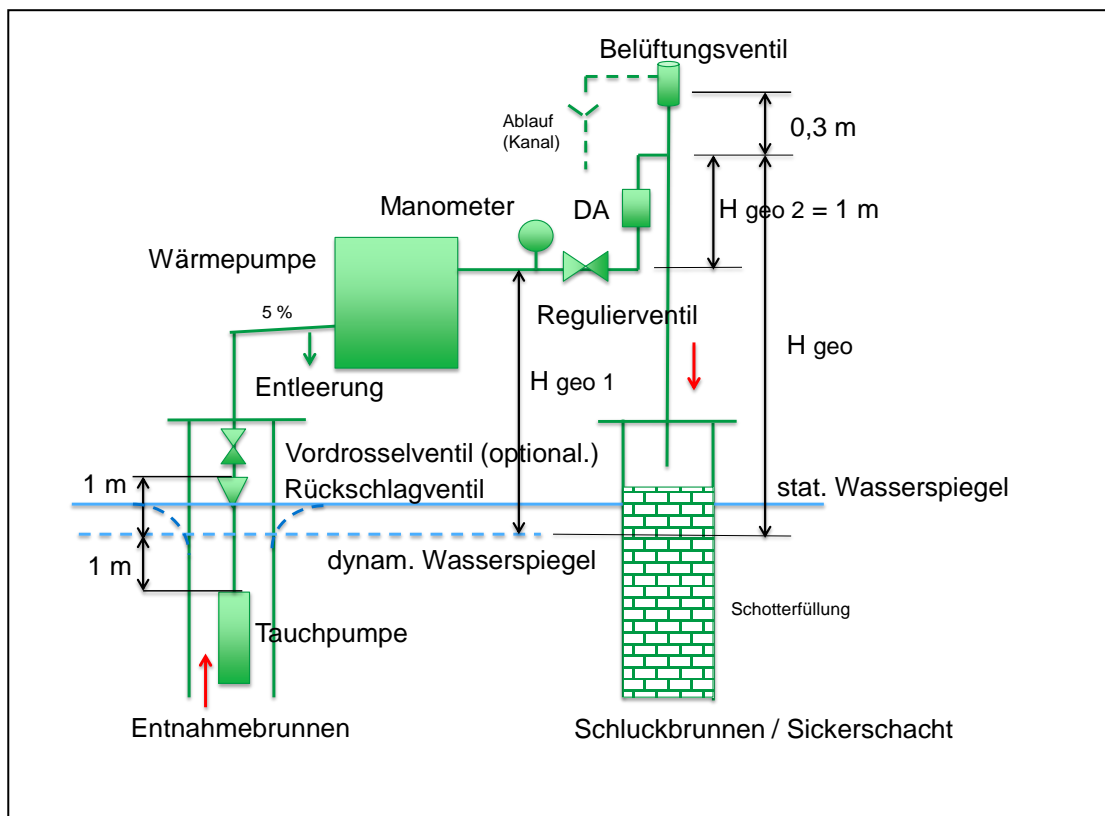


Zusatz zur Betriebsanleitung für Tauchmotorpumpen der Baureihe e-GS für Geothermie Anwendungen bei Wasser – Wasser Wärmepumpen

Anlagenschema

Das nachstehende Schema zeigt die empfohlene Ausführung des Pumpenkreislaufs in Verbindung mit Wasser – Wasser Wärmepumpen.



Beschreibung der Komponenten

- Einbau der Pumpe im Entnahmebrunnen frei hängend auf einer tragfähigen Steigleitung.
- Wasserspiegelüberdeckung – stabiler dynamischer Wasserspiegel bei voller Pumpenförderung über Pumpe - mindestens 1m.
- Anströmung der Pumpe bzw. des Motors muss von unten erfolgen um eine ausreichende Kühlung des Motors sicherzustellen, d.h. Einbau der Pumpe oberhalb der Filterstrecke.
- Erforderliche Mindestströmungsgeschwindigkeit entlang des Motormantels 0,2 m/s. Wird dies bei großen Brunnendurchmessern nicht erreicht so ist ein entsprechender Kühlmantel vorzusehen – als Zubehör erhältlich.

- Abstand zur Brunnensohle ausreichend groß ausführen (mind. 0,5 - 1 m), sodass keine abgelagerten Sedimente oder Schlamm angesaugt werden kann.
- Rückschlagventil (RV) 1 m über dem dynamischen Wasserspiegel einbauen (Ausführung federbelastet damit bei geringer Überdeckungshöhe dicht).
- Vordrosselventil optional
Die Verwendung eines Drosselventils im Entnahmebrunnen wird empfohlen wenn der Förderhöhenüberschuss mehr als 4 – 5 m beträgt um die Drosselung am Regelventil im Technikraum gering zu halten und damit eine störende Geräuschentwicklung im Gebäude zu vermeiden.
- Horizontale Rohrleitung von Steigleitung bis zum Wärmetauscher der Wärmepumpe so kurz als möglich halten und ansteigend zur Wärmepumpe hin verlegen - min 5%.
Strömungsgeschwindigkeit mindestens 1 m/s damit sich Luft nicht in der horizontaler Rohrleitung absetzen und sammeln kann. Entleerungsmöglichkeit vorsehen.
- Am Austritt der Wärmepumpe (Wärmetauscher) Manometer vorsehen.
- Zur Einstellung und Begrenzung der Durchflussmenge sowie Einhaltung des erforderlichen Mindestdrucks ist zusätzlich ein Regulierventil vorzusehen.
Hochwertige Regulierventile (z.B. Stangregulierventile) verwenden, Dimensionierung innerhalb des empfohlenen Arbeitsbereichs des jeweiligen Ventils. Normale Absperrventile (Schrägsitzventile) oder Kugelhähne sind nicht geeignet – zu hohe Geräuschentwicklung. Bei erforderlicher Drosselung über 4 – 5 m Vordrosselung im Entnahmebrunnen vorsehen.
- Von Wärmepumpe (Wärmetauscher) abgehende horizontale Leitung ansteigend min. 5% verlegen.
- Nach dem Regulierventil Leitung min. 1 m vertikal nach oben führen und in Rücklaufleitung zum Schluckbrunnen (Sickerschacht) einbinden.
- Es wird empfohlen in der vertikalen Leitung einen Durchflussanzeiger (DA) vorzusehen.
Idealerweise Schwebekörper-Durchflussanzeiger, damit kann die Durchflussmenge direkt abgelesen werden wodurch die Einregulierung der Fördermenge der Pumpe wesentlich vereinfacht wird und eine Berechnung der Förderhöhe zur Einregulierung entfallen kann.
- Belüftungsventil (min. 1“) ca. 0,3 m über der Einmündung in die Rücklaufleitung anbringen.
- Luftseitigen Anschluss des Belüftungsventils Ablauf in Kanal über Trichter führen.

Durch das Belüftungsventil wird die Bildung von Unterdruck (Vakuum) in der Rücklaufleitung durch Heberwirkung verhindert. Dies ist unbedingt erforderlich um im Betrieb eine zu geringe Förderhöhe und damit Überschreitung der Maximalmenge und dadurch Schäden an der Pumpe zu vermeiden.

Die erforderlichen Komponenten können auch als komplettes Set bezogen werden.

Geothermie Set Art. Nr.

bestehend aus Rückschlagventil, Manometer und Belüftungsventil samt zugehörigen Kleinarmaturen

Optional Durchflussanzeiger, Art. Nr.

Pumpentypen - Kennlinien und empfohlener bzw. zulässiger Arbeitsbereich

Die Daten der speziell für diese Anwendung verfügbaren Tauchmotorpumpen **e-GS GEO** finden Sie in der Xylem Broschüre „Baureihe e-GS Brunnenpumpen für Wasser / Wasser Wärmepumpenanwendungen“ Ausgabe „GS-Geothermal Rev.A Ed.07/2018 (DE)“

In nachstehender Tabelle sind die Daten für den empfohlenen Betriebsbereich der Pumpen zusammengestellt.

Der **Arbeitsbereich (Dauerbetriebsbereich) der Pumpe** sollte im Bereich $0,7 \cdot Q_{opt}$ bis $1,2 \cdot Q_{opt}$ liegen (Q_{opt} = Fördermenge beim besten Wirkungsgrad der Pumpe) – siehe Tabelle unten. Pumpenkennlinien siehe Anhang.

Pumpentype	Empfohlener Betriebsbereich		
	$0,7 \cdot Q_{opt}$ (m ³ /h)	Q_{opt} (m ³ /h)	$1,2 \cdot Q_{opt}$ (m ³ /h)
1 GLS 03 GEO	0,7	1,0	1,2
2 GLS 03 GEO	1,3	1,8	2,2
4 GLS 03 GEO	2,2	3,2	3,8
6 GLS 03 GEO	4,2	6,0	7,2
8 GLS 03 GEO	4,3	6,2	7,4

Damit wird sichergestellt dass die Pumpe im Bereich des besten möglichen Wirkungsgrades arbeitet.

Außerhalb dieses Bereiches wird der Wirkungsgrad schlechter was den Gesamtwirkungsgrad bzw. die Gesamtleistungsziffer der Wärmepumpenanlage negativ beeinflusst.

Zu beachten:

Die Mindestfördermenge (strichlierter Bereich der Kennlinien im Anhang) darf im Betrieb nicht unterschritten werden – hydraulische Axiallagerbelastung reduziert die Lebensdauer.

Die in vorstehender Tabelle angegebene Maximalmenge (bei $1,2 \cdot Q_{opt}$) darf im Betrieb nicht überschritten werden da dies zu mechanischen Schäden an der Pumpe und Motor führen kann (Axialschubumkehr).

Insbesondere die Begrenzung der Maximalmenge ist anlagenseitig durch entsprechende Vorkehrungen, z.B. durch Drosseln über das Regulierungsventil sicherzustellen – siehe Anlagenschema.

Erstinbetriebnahme – Anfahren der Pumpe

Da dabei die Rohrleitung leer ist muss gegen stark gedrosseltes druckseitiges Regulierungsventil angefahren werden. Andernfalls würde mangels Gegendruck die Pumpe bei zu großer Menge anfahren wobei die zulässige Maxialmenge überschritten würde – Umkehr des Axialschubes, mechanische Schäden an Pumpe und Motor möglich. Regelventil fast schließen und Druck am Manometer kontrollieren, ggf. nachregeln. Der Druck muss über dem erforderlichen Druck / Förderhöhe entsprechend der Pumpenkennlinie bei $1,2 \cdot Q_{opt}$ liegen.

Rohrleitungen entlüften sich automatisch über das Belüftungsventil das gleichzeitig auch eine Entlüftungsfunktion aufweist.

Erstinbetriebnahme – Bestimmung der Fördermenge und Förderhöhe

Fördermenge

Die erforderliche Fördermenge Q ergibt sich aus der erforderlichen Wärmeleistung und der Temperaturdifferenz zwischen Wassereintritt und Wasseraustritt und wird vom Wärmepumpenhersteller festgelegt und kann i.a. aus den Datenblättern des Wärmepumpenherstellers entnommen werden.

Sind diese Daten nicht verfügbar so kann die erforderliche Fördermenge alternativ wie nachstehend berechnet werden.

Berechnung der Fördermenge aus der erforderlichen Wärmeleistung:

$$Q \text{ [m}^3\text{/h]} = \frac{P \text{ [kW]} * 3600}{\rho \text{ [kg/m}^3\text{]} * c \text{ [kJ/kgK]} * \Delta t \text{ [K]}}$$

Q [m ³ /h]	Fördermenge
P [kW]	Wärmeleistung
ρ [kg/m ³]	Dichte
c [kJ/kgK]	Spezifische Wärme (4,187 für Wasser)
Δt [K]	Temperaturdifferenz Eintritt – Austritt (i.a. 3 K)

Berechnung der Förderhöhe:

Förderhöhe H [m]

$$H = H_{\text{geo1}} + H_{\text{geo2}} + H_{\text{V}} + H_{\text{RV}}$$

H _{geo1}	Höhendifferenz dynamischer Wasserspiegel – Austritt Wärmepumpe (Wärmetauscher)
H _{geo2}	Höhendifferenz Austritt Wärmepumpe – Einmündung Rücklaufleitung (min. 1 m)
H _V	Summe Verluste Rohrleitungen, Formstücke, etc. – ohne Regelventil
H _{RV}	Drosselung Regelventil

Erstinbetriebnahme – Einregulierung des Regelventils

Beispiel:

Tauchpumpe Type 4 GS 03 GEO

Erforderliche Fördermenge 3,5 m³/h

Förderhöhe lt. Pumpenkennlinie 14,5 m

H_{geo 1} 4 m

H_{geo 2} 1 m

H_V 4 m

Erforderliche Drosselung am Regelventil

$$H_{RV} = H - H_{geo1} - H_{geo2} - H_V = 14,5 - 4 - 1 - 4 = 5,5 \text{ m}$$

Optional: Bei Verwendung eines Vordrosselventils im Entnahmebrunnen abzüglich Vordrosselung

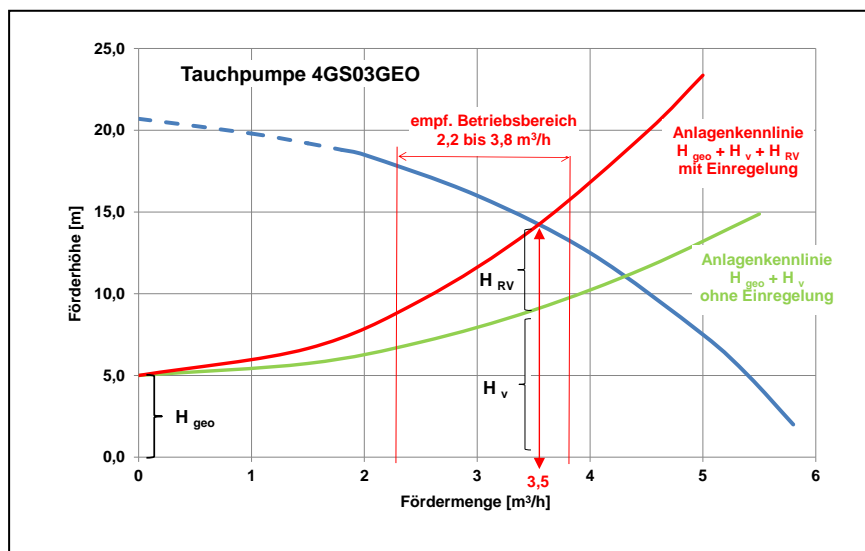
Einstellung über Druckmessung = Ablesung am Manometer

$$H_{DM} = H - H_{geo1} = 14,5 - 4 = 10,5 \text{ m}$$

Am Regelventil ist soweit zu Drosseln bis H_{DM} am Manometer eingestellt ist

Optional: Bei Verwendung eines Vordrosselventils im Entnahmebrunnen abzüglich Vordrosselung

Im nachstehenden Diagramm sind die Anlagenkennlinien ohne und mit Einregulierung und der jeweilige Betriebspunkt (= Schnitt Anlagenkennlinie mit Pumpenkennlinie) ersichtlich. Der Betriebspunkt muss innerhalb des zulässigen Arbeitsbereichs der jeweiligen Pumpe liegen.



Vorstehende Einstellmethode ist anzuwenden wenn keine Mengenanzeige vorhanden ist.

Ist eine Mengenanzeige bei der die jeweilige Durchflussmenge direkt abgelesen werden kann vorhanden so kann direkt auf die erforderliche Durchflussmenge am Regelventil eingedrosselt werden. *Die direkte Mengenanzeige vereinfacht die Einregulierung der Fördermenge wesentlich und ermöglicht auch jederzeit den Betriebszustand zu überprüfen und ist daher die zu bevorzugende Variante.*

Nach erfolgter Einstellung ist die Pumpe abzuschalten, am Manometer muss nach wenigen Sekunden ein Restdruck entsprechend H_{geo2} angezeigt werden (bei vorstehenden Beispiel 1 m).

Anmerkung: Unmittelbar nach dem Abschalten kann kurzzeitig ein geringer Unterdruck auftreten bis sich die Rücklaufleitung entleert hat.

Nach kurzer Pause wieder einschalten, dabei ist zu prüfen dass der Druckanstieg bis zur eingestellten Förderhöhe rasch erfolgt (1 bis max. 2 Sekunden) und der Einstellwert reproduzierbar d.h. stabil ist.

Nach erfolgter Einstellung wird empfohlen die Stellung des Regulierungsventils zu blockieren oder das Handrad abzunehmen um eine Verstellung zu vermeiden.

Normalbetrieb.

Nach Einstellung und Kontrolle wie vorstehend beschrieben kann der Normalbetrieb erfolgen. Das Regulierventil sorgt dafür dass der Durchfluss im gewünschten bzw. eingestellten Bereich liegt sodass die Pumpe im zulässigen Bereich zwischen Mindest- und Maximalmenge betrieben wird.

Es wird empfohlen die Durchflussmengen bzw. den Druck in periodischen Abständen (ca. 2 x jährlich) zu kontrollieren.

Je nach Qualität des Brunnenwassers könnten ev. durch Ablagerungen aus dem Wasser Veränderungen auftreten, auch Wasserspiegelschwankungen können die Betriebsdaten beeinflussen und eine Überprüfung bzw. Wartung (Reinigung) erforderlich machen können.

Kontrolle bei Wiederinbetriebnahme

Bei Wiederinbetriebnahme nach längerem Stillstand vor Beginn einer neuen Heizperiode (Rohrleitungen u.U. leer) wird empfohlen analog wie bei der Erstinbetriebnahme vorzugehen.

Die Einstellung des Regulierventils sollte unverändert aufrecht sein, nur Kontrolle des Durchflusses bzw. und des Druckes am Manometer erforderlich.

Beachten - Einfluss Änderungen des Wasserspiegels:

Falls sich der dynamische Wasserspiegel im Brunnen über die Zeit verändert (Änderung von $H_{geo 1}$) ist ggf. die Einstellung des Regulierventils anzupassen – wie unter Erstinbetriebnahme angeführt.

Steigender Wasserspiegel:

Gesamtförderhöhe der wird geringer, dadurch wird die effektive Fördermenge der Pumpe größer – Gefahr dass Maximalmenge überschritten wird. Kompensation durch stärkere Drosselung am Regulierventil.

Fallender Wasserspiegel:

Gesamtförderhöhe wird größer, dadurch wird die effektive Fördermenge der Pumpe geringer. Kompensation durch geringere Drosselung des Regulierventils.

Produkthaftungshinweis:

Dieses Dokument wurde sorgfältig erstellt, der angeführte Einbauvorschlag und die erforderliche Einregulierung ist eine Empfehlung bzw. Voraussetzung zur Sicherung der Einsatzgrenzen der Tauchpumpe. Xylem Water Solutions Austria GmbH übernimmt für die Pumpe nur Gewährleistung unter der Voraussetzung dass die Einsatzgrenzen bzw. der zulässige Arbeitsbereich der Pumpe wie angeführt eingehalten wird. Die Anlage unterliegt nicht unserer Gewährleistung da diese nicht von uns installiert und mittels Probebetrieb überprüft wurde

Tauchpumpen für Geothermie Anwendungen
Zusatz zu Betriebsanleitung Tauchpumpen Baureihe e-GS

Rev. 3 - 3.11.21

Anhang: Pumpenkennlinien Baureihe e-GS

In den Diagrammen ist der empfohlene Betriebsbereich gekennzeichnet 

