



AMT DER OÖ. LANDESREGIERUNG
Kärntnerstraße 12
A – 4020 Linz

UFERFILTRATNUTZUNG ASCHACHER AU

GRUNDSATZSTUDIE
ENDBERICHT

GZ 0402019
Juli 2005
Ausfertigung F



Ziviltechnikergesellschaft
Erdwissenschaften / Geologie

Münzfeld 50
A-4810 Gmunden
T 0 76 12 · 75 101
F 0 76 12 · 75 101 33

Sagschneiderweg 5
A-5760 Saalfelden
T 0 65 82 · 74 494
F 0 65 82 · 73 6144

E zt-buero@moser-jaritz.at

Geol.B.-A. Wien



PROJEKT-DATENBLATT

Uferfiltratnutzung Aschach - Grundsatzstudie

| | | |
|----|-----------------|----------------------------------|
| 1. | Auftraggeber | Amt der oö. Landesregierung |
| | Adresse | A – 4020 Linz, Kärntnerstraße 12 |
| | Telefon | 0732 / 7720 - 0 |
| | Fax | |
| | Ansprechpartner | DI C. Kneidinger |

| | | |
|----|---------------|---------------------|
| 2. | Projektgebiet | |
| | ÖK 50 | 31 Eferding |
| | Gemeinde | Aschach/Hartkirchen |
| | Bezirk | Eferding |
| | Land | OÖ |

| | | |
|----|------------------------------|-----------|
| 3. | Geschäftszahl / Ausfertigung | 0402019/F |
|----|------------------------------|-----------|

| | | |
|----|----------------|-------------------------------------|
| 4. | Sachbearbeiter | Mag. Günter Moser Johannes Loidl |
|----|----------------|-------------------------------------|

| | | |
|----|---------------------|------------------|
| 5. | Projektbeschreibung | |
| | Zweck | Endbericht |
| | Geologischer Rahmen | Quartär, Schlier |
| | Methodik | Kompilation |

| | | |
|----|---------------------------|------------|
| 6. | Untersuchungszeitraum | |
| | Auftragserteilung | 07/2004 |
| | Beginn der Untersuchungen | 07/2004 |
| | Ende der Untersuchungen | |
| | Bericht | 13.07.2005 |

| | | | |
|----|-----------------------------|------------------------------|--------------|
| 7. | Verteiler | Adresse | Ausfertigung |
| | Amt der oö. Landesregierung | 4020 Linz, Kärntnerstraße 12 | A-J |
| | Akt | | K |

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | ALLGEMEINES | 3 |
| 1.1 | Auftragserteilung | 3 |
| 1.2 | Aufgabenstellung | 3 |
| 1.3 | Geographische Lage | 4 |
| 1.4 | Verwendete Unterlagen | 4 |
| 1.5 | Methodik | 5 |
| 2 | UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE | 6 |
| 2.1 | Untergrundsituation | 6 |
| 2.1.1 | Geologischer Rahmen | 6 |
| 2.1.2 | Die Grundwassersituation | 7 |
| 2.1.3 | Bodenaufbau am Projektstandort | 7 |
| 2.2 | Versuchsbrunnen und Messstellen | 8 |
| 2.2.1 | Herstellung und Ausbau der Versuchsbrunnen | 8 |
| 2.2.1.1 | Versuchsbrunnen VB 01 | 8 |
| 2.2.1.2 | Versuchsbrunnen VB 02 | 8 |
| 2.2.2 | Herstellung der Grundwasserpegel | 9 |
| 2.2.3 | Messstelleneinrichtung | 10 |
| 2.3 | Pumpversuchsablauf | 11 |
| 2.3.1 | Pumpversuch VB 02 | 11 |
| 2.3.2 | Pumpversuch VB 01 | 12 |
| 2.4 | Entwicklung der Wasserspiegellagen | 13 |
| 2.4.1 | Versuchsbrunnen VB 01 | 13 |
| 2.4.1.1 | Relative Absenkungen | 13 |
| 2.4.1.2 | Einflussbereich der Grundwasserabsenkung innerhalb des Versuchsfeldes | 13 |
| 2.4.1.3 | Einfluss der Donau | 13 |
| 2.4.1.4 | Beharrungszustände | 14 |
| 2.4.1.5 | Grundwassergefälle | 14 |
| 2.4.2 | Versuchsbrunnen VB 02 | 14 |
| 2.4.2.1 | Relative Absenkungen | 14 |
| 2.4.2.2 | Einflussbereich der Grundwasserabsenkung innerhalb des Versuchsfeldes | 14 |
| 2.4.2.3 | Auffälligkeiten | 15 |
| 2.4.2.4 | Beharrungszustände | 15 |
| 2.4.2.5 | Grundwassergefälle | 15 |
| 2.5 | Grundwasserhydraulische Berechnungen | 15 |
| 2.5.1 | Kf-Wert Berechnung | 15 |
| 2.5.1.1 | Versuchsbrunnen VB 01 | 15 |



| | | |
|----------|---|-----------|
| 2.5.1.2 | Versuchsbrunnen VB 02 | 16 |
| 2.5.2 | Fließdauer – Abstandsgeschwindigkeit | 16 |
| 2.5.2.1 | Versuchsbrunnen VB 01 | 16 |
| 2.5.2.2 | Versuchsbrunnen VB 02 | 17 |
| 2.5.3 | Brunnenfassungsvermögen | 17 |
| 2.6 | Qualitative Beprobung | 17 |
| 2.7 | Grundwassertemperatur | 18 |
| 3 | ERRICHTUNG EINER ANLAGE ZUR TRINKWASSERGEWINNUNG IM PROJEKTGEBIET ASCHACHER AU | 19 |
| 3.1 | Brunnenstandort | 19 |
| 3.1.1 | Bemessung und Eingrenzung des Einflussbereichs der Fassungsanlage | 19 |
| 3.1.1.1 | Vorhandene Aquiferdaten im Projektgebiet | 19 |
| 3.2 | Schutzkonzept | 21 |
| 3.2.1 | Schutzzone I | 21 |
| 3.2.2 | Schutzzone II | 22 |
| 3.2.3 | Schutzzone III | 22 |
| 3.2.4 | Gefährdungspotentiale | 22 |
| 3.3 | Interessenskonflikte Umgehungsgerinne - Trinkwassernutzung | 23 |
| 4 | ZUSAMMENFASSUNG UND INTERPRETATION | 25 |
| 4.1 | Untergrundverhältnisse | 25 |
| 4.2 | Grundwasser | 25 |
| 4.2.1 | Grundwasserströmungsverhältnisse | 25 |
| 4.2.2 | Grundwasserchemismus | 26 |
| 4.2.3 | Grundwassertemperatur | 26 |
| 4.3 | Standortbewertung | 27 |
| 4.4 | Weitere Projektentwicklung | 28 |
| 5 | ANHANG | 29 |



1 ALLGEMEINES

1.1 AUFTRAGSERTEILUNG

Der Unterzeichnende des gegenständlichen Berichts wurde seitens des Amtes der OÖ Landesregierung mit der Ausarbeitung einer Grundsatzstudie zur Beurteilung der Nutzungsmöglichkeiten des quartären Grundwasserkörpers im Bereich der Aschacher Au beauftragt. Die Auftragserteilung erfolgte schriftlich durch die UA Grund- und Trinkwasserwirtschaft.

1.2 AUFGABENSTELLUNG

Im Zuge von Überlegungen zur Revitalisierung der Aschacher Au und zur Schaffung eines durchgehenden Umgehungsgerinnes für die Donaukraftwerksstufe Ottensheim–Wilhering wurde als mögliche Umsetzungsvariante im Bereich Aschach–Deinham die Herstellung eines permanent durchflossenen Donaunebenarmes mit Kleingewässern und deren Einleitung ins Aschachgerinne angedacht.

Der dafür in Frage kommende Standort liegt jedoch in einer Grundwasservorrangfläche gegenüber Kiesabbau für die Sicherung der künftigen Trinkwasserversorgung. Aus fachlicher Sicht besteht mit dem Projekt der Errichtung eines Nebengerinnes mit Nassbaggerungen und anschließender Wiederverfüllung ein Interessenskonflikt zu den wasserwirtschaftlichen Interessen der Trinkwasservorsorge.

Mit dem gegenständlichen Projekt sollen die konkreten Nutzungsmöglichkeiten von Uferfiltrat für Trinkwasserzwecke im Projektgebiet Aschach–Deinham durch eingehende Untersuchungen konkretisiert werden, um auf dieser Grundlage die Entscheidungen über eine allfällige Weiterverfolgung des Projektes Revitalisierung Aschacher Au vornehmen zu können.

Die Inhalte und Zielsetzungen der Grundwasserstudie „Grundwassernutzung Aschacher Au“ sind die konkreten Nutzungsmöglichkeiten von Uferfiltrat für Trinkwasserzwecke im Projektgebiet Aschach – Deinham durch eingehende Untersuchungen darzustellen, wobei einerseits der derzeitige Zustand im Projektgebiet und andererseits unter Annahme einer Realisierung des Projektes „Revitalisierung der Aschacher Au“ zu behandeln ist. Letztlich sollen die Fragen beantwortet werden, ob grundsätzlich eine Uferfiltratnutzung für Trinkwasser im Projektgebiet möglich ist und ob bzw. unter welchen Voraussetzungen eine Realisierung des Projektes „Revitalisierung der Aschacher Au“ miteinander vereinbar ist, ohne dabei die Realisierung der Trinkwassergewinnung aus Uferfiltrat zu gefährden.



1.3 Geographische Lage

Der Projektstandort liegt im Bezirk Eferding in der Marktgemeinde Hartkirchen. Ein Überblick der geographischen Situation ist in der Beilage A1-1 *Geographischer Überblick* dargestellt. Der Kartenausschnitt ist der ÖK50, Blatt 31 Eferding entnommen.

Koordinaten:

(Lage des Versuchsbrunnen VB-01)

Gauß Krüger:

M 31

Rechts Wert (y)

=

50811

Hoch Wert (x)

=

357347

Geländehöhe [m.ü.A.]

=

265

1.4 VERWENDETE UNTERLAGEN

BREINER, H. (1979): Untersuchung Aschach-Ottensheim; Spezifischer Grundwasserdurchsatz und Grundwasserspiegellagen bei mittleren Gw-Verhältnissen. Unveröff. Studie, Linz.

BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE, (1984): Hydrogeologische Kriterien bei der Bemessung von Wasserschutzgebieten für Grundwasser. Geologisches Jahrbuch, Reihe C, Heft 36, Hannover 1984.

MOSER, G. (1999): Schutzgebietsbewertung Trinkwasserbrunnen Marktgemeinde Aschach.- Unveröff. Bericht ZT-Büro Moser, Gmunden.

MOSER, G. (2000): Wasserversorgung Agrana Stärke-Gesellschaft m.b.H. Werk Aschach – Ergebnisse der Grundwassermodellierung; unveröff. Bericht, ZT-Büro Moser, Gmunden.

MOSER/JARITZ (2001): Auswertung des Pumpversuches Sonde 2 auf Gst. 360/3.- unveröff. Bericht ZT-Gesellschaft Moser / Jaritz; Gmunden

MOSER/JARITZ (2002): Wasserversorgung Agrana Zucker und Stärke AG, Konsensantrag Brunnen VI.- unveröff. Bericht ZT-Gesellschaft Moser / Jaritz; Gmunden

NACHTNEBEL, H.P. (1992): Grundwassermodellstudie südliches Eferdinger Becken – Endbericht.- Unveröff. Bericht an das Amt der OÖ Landesregierung; Wien.

ÖVGW, (1995): Schutz und Schongebiete. ÖVGW Richtlinie W 72, Wien 1995.

RHESE, W. (1977): Abbau organischer Verunreinigungen pathogener Keime und Vieren. Eidgenössisches Amt für Umweltschutz, Bern.



1.5 METHODIK

Im Bereich des Eferdinger Beckens existieren zahlreiche frühere Arbeiten mit unterschiedlichen Zielrichtungen, deren Ergebnisse für die gegenständliche Studie kompiliert und ausgewertet wurden. Dazu zählen insbesondere die Arbeiten von BREINER, der im Zuge der Kraftwerksprojekte umfangreiche Untersuchungen zur Untergrund- und Grundwassersituation durchführte.

Da im Bereich der so genannten Aschacher Au abgesehen von den bestehenden Nassbaggerungen und den zugehörigen Messsonden keine Grundwasser- und Bodenaufschlüsse vorliegen, wurden zunächst 2 Trockenkernbohrungen zu Erkundung der Untergrundverhältnisse abgeteuft. Diese dienten einerseits der Bodenansprache, aber auch dem Ausbau als Versuchsbrunnen für die im weiteren vorgesehenen Pumpversuche. Zur bestmöglichen Ermittlung des Grundwasserzustromes zu den Versuchsbrunnen wurden im Umfeld der beiden Bohrungen Schlagpegel errichtet, wobei sowohl 2" Pegel für die Wasserspiegelmessungen, als auch 3" Pegel für Wasserspiegelmessungen und die Entnahme von Wasserproben hergestellt wurden.

Mittels der Durchführung von Pumpversuchen wurde die lokale Grundwassersituation erfasst und sowohl die Leistungsfähigkeit des Aquifers, als auch die chemisch-physikalische Beschaffenheit des Grundwassers untersucht. Die Pumpversuche wurden als mehrstufige Leistungspumpversuche ausgeführt, wobei das Ziel war, die Abstufung der Grundwasserentnahme bis zur maximalen Leistungsfähigkeit des Versuchsbrunnens zu gestalten. Die Durchführung der Pumpversuche in den beiden Versuchsbrunnen erfolgte nacheinander, so dass keine wechselseitige Beeinflussung der Entnahmen gegeben war.

Die Versuchsbrunnen und nahezu alle Messpegel wurden mit automatischen Messsonden ausgerüstet, so dass eine durchgehende und sehr genaue Beobachtung der Entwicklung der Wasserspiegellage während des Pumpversuches möglich war. Zusätzlich zu den automatisierten Aufzeichnungen wurden Kontrollmessungen mittels Lichtlot durchgeführt.

Die Auswertung der Daten erfolgte graphisch und rechnerisch, wobei über 200.000 Messdaten zu berücksichtigen waren.

An ausgewählten Messstellen erfolgten auch Temperaturmessungen und Analysen der Wasserqualität zu verschiedenen Versuchszeiträumen (vor, während und nach dem Pumpbetrieb).

Ein über die Ergebnisse dieses Zwischenberichtes hinausgehendes, laufendes Messprogramm mit Wasserspiegelbeobachtungen und Wasseranalysen dient der Verifizierung und Ergänzung der vorliegenden Ergebnisse.



2 **UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE**

2.1 **UNTERGRUNDSITUATION**

2.1.1 **GEOLOGISCHER RAHMEN**

Das Untersuchungsareal erstreckt sich über die jüngsten Umlagerungssedimente der Donau, der nördliche Abschnitt des so genannten Fasangartens wird von Sedimenten des Unteren Hochflutniveaus eingenommen. Das Hochflutniveau der Donau, das im SE entlang der Straße Himmelreich - Deinham an die Niederterrasse anschließt, stellt einen ehemals periodisch von der Donau überfluteten Bereich mit unterschiedlich ausgeprägten Umlagerungssedimenten, entsprechend den wechselnden Einzugsgebieten dar.

Die großen ebenen Flächen der Niederterrasse beidseits der Donau werden von fluviatilen Sedimenten, die im Zuge der letzten Vereisung (Würm) durch große Schmelzwasserströme im Vorfeld der Gletscher abgelagert wurden, aufgebaut. Es handelt sich dabei um kiesiges, feinstoffarmes Material, das kaum verwittert und gut durchlässig ist. Entsprechend dem fluviatilen Ablagerungsmilieu treten im Kieskörper Schluff- und Sandlagen bzw. -linsen auf, die in Bereichen geringer Strömungsenergie entstanden sind. Dadurch zeigt dieses Sediment, wie auch in den Bohrungen zu beobachten, eine große Variabilität, was den horizontalen und vertikalen Wechsel der Korngrößenverteilung betrifft. Morphologisch betrachtet, liegt die Niederterrasse etwa 4-5 m über dem Hochflutniveau der Donau. Die morphologische Situation ist im Anhang unter *A 1-5 Digitales Höhenmodell* dargestellt. Hier sind die einzelnen Niveaus der Terrassenkörper und auch die Eintiefungen der Vorfluter Aschach und Donau gut erkennbar.

Im Bereich des nördlichen Beckenrandes (Siedlungsgebiet von Aschach und Hartkirchen) tritt der Linzer Sand, eine im Vergleich zu den quartären Sedimenten wesentlich ältere, aus dem Tertiär stammende Gesteinsformation, zutage. Diese Meeresablagerung ist durch resche Quarzsande im Mittel- bis Grobsandbereich mit deutlichen Sedimentstrukturen gekennzeichnet. Der Ältere Schlier, eine mit den Linzer Sanden etwa zeitgleiche Ablagerung des Tertiärs, jedoch durch größere Wassertiefen der ehemaligen Meeresbedeckung gekennzeichnet, verzahnt sich in den Beckenrandbereichen mit den Linzer Sanden und bildet neben diesen meist den unmittelbaren Untergrund der quartären Kiese. Das tertiäre Untergrundrelief ist im Anhang unter *A 1-4 Schlierrelief lt. BREINER (1979)* dargestellt, wobei die Linzer Sande und der Ältere Schlier unter dem Begriff Schlier zusammengefasst wurden.

Den tieferen Untergrund der oben genannten Ablagerungen bildet das Kristallin der Böhmisches Masse, das im Norden des Untersuchungsgebietes zutage tritt und insbesondere orographisch linksseitig der Donau weite Teile des Mühlviertels einnimmt. Gegen Süden taucht das Kristallin unter die tertiären und quartären Sedimente ab.

Eine geologische Übersicht findet sich im Anhang unter *A1-3 Übersicht Geologie*.



2.1.2 DIE GRUNDWASSERSITUATION

Der Grundwasserkörper innerhalb der quartären Sedimente (Niederterrasse, Hochflutfeld, etc.) wird gegen Norden von dem oben erwähnten Auftauchen tertiärer, gering durchlässiger Sedimente begrenzt. Gegen Osten existiert ein hydraulische Kontakt des Grundwasserkörpers zur Donau, dessen Ausbildung auch Teil der gegenständlichen Untersuchung ist.

Der Grundwasserstrom verläuft mit einem geringen Gefälle von den oben erwähnten Begrenzungen ausgehend Richtung S bis SW ins Eferdinger Becken. Die Grundwassermächtigkeit nimmt gegen Süden zu und beträgt bei den Versuchsbrunnen VB 01 und VB02 etwa 11 m. Da der Grundwasserkörper nicht von einem höher gelegenen Grundwasserstauer eingeengt wird, ist die Grundwasseroberfläche als frei anzusprechen.

Der Grundwasserkörper wird im Raum Aschach einerseits geringfügig von Norden aus den tertiären Linzer Sanden dotiert, andererseits erfolgt ein Zustrom aus Westen (Grundwasserkörper Eferdinger Becken). Vom Kraftwerk Aschach bis zur Abdichtung des Stauraumes Kraftwerk Ottensheim erfolgt auch eine Einspeisung von Donauwasser in den Grundwasserkörper. Der Kraftwerksbau führte dabei zu einer Anhebung des Grundwasserspiegels, wie auch anhand langjähriger Messungen des Hydrographischen Dienstes (Amt der OÖ Landesregierung) zu beobachten ist.

2.1.3 BODENAUFBAU AM PROJEKTSTANDORT

Wie aus den beiden Bohrungen zur Herstellung der Versuchsbrunnen zu erkennen war, werden die grobklastischen Sedimente von 2-3 m mächtigen feinkörnigen Hochflutsedimenten bedeckt. Die Mächtigkeit der Kiese beträgt am Standort somit ca. 11-12 m, der tertiäre Untergrund wird in einer Tiefe von etwa 13-14 m angetroffen.

In den Kiesen zwischengeschaltet werden Sand- und/oder Schlufflinsen und -lagen vorgefunden. Diese wurden etwa in der Bohrung VB 01 zwischen 6,0 und 6,7 m durchörtert.

Auffällig ist das Vorhandensein von Kristallinblöcken, die als Kondensationslagen innerhalb der Kiese zu beobachten sind. Derartige Blöcke wurden in der Bohrung zur Errichtung des VB-01 zwischen 11,0 und 12,15, sowie von 12,8-13,3 m unter Gelände durchteuft.

Die Untergrundsituation ist im Anhang auch in Form von 2 ca. W-E orientierten Geländeschnitten dargestellt, wobei A 2-5 den Schnitt durch VB 01 und A 2-6 einen Schnitt durch VB 02 darstellt. Die Profildarstellungen der Bohrungen sind im Anhang unter A 2-3 VB 01 und A 2-4 VB 02 zu finden.



2.2 VERSUCHSBRUNNEN UND MESSSTELLEN

2.2.1 HERSTELLUNG UND AUSBAU DER VERSUCHSBRUNNEN

2.2.1.1 Versuchsbrunnen VB 01

Die Herstellung des Versuchsbrunnen VB 01 erfolgte im Trockenbohrverfahren mit durchgehender Bohrgutgewinnung mit einem Bohrdurchmesser von 320 mm. Die Bohrung wurde auf eine Gesamttiefe von 18,0 m abgeteuft.

Der Bodenaufbau stellt sich dabei wie folgt dar: Unter einer 0,35 m mächtigen Überdeckung eines humosen Aubodens, finden sich bis in eine Tiefe von 3,0 m Sande und Feinsande mit bereichsweise schluffigen Anteilen. Von 3,0 bis 6,0 m unter Geländeoberfläche wurden Kiese mit wechselndem Sand-, Schluff- und Steingehalt angetroffen. Von 6,0 bis 6,7 m folgt eine Einschaltung einer kiesig, schluffigen Sandlinse, an die bis in eine Tiefe von 11,0 m wieder ein in seiner Zusammensetzung leicht variierender Kiese-Sand-Schluffbereich anschliesst. Unterbrochen von einer Kiesschicht wurden zwischen 11,0 und 13,30 m kristallines Gestein erbohrt und damit die vermutete Einbettung von Driftblöcken in den Kieskörper bestätigt. Der Kies wurde noch bis zu einer Tiefe von 13,80 m angetroffen und wird hier mit einer relativ scharfen Grenze von tertiären Feinsedimenten unterlagert. Diese stellen in ihrer Korngrößenverteilung einen Schluff/Feinsand dar. Die Feinsedimente wurde bis zur Endteufe von 18,0 m erbohrt.

Der Ausbau des Versuchsbrunnen VB-01 erfolgte mit PVC Rohren. Von 0,4 m über bis 2,3 m unter Gelände ist ein Vollrohr DN 200 ausgeführt. Darunter folgt ein PVC-Filterrohr DN 200 mit einer Schlitzweite von 1,0 mm, ausgeführt bis zu einer Teufe von 12,7m. Bis zur Endausbautiefe von 15,7 m ist ein PVC Sumpfrohr DN 200 mit einer Bodenkappe angeschlossen. Der Ringraum ist im Bereich des Aufsatzrohres mit einer Wetronitsperre gegen das Eindringen von Oberflächenwasser abgedichtet und im Bereich der Filterstrecke mit einem Filterkies der Körnung 3,0 bis 5,6 mm verfüllt. Die Bohrstrecke von 15,7 m bis zur Endteufe von 18,0 m wurde mit Wetronit verfüllt.

Der Brunnen VB-01 wurde über Gelände mit einem Stahlschutzrohr mit versperrbarem Deckel ausgeführt.

2.2.1.2 Versuchsbrunnen VB 02

Die Herstellung des Versuchsbrunnen VB 02 erfolgte mittels Trockenbohrung mit Lufthebeverfahren und durchgehender Bohrgutgewinnung mit einem Bohrdurchmesser von 320 mm. Die Bohrung wurde auf eine Gesamttiefe von 23,0 m abgeteuft.



Unter einer 0,2 m mächtigen Humusschicht wurden Fein- bis Mittelsande bis zu einer Tiefe von 2,0 m unter Gelände angetroffen. Unter einem kiesigen Sand als Übergangsbereich setzen sich dann bis in eine Tiefe von 5,0 m Fein- bis Mittelkiese mit gering sandigen Anteilen fort. Bis zu einer Teufe von 9,2 m folgen Sand/Kiesgemische mit gering schluffigen Anteilen, die Kieskomponenten sind generell angerundet bis gerundet. Von 9,2 bis 11,0 m folgen gering sandige und schwach schluffige Kiese, die sich bis 13,7m als gering sandige Kiese fortsetzen. Zwischen 13,7 und 14,0 m folgt ein Übergangsbereich eines Sand-, Schluff- und Kiesgemisches. Die tertiären Feinsedimente wurden bei dieser Bohrung demnach bei 14,0 m angetroffen und stellen einen Schluff / Feinsand dar.

Der Ausbau des Versuchsbrunnen VB-02 erfolgte mit einem bis 0,4 m über und 3,0 m unter Gelände ausgeführtem PVC-Vollrohr DN 200. Darunter anschließend folgt ein PVC – Filterrohr mit einer Schlitzweite von 1,0 mm. Das Filterrohr erstreckt sich bis in eine Tiefe von 13,0 m unter Gelände. Der Ringraum ist im gegen die Oberfläche bis 2,0 m unter Gelände mit einer Wetronitsperre abgedichtet und im Bereich der Filterstrecke mit einem Filterkies der Körnung 3,0 bis 5,6 mm verfüllt. An das Filterrohr schließt bis 16,0 m unter Gelände ein Sumpfrohr mit einer Bodenkappe als Abschluss an. Die restliche Bohrstrecke bis 23,0 m unter Gelände wurde mit Wetronit verfüllt.

Der Brunnen VB-02 wurde über Gelände mit einem Stahlschutzrohr mit versperrbarem Deckel ausgeführt.

2.2.2 HERSTELLUNG DER GRUNDWASSERPEGEL

Die Pegel des Messstellennetzes der beiden Versuchsfelder wurden als 2-Zoll Schlagsonden für die Beobachtung der Grundwasserspiegellagen bzw. als 3-Zoll Schlagsonden für die qualitative Beprobung und Beobachtung der Grundwasserspiegellagen bis ca. 7 Meter unter Gelände ausgeführt. Insgesamt wurden 22 Pegel errichtet, wobei der Pegel Q-PE-07 aufgrund der vorgefundenen Bodenverhältnisse im Donauuferbereich im Bohrverfahren errichtet werden musste. Die Lage der Pegel der beiden Messstellennetze sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

| Bezeichnung | Rechtswert | Hochwert | Entfernung zum Brunnen [m] | Entfernung Donau [m] |
|-------------|------------|------------|----------------------------|----------------------|
| VB-01 | 50810,906 | 357346,558 | 0 | 162 |
| P-PE-01 | 50808,751 | 357349,644 | 4 | 165 |
| P-PE-02 | 50815,794 | 357338,601 | 9 | 151 |
| P-PE-03 | 50829,194 | 357339,2 | 20 | 143 |
| P-PE-04 | 50823,028 | 357379,3 | 35 | 145 |
| P-PE-05 | 50801,118 | 357359,763 | 17 | 180 |
| P-PE-06 | 50904,8 | 357348,166 | 100 | 62 |
| P-PE-07 | 50887,797 | 357279,682 | 110 | 75 |
| P-PE-08 | 50792,304 | 357434,475 | 86 | 185 |
| P-PE-09 | 50694,354 | 357261,942 | 150 | 270 |

| | | | | |
|---------|-----------|------------|-----|-----|
| P-PE-10 | 50659,808 | 357486,651 | 210 | 325 |
| P-PE-11 | 50808,297 | 357297,166 | 45 | 155 |
| Q-PE-01 | 50924,914 | 357299,144 | 133 | 32 |
| Q-PE-02 | 50866,283 | 357321,86 | 60 | 96 |
| Q-PE-03 | 50674,665 | 357364,387 | 140 | 300 |
| Q-PE-07 | 50959,157 | 357291,942 | 160 | 2 |

Tab. 2.2.1: Messstellennetz VB-01

| Bezeichnung | Rechtswert | Hochwert | Entfernung Brunnen [m] | Entfernung Donau [m] |
|-------------|------------|------------|------------------------|----------------------|
| VB-02 | 50673,159 | 356891,836 | 0 | 245 |
| P-PE-12 | 50670,236 | 356897,533 | 6 | 251 |
| P-PE-13 | 50678,55 | 356904,72 | 14 | 243 |
| P-PE-14 | 50758,07 | 356911,451 | 80 | 165 |
| P-PE-15 | 50654,986 | 356761,463 | 160 | 245 |
| Q-PE-05 | 50837,053 | 356908,542 | 188 | 55 |
| Q-PE-06 | 50631,088 | 356986,231 | 100 | 303 |
| Q-PE-08 | 50918,859 | 356895,969 | 235 | 9 |
| S2 | 50619,815 | 356780,831 | 132 | 310 |
| S3 | 50696,749 | 356942,567 | 43 | 230 |
| S5 | 50796,508 | 356924,215 | 130 | 125 |

Tab. 2.2.2: Messstellennetz VB-02

| Kurzbezeichnung | Funktion |
|-----------------|--|
| VB | Versuchsbrunnen |
| P-PE | 2 Zoll-Pegel für physikalische Messungen |
| Q-PE | 3 Zoll-Pegel für qualitative Wasserbeprobung |
| S | Bestehende Sonden (Fa. Arthofer) |

Tab. 2.2.3: Kurzbezeichnungen Versuchsbrunnen und Messstellen

Die topografische Lage der Messstellen ist der Beilage A2-1 Lageplan Versuchsfeld VB-01 und A2-2 Lageplan Versuchsfeld VB-02 zu entnehmen.

2.2.3 MESSSTELLENEINRICHTUNG

Die Messungen an den Versuchsbrunnen und den einzelnen Pegeln des Messstellennetzes wurden jeweils mittels digitaler Aufzeichnung per Datenlogger eingerichtet, wobei die Versuchsbrunnen selbst mit einem Datenlogger mit Fernübertragung ausgestattet wurden. Dadurch war sichergestellt, dass im Büro des Auftragnehmers jederzeit die aktuellen Daten bzw. der Pumpversuchsverlauf begutachtet werden konnten. Jedwede Unregelmäßigkeiten, wie überdurchschnittliche Absenkungen, oder ein Ausfall der Pumpe waren damit feststellbar. Das Messintervall im Versuchsbrunnen und in den beiden nächstgelegenen Messstellen betrug 1 Minute, in den übrigen Peilrohren wurde je nach eingesetztem Logger mit einem Messintervall von 5, 10 bzw. 15 Minuten die jeweils aktuellen Werte bestimmt und gespeichert.

Neben der automatisierten Aufzeichnung wurden mittels Lichtlot Begleitmessungen durchgeführt, und zwar jeweils vor dem Pumpversuch, während der Absenkung, am Ende der maximalen Entnahmemenge und nach erfolgter Aufspiegelung.

2.3 PUMPVERSUCHSABLAUF

2.3.1 PUMPVERSUCH VB 02

Der erste der beiden Pumpversuche wurde beim Brunnen VB 02 durchgeführt und am 06. 10. 2004 gestartet. Die Chronologie des Ablaufs und der Steigerungsstufen wird in tabellarischer Form dargestellt. Datengrundlage sind die Abstichmessungen, die während des Pumpversuchs protokolliert wurden. Die Ganglinien der Wasserspiegellagen im Brunnen VB-02 und in den Pegeln des Messstellennetzes beruhen auf den Messungen und Aufzeichnungen der Datenlogger und sind der Beilage A4-7 Pumpversuch VB 02 – Ganglinien zu entnehmen.

| Datum | Uhrzeit | Fördermenge [l/s] | Wasserspiegel im VB-02 [m] u. ROK | Anmerkung |
|--------------|---------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 06. 10. 2004 | 07:00 | 0 | 4,06 | Ruhewasserspiegel |
| 06. 10. 2004 | 07:25 | 2 | | Steigerung auf 2 l/s |
| 06. 10. 2004 | 15:20 | 2 | 4,19 | Beharrung bei 2 l/s |
| 06. 10. 2004 | 15:30 | 4 | | Steigerung auf 4 l/s |
| 06. 10. 2004 | 16:30 | 4 | 4,66 | |
| 07. 10. 2004 | 08:30 | 4 | 4,77 | max. Absenkung bei 4 l/s |
| 07. 10. 2004 | 08:43 | 10 | | Steigerung auf 10 l/s |
| 07. 10. 2004 | 08:55 | 10 | | Brunnen max. abgesenkt |
| 07. 10. 2004 | 09:00 | 7 | | Drosselung auf 7 l/s |
| 07. 10. 2004 | 09:30 | 5 | 8,23 | Drosselung auf 5 l/s |
| 07. 10. 2004 | 18:20 | 5 | 8,16 | Pumpe abgestellt |

Tabelle 2.3.1.1

Der Brunnen wurde, nachdem bereits bei geringen Fördermengen atypisch hohe Absenkungen erreicht wurden, ein zweites mal entsandet und der Pumpversuch am 8. Oktober Nachmittags neuerlich gestartet.

| Datum | Uhrzeit | Fördermenge [l/s] | Wasserspiegel im VB-02 [m] u. ROK | Anmerkung |
|------------|---------|----------------------|--------------------------------------|------------------------|
| 08.10.2004 | 14:20 | 0 | 4,07 | Ruhewasserspiegel |
| 08.10.2004 | 14:30 | 4 | | Pumpbeginn |
| 08.10.2004 | 15:00 | 5 | | Steigerung auf 5l/s |
| 08.10.2004 | 15:05 | 5 | 4,49 | Reparatur, Einstellung |
| 09.10.2004 | 08:02 | 0 | 4,05 | Ruhewasserspiegel |
| 09.10.2004 | 08:30 | 5 | | Neustart |
| 09.10.2004 | 08:40 | 5 | 4,14 | Beharrung bei 5 l/s |
| 09.10.2004 | 09:00 | 10 | 4,26 | Steigerung auf 10 l/s |
| 09.10.2004 | 09:30 | 10 | 4,26 | |

Tabelle 2.3.1.2

| Datum | Uhrzeit | Fördermenge [l/s] | Wasserspiegel im VB-02 [m] u. ROK | Anmerkung |
|------------|---------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 10.10.2004 | 08:15 | 10 | 4,24 | natürlicher Grundwasseranstieg |
| 11.10.2004 | 07:25 | 20 | | Steigerung auf 20 l/s |
| 11.10.2004 | 07:35 | 20 | 4,54 | |
| 12.10.2004 | 06:50 | 20 | 4,58 | Beharrung bei 20 l/s |
| 12.10.2004 | 07:00 | 30 | 5,11 | Steigerung auf 30 l/s |
| 12.10.2004 | 07:40 | 30 | 5,21 | Beharrung bei 30 l/s nicht erreicht |
| 12.10.2004 | 17:35 | 30 | 5,52 | |
| 13.10.2004 | 07:00 | 30 | 5,65 | |
| 14.10.2004 | 07:30 | 30 | 5,84 | |
| 14.10.2004 | 20:00 | 30 | 5,91 | |
| 15.10.2004 | 18:00 | 30 | 5,98 | |
| 16.10.2004 | 11:10 | 0 | | Pumpversuch Ende |
| 18.10.2004 | 11:30 | 0 | 4,05 | Aufspiegelung |

Tabelle 2.3.1.3

2.3.2 PUMPVERSUCH VB 01

Der Pumpversuch beim Brunnen VB 01 wurde am 27. Oktober 2004 gestartet. Datengrundlage sind auch hier die Abstichmessungen, die während des Pumpversuchs protokolliert wurden. Die Ganglinien der Wasserspiegellagen im Brunnen VB 01 und in den Pegeln des zugehörigen Messstellennetzes beruhen auf den Messungen und Aufzeichnungen der Datenlogger und sind der Beilage A3-7 *Pumpversuchsverlauf VB 01 – Ganglinien* zu entnehmen.

| Datum | Uhrzeit | Fördermenge [l/s] | Wasserspiegel im VB-01 [m] u. ROK | Anmerkung |
|--------------|---------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 27. 10. 2004 | 06:50 | 0 | 2,98 | Ruhewasserspiegel |
| 27. 10. 2004 | 07:05 | 10 | 4,97 | Pumpbeginn mit 10 l/s |
| 27. 10. 2004 | 07:20 | 10 | 5,03 | |
| 27. 10. 2004 | 11:30 | 10 | 5,17 | Abschaltung der Pumpe |

Tabelle 2.3.2.1

Nachdem, wie schon beim Pumpversuch bei Brunnen VB 02, wiederum hohe Absenkungen zu Beginn des Pumpbetriebes zu beobachten waren, wurde auch hier der Versuch unterbrochen und der Brunnen VB 01 einer eingehenderen Brunnenentwicklung unterworfen. Nach neuerlichem Start zeigten sich deutlich geringere Absenkungen des Grundwasserspiegels. Die Maximalentnahmemenge wurde mit 25 l/s festgelegt, dabei wurde ein Beharrungszustand mit einem maximalen Absenkungsbetrag von 1,44 m gegenüber der vor Pumpversuch vorgefundenen Ruhewasserspiegellage erreicht.

| Datum | Uhrzeit | Fördermenge [l/s] | Wasserspiegel im VB-01 [m] u. ROK | Anmerkung |
|--------------|---------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 28. 10. 2004 | 08:45 | | | neuerliches Entsanden |
| 28. 10. 2004 | 13:40 | 0 | 2,98 | Ruhewasserspiegel |
| 28. 10. 2004 | 13:40 | 5 | 3,06 | Neustart mit 5 l/s |
| 28. 10. 2004 | 17:45 | 5 | 3,06 | Beharrung bei 5 l/s |
| 28. 10. 2004 | 17:50 | 10 | | Steigerung auf 10 l/s |
| 28. 10. 2004 | 18:00 | 10 | 3,25 | |
| Datum | Uhrzeit | Fördermenge | Wasserspiegel im VB-01 | Anmerkung |



| | | [l/s] | [m] u. ROK | |
|--------------|-------|-------|------------|-----------------------|
| 29. 10. 2004 | 06:45 | 10 | 3,25 | Beharrung bei 10 l/s |
| 29. 10. 2004 | 06:55 | 20 | | Steigerung auf 20 l/s |
| 29. 10. 2004 | 07:10 | 20 | 3,58 | |
| 29. 10. 2004 | 07:20 | 20 | 3,58 | |
| 29. 10. 2004 | 16:05 | 20 | 3,61 | Beharrung bei 20 l/s |
| 29. 10. 2004 | 16:10 | 25 | | Steigerung auf 25 l/s |
| 29. 10. 2004 | 16:30 | 25 | 4,01 | |
| 29. 10. 2004 | 16:40 | 25 | 4,06 | |
| 30. 10. 2004 | 10:30 | 25 | 4,34 | |
| 31. 10. 2004 | 08:30 | 25 | 4,41 | |
| 01. 11. 2004 | 08:15 | 25 | 4,43 | |
| 02. 11. 2004 | 08:00 | 25 | 4,42 | Beharrung bei 25 l/s |
| 02. 11. 2004 | 08:00 | 0 | | Pumpversuch Ende |
| 02. 11. 2004 | 08:10 | 0 | 3,05 | |
| 02. 11. 2004 | 16:10 | 0 | 2,99 | Aufspiegelung |

Tabelle 2.3.2.2

2.4 ENTWICKLUNG DER WASSERSPIEGELLAGEN

2.4.1 VERSUCHSBRUNNEN VB 01

2.4.1.1 Relative Absenkungen

Die Absenkungen der verschiedenen Entnahmestufen stellen sich wie folgt dar:

| Entnahmemenge [l/s] | Relative Absenkung bei Beharrung bezogen auf Ausgangswasserspiegellage [m] |
|------------------------|---|
| 5 | 0,08 |
| 10 | 0,27 |
| 20 | 0,63 |
| 25 | 1,44 |

2.4.1.2 Einflussbereich der Grundwasserabsenkung innerhalb des Versuchsfeldes

Sämtliche Grundwassermessstellen des Versuchsfeldes VB 01 zeigen Reaktionen der Wasserspiegellagen. Erkennbare pumpversuchsbedingte Absenkungen während der höchsten Entnahmestufe betreffen alle Messstellen, abgesehen von Pegel Q-PE-07, der einem starken Einfluss der Donau unterworfen ist. Die Ganglinien der einzelnen Pegel sind der Beilage A 3-7 *Pumpversuch VB 01 – Ganglinien* zu entnehmen.

2.4.1.3 Einfluss der Donau

Am Verlauf der Ganglinie des donau nahen Pegels Q-PE-07 zeigen sich durch die jeweiligen Donauwasserstände Wasserspiegelschwankungen, die sich offensichtlich hydraulisch auf den Grundwasserkörper durchpausen. An der Ganglinie des Versuchsbrunnen VB 01 und des



nächstgelegenen Pegel P-PE-01 ist dies vor allem während der höchsten Entnahmestufe erkennbar.

2.4.1.4 Beharrungszustände

Die Beharrungszustände, die sich bis zum Ende der jeweiligen Entnahmestufen des Pumpversuches VB 01 einstellten, sind im Verlauf der Ganglinie des Versuchsbrunnen selbst und der nächstgelegenen Messstellen gut nachvollziehbar. Die Beharrungen werden von den natürlichen Grundwasserspiegelschwankungen überlagert, was sich gut an den Entnahmestufen bei 5 l/s, 10 l/s und 25 l/s erkennen lässt.

2.4.1.5 Grundwassergefälle

Das Grundwassergefälle im Bereich des Versuchsbrunnen beträgt zum Zeitpunkt des Ruhewasserspiegels in Abströmrichtung etwa 0,1 Prozent.

2.4.2 VERSUCHSBRUNNEN VB 02

2.4.2.1 Relative Absenkungen

Die Absenkungen bei verschiedenen Entnahmemengen stellen sich wie folgt dar:

| Entnahmemenge [l/s] | Relative Absenkung der Beharrung bezogen auf Ausgangswasserspiegellage [m] |
|------------------------|---|
| 5 | 0,07 |
| 10 | 0,19 |
| 20 | 0,51 |
| 30 | Kein Stationärzustand erreicht maximale Absenkung von 1,78 |

2.4.2.2 Einflussbereich der Grundwasserabsenkung innerhalb des Versuchsfeldes

Sämtliche Grundwassermessstellen des Versuchsfeldes VB 02 zeigen Reaktionen der Wasserspiegellagen. Erkennbare, pumpversuchsbedingte Absenkungen während der höchsten Entnahmestufe betreffen alle Messstellen, bis auf den donau nahen Pegel Q-PE-08, der einem starken Einfluss der Donau unterworfen ist und durch das donauparallele Entlastungsgerinne vom Versuchsfeld VB 02 getrennt wird. Die Ganglinien der einzelnen Pegel sind der Beilage A 4-7 *Pumpversuch VB 01 – Ganglinien* zu entnehmen.

2.4.2.3 Auffälligkeiten

An den Ganglinien der im Versuchsbrunnen VB 02 und dem nächstgelegenen Pegel P-PE-12 lassen sich insbesondere während der Phase der höchsten Entnahmestufe viele kurzzeitige „Peaks“ erkennen. Eine eindeutige Erklärung für diese Abweichungen konnte nicht gefunden werden, unter Umständen sind sie auf die turbulenten Strömungsverhältnisse während der größten pumpversuchsbedingten Absenkung zurückzuführen.

2.4.2.4 Beharrungszustände

Die Beharrungszustände des Pumpversuches VB 02, die sich während der Entnahmestufen bei 5 l/s, 10 l/s und 20 l/s einstellten, sind im Verlauf der Ganglinie des Versuchsbrunnen selbst und in den beiden nächstgelegenen Messstellen P-PE-12 und P-PE-13 gut erkennbar. Bei einer Entnahme von 30 l/s konnte kein Stationärszustand erreicht werden.

2.4.2.5 Grundwassergefälle

Das Grundwassergefälle im Bereich des Versuchsbrunnen beträgt zum Zeitpunkt des Ruhewasserspiegels in Abströmrichtung etwa 0,1 Prozent.

2.5 GRUNDWASSERHYDRAULISCHE BERECHNUNGEN

2.5.1 KF-WERT BERECHNUNG

2.5.1.1 Versuchsbrunnen VB 01

Die Ermittlung des k_f – Wertes erfolgte jeweils zu den Stationärszuständen der verschiedenen Entnahmestufen des Pumpversuchs und erbrachte folgende Ergebnisse:

| Entnahmemenge [l/s] | k_f -Wert |
|------------------------|-------------|
| 5 | 0,004932 |
| 10 | 0,002947 |
| 20 | 0,002732 |
| 25 | 0,001489 |

Tabelle 2.5.1.1: k_f -Werte VB 01



Bei den Entnahmestufen 10 l/s und 20 l/s konnten Stationärzustände erreicht werden, die hier ermittelten kf-Werte zeigen eine gute Übereinstimmung und werden für nachfolgende Berechnungen gemittelt.

Gemittelter kf-Wert für Brunnen VB 01: 0,002839 [m/s]

Die Transmissivität kann bei der gegebenen Grundwassermächtigkeit von 10,7 m mit 0,0304 [m²/s] angegeben werden.

2.5.1.2 Versuchsbrunnen VB 02

Die Ermittlung des kf – Wertes erfolgte an den Entnahmestufen des Pumpversuchs während des Stationärzustandes und erbrachte folgende Ergebnisse:

| Entnahmemenge [l/s] | kf-Wert |
|---------------------|----------|
| 5 | 0,006574 |
| 10 | 0,004871 |
| 20 | 0,003684 |

Tabelle 2.5.1.2: kf-Werte VB 02

Die hier ermittelten kf-Werte zeigen Abweichungen in der dritten Kommastelle und werden für weitere Berechnungen gemittelt.

Gemittelter kf-Wert für Brunnen VB 02: 0,005043 [m/s]

Die Transmissivität für diese Mittelung für das Versuchsfeld VB 02 beträgt bei der gegebenen Grundwassermächtigkeit von 10,9 m mit 0,0549 [m²/s].

2.5.2 FLIEßDAUER – ABSTANDSGESCHWINDIGKEIT

2.5.2.1 Versuchsbrunnen VB 01

Die berechnete Abstandsgeschwindigkeit beträgt unter Zugrundelegung des gemittelten kf-Wertes aus den Stationärzuständen der jeweiligen Entnahmestufen 1,24 m pro Tag. Die Fließdauer für die hinsichtlich Ausweisung der Schutzzone 2 relevante 60 Tage Grenze beträgt basierend auf diesem Wert für das Versuchsfeld VB 01 rund 75 Meter.



2.5.2.2 Versuchsbrunnen VB 02

Für den Brunnen VB 02 beträgt die berechnete Abstandsgeschwindigkeit unter Zugrundelegung des gemittelten k_f -Wertes aus den Stationärzuständen der jeweiligen Entnahmestufen 1,95 m pro Tag. Die Fließdauer für die hinsichtlich Ausweisung der Schutzzone 2 relevante 60 Tage Grenze beträgt demnach in diesem Bereich rund 117 Meter.

2.5.3 BRUNNENFASSUNGSVERMÖGEN

Das Fassungsvermögen der Brunnenanlage VB 01 liegt bei der zugrundegelegten Berechnungsmethode unter Verwendung des gemittelten k_f -Wertes bei rund 37,1l/s. Das Fassungsvermögen des Brunnens VB 02 liegt laut Berechnungsmethode aufgrund des etwas höheren k_f -Wertes über jener des Versuchsbrunnen VB 01 und über der tatsächlich ermittelten Leistung, gemessen an der maximalen Entnahmemenge.

2.6 QUALITATIVE BEPROBUNG

Die für die chemisch – qualitative Beurteilung der Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsgebiet durchgeführten Beprobungen, sowie die Analysen der entnommenen Wasserproben wurden durch das Amt der Oberösterreichischen Landesregierung vorgenommen. In 6 Beprobungsdurchgängen wurden Parameter laut nachfolgender Aufstellung analysiert, die Beprobungszeitpunkte wurden so gewählt, dass aus den jeweiligen Messstellen Grundwasser vor, während und nach den Pumpversuchen gewonnen werden konnte. Die Messstellen der qualitativen Beprobung sind in einer annähernd rechtwinklig zur Donauachse verlaufenden Profillinie angeordnet (siehe Beilage A1-2 Versuchsfeld VB 01 und VB 02). Mit dieser Verteilung wird versucht, land- bzw. donauseitige Einflüsse zu differenzieren. Über den Zeitraum der Pumpversuche hinaus wurde für die Messstellen VB-01 und VB-02 ein vierteljährliches Beprobungsintervall festgelegt. Die übrigen qualitativen Messstellen wurden mit Abschluss der Pumpversuche nicht mehr für die Beprobung und Auswertung chemischer Analysen herangezogen.

| Komponenten | Einheit |
|----------------------|---------|
| Triazine | ug/l |
| Kalium | mg/l |
| Natrium | mg/l |
| DOC | mg/l |
| Säurekapazität Ks4,3 | mmol/l |
| Karbonathärte | dH |
| Ges. Härte | dH |

| | |
|-----------|------|
| Magnesium | mg/l |
| Calcium | mg/l |
| SO4 | mg/l |
| Cl | mg/l |

Tabellen 2.5.1 analysierte Parameter

| Komponenten | Einheit |
|-------------|---------|
| PO4 ges | mg/l |



| | |
|---------------|--------|
| o-PO4 | mg/l |
| NO3 | mg/l |
| NO2 | mg/l |
| NH4 | mg/l |
| Leitfähigkeit | myS/cm |
| Aluminium | mg/l |

| | |
|----------|------|
| Silizium | mg/l |
| Bor | mg/l |
| Mangan | mg/l |
| Eisen | mg/l |

Für die Auswertung wurden jene Parameter herangezogen, die bei allen Beprobungsdurchgängen Messwerte über der Nachweisgrenze aufweisen konnten.

Ein Vergleich der chemischen Analysen von Donauwasser, Grundwasser aus den beiden Versuchsbrunnen und Trinkwasser aus einem donaufernen Hausbrunnen zeigt die Unterschiede der jeweiligen Grundwasserchemie anhand ausgewählter Parameter (Beilage A 6-3 *Vergleichswerte Grundwasser – Donauwasser*). Die Auswertung der einzelnen Messstellen der beiden Versuchsfelder erfolgte entlang der Profile von der Donau beginnend in Richtung landeinwärts.

Die Ergebnisse und Darstellungen sind den Beilagen A 6-1 Wasseranalysen VB 01 – Zusammenfassung und A 6-2 Wasseranalysen VB 02 – Zusammenfassung zu entnehmen.

2.7 GRUNDWASSERTEMPERATUR

Im Zuge der periodischen Messungen und der qualitativen Beprobungen wurden die Grundwassertemperaturen an den einzelnen Messstellen erfasst. Aus den Beilagen A 3-5 und A 3-6 *Temperaturverteilung VB 01* sowie A 4-5 und A4-6 *Temperaturverteilung VB 02* sind interpolierte Grundwassertemperaturverteilungen der beiden Versuchsfelder dargestellt. Hier zeigt sich, dass in einem kleinräumigen, donau nahen Bereich des Versuchsfeldes VB 01 ein von den übrigen, landseitigen Messstellen deutlich unterschiedlich temperiertes Grundwasser vorliegt. Die Pegel Q-PE-01 und Q-PE-02 zeigen einen im Vergleich zu allen anderen Messstellen deutlich unterschiedlichen Verlauf der Temperaturganglinien. Sie zeigen, abgesehen von beiden Messstellen Q-PE-07 und Q-PE-08, die stark donaubeeinflusst sind, die größten Temperaturschwankungen. Der Trend zu hohen bzw. geringen Temperaturen zeigt einen zeitlichen Versatz zu den Pegeln Q-PE-07 und Q-PE-08 als auch zur Donautemperatur.

Beim Versuchsfeld VB 02 lässt sich kein eindeutiges, dem Messstellenprofil folgendes Temperaturgefälle feststellen, es liegen hier Temperaturen vor, die generell ausgeglichener als beim Versuchsfeld VB 01 ausfallen. Die gemessenen Werte korrelieren eher mit den Temperaturen des Grundwassers im Bereich des Eferdinger Beckens.



3 ERRICHTUNG EINER ANLAGE ZUR TRINKWASSERGEWINNUNG IM PROJEKTGEBIET ASCHACHER AU

3.1 BRUNNENSTANDORT

Um die Möglichkeiten der Errichtung einer Fassungsanlage für Trinkwasser mit einem Standort innerhalb des Projektgebietes einzugrenzen, wurde auf die bis dato durchgeführten Messungen und Untersuchungen zurückgegriffen. Die Situierung erfolgt unter Bedachtnahme auf die gegebenen Rahmenbedingungen hinsichtlich Grundwasserkörper, Einfluss der Donau sowie bestehende Einschränkungen durch Flächen- und Grundwassernutzung. Der Bereich möglicher Brunnenstandorte ist dem Lageplan *A1-6 Brunnenstandort- und Schutzgebietsbereiche* zu entnehmen.

3.1.1 BEMESSUNG UND EINGRENZUNG DES EINFLUSSBEREICHES DER FASSUNGSANLAGE

Zur Eingrenzung der Einflussnahme auf den Aquifer des Projektgebietes durch eine zukünftige Entnahme von Grundwasser wurden die gewonnenen Aufschlussdaten herangezogen. Als Bemessungsgrundlage zur Festlegung der erforderlichen Parameter dienen die auf Basis der durchgeführten Pumpversuche ermittelten Mess- und Berechnungswerte. Auf diese Weise kann die Größenordnung einer möglichen Entnahmemenge und die Situierung einer künftigen Fassungsanlage innerhalb eines Standortbereiches vorgenommen werden.

3.1.1.1 Vorhandene Aquiferdaten im Projektgebiet

Die Bohrungen der beiden Versuchsbrunnen ergaben für den quartären Grundwasserkörper folgende Aufschlussdaten. Die Schlieroberfläche liegt beim Brunnen VB-01 bei 252 m ü. Adria, beim 480 m weiter südlich gelegenen Brunnen VB-02 wurden die tertiären Feinsedimente bei 251,5 m ü. Adria angetroffen. Für die Schlieroberfläche ergibt sich daraus ein Gefälle von rd. 1 Promille Richtung Süden.

3.1.1.1.1 Grundwassermächtigkeit

Für die Ermittlung der Grundwassermächtigkeit werden jeweils der im Beobachtungszeitraum vorgefundene relative Grundwasserhochstand und der relative Grundwasserniedrigstand herangezogen.

| Aufschluss | Schlieroberkante | GWS [m ü. A.] vom 11. 01. 2005 | GWS [m ü. A.] vom 01. 05. 2005 | GW- Mächtigkeit vom 11. 01. 2005 | GW- Mächtigkeit vom 01. 05. 2005 |
|------------|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| VB-01 | 252 m ü. A. | 263,06 | 263,40 | 11,06 | 11,40 |
| VB-02 | 251,5 m ü. A. | 262,44 | 262,78 | 10,94 | 11,28 |

Tab. 3.1.1.1.1: Grundwassermächtigkeit



Die Grundwassermächtigkeit geht in weiterführende Berechnungen mit 11,0 m ein.

3.1.1.1.2 Grundwassergefälle

Zwischen den Versuchsfeldern VB-01 und VB-02 läßt sich bezogen auf die beiden Versuchsbrunnen ein Grundwassergefälle von 1,3 Promille ermitteln.

3.1.1.1.3 Hydraulische Leitfähigkeit

Bei den beiden Pumpversuchen konnten jeweils bei einer Entnahmemenge von 20 l/s Stationärzustände erreicht werden, woraus sich die nachstehend angeführten k_f -Werte ergeben.

| Brunnen | Entnahmemenge [l/s] | k_f -Wert berechnet |
|---------|---------------------|-----------------------|
| VB-01 | 20 | 0,002732 |
| VB-02 | 20 | 0,003684 |

Tab. 3.1.1.1.3: k_f -Werte

Die aus diesen beiden Werten gemittelte hydraulische Durchlässigkeit geht in die weiteren Berechnungen als $k_f = 3,21 \cdot 10^{-03}$ ein. Dieser entspricht in etwa auch jenem des Gemeindebrunnens der Marktgemeinde Aschach und repräsentiert somit auch das Untersuchungsgebiet.

3.1.1.1.4 Grundwasserströmungsrichtung

Die Grundwasserströmungsrichtung wurde innerhalb des Beobachtungszeitraumes zu unterschiedlichen Zeitpunkten für Zustände des Ruhewasserspiegels und zum Zeitpunkt der Pumpversuche während des Stationärzustandes bei einer Entnahmemenge von 20 l/s ermittelt. Sie liegt als Interpolation in Form von Grundwasserisohypsenplänen der beiden Versuchsfelder bzw. als Auswertungen mehrerer hydrologischer Dreiecke vor. Innerhalb des Feldes eines möglichen Brunnenstandortes schwankt die Grundwasserströmungsrichtung von NE Richtung SW bis N Richtung S.



3.1.1.1.5 Grundwasserabsenkrichter

Für die Situierung der Brunnenanlage zur künftigen Nutzung von Grundwasser wurde zur Eingrenzung der Einflussnahme in An- und Abströmrichtung sowie seitlich in Richtung Donau, bzw. westlich Richtung landeinwärts eine Entnahmemenge von 50 l/s als Berechnungsgrundlage herangezogen. Diese Größenordnung der Entnahme ergibt sich weniger aus einer Limitierung durch die Leistungsfähigkeit des Aquifers, als durch Überlegungen hinsichtlich eines Schutzkonzeptes.

Die Entnahme von 50 l/s im Stationärzustand ergibt folgende Werte des Grundwasserabsenkrichters.

| Parameter | Wert |
|-------------------------|----------------|
| Entnahmebreite | 1089,3 [m] |
| Reichweite | 768,8 [m] |
| Kulmationspunkt | 173,4 [m] |
| Brunnenmindestabstand | 544,6 [m] |
| Filtergeschwindigkeit | 0,000004 [m/s] |
| nutzbares Porenvolumen | 0,2036 |
| Abstandsgeschwindigkeit | 1,771 [m/d] |

Tab. 3.1.1.1.5: Parameter Grundwasserabsenkung

3.2 SCHUTZKONZEPT

Die Ausweisung der Grenzen der Zonen eines einzurichtenden Brunnenschutzgebietes ergeben sich aus den ermittelten Basisdaten einer möglichen zukünftigen Grundwasserentnahme und der damit einhergehenden Einflussnahme auf den Grundwasserkörper. Die Errichtung dieser Zonen ist durch bestehende Nutzungen und lagemäßige Nahverhältnisse zu Oberflächengewässern limitiert. Eine flächenbezogene Darstellung dieses Konzeptes ist im Anhang unter *A 1-6 Brunnenstandort- und Schutzgebietsbereiche* dargestellt.

3.2.1 SCHUTZZONE I

Der Schutz der unmittelbaren Fassungszone ist , da sich ein möglicher Brunnenstandort jedenfalls innerhalb des Waldgebietes der Aschacher Au befindet, leicht zu bewerkstelligen. Verbote und Gebote laut Richtlinie W72 aus den Regeln der ÖVGW können in jedem Fall eingehalten werden.



3.2.2 SCHUTZZONE II

Die Einrichtung dieser Schutzzone zur Verhinderung eines Eintrages anthropogener oder mikrobieller Belastungen ist durch eine ausreichende Verweildauer der versickernden Oberflächenwässer gekennzeichnet. Die Grenze im Zustrombereich zur Fassungsanlage ist so zu bemessen, das eine Verweildauer von 60 Tagen gewährleistet ist. Bei der Ausweisung eines möglichen Brunnenstandortbereichs wurde dieses 60-Tage Kriterium herangezogen, eine Bemessung entsprechend der rechnerischen Entnahmebreite erscheint aufgrund der damit verbundenen Verweilzeiten von mehr als einem Jahr im vorliegenden Fall nicht sinnvoll. Unter Betrachtung eines „Worst Case“ Szenarios wurde hier bei der Abgrenzung des möglichen Brunnenstandortbereichs in Richtung Donau entgegen den tatsächlichen Strömungsverhältnissen eine zur Achse der Donau orthogonale Bemessungsstrecke der 60-Tage Verweildauer angesetzt. Im Süden des ausgewiesenen Brunnenstandortbereichs findet sich die Nassbaggerung der Fa. Arthofer, die maximale Ausdehnung der Schutzzone II wird hier ebenfalls mit der 60-Tage Grenze festgelegt. Westlich des Brunnenstandortbereichs ist die Flächennutzung durch Wald charakterisiert, einer kleinräumig heranreichenden landwirtschaftlichen Nutzfläche wird mit einer entsprechenden Abweichung in der Geometrie des ausgewiesenen Bereichs Rechnung getragen. Die konkrete Längserstreckung ergibt bei einer Abstandsgeschwindigkeit von 1,77 [m/d] einen einhüllenden Rahmenbereich von rd. 110 m um das Gebiet eines möglichen Brunnenstandortes.

3.2.3 SCHUTZZONE III

Für die Einrichtung der Schutzzone III wird als Bemessungsgrundlage im Grundwasseranströmbereich die einjährige Verweildauer des Grundwassers herangezogen. Im Grundwasserabströmbereich der Fassungsanlage wird die Grenze mit dem unteren Kulminationspunkt des Absenktrichters unter Bedachtnahme einer seitlichen Verschwenkung bestimmt. Bei einer aus den durchgeführten Pumpversuchen ermittelten Abstandsgeschwindigkeit von 1,77 m/Tag erstreckt sich diese Zone demnach in Anströmrichtung über eine Länge von rd. 650 m. Der Kulminationspunkt ist bei der projektierten Entnahmemenge rd. 175 m im Abströmbereich der Fassungsanlage gelegen.

3.2.4 GEFÄHRDUNGSPOTENTIALE

Im Untersuchungsgebiet befinden sich Gefahrenpotentiale einer möglichen Grundwasserverunreinigung, welche einer Nutzung des Standortes für Trinkwassergewinnung zwar nicht entgegenstehen, jedoch im Zuge einer Realisierung insbesondere bei Umsetzung des Schutzkonzeptes Berücksichtigung finden sollten. Dazu gehören im gegenständlichen Areal:

- das Betriebsgebiet nördlich des Auwaldes
- die Brandstätter Bezirksstraße (Oberflächenwasserentsorgung, Störfall)
- der bestehende Regenwasserentlastungskanal der Marktgemeinde Aschach im Bereich des Radweges parallel zur Donau
- die mögliche Überflutung des Projektareals bei Donauhochwasserständen (Überflutungsbereich HQ-30)

Zu diesen Gefahrenpotentialen ist anzumerken, dass das erwähnte Betriebsareal außerhalb eines möglichen Schutzgebietes liegt. Die Oberflächenentwässerung der Brandstätter Bezirksstraße erfolgt derzeit in die Donau, eine Überprüfung der Dichtheit wird empfohlen. Die derzeitige Funktion des bestehenden Regenwasserentlastungskanals der Marktgemeinde Aschach ist zu überprüfen.

Eine mögliche Fassungsanlage für Trinkwasser im ausgewiesenen Projektgebiet Aschacher Au befindet sich auch im Überflutungsbereich der Donau, bezogen auf ein Hochwasserereignis HQ 30. Die technische Ausführung einer Fassungsanlage sollte diese Randbedingung berücksichtigen. Diesem Umstand muss auch bei der Planung der Rahmenbedingungen für eine Trinkwasserversorgung insofern Rechnung getragen werden, als die projektierte Anlage als zusätzliches, nicht aber als ausschließliches Standbein einer Wasserversorgung fungieren kann. Die Darstellung eines generellen Überflutungsbereichs für ein Hochwasserereignis HQ-30 ist der Beilage A 1-8 HQ-30 Abflusslinie zu entnehmen.

3.3 INTERESSENSKONFLIKTE UMGEHUNGSGERINNE - TRINKWASSERNUTZUNG

Da im Bereich der Aschacher Au unterschiedliche Projektansätze vorliegen, sind mögliche Überschneidungen und Interessenkonflikte zu berücksichtigen und gegebenenfalls noch im Detail zu überprüfen.

Unter der Zielsetzung der Schaffung eines Umgehungsgerinnes des Kraftwerkes Ottensheim als Möglichkeit eines natürlichen Fischaufstieges und der verbesserten Vernetzung der Donau mit dem Hinterland, gibt es Überlegungen zu einer permanent durchflossenen Flutmulde im Bereich der Aschacher Au. Die Ausführung soll eine Anbindung von Altarmstrukturen ermöglichen und eine Kommunikation des Oberflächengewässers mit dem Grundwasserkörper ermöglichen (siehe Beilage A1-7 Studie Büro Lohberger).

Ausschlaggebend für die Vereinbarkeit mit einer Trinkwassergewinnung ist demnach vor allem neben Lage und Distanz zum Brunnenschutzgebiet die Ausführung der Sohle des projektierten Oberflächengewässers. Unter der Voraussetzung und Zielvorstellung einer gewässerökologischen Vernetzung und direkten Wasserspiegelanbindung des Umgehungsgerinnes an die Donau sowie der dafür notwendigen umfangreichen Kiesentnahmen, Umlagerungen und Niveauveränderungen des Geländes, besteht hinsichtlich der Ausdehnung der Schutzzone II und III jedenfalls ein räumlicher Konflikt. Dies vor allem deswegen, weil infolge einer Realisierung des Umgehungsgerinnes in der angedachten Form Donauwasser innerhalb der 60-Tagesgrenze eines möglichen Brunnenstandortes dem Aquifer zugeführt wird.

Die mit der Anlage des Umgehungsgerinnes vorgesehenen Kiesentnahmen in Form von Nassbaggerungen bis zum tertiären Schlier stehen jedenfalls im direkten Konflikt mit der Errichtung eines Brunnens zur Trinkwassergewinnung. Abgesehen von qualitativen Beeinflussungen ist mit gravierenden Änderungen des hydraulischen Regimes durch die Wiederauffüllung der Nassbaggerungen mit geringwertigen Inertstoffen zu rechnen.

Die Koexistenz eines Umgehungsgerinnes und der Grundwassernutzung ist dann denkbar, wenn das Gerinne in Abströmrichtung und außerhalb der ausgewiesenen Schutzmaßnahmen zu liegen kommt. Dies wäre im Konkreten mit dem Errichten einer Flutmulde in etwa ab den bestehenden Baggerungen der Fa. Arthofer gegeben.

Für eine Grundsatzentscheidung, beide Projektansätze (Umgehungsgerinne und Trinkwassernutzung) zu realisieren, sollten Details der Einflussnahme aller Eingriffe in den Grundwasserkörper, Störfälle etc. unter Zuhilfenahme eines digitalen Grundwassermodells geklärt werden.

4 ZUSAMMENFASSUNG UND INTERPRETATION

4.1 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Der Untergrund im Bereich der Aschacher Au zwischen Aschach und Brandstatt wird zunächst von Hochflutsedimenten ehemaliger Überflutungsereignisse der Donau aufgebaut die in den Versuchsbohrungen von Geländeoberkante bis ca. 2,5 m unter Gelände angetroffen wurden. Unterlagert werden diese gering schluffigen Fein- Mittelsande von sandigen, gering schluffigen Kiesen.

In den Kiesen treten bisweilen größere Kristallinblöcke auf, wie sie auch bei den gegenständlichen Aufschlussarbeiten vereinzelt angetroffen wurden. Diese dürften auch die Eindringtiefe der Spundwand, die im Zuge des Kraftwerkbaus zur Abdichtung des Stauraumes hergestellt wurde begrenzt haben. Der Grundwasserkörper wurde – wie aus den Herstellungsunterlagen erkennbar ist – durch die Spundwand nur zu etwa 50 % bezogen auf die Grundwassermächtigkeit abgedichtet.

Den Untergrund der quartären Sedimente bildet der Schlier i.w.S., der – je nach Wassertiefe des zum Zeitpunkt der Ablagerung – in den Randbereichen als Linzer Sande und in den zentraleren Beckenbereichen als Älterer Schlier auftritt. Linzer Sande und Älterer Schlier treten aufgrund ihrer Genese als Rand- und Beckenfazies in zum Teil intensiven Verzahnungen miteinander auf.

4.2 GRUNDWASSER

4.2.1 GRUNDWASSERSTRÖMUNGSVERHÄLTNISSE

Der Unterschied zwischen den beiden Versuchsfeldern hinsichtlich Grundwasserchemismus und Grundwassertemperaturen ist auf die jeweils verschiedene hydraulische Situation zurückzuführen. Das Grundwasser des Versuchsfeldes von Brunnen VB 02 ist gegen die Donau durch eine nicht bis zum Stauhorizont reichende Spundwand teilweise abgedichtet und darüber hinaus durch ein Entlastungsgerinne, das als Grundwasservorflut dient, von der Donau getrennt (siehe Beilage A 2-6 *Geländeschnitt VB 02*). Die Grundwasserströmungsverhältnisse ändern sich daher in südlicher Richtung fortschreitend von einer aus NE bis N-gerichteten Anströmung im Bereich des Versuchsbrunnen VB 01 in eine zunehmend S bis SE gerichtete Abströmung im Bereich des Versuchsbrunnen VB 02. Die Grundwasserströmungsverhältnisse sind den Beilagen A2-7 bis A2-9 *Ruhewasserspiegel beide Versuchsfelder*, A3-1 *Ruhewasserspiegel VB01* bis A3-4 *Ruhewasserspiegel Grundwasserhochstand*, sowie A4-1 *Ruhewasserspiegel VB-02* bis A4-4 *Ruhewasserspiegel Grundwasserhochstand* zu entnehmen. Die Ganglinien der Wasserspiegellagen der einzelnen Messstellen zeigen eindeutig, dass das gesamte Versuchsfeld unter einem hydraulischen Einfluss der Donau steht, zumal sämtliche



Messstellen auf die Wasserspiegeländerungen des Oberflächengewässers ansprechen (siehe Beilage A 2-11 Wasserstandganglinien beide Versuchsfelder).

4.2.2 GRUNDWASSERCHEMISMUS

Die Interpretation der chemischen Analysen der in 6 Durchgängen gewonnenen Grundwasserproben vor, während und nach den Pumpversuchen, zeigt, dass sich die beiden Versuchsfelder in ihrem Grundwasserchemismus unterscheiden.

Werden die jeweils zur Donau entferntesten Messstellen der beiden Versuchsfelder (Q-PE-03 bzw. Q-PE-06, beide ca. 300 m von der Donau entfernt) verglichen, weisen die höheren Konzentrationen in den Parametern Leitfähigkeit, Karbonathärte, Gesamthärte, Nitrat, Magnesium, und Silizium auf einen stärkeren Einfluss durch landseitiges Grundwasser im Bereich des Versuchsfeld VB-02 hin. Wie aus Beilage A 6-3 *Vergleichswerte Grundwasser – Donauwasser* ersichtlich, unterscheidet sich das Oberflächenwasser der Donau vom Grundwasser aus einem 575 m von der Donau entfernten Hausbrunnen in diesen Parametern signifikant.

Generell weisen die Analysenergebnisse des Versuchsfeldes VB-02 mit zunehmender Entfernung von der Donau je nach gemessenem Parameter einen Konzentrationsanstieg bzw. ein Konzentrationsgefälle auf. Dieser Trend innerhalb des Versuchsfeldes lässt auf eine Mischungszone zwischen dem einerseits landseitig und dem andererseits durch Uferfiltrat beeinflussten Grundwassers rückschließen. In der Beilage A6-2 *Wasseranalysen VB 02* sind die Ergebnisse dieser Parameter dargestellt.

Das Grundwasser beim Brunnen VB 01 unterliegt einem deutlichen Einfluss von Uferfiltrat. Die Konzentrationstrends innerhalb des Versuchsfeldes zeigen tendenziell ausgeglichene Werte als das Grundwasser beim Brunnen VB 02, was sich gut an den Parametern Nitrat, Silizium, Gesamthärte, Karbonathärte und Kalzium ablesen lässt, siehe Beilage A6-1 *Wasseranalysen VB 01*. Die Konzentrationen dieser Parameter weisen ebenfalls auf einen Einfluss von Donauwasser hin.

Bei allen entnommenen Grundwasserproben und den dabei untersuchten Parametern werden die Kriterien der Eignung als Trinkwasser erfüllt.

4.2.3 GRUNDWASSERTEMPERATUR

Anhand Beilage A 3-5 und A 3-6 *Temperaturverteilung VB 01* lässt sich gut zeigen, dass im donau nahen Bereich des Versuchsfeldes VB 01 ein signifikanter Einfluss durch Uferfiltrat besteht. Ein Vergleich der Ganglinien der Temperaturwerte des Donauwassers lässt auf höhere



Verweilzeiten des Uferfiltrates im Untergrund rückschließen. In den Pegeln Q-PE-01 bzw. Q-PE-02 wurden im Vergleich mit dem Oberflächenwasser der Donau unterschiedlicher Anstieg und Trend beobachtet, es ist davon auszugehen, dass wärmeres Oberflächenwasser der Sommermonate bzw. kaltes Oberflächenwasser der Wintermonate dem Grundwasserkörper zuströmt und zeitverzögert im Bereich der betreffenden Pegel zu Tage gefördert werden kann.

4.3 STANDORTBEWERTUNG

Vorbehaltlich weiterführender Untersuchungsergebnisse kann dem gegenständlichen Projektstandort eine sehr gute Eignung für die Errichtung eines Trinkwasserbrunnens mit regionaler bis überregionaler Bedeutung zugemessen werden.

Für eine dem Stand der Technik entsprechende Ausweisung eines Schutzgebietes können die erforderlichen Abstände zur Donau eingehalten werden. Die derzeitige Flächennutzung in Form von Wald stellt eine günstige Brunnenumgebung in Hinblick auf die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen der einzelnen Schutzzonen dar.

Die im gegenständlichen Bericht angenommene Grundwasser Entnahmemenge von 50 l/s ergibt sich nicht aus der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Aquifers sondern durch die Anwendung von Schutzkriterien einer Trinkwasserversorgung. Innerhalb des ausgewiesenen Standortbereiches kann jedoch die Errichtung zweier oder mehrerer Fassungsanlagen dieser Größenordnung angedacht werden.

Bezüglich weiterer Projektansätze im Untersuchungsgebiet ist anzumerken, dass ein Umgehungsgerinne in der angedachten Ausführungsvariante gemeinsam mit einer Trinkwassergewinnung nicht realisierbar ist. Eine fachlich vertretbare Koexistenz von Trinkwasserversorgung und Flutmulde ist aber je nach räumlicher Lage und technischer Ausführung unter Zugrundelegung weiterführender Untersuchungen denkbar. Diese sollen die Planung der Details der räumlichen Trennung und die Ausführung des Gerinnes ermöglichen und könnten etwa in Form einer Grundwassermodellierung angestellt werden.

4.4 WEITERE PROJEKTENTWICKLUNG

Zur Nutzung des Projektgebietes für die Trinkwassergewinnung sollten trotz der grundsätzlichen Eignung des Standortes noch folgende Details eingehender betrachtet werden.

Im unmittelbaren Untersuchungsgebiet ist durch die Kolmation der Donau kein nennenswerter direkter Zustrom von Oberflächenwasser in den Grundwasserkörper festzustellen. Der Donauwasserspiegel liegt hier etwa 1,5 m höher (MW) als der Grundwasserspiegel. Die Einspeisung von Donauwasser in den Grundwasserkörper muss somit im nicht bis gering kolmatierten Bereich nördlich des Untersuchungsgebietes erfolgen. Eine genaue Lokalisierung der Einströmbereiche von Uferfiltrat seitens der Donau sollte durch die Errichtung zusätzlicher Sonden im Bereich zwischen dem bestehenden Messstellennetz und dem Betriebsgelände nördlich des Auwaldgebietes, durch weitere Beprobungen, Wasserspiegelmessungen und hydrochemische Untersuchungen erfolgen. Besonders zu empfehlen ist dabei der Einsatz isotopehydrochemischer Untersuchungen, die eine Differenzierung der Wässer hinsichtlich ihres Alters und ihrer Herkunft ermöglichen.

Die Erfassung von Altarmstrukturen im Untergrund könnte durch den Einsatz geophysikalischer Messungen (Geoelektrik) in Angriff genommen werden. Dadurch sind Unterschiede im Kornaufbau und bevorzugte Wasserwegigkeiten erfassbar.

Für die Detailplanung von Eingriffen in den Grundwasserkörper ist die Erstellung eines digitalen Rechenmodells zur Simulation der Einwirkungen zu empfehlen.

Gmunden, 13.07.2005

Ort, Datum



Unser Zeichen



5 ANHANG

A 1 – Allgemeines

- A 1-1 Lageplan geografische Übersicht
- A 1-2 Lageplan Versuchsfeld VB 01 und VB 02
- A 1-3 Übersicht Geologie
- A 1-4 Schlierrelief
- A 1-5 Digitales Höhenmodell
- A 1-6 Brunnenstandort und Schutzgebietsbereiche
- A 1-7 Studie Büro Lohberger
- A 1-8 HQ₃₀ Abflusslinie

A 2 – Versuchsfelder

- A 2-1 Lageplan Versuchsfeld VB 01
- A 2-2 Lageplan Versuchsfeld VB 02
- A 2-3 Bohrprofil und Brunnenausbau VB 01
- A 2-4 Bohrprofil und Brunnenausbau VB 02
- A 2-5 Geländeschnitt VB 01
- A 2-6 Geländeschnitt VB 02
- A 2-7 Ruhewasserspiegel beide Versuchsfelder - 25.11.2004
- A 2-8 Ruhewasserspiegel beide Versuchsfelder - Grundwasserniedrigstand vom 11.01.2005
- A 2-9 Ruhewasserspiegel beide Versuchsfelder - Grundwasserhochstand vom 01.05.2005



A 2-10 Temperaturganglinien beide Versuchsfelder

A 2-11 Wasserstandganglinien beide Versuchsfelder

A 3 - Ergebnisse PV VB 01

A 3-1 Ruhewasserspiegel VB 01 – 25.10.2004

A 3-2 VB-01 Absenkung bei 20 l/s – 01.11.2004

A 3-3 Ruhewasserspiegel - Grundwasserniedrigstand vom 11.01.2005

A 3-4 Ruhewasserspiegel - Grundwasserhochstand vom 01.05.2005

A 3-5 Temperaturverteilung VB 01 – 31.10.2004

A 3-6 Temperaturverteilung VB 01 – 05.06.2005

A 3-7 Pumpversuch VB 01 Ganglinien

A 4 - Ergebnisse PV VB 02

A 4-1 Ruhewasserspiegel VB 02 – 09.10.2004

A 4-2 VB-02 Absenkung bei 20 l/s – 12.10.2004

A 4-3 Ruhewasserspiegel - Grundwasserniedrigstand vom 11.01.2005

A 4-4 Ruhewasserspiegel - Grundwasserhochstand vom 01.05.2005

A 4-5 Temperaturverteilung VB 02 – 31.10.2004

A 4-6 Temperaturverteilung VB 02 – 05.06.2005

A 4-7 Pumpversuch VB 02 Ganglinien

A 5 – Grundwasserhydraulik

A 5-1 Berechnungen für VB 01 bei $Q = 5 \text{ l/s}$

A 5-2 Berechnungen für VB 01 bei $Q = 10 \text{ l/s}$



A 5-3 Berechnungen für VB 01 bei $Q = 20 \text{ l/s}$

A 5-4 Berechnungen für VB 01 bei $Q = 25 \text{ l/s}$

A 5-5 Berechnungen für VB 02 bei $Q = 5 \text{ l/s}$

A 5-6 Berechnungen für VB 02 bei $Q = 10 \text{ l/s}$

A 5-7 Berechnungen für VB 02 bei $Q = 20 \text{ l/s}$

A 6 – Grundwasserqualität

A 6-1 Wasseranalysen VB 01

A 6-2 Wasseranalysen VB 02

A 6-3 Vergleichswerte Grundwasser - Donauwasser



A1 ALLGEMEINES

A 1-1 Lageplan geografische Übersicht

A 1-2 Lageplan Versuchsfeld VB 01 und VB 02

A 1-3 Übersicht Geologie

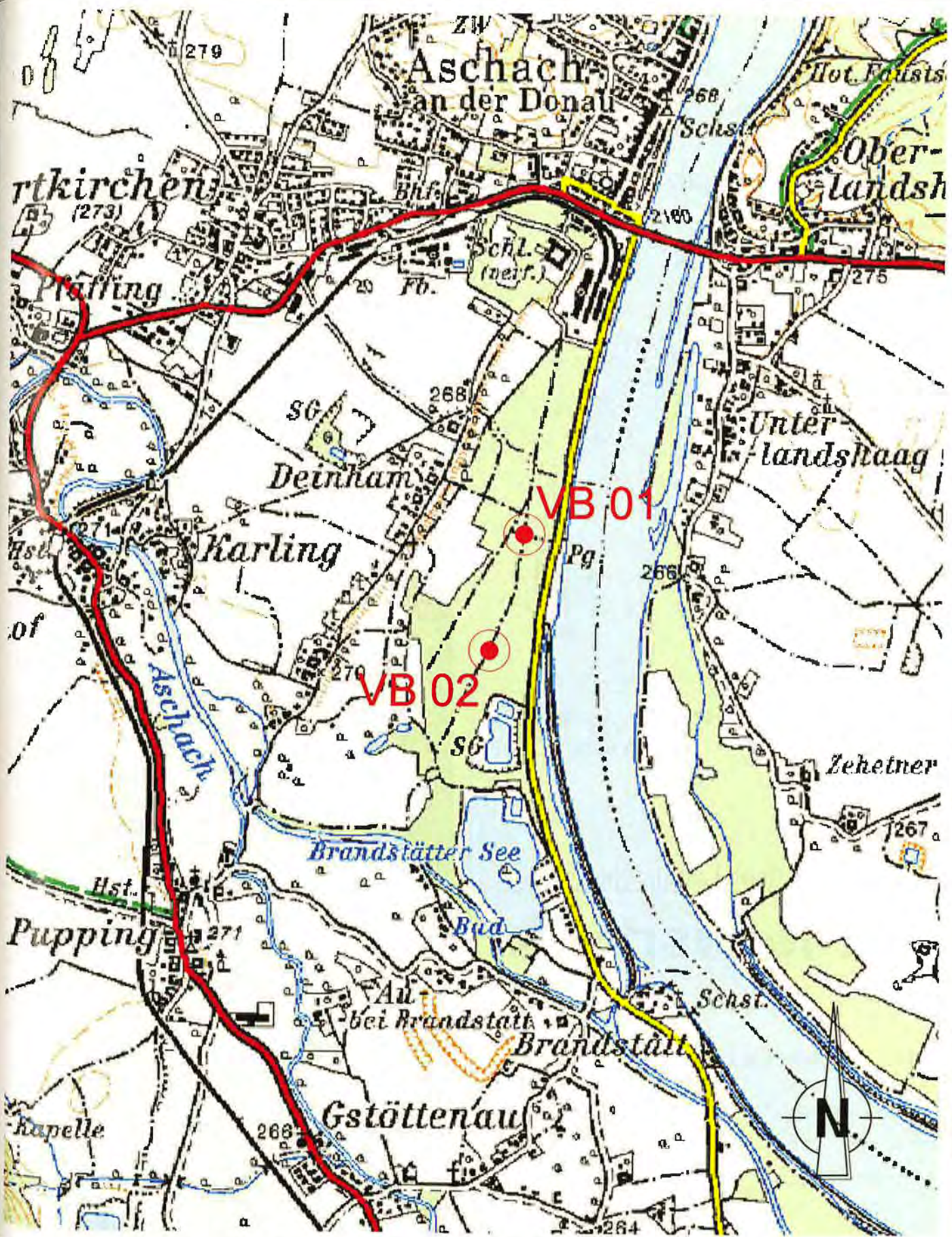
A 1-4 Schlierrelief

A 1-5 Digitales Höhenmodell

A 1-6 Brunnenstandort und Schutzgebietsbereiche

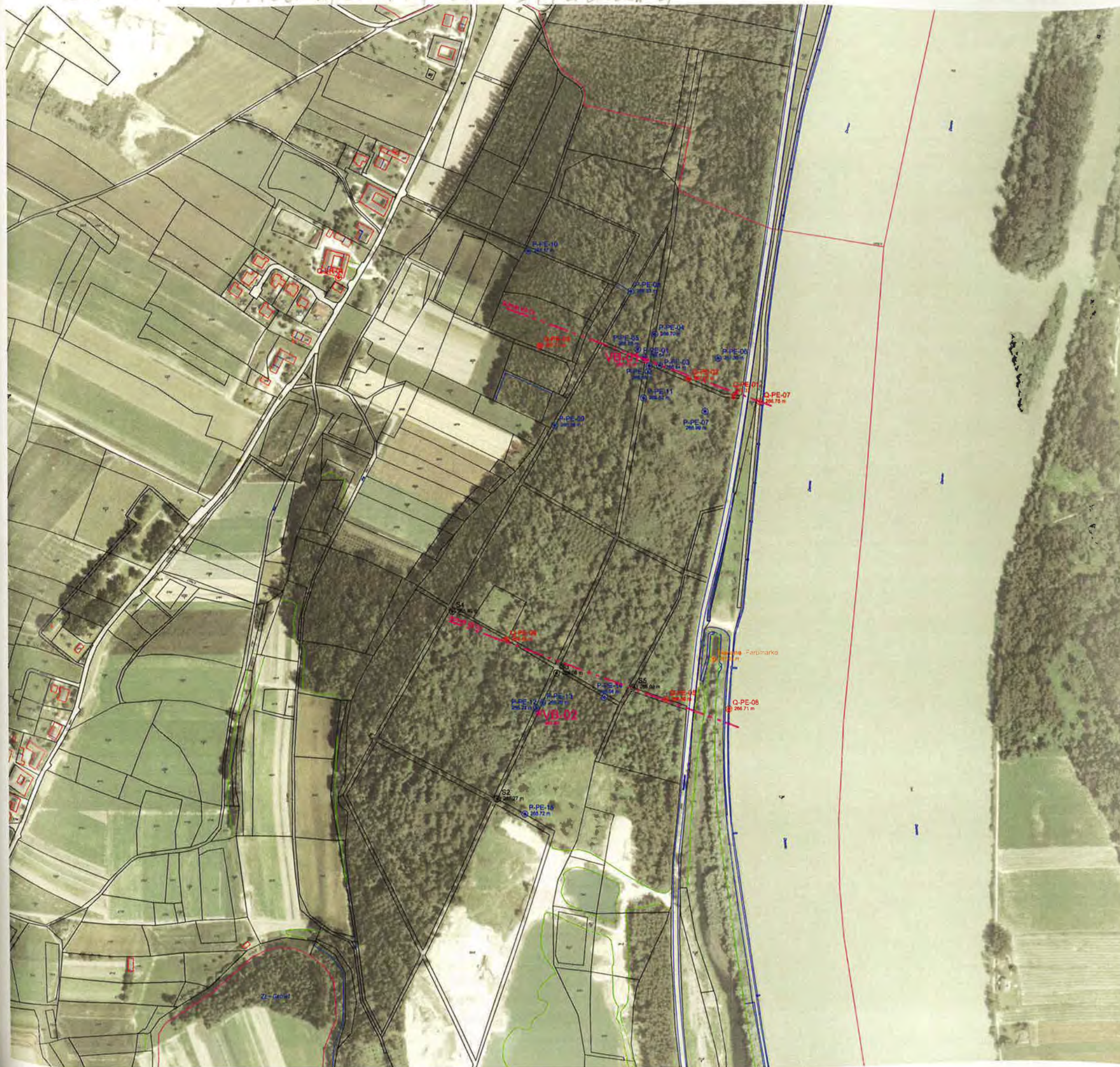
A 1-7 Studie Büro Lohberger

A 1-8 HQ₃₀ Abflusslinie



| | | | | |
|---------------|--|--|----------------------|----------------------|
| Auftraggeber: | Amt der Oberösterreichischen Landesregierung | GZ: 0402019 | Datum: 05.07.2005 | Maßstab: 1:20 000 |
| Firmenname: | moser / jaritz | Projekt: Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung Aschacher Au | | |
| | Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik | Beilage: A 1-1 Lageplan geografische Übersicht | | |

07273 8249 Aichinger Alfred Deinham 4



Legende

- Q-PE-06 266.49 m Qualitätsmesspegel
- S3 266.06 m bestehende Messpegel
- P-PE-13 266.28 m Wasserstandsmesspegel
- VB-01 265.93 m Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s

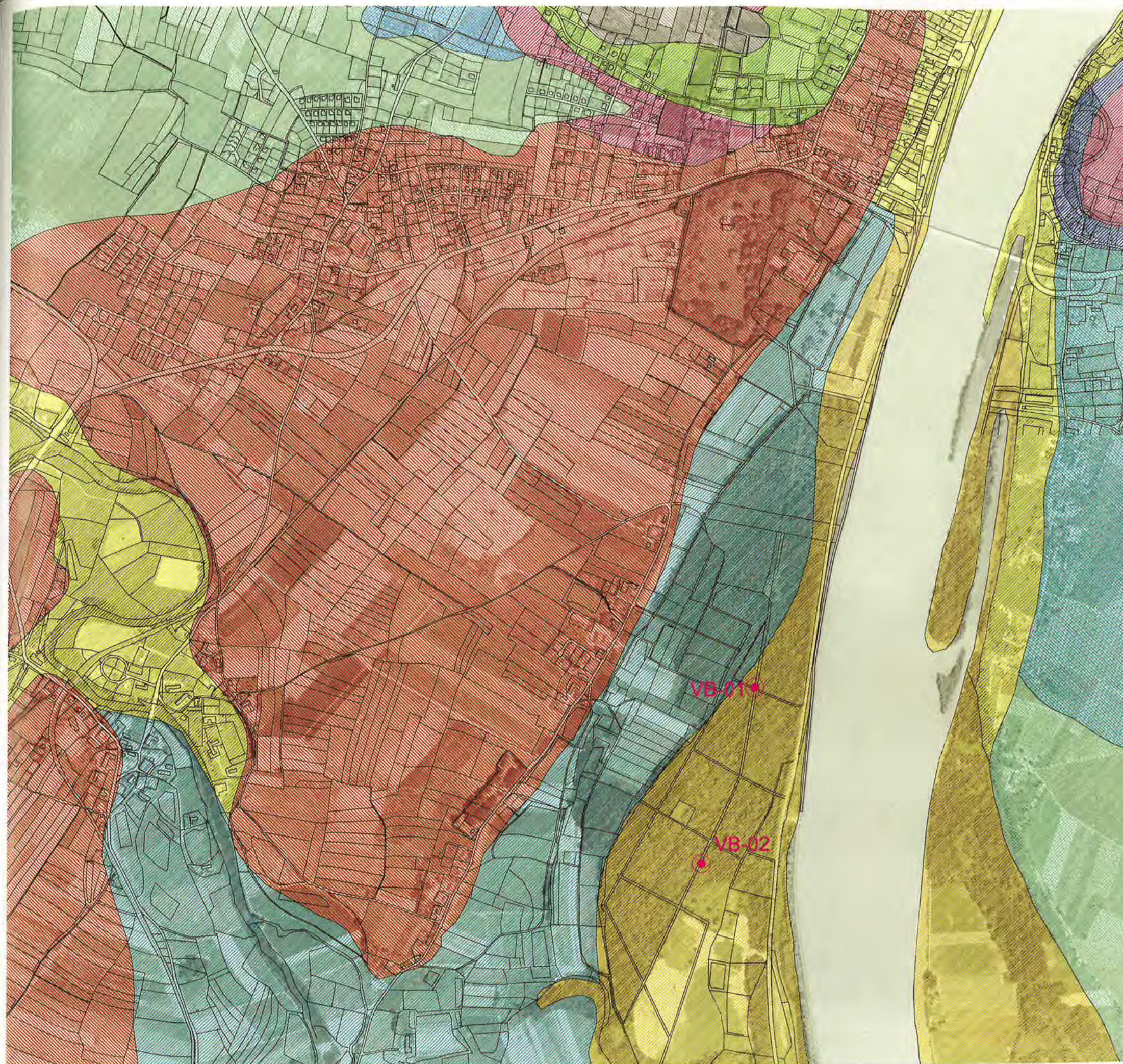


Amt der Oberösterreichischen
Landesregierung

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung Aschacher Au

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| PLANVERFASSER  moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | DZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:5 000 |
| PLANINHALT Lageplan Versuchsfeld VB 01 und VB 02 | | | |
| PLANKÖRPER A 3 | | | BEILAGE NR. A 1-2 |



Legende

- Talfüllung; i.o. (rezent)
- Jüngste Austufe
- Unteres Hochflutniveau
- Löss; Pleistozän
- Löss; Würm
- Niederterrasse; Übergang in Alluvionen
- Niederterrasse; überlagert von schluffig-tonigem Kolluvium
- Niederterrasse
- Jüngerer Deckenschotter
- Linz-Formation

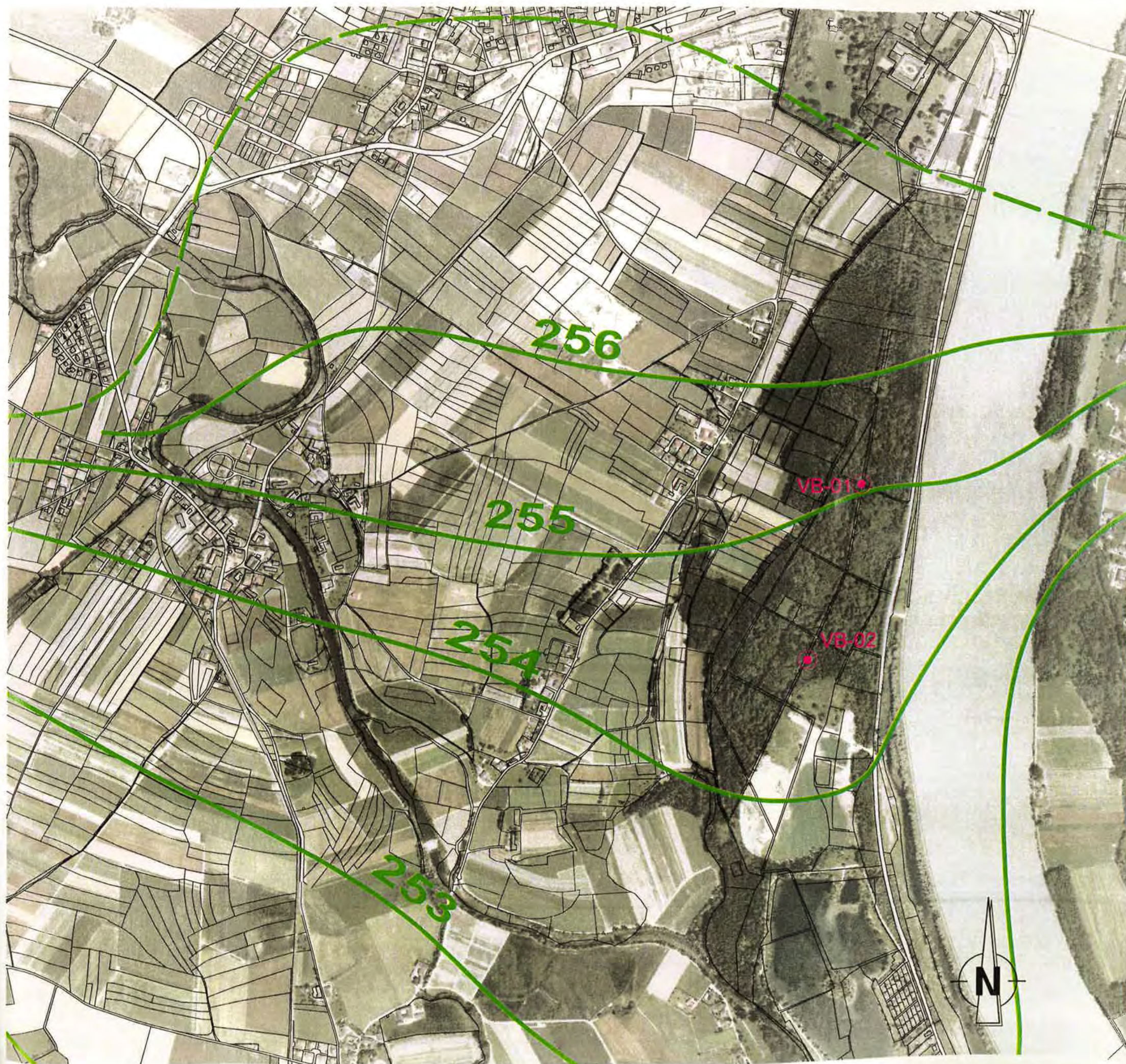


Amt der Oberösterreichischen
Landesregierung

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|--|------------|------------------------------|------------|
| PLANNUMMER | | PLANGRUNDLAGE | |
| moser / jaritz | | | |
| Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik | | | |
| Büro: 4040 Linz | | Telefon: 0732 77777 | |
| Fax: 0732 77777 | | E-Mail: info@moser-jaritz.at | |
| BEFORDERER | OBJ | DATUM | MASSSTAB |
| mo/nu | 0402019 | 05.07.2005 | 1:10 000 |
| PLANINHALT | | | |
| Übersicht Geologie | | | |
| PLANKÖRPER | RELATIONEN | | RELATIONEN |
| A 3 | | | A 1-3 |



Legende

255

Linie gleicher Schlierhöhe
[in m.ü.A.]

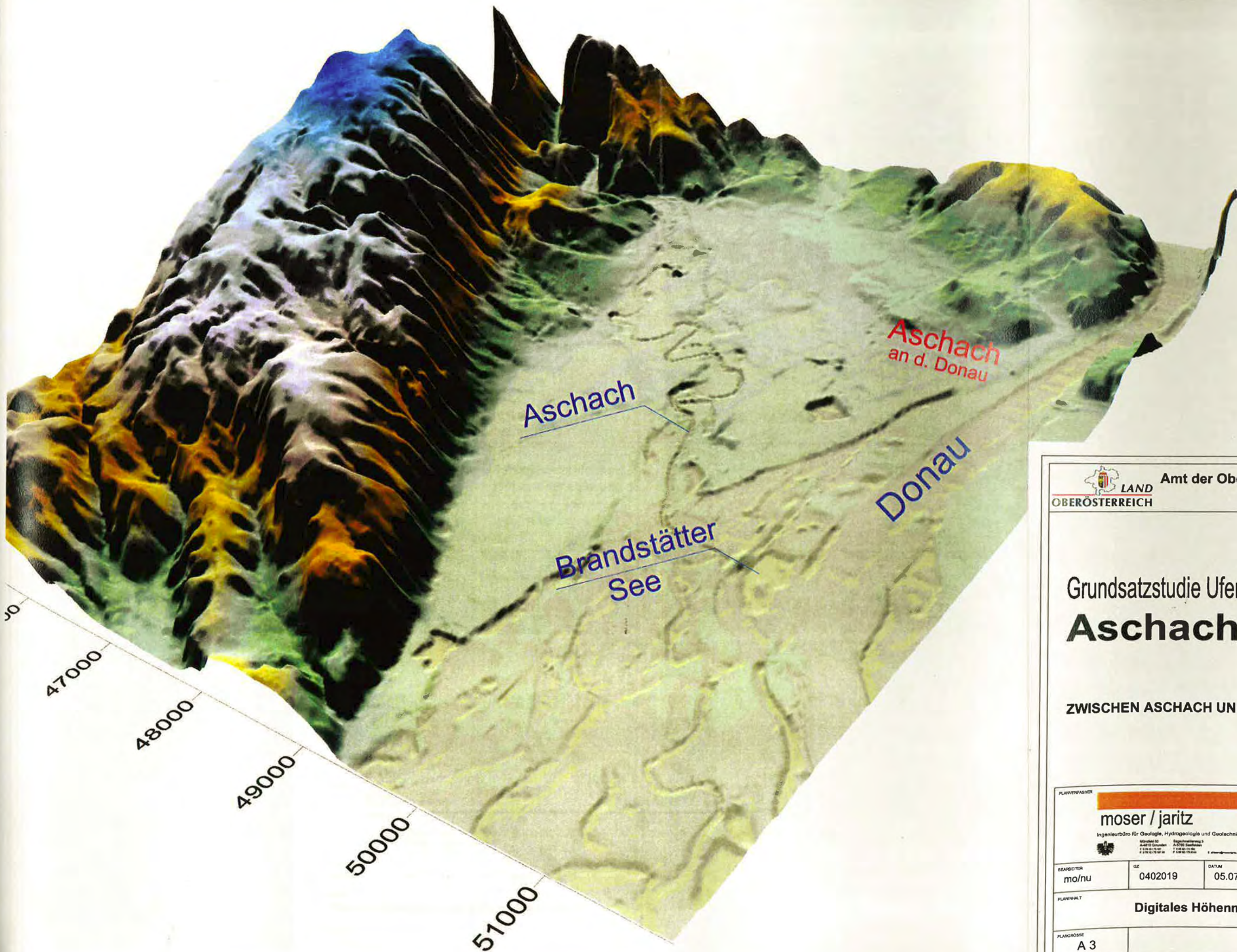


Amt der Oberösterreichischen
Landesregierung

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT


| | | | |
|--|---------|---------------|------------|
| PLANKOMMISSION | | PLANGRUNDLAGE | |
| moser / jaritz | | | |
| Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik | | | |
| BEAUFTRAGTER | GT | DATUM | MAßSTAB |
| mo/nu | 0402019 | 05.07.2005 | 1:10 000 |
| PLANINHALT | | | |
| Schlierrelief lt. BREINER (1979) | | | |
| PLANKRÖSSE | | | SEITEN NR. |
| A 3 | | | A 1-4 |

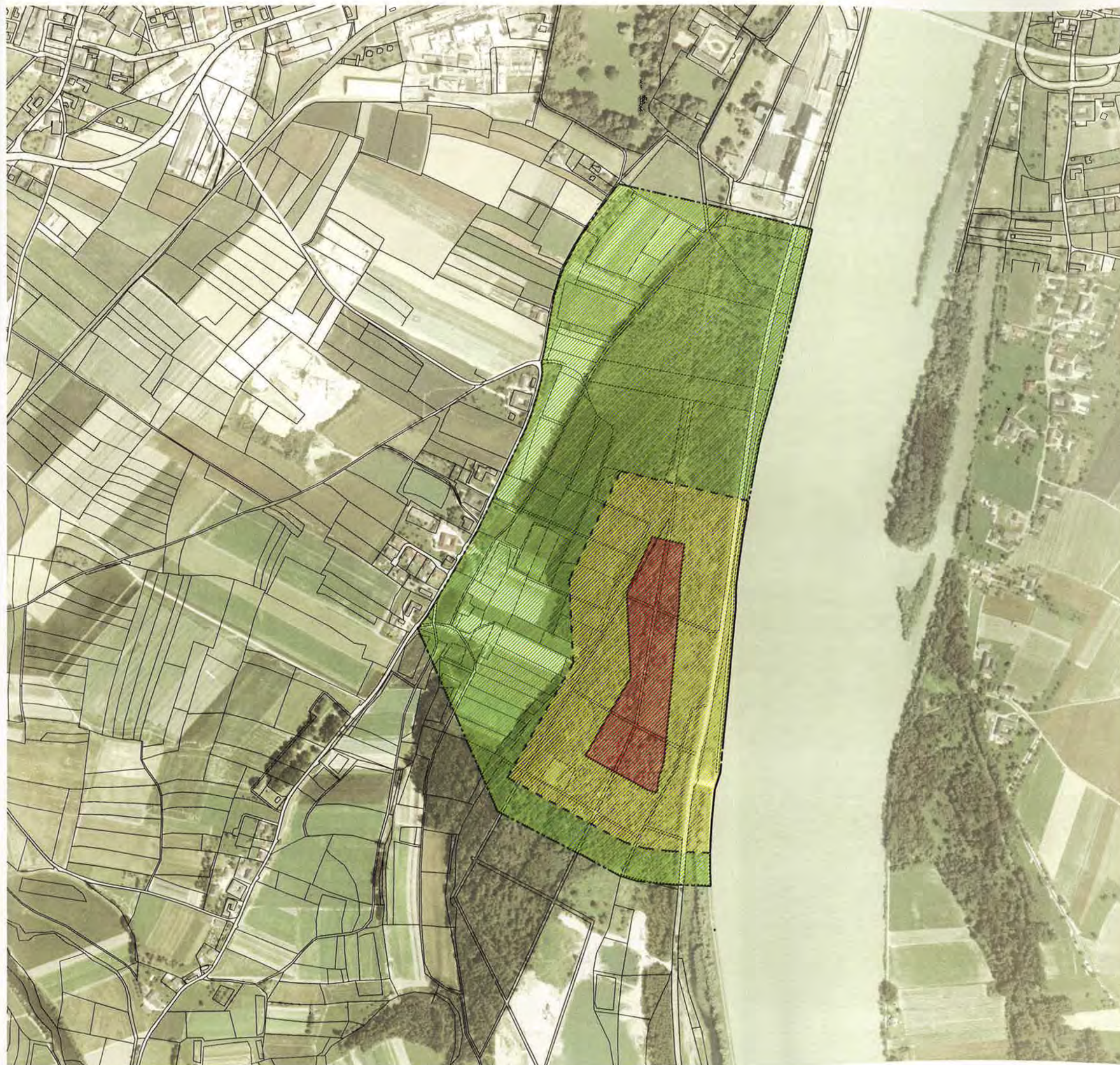


Amt der Oberösterreichischen
Landesregierung




Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| PLANVERFÄSSER  moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | GZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB ohne |
| PLANKONTENT Digitales Höhenmodell | | | |
| PLANGRÖßE A 3 | | | BEILAGE NR. A 1-5 |



Legende

-  Bereich eines mögl. Brunnenstandortes
-  Bereich einer Schutzzone II
-  Bereich einer Schutzzone III

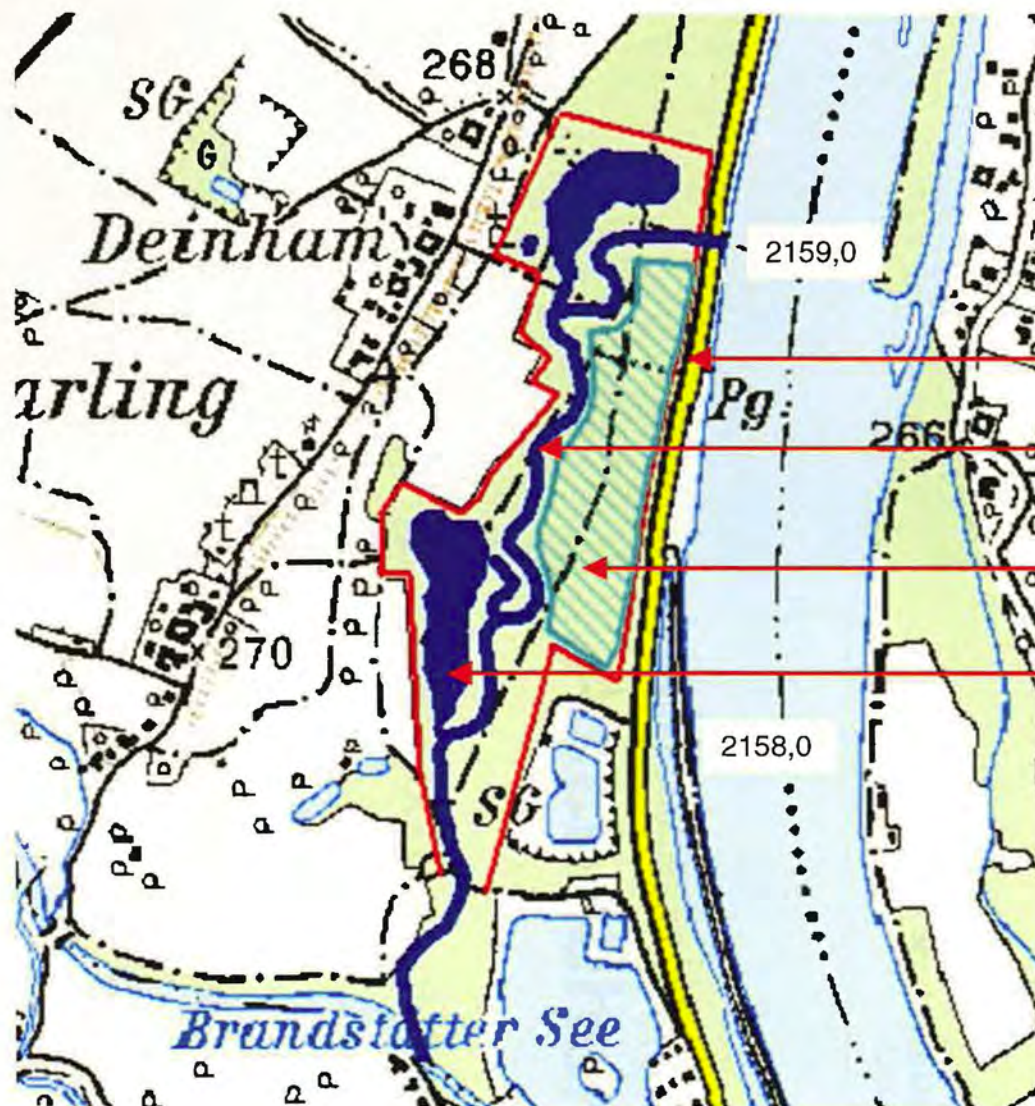


Amt der Oberösterreichischen
Landesregierung

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|---------|---------------|----------|
| PLANVERFASSEN | | PLANGRUNDLAGE | |
|  moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | | |
| BEARBEITER | ISZ | DATUM | MAßSTAB |
| mo/nu | 0402019 | 05.07.2005 | 1:7 500 |
| PLANINHALT | | | |
| Brunnenstandort und Schutzgebietsbereiche | | | |
| PLANGRÖßE | | | BEILAGEN |
| A 3 | | | A 1-6 |



Übersicht Maßnahmen

Abtrag Erdwall

Auwaldgerinne

Nassbaggerung/
Wiederverfüllung

Altarmstruktur



Legende



Amt der Oberösterreichischen
Landesregierung

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|---------------|----------------------|---------------------|
| PLANVERFASSER  moser / jaritz Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik <small>Mährliweg 50 A-6300 Sankt Veit T. 0336 86 17-10 F. 0336 86 17-30 E. 0336 86 17-319</small> <small>Geotechnische Beratung A-5205 Saalfelden T. 0336 86 17-10 F. 0336 86 17-319 E. 0336 86 17-319</small> <small>Dr. phil. habil. habil. habil. habil. habil.</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | DZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MASSSTAB 1:7 500 |
| PLANINHALT Hochwasserlinie HQ-30 | | BEILAGE NR. A 1-8 | |
| PLANGRÖSSE A 3 | | | |

A2 VERSUCHSFELDER

A 2-1 Lageplan Versuchsfeld VB 01

A 2-2 Lageplan Versuchsfeld VB 02

A 2-3 Bohrprofil und Brunnenausbau VB 01

A 2-4 Bohrprofil und Brunnenausbau VB 02

A 2-5 Geländeschnitt VB 01

A 2-6 Geländeschnitt VB 02

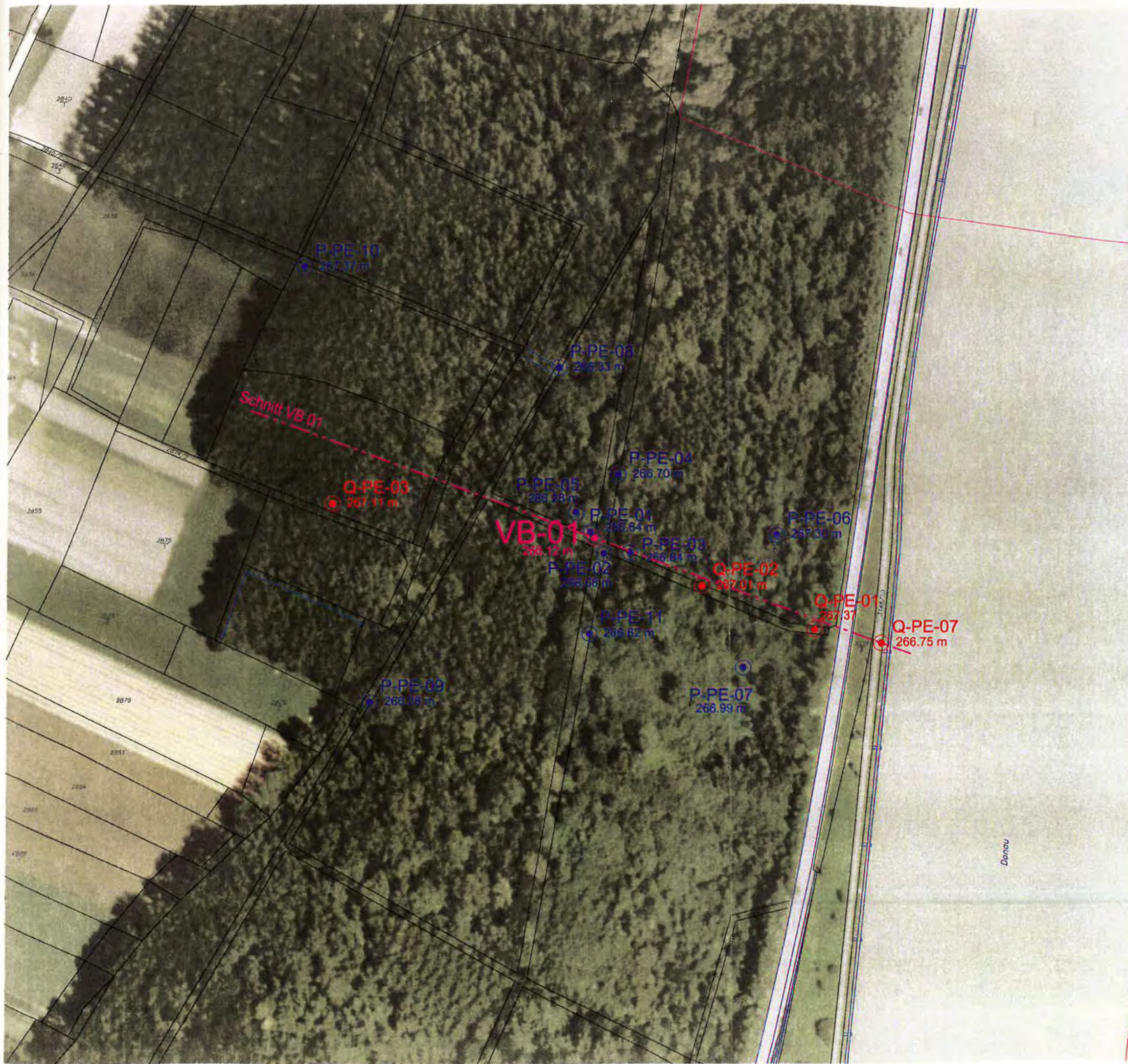
A 2-7 Ruhewasserspiegel beide Versuchsfelder - 25.11.2004

A 2-8 Ruhewasserspiegel beide Versuchsfelder –Grundwasserniedrigstand vom 11.01.2005

A 2-9 Ruhewasserspiegel beide Versuchsfelder - Grundwasserhochstand vom 01.05.2005

A 2-10 Temperaturganglinien beide Versuchsfelder

A 2-11 Wasserstandganglinien beide Versuchsfelder



Legende

- **Q-PE-06**
 266.49 m Qualitätsmesspegel
- **P-PE-13**
 266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
 265.93 Versuchsbrunnen
 Q = 20 l/s

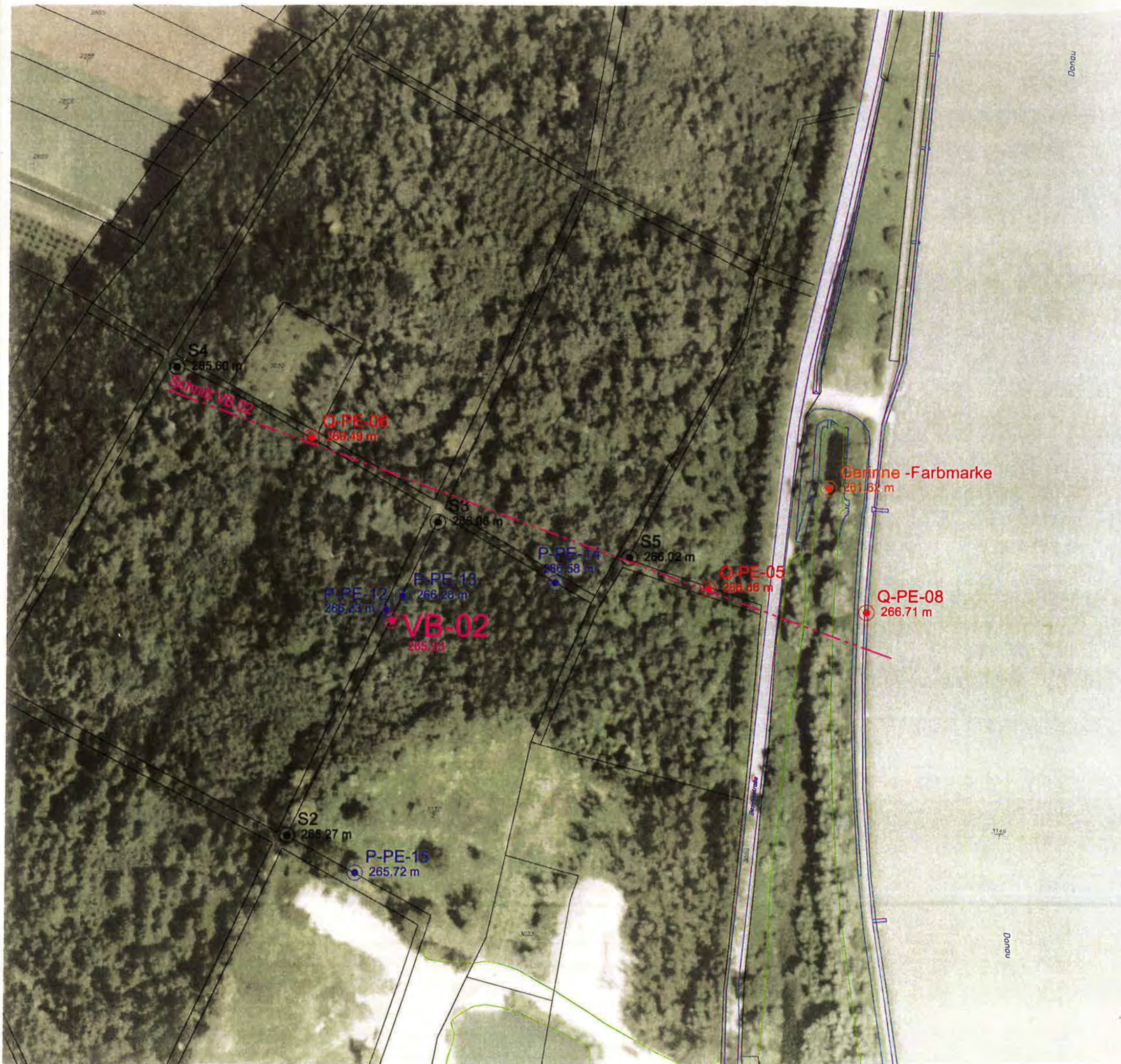


LAND OBERÖSTERREICH
Amt der Oberösterreichischen Landesregierung

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung Aschacher Au

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|---------|---------------|------------|
| PLANVERFASSER moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER | 02 | DATUM | MASSSTAB |
| mo/nu | 0402019 | 05.07.2005 | 1:2 000 |
| PLANINHALT | | | |
| Lageplan Versuchsfeld VB 01 | | | |
| PLANKRÖSSE | | | BELAGE NR. |
| A 3 | | | A 2-1 |



Legende

- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **S3**
266.06 m bestehende Messpegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s



Amt der Oberösterreichischen
Landesregierung

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|--|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| PLANVERFASSER moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | OZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MASSSTAB 1:2 000 |
| PLANNUM Lageplan Versuchsfeld VB 02 | | | |
| PLANGRÖSSE A 3 | | | BEILAGE NR. A 2-2 |

PLANVERFASSER:

moser / jaritz

Ziviltechniker-Gesellschaft Erdwissenschaften / Geologie

Münzfeld 50
A-4810 Gmunden
T 0 76 12 / 75 101
F 0 76 12 / 75 101 33
E zt-buero@moser-jaritz.at

Sagsschneiderweg 5
A-5760 Seefeld
T 0 65 82 / 74 494
F 0 65 82 / 73 6144

AUFTRAGGEBER:

Amt d. OÖ Landesregierung
Kärntnerstr. 12
4021 Linz

BAUVORHABEN:

Grundsatzstudie
Uferfiltratnutzung
Aschacher AU

AUFSCHLUSS:

VB 02

MASSTAB:

1:125

Koord.: x=

y=

Zeichner: nu

GZ.: 0402019

GOK:

m.ü.A.

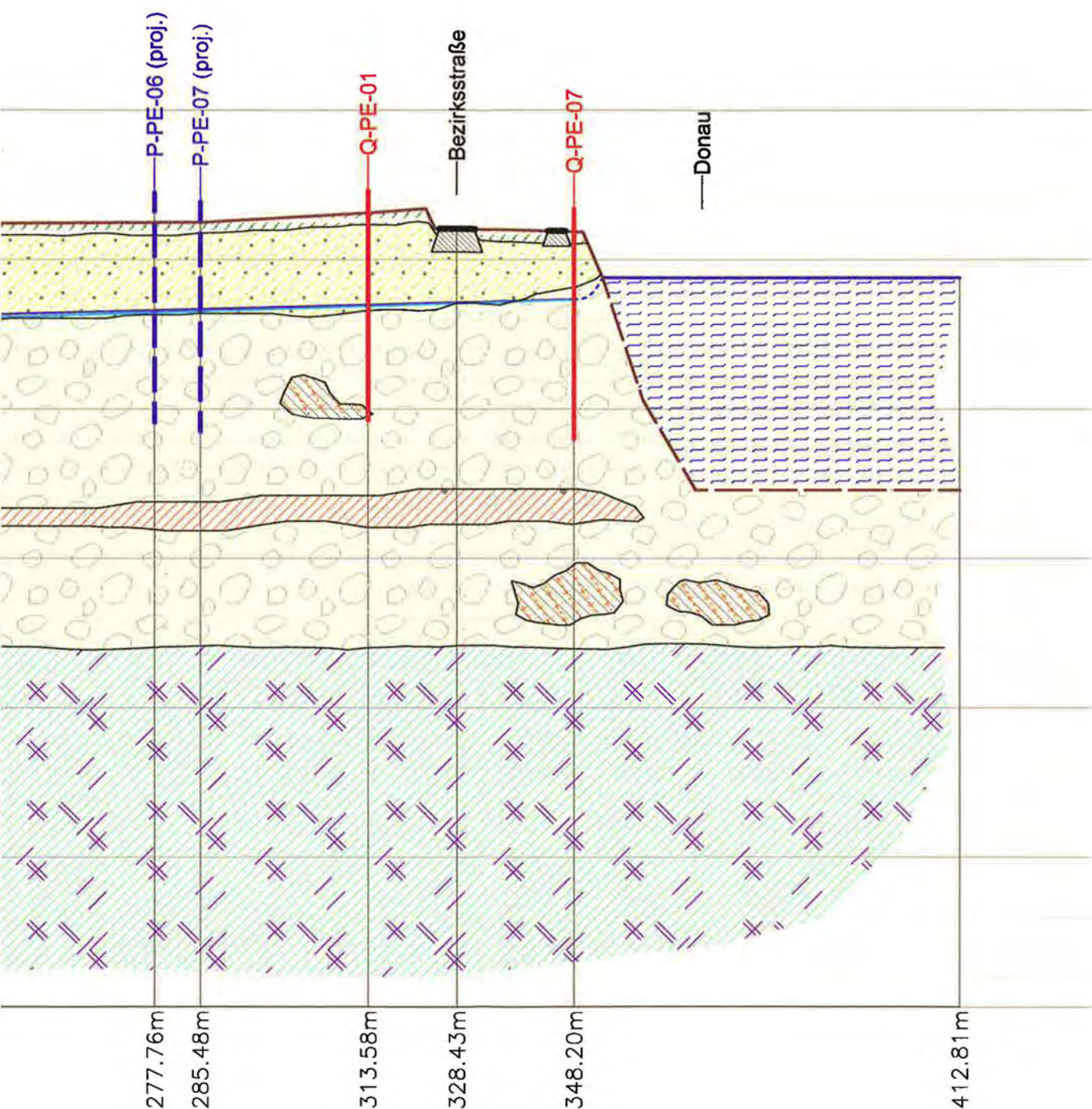
begutachtet am: 07.10.2004

Geotechnischer Bearbeiter: Johannes Loidl

| Tiefe ab GOK | Aufschlussart Verrohrung | Gesteinsarten | Benennung und Beschreibung der Gesteinsarten und des Gefüges (Symbol und/oder Langtext) | Bohrloch- ausrüstung | GOK m.ü.A. |
|--------------|--|---------------|--|-------------------------|------------|
| 100 | Trockenbohrung Einfachkernrohr/Doppelkernrohr [320] | | fS, mS, Feinsand, Mittelsand, braungrau, bergfeucht | Aufsatzrohr [200] | -2,00 |
| 125 | | | S, fg, Sand, feinkiesig, braungrau, bergfeucht | | -2,25 |
| 150 | | | S, mG, Sand, Mittelkies, braungrau, bergfeucht | | -2,50 |
| 175 | | | mG, s, Mittelkies, sandig, braungrau, bergfeucht | | -3,00 |
| 200 | | | fG, mG, s, Feinkies, Mittelkies, sandig, braungrau, bergfeucht | | -3,50 |
| 225 | | | G, s-, Kies allgemein, gering sandig, braungrau, angerundet-gerundet, feucht | | -4,00 |
| 250 | | | fG, s-, mG, Feinkies, gering sandig, Mittelkies, braungrau, feucht | | -4,60 |
| 275 | | | G, s, Kies allgemein, sandig, braungrau, gerundet, naß | | -5,00 |
| 300 | | | G, S, u-, Kies allgemein, Sand, gering schluffig, braungrau, angerundet-gerundet, naß | | |
| 320 | | | | | |
| 340 | Trockenbohrung Einfachkernrohr/Doppelkernrohr [220] | | G, s-, u-, Kies allgemein, gering sandig, gering schluffig, braungrau, naß-wassergesättigt | Filterrohr [200] | -9,20 |
| 360 | | | G, s-, Kies allgemein, gering sandig, braungrau, naß | | -11,00 |
| 380 | | | | | |
| 400 | | | G, s-, Kies allgemein, gering sandig, grau | | -13,40 |
| 420 | Trockenbohrung Einfachkernrohr/Doppelkernrohr [220] | | fG, mG, S, U, Feinkies, Mittelkies, Sand, Schluff, grau, wassergesättigt | Sumpfrohr [200] | -13,70 |
| 440 | | | U, fS, mS, fg, Schluff, Feinsand, Mittelsand, feinkiesig, wassergesättigt | | -14,00 |
| 460 | | | | | |
| 480 | | | | | |
| 500 | | | | | |
| 520 | | | | | |
| 540 | | | | | |
| 560 | | | | | |
| 580 | | | | | |
| 600 | | | | | |
| 620 | | | | | |
| 640 | | | | | |
| 660 | | | | | |
| 680 | | | | | |
| 700 | | | | | |
| 720 | | | | | |
| 740 | | | | | |
| 760 | | | | | |
| 780 | | | | | |
| 800 | | | | | |
| 820 | | | | | |
| 840 | | | | | |
| 860 | | | | | |
| 880 | | | | | |
| 900 | | | | | |
| 920 | | | | | |
| 940 | | | | | |
| 960 | | | | | |
| 980 | | | | | |
| 1000 | | | | | |

moser / jaritz - ZIVILTECHNIKERGESELLSCHAFT

öffentlich befugte und beeidete Ingenieurkonsulenten für Erdwissenschaften und Geologie











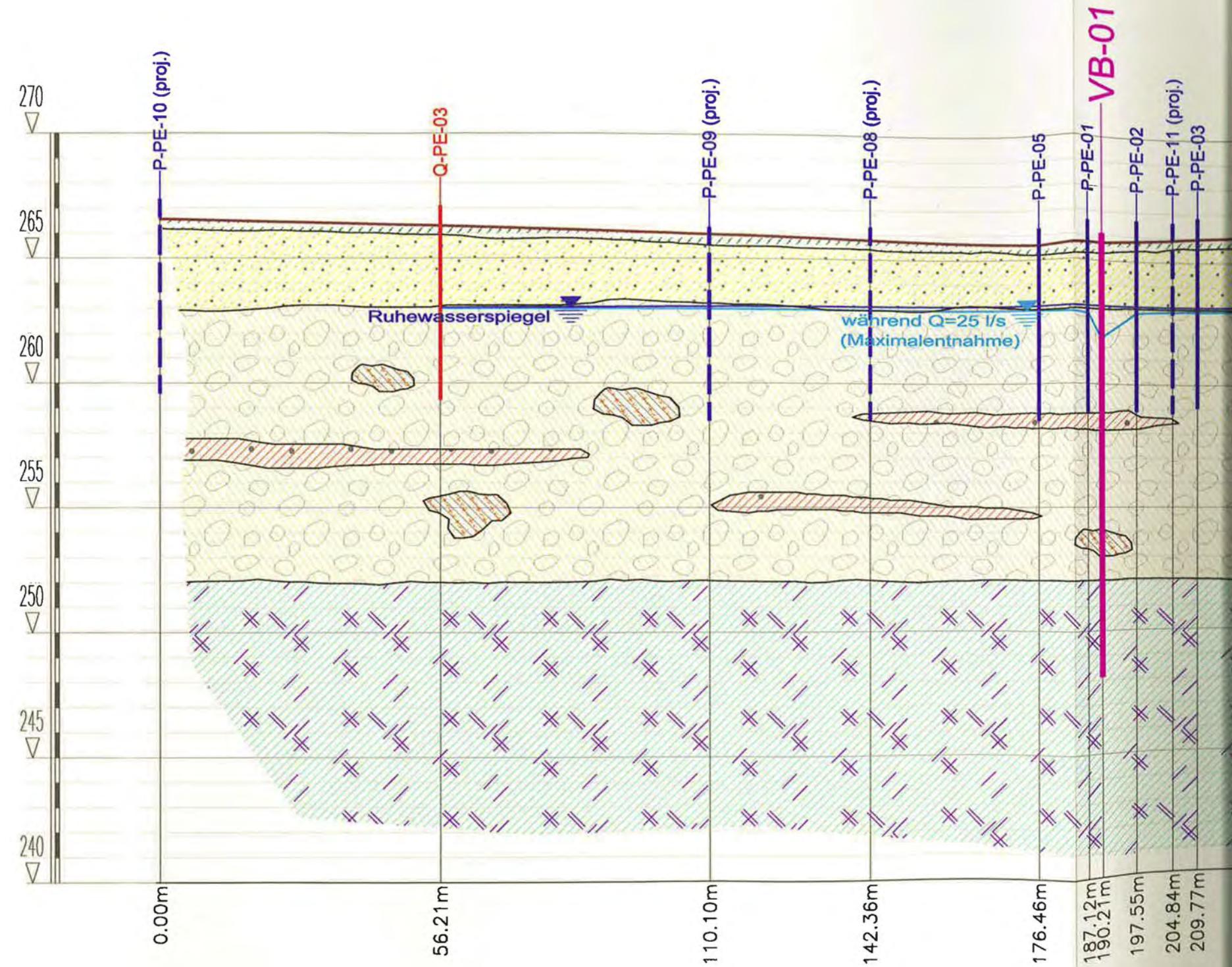
Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

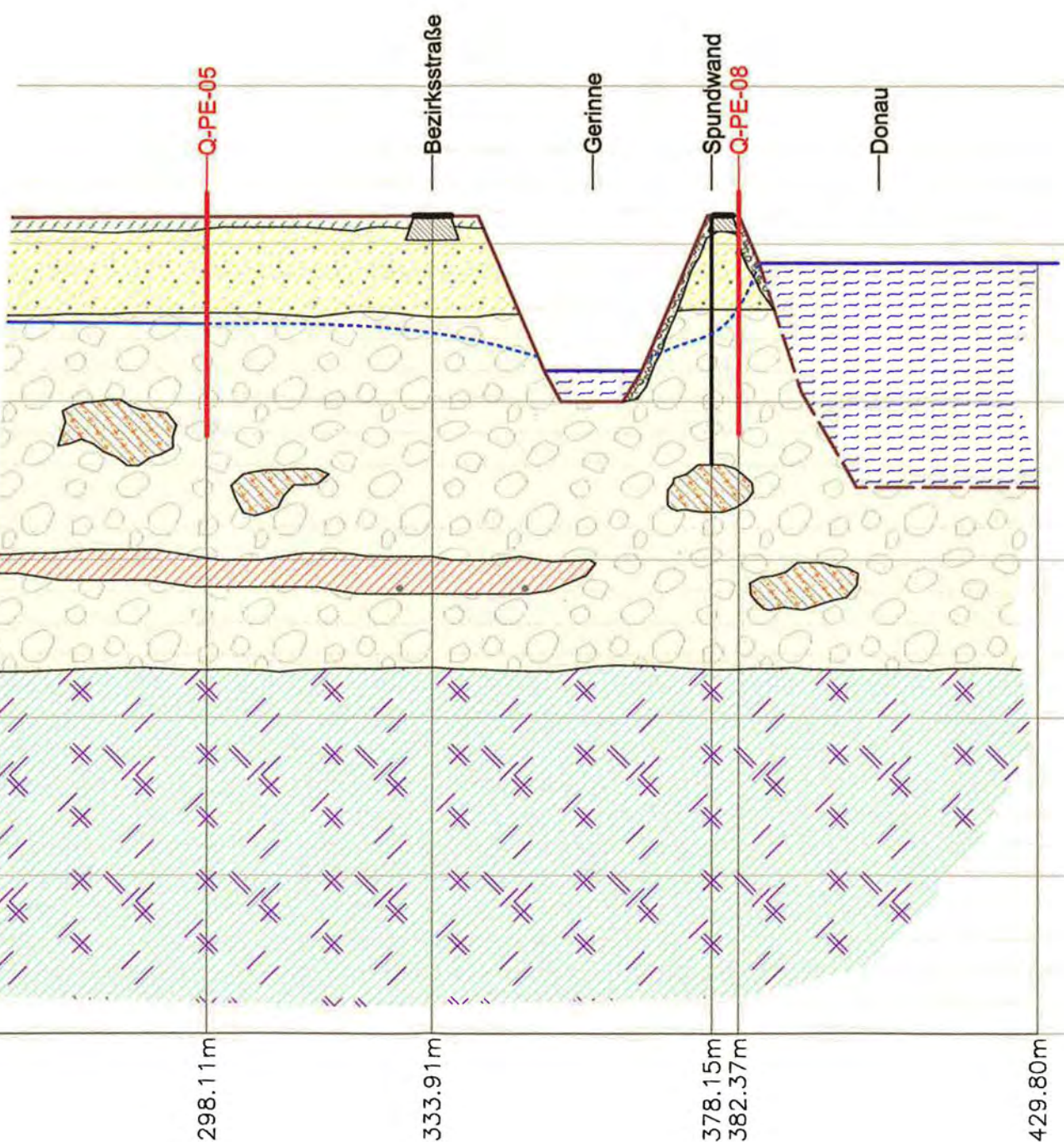
ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|----------------------|----------------------------|---------------------------------|
| PLANVERFASSER  moser / jaritz Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik  Münzfeld 50 A-4810 Gmunden T 0 76 12 / 75 101 F 0 76 12 / 75 101 33 | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | GZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MASSTAB 1:1 000 / 200 |
| PLANINHALT Geländeschnitt VB 01 | | | |
| PLANGRÖSSE 0,26 m² | | | BEILAGE NR. A 2-5 |

Legende

-  Humus
-  Anschüttung
-  Steinsatz
-  Hochflutsediment
-  Feinkies, Mittelkies, Grobkies, sandig
-  Sand, Schluff, schematisch
-  Kristallinblöcke
-  Schluff, Feinsand













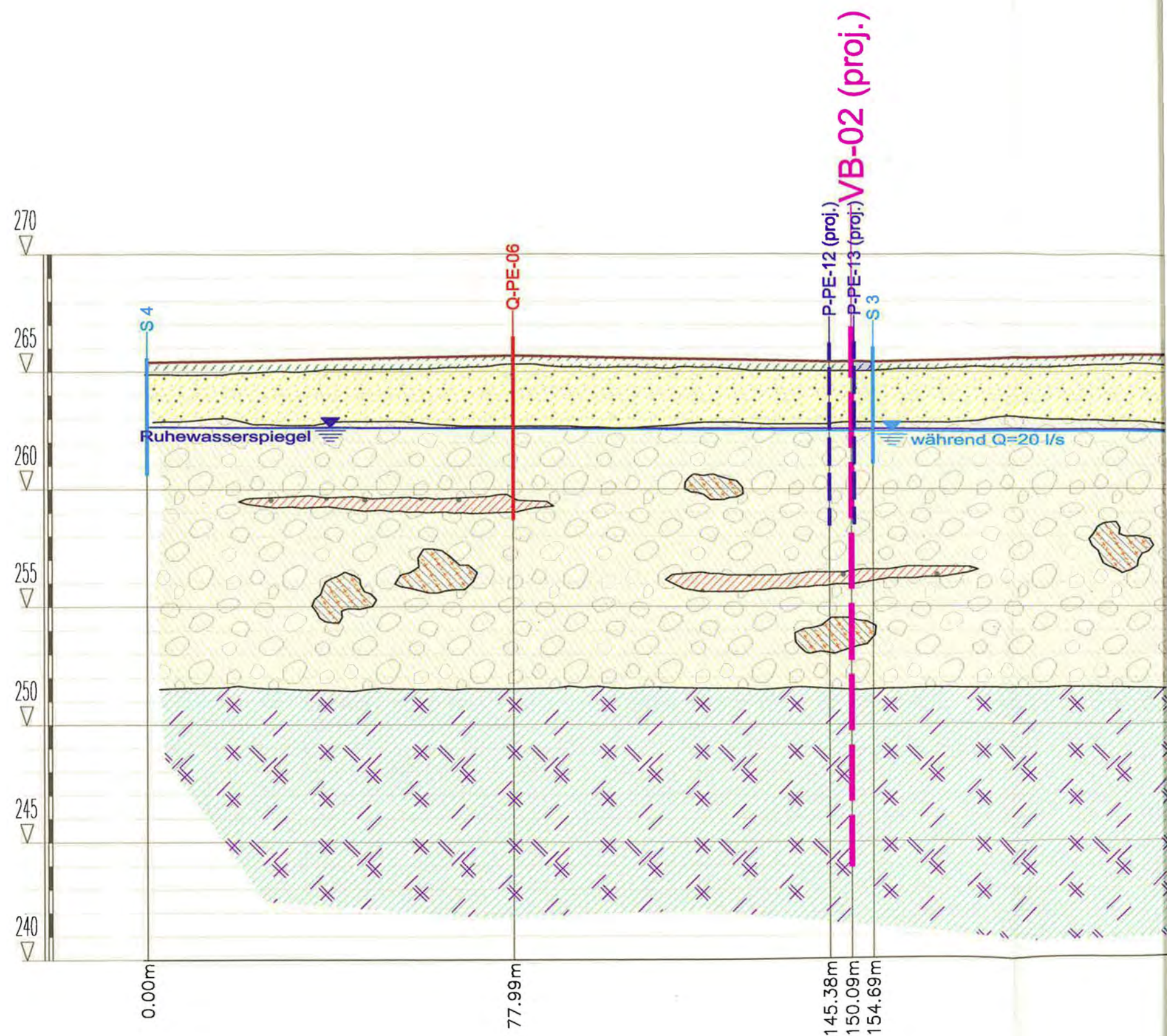
Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

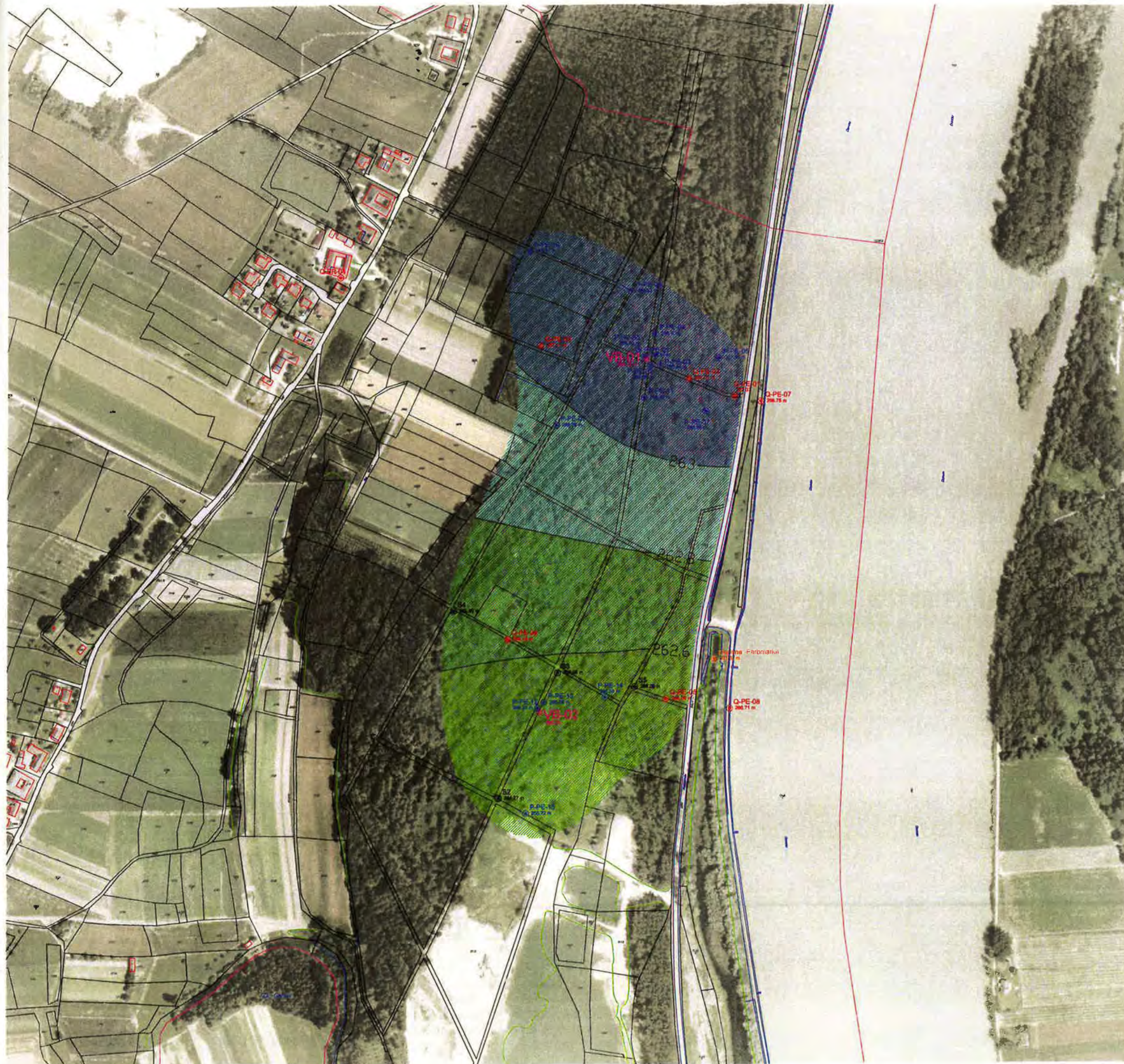
ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|----------------------|----------------------------|---------------------------------|
| PLANVERFASSER  moser / jaritz Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik  Münzfeld 50 A-4810 Gmunden T 0 76 12 / 75 101 F 0 76 12 / 75 101 33 Sagschnelderweg 5 A-5760 Saalfelden T 0 65 82 / 74 494 F 0 65 82 / 73 6144 E: z.buero@moser-jaritz.at | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | GZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MASSTAB 1:1 000 / 200 |
| PLANINHALT Geländeschnitt VB 02 | | | |
| PLANGRÖSSE 0,26 m ² | | | BEILAGE NR. A 2-6 |

Legende

-  Humus
-  Anschüttung
-  Steinsatz
-  Hochflutsediment
-  Feinkies, Mittelkies, Grobkies, sandig
-  Sand, Schluff, schematisch
-  Kristallinblöcke
-  Schluff, Feinsand





Legende

- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **S3**
266.06 m bestehende Messpegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 m Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s

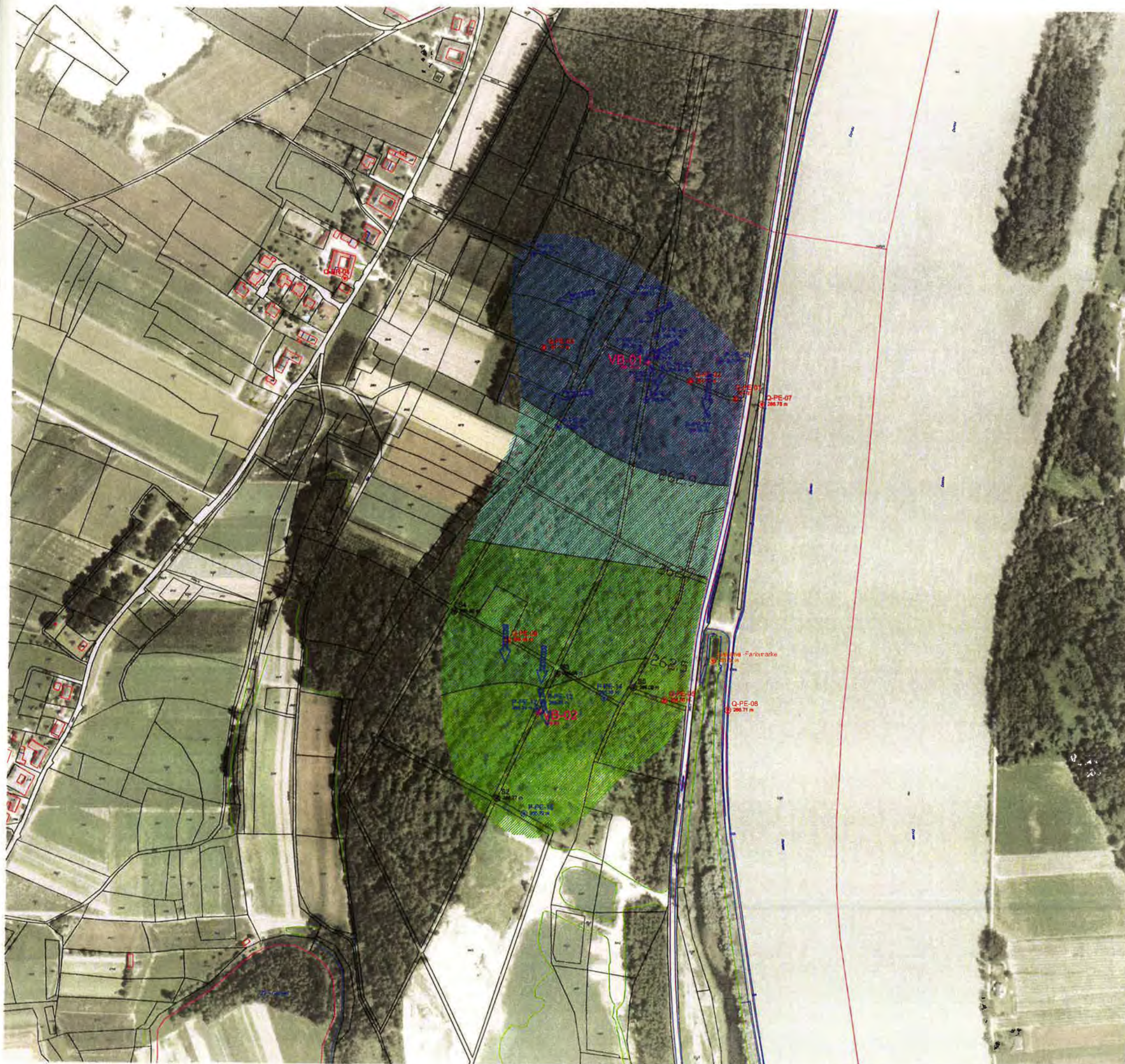


Amt der Oberösterreichischen
Landesregierung

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| PLANVERFASSER  moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | GZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:5 000 |
| PLANINHALT Ruhewasserspiegel beide Versuchsfelder 25.11.2004 | | | |
| PLANGRÖßE A 3 | | | BEILAGE NR. A 2-7 |



Legende

- Q-PE-06
266.49 m Qualitätsmesspegel
- S3
266.06 m bestehende Messpegel
- P-PE-13
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- VB-01
265.93 m Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s
- D121 0,07% GW-Strömungsrichtung

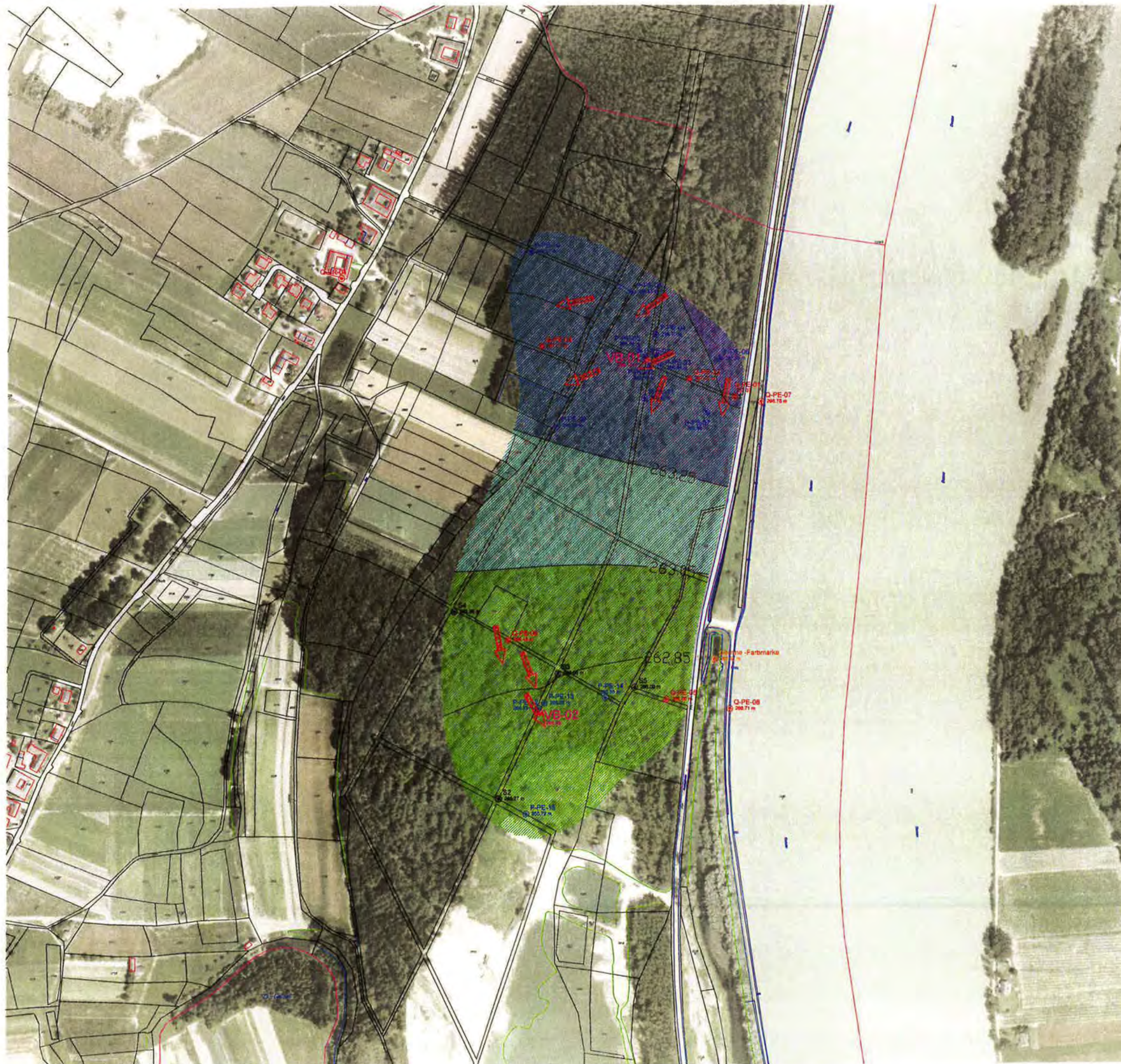


 **LAND OBERÖSTERREICH** **Amt der Oberösterreichischen Landesregierung**

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|----------------------|----------------------------|---------------------------|
| PLANVERFASSER  moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANKRÜMLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | DZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:5 000 |
| PLANINHALT Ruhewasserspiegel beide Versuchsfelder Grundwasserniedrigstand vom 11.01.2005 | | | |
| PLANGRÖßE A 3 | | | BELEG NR. A 2-8 |



Legende

- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **S3**
266.06 m bestehende Messpegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 Versuchsbrunnen
 Q = 20 l/s
- ← **d123 0,09%** GW-Strömungsrichtung

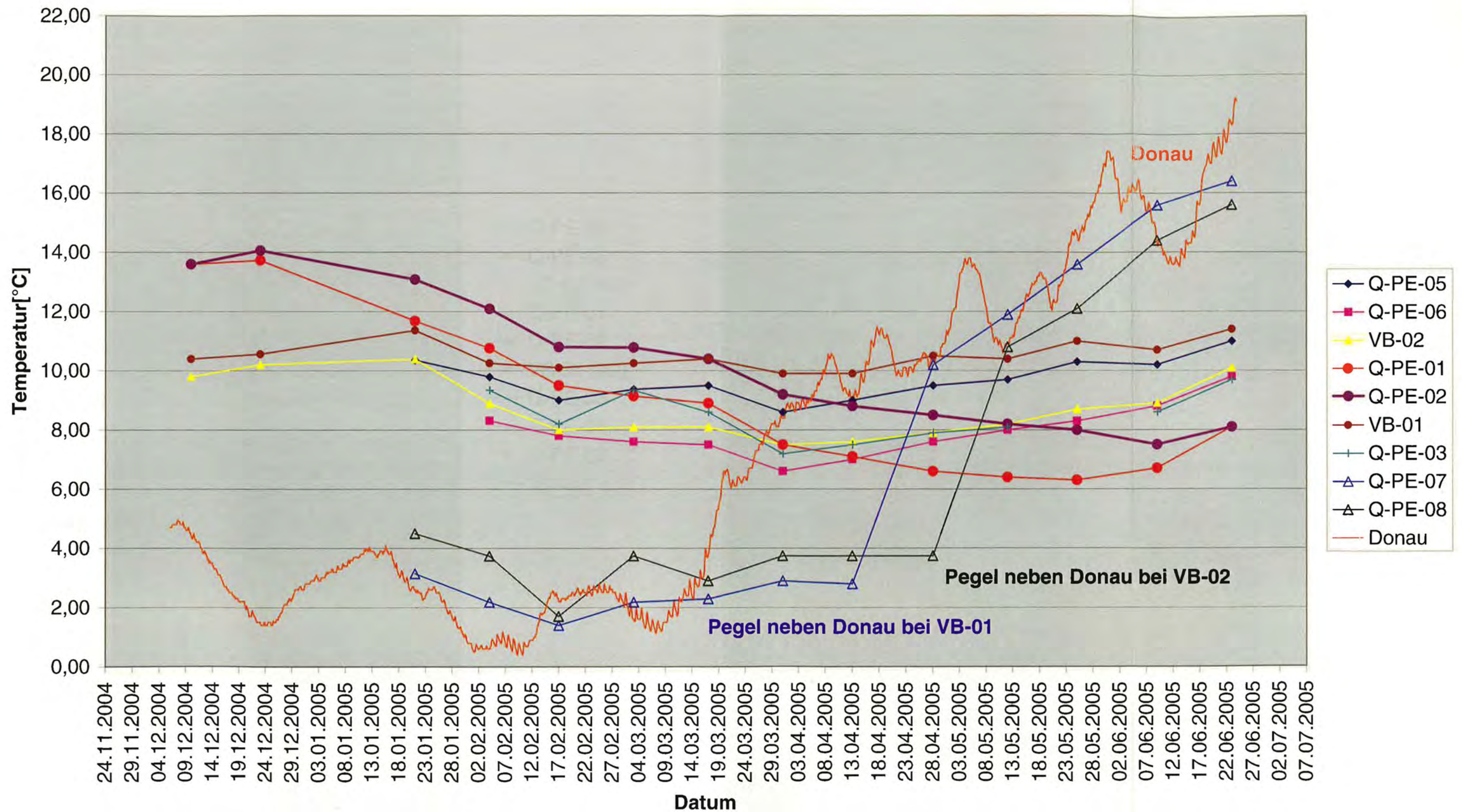


Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung Aschacher Au

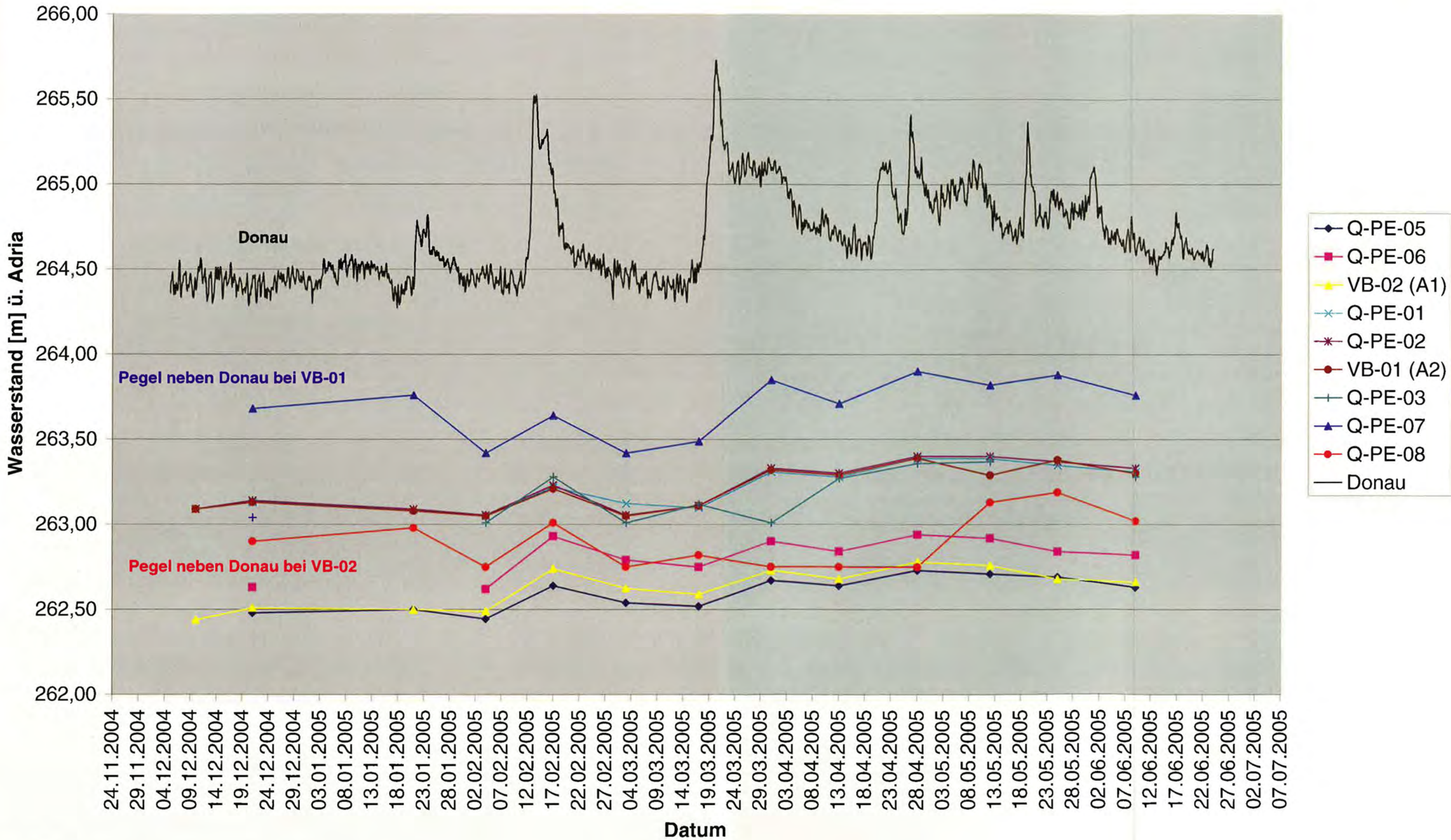
ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| PLANNUMMER moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | OZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:5 000 |
| PLANINHALT Ruhewasserspiegel beide Versuchsfelder Grundwasserhochstand vom 01.05.2004 | | | |
| PLANGRÖßE A 3 | | | BEILAGE NR. A 2-9 |

Temperaturganglinien der qualitativen Messstellen bei VB-01 und VB-02



Wasserstandganglinien der qualitativen Messstellen bei VB-01 und VB-02



A3 ERGEBNISSE PV VB 01

A 3-1 Ruhewasserspiegel VB 01 – 25.10.2004

A 3-2 VB-01 Absenkung bei 20 l/s – 01.11.2004

A 3-3 Ruhewasserspiegel - Grundwasserniedrigstand vom 11.01.2005

A 3-4 Ruhewasserspiegel - Grundwasserhochstand vom 01.05.2005

A 3-5 Temperaturverteilung VB 01 – 31.10.2004

A 3-6 Temperaturverteilung VB 01 – 05.06.2005

A 3-7 Pumpversuch VB 01 Ganglinien



Legende

- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s

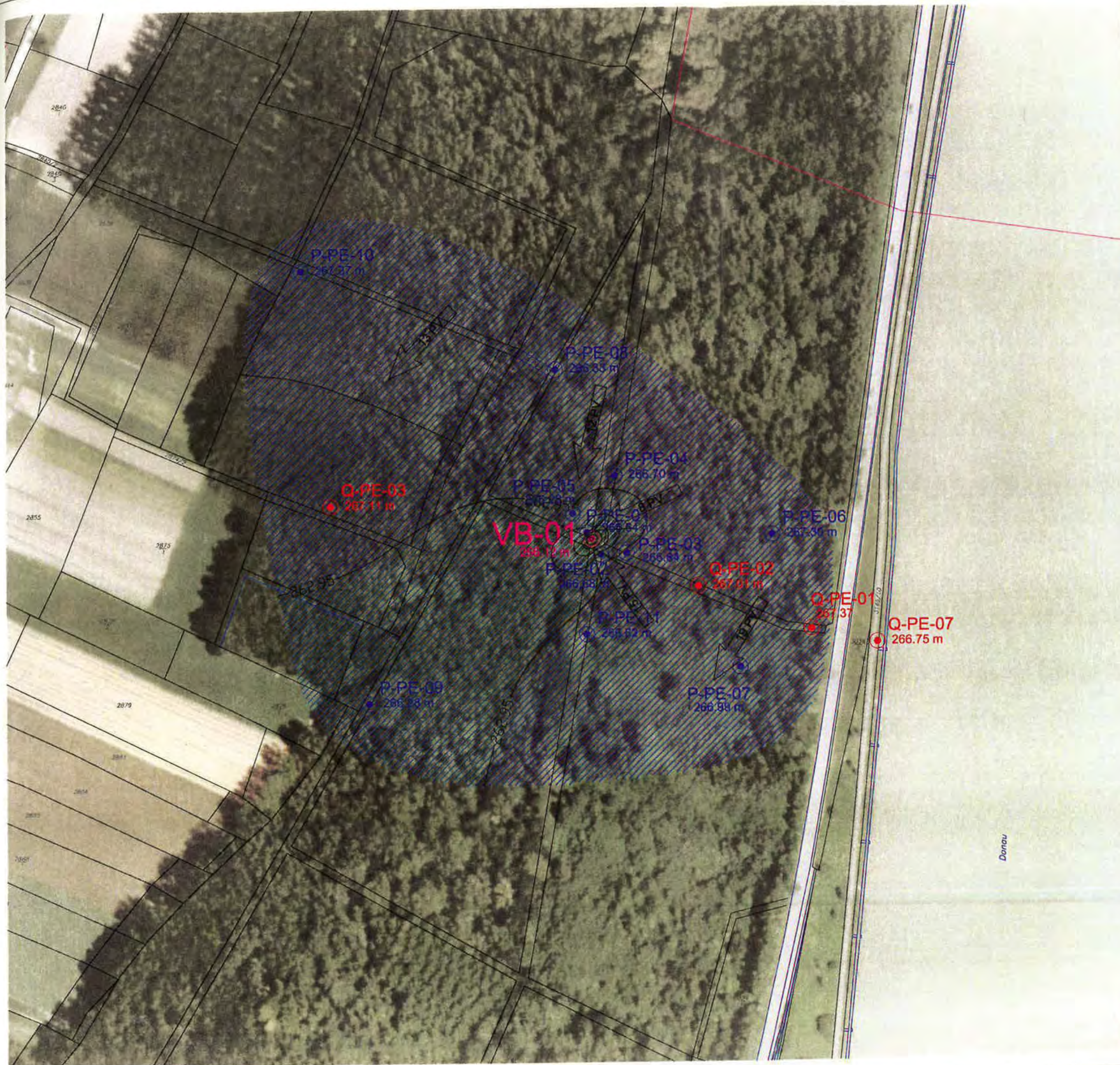


LAND OBERÖSTERREICH **Amt der Oberösterreichischen Landesregierung**

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|--|----------------------|----------------------------|------------------------------|
| PLANVERFASSER moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | QZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:2 000 |
| PLANINHALT Ruhewasserspiegel VB 01 am 25.11.2004 | | | |
| PLANGRÖßE A 3 | | | BEI LAGE NR. A 3-1 |



Legende

- Q-PE-06 266.49 m Qualitätsmesspegel
- P-PE-13 266.28 m Wasserstandsmesspegel
- VB-01 265.93 m Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s

12 PV GW-Strömungsrichtung

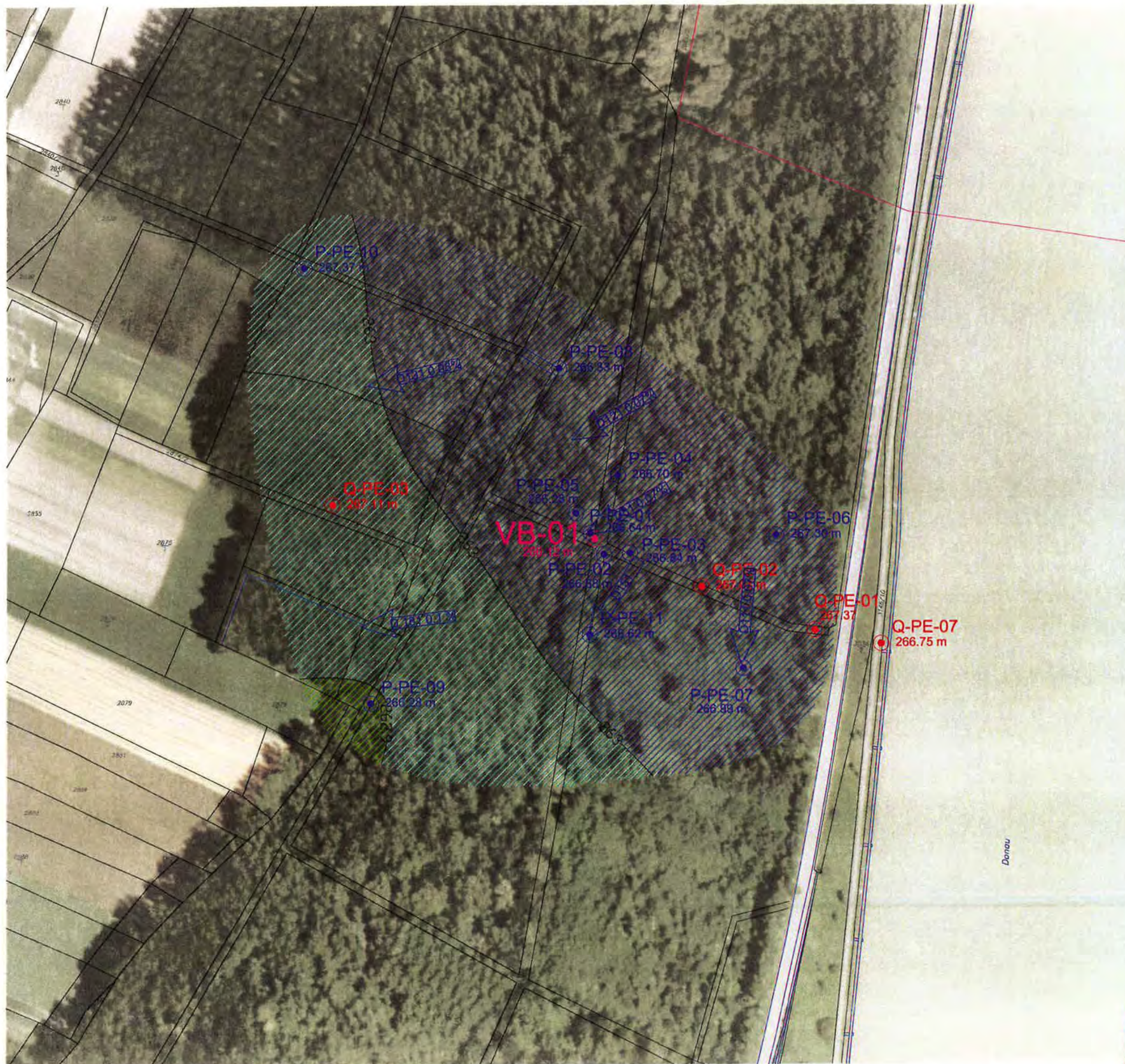


LAND OBERÖSTERREICH **Amt der Oberösterreichischen Landesregierung**

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|--|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| PLANVERFASSEN moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | OZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:2 000 |
| PLANNUM VB 01 Absenkung bei 20 l/s am 01.11.2004 | | | |
| PLANGRÖßE A 3 | | | BEILAGE NR. A 3-2 |



Legende

- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 m Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s
- ← **D121 0,07%** GW-Strömungsrichtung

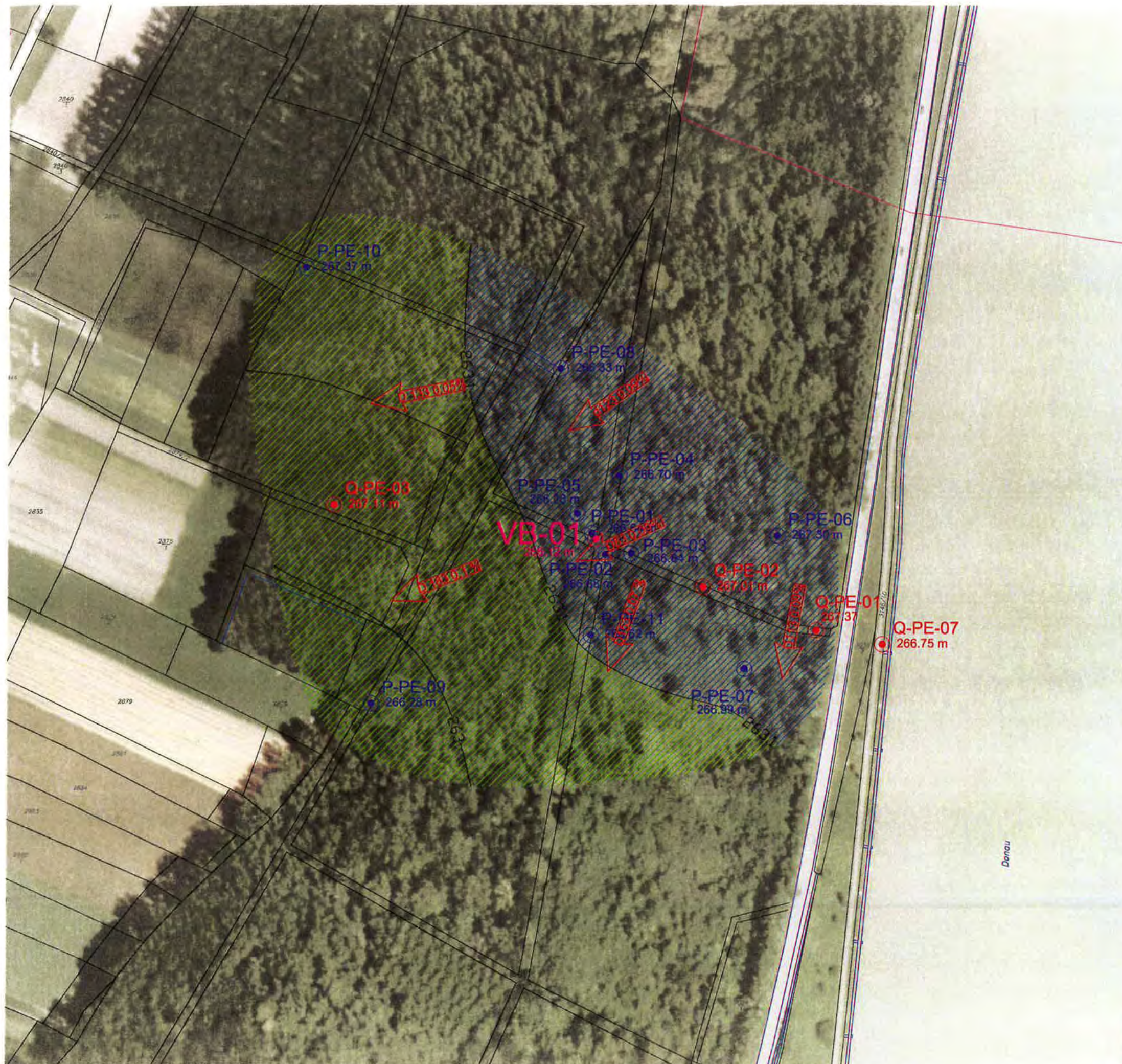


LAND OBERÖSTERREICH **Amt der Oberösterreichischen Landesregierung**

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| PLANVERFASSTER moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEFÄHIGTER mo/nu | OZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:2 000 |
| PLANINHALT Ruhewasserspiegel Grundwasserniedrigstand vom 11.01.2005 | | | |
| PLANKRÖßE A 3 | | | BEILAGE NR. A 3-3 |



Legende

- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s

← $\Delta 123 \ 0.09\%$ GW-Strömungsrichtung

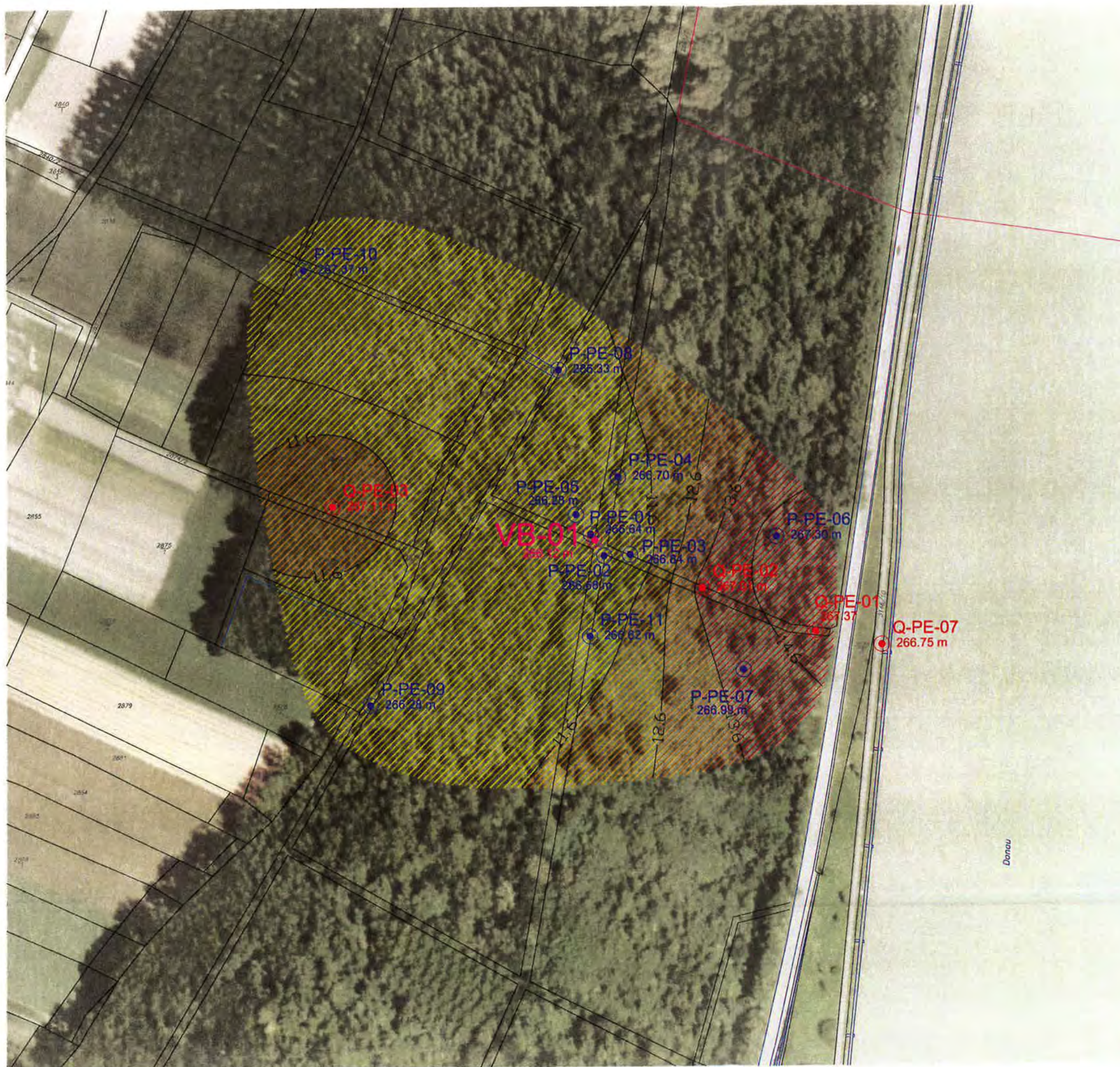


LAND OBERÖSTERREICH **Amt der Oberösterreichischen Landesregierung**

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|--|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| PLANVERFASSER moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | OZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:2 000 |
| PLANINHALT Ruhewasserspiegel Grundwasserhochstand vom 01.05.2005 | | | |
| PLANGRÖßE A 3 | | | BEILAGE NR. A 3-4 |



Legende

- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 m Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s

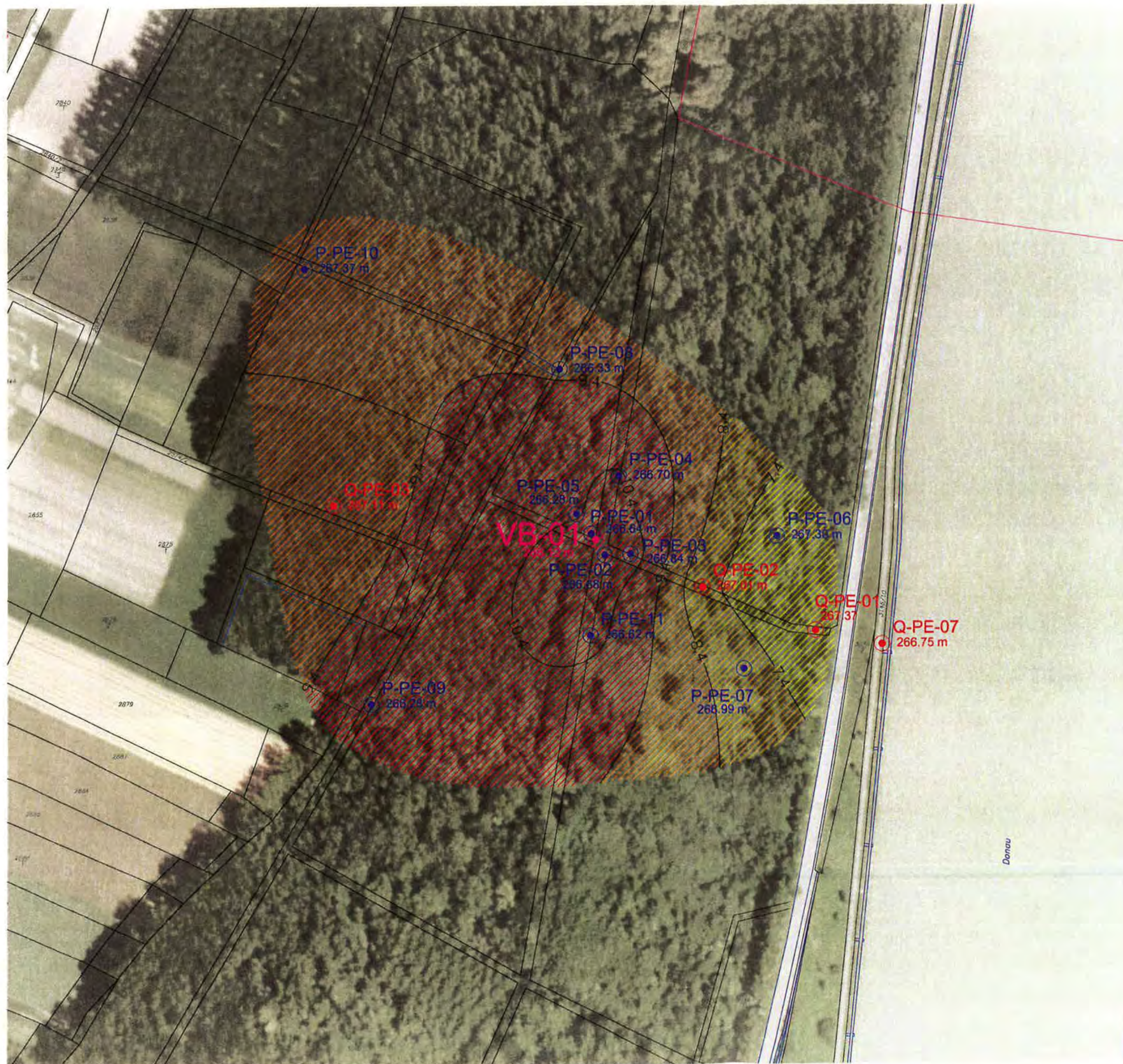


LAND OBERÖSTERREICH **Amt der Oberösterreichischen Landesregierung**

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|--|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| PLANVERFASSEN moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANKRÜMLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | QZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:2 000 |
| PLANNMALT Temperaturverteilung VB 01 am 31.10.2004 | | | |
| PLANKRÖSSE A 3 | | | BEILAGE NR. A 3-5 |



Legende

- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 m Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s



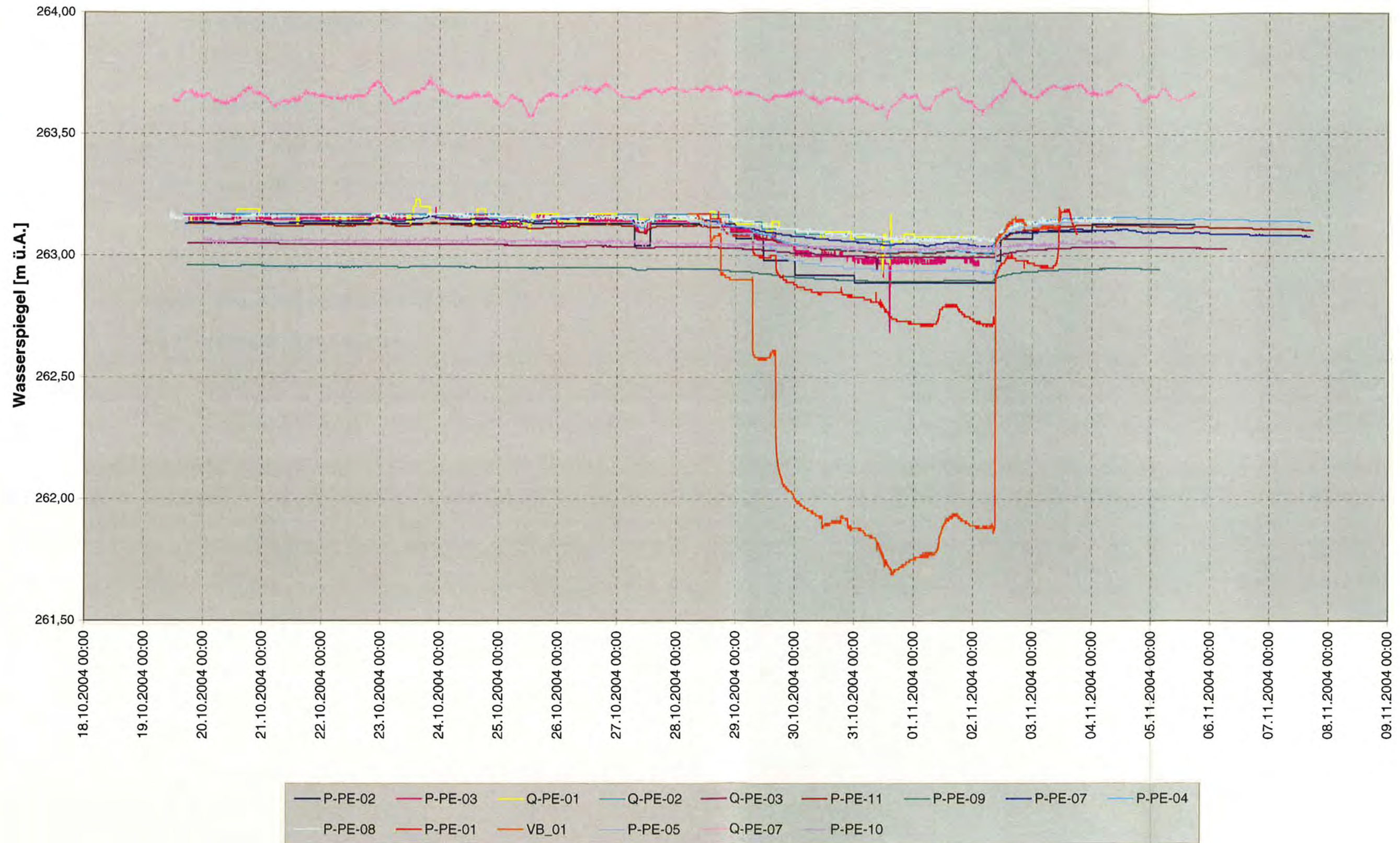
LAND **Amt der Oberösterreichischen Landesregierung**
OBERÖSTERREICH

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|--|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| PLANVERFASSER moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | DZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:2 000 |
| PLANNWELT Temperaturverteilung VB 01 am 05.06.2005 | | | |
| PLANGRÖßE A 3 | BEILAGE NR. A 3-6 | | |

Ganglinien VB-01



A4 ERGEBNISSE PV VB 02

A 4-1 Ruhewasserspiegel VB 02 – 09.10.2004

A 4-2 VB-02 Absenkung bei 20 l/s – 12.10.2004

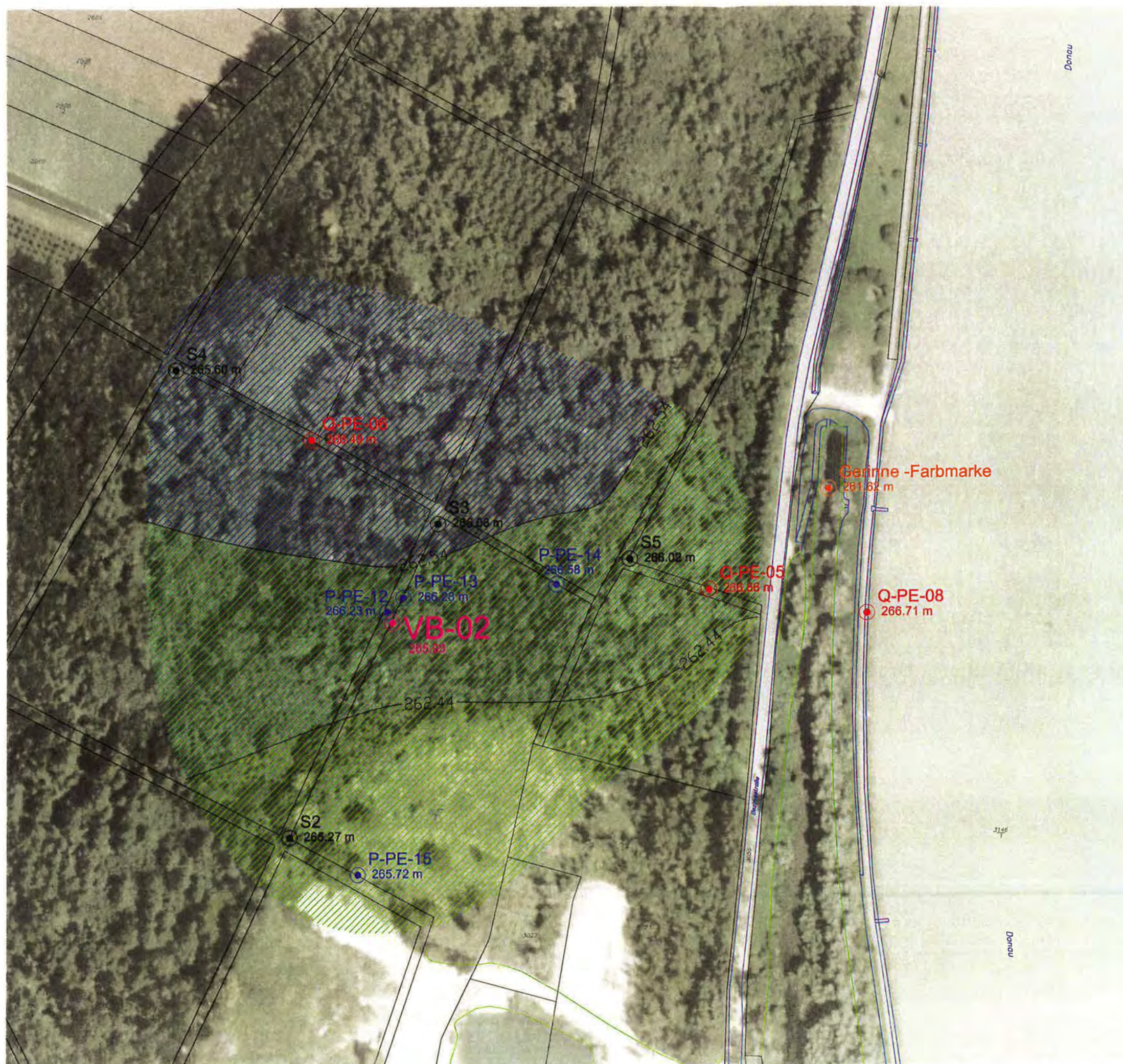
A 4-3 Ruhewasserspiegel - Grundwasserniedrigstand vom 11.01.2005

A 4-4 Ruhewasserspiegel - Grundwasserhochstand vom 01.05.2005

A 4-5 Temperaturverteilung VB 02 – 31.10.2004

A 4-6 Temperaturverteilung VB 02 – 05.06.2005

A 4-7 Pumpversuch VB 02 Ganglinien



Legende

- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **S3**
266.06 m bestehende Messpegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s

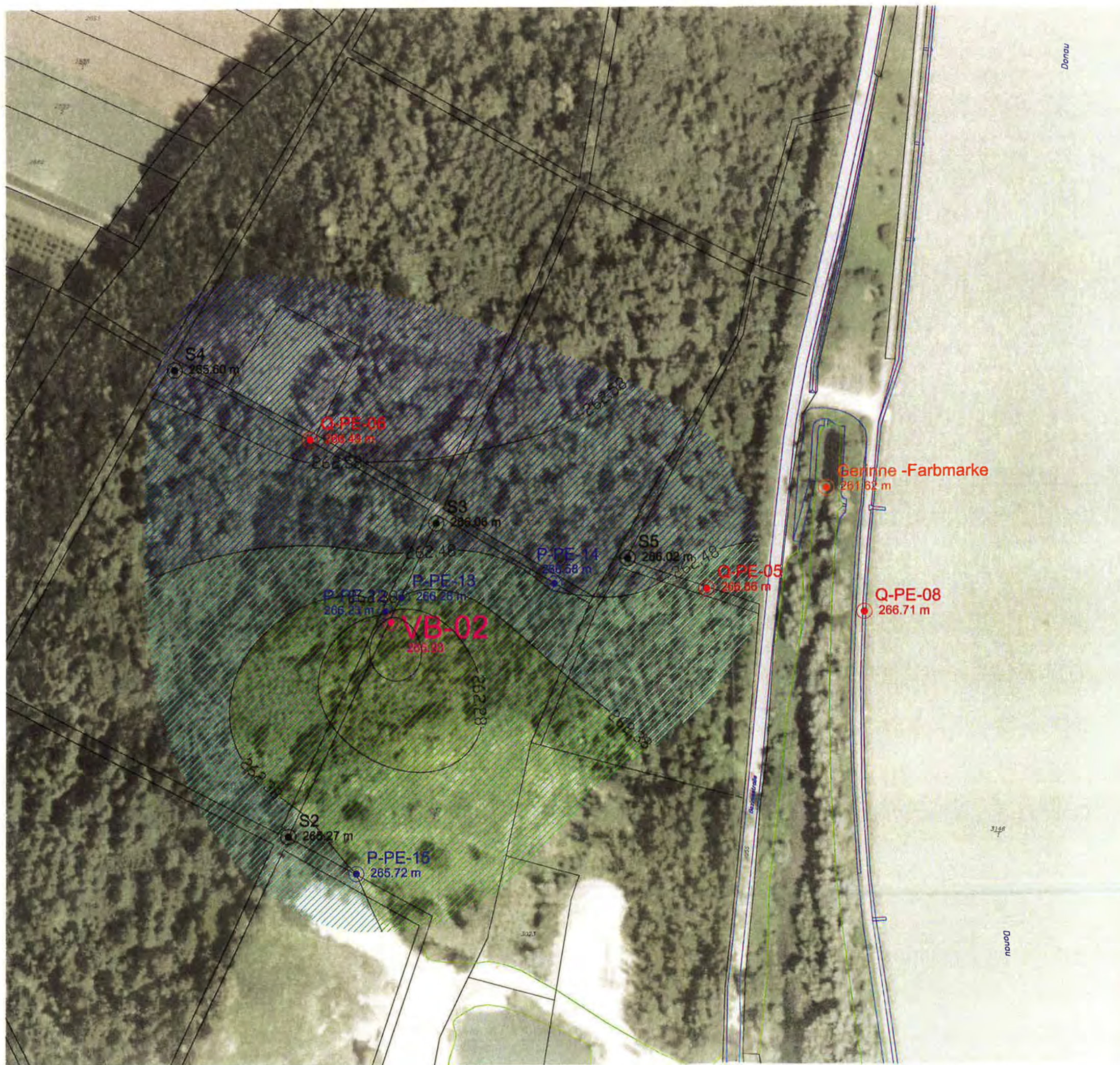


Amt der Oberösterreichischen
Landesregierung

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|---------------|---------------------|---------------------|
| PLANVERFASSEN moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANVORLAGE | |
| BEAUFTRAGTER mo/nu | GE 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:2 000 |
| PLANINHALT Ruhewasserspiegel VB 02 am 09.10.2004 | | | |
| PLANGRÖßE A 3 | | | SEITEN NR. A 4-1 |



Legende

- **Q-PE-06** 266.49 m Qualitätsmesspegel
- **S3** 266.06 m bestehende Messpegel
- **P-PE-13** 266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01** 265.93 Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s

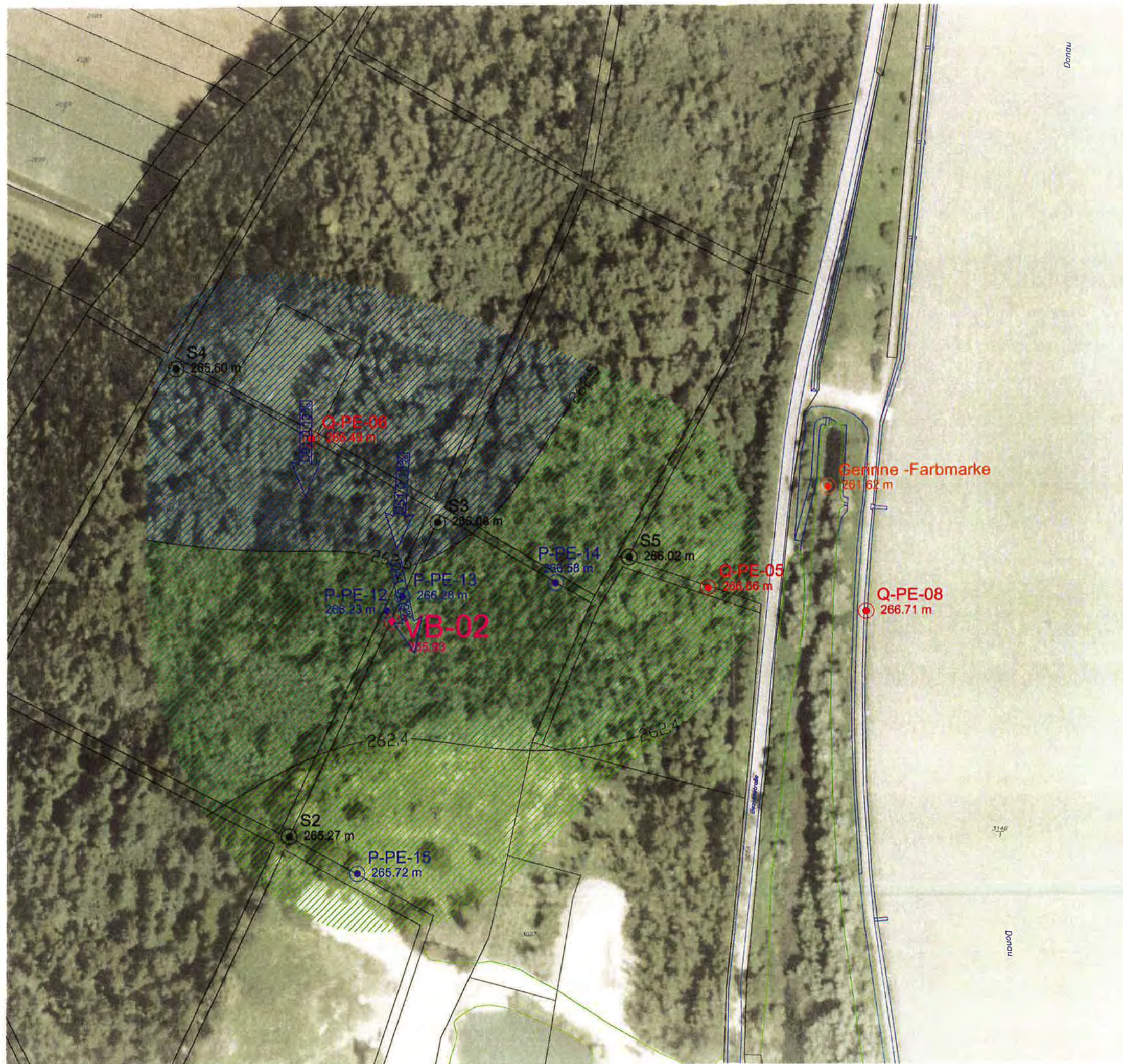


LAND OBERÖSTERREICH **Amt der Oberösterreichischen Landesregierung**

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|--|---------|----------------------|-------------|
| PLANVERFASSEN moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER | GE | DATUM | MAßSTAB |
| mo/nu | 0402019 | 05.07.2005 | 1:2 000 |
| PLANINHALT VB 02 Absenkung bei 20 l/s am 12.10.2004 | | | |
| PLANGRÖßE | | | BEILAGE NR. |
| A 3 | | | A 4-2 |



Legende

- Q-PE-06 266.49 m Qualitätsmesspegel
- S3 266.06 m bestehende Messpegel
- P-PE-13 266.28 m Wasserstandsmesspegel
- VB-01 265.93 m Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s

← D121 0.07% GW-Strömungsrichtung

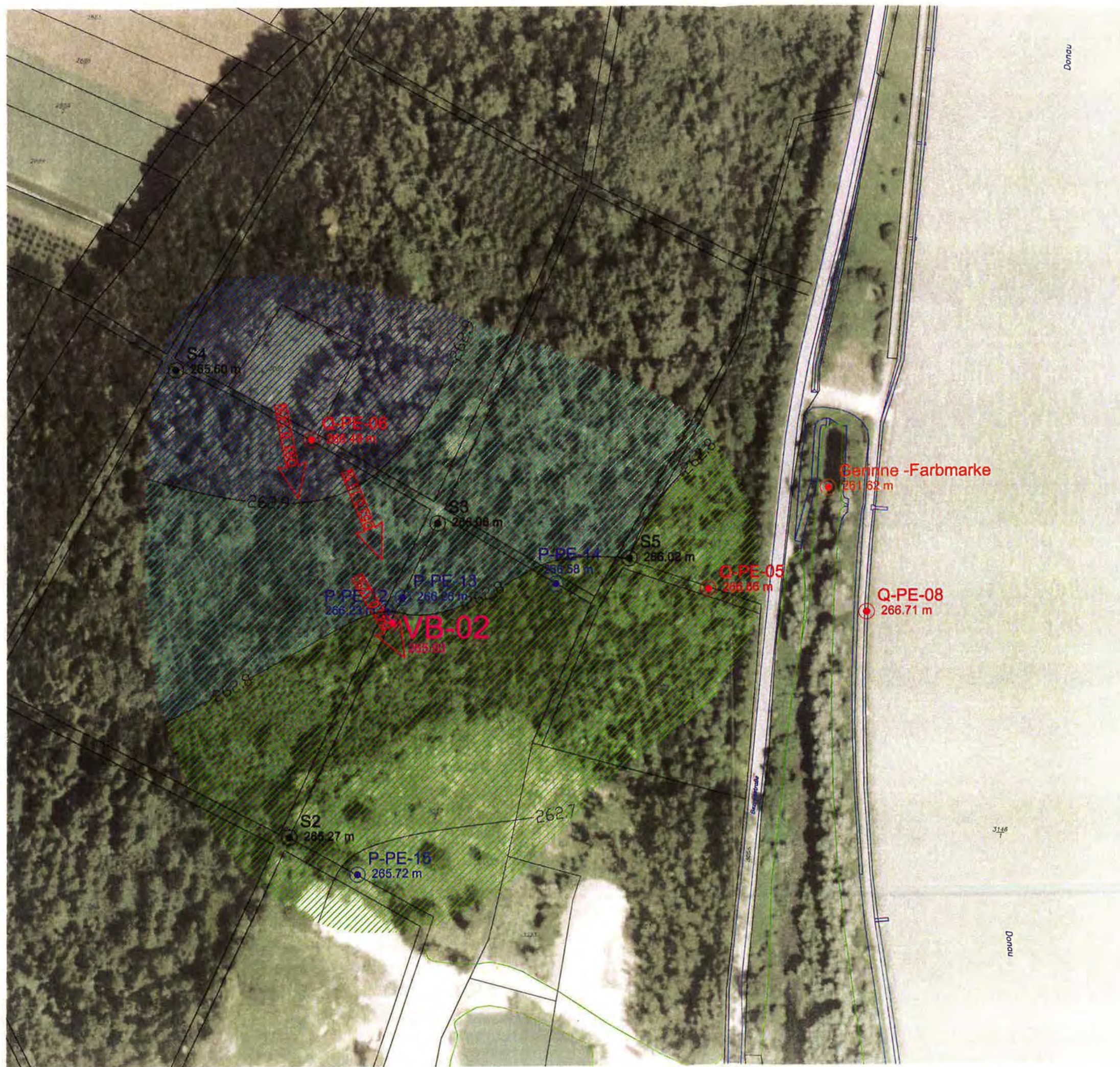


LAND OBERÖSTERREICH **Amt der Oberösterreichischen Landesregierung**

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|---------|----------------------|----------------------|
| PLANVERFASSTER moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITET mo/nu | 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MAßSTAB 1:2 000 |
| PLANINHALT Ruhewasserspiegel Grundwasserniedrigstand vom 11.01.2005 | | | |
| PLANGRÖßE A 3 | | | BEILAGE NR. A 4-3 |



Legende

- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **S3**
266.06 m bestehende Messpegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s

← **d123 0.09%** GW-Strömungsrichtung



LAND OBERÖSTERREICH **Amt der Oberösterreichischen Landesregierung**

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|--|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| PLANVERFASSER moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | DZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MASSSTAB 1:2 000 |
| PLANGEHALT Ruhewasserspiegel Grundwasserhochstand vom 01.05.2005 | | | |
| PLANGRÖSSE A 3 | | | BEILAGE NR. A 4-4 |



Legende


- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **S3**
266.06 m bestehende Messpegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 m Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s



Amt der Oberösterreichischen
Landesregierung

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung Aschacher Au

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|---|---------|----------------------|-------------|
| PLANVERFASSEN  moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER | DZ | DATUM | MASSSTAB |
| mo/nu | 0402019 | 05.07.2005 | 1:2 000 |
| PLANINHALT Temperaturverteilung VB 02 am 31.10.2004 | | | |
| PLANRÖSSE | | | BEILAGE NR. |
| A 3 | | | A 4-5 |



Legende

- **Q-PE-06**
266.49 m Qualitätsmesspegel
- **S3**
266.06 m bestehende Messpegel
- **P-PE-13**
266.28 m Wasserstandsmesspegel
- **VB-01**
265.93 Versuchsbrunnen
Q = 20 l/s



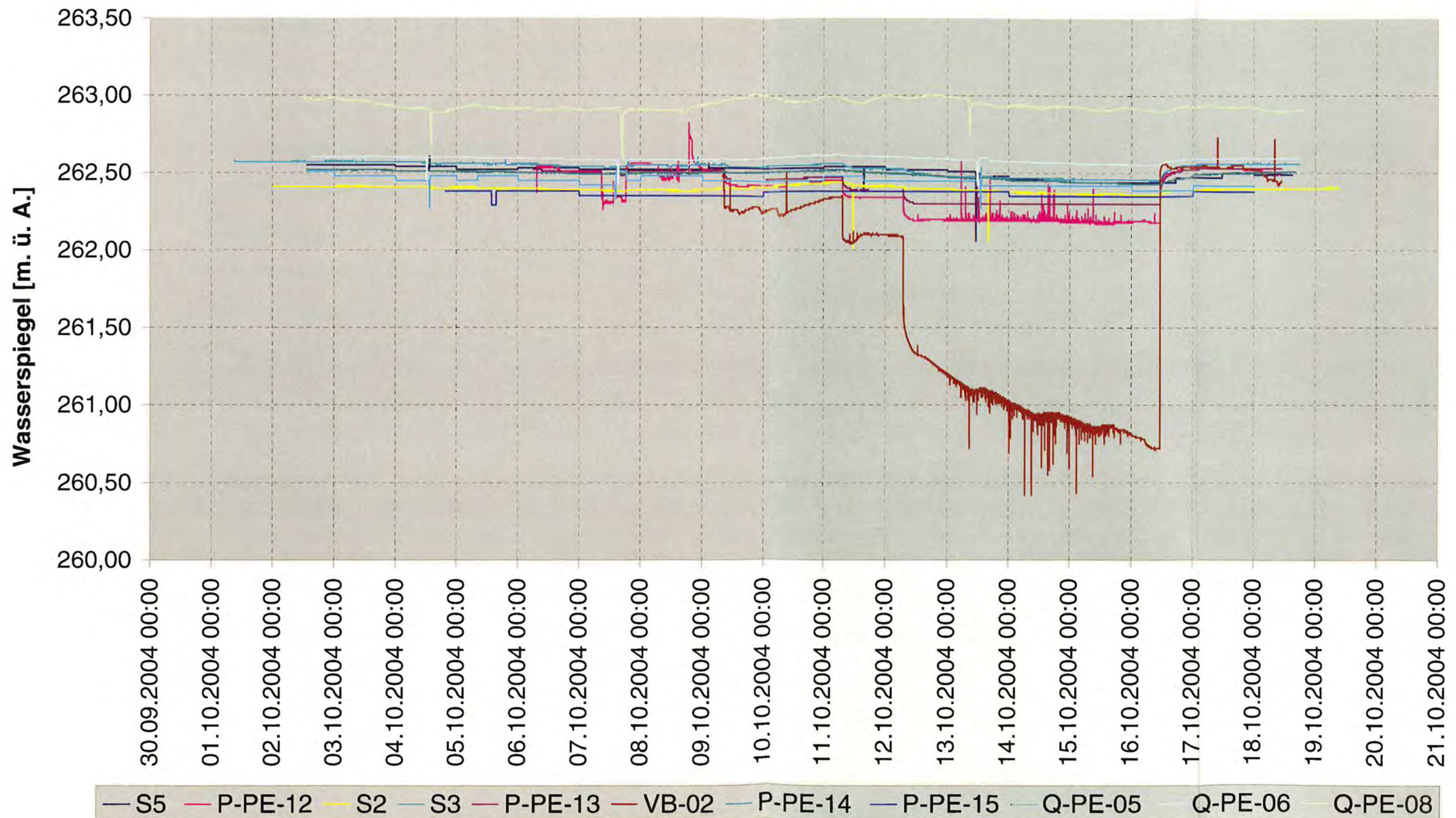
LAND
OBERÖSTERREICH **Amt der Oberösterreichischen Landesregierung**

Grundsatzstudie Uferfiltratnutzung **Aschacher Au**

ZWISCHEN ASCHACH UND BRANDSTATT

| | | | |
|--|----------------------|----------------------------|-----------------------------|
| PLANVERFASSER moser / jaritz <small>Ingenieurbüro für Geologie, Hydrogeologie und Geotechnik</small> | | PLANGRUNDLAGE | |
| BEARBEITER mo/nu | OZ 0402019 | DATUM 05.07.2005 | MASSSTAB 1:2 000 |
| PLANINHALT Temperaturverteilung VB 02 am 05.06.2005 | | | |
| PLANGRÖSSE A 3 | | | BEILAGE NR. A 4-6 |

Ganglinien VB-02



A5 GRUNDWASSERHYDRAULIK

A 5-1 Berechnungen für VB 01 bei $Q = 5 \text{ l/s}$

A 5-2 Berechnungen für VB 01 bei $Q = 10 \text{ l/s}$

A 5-3 Berechnungen für VB 01 bei $Q = 20 \text{ l/s}$

A 5-4 Berechnungen für VB 01 bei $Q = 25 \text{ l/s}$

A 5-5 Berechnungen für VB 02 bei $Q = 5 \text{ l/s}$

A 5-6 Berechnungen für VB 02 bei $Q = 10 \text{ l/s}$

A 5-7 Berechnungen für VB 02 bei $Q = 20 \text{ l/s}$

Wasseranalysen VB-01 Zusammenfassung

Ufernähe → Landnah

| Kalzium | Q-PE-07 | Q-PE-01 | Q-PE-02 | VB-01 | Q-PE-03 | Q-BR-04 |
|------------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 04.10.2004 | | | | | | 83 |
| 07.10.2004 | | 49 | 51 | | 57 | |
| 31.10.2004 | 56 | 51 | 53 | 52 | 56 | |
| 08.11.2004 | 55 | 51 | 54 | 51 | 54 | |

| Natrium | Q-PE-07 | Q-PE-01 | Q-PE-02 | VB-01 | Q-PE-03 | Q-BR-04 |
|------------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 04.10.2004 | | | | | | 12 |
| 07.10.2004 | | 9 | 9,7 | | 9,5 | |
| 31.10.2004 | 10 | 8,7 | 9,7 | 9,2 | 9,2 | |
| 08.11.2004 | 10 | 8,7 | 9,8 | 9,3 | 9,1 | |

| Karbonathärte | Q-PE-07 | Q-PE-01 | Q-PE-02 | VB-01 | Q-PE-03 | Q-BR-04 |
|---------------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 04.10.2004 | | | | | | 14,3 |
| 07.10.2004 | | 8,1 | 8,4 | | 9,2 | |
| 31.10.2004 | 9,5 | 8,4 | 8,7 | 8,7 | 9 | |
| 08.11.2004 | 9 | 8,4 | 8,7 | 8,7 | 9,2 | |

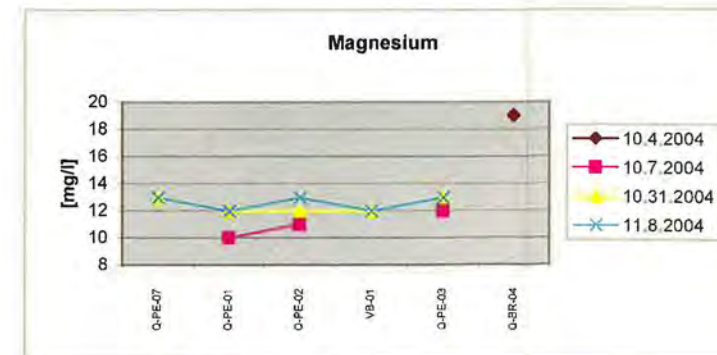
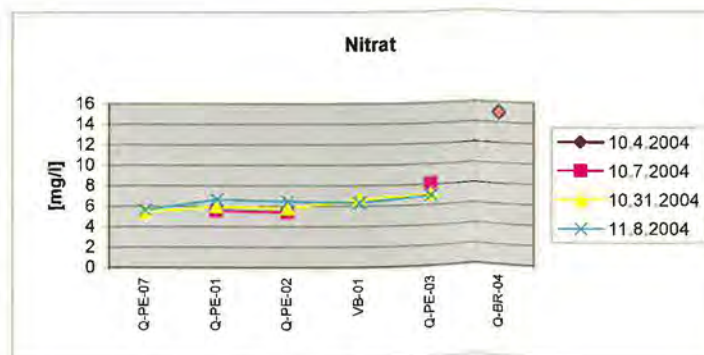
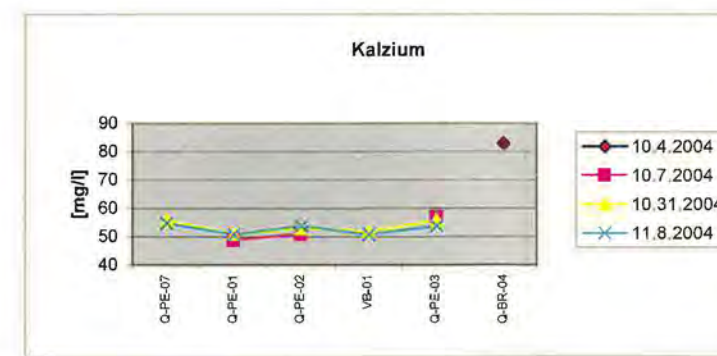
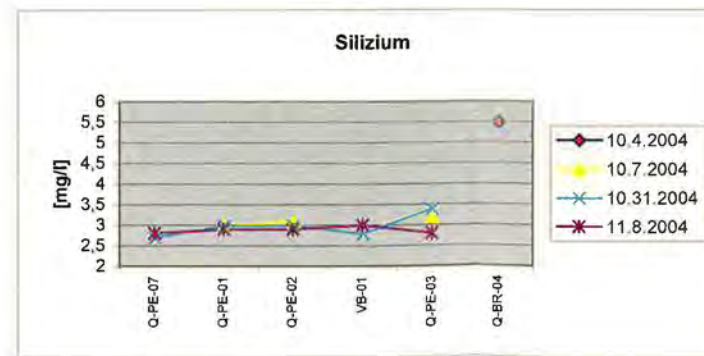
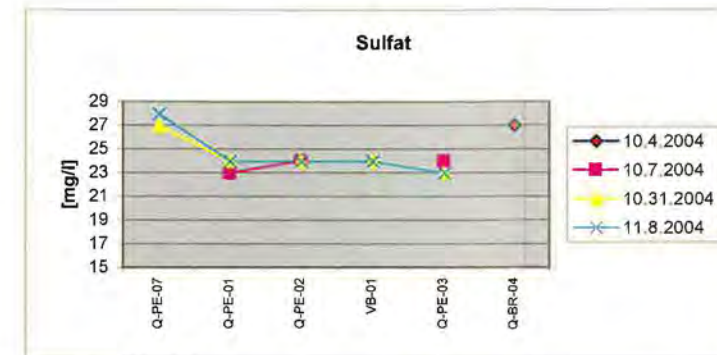
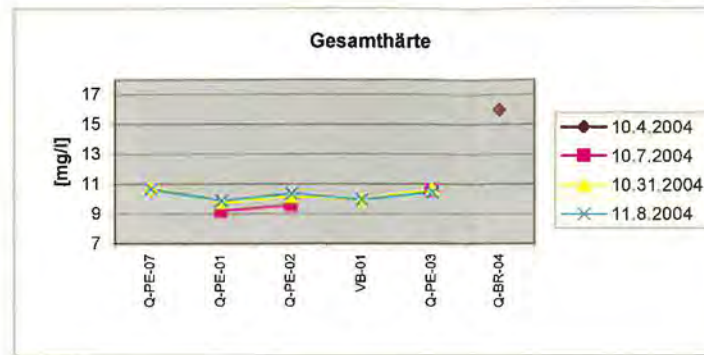
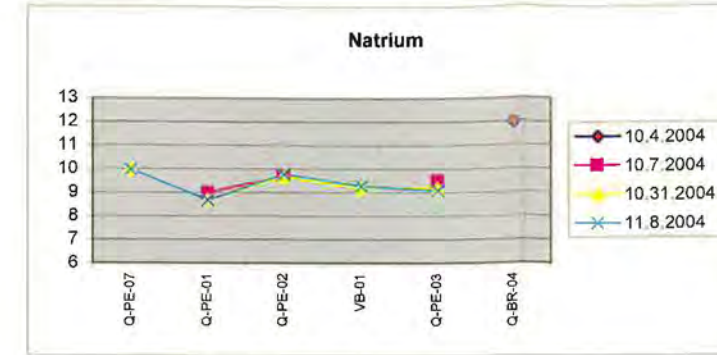
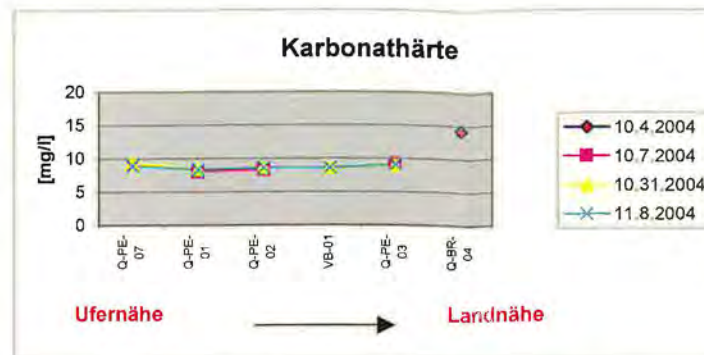
| Gesamthärte | Q-PE-07 | Q-PE-01 | Q-PE-02 | VB-01 | Q-PE-03 | Q-BR-04 |
|-------------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 04.10.2004 | | | | | | 16 |
| 07.10.2004 | | 9,2 | 9,6 | | 10,6 | |
| 31.10.2004 | 10,8 | 9,8 | 10,2 | 10 | 10,7 | |
| 08.11.2004 | 10,7 | 9,9 | 10,4 | 10 | 10,5 | |

| Magnesium | Q-PE-07 | Q-PE-01 | Q-PE-02 | VB-01 | Q-PE-03 | Q-BR-04 |
|------------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 04.10.2004 | | | | | | 19 |
| 07.10.2004 | | 10 | 11 | | 12 | |
| 31.10.2004 | 13 | 12 | 12 | 12 | 13 | |
| 08.11.2004 | 13 | 12 | 13 | 12 | 13 | |

| Nitrat | Q-PE-07 | Q-PE-01 | Q-PE-02 | VB-01 | Q-PE-03 | Q-BR-04 |
|------------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 04.10.2004 | | | | | | 15 |
| 07.10.2004 | | 5,6 | 5,4 | | 8,1 | |
| 31.10.2004 | 5,5 | 6 | 5,8 | 6,7 | 7,1 | |
| 08.11.2004 | 5,7 | 6,7 | 6,5 | 6,4 | 7 | |

| Silizium | Q-PE-07 | Q-PE-01 | Q-PE-02 | VB-01 | Q-PE-03 | Q-BR-04 |
|------------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 04.10.2004 | | | | | | 5,5 |
| 07.10.2004 | | 3 | 3,1 | | 3,2 | |
| 31.10.2004 | 2,7 | 3 | 3 | 2,8 | 3,4 | |
| 08.11.2004 | 2,8 | 2,9 | 2,9 | 3 | 2,8 | |

| Sulfat | Q-PE-07 | Q-PE-01 | Q-PE-02 | VB-01 | Q-PE-03 | Q-BR-04 |
|------------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 04.10.2004 | | | | | | 27 |
| 07.10.2004 | | 23 | 24 | | 24 | |
| 31.10.2004 | 27 | 24 | 24 | 24 | 23 | |
| 08.11.2004 | 28 | 24 | 24 | 24 | 23 | |



Wasseranalysen VB-02 Zusammenfassung

Ufernähe → Landnah

| Karbonathärte | Q-PE-08 | Q-PE-05 | VB II | Q-PE-06 |
|---------------|---------|---------|-------|---------|
| 07.10.2004 | 8,7 | 9,8 | 9 | 11,8 |
| 14.10.2004 | 9 | 9,8 | 9 | 11,8 |
| 21.10.2004 | 9,2 | 9,8 | 9,5 | 12 |

| Silizium | Q-PE-08 | Q-PE-05 | VB II | Q-PE-06 |
|------------|---------|---------|-------|---------|
| 07.10.2004 | 2,7 | 3,2 | 3,7 | 4,4 |
| 14.10.2004 | 2,8 | 3,2 | 3,5 | 4,5 |
| 21.10.2004 | 2,8 | 3,3 | 3,9 | 4,6 |

| Kalium | Q-PE-08 | Q-PE-05 | VB II | Q-PE-06 |
|------------|---------|---------|-------|---------|
| 07.10.2004 | 2,4 | 1,8 | 2 | 2,2 |
| 14.10.2004 | 2,4 | 1,8 | 2 | 2,2 |
| 21.10.2004 | 2,3 | 1,7 | 1,9 | 2,1 |

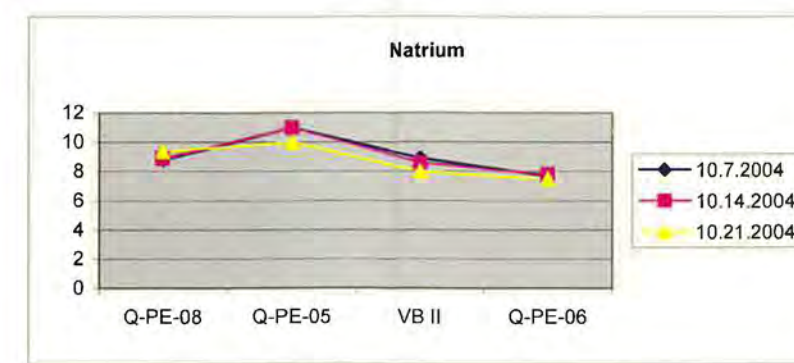
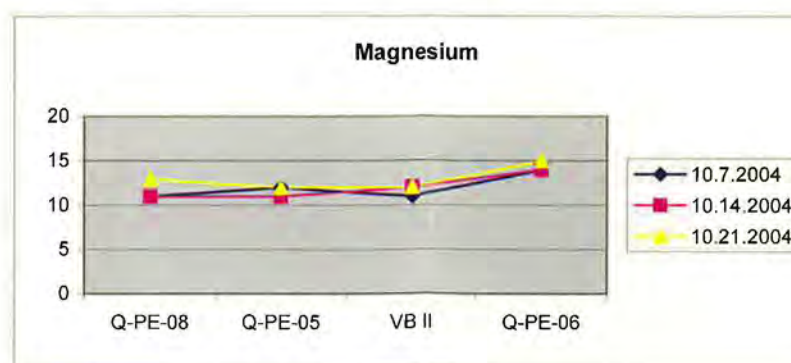
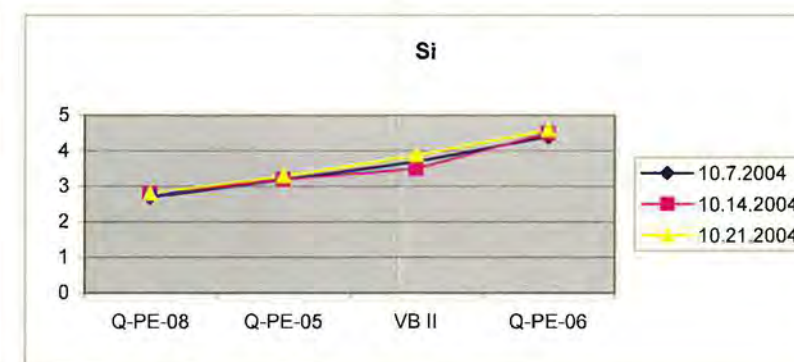
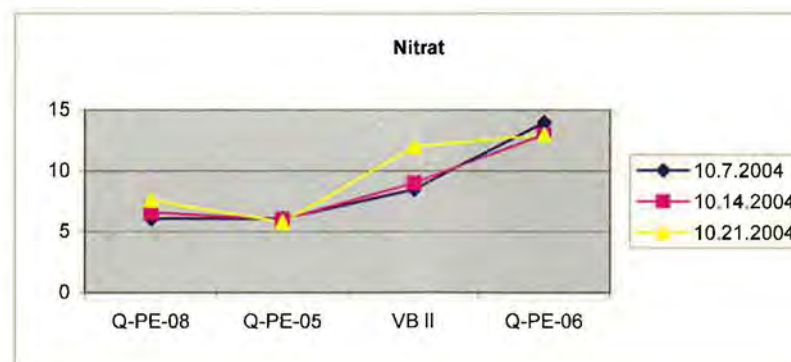
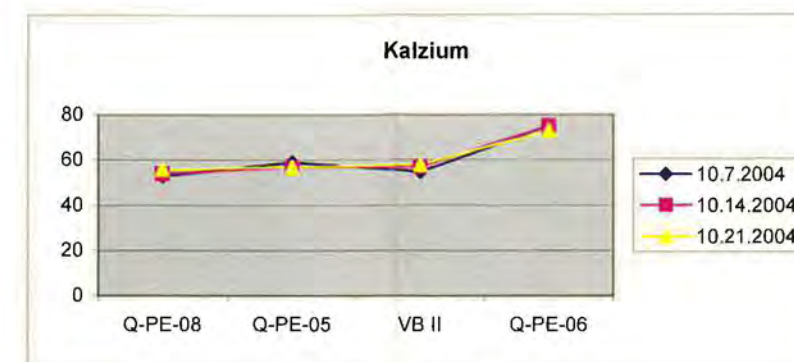
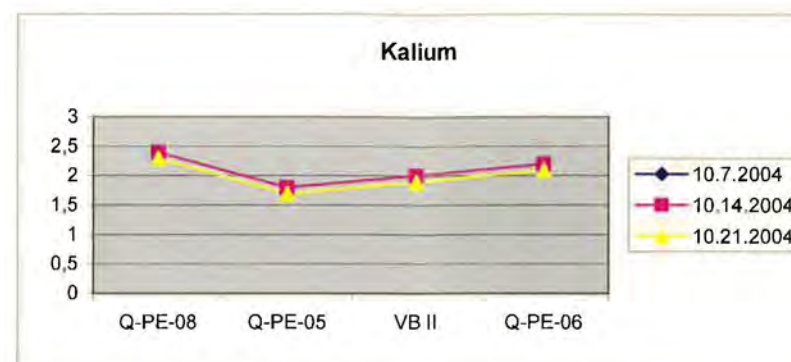
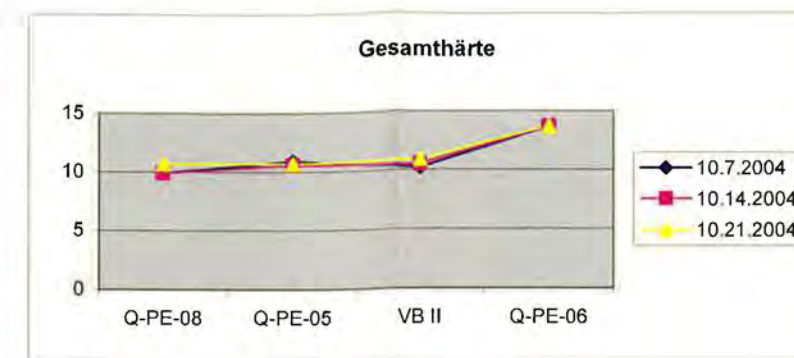
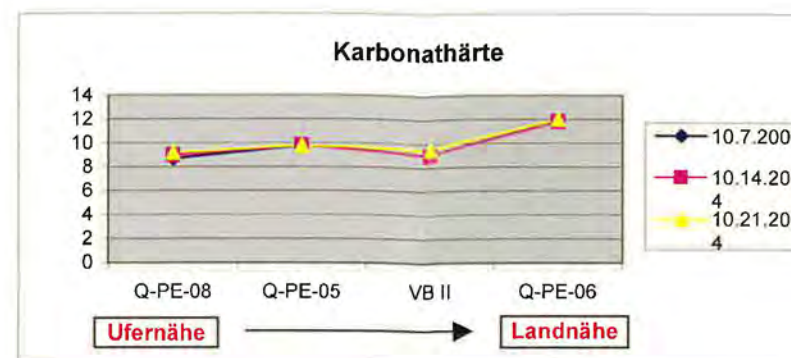
| Kalzium | Q-PE-08 | Q-PE-05 | VB II | Q-PE-06 |
|------------|---------|---------|-------|---------|
| 07.10.2004 | 53 | 59 | 55 | 75 |
| 14.10.2004 | 54 | 57 | 57 | 75 |
| 21.10.2004 | 56 | 57 | 58 | 73 |

| Gesamthärte | Q-PE-08 | Q-PE-05 | VB II | Q-PE-06 |
|-------------|---------|---------|-------|---------|
| 07.10.2004 | 9,9 | 10,9 | 10,2 | 13,7 |
| 14.10.2004 | 9,9 | 10,6 | 10,5 | 13,7 |
| 21.10.2004 | 10,7 | 10,7 | 10,9 | 13,7 |

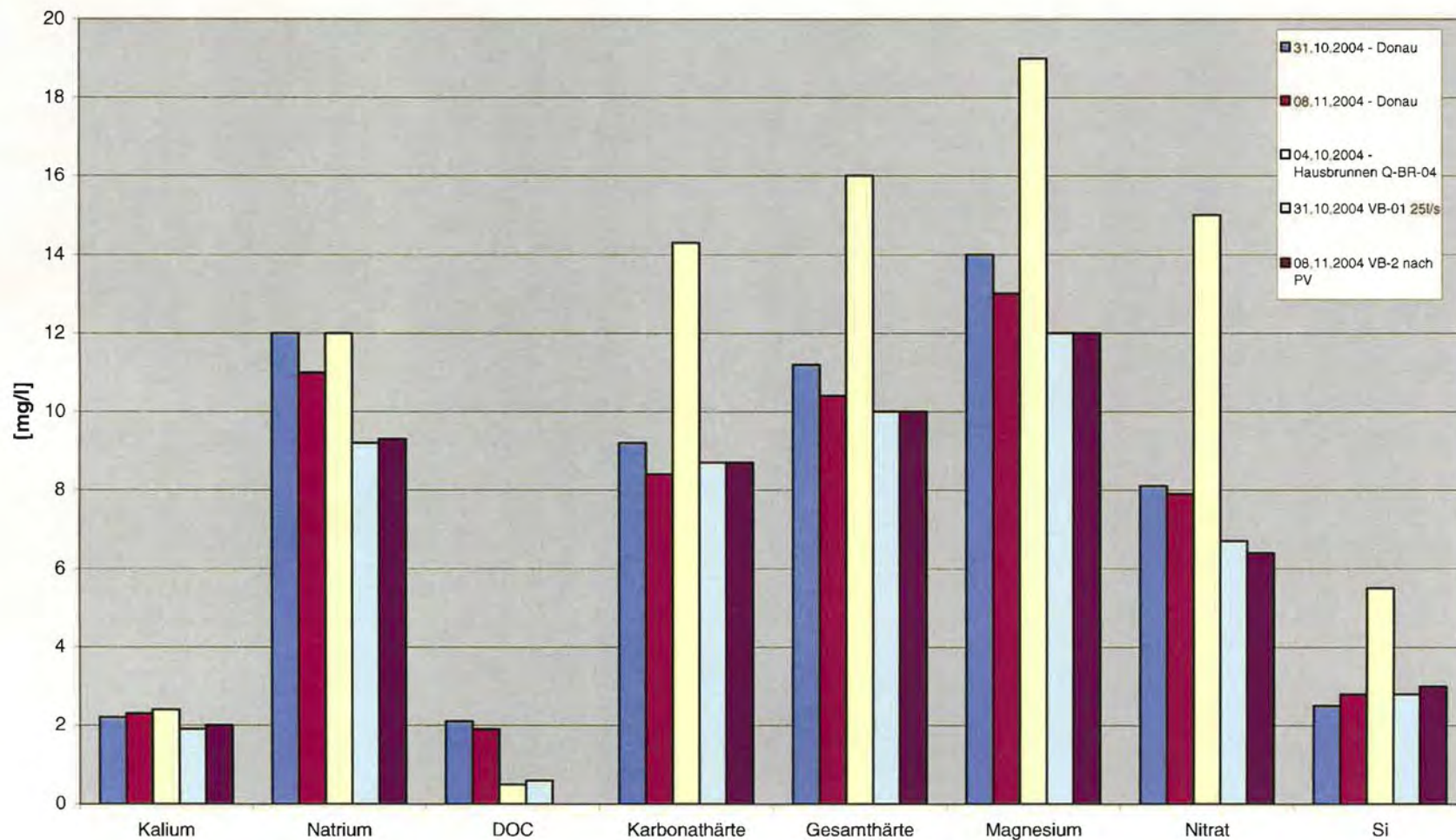
| Nitrat | Q-PE-08 | Q-PE-05 | VB II | Q-PE-06 |
|------------|---------|---------|-------|---------|
| 07.10.2004 | 6,1 | 6,1 | 8,5 | 14 |
| 14.10.2004 | 6,6 | 6 | 9 | 13 |
| 21.10.2004 | 7,6 | 5,8 | 12 | 13 |

| Magnesium | Q-PE-08 | Q-PE-05 | VB II | Q-PE-06 |
|------------|---------|---------|-------|---------|
| 07.10.2004 | 11 | 12 | 11 | 14 |
| 14.10.2004 | 11 | 11 | 12 | 14 |
| 21.10.2004 | 13 | 12 | 12 | 15 |

| Natrium | Q-PE-08 | Q-PE-05 | VB II | Q-PE-06 |
|------------|---------|---------|-------|---------|
| 07.10.2004 | 8,8 | 11 | 8,9 | 7,7 |
| 14.10.2004 | 8,9 | 11 | 8,6 | 7,8 |
| 21.10.2004 | 9,4 | 10 | 8 | 7,5 |



Donau / Versuchsbrunnen VB-01 und VB-02 / Q-BR-04



A6 GRUNDWASSERQUALITÄT

A 6-1 Wasseranalysen VB 01

A 6-2 Wasseranalysen VB 02

A 6-3 Vergleichswerte Grundwasser - Donauwasser



| | |
|--|----------------------------|
| Grundwasserdynamik in freiem Grundwasser | Projekt: VB 01 (Q = 5 l/s) |
|--|----------------------------|

| | | |
|--------------------------------------|---------|-------|
| Berechnung mit bekanntem k_f -Wert | | |
| Durchlässigkeitsbeiwert, bekannt | $k_f =$ | [m/s] |

| | | |
|--|---------|---|
| Berechnung über Absenkung s | | |
| Absenkung | s = | 0,08 [m] |
| abgesenkte Wassersäule über Brunnensohle | h = | 12,62 [m] |
| | $h_m =$ | 12,66 [m] [$h_m = h + s / 2$] |
| Durchlässigkeitsbeiwert, berechnet | $k_f =$ | 0,0049368 [m/s] [$k_f = Q / (h_m \cdot s)$] |

| | | |
|-------------------------|---------|-----------------|
| Entnahmemenge | Q = | 5 [l/s] |
| | | 0,005 [m³/s] |
| Durchlässigkeitsbeiwert | $k_f =$ | 0,0049368 [m/s] |
| Grundwassergefälle | i = | 0,002 [-] |
| Grundwassermächtigkeit | H = | 10,7 [m] |

| | | | |
|--------------------|---------|----------|--|
| Entnahmebreite | B = | 47,3 [m] | [$B = Q / (k_f \cdot i \cdot H)$] |
| Reichweite | R = | 33,4 [m] | [$R = 0,7058 \cdot B$ Mutschmann/Stimmelmayr] |
| Kulmationspunkt | $r_s =$ | 7,5 [m] | [$r_s = B / (2 \cdot \pi i)$] |
| Ellipsenhalbachsen | a = | 40,9 [m] | [$a = R + r_s$] |
| | b = | 23,7 [m] | [$b = B / 2$] |

| | | | |
|-----------------------|-------------|----------|-----------------------|
| Brunnenmindestabstand | $a_{min} =$ | 23,7 [m] | [$a = 0,5 \cdot B$] |
|-----------------------|-------------|----------|-----------------------|

| | | | |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------------|
| Filtergeschwindigkeit | $v_f =$ | 0,000010 [m/s] | [$v_f = k_f \cdot i$] |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------------|

| | | | |
|------------------------|------|------------|---|
| nutzbares Porenvolumen | P* = | 0,2230 [-] | [$P^* = 0,462 + 0,045 \cdot \ln k_f$] |
| | | 22,30 [%] | |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|-----------------------|
| Abstandsgeschwindigkeit | $v_a =$ | 0,000044 [m/s] | [$v_a = v_f / P^*$] |
| | | 3,825 [m/d] | |

| | | | |
|-----------------------------------|-------------|----------------|---|
| maximale Eintrittsgeschwindigkeit | $v_{max} =$ | 0,004684 [m/s] | [$v_{max} = \text{Wurzel}(k_f) / 15$ Sichardt] |
|-----------------------------------|-------------|----------------|---|

| | | |
|------------------|---------|----------|
| Brunnen | | |
| Bohrdurchmesser | D = | 320 [mm] |
| | | 0,32 [m] |
| Bohrradius | $r_f =$ | 0,16 [m] |
| Filterkörperhöhe | $h_f =$ | 11,5 [m] |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|---|
| Brunnenfassungsvermögen | $Q_f =$ | 0,05415 [m³/s] | [$Q_f = 2 \cdot r_f \cdot \pi \cdot h_f \cdot v_{max}$] |
| | | 54,15 [l/s] | |

| | | |
|------------------------------|---------|---|
| Sickervermögen | | |
| Brunnendurchmesser | d = | [m] |
| | $r =$ | 0 [m] |
| Filterhöhe | h = | [m] |
| abgeminderte Durchlässigkeit | $k_s =$ | 0,0012342 [m/s] [$k_s = k_f / 4$] |

| | | | |
|-----------------|---------|----------------|---|
| max. Sickerrate | $q_s =$ | 0,00000 [m³/s] | [$q_s = [(2 \cdot r \cdot \pi \cdot h) / 15] \cdot \text{Wurzel}(k_s)$ Sichardt] |
| | | 0,00 [l/s] | |

Grundwasserdynamik in freiem Grundwasser

Projekt:

VB 01 ($Q = 10 \text{ l/s}$)**Berechnung mit bekanntem k_f -Wert**

| | | |
|----------------------------------|---------|-------|
| Durchlässigkeitsbeiwert, bekannt | $k_f =$ | [m/s] |
|----------------------------------|---------|-------|

Berechnung über Absenkung s

| | | | |
|--|---------|-----------------|-------------------------|
| Absenkung | $s =$ | 0,27 [m] | |
| abgesenkte Wassersäule über Brunnensohle | $h =$ | 12,43 [m] | |
| | $h_m =$ | 12,565 [m] | $[h_m = h + s / 2]$ |
| Durchlässigkeitsbeiwert, berechnet | $k_f =$ | 0,0029476 [m/s] | $[k_f = Q / (h_m * s)]$ |

| | | | |
|-------------------------|---------|-----------------|--|
| Entnahmemenge | $Q =$ | 10 [l/s] | |
| | | 0,01 [m³/s] | |
| Durchlässigkeitsbeiwert | $k_f =$ | 0,0029476 [m/s] | |
| Grundwassergefälle | $I =$ | 0,002 [-] | |
| Grundwassermächtigkeit | $H =$ | 10,7 [m] | |

| | | | |
|--------------------|---------|-----------|---|
| Entnahmebreite | $B =$ | 158,5 [m] | $[B = Q / (k_f * I * H)]$ |
| Reichweite | $R =$ | 111,9 [m] | $[R = 0,7058 * B \quad \text{Mutschmann/Stimmelmayer}]$ |
| Kulmationspunkt | $r_s =$ | 25,2 [m] | $[r_s = B / (2 * \pi I)]$ |
| Ellipsenhalbachsen | $a =$ | 137,1 [m] | $[a = R + r_s]$ |
| | $b =$ | 79,3 [m] | $[b = B / 2]$ |

| | | | |
|-----------------------|--------------|----------|-----------------|
| Brunnenmindestabstand | $a_{\min} =$ | 79,3 [m] | $[a = 0,5 * B]$ |
|-----------------------|--------------|----------|-----------------|

| | | | |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------|
| Filtergeschwindigkeit | $v_f =$ | 0,000006 [m/s] | $[v_f = k_f * I]$ |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------|

| | | | |
|------------------------|---------|------------|-----------------------------------|
| nutzbares Porenvolumen | $P^* =$ | 0,1998 [-] | $[P^* = 0,462 + 0,045 * \ln k_f]$ |
| | | 19,98 [%] | |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|---------------------|
| Abstandsgeschwindigkeit | $v_a =$ | 0,000030 [m/s] | $[v_a = v_f / P^*]$ |
| | | 2,549 [m/d] | |

| | | | |
|-----------------------------------|--------------|----------------|--|
| maximale Eintrittsgeschwindigkeit | $v_{\max} =$ | 0,003619 [m/s] | $[v_{\max} = \text{Wurzel}(k_f) / 15 \quad \text{Sichardt}]$ |
|-----------------------------------|--------------|----------------|--|

Brunnen

| | | | |
|------------------|---------|----------|--|
| Bohrdurchmesser | $D =$ | 320 [mm] | |
| | | 0,32 [m] | |
| Bohrradius | $r_f =$ | 0,16 [m] | |
| Filterkörperhöhe | $h_f =$ | 11,5 [m] | |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|--|
| Brunnenfassungsvermögen | $Q_f =$ | 0,04184 [m³/s] | $[Q_f = 2 * r_f * \pi I * h_f * v_{\max}]$ |
| | | 41,84 [l/s] | |

Sickervermögen

| | | | |
|------------------------------|---------|------------------|-------------------|
| Brunnendurchmesser | $d =$ | [m] | |
| | $r =$ | 0 [m] | |
| Filterhöhe | $h =$ | [m] | |
| abgeminderte Durchlässigkeit | $k_s =$ | 0,00073691 [m/s] | $[k_s = k_f / 4]$ |

| | | | |
|-----------------|---------|----------------|---|
| max. Sickerrate | $q_s =$ | 0,00000 [m³/s] | $[q_s = [(2 * r * \pi I * h) / 15] * \text{Wurzel}(k_s) \quad \text{Sichardt}]$ |
| | | 0,00 [l/s] | |

Grundwasserdynamik in freiem Grundwasser

Projekt:

VB 01 (Q = 20 l/s)

Berechnung mit bekanntem k_f -Wert

| | | |
|----------------------------------|---------|-------|
| Durchlässigkeitsbeiwert, bekannt | $k_f =$ | [m/s] |
|----------------------------------|---------|-------|

Berechnung über Absenkung s

| | | | |
|--|---------|-----------------|-------------------------|
| Absenkung | $s =$ | 0,59 [m] | |
| abgesenkte Wassersäule über Brunnensohle | $h =$ | 12,11 [m] | |
| | $h_m =$ | 12,405 [m] | $[h_m = h + s / 2]$ |
| Durchlässigkeitsbeiwert, berechnet | $k_f =$ | 0,0027326 [m/s] | $[k_f = Q / (h_m * s)]$ |

| | | | |
|-------------------------|---------|-----------------|--|
| Entnahmemenge | $Q =$ | 20 [l/s] | |
| | | 0,02 [m³/s] | |
| Durchlässigkeitsbeiwert | $k_f =$ | 0,0027326 [m/s] | |
| Grundwassergefälle | $i =$ | 0,002 [-] | |
| Grundwassermächtigkeit | $H =$ | 10,7 [m] | |

| | | | |
|--------------------|---------|-----------|---|
| Entnahmebreite | $B =$ | 342,0 [m] | $[B = Q / (k_f * i * H)]$ |
| Reichweite | $R =$ | 241,4 [m] | $[R = 0,7058 * B \quad \text{Mutschmann/Stimmelmayer}]$ |
| Kulmationspunkt | $r_s =$ | 54,4 [m] | $[r_s = B / (2 * \pi)]$ |
| Ellipsenhalfachsen | $a =$ | 295,8 [m] | $[a = R + r_s]$ |
| | $b =$ | 171,0 [m] | $[b = B / 2]$ |

| | | | |
|-----------------------|--------------|-----------|-----------------|
| Brunnenmindestabstand | $a_{\min} =$ | 171,0 [m] | $[a = 0,5 * B]$ |
|-----------------------|--------------|-----------|-----------------|

| | | | |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------|
| Filtergeschwindigkeit | $v_f =$ | 0,000005 [m/s] | $[v_f = k_f * i]$ |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------|

| | | | |
|------------------------|---------|------------|-----------------------------------|
| nutzbares Porenvolumen | $P^* =$ | 0,1964 [-] | $[P^* = 0,462 + 0,045 * \ln k_f]$ |
| | | 19,64 [%] | |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|---------------------|
| Abstandsgeschwindigkeit | $v_a =$ | 0,000028 [m/s] | $[v_a = v_f / P^*]$ |
| | | 2,404 [m/d] | |

| | | | |
|-----------------------------------|--------------|----------------|--|
| maximale Eintrittsgeschwindigkeit | $v_{\max} =$ | 0,003485 [m/s] | $[v_{\max} = \text{Wurzel}(k_f) / 15 \quad \text{Sichardt}]$ |
|-----------------------------------|--------------|----------------|--|

Brunnen

| | | | |
|------------------|---------|----------|--|
| Bohrdurchmesser | $D =$ | 320 [mm] | |
| | | 0,32 [m] | |
| Bohrradius | $r_f =$ | 0,16 [m] | |
| Filterkörperhöhe | $h_f =$ | 11,5 [m] | |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|--|
| Brunnenfassungsvermögen | $Q_f =$ | 0,04029 [m³/s] | $[Q_f = 2 * r_f * \pi * h_f * v_{\max}]$ |
| | | 40,29 [l/s] | |

Sickervermögen

| | | | |
|------------------------------|---------|------------------|-------------------|
| Brunnendurchmesser | $d =$ | [m] | |
| | $r =$ | 0 [m] | |
| Filterhöhe | $h =$ | [m] | |
| abgeminderte Durchlässigkeit | $k_s =$ | 0,00068316 [m/s] | $[k_s = k_f / 4]$ |

| | | | |
|-----------------|---------|----------------|---|
| max. Sickerrate | $q_s =$ | 0,00000 [m³/s] | $[q_s = [(2 * r * \pi * h) / 15] * \text{Wurzel}(k_s) \quad \text{Sichardt}]$ |
| | | 0,00 [l/s] | |

Grundwasserdynamik in freiem Grundwasser

Projekt:

VB 01 ($Q = 25 \text{ l/s}$)**Berechnung mit bekanntem k_f -Wert**

| | | |
|----------------------------------|---------|-------|
| Durchlässigkeitsbeiwert, bekannt | $k_f =$ | [m/s] |
|----------------------------------|---------|-------|

Berechnung über Absenkung s

| | | | |
|--|---------|-----------------|-------------------------|
| Absenkung | $s =$ | 1,4 [m] | |
| abgesenkte Wassersäule über Brunnensohle | $h =$ | 11,3 [m] | |
| | $h_m =$ | 12 [m] | $[h_m = h + s / 2]$ |
| Durchlässigkeitsbeiwert, berechnet | $k_f =$ | 0,0014881 [m/s] | $[k_f = Q / (h_m * s)]$ |

| | | | |
|-------------------------|---------|-----------------|--|
| Entnahmemenge | $Q =$ | 25 [l/s] | |
| | | 0,025 [m³/s] | |
| Durchlässigkeitsbeiwert | $k_f =$ | 0,0014881 [m/s] | |
| Grundwassergefälle | $I =$ | 0,002 [-] | |
| Grundwassermächtigkeit | $H =$ | 10,7 [m] | |

| | | | |
|--------------------|---------|-----------|---|
| Entnahmebreite | $B =$ | 785,0 [m] | $[B = Q / (k_f * I * H)]$ |
| Reichweite | $R =$ | 554,1 [m] | $[R = 0,7058 * B \quad \text{Mutschmann/Stimmelmayer}]$ |
| Kulmationspunkt | $r_s =$ | 124,9 [m] | $[r_s = B / (2 * \pi I)]$ |
| Ellipsenhalfachsen | $a =$ | 679,0 [m] | $[a = R + r_s]$ |
| | $b =$ | 392,5 [m] | $[b = B / 2]$ |

| | | | |
|-----------------------|--------------|-----------|-----------------|
| Brunnenmindestabstand | $a_{\min} =$ | 392,5 [m] | $[a = 0,5 * B]$ |
|-----------------------|--------------|-----------|-----------------|

| | | | |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------|
| Filtergeschwindigkeit | $v_f =$ | 0,000003 [m/s] | $[v_f = k_f * I]$ |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------|

| | | | |
|------------------------|---------|------------|-----------------------------------|
| nutzbares Porenvolumen | $P^* =$ | 0,1690 [-] | $[P^* = 0,462 + 0,045 * \ln k_f]$ |
| | | 16,90 [%] | |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|---------------------|
| Abstandsgeschwindigkeit | $v_a =$ | 0,000018 [m/s] | $[v_a = v_f / P^*]$ |
| | | 1,521 [m/d] | |

| | | | |
|-----------------------------------|--------------|----------------|--|
| maximale Eintrittsgeschwindigkeit | $v_{\max} =$ | 0,002572 [m/s] | $[v_{\max} = \text{Wurzel}(k_f) / 15 \quad \text{Sichardt}]$ |
|-----------------------------------|--------------|----------------|--|

Brunnen

| | | | |
|------------------|---------|----------|--|
| Bohrdurchmesser | $D =$ | 320 [mm] | |
| | | 0,32 [m] | |
| Bohrradius | $r_f =$ | 0,16 [m] | |
| Filterkörperhöhe | $h_f =$ | 11,5 [m] | |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|--|
| Brunnenfassungsvermögen | $Q_f =$ | 0,02973 [m³/s] | $[Q_f = 2 * r_f * \pi I * h_f * v_{\max}]$ |
| | | 29,73 [l/s] | |

Sickervermögen

| | | | |
|------------------------------|---------|------------------|-------------------|
| Brunnendurchmesser | $d =$ | [m] | |
| | $r =$ | 0 [m] | |
| Filterhöhe | $h =$ | [m] | |
| abgeminderte Durchlässigkeit | $k_s =$ | 0,00037202 [m/s] | $[k_s = k_f / 4]$ |

| | | | |
|-----------------|---------|----------------|---|
| max. Sickerrate | $q_s =$ | 0,00000 [m³/s] | $[q_s = [(2 * r * \pi I * h) / 15] * \text{Wurzel}(k_s) \quad \text{Sichardt}]$ |
| | | 0,00 [l/s] | |

Grundwasserdynamik in freiem Grundwasser

Projekt:

VB 02 ($Q = 5 \text{ l/s}$)**Berechnung mit bekanntem k_f -Wert**

| | | |
|----------------------------------|---------|-------|
| Durchlässigkeitsbeiwert, bekannt | $k_f =$ | [m/s] |
|----------------------------------|---------|-------|

Berechnung über Absenkung s

| | | | |
|--|---------|-----------------|-------------------------|
| Absenkung | $s =$ | 0,07 [m] | |
| abgesenkte Wassersäule über Brunnensohle | $h =$ | 10,83 [m] | |
| | $h_m =$ | 10,865 [m] | $[h_m = h + s / 2]$ |
| Durchlässigkeitsbeiwert, berechnet | $k_f =$ | 0,0065742 [m/s] | $[k_f = Q / (h_m * s)]$ |

| | | | |
|-------------------------|---------|-----------------|--|
| Entnahmemenge | $Q =$ | 5 [l/s] | |
| | | 0,005 [m³/s] | |
| Durchlässigkeitsbeiwert | $k_f =$ | 0,0065742 [m/s] | |
| Grundwassergefälle | $i =$ | 0,001 [-] | |
| Grundwassermächtigkeit | $H =$ | 10,9 [m] | |

| | | | |
|--------------------|---------|----------|---|
| Entnahmebreite | $B =$ | 69,8 [m] | $[B = Q / (k_f * i * H)]$ |
| Reichweite | $R =$ | 49,2 [m] | $[R = 0,7058 * B \quad \text{Mutschmann/Stimmelmayer}]$ |
| Kulmationspunkt | $r_s =$ | 11,1 [m] | $[r_s = B / (2 * PI)]$ |
| Ellipsenhalbachsen | $a =$ | 60,4 [m] | $[a = R + r_s]$ |
| | $b =$ | 34,9 [m] | $[b = B / 2]$ |

| | | | |
|-----------------------|--------------|----------|-----------------|
| Brunnenmindestabstand | $a_{\min} =$ | 34,9 [m] | $[a = 0,5 * B]$ |
|-----------------------|--------------|----------|-----------------|

| | | | |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------|
| Filtergeschwindigkeit | $v_f =$ | 0,000007 [m/s] | $[v_f = k_f * i]$ |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------|

| | | | |
|------------------------|---------|------------|-----------------------------------|
| nutzbares Porenvolumen | $P^* =$ | 0,2359 [-] | $[P^* = 0,462 + 0,045 * \ln k_f]$ |
| | | 23,59 [%] | |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|---------------------|
| Abstandsgeschwindigkeit | $v_a =$ | 0,000028 [m/s] | $[v_a = v_f / P^*]$ |
| | | 2,408 [m/d] | |

| | | | |
|-----------------------------------|--------------|----------------|--|
| maximale Eintrittsgeschwindigkeit | $v_{\max} =$ | 0,005405 [m/s] | $[v_{\max} = \text{Wurzel}(k_f) / 15 \quad \text{Sichardt}]$ |
|-----------------------------------|--------------|----------------|--|

Brunnen

| | | | |
|------------------|---------|----------|--|
| Bohrdurchmesser | $D =$ | 320 [mm] | |
| | | 0,32 [m] | |
| Bohrradius | $r_f =$ | 0,16 [m] | |
| Filterkörperhöhe | $h_f =$ | 10 [m] | |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|---|
| Brunnenfassungsvermögen | $Q_f =$ | 0,05434 [m³/s] | $[Q_f = 2 * r_f * PI * h_f * v_{\max}]$ |
| | | 54,34 [l/s] | |

Sickervermögen

| | | | |
|------------------------------|---------|------------------|-------------------|
| Brunnendurchmesser | $d =$ | [m] | |
| | $r =$ | 0 [m] | |
| Filterhöhe | $h =$ | [m] | |
| abgeminderte Durchlässigkeit | $k_s =$ | 0,00164355 [m/s] | $[k_s = k_f / 4]$ |

| | | | |
|-----------------|---------|----------------|--|
| max. Sickerrate | $q_s =$ | 0,00000 [m³/s] | $[q_s = [(2 * r * PI * h) / 15] * \text{Wurzel}(k_s) \quad \text{Sichardt}]$ |
| | | 0,00 [l/s] | |

| | |
|---|--|
| Grundwasserdynamik in freiem Grundwasser | Projekt: VB 02 ($Q = 10 \text{ l/s}$) |
|---|--|

| Berechnung mit bekanntem k_f -Wert | | |
|--------------------------------------|---------|-------|
| Durchlässigkeitsbeiwert, bekannt | $k_f =$ | [m/s] |

| Berechnung über Absenkung s | | |
|--|---------|---|
| Absenkung | $s =$ | 0,19 [m] |
| abgesenkte Wassersäule über Brunnensohle | $h =$ | 10,71 [m] |
| | $h_m =$ | 10,805 [m] $[h_m = h + s / 2]$ |
| Durchlässigkeitsbeiwert, berechnet | $k_f =$ | 0,0048710 [m/s] $[k_f = Q / (h_m * s)]$ |

| | | |
|-------------------------|---------|-----------------|
| Entnahmemenge | $Q =$ | 10 [l/s] |
| | | 0,01 [m³/s] |
| Durchlässigkeitsbeiwert | $k_f =$ | 0,0048710 [m/s] |
| Grundwassergefälle | $I =$ | 0,001 [-] |
| Grundwassermächtigkeit | $H =$ | 10,9 [m] |

| | | | |
|--------------------|---------|-----------|--|
| Entnahmebreite | $B =$ | 188,3 [m] | $[B = Q / (k_f * I * H)]$ |
| Reichweite | $R =$ | 132,9 [m] | $[R = 0,7058 * B \text{ Mutschmann/Stimmelmayer}]$ |
| Kulmationspunkt | $r_s =$ | 30,0 [m] | $[r_s = B / (2 * PI)]$ |
| Ellipsenhalbachsen | $a =$ | 162,9 [m] | $[a = R + r_s]$ |
| | $b =$ | 94,2 [m] | $[b = B / 2]$ |

| | | | |
|-----------------------|--------------|----------|-----------------|
| Brunnenmindestabstand | $a_{\min} =$ | 94,2 [m] | $[a = 0,5 * B]$ |
|-----------------------|--------------|----------|-----------------|

| | | | |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------|
| Filtergeschwindigkeit | $v_f =$ | 0,000005 [m/s] | $[v_f = k_f * I]$ |
|-----------------------|---------|----------------|-------------------|

| | | | |
|------------------------|---------|------------|-----------------------------------|
| nutzbares Porenvolumen | $P^* =$ | 0,2224 [-] | $[P^* = 0,462 + 0,045 * \ln k_f]$ |
| | | 22,24 [%] | |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|---------------------|
| Abstandsgeschwindigkeit | $v_a =$ | 0,000022 [m/s] | $[v_a = v_f / P^*]$ |
| | | 1,892 [m/d] | |

| | | | |
|-----------------------------------|--------------|----------------|---|
| maximale Eintrittsgeschwindigkeit | $v_{\max} =$ | 0,004653 [m/s] | $[v_{\max} = \text{Wurzel}(k_f) / 15 \text{ Sichardt}]$ |
|-----------------------------------|--------------|----------------|---|

| Brunnen | | |
|------------------|---------|----------|
| Bohrdurchmesser | $D =$ | 320 [mm] |
| | | 0,32 [m] |
| Bohrradius | $r_f =$ | 0,16 [m] |
| Filterkörperhöhe | $h_f =$ | 10 [m] |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|---|
| Brunnenfassungsvermögen | $Q_f =$ | 0,04678 [m³/s] | $[Q_f = 2 * r_f * PI * h_f * v_{\max}]$ |
| | | 46,78 [l/s] | |

| Sickervermögen | | |
|------------------------------|---------|------------------------------------|
| Brunnendurchmesser | $d =$ | [m] |
| | $r =$ | 0 [m] |
| Filterhöhe | $h =$ | [m] |
| abgeminderte Durchlässigkeit | $k_s =$ | 0,00121776 [m/s] $[k_s = k_f / 4]$ |

| | | | |
|-----------------|---------|----------------|---|
| max. Sickerrate | $q_s =$ | 0,00000 [m³/s] | $[q_s = [(2 * r * PI * h) / 15] * \text{Wurzel}(k_s) \text{ Sichardt}]$ |
| | | 0,00 [l/s] | |

| | |
|---|------------------------------------|
| Grundwasserdynamik in freiem Grundwasser | Projekt: VB 02 (Q = 20 l/s) |
|---|------------------------------------|

| Berechnung mit bekanntem k_f -Wert | | |
|--------------------------------------|---------|-------|
| Durchlässigkeitsbeiwert, bekannt | $k_f =$ | [m/s] |

| Berechnung über Absenkung s | | |
|--|---------|---|
| Absenkung | s = | 0,51 [m] |
| abgesenkte Wassersäule über Brunnensohle | h = | 10,39 [m] |
| | $h_m =$ | 10,645 [m] [$h_m = h + s / 2$] |
| Durchlässigkeitsbeiwert, berechnet | $k_f =$ | 0,0036840 [m/s] [$k_f = Q / (h_m * s)$] |

| | | |
|-------------------------|---------|-----------------|
| Entnahmemenge | Q = | 20 [l/s] |
| | | 0,02 [m³/s] |
| Durchlässigkeitsbeiwert | $k_f =$ | 0,0036840 [m/s] |
| Grundwassergefälle | i = | 0,001 [-] |
| Grundwassermächtigkeit | H = | 10,9 [m] |

| | | | |
|--------------------|---------|-----------|---|
| Entnahmebreite | B = | 498,1 [m] | [$B = Q / (k_f * i * H)$] |
| Reichweite | R = | 351,5 [m] | [$R = 0,7058 * B$ Mutschmann/Stimmelmayer] |
| Kulmationspunkt | $r_s =$ | 79,3 [m] | [$r_s = B / (2 * PI)$] |
| Ellipsenhalfachsen | a = | 430,8 [m] | [$a = R + r_s$] |
| | b = | 249,0 [m] | [$b = B / 2$] |

| | | | |
|-----------------------|-------------|-----------|-------------------|
| Brunnenmindestabstand | $a_{min} =$ | 249,0 [m] | [$a = 0,5 * B$] |
|-----------------------|-------------|-----------|-------------------|

| | | | |
|-----------------------|---------|----------------|---------------------|
| Filtergeschwindigkeit | $v_f =$ | 0,000004 [m/s] | [$v_f = k_f * i$] |
|-----------------------|---------|----------------|---------------------|

| | | | |
|------------------------|---------|------------|------------------------------------|
| nutzbares Porenvolumen | $P^* =$ | 0,2098 [-] | [$P^* = 0,462 + 0,045 * LN k_f$] |
| | | 20,98 [%] | |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|-----------------------|
| Abstandsgeschwindigkeit | $v_a =$ | 0,000018 [m/s] | [$v_a = v_f / P^*$] |
| | | 1,517 [m/d] | |

| | | | |
|-----------------------------------|-------------|----------------|---|
| maximale Eintrittsgeschwindigkeit | $v_{max} =$ | 0,004046 [m/s] | [$v_{max} = \text{Wurzel}(k_f) / 15$ Sichardt] |
|-----------------------------------|-------------|----------------|---|

| Brunnen | | |
|------------------|---------|----------|
| Bohrdurchmesser | D = | 320 [mm] |
| | | 0,32 [m] |
| Bohrradius | $r_f =$ | 0,16 [m] |
| Filterkörperhöhe | $h_f =$ | 10 [m] |

| | | | |
|-------------------------|---------|----------------|--|
| Brunnenfassungsvermögen | $Q_f =$ | 0,04068 [m³/s] | [$Q_f = 2 * r_f * PI * h_f * v_{max}$] |
| | | 40,68 [l/s] | |

| Sickervermögen | | |
|------------------------------|---------|--|
| Brunnendurchmesser | d = | [m] |
| | r = | 0 [m] |
| Filterhöhe | h = | [m] |
| abgeminderte Durchlässigkeit | $k_s =$ | 0,00092099 [m/s] [$k_s = k_f / 4$] |

| | | | |
|-----------------|---------|----------------|--|
| max. Sickerrate | $q_s =$ | 0,00000 [m³/s] | [$q_s = [(2 * r * PI * h) / 15] * \text{Wurzel}(k_s)$ Sichardt] |
| | | 0,00 [l/s] | |