



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Internetbasierte Standortauskunft für Oberflächennahe Geothermie



geologie

Fachtagung am 26. Oktober 2011



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Internetbasierte Standortauskunft für Oberflächennahe Geothermie

Fachtagung am 26. Oktober 2011

UmweltSpezial

Impressum

Internetbasierte Standortauskunft für Oberflächennahe Geothermie
Fachtagung des LfU am 26.10.2011

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071-0
Fax: 0821 9071-5556
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Redaktion:

LfU Referat 12

Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt / Autoren

Druck:

Eigendruck Bayer. Landesamt für Umwelt

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier.

Stand:

Oktober 2011

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern in dieser Druckschrift auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG) des LfU EU-kofinanziertes Projekt „Informationsoffensive Oberflächennahe Geothermie“	5
Marcellus Schulze, Bayerisches Landesamt für Umwelt	
Datengrundlagen des IOG Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)	20
Doreen Uhlemann, Bayerisches Landesamt für Umwelt	
Geologisches 3D-Modell für das IOG – Begrenzung der Bohrtiefe	30
Nils Landmeyer, Bayerisches Landesamt für Umwelt	
Informationssystem Oberflächennahe Geothermie für Baden-Württemberg ISONG	39
Dr. Volker Armbruster, RP Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau	
Oberflächennahe Geothermie – Wasserwirtschaftliche Anforderung	72
Carla Landgraf, Bayerisches Landesamt für Umwelt	
Erfahrungsbericht aus Sicht des Privaten Sachverständigen	87
Andreas Gartiser, Gartiser, Germann & Piewak, Bamberg	
Informationssysteme zur oberflächennahen Geothermie aus Sicht des Fachplaners	106
Rüdiger Grimm, GeoenergieKonzept, Freiberg	
Schlussworte	119
Marcellus Schulze, Bayerisches Landesamt für Umwelt	
Tagungsleitung / Referenten	124
Programm	125

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG) des LfU

EU-kofinanziertes Projekt „Informationsoffensive Oberflächennahe Geothermie“

Marcellus Schulze, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)




Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Inhalt

- Historie
- EU kofinanziertes Projekt "Informationsoffensive Oberflächennahe Geothermie 2008-2015"
- Produkte im Teilbereich Oberflächennahe Geothermie
- Anforderungen und Ziele des Systems
- Aufbau der Internetanwendung
- Präsentation "Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)"
- Ausblick

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)

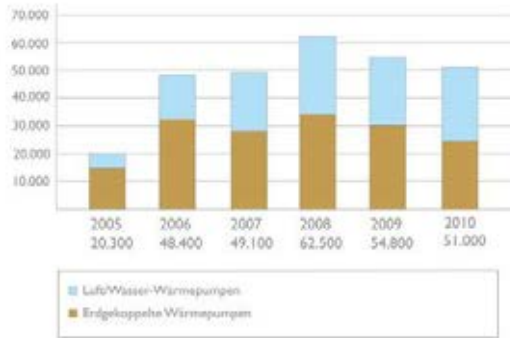


Bayerisches Landesamt für Umwelt

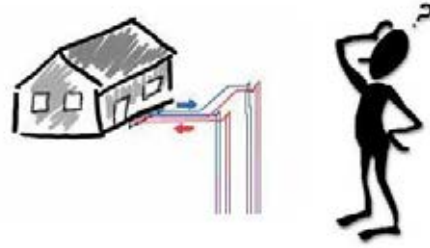
Historie

- **Starker Boom der Anlagen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie**
- **Bis 2005 gab es keine Daten oder Karten für die Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Geothermie**
- **2006 Veröffentlichung der Übersichtskarte Oberflächennahe Geothermie (Maßstab 1:200.000)**
- **Eingabe von geothermischen Anlagen in das behördeninterne Bodeninformationssystem Bayern (BIS)**
- **ab 2008 Entwicklung des online Informationssystem Oberflächennahe Geothermie**

Absatzzahlen von Heizungs-Wärmepumpen in Deutschland von 2005 bis 2010




Jahr	Luft/Wasser-Wärmepumpen	Erdegekoppelte Wärmepumpen
2005	~5.000	20.300
2006	~15.000	48.400
2007	~15.000	49.100
2008	~25.000	63.500
2009	~25.000	54.800
2010	~25.000	51.000



3
© LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)



Bayerisches Landesamt für Umwelt

Übersichtskarte Oberflächennahe Geothermie 1 : 200.000

Für oberflächennahe Geothermie nutzbare Wärmequellen und Wärmesenken

Grundwasser in Lockergesteinen
Erwärmesektor grundsätzlich möglich

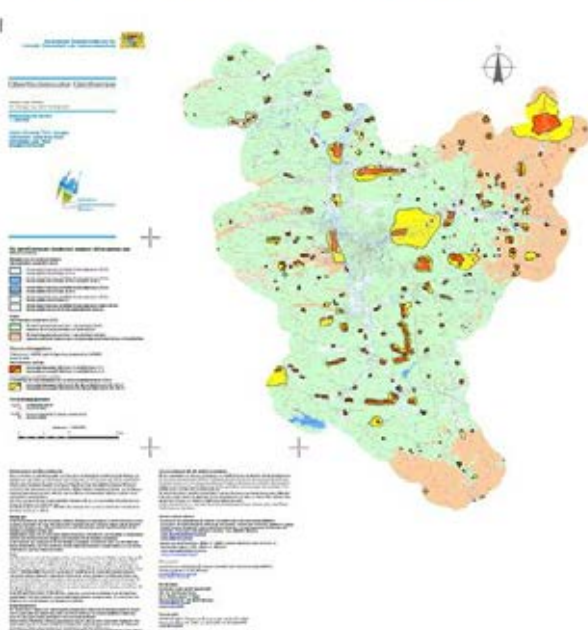
- Grundwasserwärmepumpe und direkte Grundwassererwärmung möglich, Grundwasserflurabstand kleiner als 10 m
- Grundwasserwärmepumpe und direkte Grundwassererwärmung möglich, Grundwasserflurabstand größer als 10 m und kleiner als 20 m
- Grundwasserwärmepumpe und direkte Grundwassererwärmung möglich, Grundwasserflurabstand größer als 20 m
- Grundwasserwärmepumpe und direkte Grundwassererwärmung möglich, Grundwasserflurabstand unbekannt
- Grundwasserwärmepumpe und direkte Grundwassererwärmung bedingt möglich, Grundwasserflurabstand und Grundwasserenergiepotenzial unbekannt

Boden
Erwärmesektor grundsätzlich möglich

- Für Erdwärmesonde hydrogeologisch / ausbautechnisch günstig, Festlegung der maximalen Bohrtiefe nach Einzelprüfung
- Für Erdwärmesonde hydrogeologisch / ausbautechnisch ungünstig, Genehmigungsfristigkeit / Festlegung der maximalen Bohrtiefe und möglicher Auflagen nach Einzelprüfung

Wasserschutzgebiete
Trinkwasser- (WSG) und Heilquellenschutzgebiete (HQSG)
(Stand 03.2008)
Erwärmesektor unzulässig

- Schutzgebiet festgesetzt: WSG Zone I, II und HQSG Zone I, II, A
 Schutzgebiet planungsfrei: WSG Zone I, II und HQSG Zone I, II, A
- Erwärmesektor grundsätzlich unzulässig, in Sonderfällen mit Ausnahme genehmigung von der Schutzgebietsverordnung möglich
- Schutzgebiet festgesetzt: WSG Zone III, IIIA, IIIB und HQSG Zone III, III/1, III/2, III/3
 Schutzgebiet planungsfrei: WSG Zone III, IIIA, IIIB und HQSG Zone III, III/1, III/2, III/3



4
© LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011



Projekt "Informationsoffensive Oberflächennahe Geothermie (IOGI)"

- Zeitraum: 01.01.2008 bis 31.12.2015
- Durchführung: LfU, Federführung Abt. 10 (Geologischer Dienst)
- Projektkosten: ca. 32 Mio. €
- Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit
- Kofinanzierung aus dem EFRE-Programm Bayern 2008–2013
- Projektpersonal: 42 Projektangestellte (Geologen, Hydrogeologen, Ingenieure, Techniker)
- Unterstützung: Kooperation mit Universitäten sowie Ingenieurbüros und freiberuflichen Geologen
- Projektziel: Erarbeitung und Bereitstellung der **geowissenschaftlichen Grundlagen** der Oberflächennahen Geothermie für Öffentlichkeit, Verwaltung und Planer

5

© LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011



Geothermie

Aufbau eines Online-Informationssystems
Oberflächennahen Geothermie in Bayern.



Geowissenschaftliche Landesaufnahme

Erfassen **geowissenschaftlicher** Daten und Erstellen von
geologischen, hydrogeologischen und **bodenkundlichen**
Karten im Maßstab 1:25.000, 1:50.000 und 1:100.000.



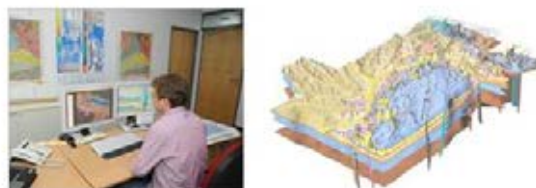
Boden- und Gesteinsanalytik

Ermittlung von Wärmeleitfähigkeiten an Boden- und
Gesteinsproben.




3D-Geologie

Aufbau dreidimensionaler geologischer Modelle.



6

© LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 

Produkte IOGI Teilbereich Oberflächennahe Geothermie

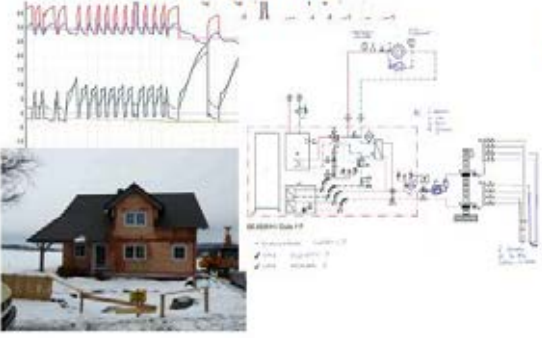
Informationssystem Oberflächennahe Geothermie



Gesteinsphysikalische Parameter (Wärmeleitfähigkeit)





Referenzanlagen



Öffentlichkeitsarbeit

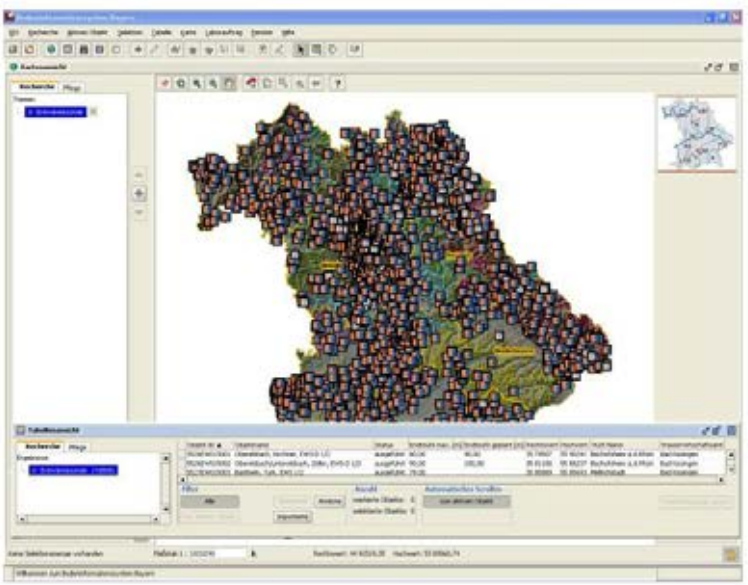


7 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 


Bodeninformationssystem Bayern

- Zurzeit sind **10.800 Erdwärmesondenbohrungen** im Bayerischen Bodeninformationssystem eingegeben.
- Aktuell wird eine neue **Fachklasse mit geothermischen Anlage und Fachklasse geothermische Bohrung** entwickelt.
- Möglichste **weitreichende Erfassung** geothermischer Anlagen in Bayern.



8 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)



Bayerisches Landesamt für Umwelt

Inhalte Bodeninformationssystem Bayern


Inhalte:

- Karten
- Bohrungen
- Gewässer
- Wasserschutzgebiete
- Anlagen an Gewässern
- Hochwasser
- WRRL
- Verwaltungseinheiten



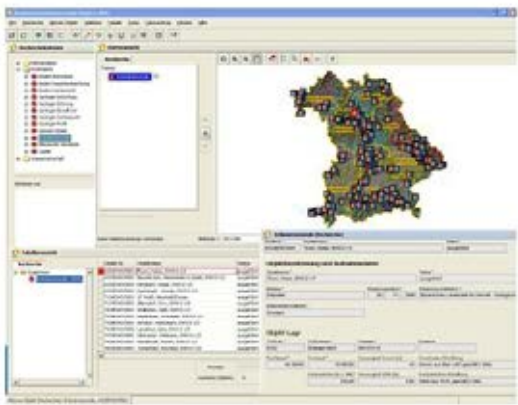
© LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)



Bayerisches Landesamt für Umwelt


Intranet



Bodeninformationssystem Bayern (BIS)

Firewall/
getrennte Systeme

INTERNET



Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)

© LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)

Veröffentlichung über Internet (Kartendienst)

- In einigen Bundesländer **existieren Kartendienste**, Internetanwendungen für Inhalte zur oberflächennahen Geothermie **seit längerer Zeit**.
- **Beispiele:** ISONG Baden-Württemberg, GD-NRW Standortcheck, NIBIS LBEG Niedersachsen, etc.

11 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

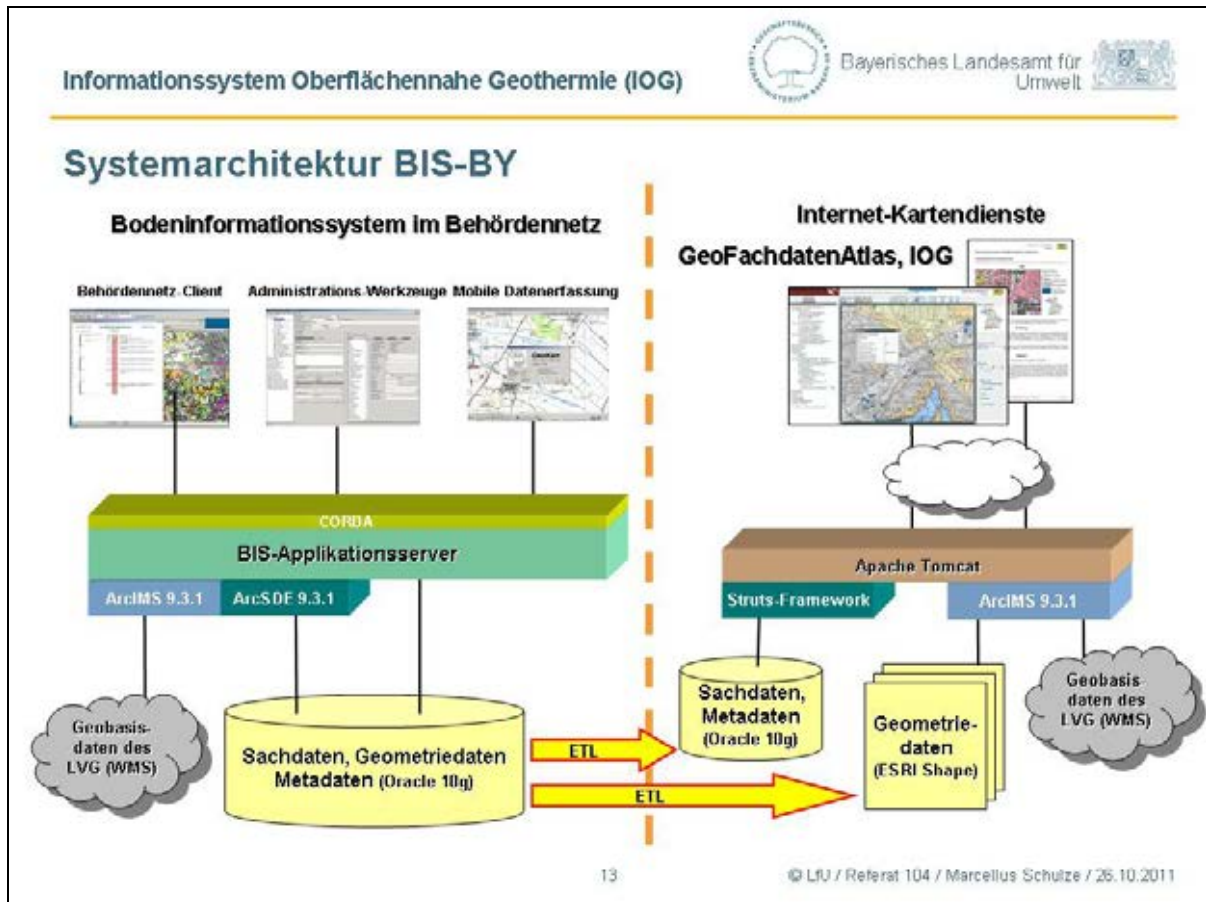
Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)


Kartendienste im Bayerischen Landesamt für Umwelt

6 Fachanwendungen:

- Einzugsgebiet in AlpinenRegionen EGAR
- Informationsdienst Alpine Naturgefahren
- Kartendienst Gewässerbewirtschaftung
- GeoFachdatenAtlas
- Lärmbelastungskataster
- Informationssystem Oberflächennahe Geothermie

12 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

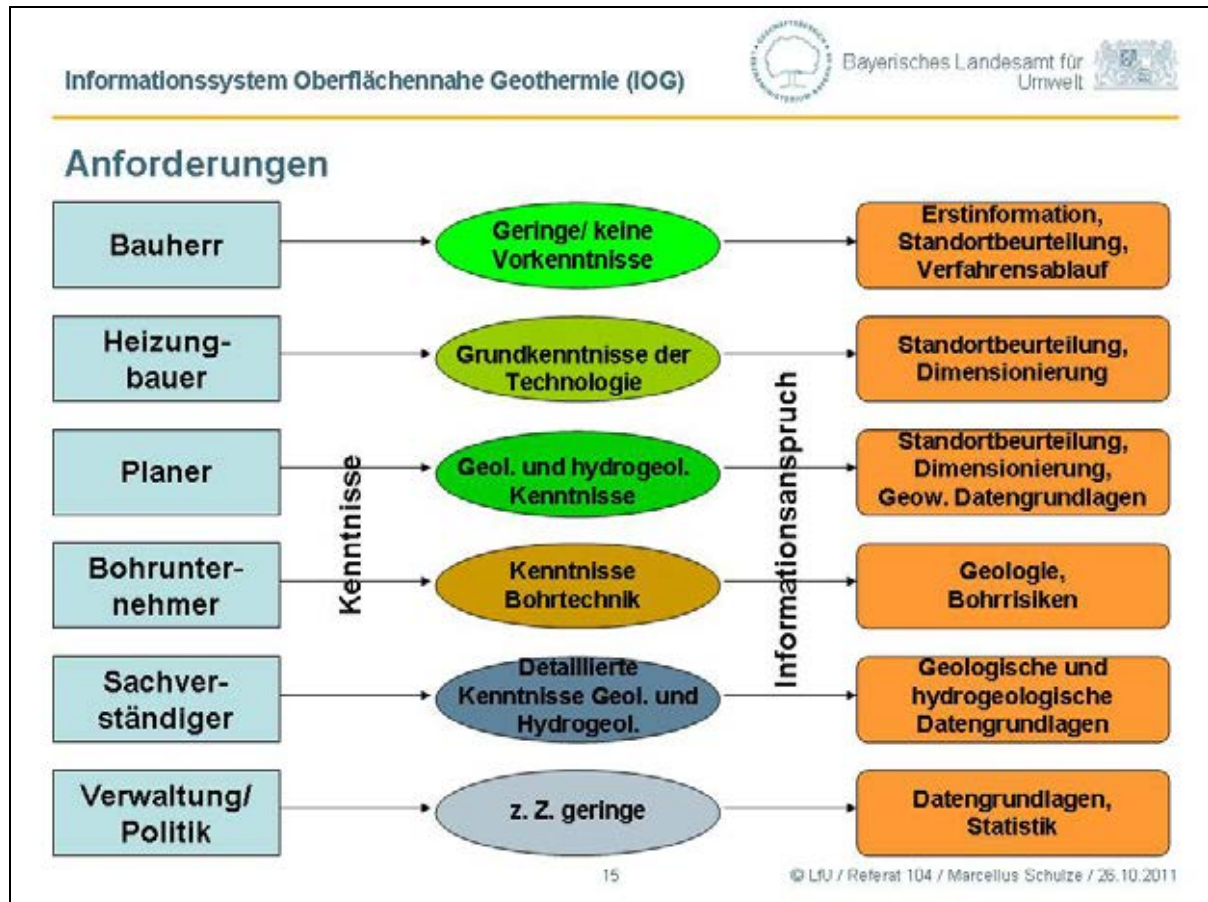


Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 

Was bietet neuer WMS-Dienst? Z.B. Kombi-Möglichkeiten mit ArcGIS

Stichwort:
Grundwasser-
freie Kiese





Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 

Konzeption

- **Kartendienst:** Darstellung der Fachthemen im Kartendienst
- **Textbasierte Standortauskunft:** Beschreibung der Standortbedingungen für den Bau und Betrieb von oberflächennahen geothermischen Anlage in Textform für einen beliebig zu wählenden Ort.
- **Zuerst Implementierung für Erdwärmesonden**



16 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011





Rahmenbedingungen für geothermische Nutzung abbilden

- **Rahmenbedingungen zum Bau und Betrieb von Erdwärmesonden:**
 - wasserwirtschaftliche
 - geotechnisch
 - sonstige
- **Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen:** Wasserschutzgebiet, sensible Einzugsgebiete, hydrogeologisch kritische Bereiche, tiefere Grundwasserstockwerke
 => Vorgaben aus Leitfaden Erdwärmesonden, Wasserwirtschaftsämter
 => Im System soll der "wasserwirtschaftliche Vollzug" dargestellt werden.
- **Geotechnische Rahmenbedingungen:** Gesteinsabfolgen mit Hohlräumen (Karst), Sulfat- und Salzvorkommen in Gesteinen (Gips, Anhydrit, Steinsalz), tektonisch stark beanspruchte Regionen
- **Sonstige Rahmenbedingungen:** Bereich in denen keine oder wenige Erkenntnisse zu den geologischen und hydrogeologischen Bedingungen vorliegen.



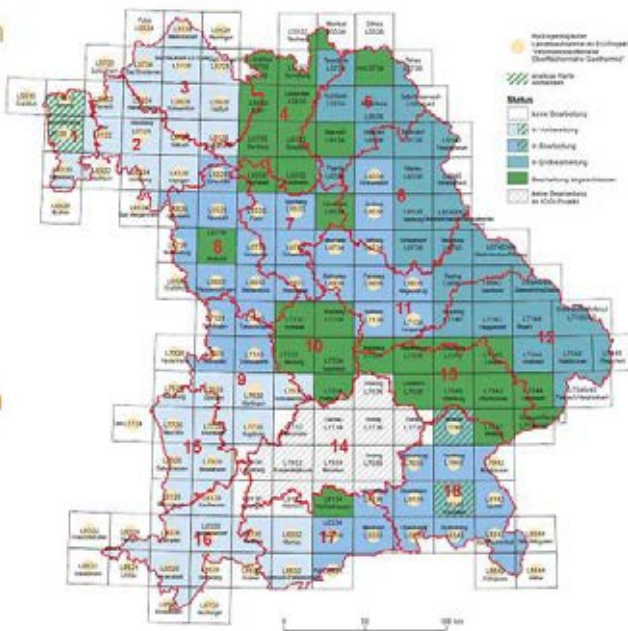
Kriterien für die Bewertung der geologischen Einheiten

Einstufung	rot	gelb	grün
"Der Bau einer Erdwärmesondenanlage ist..."	...voraussichtlich nicht möglich."	...bedarf einer Einzelfallprüfung durch die Wasserbehörde."	...voraussichtlich möglich."
	hohes Gefährdungspotential	mittleres Gefährdungspotential	niedriges Gefährdungspotential
Kriterien	WSG, Verkarstung (Hohlräume), artesische Druckspiegel, 2. GW-Stockwerk	Wasserwirtschaftliche Vorranggebiete, sensible EZG, unbekannt hydrogeol. Verhältnisse, schwebende GW-Stockwerke	GW-Geringleiter, 1. GW-Stockwerk mit mächtigen GW-Leitern
Geologische/hydrogeologische Einheiten	Karst (Malm, mittlerer Muschelkalk, Hauptdolomit, Wettersteinkalk, Wunsiedler Marmorzug, etc.) Quartäre Flusstäler mit größerer Sedimentfüllung und ev. gespannten/ artesisch gespannten unterlagernden 2. GW-Stockwerk Bodenwähler Senke (Stockwerksbau) artesisch gespannte Bereiche	Tertiär des Molassebeckens Moräne und Terrassenablagerungen Flysch Helvetikum Kalkalpin (nicht verkarstungsfähige Schichten)	Kristallin Dogger Lias Keuper oberer Muschelkalk Buntsandstein

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 

Datengrundlagen nach Bearbeitungsstand Hydrogeologie

- **Verwendeten Datengrundlagen** richten sich nach dem **Bearbeitungsstand** der **geologischen und hydrogeologischen Landesaufnahme**.
- In einigen Regionen liegen **detaillierte Daten** vor (**grüne Karten**). Die **dunkelblauen Karten** befinden sich in der **Bearbeitung** und die **hellblauen** werden in der **Phase 2 von 2012 bis 2015** bearbeitet.



19 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 

Kaskade der Geodaten-Verarbeitung



Getrennte Systeme

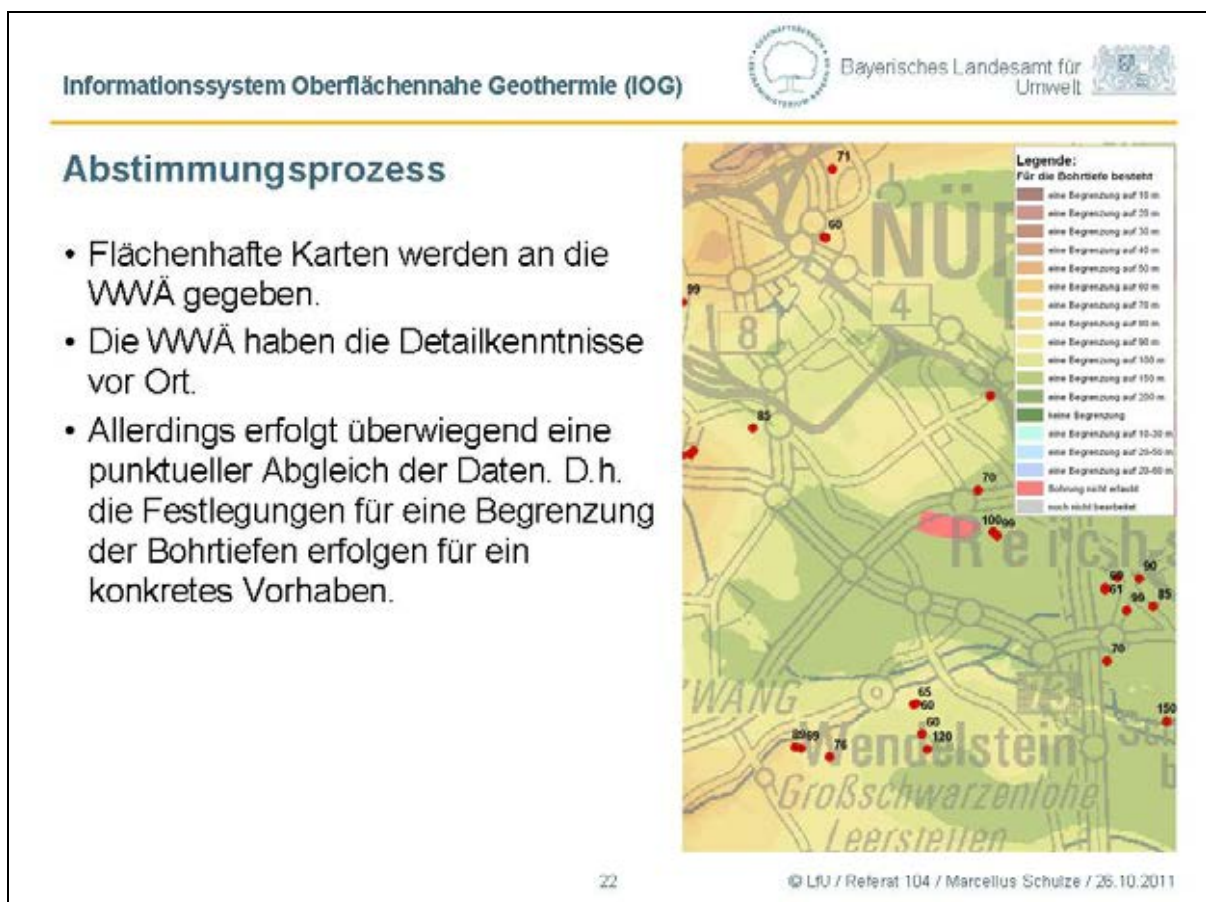
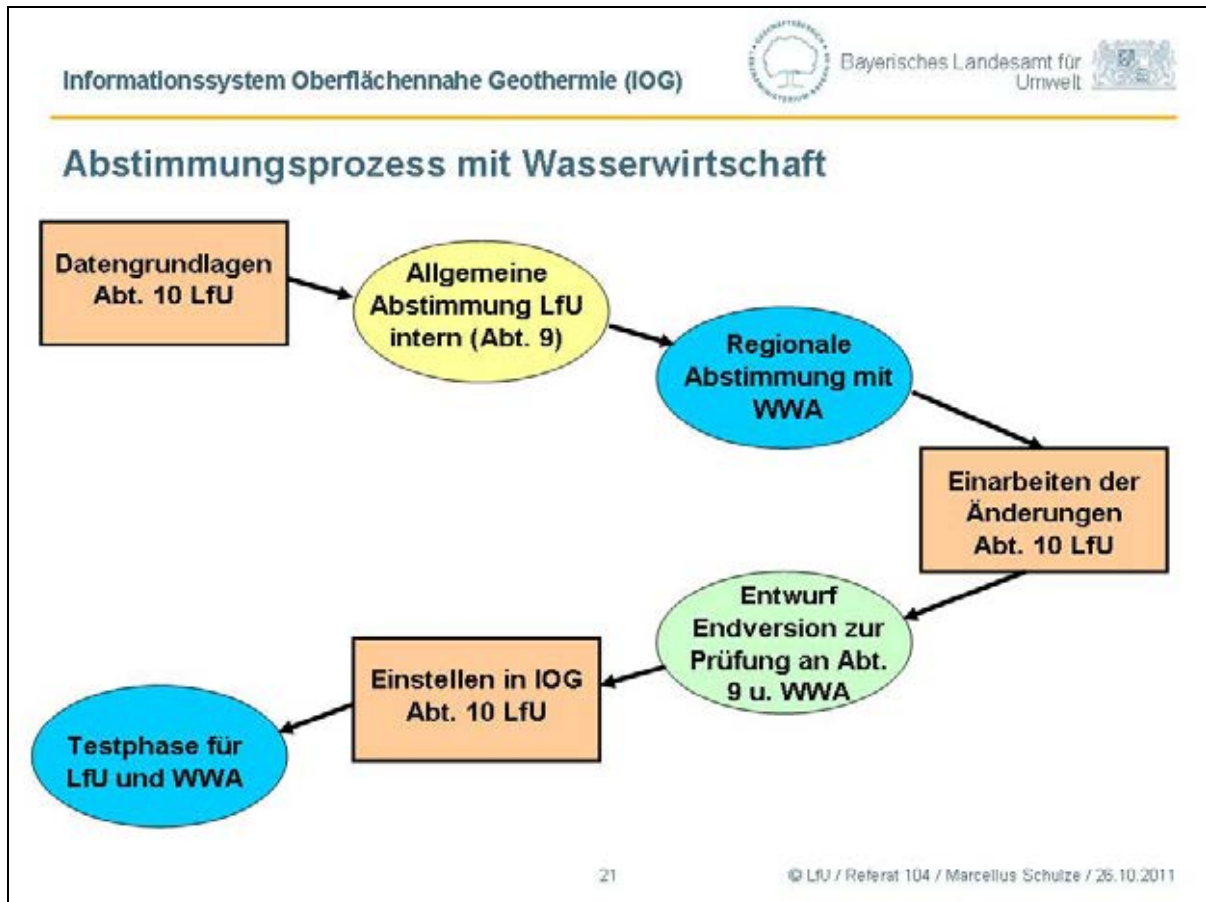
4. Öffentliches Informationssystem (IOG)

3. Internes Informationssystem (BIS) (Verwaltungsintern)

2. Kartenwerk Oberflächennahe Geothermie

1. Geologische/hydrogeologische Grundlagen

20 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011





Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 

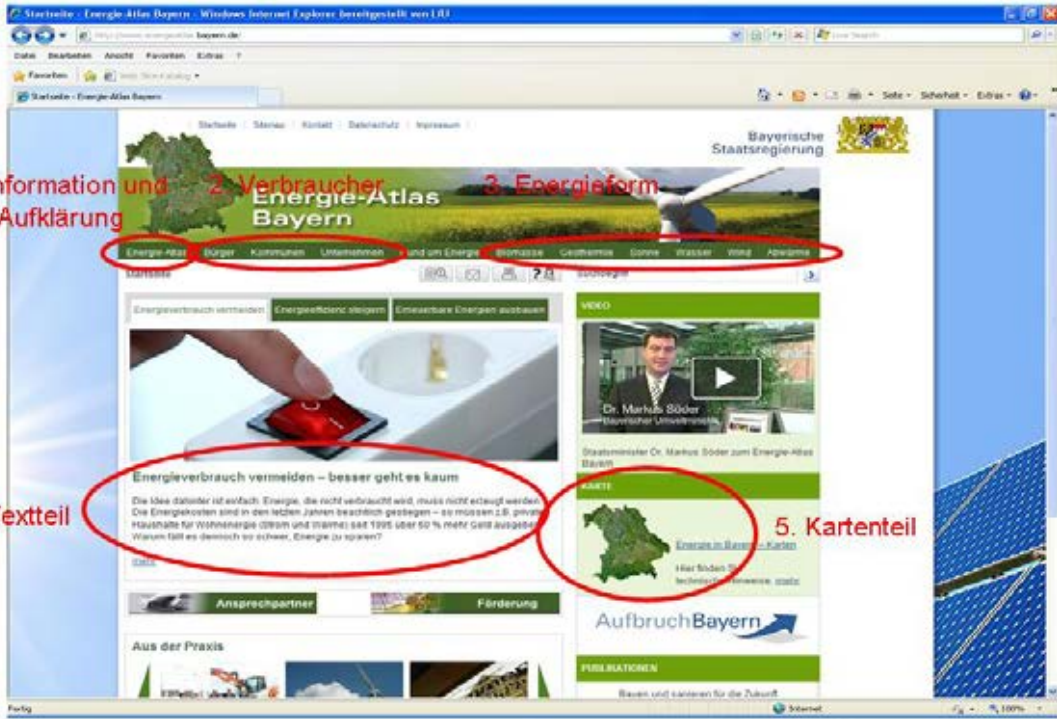
Energiewende in Bayern

- Reaktorkatastrophe Fukushima am 11.03.2011
- Im März 2011 beschloss Bundesregierung den "Atomausstieg".
- Am 30.06.2011 wurde *Dreizehnte Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (AtG)* erlassen und *Ausstieg geregelt*.
- *Energiewende auf Bundesebene* beschlossen (*Energiegipfel 28.05.2011*)
- *Bayerische Energiewende* und Veröffentlichung des *Bayerischen Energiekonzeptes "Energie innovativ"* am 24.05.2011
- *Herausforderung 1: Erneuerbare Energien deutlich schneller ausbauen*
 - Anzahl der Wärmepumpen von derzeit 80.000 auf 200.000 verdoppeln
- *Herausforderung 5: Wärme effizient erzeugen und verwenden*
 - *Energieatlas Bayern*

=> *Veröffentlichung Energieatlas Bayern (EAB) am 05.04.2011*

23 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 



1. Information und Aufklärung


2. Verbraucher

3. Energieform

4. Textteil

5. Kartenteil


24 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)

Veröffentlichung über Energieatlas Bayern

- Anbindung des "Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)" über WMS-Dienst im "Energieatlas Bayern (EAB)"
- Ministerielle Forderung nach flächendeckender Darstellung der Nutzungsmöglichkeiten zur oberflächennahen Geothermie mit Veröffentlichung des Energieatlas Bayern.



25 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

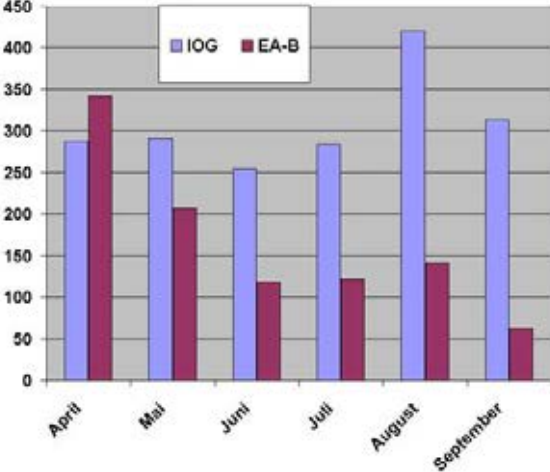
Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)

Ein halbes Jahr IOG - Erfahrungsbericht.

- Abgerufene Standortauskunft im IOG und EA-B

- Abgerufene Karten im IOG und EA-B

Zugriffszahlen IOG und EA-B



Monat	IOG	EA-B
April	~290	~340
Mai	~290	~210
Juni	~255	~120
Juli	~285	~125
August	~420	~145
September	~315	~65

Zugriffe auf Karten im IOG und EA-B



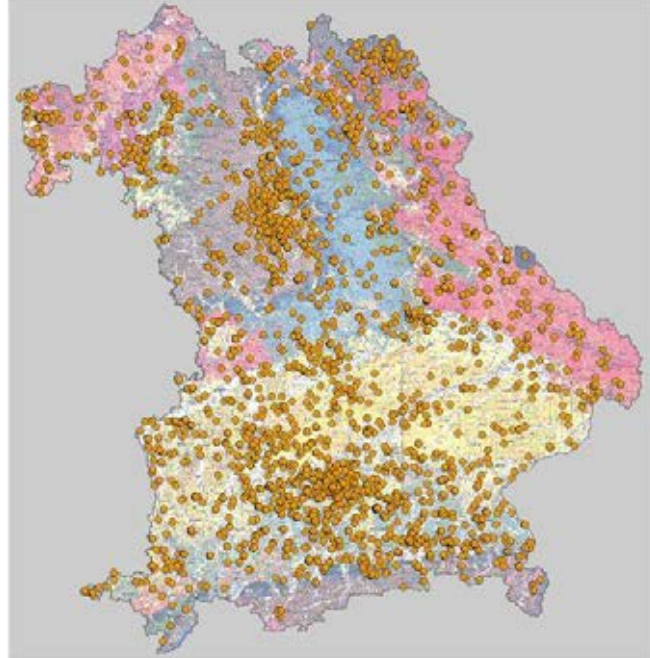
Monat	Zugriffe
April	~95000
Mai	~82000
Juni	~43000
Juli	~8000
August	~8500
September	~83000
Oktober	~35000

26 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011



Ein halbes Jahr Betrieb IOG!

- 1.850 textliche Standortauskünfte über IOG
- 1.000 textliche Standortauskünfte über EA-B
- Konzentration der Abfragen in Ballungszentren
- In allen Teilen Bayerns erfolgten Abfragen.



27

© LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011



Ausblick

In nächster Zeit:

- Abstimmungsprozess mit Wasserwirtschaft für Erdwärmesonden zu Ende bringen.
- Fortlaufend Einarbeiten von Änderungen.
- Karte Zuständigkeiten des Privaten Sachverständigen der Wasserwirtschaft (PSW) Zulassung für thermische Nutzung.
- Karte zu den Nutzungsmöglichkeiten oberflächennahe Geothermie mit Grundwasser-Wärmepumpe und Erdwärmekollektor.

In nächsten Projektphase:

- Erweiterung der Standortauskunft für Grundwasser-Wärmepumpe und Erdwärmekollektor.
- Virtuelles Bohrprofil und tiefenaufgelöste Angabe von Wärmeleitfähigkeiten.
- Einstieg in E-Government => automatisierte Bohranzeige, Formular für Bohrdatendokumentation

28

© LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011



Zusammenfassung

- Das Informationssystem Oberflächennahe Geothermie wurde in erster Linie als **Erstinformation für den Bauherrn** konzipiert und umgesetzt.
- Es hat **keine rechtlich verbindliche Auskunft**.
- Es bildet zurzeit **nicht die Zuständigkeiten des PSW** ab.
- **Der Planer findet viele geologische, hydrogeologische, geothermische und wasserwirtschaftliche Daten** im Informationssystem Oberflächennahe Geothermie. Er sollte sich aber immer über die **Informationsschärfe der Daten** bewusst sein! Dargestellt sind z. B. **nur die Haupt-Grundwasserleiter und keine schwebenden Grundwasserleiter**.
- Die **Darstellungen** im Informationssystem **ersetzt keine detaillierte und Objekt bezogene Planung**.
- Die **erste Betriebszeit ist erfolgreich** und das **System wurde gut angenommen**.



Danksagung


- dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, insbesondere Referat 83 Frau von Seckendorff und Herrn Dr. Töpfner
- dem Bayerische Landesamt für Umwelt, insbesondere Herrn Dr. Eichhorn, Herrn Dr. Wagner und Herrn Dr. Spörlein
- der Abteilung 9 im Bayerischen Landesamt für Umwelt, insbesondere Hannes Berger und Carla Landgraf
- der Abteilung Z im Bayerischen Landesamt für Umwelt, insbesondere Thomas Gülden und Florian Bender
- den Kollegen und Kolleginnen an den Wasserwirtschaftsämtern
- dem Team Oberflächennahe Geothermie, insbesondere Doreen Uhlemann, Nils Landmeyer, Maximilian Mai, Dr. Johannes Schönenberger

Datengrundlagen des IOG


Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)

Doreen Uhlemann, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Datengrundlagen des IOG



Bayerisches Landesamt für Umwelt



Einleitung

- Bohrrisiken
- hydrogeologische Bewertung
- artesische Bereiche
- Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Wasserversorgung
- Wasserschutzgebiete
- Zusammenfassung

2

© LfU / Referat 104 / D. Uhlemann / 26.10.2011

Datengrundlagen des IOG

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Bohr Risiken

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)

3

© LfU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011

Datengrundlagen des IOG

Bayerisches Landesamt für Umwelt

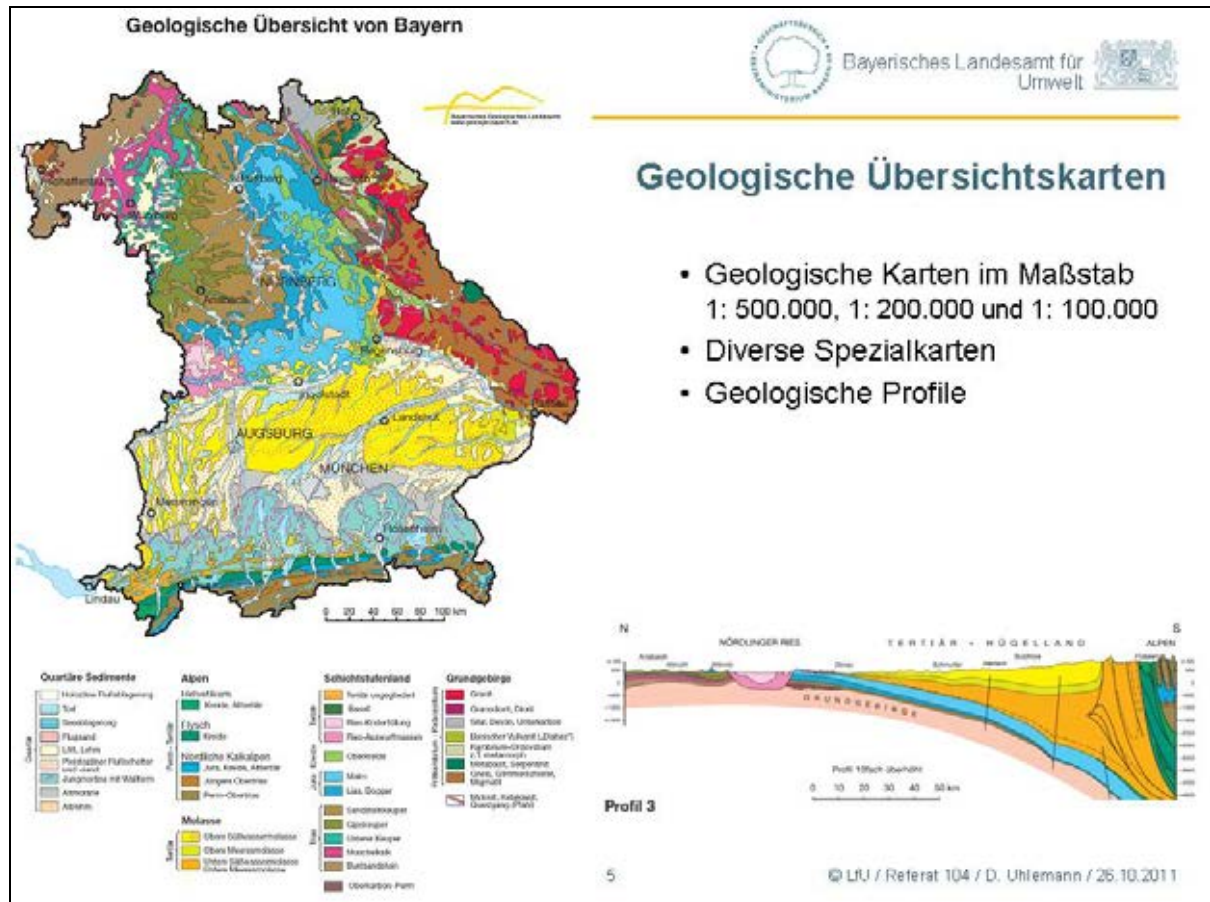
Bohr Risiken I

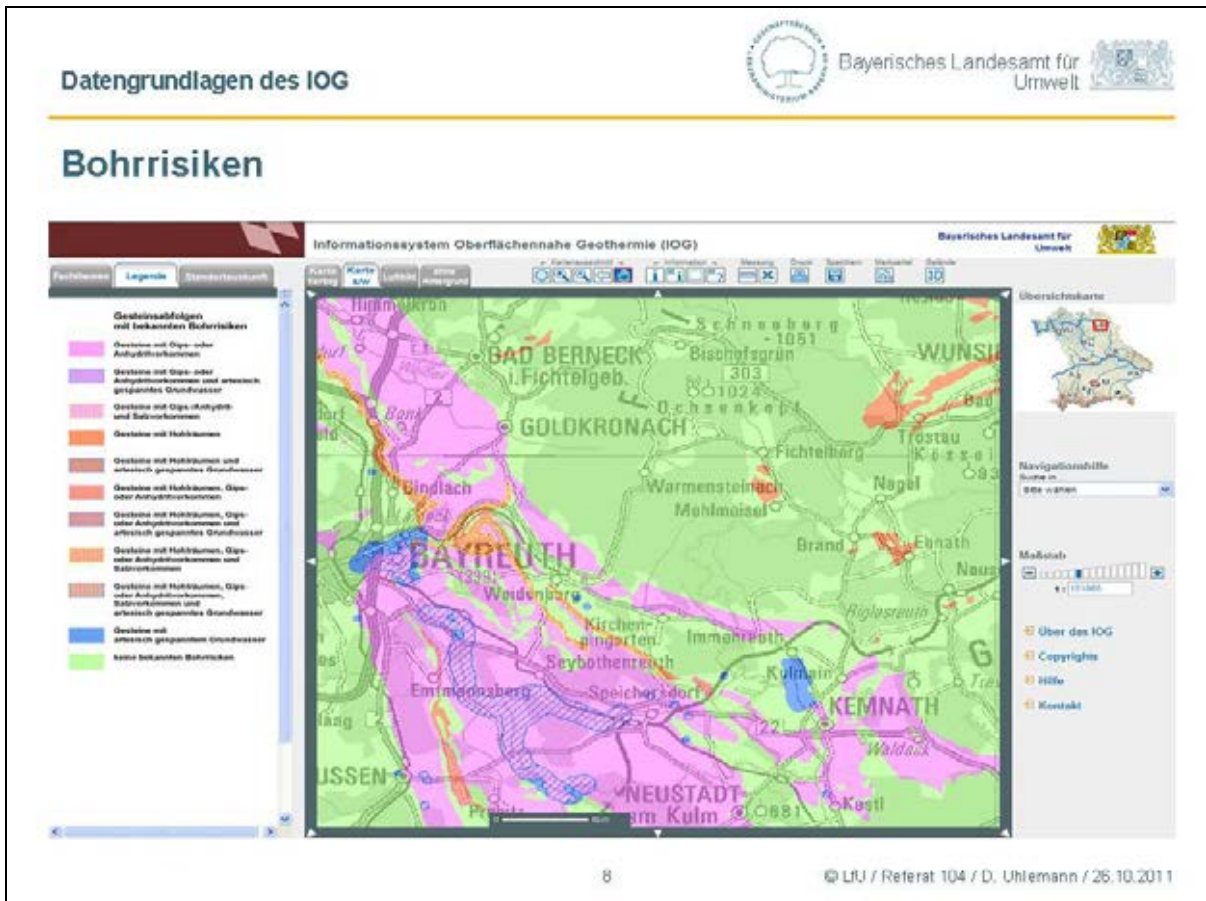
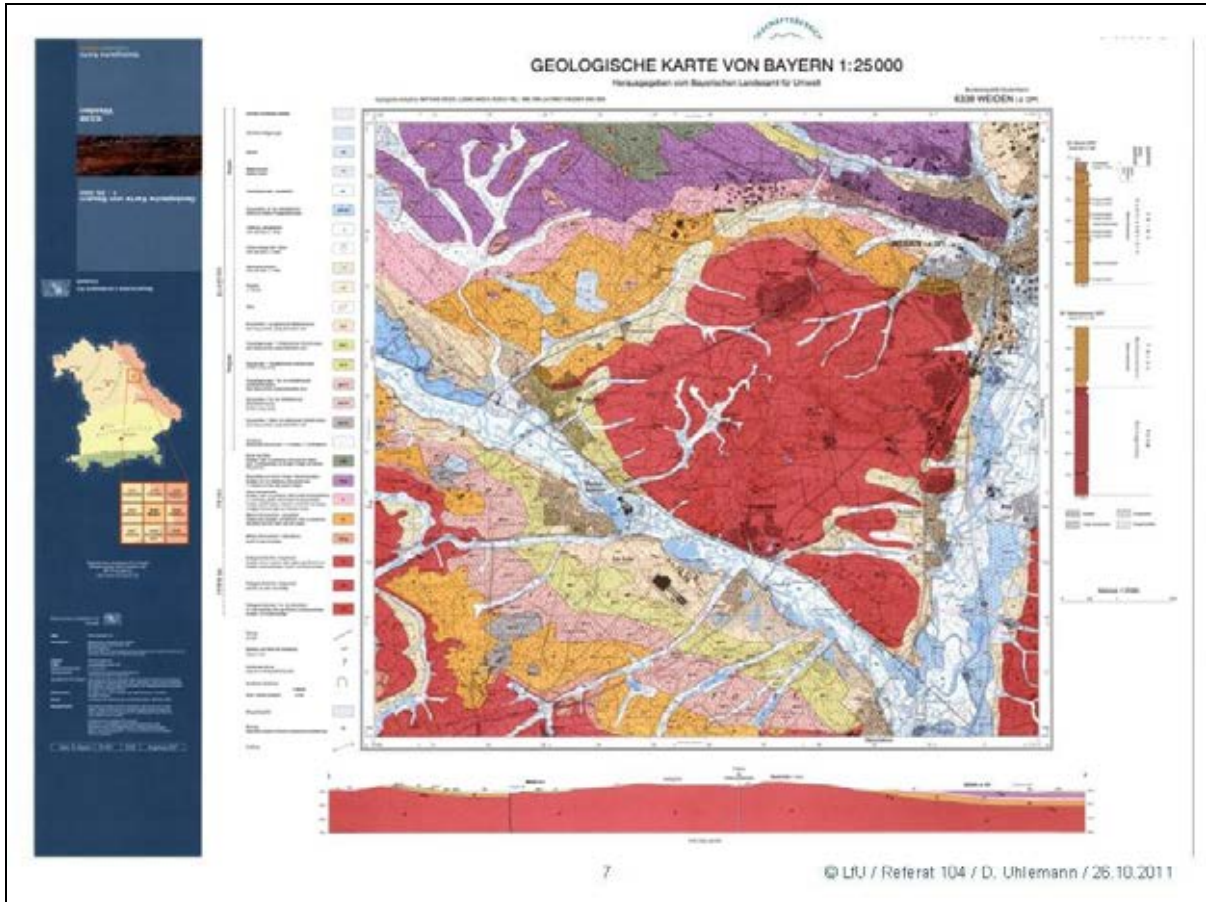
bayernweite Bearbeitung

1. Grundlage sind Geologische Übersichtskarten
 - Petrografie und Stratigrafie

4

© LfU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011



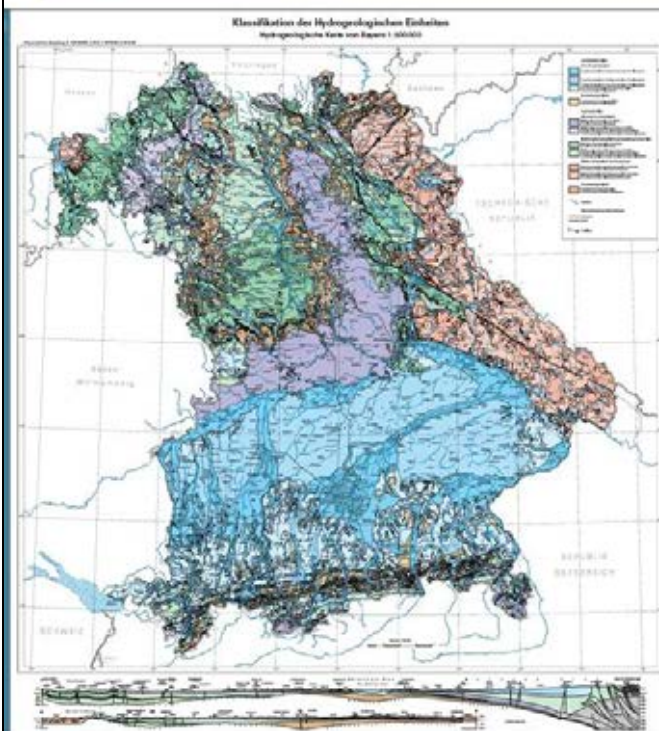




hydrogeologische Bewertung I

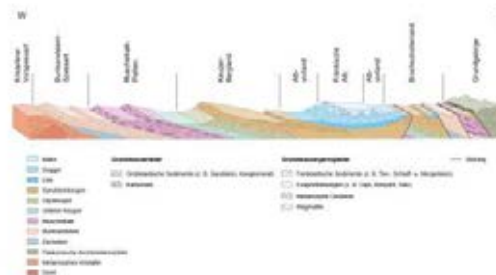
Bearbeitung nach WWA-Bezirken

- Grundlage sind Hydrogeologische Übersichtskarten



Hydrogeologische Übersichtskarten

- Hydrogeologische Karten im Maßstab 1: 500.000, 1: 200.000 und 1: 100.000
- Diverse Spezialkarten
- Hydrogeologische Profile

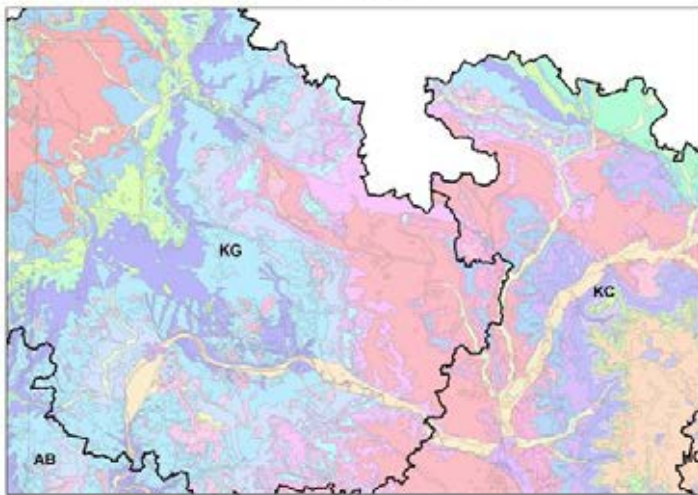




hydrogeologische Bewertung I

Bearbeitung nach WWA-Bezirken

1. Grundlage sind Hydrogeologische Übersichtskarten
2. HÜK200 liefert Vektor- und Sachdaten zu GW-Leitern, Deckschichten etc. als einzelne Layer



- Petrografie und Stratigrafie
- verkarstungsfähige Gesteine (Kalk, Dolomit, Marmor)
- Gesteine mit Lösungserscheinungen (Gips, Anhydrit, Salz)

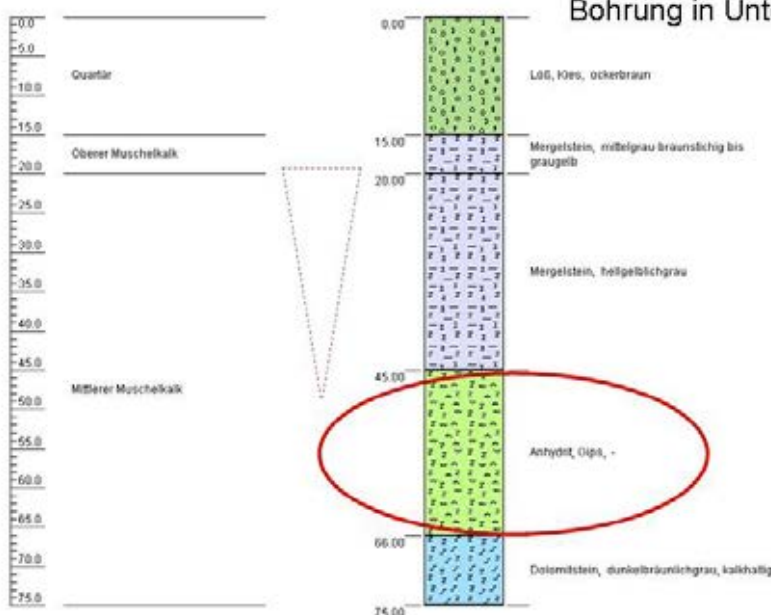
3. Bohrungen

© LfU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011



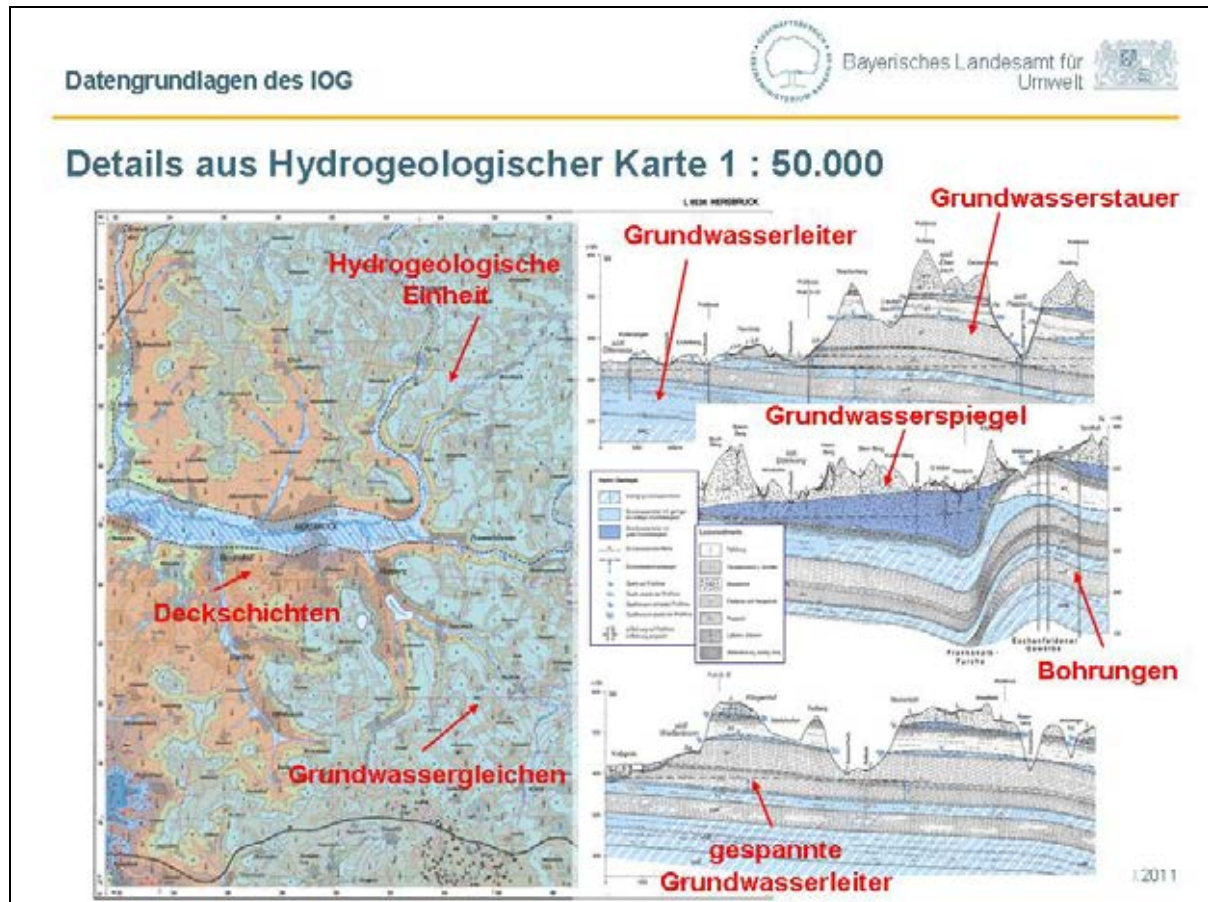
hydrogeologische Bewertung II

Bohrung in Untereisenheim bei Volkach



12

© LfU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011





Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Wasserversorgung

- Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Wasserversorgung
- aus Raumordnungskataster – Regionalpläne
- teilweise sensible Grundwassereinzugsgebiete von WWÄ

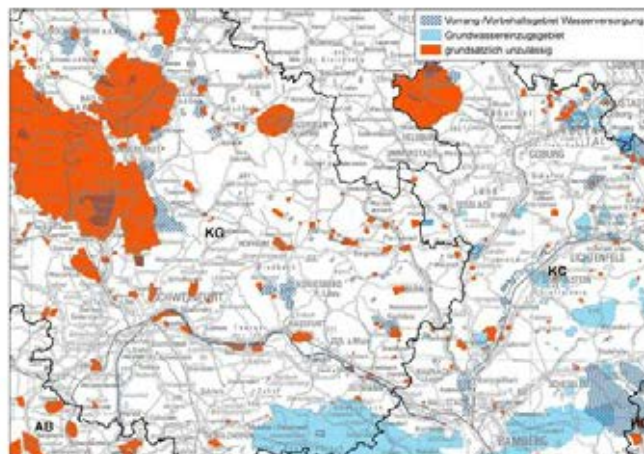


Vortrag am Nachmittag von Carla Landgraf



Wasserschutzgebiete

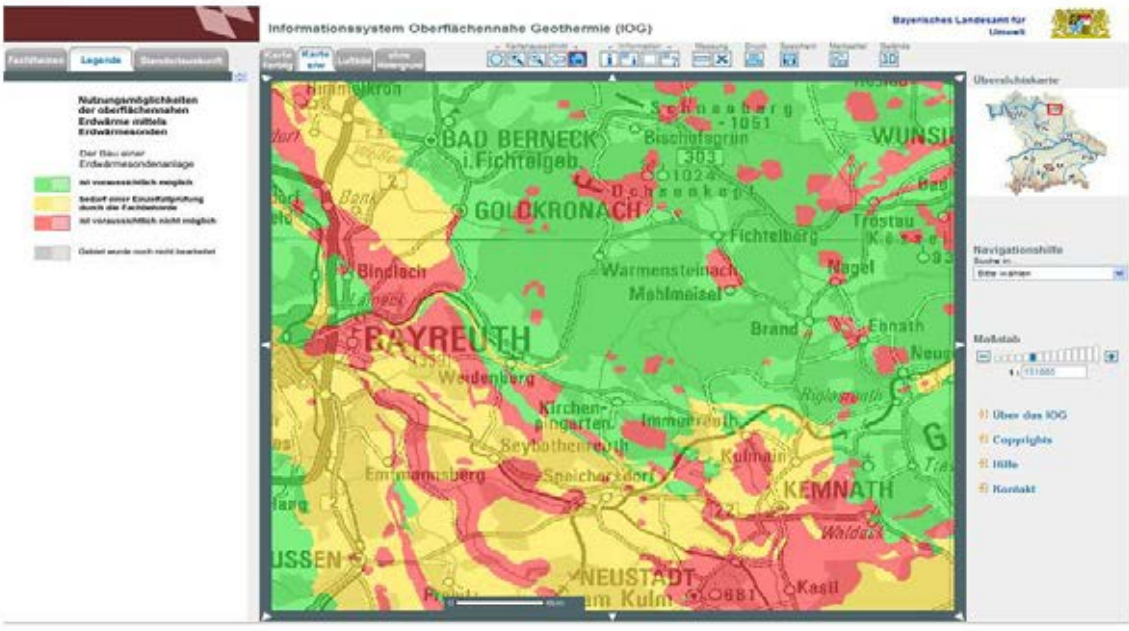
- Trinkwasserschutzgebiete
 - festgesetzte und planreife Schutzzonen
 - Zone I, II, IIIA, B grundsätzlich unzulässig
 - Heilquellenschutzgebiete
 - festgesetzte und planreife Schutzzonen
 - qualitative und quantitative Zonen grundsätzlich unzulässig
- EWS an dem Standort voraussichtlich nicht möglich




 Bayerisches Landesamt für Umwelt

Datengrundlagen des IOG

Nutzungsmöglichkeiten Erdwärmesonden - Ampelkarten



Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)

Bayerisches Landesamt für Umwelt


Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Erdwärme mittels Erdwärmesonden

Der Bau einer Erdwärmesondenanlage

- ist voraussichtlich möglich
- bedarf einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde
- ist voraussichtlich nicht möglich
- Gebiet wurde noch nicht bearbeitet

17

© LfU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

Datengrundlagen des IOG

Nutzungsmöglichkeiten Erdwärmesonden I

- zusammenfassende Darstellung der (hydro)geologischen, hydraulischen und wasserwirtschaftlichen Aspekte eines Standortes
- verschneiden von Geodaten
- Darstellung der jeweils größten Restriktion
- besondere Begebenheiten werden berücksichtigt (aus den Erfahrungen der VVWÄ)

Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Erdwärme mittels Erdwärmesonden

Der Bau einer Erdwärmesondenanlage

- ist voraussichtlich möglich
- bedarf einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde
- ist voraussichtlich nicht möglich
- Gebiet wurde noch nicht bearbeitet

18

© LfU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011

Datengrundlagen des IOG

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Nutzungsmöglichkeiten Erdwärmesonden - Ampelkarten

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)

Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Erdwärmesonden

Der Bau einer Erdwärmesondenanlage

- grün nicht verwirklichtlich möglich
- gelb bedarf einer Einzelfreigabe durch die Fachämter
- rot nicht verwirklichtlich nicht möglich
- grau Gebiet wurde noch nicht bearbeitet

19 © LIU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011

Datengrundlagen des IOG

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Zusammenfassung


1. Erstauskunft für Bauherren
2. Vorabinfor für Bohrunternehmen zum Thema Bohrrisiken
3. Nutzung zahlreicher Themenkarten zur Geologie/Hydrogeologie z.B. für den Planer
4. Bohrdaten aus dem BIS-BY
5. wasserwirtschaftlich relevante Flächendaten gehen ein
6. Visualisierung als "Ampelkarte" zum einfachen Verständnis

20 © LIU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011

Geologisches 3D-Modell für das IOG – Begrenzung der Bohrtiefe

Nils Landmeyer, Bayerisches Landesamt für Umwelt

Begrenzung der Bohrtiefe



Bayerisches Landesamt für Umwelt

Thematische Übersicht

- Warum ist die 3D-Modellierung Bestandteil des IOG-Projektes?
- Begrenzung der Bohrtiefe nach geologischen Großräumen
 - Schichtstufenland
 - Molassebecken
 - Grundgebirge
 - Alpen
- 3D-Modellierung - von den Eingangsdaten zum Volumenmodell
- Begrenzung der Bohrtiefe am Beispiel Nürnberg-Fürth-Erlangen

2

© LIU / Referat 104 / N.Landmeyer / 26.10.2011



Warum ist die 3D-Modellierung Bestandteil des IOG-Projektes?

- **hydrogeologische- und geotechnische Risiken**
 - stockwerkstrennende Schichten
 - gespannte und artesisch gespannte GWL
 - Salzvorkommen
 - Gips und Anhydrit
 - Karstgestein (Gestein mit Hohlräumen)

Anforderung
Begrenzung der Bohrtiefe auf bestimmte Horizonte




Begrenzung der Bohrtiefe nach geologischen Großräumen

Geologische Großräume Bayerns

- Schichtstufenland
- Grundgebirge
- Molassebecken
- Alpen




 Bayerisches Landesamt für Umwelt

Begrenzung der Bohrtiefe - Schichtstufenland

Geologie/ Hydrogeologie


- eindeutiger Schichtaufbau
- konkordante Schichten
- konstante Mächtigkeit

Risiken


- Karstgestein, Gips, GWL, Anhydrit und Salinarfazies

Begrenzung

- Begrenzung möglich
- Ideal für stratigraphisches 3D-Modell



5 © LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

Begrenzung der Bohrtiefe - Grundgebirge

Geologie/ Hydrogeologie

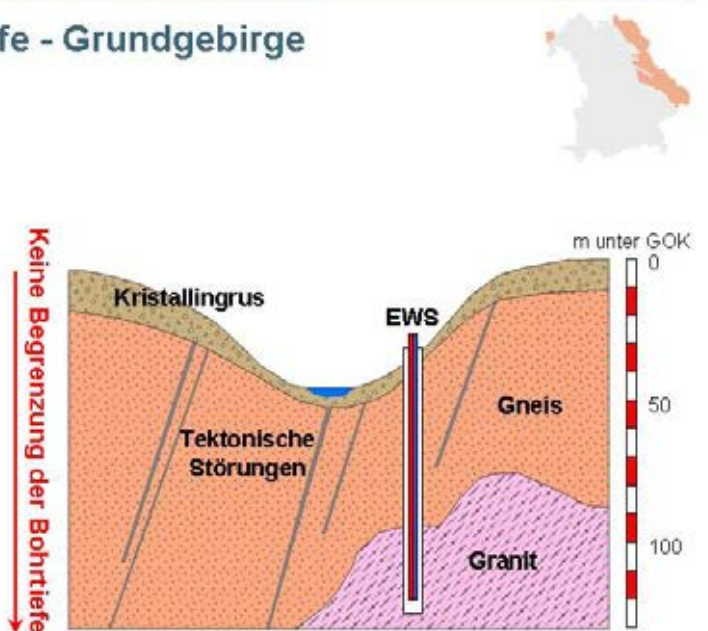
- Kristallingesteine
- Grundwassergeringleiter
- geringe Durchlässigkeit
- GW vorwiegend in Dehnungsklüften

Risiken


- artesisch gespanntes GW, z.B. Wunsiedler Marmorzüge

Begrenzung

- keine Begrenzung (unkritisch)



6 © LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

Begrenzung der Bohrtiefe

Begrenzung der Bohrtiefe - Molassebecken

Geologie/ Hydrogeologie

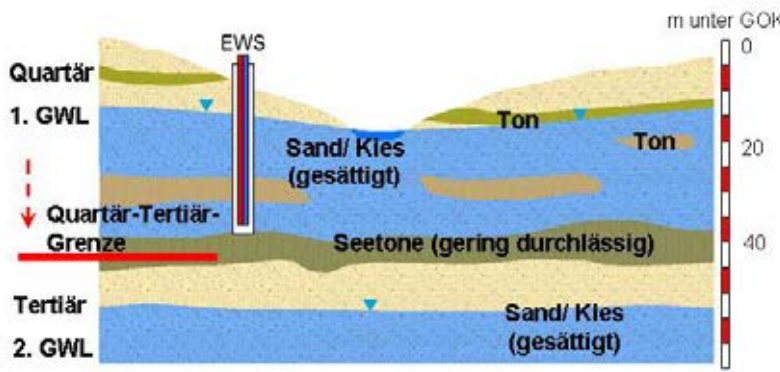
- Lockersedimente
- starke Verzahnung von GWL und geringleitende GWS

Risiken


- gespannte- und artesisch gespannte GWL, GW-Stockwerksbau

Begrenzung

- Grenzsichtenmodellierung (Quartär - Tertiär - Grenze)
- Faziesmodellierung ab 2012 ?



© LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

Begrenzung der Bohrtiefe

Begrenzung der Bohrtiefe - Alpen

Geologie/ Hydrogeologie

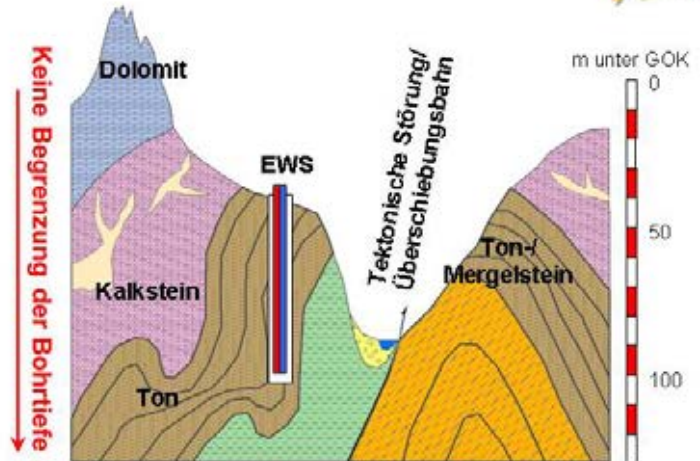
- Falten- und Deckengebirge
- Komplexer Aufbau von GWL/ GWG

Risiken


- z.B. Karstgestein, saline Ablagerungen

Begrenzung

- Begrenzung der Bohrtiefe nicht möglich




© LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011



 Bayerisches Landesamt für Umwelt

Begrenzung der Bohrtiefe


Datengrundlage für 3D-Modellierung - Überblick



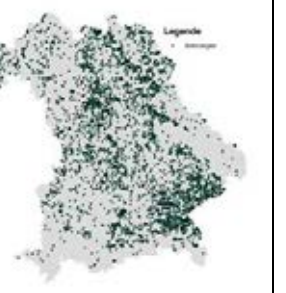
Umrisslinien von
Isolinienplänen



Verfügbare
Profilschnitte in
Bayern




Geologische Karte
im Maßstab
1:200.000



Bohrungsdaten
(Dargestellt sind
nur Bohrungen
größer 100m)

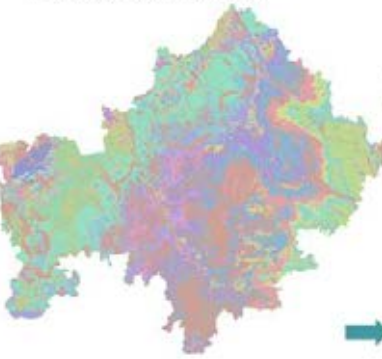
9 © LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

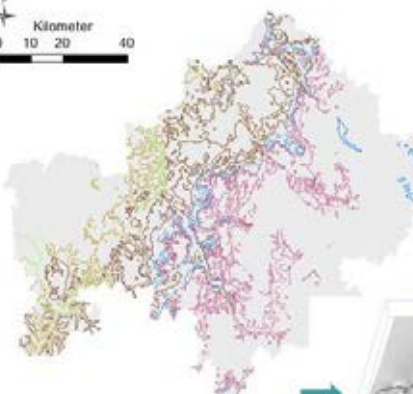
Begrenzung der Bohrtiefe

Datengrundlage - Verarbeitung von Ausstrichlinien

1. Grundlage: GK200



**2. Kartenextraktion (GIS-Tool):
Selektion der Ausstrichlinien**

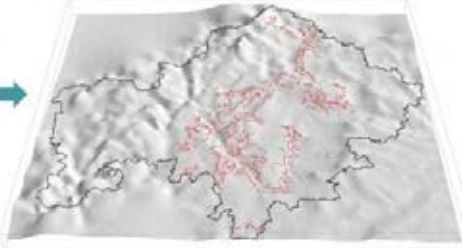


Kilometer
0 10 20 40

Legende

- ok_jura
- ok_mo
- ok_mn
- ok_mu
- ok_so
- ok_sm
- ok_su


**3. Projektion der Ausstrichlinien
auf DGM**



Legende

- ok_mo


10 © LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

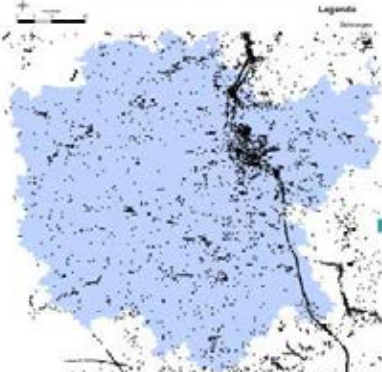
Begrenzung der Bohrtiefe

Datengrundlage – Aufbereitung von Bohrungen

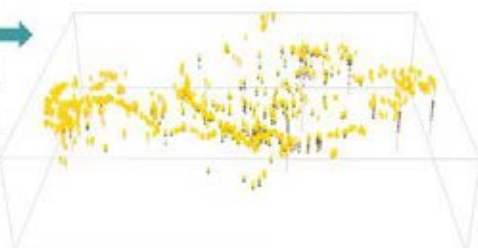
1. Bodeninformationssystem (BIS) ca. 140.000 Bohrungen

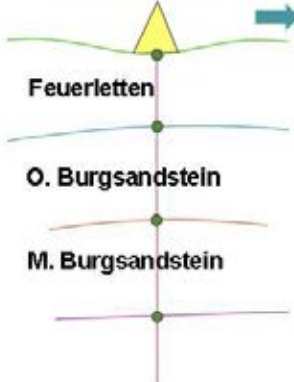


2. Bohrungskonvertierung (GIS-Tool): Aufbereitung der Bohrdaten



3. Import in Modellierungssoftware






Feuerletten

O. Burgsandstein

M. Burgsandstein

11


© LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt


Begrenzung der Bohrtiefe

Datengrundlage - Konstruktion von Isolinienplänen

1. Grundlage: Streichkurvenkarten

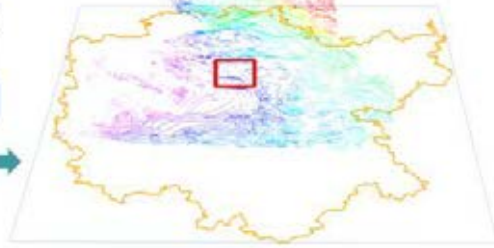


2. GIS-Bearbeitung



Legende
— OK_KmL

3. Import und 3D-Darstellung in SKUA



12

© LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011

Begrenzung der Bohrtiefe

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Datengrundlage - Konstruktion eines Störungsnetzes

1. Störungslinien in ArcGIS

2. Generierung/ Modifikation von 3D Störungslinien in SKUA

3. Störungsnetzwerk in SKUA

13

© LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011

Begrenzung der Bohrtiefe


Bayerisches Landesamt für Umwelt

Konstruktion eines 3D-Modells - Region Nürnberg-Erlangen-Fürth

Dargestellt sind die Eingangsdaten für die Estheriensichtenmodellierung (Bohrungen)

14

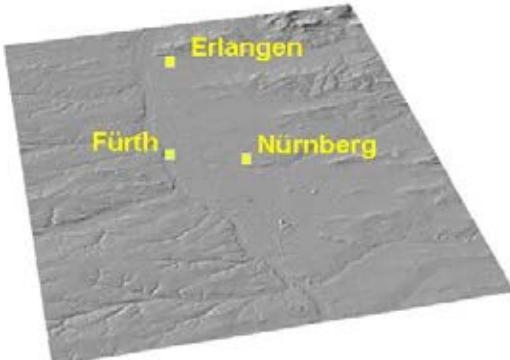
© LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

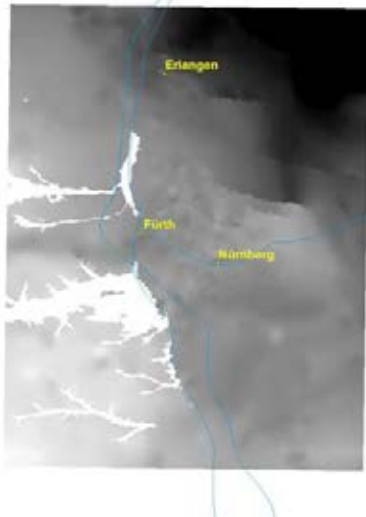
Begrenzung der Bohrtiefe

Begrenzung der Bohrtiefe am Beispiel der Lehrbergschicht


Digitales Höhenmodell der Region Nürnberg-Fürth-Erlangen



Erosionsflächen ausschneiden



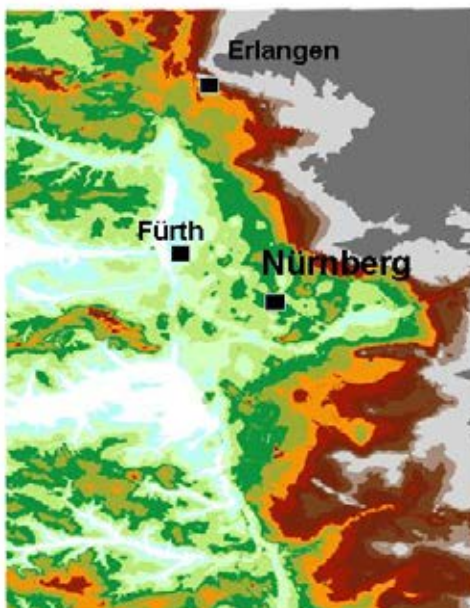
15 © LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

Begrenzung der Bohrtiefe

Begrenzung der Bohrtiefe - Ergebnis

Die Begrenzung der Bohrtiefe bezieht sich auf die Oberkante der Lehrbergschicht



Für die Bohrtiefe besteht

- eine Begrenzung auf 10m
- eine Begrenzung auf 20m
- eine Begrenzung auf 30m
- eine Begrenzung auf 40m
- eine Begrenzung auf 50m
- eine Begrenzung auf 60m
- eine Begrenzung auf 70m
- eine Begrenzung auf 80m
- eine Begrenzung auf 90m
- eine Begrenzung auf 100m
- eine Begrenzung auf 150m
- eine Begrenzung auf 200m

Puffer von 10m über Schichtoberkante!

16 © LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011

Begrenzung der Bohrtiefe

Bayerisches Landesamt für Umwelt

3D Modelliergebiete

Bestehende 3D-Modelle

- Planungsregion 4
- Planungsregion 10
- Planungsregion 13

3D Modelle in Bearbeitung

- Planungsregion 1/2/3
- Planungsregion 7/8
- Planungsregion 17E/18 (Quartär-Tertiär-Grenze)

Legende

- Quartär-Tertiär-Grenze Region 18
- 3D-Modell Region 1 bis 3
- 3D-Modell Region 10
- 3D-Modell Region 13
- 3D-Modell Region 4
- 3D-Modell Region 7 und 8
- 3D-Modell Region Nürnberg-Fürth-Erlangen

17

© LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011