

Aktuelle Forschungsprojekte verdeutlichen: Hocheffiziente Hydraulik, neueste Motortechnologie und digitale Vernetzung ergeben das ideale Grundwasserpumpwerk

Auf dem Pilatus - Mario Hübner WILO Schweiz AG – 23. Oktober 2019



Die Stadt Hof und die Wilo SE, Werk Hof



Zusammenarbeit mit Hochschulen z.B. Luzern – Hof



Von E+M zu EMU

19.02.1919 /
1949



23. Mai 2019
mit 70 Teilnehmern
in der Freiheitshalle

14. September 2019
mit 1000 Teilnehmern
auf unserem Gelände



zu

2003

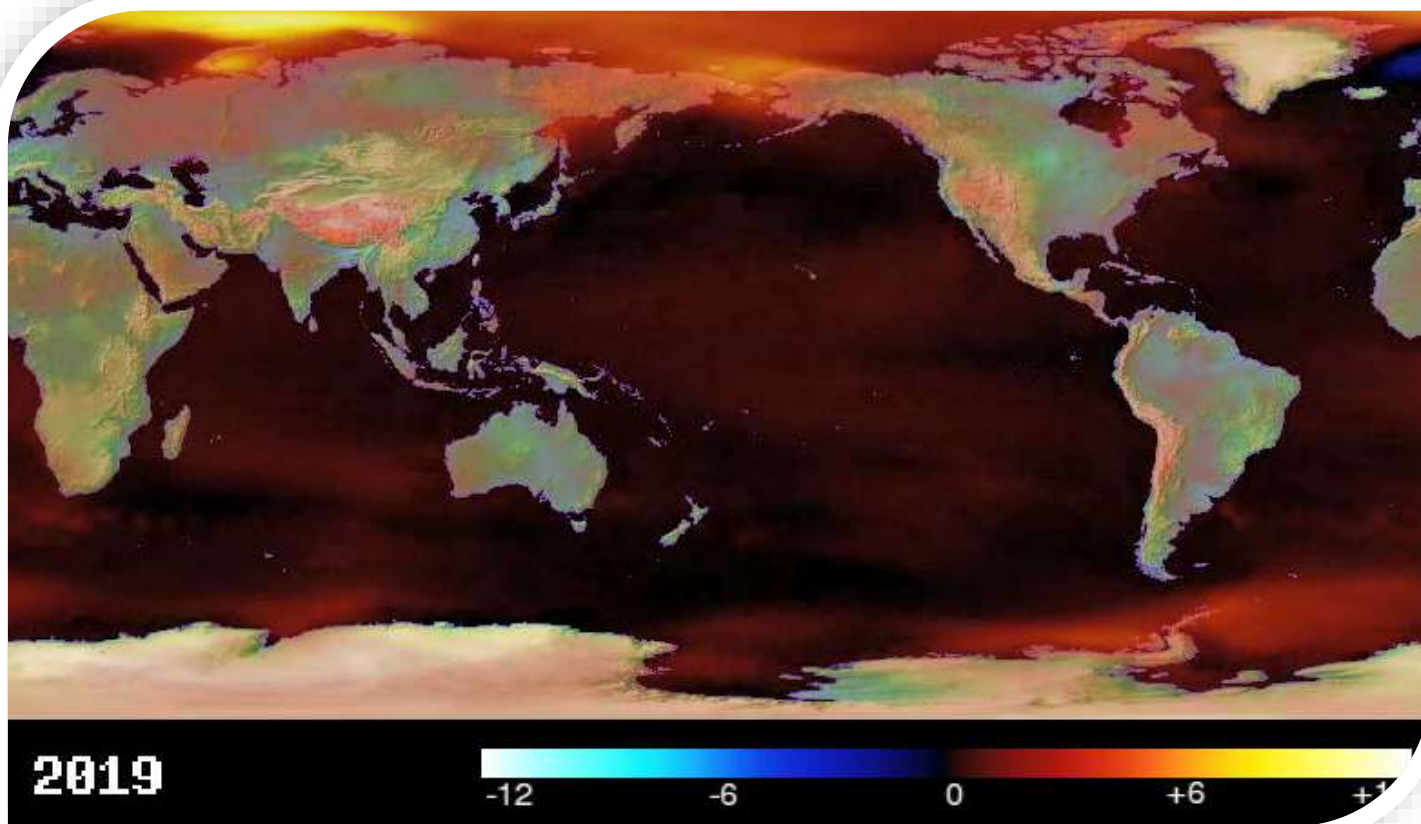
Effizienzsteigerung in der Pumpen –
und Motorentechnik
in Verbindung mit Wasser 4.0
Vernetzung von Brunnenfeldern

ZETOS und weitere
Baureihen 2019

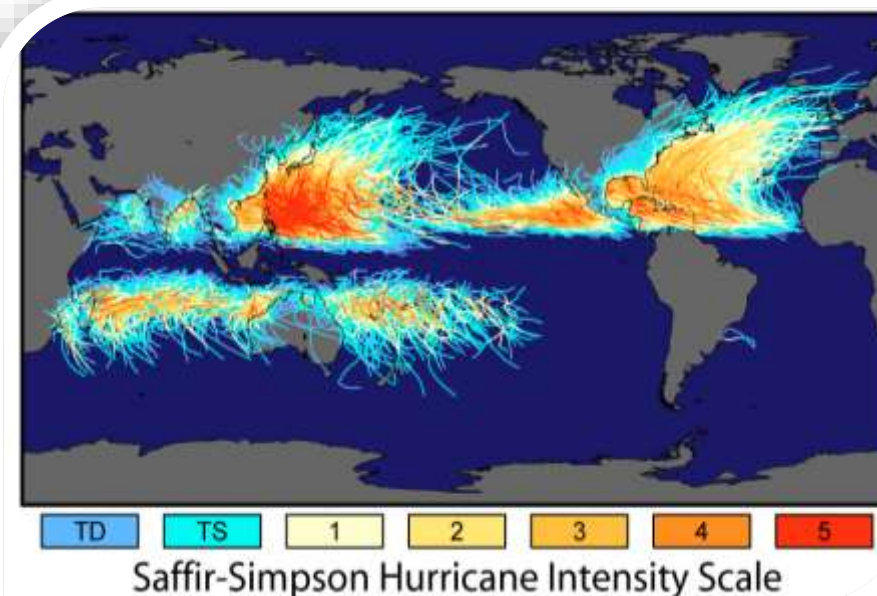




Erderwärmung um 2°



14.15.Oktober 2008 Gastreferenten
Prof. Anders Levermann, Ph.D. PIK
 Potsdam Institut für Klimafolgenforschung
Dr. Meusburger – Technische Universität Graz



Schweiz – wichtigste Trinkwasserquelle gefährdet

80 %

80 % der Messstellen weisen eine
Nitratkonzentration von mehr als 10mg / L auf.

Das Wasser in der Schweiz

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/publikationen-studien/publikationen-wasser/ergebnisse-grundwasserbeobachtung-schweiz-naqua.html>



15.08.2019 –

In der Schweiz sind wir es gewohnt, dass aus Grundwasser qualitativ einwandfreies Trinkwasser in ausreichender Menge gewonnen werden kann. Der vorliegende NAQUA-Bericht zeigt, dass vor allem Nitrat und Rückstände von Pflanzenschutzmitteln die Grundwasser-Qualität nachhaltig beeinträchtigen

Schweiz: Konsequenter Schutz des Grundwassers gefordert

Die Grundwasservorkommen in der Schweiz weisen zunehmend Verunreinigungen auf, die mehrheitlich aus der Landwirtschaft stammen. Zu diesem Schluss gelangt der Bericht der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA, den das Bundesamt für Umwelt (BAFU) am **15. August 2019 veröffentlicht hat**. Das BFU fordert daher, dass das Grundwasser – die wichtigste Trinkwasserressource des Landes – konsequenter geschützt wird.

In der Schweiz werden 80 % des Trinkwassers aus Grundwasser gewonnen. Dessen Zustand und seine Entwicklung werden im Rahmen der Nationalen Grundwasserbeobachtung NAQUA in Zusammenarbeit von Bund und Kantonen an rund **600 Messstellen landesweit erhoben**. Am 15. August hat das BAFU die Ergebnisse der Messungen und Analysen der Jahre 2007 bis 2016 veröffentlicht.

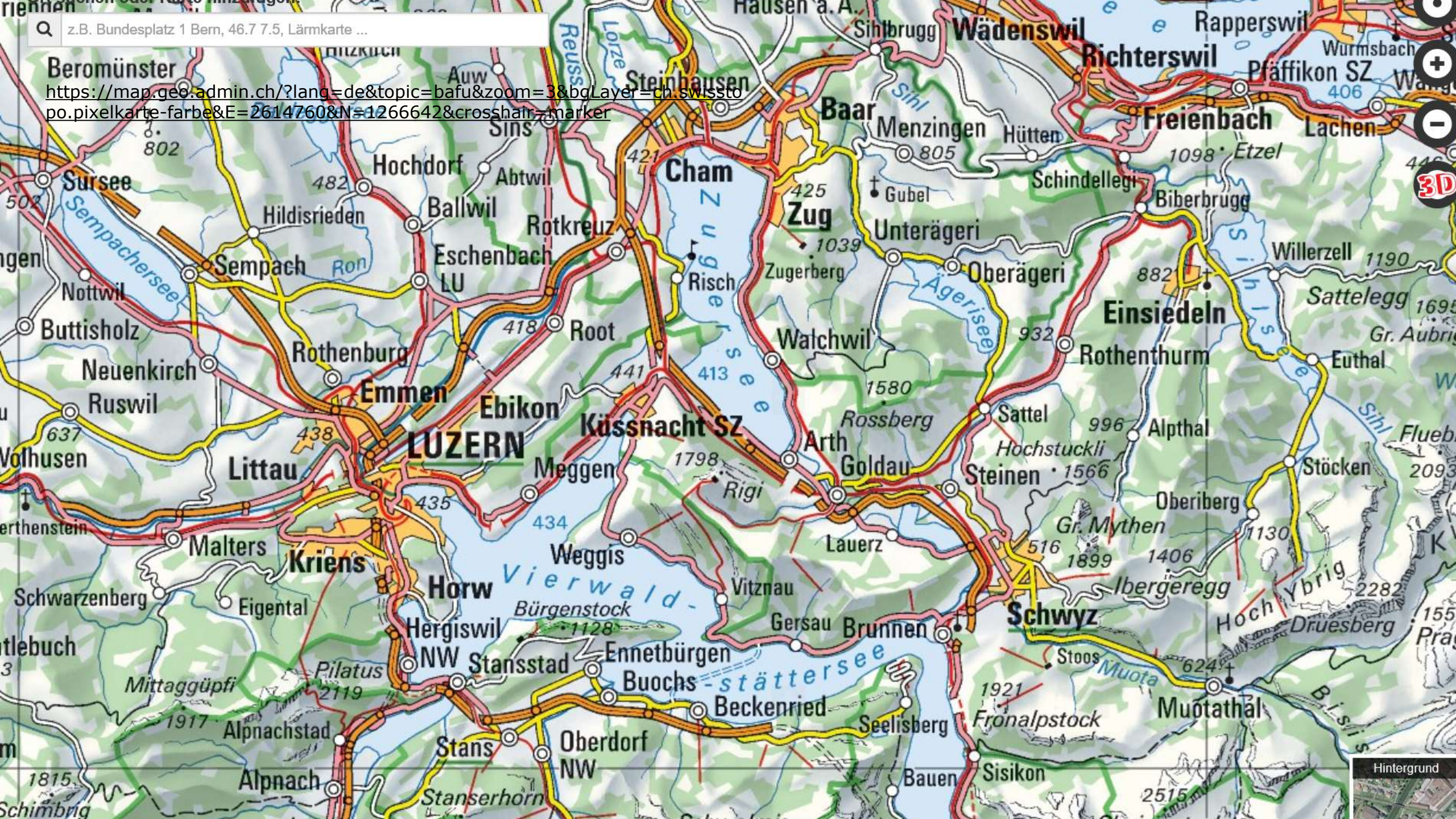
Wo bleibt das Wasser? Restwasserstrecke im Rein da Cristallina im Surselva (GR)



Mit einem Anteil von rund 57% der inländischen Stromproduktion ist die Wasserkraft die bedeutendste Stromquelle der Schweiz.

In unserem Land ist das Wasserkraftpotential beinahe ausgeschöpft - 95 % der zur Stromproduktion geeigneten Flüsse und Bäche werden bereits dazu genutzt.

<https://map.geo.admin.ch/?lang=de&topic=bafu&zoom=3&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&E=2614760&N=1266642&crosshair=marker>



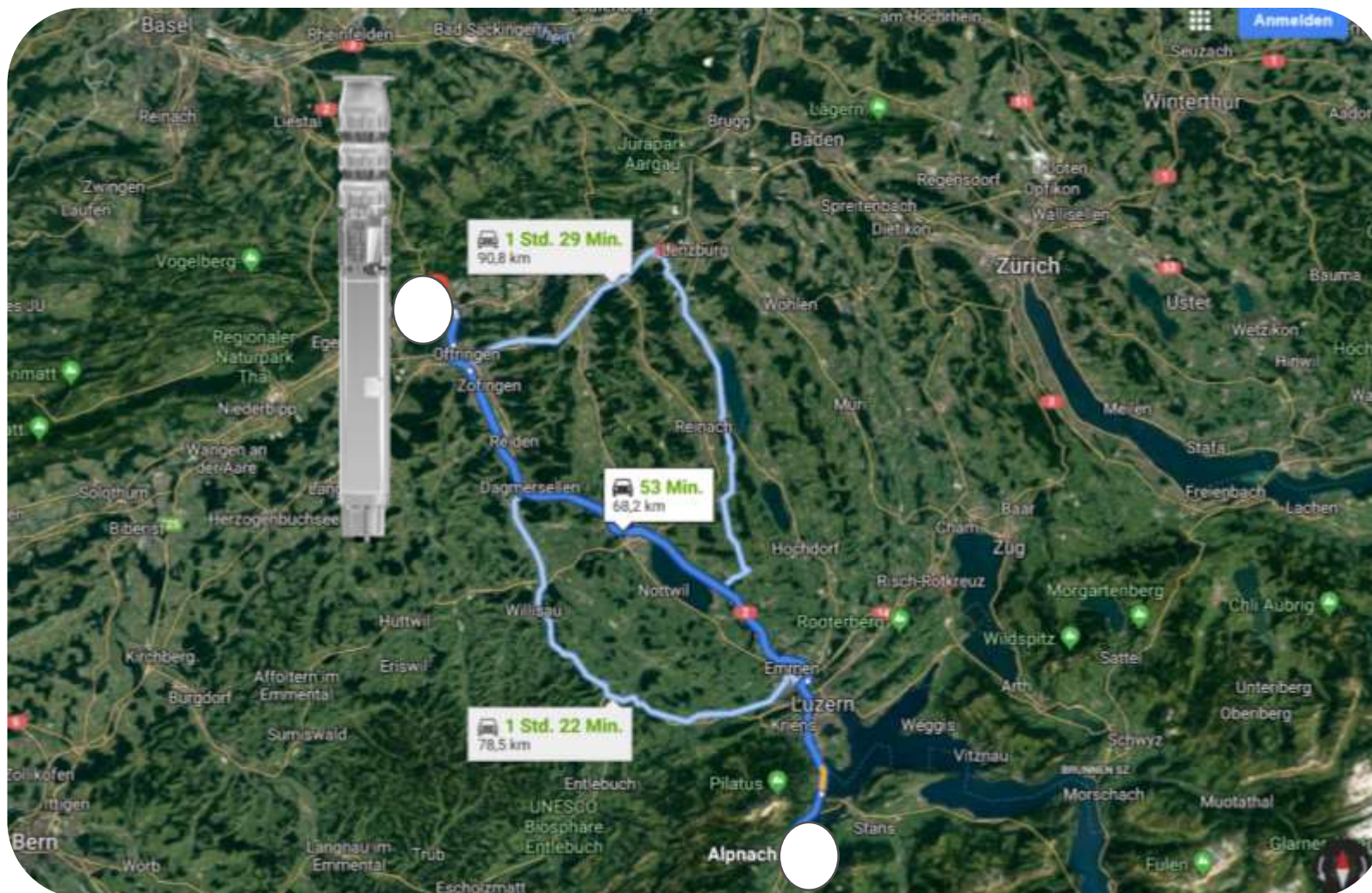


wilo

Wertvolles Nass aus dem Oltner Gheid

**Bis zum Ende des 19. Jahrhundert war das Quellwasser für Olten knapp
Ab 2020 mit neuer Unterwassermotorentechnologie Wilo-Actun ZETOS-K10 mit PM - Motor**

Oltner Gheid



Grundwasserreserven

Dann wurden die Grundwasserreserven im Gheid erschlossen, heute zeugen Grundwasserpumpwerke aus drei Epochen von der Entwicklung der Trinkwasserversorgung in und um Olten

Bis Ende des 19. Jahrhundert wurde Olten ausschliesslich mit Quellwasser versorgt. Im ausgehenden 19. Jahrhundert wurde das erste Pumpwerk im Gheid erstellt. Dieses Grundwasserpumpwerk von Lois Girod aus dem Jahre 1902 kann als technisches Meisterwerk angesehen werden und stand bis 1976 im Dienst. Im Gheid wurden 1946 zwei weitere Pumpwerke (Nr. 2 und 3) erstellt.

Heute wird das gesamte Trinkwasser für Olten, Trimbach den Zweckverband Wasserversorgung Unterer Hauenstein aus den über 40 Metern mächtigen Schottern des Gheids entnommen. Das Grundwasser hat eine einwandfreie Qualität und kann ohne Behandlung direkt verteilt werden.

Die a.en erschliesst derzeit im Oltner Gheid zwei Pumpwerke.



Die beiden aus dem Jahr 1946 stammenden Pumpwerke 2 und 3 im Oltner Gheid sind nach wie vor wichtig für die Wasserversorgung der Stadt Olten und umliegender Gemeinden. Die derzeit durch die Aare Energie AG (a.en) sichtbaren Bauarbeiten in der Grundwasserschutzzone Gheid dienen der Erschliessung der Pumpwerke. Anschliessend folgt die Innensanierung inklusive Realisierung einer Photovoltaikanlage auf beiden Gebäuden.

PW Gheid 2+3 – Olten – aus Bohrlochwellenpumpen werden Wilo-Actun ZETOS-K10



PW Gheid 2+3 - Olten



In den Pumpwerken selber werden – nebst Fassaden- und Dacharbeiten – die alten Bohrlochwellenpumpen entfernt und der Grundwasserbrunnen während der Bauzeit verschlossen und abgedichtet.

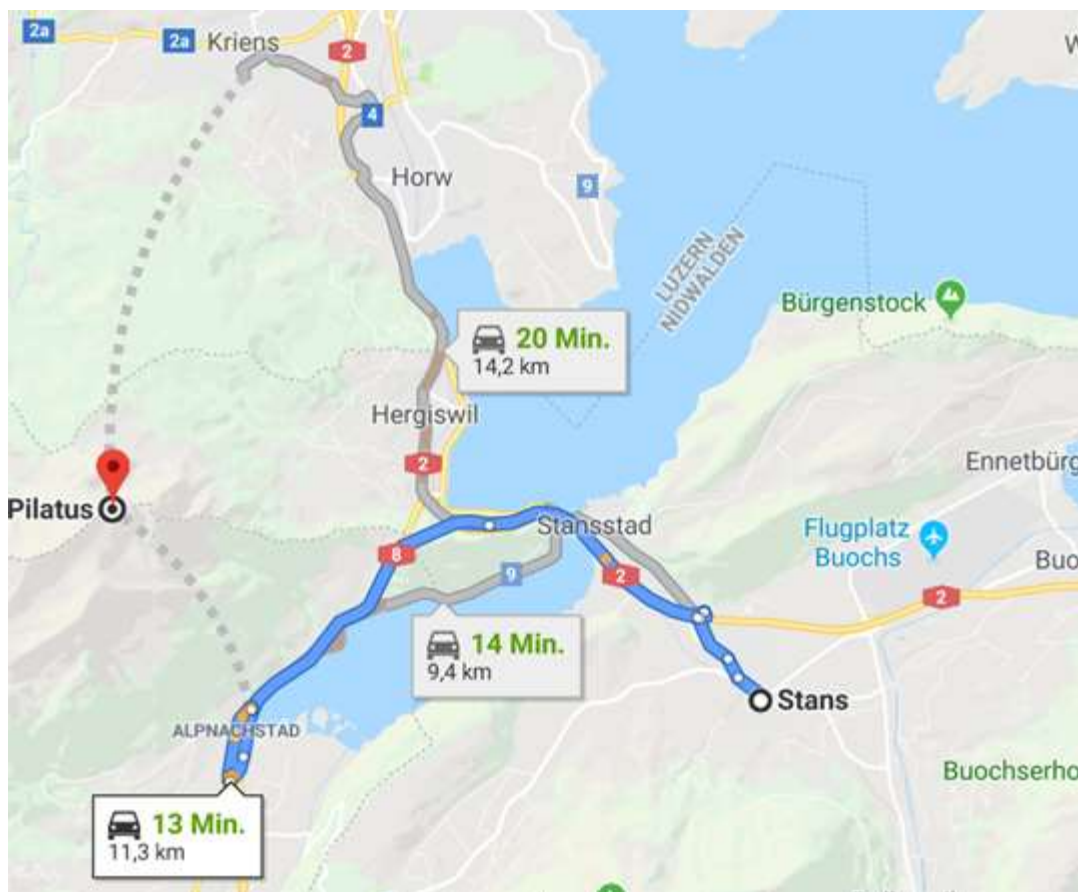
Hier werden momentan alte Sulzer Bohrlochwellenpumpen aus dem Baujahr 1946, demontiert und dafür werden **Anfang 2020** auch zwei hocheffiziente

Wilo-Actun ZETOS-K10 montiert.

Bilder – Martin Schlageter



In Stans werden aktuell 2 KM 1300 mit NU 911-2/100 montiert



	Garantiewert	650400659 – 47 Hz	650400660 – 47 Hz
Q	125 l/s	7517.4 l/min	7522.7 l/min
H	90m	90.9 m	90.9 m
ETA _{ges}	71.3%	74.1%	74.1%
P1	155 kW	150.8 kW	151.0 kW

Somit wurde der versprochene Wirkungsgrad auf dem Prüfstand sogar deutlich übertroffen.

Kunde.: WILO Schweiz AG		Messprotokoll			
vom: 22.08.2019 08:15:25		Auftrag-Nr.: 12186527 / 10		Equipment-Nr.: 650400660	
Hydraulik:		KM 1300		Motor:	
Stufenzahl: 2		Aufstellung: Bm. 5		Spannung: 400 V	
Laufrad: 238,0 mm		Ausf.: Bm. 0		Frequenz: 50 Hz	
-		-		Servicefaktor: 1	
Laufradzusatz:		Beschreibung: Laufrad: 110T/SCHAUFEL		Messfrequenz: 47,0 Hz	
Druckanschl: DN200		Pumpengehäuse: 110T/SCHAUFEL		Bem. Leistung: 190,0 kW	
Sauganschl:		Motorgehäuse:		Drehzahl: 2890,0 1/min	
Fördermedium: Kaltwasser		Isolationsprüfung: 2,5 kV		Bem. Strom: 370,0 A	
Förderdichte: 996,92 kg/dm³		500 MOhm		cos phi: 0,83	
Fördertemperatur: 25,45 °C		Bemerkung:		Anlaufstrom: 2200, A	
Umgebungstemperatur: 23,35 °C				Anlauf: OT S/E S1 / -	
				Einsatztemp. max: 20, °C	

Projekt «GWPW Ober Milchbrunnen, Stans; Martina mit dem Brunnenmeister Christoph Scheuber



Ruhewasserspiegel in Unterfranken 2018 / 2019

Zwischen November und April wird neues Grundwasser gebildet. Obwohl der Winter relativ nass war, sind in der Zeit etwa 20 % weniger Niederschläge gefallen als erwartet.

Reichthalshof im Landkreis Schweinfurt.

Noch nie musste Wasserbauer Hans Peter Fuchs das Lot so weit in die Tiefe lassen, um auf Grundwasser zu stoßen. Über 42 Meter! Sonst lag der Pegel bei 20 Metern. Auch Großostheim bei Aschaffenburg meldet traurige Rekorde:

tiefster Stand seit Beginn der Aufzeichnungen 1938.

29.03.2019
veröffentlicht

Wetterstation Würzburg
Niederschlag 2000 - 2018



Grundwasser in Unterfranken

<https://www.br.de/mediathek/video/niedrig-wie-nie-grundwasser-in-unterfranken-av:5c98a9b94823a3001375ee92>

Brunnen



Polderpumpen aus Landshut in der Reparatur – Juli 2019



Ceram CT - Beschichtung

table
Pumpe:	D500P
Motor:	M156T-4/74
Nennleistung:	205 kW
Drehzahl:	1437 U/min
Druckanschl.:	DN 300/PN16
Fördermenge:	180 l/s
Förderhöhe:	80 m
Laufreddurch.:	308 mm
Frequenz:	50 Hz

Komplettbeschichtung

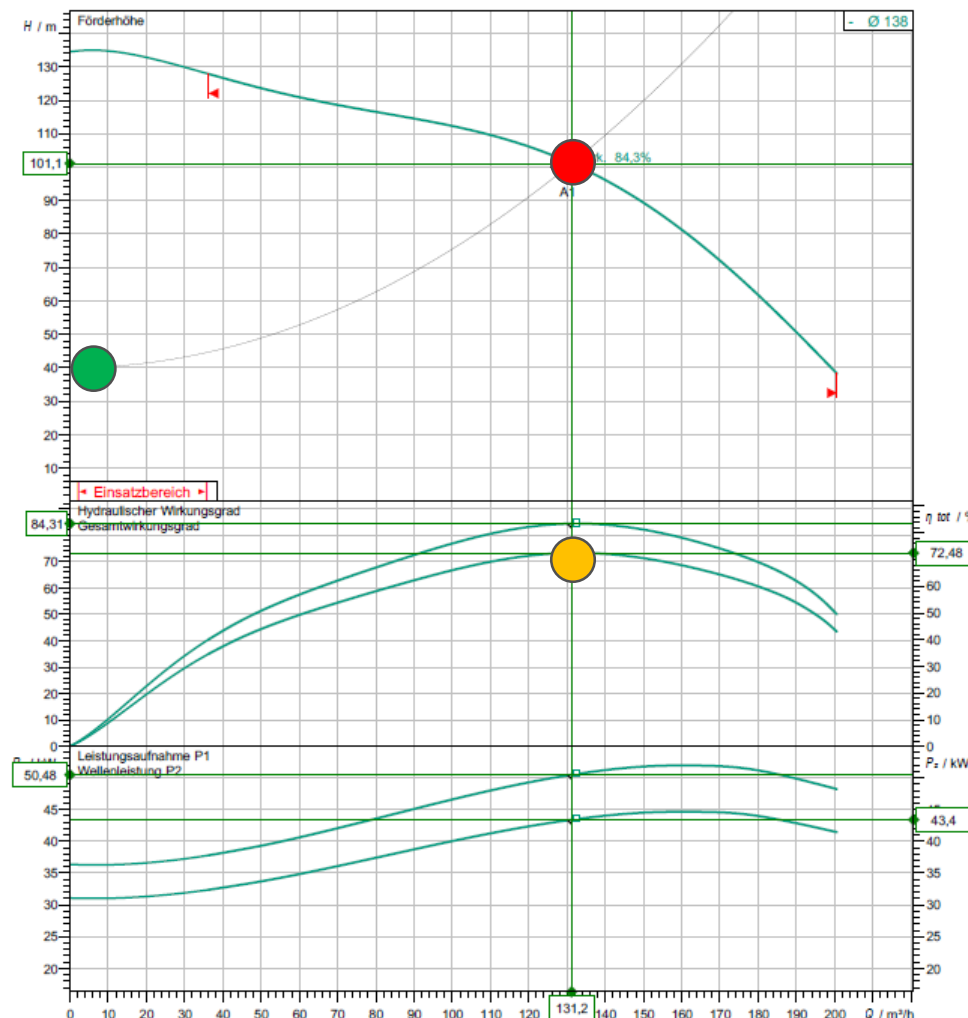
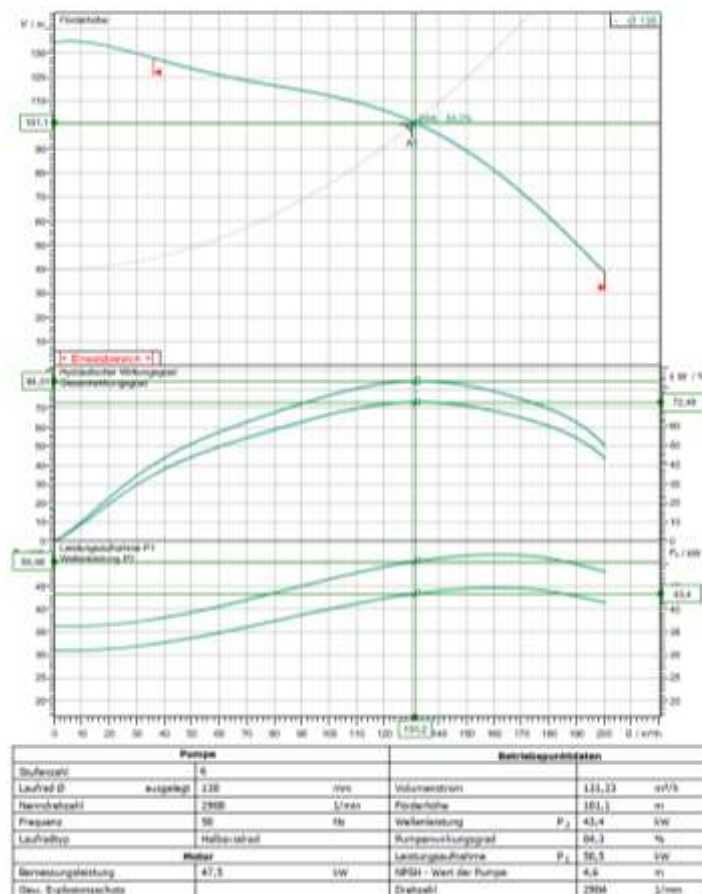
Ceram CT

Dadurch höherer Wirkungsgrad von 2-3% im Vergleich zum Neuzustand ohne Beschichtung.

Grundwasserveränderung durch Klimawandel nachgewiesen

An dem Beispiel mit 22 m Unterschied

Projekt:	Erstellt am:	02.05.2019		
Projektnummer:	Erstellt durch:			
Kennlinien:	Pumpe:	Stufen:	Motor:	
Unterwassermotorpumpe:	KB.130:	6:	NU 801-2/55:	



● 40 m statische Höhe

Betriebspunkt: ●

131,2 m³/h auf 101,1m

Eta gesamt 72,48 % ●

Q = 36,44 l/s

Tagesfördermenge: 1500 m³

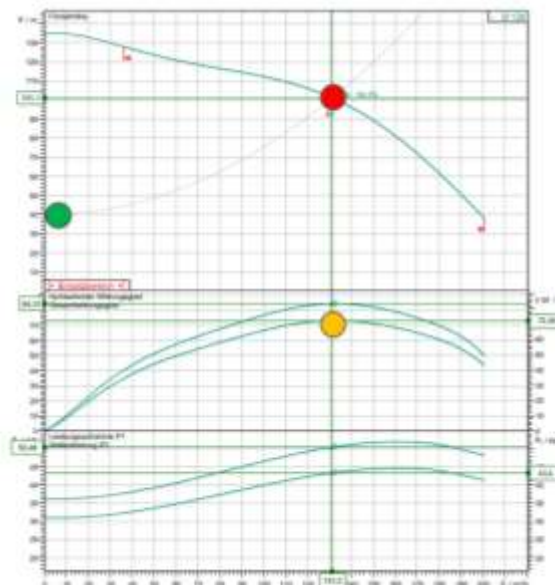
Förderzeit: 11,43 Stunden

0,15 cent/kWh

85,57 Euro / Tag

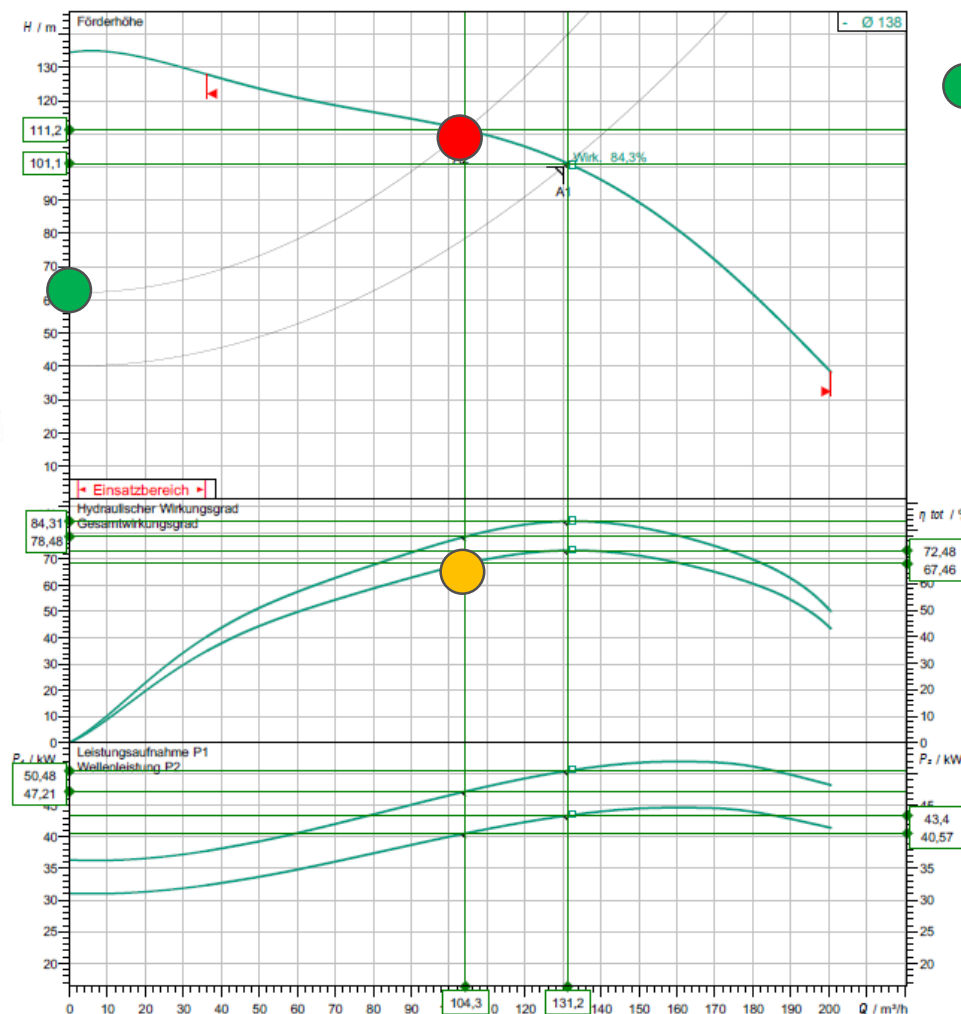
31.236 Euro / Jahr

An dem Beispiel mit 22 m Unterschied



● 40 m statische Höhe
 Betriebspunkt: ●
 131,2 m³/h auf 101,1m
 Eta gesamt **72,48 %**
 Q = 36,44 l/s
 Tagesfördermenge: 1500 m³
 Förderzeit: 11,43 Stunden
 0,15 cent/kWh
 85,57 Euro / Tag
 31.236 Euro / Jahr

36.897.- Euro/J
 31.236.- Euro/J
5.661.- Euro/J



● 62 m statische Höhe
 Betriebspunkt:
 104,3 m³/h auf 111,2m ●
 Eta gesamt **67,46 %**
 Delta - 5 % eta gesamt
 Q = 29 l/s
 Tagesfördermenge: 1500 m³
 Förderzeit: 14,37 Stunden
 0,15 cent/kWh
 101,9 Euro / Tag
 36.897 Euro / Jahr

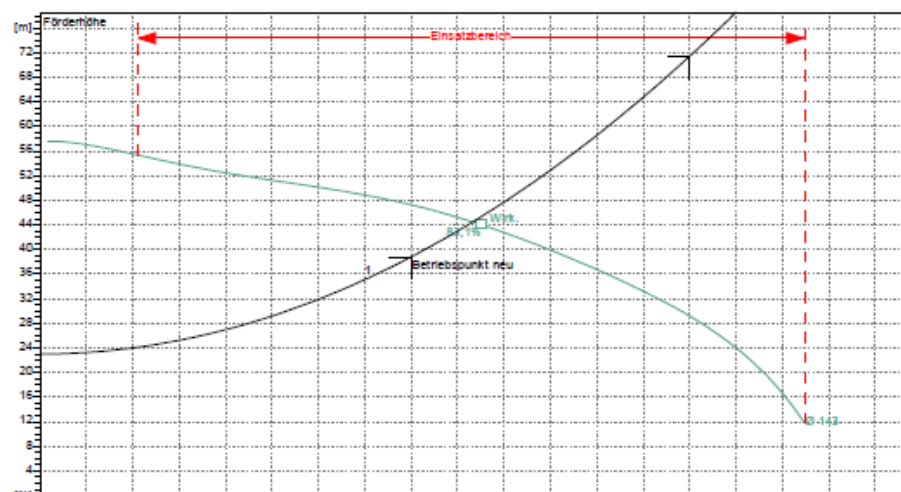
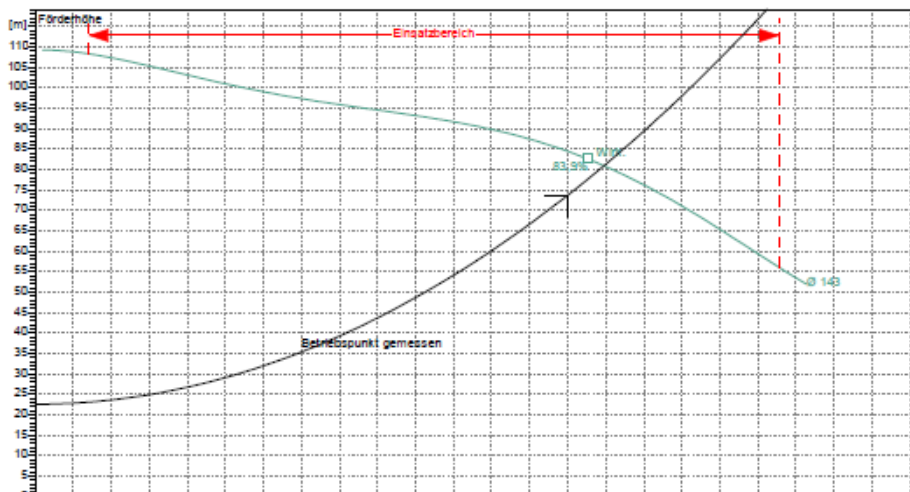
<i>Daten</i>	<i>Aggregat 1</i>	<i>Aggregat 2</i>	<i>Aggregat 3</i>
<i>Pumpe</i>		WILO K8.100-4	WILO K8.100-4
<i>Motor</i>	1216/37/2	NU511-4/37	NU801T-2/45
<i>Nenndrehzahl (min^{-1})</i>	2900	3000	2900
<i>tats. Drehzahl (min^{-1})</i>		2775	2921
<i>Tagesfördermenge (m^3)</i>	800	800	800
<i>Menge (l/s)</i>	27,10	28,00	29,91
<i>Förderhöhe (m)</i>	73,7	73,7	80,9
<i>$P_{1.1}$ (kW)</i>	35	27	33
<i>$P_{2.1}$ (kW)</i>	29	24	28,5
<i>eta FU*</i>	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Energiekosten (€/kWh)</i>	0,2	0,2	0,2
<i>eta Pumpe</i>	67,5%	84,3%	83,2%
<i>eta Motor</i>	83,0%	89,0%	86,5%
<i>eta Gesamt</i>	56,0%	75,1%	72,0%
<i>Laufzeit (h/Tag)</i>	8,2	7,9	7,4
<i>Energiebedarf (kWh/m^3)</i>	0,36	0,27	0,31
<i>Jahresenergiekosten</i>	20.951,21 €	15.642,86 €	17.898,14 €

Anlage komplett überdacht

Es ist auf der Länge von ca. 1,8 km eine Druckleitung DN150 Mat. PVC verlegt worden.

Durch die derzeitige Fördermenge von $Q = 28 \text{ l/s}$ entsteht eine hohe Fließgeschwindigkeit in der Druckleitung von **ca. 1,7 m/s**.

Die Rohrleitungsverluste sind dabei sehr hoch (50,7 m).



Wir empfehlen die Fördermenge auf ca. 16 l/s zu reduzieren. Es ergibt sich eine Fließgeschwindigkeit von **1,0 m/s**. Der dynamische Teil kann somit deutlich reduziert werden. Es ergibt sich ein neuer Betriebspunkt von $Q = 16 \text{ l/s}$ bei 38 mWs. Es kann eine kleinere Pumpenhydraulik mit deutlich weniger Leistung verwendet werden.

<i>Daten</i>	<i>Aggregat 1</i>	<i>Aggregat 2</i>	<i>Aggregat 3</i>
<i>Pumpe</i>		WILO K8.70-2	WILO K8.70-2
<i>Motor</i>	1216/37/2	NU511-4/18	NU611T-2/13
<i>Nenndrehzahl (min⁻¹)</i>	2900	3000	2900
<i>tats. Drehzahl (min⁻¹)</i>		2652	2921
<i>Tagesfördermenge (m³)</i>	800	800	800
<i>Menge (l/s)</i>	27,10	16,00	18,67
<i>Förderhöhe (m)</i>	73,7	38,7	44,4
<i>P_{1.1} (kW)</i>	35	8,5	11,9
<i>P_{2.1} (kW)</i>	29	7,4	9,8
<i>eta FU*</i>	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Energiekosten (€/kWh)</i>	0,2	0,2	0,2
<i>eta Pumpe</i>	67,5%	82,0%	82,9%
<i>eta Motor</i>	83,0%	87,2%	82,5%
<i>eta Gesamt</i>	56,0%	71,5%	68,4%
<i>Laufzeit (h/Tag)</i>	8,2	13,9	11,9
<i>Energiebedarf (kWh/m³)</i>	0,36	0,15	0,18
<i>Jahresenergiekosten</i>	20.951,21 €	8.618,06 €	10.339,82 €

Zusammenfassung:

Daten	Aggregat 1	Aggregat 2	Aggregat 3
Pumpe		WILO K8.100-4	WILO K8.100-4
Motor	1216/37/2	NU511-4/37	NU801T-2/45
Nenn Drehzahl (min ⁻¹)	2900	3000	2900
tats. Drehzahl (min ⁻¹)		2775	2921
Tagesfördermenge (m ³)	800	800	800
Menge (l/s)	27,10	28,00	29,91
Förderhöhe (m)	73,7	73,7	80,9
P _{1,1} (kW)	35	27	33
P _{2,1} (kW)	29	24	28,5
eta FU*	100,0%	100,0%	100,0%
Energiekosten (€/kWh)	0,2	0,2	0,2
eta Pumpe	67,5%	84,3%	83,2%
eta Motor	83,0%	89,0%	86,5%
eta Gesamt	56,0%	75,1%	72,0%
Laufzeit (h/Tag)	8,2	7,9	7,4
Energiebedarf (kWh/m ³)	0,36	0,27	0,31
Jahresenergiekosten	20.951,21 €	15.642,86 €	17.898,14 €

Daten	Aggregat 1	Aggregat 2	Aggregat 3
Pumpe		WILO K8.70-2	WILO K8.70-2
Motor	1216/37/2	NU511-4/18	NU611T-2/13
Nenn Drehzahl (min ⁻¹)	2900	3000	2900
tats. Drehzahl (min ⁻¹)		2652	2921
Tagesfördermenge (m ³)	800	800	800
Menge (l/s)	27,10	16,00	18,67
Förderhöhe (m)	73,7	38,7	44,4
P _{1,1} (kW)	35	8,5	11,9
P _{2,1} (kW)	29	7,4	9,8
eta FU*	100,0%	100,0%	100,0%
Energiekosten (€/kWh)	0,2	0,2	0,2
eta Pumpe	67,5%	82,0%	82,9%
eta Motor	83,0%	87,2%	82,5%
eta Gesamt	56,0%	71,5%	68,4%
Laufzeit (h/Tag)	8,2	13,9	11,9
Energiebedarf (kWh/m ³)	0,36	0,15	0,18
Jahresenergiekosten	20.951,21 €	8.618,06 €	10.339,82 €

Energiekosten im alten Zustand
ca. 21.000.- Euro (8,2 h)
100 % Jahres - Kosten

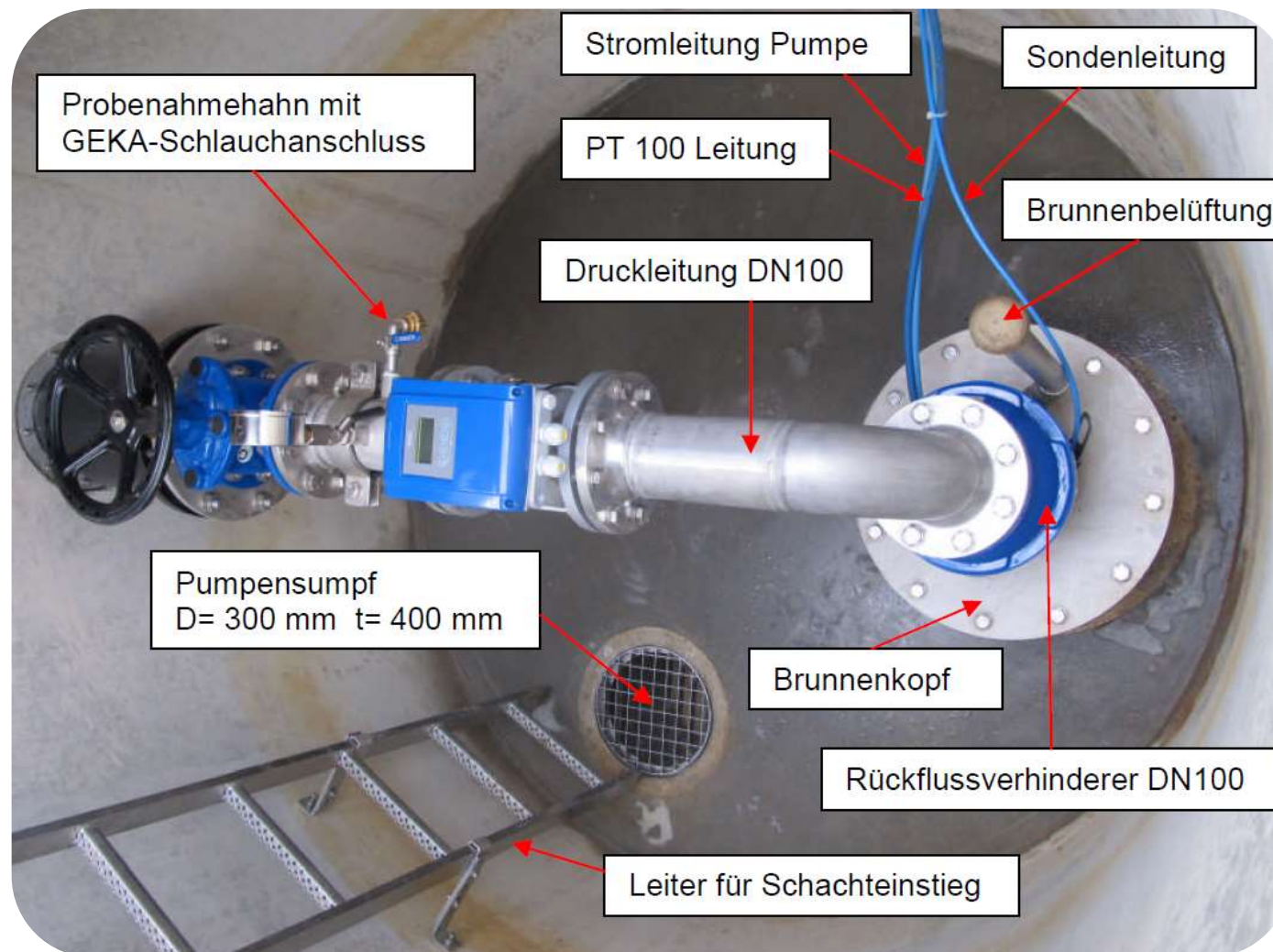
Energiekosten mit dem besten
Aggregat: ca. 15650.- Euro (7,9 h)
75 % Jahres - Kosten

Energiekosten mit dem besten Aggregat
System optimal eingestellt
ca. 8600.- Euro (13,9 h)
41 % Jahres - Kosten
12333.- Euro Energiekosten Ersparnis/J.

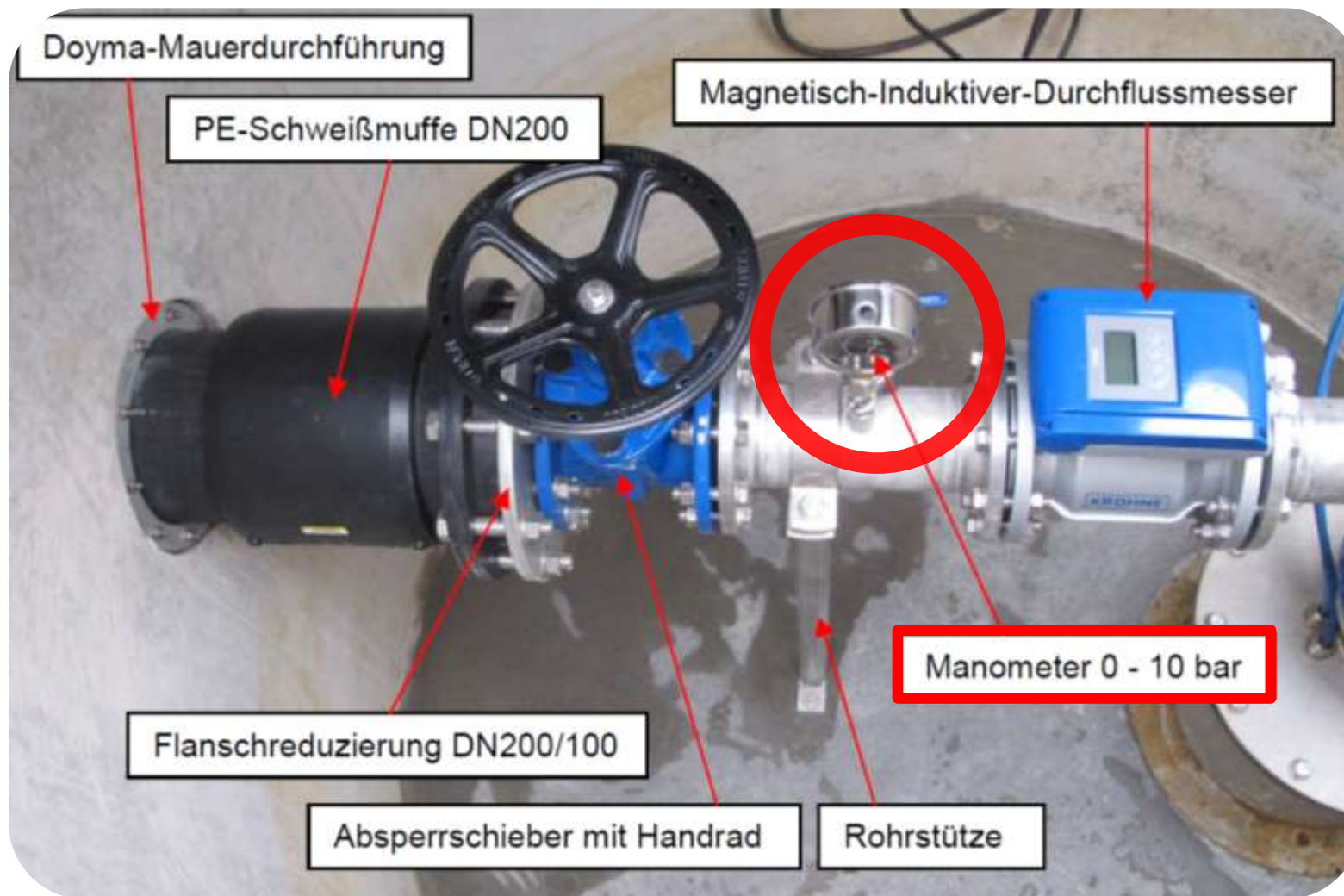
Brunnenschnittmodell



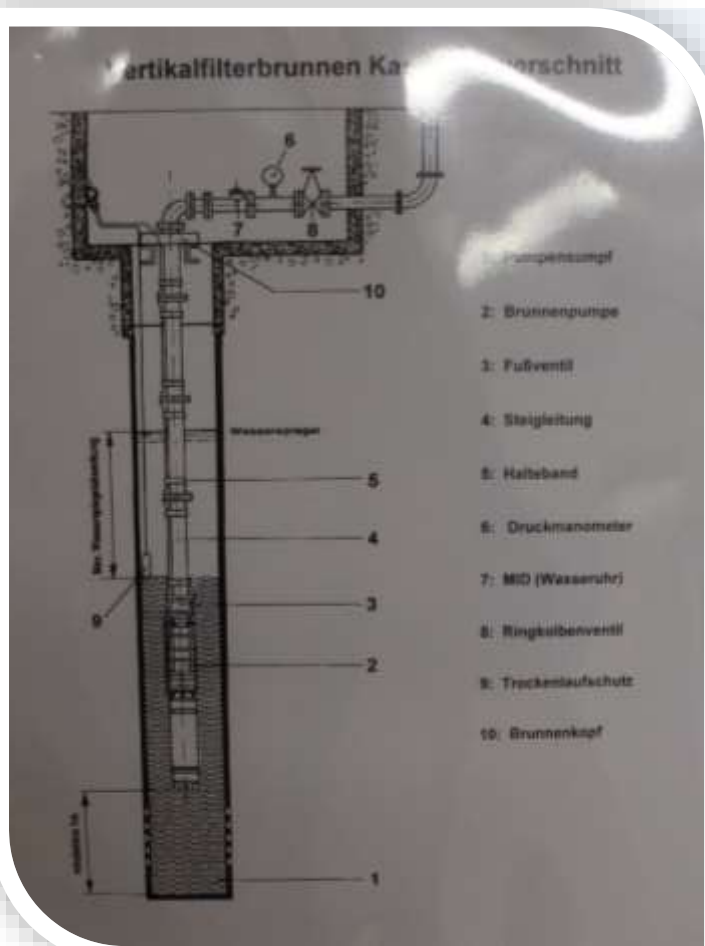
Bezeichnung der einzelnen Teile in der Brunnenstube



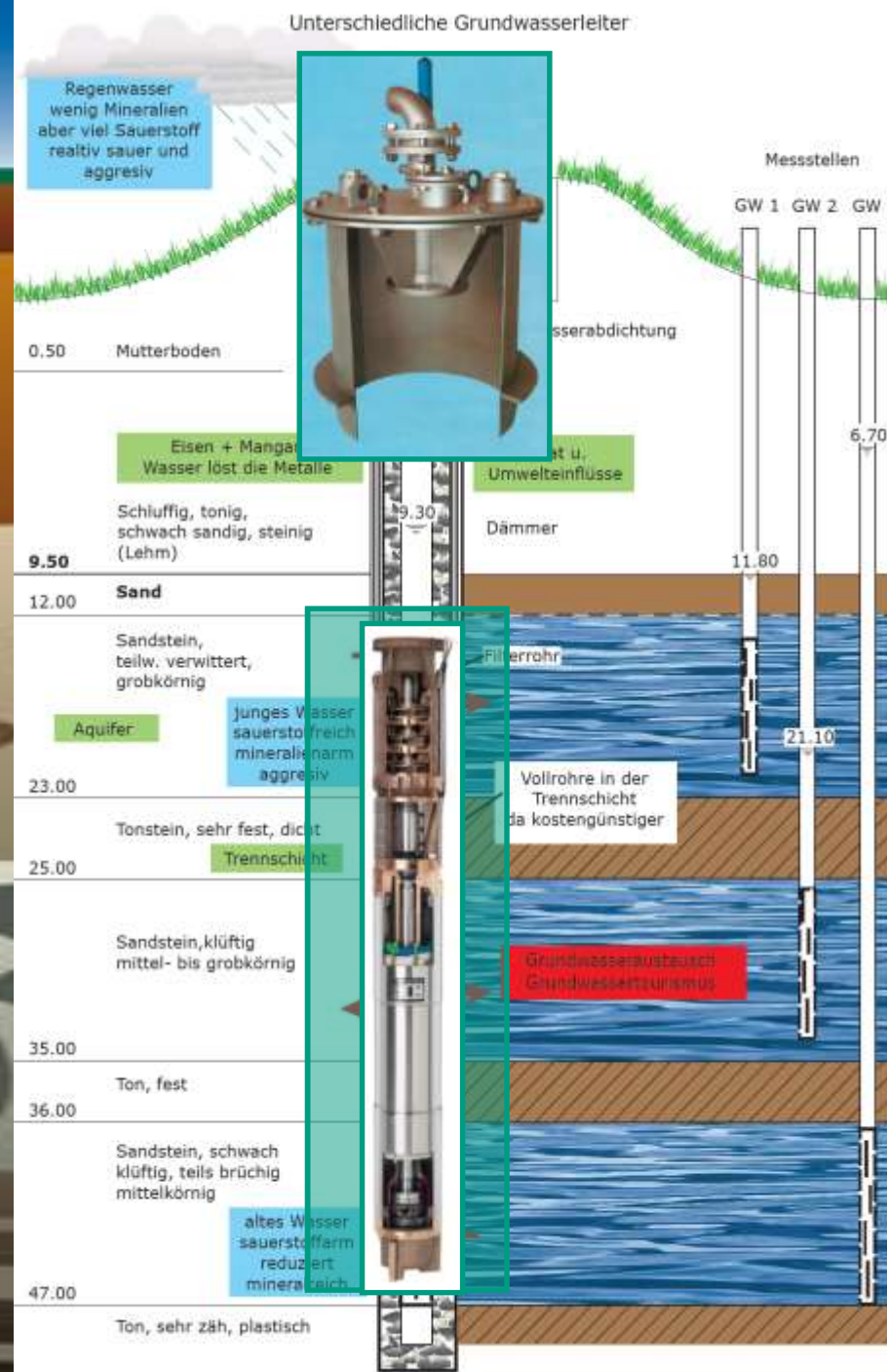
Bezeichnung der einzelnen Teile in der Brunnenstube



Die Brunnenstube mit Belüftungsanlage

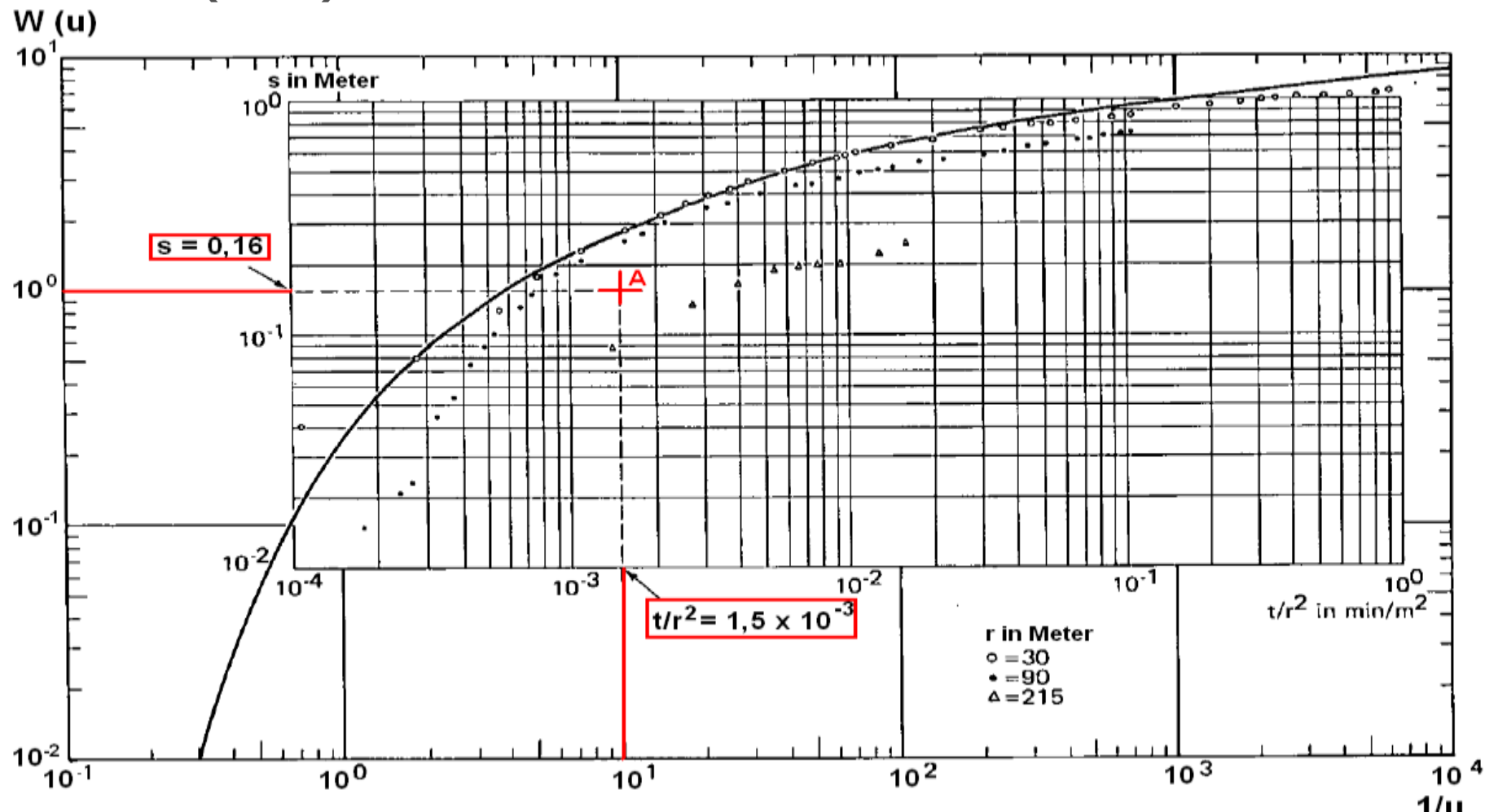


Aquifer



Gespannte GW-Verhältnisse & Instationäre Strömung

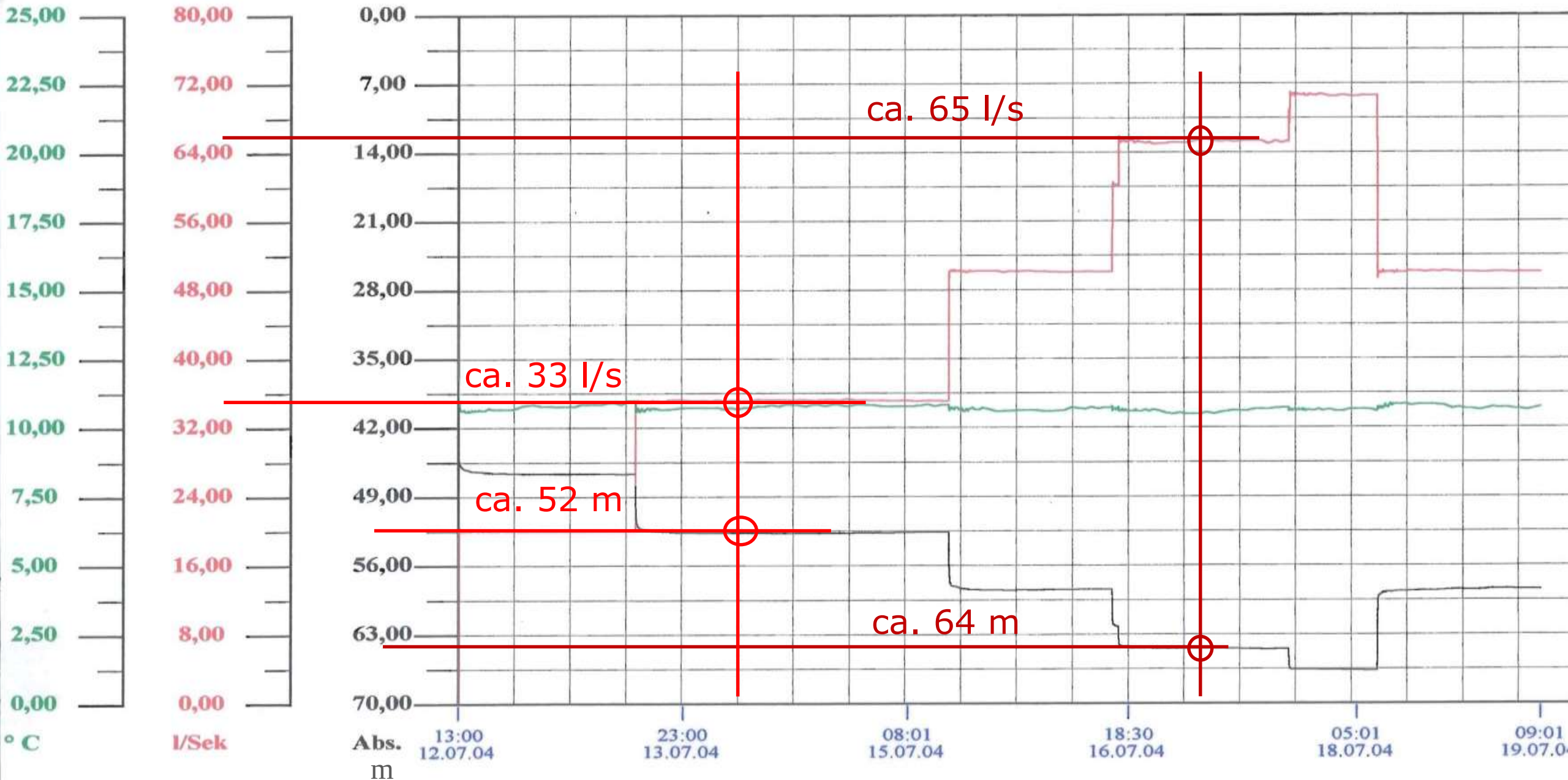
→ Auswertung nach Theis (1937)



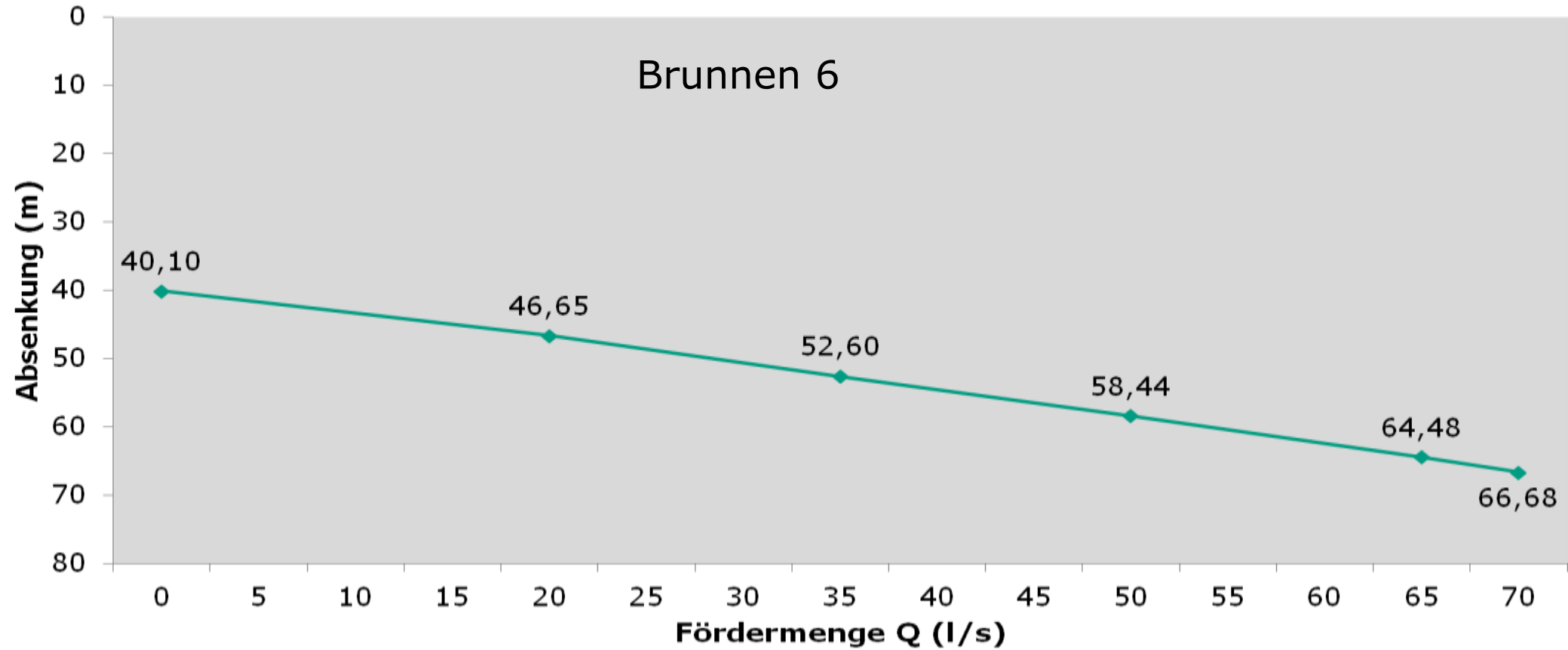
Auftraggeber:
Maßnahme:
Aktion:

PV aus Br.6
Pumpversuch

Beginn: 12:07:04 13:00
Ende: 19:07:04 10:00



Pumpversuch – Stadtwerke ...



Luft in Leitungen – Druckstoßproblematik



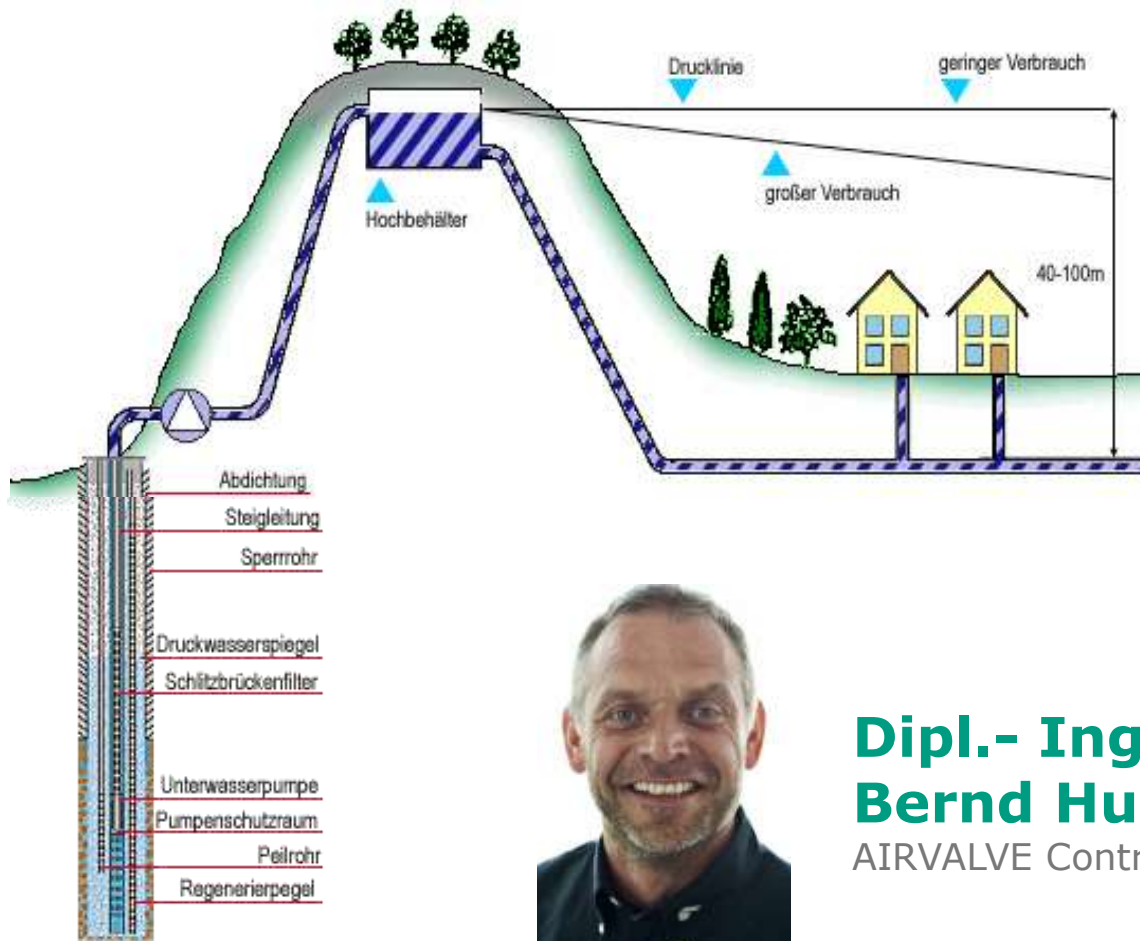
Animation



Ohne Belüftung



Mit Belüftung



**Dipl.- Ing.
Bernd Husemann**
AIRVALVE Control GmbH



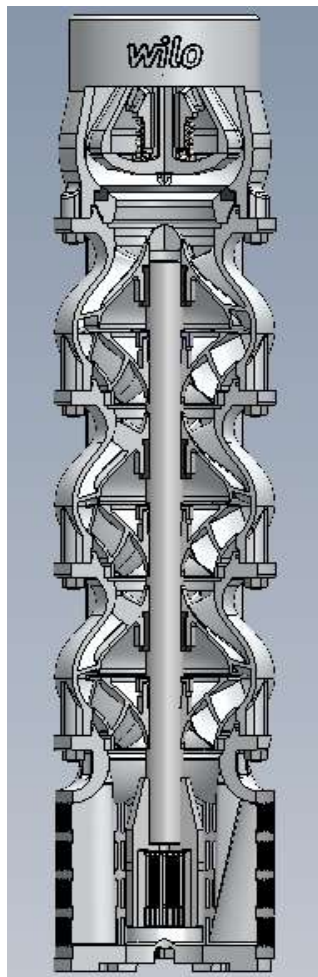
84,5 % K8

85,5 % K10

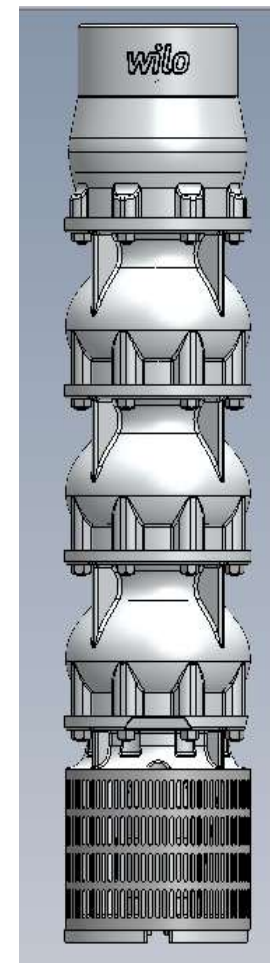
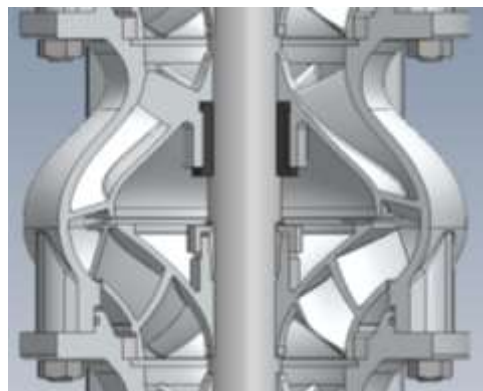
Pumpenwirkungsgrad

Wilo-Actun ZETOS-K.

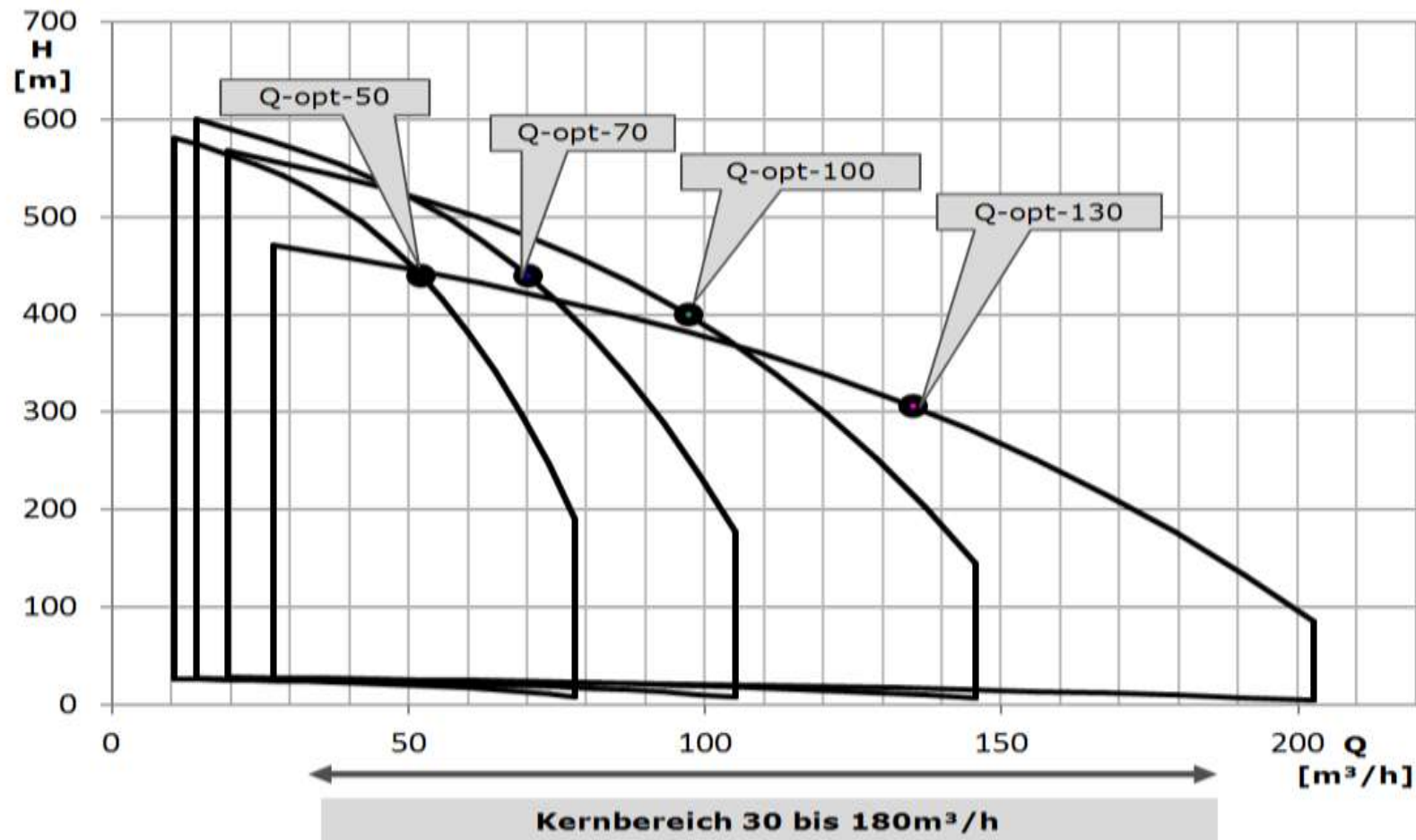
Neue Baureihe von WILO-Actun ZETOS-K8.130-03 Trinkwasserpumpen aus massiven rostfreien Feingusswerkstoffen



- Bis 18 Stufen
- Bis 600 m Förderhöhe
- Standardwerkstoff 1.4408
- Sonderwerkstoff 1.4517 – Duplex
- Welle aus Duplexwerkstoff 1.4462
- Motorleistung im 8 Zollbereich bis 150 kW
- Motorleistung im 9 Zollbereich bis 220 kW
- Mit Synchron und Asynchronmotoren

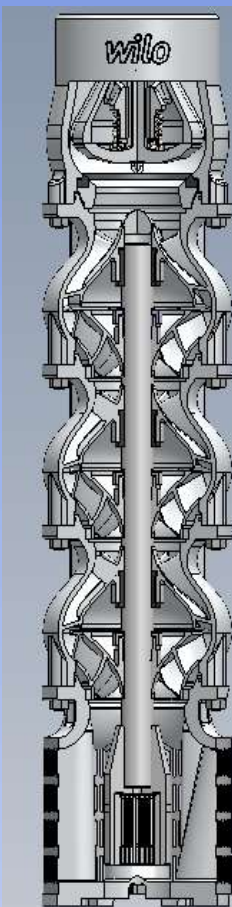
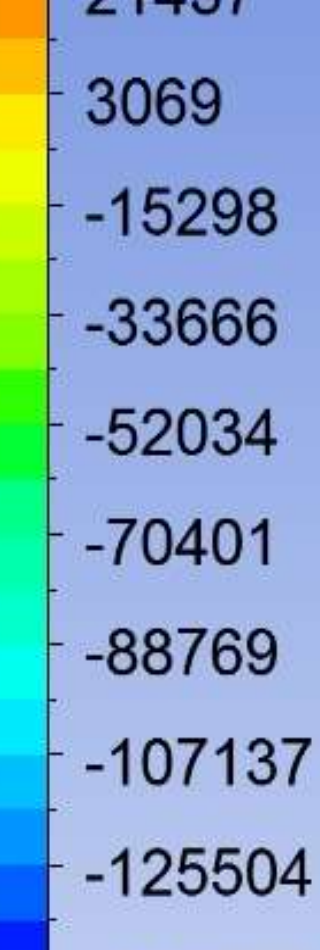


Neue Baureihe von Wilo-Actun ZETOS-K8 – Trinkwasserpumpen aus massiven rostfreien Feingusswerkstoffen



Vergleich





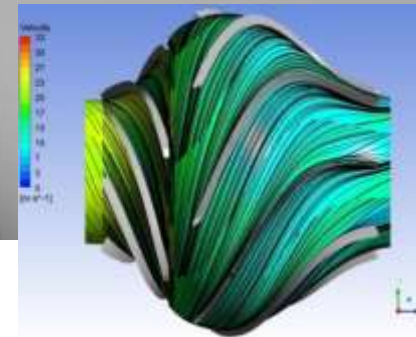
Dr. Ing. Robert Sorge
Hydraulic und Engineering, Design
WILO SE, Werk Hof



Dr. Ing. Thomas Keil
Hydraulic und Engineering, Design
WILO SE, Werk Hof



Thomas Müller
Senior Research Engineer
WILO SE – Dortmund

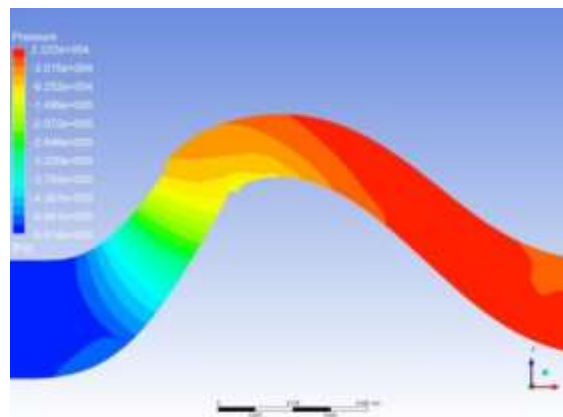
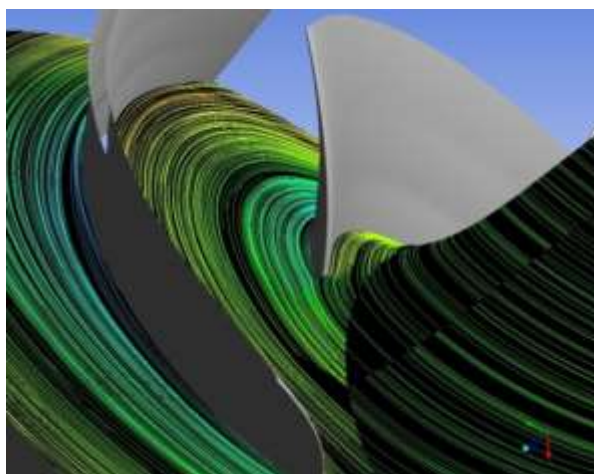
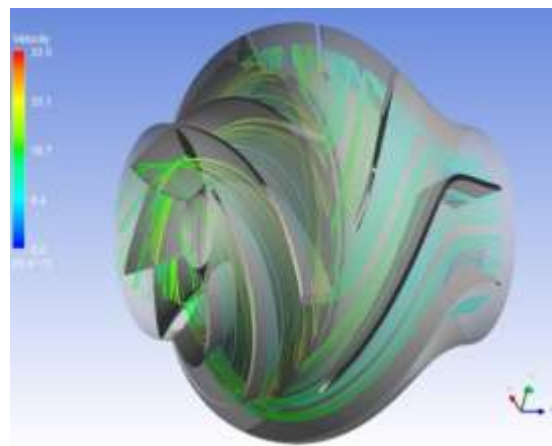
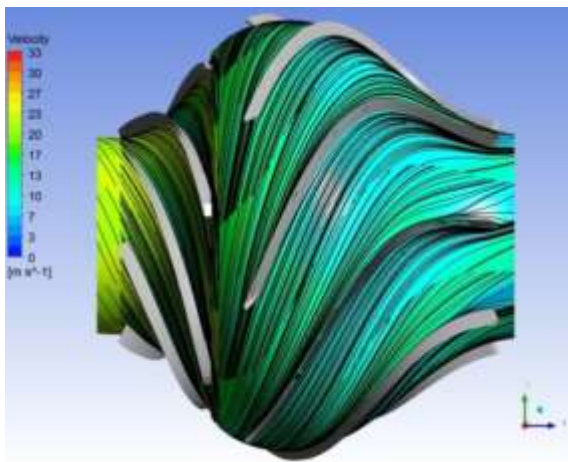


CFD-Simulationen

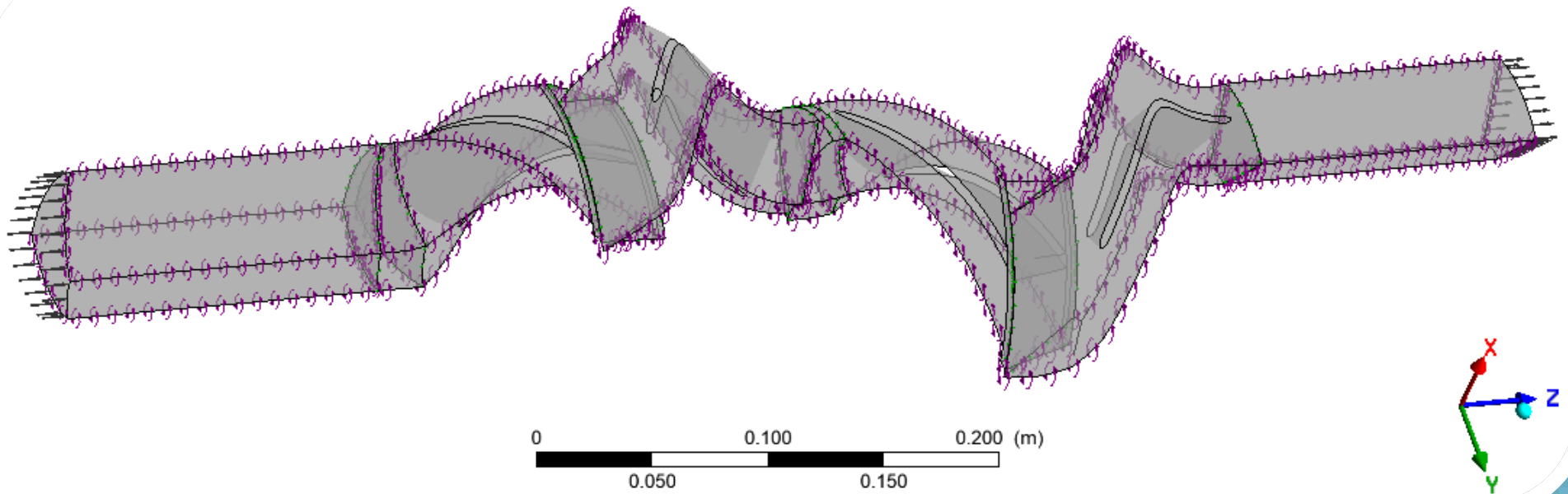
Wilo-Actun ZETOS K8 und K10 – Hocheffizienzpumpe - und wie haben wir den hohen Wirkungsgrad geschafft ?



CFD – Auslegung

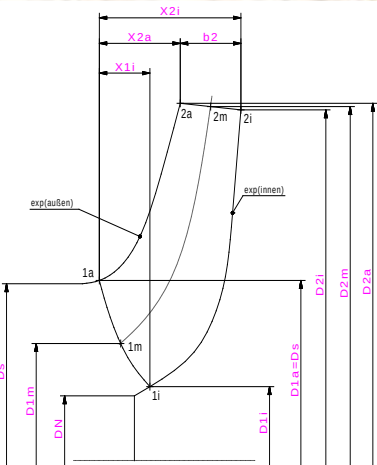


**Passagenmodell wir
schauen uns zwei Stufen an**

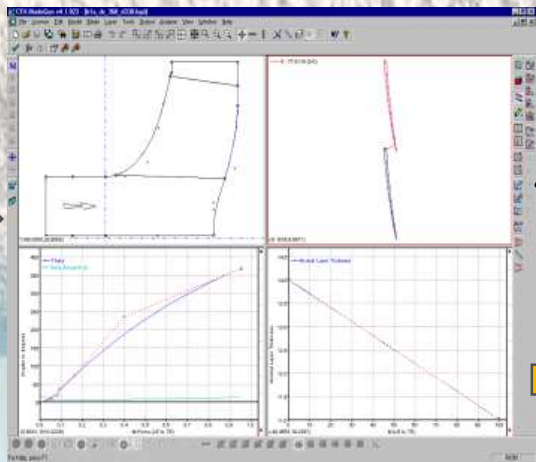


Beispiel zum Designzyklus

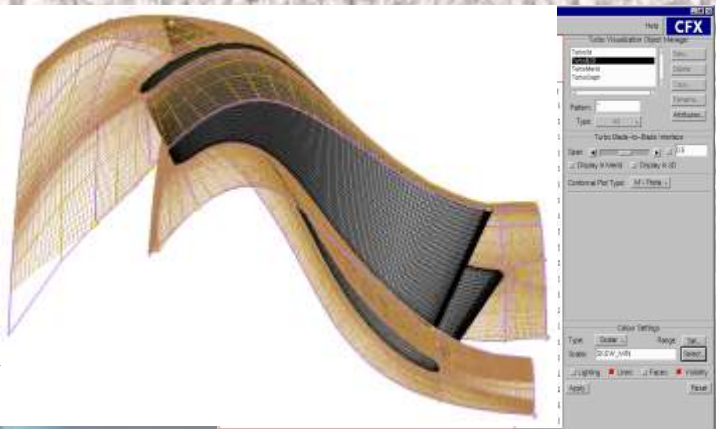
Dimensionierung



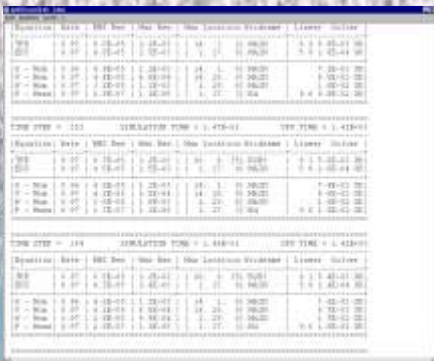
Parametrisierung in BladeGen



Gittererzeugung in TurboGrid



CFD-Simulation mit ANSYS



Auswertung und Analyse der Simulation

Simulation

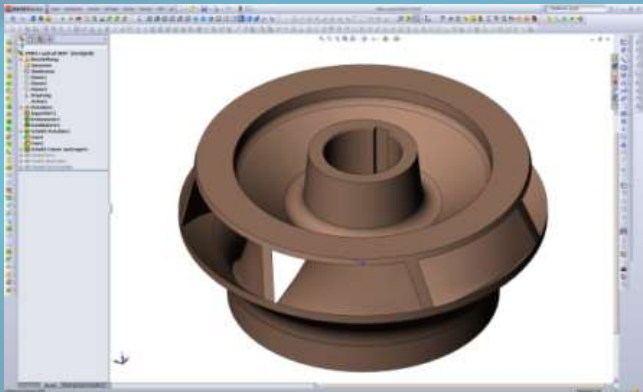


Kavitations-Betrachtung

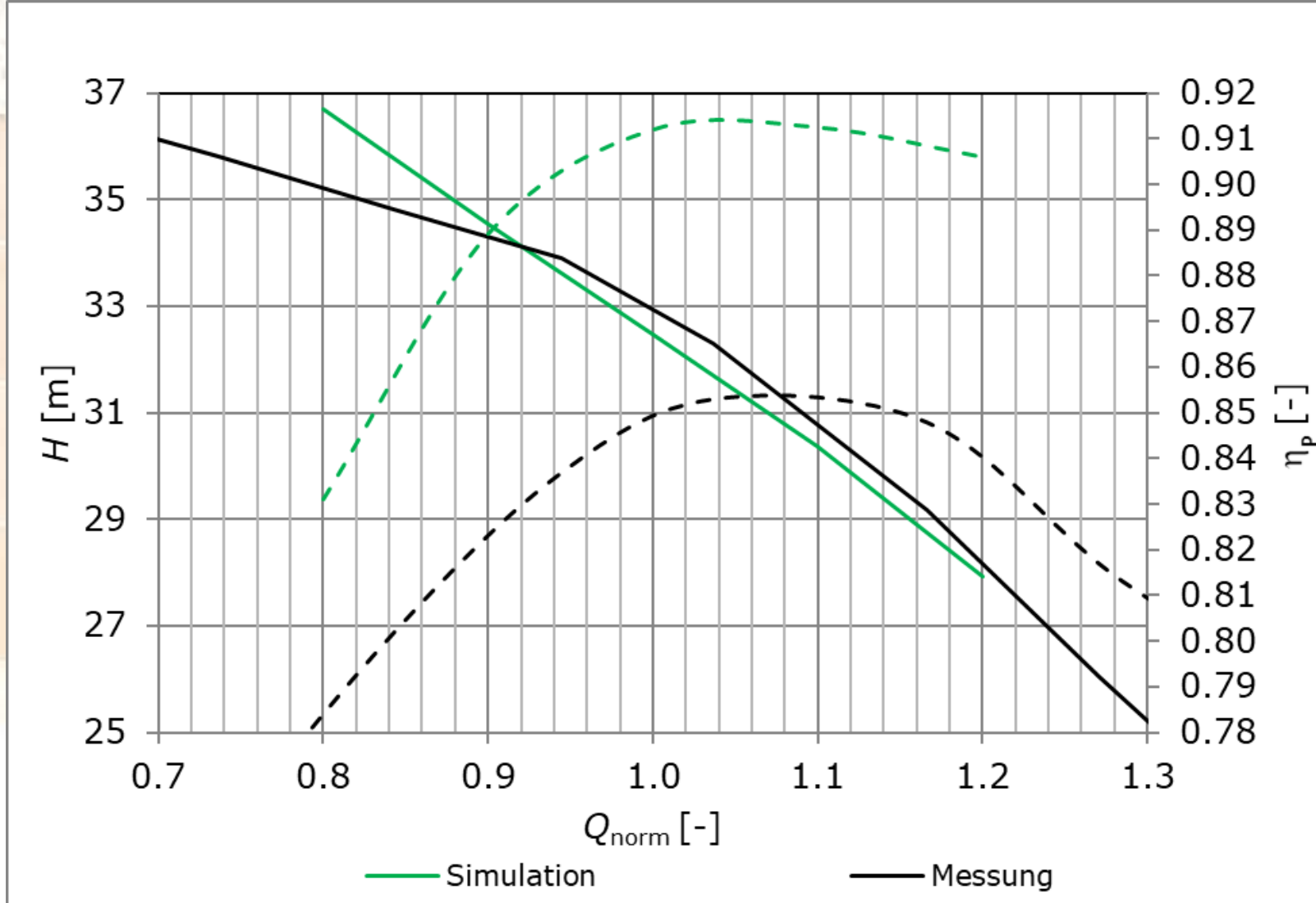
Übergabe der benetzten Geometrie



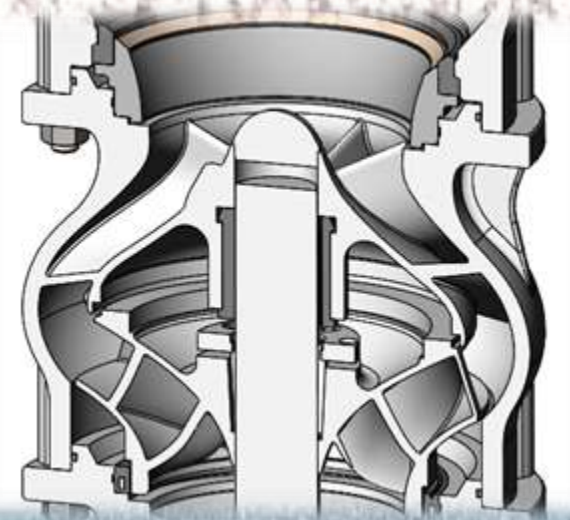
Konstruktion des Laufrades in Solid Works



Auswertung – Simulation – Messung



Wilo-Actun ZETOS K10



Stationäre Betrachtung bei
Reinwasserrädern
ca. 5-6% entfernt



Transiente Betrachtung bei
Abwasserrädern
bei Freistromrädern
ca. 10 % entfernt

Es ist wichtig Wasser effizient zu bewegen

Wilo-Actun ZETOS-K10 – seit der **IFAT 2018**

Beispiel **Wilo-Actun ZETOS-K10.220-3**

Actun Familienname für Unterwassermotorpumpe

ZETOS Produktlinie

K Produkttype

10 Durchmesser in Zoll – Angabe

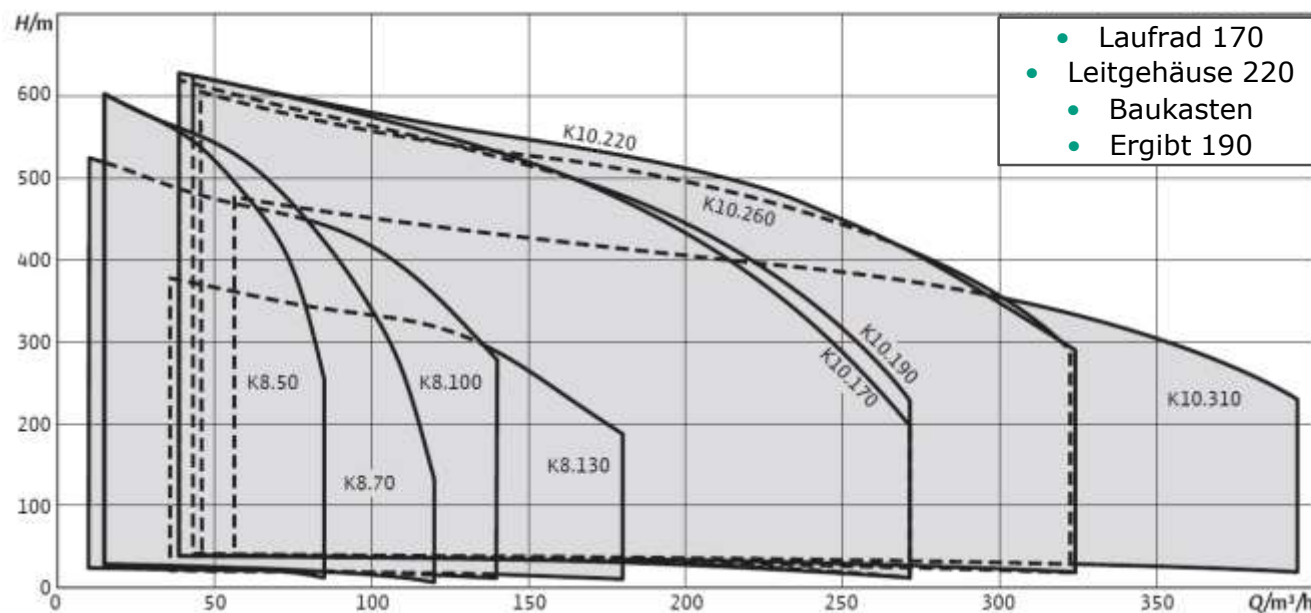
220 Bestpunkt der Pumpe in m³/h

3 Anzahl der Stufen



Unterwassermotor-Pumpe

- Höchster Pumpenwirkungsgrad von bis zu 85,5 %
- Bislang unerreichter Gesamtwirkungsgrad von 75 % in dieser Klasse mit Permanentmagnetmotor
- Besonders korrosionsbeständig durch eine Hydraulik komplett aus Edelstahlfeinguss in 1.4408 (AISI 316)
- Hohe Verschleißfestigkeit: Max. Sandgehalt von 150 g/m³
- ACS-Zulassung für die Trinkwassernutzung
- Wartungsfreundliches, einfach demontierbares System



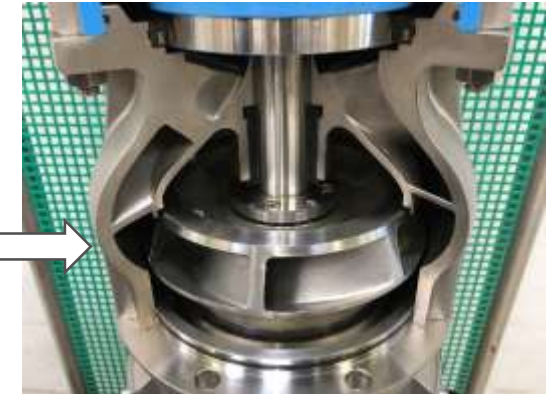
- Zwei Nenndurchmesser: 8", 10"
- neun Baugrößen:
50; 70; 100; 130; 170, 190
220, 260, 310 m³/h
- Förderhöhen bis zu 640m
- Fördermengen 30 bis 395 m³/h
- Hydraulischer Wirkungsgrad bis zu 85,5 %

Baukastensystem der Wilo-Actun ZETOS K10

Eigenes Gehäuse
und eigenes
Laufblad für die
K10.170

Eigenes Gehäuse
und eigenes
Laufblad für die
K10.220

Eigenes Gehäuse
und eigenes
Laufblad für die
K10.310



Laufblad aus 170
in das Gehäuse
von 220 ergibt
K10.190

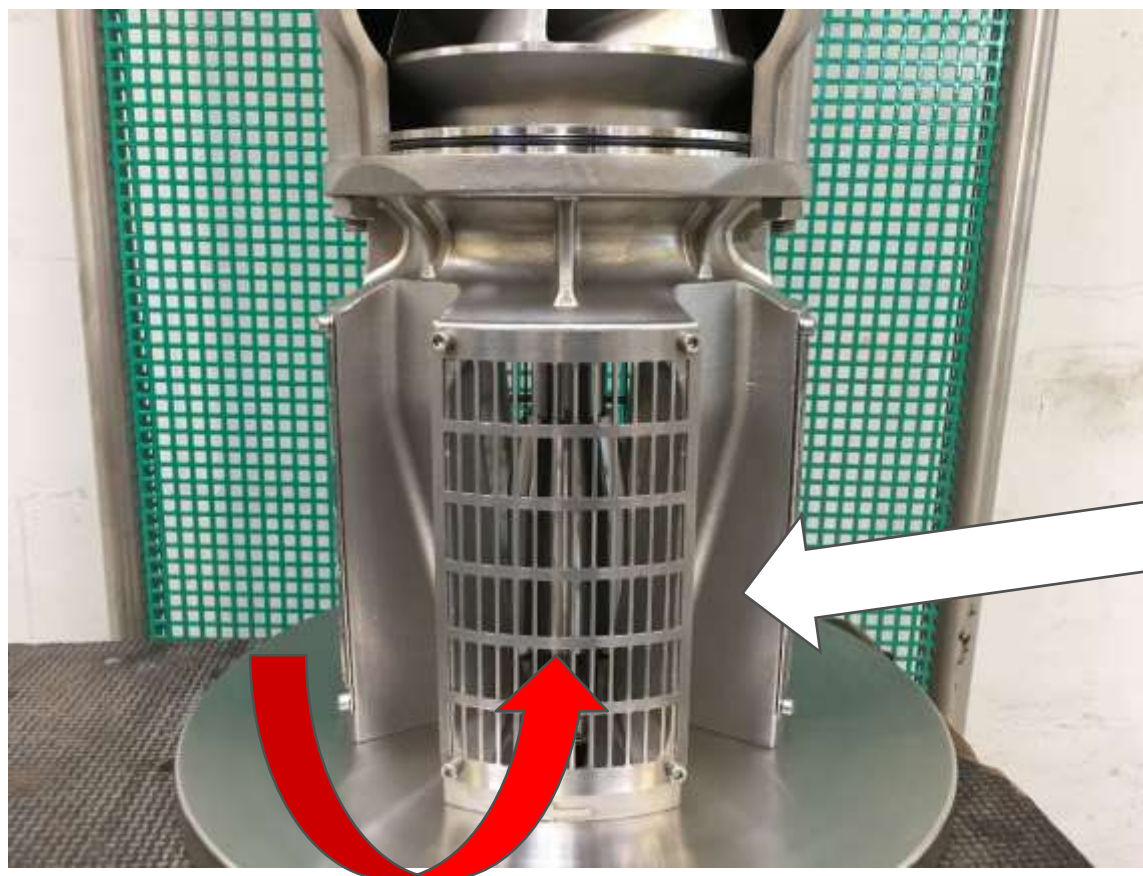
Laufblad aus 220
in das Gehäuse
von 310 ergibt
K10.260

Das Baukastensystem besteht aus drei verschiedenen Laufrädern und drei verschiedenen Gehäusen

Warum diese Saugsiebausführung?



Fläche durch
Länge ausgeglichen

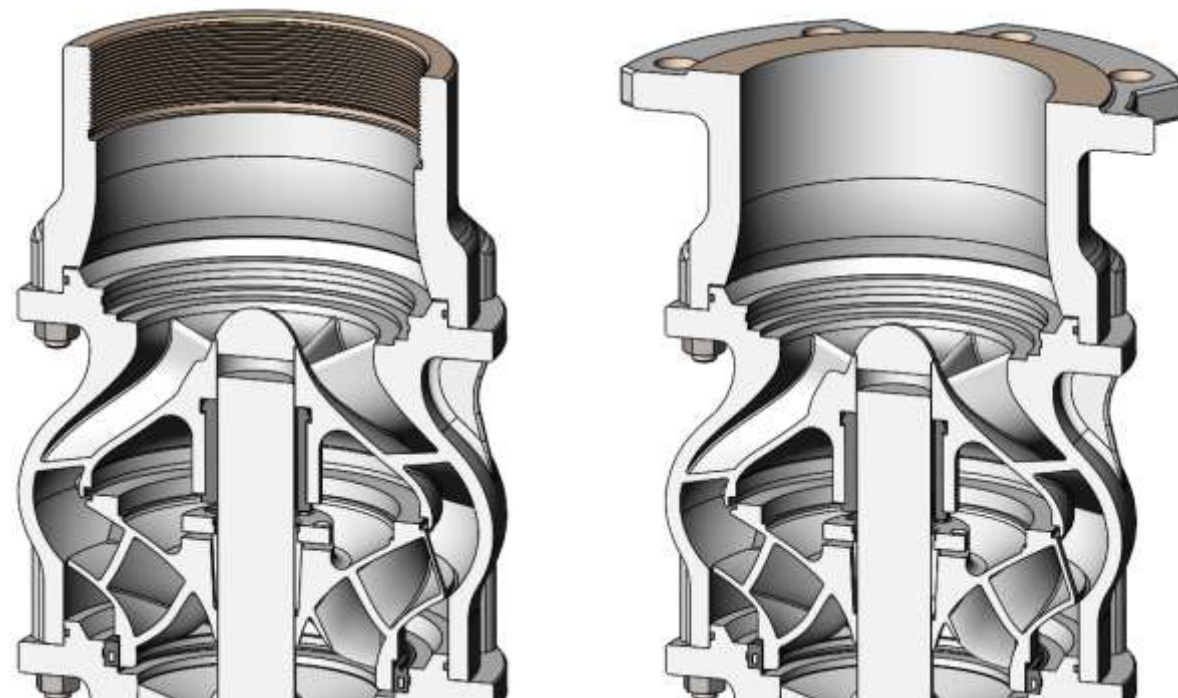
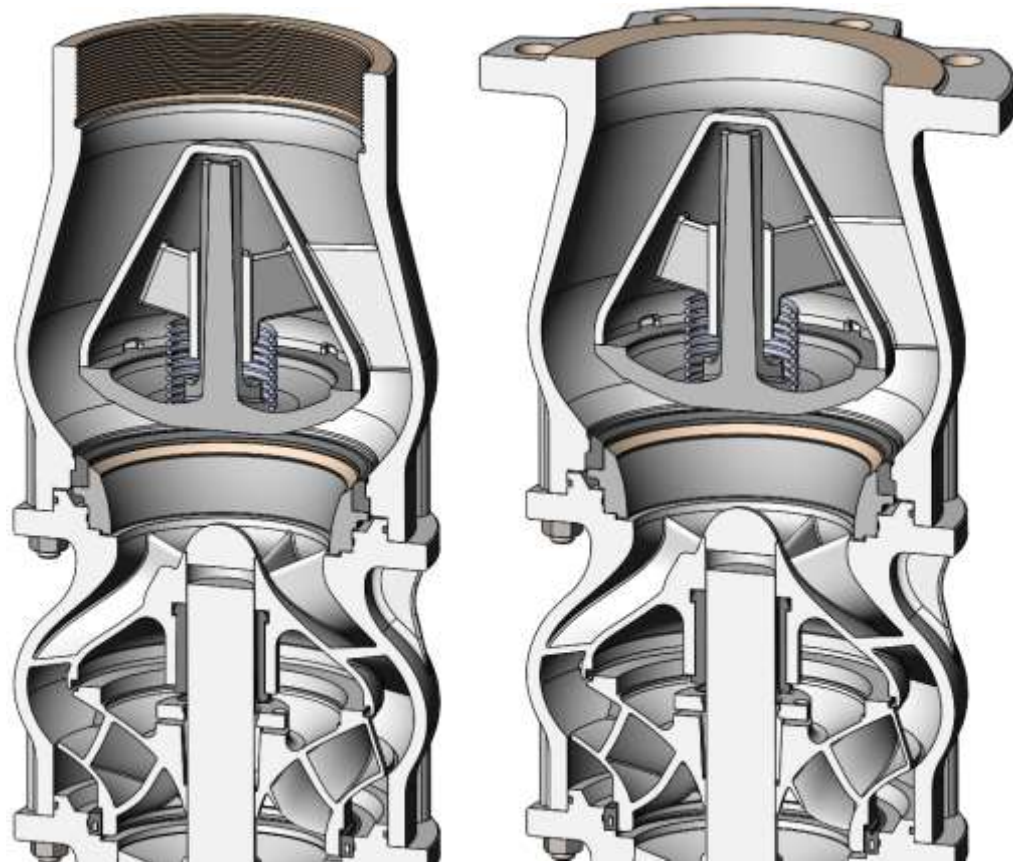


4 – Saugsiebe



Kabelkanäle

Druckanschlüsse ZETOS-K10



Verfügbare Druckanschlüsse der ZETOS-K10. Diese wären DN150 PN16, DN150 PN40 und G6", einmal in Verbindung mit und einmal ohne RV. Weitere Größe dann nur über FFR-Stücke oder Einschraubadapter.

Wilo-Actun ZETOS in der Schweiz

zugfeste Steckmuffenverbindung

diese Version (Gewindeanschluss mit Adapter auf ZSM) war auch für uns schon sehr hilfreich. Mit Flanschen wäre das eng geworden:



Wasserverlust - beim Kunden

Bei der Wilo-Actun ZETOS K8.50/NU511 war angeblich das RSV defekt

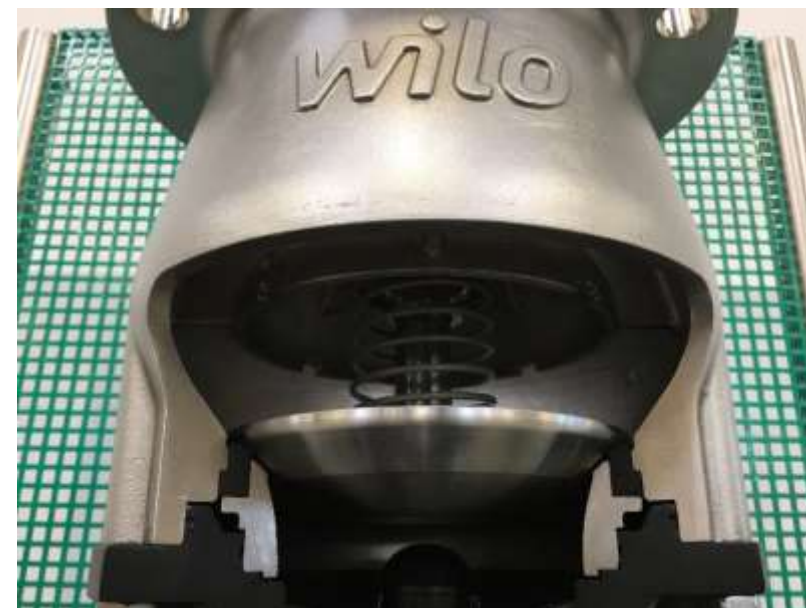


Am 11. Juli wurde die Pumpe ausgebaut, es lag nicht an unserer Pumpe (Rückflußverhinderer), sondern an den ZSM-Verbindungen, diese war nicht dicht, bei der ZSM gleich nach der Pumpe, quetschte sich der O-Ring in die Feder. Siehe Bilder.

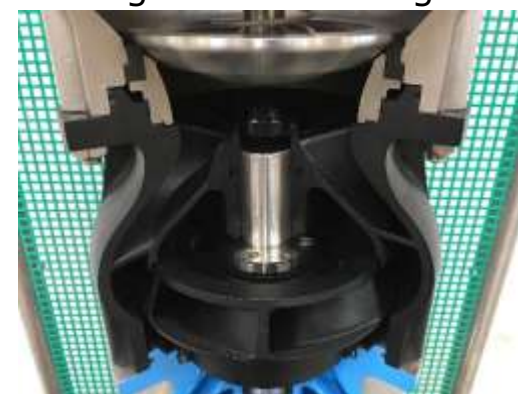
Wilo-Actun ZETOS-K10 im Schnitt



Ceram CT -
Wirkungsgradsteigerung



Ceram CP -
Gegen Verockerung



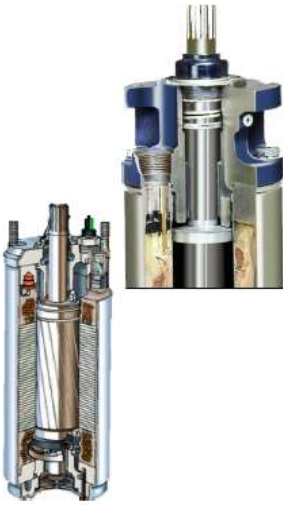
Ausbau der alten Pumpe und Einbau der Wilo-Actun ZETOS-K10.310



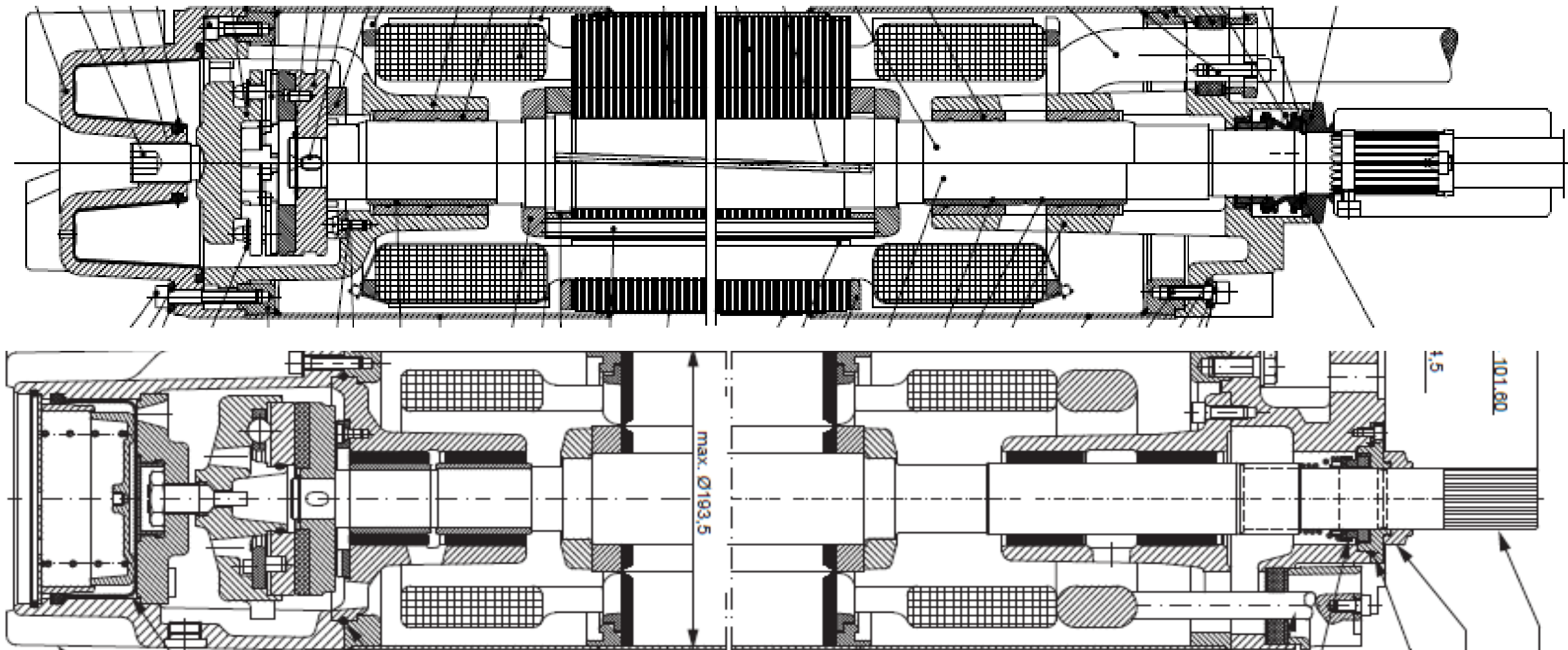
Bilder Stephan Huber



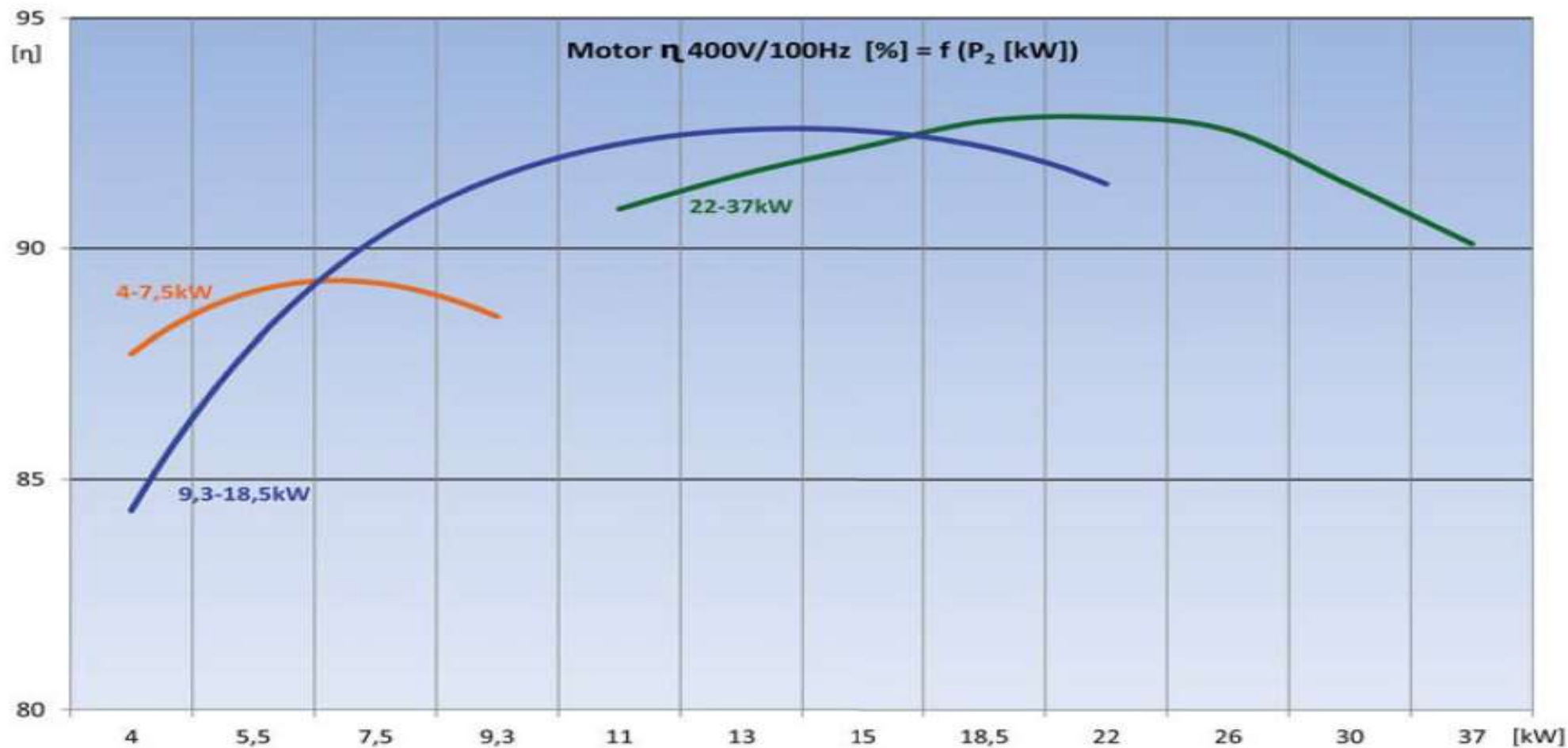
Marktübersicht: Technologien – Unterwassermotoren

Technik	Gekapselt	Wiederwickelbar		PM-Motor Technologie
Kühlung	extern	extern	aktiv - intern	extern
				
Baugröße	4"-8"	6"-24"		6"-12"
Leistung	0,25 - 150kW	4-600kW		4-450kW
Wirkungs-grad Level	75-88%	76-90%		90-93 %

Für und Wider – Asynchronmotor / Synchron Permanentmagnetmotor



Wirkungsgrad der Motoren



Wilo-Actun ZETOS – Rückschlagventil – Berücksichtigung

Ausschreibungstexte:

Die Bauart des Elektromotors ist so zu wählen, dass der **höchste Gesamtwirkungsgrad im Betriebspunkte Q_1** erreicht wird, wobei die **Synchronmotortechnologie mit Frequenzumrichter zu bevorzugen ist.**

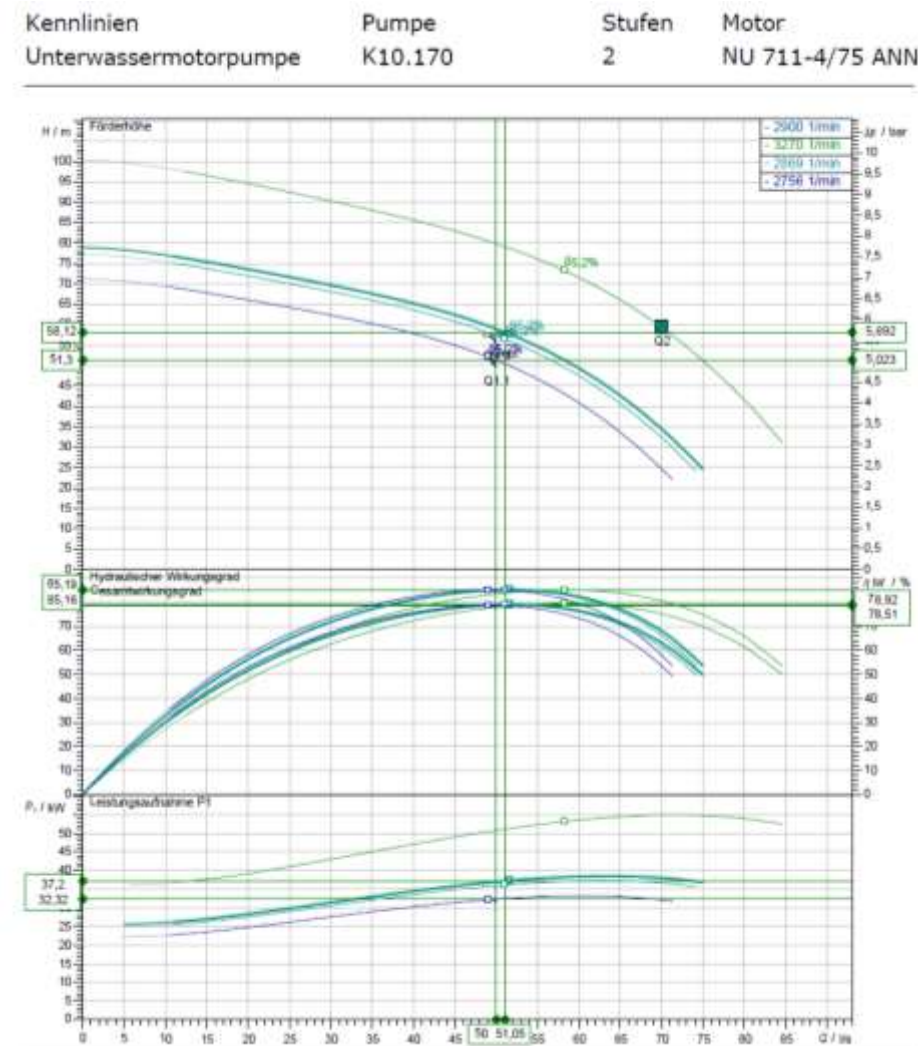
Die Wirkungsgrade für Q_1 und Q_{opt} sind in den Toleranzen nach **ISO 9906 Klasse 1B** (für die Pumpe) und **DIN EN 60034-2-1** (für den Motor) anzugeben.



Nachweis erfolgt durch Prüfstandslauf.

Die Auslieferung der Pumpe erfolgt erst nach Prüfung des Protokolls des Prüfstandslauf und Freigabe durch den Auftraggeber.

Die Wertung des Angebots erfolgt über die Lebenszykluskosten, **wobei von einer Gesamtlaufzeit von 50.000 Betriebsstunden auszugehen ist.**



Wilo-Actun ZETOS – Rückschlagventil – Berücksichtigung

Auslegungsdaten vom Kunden:

Was steht in Ausschreibungstexten?

Hauptbetriebspunkt - Förderdaten für den höchsten Wirkungsgrad:

Einzelbetrieb:

Fördermenge $Q_{1.1}$: 50 l/s

Förderhöhe $H_{1.1}$: 51 m

Parallelbetrieb:

Fördermenge $Q_{1.2}$: 50 l/s

Förderhöhe $H_{1.2}$: 57 m

Notbetriebspunkt - Förderdaten für maximale

Wassermenge:

Fördermenge Q_2 : 70 l/s

Förderhöhe H_2 : 59 m

Das an der Pumpe angebrachte **Rückschlagventil** (Fussventil) ist in der angegebenen Förderhöhe H_1 **nicht berücksichtigt**.

Verluste des an der Pumpe angebrachten Rückflussventils sind anzugeben. Die Förderhöhe ist um die Verluste des Fussventils zu erhöhen.

Bei der Messung nach ISO 9906 Klasse ... ist das Rückschlagventil nicht berücksichtigt.

Wilo-Actun ZETOS – Rückschlagventil – Berücksichtigung

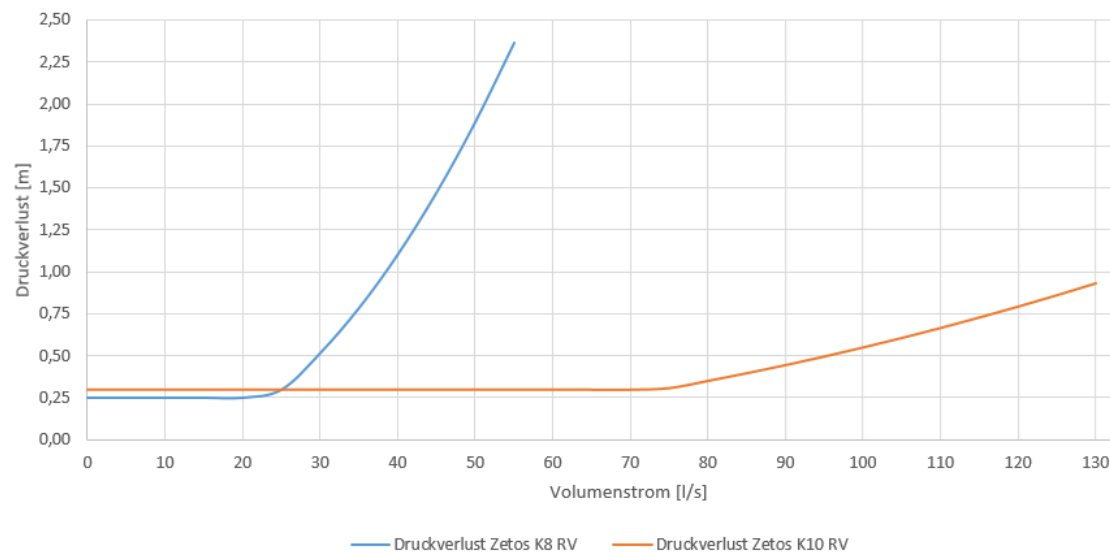
Druckverlust Zetos K8 und K10 RV

[l/s]	[m³/h]	[m]	[m]
Fördermenge	Fördermenge	Druckverlust Zetos K8 RV	Druckverlust Zetos K10 RV
0	0	0,250	0,300
5	18	0,250	0,300
10	36	0,250	0,300
15	54	0,250	0,300
20	72	0,250	0,300
25	90	0,298	0,300
30	108	0,516	0,300
35	126	0,785	0,300
40	144	1,104	0,300
45	162	1,474	0,300
50	180	1,894	0,300
55	198	2,364	0,300
60	216	2,886	0,300
65	234	3,457	0,300
70	252	4,079	0,300
75	270	4,752	0,309
80	288	5,475	0,352
85	306	6,249	0,397
90	324	7,073	0,446
95	342	7,948	0,496
100	360	8,873	0,550
105	378	9,849	0,606
110	396	10,875	0,666
115	414	11,952	0,727
120	432	13,080	0,792
125	450	14,257	0,859
130	468	15,486	0,930

Polynomkoeffizienten K8 RV ab 90 m³/h			konstanter Wert
2	1	0	berechnet nach Formel
7,795E-05	-0,003318	-0,034727273	

Polynomkoeffizienten K10 RV ab 80 l/s			
2	1	0	
0,000055	0	0	

Druckverlust Zetos Rückschlagventile



calculation eta nrv of ZETOS-K8. and 10.			please select optional
Type of ZETOS	ZETOS-K10.		
Q flow/pump	[l/s]	50	
H total required	[m]	51	after nrv w/o nrv-losses
H vrv	[m]	0,3	incl losses of nrv (if required)
H total	[m]	51,3	
eta nrv	[%]	99,4	

Wilo-Actun ZETOS – Rückschlagventil – Berücksichtigung

calculation eta nrv of ZETOS-K8. and 10.				please select	optional
Type of ZETOS	ZETOS-K10.				
Q _{flow/pump}	[l/s]		50		
H _{total required}	[m]		51	after nrv w/o nrv-losses	
H _{VRV}	[m]		0,3	incl losses of nrv (if required)	
H _{total}	[m]		51,3		
eta nrv	[%]		99,4		

Der Unterschied für dieses Beispiel durch den Aufbau des Rückschlagventils:

Hier muss die Förderhöhe um 0,3 m erhöht werden, der Wirkungsgrad des Rückschlagventils ist in diesem Beispiel 99,4%. Dies muss bei einer genauen Berechnung berücksichtigt werden.

Gesamtwirkungsgrad

Systemwirkungsgrad

Pumpe Wilo-Actun ZETOS- K10 ohne RV nach Norm	Motor PM 6"	FU + Filter	Gesamt
85,5 %	93 %	97,5 %	~77 %



$85,5\% \times 99,4\% = 85\%$

X

X



Auch die Kabelverluste müssen besonders bei langen Kabeln mit berücksichtigt werden



WILO EFC - Typenschlüssel

Beispiel: **Wilo-EFC0.37 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55**

EFC	External Frequency Converter (externer Frequenzumrichter)
0.37	Leistung in kW
3	Dreiphasen-Wechselstrom
380-480 V	Spannungsversorgung in V
50/60 Hz	Frequenz in Hz
IP55	Schutzart



0,37kW bis 200 kW

Produktinformation	wilo
Externer Frequenzumrichter von Wilo WILO-EFC	Nr. : 937 Ausgabe : 01 Datum : 09-2017

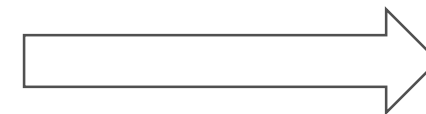
2.11 Logistikstammdaten

Art.-Nr.	Bezeichnung	Maße (mm) mit Verpackung			Maße (mm) ohne Verpackung			Gewicht (kg)		Verpackungsart (ARGE-Vorgaben)
		Breite	Höhe	Länge	Breite	Höhe	Länge	Netto	Brutto	
2193429	Wilo-EFC0.37 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	330	350	500	200	170	420	8	8,3	Styropor + Folie
2193430	Wilo-EFC0.55 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	330	350	500	200	170	420	8	8,3	Styropor + Folie
2193431	Wilo-EFC0.75 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	330	350	500	200	170	420	8	8,3	Styropor + Folie
2193432	Wilo-EFC1.1 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	330	350	500	200	170	420	8	8,3	Styropor + Folie
2193433	Wilo-EFC1.5 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	330	350	500	200	170	420	8	8,3	Styropor + Folie
2193434	Wilo-EFC2.2 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	330	350	500	200	170	420	8	8,3	Styropor + Folie
2193435	Wilo-EFC3 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	330	350	500	200	170	420	8	8,3	Styropor + Folie
2193436	Wilo-EFC4 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	330	350	500	200	170	420	8	8,3	Styropor + Folie
2193437	Wilo-EFC5.5 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	340	350	530	240	200	420	14	14,3	Styropor + Folie
2193438	Wilo-EFC7.5 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	340	350	530	240	200	420	14	14,3	Styropor + Folie
2193439	Wilo-EFC11 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	370	460	850	240	261	480	23	23,3	Styropor + Folie
2193440	Wilo-EFC15 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	370	460	850	240	261	480	23	23,3	Styropor + Folie
2193441	Wilo-EFC18.5 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	370	460	850	240	261	480	24,6	24,9	Styropor + Folie
2193442	Wilo-EFC22 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	370	460	850	240	261	480	28	28,3	Styropor + Folie
2193443	Wilo-EFC30 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	370	460	850	240	261	480	28	28,3	Styropor + Folie
2193444	Wilo-EFC37 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	410	540	950	308	311	685	41,2	41,5	Styropor + Folie
2193445	Wilo-EFC45 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	490	490	950	308	311	685	41,2	41,5	Styropor + Folie
2193446	Wilo-EFC55 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	490	490	950	371	335	767	59,9	60,2	Styropor + Folie
2193447	Wilo-EFC75 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	490	490	950	371	335	767	66,2	66,5	Styropor + Folie
2193448	Wilo-EFC90 3x 380-480 V 50/60 Hz IP55	490	490	950	371	335	767	66,2	66,5	Styropor + Folie

Projekt – ENERWAG 15./16.Juni 2016



- Prof. Dr. Ing. Mathias Ernst DVGW Forschungsstelle TUHH-Außenstelle des TZW Karlsruhe
- TU – Hamburg-Harburg, WILO, KSB, Flowserve (Pleuger), Hamburg Wasser, Berliner Wasserbetriebe, Siemens, Danfoss und viele andere.
- Mehrere Workshops.



Projekt – ENERWAG 28.Juni 2017



**Wasserwerk Beelitzhof, Kronprinzessinnenweg 23;
14129 Berlin (Wannsee)**

- Prof. Dr. Ing. Mathias Ernst DVGW Forschungsstelle TUHH-Außenstelle des TZW Karlsruhe
- TU – Hamburg-Harburg, WILO, Hamburg Wasser, Berliner Wasserbetriebe
- Besprechung des Projektes



Abschlusskonferenz ENERWAG in Hamburg 26.06.2018



Fazit:

Die dargestellten Ergebnisse wurden im BMWi-geförderten Verbundvorhaben ENERWAG „Energie-effizienz in der Wassergewinnung“ erarbeitet. **Die Förderung wurde durch das Bundesministeriums** für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ **unterstützt**.

Ziel des Vorhabens war es, bei den beteiligten Wasserversorgungsunternehmen (WVU), speziell im Bereich der Wassergewinnung, die Energieeffizienz zu verbessern. Dabei wurde wissenschaftlich überprüft, mit welchen innovativen Maßnahmen direkt im Betrieb der Wasserwerke **möglichst hohe Energieeinsparpotenziale erreichbar sind** und ob deren Umsetzbarkeit wirtschaftlichen und betrieblichen Anforderungen genügt. Aus der Durchführung und Umsetzung sollten klare Handlungsempfehlungen entstehen, die allen WVU in Deutschland ebenfalls die Möglichkeit geben, ihre Energieeffizienz nachhaltig zu steigern.

<https://www.vulkan-shop.de/effizienzgewinne-durch-moderne-brunnenpumpen>

Effizienzgewinne durch moderne
Brunnenpumpen, siehe Link

Fazit:

Ca. 70 % der Trinkwasserversorgung Deutschlands basiert auf der Gewinnung von Grundwasser, welches z. T. aus sehr tiefen Brunnen zum Wasserwerk gepumpt werden muss. Nach Schätzungen der Berliner Wasserbetriebe geht allein in der Wassergewinnung etwa 50 % der eingesetzten Energie verloren. **Die Ursachen liegen nach vorliegender Analyse bei den relativ niedrigen Wirkungsgraden der aktuell eingesetzten Brunnenpumpen**, dem Zustand der Rohwasserleitungen und dem gesamten Betriebsmanagement der Brunnenfelder. Die hier vorgestellten Ergebnisse belegen **Effizienzgewinne von 8 bzw. 10 %** durch **moderne Brunnenpumpen** an zwei Standorten in Hamburg und Berlin. Hierfür wurde zunächst ein Messkonzept zur Datenanalyse am Brunnen entwickelt und Brunnenpumpen mit hohen Wirkungsgraden und unterschiedlicher Antriebstechnik (Asynchron- und Synchronmotor) im laufenden Betrieb messtechnisch untersucht. Die neue Pumpentechnologie eröffnet neue Regelungsmöglichkeiten für das gesamte Brunnenfeld, benötigt aber auch eine zusätzliche, komplexe Brunneninfrastruktur. Die Praxistests zeigen auf, dass die jeweiligen Betriebszustände der eingesetzten Brunnenpumpen unbedingt Beachtung finden müssen, um neben den reinen Wirkungsgradgewinnen weitere Steigerungen der Energieeffizienz im Betrieb bewirken zu können.

<https://www.vulkan-shop.de/effizienzgewinne-durch-moderne-brunnenpumpen>

Was ist wichtig

Untersuchungen haben gezeigt, dass Unterwassermotorpumpen **oft in einem Bereich von unter 50% Gesamtwirkungsgrad laufen.**

Unsere Aggregate haben heute bis zu 78% Gesamtwirkungsgrad.

Wichtig ist nicht nur solche Aggregate einzusetzen, sondern auch diese möglichst viele Stunden in diesem Wirkungsgradbereich auch arbeiten zu lassen, in unseren Seminaren zeigen wir dies auch immer wieder auf.

Die Digitalisierung unterstützt uns, die Aggregate permanent zu überwachen und einzuregeln. Gemeinsam mit der Hochschule Hof, mit der Studie SmaDiWa zeigen wir dies oft auf. Wir gehen bei unseren Kunden live in die Brunnen hinein und sehen in Echtzeit wie das Brunnenfeld reagiert.

Brunnenmeistertagung in Sursee
vom 3. bis 13. April 2017
Mit 1100 Teilnehmern



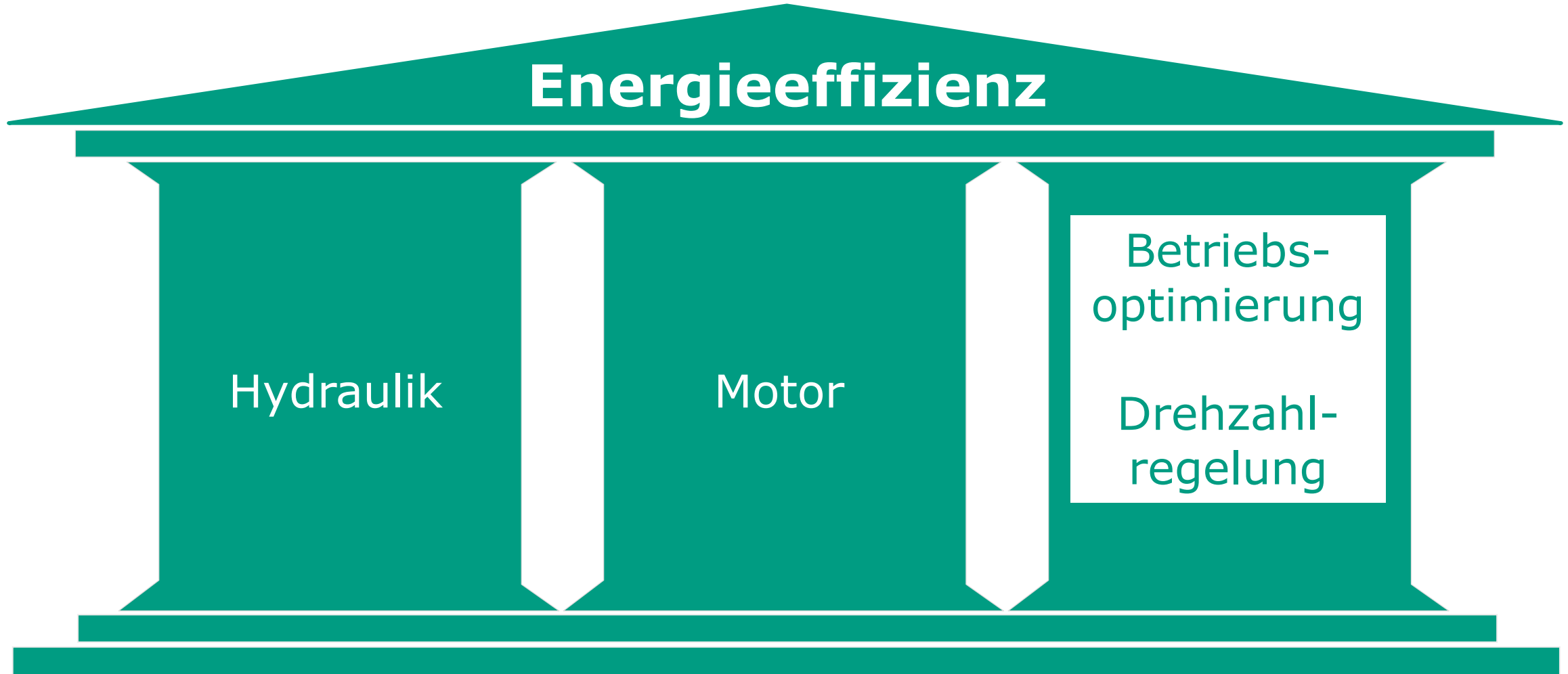
**7 % ,Wirkungsgradverlust nach
2 Jahren in der Praxis**



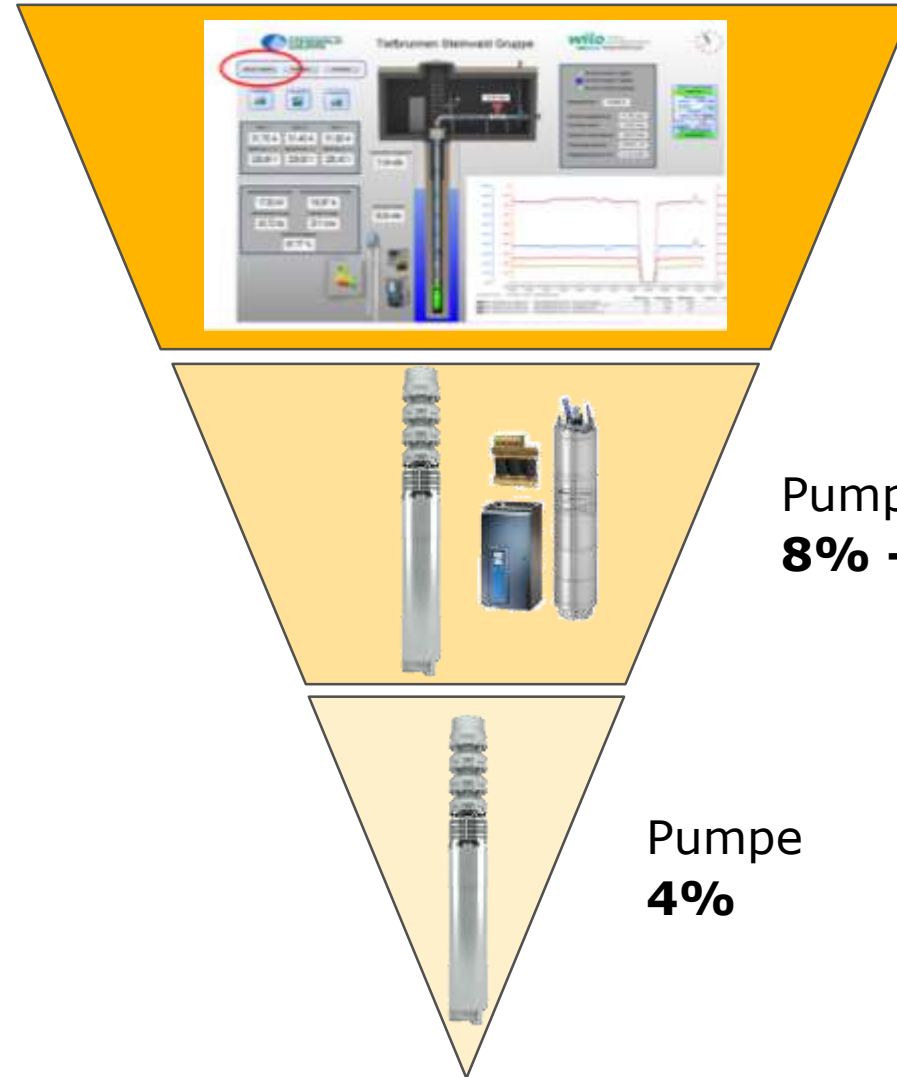
England – Einsatz im Seewasser – Hochresistent



Säulen der Energieeffizienz



Energieeffizienz – Gesamtwirkungsgrad



Systembetrachtung
Brunnenfeld mit Brunnenmanagement
System eingestellt
30 %

Pumpe, PM Motor, FU
8% - 10%

Pumpe
4%



Pumpe mit
Ceram CT bis
6%



energie|wasser-praxis 1/2019 Prof. Wimmer - Steinwaldgruppe

Digitalisierung in der Wasserwirtschaft in Deutschland

– Studie SmaDiWa gibt Informationen

Die Studie „Smarte Digitalisierung in der Wasserwirtschaft“ (SmaDiWa) wurde am Institut für Wasser- und Energiewirtschaft der Hochschule Hof (ww) von Ende 2017 bis Oktober 2018 durchgeführt und von der WLB Foundation gefördert. Im ersten Teil der Studie wird der aktuelle Stand der Digitalisierung in der Wasserwirtschaft in Deutschland untersucht. Dabei werden die Wasserwirtschaft in großen, mittleren und kleinen Betrieben sowie Planung, Lieferanten und Dienstleister (ggf.) betrachtet.

von Oliver Schuster & Prof. Dr. Marlene Wimmer (Leiter Institut für Wasser- und Energiewirtschaft der Hochschule Hof)

Das Projekt SmaDiWa war mehrstufig in drei Stufen gegliedert. Im ersten Teil der Studie wurden zunächst zwei qualitative Interviews mit Anbietern von Produkten und Dienstleistungen, Planungsdienstleistungen und Anbietern der deutschen Wasserwirtschaft geführt, um einen Überblick über den Stand der Digitalisierung zu erhalten. Die Interviewpartner haben in den Interviews verschiedene Informationen über die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft erhalten. Im zweiten Teil der Studie wurden quantitative Interviews mit Anbietern von Produkten und Dienstleistungen, Planungsdienstleistungen und Anbietern der deutschen Wasserwirtschaft geführt, um die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft zu untersuchen. Im dritten Teil der Studie wurden quantitative Interviews mit Anbietern von Produkten und Dienstleistungen, Planungsdienstleistungen und Anbietern der deutschen Wasserwirtschaft geführt, um die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft zu untersuchen.

Im März 2018 ist eine deutsche Branchen- und Online-Umfrage quantitativ durchgeführt. Über den Branchenstand der Digitalisierung in der Wasserwirtschaft v. U. (BWW) in Deutschland wurde 10.000 Akteure in der Wasserwirtschaft befragt, kann die Studie mit einem Rücklauf von insgesamt 500 beantworteten Fragebogen darunter als repräsentativ bewertet werden. Die in folgenden Ergebnissen der Studie werden die Ergebnisse der Studie in der Wasserwirtschaft dargestellt. Die in folgenden Ergebnissen der Studie werden die Ergebnisse der Studie in der Wasserwirtschaft dargestellt.

Digitalisierung – Was bedeutet das überhaupt?

Obwohl alle Befragten Experten im Bereich der Wasserwirtschaft und für den Bereich der Wasserwirtschaft, ein gewisses Grundverständnis dafür zu haben, was der Begriff „Digitalisierung“ bedeutet, wurde schnell klar, dass ein einheitliches Bild der Digitalisierung in der Wasserwirtschaft nicht zu erwarten war. Die Befragten haben die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft als einen Prozess gesehen, bei dem die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird, bei dem die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird.

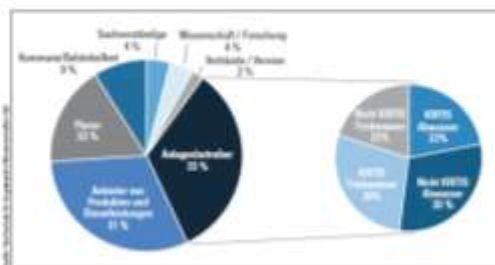


Abb. 1: Verteilung der Digitalisierungsgrade in der Wasserwirtschaft

E-WORLD 2018



Abb. 2: Vergleich der Digitalisierungsgrade in der Wasserwirtschaft



Abb. 3: Vergleich der Digitalisierungsgrade in der Wasserwirtschaft

Der Begriff Digitalisierung wird auch für die Digitalisierung der Wasserwirtschaft verwendet. Die Digitalisierung der Wasserwirtschaft ist ein Prozess, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird.

Digitalisierung – So sieht es in der deutschen Wasserwirtschaft aus

In der Studie wurde die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft untersucht. Die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft ist ein Prozess, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird.

Die Digitalisierung der Wasserwirtschaft ist ein Prozess, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird.

Best-Practice-Beispiel – Die Wasserlieferung der Steinwaldgruppe

In der Studie wurde die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft untersucht. Die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft ist ein Prozess, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird.

Die Digitalisierung der Wasserwirtschaft ist ein Prozess, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird.

Die Digitalisierung der Wasserwirtschaft ist ein Prozess, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird.

Die Digitalisierung der Wasserwirtschaft ist ein Prozess, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird.

Die Digitalisierung der Wasserwirtschaft ist ein Prozess, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird.

Ausblick

Die Digitalisierung der Wasserwirtschaft ist ein Prozess, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird.

Die Digitalisierung der Wasserwirtschaft ist ein Prozess, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird, bei dem die Digitalisierung der Wasserwirtschaft als ein Prozess gesehen wird.

Die Autoren

Oliver Schuster ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Wasser- und Energiewirtschaft der Hochschule Hof.

Prof. Dr. Marlene Wimmer ist wissenschaftliche Leiterin des Instituts für Wasser- und Energiewirtschaft der Hochschule Hof.

Kontakt:
Prof. Dr. Marlene Wimmer
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof
Alten-Stein-Platz 1
94092 Hofheim
Tel.: 03621 430-4500
E-Mail: marlene.wimmer@hof-university.de
Internet: www.hof-university.de

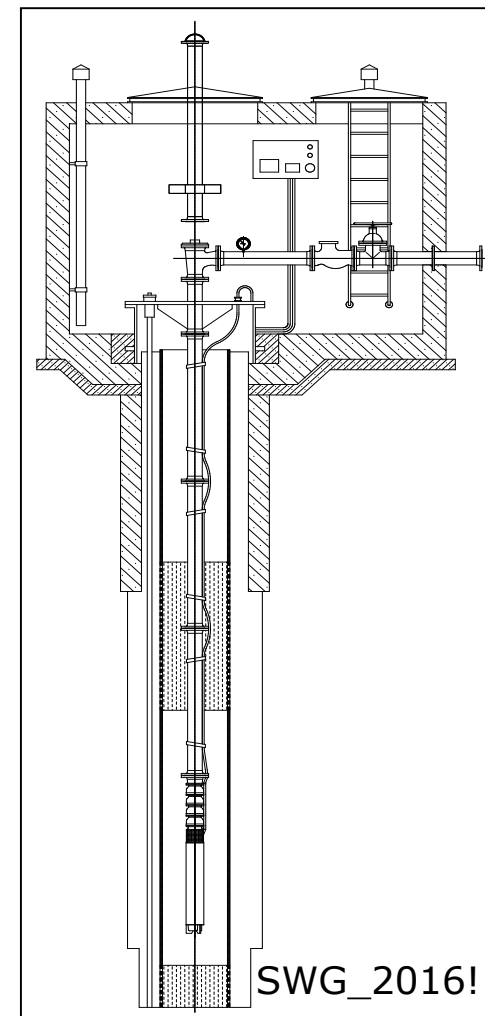
Erfolgsfaktor Kundenservice.

BESUCHEN SIE UNS AUF DER E-WORLD 2019

MIT SYSTEM KUNDEN IN IHRER WEIL-UND ENTSCHEIDUNG BEGLEITEN. Machen Sie das Kundenerlebnis zu einem Erlebnis. Mit der richtigen Systemlösung und der richtigen Service-Strategie. Besuchen Sie uns auf der E-World 2019. Wir sind am 11. und 12. Oktober 2019 in der Messehalle 11, Stand 11.01. Wir freuen uns auf Sie!

GELSENWASSER

Webbasierte Überwachung mit Echtzeit-Brunnenmanagement – **Live im Brunnen**



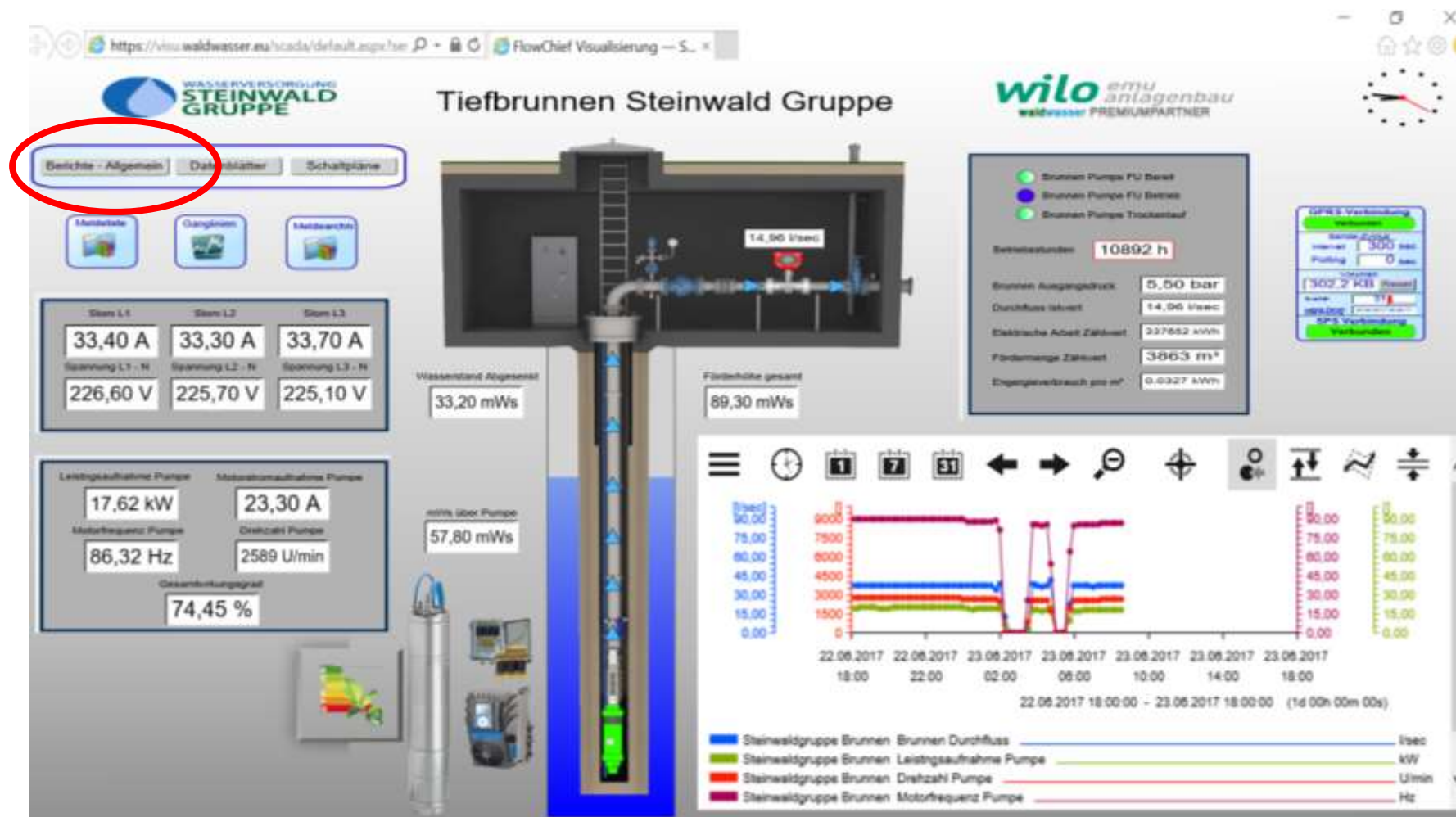
Waldwasser Technik-Module

2.0.0.0

Steinwaldgruppe Wasserversorgung

Rohrnetz	Rohrnetz-Alter	Meldestelle
Gußrohre	0 - 10 Jahre km	TestChart
Stahlrohre	11 - 20 Jahre km	
Zementgeb. Rohre	21 - 40 Jahre km	
Kunststoffrohre	41 - 60 Jahre km	
ohne Hausanschluß	über 60 Jahre km	
Hausanschlußltg. (AW)		
Rohrnetz gesamt	Hauswasserzähler<30	
	Hauswasserzähler>30	
	Zähler insgesamt	

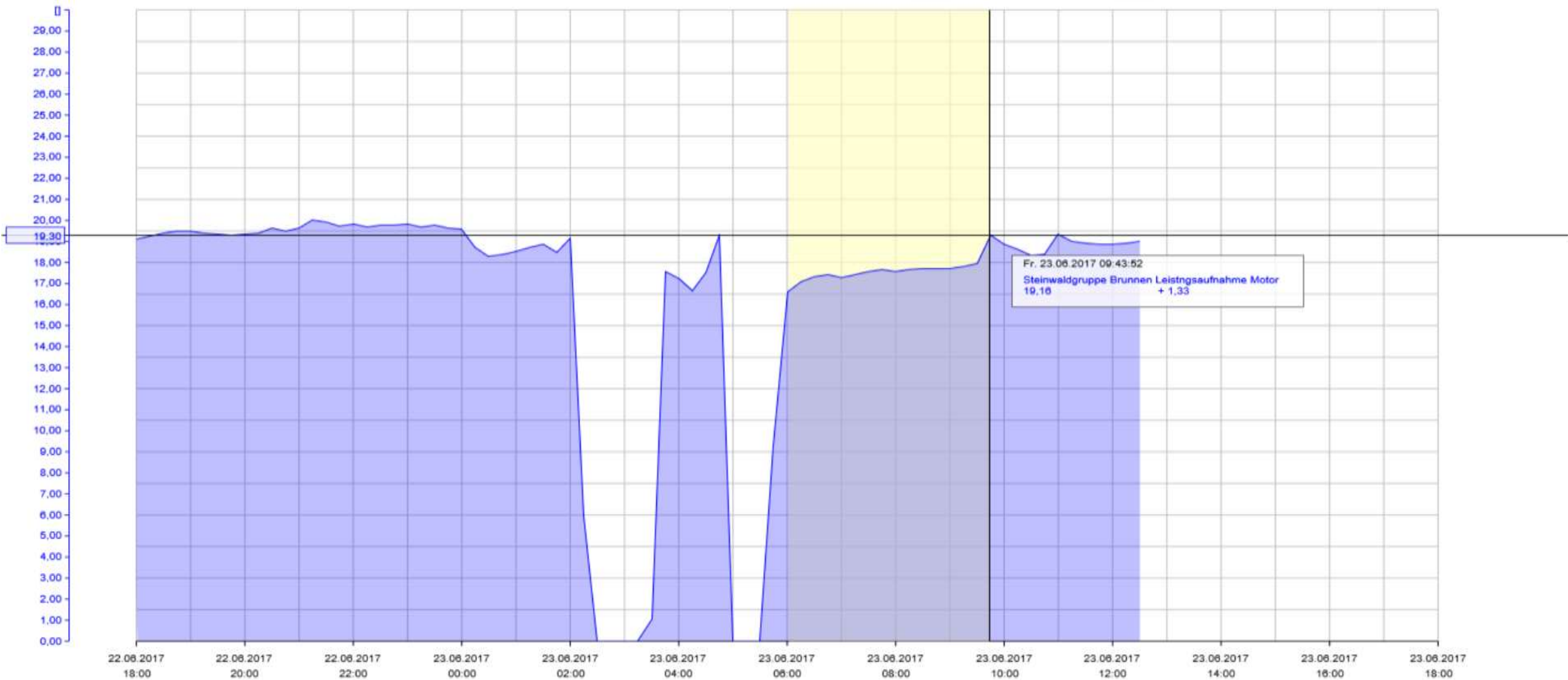
Übersicht im Programm



Im Brunnen 8 läuft die neue Zetos mit PM Motor mit der Maschinennummer 650252557, rechts im Bild – Aufnahme am Prüfstand Hof







23.06.2017 08:01:51 - 23.06.2017 09:43:52 (03h 42m 00s)

	Minimum	Maximum	Mittelwert	Summe	Änderung
Steinwaldgruppe Brunnen Leistungsaufnahme Motor	17.05	17.93	17.54		0.89 . kW
Steinwaldgruppe Brunnen Drehzahl Pumpe					U/min
Steinwaldgruppe Brunnen Gesamtwirkungsgrad Aggregat					%
Steinwaldgruppe Brunnen Förderhöhe gesamt					mWs

FLOWCHIEF WEBREPORTS

Steinwald Gruppe

Tiefbrunnen

Tiefbrunnen

Datum: 9. Juni 2016 Heute

Ausgabeformat Aktualisieren

WASSERVERSORGUNG
**STEINWALD
GRUPPE**

Bericht Tiefbrunnen Steinwald

Pumpe Leistungsdaten

Tagesbericht 09.06.2016

23.06.2017
08:54:20

Zeitstempel	Motorstromaufnahme	Pumpe Leistungsaufnahme	Pumpe Gesamtwirkungsgrad	Pumpe Motorfrequenz	Pumpe Drehzahl
05:00:00	10,44	4,82	31,58	26,79	804
06:00:00	0,00	0,65	18,38	0,00	0
07:00:00	20,99	11,51	57,60	72,03	2.160
08:00:00	17,93	15,88	70,15	82,03	2.461
09:00:00	20,06	16,53	70,28	83,67	2.491
10:00:00	36,89	20,54	76,34	90,14	2.704
11:00:00	37,36	20,99	75,41	90,67	2.720
12:00:00	20,76	17,05	68,67	84,06	2.521
13:00:00	19,79	16,91	68,43	83,53	2.506
14:00:00	18,99	16,66	68,53	82,94	2.488
15:00:00	19,40	16,70	68,63	83,26	2.497
16:00:00	21,40	17,05	69,61	84,88	2.546
17:00:00	23,28	17,39	70,38	86,12	2.583
18:00:00	23,17	17,31	70,40	86,15	2.584
19:00:00	23,30	17,34	70,53	86,25	2.587
20:00:00	23,54	17,37	70,59	86,38	2.591
21:00:00	23,74	17,39	70,60	86,50	2.595
22:00:00	21,69	16,99	70,16	84,97	2.549
23:00:00	20,88	16,88	68,80	85,03	2.551
00:00:00	19,94	16,45	69,89	83,36	2.501
01:00:00	20,69	16,68	69,86	83,84	2.515
02:00:00	19,88	16,52	69,64	83,46	2.503
03:00:00	1,22	3,29	25,23	5,39	162
04:00:00	1,77	0,00	13,81	2,40	72
05:00:00	21,72	13,74	65,01	81,18	2.435
06:00:00	18,46	15,91	70,23	82,37	2.471
Minimum	0,00	0,00	13,81	0,00	0
Maximum	37,36	20,99	76,34	90,67	2.720

Tabelle als Kurve öffnen



energie|wasser-praxis 1/2019 Prof. Wimmer - Steinwaldgruppe

Best-Practice-Beispiel – die Wasserförderung der Steinwaldgruppe

Im Rahmen der Studie wurden zahlreiche Best-Practice-Beispiele identifiziert. Eines davon ist bei der Wasserversorgung Steinwaldgruppe mit Sitz in Tirschenreuth, die mehrere Landkreise mit Trinkwasser versorgt und **über zwölf Tiefbrunnen verfügt**. Die Brunnen teilen sich auf zwei Wasserwerke bzw. fünf Brunnenfelder auf. Aktuell sind vier Unterwassermotorpumpen getauscht und drei weitere Unterwassermotorpumpen sind aktuell bestellt worden, die vierte Maschine ist eine Rohrmantelpumpe für das Pumpwerk. Alle Aggregate stammen aus der Modellreihe Wilo-Actun ZETOS – eine Baureihe mit Permanentmagnetmotoren und jeweils notwendigen Frequenzumformern Vacon bzw. Danfoss. Aufbauend auf ersten Veröffentlichungen von Messdaten mit Auswertungen wurden die Daten im Oktober 2018 nochmals von den verantwortlichen Mitarbeitern überprüft. Die digitalen, kontinuierlichen Messungen von elektrischer Leistung und Druck in Verbindung mit Durchfluss und Absenkung ermöglichte eine exakte

Neuauslegung der Pumpen.

Das Ergebnis: Die erste Wilo-Pumpe wurde im November 2015 mit einem Betriebspunkt bei 25 l/s auf 95 m installiert. Mit der parallelen Abstimmung durch FU, zu den anderen Pumpen wurde eine Ersparnis von 23 Prozent erzielt, **d. h. 25.000 kWh/a oder ca. 3.750 Euro/Jahr**.

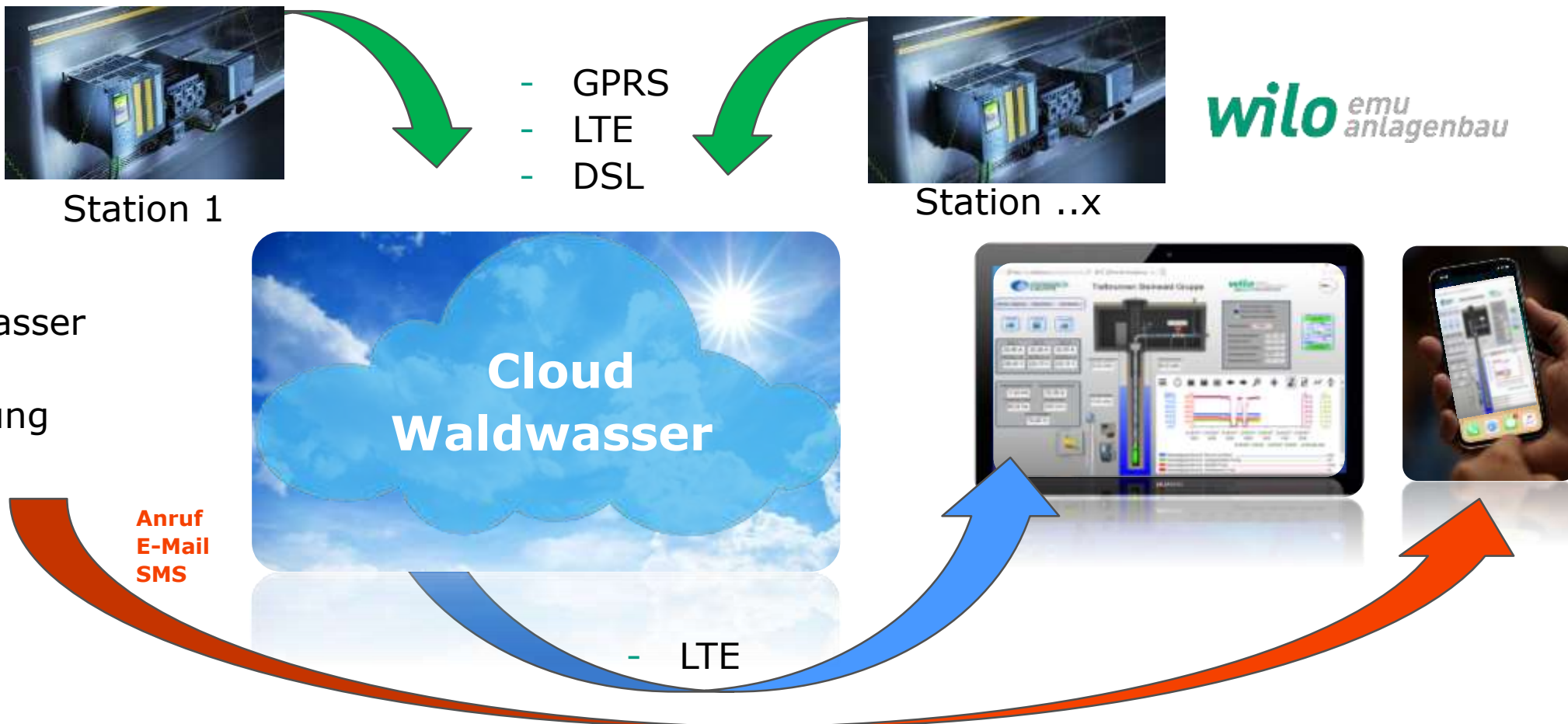
Die Umrüstung von drei weiteren Brunnen auf ZETOS K8.50 brachte weitere Einsparungen wie folgt: **Brunnen mit 14 l/s auf 74 m, Einsparung von 14 Prozent (ca. 11.000 kWh/a oder 1.650 Euro/Jahr), Brunnen mit 16 l/s auf 70 m, Einsparung von 14 Prozent (ca. 12.000 kWh/a oder 1.800 Euro/Jahr) und Brunnen mit 15 l/s auf 85 m, Einsparung von 17 Prozent (24.000 kWh/a oder 3.600 Euro/Jahr). Dies entspricht**

einer Gesamteinsparung von 10.800 Euro/Jahr.

Durch den weiteren Einsatz von Sensoren, kontinuierliches Messen und Auswertung wurde festgestellt, dass es weitere unwirtschaftlich arbeitende Pumpen gibt. Hatte man bei den ersten Pumpen den Austausch in erster Linie aufgrund der Alterung durchgeführt, so werden die weiteren Pumpen allein zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit ausgetauscht. H. Götz Steinwaldgruppe/Hübner WIL0

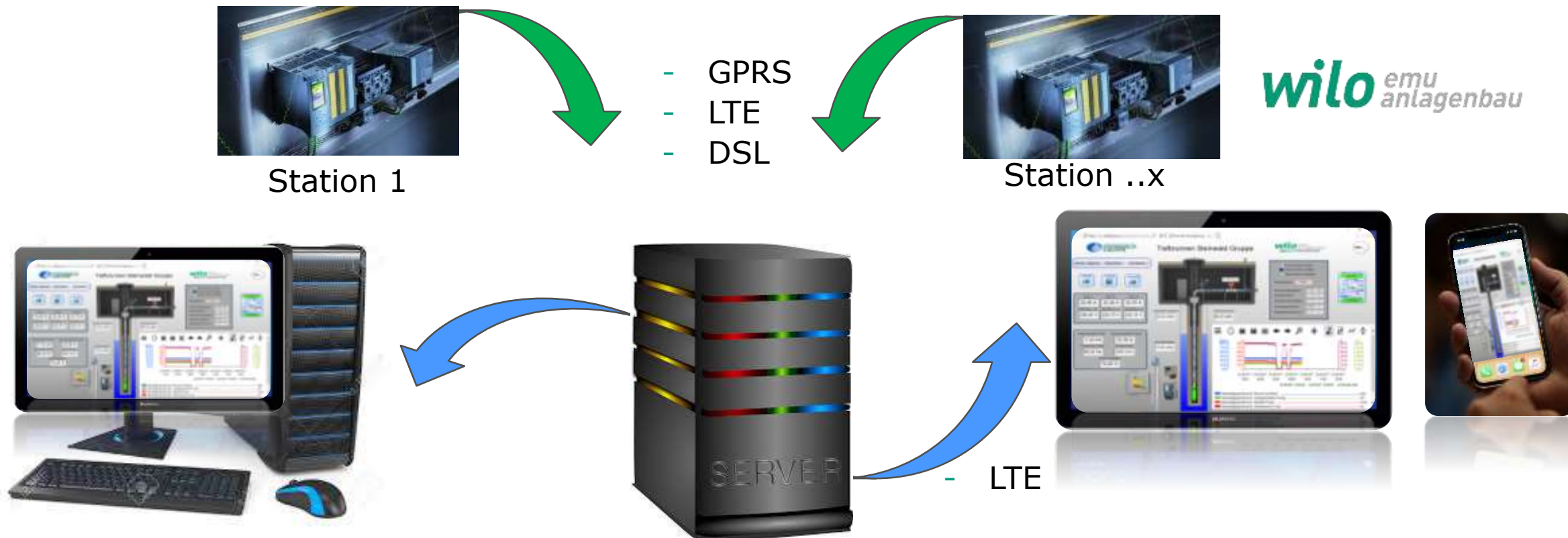
Variante 1: Wie wird es angegangen? Systemübersicht

Aufgabenstellung: Datenübertragung von x – Zählwerten



Variante 2: Wie wird es angegangen? Systemübersicht

Aufgabenstellung: Datenübertragung von x – Zählwerten



Offizielle Eröffnung des modernsten Wasserwerkes Europas 4.10.18



Enthärtungsverfahren - CARIX®, Durch die Firma Veolia (ehemals WABAG) / Forschungszentrum Karlsruhe kam es ab 1982 zur großtechnischen Reife. Es handelt sich dabei um ein Ionenaustauscher-Mischbettverfahren (schwachsaurer Kationenaustauscher und starkbasischer Anionenaustauscher). Die Regeneration der Austauscher erfolgt mit CO₂.



wilo emu
anlagenbau



Pumpen mit Normmotor – Kennfelder und Trinkwasserzulassung

Förderhöhe

Normpumpen
WILO-CronoNorm NLG
1600 m³/h x 100 m



Normpumpen
WILO -CronoNorm-NL
650 m³/h x 150m



Normpumpen
WILO-VeroNorm-NPG
2800 m³/h x 140 m
Neu – NLG



Normpumpen
WILO-ZEOXFirst
200 m³/h x 480 m

Normpumpen
WILO-SCP
3400 m³/h x 245 m



Fördermenge



4 Maschinen für Vietnam

Pumpentype:	20/24DV CME
Motor:	WEG400J-560-6-5-400-
Spannung:	400 Volt
Nennleistung:	560 kW
Drehzahl:	992 U/min
Menge:	3200m ³ /h – 890l/s
Höhe:	50m
Eta Pumpe:	85,7% Betriebspunkt
Eta Pumpe:	90% Bestpunkt
Eta Gesamt:	82,8% Betriebspunkt
Eta Motor:	96,6% Betriebspunkt
Gesamtgewicht:	8800 kg
Motorgewicht:	4220 kg

Ein Monstrum aus Hof für Vietnam

Die Firma Wilo liefert hocheffiziente Pumpentechnologie nach Asien. Nie zuvor lieferte die Firma eine Maschine dieser Dimension aus. Getestet wurden die Giganten in Hof.

Leistungsaufnahme überlastet wird“, sagt ein Wilo-Sprecher.

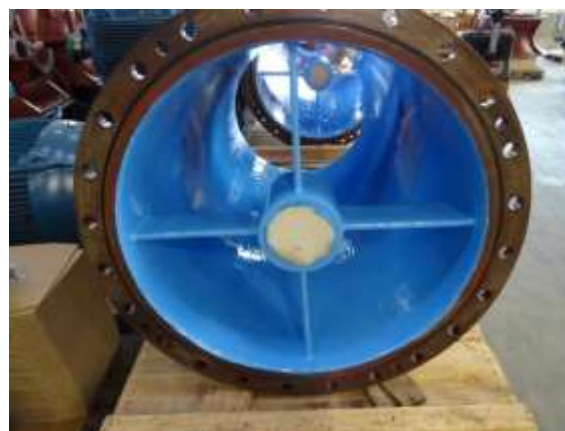
In dem Ballungsgebiet der Stadt Ho Chi Minh leben rund zehn Millionen Menschen. Bis zum Jahr 2025 werden es mehr als 13 Millionen sein, schätzen Forscher. In Zeiten zunehmender Urbanisierung und knapper werdender Ressourcen spiele die Wasseraufbereitung eine immer wichtigere Rolle, heißt es. Die Hoa Phu Pumpstation inmitten von Ho-Chi-Minh-Stadt fördere Rohwasser zu einer Wasseraufbereitungsanlage, wo dieses für die Trinkwasserversorgung aufbereitet wird. Um der steigenden Nachfrage nach Wasser gerecht zu werden, müsse die Kapazität der Pumpstation von heute 300.000 Kubikmeter Wasser pro Tag deutlich erhöht werden. Zudem sei die existierende Pumpentechnologie in der Hoa Phu Pumpstation stark veraltet und ineffizient. Hohe Betriebskosten und ein erhöhter CO₂-Verbrauch seien die Folge.

Über Wilo

Die Firma Wilo SE mit Stammsitz in Dortmund ist einer der weltweit führenden Hersteller von Pumpen und Pumpensystemen für die Gebäudetechnik, die gesamte Wasserwirtschaft und die Industrie. Das Unternehmen erwirtschaftete im vergangenen Jahr über 1,3 Milliarden Euro Umsatz. Hinter dem Unternehmen stehen mehr als 7400 Mitarbeiter in über 60 Tochtergesellschaften weltweit. Am Standort in Hof arbeiten etwa 450 Menschen.



Stolz über den neuen Giganten: die vietnamesische Delegation mit den Mitarbeitern der Firma Wilo.
Foto: Werner Kube



Vertikal – Turbine



Wilo-Giganten in vietnamesischer Metropole

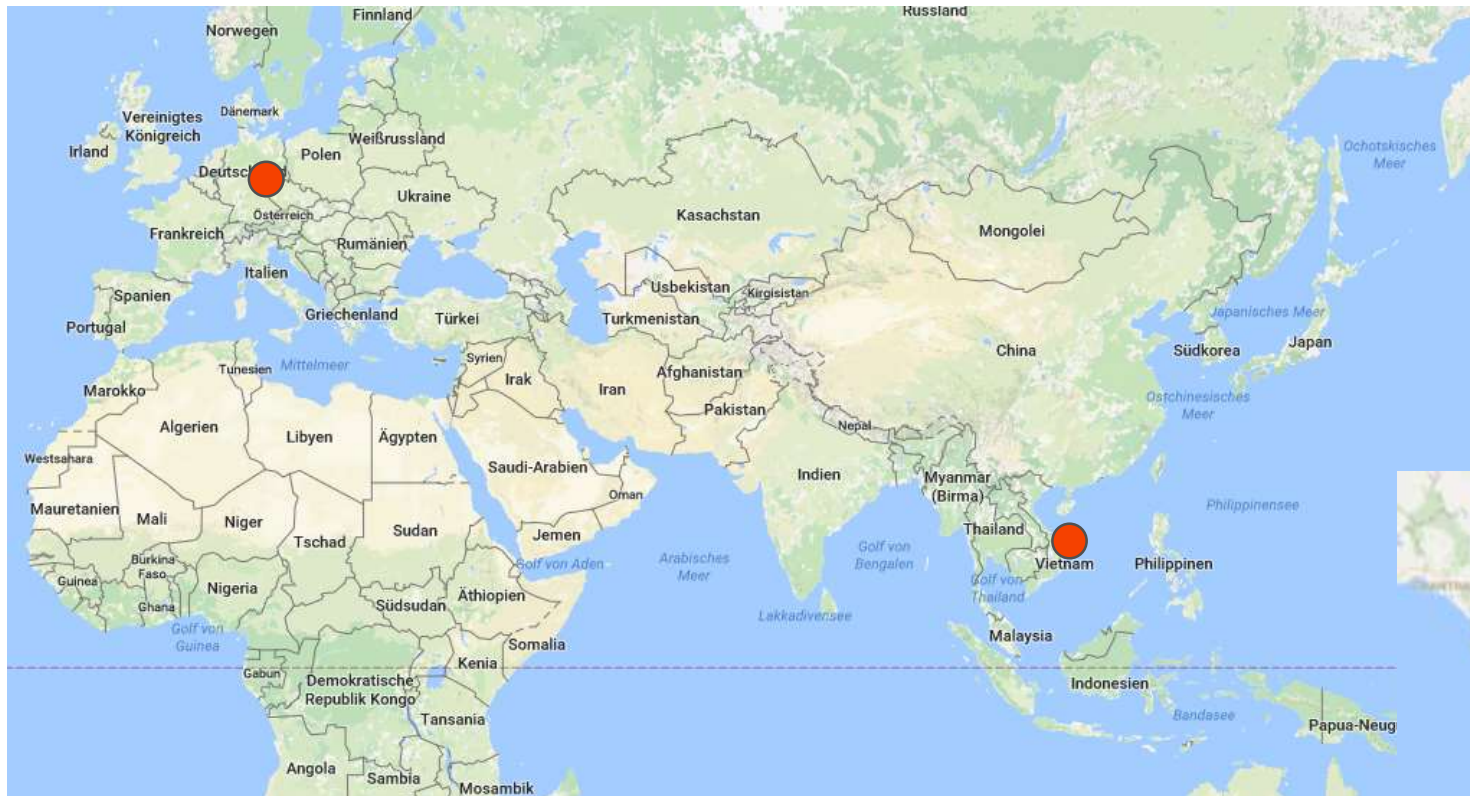
Sie sind rund **14 Meter hoch**,

wiegen jeweils **20.000 Kilogramm**

fördern **1.850 l/s auf 40 m**

Mit **1.000 kW – Motoren**

Zählen zu den größten Pumpen, die je von Wilo in Europa produziert worden sind. Sie sind das Herzstück der Hoa Puh Pumpstation, die inmitten der Metropole Ho Chi Minh Stadt die Wasserversorgung des wirtschaftlichen Zentrums des Landes sicherstellt.



Mehr als 10.000.000 Menschen



Ho-Chi-Minh-Stadt
früher Saigon

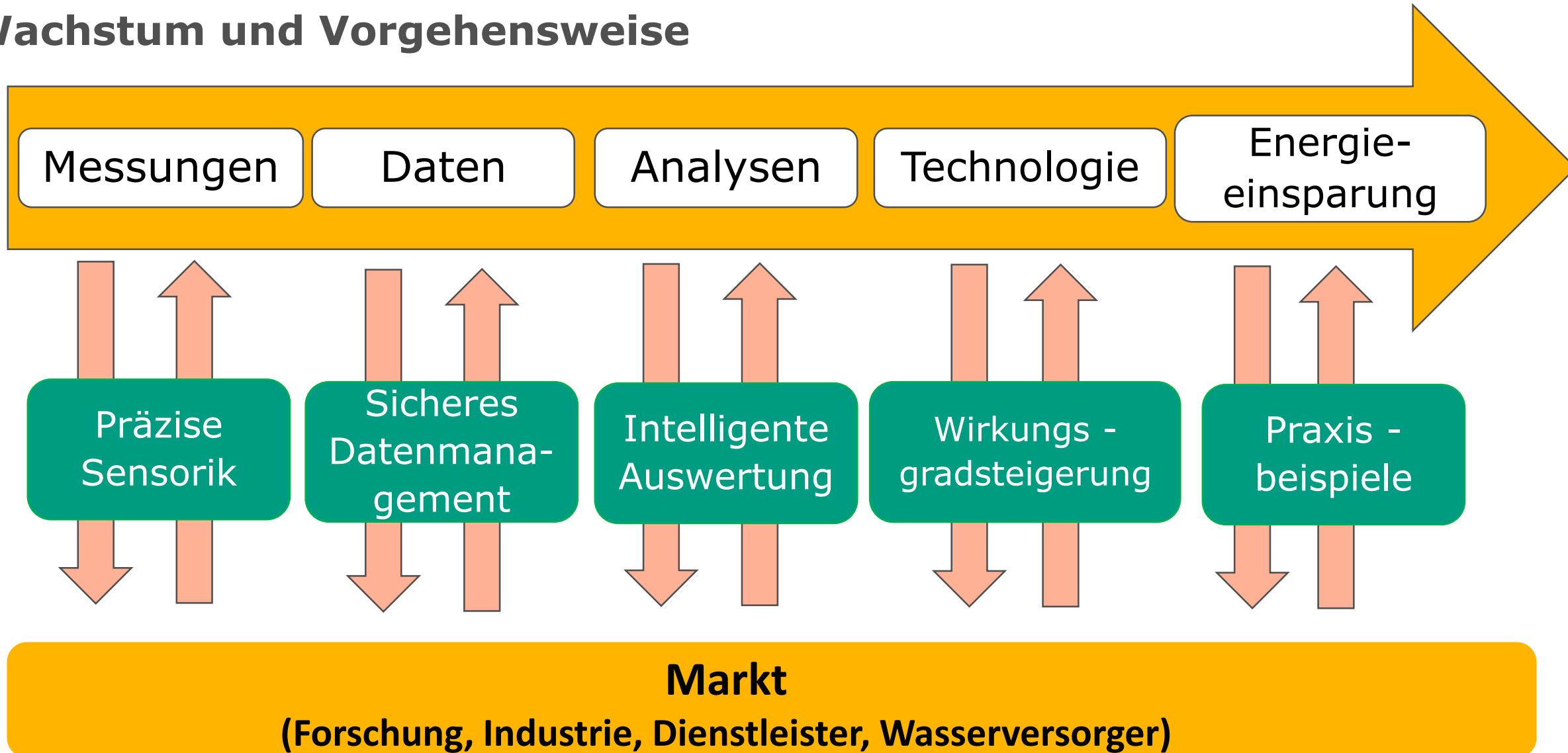
Hochschule Hof mit WILO foundation

1. Hofer Wasser-Symposium - Digitalisierung

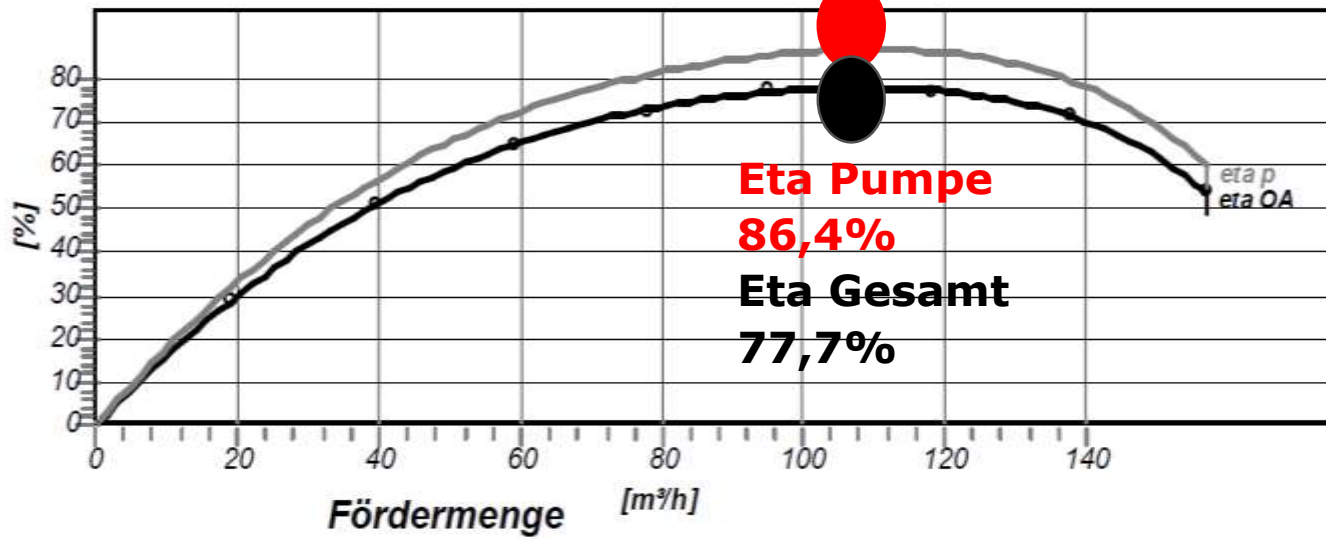
17. April 2018 an der Hochschule Hof



Wachstum und Vorgehensweise



Wirkungsgrad



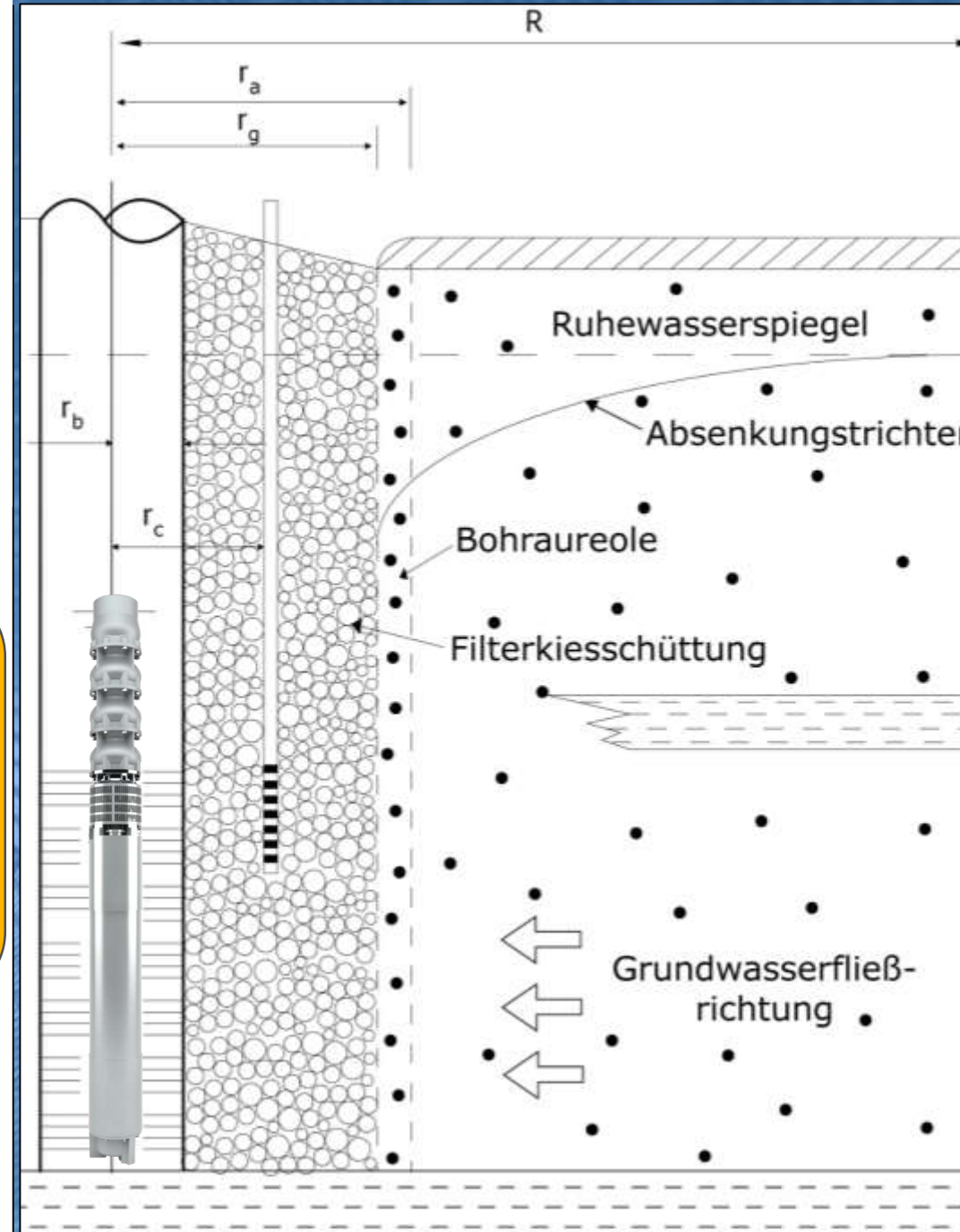
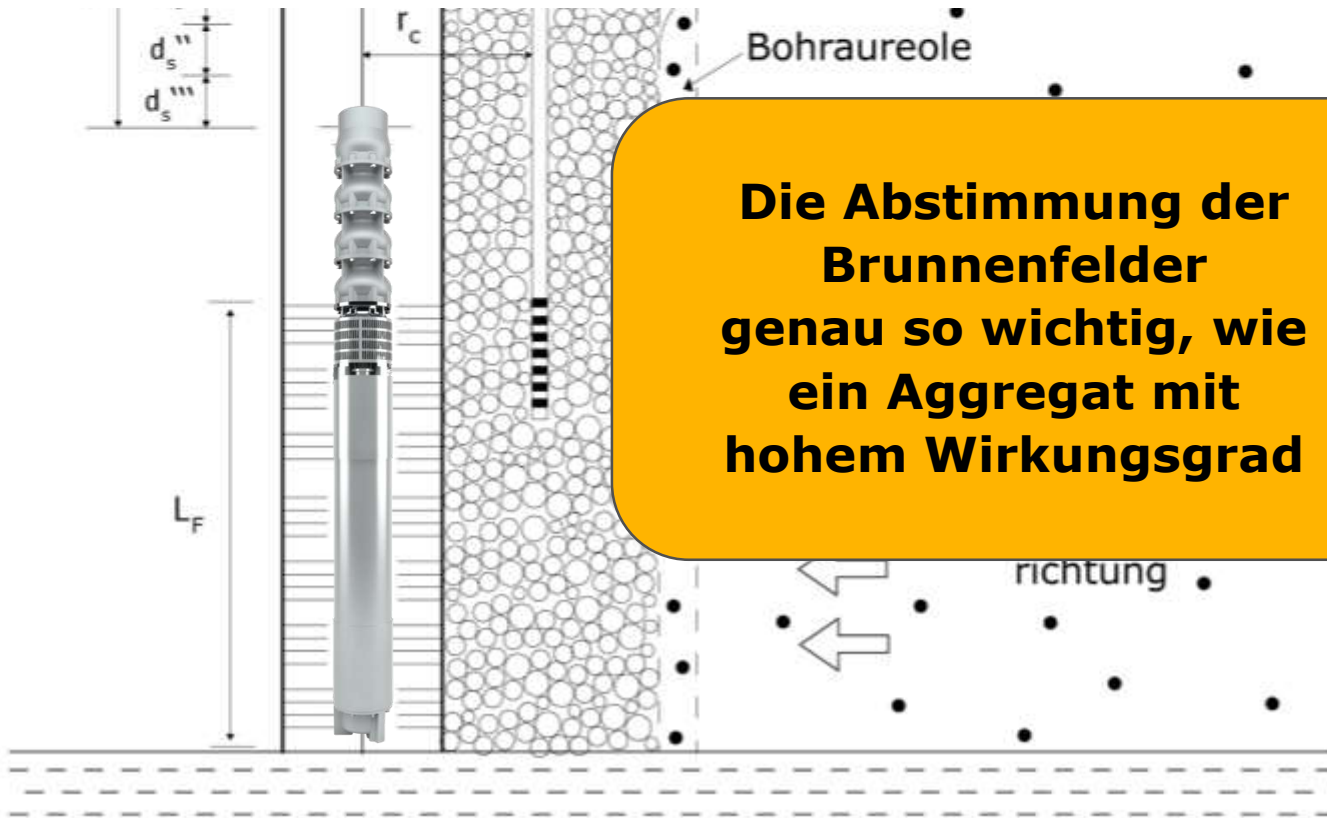
Eta Pumpe

86,4%

Eta Gesamt

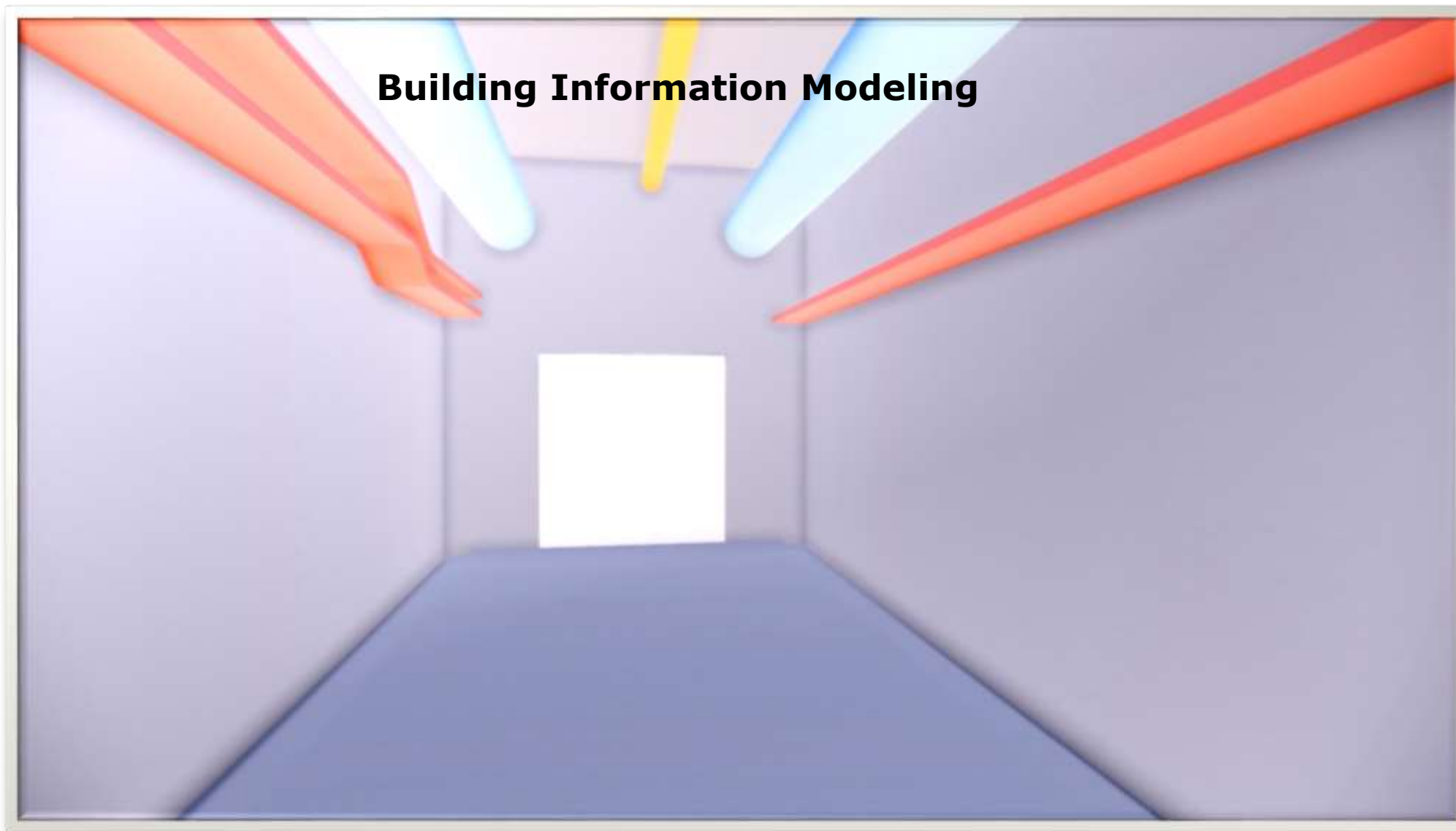
77,7%

**Die Abstimmung der
Brunnenfelder
genau so wichtig, wie
ein Aggregat mit
hohem Wirkungsgrad**

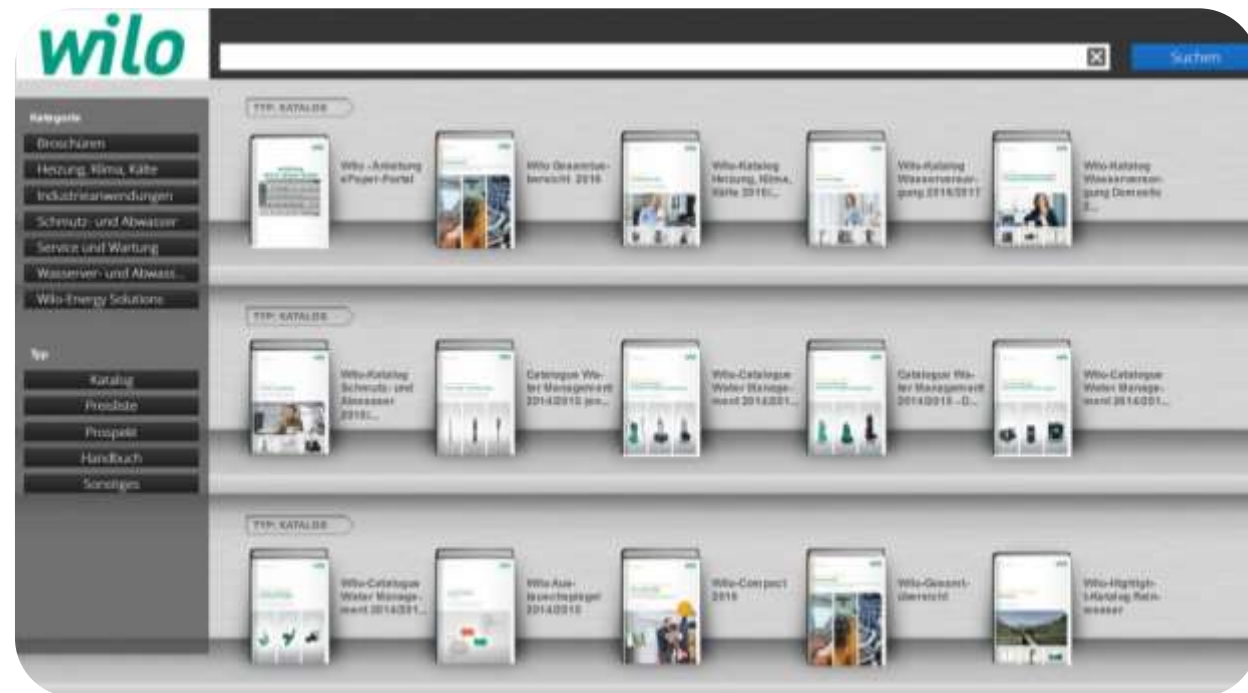




BIM



Wilo-ePaper-Portal



Deutschland:

<https://oxomi.com/p/2024855>

Österreich:

<https://oxomi.com/p/3000084>

Schweiz:

<http://oxomi.com/p/3000081>

Wilo Watermanagement



<https://wilo.com/de/de/Gesch%C3%A4ftsfelder/Wasserwirtschaft/>

Fachbuch Trinkwasser – Uli Lippuner neu in der Schweiz erschienen



Trinkwasser ein kostbares Element

In diesem Fachbuch werden verschiedene Themen rund ums Thema Trinkwasser aufgegriffen.

Es dient als praktischer Leitfaden für technische, bauliche, ökologische, ökonomische, wissenschaftliche Anregungen und vermittelt dem Leser basisorientierte Impulse.

- 14 Kapitel, vierfarbig
- praxistaugliche Lösungen auf 260 Seiten
- Fadenheftung mit Format 275 / 220 mm
- ISBN 978-3-907926-75-8

Dieses Buch ist erhältlich bei:

LIPartner AG
Recht | Bau | Wasser
 Ragazerstrasse 29
 7320 Sargans

» zum Bestellformular

Das Logo im Wandel der Zeit



1872



Umlaufbeschleuniger 1928



Ceram 1997



Wilo-Actun ZETOS
2015



WILO-STRATOS MAXO
2017



Wilo-Rexa SOLID-Q
Nexos – Intelligenz 2018



wilo
2019

Die Produkte im Wandel der Zeit

Überleitung in die Kaffeepause

Ich bedanke mich für
Ihre Aufmerksamkeit und
wünsche Ihnen weitere
informative Vorträge.



**Mario Hübner
und Kollegen**

