



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](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de](http://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

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



# 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)



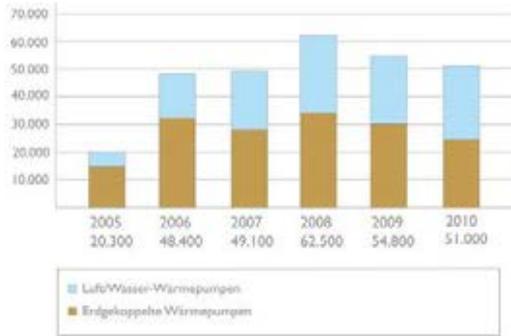
Bayerisches Landesamt für Umwelt

---

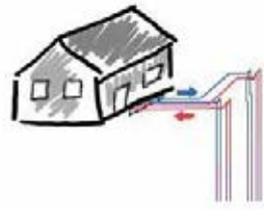
### Historie

- **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	10.000	10.300
2006	15.000	33.400
2007	15.000	34.100
2008	20.000	43.500
2009	25.000	31.800
2010	25.000	26.000




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**  
 Erdwärmesektor grundsätzlich möglich

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

**Boden**  
 Erdwärmesektor grundsätzlich möglich

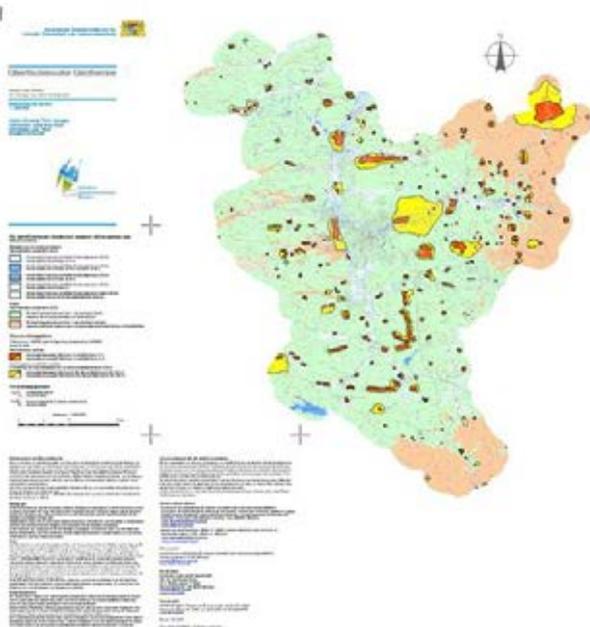
- Für Erdwärmesonde hydrogeologisch / ausbautechnisch günstig, Festlegung der maximalen Bohrtiefe nach Einzelprüfung
- Für Erdwärmesonde hydrogeologisch / ausbautechnisch ungünstig, Genehmigungsfristigkeit / Festlegung der maximalen Bohrtiefe und möglicher Auflagen nach Einzelprüfung

**Wasserschutzgebiete**  
**Trinkwasser- (WSG) und Heilquellenschutzgebiete (HQSG)**  
 (Stand 03.2008)  
 Erdwärmesektor 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

Erdwärmesektor grundsätzlich unzulässig.  
 In Sonderfällen mit Ausnahmegenehmigung 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

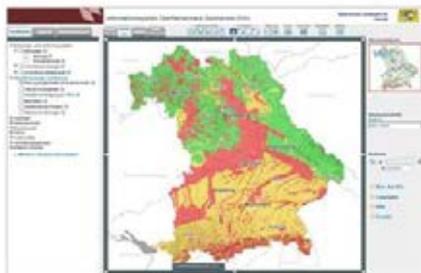
5

© 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.



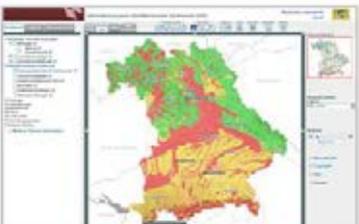
6

© LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

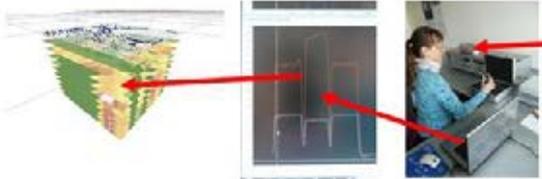
Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 

## Produkte IOGI Teilbereich Oberflächennahe Geothermie

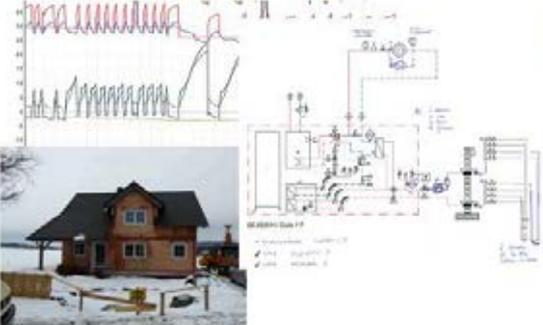
Informationssystem Oberflächennahe Geothermie



Gesteinsphysikalische Parameter (Wärmeleitfähigkeit)



Referenzanlagen



Öffentlichkeitsarbeit

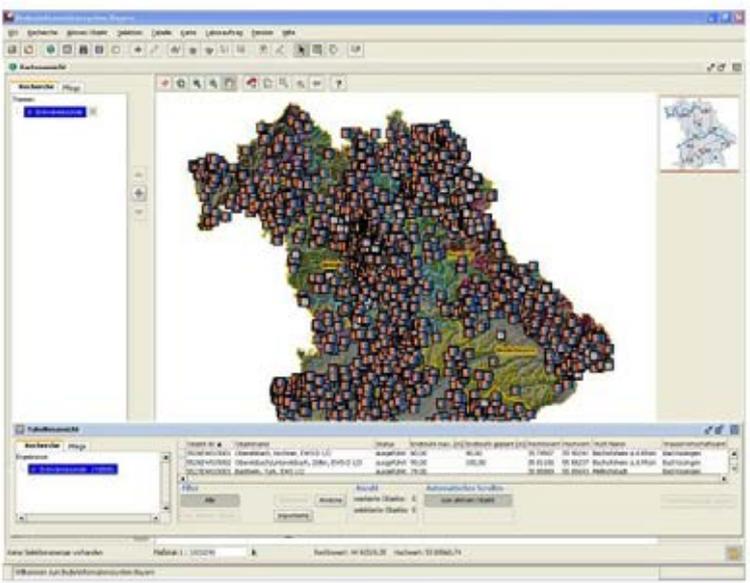


7 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

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)**



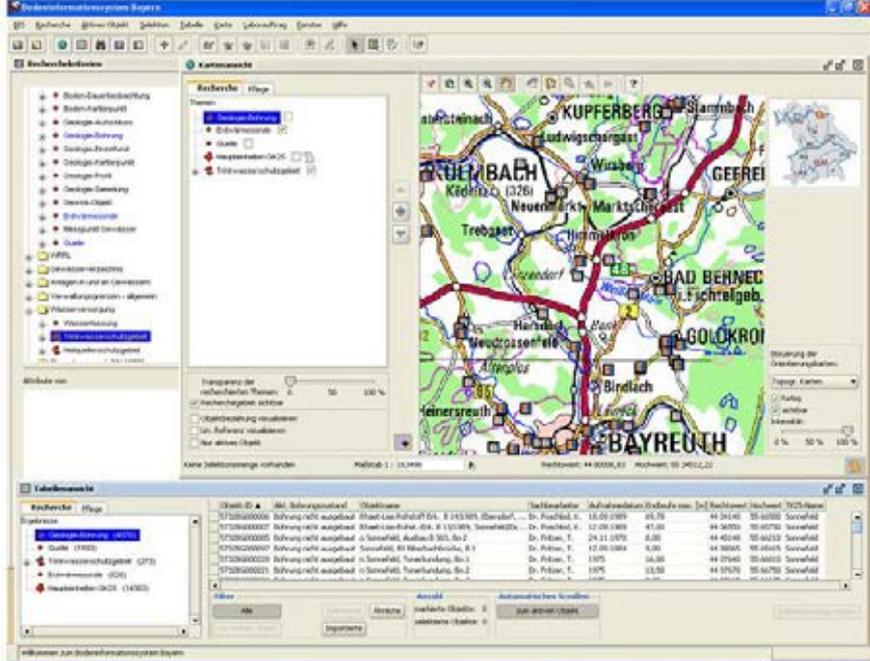
Bayerisches Landesamt für Umwelt

---

## Inhalte Bodeninformationssystem Bayern

**Inhalte:**

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



9

© LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

**Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)**



Bayerisches Landesamt für Umwelt

---

**Intranet**



**INTERNET**



**Firewall/  
getrennte Systeme**

**Bodeninformationssystem  
Bayern (BIS)**

**Informationssystem  
Oberflächennahe Geothermie  
(IOG)**

10

© 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

---

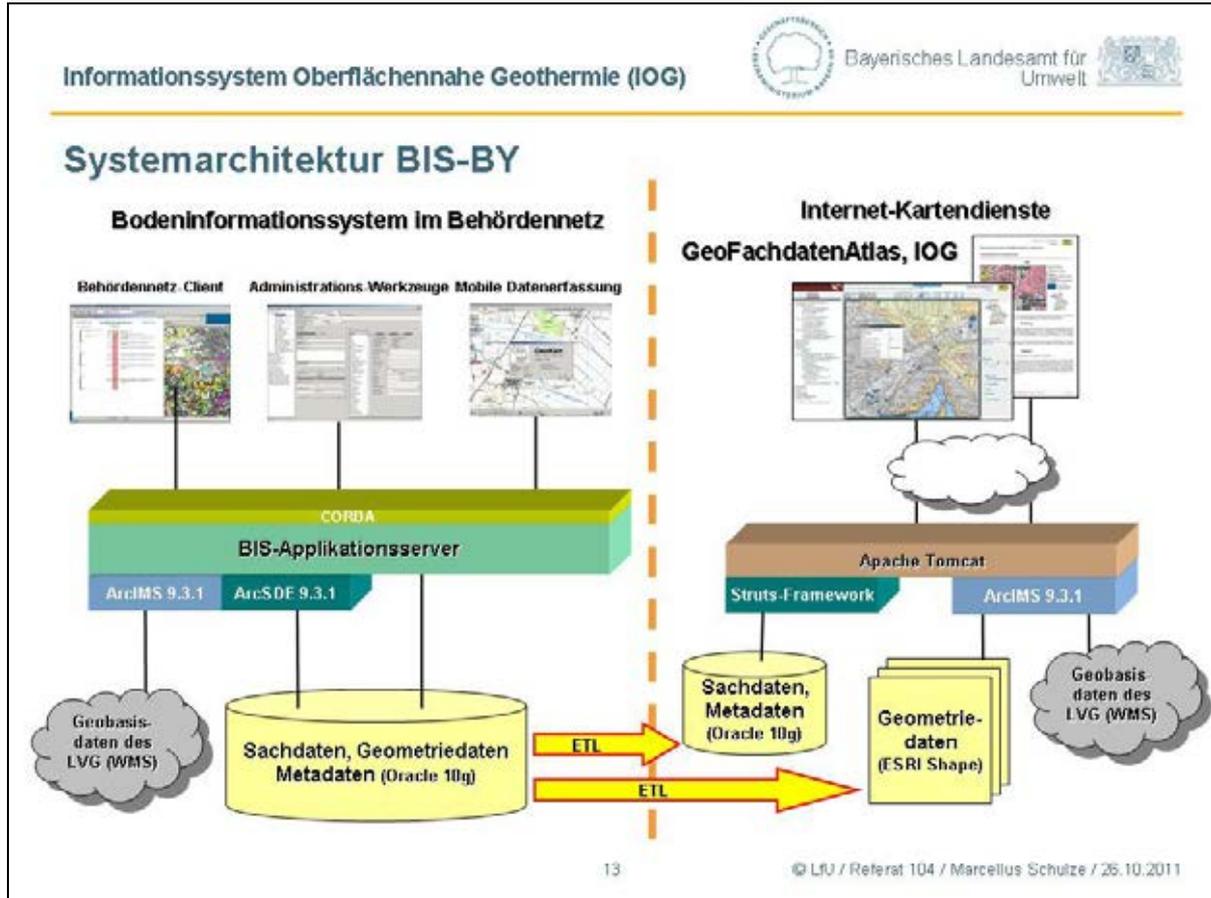
## Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)

### Kartendienste im Bayerischen Landesamt für Umwelt

**6 Fachanwendungen:**

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

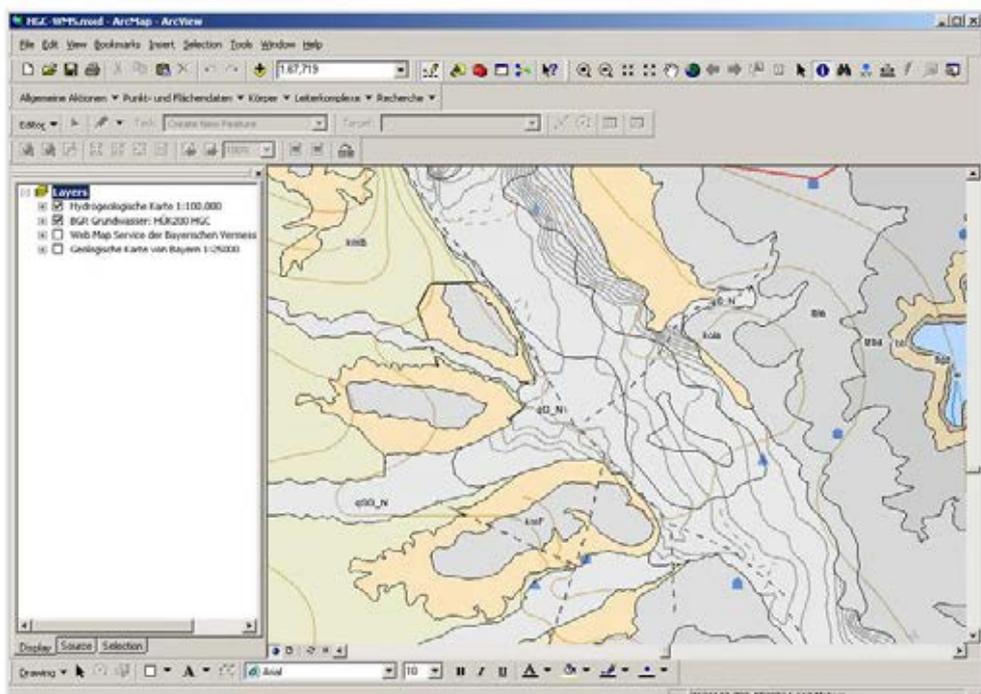
12 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

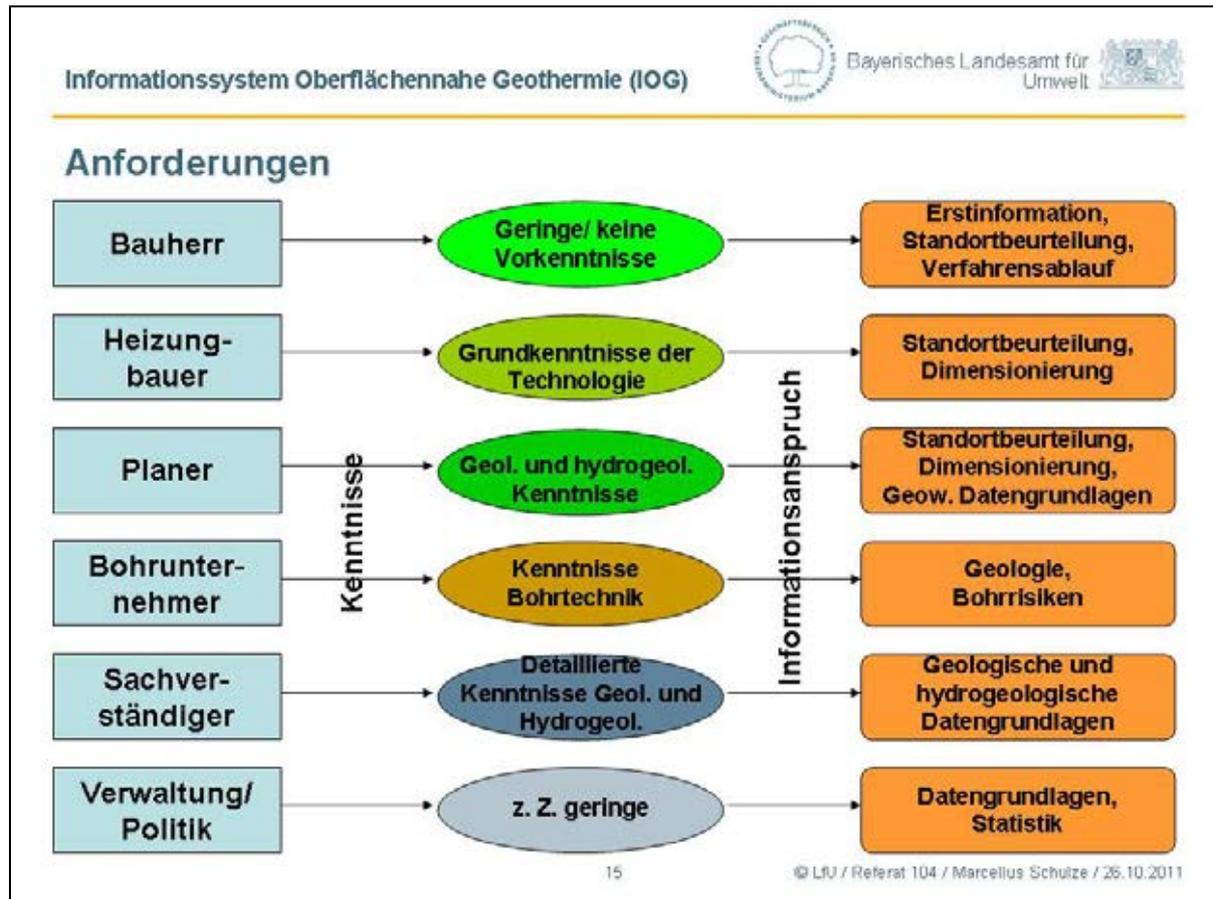


Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 

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

**Stichwort:**  
Grundwasserfreie Kiese

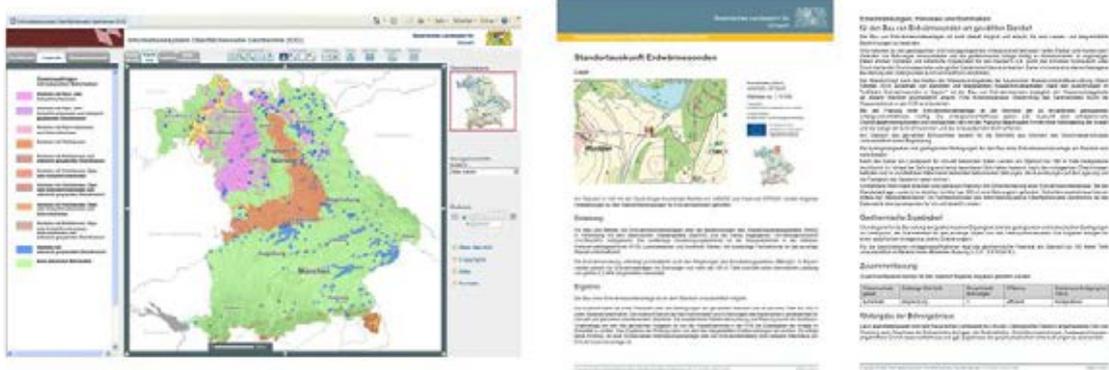




Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 

### 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.



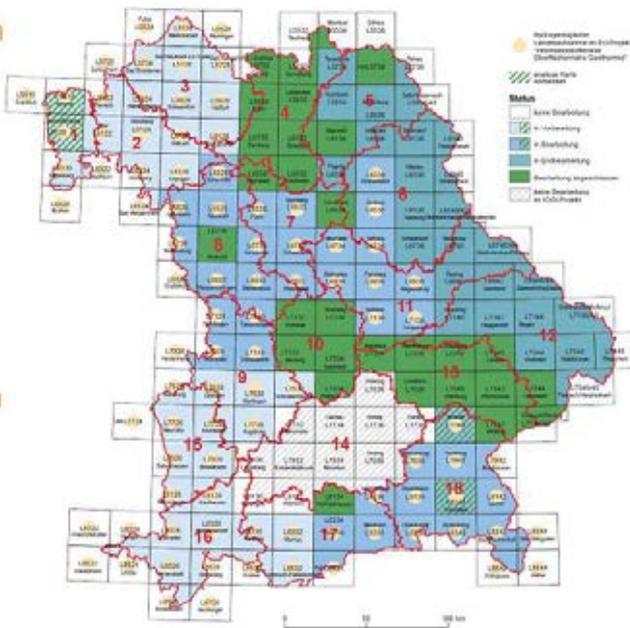
## Kriterien für die Bewertung der geologischen Einheiten

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
<b>Kriterien</b>	WSG, Verkarstung (Hohlräume), artesische Druckspiegel, 2. GW-Stockwerk	Wasserwirtschaftliche Vorranggebiete, sensible EZG, unbekannte hydrogeol. Verhältnisse, schwebende GW-Stockwerke	GW-Geringleiter, 1. GW-Stockwerk mit mächtigen GW-Leitern
<b>Geologische/hydrogeologische Einheiten</b>	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

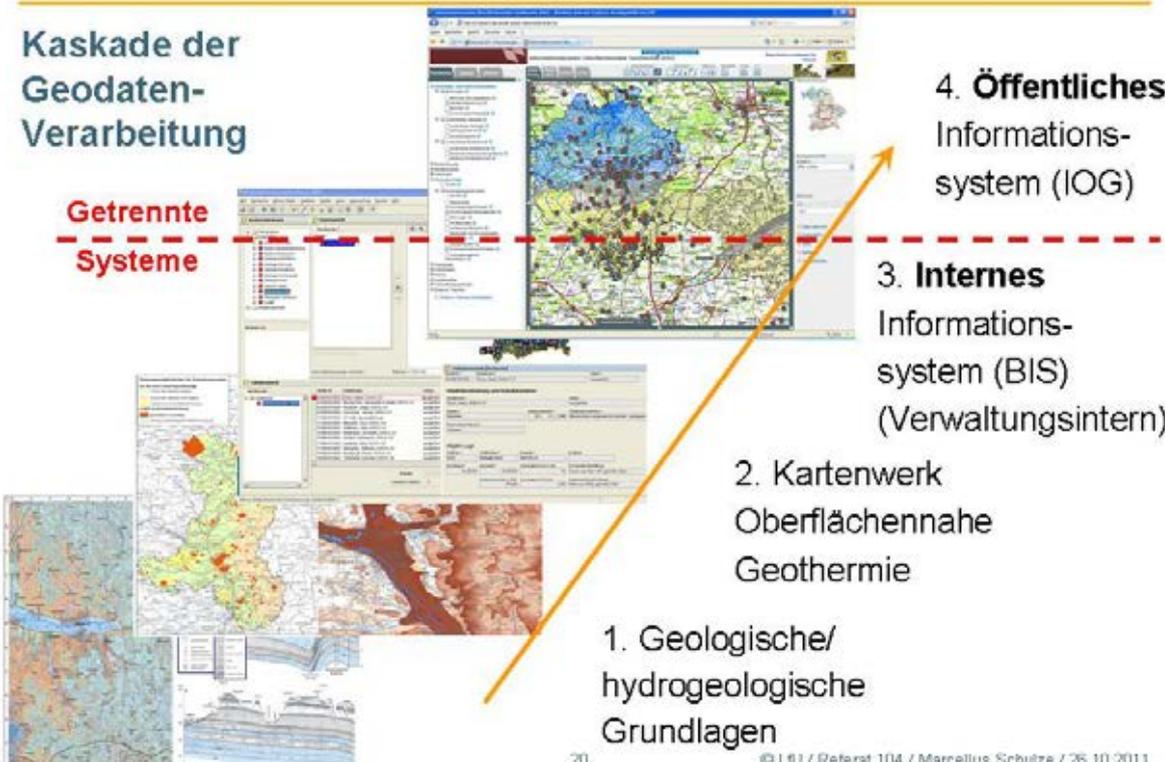
- **Verwendeten Datengrundlagen** richten sich nach dem **Bearbeitungsstand** der **geologischen und hydrogeologischen Landesaufnahme**.
- In einigen Regionen liegen **detaillierte Daten** vor (**grüne Karten**). Die **dunkelblauen Karten** befinden sich in der **Bearbeitung** und die **hellblauen**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

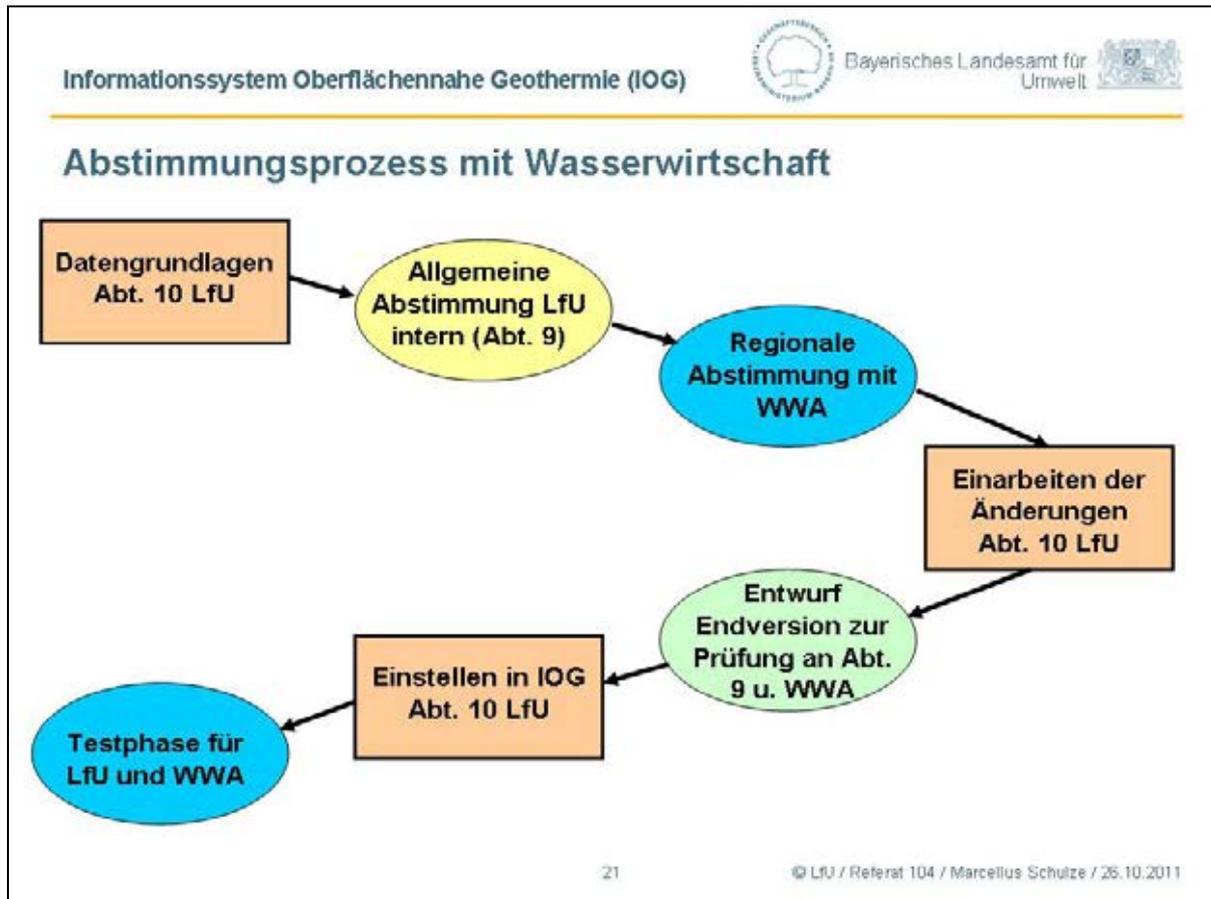
## Kaskade der Geodaten-Verarbeitung



1. Geologische/hydrogeologische Grundlagen
2. Kartenwerk Oberflächennahe Geothermie
3. Internes Informationssystem (BIS) (Verwaltungsintern)
4. Öffentliches Informationssystem (IOG)

Getrennte Systeme

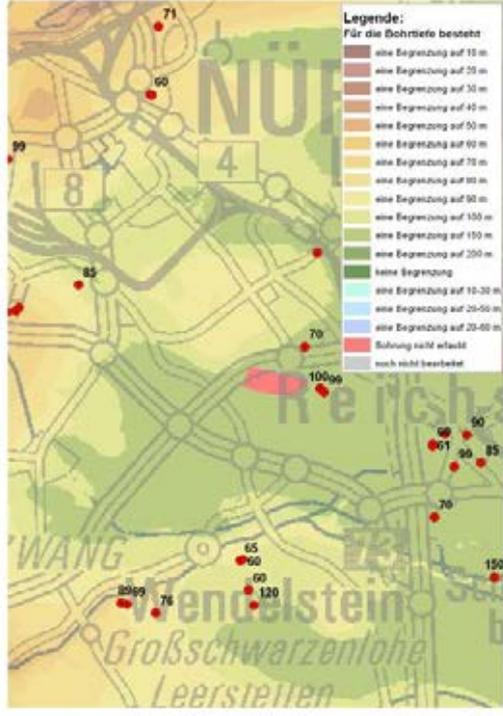
20 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011



Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 

### Abstimmungsprozess

- Flächenhafte Karten werden an die WWÄ gegeben.
- Die WWÄ haben die Detailkenntnisse vor Ort.
- Allerdings erfolgt überwiegend eine punktueller Abgleich der Daten. D.h. die Festlegungen für eine Begrenzung der Bohrtiefen erfolgen für ein konkretes Vorhaben.



22 © LfU / Referat 104 / Marcellus Schulze / 26.10.2011

Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (IOG)  Bayerisches Landesamt für Umwelt 

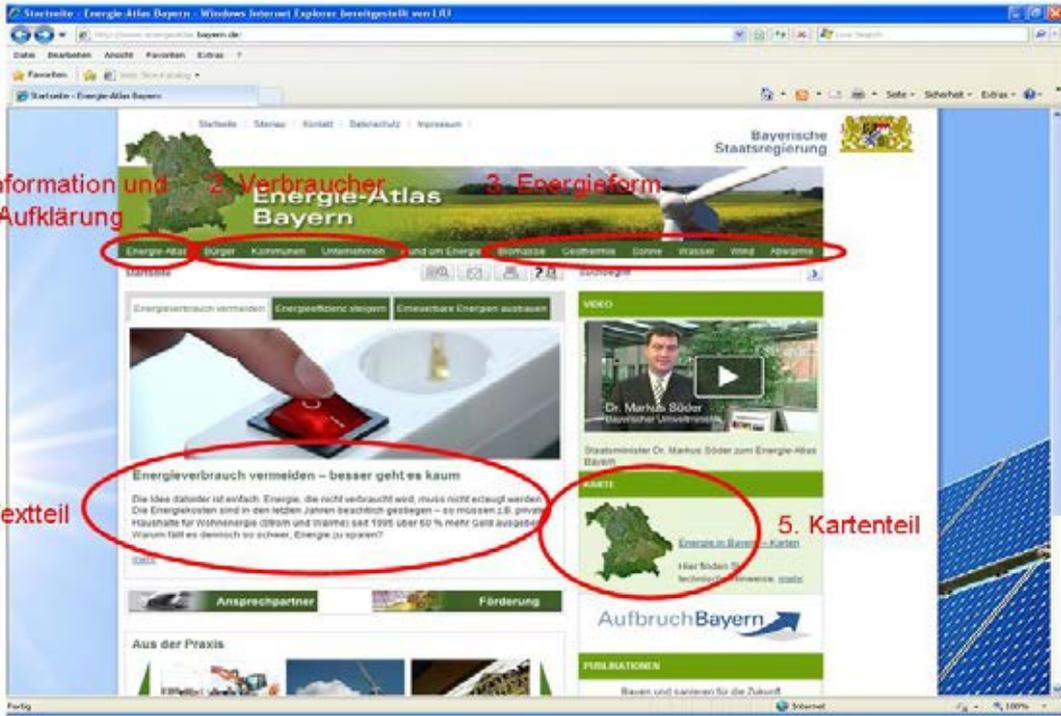
## Energiewende in Bayern

- 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)

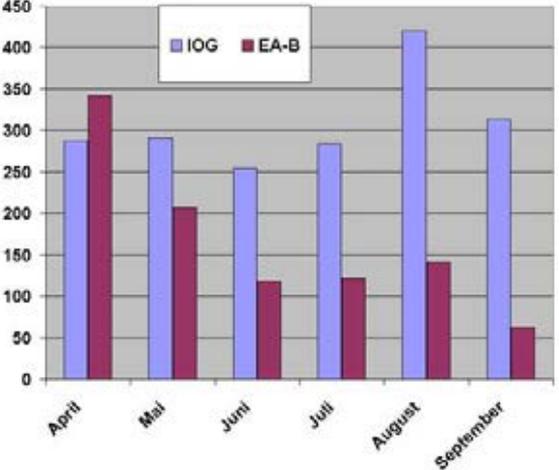
---

### Ein halbes Jahr IOG - Erfahrungsbericht.

- Abgerufene Standortauskunft im IOG und EA-B

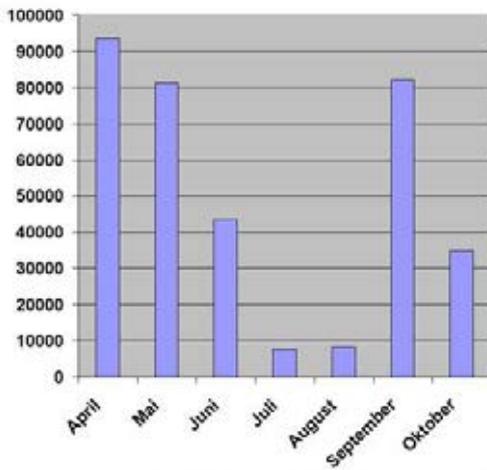
- Abgerufene Karten im IOG und EA-B

**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**



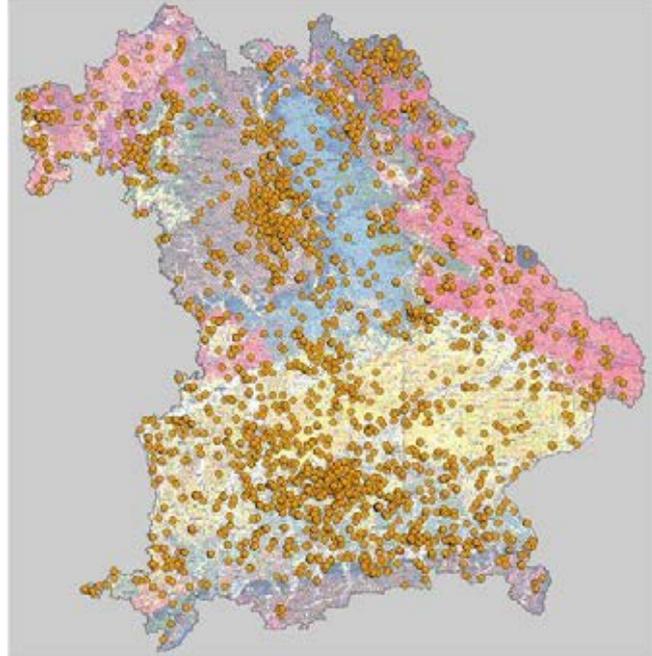
Monat	Zugriffe
April	95000
Mai	82000
Juni	43000
Juli	8000
August	8500
September	83000
Oktober	35000

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)

Legende

- Gesteinsabfolgen mit bekannten Bohr Risiken
- Gesteine mit Gips- oder Anhydritkammern und artesisch gespannten Grundwasser
- Gesteine mit Gips, Anhydrit- und Sulfidkammern
- Gesteine mit Sulfidkammern
- Gesteine mit Sulfidkammern und artesisch gespanntes Grundwasser
- Gesteine mit Sulfidkammern, Gips- oder Anhydritkammern
- Gesteine mit Sulfidkammern, Gips- oder Anhydritkammern und artesisch gespanntes Grundwasser
- Gesteine mit Sulfidkammern, Gips- oder Anhydritkammern und Sulfidkammern
- Gesteine mit Sulfidkammern, Gips- oder Anhydritkammern und artesisch gespanntes Grundwasser
- Gesteine mit artesisch gespanntem Grundwasser
- keine bekannten Bohr Risiken

3 © LfU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011

Datengrundlagen des IOG

Bayerisches Landesamt für Umwelt

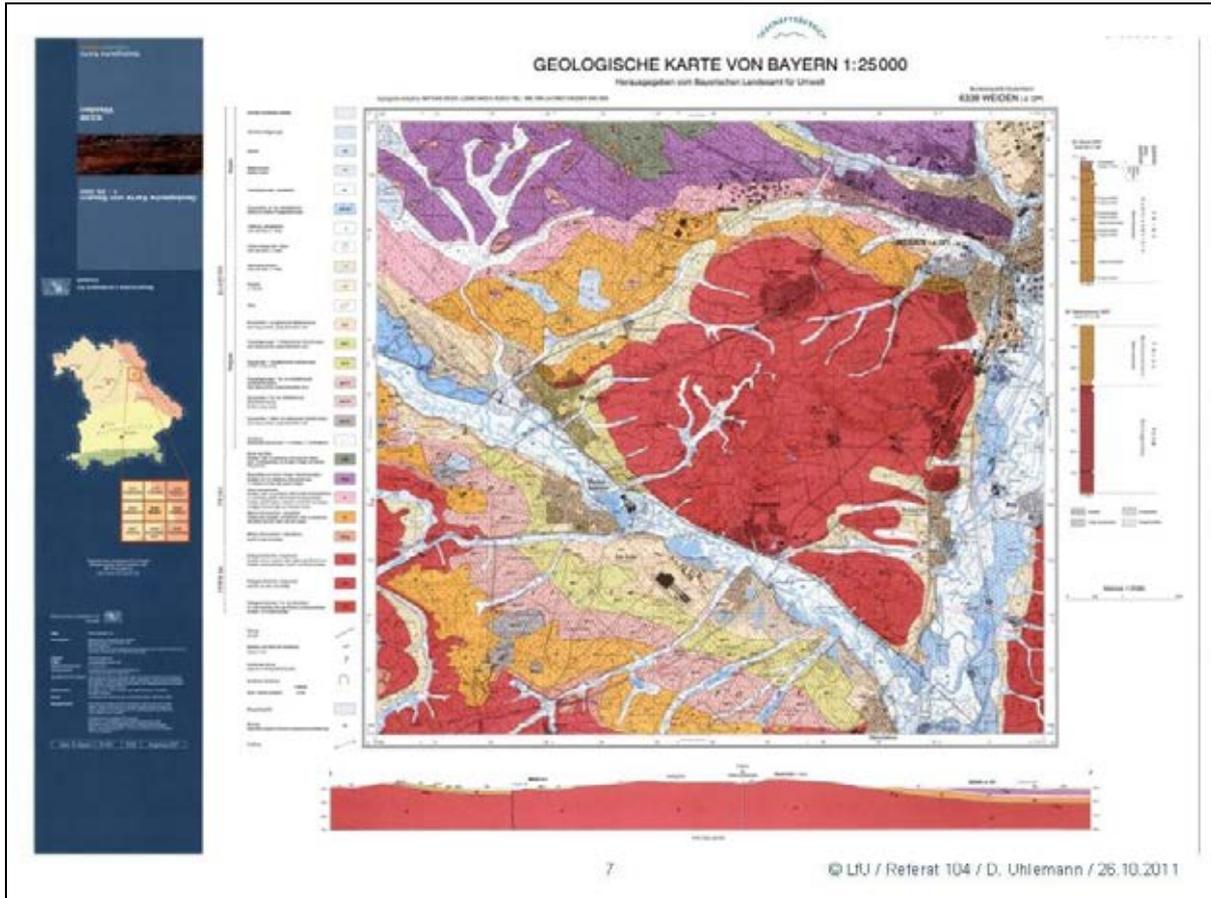
## Bohr Risiken I

bayernweite Bearbeitung

1. Grundlage sind Geologische Übersichtskarten
  - Petrografie und Stratigrafie

4 © LfU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011



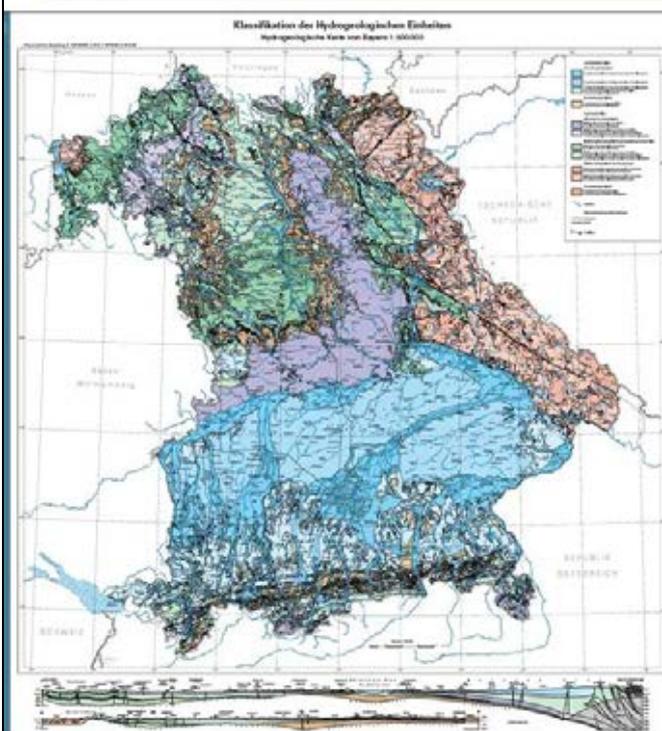




## hydrogeologische Bewertung I

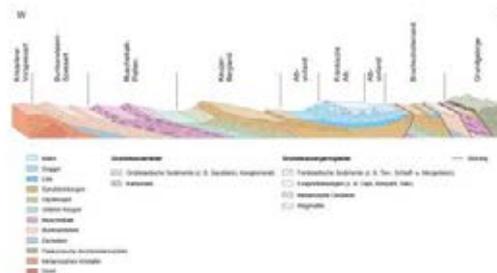
Bearbeitung nach WWA-Bezirken

- Grundlage sind Hydrogeologische Übersichtskarten



## Hydrogeologische Übersichtskarten

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

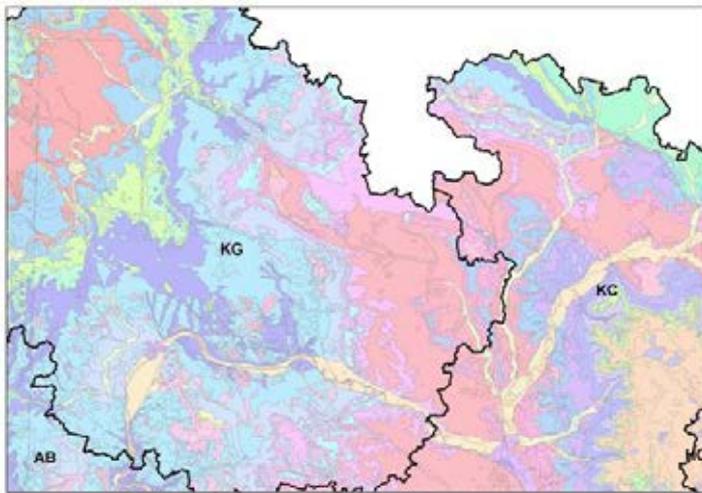




## hydrogeologische Bewertung I

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)

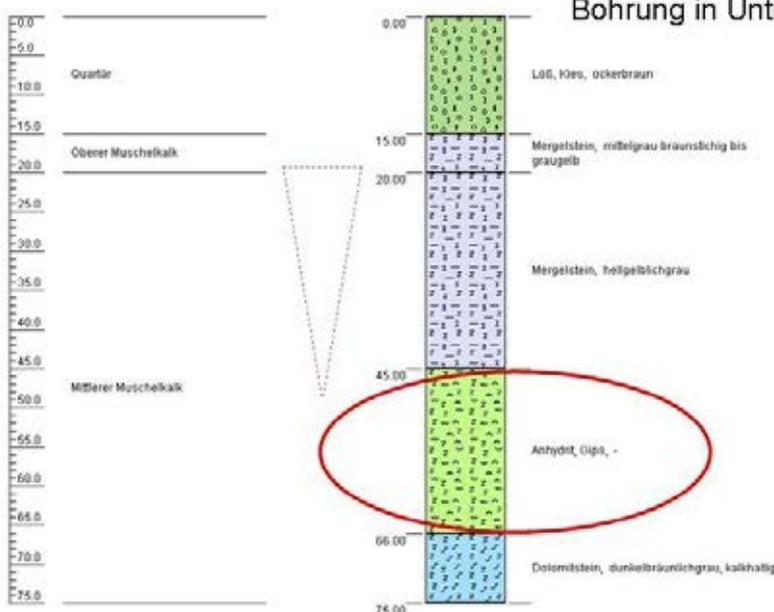
### 3. Bohrungen

© LfU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011



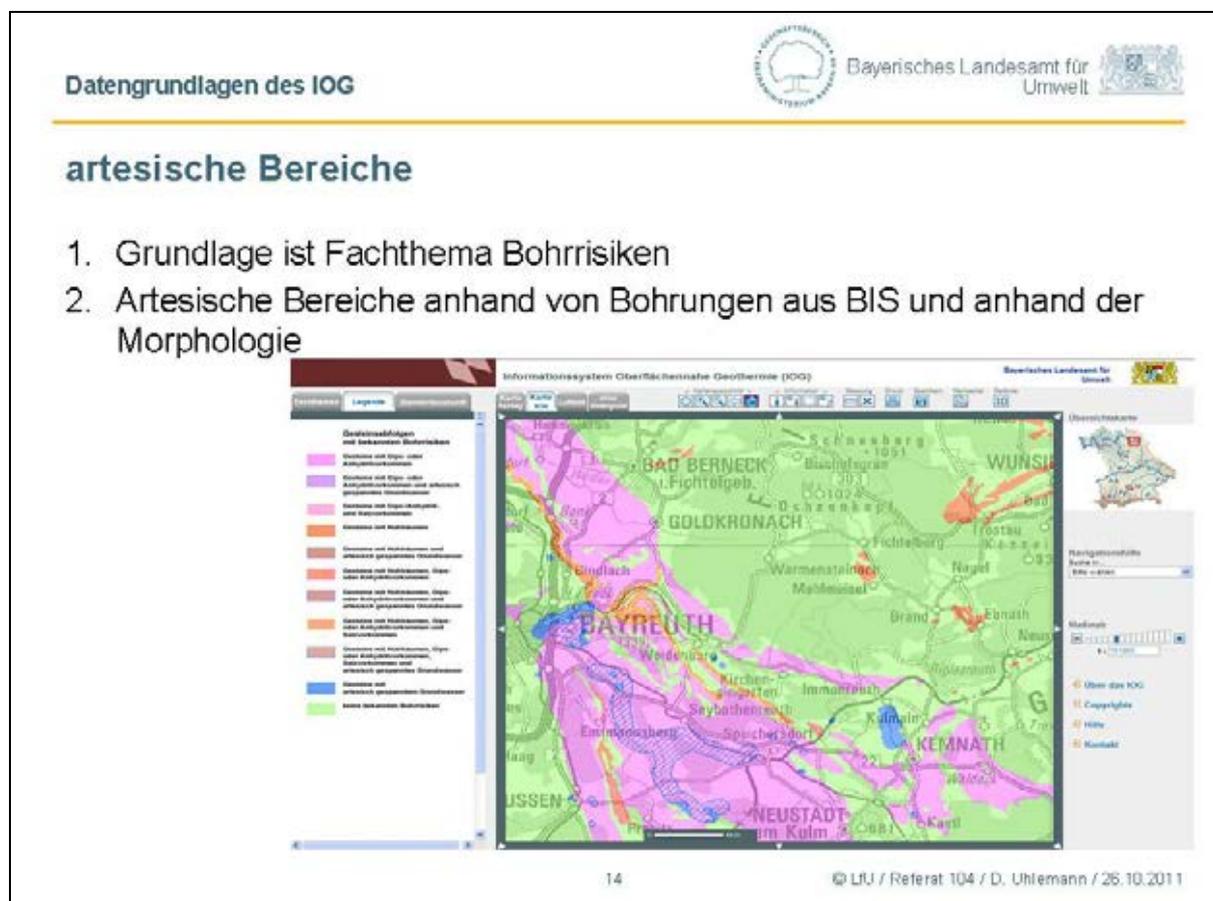
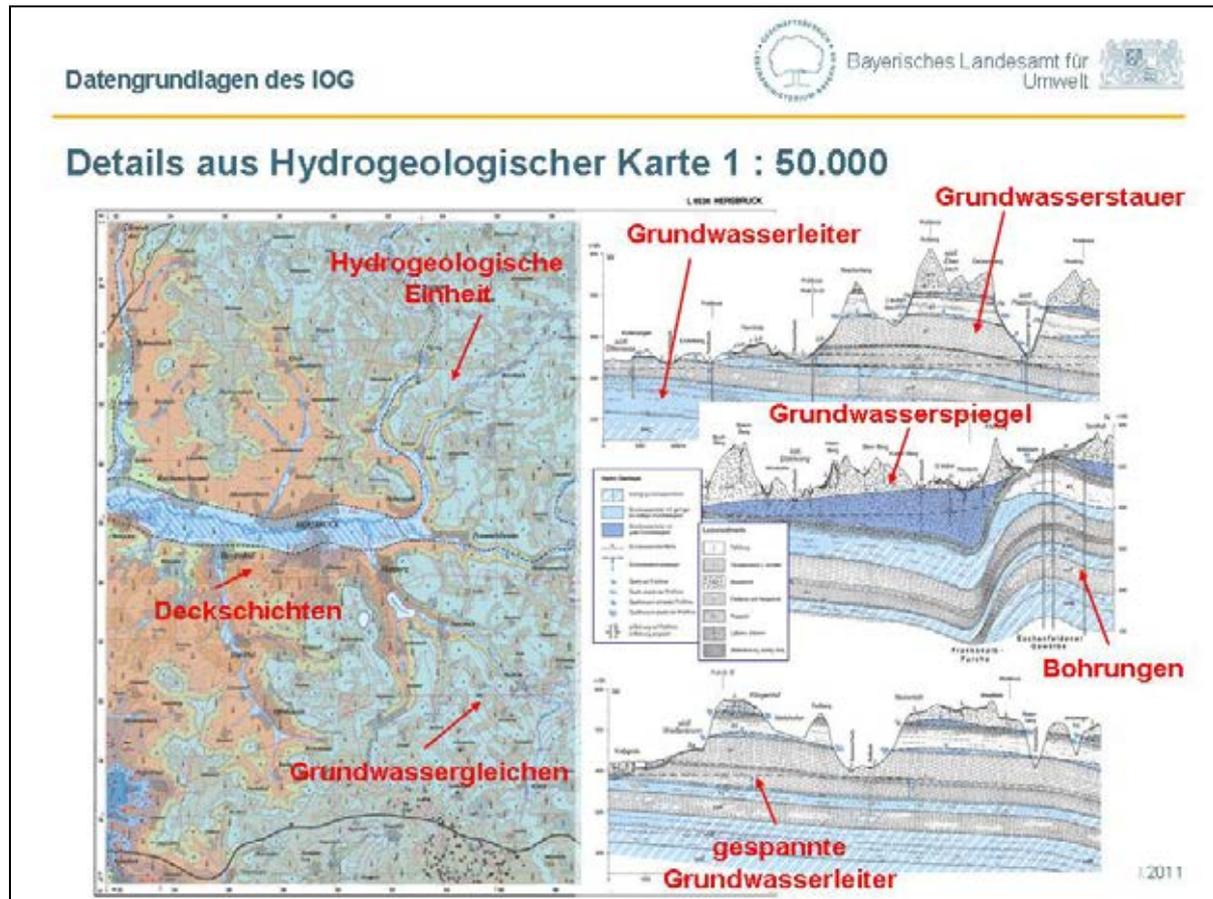
## hydrogeologische Bewertung II

Bohrung in Untereisenheim bei Volkach



12

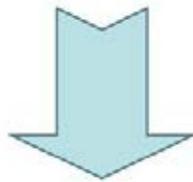
© LfU / Referat 104 / D. Uhlmann / 26.10.2011





## Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Wasserversorgung

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

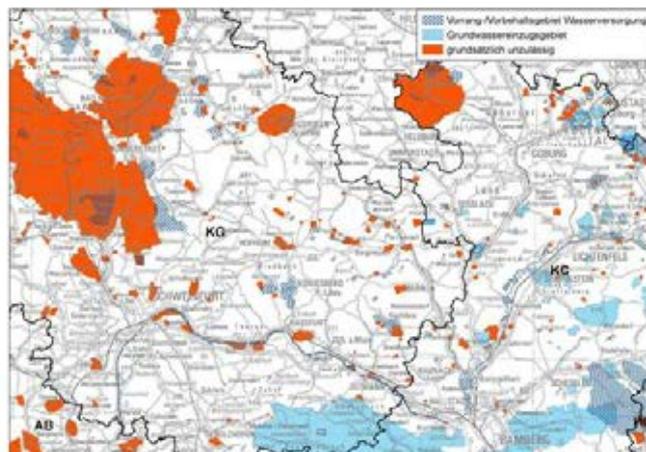


Vortrag am Nachmittag von Carla Landgraf



## 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

---

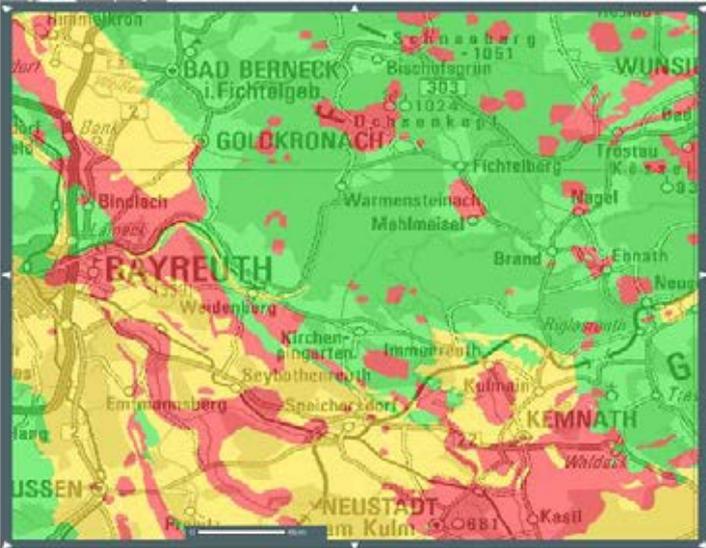
### Nutzungsmöglichkeiten Erdwärmesonden - Ampelkarten

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



Überblickskarte

Navigationshilfe

Suche in:

Maßstab

1:11.000

Über das IOG

Copyrights

Info

Kontakt

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

- sehr wahrscheinlich möglich
- bedingt einer Erkundungstiefe durch die Fachkommission
- mit vorläufigem Nachweis nicht möglich
- Gebiet wurde noch nicht bearbeitet

19

© LfU / 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

© LfU / 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)

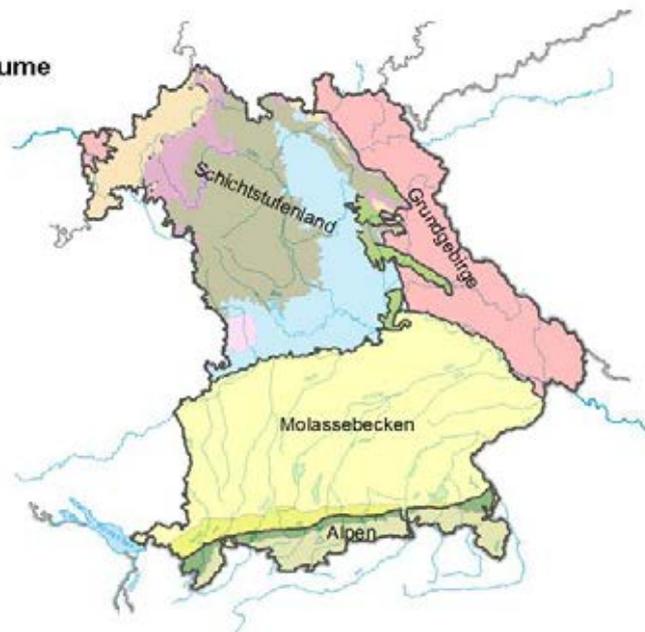
**Anforderung**  
**Begrenzung der Bohrtiefe auf bestimmte Horizonte**



## Begrenzung der Bohrtiefe nach geologischen Großräumen

### Geologische Großräume Bayerns

- Schichtstufenland
- Grundgebirge
- Molassebecken
- Alpen



**Begrenzung der Bohrtiefe**



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

**Begrenzung der Bohrtiefe**



Bayerisches Landesamt für Umwelt



---

## Begrenzung der Bohrtiefe - Grundgebirge

**Geologie/ Hydrogeologie**

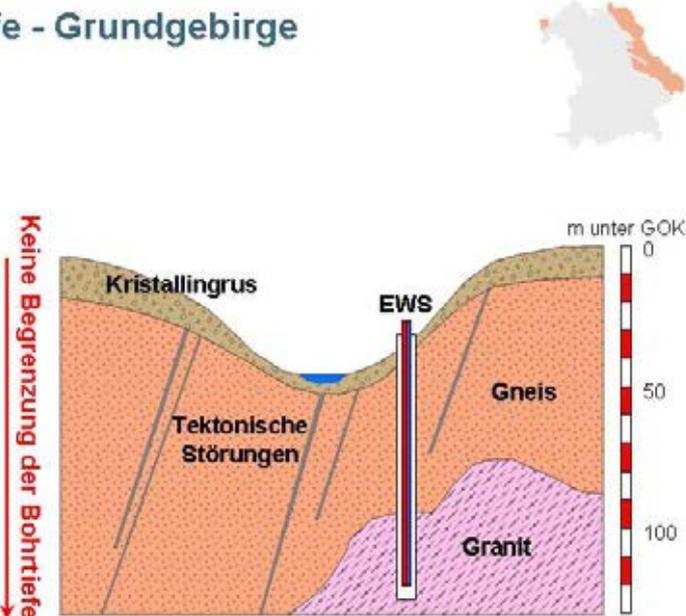
- Kristallingesteine
- Grundwassergeringleiter
- geringe Durchlässigkeit
- GW vorwiegend in Dehnungsklüften

**Risiken**

- artesisch gespanntes GW, z.B. Wunsiedler Marmorzüge

**Begrenzung**

- keine Begrenzung (unkritisch)



6

© LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011

**Begrenzung der Bohrtiefe**



Bayerisches Landesamt für Umwelt



---

## Begrenzung der Bohrtiefe - Molassebecken

**Geologie/ Hydrogeologie**

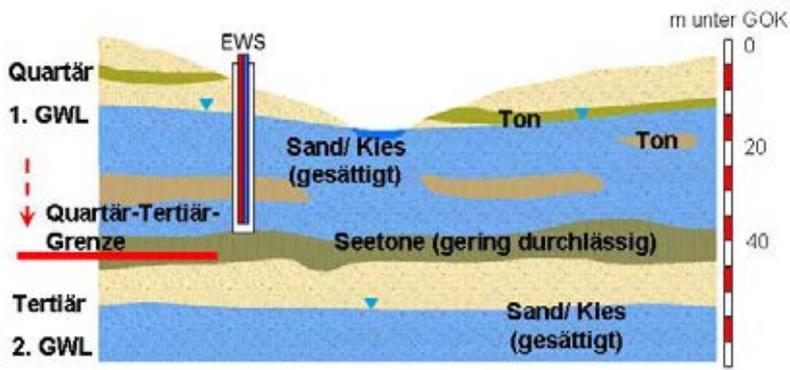
- Lockersedimente
- starke Verzahnung von GWL und geringleitende GWS

**Risiken**

- gespannte- und artesisch gespannte GWL, GW-Stockwerksbau

**Begrenzung**

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

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

**Begrenzung der Bohrtiefe**



Bayerisches Landesamt für Umwelt



---

## Begrenzung der Bohrtiefe - Alpen

**Geologie/ Hydrogeologie**

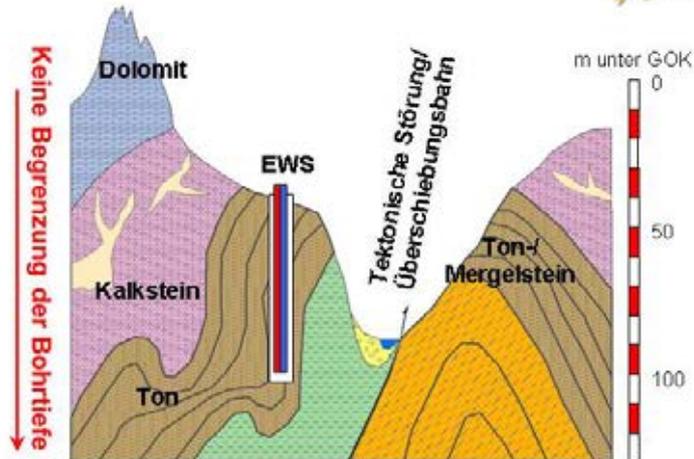
- Falten- und Deckengebirge
- Komplexer Aufbau von GWL/ GWG

**Risiken**

- z.B. Karstgestein, saline Ablagerungen

**Begrenzung**

- Begrenzung der Bohrtiefe nicht möglich

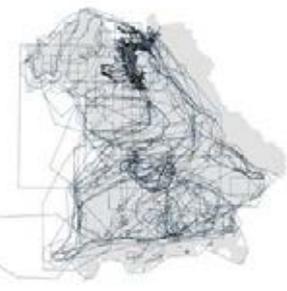
8 © LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011


 Bayerisches Landesamt für Umwelt

## Begrenzung der Bohrtiefe

---

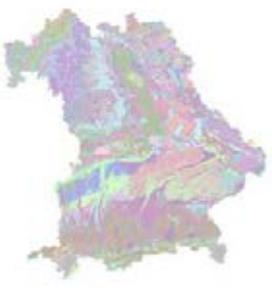
### Datengrundlage für 3D-Modellierung - Überblick



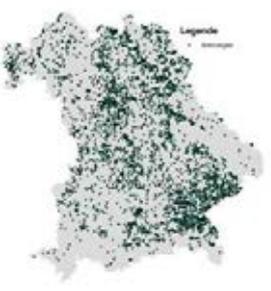
Umrisslinien von  
Isolinienplänen



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

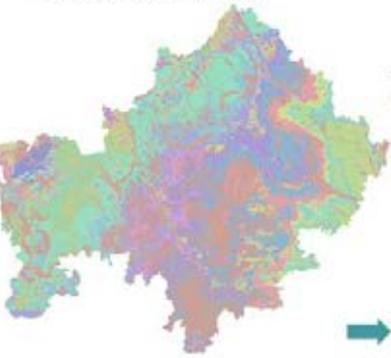

 Bayerisches Landesamt für Umwelt

## Begrenzung der Bohrtiefe

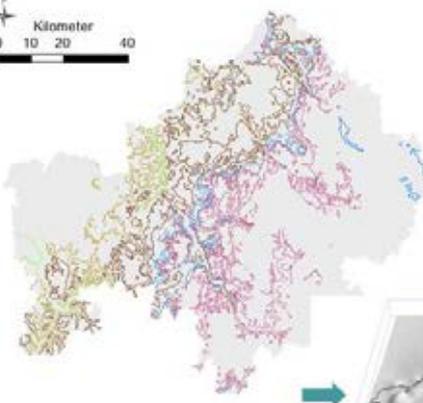
---

### Datengrundlage - Verarbeitung von Ausstrichlinien

**1. Grundlage: GK200**



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

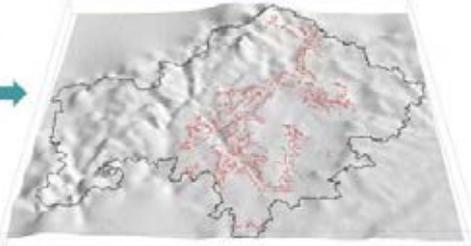


Kilometer  
0 10 20 40

**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

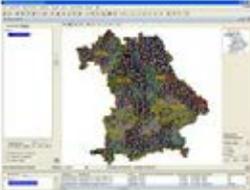

 Bayerisches Landesamt für Umwelt

## Begrenzung der Bohrtiefe

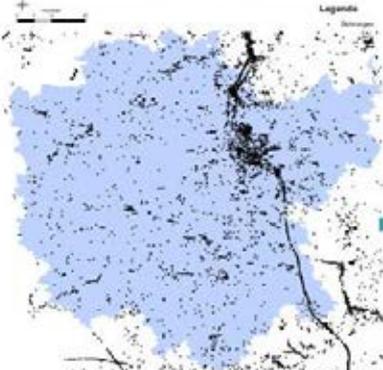
---

### Datengrundlage – Aufbereitung von Bohrungen

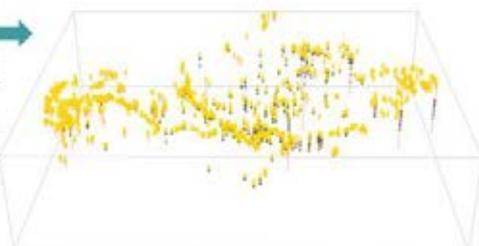
**1. Bodeninformationssystem (BIS) ca. 140.000 Bohrungen**

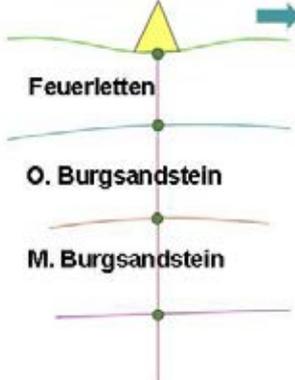


**2. Bohrungskonvertierung (GIS-Tool): Aufbereitung der Bohrdaten**



**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

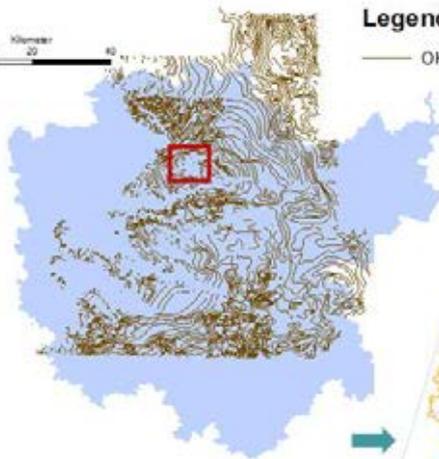
---

### Datengrundlage - Konstruktion von Isolinienplänen

**1. Grundlage: Streichkurvenkarten**

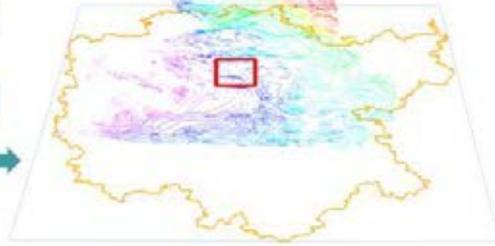


**2. GIS-Bearbeitung**



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

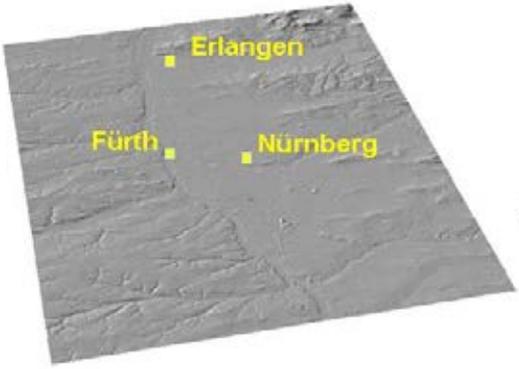

 Bayerisches Landesamt für Umwelt

## Begrenzung der Bohrtiefe

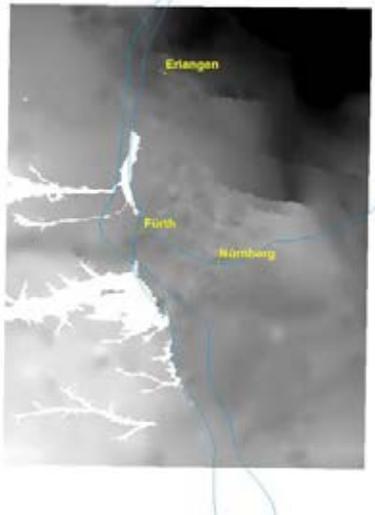
---

### Begrenzung der Bohrtiefe am Beispiel der Lehrbergsschicht

**Digitales Höhenmodell der Region Nürnberg-Fürth-Erlangen**



**Erosionsflächen ausschneiden**



15

© LfU / Referat 104 / N. Landmeyer / 26.10.2011

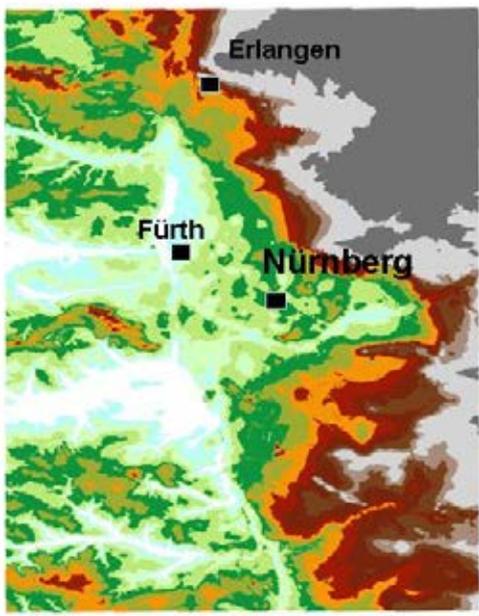

 Bayerisches Landesamt für Umwelt

## Begrenzung der Bohrtiefe

---

### Begrenzung der Bohrtiefe - Ergebnis

**Die Begrenzung der Bohrtiefe bezieht sich auf die Oberkante der Lehrbergsschicht**



**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

