

## Tiefengeothermie: Die nachhaltige Lösung

Daimler Truck, der mit rund 10.000 Arbeitsplätzen größte Arbeitgeber in der Südpfalz, hat sich eine CO<sub>2</sub>-neutrale Fertigung am Standort Wörth als Ziel gesetzt. Auch die Stadt Wörth am Rhein will bis 2030 klimaneutral werden.

Um diese ehrgeizigen Ziele zu erreichen, muss aber nicht nur auf den Stromsektor geschaut werden. Denn es ist der Wärmesektor, der über die Hälfte des deutschen Energiebedarfs ausmacht.

In vielversprechenden Regionen kann deshalb die Tiefengeothermie der Schlüssel für die klimaneutrale Transformation der Wärmeversorgung sein.

### **WärmeWerk Wörth. Energie von hier. Für hier.**

In Wörth haben sich drei starke Partner zur WärmeWerk Wörth GmbH zusammengeschlossen: Daimler Truck, EnBW und die Stadt Wörth am Rhein. Gemeinsam wollen wir Erdwärme als unerschöpfliche Energielieferantin nutzbar machen.

Der Einsatz erneuerbarer Energien für Strom und Wärme ist ein wesentlicher Faktor für eine grüne Produktion. Die nachhaltige Wärme aus der Tiefe soll bis zu 90 Prozent des Wärmebedarfs von Daimler Truck decken. Damit macht sich Daimler zukunftsfest. Gleichzeitig wird das Werk so unabhängiger von internationalen Energiepreisschwankungen. Daimler Truck als großer Arbeitgeber vor Ort bekennt sich mit dem Geothermievorhaben zum Standort Wörth und stärkt diesen damit langfristig.

Die CO<sub>2</sub>-freie Erdwärme wird auch einen wichtigen Beitrag zur klimaneutralen Wärmewende der Stadt Wörth leisten. Über den Anschluss an das immer weiter wachsende Fernwärmenetz soll zuverlässige, klimaneutrale und bezahlbare Wärme für Wörth geliefert werden. So können auch die Wörtherinnen und Wörther direkt von der Energiequelle in der Tiefe profitieren.

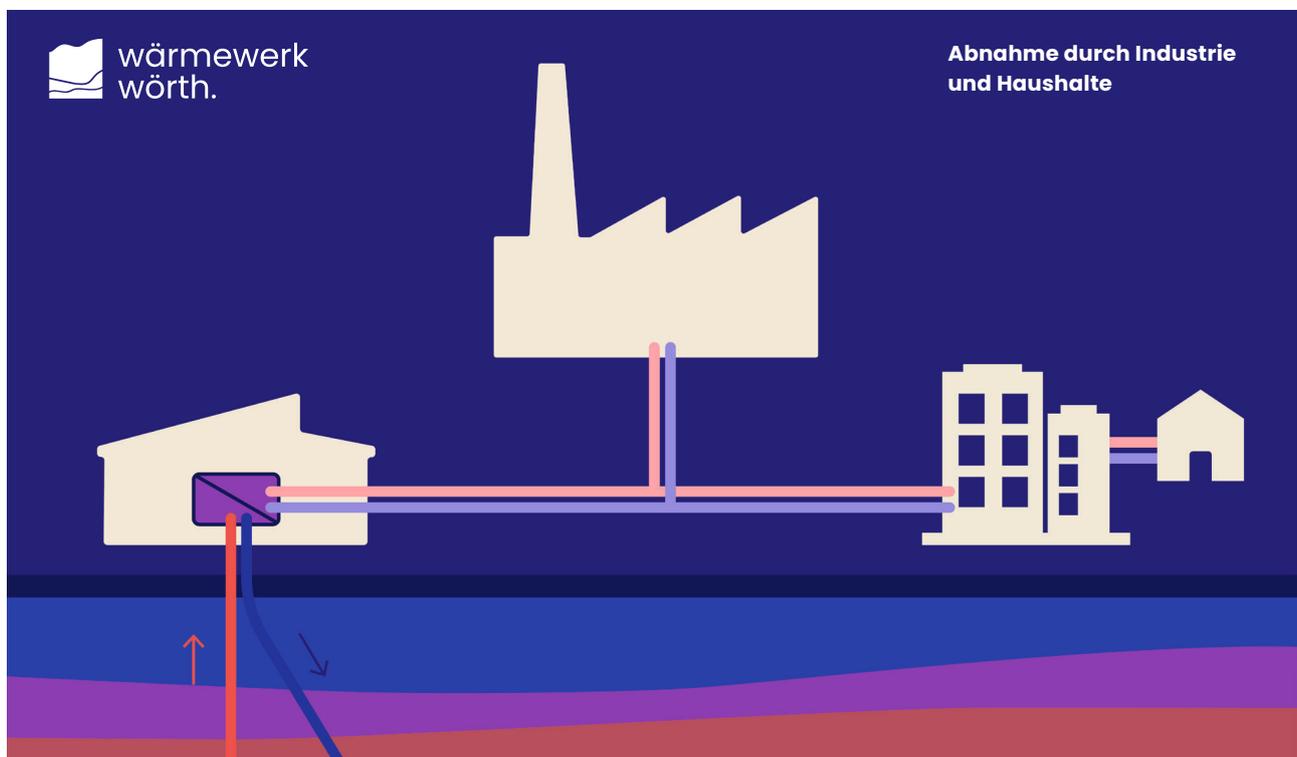
Um diese Ziele zu erreichen, setzen Daimler Truck und die Stadt Wörth auf EnBW als dritten starken Partner. Das deutschlandweit führende Energieunternehmen verfügt über eine langjährige Expertise bei der Erschließung und Nutzung der Tiefengeothermie.

## Geothermie – was ist das überhaupt?

Geothermie ist Erdwärme. In Privathaushalten ist diese Technologie in den letzten Jahren in Form von Wärmepumpen immer beliebter geworden. Wärmepumpen nutzen aber oberflächennahe Geothermie, die nicht für den großen Maßstab geeignet ist.

Dafür kommt die Tiefengeothermie zum Einsatz. Mit dieser Technologie wird die Energie angezapft, die sich mehrere tausend Meter tief in der Erde befindet. Denn der in mehr als 6.000 Kilometern tief liegende Erdkern gibt seine Wärme an die darüberliegenden Schichten kontinuierlich ab.

Um diese nachhaltige und CO<sub>2</sub>-freie Energie zu erreichen, müssen bestimmte geologische Bedingungen vorhanden sein – Bedingungen wie bei uns im Oberrheingraben. Denn hier befinden sich in 4.000 bis 5.000 Metern Tiefe heiße Gesteinsschichten mit natürlich vorhandenem Thermalwasser, das mehr als 200°C heiß ist. Wird dieses Wasser an die Oberfläche geführt, kann die darin enthaltene Energie in Form von Wärme für alle nutzbar gemacht werden.

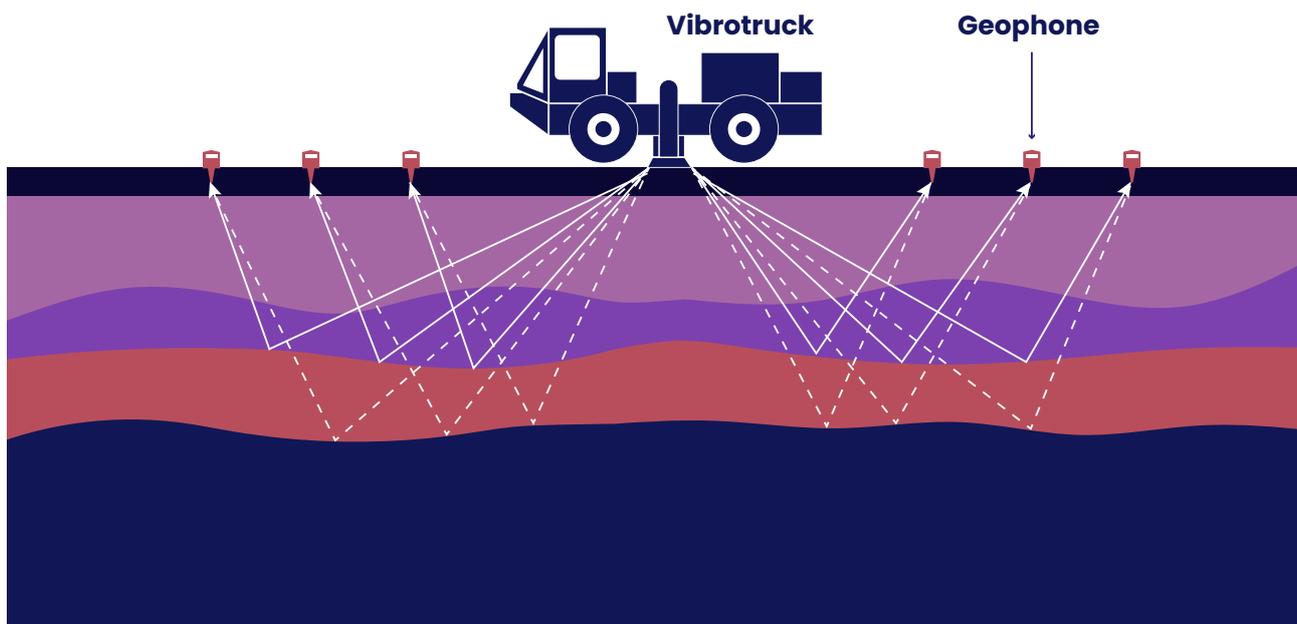


## Auf dem Weg zur CO<sub>2</sub>-freien Wärme für Wörth

Wir haben bereits bestehende geologische Daten ausgewertet und die Machbarkeit geprüft. So haben wir die Bereiche identifiziert, die wir jetzt noch etwas genauer unter die Lupe nehmen. Nun wollen wir herausfinden, wo die besten Bedingungen herrschen, um an das in der Tiefe aufgeheizte Thermalwasser zu gelangen.

Dafür wird eine 3D-Seismik durchgeführt. Dabei senden sogenannte Vibro-Trucks seismische Signale in den Boden. In unmittelbarer Nähe zu den Vibro-Trucks fühlt es sich in etwa an wie bei Verdichtungsmaßnahmen mit einem Rüttler aus dem Haus- und Straßenbau und dauert nur wenige Minuten. In der Tiefe werden die Signale von den Gesteinsschichten wieder zurück an die Erdoberfläche reflektiert und von hochempfindlichen Empfängern, sogenannten Geophonen, wieder aufgenommen. So entsteht, ähnlich wie bei einem Schiffsradar, ein genaues 3D-Bild des Untergrundes.

Mit den durch die 3D-Seismik gewonnenen Daten wird ein geologisches Untergrundmodell aufgebaut, so dass die Strukturen genau identifiziert werden können, an denen das Thermalwasser in der Tiefe durch zwei Bohrungen am besten erschlossen werden kann. Auf dieser Grundlage kann der beste Standort für das Geothermieheizwerk bestimmt werden, das zuverlässig klimaneutrale Wärme für Daimler Truck und die Stadt Wörth produzieren soll.

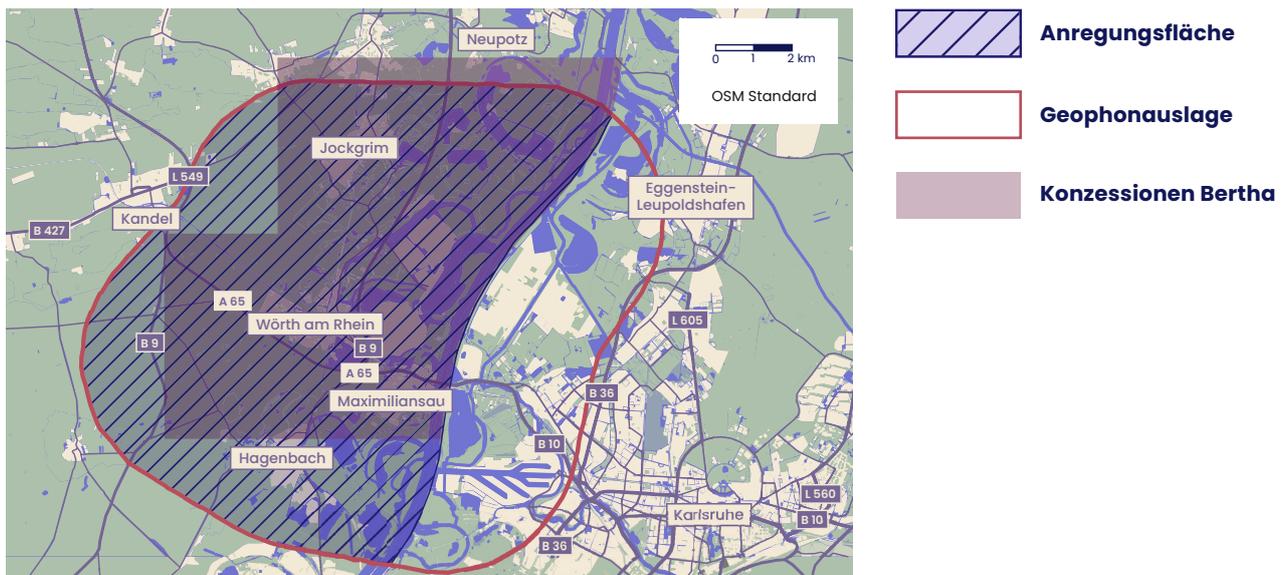


## Ablauf der 3D-Seismik

Um ein qualitativ hochwertiges Messergebnis zu erzielen, ist es wichtig, möglichst viele Signalempfänger, die Geophone, an den richtigen Stellen zu platzieren. Im Abstand von 30 Metern werden die Geophone ausgelegt und nachdem die Vibro-Trucks ihre Arbeit gemacht haben, wieder eingesammelt. Ebenso wird im Zuge der Arbeiten die Stärke der von den Vibro-Trucks abgegebenen Schwingungen über mobile Messgeräte erfasst. Diese werden u.a. auch an Fundamenten von Wohngebäuden erhoben. So kann sichergestellt werden, dass die gesetzlich vorgegebenen Schwingungen nicht überschritten werden.

Zum Auslegen der Geophone und teilweise für Erfassungen der Signalstärke der Vibro-Trucks müssen viele Grundstücke betreten werden. Deshalb werden in unserem Auftrag ab dem 11. November Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Firma IPS - Informations & Planungsservice GmbH im Messgebiet unterwegs sein und die Zustimmung zum Betreten der Privatgrundstücke von den Eigentümern und Bewirtschaftern einholen. Durch diese Betretungsberechtigung wird lediglich die Erlaubnis erteilt, die Geophone auszulegen und später wieder einzusammeln sowie die Messung der von den Vibro-Trucks abgegebenen Schwingungen durchzuführen.

Wenn die 3D-Seismik durchgeführt wird, fährt eine kleine Kolonne von mehreren Vibro-Trucks das Messgebiet ab. Da es ein recht großes Gebiet ist, wird dies einen Zeitraum von mehreren Tagen in Anspruch nehmen.



Wir können uns vorstellen, dass die ersten Informationen einige Fragen bei Ihnen aufwerfen. Viele Antworten finden Sie vielleicht schon auf unserer Website [www.waermewerkwoerth.de](http://www.waermewerkwoerth.de). Auch stehen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von IPS während des Besuchs bei Ihnen zur Beantwortung von Fragen rund um die Seismik zur Verfügung.



## Die wichtigsten Fragen und Antworten zu unserer 3D-Seismik

### Was ist Geothermie?

Geothermie ist Erdwärme. Es gibt oberflächennahe Geothermie, die dazu genutzt wird, Gebäude und technische Anlagen zu heizen oder zu kühlen. In Privathaushalten ist diese Technologie in den letzten Jahren in Form von Wärmepumpen immer beliebter geworden. Aber auch Erdwärme-Bohrungen in bis zu 400 Metern Tiefe werden als oberflächennahe Geothermie bezeichnet. Damit kann Wasser mit einer Temperatur bis zu 25 Grad Celsius gefördert werden, um die Energie nutzbar zu machen.

Außerdem gibt es die Tiefen-Geothermie. Mit dieser Technologie wird Energie angezapft, die sich 3.000 bis 6.000 Meter tief in der Erde befindet. Bei der Tiefengeothermie gibt es zwei verschiedene Arten: die hydrothermale und die petrothermale.

Bei der hydrothermalen Geothermie, die auch bei uns in Wörth zum Einsatz kommen soll, werden natürlich vorkommende Wasserreservoirs in der Tiefe angebohrt und das durch die Erdwärme erhitze Wasser nach oben befördert. Über Wärmetauscher wird die Wärmeenergie an der Oberfläche gewonnen und das Wasser anschließend wieder hinuntergepumpt.

Bei der petrothermalen Geothermie wird die Hitze des Tiefengesteins genutzt. Dabei werden unter hohem Druck Klüfte erzeugt. Anschließend wird Wasser von der Oberfläche hinuntergepumpt, um sich zu erwärmen und anschließend wieder nach oben befördert.

### Wieso soll Tiefengeothermie bei uns in Wörth zum Einsatz kommen?

Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2040 klimaneutral zu werden. Wir in Wörth haben ein noch ehrgeizigeres Ziel: Wir wollen bis 2030 klimaneutral werden. Und auch Daimler Truck, der mit rund 10.000 Arbeitsplätzen größte Arbeitgeber in unserer Region, möchte eine CO<sub>2</sub>-neutrale Fertigung am Standort Wörth erreichen.

Damit das gelingen kann, muss die Energiewende nicht nur im Stromsektor, sondern auch bei der Wärme gelingen – denn die macht über die Hälfte der deutschen CO<sub>2</sub>-Emissionen aus.

Viele regenerative Energiequellen sind schwankungsanfällig, basieren auf begrenzt verfügbaren Rohstoffen oder sind einfach ungeeignet, um große Gebiete und auch die Industrie mit nachhaltiger und CO<sub>2</sub>-freier Wärme zu versorgen. Die Tiefengeothermie kann diese Lücke füllen, vor allem in einer vielversprechenden Region wie unserer.

## Wieso braucht es eine 3D-Seismik?

Bestehende geologische Daten geben uns schon viele Hinweise darauf, wie es bei uns tief unten in der Erde aussieht. Durch die genaue Analyse dieser Daten können wir ungefähr die Bereiche identifizieren, in denen von der Erde aufgeheiztes Thermalwasser zu finden ist. Auf dieser Basis konnten wir bereits ein Gebiet eingrenzen, in dem sich weitere Messungen lohnen. Diese genauere 3D-Seismik ist nun notwendig, um die Stellen zu finden, die sich für eine Bohrung in mehrere tausend Metern Tiefe eignen und durch die wir an das heiße Thermalwasser gelangen können.

## Wie wird eine 3D-Seismik durchgeführt?

Bei einer 3D-Seismik senden sogenannte Vibro-Trucks mit einer speziellen absenkbaren Bodenplatte kontrollierte kurze Impulse und Schallwellen in den Untergrund. Dabei fährt eine Gruppe von jeweils 2 bis 3 Vibro-Trucks das Messgebiet ab und sendet in einem Abstand von rund 30 Metern Signale in den Untergrund.

Von den Gesteinsschichten in der Tiefe werden diese Signale als Echo wieder zurück an die Oberfläche gesendet – ähnlich wie bei einem Schiffsradar. Wenn die Signale wieder an der Oberfläche ankommen, werden sie von hochempfindlichen Empfängern, den sogenannten Geophonen, wieder aufgenommen. Dafür werden die kabellosen Geophone im Abstand von 30 Metern nebeneinander platziert. Die von den Geophonen aufgefangenen Signale werden zu einem vollständigen 3D-Bild des Untergrunds umgewandelt.

## Wie laufen die Messungen ab?

Zunächst werden von den Grundstückseigentümern und Bewirtschaftern Betretungsgenehmigungen eingeholt. Sie erlauben uns, die Geophone auf den Grundstücken auszulegen und nach Abschluss der Messung wieder einzusammeln. Bei diesem Verfahren werden keinerlei Eingriffe auf den Grundstücken vorgenommen.

Entlang der festgelegten Messlinien werden kleine Teams unterwegs sein und die geplanten Messpunkte mittels GPS einmessen. Mit kleinen Holzpflocken in der Erde, oder mit Sprühfarbe auf den Straßen, werden die Messpunkte anschließend markiert. Im Abstand von wenigen Metern werden anhand dieser Markierungen die kabellosen Geophone ausgelegt.

Die eigentliche Messung wird dann von den Vibro-Trucks ausgeführt, die dafür ausschließlich auf Straßen und Wegen unterwegs sind. Der Konvoi der Messfahrzeuge, inklusive Begleitfahrzeuge und Personal, bewegt sich während der Messungen nur langsam voran. Es kann also sein, dass es dadurch zu kurzfristigen Verkehrsbeeinträchtigungen und Straßensperrungen kommt. Während der Messungen werden die ausgelösten Schwingungen im direkten Umfeld deutlich spürbar sein.

Nach der Beendigung der Messungen werden die Geophone wieder eingesammelt und die gesetzten Holzpflocke wieder entfernt.

### **Müssen die Vibrationsfahrzeuge auch durch bewohntes und bebautes Gebiet fahren?**

Um ein realistisches Bild der Gesteinsschichten in der Tiefe zu erhalten, müssen möglichst viele Punkte untersucht werden. Auch in bebauten Gebieten. Die zuständige Genehmigungsbehörde des Landes, das Landesamt für Geologie und Bergbau, macht genaue Vorgaben für die Messungen. Als Projektverantwortlicher sind wir dazu verpflichtet, die Beeinträchtigungen der Bevölkerung so gering wie möglich zu halten und auch nur dort zu messen, wo es notwendig ist.

### **Muss ich als Grundstückseigentümer oder Bewirtschafter die Genehmigung zum Betreten meines Grundstücks erteilen?**

Nein. Grundsätzlich ist niemand dazu verpflichtet die Genehmigung zur Grundstücksbetretung zu erteilen. Damit die Seismik ein optimales Ergebnis erzielen kann, ist es aber sehr hilfreich, wenn möglichst alle identifizierten Messpunkte auch genutzt werden können. Durch die Erteilung der Genehmigung können so alle Eigentümer und Bewirtschafter dabei helfen, die Untersuchungen zu einem Erfolg zu machen und einen Teil zur Klimaneutralität beitragen.

### **Können die Messungen Schäden verursachen?**

Um Schäden an Gebäuden, Bauwerken und Rohrleitungen zu vermeiden, herrschen strenge Vorschriften für seismischen Messungen in bewohntem Gebiet. Mögliche Risiken minimieren wir durch größtmögliche Vorsicht und Sicherheit, um Erschütterungen an Gebäuden zu verhindern.

Maßgebend dafür ist die Norm DIN 4150 – Erschütterungen im Bauwesen. Denn ähnlich wie bei anderen Bautätigkeiten im Haus- oder Straßenbau, entstehen bei einer Seismik Bodenschwingungen, die vergleichbar sind mit Bodenrüttlern. Diese Norm ist so definiert, dass keine Schäden entstehen sollten. Die Einhaltung dieser Norm wird während den Arbeiten fortwährend geprüft und überwacht.

### **Was passiert, wenn Schäden entstehen sollten und wohin kann ich mich dann wenden?**

Falls dennoch Schäden auftreten sollten, werden sie aufgenommen, dokumentiert und in Zusammenarbeit mit Behörden oder Eigentümern behoben. Auf unbefestigten Wegen können Spuren von Vibrationsfahrzeugen auftreten, die vergleichbar mit landwirtschaftlichen Fahrzeugen sind. Auch diese werden dokumentiert und in Zusammenarbeit mit Behörden oder Eigentümern behoben.

Die WärmeWerk Wörth GmbH ist im Zeitraum der 3D-Seismikkampagne über eine Telefon-Hotline erreichbar. Diese geben wir rechtzeitig vor den Messungen bekannt. Zusätzlich können Sie eine Mail an [seismik@waermewerkwoerth.de](mailto:seismik@waermewerkwoerth.de) senden.

### **Stellen die Messungen eine Lärmbelästigung dar?**

Die Lautstärke während der Messungen ist mit der eines Müllsammelfahrzeug zu vergleichen und dauert immer nur wenige Sekunden. Die Vibro-Trucks fahren im Schrittempo und halten in etwa alle 30 Meter kurz an, um eine Messung durchzuführen. Jede Messung dauert ca. 2 bis 3 Minuten. Die Fahrzeuge werden von fachkundigem Personal begleitet, das den Weg absichert und zum Beantworten von Fragen zur Verfügung steht.

### **Wird die Durchführung dokumentiert?**

Während der Messungen wird ein sogenanntes PPV-Messgerät in der Nähe von Häusern und Bauwerken platziert. Das Messgerät überwacht die Schwingungen, die von den Vibro-Trucks ausgelöst werden. Zeichnet sich ab, dass der festgelegte Anhaltswert überschritten wird, wird die Messung an dem entsprechenden Messpunkt sofort gestoppt.

Die PPV-Messgeräte werden vom Begleitpersonal der Messung ausgelegt. Mit Ihrer Erlaubnis zum Auslegen dieser Geräte, können sie gemeinsam mit uns sicherstellen, dass alle Grenzwerte eingehalten werden.

### **Wohin kann ich mich wenden, wenn ich weitere Fragen habe?**

Auf der Website des Wärmewerk Wörth unter [www.waermewerkwoerth.de](http://www.waermewerkwoerth.de) finden Sie bereits jetzt einen ausführlichen Fragen-und-Antwort-Katalog. Sollten ihre Fragen dort nicht beantwortet werden, können Sie sich im Zeitraum der 3D-Seismik an unsere Hotline wenden. Sie erreichen uns außerdem jederzeit per Mail unter [seismik@waermewerkwoerth.de](mailto:seismik@waermewerkwoerth.de).