

## **Probleme mit geothermischen Wärmepumpen mit Brunnen**

**Die langjährige Erfahrung bei der Bearbeitung von Brunnenalterungen an Brunnen (Wasser Wasser Anlagen) hat viele Problem aufgezeigt welche dem Betreiber der geothermischen Heiz- und Kühlanlagen hohe Betriebskosten erzeugen können.**

**Die zunehmende Nutzung der erneuerbaren Energie Erdwärme zum Heizen und oder Kühlen, erfolgt in der Regel über im Boden verbaute Wärmetauscher, mittels Sohle gefüllten Rohrsystemen oder Brunnen, die sogenannten Wasser Wasser Anlagen.**

**Während die Sohle gefüllten Rohrsysteme oder Geothermiesonden bei fachlich richtiger Dimensionierung & Erstellung quasi wartungsfrei sind, ist die Verwendung von Brunnen für Heiz- und Kühlzwecke technisch wesentlich aufwendiger und oft problematisch.**

Brunnen zur Förderung von Grundwasser, für die Gewinnung von Heizenergie oder Kühlwasser und ggf. Infiltrationsbrunnen (Schluckbrunnen) zur Rückführung des geförderten Wassers, sind komplexe Bauwerke und wartungsintensive Fördermaschinen. Wenn schon bei der Erstellung die hydrologische Grundlagenermittlung, Planung, Dimensionierung und Ausführung nicht fachgerecht ist, dann sind Probleme beim Betrieb vorprogrammiert. Wenn dann noch eine ungenügendes Brunnenmonitoring (Betriebsüberwachung & Dokumentation) sowie nicht ausreichende Wartung & Instandhaltung erfolgt, wird die Anlage schnell verschleiß (vorzeitige Brunnenalterung) wodurch hohe Betriebskosten erzeugt werden und dies die Wirtschaftlichkeit der Anlage in Frage stellt.

### **Keine neutrale Planung und Bauüberwachung**

Viele geothermische Brunnen sind leider ohne neutrale fachliche Planung erstellt worden und werden auch immer noch so gebaut. Soll heißen das die Brunnenanlagen vom z.B. Heizungsbauer über ggf. Subunternehmer (Bohrfirma) erstellt werden.

Ein Heizungsbauer ist aber kein Fachmann für Brunnenbau und erst recht kein Fachplaner dafür.

Der Kunde, welcher sich direkt in die Hand des ausführenden Unternehmens begibt, also nicht die fachlich neutrale Planung und Bauüberwachung durch einen Architekten, Ingenieur, Geologen oder Hydrologen beauftragt, übernimmt diese Aufgabe dann laienhaft selbst oder auch nicht (Bauherrenhaftung).

Das bedeutet das das Bauwerk Förder- & Schluckbrunnen ggf. nicht fachgerecht geplant, dimensioniert und unüberwacht ausgeführt wird.

Die Folge davon sind oft mangelhaft hergestellte geothermische Brunnenanlagen welche eine schnellen Brunnenalterung (Verschleiß) unterliegen und auch die nachgeschalteten Systeme wie Rohrleitungen und Wärmetauscher schädigen.

### **Ungenügende Grundlagenermittlung**

Um Kosten zu sparen wird leider zu oft auf eine ausreichende Grundlagenermittlung und neutrale Fachplanung sowie Bauüberwachung verzichtet. Hier wird die Grundlage für hohe Betriebskosten und rasche Brunnenalterung gelegt.

### **Ungenügende Analyse der Hydrologie**

Wenn eine unzureichende Grundlagenermittlung der vorherrschenden Hydrologie zu Fehlplanungen und Fehl Ausführungen führt, ist die dauerhafte Leistungsfähigkeit der Anlage nicht gewährleistet.

### **Fehlende Wasseranalyse**

Ein immer wieder festgestelltes Problem ist die fehlende Analyse des anstehenden Grundwassers. Zudem kommt noch hinzu das eine einfache Wasserprobe des Grundwassers manchmal nicht ausreicht, um geothermische Brunnenanlage für den Dauerbetrieb auszulegen.

Hier sind ggf. umfangreiche Dauerpumpversuche erforderlich um eventuell auftretende Veränderungen der Chemie des Grundwassers zu erkennen. Hohe Eisen und Mangan Gehalte im Grundwasser sind ein Grund für vorzeitige Brunnenalterung, welches hohe Instandhaltungskosten zur Erhaltung des Förderbetriebes und Funktionstüchtigkeit der Wärmepumpe verursacht.

### **Ungenügende Analyse der Geologie**

Ungenügende Kenntnisse über die anstehende Geologie wie Sieblinie, Schichtenprofil, kF-Wert der Bodenschichten, Wasserandrang, Topologie und Ermittlung der Standorte und Fördermengen von benachbarten Brunnenanlagen führen ebenfalls zu Fehldimensionierungen mit ggf. kostenträchtigen Folgen.

### **Falsch dimensionierte Infiltrationsbrunnen.**

Leider wird immer wieder festgestellt, dass Schluckbrunnen oft genau so ausgebaut und verkiest sind wie Förderbrunnen. Soll heißen, dass die Kiesschüttung genauso fei geschüttet ist wie bei dem Förderbrunnen. Dies führt dann schnell zur Kolmation, also Verstopfung, des Filterkieses. Dabei wurde nicht bedacht, dass der Filterkies beim Förderbrunnen Feinanteile des anstehenden Gebirges nicht in den Brunnen eindringen lassen soll. Der Infiltrationsbrunnen braucht diese Durchlässigkeitsbremse dagegen nicht und sollte deutlich gröber verkiest werden. So ist ein größerer nutzbarer Porenraum im Filterkies vorhanden welcher die verstopfenden Effekte im Dauerbetrieb deutlich verzögert. Auch bei der Regenerierung der Schluckbrunnen hilft die gröbere Schüttung.

### **Nicht tief genug gebohrte Brunnen**

Um Kosten zu sparen werden Brunnen oft nicht tief genug gebohrt. Das hat dann oft verschiedene Brunnenalterungen zur Folge:

- Verockerung wegen Eisenausfällung durch Sauerstoffeintrag bei oberflächennahem Grundwasser.

- Fallende Grundwasserspiegel in Zeiten von geringen Niederschlägen (Dürre) verringern die Ergiebigkeit der Förderbrunnen und können die Chemie des Grundwassers negativ beeinflussen welche die Brunnenalterung beschleunigt.

### **Ungenügendes Brunnenmonitoring**

Ein häufiger Grund für vorzeitigen Verschleiß der Wasser Wasser Anlagen ist die unzureichende Betriebsüberwachung der Brunnen. Wenn die Förder- oder Infiltrationsmenge abnimmt und sich die Betriebswasserspiegel ändern, sind das Hinweise auf Brunnenalterung. Wenn diese nicht rechtzeitig erkannt werden, kann dies bis zum Totalausfall der Anlage führen. Je nach Relevanz der Heiz- und Kühlanlage für das Gebäude oder die Produktion kann das zu hohe Ausfallkosten bedeuten.

Eine Leistungsminderung sollte frühzeitig erkannt werden, wenn die Ablagerungen im Porenraum oder den Filterschlitzten und den Leitungen noch leicht entfernt werden können. Durch regelmäßige Kontrollen der Ruhe- und Betriebswasserspiegel kann eine sukzessive Verschlechterung der hydraulischen Anbindung an den Grundwasserleiter erkannt werden. Die kontinuierliche Registrierung der Stromaufnahme und der Temperatur des Motors der Unterwasserpumpe und die Fördermenge sind die wichtigsten Parameter für ein ordnungsgemäßes Brunnenmonitoring um die dauerhafte Betriebssicherheit der geothermischen Wasserfassungsanlage zu gewährleisten.

### **Ungenügende Wartung und Instandhaltung**

Brunnen sind Fördermaschinen im dauerhaften Betrieb und benötigen dementsprechende Wartung und Instandhaltung. Wenn diese unterbleibt oder nur ungenügend durchgeführt wird verschleiß alle Komponenten der Wasserfassungsanlage Brunnen schneller.

Brunnen unterliegen mit zunehmendem Betriebsalter Leistungsminderungen. Diese werden überwiegend hervorgerufen durch Verockerungen oder Versinterungen in den Brunnenrohren, Filterschlitzten und Kiesfiltern sowie im angrenzenden Locker- oder Festgestein. Bei der so genannten Verockerung werden infolge biologisch induzierter Prozesse, chemische Ausfällungen als Eisen- und Manganoxide gebildet, die die Filterstrecken der Brunnen dauerhaft verschließen können. Je länger die anfänglichen weichen Ablagerungen im Brunnen verbleiben, werden daraus steinähnliche Inkrustierungen (z.B. Geotit) welche sich mechanisch nicht mehr und chemisch nur noch bedingt gelöst werden können. Diese Ablagerungen finden sich natürlich auch an der Brunnenpumpe, insbesondere am Pumpeneinlauf und in der Pumpenhydraulik, sowie in der Steigleitung und im Rohrsystem sowie Wärmetauscher.

Die regelmäßige Wartung & Instandhaltung soll es ermöglichen, frühzeitig Veränderungen bei den Brunnen und den Förderpumpen zu erkennen um zeitnah auf solche Veränderungen reagieren zu können. Nach einem Leistungsverlust von 10 % sollten Brunnen regeneriert werden um irreversible Vererzungen der Verockerungen zu vermeiden. Bei rechtzeitig durchgeführten Reinigungs- und Regenerierarbeiten an den Brunnen und evtl. Reparaturarbeiten an den Brunnenpumpen, können der zu betreibende Aufwand noch relativ klein und die dafür entstehenden Kosten niedrig gehalten werden.

## **Unzureichende Dokumentation**

Vielen Betreibern von Brunnenanlagen ist die Relevanz eine ordnungsgemäß geführten Brunnenakte nicht bewusst. Wenn dann bei Auftritt eines Problems, die mit der Wartungs- oder Instandhaltung beauftragte Fachfirma nach Unterlagen über den Brunnen wie z.B. die Ausbauzeichnung, die Unterwasserpumpe, der Steigleitung, nach der Geologie und Hydrologie fragt, können zusätzlich erhebliche Kosten entstehen. Wenn die benötigten Informationen über den Brunnen durch erst durch zusätzliche Untersuchungen gewonnen werden können kostet das Zeit und Geld. Es verhindert eine schnelle Ersatzteilbeschaffung und die schnelle Reaktionsfähigkeit.

### **Dipl.-Ing. (FH) Martin Knobbe BPK Brunnen- und Pumpen Service**

Schalken Straße 44  
D 45327 Essen

Telefon : +49 201 8301132  
Mobil : +49 179 2929975  
Fax : +49 201 8308978  
E-Mail : [post@Brunnen-Dienst.de](mailto:post@Brunnen-Dienst.de)  
Internet : [www.Brunnen-Dienst.de](http://www.Brunnen-Dienst.de)