

**Antrag auf Erteilung einer Bewilligung  
für die Grundwasserentnahme zur  
Betriebswasserversorgung für die Papierherstellung**

**Nachtragsunterlagen**

Antragsteller

Felix Schoeller GmbH & Co. KG  
Werk Günzach  
Nicolausstraße 10, 87634 Günzach



## **Inhalt**

<b>1</b>	<b>HINTERGRUND .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>GELÄNDEOBERKANTE SANIERTER BESTANDSBRUNNEN.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>GRUNDWASSER-ENTNAHMEMENGEN .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>DATEN ZUM PUMPVERSUCH VOM NOVEMBER 2023 .....</b>	<b>5</b>
4.1	Grundlagen.....	5
4.2	Daten und Erläuterungen.....	5
4.3	Ergebnisse .....	6
<b>5</b>	<b>LAGEPLAN MIT LEITUNGSVERLAUF .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>THERMISCHE NUTZUNG DES WASSERS .....</b>	<b>9</b>
6.1	Kühlwasserkreisläufe.....	9
6.2	Wiedereinleiten von Kühlwasser .....	9
6.3	Wasserübersicht.....	10
<b>7</b>	<b>TECHNISCHE DATENBLÄTTER ZU DEN FÖRDERPUMPEN .....</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>KLÄRUNG WASSERBEZUGSRECHTE.....</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>ANLAGEN .....</b>	<b>11</b>

## 1 Hintergrund

Ergänzend zu unserem Antrag auf Erteilung der Bewilligung zur Entnahme von Grundwasser für die Papierherstellung vom 26.01.2024 werden auf Bitte des Landratsamtes Ostallgäu bzw. des Wasserwirtschaftsamtes Kempten vom 30.01.2024 weitere Informationen nachgereicht.

## 2 Geländeoberkante sanierter Bestandsbrunnen

Die Geländeoberkante (GOK) des sanierten Bestandsbrunnens beträgt 748,22 m und ist nun auch im Ausbauprofil eingezeichnet (Abbildung 1 bzw. Anlage I).

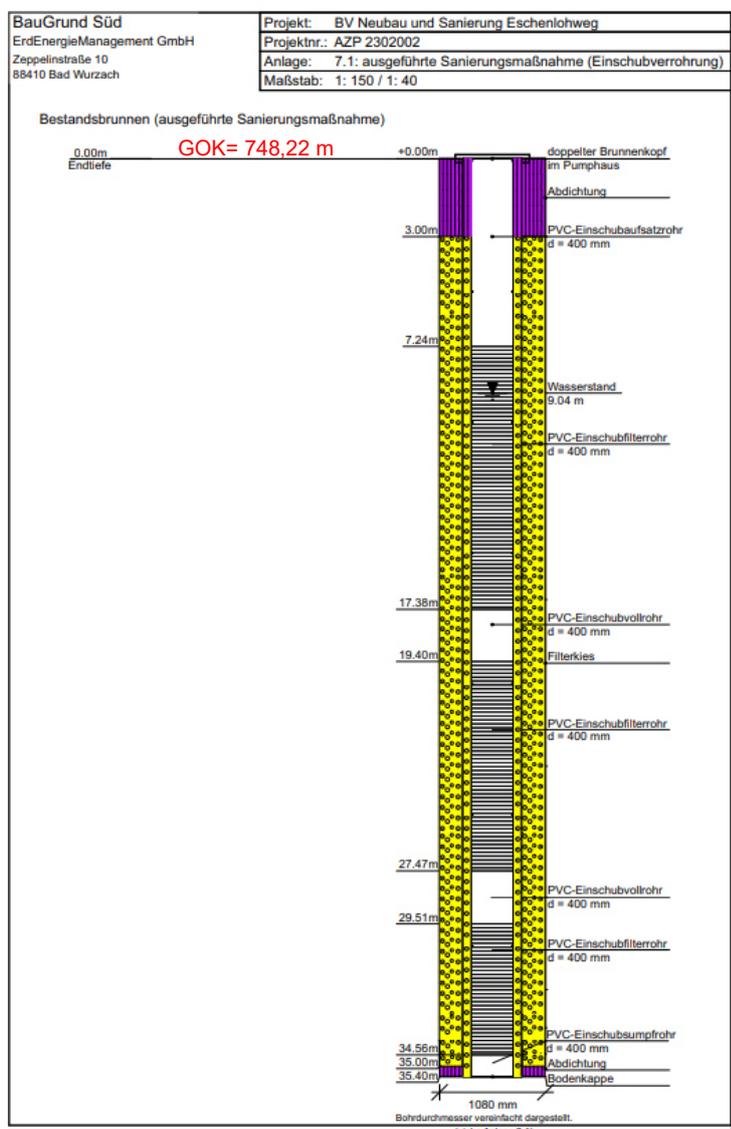


Abbildung 1: Ausbauprofil Bestandsbrunnen mit Geländeoberkante.

### 3 Grundwasser-Entnahmemengen

Die jährlichen sowie die mittleren Grundwasserentnahmen von 2010 bis 2023 sind nachfolgend noch einmal grafisch (Abbildung 2) und dann auch tabellarisch dargestellt (Tabelle 1).

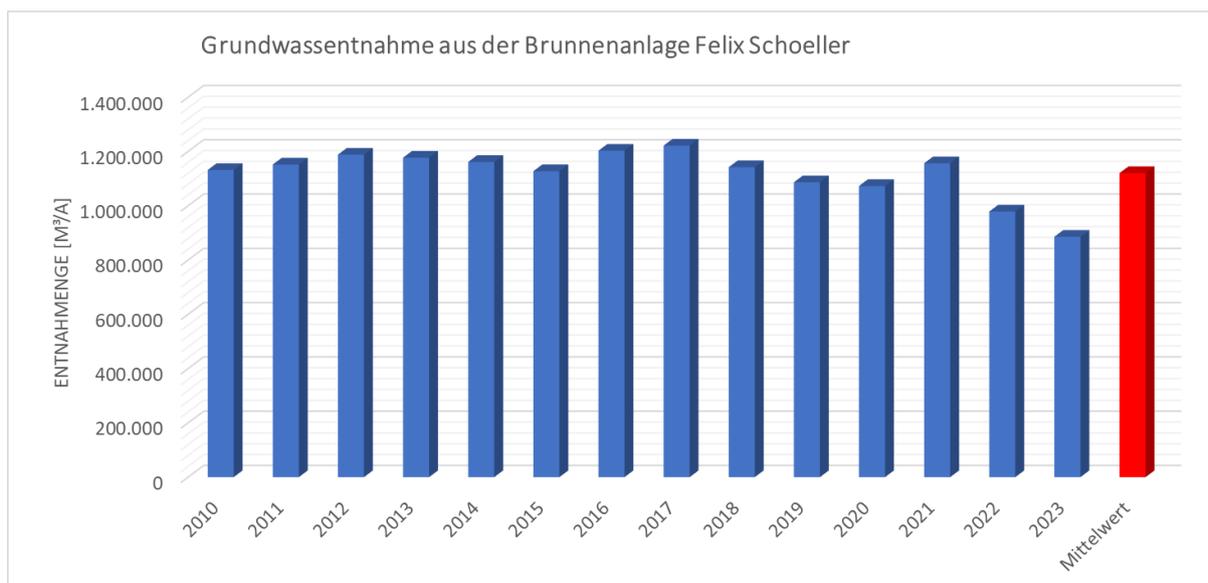


Abbildung 2: Entwicklung der jährlichen und Darstellung der mittleren Grundwasserentnahmen.

Jahr	Entnahmemengen [m³/a]
2010	1.131.734
2011	1.151.852
2012	1.188.203
2013	1.177.051
2014	1.161.313
2015	1.127.232
2016	1.202.844
2017	1.221.342
2018	1.142.004
2019	1.086.445
2020	1.072.737
2021	1.156.401
2022	978.684
2023	885.755
<b>Mittelwert</b>	<b>1.120.257</b>

Tabelle 1: Jährliche Grundwasser-Entnahmemengen von 2010 bis 2023 und Mittelwert.



## **4 Daten zum Pumpversuch vom November 2023**

### **4.1 Grundlagen**

Am 23.11.2023 fand ein Pumpversuch im sanierten Bestandsbrunnen Br\_TC und im neuen Förderbrunnen FB 2 statt. Die Grunddaten sind in Tabelle 2 zusammengestellt (Abbildung 3):

Brunnen		Bestand	Neu
Gelände	müNN	748,22	747,58
Messpunkt	müNN	748,47	744,86
Niveaumessung	muMP	15	keine
Pumpe		P2	P1

Tabelle 2: Grunddaten zum Pumpversuch. Der Messpunkt des Neubrunnens wurde vom WWA Kempten am 22.11.2023 bestimmt.

### **4.2 Daten und Erläuterungen**

Weitere Daten und Hinweise sind:

- Bestandsbrunnen mit Online-Niveaumessung
- Neubrunnen: Online-Niveaumessung aktuell nicht angeschlossen
- die Angaben müNN beziehen sich für den jeweiligen Brunnen auf den ermittelten Messpunkt
- Delta-Ruhewasserpegel ausgehend von Messpunkt Neubrunnen, Lichtlot zu Lichtlot 15 cm (Neubrunnen - 15 cm)
- Abstand Delta-Onlinemessung Bestandsbrunnen zu Lichtlot 6 cm (Lichtlot - 6 cm)
- in der Datentabelle gelb hinterlegte Werte sind berechnet worden
- in der Datentabelle weiß hinterlegte Werte sind gemessen bzw. online ermittelt worden
- der Abstand der Brunnen voneinander beträgt ca. 12 m



Abbildung 3: Messstellen Bestandsbrunnen (links) und neuer Förderbrunnen (rechts).

### 4.3 Ergebnisse

Der mehrstufige Pumpversuch wurde am 23.11.2023 mit verschiedenen Förderraten im Bestandsbrunnen wie folgt durchgeführt:

- I) Funktionsprüfung über einen Zeitraum von etwa 30 Minuten mit einer maximalen Absenkung von 0,23 m
- II) Pumpversuch mit Förderraten von 20, 30 und 43 l/s im sanierten Bestandsbrunnen mit einer maximalen Absenkung von 0,07 m
- III) Pumpversuch mit Förderraten von 20, 30 und 45 l/s im Neubrunnen
- IV) Pumpversuch mit einer Förderrate von insgesamt 55 l/s aus beiden Brunnen mit einer maximalen Absenkung im Bestandsbrunnen von 0,20 m

Den Pegelverlauf im Bestandsbrunnen zeigt Abbildung 4. Die tabellarische Dokumentation befindet sich in der Anlage II.

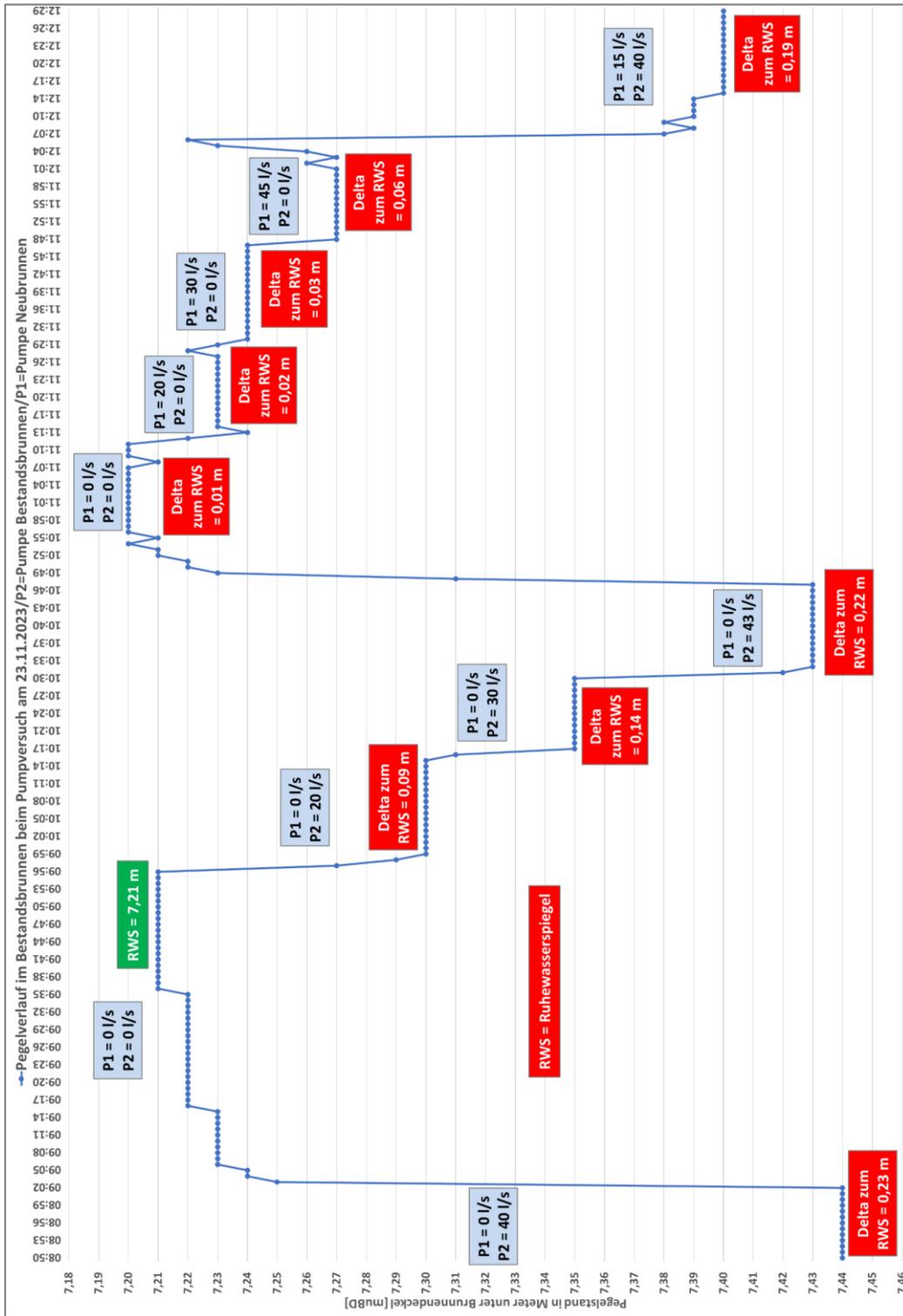


Abbildung 4: Pegelverlauf im Bestandsbrunnen beim Pumpversuch am 23.11.2023 mit den Abweichungen zum Ruhewasserspiegel.



## 5 Lageplan mit Leitungsverlauf

Der Lageplan enthält den Verlauf der Druckleitung (magenta) von der Brunnenanlage im Eschenlohe in Obergünzburg zum Hochbehälter der Papierfabrik in Günzach (Abbildung 5).

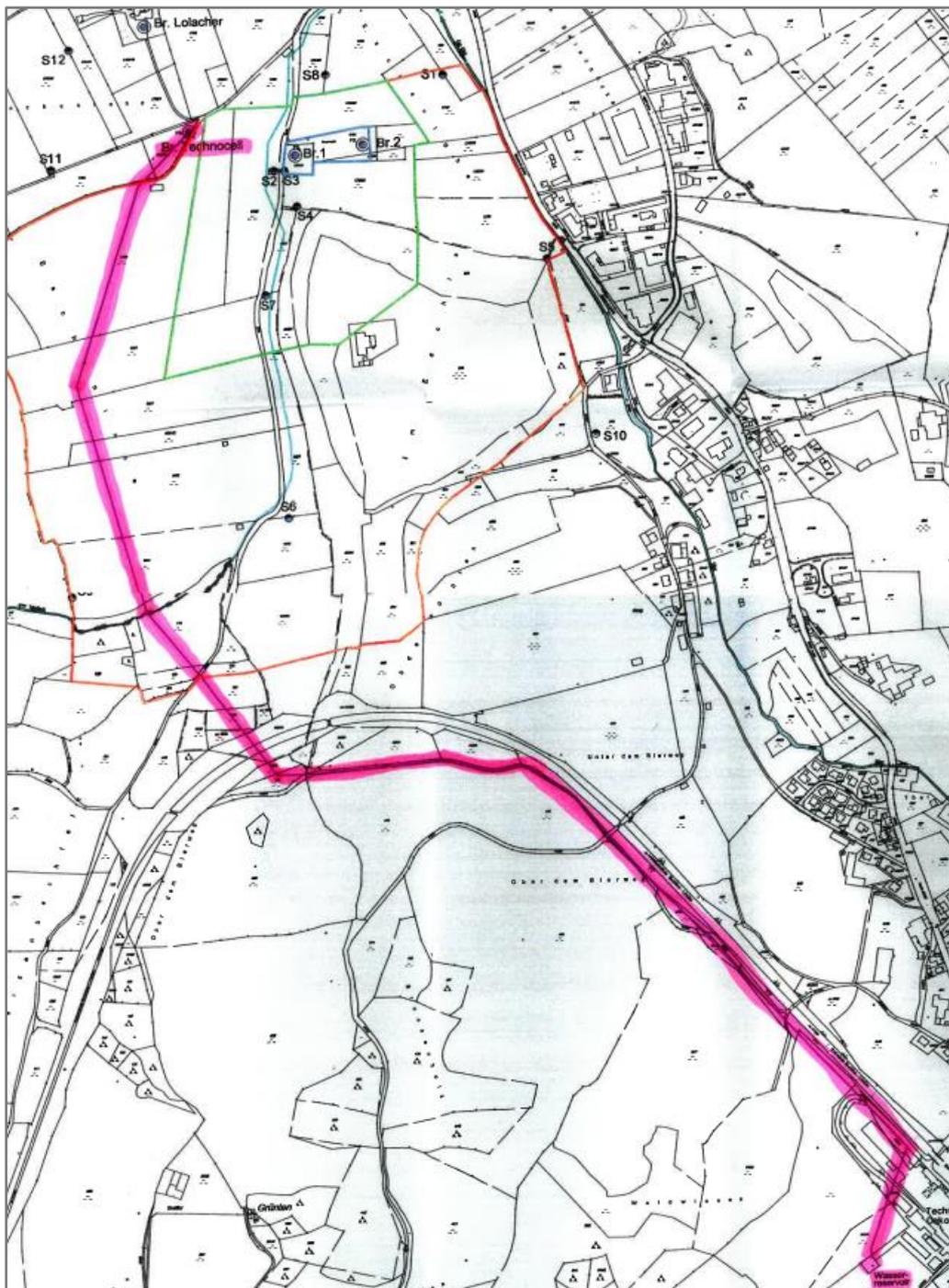


Abbildung 5: Lageplan mit Verlauf der Druckleitung vom Brunnenstandort zum Hochbehälter.



## **6 Thermische Nutzung des Wassers**

### **6.1 Kühlwasserkreisläufe**

Im Werk Günzach existieren drei Kühlwasserkreisläufe. Dabei handelt es sich um geschlossene Systeme, die mit Kondensat-Wasser gefüllt sind:

- Laborkreislauf für die Pressen und Plattenkühler
- Kleiner Kaltwassersatz für die Linie PM14
- Großer Kaltwassersatz für die Linien PM11 und PM12 sowie Nebenanlagen

Diese Kreisläufe sind auf der Primärseite in die Ringleitung des Brunnenwassers eingebunden:

Hochbehälter ➔ diverse Verbraucher ➔ Hochbehälter

Das Rückwasser von den Verbrauchern (Sekundärkreisläufe) wird über die Wärmetauscher-Anlagen mit dem Brunnenwasser gekühlt. Das zugehörige Fließschema ist in der Anlage V beigefügt.

### **6.2 Wiedereinleiten von Kühlwasser**

Das Wiedereinleiten des Kühlkreislaufwassers ins Grundwasser ist aus den folgenden Gründen nicht zielgerichtet:

- I) Das Kreislaufwasser wird mehrfach genutzt.
- II) Durch die Kreislaufführung und die Mehrfachnutzung muss deutlich weniger Grundwasser aus der Brunnenanlage gefördert werden.
- III) Aus energetischer Sicht ist es effizienter, das Rückwasser in den Werkskreisläufen umzupumpen, als es ins Grundwasser einzuleiten, um es dann anschließend wieder als Frischwasser aus den Tiefbrunnen über etwa 3 Kilometer Entfernung in den Hochbehälter der Fabrik zu pumpen.

Beispielhaft soll an dieser Stelle das Jahr 2022 angeführt werden. Bei einer Fördermenge von 978.684 m<sup>3</sup>/a an Frischwasser sind 930.000 m<sup>3</sup>/a im Kreislauf gefahren worden.

### 6.3 Wasserübersicht

Die Visualisierung aus dem Prozessleitsystem verdeutlicht die Kreislaufführung (rot unterlegt) und zeigt, wie das Wasser vom Hochbehälter zu den Verbrauchern gefördert werden kann und auch wieder zurück (Abbildung 6).

Der türkisfarbenen Tabelle kann entnommen werden, dass bis zum Zeitpunkt der Aufnahme (06.02.2024 um 20:06:11 Uhr) am diesem Tag 1.672 m<sup>3</sup> Wasser zu den Papiermaschinen geliefert, aber nur 1.420 m<sup>3</sup> Wasser verbraucht wurden.

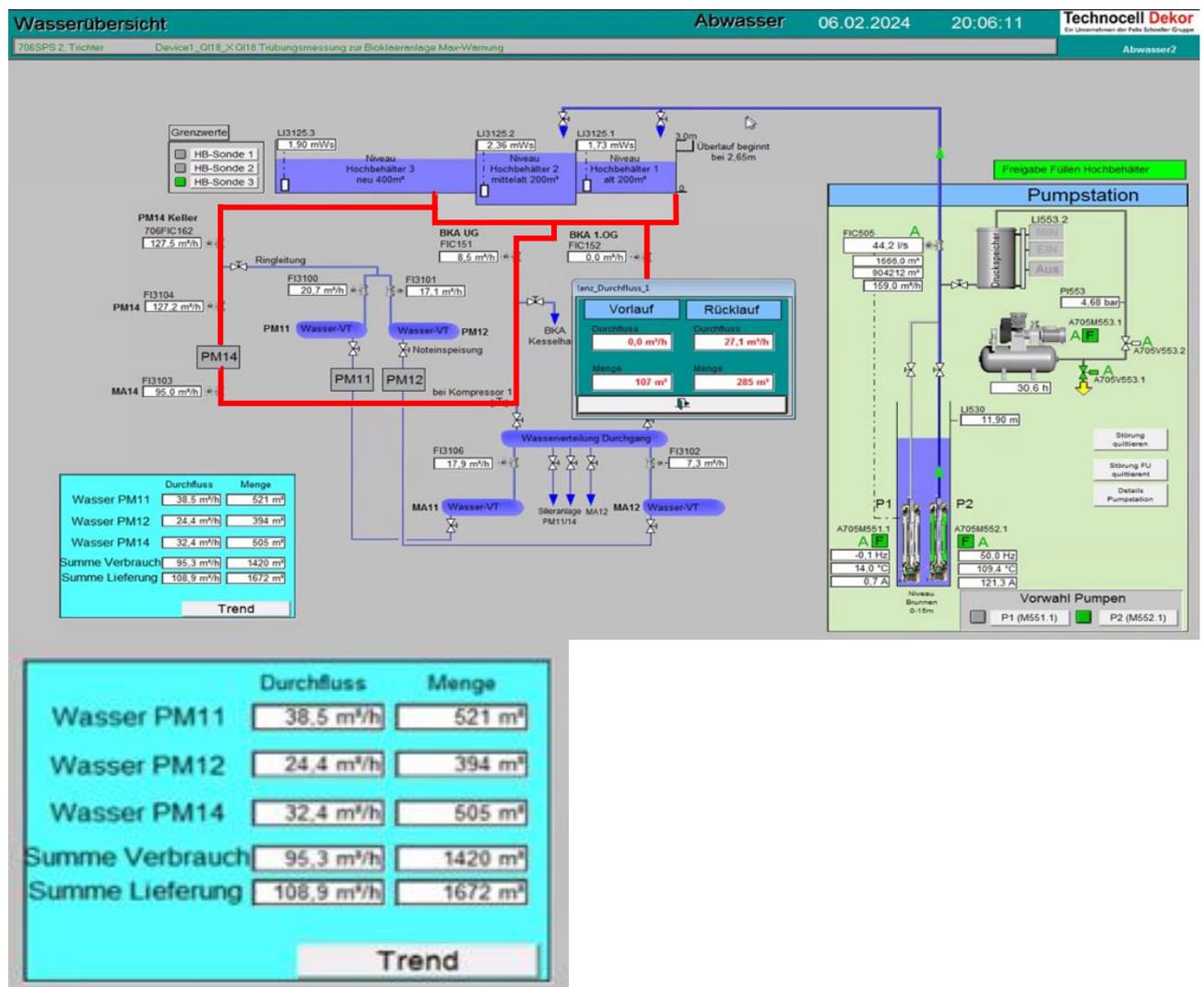


Abbildung 6: Visualisierung der Kreislaufführung des Wassers (oben) sowie Darstellung der Wasserverbräuche der Papiermaschinen (unten).



## **7 Technische Datenblätter zu den Förderpumpen**

Im Bestandsbrunnen Br\_TC ist die Pumpe SP160-5 (P2) von der Firma Grundfos mit einem Nennvolumenstrom von 160 m<sup>3</sup>/h eingebaut. Dabei handelt es sich um eine „Ein-Aus-Pumpe“ mit Schieber ohne Frequenzumrichter. Dagegen ist die Unterwasserpumpe VSI134/09 (P1) der Firma Franklin Electric im neuen Brunnen FB 2 mit einem Frequenzumrichter ausgestattet. Der Nennvolumenstrom beträgt 154,8 m<sup>3</sup>/h. Die technischen Datenblätter zu den beiden Förderpumpen finden sich in den Anlagen III und IV.

## **8 Klärung Wasserbezugsrechte**

Für unserer Grundstück 1790/4 ist ein Wasserbezugs-, Wasserleitungs- und Betretungsrecht für den Eigentümer der Flur-Nummern 1788/8 und 1788/1 eingetragen.

Auf dieses beurkundete Recht berufend hat der Eigentümer im November 2023 mündlich sein Anliegen vorgebracht, seinen auf dem Flurstück 1788/8 befindlichen Brunnen an unsere Fabrikbrunnen anzuschließen. Der Gedanke dahinter ist, aus unserer Brunnenanlage Wasser entnehmen zu können, wenn sein Brunnen bei sinkendem Grundwasserspiegel trockenfällt.

Bislang ist allerdings nicht bekannt, dass dieser Fall schon einmal eingetreten ist, zumal kein Anschluss im Pumpenhaus und voraussichtlich auch keine Leitung vorhanden ist.

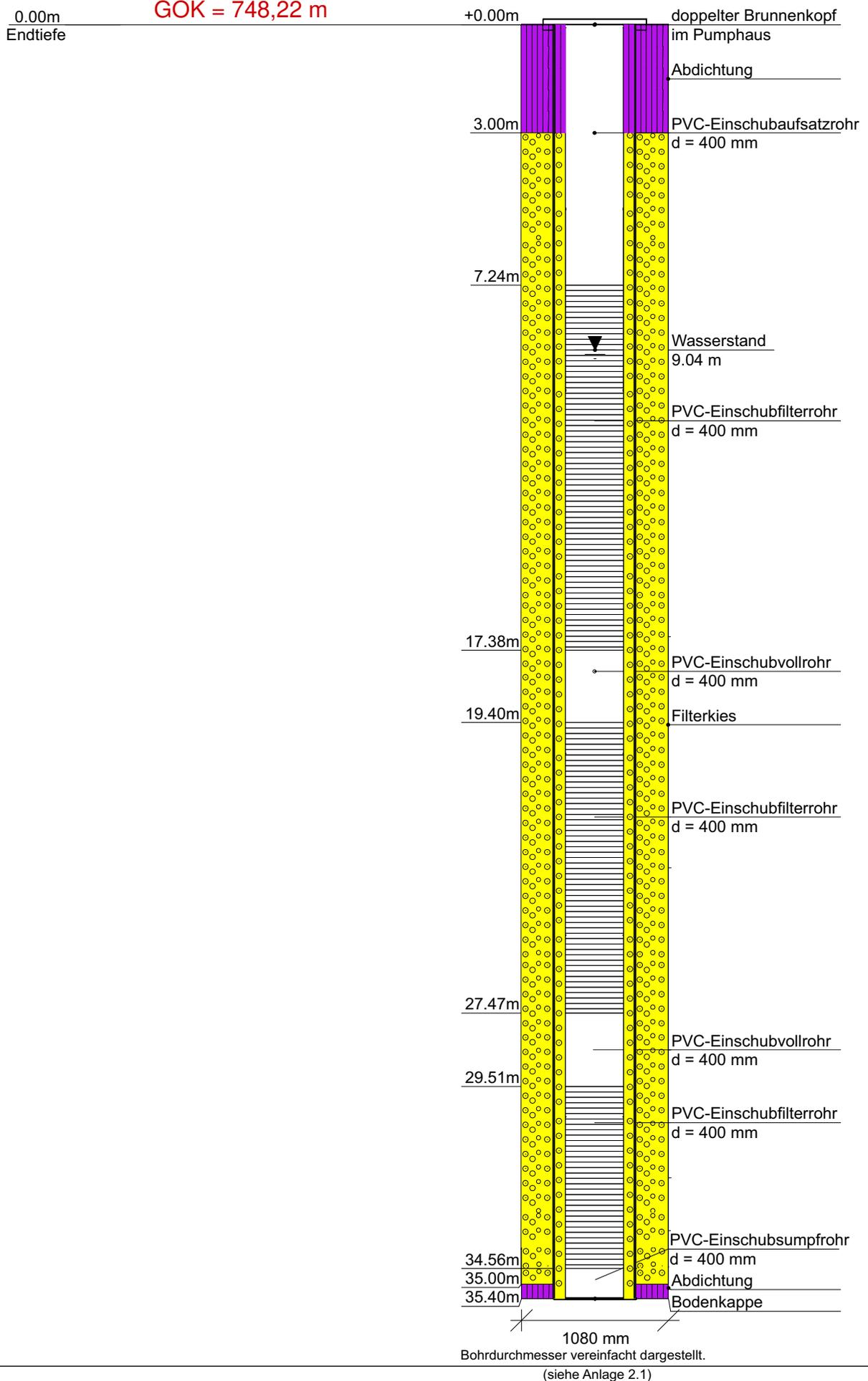
Die Klärung des Sachverhaltes haben wir einem Rechtsanwalt übergeben. Neue Erkenntnisse liegen derzeit aber noch nicht vor.

## **9 Anlagen**

- I) Ausbauprofil sanierter Bestandsbrunnen mit Eintrag der Geländeoberkante
- II) Aufzeichnung Pumpversuch Brunnenanlage Eschenlohe vom 23.11.2023
- III) Technische Daten Grundfos Pumpe SP160-5 (P2) im Bestandsbrunnen Br\_TC
- IV) Technische Daten Unterwasserpumpe VSI134/09 Pumpe (P1) im Neubrunnen FB 2
- V) Fließschema Wärmetauscher-Anlage Kühlwasser

Bestandsbrunnen (ausgeführte Sanierungsmaßnahme)

Anlage I



Legende/Erläuterungen														
Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung														
Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden														
müSonde <sub>on</sub> = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)														
muBD <sub>on</sub> = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online müSonde <sub>on</sub> )														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus muBD <sub>on</sub> )														
Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung: muBD <sub>lot</sub> = muBD <sub>on</sub> plus 0,06 m														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus muBD <sub>lot</sub> )														
Brunnen alt							Brunnen neu							
Zeit	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m
	Hz	l/s	müSonde <sub>on</sub>	muBD <sub>on</sub>	müNHN <sub>on</sub>	m	muBD <sub>lot</sub>	müNHN <sub>lot</sub>	Hz	l/s	muBD	müNHN		m
08:50	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				0,23
08:51	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
08:52	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
08:53	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
08:54	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
08:55	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
08:56	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
08:57	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
08:58	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
08:59	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
09:00	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
09:01	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
09:02	50	40	7,62	7,38	741,09	0,06	7,44	741,03	0	0				
09:03	0	0	7,81	7,19	741,28	0,06	7,25	741,22	0	0			Pumpe P2 abgestellt	
09:04	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	0	0				
09:05	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	0	0				
09:06	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	0	0				
09:07	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	0	0				

**Legende/Erläuterungen**

Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung

Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden

$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$  = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)

$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$  = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online  $\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$ )

$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{on}}$ )

Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung:  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}} = \mu\text{mBD}_{\text{on}}$  plus 0,06 m

$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$ )

Zeit	Brunnen alt							Brunnen neu				Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m	
	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot			Pegelmessung Lichtlot
	Hz	l/s	$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$	$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$	m	$\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{lot}}$	Hz	l/s	$\mu\text{mBD}$			$\mu\text{mNHN}$
09:08	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	0	0				
09:09	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	0	0				
09:10	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	0	0				
09:11	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	0	0				
09:12	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	0	0				
09:13	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	0	0				
09:14	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	0	0				
09:15	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	0	0				
09:16	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:17	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:18	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:19	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:20	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:21	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:22	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:23	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:24	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:25	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:26	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				

**Legende/Erläuterungen**

Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung

Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden

$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$  = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)

$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$  = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online  $\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$ )

$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{on}}$ )

Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung:  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}} = \mu\text{mBD}_{\text{on}}$  plus 0,06 m

$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$ )

Zeit	Brunnen alt						Brunnen neu				Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m		
	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1				Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot
	Hz	l/s	$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$	$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$	m	$\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{lot}}$	Hz	l/s			$\mu\text{mBD}$	$\mu\text{mNHN}$
09:27	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				Ruhewasserspiegel 7,21 m
09:28	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:29	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:30	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:31	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:32	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:33	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:34	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:35	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				
09:36	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:37	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:38	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:39	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:40	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:41	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:42	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:43	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:44	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:45	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				

**Legende/Erläuterungen**

Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung

Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden

$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$  = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)

$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$  = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online  $\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$ )

$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{on}}$ )

Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung:  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}} = \mu\text{mBD}_{\text{on}}$  plus 0,06 m

$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$ )

Zeit	Brunnen alt							Brunnen neu				Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m	
	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot			Pegelmessung Lichtlot
	Hz	l/s	$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$	$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$	m	$\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{lot}}$	Hz	l/s	$\mu\text{mBD}$			$\mu\text{mNHN}$
09:46	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:47	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:48	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:49	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:50	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:51	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:52	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:53	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:54	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:55	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0	3,75	741,11		
09:56	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0				
09:57	50	20	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	0	0			Start P2, P2 Schieber gedrosselt	
09:58	50	20	7,77	7,23	741,24	0,06	7,29	741,18	0	0				
09:59	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:00	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0			Lt. Onlinemessung Altbrunnen Pegel konstant	
10:01	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				

**Legende/Erläuterungen**

Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung

Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden

$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$  = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)

$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$  = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online  $\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$ )

$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{on}}$ )

Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung:  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}} = \mu\text{mBD}_{\text{on}}$  plus 0,06 m

$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$ )

Zeit	Brunnen alt						Brunnen neu				Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m		
	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1				Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot
	Hz	l/s	$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$	$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$	m	$\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{lot}}$	Hz	l/s			$\mu\text{mBD}$	$\mu\text{mNHN}$
10:02	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0			0,09	
10:03	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:04	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:05	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:06	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:07	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:08	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:09	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:10	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:11	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:12	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0	3,79	741,07		
10:13	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:14	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:15	50	20	7,76	7,24	741,23	0,06	7,30	741,17	0	0				
10:16	50	30	7,75	7,25	741,22	0,06	7,31	741,16	0	0				
10:17	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0				
10:18	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0				

Legende/Erläuterungen															
Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung															
Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden															
müSonde <sub>on</sub> = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)															
muBD <sub>on</sub> = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online müSonde <sub>on</sub> )															
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus muBD <sub>on</sub> )															
Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung: muBD <sub>lot</sub> = muBD <sub>on</sub> plus 0,06 m															
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus muBD <sub>lot</sub> )															
Zeit	Brunnen alt							Brunnen neu				Bemerkungen		Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m	
	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot				Pegelmessung Lichtlot
	Hz	l/s	müSonde <sub>on</sub>	muBD <sub>on</sub>	müNHN <sub>on</sub>	m	muBD <sub>lot</sub>	müNHN <sub>lot</sub>	Hz	l/s	muBD	müNHN		m	
10:19	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0			Lt. Onlinemessung Altbrunnen Pegel konstant	0,14	
10:20	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0					
10:21	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0					
10:22	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0					
10:23	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0					
10:24	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0					
10:25	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0					
10:26	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0					
10:27	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0					
10:28	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0					
10:29	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0	3,81	741,05			
10:30	50	30	7,71	7,29	741,18	0,06	7,35	741,12	0	0					
10:31	50	43,3	7,64	7,36	741,11	0,06	7,42	741,05	0	0			Maximum P2		
10:32	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:33	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					

**Legende/Erläuterungen**

Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung

Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden

$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$  = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)

$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$  = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online  $\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$ )

$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{on}}$ )

Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung:  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}} = \mu\text{mBD}_{\text{on}}$  plus 0,06 m

$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$ )

Zeit	Brunnen alt							Brunnen neu				Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m		
	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot			Pegelmessung Lichtlot	
	Hz	l/s	$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$	$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$	m	$\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{lot}}$	Hz	l/s	$\mu\text{mBD}$			$\mu\text{mNHN}$	m
10:34	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0			Lt. Onlinemessung Altbrunnen Pegel konstant	0,22	
10:35	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:36	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:37	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:38	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:39	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:40	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:41	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:42	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:43	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:44	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:45	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0	3,84	741,02			
10:46	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:47	50	43,3	7,63	7,37	741,10	0,06	7,43	741,04	0	0					
10:48	0	0	7,75	7,25	741,22	0,06	7,31	741,16	0	0			Pumpe P2 abgestellt		
10:49	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	0	0					

Legende/Erläuterungen																														
Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung																														
Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden																														
müSonde <sub>on</sub> = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)																														
muBD <sub>on</sub> = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online müSonde <sub>on</sub> )																														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus muBD <sub>on</sub> )																														
Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung: muBD <sub>lot</sub> = muBD <sub>on</sub> plus 0,06 m																														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus muBD <sub>lot</sub> )																														
Brunnen alt							Brunnen neu																							
Zeit	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m																
	Hz	l/s	müSonde <sub>on</sub>	muBD <sub>on</sub>	müNHN <sub>on</sub>	m	muBD <sub>lot</sub>	müNHN <sub>lot</sub>	Hz	l/s	muBD	müNHN		m																
10:50	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0				0,01																
10:51	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0	0					0,01															
10:52	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0						0,01														
10:53	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0							0,01													
10:54	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0								0,01												
10:55	0	0	7,85	7,15	741,32	0,06	7,21	741,26	0	0									0,01											
10:56	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0										0,01										
10:57	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0											0,01									
10:58	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0												0,01								
10:59	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0													0,01							
11:00	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0														0,01						
11:01	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0															0,01					
11:02	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0																0,01				
11:03	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0	3,75	741,11															0,01			
11:04	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0																		0,01		
11:05	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0																			0,01	
11:06	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0																				0,01
11:07	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0																				
11:08	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,21	741,26	0	0				0,01																

Legende/Erläuterungen														
Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung														
Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden														
müSonde <sub>on</sub> = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)														
muBD <sub>on</sub> = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online müSonde <sub>on</sub> )														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus muBD <sub>on</sub> )														
Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung: muBD <sub>lot</sub> = muBD <sub>on</sub> plus 0,06 m														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus muBD <sub>lot</sub> )														
Brunnen alt							Brunnen neu							
Zeit	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m
	Hz	l/s	müSonde <sub>on</sub>	muBD <sub>on</sub>	müNHN <sub>on</sub>	m	muBD <sub>lot</sub>	müNHN <sub>lot</sub>	Hz	l/s	muBD	müNHN		m
11:09	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0				
11:10	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0				
11:11	0	0	7,86	7,14	741,33	0,06	7,20	741,27	0	0				
11:12	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	0+x	0+x			Start P1 (Hocklaufkurve FU P1)	
11:13	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	0+x	0+x				
11:14	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20			Konstante Förderleistung	
11:15	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				
11:16	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20			Lt. Onlinemessung Altbrunnen Pegel konstant	
11:17	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				
11:18	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				0,02
11:19	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				
11:20	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				
11:21	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				
11:22	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				

Legende/Erläuterungen														
Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung														
Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden														
müSonde <sub>on</sub> = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)														
muBD <sub>on</sub> = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online müSonde <sub>on</sub> )														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus muBD <sub>on</sub> )														
Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung: muBD <sub>lot</sub> = muBD <sub>on</sub> plus 0,06 m														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus muBD <sub>lot</sub> )														
Brunnen alt							Brunnen neu							
Zeit	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m
	Hz	l/s	müSonde <sub>on</sub>	muBD <sub>on</sub>	müNHN <sub>on</sub>	m	muBD <sub>lot</sub>	müNHN <sub>lot</sub>	Hz	l/s	muBD	müNHN		m
11:23	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				
11:24	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				
11:25	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20	3,84	741,02		
11:26	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				
11:27	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				
11:28	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,22	741,25	37	20				
11:29	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	37	20				
11:30	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	37+x	20+x			Hocklaufkurve FU P1	
11:31	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	37+x	20+x				
11:32	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30			Konstante Förderleistung	
11:33	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30			Lt. Onlinemessung Altbrunnen Pegel konstant	
11:34	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:35	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:36	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:37	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				0,03

Legende/Erläuterungen														
Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung														
Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden														
müSonde <sub>on</sub> = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)														
muBD <sub>on</sub> = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online müSonde <sub>on</sub> )														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus muBD <sub>on</sub> )														
Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung: muBD <sub>lot</sub> = muBD <sub>on</sub> plus 0,06 m														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus muBD <sub>lot</sub> )														
Brunnen alt							Brunnen neu							
Zeit	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m
	Hz	l/s	müSonde <sub>on</sub>	muBD <sub>on</sub>	müNHN <sub>on</sub>	m	muBD <sub>lot</sub>	müNHN <sub>lot</sub>	Hz	l/s	muBD	müNHN		m
11:38	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:39	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:40	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:41	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:42	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:43	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:44	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:45	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:46	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30	3,90	740,96		
11:47	0	0	7,82	7,18	741,29	0,06	7,24	741,23	40,2	30				
11:48	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	40,2+x	30+x			Hocklaufkurve FU P1	
11:49	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	40,2+x	30+x				
11:50	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6			Konstante Förderleistung (Maximum P1)	
11:51	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6			Lt. Onlinemessung Altbrunnen Pegel konstant	

Legende/Erläuterungen														
Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung														
Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden														
müSonde <sub>on</sub> = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)														
muBD <sub>on</sub> = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online müSonde <sub>on</sub> )														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus muBD <sub>on</sub> )														
Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung: muBD <sub>lot</sub> = muBD <sub>on</sub> plus 0,06 m														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus muBD <sub>lot</sub> )														
Brunnen alt							Brunnen neu							
Zeit	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m
	Hz	l/s	müSonde <sub>on</sub>	muBD <sub>on</sub>	müNHN <sub>on</sub>	m	muBD <sub>lot</sub>	müNHN <sub>lot</sub>	Hz	l/s	muBD	müNHN		m
11:52	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6				0,06
11:53	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6				
11:54	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6				
11:55	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6				
11:56	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6				
11:57	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6				
11:58	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6	3,98	740,88		
11:59	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6				
12:00	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6				
12:01	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6				
12:02	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,26	741,21	50	44,6				
12:03	0	0	7,79	7,21	741,26	0,06	7,27	741,20	50	44,6				
12:04	0	0	7,80	7,20	741,27	0,06	7,26	741,21	43-x	44,6-x			Pumpe P1 reduziert	
12:05	0	0	7,83	7,17	741,30	0,06	7,23	741,24	43-x	44,6-x				
12:06	0	0	7,84	7,16	741,31	0,06	7,22	741,25	43-x	44,6-x				
12:07	50	40	7,68	7,32	741,15	0,06	7,38	741,09	43	15			Start P2, Reduzierung P1	
12:08	50	40	7,67	7,33	741,14	0,06	7,39	741,08	43	15				
12:09	50	40	7,68	7,32	741,15	0,06	7,38	741,09	43	15				

### Legende/Erläuterungen

Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung

Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden

$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$  = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)

$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$  = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online  $\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$ )

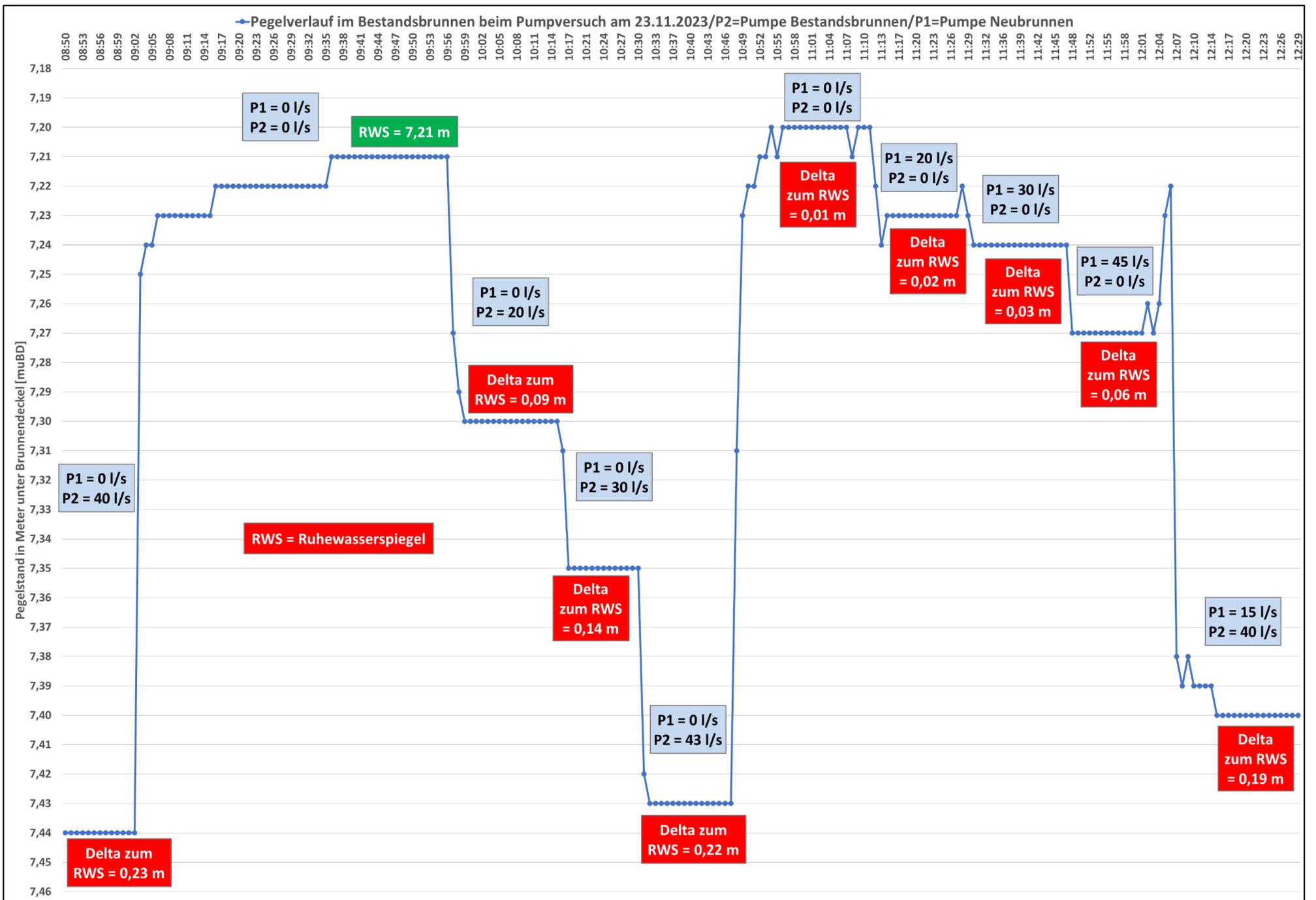
$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{on}}$ )

Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung:  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}} = \mu\text{mBD}_{\text{on}} \text{ plus } 0,06 \text{ m}$

$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$  = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus  $\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$ )

		Brunnen alt						Brunnen neu						
Zeit	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m
	Hz	l/s	$\mu\text{mSonde}_{\text{on}}$	$\mu\text{mBD}_{\text{on}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{on}}$	m	$\mu\text{mBD}_{\text{lot}}$	$\mu\text{mNHN}_{\text{lot}}$	Hz	l/s	$\mu\text{mBD}$	$\mu\text{mNHN}$		m
12:10	50	40	7,67	7,33	741,14	0,06	7,39	741,08	43	15				0,19
12:11	50	40	7,67	7,33	741,14	0,06	7,39	741,08	43	15				
12:12	50	40	7,67	7,33	741,14	0,06	7,39	741,08	43	15				
12:13	50	40	7,67	7,33	741,14	0,06	7,39	741,08	43	15			Lt. Onlinemessung Altbrunnen Pegel konstant	
12:14	50	40	7,67	7,33	741,14	0,06	7,39	741,08	43	15				
12:15	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:16	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:17	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:18	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:19	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:20	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:21	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:22	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:23	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:24	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:25	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:26	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				

Legende/Erläuterungen														
Gelb hinterlegte Werte = berechnete Werte anhand der durchgeführten Lichtlotmessung und dem Verlauf der Onlinemessung														
Weiß hinterlegte Werte = Werte, die gemessen wurden bzw. online ermittelt wurden														
müSonde <sub>on</sub> = Meter über Sonde online (Die Sondenposition ist 15 Meter unter dem Brunnendeckel. Der Messwert zeigt den Grundwasserstand über der Sonde.)														
muBD <sub>on</sub> = Meter unter Brunnendeckel online (Berechnung: Sondenposition 15 m minus Pegelmessung online müSonde <sub>on</sub> )														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull online (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen 748,47 m minus muBD <sub>on</sub> )														
Die "Pegelmessung online" im Bestandsbrunnen weicht 6 cm von der "Pegelmessung Lichtlot" ab. Berechnung: muBD <sub>lot</sub> = muBD <sub>on</sub> plus 0,06 m														
müNHN <sub>on</sub> = Meter über Normalhöhennull Lichtlot (Berechnung: Messpunkt Bestandsbrunnen = 748,47 m minus muBD <sub>lot</sub> )														
Brunnen alt							Brunnen neu							
Zeit	Förderleistung P2		Pegelmessung online	Pegelmessung online	Pegelmessung online	Delta Pegelmessung online zu Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Förderleistung P1		Pegelmessung Lichtlot	Pegelmessung Lichtlot	Bemerkungen	Delta zum Ruhewasserspiegel von 7,21 m
	Hz	l/s	müSonde <sub>on</sub>	muBD <sub>on</sub>	müNHN <sub>on</sub>	m	muBD <sub>lot</sub>	müNHN <sub>lot</sub>	Hz	l/s	muBD	müNHN		m
12:27	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:28	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15				
12:29	50	40	7,66	7,34	741,13	0,06	7,40	741,07	43	15	3,92	740,99		



Beschreibung	Daten
<b>Allgemeine Informationen:</b>	
Produktbezeichnung:	SP160-5
Produktnummer:	92608841
EAN-Nummer:	5715117006474
Preis:	€ 30402
<b>Technische Daten:</b>	
Pumpendrehzahl, auf der die Pumpendaten beruhen:	2900 1/min
Nennvolumenstrom:	160 m <sup>3</sup> /h
Nennförderhöhe:	101 m
Anzahl der Stufen:	5
Nummer für Laufradreduzierung:	NONE
Wellenabdichtung des Motors:	SIC/SIC
Kennlinientoleranz:	ISO9906:2012 3B
Modell:	B
Rückschlagklappe:	YES
Motorausführung:	T45
<b>Werkstoffe:</b>	
Pumpe:	Nichtrostender Stahl
Pumpe:	EN 1.4301
Material für Pumpe:	AISI AISI 304
Laufrad:	Edelstahl
Laufrad:	EN 1.4301
Laufrad:	AISI AISI 304
Motor:	Grauguss
Motor:	DIN W.-Nr. 0.6025
Motor:	ASTM 35-40
<b>Installation:</b>	
Anschluss Druckstutzen:	RP6
Motordurchmesser:	8 inch
<b>Fördermedium:</b>	
Fördermedium:	Wasser
Maximale Medientemperatur:	45 °C
Max. Medientemp. bei 0,15 m/s:	40 °C
Max. Medientemp. bei 0,5 m/s:	45 °C
Medientemperatur während des Betriebs:	20 °C
Dichte:	998.2 kg/m <sup>3</sup>
<b>Elektrische Daten:</b>	
Bauart des Motors:	MMS8000
Motorverwendung:	Grundfos
Motorbemessungsleistung P2:	63 kW
Leistungsbedarf (P2) der Pumpe:	63 kW
Netzfrequenz:	50 Hz
Bemessungsspannung:	3 x 380-400-415 V
Bemessungsstrom:	132-132-130 A
Anlaufstrom:	540-570-590 %
Leistungsfaktor Cos phi:	0.89-0.83-0.82
Nenn-Drehzahl:	2900-2920-2910 1/min
Einschaltart:	Stern-Dreieck
Schutzart (gemäß IEC 34-5):	IP68
eingebauter Motorschutz:	keine
Temperaturschutz:	extern
Eingebauter Temperaturegeber:	Nein
Motor - Produktnummer:	96530195
Motorwicklung:	PE2/PA
<b>Sonstiges:</b>	
Mindesteffizienzindex, MEI ≥:	--
ErP-Status:	EuP extern/integriert



Name des Unternehmens:

Angelegt von:

Telefon:

Datum:

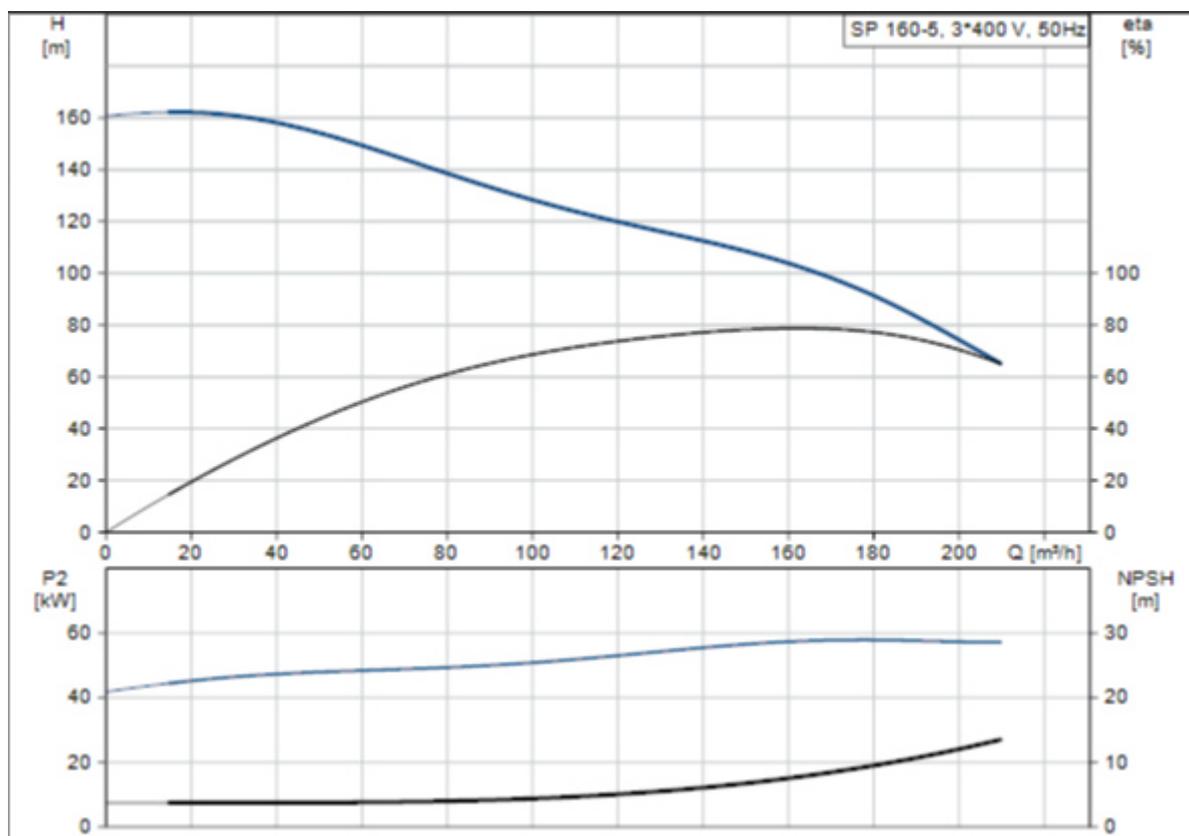
22.06.2023

Beschreibung	Daten
Nettogewicht:	308 kg
Bruttogewicht:	360 kg
Versandvolumen:	475 m <sup>3</sup>
Herkunftsland:	DK
Zolltarif Nr.:	84137029

VARIANTE

## SP160-5

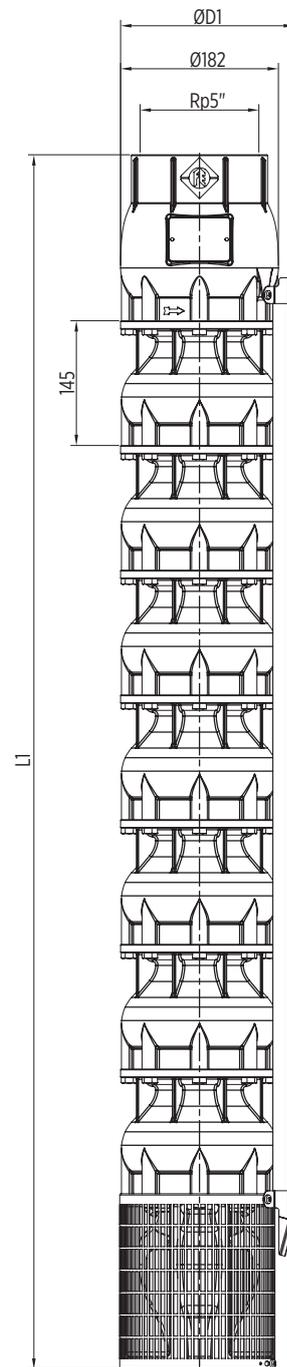
Produktnummer	<b>92608841</b>	Laufrad	<b>Edelstahl</b>
Frequenz	<b>50 HZ</b>	MEI &#8805;	<b>-.--</b>
Phasen	<b>3</b>	Modell	<b>B</b>
P2	<b>63kW</b>	Motorschutz	<b>keine</b>
Versorgungsspannung	<b>380-400-415V</b>	Bauart des Motors	<b>MMS8000</b>
Eta 1/1	<b>86%</b>	n	<b>2900-2920-29101/min</b>
Nennvolumenstrom	<b>160m<sup>3</sup>/h</b>	Anschluss Druckstutzen	<b>RP6</b>
Nennförderhöhe	<b>101m</b>	Einschaltart	<b>SD</b>
i	<b>132-132-130A</b>	Schutzart IP	<b>IP68</b>
Max. Medientemperatur	<b>45°C</b>		



# VSI 134 - 50 HZ

## TECHNICAL DATA - PUMP END

Pump model	Motor bracket type	Cable guard type <sup>(12)</sup>	Dimensions [mm]			Net weight [kg]
			L1	ØD1 <sup>(3)</sup>		
				DOL	SD	Pump
VSI 134/01	M6	L	542	202	209	25,5
VSI 134/02	M6	L	687	202	209	33,5
VSI 134/03	M6	L	832	202	209	41,5
VSI 134/04	M6	L	977	202	209	50
VSI 134/05	M6	L	1122	202	209	58
VSI 134/06	M6	L	1267	202	209	66
VSI 134/06	M8	L	1267	202	209	66
VSI 134/07	M8	L	1412	202	209	74,5
VSI 134/08	M8	L	1557	202	209	82,5
VSI 134/09	M8	L	1702	202	209	90,5
VSI 134/10	M8	L	1847	202	209	99
VSI 134/11	M8	L	1992	202	209	107
VSI 134/12	M8	L	2137	202	209	115
VSI 134/13	M8	L	2282	202	209	123,5
VSI 134/13	M10 <sup>(7)</sup>	M	2303	210	221	127
VSI 134/14	M8	L	2427	202	209	131,5
VSI 134/14	M10 <sup>(7)</sup>	M	2448	210	221	135
VSI 134/15	M8	L	2572	202	209	139,5
VSI 134/15	M10 <sup>(7)</sup>	M	2593	210	221	143
VSI 134/16	M8	L	2717	202	209	148
VSI 134/16	M10 <sup>(7)</sup>	M	2738	210	221	151,5
VSI 134/17	M8	L	2862	202	209	156
VSI 134/17	M10 <sup>(7)</sup>	M	2883	210	221	159,5
VSI 134/18	M8	L	3007	202	209	164
VSI 134/18	M10 <sup>(7)</sup>	M	3028	210	221	167,5
VSI 134/19	M8	L	3152	202	209	172,5
VSI 134/19	M10 <sup>(7)</sup>	M	3173	210	221	176
VSI 134/20	M8	L	3297	202	209	180,5
VSI 134/20	M10 <sup>(7)</sup>	M	3318	210	221	184



<sup>(3)</sup> ØD1: maximum pump diameter

<sup>(7)</sup> Pump with kit motor adapter. Already included in length and weight values.. For more information see page 42

<sup>(12)</sup> Low (L); Medium (M); High (H). For more information see page 44

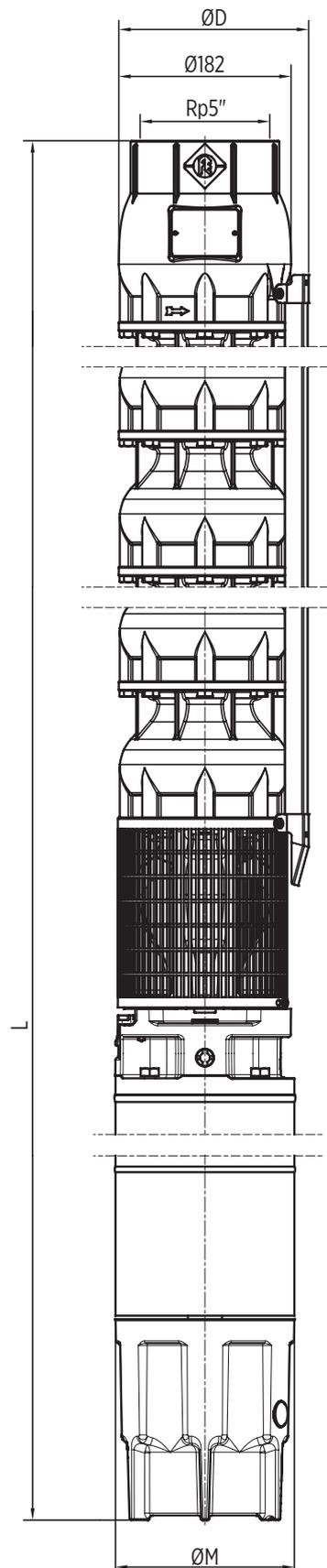
00130311 04/2023

## TECHNICAL DATA - PUMPS WITH REWINDABLE MOTORS

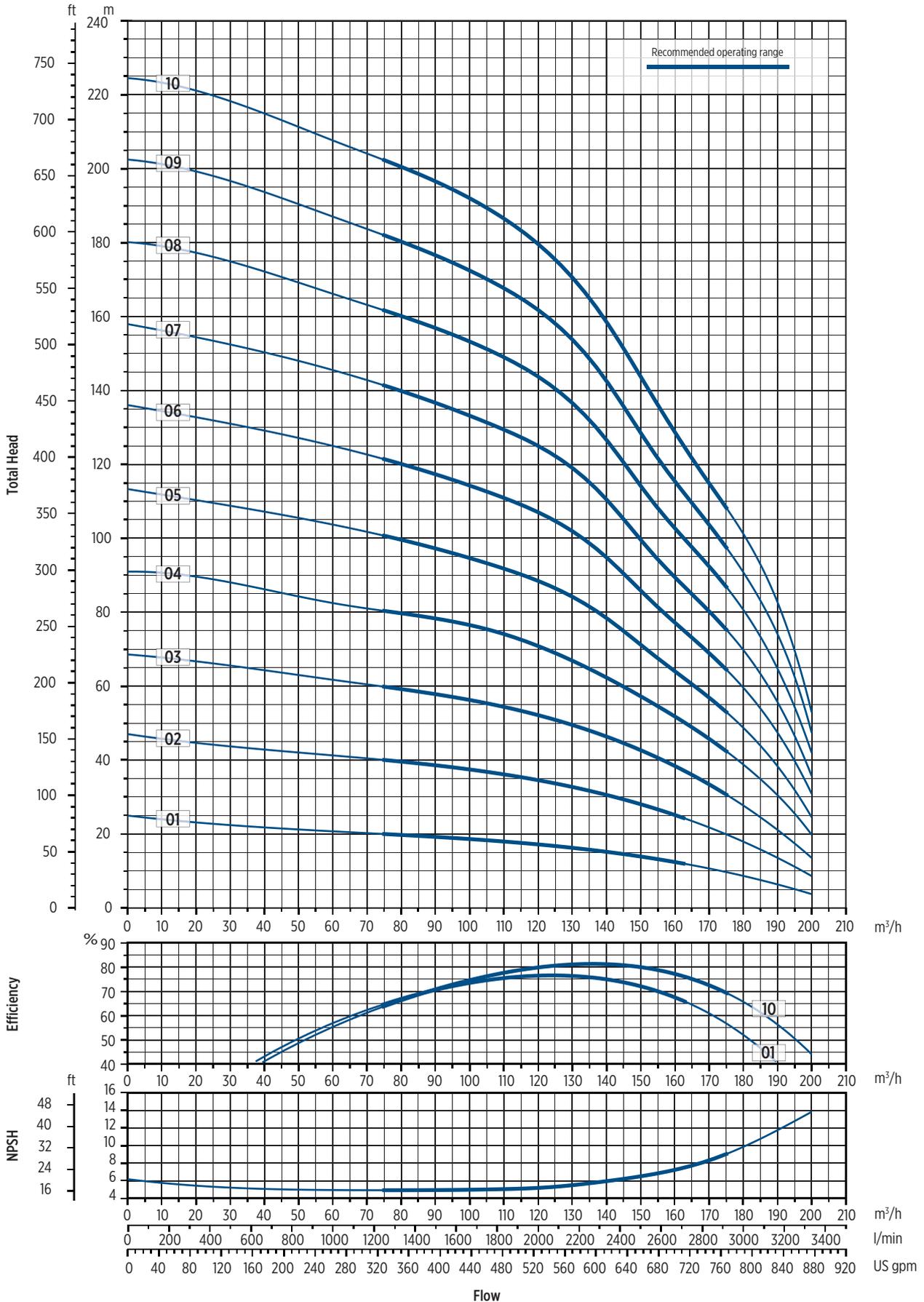
Pump model	Motor			Dimensions [mm]				Net weight [kg]	
	Type	[kW]	[HP]	L	ØD <sup>(4)</sup>		ØM	Total	
				Motor std.	DOL	SD		Motor std.	
VSI 134/01	RW6	9,3	12,5	1271	202	209	142	49	
VSI 134/02	RW6	15	20	1541	202	209	142	61	
VSI 134/03	RW6	22	30	1821	202	209	142	77	
VSI 134/04	RW6	30	40	2171	202	209	142	98	
VSI 134/05	RW6 <sup>(9)</sup>	37	50	2396	202	209	142	105	
VSI 134/06	RW8	45	60	2497	207	212	194	156	
VSI 134/07	RW8	52	70	2752	207	212	194	179	
VSI 134/08	RW8	60	80	3027	207	212	194	198	
VSI 134/09	RW8	67	90	3172	207	212	194	198	
VSI 134/10	RW8	75	100	3407	207	212	194	215	
VSI 134/11	RW8	83	110	3732	207	212	194	247	
VSI 134/12	RW8 <sup>(9)</sup>	93	125	3877	207	212	194	247	
VSI 134/13	RW10	110	150	3832	235	235	235	315	
VSI 134/14	RW10	110	150	3977	235	235	235	315	
VSI 134/15	RW10	130	175	4252	235	235	235	362	
VSI 134/16	RW10	130	175	4397	235	235	235	362	
VSI 134/17	RW10	130	175	4542	235	235	235	362	
VSI 134/18	RW10	150	200	4797	235	235	235	413	
VSI 134/19	RW10	150	200	4942	235	235	235	413	
VSI 134/20	RW10	150	200	5087	235	235	235	413	

<sup>(9)</sup> Not suitable for horizontal installation

<sup>(4)</sup> ØD: maximum electropump diameter



# VSI 134 - PERFORMANCE CURVES AT 50 HZ

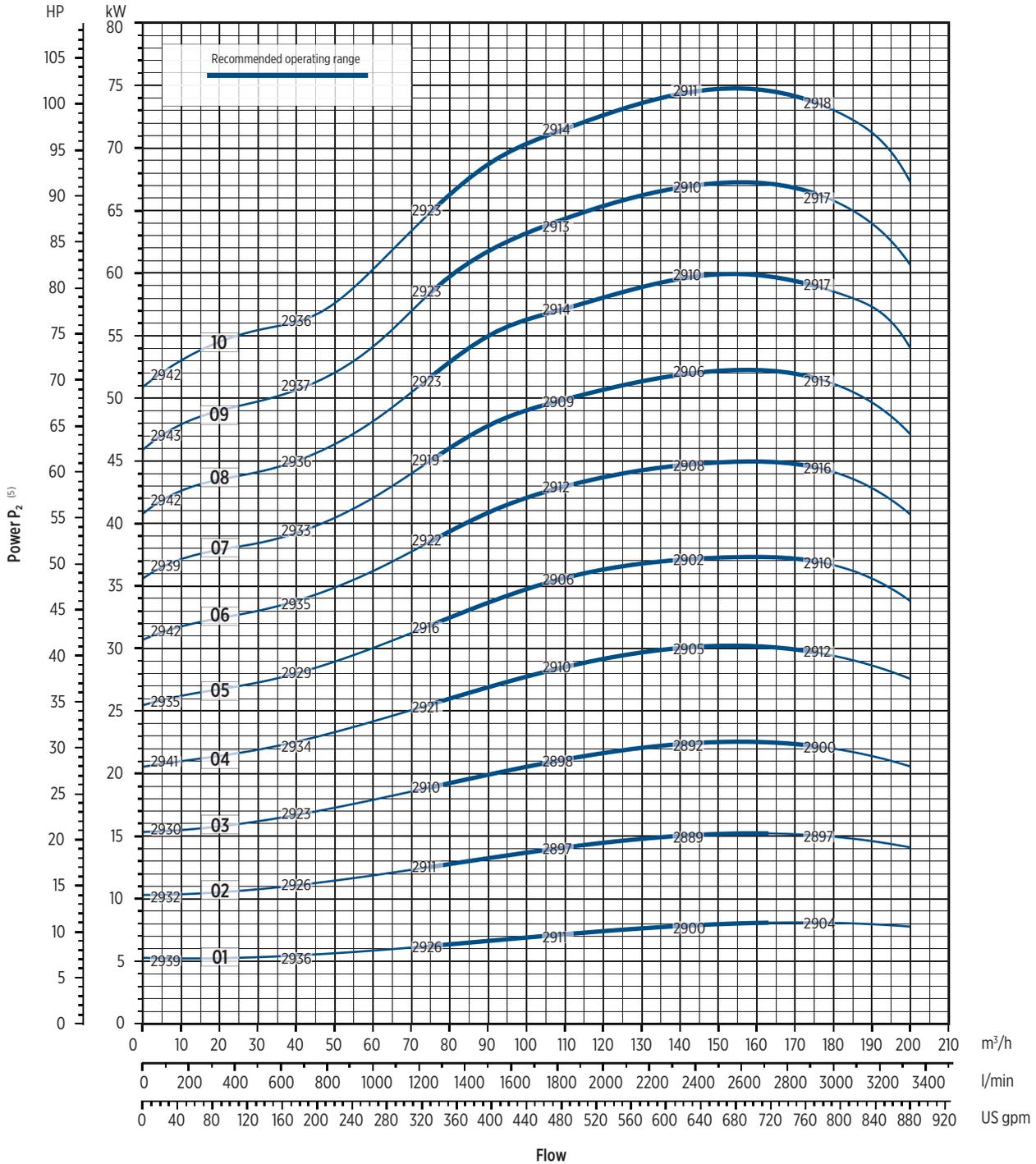


0020295 05/2023

The hydraulic characteristics are guaranteed, according to ISO standard 9906:2012, grade 3B



# VSI 134 - PERFORMANCE CURVES AT 50 HZ



00120205.05.2023

<sup>(5)</sup> Motor speed referred to rewindable motor

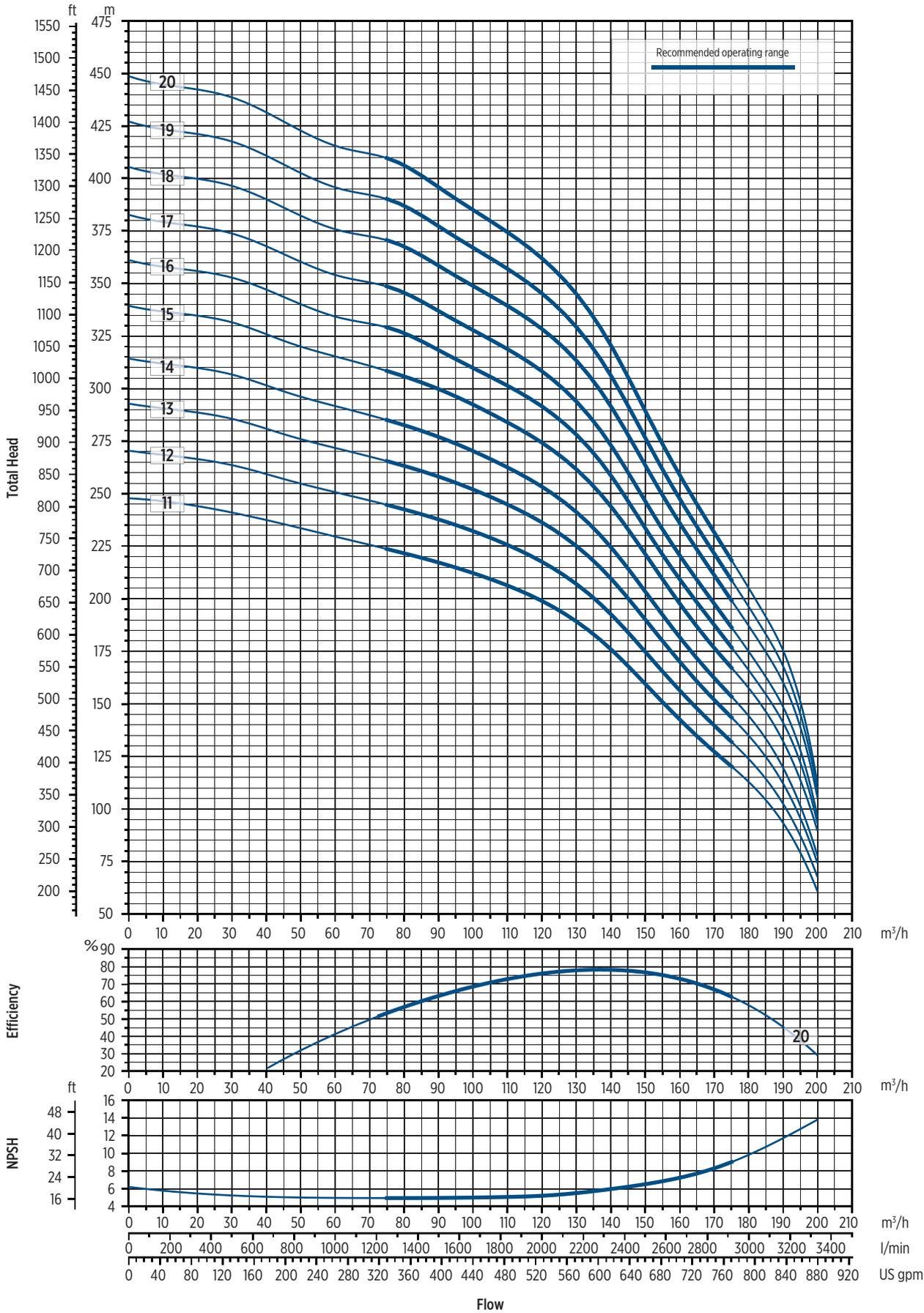
Performance curves (Q-H-P) will change according to the formulas above.  
 Performance curves of Q, H and P depend on the rpm number according to the following formula:

$$Q_2 = Q_1 \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right), \quad H_2 = H_1 \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2, \quad P_2 = P_1 \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3, \quad \eta \text{ remains approximately the same.}$$

The rpm number related to the performance curves (Q-H-P) is indicated in the power chart.  
 Performance curves (Q-H-P) will change according to the formulas above.  
 Q=Flow, H=Head, P=Power,  $\eta$ =Efficiency

The hydraulic characteristics are guaranteed, according to ISO standard 9906:2012, grade 3B

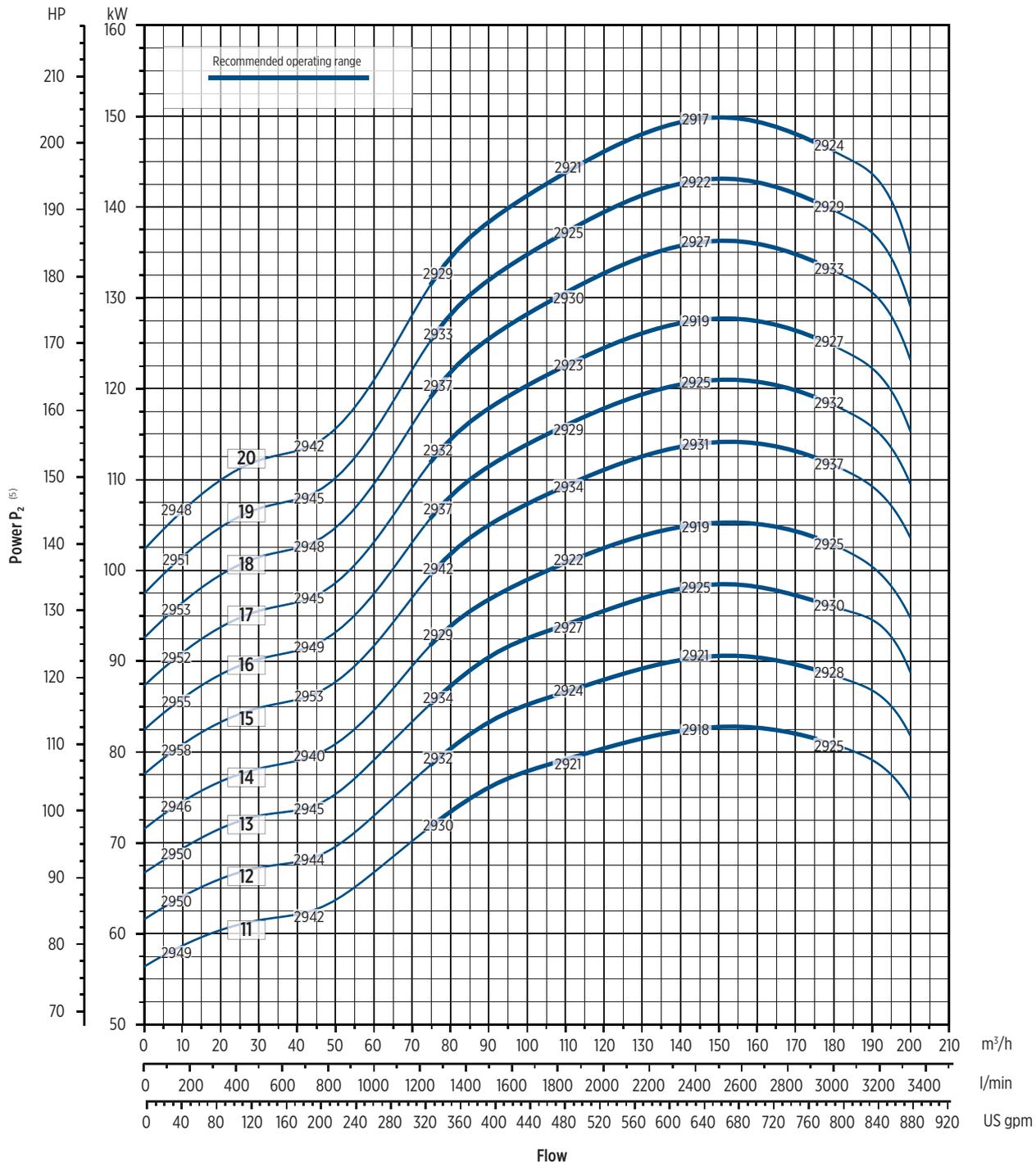
# VSI 134 - PERFORMANCE CURVES AT 50 HZ



0020296 05/2023

The hydraulic characteristics are guaranteed, according to ISO standard 9906:2012, grade 3B

# VSI 134 - PERFORMANCE CURVES AT 50 HZ



00120296\_05/2023

<sup>(5)</sup> Motor speed referred to rewindable motor

Performance curves (Q-H-P) will change according to the formulas above.  
 Performance curves of Q, H and P depend on the rpm number according to the following formula:

$$Q_2 = Q_1 \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right), \quad H_2 = H_1 \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2, \quad P_2 = P_1 \cdot \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3, \quad \eta \text{ remains approximately the same.}$$

The rpm number related to the performance curves (Q-H-P) is indicated in the power chart.  
 Performance curves (Q-H-P) will change according to the formulas above.  
 Q=Flow, H=Head, P=Power,  $\eta$ =Efficiency

The hydraulic characteristics are guaranteed, according to ISO standard 9906:2012, grade 3B

PUMP MODEL **VSI134/09 50HZ**

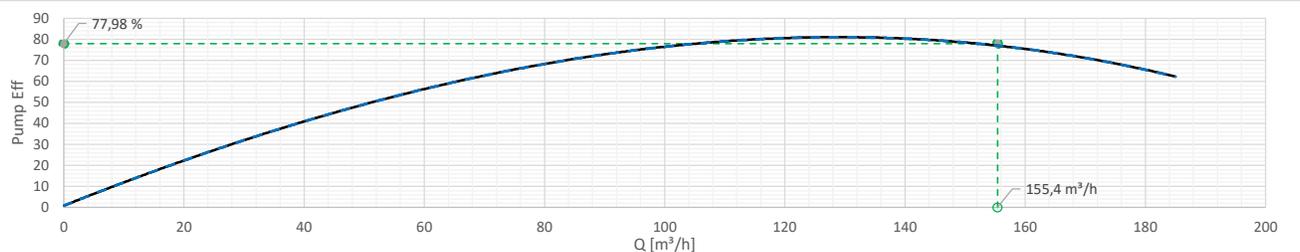
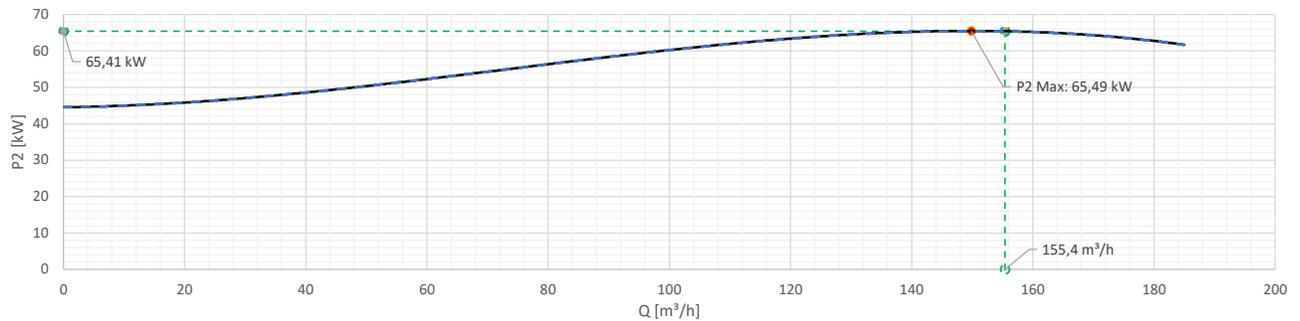
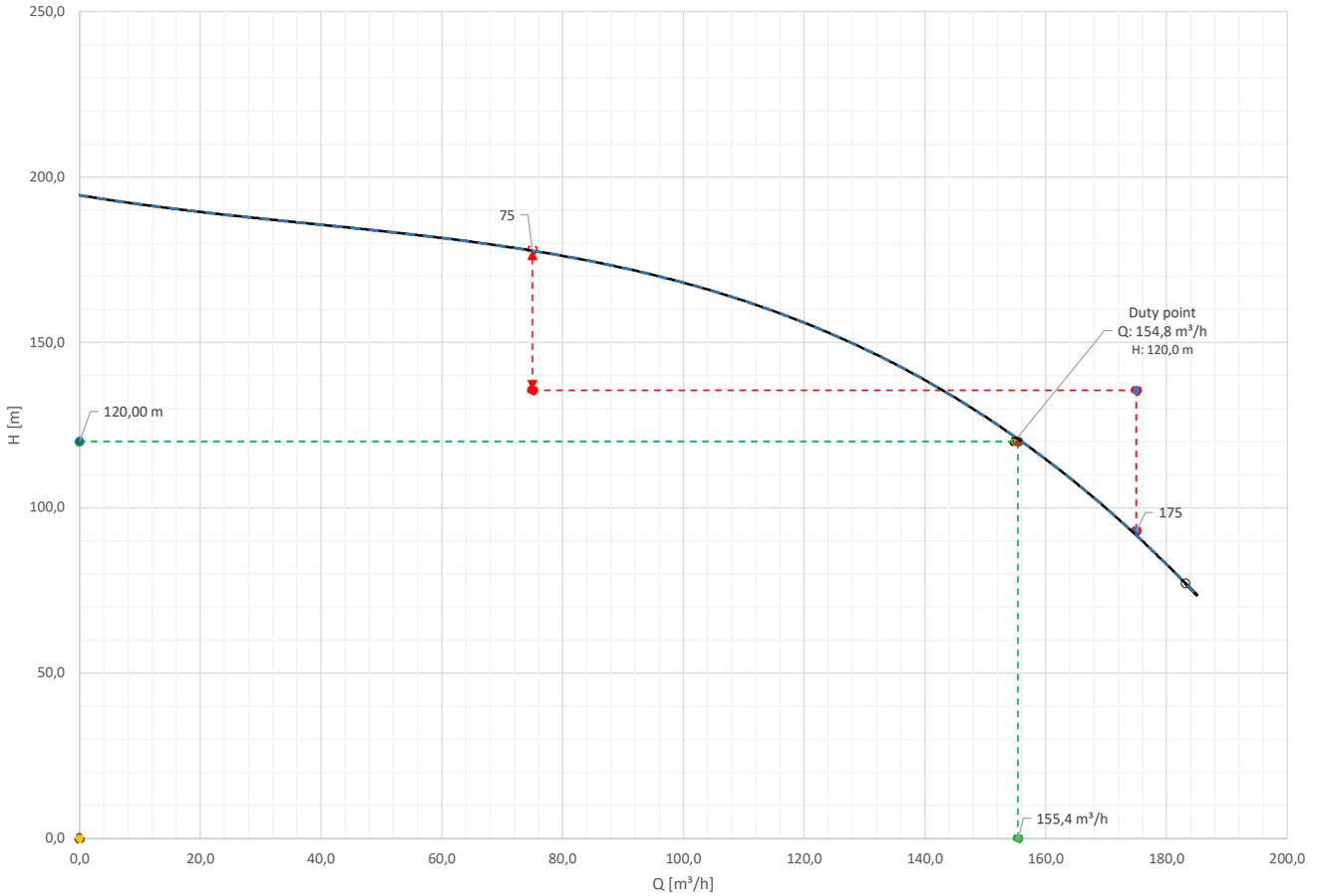
REF Schmid

Pump series **VSI134** Stages **9** Motor **Rew** Freq **50**



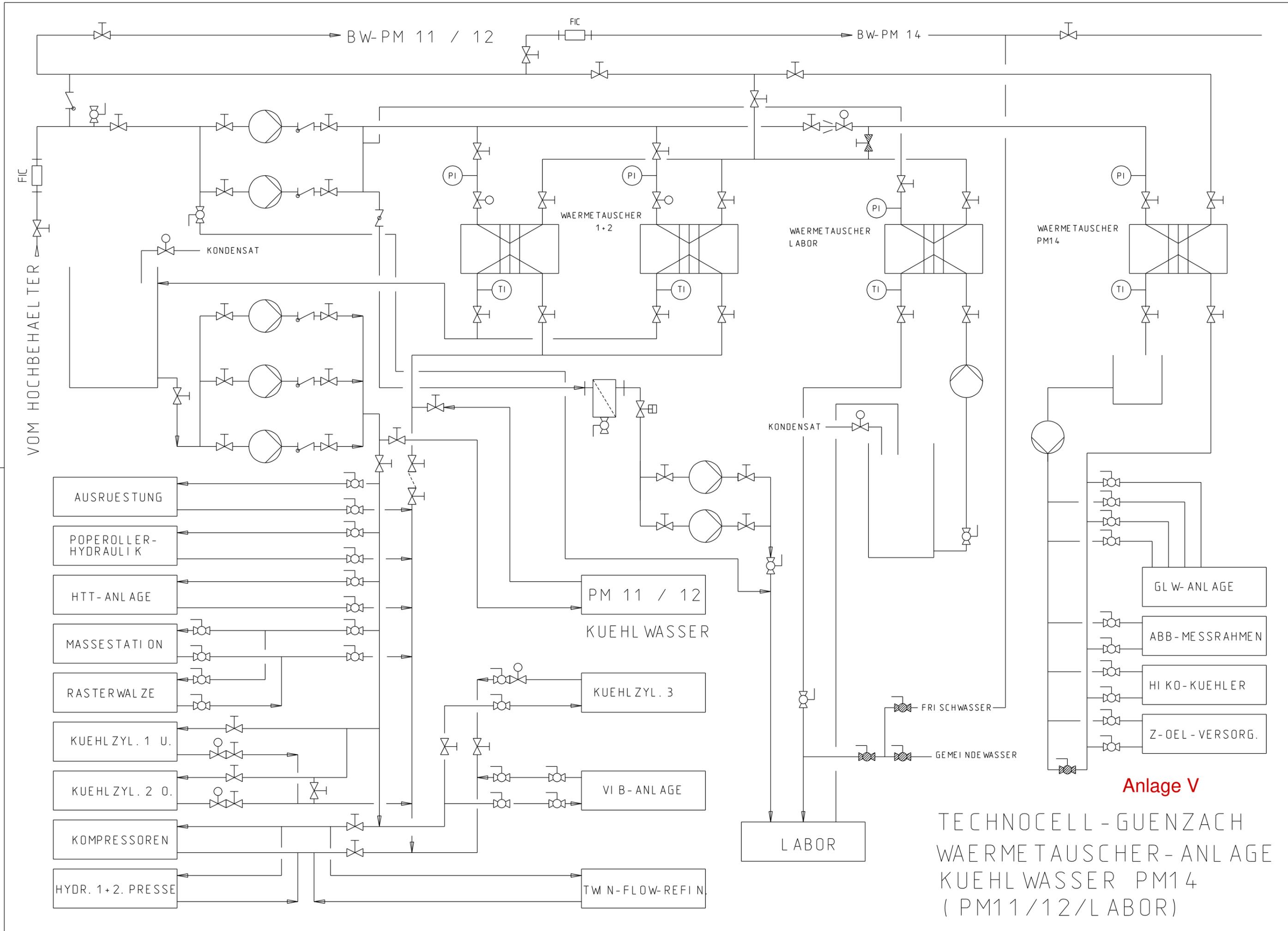
PUMP FEATURES			FLUID PROPERTIES		
Maximum allowable amount of sand:	100 g/m <sup>3</sup>		Fluid:	Water	
Water temperature	-5 °C to +60 °C		Temp:	20 °C	
Pump diameter / Design	8" Mixflow		Density:	1 kg/dm <sup>3</sup>	
Impeller trim (mm)			Vapor pressure:	2.204 kPa	
Pump outlet:	Rp 5"		Kinem. viscosity:	1 cSt	RPM

DUTY POINT		PUMP PERFORMANCE							MOTOR				
Q [m <sup>3</sup> /h]	H [mH2O]	Q (m <sup>3</sup> /h)	0	75	95	115	135	155	175	Motor	Type	PN [kW]	Note
<b>154,8</b>	<b>120</b>	H (m)	194,0	178,0	170,0	159,0	145,0	123,0	93,0	6"			
Static H.		P2 (kW)	44,6	55,5	59,6	63,0	65,0	65,5	63,6	8"			
Q [m <sup>3</sup> /h]		Pump eff	0,0	65,0	74,0	79,0	81,0	77,0	67,0	10"			
		Rpm	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	12"			



The hydraulic characteristics are guaranteed, according to ISO standard 9906:2012, grade 3B

VSI Rev 02



**Anlage V**

TECHNOCELL - GUENZACH  
 WAERMETAUSCHER - ANLAGE  
 KUEHLWASSER PM14  
 (PM11/12/LABOR)