



9. Willicher Praxistage Geothermie 2023

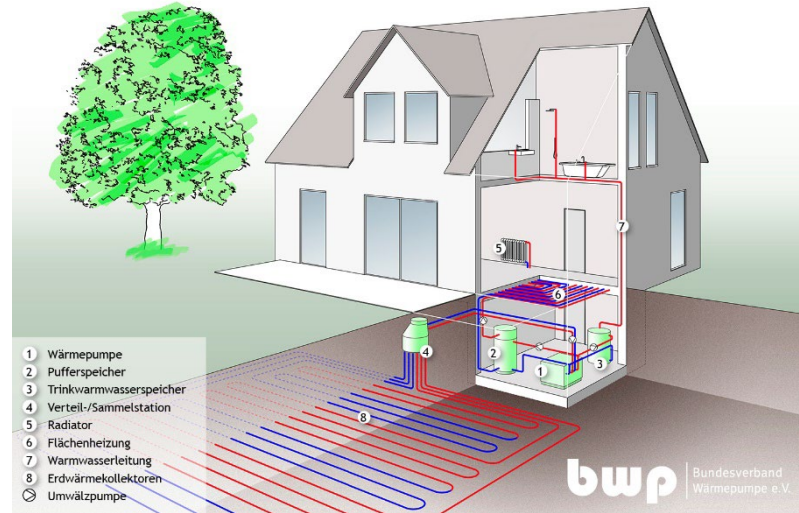
Dr. Claus H. Heske:

**Druckabfall im EWS-Kreis!
Was tun?**

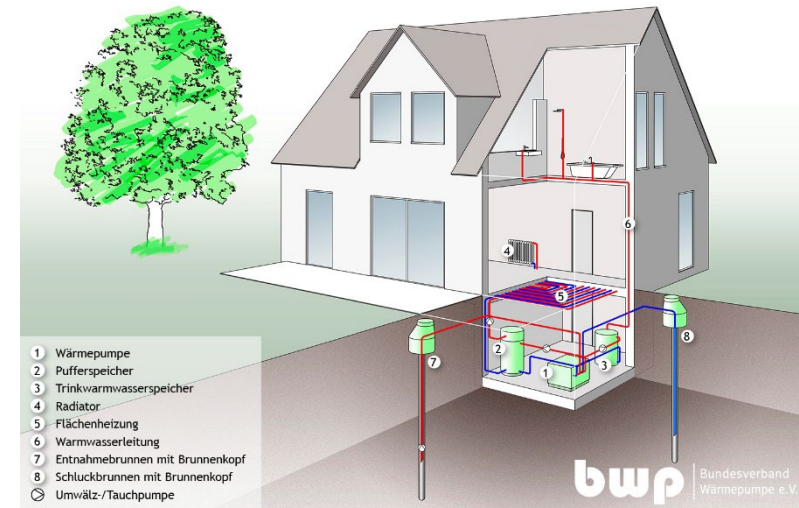
14. – 15. September 2023 in Willich

Erdgekoppelte WP-Anlagen

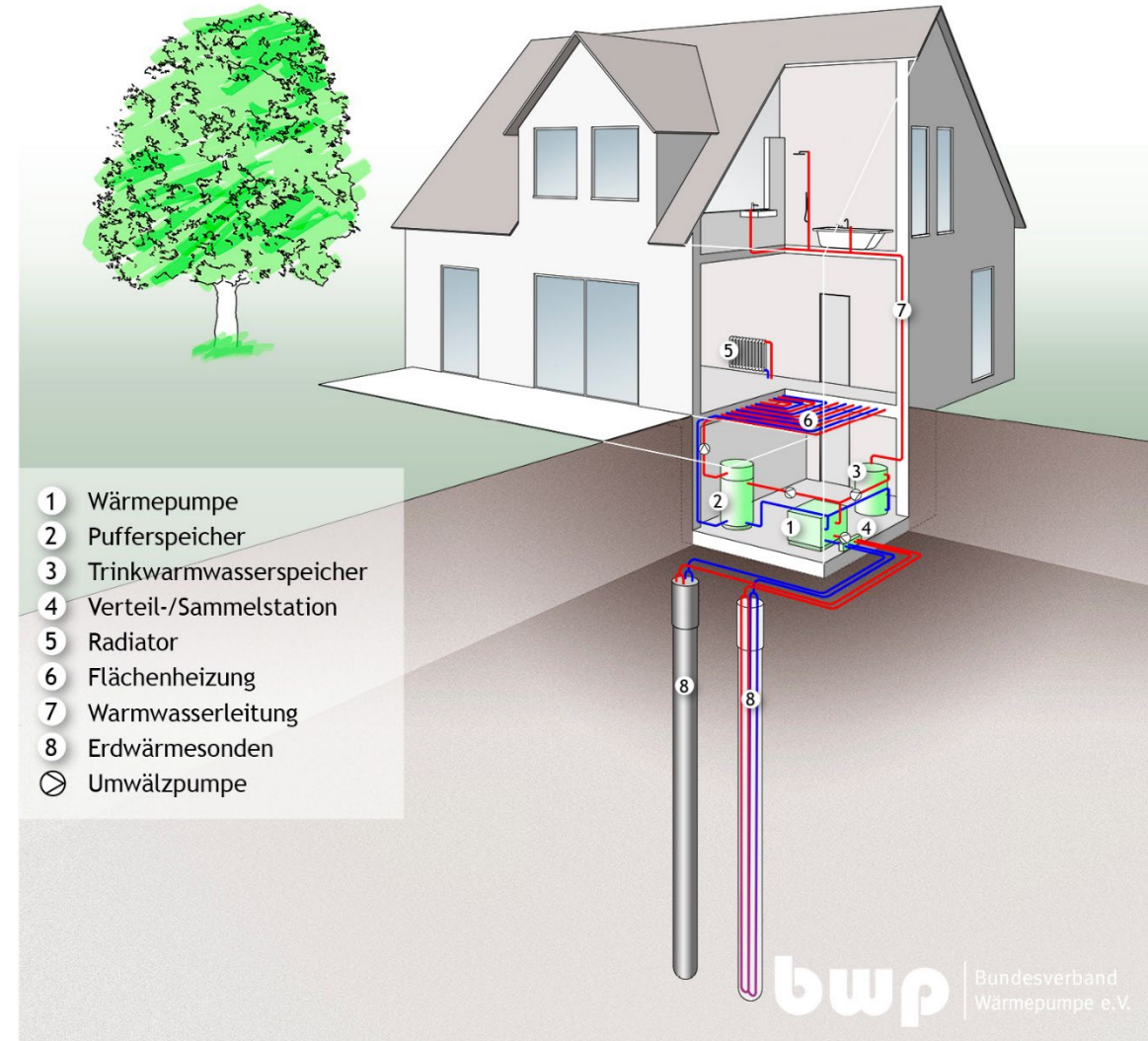
Wärmepumpe mit Erdwärmekollektoren



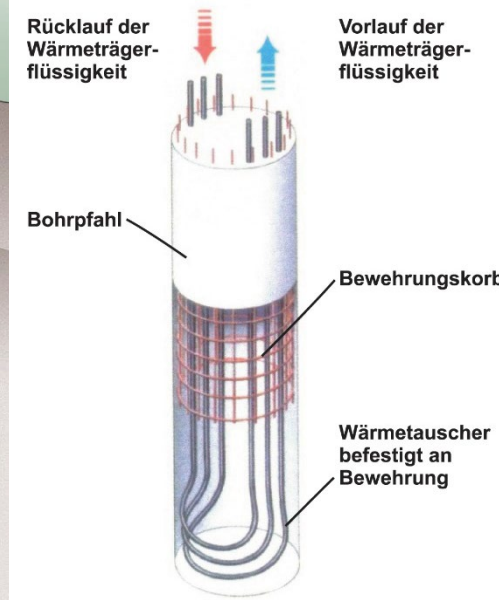
Grundwasser-Wärmepumpe



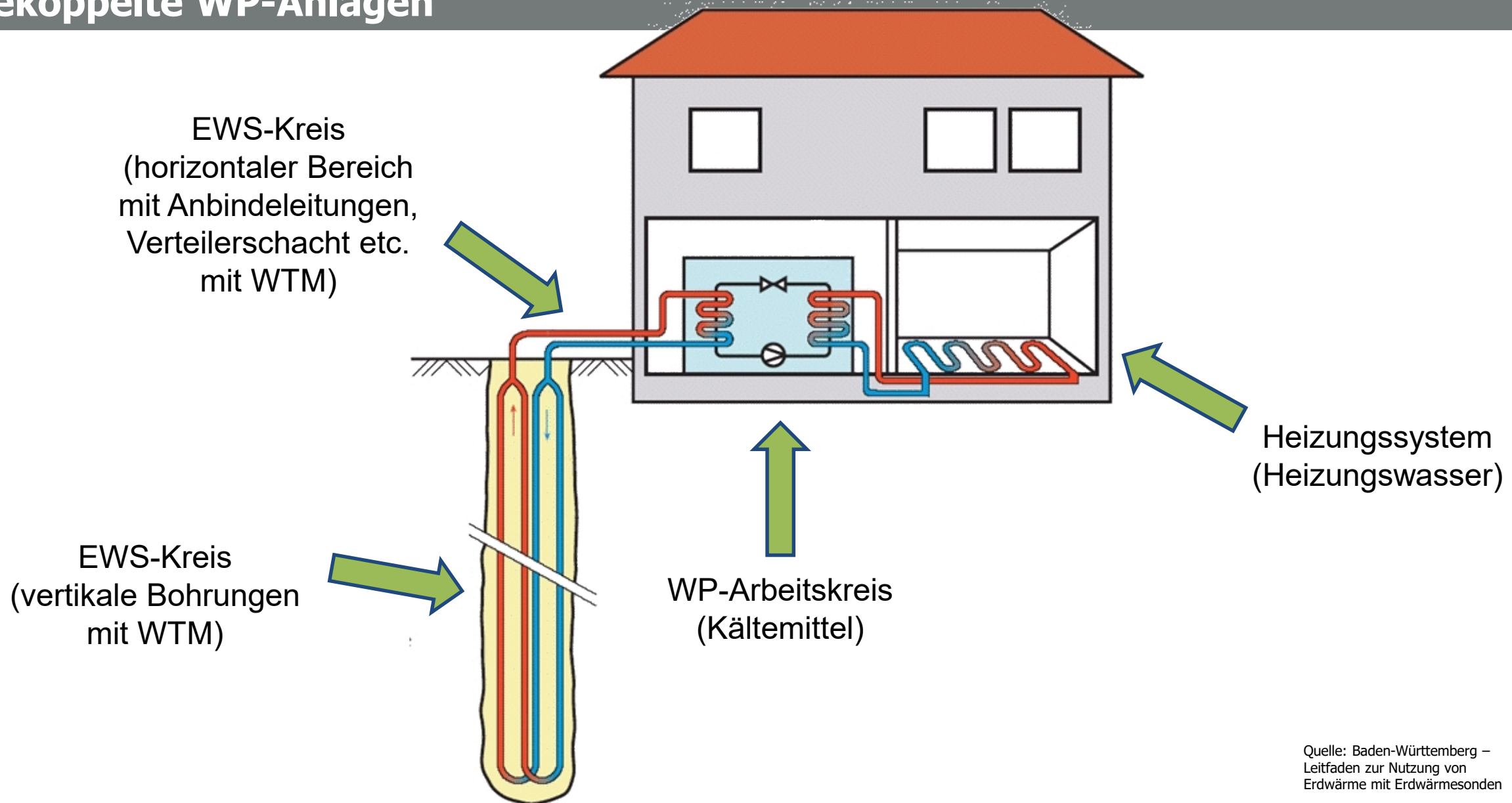
Wärmepumpe mit Erdwärmesonden



Energiepfähle



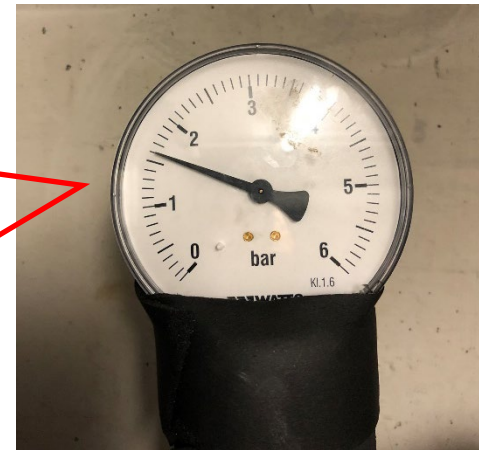
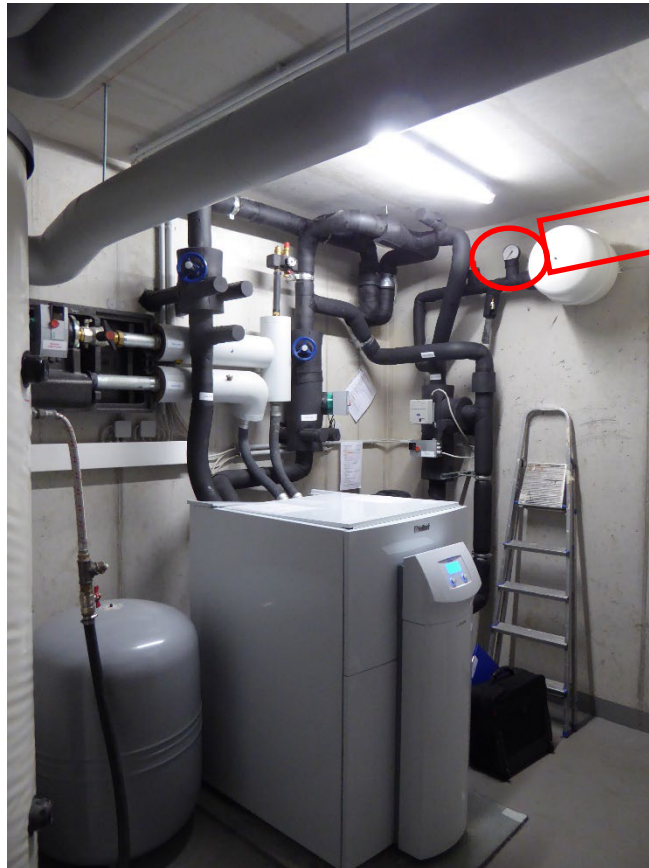
Erdgekoppelte WP-Anlagen



Quelle: Baden-Württemberg – Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden

Druckabfall im Wärmequellenkreis

- Drucküberwachung anhand eines Manometers im EWS-Kreis
- Druckschwankungen nach WP-Inbetriebnahme oder Veränderungen der Temperatur des Wärmeträgermediums im Betrieb sind möglich



Diagnose	D4
Wärmequelle	
Quellentemperatur	11,3°C
Austrittstemp.	10,9°C
Quellenpumpe	AUS
Druck Wärmequelle	1,9bar

Druckabfall im Wärmequellenkreis

- Drucküberwachung anhand eines Manometers im EWS-Kreis
- Druckschwankungen nach WP-Inbetriebnahme oder Veränderungen der Temperatur des Wärmeträgermediums im Betrieb sind möglich
- Druckabfall nach Inbetriebnahme einer erdgekoppelten WP-Anlage durch Entgasung des Wärmeträgermediums möglich
⇒ Ggf. ist erneutes Spülen und Entlüften des Wärmequellenkreises erforderlich
- Membranausgleichsgefäß (MAG) auf Funktionsfähigkeit, richtiger Vordruck und richtige Dimensionierung prüfen
- i.d.R. wird vom WP-Installateur lediglich Wärmeträgermedium nachgefüllt (Dokumentation, Menge, Produkt?)
- Niederdruckstörung, was bedeutet das?

Niederdruckstörung - Hochdruckstörung

➤ **Hochdruckstörung:**

die Wärmepumpe produziert zwar Wärme, der Verbraucher nimmt diese aber nicht ausreichend ab, um den Kältemittelkreislauf zu schließen (Wärmestau). Es kommt zu einem zu hohen Kältemitteldruck im Kältekreis nach dem Verdichter.

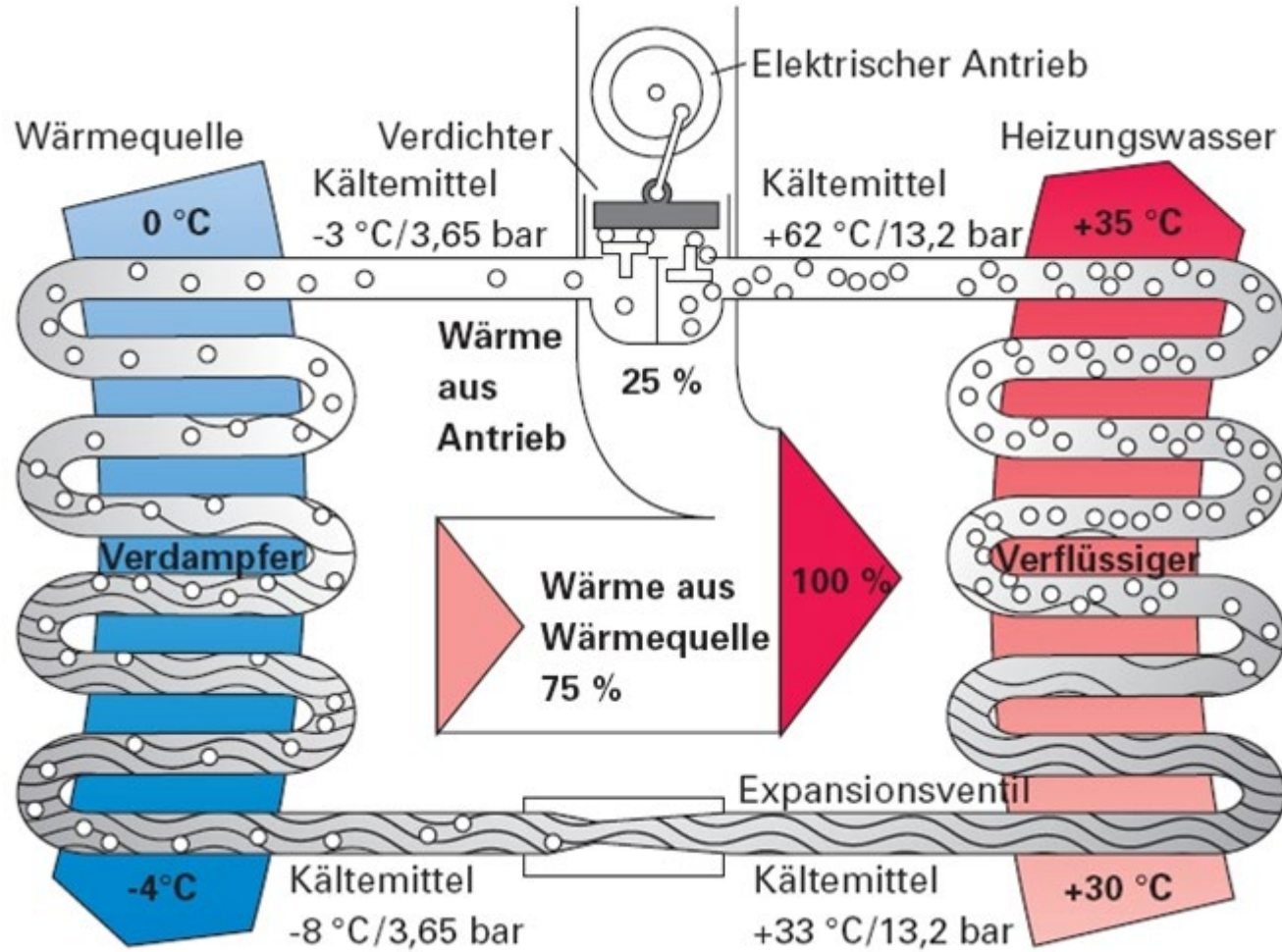
➤ **Niederdruckstörung:**

der Verbraucher benötigt Wärme, die Wärmepumpe stellt diese aber nicht in ausreichender Menge zur Verfügung. Ursache ist ein zu niedriger Kältemitteldruck im Kältekreis vor dem Verdichter. Ausgelöst wird diese dann in der Wärmepumpe durch einen Niederdruckschalter (Pressostat), der dann schaltet, wenn die Verdampfungstemperatur vor dem Kompressor unter einen festgelegten Wert absinkt, sodass von einer Störung ausgegangen werden muss bzw. die Wärmepumpe bei weiterem Betrieb Schaden nehmen könnte.

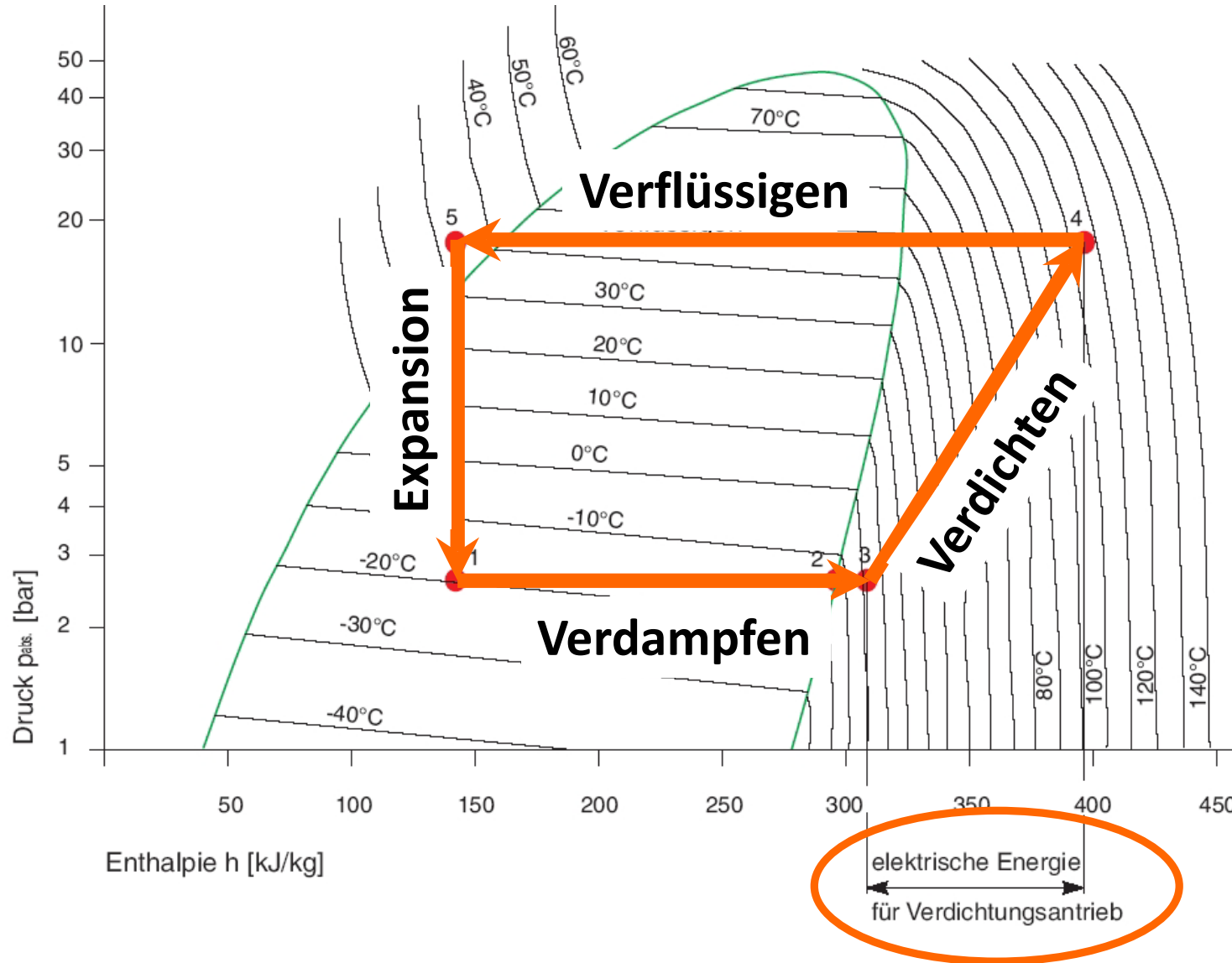
Mögliche Ursachen für eine Niederdruckstörung:

- Zu wenig Kältemittel im WP-Arbeitskreis
- Expansionsventil defekt
- Schnellentlüfter defekt
- Volumenstrom WTM zu niedrig (Wärmequellenpumpe defekt, Veränderung im Rohrquerschnitt, Sieb verschmutzt etc.)
- Wärmequellentemperatur zu niedrig (Wärmequelle unterdimensioniert)
- Druckabfall im Wärmequellen-Kreis (Leckage)

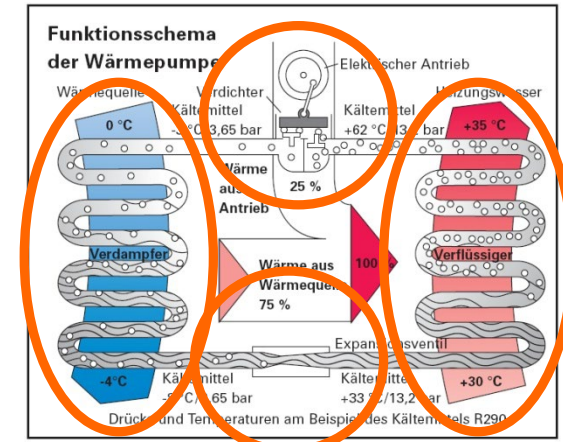
Wärmepumpe - Funktionsschema



Wärmepumpe p-h-Diagramm



Niederdruckstörung



Hochdruckstörung

Lernvideos siehe:



<https://www.youtube.com/c/HSRInstituteforEnergyTechnology>

Druckabfall im Wärmequellenkreis

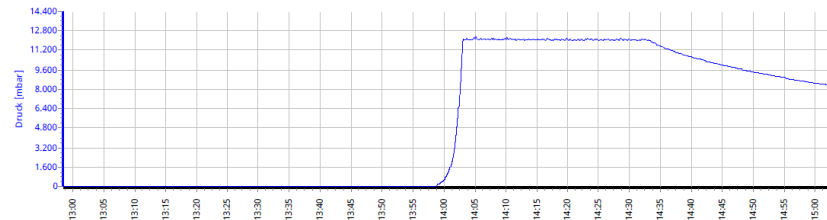
- Drucküberwachung anhand eines Manometers im EWS-Kreis
- Druckschwankungen nach WP-Inbetriebnahme oder Veränderungen der Temperatur des Wärmeträgermediums im Betrieb sind möglich
- Druckabfall nach Inbetriebnahme einer erdgekoppelten WP-Anlage durch Entgasung des Wärmeträgermediums möglich
⇒ Ggf. ist erneutes Spülen und Entlüften des Wärmequellenkreises erforderlich
- Membranausgleichsgefäß (MAG) auf Funktionsfähigkeit, richtiger Vordruck und richtige Dimensionierung prüfen
- i.d.R. wird vom WP-Installateur lediglich Wärmeträgermedium nachgefüllt (Dokumentation, Menge, Produkt?)
- Niederdruckstörung, was bedeutet das?
- WP-Installateur oder WP-Servicetechniker ist erforderlich
- Druckabfall / Niederdruckstörung tritt wiederholt ggf. in unregelmäßigen Abständen auf?
- In der Praxis beobachtet: wiederholtes Nachfüllen von Wärmeträgermedium durch den WP-Installateur
⇒ Kann das die richtige Problemlösung sein?

- **Stattdessen: Ursache für den Druckabfall bzw. die Niederdruckstörung suchen und den Fehler beheben!**

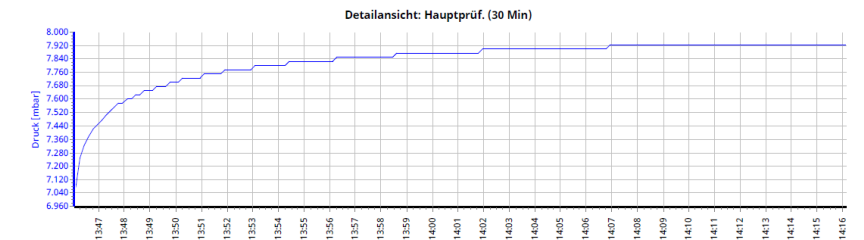
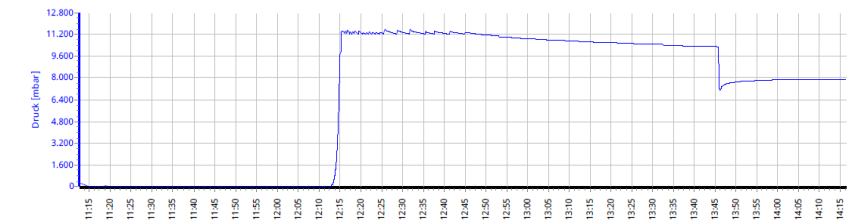
Druckprüfung – Kontraktionsverfahren

- EWS- / EWK-Kreis mit WTM füllen, spülen und entlüften
- dazu vorher die Menge des in den einzelnen EWS- / EWK-Kreisen befindlichen WTM berechnen
- Anhand des Volumenstroms der Spülpumpe berechnen wie lange das einmalige Umspülen pro EWS- / EWK-Kreis dauert
- Jeden EWS- / EWK-Kreis mindestens dreimal umspülen
- optische Kontrolle am offenen Behälter und an den Tacosettern ob noch Luftblasen im System sind
- Druckprüfungen in Anlehnung an DIN EN 805 oder SN 565384/6*SIA 384-6 mit digitaler Aufzeichnung des Drucks

W400-2 Kontraktionsverfahren (Prüfdruck 12 bar)											
Phase	Startzeit	Endzeit	Dauer ist	Dauer soll	Startdruck	Enddruck	Max. Druck	Druck-differenz	Druckdiff. soll	Vol. ist abgelassen	Vol. zulässig max.
Entspannung	12:58:34	13:58:39	01:00:06	≥ 01:00:00	0,000 bar	0,025 bar					
Druckaufbau	13:58:39	14:03:10	00:04:30	≤ 00:10:00	0,025 bar	11,975 bar					
Druckhaltephase	14:03:10	14:33:16	00:30:06	≥ 00:30:00	12,025 bar	11,975 bar					
Ruhephase	14:33:16	15:02:52	00:29:37	≥ 01:00:00	11,975 bar	8,275 bar		30,9 %	10% ≤ Δps ≤ 20%		
Druckabfallprüf.	---	---	---	---	---	---		---	≥ 3,200 bar	---	---
Hauptprüf. (30 Min)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



W400-2 Kontraktionsverfahren (Prüfdruck 11 bar)											
Phase	Startzeit	Endzeit	Dauer ist	Dauer soll	Startdruck	Enddruck	Max. Druck	Druck-differenz	Druckdiff. soll	Vol. ist abgelassen	Vol. zulässig max.
Entspannung	11:12:51	12:13:01	01:00:10	≥ 01:00:00	0,225 bar	0,025 bar					
Druckaufbau	12:13:01	12:15:20	00:02:19	≤ 00:10:00	0,025 bar	11,300 bar					
Druckhaltephase	12:15:20	12:45:28	00:30:08	≥ 00:30:00	11,300 bar	11,325 bar					
Ruhephase	12:45:28	13:45:33	01:00:05	≥ 01:00:00	11,325 bar	10,300 bar		9,1 %	10% ≤ Δps ≤ 20%		
Druckabfallprüf.	13:45:33	13:46:04	00:00:31	≤ 00:02:00	10,300 bar	7,050 bar		3,250 bar	≥ 3,200 bar	2,800 L *	≤ 3,707 L
Hauptprüf. (30 Min)	13:46:04	14:16:05	00:30:00	≥ 00:30:00	7,100 bar	7,925 bar	7,925 bar	0,000 bar	≤ 0,000 bar		



Es ist abzuwägen, ob Kosten und Zeitaufwand durch Druckprüfungen an einzelnen EWS- / EWK-Kreisen reduziert werden können oder ob der gesamte Bereich mit EWS / EWK und deren Anbindeleitungen untersucht werden soll.

Leckagedetektion

- EWS- / EWK-Kreis vorbereiten
- EWS- / EWK-Kreis möglichst vollständig entleeren
- EWS- / EWK-Kreis mit Tracer-Gas beaufschlagen
- Leckagedetektion durchführen
- Reparatur und erneute Druckprüfung





BCG® F Flüssigdichter

BCG® F

DICHTUNGSSYSTEM
HEIZUNG

Heizung für Anlagen Frostschutz/Sole bis 20 Liter Wasserverlust täglich

BCG® F Flüssigdichter

BCG® F Flüssigdichter beseitigt Wasserverlust bis 20 Liter täglich in Heizungsanlagen, Rohrleitungen, Radiatoren, Fußbodenheizungen, die mit Frostschutzmittel oder Sole befüllt sind. Kann auch in Erdkollektoren und Solaranlagen eingesetzt werden. BCG F bildet einen elastischen Verschluss der Leckstelle.



Mischungsverhältnis	Gebindegrößen
1,0 Liter auf 100 Liter Heizungswasser <small>(eine Unterdosierung vermindert die Wirksamkeit)</small>	1,0 Liter 2,5 Liter 5,0 Liter

BCG® F dichtet alle Materialien (Kunststoffe, Metalle, Presssysteme und Fußbodenheizungen). Kann auch in Erdkollektoren und Solaranlagen eingesetzt werden. BCG F bildet einen elastischen Verschluss der Leckstelle bei einem Wasserverlust bis zu 20 Liter täglich. Kann in Anlagen, die mit Frostschutz befüllt sind, verwendet werden.

BCG F dichtet dauerhaft und alterungsbeständig. BCG F verträgt Temperaturen bis max. 150 °C.

BCG F wird mit einer Einfüllpumpe (BCG G 20 oder BCG G 21J) in den Heizkreislauf eingebracht.
BCG F muss im System verbleiben!

HINWEIS!

Bei ordnungsgemäßer Anwendung entstehen keine Schäden an Pumpen und Regelventilen.
Vor dem Einsatz des Produktes empfehlen wir die Anlage gründlich zu spülen um Ablagerungen und Verunreinigungen zu entfernen.

GEBRAUCHSANWEISUNG:

Heizungsanlage undicht:

Die Heizungsanlage muss gefüllt und entlüftet sein. Alle Misch- und Heizkörperventile voll öffnen. Umwälzpumpen entlüften und in Betrieb lassen. Heizungswasser um die erforderliche Menge BCG F absenken. Den BCG F Kanister gründlich schütteln. Die erforderliche Menge BCG F (siehe Tabelle) wird verdünnt über den KFE-Hahn eingebracht. Den Kanister entleeren und spülen, damit das Restprodukt eingesetzt wird. Die Umwälzpumpen nochmals über die Kontrollschraube gründlich entlüften. Die Heizungspumpe muss die ersten 7 Stunden in Betrieb bleiben. Die Abdichtung erfolgt je nach Voraussetzung in einem oder mehreren Tagen. Das Mittel muss im System verbleiben und eine Mindestzirkulation muss aufrecht erhalten werden. Ist auf Ihrem Kessel noch Herstellergarantie, empfehlen wir dass eine Systemtrennung vorgenommen wird.

Andere Systeme z.B. Erdkollektoren

Wichtig ist, dass das Produkt, BCG F, mit Wasser oder Sole vorgemischt und nach dem Wärmetauscher eingebracht wird. Dann kann sich das Produkt in der Anlage verdünnen und vermischen und wird dadurch nicht konzentriert oder pur durch den Wärmetauscher gepumpt.

BCG F bei undichten Solar- und Erdkollektoren:

Bei den oben genannten Anlagen wird das Produkt BCG F mit

Frostschutz (Glykol/Sole) vorgemischt. Man entnimmt dem System 5-10 L Frostschutzflüssigkeit, dann mischt man das Produkt BCG F ein, bis keine Rückstände mehr im BCG F Kanister sind. Bitte das Produkt/Frostschutzgemisch gut aufrühren. Dann wir das Gemisch in den Rücklauf (nach dem Wärmetauscher) eingebracht. Anschließend muss die Umwälzpumpe 2 Std. laufen. Die Anlage wird auf normalem Betriebsdruck und normaler Betriebstemperatur gebracht. Es ist keine Temperaturerhöhung erforderlich. Die Abdichtung kann somit 2-3 Tage dauern. BCG F muss im System verbleiben. Es entstehen bei ordnungsgemäßer Anwendung keine Schäden an Anlagen oder Pumpen.

Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.

Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen!

Entsorgung: siehe Sicherheitsdatenblatt.

Mischungsverhältnis: 1 Liter BCG F auf 100 Liter Heizungswasser. Eine Unterdosierung vermindert die Wirksamkeit.

Lagerfähigkeit: ab Herstellungsdatum 5 Jahre, vor Frost schützen.

Unsere Angaben entsprechen unseren gegenwärtigen Erfahrungen. Technische Änderungen vorbehalten.



Hersteller: BaCoGa Technik GmbH
Alsfelder Warte 30 | D-36323 Grebenau
Tel. +49 (0)6646/96050 | Fax +49 (0)6646/960555 | E-Mail: info@bacoga.com

www.bacoga.com

BCG[®] F Flüssigdichter



Erfüllt Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), Anhang II, abgeändert gemäss Verordnung (EG) Nr. 2020/878

SICHERHEITSDATENBLATT

BCG F

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

Anderes

Wassergefährdungsklasse: WGK 3

- Der Flüssigdichter muss dauerhaft im EWS-Kreis verbleiben.
- Die damit verbundenen Auswirkungen und ggf. Nachteile (hydraulisch, thermodynamisch, Wärmeleitfähigkeit, Wärmekapazität, Viskosität etc.) sind nicht bekannt.
- Einfluss auf Messung der Frostsicherheit mit einem Refraktometer ist nicht bekannt.
- Der Flüssigdichter ist in WGK 3 eingestuft.
- Der Einsatz des Flüssigdichters in geschlossenen geothermischen Systemen entspricht aus gutachterlicher Sicht keiner fachgerechten Reparatur.



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Sachverständigenbüro für Geothermie
Dipl.-Geol. Dr. rer. nat. Claus H. Heske
öffentlich bestellt und vereidigt von der
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen
für das Sachgebiet Oberflächennahe Geothermie
T: +49 2151 603 618-5 | E: info@sv-heske.de | www.sv-heske.de
Montessoridyk 7 | 47803 Krefeld