



Bild: Wintershall

Beyond Petroleum - Wärmenutzung aus stillgelegten Erdölbohrungen

Die Region – Das Öl – Das Barrel





Quelle: Openstreetmap

In Landau befindet sich eines der größten Erdölfelder im Oberrheintalgraben. Seit 1955 wurden rund 200 Bohrungen abgeteuft, von denen 65 noch produzieren.

Randnotiz:

Dem toten Fisch ist zu verdanken, dass die Erdölindustrie rund um den Globus in der Maßeinheit Barrel (englisch für Fass) rechnet. Genau 159 Liter passten in ein gereinigtes Heringsfass aus Holz, in das erstmals Anfang des 18. Jahrhunderts Erdöl gefüllt wurde. Nicht in Saudi-Arabien oder in Amerika, sondern in **Pechelbronn** im Elsass.



Wärmeanomalie im Oberrheingraben



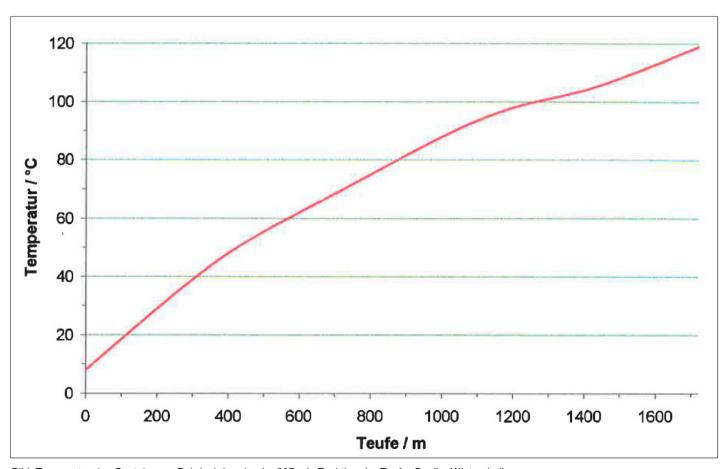


Bild: Temperatur des Gesteins am Bohrloch Landau La 207 als Funktion der Teufe. Quelle: Wintershall

In vulkanisch nicht aktiven Regionen nimmt die Temperatur normalerweise mit 3 K pro 100 m Tiefe zu. Steigt die Temperatur schneller an, spricht man von einer geothermischen Wärmeanomalie. Zum Beispiel herrschen im Oberrheingraben durch aufsteigende, heiße Tiefenwässer stellenweise schon in 1 km Tiefe 100° C. Das ist einmalig in Mitteleuropa.

Gegenüberstellung von 2 Erdwärmeprojekten





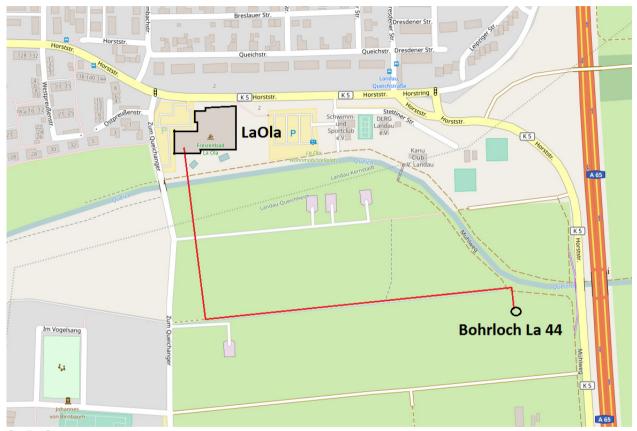
Bild: Freizeitbad LaOla Landau. Quelle: Stadtholding Landau GmbH



Bild: Autohaus Fischer Landau. Quelle: Autohaus Fischer

	La0la	Autohaus Fischer
Bohrlochbezeichnung	La 044	La 049
Teufe [m]	921	797
Innenrohrlänge [m]	909	794
Ringraum [zoII]	7"	7"
Sondenaußendurchmesser	4 1/2"	~3"
Sondenmaterial	Epoxidharz, ausgehärtet mit aliphatischen Aminen	PE-Xa; PE100

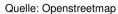








Bilder: EnergieSüdwest







Das Bohrloch La 44 ist etwa 500 m Rohrleitungslänge vom LaOla Freizeitbad entfernt und über eine Standard-Fernwärmeleitung DN 100 verbunden



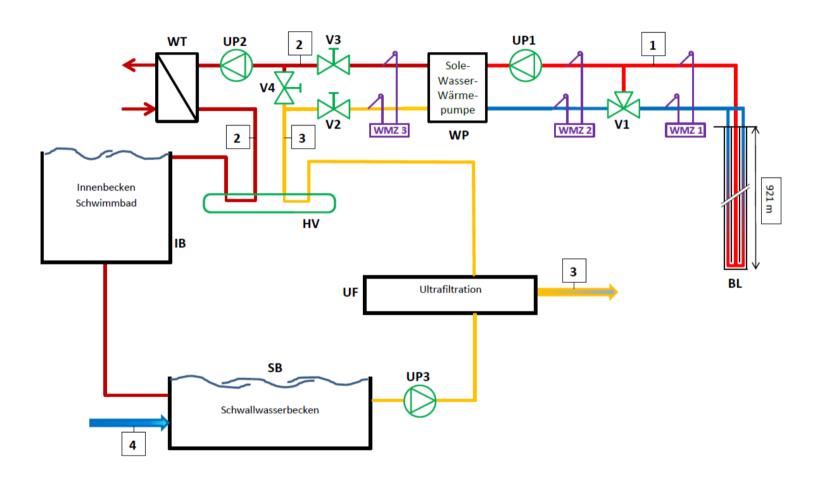
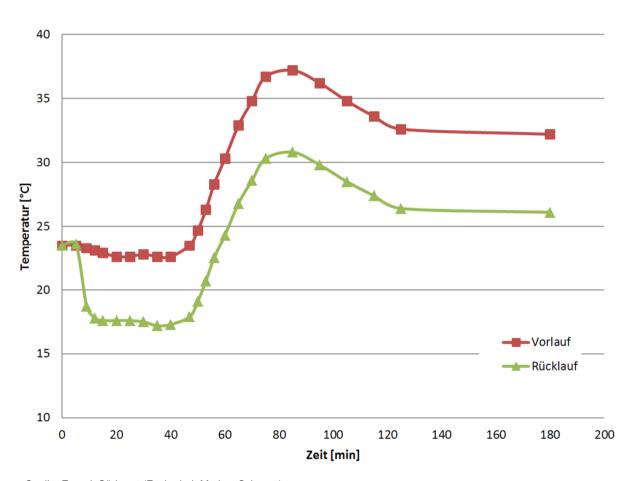


Bild: Schema Wärmeversorgung LaOla Freizeitbad Quelle: EnergieSüdwest (Facharbeit Markus Scherrer)

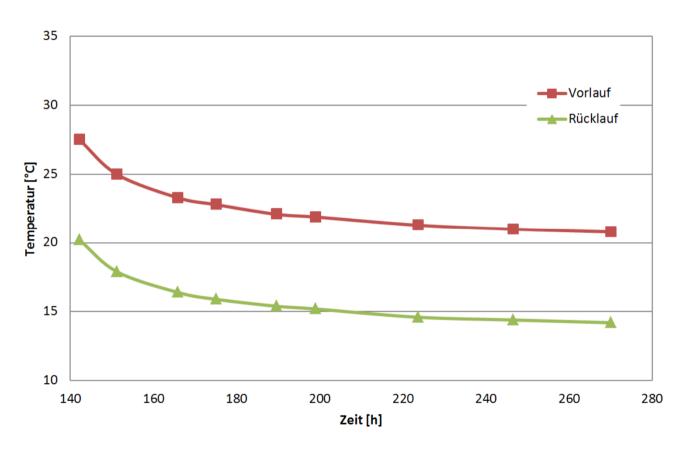




Vor- und Rücklauftemperatur nach Anfahren der Wärmepumpe

Quelle: EnergieSüdwest (Facharbeit Markus Scherrer)

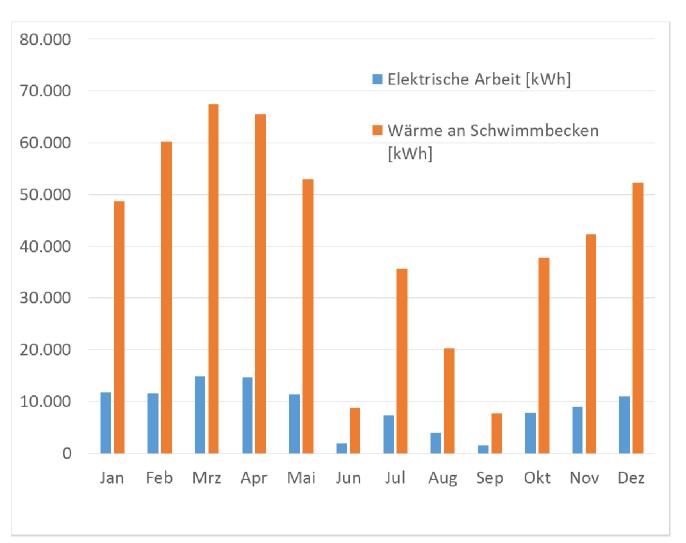




Vor- und Rücklauftemperatur nach Anfahren der Wärmepumpe

Quelle: EnergieSüdwest (Facharbeit Markus Scherrer)

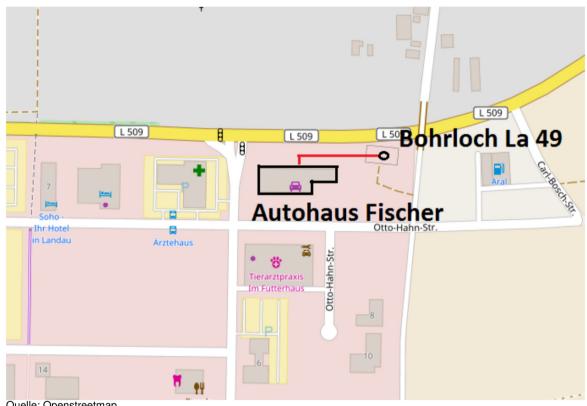




Wärme an Schwimmbecken (im Jahr 2012) gesamt: **499.736 kWh**

Stromverbrauch: 106.738 kWh

Jahresarbeitszahl: **4,68**



Quelle: Openstreetmap

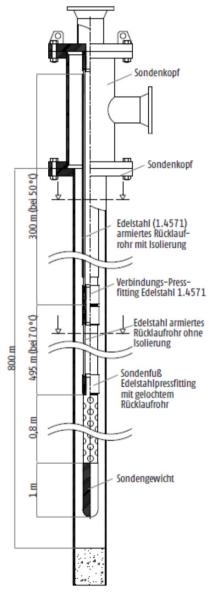


Quelle: Autohaus Fischer



Quelle: EnergieSüdwest





Quelle: Rehau

10/27





Bild: EnergieSüdwest

Knapp 800 m PE-Rohr auf der Rolle





Bild: EnergieSüdwest

Kran mit Umlenkrolle zur Einführung des Sondenrohres





Bild: EnergieSüdwest

Der Sondenfuß wird an das Rohr montiert. Funktionen: Einlassöffnung ins Rohr und Ballastgewicht zur Tarierung des Sondenrohrs, so dass das Rohr gerade schwimmt.





Bild: EnergieSüdwest

Das Sondenrohr wird über eine Umlenkrolle in die Bohrung eingeführt.





Bild: EnergieSüdwest

Das eingeführte Rohr verdrängt das in der Bohrung befindliche Wasser. Dieses wird gesammelt und über einen Benzinabscheider entsorgt.



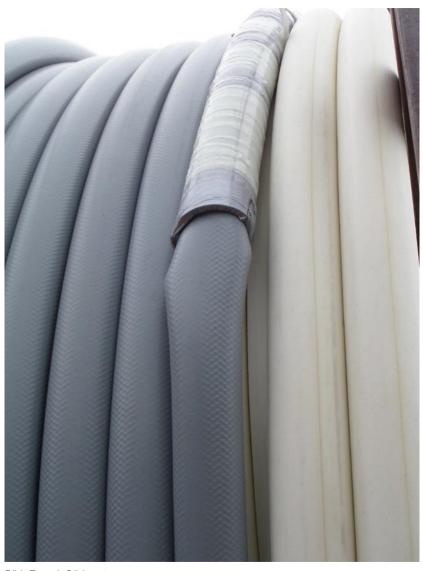


Bild: EnergieSüdwest

Das Sondenrohr besteht im oberen Teil aus aufgeschäumtem PE, um eine Dämmwirkung zu erzielen und einem unteren Teil aus PE-X. An der Verbindungsstelle (Metallhülse) wurde das untere Rohr beim Aufwickeln geknickt und beschädigt, obwohl die Stelle zur Entlastung abgepolstert war.





Bild: EnergieSüdwest

Die geknickte Rohrstück wird herausgeschnitten.





Bild: EnergieSüdwest

Die Rohrenden werden mit einem Fitting neu verbunden.





Bild: EnergieSüdwest

Das Rohrende, mit einem aufgepressten Verbindungsstück, wird in den Flansch eingedichtet.

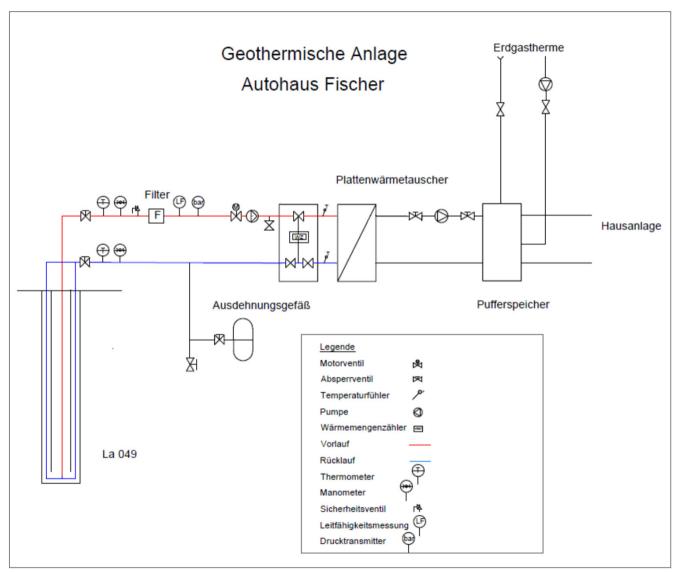




Bild: EnergieSüdwest

Der fertig angeschlossene Bohrlochkopf mit Entlüftung und Absperrhähnen (nur für Installationszwecke), deren Bedienhebel gegen unbedachtes Schließen abgenommen werden, da sondenseitig kein Ausgleichsgefäß vorhanden ist.

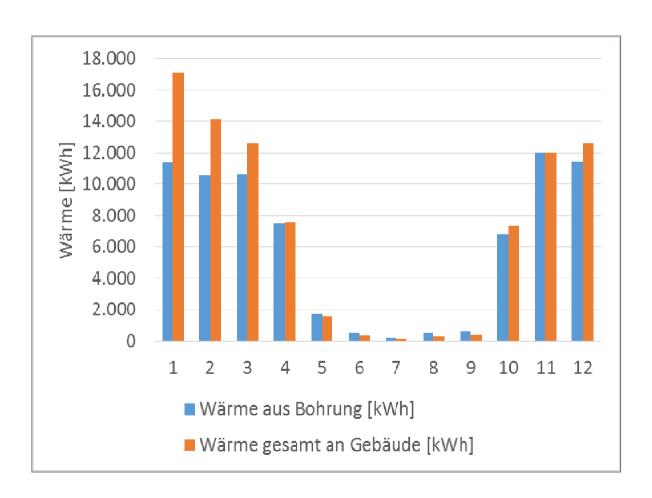




Schema der Wärmeerzeugung im Autohaus mit Sonde, Pufferspeicher und Gastherme als Redundanz und Spitzenlastabdeckung

Bild: EnergieSüdwest





Wärme an Gebäude (im Jahr 2016) gesamt: **86.212 kWh**

Wärme aus Bohrung: **74.008 kWh**

Stromverbrauch: 1.415 kWh

Jahresarbeitszahl der Erdwärme: **52**

Vorbereitende Prüfungen



Ertragsberechnung

Die erste Überlegung die angestellt wurde, ist die Betrachtung der möglichen Wärmeerträge aus dem Bohrloch. Hier spielen die <u>Temperaturniveaus</u> des Solekreislaufs und die **Lastgänge** über das Jahr eine Rolle.

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Mit den erwarteten <u>Wärmeerträgen</u>, der <u>Preisbereitschaft</u> des Kunden für die Wärme und den geplanten <u>Investitions- und Betriebskosten</u> wurde die Wirtschaftlichkeit ermittelt.

Geophysikalische Bohrlochvermessung

Die Investition in die Wärmegewinnung aus einem stillgelegten Bohrloch soll einige **Jahrzehnte** genutzt werden. Eine **geophysikalische Bohrlochvermessung** (Auflage des Bergamtes) diente auch der **Entscheidungsfindung**, ob das Bohrloch gepachtet und ausgebaut werden soll.

Rechtliche Aspekte



Bergrecht

Die Winterhall besitzt neben der Erlaubnis der Erdölförderung auch die <u>alleinige Erlaubnis</u> der Erdwärmeförderung. Im Falle LaOla ist die Bohrung in der Verantwortung der Winterhall geblieben und diese liefert die Erdwärme an der Bohrstelle an die ESW.

Im Fall Autohaus Fischer ist die ESW durch <u>Pachtvertrag</u> in die <u>bergrechtliche Stellung</u> der Wintershall eingetreten.

Hauptbetriebsplan

Der <u>Bauantrag</u> nach BBergG war sehr <u>aufwendig</u> und kostspielig, da verschiedene Gutachten verlangt wurden, die unseres Erachtens dem geringen Gefahrenpotential dieser einfachen Sondenlösung nicht angemessen waren.

Versicherung

<u>Bergschäden</u> sind in der Umwelthaftpflicht von nicht bergbautreibenden Unternehmen in der Regel <u>ausgeschlossen</u>. Es lies sich <u>keine Versicherung</u> finden, die dieses Einzelprojekt inkl. Bergschäden versichert hätte. ESW hätte sich lediglich in seiner Gesamtheit neu versichern können. Das Bergamt hat, nach einer gemeinsamen Abschätzung der Risiken, in den Auflagen auf die Versicherung von Bergschäden verzichtet.

Wirtschaftliche Aspekte



Kosten

Im Projekt <u>LaOla</u> lagen die geplanten Kosten bei ca. <u>120.000 EUR</u>. Dabei lagen die Kosten für das <u>Sondenrohr</u> und dessen Einbringung bei weniger als <u>einem Drittel der Gesamtkosten</u>. Der Rest verteilte sich auf die Herstellung der restlichen Wärmeerzeugungsanlage und die Planung und Baugenehmigung.

Wirtschaftlichkeit

Der Wärmekunde erwartet einen aktuell wettbewerbsfähigen Wärmepreis und profitiert davon, dass der Wärmepreis über Jahrzehnte konstant und bleibt. Für ihn ist es immer wirtschaftlich. Er hat keine Investitionskosten und kein Risiko.

Die ESW hat ihre **Renditeziele nicht erreicht**, da gegenüber der Planung unerwartet hohe Kosten für die Bearbeitung des Hauptbetriebsplanes und die damit verbundenen externen Gutachten angefallen sind. Nach den gemachten Erfahrungen können die **Kosten für zukünftige Projekte gesenkt werden** und es kann sicherer geplant werden.

Verbesserungspotentiale

Im Projekt LaOla wird derzeit untersucht die Wärmepumpe auszubauen und das **Schwimmwasser direkt** über einen Plattentauscher zu **beheizen**. Im Projekt Autohaus Fischer soll die **Paramentrierung** der Heizung **verbessert** werden, um zu vermeiden, dass der Spitzenlastkessel zu früh anspringt und damit Erdwärme verdrängt.

Weitere Aussichten



Landau

Es gibt noch <u>einige Bohrungen im Stadtgebiet von Landau</u> die aufgegeben wurden oder werden. In einem nächsten Projekt könnte die Heizung eines Baumarktes unterstützt werden. In diesem Fall würde ebenfalls ohne Wärmepumpe gearbeitet werden können, da die Rücklauftemperatur der Heizung sehr niedrig ist und der <u>Rücklauf direkt</u> über einen Plattenwärmetauscher angehoben werden kann.

Andere Regionen

Es gab eine Anfragen eines Betreibers von nicht fündig gewordenen Erdölbohrungen, diese zur Wärmegewinnung in der Landwirtschaft zu nutzen. Die Bohrungen haben Teufen um <u>2.500 m</u>. Hier ist prinzipiell eine Sondenlösung mit einem <u>PE-X Rohr</u> möglich, obwohl die Stillstandstemperaturen dort <u>höher als 120 Grad Celsius</u> liegen.



EnergieSüdwest Projektentwicklung GmbH

Kompetenzfelder

- Erneuerbare Energien
- Kraftwärmekopplung
- Fernwärme

Tätigkeiten

- Projektentwicklung
- Technische und wirtschaftliche Beratung
- Betriebsführung

Kunden

- Kommunen
- Versorgungsbetriebe
- Gewerbe und Industrie

Kontakt: **Bernhard Mertel**

EnergieSüdwest Projektentwicklung GmbH

Industriestraße 18 76829 Landau

Fon: +49 (0) 6341 289-190 b.mertel@esw-projektentwicklung-gmbh.de www.esw-projektentwicklung-gmbh.de