



Geologischer und hydrogeologischer Infopool

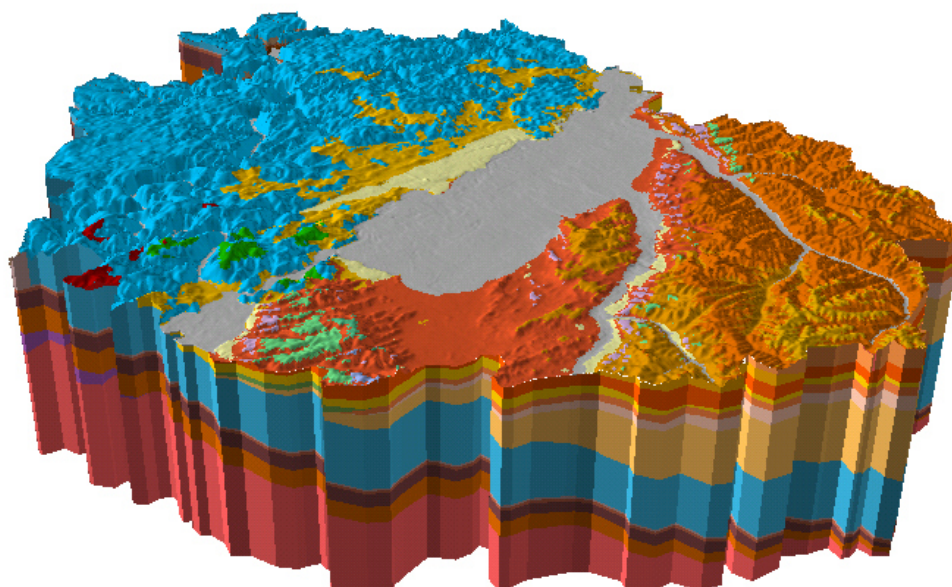
Projekt: Planungsregion 10 Ingolstadt

AG3: Geologische Landesaufnahme

Erstellung eines GIS-integrierten geologischen 3D-Untergrund-Modells

Abschlußbericht

28. Januar 2020



Bayerisches Geologisches Landesamt



Geologischer und hydrogeologischer Infopool

Projekt: Planungsregion 10 Ingolstadt

AG3: Geologische Landesaufnahme

Erstellung eines GIS-integrierten geologischen 3D-Untergrund-Modells

Abschlußbericht

28. Januar 2020

Bericht und Modellierung: wA Dipl. Geol. Helmut Ringseis

Geologie: RD Dr. Gerhard Doppler

RD Dr. Rolf K.F. Meyer

wA Dipl. Geol. Helmut Ringseis



Bayerisches Geologisches Landesamt

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	4
2	Vorgehensweise bei der Modellerstellung	6
3	Datengrundlage	6
4	Ablage der Modelldaten	7
5	Modellierung der Schichten	7
5.1	Niederterrasse bis Auenstufe	7
5.2	Hochterrasse	7
5.3	Zwischenterrassen	8
5.4	Unterer Deckschotter, Höherer Älterer Deckenschotter	8
5.5	Oberer und Mittlerer Deckschotter, Ältester Deckenschotter	8
5.6	Hochschotter	8
5.7	Obere Süßwassermolasse (OSM), ungegliedert	8
5.8	Ries-Auswurfmassen	9
5.9	Höhere Obere Süßwassermolasse	9
5.10	Mittlere Obere Süßwassermolasse (schotterbetonte Fazies)	9
5.11	Mittlere Obere Süßwassermolasse (geröllsandbetonte Fazies)	10
5.12	Tiefere Obere Süßwassermolasse	10
5.13	Höhere Obere Brackwassermolasse bis tiefste Obere Süßwassermolasse	10
5.14	Grimmelfinger Schichten (Graupensand mit Deckschichten)	10
5.15	Höhere Obere Meeresmolasse bis tiefere Obere Brackwassermolasse	10
5.16	Tiefere Obere Meeresmolasse	10
5.17	Untere Süßwassermolasse, Brackwassermolasse oder Meeresmolasse ..	11
5.18	Ablagerungen der Kreide	11
5.19	Ablagerungen des Malm	11
5.20	Ablagerungen des höheren Doggers	11
5.21	Dogger-Sandstein	11
5.22	Ablagerungen des höheren Keupers bis tiefsten Doggers	11
5.23	Ablagerungen der Trias (sandige Randfazies)	11
5.24	Ablagerungen in Permokarbontrögen	12
5.25	Störungen	12
6	Modellauswertung	12
6.1	Möglichkeiten der Auswertung	12
6.2	Digitale geologische Karte der Region 10	12
6.3	Blockbild-Darstellung	13
6.4	Prognostische Profilschnitte	14
6.5	Prognostische Bohrungen	16
6.6	Mächtigkeitskarten	16
7	Zusammenfassende Beurteilung	18
8	Anhang	19
8.1	Arbeitsablauf zur Erstellung von geologischen 3D-Untergrundmodellen am BayGLA	19
8.2	Architekturmodell	20
8.3	Auflistung der tieferen Bohrungen (sortiert nach aufsteigender Objekt-ID)	21
8.4	Übersichtskarte der Region 10 mit der Lage der tieferen Bohrungen und Profilschnitte	29
8.5	Profil 2-2'	29

1 Einführung

Im Rahmen des Projektes „Planungsregion 10 Ingolstadt“ wurde durch die AG3: Geologische Landesaufnahme zwischen März 2001 und August 2002 ein GIS-integriertes geologisches 3D-Untergrund-Modell der Region 10 erstellt. Für die Modellierung wurde die Software GeoObject 2 (INSIGHT Geologische Softwaresysteme GmbH), die als Extension unter dem GIS ArcView 3.2a arbeitet, verwendet. Dieses Softwareprodukt wurde zu diesem Zweck neu angeschafft und sollte für die Eignung zur Erstellung von geologischen 3D-Modellen in der geologischen Landesaufnahme getestet werden.

Die Auswertung des 3D-Modells erfolgte mit dem Analyseprodukt VirGIL Analyst (INSIGHT Geologische Softwaresysteme GmbH), das ebenfalls unter dem GIS ArcView 3.2a arbeitet. Die 3D-Visualisierung des Modells wurde mit der ArcView-/ArcGIS-Extension 3D Analyst der Firma ESRI durchgeführt.

Das modellierte Areal, die Region 10, erstreckt sich über eine Länge von max. ca. 77 km und eine Breite von max. etwa 60 km. Der für die Modellierung zugrundegelegte Maßstab beträgt 1:100000. Die Rasterauflösung des Modells liegt bei ca. 100 m.

In dem 3D-Modell wurden insgesamt 24 geologische Schichten erfaßt. Bei der jüngsten Schicht handelt es sich um quartäre Sedimente der Auenstufe und Niederterrasse. Das älteste modellierte Schichtglied bilden die Rotliegendesedimente, die in Permokarbontrögen abgelagert wurden. Die Basis des Modells bildet der Kristalline Grundgebirgssockel, der aus magmatischen und metamorphen Gesteinen aufgebaut wird. Ein Verzeichnis der modellierten Schichten zeigt Tab. 1.

Die tektonischen Verhältnisse wurden im Bereich des Modellgebiets durch 11 modellierte Störungen berücksichtigt.

Chrono-stratigraphie	Kürzel	Langtext	Lithologische Charakterisierung	Enthaltene Einheiten (Kürzel)	Bemerkung
qpj-h	q7	Fluß- und Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich bis holozän (Niederterrasse bis Auenstufe)	Kies und Sand	W,G(,p), qha-m,G, qhj,...	Das Quartär des Altmühltals wurde als eigene Schicht definiert.
qpj-h qpe-a	q_altm	Fluß- und Schmelzwasserschotter, wärmzeitlich bis holozän (Niederterrasse bis Auenstufe) und Flußschotter, ältest- bis altpleistozän (Talschotter und jüngere Hauptschotter)	Kies und Sand	W,G(,p), qha-m,G, qhj,... qpe-a,G	Zusammenfassung der jüngsten quartären Ablagerungen und denen der Altmühl-Donau
qpm	q6	Fluß- und Schmelzwasserschotter, rißzeitlich (Hochterrasse)	Kies und Sand, verbreitet mit feinkörnigen Deckschichten	R,G(,p)	
qpa	q5	Fluß- und Schmelzwasserschotter, gүнз- bis mindelzeitlich (Zwischenterrassen)	Kies und Sand, verbreitet mit feinkörnigen Deckschichten	M,G(,p); G,G(,p), qpa,G	

qpe	q3	Fluß- und Schmelzwasserschotter, donauzeitlich (Unterer Deckschotter, Höherer Älterer Deckenschotter)	Kies und Sand, z.T. Nagelfluh, verbreitet mit feinkörnigen Deckschichten	D,G(,p)	
qpe	q2	Fluß- und Schmelzwasserschotter, jüngerbiberzeitlich (Oberer und Mittlerer Deckschotter, Ältester Deckenschotter)	Kies und Sand, z.T. Nagelfluh, verbreitet mit feinkörnigen Deckschichten	B2-3,G(,p)	
qpe	q1	Fluß- und Schmelzwasserschotter, älterbiberzeitlich (Hochschotter)	Kies und Sand, z.T. Nagelfluh, z.T. mit feinkörnigen Deckschichten	B1,G(,p)	
mi	OSM	Obere Süßwassermolasse ungegliedert (Albgebiet)	Ton, Schluff, Mergel, Sand, Quarzfein- bis -mittelkies	OSM	wurde aus modellierungstechnischen Gründen zur OBM/SM dargestellt
mim	miX	Ries-Auswurfmassen	Diamikton, Breccie	mi,Xb	
mim-o	OSM5	Höhere Obere Süßwassermolasse	Ton, Schluff, Mergel, Sand, Quarzfein- bis -mittelkies	miMS; miHS	
mim	OSM4	Mittlere Obere Süßwassermolasse (schotterbetonte Fazies)	vorwiegend Quarzkies mit Sand- und Feinsediment-Einschaltungen	miNV	
mim	OSM3	Mittlere Obere Süßwassermolasse (geröllsandbetonte Fazies)	vorwiegend Sand bis Quarzfein- und Mittelkies mit Feinsediment-Einschaltungen	miGS	
mim	OSM2	Tiefere Obere Süßwassermolasse	vorwiegend Sand mit Feinsediment-Einschaltungen	miSF; miUF	
miu	OBM/SM	Höhere Obere Brackwassermolasse bis tiefste Obere Süßwassermolasse	vorwiegend Mergel, Ton oder Schluff, untergeordnet Feinsand	miSKK; miK; miUL; miSL	
miu	OBM1	Grimmfinger Schichten (Graupensand mit Deckschichten)	Feinsand über Sand und Quarzfein- bis mittelkies	miGG; miGD	
miu	OMM/BM	Höhere Obere Meeresmolasse bis tiefere Obere Brackwassermolasse	vorwiegend Sand, untergeordnet Fein- bis Mittelkies und Feinsediment-Einschaltungen	miGB; miB; miFS; miSKS	
miu	OMM1	Tiefere Obere Meeresmolasse	vorwiegend Sandmergel, Mergel bis Feinsand wechselnd; basal oft Sand	miN; miSM	
ol-miu	UM	Untere Süßwassermolasse, Brackwassermolasse oder Meeresmolasse	Mergel, Sand(stein), Kiessand	USMj; UBMj; USMa; UB-Ma; UMMj; UMMa	
kr	kr	Ablagerungen der Kreide	Ton, Schluff, Sand, Sandstein	krN; krS	
jox-ti	w	Ablagerungen des Malms	Kalk- oder Dolomitstein, z.T. Mergelstein	wα bis wζ	
jbj-cl	b3	Ablagerungen des höheren Doggers	Ton-, Mergel- oder Sandstein	bγ bis bζ	
ja-bj	b2	Dogger-Sandstein	Sandstein	bβ	

kms-jal	km/l/b	Ablagerungen des höheren Keupers bis tiefsten Doggers	Ton-, Mergel- oder Sandstein	kmF bis ko; la bis lž; ba	
m-kms	tr2	Ablagerungen der Trias (sandige Randfazies)	Sandstein mit Tonsteineinschaltungen	m; ku bis kms	
c-z	c/p	Ablagerungen in Permokarbontrögen	Mergel-, Ton-, Schluff- oder Sandstein	c; r; z	
pc-c	Gr+Gn	Kristallines Grundgebirge	Granit, Gneis	,Gr; ,Gn	

Tab. 1: Auflistung der mit GeoObject 2 modellierten Schichten.

2 Vorgehensweise bei der Modellerstellung

Ausgehend von einer Datenrecherche erfolgte eine Auswertung, Generalisierung und Darstellung von Bohrprofilen mit dem Datenbankprodukt MS Access bzw. GeODin-System. Anschließend wurden die Bohrprofile über vernetzte Profilschnitte verknüpft und die Schichten nach lithologischen und stratigraphischen Gesichtspunkten korreliert. Die Schichtuntergrenzen aus den Profilen wurden digitalisiert und in Einzelpunkte mit X-,Y- und Z-Koordinaten zerlegt. Die Anbindung der Schichten im Modell an die Geländeoberfläche, die durch ein digitales Geländemodell (DGM) abgebildet wird, erfolgte über an das DGM angepasste digitalisierte Schichtausbisse aus der geologischen Karte, die ebenfalls in Einzelpunkte mit X-,Y- und Z-Koordinaten zerlegt wurden. Aus den Einzelpunkten, die gegebenenfalls um Daten aus nicht in den Profilschnitten erfaßten Bohrungen ergänzt wurden, konnten mittels geeigneter Interpolationsmethoden Schichttraster der Schichtuntergrenzen erzeugt werden. In die Modellierung flossen bereichsweise bereits modellierte Tiefenlinienpläne mit ein. Bedeutende Störungen wurden wie oben erwähnt ebenfalls modelliert. Die Zuordnung der einzelnen Schichttraster zueinander erfolgte in einer eigenen Datei, in der jeder Schicht schichtspezifische Parameter wie beispielsweise petrographische Bezeichnung, stratigraphische Einordnung, hydrogeologische und lithologische Kennwerte zugeordnet wurden.

Ein Schemabild im Anhang 8.1 zeigt die wesentlichen Arbeitsabläufe, die zur Erstellung von geologischen 3D-Untergrund-Modellen in der Geologischen Landesaufnahme notwendig sind. Anhang 8.2 zeigt ein Architekturmodell für ein geologisches 3D-Untergrund-Modell.

3 Datengrundlage

Als Ausgangsdaten für die Modellierung wurden neben Bohrungen die Geologische Karte 1:100000 der Planungsregion 10 Ingolstadt (GK 100 Region 10), ein von Herrn Dr. Settles erstellter Tiefenlinienplan der Malmoberfläche nördlich der Donau, 14 vernetzte Profilschnitte sowie das DGM 25 (50 m - Gitter) des Bayerischen Landesvermessungsamtes zur Abbildung der Geländeoberfläche verwendet. Bereichsweise wurde für die Anpassung der Ausbissgrenzen an das DGM auch auf die jeweiligen aktuellen Geologischen Karten im Maßstab 1:25000 zurückgegriffen.

Im Anhang 8.4 ist eine Übersichtskarte der Region 10 mit dem Verlauf der Profilschnitte und der Lage der tieferen Bohrungen abgebildet.

Die für die Modellierung recherchierten tieferen Bohrungen (insgesamt 571) sind im Anhang 8.3 aufgeführt. Für die Modellierung des Quartärs im Bereich des Donautales standen insgesamt 1954 die Quartärbasis durchteufende Bohrungen zur Verfügung.

Die Bohrdaten der tieferen Bohrungen sind in einer Access-Datenbank abgelegt, die auch über GeoDin-System abgefragt und als Bohrprofile dargestellt werden können. Repräsentativ für die konstruierten Profilschnitte ist im Anhang 8.5 der Profilschnitt 2-2' beigefügt.

4 Ablage der Modelldaten

Jede Schicht (genau: Schicht-Untergrenze) und Störung liegt im GeoObject 2 als eigene Rasterdatei vor. Bei dem Rasterformat handelt es sich um ein spezielles GeoObject 2-Format. Die Bezeichnung der Dateien lautet stets „Rastername“.rst. Als Rastername wurde die Kürzel-Bezeichnung aus Tab. 1 verwendet. Bei vorhandenem Schrägstrich in der Kürzelbezeichnung wurde dieser im Rasternamen weggelassen.

Neben diesen Rasterdateien ist für das Modell die sogenannte SFB-Datei (SFB = Schicht-Folge-Beschreibung) unabdingbar, in der die einzelnen Rasterdateien mit einer ID-Nummer und evtl. Schichtinformationen aufgelistet sind. Die Rasterdateien sind so sortiert, daß Schichten die über anderen liegen in der SFB-Datei vor den unterlagernden Schichten stehen. Bei der SFB-Datei handelt es sich um eine ASCII-Datei, die mit jedem Texteditor bearbeitet werden kann. Die Bezeichnung der Datei lautet „Modellname“.sfb. Als Modellname wurde hier 3D-Modell_R10 verwendet.

Um das im GeoObject 2 erstellte 3D-Modell mit dem VirGIL Analyst auswerten zu können, müssen die Schicht raster mittels des Programms rst2asc (gehört zum Produktumfang von GeoObject 2) in ASCII-Raster konvertiert werden. Die Bezeichnung der Rasterdateien lautet nun „Rastername“.asc. Als Rastername wurde für die Dateien ebenfalls die Kürzel-Bezeichnung verwendet.

Die Rasterdateien können anschließend in ArcView 3.2a importiert werden. ArcView legt die Dateien im ESRI-eigenen Grid-Format ab. Die grids wurden mit der Kürzel-Bezeichnung der jeweiligen Schicht benannt.

Die im GeoObject 2 erstellte SFB-Datei muß nicht konvertiert werden, sondern kann im VirGIL Analyst verwendet und editiert werden.

Die Rasterdateien der Störungen wurden stets mit stXXXX.rst bezeichnet. XXXX steht dabei für die TK 25 Blattsschnittnummer des von der Störung hauptsächlich betroffenen Blattsschnitts.

5 Modellierung der Schichten

5.1 Niederterrasse bis Auenstufe

Die Sedimente der Niederterrasse bis Auenstufe sind im Bereich des Donau-, Ilm und Paartales großflächig verbreitet und stellen im 3D-Untergrund-Modell die stratigraphisch jüngste Bildung dar. Moorbildungen wurden aus Maßstabsgründen im Modell weggelassen.

Als Datengrundlage für die Modellierung der Schichtuntergrenze dieser würmzeitlichen bis holozänen Ablagerungen dienten die im Verbreitungsgebiet befindlichen flachen Bohrungen und die Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10.

5.2 Hochterrasse

Die Ablagerungen der Hochterrasse, rißzeitliche Fluß- und Schmelzwasserschotter, liegen im modellierten Areal im Bereich des Donau-, Ilm- und Paartales. Zur Erstellung dieses Schichtrasters wurden die im Verbreitungsgebiet befindlichen flachen Bohrungen und die Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10 verwendet.

5.3 Zwischenterrassen

Die günz- bis mindelzeitlichen Schotterablagerungen der Zwischenterrasse befinden sich im Modellgebiet im Bereich der Blattsnitte der Aindlinger Terrassentreppe, des Ilm- und Paartales.

Für die Erstellung des Schichtrasters wurden einige flache Bohrungen sowie die Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10 verwendet.

5.4 Unterer Deckschotter, Höherer Älterer Deckenschotter

Die Ablagerungen des Unteren Deckschotters und des Höheren Älteren Deckenschotters wurden aus Generalisierungsgründen zusammengefaßt. Diese donauzeitlichen Fluß- und Schmelzwasserschotter sind großflächig v.a. im Bereich der Aindlinger Terrassentreppe auf Blatt Burgheim Süd (7332) und Geisenfeld (7335) verbreitet, untergeordnet auch auf Blatt Schrobenhausen (7433) und Hohenwart (7434).

Als Datengrundlage für die Modellierung dieser Schicht dienten ausschließlich die Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10.

5.5 Oberer und Mittlerer Deckschotter, Ältester Deckenschotter

Die jünger-biberzeitlichen Fluß- und Schmelzwasserschotter des Oberen und Mittleren Deckschotters sowie Ältesten Deckenschotters wurden ebenfalls aus Gründen der Generalisierung zusammengefaßt. Die Verbreitung dieses Sediments ist im Modellareal ausschließlich auf die Aindlinger Terrassentreppe auf Blatt 7332 beschränkt.

Für die Erstellung dieses Schichtrasters wurden die aus der GK 100 Region 10 übernommenen Ausbissgrenzen verwendet.

5.6 Hochschotter

Beim Hochschotter handelt es sich um die älteste der modellierten Schotterterrassen, die im Modellareal morphologisch das höchste Niveau einnimmt. Der Hochschotter umfaßt älter-biberzeitliche Fluß- und Schmelzwasserschotter, die im Modellgebiet nur auf den Blattsnitten Burgheim Nord (7232) und 7332 vorkommen.

Zur Modellierung dieser ausschließlich in Kuppenlagen anzutreffenden Schicht wurden die Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10 verwendet.

5.7 Obere Süßwassermolasse (OSM), ungegliedert

Ungegliederte OSM wurde im Modellgebiet nur nördlich der Donau im Bereich des Albgebietes ausgeschieden. Modelliert wurde die OSM in den Bereichen, in denen die Ablagerungen in geophysikalisch erkundeten tieferen Rinnenstrukturen liegen.

Als Datengrundlage für die Modellierung der ungegliederten OSM dienten Bohrungen sowie der Malmoberflächenplan von Herrn Dr. Settles, in den geophysikalische Messungen, Bohrungen und digitalisierte Ausbissgrenzen eingeflossen sind.

Abb. 1 zeigt als Auswertung aus dem 3D-Untergrund-Modell Tertiärrinnen im Bereich des Albgebietes.

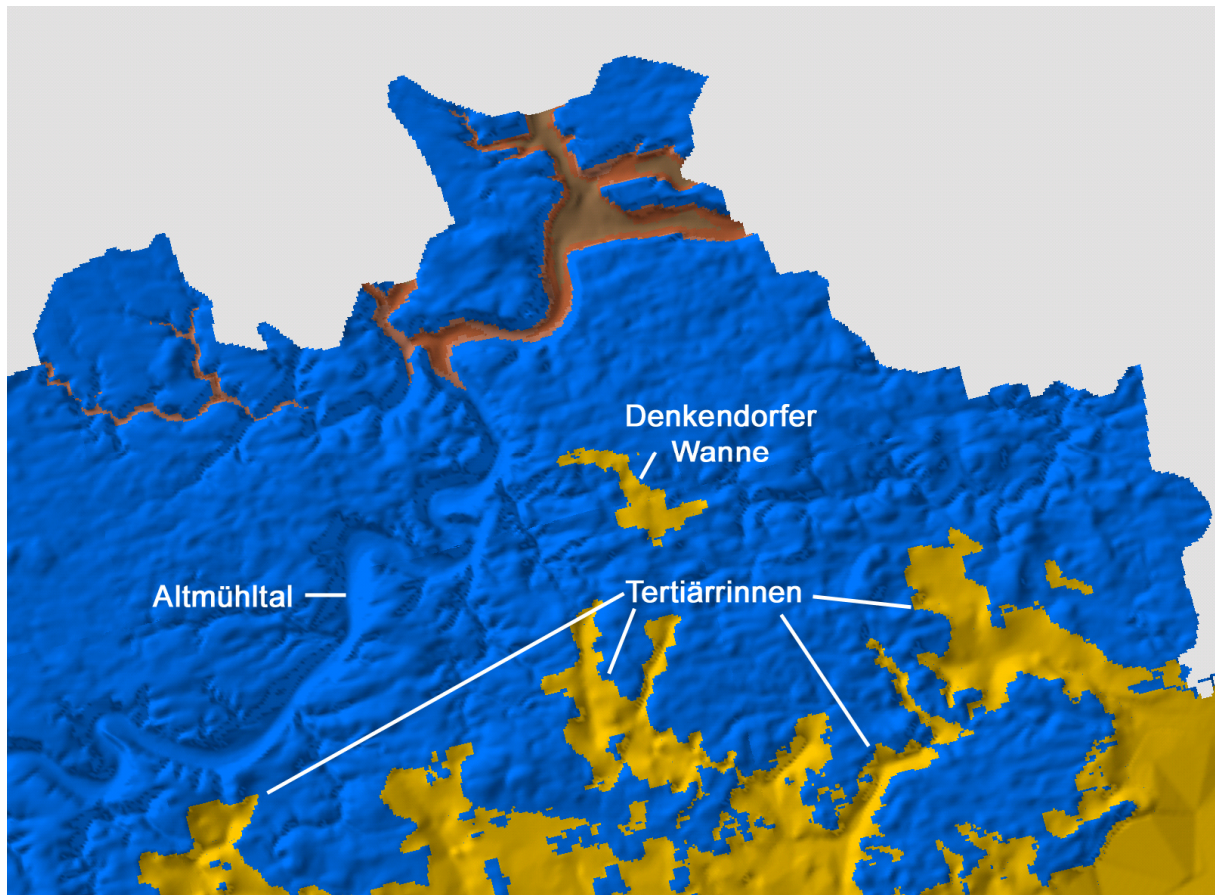


Abb. 1: Aufsicht auf den nördlichen Bereich der Region 10. Quartär- und Tertiärablagerungen sind abgedeckt. Die Bereiche der Tertiärvorkommen sind gelb unterlegt.

5.8 Ries-Auswurfmassen

Ries-Auswurfmassen wurden im westlichen Randbereich der Region 10 modelliert. Als Ausgangsdaten für die Modellierung wurden Bohrungen und Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10 verwendet.

5.9 Höhere Obere Süßwassermolasse

Die Sedimente der Hangend- und Mischserie wurden aus Generalisierungsgründen in dieser Schicht zusammengefaßt. Hauptverbreitung der Höheren OSM ist im Modellareal Blatt Petershausen (7534). Untergeordnet finden sich die Ablagerungen auch auf südöstlichen Blattschnitten der Region 10.

Für die Modellierung der Untergrenze dieses Schichtrasters wurden Bohrungen und Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10 verwendet.

5.10 Mittlere Obere Süßwassermolasse (schotterbetonte Fazies)

Die schotterbetonten Sedimente der Mittleren OSM umfassen im Modell die Nördliche Vollsotter-Abfolge. Verbreitungsgebiet dieser fluviatilen Ablagerung ist im Modellgebiet der südöstliche Bereich der Region 10.

Zur Modellierung wurde auf Bohrungen, die konstruierten Profilschnitte und die Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10 zurückgegriffen.

5.11 Mittlere Obere Süßwassermolasse (geröllsandbetonte Fazies)

In dieser Schicht sind die Ablagerungen der Geröllsandserie zusammengefaßt. Die Geröllsandserie kommt im modellierten Areal im südwestlichen Bereich der Region 10 vor. Nach Osten keilen die Sedimente aus.

Die Daten für die Rastererstellung stammen aus Bohrungen, den konstruierten Profilschnitten sowie den Ausbissgrenzen der Geröllsandserie auf der GK 100 Region 10.

5.12 Tiefere Obere Süßwassermolasse

Die Tiefere OSM umfaßt die Fluviale Untere Serie und Fluvialen Süßwasserschichten. Diese überwiegend sandigen Sedimente mit Feinsedimenteinschaltungen tauchen südlich des Donautales unter jüngeren Molasseablagerungen ab.

Die Daten für die Rastererstellung stammen aus Bohrungen, den konstruierten Profilschnitten sowie den Ausbissgrenzen der Geröllsandserie auf der GK 100 Region 10.

5.13 Höhere Obere Brackwassermolasse bis tiefste Obere Süßwassermolasse

Die Ablagerungen der Sand-Kalkmergel-Serie, Kirchberger Schichten, Limnischen Süßwasserschichten und Limnischen Unteren Serie sind in dieser Schicht vereinigt. Diese Schicht ist im Modell weitestgehend von jüngeren Sedimenten überdeckt.

Fehlende Ausbissgrenzen beschränkten die Daten zur Modellierung dieses Schicht-rasters auf die Verwendung der konstruierten Profilschnitte und Bohrungen.

5.14 Grimmelfinger Schichten (Graupensand mit Deckschichten)

Die Grimmelfinger Schichten umfassen die Ablagerungen der Graupensandrinne, die sich im Modellareal etwas südlich der Donau in Ost-West-Richtung erstreckt.

Als Daten für die Modellierung dieser Schicht dienten die Profilschnitte und Bohrungen.

5.15 Höhere Obere Meeresmolasse bis tiefere Obere Brackwassermolasse

In dieser Schicht sind Sedimente der Glaukonitsande und Blättermergel, Baltringer Schichten, Feinsandserie und Sand-Kalkmergel-Serie (Sandige Abteilung) zusammengefaßt.

Die Schichtuntergrenze wurde anhand der Profildaten und einzelner Bohrungen modelliert.

5.16 Tiefere Obere Meeresmolasse

Die Neuhofener Schichten und die Sandmergelserie bilden im Modell gemeinsam die Tiefere Obere Meeresmolasse.

Für die Modellierung wurden die Daten aus den Profilschnitten und einzelne Bohrungen verwendet.

5.17 Untere Süßwassermolasse, Brackwassermolasse oder Meeresmolasse

Diese Schicht stellt im Modell die ältesten Ablagerungen der Molasse dar. Zur Schichttraster-Erstellung dienten einzelne Bohrungen sowie die konstruierten Profilschnitte.

5.18 Ablagerungen der Kreide

Die Ablagerungen der Kreide umfassen die Neuburger Kreide sowie die Schutzfels-schichten.

Größere an der Geländeoberfläche ausbeißende Vorkommen befinden sich im Modell im Bereich der Blattsnitte 7232, 7132 (Dollnstein) und 7233 (Neuburg a.d. Donau). Zwei von jüngeren Sedimenten überdeckte Bereiche wurden im Umfeld der Forschungsbohrung Hollenbach (7332BP0035) und der Bohrung Lichtenau (7334BP0008) modelliert.

Für die Modellierung der Kreide wurden neben den Bohrungen und Profilschnitten die Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10 und der Malmoberflächenplan von Herrn Dr. Settles verwendet.

5.19 Ablagerungen des Malms

Die Daten für die Modellierung der Schicht-Untergrenze des Malms stammen von Bohrungen und den Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10 im nördlichen Bereich der Region Ingolstadt.

5.20 Ablagerungen des höheren Doggers

Der höhere Dogger repräsentiert im Modell die Sedimente des Dogger γ bis ζ . Die Modellierung des höheren Doggers erfolgte auf Basis von Bohrungen und den Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10. Die Schicht-Untergrenze wurde an die des darüberliegenden Malms durch eine gemittelte Schichtmächtigkeit angepaßt.

5.21 Dogger-Sandstein

Zur Modellierung des Dogger-Sandsteins (Dogger β) dienten Bohrungen und Ausbissgrenzen aus der GK 100 Region 10. Die Schicht-Untergrenze wurde ebenso wie die des höheren Doggers an die darüberliegende Schicht durch eine gemittelte Schichtmächtigkeit angepaßt.

5.22 Ablagerungen des höheren Keupers bis tiefsten Doggers

Die Ablagerungen des höheren Keupers bis tiefsten Doggers stellen den Dogger α , Lias sowie die Feuerletten und den Oberen Keuper (ungegliedert) dar. Die Erstellung der Schicht-Untergrenze erfolgte durch Verwendung von Bohrungen.

5.23 Ablagerungen der Trias (sandige Randfazies)

Die Ablagerungen der Trias umfassen im Modell den Muschelkalk (ungegliedert) sowie den Unteren Keuper (ungegliedert) bis Sandsteinkeuper. Für die Modellierung wurde auf die wenigen die Basis der Trias durchteufenden Bohrungen zurückgegriffen.

5.24 Ablagerungen in Permokarbontrögen

Bei den Ablagerungen in Permokarbontrögen handelt es sich im Modell um Sedimente des Rotliegend (ungegliedert). Modelliert wurde ein Permokarbontrög im westlichen Bereich der Region 10. Zur Schichtraster-Erstellung wurde die Bohrung Daiting 1 (7231BN0001), die die Rotliegendsedimente durchteuft, verwendet.

5.25 Störungen

Die tektonischen Verhältnisse wurden im Bereich des Modellgebiets durch 11 modellierte Störungen, bei denen es sich allesamt um Abschiebungen handelt, berücksichtigt. Für die Modellierung der Störungen wurden ausschließlich die Daten aus Profilschnitten verwendet.

6 Modellauswertung

6.1 Möglichkeiten der Auswertung

Die Auswertung des Modells erfolgte mit dem in Kap. 1 erwähnten VirGIL Analyst. Von den verschiedenen Analysemöglichkeiten, die das Programm bietet, wurden hier nur solche verwendet die in Anbetracht der Geologischen Verhältnisse, Genauigkeit und Größe des Modells als sinnvoll erschienen. Dazu zählten die Erstellung von digitalen geologischen Karten, die Berechnung prognostischer 2D- und 3D-Profilschnitte (Erstellung von Blockbild-Ansichten) und Bohrungen an jeder Stelle im Modell, die Ermittlung von Schichtmächtigkeitskarten für tektonisch nicht verstellte Schichten sowie Bestimmung von Verbreitungsfläche und Volumen von Schichten.

6.2 Digitale geologische Karte der Region 10

Durch Abdeckung der Geländeoberkante wurde mit der Funktion „Abgedeckte Schichten“ aus dem Modell die Geologische Karte errechnet (Abb. 2).

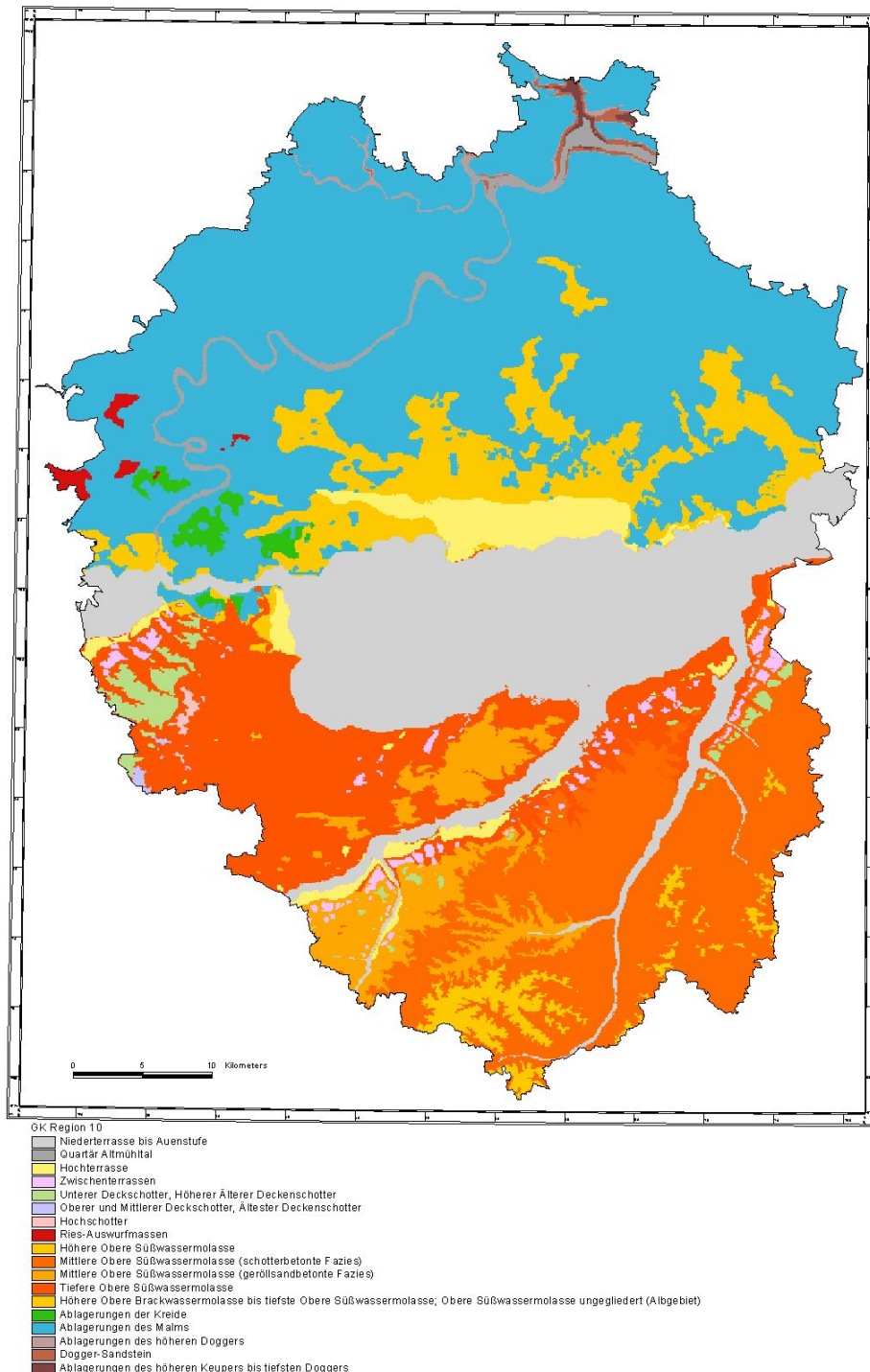


Abb. 2: Digitale geologische Karte, errechnet aus dem geologischen 3D-Untergrund-Modell der Region 10.

6.3 Blockbild-Darstellung

Die Abbildung 3 zeigt eine Blockbild-Ansicht eines Ausschnitts aus dem südlichen Bereich des Modellgebiets. Die Geländeoberfläche sowie das 3D-Profil wurden 5fach überhöht. Für die Erzeugung des 3D-Profiles wurde die Funktion „3D-Polygon Profil“ aufgerufen, die entlang der Blockbildgrenzen den Schichtverlauf aus dem Schichtstapel der SFB-Datei errechnete. Die Darstellung der Verschneidung mit den abgebildeten Störungen erfolgte mit der Funktion „3D-Linien Profil“, in dem die Blockbildgrenzen mit den einzelnen Störungs-grids verschnitten wurde. Als Oberfläche des

Blockbilds wurde die Geologische Karte aufgesetzt, der zur Herstellung des Höhenbezugs die Werte aus dem GOK-grid zugewiesen wurden.

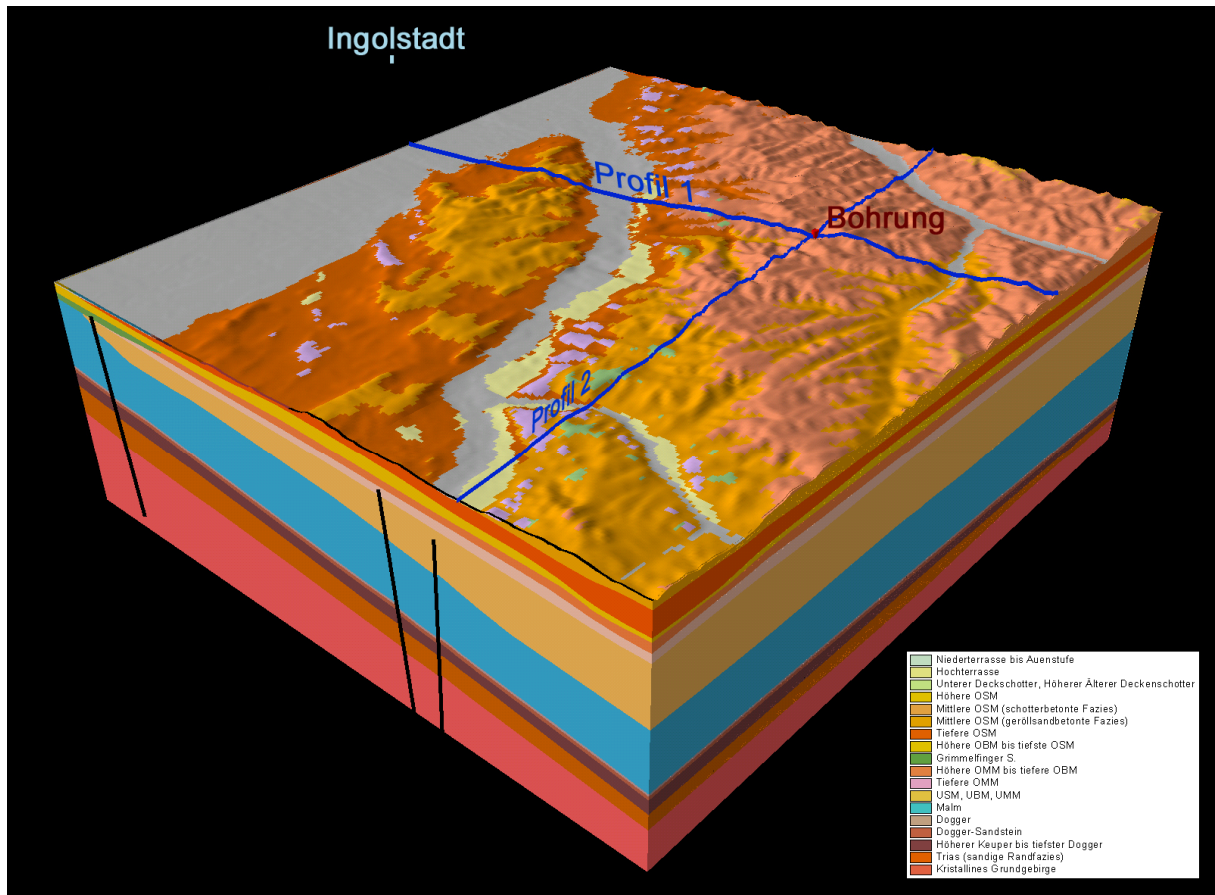


Abb. 3: Blockbild aus dem südlichen Bereich der Region 10 mit Donau- und Paartal (Blickrichtung von WSW).

6.4 Prognostische Profilschnitte

Mit der Auswerte-Funktion „Polygon Profil“ wurden die in den Abb. 4 und 5 gezeigten Profilschnitte Profil 1 und Profil 2 aus dem Blockbild in Abb. 3 aus der SFB-Modelldatei errechnet. Der Verlauf der Störungen in den Profilschnitten konnte mittels der Funktion „Linien Profil“ durch Verschneidung mit den einzelnen grids der Störungen erzeugt werden.

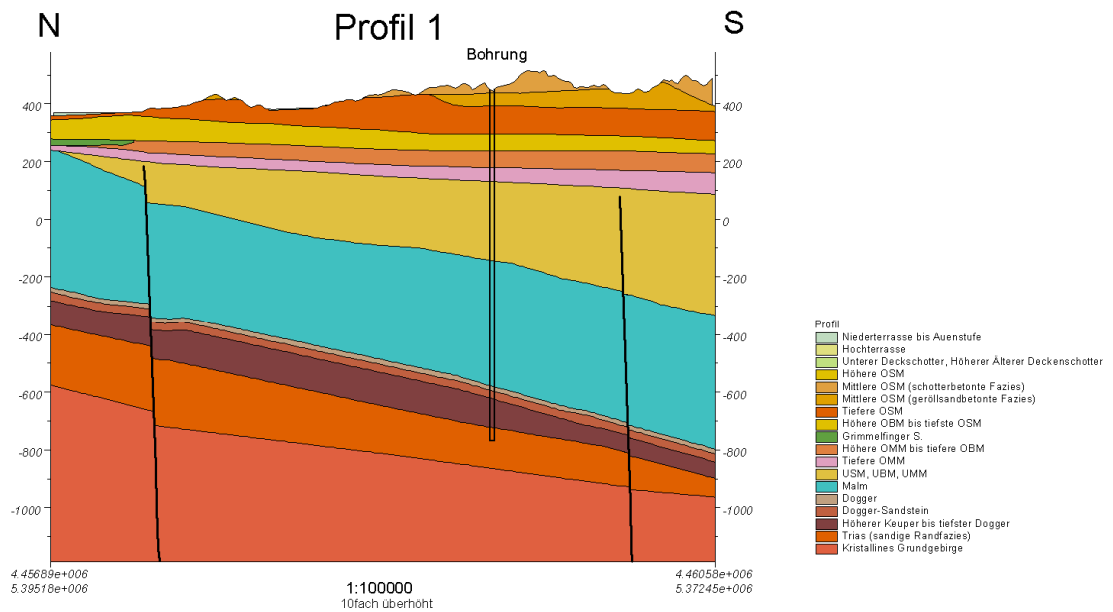


Abb. 4: Aus dem Modell errechnetes N-S-Profil entlang der im Blockbild eingezeichneten Profillinie Profil 1.

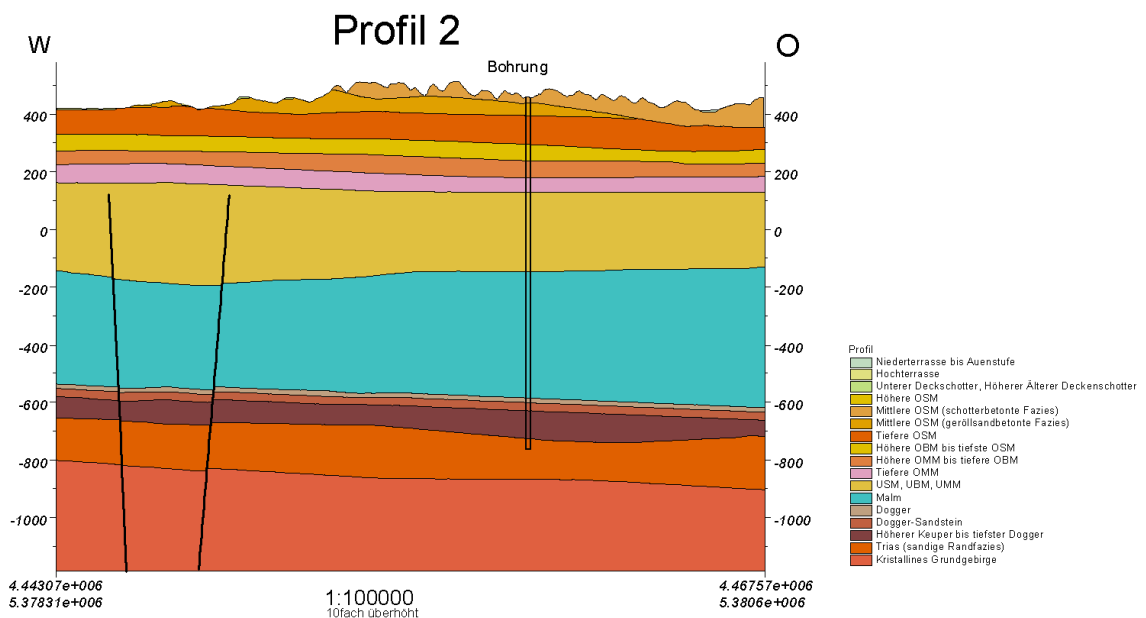


Abb. 5: Aus dem Modell errechnetes W-O-Profil entlang der im Blockbild eingezeichneten Profillinie Profil 2.

6.5 Prognostische Bohrungen

Mittels der Funktion „Hypothetische Bohrungen“ wurde an der in Abb. 3 markierten Stelle ein prognostisches Bohrprofil aus dem Modell errechnet (Abb. 6).

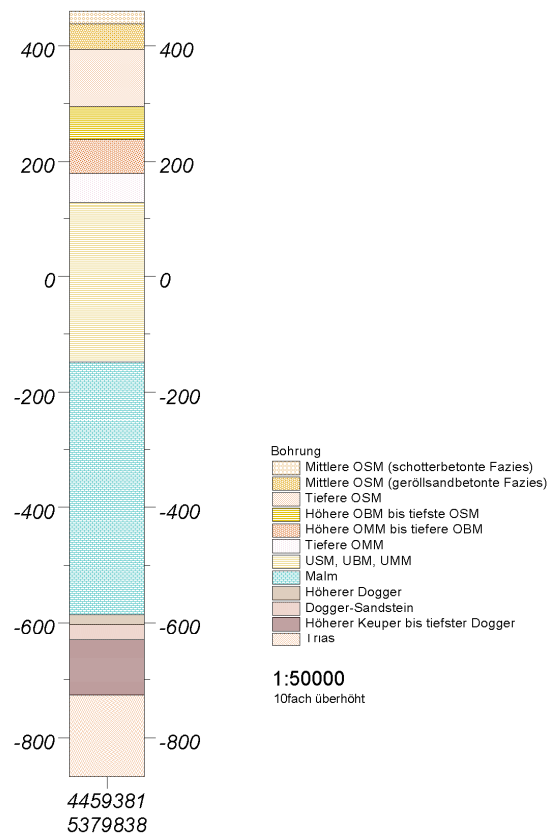


Abb. 6: Prognostische Bohrung an der im Blockbild markierten Stelle.

6.6 Mächtigkeitskarten

Die Funktion „Schicht-Mächtigkeit“ erstellt für die ausgewählten Schichten oder Schichtstapel Mächtigkeits-grids. In Abb. 7 sind die Mächtigkeiten der Mittleren OSM (schotterbetonte Fazies) abgebildet.

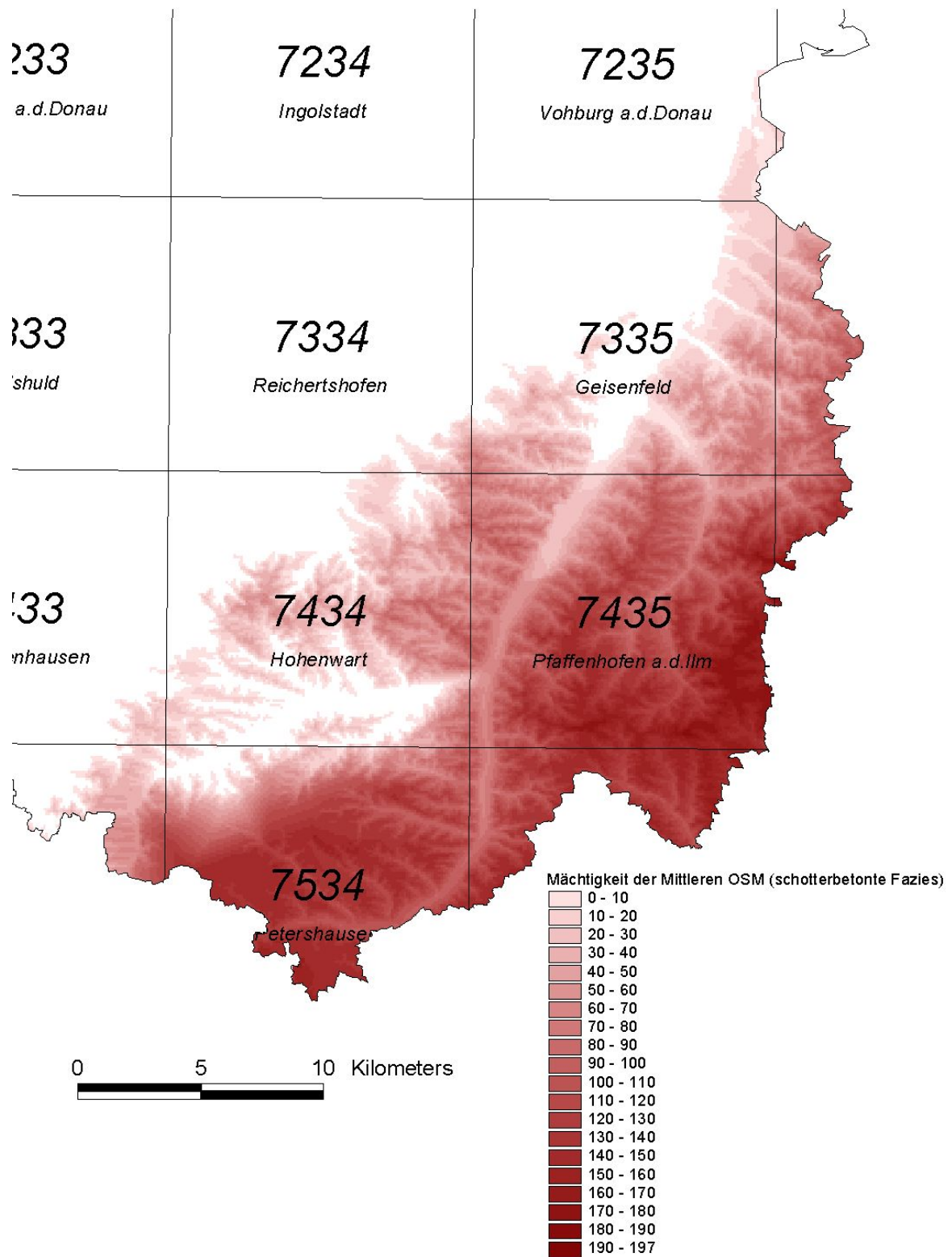


Abb. 7: Mächtigkeitkarte der schotterbetonten Fazies der Mittleren OSM.

7 Zusammenfassende Beurteilung

Die Auswertungen des mit GeoObject 2 erstellten GIS-integrierten geologischen 3D-Untergrund-Modells der Region 10 zeigen sehr gut die Möglichkeiten auf, die 3D-Modelle für die angewandte Geologie bieten können. Neben den 3D-Visualisierungsmöglichkeiten der geologischen Verhältnisse im Modellgebiet, die v.a. dem Laien die in den herkömmlichen geologischen Karten z.T. schwer interpretierbaren Lagerungsverhältnisse sehr anschaulich machen, können durch unterschiedliche Auswertemöglichkeiten in kurzer Zeit wertvolle Vorhersagen und Ergebnisse für das modellierte Areal geliefert werden. Als äußerst positiv werden hierbei die Berechnung von prognostischen Profilschnitten und Bohrungen an jeder Stelle im Modell hervorgehoben.

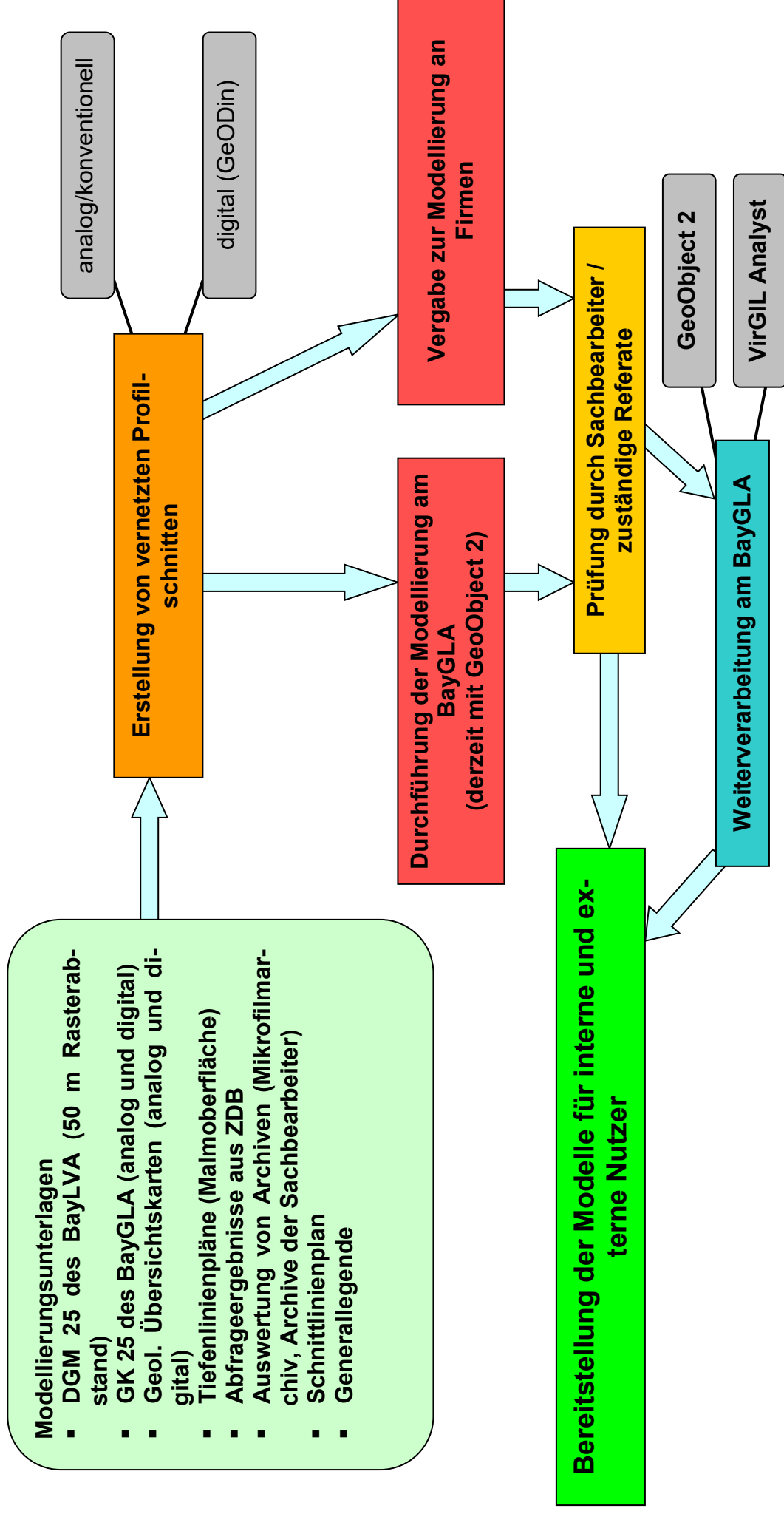
Der große Vorteil dieses erstellten Modells liegt v.a. in der vorhandenen Integration in ein GIS begründet. Die Nutzung sämtlicher Funktionalitäten von ArcView 3.2a wird sowohl bei der Modellierungsarbeit als auch während des Auswertungsprozesses ermöglicht.

Als nachteilig werden während der Modellerstellung mit GeoObject 2 der hohe Zeitaufwand und die fehlende 3D-Visualisierung im Modellierungsprozeß sowie die umständliche und schwierige Vorgehensweise während der Störungsmodellierung erwähnt. Die 3D-Visualisierung beim Modellieren ist im Nachfolgeprodukt jedoch möglich. Der Zeitaufwand konnte nach Aussagen des Entwicklers der Software deutlich verringert werden. So konnte die Geschwindigkeit des Modellierungsprozesses angeblich um den Faktor 10 bis 15 gesteigert werden.

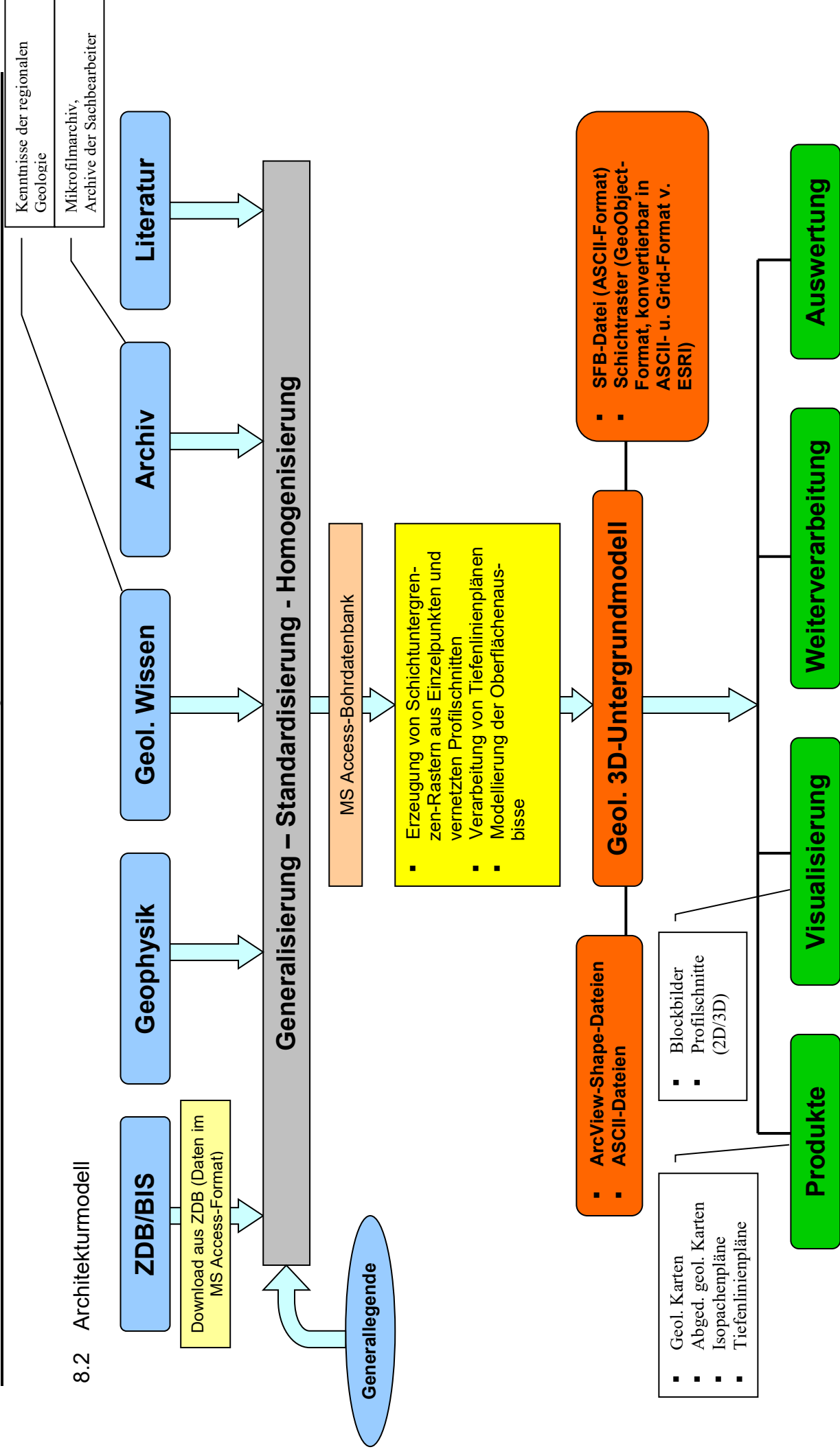
Die 3D-Auswertungen des Modells haben gezeigt, daß der 3D Analyst von ESRI unter ArcView 3.2a deutliche Schwächen in der Visualisierung, die sich vor allem bei großen Datenmengen in Form einer schlechten Auflösung bemerkbar macht, hat. Im neuen 3D Analyst, der unter dem neuen GIS ArcGIS 8.1 arbeitet, sind die Visualisierungsmängel behoben. Außerdem wurden die Zoommöglichkeiten deutlich verbessert. So können die im VirGIL Analyst erzeugten ArcView 3D shapefiles und grids in den neuen 3D Analyst geladen und so die verbesserten Funktionen genutzt werden.

8 Anhang

8.1 Arbeitsablauf zur Erstellung von geologischen 3D-Untergrundmodellen am BayGLA



8.2 Architekturmodell



8.3 Auflistung der tieferen Bohrungen (sortiert nach aufsteigender Objekt-ID)

Objekt-ID	Objekt-Name	Rechts-Wert	Hoch-Wert	Ansatzpunkt [m]	Endteufe [m]
6933BB0001	Burgsalacher Gruppe I, Brunnen	4441600	5429840	453,00	60,00
6933BB0002	Tafelmühle, Br. II (Burgsalacher Gr., Ti	4441650	5430150	462,50	64,00
6933BB0006	Thalmässing, Brunnen	4443100	5439480	413,00	89,00
6933BN0016	Tafelmühle, VB (Burgsal. Gr., Titting)	4441600	5430000	457,50	60,00
6934BN0026	Berching Forschungsbohrung GLA 1977	4459348	5439589	381,35	336,00
6934BN0037	MD-Kanal Haltung Dietfurt 86/25	4462200	5434050	417,65	64,00
6934BP0156	Tun. Euerwang, NBS N-IN, BK 7.1/33	4452407	5430899	486,28	151,50
6934BP0157	Tun. Euerwang, NBS N-IN, BK 7.1/35	4452330	5430249	453,00	80,50
6934BP0160	Tun. Euerwang, NBS N-IN, BK 7.1/68	4452245	5430333	496,58	141,70
6934BP0162	Kinding, NBS N-IN, BK 7.2/1	4453157	5429531	383,80	80,00
6935BB0005	Leising, Fa. Leibrecht, Arzbergwerk	4463560	5432100	392,50	131,00
6935BP0185	Gr.Ott.56 (Haltung Dietfurt)	4465363	5433140	373,53	56,00
6935BP0209	Gr.Bei.101 (Haltung Dietfurt)	4464301	5433088	435,57	70,00
7031BN0004	Zimmern, EWAG-UT-Speicher, PO 4	4425730	5421105	403,35	405,00
7031BN0006	Pappenheim, EWAG-UT-Speicher, PO 6	4424363	5421200	406,65	360,00
7032BN0005	Treuma 1/1 (Rohstofferk. 1996)	4432600	5426950	538,00	54,40
7032BN0033	Workerszell, EWAG-UT-Speicher, E II	4437450	5420300	552,50	245,00
7032BN0034	Bieswang, EWAG-UT-Speicher, PF 4	4427960	5421720	519,16	177,00
7033BB0003	Walting, Br.II	4448435	5419180	383,57	102,50
7033BB0004	Schafhausen, VB I (Anlauter Gr.)	4449400	5427300	405,00	60,20
7033BN0001	Plaka 6/1 (Rohstofferkundung '97)	4450400	5419275	537,00	65,20
7033BN0100	Schafhausen, HB II (Anlauter Gruppe)	4449400	5427298	405,00	60,00
7034BB0003	Kipfenberg, Br. III (Denkend.-Kipf. Gr.)	4454675	5423635	377,50	107,50
7034BB0007	Birkthalmühle, Br. (Denkendorfer Gr.)	4456170	5422310	390,00	82,03
7034BN0001	Tun. Irlahuell, NBS N-IN, BK 9.1/1	4455489	5427692	421,95	70,00
7034BN0003	Tun. Irlahuell, NBS N-IN, BK 9.1/4	4457833	5425005	517,94	60,00
7034BN0042	Schönbrunn, NBS N-IN, BK 62.2/18	4461263	5420144	489,19	20,00
7034BN0043	Schönbrunn, NBS N-IN, BK 62.2/20	4461294	5420141	489,11	20,00
7034BN0044	Schönbrunn, NBS N-IN, BK 62.2/21	4461312	5420142	489,16	20,00
7034BN0045	Schönbrunn, NBS N-IN, BK 62.2/24	4461289	5420053	483,26	16,00
7034BN0052	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/24	4460187	5422482	491,15	15,00
7034BN0055	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/37b	4460653	5421949	498,86	25,00
7034BN0057	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/53	4461074	5421201	497,69	25,00
7034BN0058	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/55	4461031	5421210	496,49	35,00
7034BN0059	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/73	4460096	5422402	489,13	11,00
7034BN0060	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/93	4460171	5422588	494,03	11,50
7034BN0079	Denkendorf, NBS N-IN, BK 53.1/65	4460032	5422718	501,83	20,00
7034BN0080	Denkendorf, NBS N-IN, BK 53.1/68	4460189	5422644	496,30	10,50
7034BN0081	Denkendorf, NBS N-IN, BK 53.1/69	4460138	5422605	494,57	10,00
7034BN0082	Denkendorf, NBS N-IN, BK 53.1/80	4460107	5422636	495,38	12,00
7034BN0085	Denkendorf, NBS N-IN, BK 53.1/87	4460082	5422689	498,50	14,00
7034BN0109	Denkendorf, NBS N-IN, BK 9.1/11	4460061	5422691	499,05	28,00
7034BN0110	Denkendorf, NBS N-IN, BK 10.1/1	4460369	5422399	493,10	15,00
7034BN0111	Denkendorf, NBS N-IN, BK 10.1/2	4460733	5421845	502,33	30,00
7034BN0112	Denkendorf, NBS N-IN, BK 10.1/3	4460951	5421539	501,56	30,00
7034BN0114	Denkendorf, NBS N-IN, BK 10.1/5	4461034	5421025	499,05	30,00
7034BN0120	Denkendorf, BAB A 9, BW 440a, B 1	4460949	5421180	494,29	11,00
7034BN0121	Denkendorf, BAB A 9, BW 440a, B 2	4460880	5421200	493,34	10,00
7034BN0135	Tun. Irlahüll, NBS N-IN, BK 9.1/9	4459162	5423850	507,10	59,00
7034BN0137	Tun. Irlahuell, NBS N-IN, BK 9.1/31	4458279	5424621	502,28	83,00
7034BN0140	Tun. Irlahüll, NBS N-IN, BK 9.1/41	4459714	5423181	524,36	47,30
7034BP0004	Schönbrunn, NBS N-IN, BK 10.2/2	4461316	5419436	506,21	140,00
7034BP0007	Schönbrunn, NBS N-IN, BK 62.2/14	4461209	5420349	493,49	23,00
7034BP0008	Schönbrunn, NBS N-IN, BK 62.2/15	4461148	5420159	489,95	25,00
7034BP0009	Schönbrunn, NBS N-IN, BK 62.2/17	4461231	5420268	488,80	24,50
7034BP0014	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/34	4460600	5422004	498,09	20,00
7034BP0015	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/38	4460758	5421864	501,78	25,00
7034BP0016	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/39	4460712	5421793	502,68	25,00
7034BP0017	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/41	4460823	5421720	505,33	25,50
7034BP0018	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/47	4460880	5421464	498,10	30,00
7034BP0019	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/50	4460998	5421409	500,57	35,50
7034BP0020	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/57	4460993	5421204	495,44	35,00
7034BP0021	Denkendorf, NBS N-IN, BK 61.1/62	4461183	5420895	499,01	35,00
7034BP0040	Tun. Irlahüll, NBS N-IN, BK 53.1/81	4459878	5422968	518,65	45,00
7034BP0049	Denkendorf, NBS N-IN, BK 9.1/10	4460035	5422786	508,05	160,00
7034BP0052	Tun. Irlahuell, NBS N-IN, BM 9.1/1a	4455493	5427690	422,60	60,00
7034BP0054	Enkering, NBS N-IN, BK 8.1/1	4453613	5429151	376,33	69,50
7034BP0056	Enkering, NBS N-IN, BK 8.2/5	4453369	5428083	380,10	63,50
7034BP0057	Kinding, NBS N-IN, BK 8.3/2	4454736	5428259	371,77	65,40
7034BP0063	Berletzhäusen, NBS N-IN, BK 7.2/5	4452607	5428127	509,95	132,00
7034BP0064	Berletzhäusen, NBS N-IN, BK 7.1/36	4451914	5428970	506,77	193,00
7034BP0065	Berletzhäusen, NBS N-IN, BK 7.1/34	4451783	5429226	506,48	135,00
7034BP0066	Tun. Irlahuell, NBS N-IN, BK 9.1/2	4456573	5426749	493,02	159,10
7034BP0067	Tun. Irlahuell, NBS N-IN, BK 9.1/3	4459200	5427424	510,98	144,00
7034BP0068	Tun. Irlahuell, NBS N-IN, BK 9.1/6	4457952	5425183	516,82	133,60
7034BP0069	Tun. Irlahuell, NBS N-IN, BK 9.1/7	4456879	5423207	512,81	128,10

Anhang

7034BP0070	Tun. Irlahuell, NBS N-IN, BK 9.1/8	4458627	5424471	505,45	135,00
7034BP0071	Tun. Irlahuell, NBS N-IN, BK 9.1/37	4455907	5427330	491,70	138,00
7034BP0073	Tun. Irlahuell, NBS N-IN, BK 9.1/40	4457387	5425896	524,83	129,00
7034BP0080	Tu. Irlahüll, NBS N-IN, BM 9.1/37a	4455896	5427361	492,71	100,00
7035BB0002	Thannhausen, Br. I (Pondorfer Gr.)	4472260	5421850	440,00	100,00
7035BB0003	Thannhausen, Br. II (Pondorfer Gr.)	4471675	5421900	447,50	80,20
7035BN0040	Breitenhill, Rohstofferk., Plaka 9/1	4466110	5420390	515,00	80,00
7035BP0046	Köschinger F., NBS N-IN, BK 10.2/4	4464930	5418179	476,94	120,00
7036BB0002	Riedenburg, Brauerei Riemhofer	4476610	5425620	357,00	122,00
7131BN0019	Plaka 3/1 (Rohstofferkundung '96)	4426025	5415680	567,00	82,90
7131BN0020	Plaka 3/2 (Rohstofferkundung '96)	4423830	5416820	591,00	115,00
7131BN0022	Tagmersheim, Rohstofferkundung '90	4424700	5412260	560,00	84,00
7131BN0023	Blossenau, Rohstofferkundung '90	4422860	5408300	506,00	85,00
7132BB0006	Emskeim, Brunnen (Spindeltal-Gr.)	4427835	5407635	507,20	170,00
7132BB0010	Wellheim, Br.1 (Markt Wellheim)	4433960	5409870	402,50	106,60
7132BB0011	Wellheim, Br.2 (Markt Wellheim)	4433980	5409880	402,50	127,30
7132BN0003	Plaka 4/2 (Rohstofferkundung '96)	4436355	5415590	530,00	63,00
7132BN0004	Plaka 4/3 (Rohstofferkundung '96)	4435370	5416130	534,00	60,00
7132BN0005	Plaka 5/1 (Rohstofferkundung '96)	4429920	5414080	548,00	85,30
7132BN0006	Plaka 5/2 (Rohstofferkundung '96)	4430835	5413440	526,00	70,00
7132BN0007	Plaka 5/3 (Rohstofferkundung '97)	4430690	5415060	526,00	86,00
7132BN0008	Solnhofen, Ischadensbohrung.I	4427130	5416680	535,00	177,00
7132BN0019	Solnhofen-Maxberg, Forschungsbohrung	4426900	5416500	533,70	111,60
7132BN0020	Spindeltal, Rohstofferkundung '90	4426870	5408740	552,00	93,00
7132BN0024	Solnhofen, Ischadensbohrung II	4427125	5416685	535,00	170,00
7132BN0033	Biesenhard, Forschungsbohrung	4436450	5410880	520,00	27,50
7132BN0034	Altendorf, LfW-GW-Erk. 10.08, Bhg. B	4429620	5415600	400,00	122,50
7132BN0044	Eichstätt, EWAG-UT-Speicher, E I	4438845	5418165	387,55	147,00
7132BN0065	Konstein, Schussprofil 9, B 6	4431975	5411575	472,00	60,00
7132BN0068	Konstein, Schussprofil 9, B 9	4432650	5411100	481,00	92,00
7132BN0069	Konstein, Schussprofil 9, B 10	4432850	5411000	470,00	73,00
7132BN0078	Wellheim, Schussprofil 9, B 19	4434450	5409350	455,00	68,00
7132BN0079	Wellheim, Schussprofil 9, B 20	4434675	5409275	475,00	85,00
7133BB0011	Pfünzer Forst, TB 1 (SW Eichstätt)	4447753	5415309	400,50	91,00
7133BB0012	Pfünzer Forst, TB 2 (SW Eichstätt)	4447730	5415200	397,22	90,50
7133BB0013	Pfünzer Forst, TB 3 (SW Eichstätt)	4447725	5415175	398,70	167,00
7133BB0014	Pfünzer Forst, TB 4 (SW Eichstätt)	4447903	5414925	402,10	113,30
7133BB0016	Pietenfeld, Versuchsbohrung	4443850	5413950	457,00	135,70
7133BB0017	Eitensheim, Br. I (Notbrunnen)	4450825	5409135	400,29	70,00
7133BB0018	Möckenlohe, Gastwirtschaft, Brunnen	4443400	5409700	440,00	62,00
7133BB0020	Pfünz, VB (Br. 5, SW Eichstätt)	4445350	5416650	382,50	150,00
7133BN0052	Pfünzer Forst, VB 2	4448105	5416473	420,09	105,00
7133BN0053	Buxheim, Versuchsbohrung	4447450	5407550	392,50	91,90
7133BN0067	Eitensheim, BV Golfplatz, B2	4449300	5410910	434,00	60,00
7133BN0225	Eitensheim, Schussprofil 17, B 34	4450750	5407750	395,00	60,00
7133BP0001	Pfünzer Forst, VB 1c (SW Eichstätt)	4447755	5415311	400,00	103,00
7133BP0006	Oberzell, GWM 3 (SW Eichstätt)	4449400	5413951	451,22	100,30
7133BP0007	Pietenfeld, GWM 4 (SW Eichstätt)	4442982	5414712	435,40	90,30
7133BP0008	Hitzhofen, GWM 5 (SW Eichstätt)	4449519	5411575	439,27	85,30
7133BP0014	Eichstätt, E 2, LfW-GWM Nr. 11163	4440464	5416434	503,64	580,00
7134BB0001	Lenting, Fa. Forster, Brunnen (1972)	4461290	5407910	372,00	80,00
7134BB0002	Lenting, Fa. Kessel, Brunnen (1981)	4461730	5408000	382,00	88,00
7134BB0003	Eitensheim, Br. II, (1991)	4451150	5408840	412,66	79,10
7134BB0011	Böhmfeld, Br. I (Böhmfelder Gruppe)	4452450	5414535	427,50	90,00
7134BB0013	Kösching, Br. II	4463080	5409250	385,00	100,00
7134BB0014	Lenting, Br. I	4458970	5408770	387,50	75,00
7134BB0016	Böhmfeld, Br. II (Böhmfelder Gruppe)	4452485	5414700	427,50	126,00
7134BB0017	Stammham, Brunnen	4460580	5413990	480,00	120,00
7134BB0018	Wettstetten, Notbrunnen	4456540	5410060	392,50	60,00
7134BB0019	Lenting, Br. II	4459010	5408710	387,50	170,00
7134BB0020	Böhmfeld, Br. III (Böhmfelder Gruppe)	4452610	5414650	432,50	105,00
7134BB0023	Kösching, Br. III	4462920	5409250	385,00	167,06
7134BN0103	Boehmfeld, GLA-Rohstofferk., Plaka 7/1	4452880	5412600	490,00	70,30
7134BN0151	Stammham, WV, VB 2	4460400	5413900	487,50	93,35
7134BN0152	Stammham, WV, VB 1	4460250	5413850	487,50	80,00
7134BN0296	Hitzhofen, Rohstofferkundung '90	4452000	5412900	475,00	87,00
7134BN0338	Echenzell, Plaka-Erk. 98, 7/2	4455740	5412940	468,00	67,00
7134BN0339	s Köschinger F., Plaka-Erk. 98, 7/3	4462160	5411940	467,10	82,00
7134BN0340	Köschinger Forst, Plaka-Erk. 98, 7/4	4462640	5417400	502,00	69,50
7134BP0017	Gaimersheim, B 6 (LfW-GWM) (1996)	4455015	5408360	385,00	202,00
7134BP0022	Stammham, NBS N-IN, BK 11.3/9a	4459173	5412244	461,44	124,00
7134BP0032	Hepberg, NBS N-IN, BK 71.1/39	4459119	5410211	432,61	60,00
7134BP0033	Wettstetten, NBS N-IN, BK 71.1/63	4458752	5409568	432,34	60,00
7134BP0060	Dürnhof, NBS N-IN, BM 63.3/91	4463068	5410191	397,69	61,20
7135BB0001	Theissing, LfW-GWM Nr. 11140 (Br. I)	4468190	5408950	398,70	65,50
7135BB0003	Steinsdorf, Br.2 (Altmannsteiner Gr.)	4468550	5417450	435,00	146,00
7135BB0004	Steinsdorf, VB (Altmannsteiner Gr.)	4469050	5417570	435,00	125,00
7135BB0007	Theissing, Br. II (Gde. Grossmehring)	4467920	5408960	401,55	73,00
7135BB0008	Kasing, Brunnen (Mkt. Kösching)	4467470	5411650	402,03	83,00
7135BB0012	Oberdolling, Brunnen (VG Pförring)	4469590	5410530	382,62	70,00
7135BB0015	Weissendorf, "Brunnen", B 1 (1998)	4469400	5413200	420,00	51,00

Anhang

7135BN0015	Theissing, GLA-Rohstofferk., Plaka 8/1	4468770	5407900	412,00	72,00
7135BP0002	Köschinger F., NBS N-IN, BM 11.1/3a	4464542	5414592	480,29	122,00
7135BP0003	Bettbrunn, NBS N-IN, BM 11.2/3	4467314	5414167	469,73	125,00
7135BP0005	Oberdolling, LfW-GWM Nr. -?-	4471355	5408815	411,00	236,00
7136BB0001	Pförring, WV Ingolstadt-Ost, Br.2	4475810	5407080	359,27	140,80
7136BB0002	Pförring, WV Ingolstadt-Ost, Br.1	4475780	5406980	356,93	100,00
7136BB0006	Bad Gögging, Thermal/Mineral-Wasser	4484460	5407970	355,00	563,00
7136BB0011	Stausacker	4486400	5417560	380,00	60,00
7136BB0014	Laimerstadt, Altmannsteiner Gr., Br.3	4480000	5417250	433,39	158,00
7136BN0005	Pförring, VB (Ingolstadt-Ost)	4476070	5408170	362,50	70,00
7231BB0002	Burgheim, Br. 5	4426040	5396985	392,42	250,00
7231BB0005	WV Nuernberg Br.IV/T2	4424140	5400930	391,25	300,00
7231BB0008	Altisheim, Br.I (Altisheimer Gruppe)	4416310	5400350	402,50	52,00
7231BB0012	Gansheim, Brunnen (Gde Gansheim)	4422400	5405755	430,00	50,00
7231BN0001	Daiting, Daiting 1, Aufschlußbohrung	4421245	5404347	489,00	805,00
7231BN0006	Ammerfeld, VB 2	4425750	5407300	505,00	120,00
7232BB0001	Oberhausen (Beuthmuehle), Br.1	4436240	5399550	387,50	60,70
7232BB0002	Oberhausen (Beuthmuehle), Br.2	4436240	5399560	387,50	63,00
7232BB0006	w Burgheim, Burgheimer-Gr., Br.4	4426650	5396890	392,58	180,00
7232BB0008	Neuburg, Br.1 (alt)	4438470	5400100	381,00	65,00
7232BB0009	w Neuburg, Stadwerke ND, Br.2	4438450	5399960	397,33	147,30
7232BB0014	Sehensand, Br. 11	4437300	5397240	400,45	204,00
7232BB0015	Sehensand, Br. 12	4436575	5396955	419,52	220,00
7232BB0016	Sehensand, Br13 bzw. Sehensand 10.06	4437020	5397330	398,56	221,00
7232BB0017	Sehensand, Br. 9	4437050	5397230	401,59	450,00
7232BB0036	Ellenbrunn, Brunnen (Heimberg-Gruppe)	4431870	5406120	409,54	273,20
7232BB0038	Bittenbrunn, Br. (SVW Neuburg a.d.D.)	4438295	5401750	401,80	80,00
7232BB0039	Rennertshofen, VB 1 (Heimberggruppe)	4430147	5400612	386,51	180,00
7232BB0040	Rennertshofen, TB (=VB 2)(Heimberggr.)	4429500	5400509	388,16	150,50
7232BB0041	Ammerfeld, Brunnen (Ammerfeld-Gr.)	4426640	5407125	494,00	128,20
7232BB0043	Sehensand, Br.10	4436640	5397420	410,59	201,00
7232BN0001	Oberhausen Beuthmuehle	4436030	5399030	400,00	93,50
7232BN0007	Sehensand, Versuchsbohrung	4436620	5397400	412,00	154,00
7232BN0068	Höfelhof	4435560	5398840	430,00	52,00
7232BN0069	Burgheim VB5	4426680	5397040	393,00	250,00
7232BN0070	Burgheim, Burgheimer Gr., VB6	4426655	5397035	392,60	85,10
7232BN0100	Finkenstein, Rohstofferkundung '90	4435600	5400640	385,00	82,00
7232BN0123	Schusspunktbohrung 17	4428450	5397240	390,00	87,00
7232BN0145	Neuburg, Versuchsbohrung	4437360	5399580	400,00	147,00
7232BN0374	Oberhausen, Kaserne, B 201	4437017	5398876	442,22	14,70
7232BN0427	Trugenhofen, Schussprofil 8, B 2	4427000	5403725	472,00	80,00
7232BN0433	Trugenhofen, Schussprofil 8, B 8	4428800	5403925	442,00	70,00
7232BP0004	Sehensand 11155, vorm. Br. VIII	4437070	5397220	400,03	358,00
7232BP0080	Giethausen, GM 1 (Ziegelau)	4438411	5402109	418,70	95,00
7232BP0081	Giethausen, GM 2 (Pfaffengrund Ost)	4437700	5402230	440,15	103,00
7233BB0001	Ingolstadt, WV Eichenwald, HB (TB II)	4450145	5401800	373,88	261,15
7233BB0002	Weichering, Br.4	4449700	5399280	373,45	221,00
7233BB0003	Weichering, Br.5	4449810	5399250	372,50	226,00
7233BB0005	Neuburg, Gewerbegebiet, Donau-Malz	4445060	5400420	377,50	160,00
7233BB0008	Ambachgruppe Weichering B1	4449720	5399260	371,00	154,00
7233BB0038	Bergheim, Brunnen	4445640	5403155	389,90	63,30
7233BB0044	Gerolfinger Eichenwald VB 1	4450260	5401950	373,92	237,50
7233BN0118	Ambachgruppe Weichering VB III(3)	4449700	5399160	373,00	120,30
7233BN0145	Unterstell, Unterstell 1001, Schürfb.	4442612	5403200	410,00	80,00
7233BN0423	Unterstell, Schussprofil 9, B 57	4442025	5402575	412,00	68,00
7233BN0429	Sächenfarmühle, Schußprofil 15, B 1	4439150	5406250	391,00	56,00
7233BN0430	Sächenfarmühle, Schussprofil 15, B 2	4439400	5406375	390,00	60,00
7233BN0506	Unterstell, Schussprofil 17, B 2	4441600	5403675	440,00	75,00
7233BN0529	Bergheim, Schussprofil 17, B 11	4444300	5404050	413,00	70,00
7233BN0532	Bergheim, Schussprofil 17, B 13a	4444975	5404275	407,00	84,00
7233BN0533	Bergheim, Schussprofil 17, B 14	4445200	5404525	405,00	77,00
7233BN0535	Pettenhofen, Schussprofil 17, B 16	4445800	5404875	407,00	60,00
7233BN0565	Attenfeld, Schussprofil 18, B 9	4440900	5405250	416,00	85,00
7233BP0034	Bergheim, LfW-GWM, Nr. 11161	4448050	5401960	374,79	158,50
7233BP0035	Dünzlau, LfW-GWM Nr. 11162 (5)	4450810	5404140	377,46	93,00
7234BB0015	Molkerei Tiefbrunnen (1940)	4458460	5400500	366,00	98,40
7234BB0022	WV IN Krautbuckel-Brunnen III (1963)	4459430	5405920	370,00	150,00
7234BB0023	WV IN Krautbuckel-Brunnen IV (1970)	4459489	5405917	372,50	210,00
7234BB0030	IN, Buschletten, Brunnen II (1969)	4454790	5400291	369,00	158,20
7234BB0031	IN, Buschletten, Brunnen IV (1963)	4455062	5400221	369,00	216,40
7234BB0032	Versuchsbrunnen Buschletten VB 2 (1969)	4454825	5400250	370,00	128,80
7234BB0033	WV IN Augraben Brunnen I (1961)	4455504	5406111	375,00	115,50
7234BB0034	WV IN Augraben Brunnen II (1961)	4455591	5406096	375,00	150,30
7234BB0035	IN, WV Augraben, Brunnen III (1971)	4455431	5406120	375,00	151,00
7234BB0036	Oberhaunstadt, N-Bru, Brunnen(1978)	4458636	5406533	371,00	80,00
7234BB0040	Buergerl. Brauhaus IN Brunnen (1991)	4460740	5401400	365,00	106,00
7234BB0041	Buergerl. Brauhaus IN Brunnen (1964)	4460770	5401300	364,00	102,30
7234BB0042	Schaeffbraeu Ingolstadt Brunnen (1962)	4457670	5403470	374,00	184,70
7234BB0045	Manching, WV Manching, TB (1974)	4462159	5397413	366,00	170,00
7234BB0048	Brunnen Herrn Braeu Ingolstadt (Bj.1994)	4460960	5401410	365,77	255,80
7234BB0074	Ingolstadt, Schaeffbraeu, Br. 1912	4457767	5403447	374,00	98,05

Anhang

7234BB0087	IN, Alter Br. am Hardertor (1848)	4457630	5403540	372,00	84,00
7234BB0098	Ingolstadt-Ringsee, Brunnen Günthner	4460000	5400500	364,00	102,00
7234BB0099	IN, Pionierkas., art.Brunnen (1958)	4459825	5402372	365,00	105,00
7234BB0109	Weichering, Brunnen Eisenreich (1992)	4452860	5398950	371,00	92,00
7234BB0118	IN-Zuchering, Brunnen Kirchenbauer	4456240	5396020	371,00	100,00
7234BB0123	IN, Brunnen Bürgerl.Brauhaus (1925)	4457370	5403350	374,00	111,10
7234BB0131	TB Manching 2	4462180	5397270	365,83	180,00
7234BN0014	Bohrung 62b (Schusspunktbohrung ?)	4454959	5400208	369,70	120,00
7234BN1704	Heindlmühle, Schußpunktb., 49A (P. 15)	4452100	5404160	377,00	91,00
7234BN2852	IN, Sportzentrum N-O, VB (1980)	4460100	5403350	364,50	68,00
7234BP0220	Tb 2d Vierheiligel. (Tiefbohrung 1989)	4457400	5403130	368,00	60,00
7234BP0800	Unterhaunstadt, WW I, K 1 (1999)	4459766	5406132	371,00	64,50
7234BP0801	Unterhaunstadt, WW I, K 2 (1999)	4459726	5405990	371,50	71,00
7235BB0005	Manching, Br. Gärtnerei am Flugplatz	4464200	5397187	364,00	103,00
7235BB0011	Vohburg, Limo-Fabrik Arnold, Br.1	4472030	5403830	358,00	50,00
7235BB0013	Feilenmoos, Br. Erholungszentrum	4467380	5396200	364,00	124,00
7235BB0015	Grossmehring, ehem. WV, Br. 1960	4465700	5403950	377,50	98,00
7235BB0036	Forstwiesen, Br. Kopsch	4465955	5396075	365,00	99,00
7235BB0054	Manching, Brunnen Fischer Karl	4463805	5399491	362,00	72,00
7235BN0462	Vohburg, Wasserversuchsbohrung, (1957)	4471640	5403480	355,00	80,00
7235BN1515	DF-4	4473620	5398215	369,00	12,00
7235BP0173	Menning, LfW-GwMst, B 7	4470765	5405035	356,62	152,00
7235BP0355	Manching, Flugplatz, L-GwMst nn	4467125	5397850	362,50	160,00
7236BN0483	DF-9	4476710	5399345	391,00	10,00
7236BN0485	DF-11	4478140	5400945	387,00	10,00
7236BN0486	DF-13	4477185	5400740	382,00	12,50
7236BN0487	DF-12	4477305	5400245	386,00	15,00
7238BP0002	Gisseltshausen, GLA 25 "Rottenburg"	4501160	5397250	415,00	475,00
7331BB0002	Rain a. L., Brauhausbrunnen	4420575	5395550	409,14	110,00
7331BN0002	Rain - Bäuml	4420580	5395550	403,00	110,00
7332BB0001	Burgheim, Limo-Fabrik Brassler, Br.1	4426915	5396040	404,00	128,00
7332BB0002	Burgheim, Limo-Fabrik Brassler, Br.2	4426890	5395960	403,62	125,80
7332BB0008	se Wengen, Br. Stemmer	4428880	5391130	463,00	80,00
7332BN0020	Schorn, Deponie, B 17	4431418	5385210	502,42	69,00
7332BN0021	Schorn, Deponie, B 16	4431624	5385262	502,57	70,00
7332BN0022	Burgheim VB1	4426830	5396120	403,00	122,00
7332BN0024	Ehekirchen VB1	4433340	5389250	409,00	100,00
7332BP0002	Weidorf, Deponiestandortsuche, B 1	4431657	5387656	448,04	70,00
7332BP0005	Weidorf, Deponiestandortsuche, B 4	4432144	5387757	464,80	72,00
7332BP0006	Weidorf, Deponiestandortsuche, B 5	4431928	5387560	462,31	69,00
7332BP0035	WNW Hollenbach, Forschungs., RIL 1/99	4435603	5392095	408,43	218,00
7333BB0001	Edelshausen, Arnbach-Gr., Br. 2	4446320	5385310	398,95	261,00
7333BB0002	Edelshausen, Arnbach-Gr., Br. 3	4446200	5385440	394,20	251,30
7333BB0011	Oberarnbach, Zwehl'sche Saatucht	4446260	5388580	385,00	101,70
7333BB0013	Grabmühle, Br. Harrer	4439790	5386610	388,00	66,50
7333BB0015	Karlshuld, Br. Raindl	4448460	5393180	378,00	124,10
7333BB0019	Ludwigsmoos, Br. Specht	4439560	5388720	385,00	83,00
7333BB0025	Ludwigsmoos, Brunnen Weilguni Franz	4441660	5390750	380,00	67,00
7333BB0029	Eppertshofen, Brunnen Koppold Christ.	4443460	5387550	405,00	73,00
7333BB0031	Ludwigsmoos, Brunnen Seiler Elisab.,	4441110	5390730	380,00	64,00
7333BB0042	Achhäuser, Brunnen Felbermeier	4438900	5389880	381,00	60,00
7333BB0045	Achhäuser, Brunnen Kramer Willi,	4439300	5391100	380,00	67,50
7333BB0048	Karlshuld, Brunnen Pfarrhaus	4448330	5393380	376,00	67,00
7333BB0050	Karlshuld, Brunnen Volksbank	4447590	5394110	376,00	71,00
7333BB0051	Karlshuld, Brunnen Bäck. Lederer	4447160	5394600	376,00	70,00
7333BB0055	Karlshuld, Brunnen Schnell Adolf	4446530	5393660	377,00	62,00
7333BB0067	Obermaxfeld, Brunnen Leitmeier Ulrich	4442520	5395130	378,50	74,00
7333BB0071	Untermaxfeld, Brunnen Gottschaff Günther	4443640	5393420	378,00	67,00
7333BB0073	Untermaxfeld, Br.ehem.kath.Schule	4442560	5392930	378,00	63,00
7333BB0074	Niederarnbach, Bahnposten 5b	4450690	5390430	383,00	70,60
7333BB0075	Niederarnbach, Bahnhof	4450830	5390560	383,00	71,00
7333BB0081	Ludwigsmoos, Br. Seiler Kreszenz	4440840	5390480	381,00	62,00
7333BB0087	Ludwigsmoos, Brunnen Appel Anton (1945)	4440120	5389830	380,50	64,00
7333BB0101	Grasheim, Brunnen Prüller Josef	4446200	5393500	377,00	72,00
7333BB0102	Edelshausen, Arnbach-Gr., Br. 1	4446450	5385290	399,82	136,00
7333BB0112	Karlshuld, Brunnen Reichert Helmut	4447860	5394340	375,00	68,00
7333BB0113	Karlshuld, Br. Lichtblau (Maler)	4447500	5394220	376,00	69,00
7333BN0064	Edelshausen, Arnbach-Gr., VB 1 (Br.2)	4446310	5385310	398,00	250,00
7333BP0065	Edelshausen, GwMst Wald-tief	4445840	5384900	399,69	152,00
7334BB0001	Pömbach, kommun. WV, Br.2	4459890	5385040	426,00	156,00
7334BB0003	Baar, Brunnen am Pfarrhof	4461250	5392700	374,00	116,80
7334BB0004	Baar, Br. Zagler Josef	4460804	5392341	374,00	99,00
7334BB0006	Reichertshofen, HB I, Br.alt	4460270	5390560	408,00	82,50
7334BB0007	Reichertshofen, kommun. WV, Br.1	4460200	5390450	407,71	119,10
7334BB0008	Reichertshofen, kommun. WV, Br.2	4460300	5390590	408,56	145,00
7334BB0012	Pömbach, Brauerei Toerring, TBr.1	4460525	5386425	406,00	166,00
7334BB0013	Deimhausen, ZV Paartalgruppe, Br.2	4455100	5387830	413,20	196,00
7334BB0014	so Puch, kommun WV, Br.2	4462750	5386330	435,00	158,00
7334BB0025	Reichertshofen, Br. Mühle (Konsum)	4460920	5391790	378,00	138,00
7334BB0027	Reichertshofen, kommun. WV, Br.3	4459920	5390580	421,39	188,40
7334BB0030	Hohenwart, Taubstummenanstalt, Br.3	4454060	5385390	427,00	131,00

Anhang

7334BB0031	Baar, Br. Deindl	4461610	5393060	373,00	90,00
7334BB0032	Baar, Br. Schulhaus	4461220	5392780	374,00	115,00
7334BB0070	no Niederarnbach, Br. Bahnposten 4	4452240	5391970	375,00	100,70
7334BB0077	Mändfeld, Br. Bauer	4458270	5395300	369,50	95,00
7334BB0078	Mändfeld, Br. Autohaus Weinzierl	4457540	5395010	369,50	93,00
7334BB0080	Mändfeld, Br. Hufnagel	4457900	5395420	369,50	97,00
7334BB0081	Mändfeld, Brunnen Deindl	4458120	5395280	369,50	95,00
7334BB0082	Mändfeld, Brunnen Kornprobst Peter	4458340	5395770	369,00	104,00
7334BB0083	Mändfeld, Brunnen Frauenknecht Richard	4457940	5395580	369,50	103,00
7334BB0085	Karlskron, Brunnen Klein Alois	4457130	5393280	371,50	121,00
7334BB0086	Brautlach, Brunnen Weiss Johann	4459300	5395500	368,50	61,00
7334BB0087	Karlskron, Brunnen A 35	4455570	5393200	372,00	115,00
7334BB0088	Baar, Brunnen Wohlsperger Maria (1957)	4461302	5392745	374,00	95,00
7334BB0089	Baar, Brunnen Haunsperger Martin (1959)	4460794	5393032	374,00	90,00
7334BB0090	Baar, Brunnen Mödl Paula (1956)	4461223	5392745	374,00	85,00
7334BB0091	Baar, Gemeindebrunnen (1955)	4461252	5392529	374,00	90,00
7334BB0093	Baar, Brunnen Hirschbeck Josef (1958)	4460673	5392569	374,00	92,00
7334BB0094	Baar, Brunnen Zeilhofer Alois (1954)	4461217	5392683	374,00	80,00
7334BB0096	Baar, Brunnen Promoli Apollonia (1956)	4461188	5392839	374,00	90,00
7334BB0097	Baar, Brunnen Köttner Fortunat (1956)	4461068	5392479	374,00	90,00
7334BB0098	Baar, Brunnen Weber Martin (1956)	4461221	5392424	374,00	80,00
7334BB0099	Baar, Brunnen Ettinger Sebastian (1957)	4461382	5392885	374,00	90,00
7334BB0100	Baar, Brunnen Perschl Georg (1955)	4460636	5392242	374,00	86,00
7334BB0101	Baar, Brunnen Kramer Josef (1956)	4461165	5392643	374,00	90,00
7334BB0102	Baar, Brunnen Gebhardt Wilhelm	4461108	5392629	374,00	93,00
7334BB0103	Baar, Brunnen Wild Martin (1959)	4460945	5392446	374,00	90,00
7334BB0104	Baar, Brunnen Weilemann Karl (1962)	4461216	5393154	374,00	92,00
7334BB0105	Baar, Brunnen Belg Leonore (1960)	4461186	5392762	374,00	75,00
7334BB0106	Baar, Brunnen Stippel Max (1956)	4461372	5392227	374,00	90,00
7334BB0107	Baar, Brunnen Wohlsperger (1956)	4461277	5392811	374,00	85,00
7334BB0108	Baar, Brunnen Heinzinger Nikolaus (1959)	4461260	5392988	374,00	85,00
7334BB0109	Baar, Br. Wolf ("Seehaus") (1959)	4462880	5393400	372,00	88,00
7334BB0111	Ebenhausen, Br. Bregler	4460720	5393670	373,00	87,00
7334BB0112	Baar, Br. Hainziger	4461038	5392665	374,00	85,00
7334BB0113	Baar, Br. Raucheisen	4461313	5392339	374,00	88,00
7334BB0114	Baar, Br. Jakob	4460665	5392299	374,00	88,00
7334BB0115	Baar, Br. Nastvogel	4460667	5392636	374,00	94,00
7334BB0116	Baar, Br. Widmann	4461018	5392842	374,00	80,00
7334BB0117	Baar, Br. Sedlmeier & Binder	4461158	5392893	374,00	95,05
7334BB0119	Burger Au, WV Reichertshofen, Br. 4	4461850	5389390	384,00	226,00
7334BB0127	Mändfeld, Brunnen Girock	4457580	5395080	370,00	99,00
7334BN0049	Pömbach, kommun. WV, VB 1 zu Br.2	4459950	5385040	423,00	150,00
7334BN0124	sw Pömbach, Expl. Dillingen 1	4459460	5386180	393,50	485,00
7334BN0212	Reichertshofen, VB 1 zu Br.alt	4460280	5390570	405,00	122,00
7334BP0008	Lichtenau, B 1, GwMst 11160	4452850	5395600	373,88	161,24
7334BP0019	o Brunnen, Proj. Deponie, N IX/2	4451050	5388853	400,82	63,00
7334BP0021	o Brunnen, Proj. Deponie, N IX/4	4451554	5388685	411,03	60,00
7334BP0022	o Brunnen, Proj. Deponie, N IX/5	4451225	5388613	410,07	60,00
7334BP0024	Deimhausen, ZV Paartalgruppe, GwMst	4455085	5387810	412,60	203,00
7334BP0114	Burger Au, WV Reichertshofen, VB Br. 4	4461850	5389350	384,00	222,30
7335BB0001	Starzhausen, ZV Ilmtalgruppe, Br.I	4470695	5387690	414,89	127,00
7335BB0002	Starzhausen, ZV Ilmtalgruppe, Br.II	4470795	5387690	422,49	130,00
7335BB0003	Wolnzach, Brauerei Hollweck, Br.1	4472760	5385170	420,00	105,00
7335BB0004	Waal, ZV Waaler Gruppe, Br.IV	4466190	5385110	425,00	114,85
7335BB0005	Starzhausen, ZV Ilmtalgruppe, Br.VI	4471095	5387790	437,55	200,30
7335BB0007	Wolnzach, kommun. WV, Br.3	4473700	5386082	433,00	103,00
7335BB0008	Wolnzach, kommun. WV, Br.4	4473888	5386157	445,60	174,00
7335BB0009	Wolnzach, kommun. WV, Br.5	4473595	5386300	431,20	176,00
7335BB0010	Niederlauterbach, kommun. WV, Br.1	4474120	5388020	418,00	66,50
7335BB0011	Waal, ZV Waaler Gruppe, Br.I	4466250	5384980	418,00	81,00
7335BB0012	Waal, ZV Waaler Gruppe, Br.II	4466160	5385280	440,00	96,90
7335BB0013	Waal, ZV Waaler Gruppe, Br.III	4466090	5385290	440,00	199,00
7335BB0019	Geisenfeld, ehem. WV, Br.II	4471000	5393550	377,00	70,50
7335BB0024	Feilenmoos, Br. Blattner	4464640	5394280	369,00	98,50
7335BN0008	w Gambach, Schusspunkt. 29	4464224	5386759	430,00	68,00
7335BN0044	w Gambach, Schusspunkt. 159	4463920	5386980	425,00	60,00
7335BN0046	s Gambach, Schusspunkt. 162	4464780	5386350	456,00	81,00
7335BN0100	Feilenforst, VB Geisenfeld I	4468900	5393300	385,00	182,50
7335BN0101	Ritterswoerth, VB Geisenfeld II	4471860	5392740	378,00	82,50
7335BN0102	s Zell, VB Geisenfeld III	4471630	5391710	384,00	67,00
7335BN0189	Geisenfeldwinden, GLA 27 "Geisenfeld"	4470280	5394220	376,41	507,00
7335BN0229	w Lohwinden, Profil 63, 1338	4469725	5384960	438,00	64,00
7335BN0231	nw Lohwinden, Profil 63, 1340	4470005	5385580	435,00	72,00
7335BN0232	s Burgstall, Profil 63, 1341	4470070	5385885	432,00	80,00
7335BN0233	s Burgstall, Profil 63, 1342	4470160	5386125	421,00	72,00
7335BN0234	s Burgstall, Profil 63, 1343	4470250	5386460	435,00	68,00
7335BN0247	o Lohwinden, Profil 68, 1445	4470510	5385080	456,00	60,00
7335BN0306	Geisenfeld, Kanalbau, B 1 alt	4472245	5394890	373,37	15,40
7335BP0001	Wolnzach, kommun. WV, VB 5/GwMst	4473588	5386271	430,00	152,00
7335BP0002	Starzhausen, ZV Ilmtalgruppe, GwMst	4470930	5387740	437,09	153,00
7336BB0006	Hornlohe, Br. Auweck (neu)	4476980	5389520	455,00	62,00

Anhang

7336BB0007	Hornlohe, Br. Auweck (alt)	4476960	5389430	460,00	65,00
7336BN0013	Lindkirchen, Expl.-B., Freising CF 1001	4485100	5392990	408,00	334,70
7336BN0015	Mainburg, Expl. Freising CF 1002 A	4484090	5388491	418,00	367,00
7336BP0015	nw Steinbach, Kieswerk Steinb., VB Br	4480430	5386830	465,00	110,00
7432BN0014	Deponie Schorn B15	4431557	5384919	507,74	70,00
7432BN0039	Schusspunktbohrung 584 (1967)	4434803	5384943	391,00	99,00
7433BB0001	Halsbach, Br. 1	4439340	5378550	426,50	80,50
7433BB0002	Br.1 Gachenbach	4444680	5373920	453,20	105,00
7433BB0003	Br.2 Gachenbach	4444930	5373940	454,81	216,00
7433BB0004	Br.1 Nord Schrobenhausen	4445600	5382740	438,00	114,50
7433BB0005	Br.2 Nord Schrobenhausen	4445490	5382680	438,60	112,00
7433BB0006	Br.3 Nord Schrobenhausen	4445375	5382475	445,20	124,50
7433BB0007	Br.1 Sued Schrobenhausen	4447100	5378820	437,00	70,00
7433BB0008	Br.2 Sued Schrobenhausen	4447110	5378680	450,38	82,50
7433BB0009	Schrobenhausen, IVG, TBr. 2	4442320	5380980	441,46	131,00
7433BB0010	Versuchsbr.Fa.Ytong b. Langenmosen	4443870	5383590	442,58	102,00
7433BB0012	Schrobenhausen, TBr. S 3	4446680	5378270	458,82	241,00
7433BB0013	Schrobenhausen, Tiefbrunnen 2 B	4445490	5382690	437,73	206,00
7433BB0014	Schrobenhausen-Bhf	4445640	5381300	413,00	60,00
7433BB0020	Schrobenhausen, Bll alt	4446590	5382260	410,00	66,00
7433BB0022	Schrobenhausen, Rinderhof	4448310	5380990	415,00	68,38
7433BB0023	Schrobenhausen, Br. 3 Sued	4446680	5378270	458,82	241,00
7433BB0027	Schrobenhausen, Südstärke, B IV	4445650	5381800	417,00	72,00
7433BB0028	Schrobenhausen, Südstärke, B V	4446090	5381910	413,00	167,00
7433BB0030	IVG Schrobenhausen TB1	4442500	5381550	423,00	60,00
7433BB0040	Schrobenhausen, Suedstaerke, B III	4445925	5381450	410,00	61,00
7433BB0041	Langenmosen, Brunnen Anton Mayr	4443025	5384740	408,00	125,00
7433BB0042	Weichselbaum, Br. Stichelmeier	4450200	5374450	485,00	75,00
7433BB0049	Schrobenhausen, Gasthaus Grieser	4445500	5381080	413,30	60,00
7433BB0050	Schrobenhausen, Postbrauerei Kniele	4445894	5380607	410,70	69,00
7433BB0062	Mühlried, Brunnen Ludwig Brummer	4447160	5381960	407,00	63,00
7433BB0067	Peutenhausen, Br.des Bergwirts	4443400	5376490	455,00	70,00
7433BB0075	Forschungsbohr. Schrobenhausen (RIL1/00)	4446360	5382710	423,77	652,00
7433BN0042	Schusspunktbohrung 603 (1967)	4441188	5380926	429,50	77,00
7433BN0046	Schusspunktbohrung 607 (1967)	4441210	5382662	423,50	60,00
7433BN0048	Schusspunktbohrung 609 (1967)	4441317	5383269	428,00	60,00
7433BN0159	Halsbach-Gruppe, VB 1	4439330	5378520	426,00	99,80
7433BP0014	Gachenbach, Deponiestandortsuche, NIV6	4441739	5373927	475,07	65,00
7433BP0015	Unterweilenbach, Dep.-standorts., B 1	4448665	5374568	488,98	66,00
7433BP0017	Unterweilenbach, Dep.-standorts., B4a	4448902	5375031	455,22	75,00
7433BP0018	Unterweilenbach, Dep.-standorts., B5	4449190	5374681	466,14	75,50
7433BP0049	Edelshausen, GWM Bahndamm-tief	4446800	5384650	411,83	174,30
7433BP0075	Kreiter Holz, Magnusgruppe, VB K3T	4440190	5375025	441,48	121,00
7434BB0001	Tegernbach, WV Tegernb. Gruppe, Br.2	4458415	5381995	439,00	154,00
7434BB0002	Tegernbach, WV Tegernb. Gruppe, Br.1	4458220	5381910	420,00	96,00
7434BB0003	Pfaffenh.-Spitalholz, WV PAF, Br.II	4461685	5377490	467,00	105,00
7434BB0004	Pfaffenh.-Spitalholz, WV PAF, Br.I	4461795	5377500	462,00	102,00
7434BB0005	Pfaffenh.-Spitalholz, WV PAF, Br.III	4461680	5377210	484,00	122,60
7434BB0006	Hettenshausen, kommun. WV, Br.2	4462830	5373700	445,25	107,00
7434BB0008	Euernbach, WV Gerolsbach Gruppe, Br.1	4455730	5375020	453,94	97,00
7434BB0010	Hohenwart, Taubstummenanstalt, Br.1	4454180	5384560	395,00	60,00
7434BB0012	Hohenwart, ehem. WV, Br.1	4454350	5383835	395,00	85,00
7434BB0013	Waidhofen, WV Paartalgruppe, Br.2	4451160	5381710	422,00	137,00
7434BB0014	Waidhofen, WV Paartalgruppe, Br.1	4451115	5381685	425,00	73,80
7434BB0028	Englmannsberg, Br. Gutshof	4454160	5379060	503,00	88,00
7434BB0033	Pfaffenhofen, WV PAF, Br.IV	4462200	5377960	454,00	69,00
7434BB0034	Hohenwart, Taubstummenanstalt, Br.2	4454130	5384530	400,00	67,00
7434BN0014	Waidhofen, WV Paartalgruppe, VB Br.2	4451170	5381700	422,00	152,00
7434BN0034	Kienhoefe, Kieserk., RIS 31/95	4459550	5378530	512,00	72,00
7434BN0228	o Scheyern, Schusspunktb. 824	4461060	5373980	482,00	60,00
7434BN0247	Strobenried, Schusspunktb. 843	4451860	5377240	499,00	70,00
7434BN0248	w Strobenried, Schusspunktb. 844	4451480	5377400	490,00	64,00
7434BN0485	Stockhausen, RIL 1/97 "Stockhausen"	4451612	5374371	482,65	298,70
7434BN0568	s Vieth, Expl. Aichach CF 1007a	4458670	5374660	481,00	495,00
7434BN0584	n Labersberg, Aufzeitm. AM 6	4452004	5374885	508,00	120,00
7434BN0585	Diepoltshofen, Aufzeitm. AM 7	4451379	5379845	438,00	70,00
7435BB0004	sw Kuglhof, WV PAF, Br.5	4465060	5375730	485,00	104,00
7435BB0005	Pfaffenhofen, Anwesen G.Hipp, FB	4464165	5375985	455,00	64,20
7435BB0007	Pfaffenhofen, Anwesen G.Hipp, SB 2	4464225	5376030	455,00	67,04
7435BB0008	Pfaffenhofen, Hipp-Werk, Br.4	4463919	5376452	427,00	154,00
7435BB0010	Pfaffenhofen, Hipp-Werk, Br.3	4463851	5376621	425,00	92,00
7435BB0011	Pfaffenhofen, Hipp-Werk, Br.2	4463835	5376562	425,00	60,00
7435BB0015	Pfaffenhofen, Br. Traegerfreq.stelle	4463640	5378020	454,00	69,00
7435BB0020	Pfaffenhofen, Urbanusbraeu, TBr	4463460	5377055	433,72	122,50
7435BB0022	Schindelhs. Forst, WV PAF, Br.6	4466480	5375330	458,60	167,00
7435BB0025	Affalterbach, ZV Ilmtalgruppe, Br.3	4464990	5380460	429,48	75,00
7435BB0026	Affalterbach, ZV Ilmtalgruppe, Br.4	4464930	5380390	435,87	61,00
7435BB0027	Affalterbach, ZV Ilmtalgruppe, Br.5	4464880	5380270	433,53	161,00
7435BB0028	Geroldshausen, ZV WV, Br.1	4473200	5381590	444,00	70,00
7435BB0029	Geroldshausen, ZV WV, Br.2	4473270	5381530	446,00	125,00
7435BB0030	Pfaffenhofen, Br. GSV BW-66	4463660	5377960	442,37	63,27

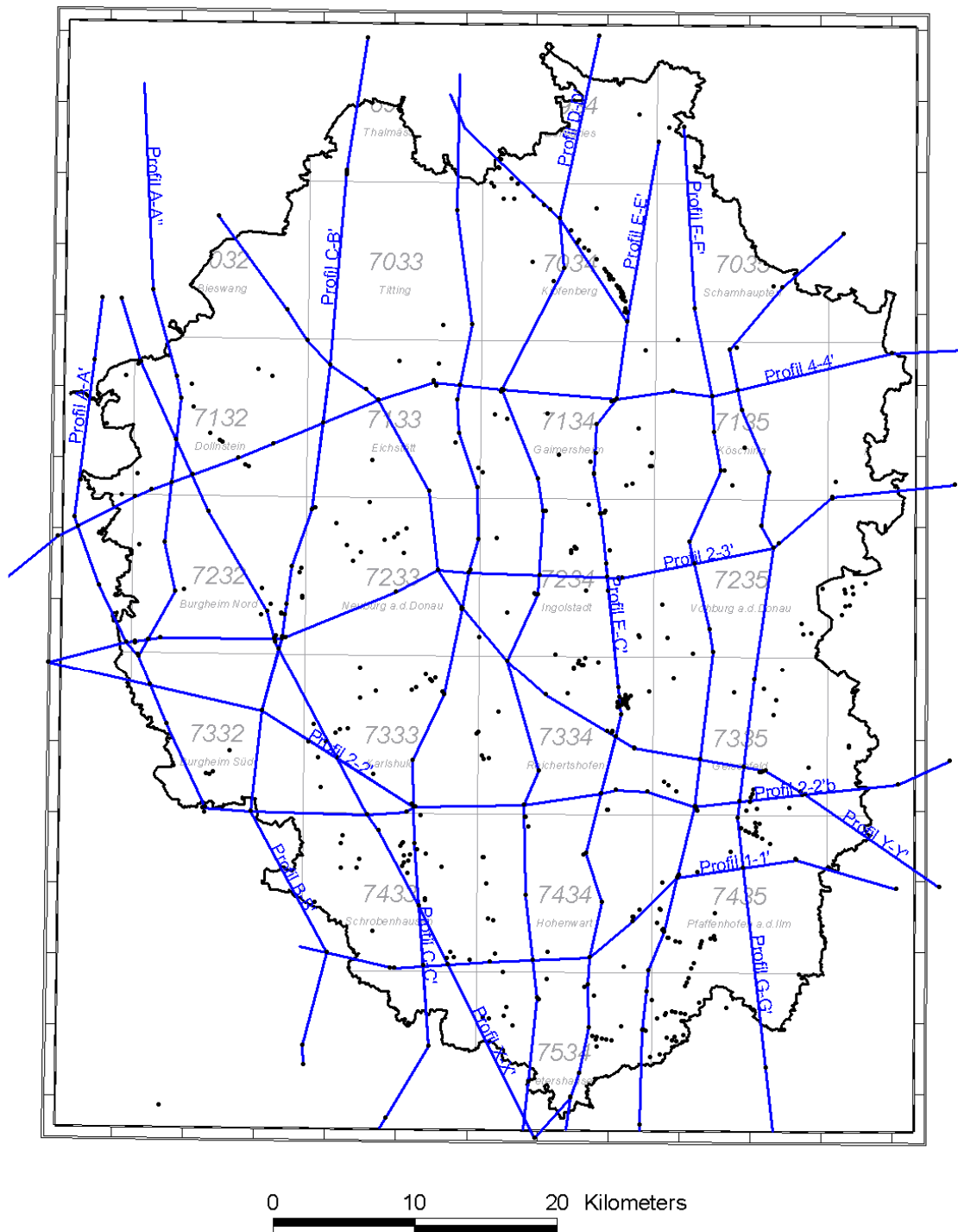
Anhang

7435BN0009	Uttenhofen, GW-Erkundung 1963, VB 1	4466300	5380630	422,00	125,70
7435BN0019	sw Kuglhof, WV PAF, VB zu Br.5	4464760	5375740	470,00	93,00
7435BN0085	sw Thalhof, Schusspunktb., A 12	4467520	5377760	495,00	63,00
7435BN0094	so Eberstetten, Schusspunktb., A 21	4466560	5375760	465,00	60,00
7435BN0095	so Eberstetten, Schusspunktb., A 22	4466520	5375560	485,00	69,00
7435BN0101	w Ehrensberg, Schusspunktb., A 28	4466020	5374240	495,00	60,00
7435BN0103	sw Ehrensberg, Schusspunktb., A 30	4465840	5373820	480,00	60,00
7435BN0118	Kreithof, Expl. Wolnzach 1	4469125	5384460	430,00	1300,00
7435BN0275	Schindelhs. Forst, WV PAF, VB zu Br.6	4466460	5375350	459,00	192,00
7435BN0331	Haimpertshofen, Aufzeitm. AM 13	4463830	5379895	435,00	74,00
7435BN0563	s Eschelbach, Profil 63, 1417	4468640	5382055	461,00	64,00
7435BN0583	so Haunerhof, Profil 64, 1365	4471380	5382620	460,00	80,00
7435BN0585	w Haunerhof, Profil 64, 1367	4470830	5382965	465,00	60,00
7435BN0586	s Hanfkolm, Profil 64, 1368	4470490	5383175	471,00	100,00
7435BN0587	w Hanfkolm, Profil 64, 1369	4470240	5383330	470,00	84,00
7435BN0588	w Hanfkolm, Profil 64, 1370	4469935	5383445	440,00	64,00
7435BN0589	w Hanfkolm, Profil 64, 1371	4469655	5383580	430,00	60,00
7435BN0590	s Kreithof, Profil 64, 1372	4469360	5383715	420,00	60,00
7435BN0601	Hanfkolm, Profil 65, 1400	4470440	5383475	469,00	60,00
7435BN0602	n Hanfkolm, Profil 65, 1401	4470400	5383800	458,00	72,00
7435BN0798	nw Schermbach, Profil 70, 1461	4470360	5384130	466,00	60,00
7435BN0799	n Schermbach, Profil 70, 1462	4470660	5384020	469,00	84,00
7435BP0008	so Eberstetten, Deponie, B 12	4467442	5376137	503,11	60,40
7435BP0011	so Eberstetten, Deponie, B 15	4467220	5375940	500,77	60,30
7435BP0012	so Eberstetten, Deponie, B 16	4467483	5375908	508,08	67,50
7436BN0001	Au, Expl.-B., Freising CF-1004	4480320	5379450	448,00	587,10
7436BN0843	o Wimbauer, Profil 60, 1286	4483330	5379610	480,00	52,00
7532BN0001	Aichach 1	4428360	5364300	472,50	1412,00
7533BB0004	Aichach, TBr.6	4438495	5368480	501,98	277,50
7533BN0020	Schusspunktbohrung 1226 (1964)	4445920	5370000	500,00	64,00
7533BN0021	Schusspunktbohrung 1227 (1964)	4445680	5370240	493,00	72,00
7533BN0045	s Metzenried, Expl. Aichach CF 1006	4447375	5368400	525,00	438,10
7533BP0001	GwMst 1/95	4438513	5367095	472,26	221,00
7533BP0009	Alto Forst, GW-Erk., B 3 tief	4444350	5363350	524,54	198,00
7534BB0001	Reichertshausen, WV Gruppe, Br. alt	4462660	5369480	458,00	70,00
7534BB0002	Reichertshausen, WV Gruppe, Br.I	4462530	5369510	460,00	172,00
7534BB0003	Reichertshausen, WV Gruppe, Br.II	4462410	5369505	460,00	180,00
7534BB0013	Scheyern, kommun. WV, Br.I	4458530	5372750	469,96	154,00
7534BB0014	Scheyern, kommun. WV, Br.II	4458330	5372580	477,25	115,00
7534BB0020	so Petershausen, kommun. WV, Br.2	4462225	5362825	496,70	148,00
7534BB0021	Wolfertshausen, Br. Zeindl	4451600	5370300	525,00	62,00
7534BB0022	Eulenthal, Br. Schreyer	4451150	5370410	524,00	66,50
7534BB0023	Grosspalmberg, Br. Demmelmeier	4455680	5373080	510,00	78,00
7534BB0025	Finkenzell, Br. Sigl	4452800	5371160	510,00	96,00
7534BB0027	Breitsamet, Br. Friedinger	4452650	5370500	510,00	72,00
7534BB0037	s Jetzendorf, kommun. WV, Br.2	4457340	5364780	505,05	163,00
7534BB0038	s Jetzendorf, kommun. WV, VBr./GwMst	4457290	5364830	500,54	161,50
7534BB0039	Ilmmuenster, kommun. WV, Br.II	4462670	5372230	443,75	127,00
7534BB0040	w Traenk, WV Gerolsbach, Br.1	4454980	5371810	513,90	130,00
7534BB0049	Gerolsbach, ehem. WV, Br. Steinleiten	4452590	5373600	465,00	60,00
7534BB0053	Brunnen Gerolsbach TB 2/2000	4455095	5371697	505,00	126,00
7534BN0047	sw Kreuth, Schusspunktb. 1068	4460920	5369760	495,00	60,00
7534BN0055	w Haunstetten, Schusspunktb. 1091	4460200	5368760	487,00	60,00
7534BN0056	s Langwaid, Schusspunktb. 1092	4459860	5368840	501,00	68,00
7534BN0057	s Langwaid, Schusspunktb. 1093	4459540	5368900	503,00	68,00
7534BN0058	s Langwaid, Schusspunktb. 1094	4459200	5369000	507,00	68,00
7534BN0059	sw Langwaid, Schusspunktb. 1095	4458840	5369080	520,00	72,00
7534BN0088	so Paindorf, Schusspunktb. 1261	4462920	5367620	493,00	60,00
7534BN0101	w Fernhag, Schusspunktb. 860	4458960	5371960	502,00	70,00
7534BN0106	so Grub, Schusspunktb. 865	4458640	5369720	515,00	81,00
7534BN0108	sw Langwaid, Schusspunktb. 867	4459080	5368840	508,00	70,00
7534BN0109	no Gruendholm, Schusspunktb. 868	4459160	5368320	482,00	60,00
7534BN0262	Thalmanndorf, Aufzeitm. AM 4	4454327	5365890	475,00	100,00
7534BN0263	Hickern, Aufzeitm. AM 5	4453240	5369807	519,00	120,00
7534BN0264	Lampertshausen, Aufzeitm. A 8506	4457912	5366516	464,00	102,00
7535BB0008	Salmading, kommun. WV, Br	4464670	5369000	497,00	63,00
7535BB0011	Reichertshausen, Kaesewerk, Br.2	4463990	5370590	468,00	77,00
7535BB0022	Reichertshausen, Kaesewerk, Br.3	4464055	5370685	462,00	97,00
7535BN0035	no Auhof, Kieserk. Reg. IN, RIS 12	4473430	5373440	498,00	64,00
7535BN0042	nw Entrischbrunn, Schusspunktb. A 33	4465640	5373140	495,00	60,00
7535BN0043	w Entrischbrunn, Schusspunktb. A 34	4465560	5372880	496,00	76,00
7535BN0044	w Entrischbrunn, Schusspunktb. A 35	4465440	5372640	487,00	72,00
7535BN0052	Lettenberg, Schusspunktb. 812	4466400	5371440	495,00	70,00
7535BN0084	n Wahl, Schusspunktb. 1055	4465200	5368640	505,00	72,00
7535BN0085	s Salmading, Schusspunktb. 1056	4464800	5368720	495,00	63,00
7535BN0086	sw Salmading, Schusspunktb. 1057	4464480	5368800	505,00	76,00
7535BN0087	w Salmading, Schusspunktb. 1058	4464120	5368940	487,00	60,00
7535BN0105	nw Niernsdorf, Schusspunktb. 1082	4463600	5367800	487,00	60,00
7535BN0125	Ilmmuenster, Schusspunktb. 1132	4463060	5371620	467,00	60,00
7535BN0130	Ilmmuenster Forst, Schusspunktb. 1213	4464460	5370800	493,00	60,00
7535BN0131	Ilmmuenster Forst, Schusspunktb. 1214	4464760	5370740	495,00	64,00

Anhang

7535BN0132	Ilmmuenster Forst, Schusspunktb. 1215	4465120	5370700	500,00	63,00
7535BN0133	Ilmmünster Forst, Schusspunktb. 1216	4465440	5370620	495,00	63,00
7535BN0140	o Salmading, Schusspunktb. 1251	4465280	5369160	493,00	60,00
7535BN0143	Ilmmuenster Forst, Schusspunktb. 1254	4465140	5370120	496,00	60,00
7535BN0151	no Allershausen, Expl. Allershausen 1	4471100	5366845	441,00	1584,00
7535BN0152	Reichertshausen 1	4463440	5370350	445,00	1496,00
7535BN0221	Paunzhausen, CF 1009	4468340	5371070	510,00	483,50
7634BN0123	Edelholzhausen, Expl. Aichach CF 1008	4454760	5361940	478,00	476,00

8.4 Übersichtskarte der Region 10 mit der Lage der tieferen Bohrungen und Profilschnitte



8.5 Profil 2-2'