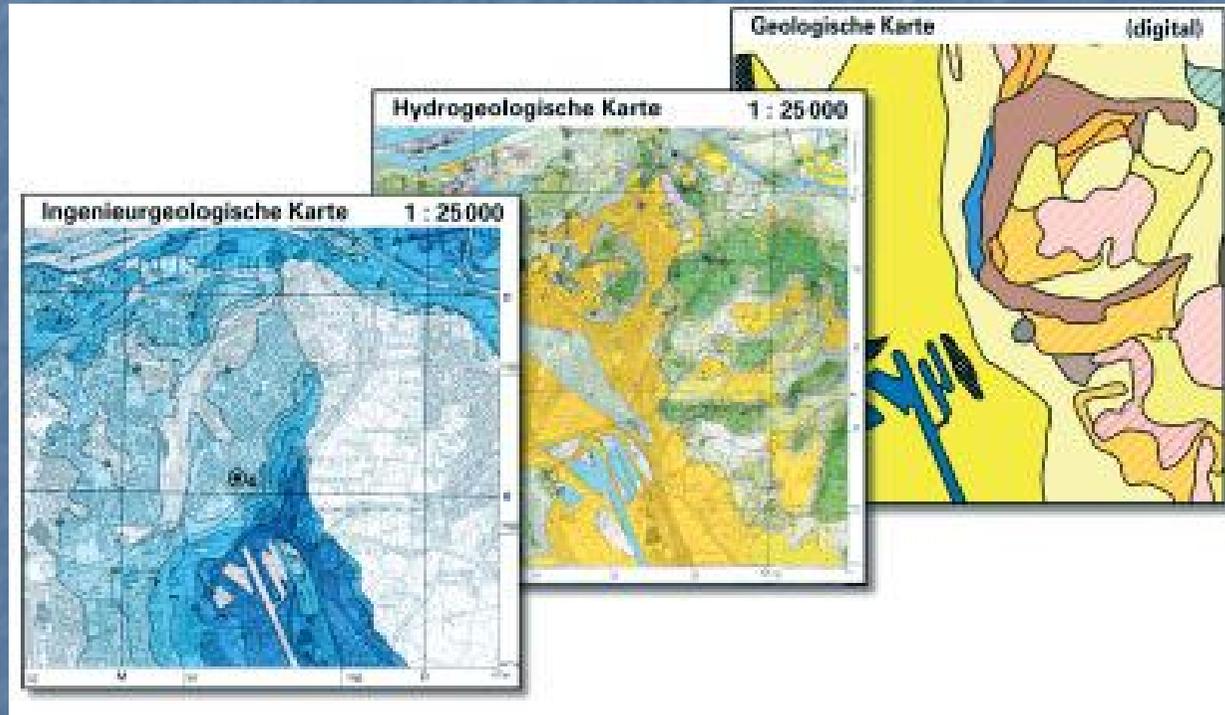


Ablauf einer Bohrung und Einbau von Erdwärmesonden

Dipl.-Geogr. Markus Börst
Bauleiter für Erdwärmesonden-Anlagen



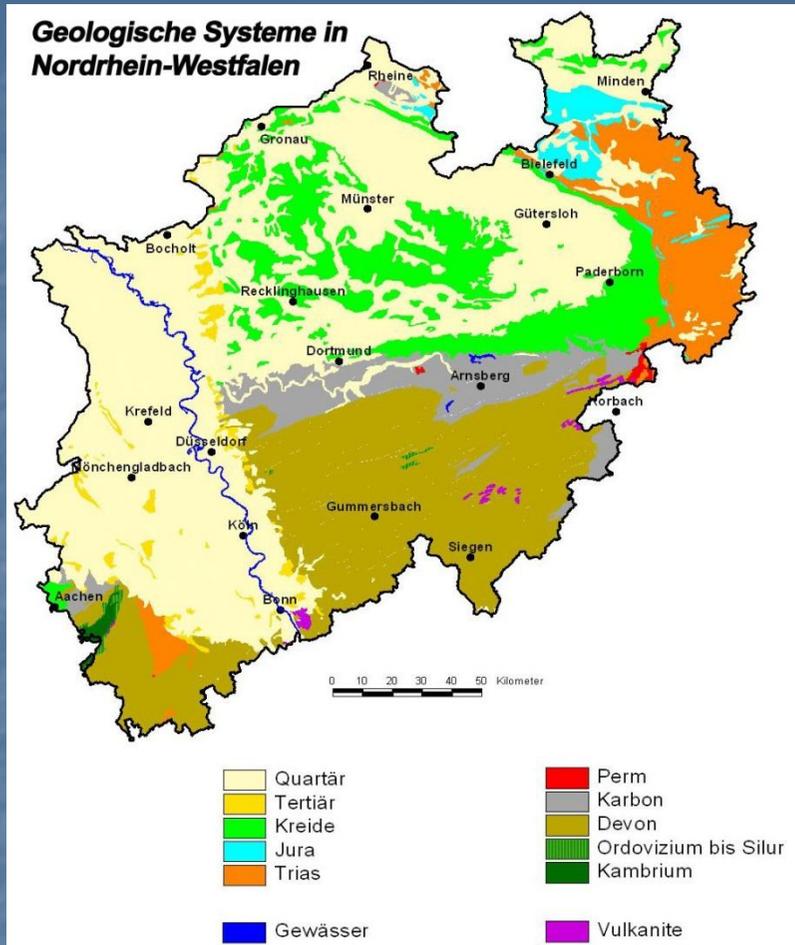
Planung erfolgt mit Hilfe geowissenschaftlicher Daten:



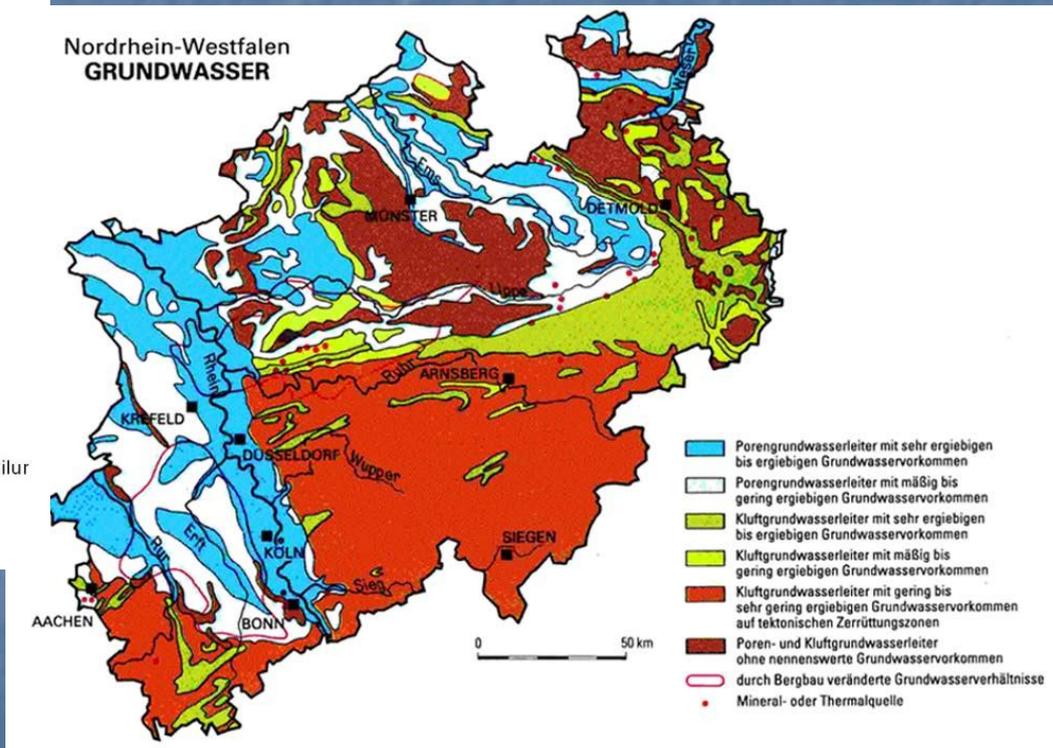
(Quelle: Geologischer Dienst NRW)

Verschiedene Ausgangskarten liefern umfangreiche Daten über den Untergrund.

Planung erfolgt mit Hilfe geowissenschaftlicher Daten:



(Quelle: Geologischer Dienst NRW)



CD-ROM „Geothermie in NRW – Daten zur Nutzung des oberflächennahen geothermischen Potenzials“



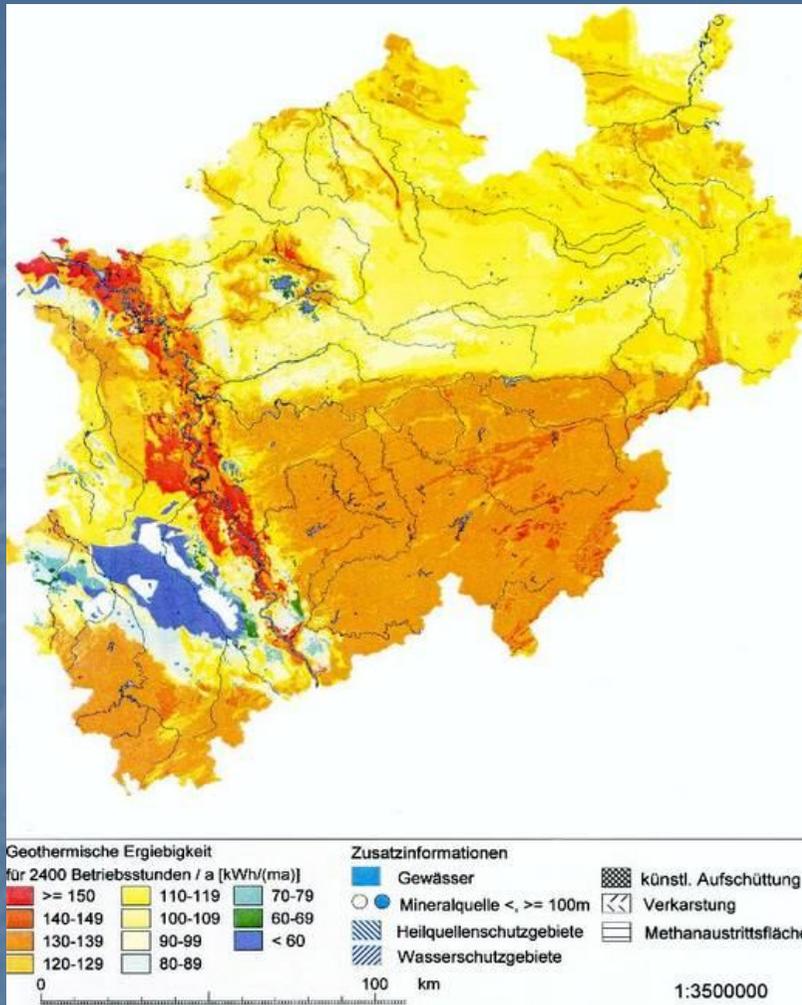
(Quelle: Geologischer Dienst NRW)

- Entwickelt vom Geologische Dienst NRW
- Im Auftrag der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW
- In einer Studie wurden flächendeckend für ganz NRW die notwendigen geowissenschaftlichen Basisdaten bis zu einer Tiefe von 100 m in einheitlicher Form ausgewertet
- Darauf aufbauend wurde das geothermische Potenzial des Untergrundes für die Nutzung mittels Erdwärmesonden ermittelt.

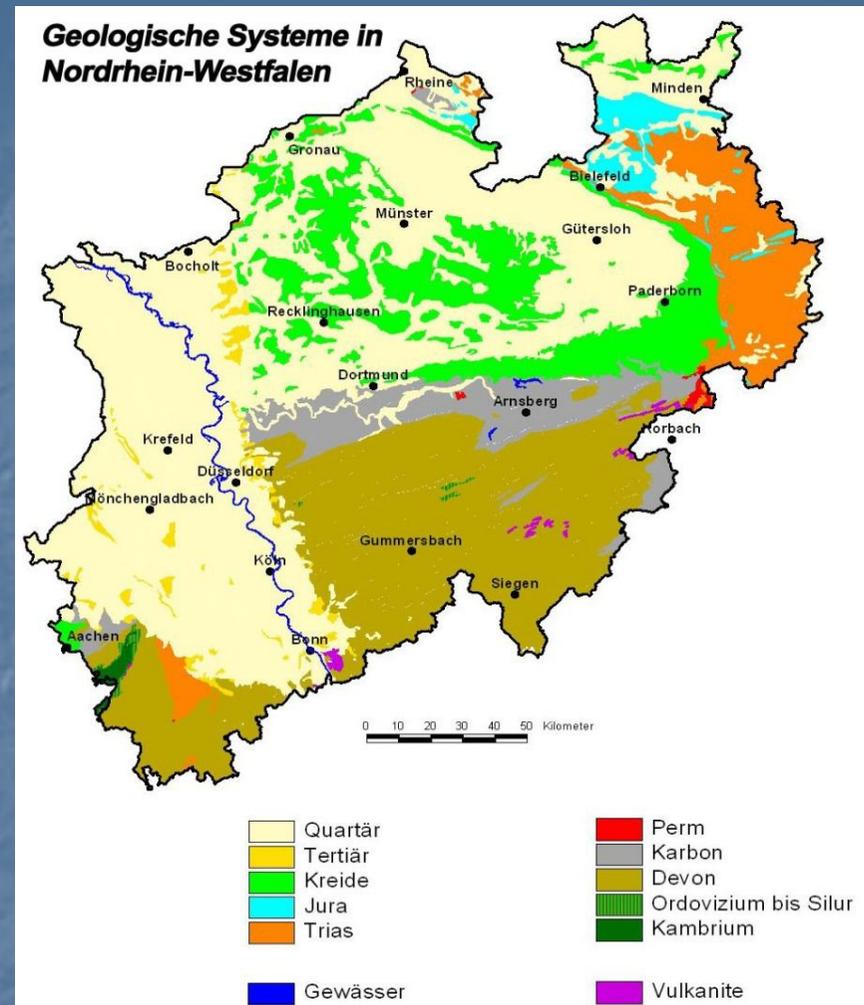
Hilfreiches Planungsinstrument:

- Für Bauherren konzipiert, die ihr Ein- oder Zweifamilienhaus mit Erdwärme beheizen und sich schnell und zuverlässig über die Machbarkeit eines solchen Vorhabens informieren wollen.
- Für Planungs- / Ingenieurbüros, Bohrunternehmen, etc. die mit der Planung / Ausführung von Erdwärmesonden-Anlagen beauftragt werden.

Geologie und spezifische Entzugsleistung

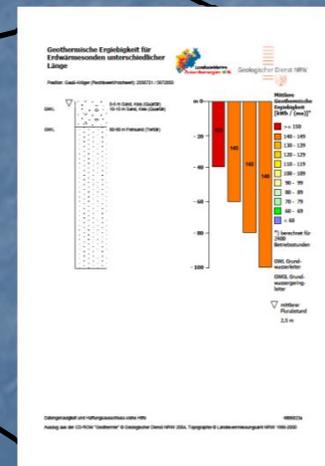
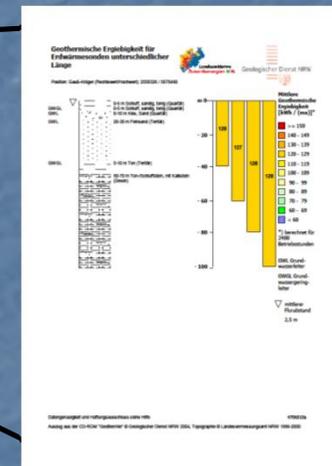
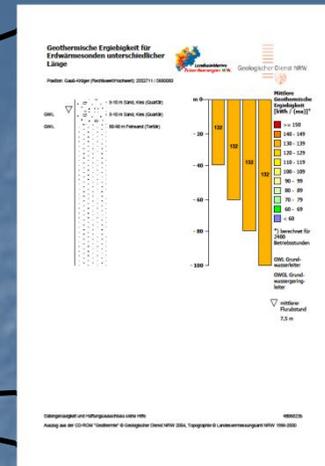
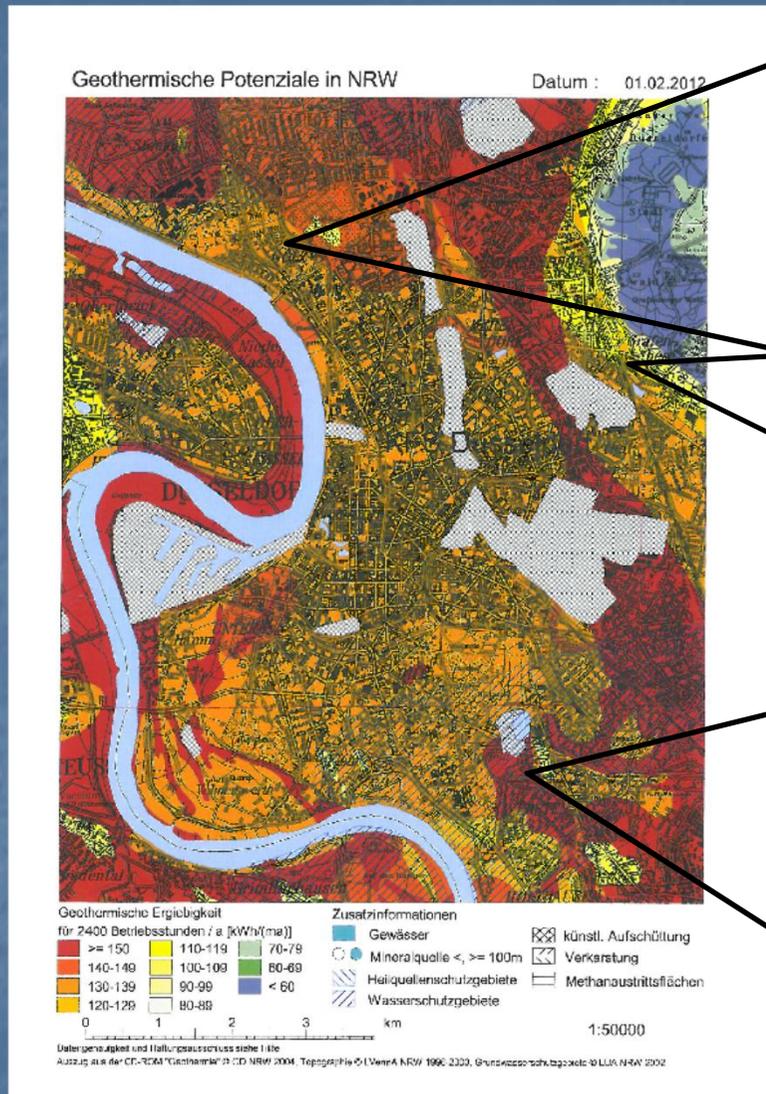


(Quelle: Geologischer Dienst NRW)



NRW besitzt ein hohes geothermisches Potenzial, das umweltfreundlich genutzt werden kann.

Geologie und spezifische Entzugsleistung



(Quelle: Geologischer Dienst NRW)

Prüfung der Grundvoraussetzungen !

- Darf an dem Standort überhaupt gebohrt werden (WSG)?
- Mit welchen behördlichen Auflagen ist zu rechnen (Voranfrage !)?
- Sind bohrtechnische Schwierigkeiten zu erwarten?

Einholung einer wasserrechtlichen Erlaubnis !

- Was ist zu beachten (Grenzabstände, Temperatúrausbreitung im Boden, Kältefahnen je nach Grundwasserfließrichtung, Berücksichtigung der örtl. geologischen Untergrundsituation, etc.)?
- Auflagen der Unteren Wasserbehörde (mögl. Bohrtiefenbeschränkung, Verwendung von Spülungs-Zusätzen, etc.)?
- Besondere Anforderungen z.B. an Verpressmittel und/oder Wärmeträgermittel (Glykol-Wasser-Mischung)?

Feldmessungen !

- Wie können Feldmessungen zur optimalen Auslegung der Erdwärmesonden-Anlage beitragen (Geothermal-Response-Test, Auswertung mittels z.B. EED-Simulation, etc.)?

Errichtung der Anlage !

- Leistungsverzeichnisse, Bauüberwachung (z.T. auch durch externe Stellen), Eigenüberwachung des Bohrunternehmens (Betriebliches Managementsystem - BMS), DVGW W 120 - Zertifizierung, geologische Begleitung bzw. Betreuung durch Ing.-Büro?

Ausführung von Erdwärmesonden-Bohrungen

Qualitätssicherung bei Bohrarbeiten:

ICS 27.060 VDI-RICHTLINIEN September 2004

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE		Thermische Nutzung des Untergrundes Direkte Nutzungen Thermal use of the underground Direct uses		VDI 4640 Blatt 4 / Part 4 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English	
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.		The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.			
Inhalt	Seite	Contents	Page		
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2		
1 Geltungsbereich	3	1 Scope	3		
2 Abkürzungen und Definitionen	4	2 Abbreviations and definitions	4		
2.1 Abkürzungen	4	2.1 Abbreviations	4		
2.2 Formelzeichen und Indizes	5	2.2 Symbols and subscripts	5		
2.3 Definitionen für Luft-Erdwärmetauscher	5	2.3 Definitions for earth-air heat exchangers	5		
3 Direkte thermische Nutzung des Grundwassers	6	3 Direct thermal use of ground water	6		
3.1 Systembeschreibung	6	3.1 System description	6		
3.2 Umwelteinfluss und besondere wasserwirtschaftliche und wasserrechtliche Aspekte	8	3.2 Environmental influence and special aspects relating to water management and water legislation	8		
3.2.1 Umwelteinwirkungen	8	3.2.1 Environmental effects	8		
3.2.2 Wasserwirtschaftliche Zielsetzungen	9	3.2.2 Water management objectives	9		
3.2.3 Wasserrechtliche Aspekte	10	3.2.3 Water legislation aspects	10		
3.3 Auslegung	10	3.3 Design	10		
3.3.1 Hydraulische Parameter	10	3.3.1 Hydraulic parameters	10		
3.3.2 Hydrochemische Parameter	11	3.3.2 Hydrochemical parameters	11		
3.3.3 Installation	11	3.3.3 Installation	11		
3.3.4 Rückbau	12	3.3.4 Dismantling	12		
4 Direkte thermische Nutzung des Untergrundes mit Erdwärmesonden, Energiepfählen etc.	12	4 Direct thermal use of the underground with boreholes heat exchangers, energy piles, etc.	12		
4.1 Systembeschreibung	12	4.1 System description	12		
4.2 Umweltaspekte und wasserrechtliche Fragestellungen	14	4.2 Environmental aspects and questions relating to water legislation	14		
4.3 Bau und Installation inklusive Rückbau	14	4.3 Construction and installation including dismantling	14		
5 Luft erwärmen/kühlen im Untergrund	16	5 Air heating or cooling in the underground	16		
5.1 Systembeschreibung	17	5.1 System description	17		
5.2 Umweltaspekte	18	5.2 Environmental aspects	18		
5.3 Lufthygiene	20	5.3 Air hygiene	20		

VDI-Gesellschaft Energietechnik
Fachverband „Regenerative Energien“ (FA-RE)
VDI-Handbuch Energietechnik

(Quelle: Verein deutscher Ingenieure)

Merkblätter
Band 48
Wasserwirtschaftliche Anforderungen
an die Nutzung von oberflächennaher
Erdwärme

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

(Quelle: Landesumweltamt NRW)



Zertifikat über ein DVGW-Fachunternehmen
certificate for a DVGW expert company

Anwendungsbereich / field of application: Bohr- und Brunnenbauunternehmen nach DVGW W 120

Zertifizierter / certified: Rüdiger Pflügelger GmbH, Fritz-Baum-Allee 3, D-47508 Neukirchen-Vluyn

Zertifizierungsleistung / certification scope: Gruppe B 1: Technische Arbeiten bis 70 m Tiefe und darüber; Gruppe A 1: Auswärtige Reparatur; Gruppe R 1: NDS; Mechanische Instandhaltung von Brunnen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 130; Wasserzählung; Gruppe R 2: Chemische Reparatur von Brunnen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 130; Gruppe B 1 (R9), R9L, R9S, V73; Betrieb und Ausbau von Bohrungen, Messstellen und Brunnen gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 120; Reparatur von Brunnen, Bohrer und Ventilen, Reparatur von Ventilen, Ventileinstellung; Gruppe B 2: Erdgas- und Erdgasbohrungen in Abhängigkeit von DVGW-Arbeitsblatt W 118; Gruppe G 1: Geothermische Brunnen über 100 m Tiefe; Gruppe B 4, D, I: Erdbohrungen bis 300 m Tiefe: direkter Spülstrom, indirekter Spülstrom

Prüfungsbasis / basis of examination: DVGW W 120 (Dezember 2005); Qualitätsanforderungen für die Bereiche Bohrbau, Brunnenbau und Brunneninstandhaltung

Abgabetermin / AZ / date of expiry / till no.: 08.09.2012 / 07-0503-UBV

Die Gültigkeit dieses Zertifikates endet vorzeitig, wenn die Voraussetzungen für die Erteilung dieses Zertifikates nicht mehr gegeben sind.

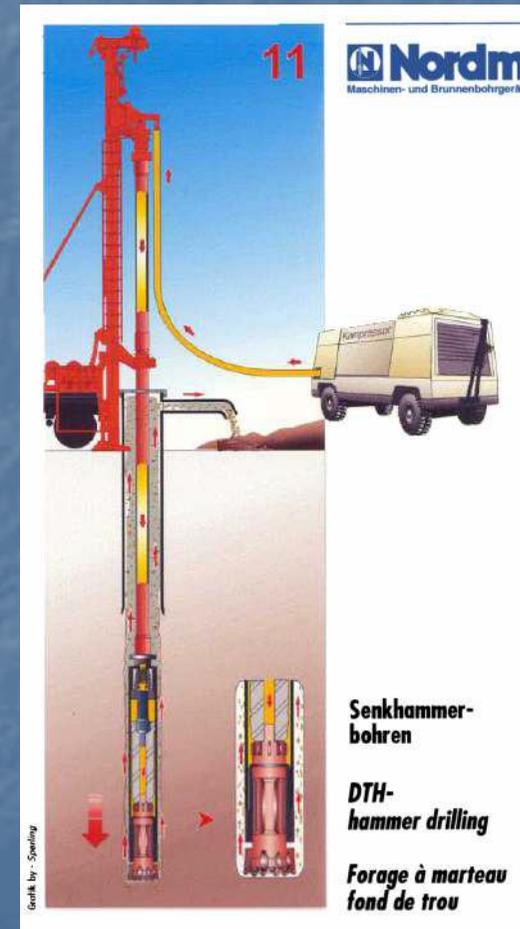
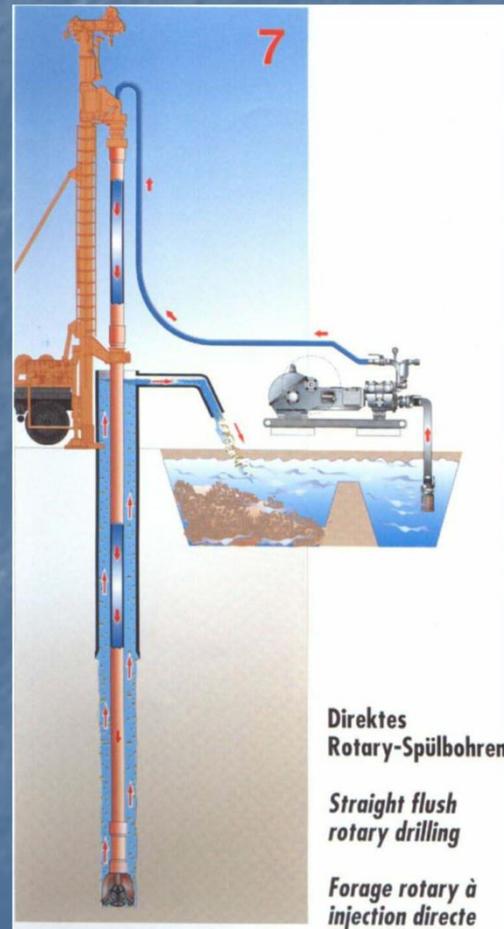


Bohrverfahren:

(... die i. d. R. bei Erdwärmesonden-Bohrungen eingesetzt werden)

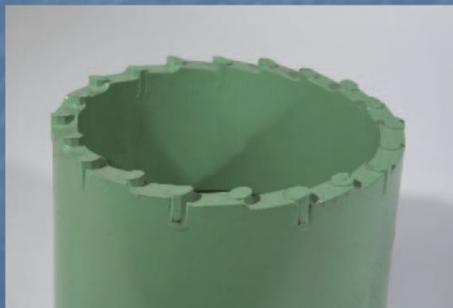
- Hohlbohrschnecken-Bohrungen
- Verrohrte Trocken-drehbohrungen
- Rotary-Spülbohrungen (direkte Spülbohrungen mit Wasser-Spülung) (heute i. d. R. mit Doppel-Rotor-Kopf)
- Imlochhammer- (DTH)-Bohrungen (mit Pressluft-Spülung)

(Quelle: Nordmeyer)



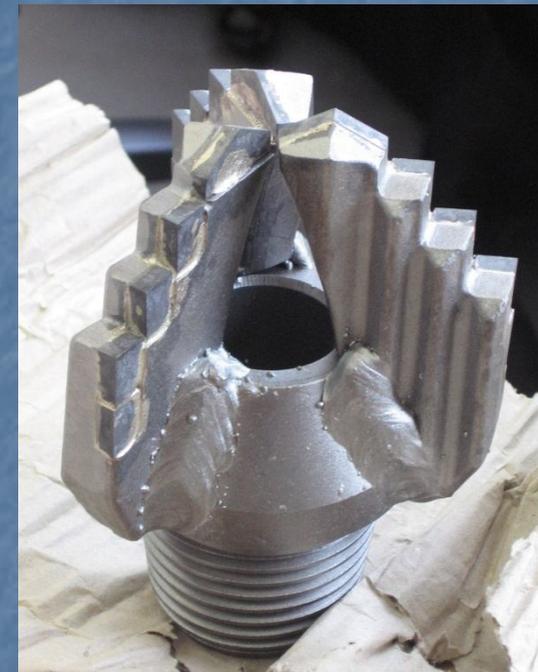
Bohrwerkzeuge:

(Unterschiedliche Bohrwerkzeuge für verschiedene Untergründe)



Bohrwerkzeuge:

(... für Lockergesteins-Formationen, z.B. Sand, Kies, Schluff, Ton, Mergel, etc.)



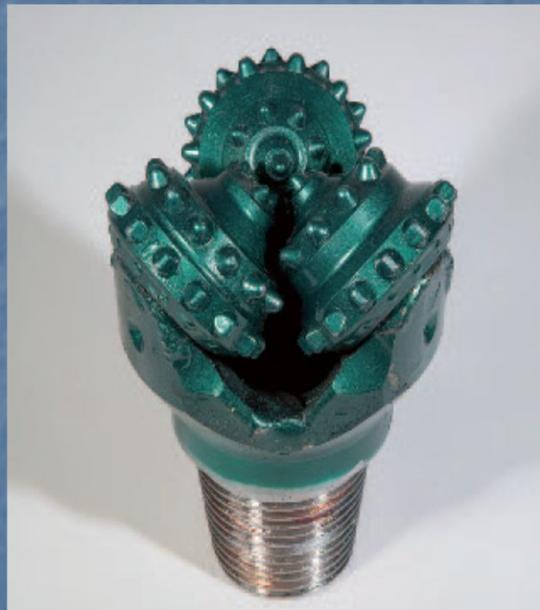
Bohrwerkzeuge:

(... für mittelharte Festgesteins-Formationen, z.B. Tonstein, Schluffstein, Sandstein, Mergelstein, Kalkstein, etc.)



Bohrwerkzeuge:

(... für harte Festgesteins-Formationen, z.B. Granit, Basalt, Grauwacke, Sandstein, Kalkstein, etc.)



Erdwärmesonden-Bohrungen:

(Antransport und BST.-Einrichtung)



Erdwärmesonden-Bohrungen:

(Antransport und BST.-Einrichtung)



Erdwärmesonden-Bohrungen:



Erdwärmesonden-Bohrungen:

(Beispiele aus der Praxis)



Erdwärmesonden-Bohrungen:

(Die Bohrproben für das Schichtenverzeichnis)



Erdwärmesonden-Bohrungen:

(Das Loten des Bohrloches und die 1. Druckprüfung der Erdwärmesonde an der Baustelle)



Erdwärmesonden-Bohrungen:

(Das Vorbereiten und der Einbau der Erdwärmesonde)



Erdwärmesonden-Bohrungen:

(Das Verpressen der Bohrung nach dem Einbau der Erdwärmesonde)



Erdwärmesonden-Anlagen:

(Die Gebäude-Einführung mittels Kernbohrungen oder Leerrohren)





Vielen Dank !!

... noch Fragen ?



Nützliche Internet-Adressen:

www.Energiezentrum-Willich.de (EZ:W)

www.EnergieAgentur.nrw.de

www.Waermepumpen-Marktplatz-NRW.de

www.GD.NRW.de (Geologischer Dienst, GLA)

www.lanuv.nrw.de (Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen)

www.Verbraucherzentrale-Energieberatung.de

Quellen-Angaben:

- Geologischer Dienst NRW, GLA Krefeld
- EnergieAgentur.NRW
- GFZ-Potsdam
- Nordmeyer KG - Maschinen und Brunnenbohrgeräte
- STÜWA - Konrad Stükerjürgen GmbH
- B. u. G. - Bohr- und Gesteinswerkzeuge GmbH
- SPIBO - Spielhoff Bohrwerkzeuge GmbH
- Ernst Geothermie & Bohrausrüstungen
- HDG Umwelttechnik GmbH
- GN SchweissTechnik