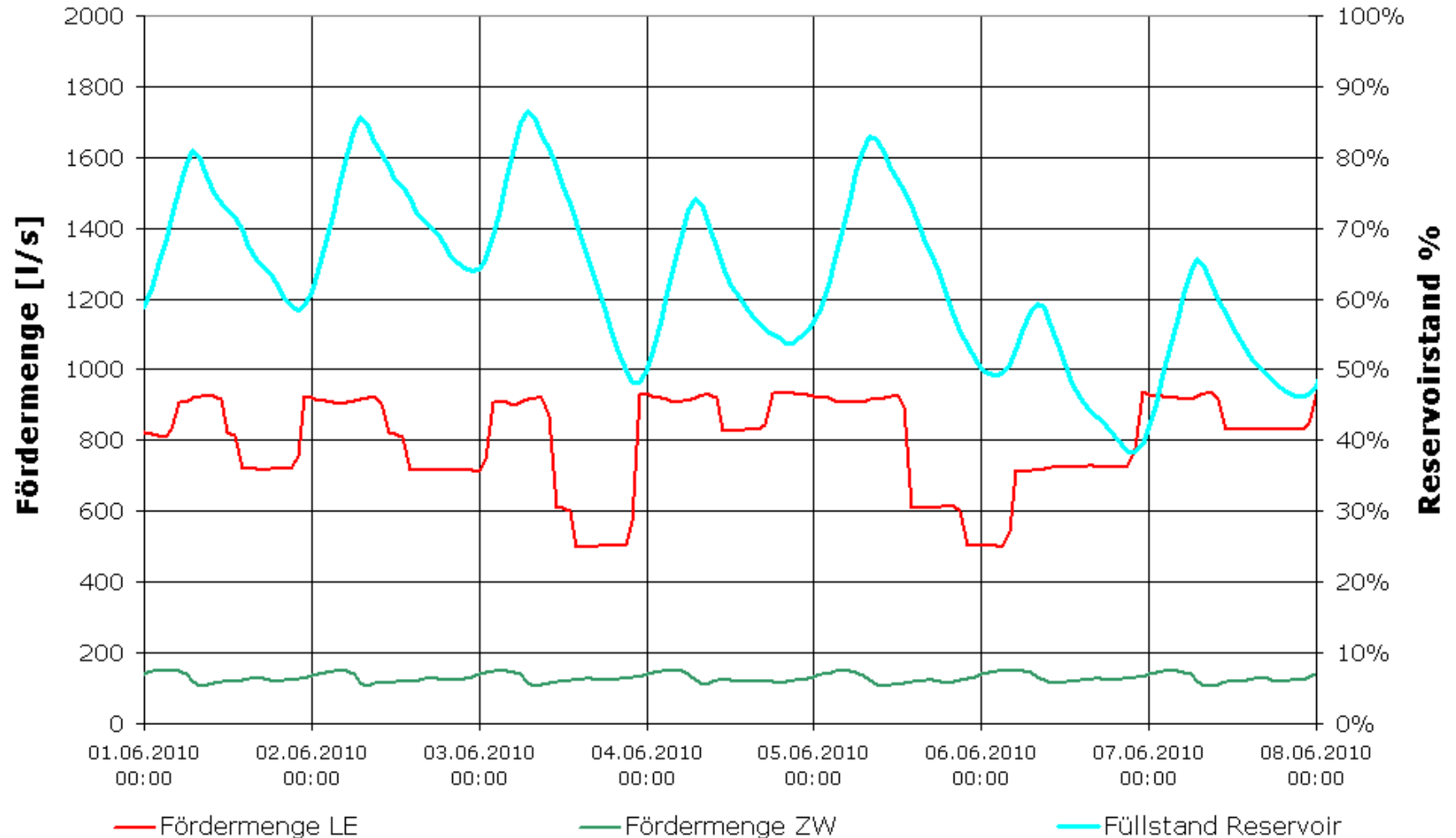
Leistung	Strom	Drehzahl
Wandler EW	Einspeisung Motor	Schwungscheibe Motor

PST Mischreservoir

Vergleich Wirkungsgrad	Pumpe 1	Pumpe 2	Pumpe 3	Pumpe 4
Infrawatt Grobcheck	67%	70%	69%	63%
Infrawatt Feincheck	70%	75%	80%	72%
Cos Phi konstant	69%	71%	73%	70%

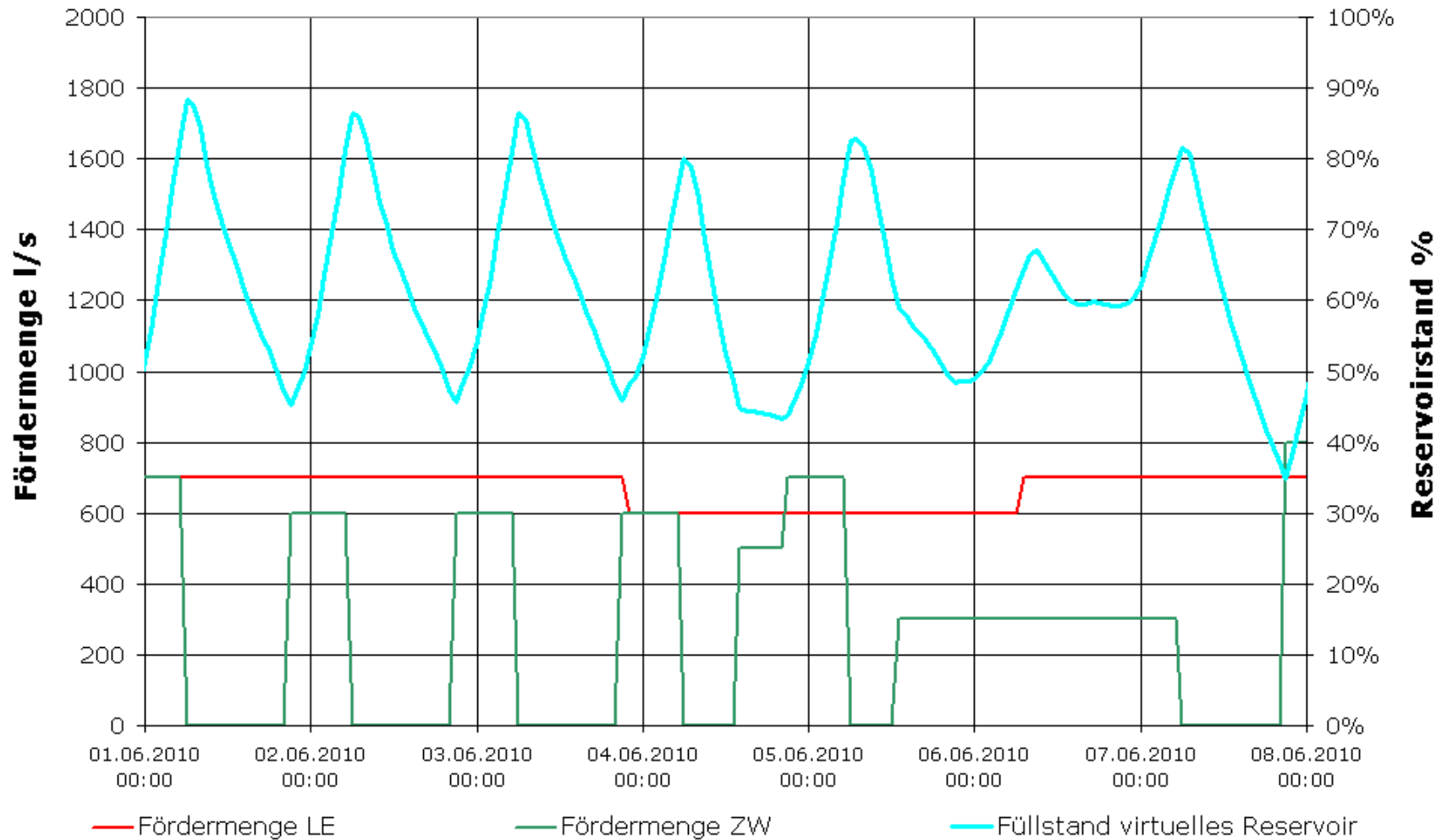
Energiekonzept Trinkwasser BS

Modellrechnung IST Zustand



Energiekonzept Trinkwasser BS

Modellrechnung Förderstrategie 5



Energiekonzept Trinkwasser BS

Förderstrategie	Investitionskosten	Jährliche Energiekosten	Jährliche Kosteneinsparung	Amortisationszeit
IST-Zustand	-	CHF 1'260'000	-	-
Förderstrategie 1	CHF 2'760'000	CHF 1'070'000	CHF 185'000	17 Jahre
Förderstrategie 5	CHF 2'770'000	CHF 1'020'000	CHF 239'000	13 Jahre
Förderstrategie 6	CHF 1'450'000	CHF 1'110'000	CHF 147'000	11 Jahre

	Kriterien	Gewicht	IST	FS1	FS5	FS6
Kosten 29%	Tiefer Stromverbrauch	10%	1	3	4	3
	Tiefe Betriebskosten (Stromkosten)	10%	1	3	4	2
	Tiefe Investitionskosten	10%	4	2	2	3
	Optimaler Betriebspunkt UV-Anlage	5%	3	3	3	3
Qualität 42%	Starke Reservoirbewirtschaftung (virtuelles	20%	2	3	4	4
	Konstanter Grundwasserbezug LE	15%	4	2	4	3
	Konstanter Grundwasserbezug ZW	5%	3	4	2	2
	Optimaler Betriebspunkt Aktivkohle	10%	3	3	2	2
Betrieb 29%	Wenig Schaltungen Pumpen	5%	3	3	3	4
	Flexibilität bei veränderten Randbedingungen	10%	2	3	4	2
	Einhaltung Bezug Hardwasser AG	5%	3	4	3	3
	Redundanz	10%	4	4	4	3
	Manueller Notbetrieb	5%	4	3	4	2
		120%	2.8	3.0	3.5	2.9

Legende:

- 4 sehr gut
- 3 gut
- 2 schlecht
- 1 sehr schlecht

Energiekonzept Trinkwasser BS

- Festlegung Energiekonzept mit:
 - Verbesserte Trinkwasserqualität (Betrieb Grundwasserbrunnen, Aufenthaltszeit Trinkwasser im Netz)
 - Reduktion Energieverbrauch: 1.4 GWh pro Jahr. Primär durch höheren Wirkungsgrad der Pumpen.
 - Investitionskosten in 13 Jahren amortisiert
- Massnahmen:
 - Ersatz 4 Pumpen Zentrale West
 - Neubau Pumpstation Lange Erlen
 - Anpassung übergeordnete Regelstruktur

Energiekonzept Trinkwasser BS

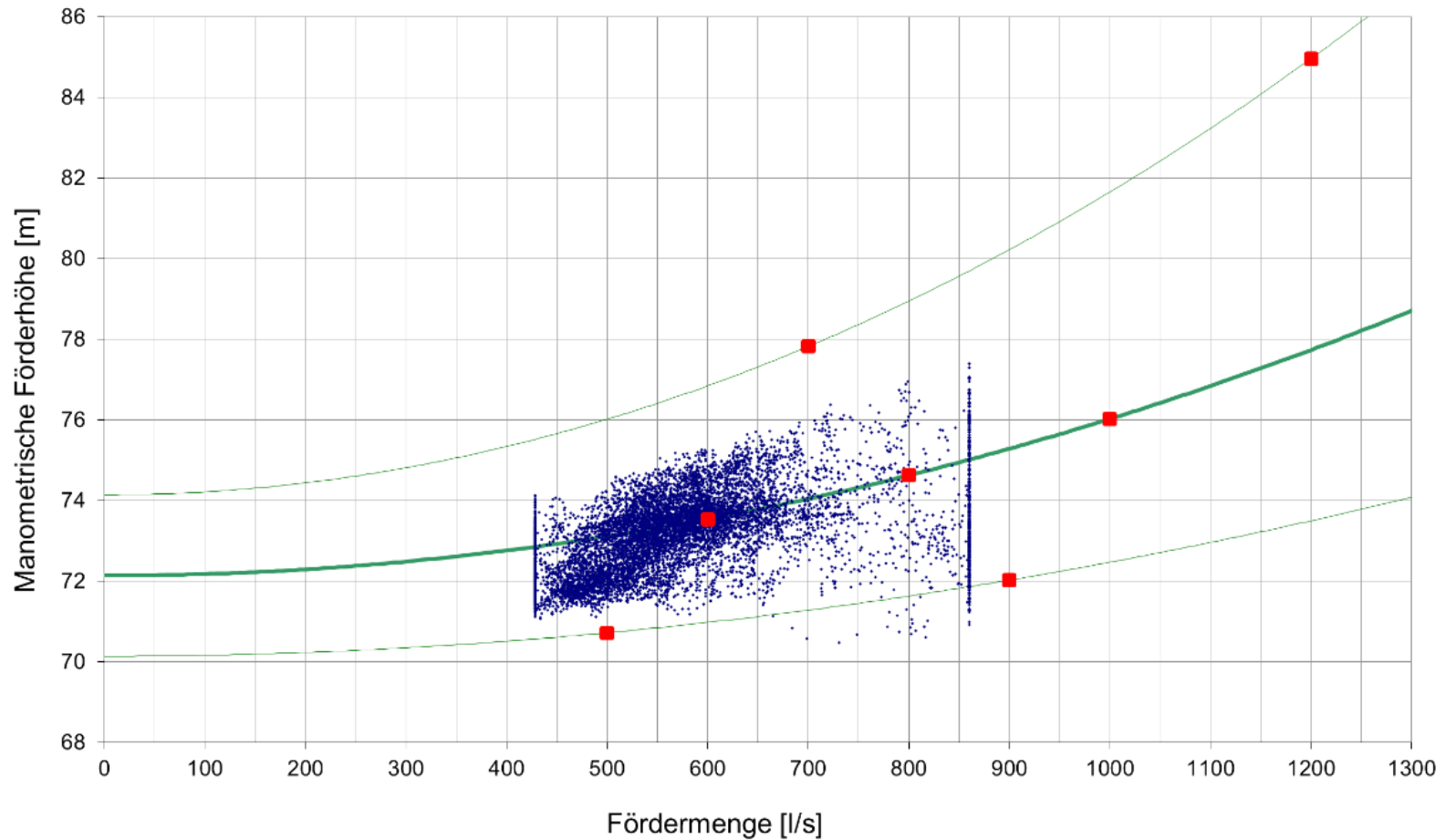
- Beispiel Ersatz Pumpen Lange Erlen
- Untersuchung verschiedener Optionen zur weiteren Optimierung:

Option Nr.	Beschreibung	Reduktion Stromverbrauch kWh/a	Einsparpotential CHF in 10 Jahren
0	3x200, 2x300, FU mit Umschaltung	Referenz = 0	Referenz = 0.-
1	3x200, 2x300, FU / Softstarter	143'000	230'000.-
2	3x200, 2x300, FU	161'000	260'000.-
3	4 x 300, FU	162'000	260'000.-
4	Luftkühlung Motoren	42'000	70'000.-
5	Vertikale Split Case Pump	88'000	140'000.-
6	Mehrstufige Kreiselpumpe	-497'000	-790'000.-

- Entscheid für Option 3 + Option 4
- Ausschreibung der Pumpen auf Basis von Prüfpunkten zur Erreichung des optimalen mittleren Wirkungsgrads im Betrieb

Energiekonzept Trinkwasser BS

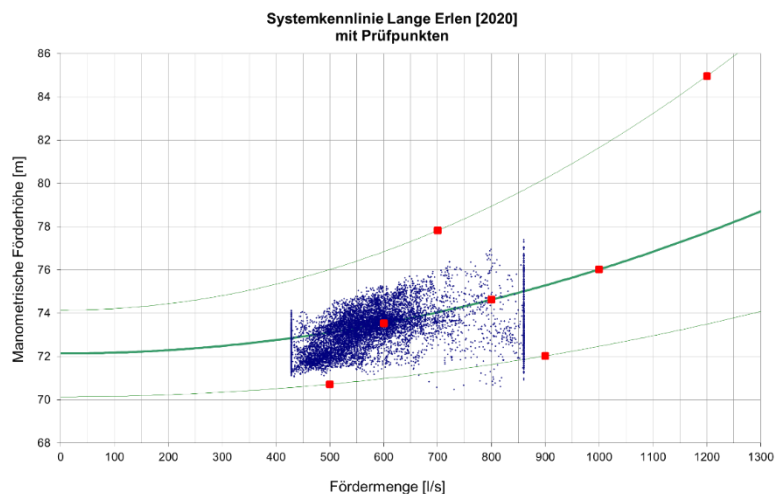
Systemkennlinie Lange Erlen [2020]
mit Prüfpunkten



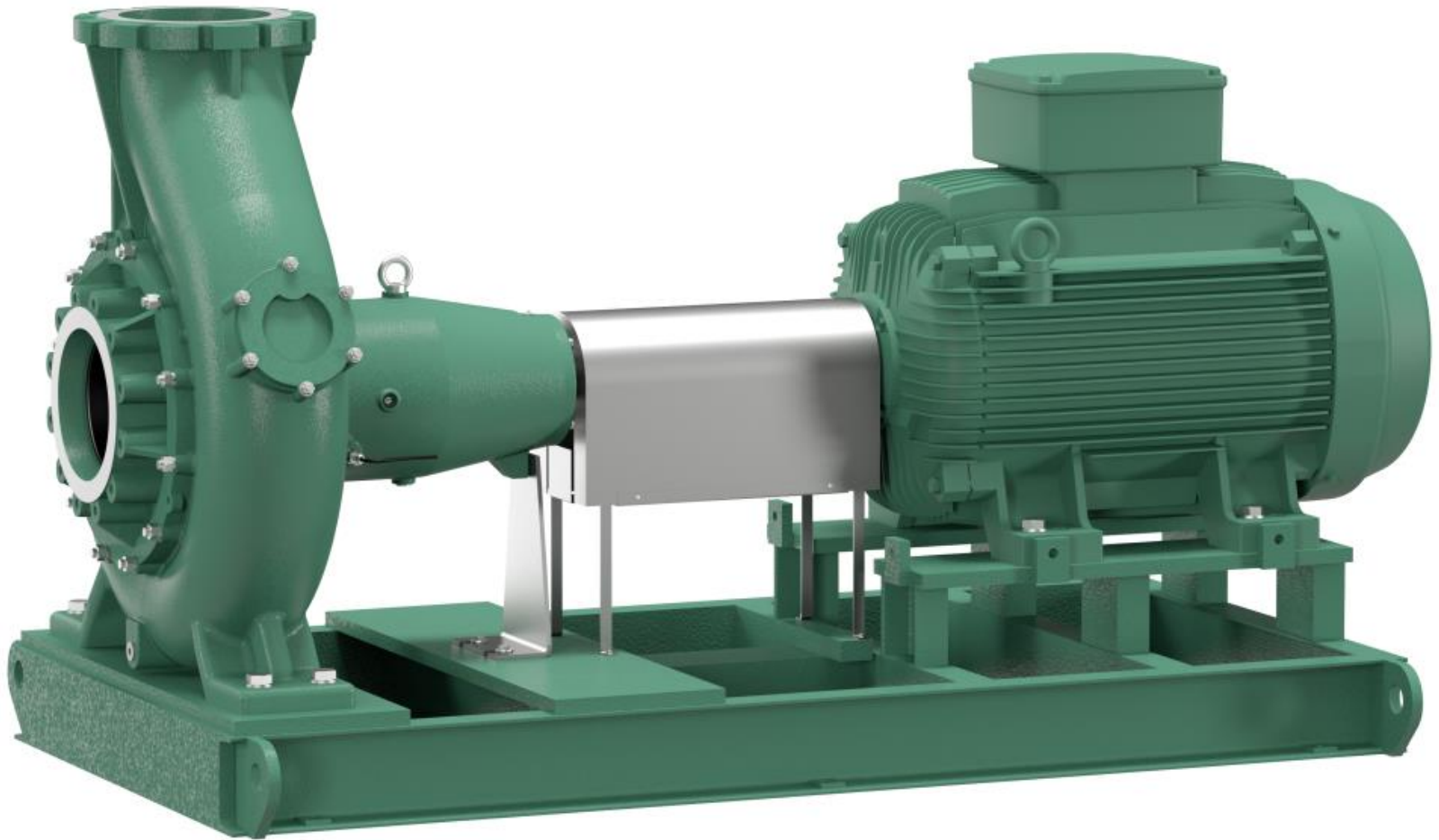
Energiekonzept Trinkwasser BS

Prüfpunkte zur Bestimmung Gesamtwirkungsgrad

Fördermenge Betriebspunkt l/s	Förderhöhe manometrisch			Zeitanteil 2020 %	Priorität Förderstufe %	Option 3 (300, alle FU)					Stromverbrauch pro Jahr kWh	
	von mWS	bis mWS	Prüfpunkt mWS			Anz.	Q l/s	Drehzahl U/Min Hz	P2 kW	Wirkungsgrad %		
500	70	77	71	26%		2	250	1400	48	217	82.0%	962'975
600	70	77	74	32%	70%	2	300	1400	48	253	84.0%	1'421'109
600	70	77	74	14%	30%	3	200	1400	48	192	75.0%	682'132
700	71	78	78	8%	70%	2	350	1400	48	325	82.0%	479'286
700	71	78	78	4%	30%	3	233	1400	48	223	80.0%	210'543
800	71	79	75	9%		3	267	1400	48	235	83.0%	556'008
900	72	81	72	5%		3	300	1400	48	252	84.0%	331'411
1000	72	82	76	3%		3	333	1400	48	299	83.0%	236'015
Gesamtwirkungsgrad:											81.5%	4'879'480
Kosten CHF in 10 Jahren:												7'319'220



Energiekonzept Trinkwasser BS



Beraten.
Planen.
Steuern.

RAPP



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Simon Haag

Umwelt Ing. ETH, MAS Automation FHNW

T +41 58 595 79 09

simon.haag@rapp.ch

Rapp Infra AG

Hochstrasse 100 | Postfach

T +41 58 595 77 77 | www.rapp.ch