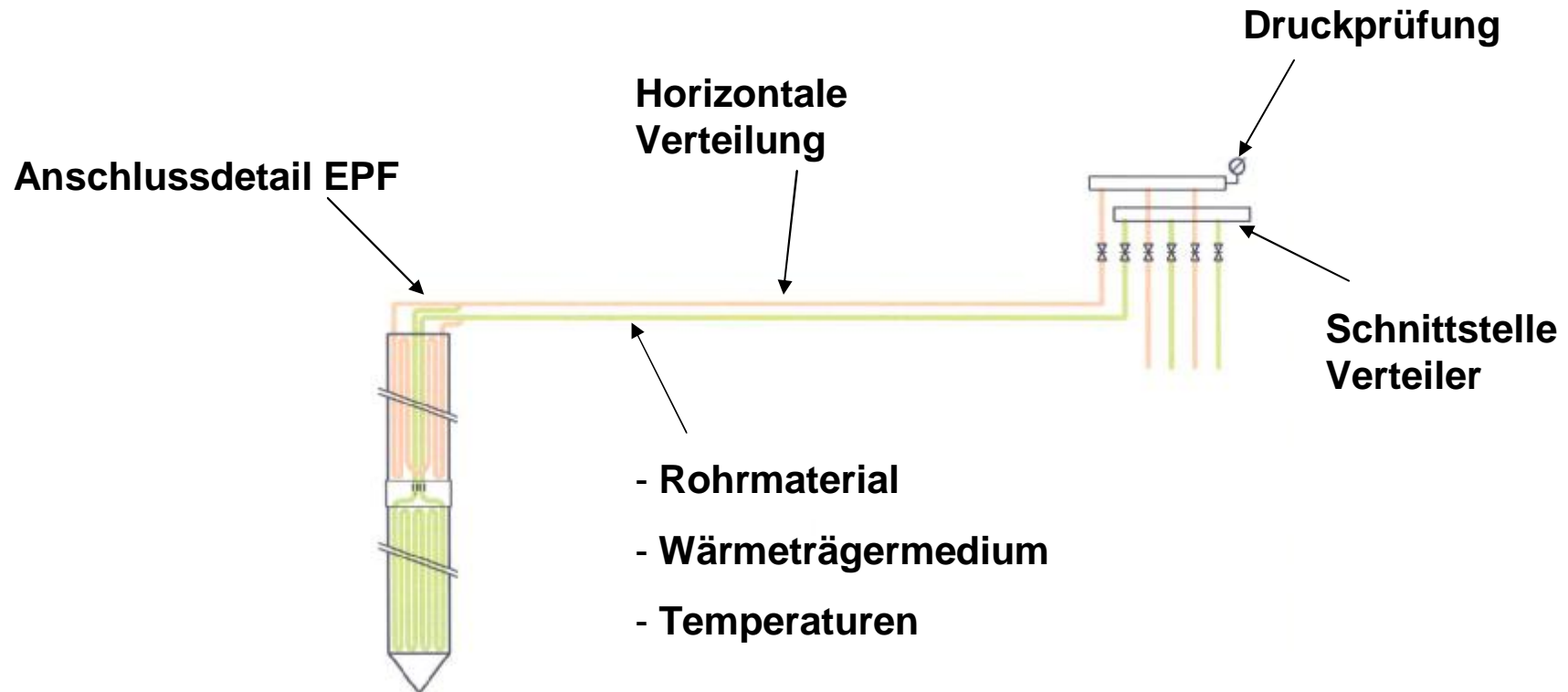


Präsentationsziele „Ausführung und Betrieb“:

- **Energiepfahlarten**
- **Vorgehen beim Bau von EPF**
- **Einsatz von Tragelement Schlitzwand und Fundamentplatte**

Komponenten bei einer EPF-Anlage



Energiepfahlarten

Grundsätzlich gibt es vorgefertigte Pfähle und Ortbetonpfähle



**Schleuderbeton
Hohlpfahl**



Fertigbetonpfahl



Ortbetonpfahl

Vorgehen bei Hohl- und Ortbetonpfählen

Bei Hohlpfahl:

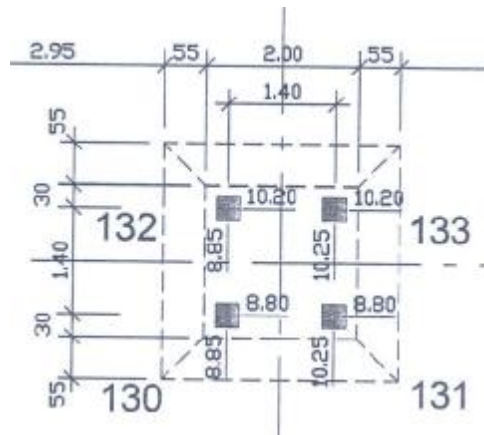


Bei Ortbetonpfahl:

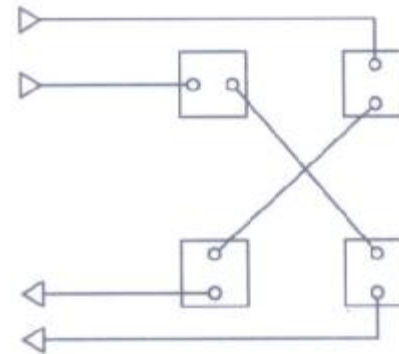


Pfahlabstände bei Energiepfählen

Pfahlgruppe



Pfahlanschluss in Serie



Beispiel Fundamentplatte und Schlitzwände



Rohrmaterial



Wärmeträgermedium und Temperaturen

- Wasser oder Wasser / Glykol ?
- bei Wasser:
Achtung: Einfriergefahr bei der Wärmepumpe
- bei Wasser/Glykol-Gemisch:
Achtung: bei tieferen Temperaturen unter 0°C (Ein- und Austrittstemperaturen) besteht bei den EPF Vereisungsgefahr, dh. die Tragfunktion (bei Reibungspfählen) ist nicht mehr gewährleistet

Anschluss EPF

Verbindungen mit Formstücken

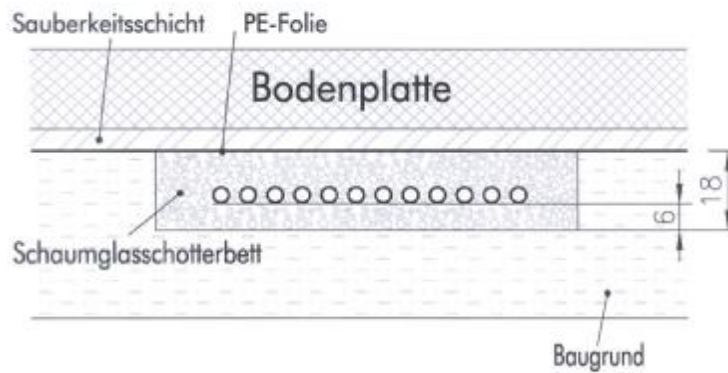


Horizontale Leitungsführung

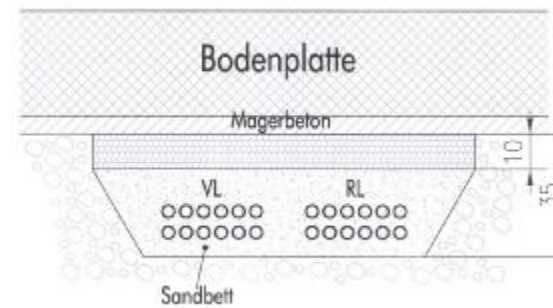


Verlegung unter Bodenplatte

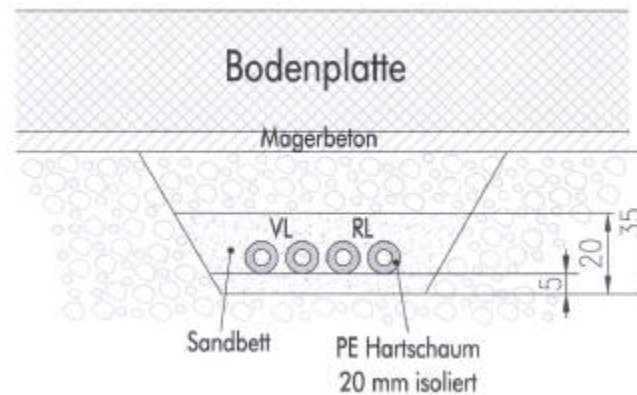
Verlegebeispiel im Schaumglasbottbett



Verlegebeispiel mit Isolation gegen Bodenplatte



Verlegebeispiel mit isolierten Rohren



Druckprüfung und Protokollierung

Beispiel Prüf- und Abnahmeprotokoll (DIN 4279-7)

Link:

www.fws.ch

Bei Downloads „Protokoll Druckprüfung (Muster)“ als xls-Datei

Firma XY		Prüf- und Abnahmeprotokoll					
		Durchflusstest und Druckprüfung von Energiepfählen in Anlehnung an DIN V 4279-7					
Objekt		Auftrag					
Bauleitung		Seite Nr.					
Umfang der Arbeiten							
Energiepfahl-Nr.							
Fabrikationsnummer							
Länge [m]							
Durchmesser aussen/ Wandstärke [mm]							
Zuleitung ja/nein Y-Formstück ja/nein		Y:		Y:			
ø [mm], einfache Länge [m] Zuleitung (Grabentiefe)		L=		L=			
Durchflussprüfung							
Prüfdatum Zeit							
		Kreis 1	Kreis 2	Zuleitung mit Y	Kreis 1	Kreis 2	Zuleitung mit Y
Wasserdurchflussmenge [l/Min]							
Druck EPF Eintritt [bar]							
Druck EPF Austritt [bar]							
Differenzdruck [bar]							
Bedingung erfüllt ja/nein							
EPF gespült ja/nein							
Temperatur EPF am EPF Anfang [°C]							
Temperatur EPF max.[°C] (nach halber Spüldauer) 1)							
Druckprüfung nach DIN V 4279-7							
Prüfdatum / Zeit / mit Y-Formstück ja-nein							
		Dauer	Zeit	EPF	Dauer	Zeit	EPF
1	Nachprüfung (ja/nein) Ruhezeit 60 Minuten	60 Min			60 Min		
2	Prüfdruck aufbringen (12 bar +/- 1 bar)	<10 Min	<10 Min		<10 Min	<10 Min	
3	Druckhaltephase (Min. 10 bar) (3E)	10 Min	2 Min		10 Min	0 Min	
4	Ruhezeit Druckabfall max. 30% ab Anfang (Ruhezeit) (4E)	60 Min	60 Min		60 Min	60 Min	
5	Druck um 2 bar reduzieren (5E)						
Menge des abgelassenen Wassers in Liter							
6	Hauptprüfung (Dauer 30 Minuten) (6A)	10 Min	70 Min		10 Min	70 Min	
	(6B)	10 Min	80 Min		10 Min	80 Min	
	(6C)	10 Min	90 Min		10 Min	90 Min	
Bedingung erfüllt (ja/nein)							
Injektion (Standard 100kg Bentonit 200 kg Zement, 800 kg Wasser)		Bent.	Zement	Wasser	Bent.	Zement	Wasser
Bentonit / Zement / Wasser in Liter resp. Kg oder Fertigmischung, Fabrikat, Wasser pro 100 kg							
Bis UKT verfüllt ja/nein bei nein Meter UKT		Meter UKT		Meter UKT			
Abnahme		Bauherr oder Vertreter			Geräteführer		
Ort und Datum							

1) optional, gehört nicht zum Test

Betrieb und Unterhalt

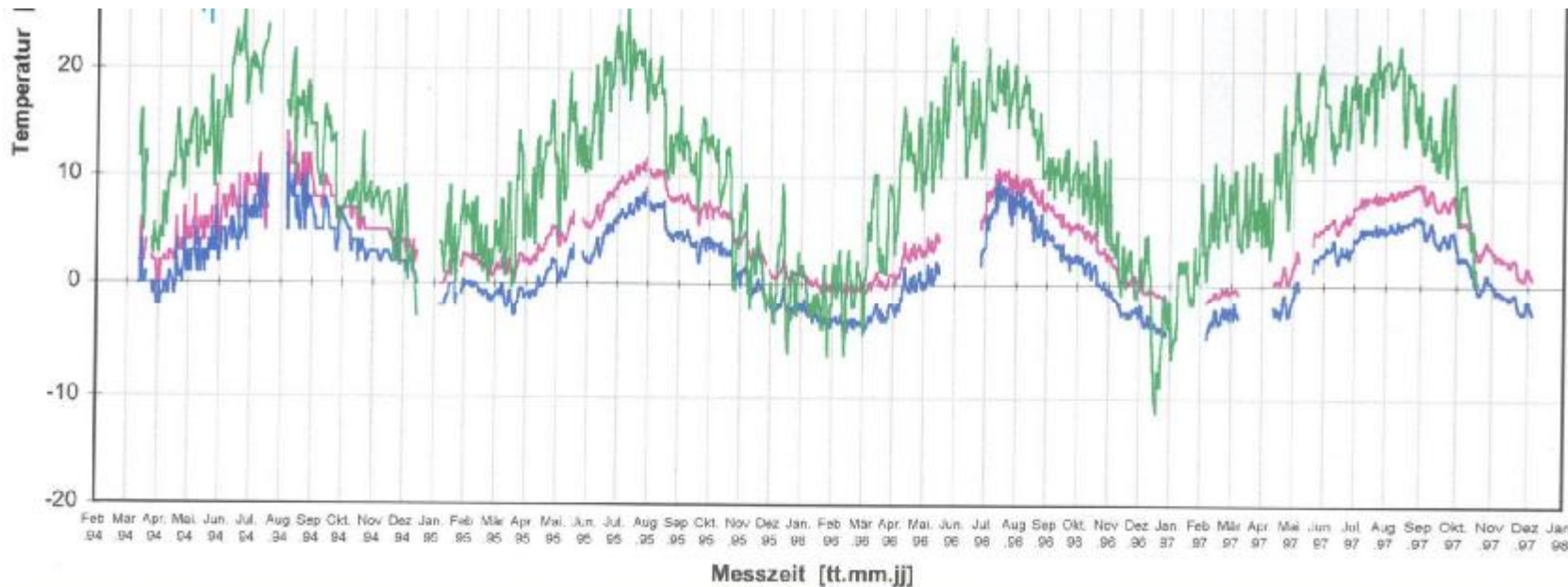
- einfache manuelle Handablesung

Datum	VI EPF	RI EPF
10.1.04	5.5°	8.7°
10.2.04	4.3°	7.5°
10.3.04	3.9°	6.7°

- Aufzeichnung über die MSR – Anlage
- oder mit Datenlogger

Regeneration des Erdreichs

Beispiel für eine dringende Regeneration des Erdreichs:



Grüne Kurve: Aussentemperatur

Kurve **blau / rot** : Ein- bzw. Austrittstemperatur EPF

Fazit

Abgesehen von einigen Details ist der Bau von Energiepfahlanlagen relativ einfach und ist vor allem bei Objekten mit Wärme- und Kältebedarf eine ausgezeichnete Alternative zu herkömmlichen Anlagen.

Download Vortrag bei www.lippuner-emt.com unter „News“