



Geologische Bundesanstalt
BIBLIOTHEK

15592,4^e



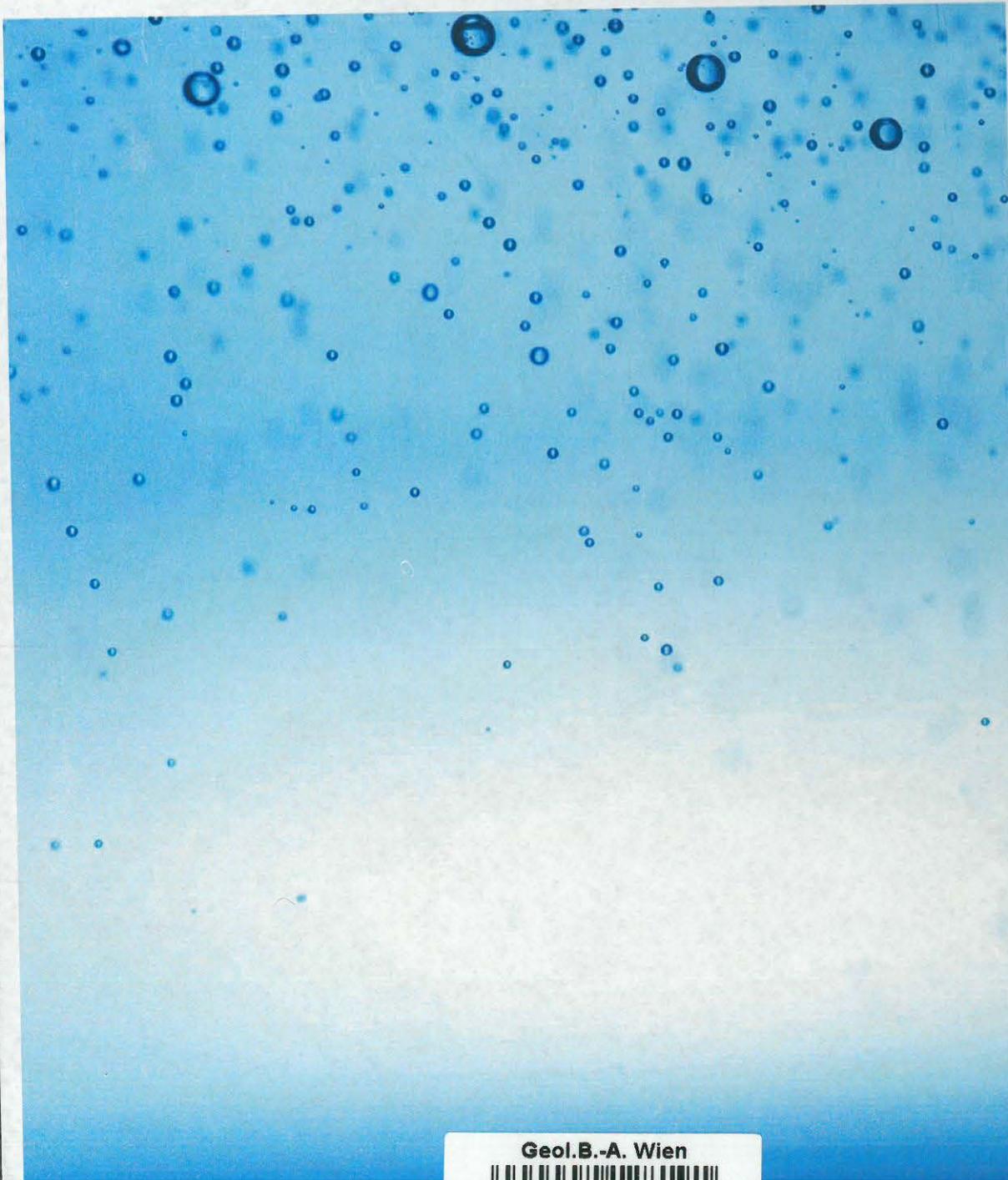
OBERÖST

File 3597

2. Exemplar

Schongebiet Atzbacher Sa

Technische
Bericht

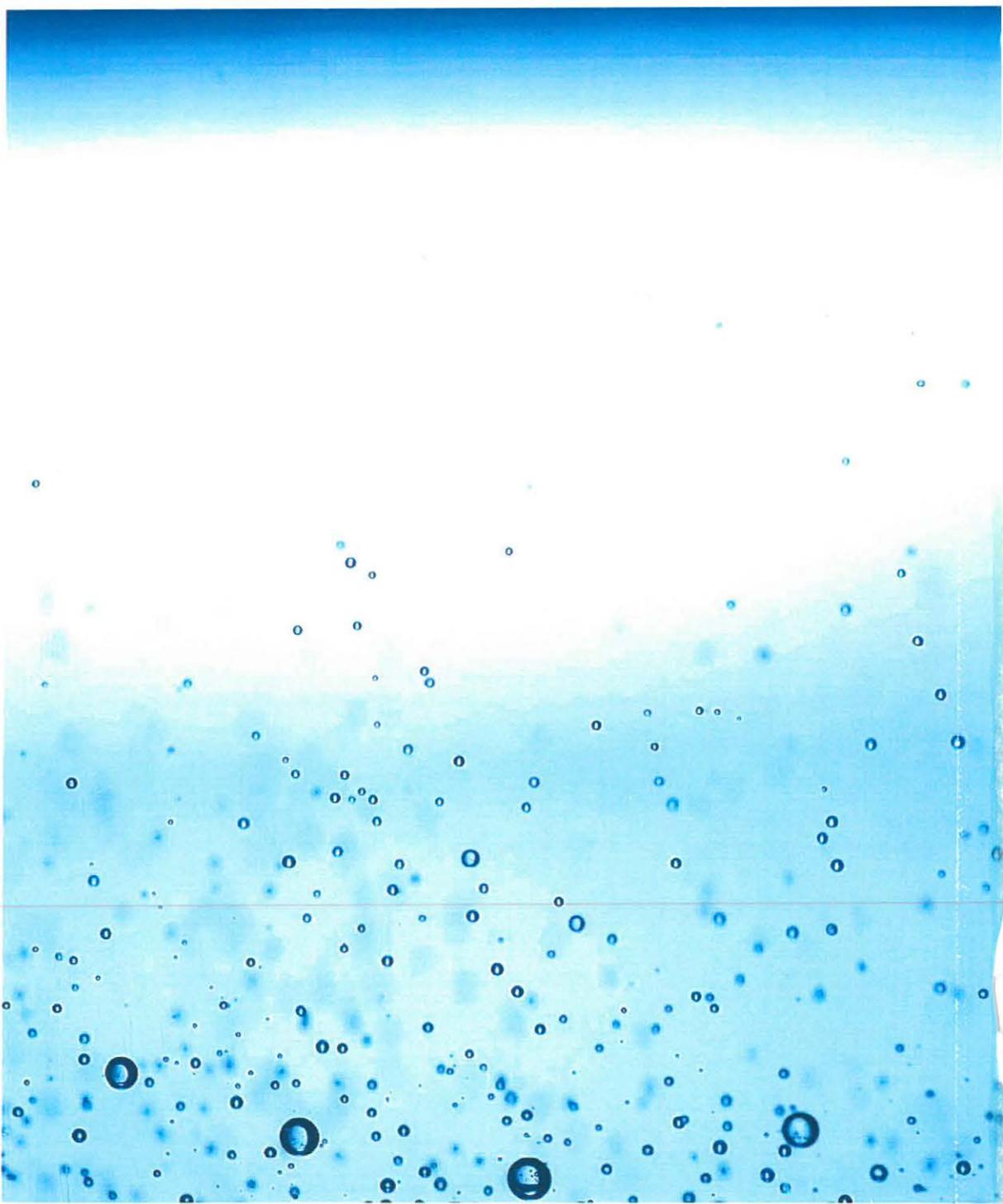


Geol.B.-A. Wien



GTU

GTW



Technischer Bericht

Schongebiet Atzbacher Sande

15592/4^z

OBERÖSTERREICH

LAND



Schongebiet Atzbacher Sande

Technischer Bericht

Impressum

Medieninhaber: Land Oberösterreich

Herausgeber:

Amt der Oö. Landesregierung

Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft

Abteilung Grund- und Trinkwasserwirtschaft

Kärntnerstraße 12, 4021 Linz

Tel.: (+43 732) 7720-12478

Fax.: (+43 732) 7720-212662

E-Mail: gtw.post@ooe.gv.at

Projektleiter/in:

Mag. Dr. Christoph Kolmer, GTW

Autor/innen:

Mag. Martin Jung

Dr. Gerhard Heiß

Austrian Institute of Technology GmbH – AIT

2444 Seibersdorf

Foto:

Deckblatt: www.fotolia.com

1. Auflage, Jänner 2010

DVR:0069264

Copyright: Grund- und Trinkwasserwirtschaft

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ZUSAMMENFASSUNG	3
AUFGABENSTELLUNG	5
ALLGEMEINES	5
ZIELSETZUNG DES FORSCHUNGSPROJEKTES	6
GRUNDLAGENERHEBUNG	8
GEOLOGIE - HYDROGEOLOGIE	10
ALLGEMEINE GEOLOGISCHE ENTWICKLUNG DES MOLASSEBECKENS.....	10
METHODIK.....	14
HYDROGEOLOGIE DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES.....	16
INTERPRETATION	22
VERWENDETE LITERATUR UND UNTERLAGEN	23
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN, TABELLEN UND BEILAGEN	24
BEILAGENVERZEICHNIS.....	24
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	24
TABELLENVERZEICHNIS.....	25

ZUSAMMENFASSUNG

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bezirk Grieskirchen und umfasst die Gemeinden Haag am Hausruck (Ostteil), Weibern, Rottenbach, Wendling, Aistersheim, Gaspoltshofen, Hofkirchen und Taufkirchen an der Trattnach. Um die Oberfläche der Atzbacher Sande besser definieren zu können, wurden auch Teile der angrenzenden Gemeinden (Pram, St. Georgen bei Grieskirchen, Meggenhofen und Geboltskirchen) sowohl bei der Erhebung berücksichtigt, die einerseits auf der Bezirkshauptmannschaft Grieskirchen, dem Land Oberösterreich als auch bei ausgesuchten Bohrunternehmen erfolgte, als auch bei der Berechnung bzw. Modellierung der Oberkante mit einbezogen.

Das geomorphologisch stark hügelig gegliederte Untersuchungsgebiet wird der Molassezone, das einen Teil der zentralen Paratethys darstellt, zugerechnet. Die in diesem Bereich abgelagerten Sedimente sind dem Übergangsbereich zwischen externer Randfazies im Norden und der Beckenfazies zuzuordnen. Im Arbeitsgebiet folgt die für die hier bearbeitete Fragestellung wichtige Innviertler Serie der Haller Serie. Die Schichtglieder der Innviertler Serie sind durch einen raschen Wechsel zwischen Ton- bzw. Schliersedimentation und sanddominierten Ablagerungen gekennzeichnet.

Über dem liegendsten Schichtglied der Innviertler Serie, den Vöckla-Schichten, folgen die Atzbacher Sande, denen die meisten Arteser im Untersuchungsgebiet zugeordnet werden. Diese Atzbacher Sande sind Fein- bis Mittelsande, denen Millimeter- bis Dezimeter-mächtige Ton- bzw. Tonmergellagen zwischengelagert sind. Der Tonanteil nimmt gegen Norden im gleichen Maße zu wie der Sandanteil abnimmt. Eine weitere hydrogeologische wichtige Eigenschaft ist die Ausbildung als rinnenartige Sedimentationsräume, die eine präferierte hydrogeologische Fließrichtung vorgeben. Die Atzbacher Sande sind im Osten des Untersuchungsgebietes großflächig obertags aufgeschlossen und fallen leicht gegen Westen ein; dieses östliche Gebiet fungiert als Infiltrationsgebiet für die Arteser im Arbeitsgebiet. Ob eine Grundwasseranreicherung dieses artesischen Aquifers auch aus dem Hausruckgebiet, wie dies in der Diskussion mit den Mitarbeitern der Geologischen Bundesanstalt angedeutet wurde, lässt sich im Rahmen dieses Projektes nicht verifizieren. Der Ottnanger Schlier, der mit den liegenden Atzbacher Sanden den Robulus Schlier s. l. bildet, folgt konkordant über den Atzbacher Sanden und dominiert obertags den größten Teil des Arbeitsgebietes.

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Arteserschüttungen liegen durchschnittlich bei weniger als 0,2 l/s; eine höhere Schüttung ist vereinzelt mit bis 1 l/s laut erhobenen Bewilligungsdokumenten anzutreffen. Alle Schüttungsangaben aus den Bewilligungsverfahren (Sammelverfahren in den 80er Jahren des 20. Jhdts.) sind jedoch mit einiger Vorsicht zu betrachten, da nicht alle Angaben aus Messungen sondern von Schätzungen bzw. Angaben der Besitzer stammen. Der Durchlässigkeitsbeiwert wird in der Größenordnung von 1×10^{-6} m/s angegeben und erscheint auf Grund der sedimentologischen Situation auch realistisch und dürfte um diesen Wert schwanken. Bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang, dass schon in den 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts eine Reduktion der Schüttung in den Bewilligungsverfahren verzeichnet wurde.

Um eine fundierte Beurteilung der Auswirkungen der Errichtung von Erdwärmefontänen im Spannungsfeld mit der Trinkwasserwirtschaft (sowohl öffentliche wie auch private Trinkwasserversorgung) auf das Aquifersystem Atzbacher Sande zu ermöglichen und gegebenenfalls wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen für den Schutz desselben zu schaffen, ist die Kenntnis der räumlichen Verbreitung der für die Arteser im Untersuchungsgebiet wichtigen Atzbacher Sande von hoher Bedeutung. Die Erstellung eines GIS-kompatiblen geologischen Modells sowie der Visualisierung des Flurabstandes der Atzbacher Sande soll eine Grundlage für die Ausweisung eines Schongebietsvorschlages (mit und ohne Sicherheitsabstand) in diesem Raum geschaffen werden. Diese Kartengrundlagen sollen in weiterer Folge den zuständigen Amtssachverständigen des Landes Oberösterreichs als Werkzeug dienen, um eine weitere unkontrollierte Durchörterung der Molassesedimente in diesem sensiblen Bereich hintan zu halten.

Die diesem Projekt zugrunde angewandte Methodik basiert grundsätzlich auf einem iterativen Ansatz, bei dem nach jedem automatischen Hauptarbeitsschritt eine Überprüfung der Ergebnisse auf Plausibilität seitens des Bearbeiters erfolgt, bevor weitere Informationen bzw. Daten in das Projekt eingepflegt werden. Die groben Arbeitsschritte waren folgende:

- Erstellung einer geologischen Karte des Arbeitsgebietes (Beilage 1)
- Einpflegen der erhobenen Daten in eine Bohrdatenbank und lithologische/stratigraphische Zuordnung der Schichtglieder
- Beurteilung der Bohrangaben und Erstellung einer Rangordnung der Qualität (dargestellt in Beilage 5)
- Iterative Erstellung der Oberkante der Atzbacher Sande und Visualisierung (Beilage 2) unter Berücksichtigung der Qualität der Bohrangaben
- Erstellung einer Sicherheitsabstandskarte (Beilage 3) basierend auf der Oberkantenkarte
- Erstellung der Flurabstandskarte (Beilage 4) basierend auf Beilage 3

Die erhobenen Daten und Informationen wiesen gewisse Lücken in Hinblick auf ihre stratigraphische Zuordnung, Schichtmächtigkeiten und Schichtteufen auf. Da es sich um ein geologisch-lithologisch recht heterogenes Gebiet handelt, war die Schaffung eines Unschärfepuffers aus fachlicher Sicht notwendig. Es wurden Puffer von 10 m bis 30 m diskutiert. Letztendlich wurde ein 10m-Puffer auf Grund der Ungenauigkeiten vieler Bohrangaben allgemein als zu unsicher befunden und ein größerer Puffer mit 30 m Abstand wurde im Gegenzug als zu weitgreifend beurteilt, da damit weite Flächen für die verschiedenen geothermischen Nutzungsarten deutlich eingeschränkt würden. Somit wurde der Puffer bzw. der Sicherheitsabstand mit 20 m in Absprache mit den Sachverständigen des Landes OÖ festgelegt. Auch der gegen Norden größer werdende Unsicherheitsbereich (Übergangsbereich Rand- und Beckenfazies), konnten mit diesem Sicherheitsabstand am besten Rechnung getragen werden; ein größerer Puffer hätte zu keiner qualitativen Verbesserung in Hinblick auf Genauigkeit beigetragen.

AUFGABENSTELLUNG

Allgemeines

Tiefengrundwasservorkommen besitzen auf Grund fehlender anthropogener Schadstoffeinflüsse einen hohen Stellenwert für eine zukünftige Nutzung zur Trink- bzw. Notwasserversorgung. Aus diesem Grund ist ein sorgsamer Umgang mit diesen Tiefengrundwasservorkommen anzustreben. Andererseits stellen Tiefengrundwässer schon jetzt eine Ressource mit begrenzter Verfügbarkeit und geringen Neubildungsraten dar; daher bedarf es entsprechender Schutzmaßnahmen, um quantitative Beeinträchtigungen hintan zu halten und somit den Aquifer auch zukünftig nachhaltig nutzen zu können. Dies trifft insbesondere auf das durch viele private Entnahmestellen gekennzeichnete Untersuchungsgebiet zu.

Im Zuge der WRRL-Abgrenzung von Grundwasserkörpern wurde der besonderen wasserwirtschaftlichen Relevanz der Molassezone in Oberösterreich durch die Ausweisung von Tiefengrundwasserkörpern (z.B. Tiefengrundwasserkörper-Gruppe Tertiärsande, Donau unterhalb Jochenstein [AMT DER OÖ LANDESREGIERUNG, 2004]; siehe Abbildung 1) Rechnung getragen.

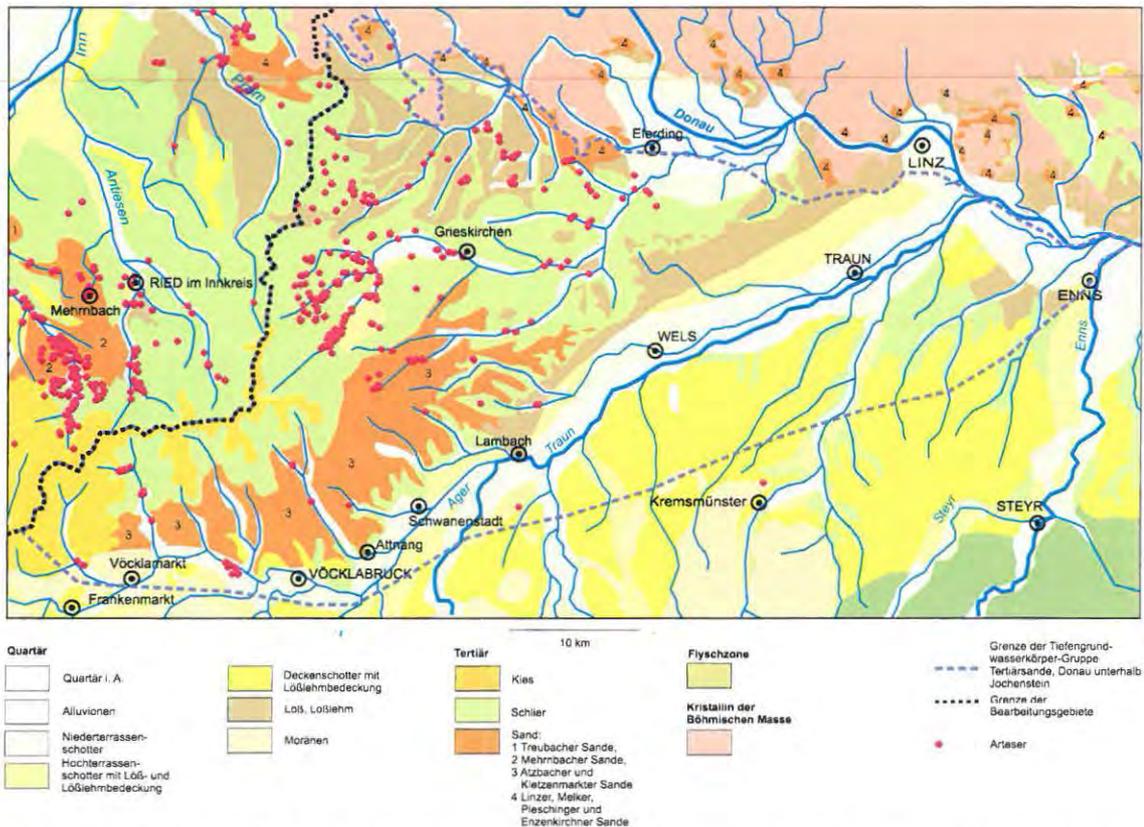


Abbildung 1: Geologische Kartenskizze zur Tiefengrundwasserkörper-Gruppe Tertiärsande, Donau unterhalb Jochenstein und Darstellung der Erschließungen von artesisch gespannten Grundwasserkörpern (aus Lebensministerium/Umweltbundesamt-Dokument GK100160 TGWK TERTIÄRSANDE [DUJ], ohne Jahresangabe).

Besonders im Nutzungskonflikt zwischen Wasserversorgung und geothermischen Nutzung des Untergrundes durch Erdwärmietiefsonden besteht für die Behörde zusätzlicher Informationsbedarf über die hydrogeologischen Verhältnisse. Insbesondere ist es dringend notwendig die innerhalb der Molassezone vorhandenen artesischen Grundwasserhorizonte lage- und teufenmäßig zu erfassen. Da diese Informationen im Wesentlichen auf Bohrdaten beruhen, kommt dem laufend aktualisierten Bohrdatenbestand eine besondere Bedeutung zu.

Um eine fundierte Beurteilung der Auswirkungen der Errichtung von Erdwärmietiefsonden zu ermöglichen und gegebenenfalls wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen dafür zu schaffen, ist die Kenntnis, aber auch die rasche Verfügbarkeit von Informationen über die räumliche Verbreitung und Teufenlage der einzelnen Tiefengrundwasseraquifere von hoher Bedeutung.

Obwohl die in einem Vorprojekt erstellten geologisch-stratigraphischen Profilschnitte im Bereich der OÖ Molassezone (HEISS, G. et al., 2005) bereits Informationen über die Lagerungsverhältnisse entlang der ausgewählten Profilschnitte liefern, sind weite Bereiche dazwischen nicht erfasst, die Informationen über die Lagerungsverhältnisse somit für die zuständigen Behörden und die Wasserwirtschaft nicht verfügbar.

Insbesondere im Südteil des Bezirks Grieskirchen zwischen Taufkirchen und Gaspoltshofen ergaben sich immer wieder Probleme durch den Aufschluss artesischer Grundwässer bei der Errichtung von Erdwärmesonden, sodass dieser Abschnitt als besonders sensible Zone zu betrachten ist.

Zielsetzung des Forschungsprojektes

Durch die Erstellung eines GIS-kompatiblen geologischen Modells innerhalb des Untersuchungsgebietes zwischen Taufkirchen und Gaspoltshofen und der Visualisierung der Aquifermächtigkeiten und Flurabstände sollen geologisch-stratigraphische Schichtgrenzen flächenhaft erfasst und ausgewiesen werden. Dadurch soll eine Grundlage für die Ausweisung eines Schongebietsvorschlages in diesem Raum geschaffen werden. Weiters sollen aus den Ergebnissen dieses Projektes eine Karte der zulässigen Bohrtiefen (Erdwärmesonden) abgeleitet werden bzw. Gebiete identifiziert werden, in denen zum Schutz der gespannten bzw. artesischen Aquifere keine Errichtung von Erdwärmietiefsonden zulässig sind. Diese Kartengrundlagen sollen in weiterer Folge den zuständigen Amtssachverständigen des Landes Oberösterreichs als Werkzeug dienen, um eine weitere unkontrollierte Durchörterung der Molassesedimente in diesem sensiblen Bereich zu verhindern. Bei ausreichend guter Datenverfügbarkeit der hydrogeologisch-lithologischen Kenndaten (Arteserdaten, lithologische Informationen, Geophysik) wird versucht maßgebliche Leithorizonte durch verschiedene Korrelationsanalysen herauszuarbeiten. Die Visualisierung der Ergebnisse erfolgt in Form verschiedener Kartendarstellungen, die in dem Geografischen Informationssystem ArcMap erstellt werden.

Das Untersuchungsgebiet umfasst folgende Gemeinden: Haag am Hausruck (Ostteil), Weibern, Rottenbach, Wendling, Aistersheim, Gaspoltshofen, Hofkirchen und Taufkirchen an der Trattnach. Teile der angrenzenden Gemeinden - Pram, St. Georgen bei Grieskirchen, Meggenhofen und Geboltskirchen - wurden ebenfalls bei der Datenerhebung berücksichtigt und in die Interpretation mit einbezogen (Abbildung 2).

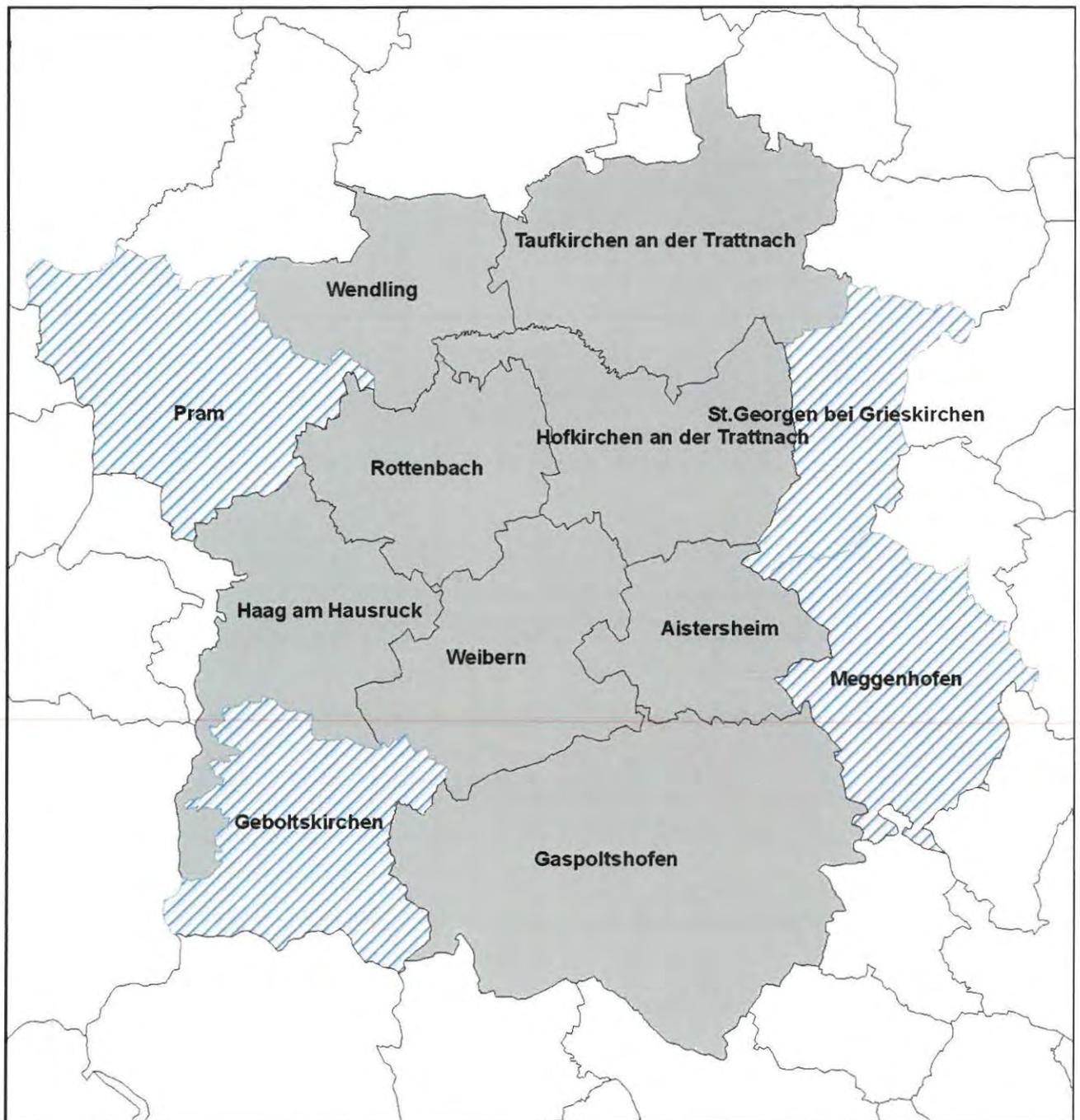


Abbildung 2: Arbeitsgebiet und betroffene Gemeinden im Bezirk Grieskirchen. In grau die Gemeinden des engeren und schraffiert die Gemeinden des weiteren Untersuchungsgebiet (ohne Maßstab).

GRUNDLAGENERHEBUNG

Im Zuge dieses Projektes sollten neben den am Amt der Oberösterreichischen Landesregierung aufliegenden Unterlagen, auch auf die im Bezirk Grieskirchen (z.B. Wasserbuch, Erdwärmesonde, etc.) aufliegenden projekt-relevanten Dokumente erhoben werden und in dieses Forschungsprojekt einfließen. Weiters sollten die im gegenständlichen Untersuchungsgebiet tätigen Brunnenbau- und Bohrfirmen auf verfügbare Informationen hinsichtlich des Forschungsinhaltes kontaktiert werden.

Die Erhebungen wurden seitens der Bezirkshauptmannschaft Grieskirchen sehr unterstützt, da vor allem das Heraussuchen der Tiefensondeneinreichprojekte einer gewissen Vorarbeit bedurfte; ebenso standen die Mitarbeiter des Wasserbuches uns bei den Erhebungen hilfreich zur Seite.

Das Erheben von Bohrinformationen bei den Bohrfirmen (Tabelle 1) gestalteten sich im Gegensatz zu den Vorarbeiten auf der BH Grieskirchen als äußerst schwierig, da viele der Firmen erst nach mehreren Kontaktversuchen erreichbar waren. Die meisten Firmen zeigten sich grundsätzlich sehr kooperativ und konnten, wenn nicht sofort am Telefon, nach einigen Tagen nähere Informationen bezüglich dem Vorhandensein von Bohrungen im Untersuchungsgebiet bzw. im Bezirk liefern. Basierend auf diesen Angaben wurden die entsprechenden Bohrfirmen ersucht der Austrian Institute of Technology GmbH - AIT (vormals Austrian Research Centers GmbH – ARC) Zugang zu den Bohrunterlagen zu gewähren. Die kontaktierten, im Untersuchungsgebiet tätigen Bohrfirmen sind in der Tabelle 1 dokumentiert.

Da die Unterlagen der Bohrunternehmen nach Jahren und Projekten gegliedert sind, hätte das Heraussuchen der entsprechenden Unterlagen zum Teil mindestens 2-3 Wochen pro Unternehmen bedeutet, somit wurde versucht stichprobenartig bei den interessantesten Firmen (Einstufung laut Auskunft der Firmen) Bohrungen zu erheben. Leider konnten hierbei nur sehr wenige Bohrungen, die mit ausreichender Qualität dokumentiert wurden, ausfindig gemacht werden und in die Datenbank eingegeben werden. Die erhobenen Dokumente wiesen zwar meist Bohrtiefen und Art des Ausbaus und verrechnete Kosten auf, aber die eigentlich für dieses Forschungsprojekt interessanten Informationen waren ungeeignet (fehlende oder eindeutige räumliche Zuordnung, Angaben über den Bohrfortschritt, Angaben über die erbohrte Geologie [in vielen Fällen nur zwei Schichten] und Hydrogeologie [Wasserspiegellagen]). Andererseits wurde von Seiten der Bohrfirmen immer auf die Abgabepflicht der Bohrprofilen bei Bohrungen im „Arteser-Schongebiet“ an das Wasserbuch verwiesen.

Die erhobenen Bohrdaten aus dem Wasserbuch, den Einreichakten für Erdwärmesonden und den Aufzeichnungen von den Bohrfirmen wurden in ein Tabellenkalkulationsprogramm im Format der Geologis-Datenbank eingetragen und in einem weiteren Schritt einer Bewertung in Hinblick auf die Qualität der vorliegenden Informationen unterzogen (siehe Beilage 5) und in den entsprechenden Layern im GIS verlinkt und weiterverarbeitet.

Tabelle 1: Liste der kontaktierten Brunnenbau- und Bohrfirmen, die im erweiterten Arbeitsgebiet tätig sind oder waren. + ...Bohrungen bzw. Bohraufträge im Bezirk; -...keine Bohrungen bzw. Bohraufträge im Bezirk, <...geringe Anzahl an Bohrungen bzw. Bohraufträge im Bezirk; ?...Ansprechpartner konnte keine Angaben machen; /...nicht erreichbar.

Firma	Adresse	Telefon	Ansprechpartner	Grieskirchen	Ried
Günter Aichinger	4890 Frankenmarkt	07684/6428 0664/1813892	Aichinger, Günther	?	?
Karl Andreas Mayer	4919 Ried im Innkreis	07752/82928-0	Mayer, Karl A.	+	+
Prinz KEG	4323 Münzbach	07264/4736	Prinz, Karl	<	<
Brandl - Brunnenbau, Baggerungen und Installation	4943 Geinberg	07723/8003	Brandl, Franz	-	+
Insamer F. GesmbH & Co KG	4754 Anrichsfurt	0664/4238328	Hr. Insamer	+	+
Franz Enthammer Ges.mBH & Co KG	5222 Munderfing	0664/1605275	Hr. Enthammer	+	+
Friedl Gut GmbH & Co	4800 Attnang Puchheim	07674/62315	Hr. Rosner	-	-
Braumann Tiefbau GmbH	4980 Antiesenhofen	07759/52226-0	Hr. Bergmaier	-	-
Günther Eder GesmbH	5280 Braunau	07722/87142	Hr. Schmid	-	-
Alois Samhaber Bohrbrunnen GmbH	4722 Peuerbach	07276/2768	Hr. Samhaber	+	+
BM Karl Fürholzer Hoch- und Tiefbau Gesellschaft m.b.H.	4321 Arbing	07269/459-0	Sekretärin	-	-
G. Braumann GesmbH	4971 Auroolzmunster	0772/82645 0664/2050011	Hr. Schnecklberger	+	+
Hartl Brunnenbau und Industriemontagen GmbH	4984 Weilbach	0664/4016012	-	/	/
Heigl Ges.m.b.H. Heizung-Wasser-Gas-Brunnenbau	4680 Haag am Hausruck	07732/2015	Fr. Heigl	+	+
Ing. Alois Kettl Installationen GmbH	4942 Gurten	07757/6196	Herr Kettl Alois	+	+
Johann Schierl & Sohn GmbH	4690 Schwanenstadt	07673/6970 0664/4000231	Schierl, Christian	+	+
Kotrax Installationsgesellschaft mbH	4910 Ried im Innkreis	07752/85272	Hr. Graf	-	-
R. Brandstätter GesmbH	4611 Buchkirchen	07242/28084	Fr. Krenmayer	+	+
Reisinger GmbH	4482 Ennsdorf	07223/83818	Fr. Essl	?	?
Tiefbohrtechnik Gerald Rigler	4343 Mitterkirchen	07269/30350	Fr. Knollinger	?	?
TRAXLER InstallationsgmbH	4680 Haag am Hausruck	07732/2025	Hr. Traxler	+	+
Brunnenmeister Gutjahr, Johann	5122 Ach	07727/3214	Fr. Gutjahr	-	-
Mayer Installationstechnik GmbH & Co KG	4872 Neukirchen an der Vöckla	07682/7050	Fr. Pirol	-	-

GEOLOGIE - HYDROGEOLOGIE

Allgemeine geologische Entwicklung des Molassebeckens

Die österreichische Molassezone wird neben der Karpatenvortiefe, dem Wiener Becken, dem Pannonischen Becken und dem Dazischen Becken der zentralen Paratethys zugerechnet. Vereinfacht lässt sich die östliche österreichische Molassezone als einen Teil des randlichen Meerestrog im Norden der Alpen bezeichnen, in dem der Abtragungsschutt der Alpen und der landfesten Teile der Böhmisches Masse in einer maximale Breite des Beckens wird von rund 200 Kilometern (WAGNER et al., 1986) und Absenkungen zwischen bis zu 6.000 m (GRUBER, B. 1983) abgelagert wurden.

Die Sedimente der Molassezone werden in drei Hauptfazieszonen untergliedert: externe Randfazies, Alpenrandfazies und Beckenfazies (FAUPL, 1997). STEININGER et al. (1985) gliederte die Molassezone in autochthone Molasse - die Sedimente liegen ungestört über dem autochthonen außeralpinen Mesozoikum und direkt über den kristallinen Gesteinen der Böhmisches Masse, die von der allochthonen Molasse tektonisch überlagert wird. Den Untergrund der känozoischen Sedimente der parautochthonen Molasse (piggy-back-basin-Molasse) wird durch Gesteine des Helvetikums, der Flyschzone und des Oberostalpins gebildet.

Das Untersuchungsgebiet stellt den Übergangsbereich der externen Randfazies im Norden mit der Beckenfazies mit ihrer „Schlier-Sedimentation“ dar. Als ältestes im Untersuchungsgebiet als gesichert anzunehmenden Schichtglied (siehe Südwestteil des Profils 14 [Abbildung 3] aus HEISS, G. et al., 2005) sind die transgressiv abgelagerten Tonmergel der Haller Serie anzusehen (siehe Abbildung 4).

Über der Haller Serie folgt die Innviertler Serie, die auch das Ende der marinen Entwicklung im Westen markiert. Innerhalb der Innviertler Serie wechselt Schlier-Sedimentation mit sanddominierten Ablagerungen. Die Basis der Innviertler Serie bilden die Vöcklaschichten, die im Arbeitsgebiet zwischen 100 m und 150 m Mächtigkeit erreichen können. Diese grauen, glimmerreichen Schichten, in denen auch bis zu 20 cm mächtige Kalksandsteinkonglomerate auftreten können, sind fein- bis mittelsandig ausgebildet und weisen einen zum Teil hohen Glaukonitanteil auf.

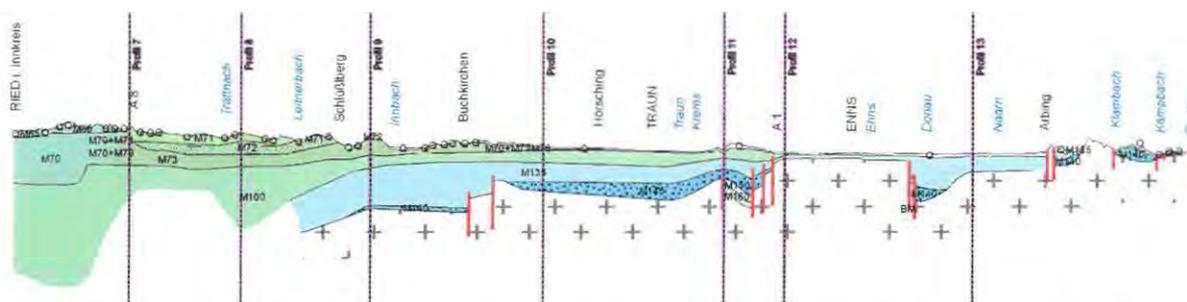


Abbildung 3: Der Bereich des Untersuchungsgebietes befindet sich im Westteil dieses geologischen SW-NE-Profiles (ohne Maßstab; Profil 14 aus HEISS, G. et al., 2005) [BM...Kristallin der Böhmisches Masse; M140...Linzer Sande; M135...Älterer Schlier; M100...Haller Serie; M73...Vöckla Schichten; M72...Atzbacher Sande; M71...Ottnanger Schlier; M70...Robulus Schlier s.l.; M65...Rieder Schichten; Q...quartäre Ablagerungen].

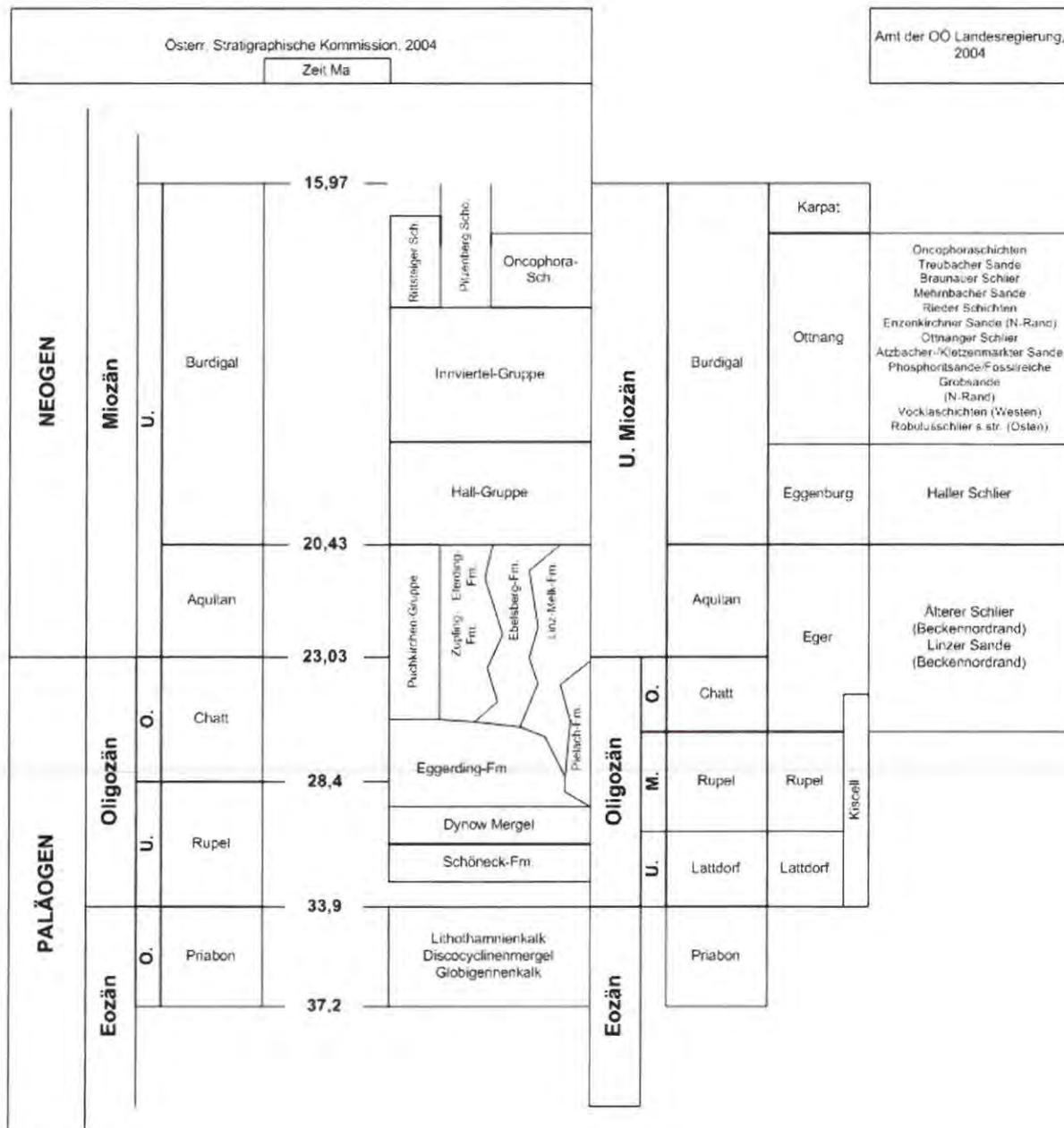


Abbildung 4: Stratigraphie der sedimentären Schichtglieder der Molassezone des Egers und Ottnangs (umgezeichnet nach Amt der OÖ Landesregierung, 2004a, b; PILLER, W.E. et al., 2004).

Auf die Vöcklaschichten folgen hangend die Atzbacher Sande. Die Atzbacher Sande sind fein- bis mittelkörnige quarz- und glimmerreiche Sande von hellgrauer bis grünlichgrauer Farbe. Oft sind mm- bis dm-mächtige Ton-(mergel)lagen eingelagert. Als Ablagerungsmilieu der durch Gezeitenströmung verfrachteten Sande aus dem Mündungsbereich der Ur-Salzach (mündliche Mitteilung RUPP [aus Lebensministerium/Umweltbundesamt-Dokument GK100160 TGWK TERTIÄRSANDE [DU]], ohne Jahresangabe) wird ein gezeitendominierter, flacher Meeresbereich angenommen (Heinrich et al., 1984, Burgschwaiger et al. (1997). Die Meerestiefen werden im (Süd-) Westen mit um die 30 m Wassertiefe vermutet, die gegen (Nord-)Osten auf bis zu 100 m zunimmt. Damit und auf Grund unterschiedlicher Energieniveaus (KRENNMAYR, 1993) verbunden ist auch eine Veränderung der Sedimentzusammensetzung zu beobachten – mit zunehmender Wassertiefe nimmt auch gegen Norden der Tonanteil zu und der Sandanteil ab (Abbildung 6).

In ihrer Diplomarbeit versuchte WURMBAUER (2002) die Abgrenzung der Atzbacher Sande zu den liegenden Vöcklaschichten und zu dem hangend liegenden Ottnanger Schlier herausarbeiten. Auf Grund von Vergleichsmessungen teilte sie die Atzbacher Sande in 3 sich lateral verzahnende Lithofaziesgruppen ein: in einen hangenden Abschnitt der Atzbacher Sande, der eine subtidale Rinnenfazies mit longitudinalen Sandbecken und dazwischen auftretenden subtidalen Sandwellenfeldern sowie pelitreichen Flächen repräsentiert; in einen liegenden Abschnitt der Atzbacher Sande, der faziell als kleinere subtidale Sandwellen- und Rippelfelder anzusprechen ist und einen Übergangsbereich (sub- bis intertidale Fazies) zu den liegenden Vöcklaschichten. Diese Auflösung konnte durch die vorliegenden Bohrprofile nicht erreicht werden, da bei vielen Bohrungen nur 2 bis 3 Schichten ausgewiesen wurden, wobei sich dann auf Grund der Konformität der Ansprache eine stratigraphische Zuordnung als äußerst schwierig bis unmöglich erwies.

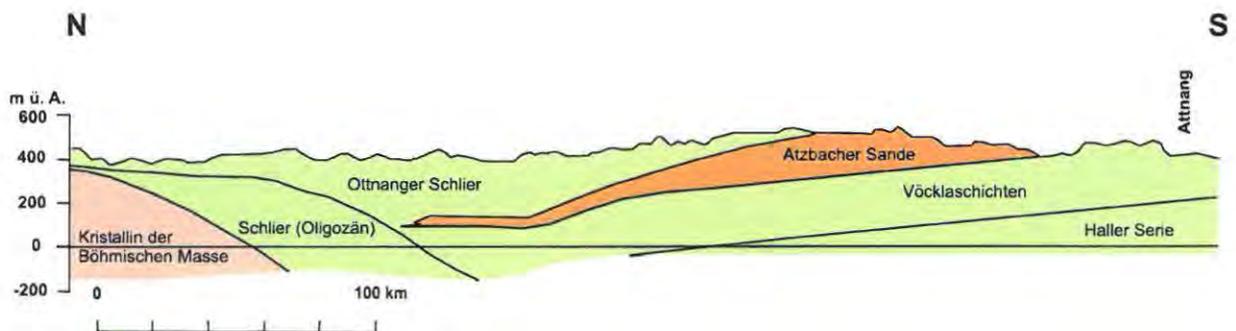


Abbildung 5: Geologischer Schnitt durch die Oberösterreichische Molassezone mit der Verbreitung der Atzbacher Sande (aus Lebensministerium/Umweltbundesamt-Dokument GK100160 TGWK TERTIÄRSANDE [DU]), ohne Jahresangabe; verändert nach SCHMID et al. 1997, 2001).

Im Nordosten gehen die Atzbacher Sande in eine zeitgleich abgelagerte, aber wesentlich glaukonitreichere Entwicklung, die Kletzenmarkter Sande / Kletzenmarkt-Glaukonit-Formation (KRENMAYR, 1994), über bzw. verzahnen sich mit derselben. Gegen Norden (vgl. Abbildung 5, Abbildung 6) dünnen die Atzbacher Sande zunehmend aus und machen einer Beckensedimentation Raum bzw. dürften sich auch mit dieser verzahnen. Die Kletzenmarkter Sande zeigen eine lebhaftere Wechselfolge von zentimeter- bis dezimetermächtigen laminierten Peliten mit mittel- bis grobkörnigen, teilweise feinkiesigen Sandpaketen. Diese Pelitpakete sind aus einzelnen homogenen Einzellaminae zusammengesetzt und bilden im Gegensatz zu den Atzbacher Sanden sehr kompakte Horizonte, da ihnen die dünnen Sandlagen der Atzbacher Sande fehlen. Die Sandpakete bzw. Sandsteinpakete sind auf Grund des hohen Glaukonitanteils grünlich gefärbt.

Die Abgrenzung zu den liegenden und hangenden Molassesedimenten konnte die Arbeitsgruppe um Schmid (GRUBER, et al., 2004) durch seismische Messungen schon sehr gut herausarbeiten (Abbildung 10 nach GRUBER, et al., 2004). Diese Untersuchungen ergaben auch Mächtigkeiten im Untersuchungsgebiet von bis zu 200 m (vgl. Abbildung 10).

Konkordant über den Atzbacher Sanden folgt der Ottnanger Schlier, der als ein dünnblättrig geschichteter Tonmergel mit variabler Erscheinungsfarbe (Farbschattierungen von grau bis grün bzw. graublau) anzutreffen ist. Die Schichtflächen können mit glimmerreichen Feinsandlagen belegt sein. Auf Grund bohrlochgeophysikalischer Untersuchungen durch BURGSCWAIER et al. (1997) konnten auch im Ottnanger Schlier korrelierbare Schichtbereiche festgestellt werden.

Gemeinsam mit dem Ottnanger Schlier werden die Atzbacher Sande zum Robulus Schlier s. l. (ABERER, 1958) zusammengefasst. Der Ottnanger Schlier ist im zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes aufgeschlossen und wird im Westteil von den Rieder Schichten, schwach feinsandigen, glimmerführenden Tonmergel von graublauer bis grünlichgrauer Farbe, überlagert. Diese dünnbankig geschichteten Tonmergel können bis zu cm-mächtige Lagen bzw. Linsen von Feinsand aufweisen.

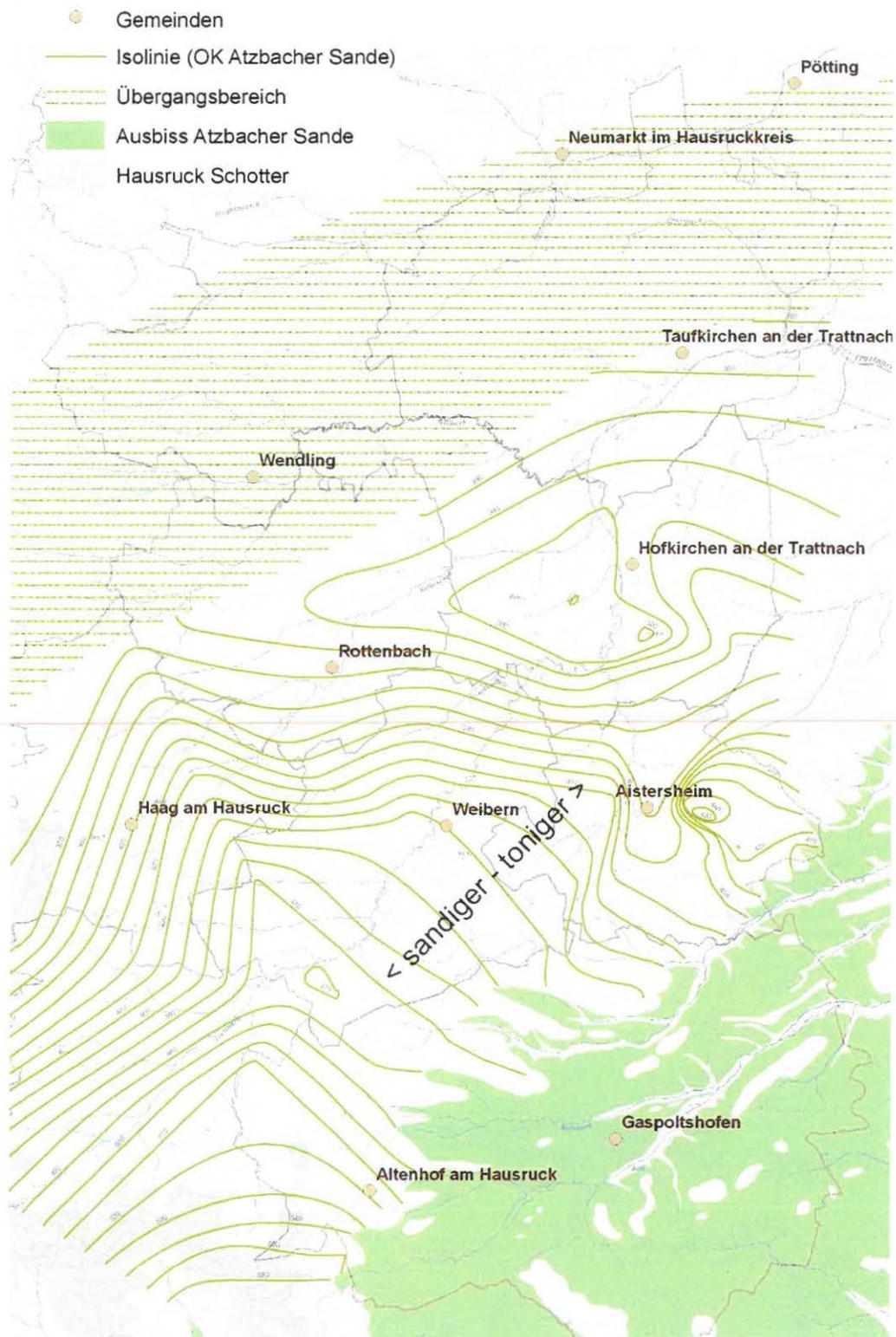


Abbildung 6: Darstellung des Ausbisses und der Oberkante der Atzbacher Sande (Isoliniendarstellung) und des Übergangsbereiches zur Beckenfazies.

Bruchtektonische Verformungen sind in diesem Gebiet in der betrachteten Schichtfolge (von Vöcklaschichten bis Ottninger Schlier) nicht zu erwarten und es konnte weder von GRUBER, et al. (2004) noch durch dieses Forschungsprojekt ein Hinweis auf jüngste Deformationen/Verstellungen erbracht werden.

Methodik

Die diesem Projekt zugrunde liegende Methodik (Schema siehe Abbildung 7) basiert grundsätzlich auf einem iterativen Ansatz, bei dem nach jedem automatischen Hauptarbeitsschritt eine Überprüfung der Ergebnisse auf Plausibilität seitens des Bearbeiters erfolgt, bevor weitere Informationen bzw. Daten in das Projekt eingearbeitet werden.

Zu Beginn steht die Erarbeitung einer Arbeitsgrundlage aus den bestehenden räumlichen Informationen mittels eines Geografischen Informationssystems (GIS) für die weiteren Schritte. Zu Beginn erfolgt - basierend auf der digitalen, geologischen Karte (s. Beilage1) - eine Extraktion der „Atzbacher Sande“-Polygone (Ausbissflächen) und die Bestimmung der Oberkante (= Grenzlinie zwischen Ottninger Schlier und Atzbacher Sanden [OK]) der Atzbacher Sande für diese Fläche. Die so ausgewiesene Fläche wird in ein neu angelegtes Shape-File in Form einer Polylinie transformiert. Diese Polylinie wird durch Vertici (Punkte) in viele kleine Segmente unterteilt. Diese Vertici werden in einem weiteren Arbeitsschritt in ein Punkt-Shape übergeführt und mit Höheninformationen, zumeist aus dem digitalen Geländehöhenmodell abgeleitet, verschnitten. Höheninformationen werden so jedem Punkt (Vertex) der Oberkantenlinie als neues Attribut zugewiesen¹. In einem nächsten Schritt werden die Grenzlinien (OK Atzbacher Sande) eventuell vorhandener geologischer Profile, die lagenmäßig eindeutig und mit einer entsprechenden Genauigkeit zuordenbar sind, eingearbeitet. Auch hier wird die Oberkante (OK) der Atzbacher Sande als Linie extrahiert und als Punktinformationen in das Punkt-Shape importiert.

Aus einer vorhandenen Bohrungsdatenbank (GEOLOGIS) werden die im erweiterten Arbeitsgebiet vorliegenden Bohrungen selektiert und in Hinblick auf die gesuchten Informationen wie minimale Tiefe oder das Vorliegen stratigraphischer Informationen (wie eine klare Definition der Trennlinie zwischen Ottninger Schlier und Atzbacher Sanden) klassifiziert. Diese selektierten Bohrungen werden als Punktdaten, die mit den notwendigen Attributen (Höheangabe in m über Adria für die OK Atzbacher Sande) in das Punkt-Shape importiert.

Diese drei verschiedenen abgeleiteten Punktdaten (geologische Karte, geologische Profile und Bohrungsdaten) werden in einem gemeinsamen Punkt-Layer (Shape) zusammengeführt es erfolgt eine erste flächenhafte Berechnung der Oberkante der Atzbacher Sande mittels Kriging-Algorithmen. Diese erste erstellte Fläche bildet die Ausgangsbasis für jede weitere Verfeinerung durch das Einarbeiten neuer Informationen.

Die in diesem Projekt parallel zu diesen Arbeitsschritten neu erhobenen Bohrungsdaten (Wasserbuch, Bohrfirmen) werden in die Bohrungsdatenbank eingetragen und zusätzlich einer qualitativen Beurteilung in Hinblick auf Genauigkeit, Herkunft, Detailreichtum der Bohrangaben und stratigraphischer Zuordenbarkeit unterzogen. Diese qualitative Beurteilung führt zu einer Zuordnung einer Qualitätsklasse (3 Klassen – gut, mittel, schlecht) für jede so neu eingetragene Bohrung. Diese Klassifizierung soll den qualitativen Kenntnisstand in einem Bereich widerspiegeln.

¹ Bei Vorliegen von mindestens zwei höhen- und georeferenzierten Oberkanten-Linien bzw. abgeleiteten Punktinformationen und entsprechend guter räumlicher Anordnung zueinander, kann schon mittels Kriging-Algorithmen eine erste Oberkanten-/Flächenberechnung erfolgen. In dem gegenständlichen Projekt waren diese Informationen noch nicht ausreichend, um eine erste Fläche zu berechnen.

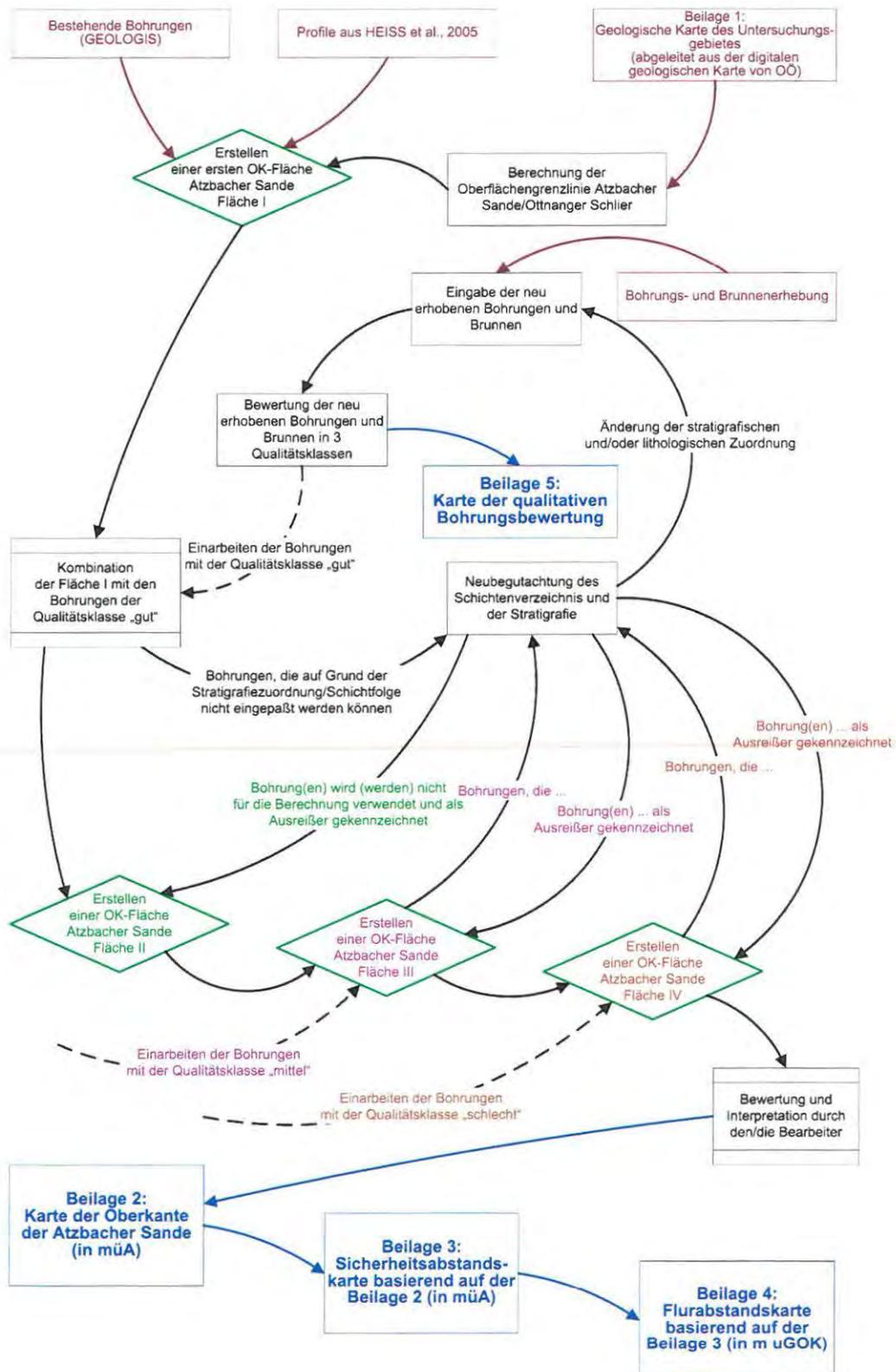


Abbildung 7: Darstellung des methodischen Ansatzes und der notwendigen iterativen Schritte.

Die mit einem 300 m qualitativen Buffer-Radius versehenen Bohrungen werden in Beilage 5 dargestellt, um einen Überblick über die Güte des Kenntnisstandes in dem jeweiligen Gebiet geben zu können. Dabei erfolgt die flächenhafte Qualitätsausweisung nach einem hierarchischen Modell. Einer Überlappungsfläche zweier oder mehrerer Bohrungsbuffer wird als Qualitätskriterium immer die beste Klassifizierung zugewiesen.

Als Folge der der Klassifizierung der neuen Bohrungsdaten werden nun die neuen Bohrungen mit der Klassifizierungsklasse „gut“ in das GIS importiert und mit der bereits erstellten Oberkantenfläche verschnitten und eine neue Fläche (s. Abbildung 7, Fläche I) mit Hilfe des Geografischen Informationssystems berechnet. In einer Darstellungskombination der neu erstellten Fläche (Fläche I), der Ausgangsfläche und den „guten“ Bohrungen wird vom Bearbeiter eine Beurteilung der Ergebnisse durchgeführt. Hierbei werden Flächenregionen identifiziert, die auf Grund ihrer Eigenschaften (wie deutliche Änderungen in der Neigung der Fläche, extreme Hoch- und Tiefpunkte) nicht plausibel erscheinen. Diesen Unplausibilitäten werden nach Möglichkeit entsprechende Bohrungen zugeordnet. Die so identifizierten Bohrungen werden vom Bearbeiter unter Heranziehung der Originalunterlagen bzw. –aufzeichnungen (falls verfügbar) in Bezug auf die lithologisch-stratigraphischen sowie räumlichen Informationen neu begutachtet. Somit können eventuelle Eingabefehler bzw. –ungenauigkeiten, Entstehungszeitraum, damaliger Kenntnisstand berücksichtigt werden. Kann keine Klärung oder Verbesserung der vorliegenden Bohrungsinformation herbeigeführt werden, werden die so identifizierten Bohrungen für die Neuberechnung der Fläche (Fläche II) nicht weiter berücksichtigt. Konnte eine Klärung herbeigeführt werden, so werden diese Bohrungen erst bei der Einarbeitung der Bohrungen der Klasse „mittel“ wieder berücksichtigt.

Mit der Einarbeitung der schlechter klassifizierten Bohrungen (mittel, schlecht) wird ebenso, wie oben für die Klasse „gut“ beschrieben, verfahren: Einarbeiten der Bohrungen, Berechnung der Flächen (III-IV), Beurteilung durch den Bearbeiter, Identifikation von „Ausreißern“, Sprungstellen sowie Inkonsistenzen in der Fläche; eventuelle Neubeurteilung der Bohrungsinformationen, Berechnung der Flächen.

Als Abschluss dieses iterativen Vorganges entsteht eine finale Karte der Oberkante der Atzbacher Sande (vgl. Beilage 2) mit Angabe der absoluten Höhen (in Meter über Adria). Gemeinsam mit dem Auftraggeber wurde in Hinblick auf die Fragestellung eine Sicherheitszone von 20 m definiert, die zum Schutz der Atzbacher Sande etwaige Ungenauigkeiten, wie sie bei diesen Fragestellungen mit entsprechend geringer räumlicher Information vorkommen, abmildern soll. Das Ergebnis ist eine um 20 m höher als die „Oberkante Atzbacher Sande“-Fläche gelegene Fläche (s. Beilage 3). In diesem Zusammenhang ist auch die von Beilage 3 abgeleitete Flurabstandskarte (Beilage 4), die eine Angabe über Abstand zwischen Geländeoberkante (GOK) und der Lage der Pufferzone über den Atzbacher Sanden flächenhaft ausweist, zu sehen.

Hydrogeologie des Untersuchungsgebietes

Die Atzbacher Sande sind Ablagerungen der durch Gezeitenströmungen verfrachteten psammitischen Sedimente der Ur-Salzach. Diese Ablagerungen wurden im Untersuchungsgebiet entlang einer SW-NE gerichteten Achse in einem schmalen, nur wenige Kilometer breiten Sedimentationsraum abgelagert, wobei es zu einer Kornverkleinerung von Süden nach Norden kommt. Ebenso nimmt die Ablagerungstiefe gegen Norden zu (von 30 m bis 100 m).

Die Atzbacher Sande als Formation sind im Untersuchungsgebiet rinnenförmig abgelagert, wobei nur der südlich der Rinnenachse gelegene Teil bis an Oberfläche ansteigt und der nördliche Teil kaum eine Aufwölbung aufweist (siehe Abbildung 8 und Abbildung 9); dies ist einerseits auf die relativ schmale Anlage der Gezeitenrinne zurück zu führen und andererseits darauf, dass es im Nordabschnitt des Untersuchungsgebietes der Einfluss der Beckensedimentation zunimmt und es somit zu einer Verzahnung und zu einem Übergang zur pelitreichen Beckenfazies (Robulus Schlier) im Gebiet zwischen Wendling und Taufkirchen kommt.

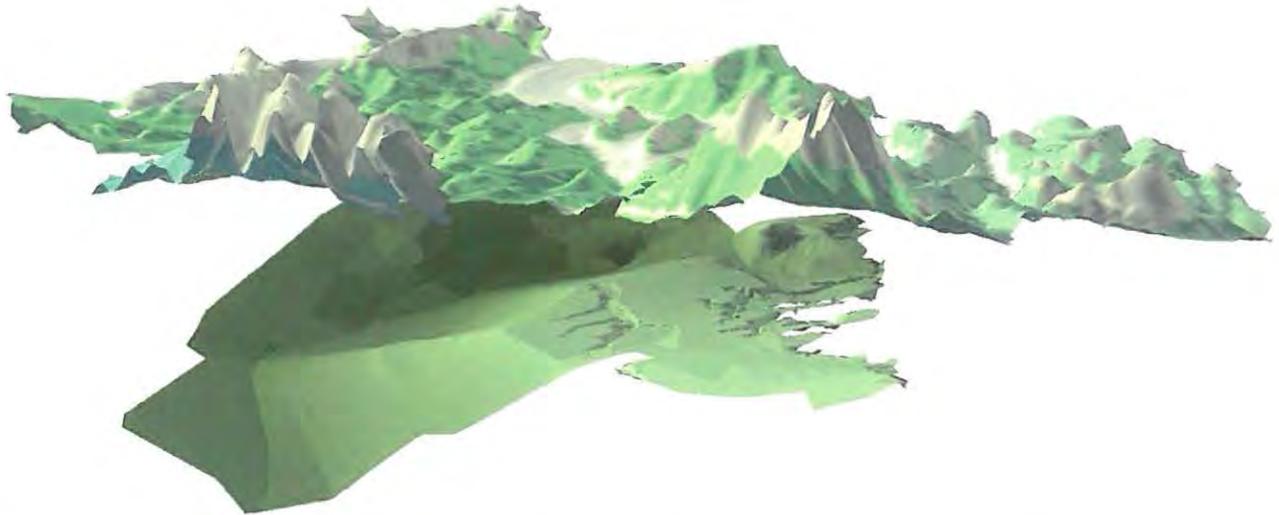


Abbildung 8: Räumliche Darstellung der Geländeoberfläche und der auf Grund der besseren Darstellbarkeit etwas abgesetzten Oberkante der Atzbacher Sande basierend auf den Auswertungen dieses Forschungsprojektes (vgl. Beilage 2). Blickrichtung ist nach Nordosten. Der im Südosten sichtbare, abgeflachte Bereich stellt die Region im Untersuchungsgebiet dar, in dem die Atzbacher Sande bis an die Oberfläche kommen.

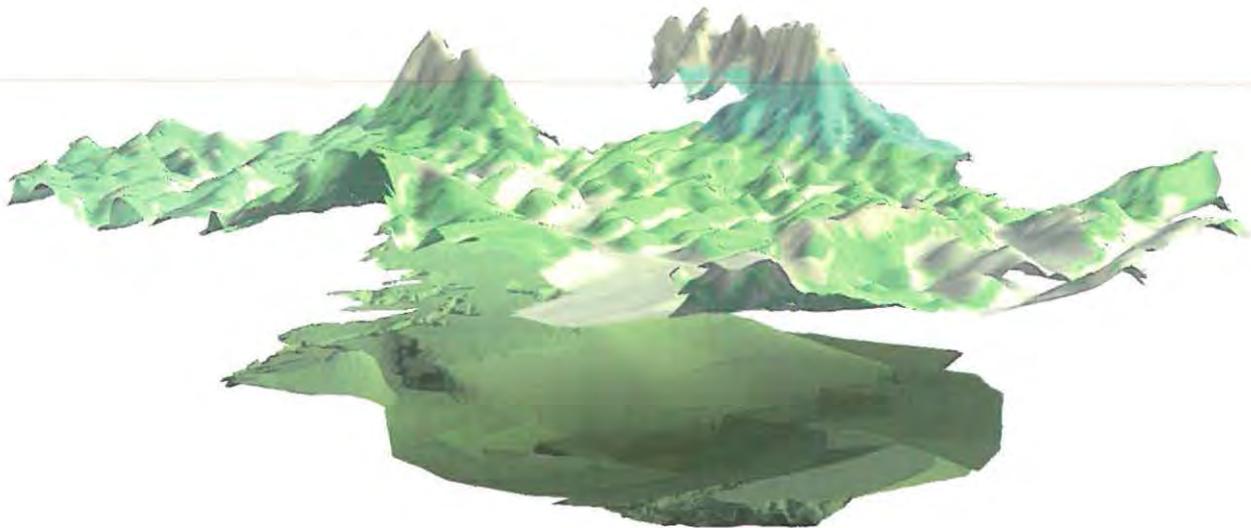


Abbildung 9: Räumliche Darstellung der Geländeoberfläche und der auf Grund der besseren Darstellbarkeit etwas abgesetzten Oberkante der Atzbacher Sande basierend auf den Auswertungen dieses Forschungsprojektes (vgl. Beilage 2). Blickrichtung ist nach Südwesten. Der im Südosten sichtbare, abgeflachte Bereich stellt die Region im Untersuchungsgebiet dar, in dem die Atzbacher Sande bis an die Oberfläche kommen.

Weiters sind in den Atzbacher Sanden eine Vielzahl unterschiedlicher flachmariner Sedimentationsräume zu finden (KRENMAYER, 1993,1994). So sind neben Rippel- und Sandwellenfelder, kaum verwühlten Schlammflächen auch breite sandgefüllte Rinnen (die eigentliche Rinnenfazies kann mit einer Breite von rund 2 km angenommen werden) zu finden. In einer späten Phase der Ablagerungen der Atzbacher Sande dürfte die Rinnenfa-

zies erosiv in die Sedimente der Sandwellenfelder, Rippelfelder und Schlammflächen einzuschneiden (KRENMAYER, 1994).

Im Nordosten gehen die Atzbacher Sande in eine zeitgleiche, aber wesentlich pelitreichere Fazies, die Kletzenmarkter Sande, die auch bis zu dezimetermächtige Pelitlaminae aufweisen, über. Somit nimmt auch die Überdeckung einerseits natürlich in Richtung „Muldenachse“ (von SE nach NW) zu (Gemeinden Weibern Hofkirchen a. d. Trattnach) und andererseits in Sedimentationsrichtung (nach NE) zu; die größte Überdeckung ist im Bereich der Gemeinde Hofkirchen an der Trattnach zu verzeichnen (vgl. Beilage 4).

Diese sehr variantenreiche Faziesentwicklung und ihre vielfältige Übergänge bedingt aber eine aus hydrogeologischer Sicht eine kleinräumige Entwicklung des Untersuchungsgebietes.

Die Oberkante der Atzbacher Sande konnte mit Hilfe der Bohrungen recht gut fest gemacht werden (siehe Beilage 2). Die Form und Verlauf dieser Fläche wird auch durch die Interpretation seismischer Profile durch GRUBER, et al. (2004) vor allem im südlichen Untersuchungsgebiet bestätigt (vgl. Abbildung 10 bestätigt).

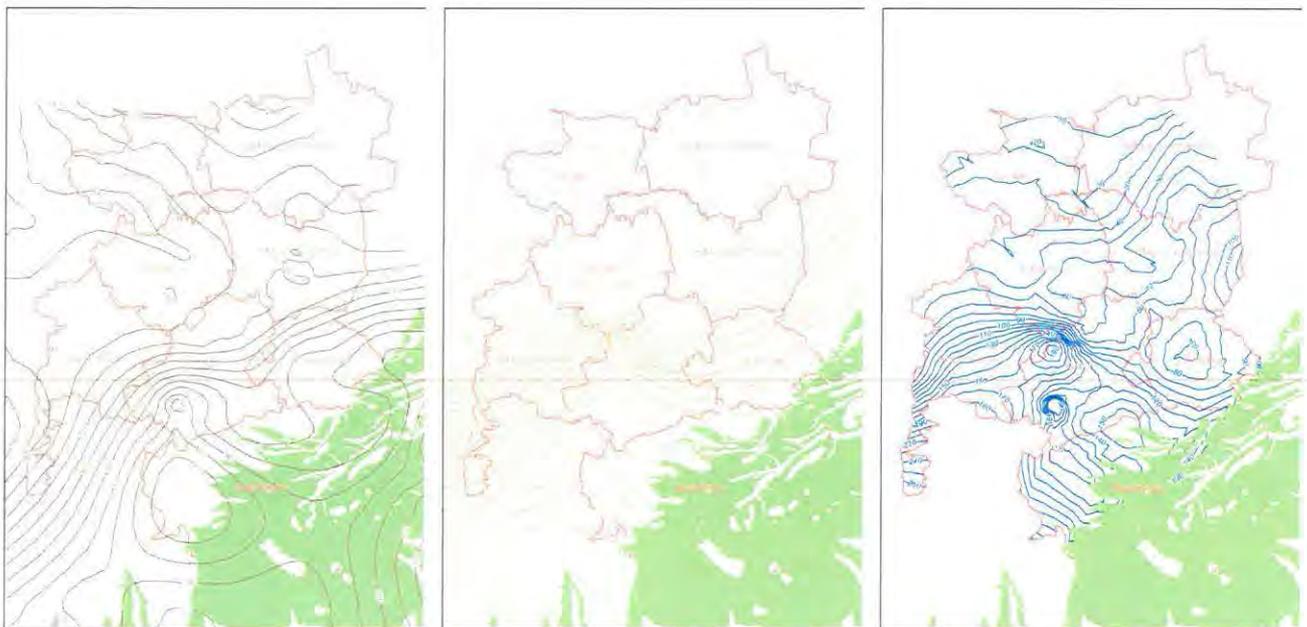


Abbildung 10: Visualisierung der Atzbacher Sande aus GRUBER et al., 2004: linkes Bild – Unterkante/Basis der Atzbacher Sande (Übergang zu den Vöcklaschichten); Bild Mitte – Oberkante der Atzbacher Schichten; rechtes Bild – Mächtigkeit der Atzbacher Sande.

Nur in den nördlichen Bereichen ergeben sich mehr oder minder deutliche Unterschiede, da sich hier um einen faziellen Übergangsbereich handelt und die Interpretation bzw. Einbindung von Bohrungen zur Kalibrierung der seismischen Daten auf Grund der zum Teil schlechten Dokumentation der Bohrungen einen größeren Interpretationsspielraum erlauben.

Ebenso schwierig ist die Betrachtung der Unterkante der Atzbacher Sande, da es sich hier um einen langsamen faziellen Übergang von den Vöcklaschicht zu den Atzbacher Sanden handelt und keine scharfe Grenze ausgebildet ist. Im Projekt „Visualisierung der Atzbacher Sande“ (GRUBER, et al., 2004) wurde eine Unterkante der Atzbacher Sande erarbeitet, die aber durch dieses Projekt auf Grund fehlender lithologischer/stratigraphischer Informationen nicht bestätigt werden konnte. Gleiches gilt für die im „Visualisierungsprojekt“ abgeleiteten Mächtigkeiten. Wobei in diesem Projekt Indizien (Lithologie der Schichtglieder einiger weniger Bohrungen) ermittelt wurden, die die Ergebnisse des „Visualisierungsprojektes“ bestätigen können. Grundsätzlich lagen aber viel zu wenige Informationen über die Unterkante der Atzbacher Sande vor, um sie mittels Kriging-Algorithmen

sinnvoll ermitteln zu können. Aus diesem Grunde wurde in Absprache mit dem Auftraggeber auf die Erstellung einer Unterkantenkarte und einer Mächtigteitskarte verzichtet.

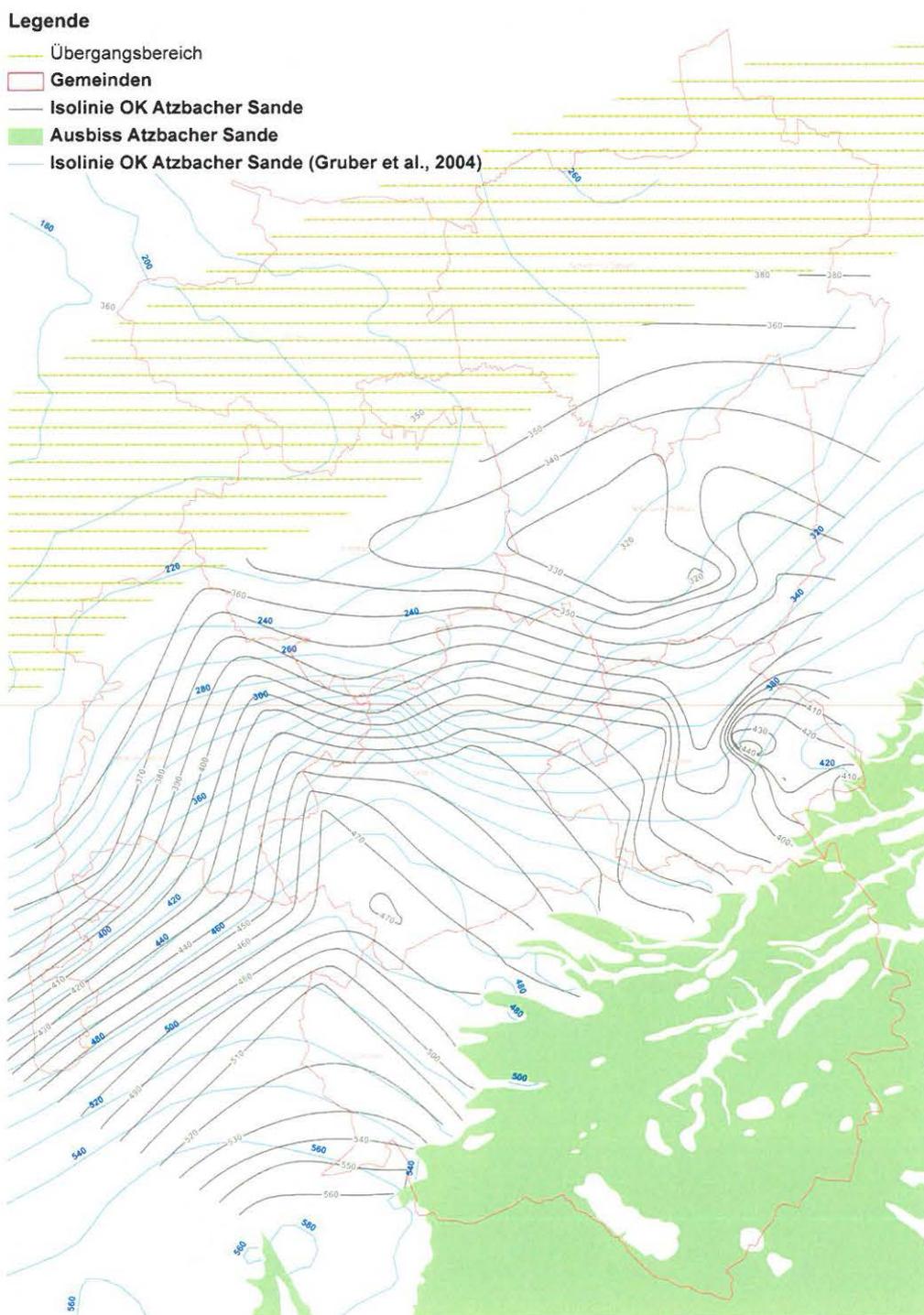


Abbildung 11: Vergleich der Oberkante der Atzbacher Sande (Gruber et al , 2004) mit der in diesem Projekt erarbeiteten Oberkante der Atzbacher Sande.

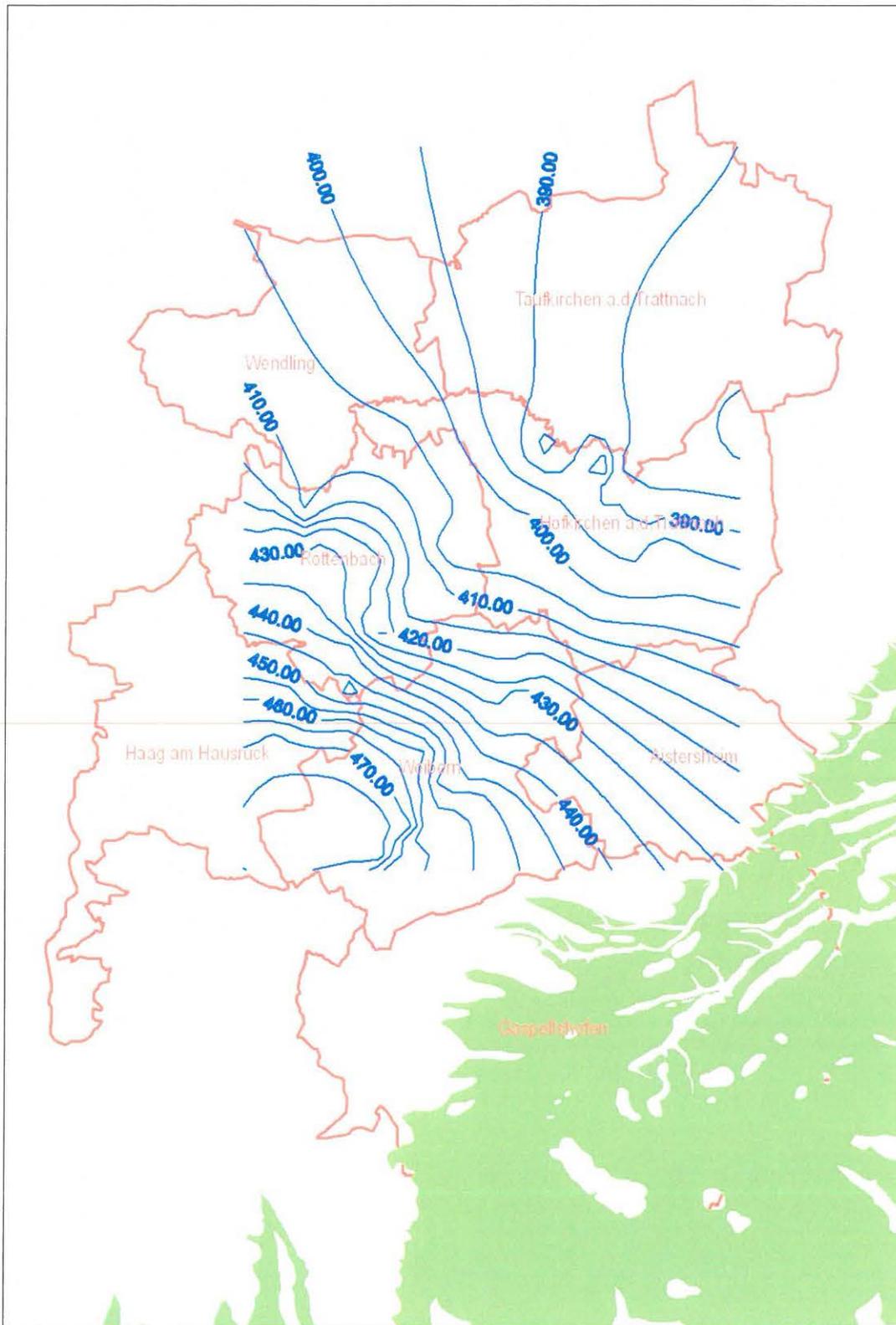


Abbildung 12: Druckspiegelverteilungskarte (vgl. Beilage 6) nach HITZENBERGER (2001a,b).

Diese Problematik der stratigraphischen Zuordnung der lithologischen Schichten findet sich auch in der Beilage 6 – Karte der Druckspiegelhöhen (nach HITZENBERGER, 2001a, b; vgl. auch Abbildung 12), die ein von Südwesten nach Nordosten abnehmendes Druckspiegelniveau ausweist. Auch hier gilt, dass die Druckspiegelhöhen im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes (Wendling, Taufkirchen an der Trattnach) einen scheinbar einheitlichen artesischen Aquifer ergeben. Wahrscheinlich sind in diese Erstellung auch Druckhöhen von Artesern eingeflossen, die nicht in den Atzbacher Sanden selbst liegen - in dieser faziellen Übergangszone keilen die Atzbacher Sande aus (vgl. Abbildung 10, rechtes Bild) und verzahnen mit den Sedimenten der Beckenfazies.

Ein weiteres Indiz für einen heterogenen Arteseraquifer zeigt Tabelle 2. Die hier angeführten Schüttungen weisen für die einzelnen Gemeinden eine hohe Variabilität auf, wobei der Großteil der Arteser Schüttungen 0,2 l/s und kleiner aufweisen. Schüttungen von mehr als 0,5 l/s treten untergeordnet auf und sind wie schon angeführt auf Grund der schlechten Dokumentation der Bohrungen (vor allem wird die eigentliche Bohrtiefe oft nur vermutet) schwierig zu bewerten; oft auch aus dem Grunde, dass keine aktuellen Schüttungsdaten vorliegen und für neuere Messungen die Anlagen nicht zugänglich sind. Weiters weisen viele artesische Brunnen nur einen unvollständigen Ausbau auf (siehe Tabelle 1, Angabe der Mächtigkeiten der erbohrten Atzbacher Sande ≠ tatsächliche lokale Mächtigkeit der Atzbacher Sande), wobei hier mehrere artesische Horizonte/Zutritte zusammengefasst sein könnten bzw. wurden.

Tabelle 2: Hydrogeologische Charakteristika der Atzbacher Sande in den verschiedenen Gemeinden des Untersuchungsgebietes.

Gemeinde	Transmissivität (m ² /s)	Mächtigkeit aus den Bohrangaben ²	ki (m/s)	Schüttung (l/s)	Wasser-chemie
Aisterheim	2,9x10 ⁻⁴	72	6,17x10 ⁻⁰⁶	-	Fe bis 1 mg/l Mn bis 0,06 mg/l NH ₄ bis 0,13 mg/l NO ₂ bis 0,06 mg/l NO ₃ bis 4,2 mg/l
Gaspoltshofen	-	40	-	0,08-1	-
Haag im Hausruck	-	-	-	0,05-3,13	NH ₄ 1,7-5,2 mg/l
Hofkirchen an der Trattnach	-	95	-	0,05-1,3	NH ₄ bis 3,2 mg/l NO ₂ bis 0,34 mg/l
Rottenbach	-	12	-	0,033-0,8 ³	NH ₄ bis 7,35 mg/l NO ₂ bis 0,28 mg/l
Taufkirchen an der Trattnach	-	-	-	~0,2	-
Weibern	-	20	-	0,03-1,1	Fe bis 0,4 mg/l NH ₄ bis 1,1 mg/l NO ₂ bis 0,04 mg/l
Wendling	-	-	-	0,01-1,0	Fe bis 1 mg/l NH ₄ bis 4,1 mg/l NO ₂ bis 0,02 mg/l

Der aus den Erhebungen stammende Durchlässigkeitsbeiwert von 6,17x10⁻⁶ m/s wird wahrscheinlich einen pelitischen Teil der Atzbacher Sande repräsentieren; die lokalen Durchlässigkeitsbeiwerte werden erfahrungsgemäß zwischen 10⁻⁴ m/s (sandige Bereiche) und 10⁻⁶ m/s (schluffig-tonige Bereiche) schwanken.

² Alle Werte entsprechen den größten Mächtigkeiten der vorliegenden Bohrprofile in einem Gebiet, die Atzbacher Sanden zugeordnet werden können. Die tatsächlichen Mächtigkeiten dürften zum Teil deutlich darüber liegen, da es sich meist um nicht vollständig ausgebaute, unvollständige Brunnen handelt.

³ Der für den Brunnen Pichler/Pichlmann (KG Rottenbach Postzahl 1210) angegebene Wert von 4 l/s erscheint auf Grund anderer Angaben für einen „Atzbacher Sande“-Horizont recht hoch. Es erhebt sich die Frage der stratigraphischen Zuordnung: Atzbacher Sande oder noch sandiger und geklüfteter Ottnanger Schlier?

Gemeinsam sind allen artesischen Grundwässern in dem Untersuchungsgebiet das führen von reduzierenden Wässern, wobei hier auch lokal große Unterschiede vorliegen. Je nach Gebiet können die Wässer eine Eisenführung von bis zu 1 mg/l und eine Manganführung bis knapp über den derzeit gültigen Grenzwert für Trinkwasser aufweisen (0,06 mg/l). Auch die Ammoniumgehalte der verschiedenen Brunnenwässer weisen eine große Variabilität von kleiner als die Nachweisgrenze bis 5,2 mg/l auf. Das gleiche gilt auch für Nitrit, das Werte bis 0,28 mg/l erreichen kann.

Als Infiltrations- und Erneuerungsbereiche für die Arteser im Untersuchungsgebiet ist einerseits der im Südosten gelegen Bereich mit oberflächlich auftretenden Atzbacher Sanden und andererseits Gebiete im Bereich des Hausrucks zu vermuten. Eine Bestätigung durch Isotopendaten (Deuterium, Tritium, Sauerstoff-18) und Auswertung flächendeckender hydrochemischer Informationen steht noch aus.

INTERPRETATION

Die Auswertung aller in diesem Forschungsprojekt erhobenen Unterlagen weist darauf hin, dass es sich in diesem Untersuchungsgebiet um kein einheitlich hydrogeologisches Gebiet handelt. Dies ist einerseits auf die doch sehr heterogene Entwicklung innerhalb der Atzbacher Sande zurückzuführen und andererseits auf den im nördlichen Bereich statt findenden Übergang zur Beckenfazies bzw. Abnehmen der Mächtigkeit bis hin zum Auskeilen in den Gemeinden Wendling und Taufkirchen an der Trattnach.

Da große Teile der Gemeindegebiete von Gaspoltshofen und Weibern vom oberflächlichen Auftreten der Atzbacher Sande betroffen sind, finden sich hier an diese Gebiete die größte Zone (Beilage 3, rote Schraffur), in der die Schutz-/Pufferzone über die Geländeoberkante austritt. Gleiches gilt für das Gebiet um Taufkirchen an der Trattnach und Obertrattnach. Diese Gebiete zusammen mit dem Oberflächenaufschlüssen stellen in Hinblick auf die Trinkwasserversorgung in diesem Raum, da sie vermutlich eines der Hauptinfiltrations- bzw. Haupterneuerungsgebiete (neben dem Hausruck) der Arteser sind, einen besonders schützenswerten Bereich dar.

Da die erhobenen Daten und Informationen gewisse Lücken in Hinblick auf ihre stratigraphische Zuordnung und exakten Schichtteufen aufweisen und es sich wie schon oben erwähnt um ein geologisch-lithologisch recht heterogenes Gebiet handelt, war die Schaffung eines Unschärfepuffers aus fachlicher Sicht zwingend notwendig. Weiters stellte die Abgrenzung des Übergangsbereiches von gezeitenbeeinflusster Sandfazies zur Beckenfazies eine Herausforderung in der Interpretation der geologischen Informationen und in der Erstellung der Oberkantenkarte der Atzbacher Sande (vgl. Beilage 2) dar.

Für die Erstellung der Sicherheitsabstandskarte (Beilage 3) wurden Puffer von 10 m bis 30 m mit den Sachverständigen und innerhalb der Projektgruppe von AIT diskutiert. Letztendlich wurde ein 10 m auf Grund der Ungenauigkeiten vieler Bohrangaben - vor Allem die Angaben aus dem Wasserbuch, die auf Grund von Schätzungen bzw. Erinnerungen der Eigentümer erstellt wurden – als zu unsicher befunden. Ein dreimal größerer Puffer mit 30 m Abstand wurde im Gegenzug als zu weitgreifend beurteilt, da damit weit größere Flächen (vor Allem im Nahbereich der Ausbisse der Atzbacher Sande) unter anderem für eine geothermische Nutzung (Flachkollektoren, seichte Erdwärmesonden) und andere Nutzungen eingeschränkt würden. Somit wurde gemeinsam mit den Sachverständigen des Landes OÖ der Puffer bzw. der Sicherheitsabstand mit 20 m festgelegt. Dieser Abstand hat sich auch im Rahmen der iterativen Erstellung der Oberkantenkarte (Beilage 2) und in Folge der davon abgeleiteten Karten (Beilagen 3-4) bewährt. Ebenso hat die Einbeziehung der qualitativen Bewertung der einzelnen Bohrungen (siehe Beilage 5) einen 20 m Puffer als am zweckmäßigsten bestätigt. Auch der gegen Norden größer werdende Unsicherheitsbereich, d.h. im Übergangsbereich von „strandnaher“ Fazies und Beckenfazies, konnten mit diesem Sicherheitsabstand am besten Rechnung getragen werden; ein größerer Puffer hätte zu keiner qualitativen Verbesserung in Hinblick auf Genauigkeit der Teufen bzw. Verteilung der Lithologie beigetragen.

VERWENDETE LITERATUR UND UNTERLAGEN

- ABERER, F. (1958): Die Molassezone im westlichen Oberösterreich und in Salzburg.- Mitt. Geol. Ges. Wien, **50** (1957), 23 ff., 1 Kte., Wien.
- AMT DER OÖ LANDESREGIERUNG (2004): 6a Tiefengrundwasserkörper-Gruppe: Tertiärsande, Donau unterhalb Jochenstein (GK100160) .- 5 S., 2 Abb., 1 Tab., Linz.
- BURGSCHWAIGER, E.; SCHMID, Chr. & SCHÖN, J. (1997): Lithofazielle Kennwerte von Aquiferen (Artesern) in Oberösterreich nach Ergebnissen geophysikalischer Bohrlochmessungen.- Mitt. Österr. Geol. Ges., **90** (1997), 165-173, Wien.
- FAUPL, P. (1997): Historische Geologie. Eine Einführung.- 270 S., WUV Studienbücher Naturwissenschaften I, Wien (WUV Universitätsverlag).
- GRUBER, B. (1983): Die Molassezone.- Jb. Oö. Mus.-Ver., 128/I, 353-364, Linz.
- GRUBER, W.; LICHTENEGGER, F.; RIEGER, R. SCHMID, Ch.; SCHÖN, J & SCHREILECHNER, M. (2004): Visualisierung der Atzbacher Sande in der Oberösterreichischen Molassezone – Projektphase 2.- Bericht des Inst. f. Wasserressourcenmanagement, Hydrogeologie und Geophysik, 39 S., 9 Abb., 12 Beil., Leoben
- HEISS, G.; JUNG, M.; METZ, A. & SPENDLINGWIMMER, R. (2005): Die Grundwasservorkommen innerhalb der tertiären Sande der oberösterreichischen Molassezone.- Technischer Endbericht, 53 S., 24 Abb., 9 Tab., 53 Beil., Linz (Amt der Oö. Landesregierung).
- HITZENBERGER, M. (2001a): Visualisierung „Atzbacher Sande“.- (BMfBWK, Amt der Oö. Landesregierung)
- HITZENBERGER, M. (2001b): Artesererhebung in den Gemeinden Taufkirchen, Rottenbach, Weibern, Hofkirchen und Haag/H.- Linz (Amt der Oö. Landesregierung).
- KRENMAYR, H.G. (1993): Bericht 1992 über geologische Aufnahmen im Tertiär auf den Blättern 48 Vöcklabruck und 49 Wels.- Jb. Geol.B.-A., **136**, 564-565, Wien (GBA).
- KRENMAYR, H.G. (1994): Bericht 1992 über geologische Aufnahmen im Tertiär auf den Blättern 48 Vöcklabruck und 49 Wels.- Jb. Geol.B.-A., **137**, 446-448, Wien (GBA).
- LEBENSMINISTERIUM/UMWELTBUNDESAMT (ohne Jahreszahl): Donau (inkl. Elbe) / Donau unterhalb Jochenstein / Grundwasser - Hydrogeologische Charakterisierung - GK100160.- 4 S., 2 Abb., 1 Tab., (http://nfp-at.eionet.europa.eu/Public/irc/eionet-circle/berichtswesen/library?l=/d_endbericht/berichte/unterhalb~_jochenstein/verbale_beschreibungen/gk100160doc/~_DE_1.0_&a=d; Download vom 12.01.2009)
- PILLER, W.E.; EGGER, H.; ERHART, C.W.; GROSS, M.; HARZHAUSER, M.; HUBMANN, B.; VAN HUSEN, D.; KRENMAYER, H.-G.; KRISTYN, L.; LEIN, R.; LUKENEDER, A.; MANDL, G.W.; RÖGL, R.; ROETZEL, R.; RUPP, C.; SCHNABEL, W.; SCHÖNLAUB, H.P.; SUMMESBERGER, H.; WAGREICH, M. & WESSELY, G. (2004): Die stratigraphische Tabelle von Österreich 2004 (sedimentäre Schichtfolgen).- 1 Tab., Wien (Komm. f. d. paläont. u. stratigr. Erforschung Österr. d. Österr. Akad. d. Wiss. & Österr. Stratigr. Komm.).
- SCHMID, Ch.; SCHÖN, J.; BURGSCHWAIGER, E.; WOLF, W. & KÖPPL, H. (1997): Ermittlung von Gebietskennwerten in verschiedenen Arteserprovinzen Oberösterreichs auf der Grundlage geophysikalischer Bohrlochmessungen.- Abschlußbericht (Bund-Bundesländer-Kooperation), Leoben (Joanneum research).
- STEININGER, F.F.; SENES, J.; KLEEMANN, K.; RÖGL, F. (1985): Neogene of the Mediterranean Tethys and Paratethys: Stratigraphic Correlation Tables and Sediment Distribution Maps.-Wien (Inst.f.Paläont.d.Univ).
- WAGNER, L. KUCKELKORN, K. & HILTMANN, W. (1986): Neue Ergebnisse zur alpinen Gebirgsbildung Oberösterreichs aus der Bohrung Oberhofen 1 – Stratigrafie, Fazies, Maturität und Tektonik.- Erdöl-Erdgas-Kohle, 102/1, 12-19.
- WURMBAUER, K. (2002): Petrophysical investigations of the Atzbacher Sand.- Unveröff. Dipl. Arbeit, Inst. f. Geophys., Univ. Leoben, 137 S., Leoben.

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN, TABELLEN UND BEILAGEN

Beilagenverzeichnis

- Beilage 1: Geologische Karte des Untersuchungsgebietes 1:25.000.
- Beilage 2: Karte der Oberkante der Atzbacher Sande (in müA) im Maßstab 1:25.000.
- Beilage 3: Sicherheitsabstandskarte basierend auf der Oberkante (Beilage 2) der Atzbacher Sande (in müA) im Maßstab 1:25.000.
- Beilage 4: Flurabstandskarte basierend auf der Sicherheitsabstandskarte (Beilage 3; in m uGOK) im Maßstab 1:25.000.
- Beilage 5: Karte der qualitativen Bohrungsbewertung von schlecht über mittel bis gut (1:50.000).
- Beilage 6: Karte der Druckspiegelhöhen (in müA.) aus HITZENBERGER, 2001a,b (1:25.000).

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Geologische Kartenskizze zur Tiefengrundwasserkörper-Gruppe Tertiärsande, Donau unterhalb Jochenstein und Darstellung der Erschließungen von artesisch gespannten Grundwasserkörpern (aus Lebensministerium/Umweltbundesamt-Dokument GK100160 TGWK TERTIÄRSANDE [DUJ], ohne Jahresangabe). 5
- Abbildung 2: Arbeitsgebiet und betroffene Gemeinden im Bezirk Grieskirchen. In grau die Gemeinden des engeren und schraffiert die Gemeinden des weiteren Untersuchungsgebiet (ohne Maßstab). 7
- Abbildung 3: Stratigraphie der sedimentären Schichtglieder der Molassezone des Egers und Ottnangs (umgezeichnet nach Amt der OÖ Landesregierung, 2004a, b; Piller, W.E. et al., 2004). 11
- Abbildung 4: Der Bereich des Untersuchungsgebietes befindet sich im Westteil dieses geologischen SW-NE-Profiles (ohne Maßstab; Profil 14 aus Heiss, G. et al., 2005) [BM...Kristallin der Böhmisches Masse; M140...Linzer Sande; M135...Älterer Schlier; M100...Haller Serie; M73...Vöckla Schichten; M72...Atzbacher Sande; M71...Ottninger Schlier; M70...Robulus Schlier s.l.; M65...Rieder Schichten; Q...quartäre Ablagerungen]. 10
- Abbildung 5: Darstellung des Ausbisses und der Oberkante der Atzbacher Sande (Isoliniendarstellung) und des Übergangsbereiches zur Beckenfazies. 13
- Abbildung 6: Geologischer Schnitt durch die Oberösterreichische Molassezone mit der Verbreitung der Atzbacher Sande (aus Lebensministerium/Umweltbundesamt-Dokument GK100160 TGWK TERTIÄRSANDE [DUJ], ohne Jahresangabe; verändert nach SCHMID et al. 1997, 2001). 12
- Abbildung 7: Darstellung des methodischen Ansatzes und der notwendigen iterativen Schritte. 15
- Abbildung 8: Räumliche Darstellung der Geländeoberfläche und der auf Grund der besseren Darstellbarkeit etwas abgesetzten Oberkante der Atzbacher Sande basierend auf den Auswertungen dieses Forschungsprojektes (vgl. Beilage 2). Blickrichtung ist nach Nordosten. Der im Südosten sichtbare, abgeflachte Bereich stellt die Region im Untersuchungsgebiet dar, in dem die Atzbacher Sande bis an die Oberfläche kommen. 17

Abbildung 9: Räumliche Darstellung der Geländeoberfläche und der auf Grund der besseren Darstellbarkeit etwas abgesetzten Oberkante der Atzbacher Sande basierend auf den Auswertungen dieses Forschungsprojektes (vgl. Beilage 2). Blickrichtung ist nach Südwesten. Der im Südosten sichtbare, abgeflachte Bereich stellt die Region im Untersuchungsgebiet dar, in dem die Atzbacher Sande bis an die Oberfläche kommen. 17

Abbildung 10: Visualisierung der Atzbacher Sande aus Gruber et al., 2004: linkes Bild – Unterkant/Basis der Atzbacher Sande (übergang zu den Vöcklaschichten); Bild Mitte – Oberkante der Atzbacher Schichten; rechtes Bild – Mächtigkeit der Atzbacher Sande. 18

Abbildung 11: Vergleich der Oberkante der Atzbacher Sande (Gruber et al., 2004) mit der in diesem Projekt erarbeiteten Oberkante der Atzbacher Sande. 19

Abbildung 12: Druckspiegelverteilungskarte (vgl. Beilage 6) nach Hitzenberger (2001a,b). 20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Liste der kontaktierten Brunnenbau- und Bohrfirmen, die im erweiterten Arbeitsgebiet tätig sind oder waren. + ...Bohrungen bzw. Bohraufträge im Bezirk; - ...keine Bohrungen bzw. Bohraufträge im Bezirk, < ...geringe Anzahl an Bohrungen bzw. Bohraufträge im Bezirk; ?...Ansprechpartner konnte keine Angaben machen; /...nicht erreichbar.	9
Tabelle 2: Hydrogeologische Charakteristika der Atzbacher Sande in den verschiedenen Gemeinden des Untersuchungsgebietes.	21



Schongebiet Aatzbacher Sande
Technischer Bericht

Beilage 1:
Geologische Karte des Untersuchungsgebietes 1:25.000

Auftraggeber:
 Amt der OÖ Landesregierung – Grund- und Trinkwasserwirtschaft

Kartographie:



Austrian Institute of Technology – Health & Environment Department
 Mag. Martin Jung, Dr. Gerhard Heiss

Stand: Jänner 2010

Legende:

- Faziesverteilung**
- Y Anthropogene Ablagerungen
 - Q Quartär I.A.
 - M1 Tertäre Schotter I.A.
 - M10 Hausruck Schotter
 - M20 Kohleführende Süßwasserschichten I.A.
 - M65 Rieder Schichten (Rotalienschiefer)
 - M71 Ottmanger Schlier
 - M72 Aatzbacher Sande
 - M73 Vocklmaschichten
 - M90 Robulus Schlier s.str.



Schongebiet Aatzbacher Sande
 Technischer Bericht

Beilage 2:
 Karte der Oberkante der Aatzbacher Sande 1:25 000

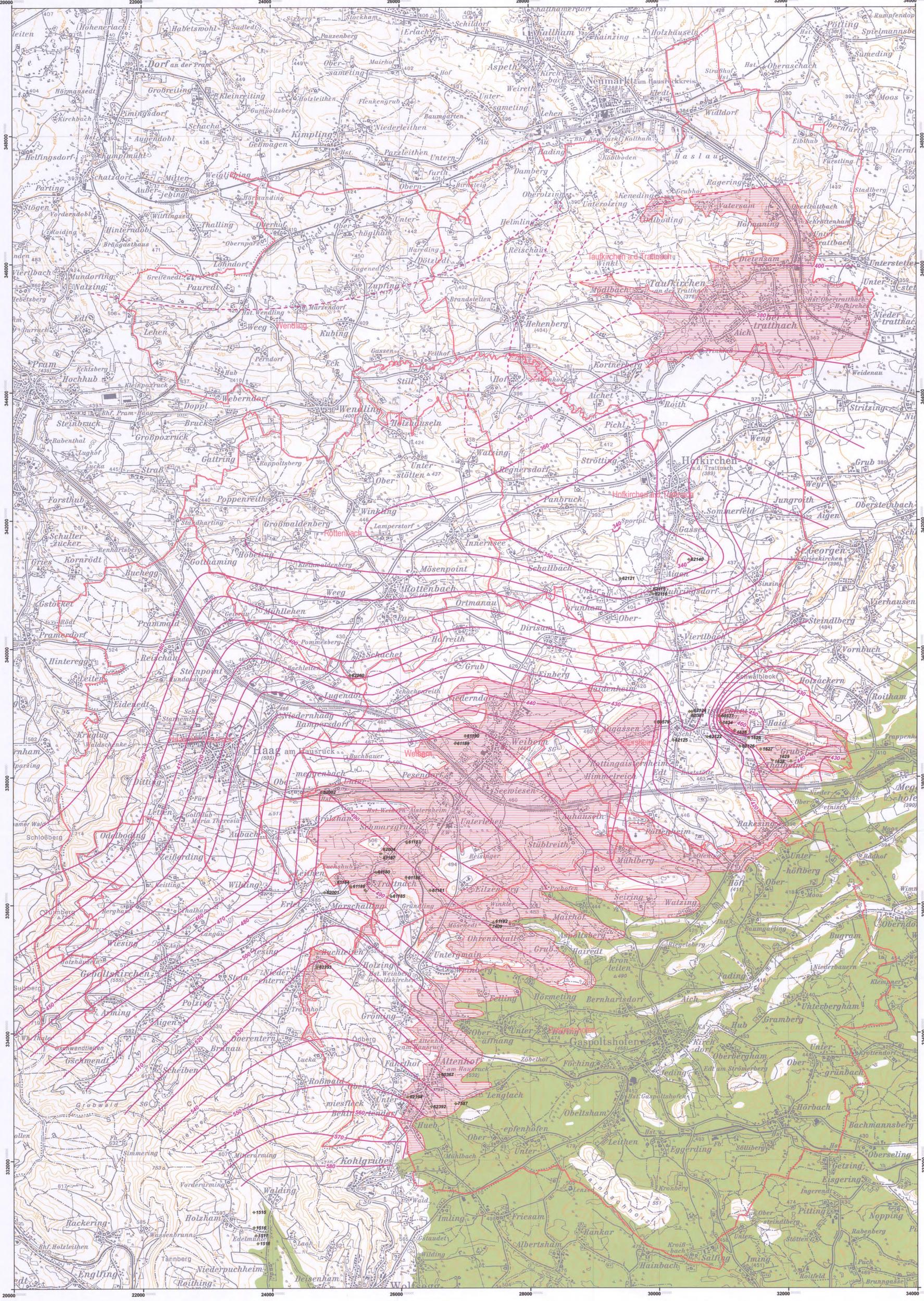
Auftraggeber:
 Amt der OÖ Landesregierung – Grund- und Trinkwasserwirtschaft

Kartographie:



Stand: Jänner 2010

- Legende:**
- + Bohrungen mit Aatzbacher Sanden
 - Oberkante Aatzbacher Sande [mÜA]
 - - - Übergangsbereich
 - Aatzbacher Sande
 - Ausbias Aatzbacher Sande



Schongebiet Atzbacher Sande
Technischer Bericht

Beilage 3:
Karte des Sicherheitsabstandes basierend auf der Oberkante der Atzbacher Sande (aus Beilage 2) 1:25 000

Auftraggeber:
Amt der OÖ Landesregierung – Grund- und Trinkwasserwirtschaft

Kartographie:

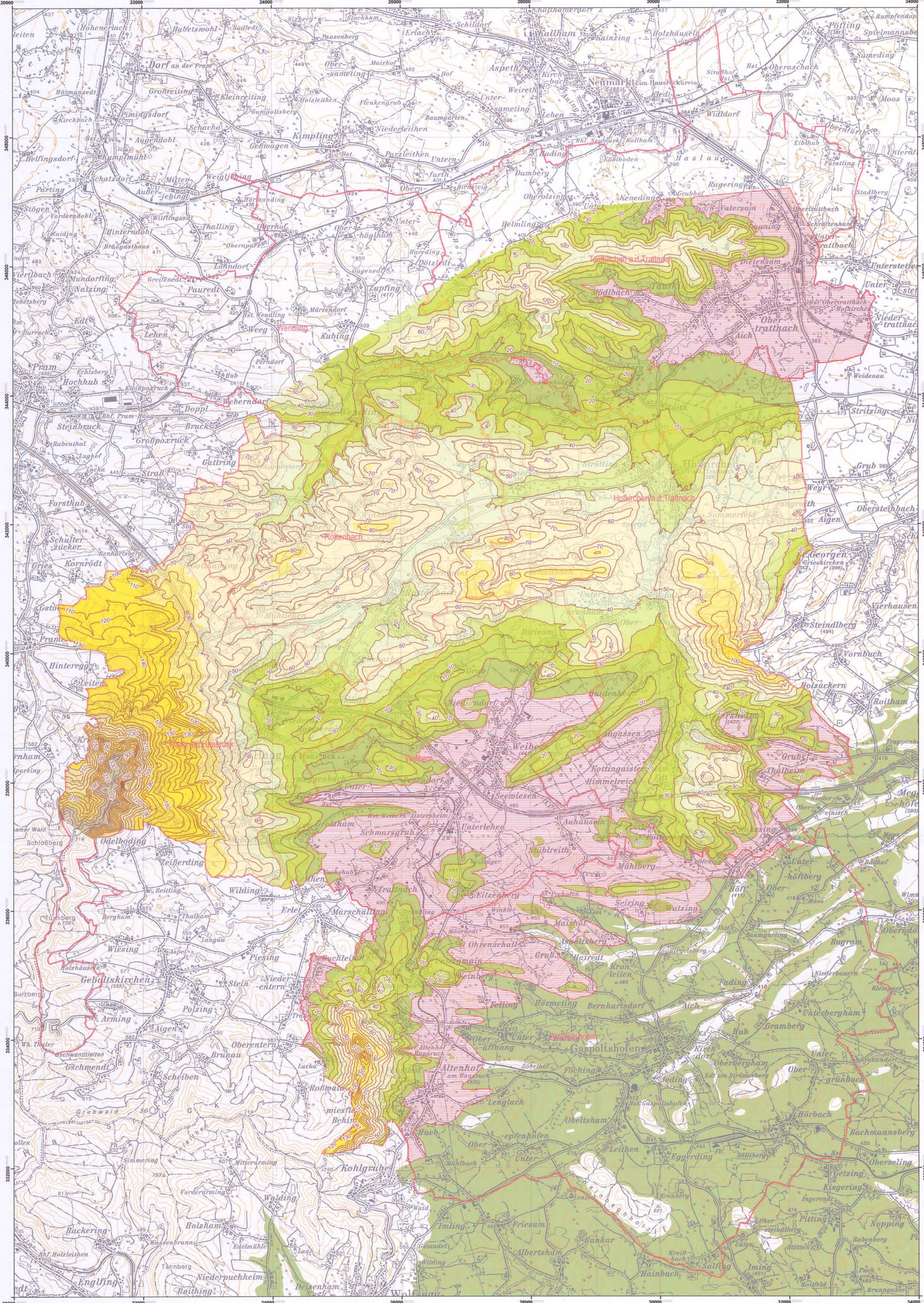


Austrian Institute of Technology – Health & Environment Department
Mag. Martin Jung, Dr. Gerhard Heiss

Stand: Jänner 2010

Legende:

- Bohrungen mit Atzbacher Sanden
- Oberkante des Sicherheitsabstandes zu den Atzbacher Sanden [mÜA]
- - - Übergangsbereich
- Atzbacher Sande
- Zone mit Sicherheitsabstand kleiner als 20 m
- Aussitz Atzbacher Sande



Schongebiet Aatzbacher Sande
Technischer Bericht

Beilage 4:
Flurabstandskarte zur Sicherheitszone basierend auf der Sicherheitsabstandskarte (aus Beilage 3) 1:25.000

Auftraggeber:
 Amt der OÖ Landesregierung – Grund- und Trinkwasserwirtschaft

Kartographie:

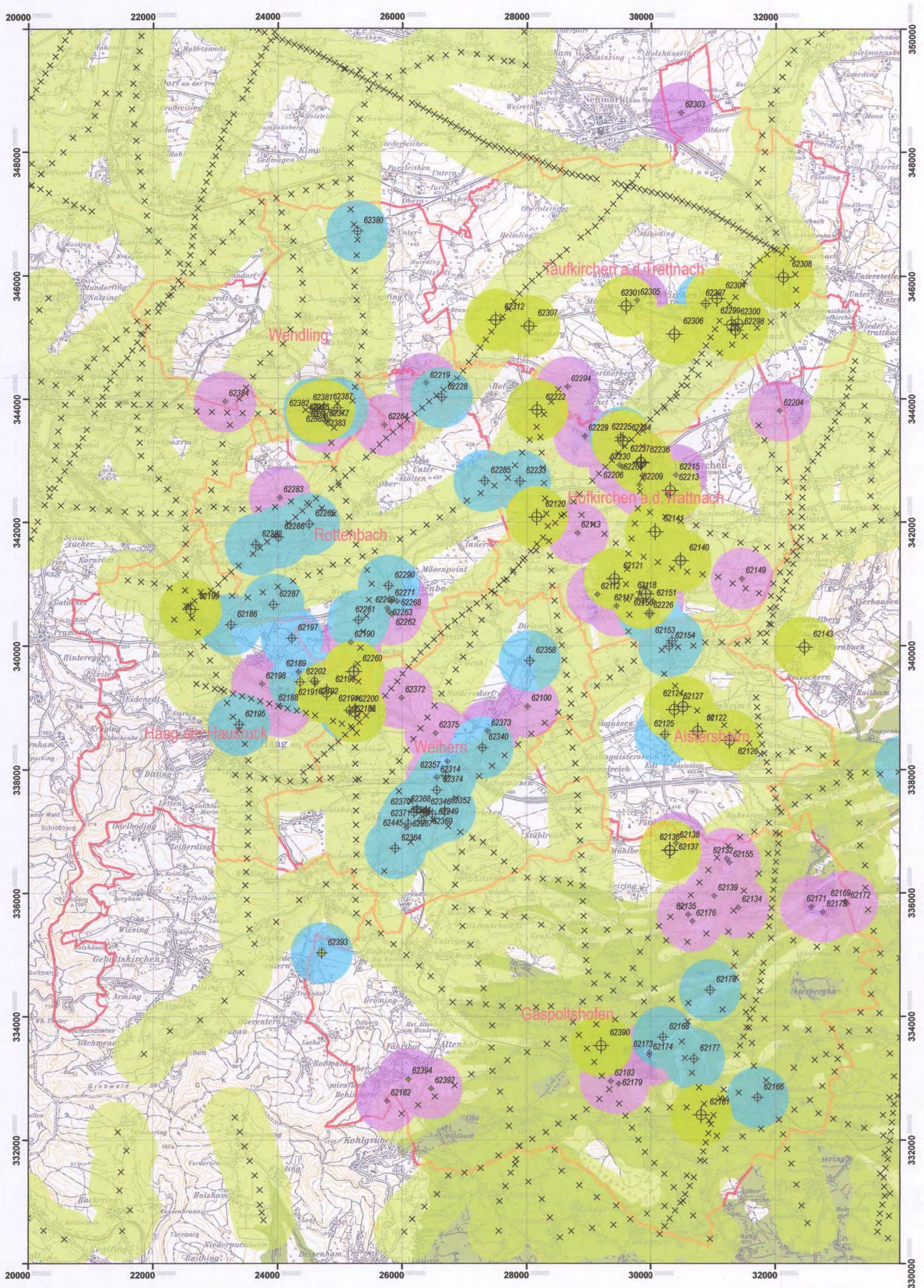


Stand: Jänner 2010

Legende:

- Flurabstand zur Sicherheitszone [m]
- 0.1 - 10
 - 10.1 - 20
 - 20.1 - 30
 - 30.1 - 40
 - 40.1 - 50
 - 50.1 - 75
 - 75.1 - 100
 - 100.1 - 150
 - 150.1 - 200
 - 200.1 - 250
 - 250.1 - 300
 - 300.1 - 335.8
 - 10 m Isolinen
 - Zone mit Sicherheitsabstand kleiner 20 m (s. Beilage 3)
 - Ausbiss Aatzbacher Sande

Urheberrechte an den Kartgrundlagen: Land OÖ-Doris, BEV Wien, GBA



Schongebiet Atzbacher Sande

Technischer Bericht

Beilage 5:
Karte der qualitativen Bewertung von Bohrungen 1:50 000

Auftraggeber:
Amt der OÖ Landesregierung – Grund- und Trinkwasserwirtschaft

Kartographie :



Austrian Institute of Technology – Health & Environment Department
Mag. Martin Jung, Dr. Gerhard Heiss

Stand: Jänner 2010

Legende:

- × Schussbohrungen
- Schussbohrungen-Buffer 500m
- Bewertung der Bohrangaben**
- Datengrundlage**
- ⊕ schlecht
- ⊕ mittel
- ⊕ gut
- ⊕ Bohrungen mit Atzbacher Sanden
- Bohrungen Buffer 500m**
- Datengrundlage**
- schlecht
- mittel
- gut
- Ausbiss Atzbacher Sande

Urheberrechte an den Kartengrundlagen: Land OÖ-Doris, BEV Wien, GBA



Schongebiet Aatzbacher Sande
Technischer Bericht

Beilage 6:
Karte der Druckspiegelhöhen (m.ü.A.) aus Hitzenberger*
1:25.000

Auftraggeber:
Amt der OÖ Landesregierung – Grund- und Trinkwasserwirtschaft

Kartographie:



Stand: Jänner 2010

- Legende:**
- Bohrungen mit Aatzbacher Sanden: GeoloGIS-Nummer Schichtung [N] Druckhöhe [müA]
 - keine Angaben
 - ▲ Arteser
 - Brunnen
 - ◇ Erdwärmesonde
 - ★ Erkundungsbohrung
 - ⊕ Tiefbohrbrunnen
 - Sonstige Bohrungen: GeoloGIS-Nummer Schichtung [N] Druckhöhe [müA]
 - keine Angaben
 - ▲ Arteser
 - Brunnen
 - ◇ Erdwärmesonde
 - ★ Erkundungsbohrung
 - ⊕ Tiefbohrbrunnen
 - Druckhöhen nach Hitzenberger* [müA]
 - Ausbis Aatzbacher Sande
- * Hitzenberger, Projekt Arteriservisualisierung, 2001

Urheberrechte an den Kartengrundlagen: Land OÖ-Doris, BEV Wien, GBA