

## Schutzpatronin Barbara wacht

Manchmal ist der Weg das Ziel. Die heilige Barbara ist unter anderem die Schutzpatronin für die Bergleute. Laut Überlieferung weigerte sich die junge Frau ihren christlichen Glauben und ihre jungfräuliche Hingabe an Gott aufzugeben. Zur Strafe sperrte sie ihr Vater in einen Turm. Eine der zahlreichen Legenden erzählt, dass sie sich daraufhin in den Tod stürzen wollte. Doch ein Wunder geschah, es öffnete sich ein Fels, der sie verbarg.

Da die Tiefbohrungen zum »Heben« des heißen Thermalwassers in bergmännischer Tradition stehen, war es für Albert Götz, Leiter der Gemeindewerke Holzkirchen, selbstverständlich, dass auch das lokale Geothermieprojekt unter dem Schutz der Patrona der Bergleute stehen sollte. Auf der Suche nach dem passenden Objekt bekam er den Hinweis, sich doch einmal den Rosenkranzweg zur Kapelle des Birkensteins bei Fischbachau anzusehen. Gesagt, getan! Albert Götz machte sich auf den Weg. Die zwanzig Stationen des Rosenkranzes, schön plastisch aus Lindenholz von dem Bad Tölzer Holzbildbauer Engelbert Härtl geschnitzt, überzeugten ihn. Er nahm Kontakt mit dem Künstler auf und hörte, dass dieser mit seinen mittlerweile 83 Jahren bereits im Ruhestand sei. Als Engelbert Härtl jedoch von seinem Ansinnen erfuhr, ließ er sich nicht lange bitten und holte sein Schnitzmesser wieder heraus. Vier



**Der Holzbildhauer Engelbert Härtl (links im Bild) aus Bad Tölz schnitzte die heilige Barbara. Sein Sohn Max Härtl half ihm beim Aufstellen des Marterls der Schutzpatronin.**

Wochen arbeitete er mit Unterstützung seines Sohnes Max, eines Schreiners, an dem Relief aus Lindenholz.

Am Barbaratag im Dezember 2015 wurde der Bohrplatz mit einem ökumenischen Gottesdienst eingeweiht. Seitdem wacht die heilige Barbara – nun auch mit geistlichem Segen – über das umweltfreundliche und nachhaltige Geothermieprojekt der Marktgemeinde Holzkirchen.

## Informationen – Besucherpavillon

Für interessierte Bürgerinnen und Bürger haben die Gemeindewerke Holzkirchen einen Besucherpavillon auf dem Bohrplatz eingerichtet. Die Öffnungszeiten sind auf der Homepage [www.gw-holzkirchen.de](http://www.gw-holzkirchen.de) veröffentlicht. Zudem bieten die Gemeindewerke Führungen auf dem Bohrplatz an. Diese können per Mail an [info@gw-holzkirchen.de](mailto:info@gw-holzkirchen.de) unter dem Stich-

wort: »Geothermie-Führung« angefragt werden. Der Besucherpavillon ist über die neu geschaffene Zufahrtsstraße zum Bohrplatz vom Gewerbegebiet Ost aus zu erreichen: Alte Au 2, Holzkirchen.

Telefon: 08024 9044-0  
E-Mail: [info@gw-holzkirchen.de](mailto:info@gw-holzkirchen.de)  
[www.gw-holzkirchen.de](http://www.gw-holzkirchen.de)

## Impressum

Herausgeber:  
Geothermie Holzkirchen GmbH  
Industriestraße 8  
83607 Holzkirchen

Stand:  
Dezember 2015

Fotos:  
Petra Keidel-Landsee,  
Ewgenia Boger, Albert Götz,  
ERDWERK GmbH, ITAG AG

Redaktion:  
Medienbüro Keidel-Landsee

Gestaltung:  
HOCH 3 . München

Druck:  
Druck und Satz  
Tschiesche-Thamm

# Geothermie für Holzkirchen

- umweltfreundlich
- nachhaltig
- lokal
- innovativ



Gemeindewerke  
**Holzkirchen**



Geothermie  
**Holzkirchen**



Informationen  
zur Bohrung

# Erdwärme – ein Privileg für Holzkirchen



Albert Götz, Leiter der Gemeindegewerke Holzkirchen (links), und Holzkirchens Bürgermeister Olaf von Löwis (Mitte) informieren sich über die Arbeiten.

Der Klimawandel erfordert Handeln. Zudem sollen Strom und Wärme auch in Zukunft bezahlbar bleiben. Ein wichtiger Schritt, um diese beiden Ziele zu erreichen, ist die Gewinnung von Erdwärme. Die Marktgemeinde Holzkirchen verfügt über diesen unerschöpflichen Energievorrat direkt unter ihren Fluren. Dies ist ein kostbares Privileg, denn das heiße Thermalwasser ermöglicht eine lokale, umweltfreundliche, nachhaltige Energieversorgung – und zwar rund um die Uhr. Deshalb hatte sich der Holzkirchner Marktgemeinderat bereits am 22. März 2012 einstimmig für die Gewinnung von Erdwärme zur Wärmeversorgung und Stromerzeugung entschieden. Die Kosten für das damals deutlich größer dimensionierte Projekt wurden auf rund 70 Mio. Euro kalkuliert.

Wegen der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Frühjahr 2013, die sich bis August 2014 hinzog, musste jedoch die damalige Projektplanung und -finanzierung neu durchdacht werden. Zudem hatte sich während der Phase des Stillstandes der Versicherer, mit dem die Gemeindegewerke Holzkirchen

wegen der Fündigkeitsversicherung für die Tiefenbohrungen in Verhandlung waren, aus diesem Markt zurückgezogen.

Im Herbst 2014 begannen erneut intensive Gespräche und Überlegungen, das umweltfreundliche Vorhaben nun zu realisieren – auch ohne Fündigkeitsversicherung.

Die Holzkirchner Marktgemeinderäte hatten es sich mit ihrer Entscheidung nicht leicht gemacht. Über 100 Seiten an Berechnungen, Prognosen und Gutachten waren ihnen von den Experten zur Verfügung gestellt worden. Monatelang hatten sie sich intensiv mit der Materie auseinandergesetzt. Auf der Sondersitzung am 30. April 2015 hatten sich die Räte mit 17 zu 8 Stimmen für das Geothermieprojekt ausgesprochen.

Um das finanzielle Risiko zu minimieren, hatte man von dem ehemaligen Konzept Abstand genommen. Mehrere Planungsvarianten wurden überprüft. Nur eine von ihnen erwies sich als wirtschaftlich und technisch gut zu realisieren. Zudem richtete sich im Gegensatz zum damaligen

Konzept bei der neuen Planung der Fokus auf die Wärmeversorgung, aber gekoppelt mit Stromproduktion. Mit den aus der Stromeinspeisung erzielten Gewinnen kann das Projekt mitfinanziert werden. Zumal bei einer reinen Wärmeversorgung im aktuellen Holzkirchner Wärmeabsatzplan sonst rund zwei Drittel davon ungenutzt blieben.

Laut Voruntersuchungen wird mit einer Temperatur von 140 bis 150 Grad Celsius und einer Schüttungsrate von 65 bis 80 Litern pro Sekunde gerechnet.

## 10.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Einsparung

Mit der Realisierung des Projektes können voraussichtlich rund 10.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden. Die Gesamtkosten – also beide Bohrungen und das Kraftwerk – werden auf insgesamt ca. 40 Mio. Euro kalkuliert. Es ist geplant, dass das Kraftwerk bis Ende 2017 in Betrieb gehen soll.

**Mit den Informationen in diesem Folder möchten wir Sie mitnehmen auf die Reise in die Tiefe und erklären, wie eine Tiefbohrung abläuft.**

# Der Bohrplatz

Eine Tiefenbohrung zur Gewinnung von heißem Thermalwasser erfordert umfangreiche Vorbereitungen. Die wichtigsten Komponenten, die von außen gut sichtbar sind, sind der Bohrplatz und der Bohrturm. Auf den folgenden drei Seiten stellen wir Ihnen den Bohrplatz vor. Auf den einklappbaren Innenseiten informieren wir Sie über die Bohranlage und die Bohrung.

## Struktur des Bohrplatzes

Das Bohrplatzgelände für das Geothermieprojekt Holzkirchen umfasst insgesamt rund 15.600 Quadratmeter und wird in verschiedene Bereiche gegliedert.

Der innere Bohrplatz ① ist das eigentliche Zentrum der Bohraktivitäten. Das Areal ist betoniert und liegt ein paar Zentimeter tiefer als die umliegende Bohrplatzfläche. Somit kann das dort anfallende Niederschlagswasser separat in einem Auffangbecken ⑮ gesammelt und über Rohrleitungen in die Kanalisation geleitet werden. Hier werden die beiden Tiefbohrungen (Förder- und Injektionsbohrung) niedergebracht.

Für die beiden Bohransatzpunkte wurde jeweils ein quadratischer Bohrkeller ② mit den rund 50 Meter tiefen Standrohren angelegt. Der Bereich zwischen Stahlrohraußenwand und der Bohrlochwand ist mit Beton aufgefüllt. Dadurch ist das jeweilige Standrohr fest im Untergrund gesichert und bildet das Führungsrohr für die eigentliche Förder- bzw. Injektionsbohrung – bis in eine Tiefe von knapp 5.000 Metern. Die Standrohre dienen zur Absicherung gegen lockere Lehm- und Kiesschichten, damit während der Tiefbohrarbeiten nichts nachrutschen kann.

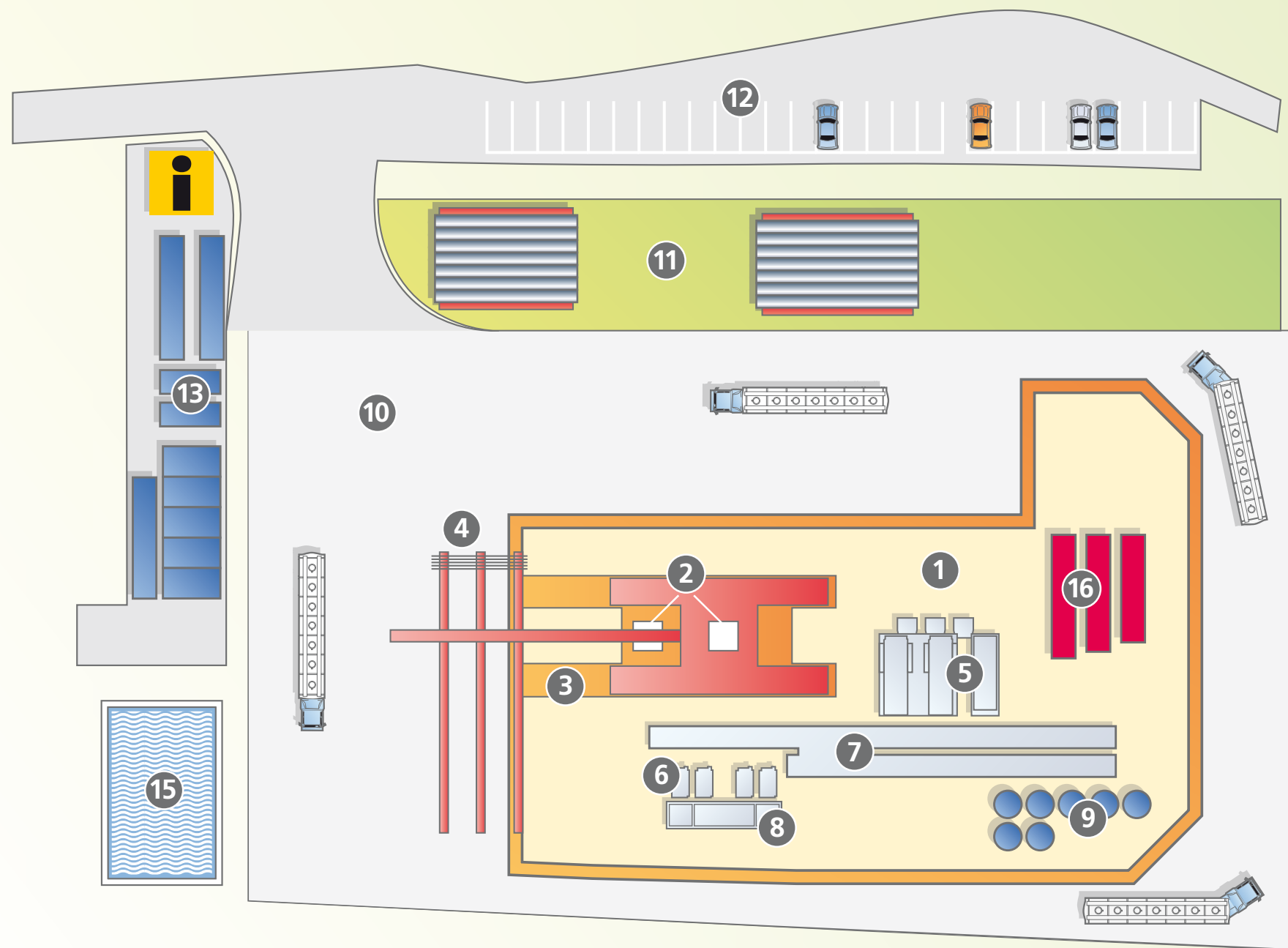
Gleichzeitig werden die grundwasserführenden Schichten zum Bohrloch hin abgedichtet. Der Bohrturm wird auf dem Turmfundament ③ errichtet. Es ist mit einer zirka 50 Zentimeter dicken Betondecke ausgeführt, um die Last der Bohranlage samt Equipment zu tragen. Direkt vor der Bohranlage befindet sich das Gestängelager ④. Hier werden Bohrgestänge und Futterrohre, die unmittelbar für die Bohrung benötigt werden, zwischengelagert. Die Bohranlage wird elektrisch betrieben und ist über eine unterirdisch verlegte Leitung mit dem Stromnetz verbunden. Im Falle eines Netzausfalls bei der Energieversorgung ⑯ stehen Notstromaggregate bereit.

Die Spülung erfüllt viele wichtige Funktionen wie z. B. die Kühlung des Meißels, die Bohrlochreinigung und Bohrlochstabilisierung, sie dient aber auch als »Datenleitung« für die Kommunikation mit den Messgeräten tief unten am Bohrstang. Der Kreislauf der Spülung erfolgt über drei Spülpumpen ⑤. Sie pumpen die Bohrspülung über ein Rohrleitungs-/Schlauchsystem nach oben bis zum »Top Drive« (siehe auch Bohranlage) und anschließend durch das Bohrgestänge nach unten zur Bohrlochsohle. Die Spülung tritt dort unter hohem Druck aus den Düsen des Bohrmeißels aus. Dadurch wird die Bohrlochsohle gereinigt. Außerdem transportiert die Spülung kontinuierlich das zerkleinerte Gestein (Bohrklein) im Zwischenraum zwischen Bohrgestänge und Bohrlochwand nach oben. Bei diesem Vorgang haften sich Spülungsbestandteile an der Bohrlochwand an und »dichten« diese zum umliegenden Gestein ab. Über die Spülungsrinne gelangen das Bohrklein und die Spülung zu den

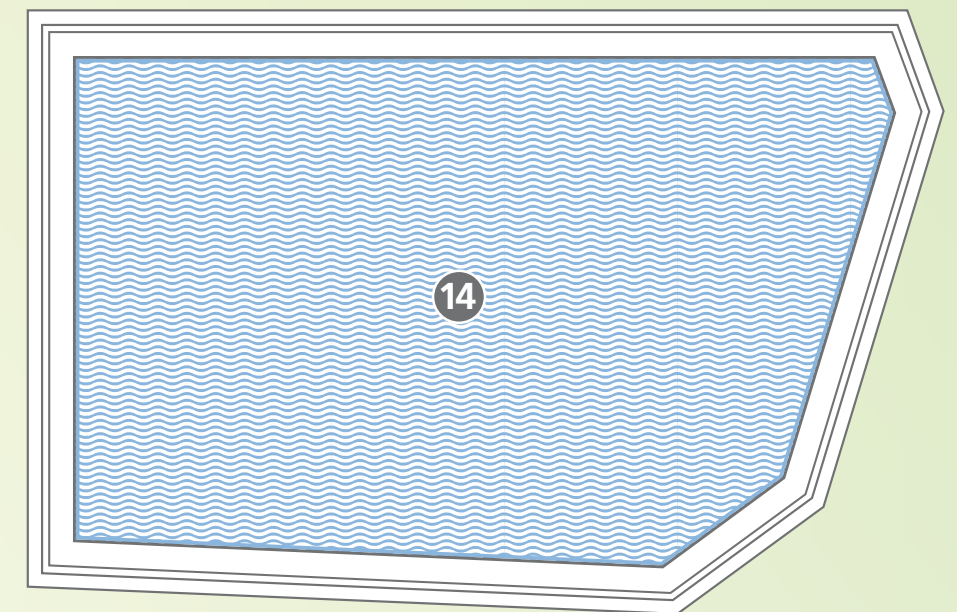
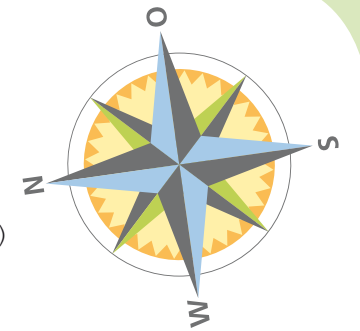
Abscheideranlagen. Mittels großer Siebe ⑥ werden Spülung und Bohrklein getrennt. Die Spülung durchläuft daraufhin verschiedene Reinigungsstufen wie »Desander«, »Desilter« sowie Zentrifugen, um auch die kleinsten Bohrklein-Teilchen auszufiltern. Danach wird die Spülung in die Spülungstanks ⑦ zurückgeführt und von dort über die Spülpumpen erneut in den »Top Drive« gepumpt, sodass ein geschlossener Kreislauf entsteht. Das zerkleinerte Gestein wird in Behältern ⑧ gesammelt und kontinuierlich fachgerecht entsorgt. In den runden Silos ⑨ werden die Bohrspülung und Spülungszusätze zwischengelagert. Ein Spülungstechniker kontrolliert rund um die Uhr die Zusammensetzung der Bohrspülung.

Um den inneren Bohrplatz befindet sich ein asphaltierter Umfahrungsbereich ⑩, über den der An- und Abtransport für LKW erfolgt und der zudem als Stellfläche für Kühlcontainer während des Pumpversuches dient. Die Rohre (Casinge), die nicht unmittelbar für die Bohrung benötigt werden, sind auf einer geschotterten Fläche ⑪ zwischengelagert. Dahinter grenzen Parkplätze sowie die Zufahrtsstraße ⑫ zum Bohrplatz an. An der Nordseite des Geländes befinden sich das Containerdorf ⑬ mit Büros, Labors, Sanitäranlagen, Aufenthalts- und Besprechungsräumen für die Bohrcrew sowie der Besucherpavillon ⑭. Dort kann sich die Bevölkerung über den Fortgang der Bohrung informieren. Zugleich ist er Treffpunkt für Führungen. An der Südseite des Geländes befindet sich das Thermalwasser-Rückhaltebecken ⑭. In ihm wird das Thermalwasser aus den Pumpentests aufgefangen. Das Fassungsvermögen beträgt zirka 4.600 Kubikmeter.





- 1 Innerer Bohrplatz
- 2 Bohrkeller
- 3 Turmfundament
- 4 Gestängelager (Bohrgestänge)
- 5 Spülpumpen
- 6 Schüttelsiebe (Trennung Bohrklein von Spülung)
- 7 Spülungstanks
- 8 Sammelbehälter für Bohrklein
- 9 Silobehälter
- 10 Umfahrungsbereich
- 11 Zwischenlager für Casinge
- 12 Zufahrtsstraße mit Parkplätzen
- 13 Containerdorf mit i Besucherpavillon
- 14 Thermalwasser-Rückhaltebecken
- 15 Auffangbecken für Niederschlagswasser
- 16 Energieversorgung



Das Bohrplatzgelände für das Holzkirchner Geothermieprojekt befindet sich in der Alten Au in unmittelbarer Nähe des Gewerbegebietes Ost. Die Rodung des Areals erfolgte aufgrund umweltrechtlicher Vorgaben, z. B. zum Schutz der brütenden Tiere, erst im Herbst 2015. Die Arbeiten zur Vorbereitung des Bohrplatzes dauerten zirka drei Monate und waren im Dezember 2015 beendet.

# Bohranlage und Bohrung

Rig 23 – Oilwell E 2000 heißt die Bohranlage der ITAG AG, die in Holzkirchen in zirka 5.000 Meter Tiefe das heiße Thermalwasser erschließen soll. Die Bohrfirma ITAG AG aus Celle kann auf über 100 Jahre Tiefbohrtradition zurückblicken. Knapp 57 Meter misst der Bohrturm A mit dem Bohrgestänge B. Die Anlage steht fest auf dem Turmfundament C. Die Größe, sprich Leistungskraft einer Bohranlage wird entsprechend den Anforderungen an die Bohrung ausgewählt, z. B. welche errechneten Lasten auftreten können. Weitere wichtige Kom-

ponenten zur Berechnung sind die Bohrtiefe sowie die geologischen Beschaffenheiten im Untergrund. Der Turmast und der Haken müssen die Last des gesamten Bohrgestänges sowie die Last beim Einbau der Casings tragen können – und das immerhin für eine Bohrstrecke von zirka 5.500 Metern.

Die Rig 23 kann Lasten bis zu 450 Tonnen bewegen. Mit Hilfe des Kraftdrehkopfs, in der Fachsprache »Top Drive« D genannt, der sich im Bohrturm an einer Flaschenzug-Seilwinde auf- und abwärtsbewegt, rotiert der Bohrstrang mit dem Bohrkopf-Meißel. Der höchste Arbeitsplatz der Bohranlage ist das sogenannte Monkey-Board E. Dort wird das Bohrgestänge in den »Top Drive« ein- und aus-

gehängt. Das Bohrgestänge wird vom Gestängelager F über eine Rampe auf den Bohrturm gezogen und anschließend entweder mit dem Bohrstrang verschraubt und eingebaut oder im Turm abgestellt, bis es zum Einsatz kommt. Auf der Arbeitsbühne G befindet sich der Führerstand, von dem aus die Bohranlage bedient wird.

## Das Bohrkonzept

Die Tiefbohrarbeiten in Holzkirchen erfolgen in fünf Bohrsektionen, die sich im Durchmesser teleskopartig nach unten verjüngen. Die vorab eingebauten Standrohre haben noch einen Durchmesser von 66 Zentimetern. Im Zielreservoir in zirka 4.800 Metern Tiefe beträgt dieser nur noch 15,5 Zentimeter. Die Verrohrung des Bohrlochs dient der Stabilität und Dichtigkeit. Nach dem Einbau der Rohre

wird der Zwischenraum zur Bohrlochwand mit Zement aufgefüllt. Mit der fünften und letzten Sektion wird dann das Reservoir, in dem sich das zirka 140 Grad Celsius heiße Thermalwasser befindet, erschlossen und mit gelochten Stahlrohren gesichert.

## Der Richtbohrservice

Quasi um die Ecke bohren – geht das überhaupt? – Ja, dank des Richtbohrservice. Dieser ist nötig, wenn die Bohrung im Untergrund einen genau vorgegebenen Verlauf haben soll und beispielsweise seitlich abgelenkt wird. In Holzkirchen werden in der Bohrung Th1 die ersten 3.600 Meter senkrecht abgebohrt, dann wird die Bohrung in Richtung Norden geführt. Dieses Verfahren wird als Richtbohren bezeichnet (siehe Grafik unten).

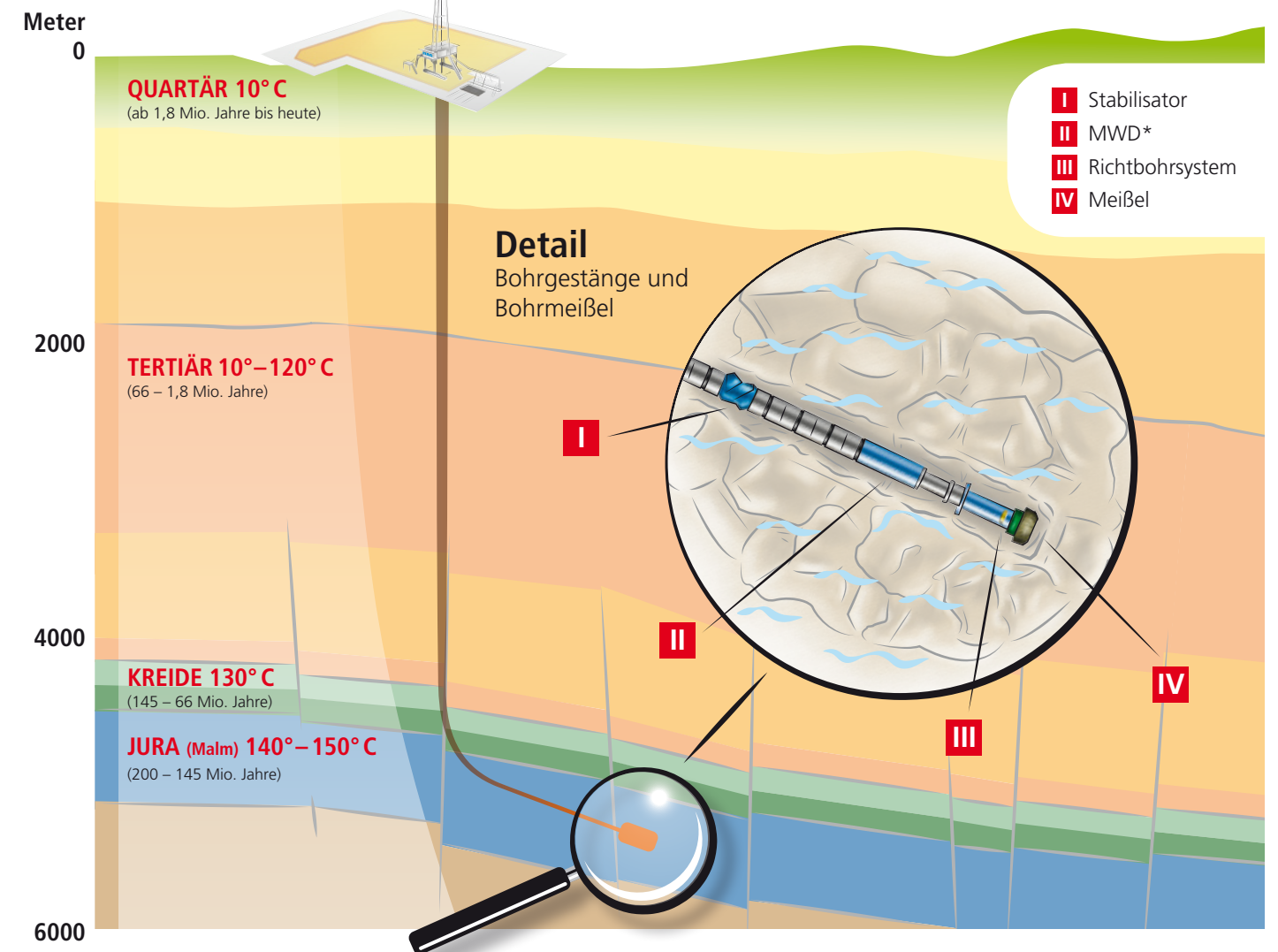
Während der Bohrungen kommt ein automatisiertes Richtbohrsystem zum Ein-

satz. Dabei werden über Sensoren kontinuierlich die Neigungswinkel und die Bohrrichtung gemessen, die Daten aufgezeichnet und per Computer ausgewertet. Bei Abweichungen vom optimalen Bohrverlauf drücken sich kleine hydraulische Stempel direkt oberhalb des Bohrmeißels an der Bohrlochwand ab und ändern den Bohrverlauf in die gewünschte Richtung.

## Die Bohrmeißel

Die Bohrmeißel rotieren über das Bohrgestänge oder mittels spezieller Unterlagemotoren direkt am Meißel. Je nach prognostizierter Geologie werden unterschiedliche Meißel-Typen eingesetzt: Rollenmeißel zerbrechen das Gestein an der Bohrlochsohle. An den Rollen befestigte Stahlzähne werden mit mehreren Tonnen an die Bohrlochsohle gedrückt. PDC-Meißel (Polycrystalline Diamond Compact) zerspanen das Gestein mit sehr festen Schneidelementen.

- A Bohrturm
- B Bohrgestänge
- C Turmfundament
- D Top Drive
- E Monkey-Board
- F Gestängelager
- G Arbeitsbühne



Anmerkung:  
Aus Gründen der besseren  
Darstellbarkeit wird in diesen  
Ansichten der Bohrturm mit  
Bohrplatz in der Himmelsrichtung  
um jeweils 180° gedreht abgebildet.