

AUFTRAGGEBER:



**Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Fachabteilung 3a - Wasserwirtschaft  
8010 Graz, Stempfergasse 5-7**

PROJEKT:

# **Darstellung der Grundwasserverhältnisse im Murtal zwischen St. Stefan ob Leoben und Leoben-Göb**



# Geoteam

Technisches Büro für Hydrogeologie, Geothermie und Umwelt Ges.m.b.H.

Bahnhofgürtel 77  
A-8020 Graz  
Tel.: +43-316/269 269  
Fax.: DW 15  
office@geoteam.at  
www.geoteam.at

BEARBEITUNG: MAG. CH. KRIEGL, MAG. M. EISNER, MAG. H.P. HEISS & UNIV.-PROF. DR. J. GOLDBRUNNER  
DATUM: 23.03.2001

REV.: 00  
PN: 9940

FILE: G:\DATEN\PROJEKTE\STMK\MICHAEL\HYDROGEO\9940\AUSFÜHR\BER9940.DOC

AUSFERTIGUNG: D

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Daten - Grundlage, Akquisition und Bewertung</b> .....	<b>1</b>
2.1. Geographische Daten und Datenbank .....	1
2.2. Datengrundlagen .....	2
2.2.1. Akquisition und Evaluation .....	2
2.2.2. Bohrungen .....	3
2.2.3. Brunnen .....	4
2.2.4. Geophysikalische und geotechnische Untersuchungen .....	5
<b>3. Geologische Verhältnisse</b> .....	<b>5</b>
3.1. Regionalgeologischer Überblick .....	5
3.2. Geologie des quartären Grundwasserleiters im Untersuchungsgebiet .....	6
3.2.1. Abgrenzung der quartären Sedimente .....	6
3.2.2. Lithologie und Mächtigkeit der quartären Sedimente .....	7
<b>4. Hydrogeologische Verhältnisse</b> .....	<b>11</b>
4.1. Einleitung .....	11
4.2. Grundwasserentnahmen .....	12
4.3. Aquifereigenschaften .....	14
4.4. Grundwasserchemie .....	18
4.5. Grundwasserströmung .....	21
4.5.1. Grundwasserstauer .....	21
4.5.2. Messstellen des Hydrographischen Dienstes .....	23
4.5.3. Grundwasserpotentiale .....	24
4.5.4. Bilanz - Interaktionen .....	28
<b>5. Zusammenfassung und Empfehlungen</b> .....	<b>30</b>
<b>6. Unterlagen- und Literaturverzeichnis</b> .....	<b>32</b>

## Beilagenverzeichnis

- Beilage 1:** Karte der Untergrund- und Grundwasseraufschlüsse.
- Beilage 2:** Ausdruck Datenbank - Bohrungen.
- Beilage 3:** Ausdruck Datenbank - Brunnen.
- Beilage 4:** Geologische Karte.
- Beilage 5:** Karte der wasserrechtlich bewilligten Brunnen mit Konsensmengen.
- Beilage 6:** Tabelle der physikalisch-chemischen Untersuchungen.
- Beilage 7:** Geologische Profile.
- Beilage 8:** Grundwasserschichtenplan.

## 1. EINLEITUNG

Mit Schreiben vom 11.11.1999 beauftragte das Referat II - Wasserwirtschaftliche Planung-Wasserversorgung - der Fachabteilung 3a des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung die Geoteam Ges.m.b.H., Technisches Büro für Hydrogeologie, Geothermie und Umwelt, mit der Darstellung der Grundwasserverhältnisse im Murtal zwischen St. Stefan ob Leoben und Leoben-Göb.

Für diesen Murtalabschnitt liegen mittlerweile zahlreiche Einzelstudien und Projekte zu Grundwassererschließungen und Grundwassernutzungen vor. Ziel der gegenständlichen Studie ist es, anhand der nun vorliegenden Unterlagen die hydrogeologischen Verhältnisse dieses Raumes zusammenfassend darzustellen.

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes erfolgte unter anderem aufgrund bestehender hydrogeologischer und numerischer Grundwassermodelle. Im Westen grenzt das Untersuchungsgebiet an das 1990 im Auftrag der Fachabteilung IIIa erstellte "Grundwassermodell Murtal, Abschnitt St. Stefan ob Leoben – Kraubath" der Autoren W. ERHART-SCHIPPEK & CH. KAISER (1990) an. Die östliche Abgrenzung erfolgt durch das 1995 für die Neuerrichtung des KW Leoben im Auftrag der Ludwig Krempf's Erben OHG adaptierte Grundwassermodell des Stauraumes des Kraftwerk Krempf bis Leoben-Göb (J. GOLDBRUNNER, 1995).

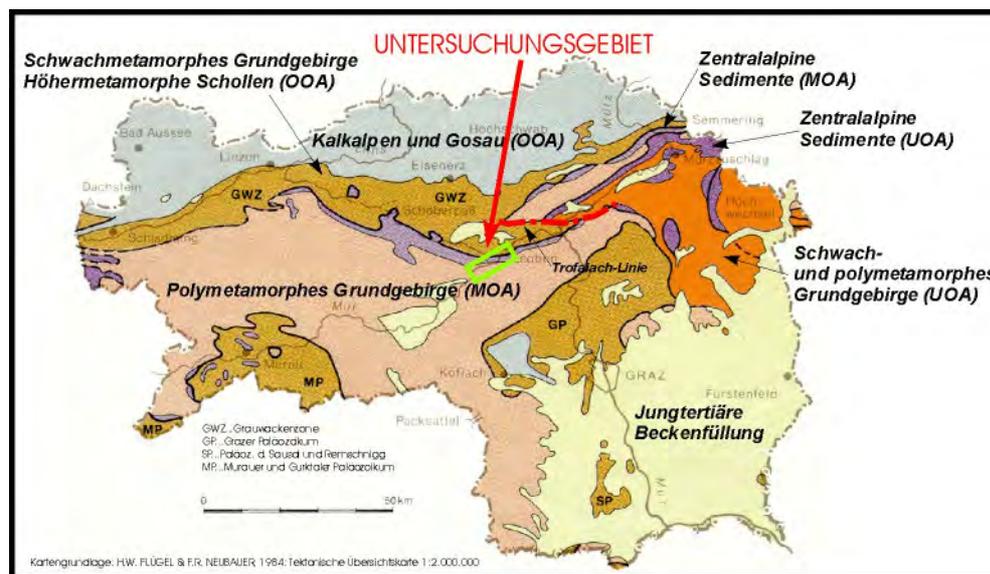


Abb. 1.1.: Lage des Untersuchungsgebietes.

## 2. DATEN - GRUNDLAGE, AKQUISITION UND BEWERTUNG

### 2.1. Geographische Daten und Datenbank

Als Grundlage für die Darstellung der Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsgebiet wurde auf digitale geographische Datensätze zurückgegriffen, die vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung für Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), für die Ver-

wendung im Rahmen des vorliegenden Projektes zur Verfügung gestellt wurden. Es handelt sich dabei im Detail um

- die Österreichische Karte ÖK 25V,
- die digitale Katastralmappe,
- die digitale geologische Karte der Steiermark und
- um ein Spotbild.

Die Kartendaten decken den Bereich zwischen St. Stefan ob Leoben und Leoben-Göb vollständig ab. Für die graphische Aufbereitung der vorhandenen Daten wurde das Computerprogramm "ArcView" Version 3.2. verwendet. Dazu wurden im ersten Schritt zur Erstellung einer Basiskarte die vom IKT zur Verfügung gestellten Daten zusammengeführt. Ausgehend von der Basiskarte wurden Themenkarten entwickelt.

Alle von den Bearbeitern erhobenen und evaluierten Bohr- und Brunnendaten wurden in einer relationalen Datenbank, basierend auf Microsoft Access 2000, abgelegt. Mittels sogenannter SQL-Abfragen sind die einzelnen Tabellen mit "ArcView" verbunden. Damit ist es möglich, spezielle Daten der Tabelle abzufragen und automatisiert in den Karten darzustellen bzw. anzuzeigen.

Die geographischen Koordinaten der vorhandenen Bohr- und Brunnendaten wurden, soweit bekannt, in die digitale Basiskarte übernommen. Wenn keine Koordinatenangaben vorhanden waren, wurde die Lage der Bohrungen und Brunnen anhand der in den verwendeten Berichten beigelegten Karten und Katasterplanausschnitten mittels Digitalisieretafeln eingegeben. Die Lagegenauigkeit reduziert sich dadurch auf den Meterbereich.

## **2.2. Datengrundlagen**

### **2.2.1. Akquisition und Evaluation**

Im ersten Projektschritt wurde eine umfangreiche Unterlagenrecherche durchgeführt, wobei die Unterlagen in Kap. 6 zusammengefasst sind. Die grundwasserrelevanten Daten und Unterlagen wurden an folgenden Institutionen erhoben bzw. wurden von diesen dankenswerterweise zur Verfügung gestellt:

- Fachabteilung 3a - Wasserwirtschaftliche Planung – Wasserversorgung
- Fachabteilung 3a - Hydrographie
- Fachabteilung 1a - Wasserbuch
- Bodenprüfstelle
- Baubezirksleitung Bruck an der Mur
- Landesmuseum Joanneum – Abteilung Geologie & Paläontologie
- Wasserwerke der Stadtgemeinde Leoben
- Ziviltechniker Dipl.-Ing. Christian Kaiser
- Obersteirische Molkerei
- Ed. Ast & Co.
- Geoteam Ges.m.b.H. (Univ.-Prof. Dr. Johann Goldbrunner)

Die Daten der recherchierten Grundwasseraufschlüsse und Vorflutpegel sind in zwei umfangreichen Datenbanken (Brunnen und Bohrungen) zusammengefasst und können den Beilagen 2 und 3 entnommen werden (Lage siehe Beilage 1). Insgesamt wurden 178 Bohrungen, 177 Brunnen und 14 Vorflutpegel im Untersuchungsgebiet zwischen St. Stefan ob Leoben und Leoben-Göb ausgehoben.

Für die weitere Bearbeitung wurden die gesammelten Daten mit einer internen Kodierung und einer Ordnungszahl ("Br" für Brunnen und "Bo" für Bohrungen bzw. "M" für Vorflutpegel) versehen. Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit wurde die Originalbezeichnung als Synonym sowie die Herkunft der Unterlagen als Literaturzitat ("Quelle") in der Datenbank berücksichtigt. Sind Bohrungen oder Brunnen in Zusammenhang mit unterschiedlichen Projekten mehrmals verwendet worden, so wurde dies in der Datenbank ebenfalls berücksichtigt (z.B. Quelle: "KAISER, 1984" sowie "GOLDBRUNNER, 1994"; Synonyme: "48" und "Lai 18").

Die lagemäßige Erfassung der insgesamt 364 Punkte mit x- und y-Koordinaten erfolgte einerseits anhand von Koordinatenangaben, andererseits mittels Lageplänen. Angaben bezüglich der Absoluthöhen konnten nur dort gemacht werden, wo diese bereits aus den Unterlagen zu entnehmen waren. Dargestellt sind sämtliche Aufschluss- und Messpunkte in Beilage 1.

Die aufgenommenen Daten wurden bezüglich ihrer Reproduzierbarkeit, Plausibilität und Zuverlässigkeit einer fachlichen Bewertung unterzogen. Der angewandte Schlüssel repräsentiert eine Bewertung der Zuverlässigkeit von "1" für die beste bis "5" für die schlechteste. Dabei wurde vor allem bei Bohrungen auf eine geologische Ansprache des Bohrgutes und in weiterer Folge auf die höhen- und lagemäßige Erfassung bzw. eventuell durchgeführten Tests und Analysen besonderer Wert gelegt.

Bei der Bewertung der Brunnen spielen neben der Herkunft der Daten, die lage- und höhenmäßige Erfassung, die Nutzung sowie die durchgeführten Tests und Analysen eine wesentliche Rolle. Dies wurde in eigenen Rubriken vermerkt. Auf diese spezifischen Untergliederungen wie zum Beispiel Ort, Adresse, Wasserbuchpostzahl bei den Brunnen und Aufschlussart bei den Bohrungen wird in den jeweiligen Kapiteln gesondert eingegangen.

### 2.2.2. Bohrungen

Im Rahmen der umfangreichen Datenrecherche wurden insgesamt 178 Untergrundaufschlüsse mit Bohrtiefen zwischen 3,2 m und 47 m ermittelt (siehe Beilagen 1, 2 und 3). Ein Großteil der Bohrungen wurde für die Planung und Errichtung von Straßen (Schnell- und Landesstraßen) gekernt. Es handelt sich dabei um insgesamt 107 Bohrungen (Bo001 – Bo017 und Bo041 – Bo130). Diese Bohrungen hatten überwiegend Erkundungscharakter (= Aufschlussbohrung) und wurden nach der Niederbringung meist wieder verfüllt. Von diesen Bohrungen wurden lediglich 9 Stück (Bo003 – Bo008, Bo073, Bo075, Bo082 und Bo085) zu Grundwasserbeobachtungs sondens ausgebaut.

Neben der geologischen und geotechnischen Erkundung des Untergrundes lag auch in der Erfassung der hydraulischen Eigenschaften des quartären Grundwasserleiters ein wesentlicher Schwerpunkt in der Niederbringung von Bohrungen. Derartige Aufschlussarbeiten wurden großteils für die Errichtung von Wasserversorgungsanlagen und Kraftwerksprojekten durchgeführt. Dabei wurden diese Bohrungen im Gegensatz zu den Bohrungen für den Straßenbau zu Grundwassersonden ausgebaut. Dies erlaubte die Durchführung von Pumpversuchen und in weiterer Folge die Beobachtung des Grundwasserganges. Nach den Unterlagen befinden sich im Untersuchungsgebiet insgesamt 70 zu Grundwassersonden ausgebauten Bohrungen (siehe Beilage 2).

Quantitative Untersuchungen in Form von Pumpversuchen und Laboruntersuchungen zur Ermittlung der hydraulischen Eigenschaften wurden bei 35 Bohrungen durchgeführt (vgl. dazu Kap. 4.3.). Ebenso erfolgten auch qualitative Untersuchungen des Grundwassers bei insgesamt 14 Bohrungen (siehe Kap. 4.4.).

Grundwasserspiegelmessungen wurden an beinahe allen Bohrungen im Zusammenhang mit deren Niederbringung oder im Rahmen von Beweissicherungskampagnen durchgeführt.

In der Datenbank wurde neben der Tiefe der Bohrung auch die Frage, ob die Bohrung den präquartären Untergrund erreicht hat, berücksichtigt. Den Aufzeichnungen zufolge wurde bei 58 Bohrungen der präquartäre Untergrund angetroffen (siehe Beilage 2). Bezüglich der Zuverlässigkeit der geologischen Ansprache des Bohrgutes wurde bei der Eingabe in die Datenbank auf die fachliche Qualifikation (z.B. Bohrmeister oder Geologe) bei der Gesteinsansprache geachtet.

### **2.2.3. Brunnen**

Bei der Erstellung der Brunnendatenbank wurde neben den allgemeinen Informationen, wie Eigentümer, Adresse, Grundstücksnummer, Gemeinde, Katastralgemeinde etc., auch auf die Nutzungssituation Rücksicht genommen. Ebenso wurden Brunnentiefe sowie die Verwendung als Messstelle des Hydrographischen Dienstes berücksichtigt (siehe Beilage 3).

Die Auswertung der Unterlagen zeigt, dass von den 177 aufgenommenen Brunnen 134 genutzt werden und bei neun Brunnen eine Nutzung unsicher ist. Als weiteres Kriterium wurde der rechtliche Status (wasserrechtlichen Bewilligung) in der Datenbank dargelegt. Wasserrechtlich bewilligte Brunnen sind in der Beilage 3 durch die Wasserbuchpostzahl gekennzeichnet. Nach den bei der Fachabteilung Ia, Referat Wasserbuch des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung durchgeführten Erhebungen sind im Arbeitsgebiet 34 Wasserversorgungsanlagen mit einer wasserrechtlichen Bewilligung vorhanden.

Neben der absoluten Höhe und Lage der Wasserfassung wurde auch der Grundwasserspiegel mit Messtag aufgenommen (siehe Beilage 3).

Zusätzliche Informationen über die Brunnen wurden in der Rubrik "Sonstiges" der Datenbank dokumentiert. Diese Spalte beinhaltet neben der Art der Nutzung (z.B.: kommunale Versorgungsanlage oder private Haushaltsversorgung) auch allgemeine Informationen über die Durchführung von Beweissicherungsmessungen. Weiters wurde vermerkt ob Schutz- oder Schongebiete ausgewiesen wurden. Bei aufgelassenen hydrographischen Messstellen wurde das Ende der Beobachtungsdauer angegeben.

Die bei einigen Brunnen im Rahmen von Beweissicherungsmessungen durchgeführten hydrochemischen Untersuchungen sind ebenfalls in der Datenbank vermerkt (siehe Beilage 3). Pumpversuche zur Ermittlung der hydraulischen Eigenschaften erfolgten an acht Hausbrunnen im Bereich Kaisersberg (CH. KAISER, 1985b, d, f und 1986a, e). Hydrochemische Untersuchungen wurden meist im Rahmen der Beweissicherung beim Straßenbau durchgeführt.

## 2.2.4. Geophysikalische und geotechnische Untersuchungen

Neben den Untergundaufschlüssen liefern geophysikalische und geotechnische Untersuchungen Hinweise über den geologischen Aufbau und die hydrogeologischen Eigenschaften.

Refraktionsseismische Untersuchungen zur Erfassung des quartären Grundwasserstauers wurden im Raum Göb (CH. KAISER, 1994a) und im Raum St. Michael (F. WEBER, 1966) durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der geologischen Karte (Beilage 4) dargestellt.

Geophysikalische Bohrlochmessungen (Gamma-Ray) zur Identifikation des Gesteinsinhaltes und zur Korrelation mit dem Bohrklein erfolgten in Zusammenhang mit der Niederbringung einer Erkundungsbohrung für die Erschließung von Grundwasser in St. Michael, KG Brunn (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1998) sowie in einer Bohrung im Bereich des Grundwasserfeldes Göb (CH. KAISER, 1994a).

Um Aussagen über die Tiefenabhängigkeit der Grundwassertemperatur zu treffen, bzw. zur Erkennung von getrennten Grundwasserhorizonten mit unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten, wurden von H. JANSCHKEK (1973) Temperaturmessungen in Grundwassersonden im Bereich St. Michael durchgeführt. Entsprechende Aussagen konnten jedoch nicht getroffen werden. Festgestellt wurde lediglich, dass der Einfluss der Obertagetemperatur bis in Tiefen von 10 m bis 11 m reicht. Ab diesen Tiefen wurden in den untersuchten Brunnen Temperaturen zwischen 9 °C und 8 °C gemessen.

Die hydraulischen Eigenschaften des Grundwasserleiters wurden sowohl anhand von Pumpversuchen als auch durch Laboruntersuchungen und Berechnungen der durch Siebanalysen ermittelten Korngrößenverteilung ermittelt. Auf die Ergebnisse wird in den entsprechenden Kapiteln eingegangen.

Zur Erfassung der Lagerungsdichte des Untergrundes wurden vor allem bei Aufschlussbohrungen, die im Zusammenhang mit Errichtung der Schnellstraße niedergebracht wurden, zahlreiche SP-Tests (Standard-Penetrations-Tests) zur Ermittlung der Lagerungsdichte durchgeführt. Diese Tests wurden bei insgesamt 37 Bohrungen in Tiefen von 3 m bis 18 m durchgeführt. Die meisten Tests dieser Art erfolgten für den Bauabschnitt "Knoten St. Michael" zur Errichtung der Schnellstraße S 6 (siehe Beilage 2).

## 3. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

### 3.1. Regionalgeologischer Überblick

Aus regionalgeologischer Sicht befindet sich der untersuchte Murtalabschnitt im Grenzbereich der großtektonischen Einheiten Mittel- und Oberostalpin. Das Mittelostalpin wird hier durch polymetamorphe Gesteine des Muralpenkristallin, das Oberostalpin durch meist schwachmetamorphe Sedimente der Grauwackenzone repräsentiert (vgl. dazu Abb. 1.1.) . Diese tektonischen Großeinheiten bilden gemeinsam mit lokal auftretenden jungtertiären Sedimenten den Rahmen und den Untergrund der quartären Talfüllungen des Murtales (siehe Beilage 4).

Metamorphe Gesteine des Muralpenkristallin schließen im Untersuchungsgebiet das Murtal gegen Süden ab. Im Abschnitt Kaisersberg bis Auwald (bei St. Michael) begrenzen diese Gesteine das Murtal auch gegen Norden. Das Murtalkristallin wird hier einerseits von biotithältigen Paragneisen und andererseits von Orthogneisen aufgebaut. Beide Gneisvarietäten sind gut geklüftet, streichen ungefähr in Ost-West-Richtung und fallen steil gegen Süden ein.

Der lithologische Aufbau der Grauwackenzone, die das Murtal im Bereich Hinterberg und Leoben gegen Norden abgrenzt, ist heterogener. Feinkörnige metaklastische Gesteinsabfolgen, die als Grauwackenschiefer, Graphitschiefer und Grünschiefer bezeichnet werden, wechseln mit verschiedenen Karbonatgesteinstypen ab. Die bei Hinterberg anstehenden höhermetamorphen Kalke werden jedoch bereits der Kaintaleckscholle zugeordnet. Bei dieser Einheit handelt es sich um eine schuppenartig ausgebildete Zone innerhalb des Oberostalpin die einen höheren Metamorphosegrad aufweist und deren großtektonische Zuordnung noch nicht gänzlich geklärt ist (H.W. FLÜGEL & F. NEUBAUER, 1984).

Jungtertiäre Sedimente begrenzen westlich der Ortschaft St. Michael das Murtal sowohl im Norden als auch im Süden. Hierbei handelt es sich, wie Geländebegehungen zeigten, in erster Linie um Grobklastika, wie Konglomerate, Brekzien und Grobsandsteine, welche grundsätzlich gut verfestigt sind, aber im Bereich von sprödetektonischen Störungen sowie Verwitterungszonen aufgearbeitet und locker ausgebildet sind.

Tertiäre bis subrezente Störungssysteme bilden die Grundlage für den Verlauf und die morphologische Ausbildung des Murtales im Untersuchungsgebiet. Abgesehen von der geologischen Kartengrundlage (J. STINY, 1932) konnte dies auch durch die stereoskopische Auswertung von Luftbildern (vgl. dazu Kap. 3.2.1.) bestätigt werden. Die tektonischen Ergebnisse der fotogeologischen Interpretation wurden in der geologischen Karte (Beilage 4) aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

## **3.2. Geologie des quartären Grundwasserleiters im Untersuchungsgebiet**

### **3.2.1. Abgrenzung der quartären Sedimente**

Da eine detaillierte lithologische und lithostratigraphische Differenzierung des präquartären Gebirges für die Darstellung der quartären Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsgebiet unwesentlich ist, wurde darauf verzichtet. Daher wurden bei der Erstellung der geologischen Karte im Hinblick auf das Präquartär nur die tektonischen Groseinheiten Tertiär, Grauwackenzone und Muralpenkristallin unterschieden (siehe Beilage 4).

Die Abgrenzung der quartären Sedimente des Murtales von der präquartären Umrahmung erfolgte im ersten Schritt anhand der digitalen geologischen Karte der Steiermark (siehe Kap. 2.1.). Da diese geologische Karte im Detail Ungenauigkeiten aufgrund älterer topographischer Kartengrundlagen (J. STINY, 1932) aufweist, wurde das präquartäre Gebirge mittels stereoskopischer Auswertung von Schwarz-Weiß-Luftbildern von der quartären Talfüllung getrennt. Mit Hilfe der Luftbilder erfolgte weiters auch eine Differenzierung der quartären Ablagerungen, wobei zwischen dem holozänen Talboden und den pleistozänen Terrassensedimenten unterschieden wird. Letztere werden durch die Würmterrasse repräsentiert, wobei diese aber zumindest in zwei Niveaus gegliedert werden kann, die aber in der Karte nicht ausgewiesen wurden.

Folgende Luftbilder in stereoskopischer Überlappung wurden beim Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen erworben und ausgewertet (Flugortungskarte KF 132 – 133, Archiv Nr. 6/96, Bestellnummer 3103):

- Str. 4/6400: **5558, 5559, 5560, 5561, 5562**
- Str. 5/6400: **5537, 5538, 5539**

Eine weitere Modifizierung der geologischen Kartengrundlage und der Abgrenzung des quartären Grundwasserleiters erfolgte im Zuge einer geologisch-hydrogeologischen Geländebegehung. Dabei wurde stellenweise die Grenzziehung innerhalb der präquartären Umrahmung überarbeitet. Weiters konnten dadurch auch Details bei der Abgrenzung zwischen Quartär und Präquartär sowie zwischen Pleistozän und Holozän gelöst werden.

### **3.2.2. Lithologie und Mächtigkeit der quartären Sedimente**

Die geologisch-lithologische Beschreibung der quartären Sedimente erfolgt anhand repräsentativer Aufschlussbohrungen, die im Rahmen diverser Projekte niedergebracht wurden. Hierzu wird das Arbeitsgebiet in die drei nachfolgend beschriebenen Teilgebiete

- St. Stefan ob Leoben bis St. Michael,
- St. Michael bis Leoben/Winkl und
- Leoben/Winkl bis Leoben/Göb

untergliedert.

Die Auswahl der Bohrungen von den insgesamt im Arbeitsgebiet niedergebrachten 178 Bohrungen erfolgte anhand der Bewertungskriterien (siehe Kap. 2.2.1.). Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die geologisch-lithologische Bohrgutansprache und auf die Tiefe, d.h. Erreichen des Grundgebirges gelegt. In weiterer Folge wurden diese repräsentativen Bohrungen mit den übrigen Bohrungen in den jeweiligen Teilgebiete verglichen.

#### **Teilgebiet St. Stefan ob Leoben bis St. Michael**

In diesem Abschnitt erfolgte die Erkundung des Untergrundes einerseits im Rahmen der Errichtung der Schnellstraße S 36 (Bauabschnitt St. Michael – Preg und Knoten St. Michael) sowie im Rahmen der Erkundung des "Grundwasserfeldes St. Michael" (E. NEMECEK, 1968; CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1997a, b und 1998).

Der Aufschluss im Bereich "Lackmoar" weist eine Tiefe von 40 m auf (= Bo178 bzw. BI2647, ). Das Tertiär wurde in einer Tiefe von ca. 22 m erreicht, was in etwa den Ergebnissen der von F. WEBER (1966) durchgeführten Seismik entspricht. Ähnliche Quartärmächtigkeiten zeigt auch die ca. 400 m entfernt gelegene Bohrung Bo167 (= OM-E1; Lage siehe Beilage 1), welche Tertiär in einer Tiefe von 24,2 m erbohrte (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1998). Das Auftreten des präquartären Gebirges in den für den Knoten St. Michael durchgeführten Bohrungen in Tiefen zwischen 19 m und 12,7 m (M. FROSS, 1985a – c) zeigt ein rasches Ansteigen in Richtung der Ortschaft St. Michael an, was auf eine NNW-SSE verlaufende Störung zurückgeführt wer-

den kann (J. STINY, 1932). Generell liegt die Mächtigkeit des quartären Grundwasserleiters in diesem Abschnitt zwischen 10 m und 20 m.

Die für die Vorplanung (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1998) eines Brunnens durchgeführte Aufschlussbohrung Bo167 (= OM-E1), die sowohl geologisch aufgenommen als auch geophysikalisch (Gamma-Ray-Log) vermessen wurde, wird als Beispiel für die quartäre Entwicklung im Bereich St. Michal beschrieben. Bereiche erhöhter Gamma-Ray-Strahlung weisen auf erhöhten Tongehalt mit relativ schlechten Durchlässigkeiten hin. Der Abschnitt von GOK bis rund 5 m wird überwiegend von feinklastischen Sedimenten bzw. von Sedimenten mit erhöhtem Feinkornanteil aufgebaut. Im Teufenabschnitt 5 m bis 17 m ist der Aquifer lithologisch heterogen aufgebaut. Sandig dominierte Abschnitte stehen in Wechsellagerung mit kiesigen Abschnitten, wobei der Feinkornanteil wiederum stark variieren kann. Weiters treten vereinzelt Siltlagen im Zentimeterbereich auf. Ab einer Tiefe von 17 m ist generell ein Ansteigen des Schluffanteiles zu beobachten, während die Tonfraktion – erkennbar an der geringeren Gammastrahlung – zurückgeht. Aufgrund des erhöhten Feinanteiles sind die bis in eine Tiefe von 24,20 m auftretenden Sande und Kiese meist bindig und daher schlecht durchlässig ausgebildet. Der Bohrlochabschnitt 22,60 - 24,20 m führt gespanntes Grundwasser. Festgestellt wurde dies während der Bohrarbeiten, da die Hilfsverrohrung den hangenden Aquifer abspernte und der in diesem Abschnitt erbohrte wasserführende Horizont um ca. einen Meter höher als das ungespannte, seichtliegende Grundwasser aufspiegelte. Somit ist zumindest eine Hangendschicht dieses Abschnittes minderdurchlässig (l.c.).

Weiters wurden an ausgewählten Bohrproben Korngrößenanalysen durchgeführt, deren Ergebnisse in Tab. 3.2.1. zusammengefasst werden.

**Tab. 3.2.1.:** Ergebnisse der Korngrößenanalysen der Bohrung Bo167 (= OM-E1) in Prozentanteilen.

Probe	U, T	fS	mS	gS	fG	mG	GG	Charakterisierung
10,80 m	5,5	20,5	9,0	20,0	20,0	21,0	4,0	sandiger Kies
15,70 m	5,0	29,5	10,5	14,0	13,0	17,0	11,0	sandiger Kies
20,20 m	17,0	13,5	9,5	13,0	13,0	25,0	9,0	sandiger Kies

Die ersten beiden Proben wurden dem mit Filterstrecken ausgebauten Grundwasserleiter entnommen. Die dritte Probe stammt aus dem nicht verfilterten Übergangsbereich zum Tertiär. Der Kiesanteil dieser Probe entspricht in etwa jenem der beiden oberen Proben, der Schluff-Tonanteil ist jedoch mit 17 % deutlich höher. Dieser hohe Gehalt an Feinsedimenten setzt in diesem Tiefenabschnitt die hydraulische Wirksamkeit der ansonsten gut durchlässigen Kiese deutlich herab. Somit ist hier nur der Teufenabschnitt bis ca. 17 m als hydrogeologisch wirksamer und relevanter Grundwasserleiter einzustufen (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1998).

Stratigraphisch können die Sedimente bis in eine Tiefe von 17 m als quartäre Ablagerungen des Murtales interpretiert werden. Der Bohrabschnitt 17,00 - 24,20 m stellt eine Übergangszone dar, die entweder als älteres Quartär oder als umgelagertes Tertiär anzusprechen ist. Im Liegenden folgt ab 24,20 m bis zur Endteufe der Bohrung bei 27,50 m eine siltig-tonige Entwicklung mit einem geringen grobklastischen Anteil. Dies macht sich auch durch einen markanten Sprung in der Intensität der Gamma-Strahlung bemerkbar. Diese Sedimente, in die auch Holzreste eingelagert sind, können stratigraphisch dem Jungtertiär zugeordnet werden (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1998).

### Teilgebiet St. Michael bis Leoben/Winkl

Dieser Bereich wird durch die Abteufung von insgesamt 59 Aufschlussbohrungen geologisch dokumentiert. 22 Bohrungen wurden im Rahmen der Errichtung der Wasserversorgungsanlage Winkl (E. NEMECEK, 1970a), 32 Bohrungen im Zusammenhang mit der Projektierung der Schnellstraße S6 (K. ROTH, 1973; O. HOMANN, 1982, 1983a, b) und fünf für die Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens zu Errichtung des Kraftwerkes Lainsachbach (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1995) niedergebracht. Von diesen Bohrungen wurden insgesamt 26 zu Grundwassersonden ausgebaut. Die für die Errichtung der Schnellstraße S 6 niedergebrachten Bohrungen befinden sich aufgrund des Trassenverlaufes am südlichen Grundgebirgsrand (siehe Beilage 1).

Der Talabschnitt St. Michael bis Leoben Winkl wird durch maximale Quartärmächtigkeiten von über 40 m gekennzeichnet. Mit 46,5 m durchörterte die Bohrung Bo142 (nördlich des Gehöfts Winklbauer) die größte Quartärmächtigkeit (E. NEMECEK, 1970a). Das Grundgebirge (nicht näher differenziert, da als "Fels" bezeichnet) wurde bei der Errichtung der Versorgungsbrunnen der Stadtgemeinde Leoben in Tiefen von 25,6 m (Vertikalfilterbrunnen) bzw. 34,8 m (Horizontalfilterbrunnen) erreicht (W. LENGYEL, 1975).

Die lithologische Beschreibung der quartären Ablagerungen erfolgt einerseits anhand der im Rahmen für das Kraftwerk Lainsachbach niedergebrachten Bohrung Bo134 (= KWL B4) und Bo131 (= KWL B1) andererseits anhand der geologisch-hydrogeologischen Untersuchungen im Bereich Winkl nach E. NEMECEK (1970a und 1980).

Die Bohrung Bo131 (= KWL B1) wurde auf der Würmterrasse zwischen der Schnellstraße S6 und der Mur loziert (siehe Beilage 1). Ihre Endtiefe beträgt 27 m. Das präquartäre Grundgebirge wurde nicht erreicht. Dem geologischen Profil ist zu entnehmen, dass die Terrasse hier von einer mächtigen Abfolge von Steinen und Blöcken mit Sand und Feinkies als Matrix aufgebaut wird. Ab einer Tiefe von 16,30 m unter GOK folgt eine sandig - kiesige Entwicklung, die mehr oder weniger bis zur Endteufe anhält. Diese Abfolge kann möglicherweise als eine ältere Talfüllung interpretiert werden (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1995).

Die auf dem Niveau des holozänen Talbodens niedergebrachte Bohrung Bo134 (= KWL B4, siehe Beilage 1) zeigt deutlich geringere Korngrößen. Sie liegt in der rechten Murschleife im Bereich des "Einödmoars" in ca. 15 m Entfernung von der Mur. Vorherrschend treten sandige Kiese mit wechselndem Gehalt an Steinen und Feinanteilen auf. Obwohl der Ansatzpunkt in ca. 50 m Entfernung vom am nördlichen Murufer aufgeschlossenen Grundgebirge liegt, wurde bis in eine Tiefe von 27 m kein Grundgebirge erbohrt. Die somit nachgewiesene Quartärmächtigkeit von mindestens 25 m unter dem Murwasserspiegel lässt auf eine ausgeprägte Rinnenstruktur schließen. Diese Tiefenrinne wurde zumindest teilweise tektonisch angelegt. Möglicherweise treten zwischen Quartär und Grundgebirge noch Reste neogener Sedimente auf (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1995).

Die quartären Ablagerungen im Bereich Winkl (22 Bohrungen) bestehen aus Sanden bis Kiesen mit teilweise erheblichen Anteilen an Steinen und Blöcken. Stellenweise wurden Konglomeratschichten mit Mächtigkeiten bis zu 2 m durchfahren. Dabei unterstreicht E. NEMECEK (1970a) den starken lateralen Wechsel in der Korngrößenzusammensetzung. Die lithologische Zusammensetzung der Bohrungen entspricht weitgehend jener der Bohrung Bo131, die ebenfalls auf der Würmterrasse abgeteuft wurde. Geländebegehungen zeigten, dass die Konglomeratschichten den morphologisch markanten Terrassensporn zwischen der Mur und der Einmündung des Schladnitzbach aufbauen.

**Teilgebiet Leoben/Winkl bis Leoben/Göb**

Der Bereich der Ortschaft Hinterberg ist durch 23 Sondierungsbohrungen die mit einem Durchmesser von 900 mm im Rahmen eines Untersuchungsprogrammes zur Errichtung eines Horizontalfilterbrunnens für die Nutzwassergewinnung niedergebracht wurden, abgesichert (E. NEMECEK, 1970b und 1986). Die meisten Bohrungen (16 Stück) wurden als Pegel mit Voll- und Filterrohren ( $\varnothing$  200 mm) zu Grundwassersonden ausgebaut. Der Grundwasserleiter wurde unter einer maximal 0,5 m mächtigen Humusschicht, wobei lokal auch ca. 1 m mächtige Auelehme angetroffen wurden, erbohrt. Die quartären Ablagerungen treten in Form von braunen, teilweise grauen, sandigen Mischkiesen auf, wobei der Grobkiesanteil überwiegt. In die Kiesablagerungen sind stellenweise Steine und Blöcke eingeschlossen. Untergeordnet treten auch Schlufflagen in Erscheinung. Exemplarisch werden die Bohrprofile der Bohrung Bo019 und Bo036 nach E. NEMECEK (1986) in Tabelle 3.2.2. aufgelistet.

**Tab. 3.2.2.:** Bohrkernaufnahme der Bohrungen Bo019 (= Ne2) und Bo036 (= Ne18).

<b>Bo019</b>	
Tiefe	Lithologie
0,0 – 0,2 m	Humus
0,2 – 0,9 m	brauner, mittelfester sandiger Auelehm
0,9 – 2,8 m	grauer bis brauner, sandiger Kies ( $\varnothing$ 60 mm) mit Steinen ( $\varnothing$ 250 mm), dicht
2,8 – 5,0 m	brauner, sandiger Kies ( $\varnothing$ 60 mm) mit Steinen ( $\varnothing$ 300 mm), dicht
5,0 – 14,4 m	grauer bis brauner sandiger Kies ( $\varnothing$ 40 mm) mit Steinen ( $\varnothing$ 150 mm), dicht
14,4 – 16,2 m	grauer, sandiger Kies ( $\varnothing$ 30 mm) mit Findlingen ( $\varnothing$ 500 mm), dicht
16,2 – 25,6 m	grauer, sandiger Kies ( $\varnothing$ 60 mm) mit Steinen ( $\varnothing$ 250 mm), dicht
25,6 – 26,0 m	schwarzer, toniger Schluff (steif)
26,0 – 26,5 m	grauer Tonmergelstein (hart)
<b>Bo036</b> (ist in Beilage 1 nicht dargestellt, da Lage nicht exakt bekannt ist. Sie befindet sich unmittelbar neben Bo37)	
0,0 – 0,2 m	Humus
0,2 – 0,5 m	brauner, sandiger Kies ( $\varnothing$ 30 mm), locker gelagert
0,5 – 3,1 m	grauer, locker gelagerter, stark sandiger Kies ( $\varnothing$ 30 mm) mit Steinen ( $\varnothing$ 500 mm)
3,1 – 4,4 m	Findling ( $\varnothing$ 800 mm)
4,4 – 7,9 m	grauer, stark sandiger Grobkies ( $\varnothing$ 100 mm) mit vereinzelt Steinen ( $\varnothing$ 200 mm), locker gelagert
7,9 – 15,1 m	grauer bis brauner, mittelfester, sandiger Kies ( $\varnothing$ 60 mm) mit vereinzelt Steinen ( $\varnothing$ 150 mm)
15,1 – 18,4 m	grauer, mittelfester, stark sandiger Mittel- bis Feinkies mit Steinen ( $\varnothing$ 100 mm)
18,4 – 22,5 m	grauer, stark sandiger Grobkies ( $\varnothing$ 80 mm) vereinzelt Steine ( $\varnothing$ 200 mm)
22,5 – 23,3 m	Findling
23,3 – 26,4 m	grauer, grobsandiger Grobkies, vereinzelt Steine ( $\varnothing$ 300 – 500 mm), hart
26,4 – 27,3 m	Findling
27,3 – 28,4 m	grauer, sandiger Grobkies, vereinzelt Steine ( $\varnothing$ 300 mm), hart
28,4 – 29,1 m	Findling
29,1 – 29,8 m	Grobkies, sandig, vereinzelt Steine ( $\varnothing$ 300 mm), hart
Ab 29,8 m	Schiefer

Das präquartäre Grundgebirge wurde nach Angaben von E. NEMECEK (l.c.) in 11 Bohrungen sowohl in Form von grauen Tonmergelstein (Bo019) als auch in Form von schwarzen bis graugrünen Schiefen in Tiefen (Bo021, Bo023, Bo026 bis Bo029, Bo034, Bo036, Bo037 und Bo039) zwischen 16,2 m und 29,8 m angetroffen (siehe Beilage 4). Bei den Bohrungen Bo025 und

Bo038 bis Bo040 kann aufgrund der Bohrkernansprache nicht eindeutig auf Grundgebirge geschlossen werden.

Im Abschnitt zwischen Leoben/Winkl und Leoben/Göb sind keine Sondierungsbohrungen niedergebracht worden. Erst in Göb wurden für die Nutzung des Brunnenfeldes "Murfeld/Göb" der Brauerei Göb Erkundungen des Untergrundes durchgeführt (CH. KAISER, 1994a u. b). Hiezu wurden 4 Beobachtungspegel (= Bo170 – Bo173) neu errichtet und der Bestandsbrunnen IV zu einem Beobachtungspegel umgebaut (Lage siehe Beilage 1). Zusätzlich wurden zur Erfassung des Grundwasserstauers refraktionsseismische Messungen durchgeführt, deren Ergebnisse in Form eines Strukturplans des präquartären Untergrundes in Beilage 4 dargestellt sind.

Bei den vier niedergebrachten Kernbohrungen wurde in der Bohrung 1 (= Bo170) in einer Tiefe von 27,4 m das aufgearbeitete Grundgebirge in Form verwitterter Chloritschiefer erreicht. Ab 29 m bilden Chloritschiefer mit Quarz- und Feldspatlagen den präquartären Untergrund, welche zum Teil offene oder verheilte steilstehende Klüfte aufweisen. Die grobklastischen quartären Ablagerungen mit Mächtigkeiten zwischen 25 und 35 m werden von einer max. 0,5 m mächtigen Humusschicht bedeckt und stellen eine Wechsellagerung von Sand- und Kieslagen mit unregelmäßiger lateraler Ausdehnung dar, wobei generell der Grobkiesanteil dominiert. Stellenweise treten Steine auf (CH. KAISER, 1994a).

## 4. HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

### 4.1. Einleitung

Im Untersuchungsgebiet treten drei markante Änderungen in der Talausbildung auf. Südlich des Ortes St. Michael verlässt die Mur die breite, tektonisch bedingte beckenartige Entwicklung (Talbreite bis zu 1,3 km) und tritt in ein ca. 3 km langes Engtal ein (siehe Beilage 4). Dieser Übergang wird durch einen östlich von St. Michael aus nördlicher Richtung in das Tal vorspringenden, morphologisch deutlich ausgebildeten Sporn markiert. Im Engtal selbst beträgt die Talbreite zwischen 500 m (Abschnitt "Einödmoar" unterhalb des Felsspornes) und 300 m (Enge auf Höhe des Aukogel). Folgt man dem Verlauf des Murflusses, so setzt auf Höhe "Winklbauer" wieder eine beckenartige Verbreiterung des Tales von ca. 600 m bis auf 1.200 m im Bereich Hinterberg ein. In diesem Bereich mäandriert die Mur in großen Schleifen.

Die quartären Ablagerungen (siehe Kap. 3) gliedern sich in pleistozäne Terrassensedimente - die bis zu 15 m über dem Flussbett der Mur liegen können - und Sedimente des holozänen Talbodens. Lithologisch setzen sich die quartären Ablagerungen aus Sanden und Kiesen mit wechselnden Silt- und Steinanteilen zusammen, wobei die Terrassensedimente generell gröber ausgebildet sind als die holozänen Ablagerungen. Aufgrund ihrer Durchlässigkeiten stellen diese Sedimente den seichtliegenden ungespannten Grundwasserleiter im Murtal dar, der Mächtigkeiten zwischen 12 m und 40 m erreicht.

Die Gesteine des Muralpenkristallin und ein Großteil der angrenzenden Einheiten der Grauwackenzone sowie der tertiären Schichten werden im Gegensatz zum quartären Grundwasserleiter als hydraulisch minderdurchlässig eingestuft und fungieren als liegender Grundwasserstauer bzw. als Berandung des Grundwasserleiters.

## 4.2. Grundwasserentnahmen

Grundsätzlich wird bei den Grundwasserentnahmen zwischen wasserrechtlich bewilligten und wasserrechtlich nicht bewilligten Brunnen unterschieden. Die wasserrechtlich nicht bewilligten Brunnen dienen zum überwiegenden Teil der Versorgung privater Haushalte mit Trink- und Nutzwasser. Da derartige Versorgungen keiner wasserrechtlichen Bewilligung bedürfen, sind Informationen betreffend die Wasserfassungen nur durch gezielte Brunnenaufnahmen zu erlangen. Im Bereich St. Michael wurden Brunnenaufnahmen für die Errichtung der S 36 (CH. KAISER, 1984d), für die Vorplanungen der Kraftwerke "Strasser" im Liesingtal (J. GOLDBRUNNER & G. DOMBERGER, 1991a, b) und "Lainsachbach" im Murtal (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1995) durchgeführt. Somit liegen für den Raum St. Michael im Gegensatz zum Bereich Leoben West (Göb, Hinterberg und Schladnitzdorf) detaillierte Aufnahmen von privaten Brunnenanlagen vor (siehe Beilage 5).

Zur Ermittlung der wasserrechtlich bewilligten Grundwasserentnahmen wurden in der Dienststelle der Fachabteilung Ia, Referat Wasserbuch des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung und über das Wasserbuch-Online-Service Erhebungen durchgeführt. Demnach sind im Untersuchungsgebiet 31 Brunnen, die unter 26 Wasserbuchpostzahlen behandelt werden, vorhanden (siehe Tabelle 4.2.1. und Beilage 5). Die im Online-Service angegebenen x-y-Koordinaten (Lage) stimmen teilweise nicht. Die richtige Lage wurde anhand der am Wasserbuch aufliegenden Karten eruiert.

**Tab. 4.2.1.:** Wasserrechtlich genehmigte Brunnen im Untersuchungsgebiet.

Kodierung	WB-PZ	Eigentümer	Konsensmengen	Bemerkungen
Br001	776	Kalnoky Siedlung Gemeinn. Steir. WGU Piberstein / Frohnleiten / Kaiserberg GesmbH.	10 m <sup>3</sup> /d (= 0,116 l/s)	Genossenschaftsbrunnen
Br129	1778	Steiermilch GmbH u. Co. KG		Genehmigung für Erschließung und Fassung bzw. PV mit 30 l/s
Br131	1557	Kohlbacher BetriebsGes.m.b.H	1,25 l/s	
Br130	1598	Republik Österreich, BGV II Graz	15 l/s	durchschnittliche Entnahme 0,3 l/s
Br115	802	Wassergenossenschaft St. Michael (Roseggersiedlung)	keine Angabe	durchschnittliche Entnahme 0,6 l/s
Br113	123	Gemein. Eisenbahnsiedlungsgesellschaft Ges.m.b.H.	2,3 l/s	
Br114	806	Marktgemeinde St. Michael	keine Angabe	max. Pumpenleistung 3 l/s; Schutzgebiet
Br105/106	164	Österreichische Bundesbahnen Bundesbahndirektion	3 l/s und 2 l/s	
Br117	1597	Verein Volkshaus St. Michael	4,4 l/s	
Br116	807	Marktgemeinde St. Michael	12 l/s	Schutzgebiet
Br135	1499	ÖSAG, Vorlaufstr. 1, A-1010 Wien	1 l/s bzw. 86,4 m <sup>3</sup> /d	Schutzgebiet
Br136	525	Verwaltung d. Bundesforstgärten Stmk.	3 l/s	
Br090	1746	Wasserverband Unteres Liesingtal	10 l/s bzw. 35 m <sup>3</sup> /d	
Br164/165	953	Stadtgemeinde Leoben	300 l/s	Brunnenanlage Winkl (2 Brunnen) Schutzgebiet
Br153	641	Zellulose Fabrik-AG.	67 l/s	Brunnen III u. V
Br157	230	Zellulose Fabrik-AG. Werk Hinterberg	nicht beschränkt	Brunnen I u. Brunnen II; Nutzwasser-versorgung für Fabrikationsprozess
Br156	229	Zellulose Fabrik-AG.	nicht beschränkt	Versorgung d. Wohnhäuser inner-

				halb der Fabrik mit Trink- u. Nutzwasser
Br155	1234	Vöest Alpine AG, Werk Donawitz		Bewilligung für Erschließung und Fassung bzw. PV mit 200 l/s (GZ.: 3-33 Vo 51-86/23 vom 11.09.1986)
Br154	955	Stadtgemeinde Leoben	51,5 l/s	Schutzgebiet
Br162	585	Steirische Brauindustrie AG Brauerei Göb	Brunnen VII: 40 l/s Brunnen VIIa: 40 l/s Brunnen VIII: 20 l/s	3 Brunnen (VII, VIIa, und VIII); Schutzgebiet
Br161	416	Steirische Brauindustrie AG Brauerei Göb	Brunnen VI: 20 l/s	Schutzgebiet
Br159/160	291	Steirische Brauindustrie AG Brauerei Göb	Tiefbrunnen I: 20 l/s Tiefbrunnen II: 47 l/s	Nutzungsrecht für Tiefbrunnen III ist erloschen lt. GZ.: 3-33.11 S 19-00/9 vom 4.9.2000; Schutzgebiet
Br168	253	Franz Mayr-Melnhof'sche Sägewerk Göb	73 l/s	
Br166	557	Österr. Novopan-Holzindustrie AG Werk	12,5 l/s	
Br169	1032	Kunsthartzchemie Kreidl, Rutter & Co	1,5 l/s	
Br167	1792	Reinholdungsverband Leoben	5,5 l/s bzw. 200 m <sup>3</sup> /d	

Weiters werden in Tab. 4.2.2. Brunnen zusammengefasst, die eine wasserrechtliche Bewilligung aufweisen, aber bereits knapp außerhalb der Grenzen des Untersuchungsgebiets situiert sind. Dies trifft vor allem auf Wasserfassungen in den Katastralgemeinden Kaisersberg und Leitendorf zu.

**Tab. 4.2.2.:** Wasserrechtlich bewilligte Brunnen außerhalb des Untersuchungsgebietes.

Kodierung	WB-PZ	Eigentümer	Konsensmengen	Bemerkungen
Br008	662	STEINER Ernestine, Erich u. Franz	1,5 m <sup>3</sup> /d	
Br007	1077	WÖLFER Josef u. Annemarie	0,7 m <sup>3</sup> /d	Versorgt 28 Personen; Schutzgebiet
Br006	997	Wassergemeinschaft Preßnitz	keine Angaben	Schutzgebiet
Br035	412	Gemeinde St. Stefan	5 l/s	Schutzgebiet
Br002	610	PILLER Maria	0,5 m <sup>3</sup> /d	
Br032	606	WALTER-GASTER Maria	3 m <sup>3</sup> /d	
Br158	397	Steirische Magnesit-Industrie AG.	keine Angaben	Reservebrunnen
Br163	521	Milchhof Leoben reg. G.m.b.H.	keine Angaben	

Die in Tab. 4.2.1. und Tab. 4.2.2. aufgelisteten Konsensmengen werden in Beilage 5 in Form von Kreisdiagrammen dargestellt. Der Großteil der Konsensmengen entfällt auf kommunale, industrielle und gewerbliche Entnahmen. Summiert man die Konsensmengen der in Tab. 4.2.1. angeführten wasserrechtlich bewilligten Brunnen, so ergibt sich im Arbeitsgebiet eine behördlich genehmigte Entnahmemenge von 752 l/s (= 64.978,5 m<sup>3</sup>/d).

Von dieser Gesamtkonsensmenge entfällt nahezu die Hälfte auf die Wasserversorgung der Stadtgemeinde Leoben mit insgesamt 351,5 l/s, wovon 300 l/s von der Wasserversorgung Winkl eingenommen werden. Aufgrund der Untersuchungen von E. NEMECEK (1970a) wurde der Horizontalfilterbrunnen (= Br165) der Stadtgemeinde Leoben (siehe Beilage 5) auf eine Tiefe von 34,8 m bis zum präquartären Grundgebirge niedergebracht. Die Filterrohre wurden 4 m (I. Horizont) bzw. 7 m (II. Horizont) über der Sohle horizontal in das Gebirge vorgetrieben. Der Ruhewasserspiegel liegt zwischen 15 und 17 m unter Gelände, die max. Absenkung wird mit ca. 9 m angegeben. Hierbei wurden als Produktionstest Fördermengen zwischen 60 und 90 l/s gefahren.

Der zweite Entnahmeverbrunnen in Winkl wurde als Vertikalfilterbrunnen (= Br164) bis auf eine Tiefe von 45,46 m (519,51 m) bei einem Bohrdurchmesser von 1.400 mm und einem Ausbauradius von 1.000 mm abgeteuft. Die Filterstrecke befindet sich zwischen ca. 25 m und 43,6 m. Der Ruhewasserspiegel liegt ebenfalls zwischen 15 m und 17 m unter Gelände, die maximale Absenkung im Zuge von Förderversuchen betrug 15 m (W. LENGYEL, 1975).

Die Einsicht in den Unterlagen der Stadtwerke Leoben ergab, dass der tatsächliche Verbrauch im Jahr 2000 bei durchschnittlich 56 l/s lag. Monatliche Spitzenentnahmen betragen bis zu 65 l/s, maximale Tagesentnahmen bis zu 79 l/s (Monat Juli). Mit der 39. Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 18.01.1965 (AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG, 1965) wurde zur Sicherung des künftigen Trinkwasserbedarfes und zum Schutz der Wasserversorgungsanlage der Stadt Leoben im Raum von Leoben-Winkl ein weit in das präquartäre Gebirge ausgreifendes Grundwasserschongebiet bestimmt (siehe Beilage 5). Dies stellt das einzige Grundwasserschongebiet im untersuchten Murtalabschnitt dar.

Einen ebenfalls großen Anteil am Gesamtkonsum nimmt die Brauerei Göb mit insgesamt 187 l/s (für sechs Brunnen) ein (siehe Tab. 4.2.1.). Der Bedarf oder die tatsächlichen Entnahmemengen konnten aus den vorhandenen Unterlagen nicht eruiert werden.

Die Nutzungssituation der ehemaligen Zellulosefabrik, Werk Hinterberg, (Postzahlen 229, 230 und 641) ist nicht bekannt. Ebenso ist nicht bekannt, ob der ebenfalls in Hinterberg geplante Brunnen (Br 155) der Vöest Alpine AG (Wasserbuchpostzahl 1234) realisiert wurde. Ein Nutzungsrecht der in Hinterberg niedergelassenen Fa. AT&S konnte aus den Wasserbuchunterlagen nicht abgeleitet werden.

Die wasserrechtlich bewilligte Errichtung des Brunnen der Fa. Steirermilch GmbH (Wasserbuchpostzahl 1778) erfolgte noch nicht.

### **4.3. Aquifereigenschaften**

Aufgrund der unterschiedlichen Qualität und Quantität der Ausgangsdaten wurde das Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse zur Beschreibung der Aquifereigenschaften in 5 Teilgebiete gegliedert.

Größtenteils werden die geohydraulischen Eigenschaften des Grundwasserleiters anhand von orientierenden Pumpversuchen und Aufspiegelungen ermittelt. Im Rahmen verschiedener Projekte wurden derartige Feldversuche an insgesamt 36 Bohrungen und 8 Brunnen durchgeführt (siehe Beilage 2). Die Auswertung der Tests und die Berechnung der hydraulischen Kennwerte erfolgte in Abhängigkeit vom Bearbeiter anhand unterschiedlicher Verfahren.

An Einzelfällen wurden in Ergänzung zu den Felduntersuchungen erbohrte Bodenproben im Labor auf deren Durchlässigkeit und Gesamtporenanteil untersucht.

#### **Teilgebiet St. Michael-West**

Im Teilgebiet St. Michael-West, welches sich von der westlichen Grenze des Untersuchungsgebietes bis zur Einmündung des Liesingtales in das Murtal erstreckt, wurden geohydraulische

Untersuchungen am quartären Grundwasserleiter nur im Bereich der Gehöfte "Lackmoar" und "Brunnmoar" südlich der Walpurga-Kirche durchgeführt.

Bereits im Jahr 1967 wurden in diesem als "Grundwasserfeld St. Michael" bezeichneten Areal Bohrungen niedergebracht, die auch mittels Pumpversuchen getestet wurden. Dabei wurde an der später als Messstelle des Hydrographischen Landesdienstes ausgebauten Bohrung Bo178 ein mehrstufiger Pumpversuch mit einer maximalen Förderrate von 31 l/s bei einer Absenkung von 4,10 m durchgeführt (E. NEMECEK, 1968) und hydraulisch ausgewertet (siehe Tab. 4.3.1.).

Nordwestlich von den 1967 durchgeführten Bohrungen wurden 1997 im Auftrag der Steiermilch Ges.m.b.H. weitere Bohrungen zur Erkundung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse niedergebracht. So konnten die geohydraulischen Eigenschaften an der zur Sonde ausgebauten Bohrung Bo167 (= OM-E1) mittels eines mehrstufigen Pumpversuches mit einer maximalen Entnahmemenge von 10 l/s untersucht werden. Bei einer Grundwasserleitermächtigkeit von 17,2 m errechneten sich  $k_f$ -Werte zwischen  $7,2 \cdot 10^{-4}$  m/s und  $1,2 \cdot 10^{-3}$  m/s (siehe Tab. 4.3.1.; CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1998).

Im Zuge dieser Untersuchungen wurde die Abstandsgeschwindigkeit  $v_a$  unter Heranziehung einer nutzbaren Porosität von 15 % für die Umgebung der Bohrung Bo167 mit  $1,3 \cdot 10^{-5}$  m/s bzw. 1,15 m/d berechnet. Das Grundwassergefälle  $I$  wurde dafür dem Grundwasserschichtenplan (Beilage 8) entnommen und beträgt 0,002 (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1998).

**Tab. 4.3.1.:** Teilgebiet St. Michael/West - hydrogeologische Kennwerte.

Bohrung	$k_f$ -Wert (m/s)	Porosität (%)	$v_a$ (m/d)
Bo178	$4,2 \cdot 10^{-4}$		
Bo167 (= OM-E1)	$1,2 \cdot 10^{-3}$	15	1,15
errechneter Durchschnittswert	$8,1 \cdot 10^{-4}$		

#### **Teilgebiet St. Michael bis Leoben/Winkl**

**Tab. 4.3.2.:** Teilgebiet St. Michael bis Leoben/Winkl - hydrogeologische Kennwerte.

Bohrung	$k_f$ -Wert (m/s)
Bo131 (= KWL B1)	$2,6 \cdot 10^{-3}$
Bo133 (= KWL B3)	$5,0 \cdot 10^{-3}$
Bo134 (= KWL B4)	$1,8 \cdot 10^{-3}$
errechneter Durchschnittswert	$3,1 \cdot 10^{-3}$

In diesem Teilgebiet liegen geohydraulische Kennwerte nur aufgrund von Pumpversuchen vor, welche im Zuge von hydrogeologischen Voruntersuchungen für die Errichtung des KW Lainsachbach (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1995) durchgeführt wurden. Die hydraulischen Tests erfolgten in Form von einstufigen Pumpversuchen in den Bohrungen Bo131, Bo133 und Bo134 (siehe Beilage 1). Die Entnahmemengen betragen 4 – 5 l/s. Quasistationäre Zustände bei Absenkungsbeträgen zwischen 0,09 und 0,19 m wurden bereits nach wenigen Minuten erreicht. Die Ergebnisse der hydraulischen Auswertung sind in der Tab. 4.3.2. zusammengefasst.

### Teilgebiet Leoben/Winkl

Im Bereich Leoben/Winkl wurden unter der Leitung von E. NEMECEK (1970a) umfangreiche Untersuchungen für die Erschließung von Grundwasser für die Stadtgemeinde Leoben ange- stellt. Dabei wurden zur Ermittlung der Durchlässigkeiten 11 Kurzpumpversuche sowie Laborun- tersuchungen an 73 Bodenproben durchgeführt (siehe Tab. 4.3.3.). E. NEMECEK (1970a) legt seinen hydraulischen Betrachtungen einen durchschnittlichen  $k_f$ -Wert von  $3 \cdot 10^{-3}$  m/s zugrun- de. Die Abstandsgeschwindigkeit wurde von E. NEMECEK (l.c.) mit 4 m/d errechnet.

**Tab. 4.3.3.:** Teilgebiet Leoben/Winkl - hydrogeologische Kennwerte.

Bohrung	$k_f$ -Werte (m/s)	Porositäten (%)	$v_a$ (m/d)
Bo136 (= BL2)	$6,4 \cdot 10^{-4}$	22,9 – 29,0	
Bo139 (= BL5)	$9,1 \cdot 10^{-3} - 8,5 \cdot 10^{-4}$	19,9 – 25,3	
Bo140 (= BL6)*	$1,2 \cdot 10^{-2} - 8,4 \cdot 10^{-4}$	24,7 – 28,7	
Bo141 (= BL7)	$1,5 \cdot 10^{-4}$	19,2 – 34,1	
Bo142 (= BL8)	$5,5 - 7,5 \cdot 10^{-4}$	19,6 – 26,0	
Bo143 (= BL9)	$1,1 \cdot 10^{-3}$	20,9 – 23,3	
Bo144 (= BL10)	$3,0 - 8,1 \cdot 10^{-3}$	23,0 – 27,9	
Bo145 (= BL11)	$6,7 \cdot 10^{-4}$	27,4 – 29,1	
Bo146 (= BL12)*	$5,3 \cdot 10^{-2} - 6,1 \cdot 10^{-4}$	22,9 – 31,4	
Bo147 (= BL13)	$2,9 \cdot 10^{-4}$ m/s	25,3 – 30,1	
Bo148 (= BL14)*	$1,2 \cdot 10^{-3} - 7,3 \cdot 10^{-4}$	25,0 – 29,1	
Bo149 (= BL15)	$7,2 - 9,3 \cdot 10^{-4}$	23,9 – 27,7	
Bo150 (= BL16)	$1,3 \cdot 10^{-2} - 8,1 \cdot 10^{-3}$	21,9 – 30,1	
Bo151 (= BL17)	$3,9 \cdot 10^{-4}$	20,0 – 30,4	
errechneter Durchschnittswert	$5,6 \cdot 10^{-3}$	25,2	4,4

\* $k_f$ -Wert aus Laboruntersuchung

### Teilgebiet Leoben/Hinterberg

Bereits 1970 wurden im Bereich Leoben/Hinterberg hydrogeologische Untersuchungen von E. NEMECEK für die Errichtung eines Brunnen für die ehemalige Zellulose Fabrik AG durchge- führt. Hierzu wurden sechs Aufschlussbohrungen, wovon fünf als Pegel ausgebaut wurden, niedergebracht. Nach dem Ausbau der Bohrungen wurde ein Pumpversuch über die Dauer von drei Tagen mit einer Rate von 56 l/s gefahren. Die Auswertung erbrachte einen mittleren  $k_f$ -Wert von  $8 \cdot 10^{-3}$  m/s. Laboruntersuchungen der Bodenproben ergaben Werte von  $1,4 \cdot 10^{-4}$  bis  $3,1 \cdot 10^{-3}$  m/s, der Mittelwert aller Untersuchungen betrug laut E. NEMECEK (1970a)  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s, die Porenvolumina lagen zwischen 19,9 % und 31,6 % (siehe Tab. 4.3.4.).

Die Filtergeschwindigkeit im Uferstreifen wurde nach Darcy mit  $v_f = 1 \cdot 10^{-5}$  m/s berechnet. Bei Anschätzung der Infiltrationsfläche pro Laufmeter Ufer mit 25 m<sup>2</sup> ergibt sich nach E. NEMECEK (1970a) eine Infiltration von 0,25 l/s.

Weitere Untersuchungen erfolgten durch E. NEMECEK (1986) für die Errichtung eines Horizon- talfilterbrunnens für das Leiterplattenwerk Hinterberg. Hierzu wurden an 16 Bohrungen Kurz- pumpversuche durchgeführt die Durchlässigkeitswerte zwischen  $2 \cdot 10^{-4}$  bis  $4 \cdot 10^{-3}$  m/s erbrach- ten (siehe Tab. 4.3.4.).

**Tab. 4.3.4.:** Teilgebiet Leoben/Hinterberg - hydrogeologische Kennwerte.

Bohrung	$k_f$ -Wert (m/s)	Porosität (%)
Bo018 (= Ne 1)	$2,5 - 3,9 * 10^{-3}$	
Bo019 (= Ne 2)	$1,0 - 1,6 * 10^{-3}$	
Bo020 (= Ne 3)	$5,0 - 7,5 * 10^{-4}$	
Bo021 (= Ne 4)	$2,5 - 4,0 * 10^{-3}$	
Bo022 (= Ne 5)	$5,0 - 8,0 * 10^{-4}$	
Bo023 (= Ne 6)	$1,0 - 2,2 * 10^{-3}$	
Bo024 (= Ne 7)	$2,0 - 3,0 * 10^{-4}$	
Bo025 (= Ne 8)	$1,3 - 2,7 * 10^{-3}$	
Bo026 (= Ne 9)	$0,8 - 1,2 * 10^{-3}$	
Bo027 (= Ne 10)	$1,0 - 2,2 * 10^{-3}$	
Bo028 (= Ne 11)	$6,0 - 9,0 * 10^{-4}$	
Bo029 (= Ne 12)	$0,9 - 1,4 * 10^{-3}$	
Bo030 (= Ne 12a)	$1,5 - 2,3 * 10^{-3}$	
Bo031 (= Ne 13)	$2,0 - 3,3 * 10^{-3}$	
Bo032 (= Ne 14)	$3,3 - 5,0 * 10^{-4}$	
Bo033 (= Ne 15)	$4,3 - 6,7 * 10^{-4}$	
Bo034 (= Ne 16)	$1,6 - 3,5 * 10^{-3}$	
errechneter Durchschnittswert	$1,5 * 10^{-3}$	25,7

**Teilgebiet Leoben/Göb**

Im Bereich Göb wurden von CH. KAISER (1994a, b) hydrologische Untersuchungen in Hinblick auf eine optimale Nutzung des Brunnenfeldes "Murfeld/Göb" durchgeführt. Hierzu wurde der Brunnen Br162 (= Brunnen VIIa) der Brauerei Göb hydraulisch getestet. Dabei wurde nach dem Versuch die Aufspiegelung des Förderbrunnen VIIa über eine Dauer von 1.030 Minuten beobachtet. Die Reaktionen von benachbarten Brunnen und Pegel wurden dokumentiert. Festgestellt wurde eine hydraulische Interaktion zwischen Mur und Grundwasser, da sich die Tagesganglinie der Mur (= Schmelzwasseranstieg am Nachmittag) direkt auf den Grundwasserstand (wenige Zentimeter) auswirkte (CH. KAISER, 1994b).

Die Auswertung des Pumpversuches erfolgte laut CH. KAISER (1994b) ohne Berücksichtigung der Anreicherung durch die Mur. Dabei wurden  $k_f$ -Werte zwischen  $8 * 10^{-3}$  und  $1 * 10^{-2}$  m/s ermittelt (CH. KAISER, 1994b).

Weiters wurden Kurzpumpversuche an den Beobachtungspiegel 1, 2 und 3 (= Bo170 – Bo172) durchgeführt und hydraulisch ausgewertet (siehe Tab. 4.3.5.).

**Tab. 4.3.5.:** Teilgebiet Leoben/Göb - hydrogeologische Kennwerte.

Bohrung	$k_f$ -Wert (m/s)	$v_a$ (m/d)
Br162 (= Brunnen VIIa)	$1 * 10^{-2} - 8 * 10^{-3}$	
Bo170 (= Pegel 1)	$7 * 10^{-3}$	12 – 70
Bo171 (= Pegel 2)	$2 * 10^{-2}$	20 – 30
Bo172 (= Pegel 3)	$1,5 * 10^{-2}$	20 – 30
errechneter Durchschnittswert	$1,2 * 10^{-2}$	30

Nach CH. KAISER (1994b) erfassen die Pegel 2 und 3 im Gegensatz zum Pegel 1 das "oberste Schichtpaket des Grundwasserleiters". Aufgrund dieser Durchlässigkeiten ergeben sich für den

hangenden Abschnitt des Grundwasserleiters Abstandsgeschwindigkeiten von 20 bis 30 m/d. Die anhand der Untersuchungsergebnisse erhaltenen Werte ergeben laut CH. KAISER (l.c.) eine Gebietsdurchlässigkeit in der Größenordnung von  $5 \cdot 10^{-3}$  m/s. Anhand von in der Bohrung Bo170 durchgeführter Bohrlochmessungen wurde einer Abstandsgeschwindigkeit von 12 bis 70 m/d bestimmt (CH. KAISER, 1994a).

Weiters berechnete CH. KAISER (1994b) das Dargebot des linksufrigen Grundwasserleiters. Unter der Annahme, dass das Flussbett der Mur dicht ist, liegt das errechnete Dargebot zwischen 70 l/s und 100 l/s. Nimmt man eine Anreicherung durch die Mur an, so liegen Größenordnungen von 120 l/s bis 150 l/s vor.

#### 4.4. Grundwasserchemie

Nach den vorliegenden Unterlagen wurden an insgesamt 14 Bohrungen und 28 Brunnen hydrochemische Untersuchungen mit verschiedenem Parameterumfang durchgeführt. Die Ergebnisse sämtlicher Untersuchungen sind in der Beilage 6 tabellarisch zusammengefasst. Der Großteil der Wasseruntersuchungen erfolgte im Zusammenhang mit Beweissicherungsmessungen während der Errichtungen der Schnellstraßen S 6 und S 36 (CH. KAISER, 1984a – e; 1985a – g; 1986a – g; 1987a – e; 1988a, b; 1989 und 1991) sowie im Zuge von Voruntersuchungen für das KW Strasser im Liesingtal (J. GOLDBRUNNER & G. DOMBERGER, 1991c). Die Beweissicherungsmessungen erfolgten jeweils im Zusammenhang mit den einzelnen Bauabschnitten St. Michael – Preg, Knoten St. Michael und Südumfahrung Leoben.

Trotz der relativ großen Zahl an chemischen Untersuchungen wurde nur bei 4 Bohrungen und bei 21 Brunnen die elektrische Leitfähigkeit gemessen. Diese beträgt im Untersuchungsgebiet durchschnittlich 450  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (bei 25 °C). Von diesem Durchschnittswert weichen die Werte des Brunnen Br43 mit 680  $\mu\text{S}/\text{cm}$  und der Bohrung Bo167 mit 637  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (bei 25 °C) in St. Michael ab (siehe Beilagen 1 - 3). Grund hierfür könnte einerseits eine Alimentation aus dem Tertiär oder andererseits eine längere Verweildauer im Untergrund sein.

##### Bereich St. Michael/Ost

**Tab. 4.4.1.:** Hydrochemische Untersuchungsergebnisse – St. Michael/Ost.

Parameter	durchschnittlicher Gehalt
Chlorid	10,8 mg/l
Sulfat	37,6 mg/l
Nitrat	10,6 mg/l
Hydrogencarbonat	193,1 mg/l

In diesem Bereich wurden an 8 Brunnen (Br006, Br030, Br004, Br016, Br014, Br015, Br001 und Br012; Lage siehe Beilage 1) hydrochemische Beweissicherungsmessungen (CH. KAISER, 1984c, d; 1985b, d, f; 1986a, e, g; 1987a – c) durchgeführt, wobei hauptsächlich Anionen untersucht wurden (siehe Beilage 6). Entsprechend den Untersuchungsberichten (CH. KAISER, l.c.) handelt es sich bei den untersuchten Wässern um ziemlich hartes, alkalisch reagierendes Wasser mit geringen Gehalten an Chlorid, Nitrat und teilweise Sulfat. Die durchschnittlichen Gehalte liegen bei 10,8 mg/l Chlorid, 37,6 mg/l Sulfat, 10,6 mg/l Nitrat und 193,1 mg/l Hydrogencarbonat (siehe Tab. 4.4.1.). Ammonium, Eisen, Mangan, Nitrit und Phosphat sind, wenn überhaupt, nur in Spuren nachweisbar. Beeinträchtigungen an den Wasserversorgungsanlagen wurden durch die Beweissicherung nicht festgestellt CH. KAISER (1986g).

### **Bereich St. Michael**

Im Bereich St. Michael wurden im Rahmen der Beweissicherung für die S 36 (CH. KAISER, 1986b, c; 1987e; 1988a, b; 1989 und 1991) 7 Brunnen (Br043, Br045 bis Br050, Lage siehe Beilage 1) beprobt und hydrochemisch untersucht (siehe Beilage 6). Wie bei den Brunnen St. Michael/Ost wurden hier hauptsächlich Anionen untersucht. Die Gehalte von Chlorid und Nitrat weisen ähnliche Werte auf wie in St. Michael/Ost. Der Sulfatgehalt liegt mit durchschnittliche 25,9 mg/l (siehe Tab. 4.4.2.) unter jenem von St. Michael/Ost (siehe Tab. 4.4.1.). Auffallend ist der Chloridgehalt des Brunnen Br043 von 67,5 mg/l bei der Beprobung am 11.01.1991 (Salzstreug?). Entsprechend der abschließenden Beweissicherung (CH. KAISER, 1991) weisen die untersuchten Wässer Trinkwasserwerte in entsprechender bakteriologischer Beschaffenheit auf. Dies wird auf den geringen Einfluss der Mur zurückgeführt.

**Tab. 4.4.2.:** Hydrochemische Untersuchungsergebnisse – St. Michael/Mur.

<b>Parameter</b>	<b>durchschnittlicher Gehalt</b>
Chlorid	10,3 mg/l
Sulfat	25,9 mg/l
Nitrat	10,3 mg/l
Hydrogencarbonat	203,0 mg/l

Für die hydrogeologische Vorplanung des KW Strasser wurden in der Ortschaft St. Michael im Bereich der Einmündung der Liesing in das Murtal Wasserproben von Brunnen (Br123, Br114, Br088, Br081, Br110, Br115, Br72 und Br44) und Vorflutern (M003 und M009) genommen und analysiert. Die tabellarische Zusammenfassung der hydrochemischen Daten ist Beilage 6 zu entnehmen. Demnach wies die Liesing am Tag der Probennahme (07.07.1991) eine Gesamtmineralisierung von rund 150 mg/l auf (siehe Tab. 4.4.3.). Weiters wurde festgestellt, dass die Mineralisierung des Grundwassers mit zunehmender Entfernung von der Liesing bis auf das zweieinhalbfache ansteigt. Die höchste Mineralisierung weist der von der Liesing am weitesten entfernte Brunnen Br110 auf, wo eine unmittelbare Beeinflussung durch die Liesing aus den hydrochemischen Daten nicht abgeleitet werden kann (J. GOLDBRUNNER & G. DOMBERGER, 1991c).

**Tab. 4.4.3.:** Hydrochemische Untersuchungsergebnisse – St. Michael/Liesing.

<b>Parameter</b>	<b>durchschnittlicher Gehalt Grundwasser</b>	<b>Liesing (07.07.1991)</b>
<b>Kationen</b>		
Natrium	6,7 mg/l	2,92 mg/l
Kalium	1,9 mg/l	1,02 mg/l
Magnesium	6,0 mg/l	3,53 mg/l
Calcium	70,2 mg/l	29,45 mg/l
<b>Anionen</b>		
Chlorid	8,8 mg/l	1,76 mg/l
Sulfat	22,6 mg/l	10,57 mg/l
Nitrat	9,4 mg/l	3,07 mg/l
Hydrogenkarbonat	208,0 mg/l	98,85 mg/l
Summe d. gelösten festen Stoffe	333,5 mg/l	151,18 mg/l

Ergänzend zu hydrochemischen Untersuchung wurden auch Isotopenuntersuchungen an 8 Brunnen sowie an Mur und Liesing durchgeführt (siehe Tab. 4.4.4.).

**Tab. 4.4.4.:** Isotopenuntersuchungen im Raum St. Michael (Probennahme am 07.07.1991).

Bezeichnung	$\delta^2\text{H}$ [‰]	$\delta^{18}\text{O}$ [‰]
Br115	-79,6	-11,32
Br44	-80,4	-11,40
Br72	-80,9	-11,35
Br81	-81,0	-11,44
Br110	-78,1	-11,17
Br88	-80,6	-11,47
Br114	-81,2	-11,55
Br123	-81,1	-11,43
M003	-80,5	-11,54
M009	-80,5	-11,56
M010	-83,9	-11,98

Die Isotopendaten (Tab. 4.4.4.) zeigen, dass die Mur am Tag der Probennahme (07.07.1991) leichtere Wässer führte als die Liesing. Dies wurde auf die Schneeschmelze im Einzugsgebiet der Mur zurückgeführt. Die Isotopenwerte der Brunnen Br114, Br88, Br44, Br81, Br113 und Br72 (Lage siehe Beilage 1) entsprechen den Werten der Liesing und weisen auf eine Infiltration in den Grundwasserkörper hin. Aussagen über die Verweildauer sind jedoch aufgrund der Einzeluntersuchung nicht möglich (J. GOLDBRUNNER & G. DOMBERGER, 1991c).

### **Bereich Leoben/Winkl**

Im Abschnitt "Südumfahrung Leoben" der S 6 wurde die Wasserversorgung der Stadtgemeinde Leoben einer Beweissicherung unterzogen (CH. KAISER, 1984a, b, e; 1985a, c, e, g; 1986f; 1987d). Dabei wurden neben den Brunnen Br150 und Br147 (Ortschaft Auwald) auch 6 Pegel (Lage siehe Beilage 1) im Brunnenschutzgebiet beprobt (siehe Beilage 6). In Tab. 4.4.5. werden die Durchschnittswerte der Ergebnisse zusammengefasst. Der Chloridgehalt liegt etwas über jenen von St. Michael. Auffallend ist der geringere Gehalt an Nitrat von 5,5 mg/l. Im Pegel Bo144 wurden erhöhte Chloridgehalte festgestellt CH. KAISER (1984e).

**Tab. 4.4.5.:** Hydrochemische Untersuchungsergebnisse –Leoben/Winkl.

Parameter	durchschnittlicher Gehalt
Chlorid	18,0 mg/l
Sulfat	37,2 mg/l
Nitrat	5,5 mg/l
Hydrogencarbonat	184,5 mg/l

Das Auftreten von Calciumlignosulfonat (Produkt der Zellstoffindustrie) liefert Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Vorfluter und Grundwasser. Es wurde in den murnahen Pegeln Bo149 (= Lai 4) und Bo151 (= Lai 3) mit 0,20 bzw. 0,60 mg/l (Probennahme 01.08.1985) festgestellt. Diese Parameter wurden auch in den nachfolgend aufgelisteten Brunnen und Bohrungen im Bereich Winkl nachgewiesen (siehe Tab. 4.4.6.).

**Tab. 4.4.6.:** Bohrungen und Brunnen in welchen Calciumlignosulfonat nachgewiesen wurde.

Bezeichnung	Bereich	Datum	Calciumlignosulfonat
Br147	Auwald	16.11.1984	0,10 mg/l

Bo150	Winkl	18.04.1985	0,10 mg/l
Bo151	Winkl	01.08.1985	0,60 mg/l
Bo149	Winkl	01.08.1985	0,20 mg/l
Br150	Winkl	16.01.1986	0,40 mg/l
Bo147	Winkl	07.05.1987	0,10 mg/l
Bo144	Winkl	07.05.1987	0,10 mg/l
Bo140	Winkl	01.08.1985	0,10 mg/l

Ein Vergleich der Probenahmezeitpunkte mit den Grundwasserganglinien (siehe Abb. 4.5.1.) zeigt, dass die Entnahmezeitpunkte mehr oder weniger mit Grundwasserhochständen zusammenfallen, was die Infiltration von Vorflutwasser widerspiegelt.

### **Bereich Leoben/Hinterberg**

Physikalisch-chemische Untersuchungen während des Pumpversuches an der Bohrung Bo21 (= Ne4) zeigten, dass hauptsächlich Uferfiltrat eingezogen wurde (E. NEMECEK, 1986). Die Analysen liegen jedoch nicht vor.

### **Bereich Leoben/Göb**

Im diesem Bereich wurden an drei Pegeln Bo170 – Bo172 und drei Brunnen Br161 und Br162 hydrochemische Untersuchungen durchgeführt. Ergebnisse liegen von den drei Pegel vor (siehe Beilage 6). Die durchschnittlichen Gehalte der Ionenkonzentrationen von Chlorid, Sulfat und Nitrat sind in der Tab. 4.4.7. zusammengefasst. Bei den untersuchten Wässern handelt es sich um leicht alkalische, weiche Typen mit teilweise erhöhten Konzentrationen von Mangan, Ammonium und Nitrit (CH. KAISER, 1994a). Laut CH. KAISER (1994b) zeigen die Wasseruntersuchungen auch im Bereich des Grundwasserfeldes Göb eine Interaktion mit der Mur an. In der Bohrung Bo170 wurde der höchste  $\text{KMnO}_4$ -Verbrauch mit 10,2 mg/l gemessen (siehe Beilage 6).

**Tab. 4.4.7.:** Hydrochemische Untersuchungsergebnisse – Leoben/Göb

<b>Parameter</b>	<b>durchschnittlicher Gehalt</b>
Chlorid	12,4 mg/l
Sulfat	15,3 mg/l
Nitrat	<0,01 mg/l

## **4.5. Grundwasserströmung**

### **4.5.1. Grundwasserstauer**

Das Grundgebirge tritt im Untersuchungsgebiet in Form von Para- und Orthogneisen des Murtalpenkristallins und als Schiefer der Grauwackenzone auf. Es stellt auch die Basis der tertiären Ablagerungen dar (siehe Kap. 3.1.).

Die ersten wissenschaftlichen Untersuchungen betreffend die Erschließung von seichtliegendem Grundwasser im Raum St. Michael erfolgten im Rahmen von refraktionsseismischen Untersuchungen durch F. WEBER (1966). Ziel dieser geophysikalischen Messungen war es, die

Tiefenlage des präquartären Grundwasserstauers (kristallines Grundgebirge und tertiäre Sedimente) entlang mehrerer schusseeismischer Linien zu ermitteln. Zum damaligen Zeitpunkt lagen noch keine Bohrungen vor.

Bei der Auswertung der geophysikalischen Messungen (F. WEBER, 1966) wurde von einem Dreischichtmodell ausgegangen. Der erste Schichtfall repräsentiert den Boden und die hangendsten quartären Sedimente mit Geschwindigkeiten von 250 - 350 m/s. Als zweite Schicht werden die quartären Steine, Kiese und Sande zusammengefasst, die als grundwassererfüllt angenommen wurden. Dabei ist von Geschwindigkeiten zwischen 1.750 und 1.900 m/s auszugehen. Interpretationsprobleme traten bei Schusspunkten auf, welche auf der Terrasse lokalisiert wurden. Dort wurden in der zweiten Schicht auch Geschwindigkeiten im Bereich von 800 - 900 m/s gemessen. Im dritten Schichtfall erfolgt keine Differenzierung zwischen den tertiären Sedimenten und den metamorphen Gesteinen, wobei letztgenannte die höheren Geschwindigkeiten aufweisen. F. WEBER (1966) gibt die Mindestgeschwindigkeit für tertiäre Tone mit 2.250 m/s und für Konglomerate mit >3.000 m/s an. Dadurch fällt es bei Messwerten um 2.000 m/s schwer, quartäre Kiese von tertiären Tonen zu unterscheiden.

Da F. WEBER (1966) auf eine Differenzierung von Kristallin und Tertiär verzichtete, wird die Basis der quartären Ablagerungen allgemein als präquartärer Untergrund bezeichnet und entspricht dem Grundwasserstauer, der im Bereich St. Michael durch ein akzentuiertes Relief charakterisiert ist. Markantestes Merkmal des Reliefs ist eine Rinne, welche entsprechend dem Murtal von West nach Ost verläuft. Der Rinnenverlauf ist aber nicht mit dem heutigen Verlauf der Mur ident. Beim Eintritt der Liesing in das Murtal münden zwei weitere Untergrundrinnen jeweils aus nordwestlicher Richtung in die Hauptrinne ein. Zumindest die seitlich auf Höhe Brunn einmündende Tiefenstruktur (siehe Beilage 4) steht mit den am dortigen Talrand aufgeschlossenen tertiären Ablagerungen und dem Auftreten von jungen Störungen in Zusammenhang (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1997a).

Aufgrund der Ergebnisse der Bohrung Bo167 (Tertiär bei 549,25 m) wurden die von F. WEBER (1966) für den Grundwasserstauer entworfenen Isolinien für die Darstellung in der geologischen Karte in Beilage 4 um ca. 8 m angehoben (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1997a).

Refraktionsseismische Untersuchungen wurden auch im Bereich des Brunnenfeldes Göb durchgeführt und in Form eines Strukturplanes dargestellt (CH. KAISER, 1994a). Für die Darstellung des Grundwasserstauers in der geologischen Karte musste der Isolinienplan an die Ergebnisse der Bohrung Bo170 (BP 1) angepasst und geringfügig geändert werden.

In jenen Talabschnitten, wo keine seismischen Untersuchungen durchgeführt wurden - und das ist der Großteil des Untersuchungsgebietes - musste bei der Evaluierung der Höhenlage des präquartären Untergrundes auf die Ergebnisse entsprechend tiefer Bohrungen zurückgegriffen werden. Die Bohrungen wurden in der geologischen Karte (siehe Beilage 4) mit der Tiefenlage und - wenn es möglich war - mit einer lithologischen Zuordnung des Präquartär versehen. In Bereichen, wo die Anzahl und Dichte der Bohrungen ausreichte, wurde in Anlehnung an die Darstellungen der Seismik eine Isolinienkarte der Höhenlage des präquartären Untergrundes generiert. In Bereichen niedriger Informationsdichte wurde die Tiefenlage des präquartären Untergrundes anhand von Einzelbohrungen extrapoliert.

Die Isoliniendarstellungen zeichnen ebenso wie die seismischen Messungen Rinnenstrukturen und Hochzonen nach, deren Teufenunterschied bis über 30 m erreicht. Anhand dieser Darstellungen wurden vier Profilschnitte (siehe Beilage 7) entworfen, die die Quartärmächtigkeiten und die Lage des präquartären Untergrundes verdeutlichen. Besonders interessant ist dabei das Profil St. Michael, wo Bohrungen nachweisen konnten, dass der präquartäre Untergrund (Tertiär) im Bereich des Straßenknotens störungsbedingt (J. STINY, 1932) und/oder

aufgrund von erosiven Vorgängen im Abstand von wenigen Zehnermetern in eine Hoch- und eine Tiefzone mit einer Höhendifferenz von ca. 20 m zerlegt wird. Diese Hochzone ist auch hydrogeologisch von Bedeutung, da sie auch bei hohen Grundwasserständen grundwasserfrei ist.

#### 4.5.2. Messstellen des Hydrographischen Dienstes

Eine kontinuierliche Beobachtung des Grundwasserspiegels im Untersuchungsgebiet ist stellenweise durch die hydrographischen Messstellen der Fachabteilung Ia, Referat I, des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung gegeben. Nach den Unterlagen der Hydrographischen Landesabteilung befinden sich im Arbeitsgebiet insgesamt 29 Messstellen. Von diesen werden zur Zeit noch 15 beobachtet (siehe Tab. 4.5.1.). Ihre Lage kann Beilage 8 entnommen werden. Sämtliche noch in Beobachtung stehende Messstellen, bestehend aus 11 Brunnen und vier Grundwassersonden, befinden sich im Bereich zwischen St. Stefan ob Leoben und St. Michael.

**Tab. 4.5.1.:** Grundwassermessstellen der Hydrographischen Landesabteilung.

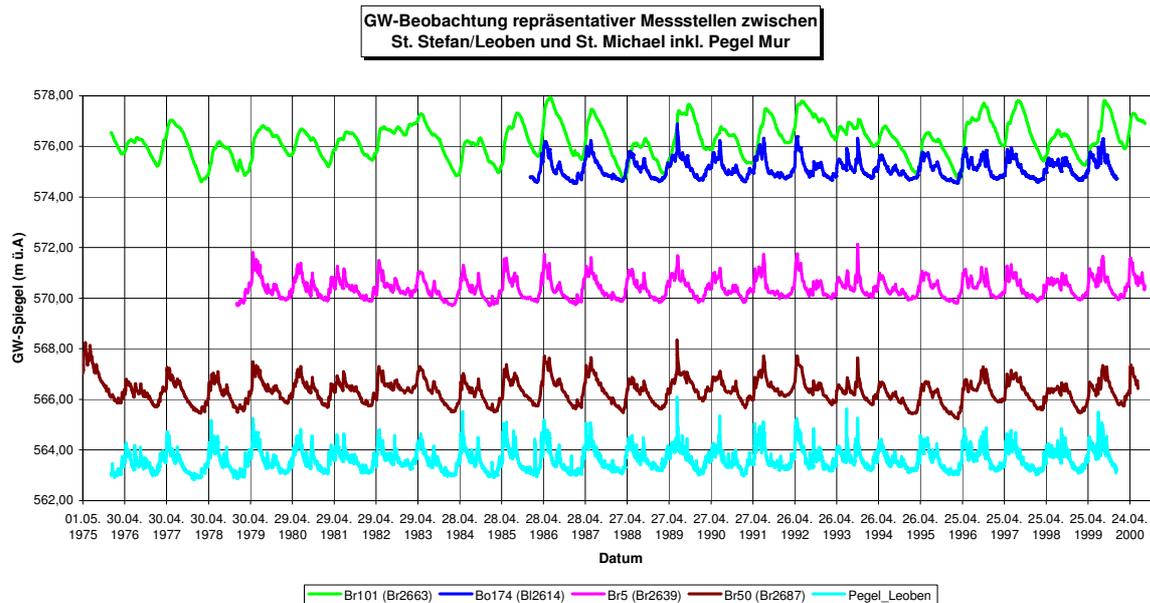
Kodierung	Messstelle	Beobachtung	HHW	NNW	max. GW-Schwankung
		seit	m ü.A. (Datum)	m ü.A (Datum)	(m)
<b>St. Stefan/Leoben</b>					
Bo177	Bl2602	1.1.1989	581,45 (9.7.1990)	579,18 (26.2.1996)	2,27
Br9	Br2611	1.1.1989	577,11 (10.7.1989)	575,07 (11.3.1996)	2,04
Bo174	Bl2614	1.1.1986	576,89 (6.7.1989)	574,54 (16.1.1987)	2,35
Bo176	Bl2607	1.1.1989	576,72 (25.10.1993)	574,73 (26.2.1996)	1,99
Br34	Br2610	1.1.1989	576,52 (29.5.2000)	574,51 (11.2.1991)	2,01
<b>St. Stefan/Leoben - St. Michael</b>					
Br004	Br2633	1.1.1980	573,38 (29.7.1991)	571,50 (14.1.1985)	1,88
Br003	Br2629	1.1.1980	573,38 (25.10.1993)	571,13 (14.1.1985)	2,25
Br005	Br2639	1.1.1979	572,13 (25.10.1993)	569,70 (8.1.1979)	2,43
<b>St. Michael</b>					
Bo178	Bl2647	1.1.1976	569,65 (5.7.1989)	566,80 (23.2.1984)	2,85
Br130	Br2675	3.1.1974	571,40 (7.7.1975)	568,15 (27.2.1978)	3,25
Br050	Br2687	1.5.1975	568,34 (5.7.1989)	565,24 (18.3.1996)	3,10
Br069	Br2695	3.1.1974	566,57 (22.5.1975)	564,54 (16.2.1978)	2,03
<b>St. Michael – Liesingtal</b>					
Br101	Br2663	1.1.1976	577,94 (23.6.1986)	574,60 (27.2.1978)	3,34
Br111	Br2651	3.1.1974	575,00 (15.9.1975)	571,89 (27.2.1978)	3,11
Br038	Br2681	3.1.1974	570,53 (7.7.1975)	568,30 (27.2.1978)	2,23

Nach Tab. 4.5.1. werden vier Messstellen (Br2695, Br2681, Br2675, Br2651) bereits seit 03.01.1974 kontinuierlich beobachtet. Die jüngsten derzeit noch in Verwendung stehenden Messstellen wurden vor dem 01.01.1989 eingerichtet.

Die maximalen Amplituden (siehe Tab. 4.5.1.) wurden bei der Messstellen Br101 (= Br2663) im Liesingtal mit 3,34 m und Br130 (= Br2675) im Murtal mit 3,25 m registriert. Die NNW-Werte wurden am 27.02.1978 bei 574,60 m (= Br101) und 568,15 m (= Br130), die HHW-Werte am

23.06.1986 bei 577,94 m (= Br101) und am 07.07.1975 bei 571,40 m (= Br130) gemessen. Die durchschnittliche Grundwasserspiegelschwankung liegt in der Größenordnung von ca. 2,5 m.

Abb. 4.5.1. zeigt für die in Tab. 4.5.1. differenzierten vier Bereiche jeweils repräsentativen Grundwasserganglinien. Zusätzlich wurde auch der Beobachtungspegel der Mur bei Leoben berücksichtigt, wobei der topographischen Höhenunterschied zwischen St. Michael und Leoben (ca. 30 m) graphisch ausgeglichen wurde. Der für die Liesing nächstgelegenen Vorflutpegel befindet sich in Kammern und wurde daher aufgrund der großen Entfernung zum Untersuchungsgebiet nicht berücksichtigt.



**Abb. 4.5.1.:** Gangliniendarstellung repräsentativer Messstellen zwischen St. Stefan ob Leoben und St. Michael sowie des Murpegel Leoben.

Ein Vergleich der Ganglinien in Abb. 4.5.1. zeigt, dass sich die Kurve der im Liesingtal situierten Messstelle Br101 (= Br2663) von den anderen unterscheidet und somit auf die eigenständige Entwicklung der Grundwasserstände im Liesingtal gegenüber dem Murtal hinweist.

Entsprechend der Abb. 4.5.1. fallen alle NNW-Werte in den Zeitraum Jänner bis März. Die HHW-Werte, in Abhängigkeit von Niederschlagsereignissen und der Schneeschmelze, treten von Mai bis Oktober auf. Vergleicht man diese Ganglinien der Grundwassermessstellen mit der Ganglinie des Vorflutpegels der Mur in Leoben, so weist diese einen parallelen Verlauf auf. Dies ist ein Hinweis auf die zwischen Grundwasser und Vorflut stattfindenden Interaktionen.

#### 4.5.3. Grundwasserpotentiale

Trotz der zahlreichen Grundwasseraufschlüsse (siehe Beilage 1) und der bereits durchgeführten Untersuchungen ist es aufgrund der unterschiedlichen Messtage und verschiedener hydrologischer Zustände nicht möglich, einen für das gesamte Arbeitsgebiet einheitlichen Grundwasserschichtenplan zu erstellen. In Beilage 8 werden daher die im Rahmen von diver-

sen Projekten ausgezeichneten lokalen Grundwasserschichtenpläne nach Abschnitten dargestellt.

### **Abschnitt St. Stefan/Leoben - St. Michael**

Im Zuge der hydrogeologischen Untersuchungen für die Errichtung eines Brunnens westlich der Ortschaft St. Michael wurde ein Grundwasserschichtenplan mit Stichtag 15.04.1998 erstellt (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1998). Dieser bis "Lackmoar" reichende Plan wurde nun unter Einbeziehung von sieben Grundwassermessstellen des Hydrographischen Landesdienstes erweitert (siehe Beilage 8). Da für diese Messstellen nur wöchentliche Aufzeichnungen vorliegen, mussten die Werte vom 13.04.1998 herangezogen werden. Der Grundwasserstand differiert zwischen diesen beiden Messtagen, wie der Wert der täglich beobachteten Station 2647 (= Bo178) zeigt, jedoch nur um 2 cm.

Im Vergleich zu den langen Beobachtungsperioden der Messstellen des Hydrographischen Landesdienstes (siehe Kap. 4.5.2.) ist der für den Stichtag 15.04.1998 dargestellte Grundwasserschichtenplan eher einem niederen Grundwasserstand (siehe Abb. 4.5.1.) zuzuordnen. Für diesen Grundwasserstand beträgt das durchschnittliche lokale Grundwassergefälle für den Abschnitt ca. 2 ‰.

Von St. Stefan/Leoben bis "Loakmoar" herrscht südwestlich der Schnellstraße eine parallel zur Mur verlaufende Grundwasserströmungsrichtung vor (siehe Beilage 8). Im Bereich der Einmündung der Liesing in das Murtal tritt hingegen eine NE-SW gerichtete Grundwasserströmung auf. Diese fast entgegengesetzten Strömungsrichtungen führen zu einem markanten Umbiegen der Potentiallinien südwestlich der Walpurga Kirche.

Eine Überlagerung der Potentiallinien mit den Isolinien des präquartären Grundwasserstauers (siehe Beilage 4) zeigt die Beeinflussung der Grundwasserströmungsrichtungen durch Strukturen des präquartären Reliefs.

### **Bereich St. Michael**

In diesem Bereich wird die Grundwassersituation durch einen Grundwasserschichtenplan mit Stichtag 08.09.1992 dargestellt (J. GOLDBRUNNER & G. DOMBERGER, 1992). Dieser Stichtag entspricht in Korrelation mit den Grundwasserganglinien des Hydrographischen Landesdienstes ebenfalls einem eher niederen Grundwasserstand (siehe Abb. 4.5.1.). Der Grundwasserkörper ist im Abschnitt St. Michael des Liesingtales von der Liesing abgekoppelt. Die Flurabstand nimmt in Grundwasserströmungsrichtung von ca. neun Meter (im Ortskern) auf nahezu einen Meter bis kurz vor der Einmündung der Liesing in die Mur ab.

Die Mur stellt generell den Vorfluter des Talgrundwassers des Liesingschwemmfächers dar, wobei es aufgrund der Tiefenlage des Hauptvorfluters zeitweise zu kleineren Quellaustritten am linken Murofer entlang der Terrassen kommt (E. FABIANI, ohne Jahr). Bei der Einmündung des Grundwasserstromes des Liesingtales im Murtal biegen die Grundwasserisohypsen von N-S auf NW-SE um (siehe Beilage 8). Das hydraulische Gefälle des Liesinggrundwassers steigt stromabwärts von 7 auf 15 ‰ (J. GOLDBRUNNER & G. DOMBERGER, 1992).

Ein Vergleich mit dem für den Stichtag (01.07.1991) erstellten Grundwasserschichtenplan (J. GOLDBRUNNER & G. DOMBERGER, 1991c), der eher einem Grundwasserhochstand ent-

spricht, zeigt keine wesentlichen Veränderungen im Grundwasserströmungsverhalten (J. GOLDBRUNNER & G. DOMBERGER, 1992).

### **Abschnitt St. Michael – Leoben/Winkl**

Zur Darstellung der Grundwasserverhältnisse im Flussabschnitt der Mur zwischen der Einmündung des Lainsachbaches und dem Brunnenfeld Winkl wurde im Rahmen der hydrogeologischen Voruntersuchungen für die Unterwasserstrecke des KW Lainsachbach ein Grundwasserschichtenplan mit Stichtag 18.01.1995 entworfen (siehe Beilage 8). Für die Darstellung der Potentiallinien wurde auf niedergebrachte Bohrungen, auf Hausbrunnen in der Ortschaft Auwald und auf die Grundwassersonden im Bereich des Brunnenfeldes Winkl zurückgegriffen (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1995).

Der Murwasserspiegel (siehe Tab. 4.5.2.) wurde einem Längenschnitt der Fa. Ed. AST & Co., Plan Nr. 102, Wasserspiegel von November 1991 entlang der Flussachse entnommen (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1995). Für das Brunnenfeld Winkl wurden die Ergebnisse der Grundwasserschichtenpläne von E. NEMECEK (1970a) berücksichtigt.

**Tab. 4.5.2.:** Wasserspiegel der Mur – St. Michael/Lainsachbach bis Leoben/Winkl.

<b>Lage des Meßpunktes</b>	<b>Wasserspiegel (m ü.A.)</b>
Einmündung Lainsachbach	562,8
S 6 Brücke vor St. Michael	560,6
Einmündung Jassinggraben	557,5
S 6 Brücke beim Einödmoarbauern	556,5
S 6 Brücke bei Auwald	555,0

Dem Grundwasserschichtenplan dieses Abschnittes (siehe Beilage 8), der einem hydrologischen Niederwasserstand entspricht, ist zu entnehmen, dass zwischen der Einmündung des Lainsachbaches und der Siedlung Auwald der Grundwasserspiegel an den Wasserspiegel der Mur gekoppelt ist. Ab Höhe der Siedlung Auwald hat der Grundwasserspiegel gegenüber der Mur ein etwas stärkeres Gefälle und taucht deshalb unter dem Murwasserspiegel ab. Das Grundwassergefälle variiert zwischen 3,3 ‰ und 3,5 ‰.

Ab Höhe der Bo151 (= Lai 3) ist nach E. NEMECEK (1970a) bei Niederwasserhältnissen eine vollständige Entkopplung des Grundwassers vom Fluß gegeben.

Der Bereich Winkl wurde von E. NEMECEK (1970a, 1980) für die Errichtung eines Horizontalfilterbrunnens hydraulisch untersucht. Dabei wurde durch die Auswertung von Grundwasserschichtenplänen der Frage des Zusammenhanges zwischen der Mur und dem seichtliegenden Grundwasser im Brunnenfeld nachgegangen. Im Bereich der Talmitte zeigte sich dabei ein Grundwassergefälle von 3,8 ‰. Zur Erfassung des Wasserstandes der Mur wurde auf Höhe der Bohrung Bo141 (= Lai 32) ein Pegel an der Mur installiert.

Nach den Grundwasserschichtenplänen (E. NEMECEK, 1970a) liegt der Grundwasserspiegel bei Niederwasser- und Mittelwasserbedingungen unter der Mursohle, wodurch die Grundwasserbereiche links und rechts der Mur zusammenhängen. Der Spiegel des Grundwassers liegt bei diesen hydrologischen Zustände 2 - 2,5 m unter jenem der Mur. E. NEMECEK (l.c.) gibt die jahreszeitlich bedingten Grundwasserschwankungen mit rund 2,5 m an. Damit erfolgt im Bereich Winkl bei Niederwasser- und Mittelwasserhältnissen keine direkte Alimentation des

Grundwassers durch die Mur. Diese Situation ist nur durch eine Abdichtung des Murbettes durch Kolmatierung zu erklären, wodurch auch bei Hochwasser-Abflussverhältnissen der Mur nur geringe Alimentationsraten zu erwarten sind (CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1995).

### **Bereich Leoben/Hinterberg**

Im Rahmen der Errichtung eines Horizontalfilterbrunnens für die Nutzwassergewinnung des Leiterplattenwerkes Hinterberg führte E. NEMECEK 1986 Untersuchungen durch und erstellte fünf Potentiallinienpläne, die die unterschiedlichen Zustände im Verlauf von Pumpversuchen (Dauer: 02.12.1985 – 24.02.1986) an drei Erkundungsbohrung (Bo021, Bo025 und Bo026) dokumentieren. In Beilage 8 (siehe Detaildarstellung Hinterberg) werden die Zustände vor Beginn des Pumpversuches bei Niederwasser und nach Beendigung des Pumpversuches bei Hochwasser dargestellt.

Die Schwankungen des Grundwasserspiegels lagen innerhalb des Beobachtungszeitraumes von 02.12.1985 bis 13.05.1986 im Bereich zwischen 2 und 2,5 m. Wesentliche Änderungen der Grundwasserströmungsrichtung wurden trotz der relativ großen Amplituden nicht verzeichnet. Dies wird anhand der in Beilage 8 ausgezeichneten Grundwasserschichtenpläne für die Stichtage 02.12.1985 und 13.05.1986 gezeigt (E. NEMECEK, 1986).

E. NEMECEK (1986) konnte anhand der Grundwasserschichtenpläne den sich durch die ständige Förderung aus dem bestehenden Entnahmekbrunnen ausbildenden Absenktrichter geometrisch erfassen (siehe Beilage 8).

Der Plan mit Stichtag 02.12.1985 stellt einen Niederwasserstand dar. Dabei führt die Entnahme aus der Erkundungsbohrung zu einer Absenkung von ca. 1,5 m. Das geförderte Wasser wurde in einem Schluckbrunnen (Br157) versickert, wobei sich die Versickerung im Potentiallinienplan auswirkt. Die Grundwasserströmungsrichtung ist murtalparallel und somit mehr oder weniger W-E ausgerichtet (E. NEMECEK, 1986).

Der Grundwasserschichtenplan vom 13.05.1986 entspricht einem höheren Grundwasserstand, da der Grundwasserspiegel in den Beobachtungspegel um durchschnittlich 1,5 bis 2 m über jenen des Standes vom 02.12.1985 liegen. Der ebenfalls hohe Murwasserspiegel prägt sich im murnahen Bereich unmittelbar dem Grundwasserfeld auf, d.h. es findet eine Infiltration von Murwasser statt. In größerer Entfernung zur Mur ist der Anstieg mit zeitlicher Verzögerung und gedämpfter Auswirkung zu erkennen (siehe Beilage 8; E. NEMECEK, 1986).

Zusammenfassend gibt E. NEMECEK (1986) an, dass sich der Anstieg des Murwasserstandes in der Schleife von Hinterberg sehr rasch auf den Grundwasserkörper auswirkt. Somit besteht eine gute Kommunikation zwischen der Mur und dem Grundwasserkörper. Bei Niederwasserführung findet jedoch aufgrund der abdichtenden Wirkung der Mursole eine nur geringe Alimentation des Grundwassers statt. Das Grundwassergefälle wird für einen mittleren Wasserstand mit durchschnittlich 3 ‰ angegeben. Das Gefälle des Grundwasserstromes wird mit dem mittleren Gefälle der Mur gleichgesetzt (l.c.).

### **Bereich Göb**

Für den Bereich Göb – und damit ist das linksufrig gegenüber der Brauerei gelegene Brunnenfeld definiert – liegen von CH. KAISER (1994a und b) Grundwasserschichtenpläne für die Stichtage 29.05.1994 und 19.09.1994 vor. Die Untersuchungen wurden in Zusammenhang mit der

Optimierung der Wassergewinnung im Bereich des Wasserwerkes "Murfeld" der Brauerei durchgeführt. Um Aussagen über die hydrologischen Zustände der beiden Stichtage vornehmen zu können, wurde die Ganglinie des Murpegels bei Leoben herangezogen. Nach dieser entspricht der Stichtag 29.05.1994 einem Hochwasserstand, der Stichtag 19.09.1994 mehr oder weniger einem mittleren Wasserstand.

Vergleicht man die beiden Stichtagdarstellungen, so ist beim mittleren Wasserstand deutlich die Ausbildung eines Grundwasserscheitels zu erkennen (siehe Beilage 8), der den Verlauf des präquartären Paläoreliefs nachzeichnet (siehe Beilage 4). Bezogen auf den Stichtag für Mittelwasser ist die Grundwasserströmungsrichtung im murfernen Bereich mehr oder weniger W-E gerichtet. Murnähe biegen die Grundwasserisohypsen aufgrund der Murwasserinfiltration in Richtung SW-NE und folgen so dem Verlauf der Mur. Weiters kann eine Zunahme des Grundwassergefälles von West nach Ost von ca. 2,3 ‰ auf ca. 5 ‰ beobachtet werden. Der geringer werdende Abstand der Grundwasserpotentiallinien im Bereich der Brunnen Br161 (= Br VI) und Br162 (= Br VII) - entsprechend einem Gefälle von 11,1 ‰ - kennzeichnet deutlich die Verengung des Grundwasserfeldes in Richtung Norden.

Beim Hochwasserstand (Stichtag 29.05.1994) beträgt das Grundwassergefälle durchschnittlich 3,6 ‰ (CH. KAISER, 1994b). Die Grundwasserströmungsverhältnisse drehen ab dem Br162 (= Br VII) von SW-NE auf mehr oder weniger SSW-NNE. Bei diesem hydrologischen Zustand wurde am Brunnen Br VIIa der Brauerei Göb ein Pumpversuch durchgeführt. Die für die Versuchsdurchführung gezeichneten Grundwasserschichtenpläne zeigen, dass der durch die Entnahme verursachte Absenktrichter Richtung Süden, somit in Richtung Mur, aufgrund der Infiltration von Murwasser minimiert bzw. kompensiert wird (CH. KAISER, 1994b).

#### 4.5.4. Bilanz - Interaktionen

Grundwasserbilanzen für das Arbeitsgebiet können aufgrund der bisher durchgeführten Untersuchungen nicht erstellt werden. Die vorliegenden Berechnungen der Grundwasserdurchflussmengen einzelner Detailbereiche sollen jedoch als orientierende Größen dienen.

Derartige Berechnungen wurden bereits für den Bereich St. Michael, KG Brunn (H. ZETINIGG, 1969), den Bereich Leoben/Winkl (E. NEMECEK, 1970a; CH. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1995) und den Bereich Leoben/Göb (CH. KAISER, 1994a) angestellt.

Für das Grundwasserfeld im Bereich der KG Brunn St. Michael wurde aufgrund der Untersuchungsergebnisse von E. NEMECEK (1968) von H. ZETINIGG (1969) eine "erschrotbare Wassermenge" von 250 l/s abgeschätzt.

Bereits in den Jahren 1968 - 1970 wurde der Bereich Winkl durch E. NEMECEK (1970a) auf seine hydraulischen und hydrologischen Verhältnisse untersucht. Den Berechnungen des Grundwasserdargebotes wurde ein durchschnittlicher  $k_r$ -Wert von  $3 \cdot 10^{-3}$  m/s zugrunde gelegt. Das dabei ermittelte "Dargebot" wird von E. NEMECEK (1970a) mit 500 l/s bei einer Abstandsgeschwindigkeit von 4 m/d angegeben. Neuberechnungen der Durchflussmenge unter Heranziehung der hydrogeologischen und hydraulischen Daten von E. NEMECEK (1980) ergaben jedoch nach einer Korrektur des Grundwassergefälles eine durchströmende Grundwassermenge im Talprofil von Winkl von rund 300 l/s (Ch. KRIEGL & J. GOLDBRUNNER, 1995).

Die von CH. KAISER (1994b) im Grundwasserstrom des linksufrigen Murfeldes bei Göb berechnete Grundwasserdurchflussmenge wird aufgrund der in diesem Bereich durchgeführten Untersuchungsergebnisse mit 70 bis 100 l/s angegeben.

Interaktionen zwischen Vorfluter und Grundwasser wurden sowohl durch hydrochemische Untersuchungen als auch durch die erstellten Grundwasserpotentialschichtenpläne grundsätzlich nachgewiesen (siehe Beilage 8).

Zwischen St. Stefan ob Leoben und "Lackmoar" bei St. Michael liegen aufgrund fehlender Wasserstandsdaten der Mur keine Informationen über den Zusammenhang zwischen Grundwasserkörper und Mur vor. Anhand des Flurabstandes von über 6 m (Br005) ist wahrscheinlich eine Abkoppelung des Grundwassers gegeben.

Im Bereich "Brunnmoar" bei St. Michael mündet am nördlichen Talrand ein Teil des Grundwasserstromes des Liesingtales im Murgrundwasserleiter ein. Nach dem Zusammentreffen der beiden Grundwasserströme dreht die Strömungsrichtung und die Potentiallinien zeigen eine Exfiltration von Grundwasser südlich des Kasernengeländes an. Diese Exfiltrationszone wird auch durch die Beobachtung temporärer Quellaustritte (E. FABIANI, ohne Jahr) im nördlichen und südlichen Uferbereich bestätigt.

Bei der Einmündung der Liesing und des Lainsachbaches sind Grundwasserkörper und Mur hydraulisch gekoppelt. E. FABIANI (ohne Jahr) führte Geländeaufnahmen durch und kartierte im Bereich der einmündenden Grundwasserströme des Lainsachbach- und Liesingtales temporäre Quellaustritte in den Uferböschungen der Mur. Diese treten wahrscheinlich bei hohen Grundwasserständen der seitlich in das Murtal einmündenden Grundwasserströme auf.

Ein unmittelbarer Zusammenhang von Grund- und Murwasser ist bis zur Ortschaft Auwald gegeben, danach taucht der Grundwasserstrom unter der Mur ab und ist bei Leoben/Winkl zumindest zeitweise vollständig abgekoppelt. Hinweise für eine Infiltration von Murwasser in den Grundwasserkörper bei Hochwasserständen der Mur liegen hier durch die Bestimmung des Parameters Calciumlignosulfonat vor (CH. KAISER, 1984a, b, e; 1985a, c, e, g; 1986f und 1987d).

Physikalisch-chemische Beobachtungen bezüglich einer Infiltration von Murwasser in den Grundwasserleiter wurden auch im westlichen Hinterberg (E. NEMECEK, 1986) und im Brunnenfeld Göb (CH. KAISER 1994b) gemacht. Der Grundwasserschichtenplan zeigt für Hinterberg bei einem niederen Wasserstand eine Entkopplung und bei einem höheren Wasserstand eine Kopplung des Grundwassers an die Vorflut an.

Aussagen über Auswirkungen der Einmündung des Grundwasserstromes des Schladnitzbaches in das Murtal bei Schladnitzdorf können in Ermangelung an Daten ebenso wenig getroffen werden, wie Aussagen über die Grundwasserverhältnisse im östlichen Hinterberg.

Die Zusammenhänge und Interaktionen zwischen Oberflächen- und Grundwasser sind auch im Raum Leoben/Göb aufgrund der dortigen Datendichte noch nicht geklärt.

Generell wirkt sich der Anstieg des Murwasserspiegels in Bereichen wo eine Kommunikation zwischen Vorfluter und Grundwasser besteht, rasch auf den Grundwasserkörper aus. Bei Niederwasserführung findet jedoch aufgrund der abdichtenden Wirkung der Mursohle eine nur geringe Alimentation des Grundwasserkörpers statt.

## 5. ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN

Im Murtal zwischen St. Stefan ob Leoben und Leoben-Göb wird der Grundwasserleiter des seichtliegenden, ungespannten Grundwassers von quartären Ablagerungen gebildet. Diese bestehen aus Sedimenten der holozänen Talfüllung und der pleistozänen Terrassen, welche von Kiesen, Steinen und Sanden in unterschiedlicher Zusammensetzung und mit wechselnden Gehalten an Feinanteilen aufgebaut werden. Die Terrassensedimente können auch in Form von mächtigen Konglomeraten (z.B. Schladnitzdorf) anstehen. Den geologischen Rahmen und liegenden Grundwasserstauer bilden Gesteine des Muralpenkristallin, der Grauwackenzone und des inneralpinen Tertiärs. Stellenweise wurden im Stauer Rinnenstrukturen nachgewiesen, die auf subrezente tektonische Bewegungen zurückgeführt werden können. Im Bereich derartiger Rinnen kann das Quartär Mächtigkeiten bis über 45 m erreichen.

Der quartäre Grundwasserleiter wurde durch Bohrungen, Refraktions- und Reflexionsseismik, geophysikalische Bohrlochmessungen, Pumpversuche, Laboruntersuchungen an Gesteins- und Wasserproben für unterschiedliche Fragestellungen erkundet. Dabei wurden Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen  $1 \cdot 10^{-2}$  m/s und  $8 \cdot 10^{-4}$  m/s, Abstandsgeschwindigkeiten von 1 m/d bis 30 m/d sowie Porositäten zwischen 15 – 35 % als durchschnittliche geohydraulische Kennwerte ermittelt.

Aus hydrochemischer Sicht ist das Grundwasser vom Calcium-Hydrogencarbonat Typus, meist gering mineralisiert und weist dadurch auf die häufige Interaktion mit der Mur hin. Ausnahmen können auf längere Verweilzeiten der Wässer im Untergrund und mögliche Alimentationen aus tertiären Sedimenten zurückgeführt werden.

Die Grundwasserströmung verläuft im wesentlichen parallel zur Mur. In Bereichen von Einmündungen von Vorflutern mit Begleitgrundwässern wie Liesing, Lainsachbach und Schladnitzbach sowie in Schleifen der Mur kann sich die Grundwasserströmungsrichtung lokal ändern.

Interaktionen zwischen Oberflächengewässer und Grundwasserleiter sind im Untersuchungsgebiet immer wieder dokumentiert. Der maximale Grundwasserdurchsatz über den Talquerschnitt kann vorerst mit 300 l/s bis 500 l/s geschätzt werden.

Grundsätzlich handelt es sich beim untersuchten Murtalabschnitt um einen durch zahlreiche Wasserfassungen erschlossenen und stark genutzten Grundwasserleiter, wobei im östlichen Teil - bedingt durch die Stadt Leoben - kommunale und industrielle, im westlichen Teil private Nutzung überwiegt. Insgesamt wurden von den zuständigen Behörden Grundwasserentnahmen in der Höhe von rund 750 l/s bewilligt. Die tatsächlichen Entnahmen sind geringer, dürften sich aber aufgrund von Schätzungen zwischen 200 l/s und 300 l/s bewegen. Um diese Werte zu überprüfen, wird eine Stuserhebung der industriellen und gewerblichen Entnahmemengen empfohlen.

Die privaten Brunnen sind zwischen St. Stefan ob Leoben und der Ortschaft Auwald gut dokumentiert. Östlich von Auwald fehlen jedoch sämtliche Informationen über die privaten, nicht bewilligungspflichtigen Grundwasserentnahmen. Eine hydrogeologische Aufnahme der Hausbrunnen wird daher für die Stadtteile Hinterberg, Schladnitzdorf und Göb empfohlen.

Erstes Ziel der weiterführenden wasserwirtschaftlichen Untersuchungen im Murtalabschnitt zwischen St. Stefan ob Leoben und Leoben-Göb ist die Erstellung eines hydrogeologischen

Modells. Dazu sind im ersten Schritt mit Hilfe der ergänzenden Brunnenaufnahmen repräsentative Grundwasseraufschlüsse auszuwählen und eine Stichtagmessung durchzuführen.

Anhand der dadurch gewonnenen Daten kann ein – bisher fehlender - einheitlicher Grundwasserschichtenplan für den untersuchten Murtalabschnitt erstellt werden. Dieser Potentiallinienplan liefert wiederum Hinweise auf Abschnitte mit geringer oder unsicherer Datenlage. Zur Schließung von Lücken im Beobachtungsnetz wird die Abteufung von Bohrungen, deren Ausbau zu Grundwassermessstellen und die Durchführung von Pumpversuchen zur Ermittlung geohydraulischer Kennwerte notwendig sein.

Bei der Lozierung und Niederbringung der Bohrungen ist die Zusammenarbeit mit der Hydrographischen Landesabteilung anzustreben, da im Murtalabschnitt St. Michael bis Leoben keine Messstellen betrieben werden. In diesem Zusammenhang ist weiters zu klären, inwieweit bestehende Grundwassersonden und Hausbrunnen in das hydrographische Messnetz eingebunden werden können. Da im Rahmen dieser Arbeit eine Zusammenfassung sämtlicher Grundwasseraufschlüsse, die als künftige Grundwassermessstellen adaptiert werden können, durchgeführt wurde, ist die Auswahl von Messpunkten jederzeit möglich.

Da Interaktionen zwischen Grundwasser und Vorflut auch im vorliegenden Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden und von großer Bedeutung für die Grundwasserneubildung sind, wird auch die Errichtung von Pegeln an den größeren Vorflutern zur Abschätzung des Interaktionspotentials notwendig sein.

Nach der Errichtung der Messstellen ist eine zweite Stichtagmessung am eingerichteten Gesamtnetz durchzuführen, deren Ergebnisse gemeinsam mit den vorangegangenen Untersuchungen die Basis des hydrogeologischen Modells bilden.

Zweiter Schritt ist die Erstellung eines numerischen Simulationsmodells. Dabei wird eine Anbindung an die bestehenden Grundwassermodelle "St. Stefan ob Leoben – Kraubath" und "KW Leoben" durchzuführen sein.

## 6. UNTERLAGEN- UND LITERATURVERZEICHNIS

- (1) AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (1965): *Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark vom 18. Jänner 1965 zur Sicherung des künftigen Trinkwasserbedarfes und zum Schutze der Wasserversorgungsanlage der Stadt Leoben im Raum von Leoben-Winkl.*- Landesgesetzblatt, 6. Stk., Nr. 39, Graz, 26.02.1965.
- (2) AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (1972): *Stadtgemeinde Leoben, Wasserversorgungsanlage Winkl in der KG. Prettsch; wasserrechtliche Bewilligung.*- Wasserrechtsbescheid GZ.: 3-348 Le 10/11-1972, 30 S., Graz, 14.04.1972.
- (3) ARBEITER, I., H. ERTL, et al. (1976): *Das Grundwasservorkommen im Murtal bei St. Stefan o. L. und Kraubath.*- Berichte der Wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Band 34/1976: 103 S., Graz, 1976.
- (4) AUFERBAUER, G. (1974): *Schnellstraße S6, Bohrkernaufnahme der Aufschlussbohrungen Bl/M3.*- Unveröff. Bohrkernaufnahme, Graz, 28.03.1974.
- (5) AUFERBAUER, G. (1989): *L 553 Pregerstraße, Bohrkernaufnahme der Bohrungen 553/1Ba und 553/1Bb.*- Unveröff. Bohrkernaufnahme, 2 S., Graz, 30.10.1989.
- (6) EDER, G. (1964): *Schichtverzeichnis für Probebohrungen Steigtalbachbrücke, Parallelwegbrücke und Steigtalbachdurchlass.*- Unveröff. Bohrprofile 10 S., Graz, 01.02.1964.
- (7) EISENHUT, M. (o.J.): *Ergebnis einer Bodenkartierung im Raum St. Michael (Stmk.) und Karte.*- Unveröff. Kartierber. 14 S.
- (8) ERHART-SCHIPPEK., W. & CH. KAISER (1990): *Grundwassermodell Murtal, Abschnitt St. Stefan ob Leoben - Kraubath.*- Berichte der wasserwirtschaftlichen Planung Band 70: 77 S., Graz, 1990.
- (9) FABIANI, E. (1991): *St. Michael Murkraftwerk, Stufe Höhe Kriegerdenkmal.*- Handschriftliche Zusammenfassung (intern), 4 Seiten, Graz, 05.12.1991.
- (10) FABIANI, E. (?): *Grundwasserfeld St. Michael – Legende und hydrogeologische Karte.*- Unveröff. Handskizze (intern), 2 Seiten, Graz.
- (11) FLÜGEL, H. W. & F. NEUBAUER (1984): *Steiermark - Erläuterungen zur Geologischen Karte der Steiermark 1 : 200.000.*- Geologische Bundesanstalt, Wien, 1984.
- (12) FROSS, M. (1985a): *Geotechnisches Gutachten betreffend die erdbaulichen Belange des Bauabschnittes 301 der Murtal-Schnellstraße S36, Teil 1 und II zwischen dem Knoten St. Michael und Preg.*- Unveröff. Gutachten, 12 S., Wien, 20.01.1985.
- (13) FROSS, M. (1985b): *Geotechnisches Gutachten betreffend die Brückenobjekte K 1 - K 13 des Bauabschnittes 301 der Murtal - Schnellstraße S 36, Teil I und II zwischen dem Knoten St. Michael und Preg.*- Unveröff. Gutachten, 30 S., Wien, 18.02.1985.
- (14) FROSS, M. (1985c): *Geotechnisches Gutachten betreffend die Brückenobjekte im Bauabschnitt 215 - Knoten St. Michael der Semmering-Schnellstraße S6.*- Unveröff. Gutachten, 64 S., Wien, 16.07.1985.
- (15) FROSS, M. (1987): *Gutachtliche Stellungnahme betreffend Semmering-Schnellstraße S6 - Murtal Schnellstraße S36, Bauabschnitt 215.01 "Knoten St. Michael" Erdarbeiten.*- Unveröff. Gutachten, 4 S., 2 Beil., Wien, 03.09.1987.
- (16) GOLDBRUNNER, J. & G. DOMBERGER (1991a): *KW Strasser St. Michael - Brunnenaufnahme, Erhebung der wasserrechtlich bewilligten Grundwasserentnahmestellen.*- Joanneum Research, Inst. f. Geothermie u. Hydrogeologie, 6 S., Brunnenkataster, 1 Beil., Graz, 21.05.1991.
- (17) GOLDBRUNNER, J. & G. DOMBERGER (1991b): *KW St. Michael - Brunnenaufnahme (Erweiterung gemäß geänderter Projektvariante).*- Joanneum Research, Inst. f. Geothermie u. Hydrogeologie, 3 S., 1. Beil., Brunnenkataster, Graz, 21.06.1991.

- (18) GOLDBRUNNER, J. & G. DOMBERGER (1991c): *KW St. Michael - Bericht über die hydrochemischen und isotopehydrologischen Untersuchungen.*- Joanneum Research, Inst. f. Geothermie und Hydrogeologie, 5 S., 3. Fig., 2 Tab., Graz, September 1991.
- (19) GOLDBRUNNER, J. & G. DOMBERGER (1992): *Untersuchungen zur Frage des Einflusses der Liesing auf das Grundwasser im Bereich St. Michael/Obst.*- Joanneum Research, Inst. f. Geothermie und Hydrogeologie, 10 S., 1 Beil., Anhang, Graz, Dezember 1992.
- (20) GOLDBRUNNER, J. (1995): *Neuerrichtung KW Leoben – Adaptierung des Grundwassermodells.*- Unveröff. Geoteam Ber., 6 S. 2 Tab., 21 Beil., Gleisdorf, 11.12.1995.
- (21) GRASBERGER, W. (1928): *Geologisches Interimgutachten über die Grundwasserverhältnisse bei Hinterberg.*- 5 S., Wien, 09.03.1928.
- (22) HAAS (1974): *Schnellstraße S6, Bohrkernaufnahme der Aufschlussbohrungen Bl/M1 und Bl/M2.*- Unveröff. Bohrkernaufnahme, 2 S., Graz, 18.04.1974.
- (23) HAAS (1986): *L101, Josef Heissl-Straße, Murbrücke Göb - Bohrkernaufnahme der Aufschlussbohrungen 101/1Ba - 101/2Bc.*- Unveröff. Bohrkernaufnahme, 5 S., Graz, 24.10.1986.
- (24) HOMANN, O. (1970): *Pyhrnautobahn, Baulos 37 - Bohrkernaufnahme der Aufschlußbohrungen B 1.17 - B 1.21.*- Unveröff. Bohrkernaufnahme, 5 S., Graz, 04 - 14.12.1970.
- (25) HOMANN, O. (1982): *Geotechnisches Gutachten, S6 Semmeringschnellstraße Abschnitt "Leoben - St. Michael".*- Unveröff. Gutachten, 6 S., Graz, 14.11.1982.
- (26) HOMANN, O. (1983a): *S6 Semmering Schnellstraße "Umfahrung Leoben", Murbrücke I (MI/Ba – Be) und II (MII/Ba – Bd) - Geologische Bohrkernaufnahme.*- Unveröff. Bohrkernaufnahme, 9 S., Graz, 03.1983.
- (27) HOMANN, O. (1983b): *Geotechnisch-gründungstechnisches Gutachten zu den Brückenobjekten Murbrücke I und Murbrücke II.*- Unveröff. Gutachten, 9 S., Graz, 11.04.1983.
- (28) JANSCHKE, H. (1973): *Temperaturmessungen in den Bohrungen der Grundwasserfelder St. Michael und St. Stefan – Kraubath.*- Unveröff. Ber., 9 S., Ferlach, 29.07.1973.
- (29) KAISER, CH. (1984a): *Schnellstraße S6 - Südumfahrung Leoben BA 214; Bestandsaufnahme der bestehenden Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 13 S., Graz, März 1984.
- (30) KAISER, CH. (1984b): *Schnellstraße S6 - Südumfahrung Leoben BA 214; 1. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 4 S., Graz, April 1984.
- (31) KAISER, CH. (1984c): *Schnellstraße S6 Semmeringschnellstraße Abschnitt St. Michael, Filterrohrbrunnen der Wassergemeinschaft Preßnitz Gemeinde St. Stefan ob Leoben - Beweissicherung.*- Unveröff. Ber., 2 S., 5 Beil., Graz, Mai 1984.
- (32) KAISER, CH. (1984d): *Schnellstraße S36 St. Michael - Preg, Bestandsaufnahme der bestehenden Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 10 S., Graz, November 1984.
- (33) KAISER, CH. (1984e): *Schnellstraße S6 - Südumfahrung Leoben BA 214; 2. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen (beinhaltet 4. BWS - WW Winkl).* Unveröff. Ber., 20 S., Graz, November 1984.
- (34) KAISER, C. (1985a): *Schnellstraße S6 - Südumfahrung Leoben BA 214; 3. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen (beinhaltet 5. BWS - WW Winkl).*- Unveröff. Ber., 3 S. Beil., Graz, 01.02.1985.
- (35) KAISER, CH. (1985b): *Schnellstraße S36 St. Michael - Preg, 1. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 16 S., Graz, 06.02.1985.
- (36) KAISER, CH. (1985c): *Schnellstraße S6 - Südumfahrung Leoben BA 214; 4. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen (beinhaltet 6. BWS - WW Winkl).*- Unveröff. Ber., 15 S., Graz, 17.04.1985.
- (37) KAISER, CH. (1985d): *Schnellstraße S36 St. Michael - Preg, 2. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 8 S., Graz, 24.07.1985.

- (38) KAISER, CH. (1985e): *Schnellstraße S6 - Südumfahrung Leoben BA 214; 7. Beweissicherung WW Winkl - Stadtgemeinde Leoben.*- Unveröff. Ber., 10 S., Graz, 01.08.1985.
- (39) KAISER, CH. (1985f): *Schnellstraße S36 St. Michael - Preg, 3. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 8 S., Graz, 16.12.1985.
- (40) KAISER, CH. (1985g): *Schnellstraße S6 - Südumfahrung Leoben BA 214; 5. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen (beinhaltet 9. BWS - WW Winkl).*- Unveröff. Ber., 17 S., Graz, Dezember 1985.
- (41) KAISER, CH. (1986a): *Schnellstraße S36 St. Michael - Preg, 4. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen (Bereich Murverlegung Kaisersberg I).*- Unveröff. Ber., 4 S., Graz, 08.01.1986.
- (42) KAISER, CH. (1986b): *Schnellstraße S6 - S36 Semmering Schnellstraße, Murtal Schnellstraße, Knoten St. Michael - Bestandsaufnahme der Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 7 S., Graz, Mai 1986.
- (43) KAISER, CH. (1986c): *Schnellstraße S6 - S36 Knoten St. Michael BA 215 - 1. Beweissicherung der best. Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 13 S., Graz, 27.05.1986.
- (44) KAISER, CH. (1986d): *Badensee Kraubath - Hydrogeologisches Gutachten.*- Unveröff. Ber., 13 S., 3 Abb., Graz, August 1986.
- (45) KAISER, CH. (1986e): *Schnellstraße S36 St. Michael - Preg, 5. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen (Bereich Murverlegung Kaisersberg I).*- Unveröff. Ber., 3 S., Graz, 11.09.1986.
- (46) KAISER, CH. (1986f): *Schnellstraße S6 - Südumfahrung Leoben BA 214; 6. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen (beinhaltet 10. BWS - WW Winkl).*- Unveröff. Ber., 3 S., Graz, 17.09.1986.
- (47) KAISER, CH. (1986g): *Schnellstraße S36 St. Michael - Preg, Abschließende 6. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 4 S., Graz, 21.09.1988.
- (48) KAISER, CH. (1987a): *Schnellstraße S36 St. Michael - Preg, Beweissicherung des Gemeindebrunnens St. Stefan ob Leoben.*- Unveröff. Ber., 1 S., 1 Beil., Graz, Februar 1987.
- (49) KAISER, CH. (1987b): *Beeinträchtigung des Gemeindebrunnens St. Stefan ob Leoben durch die Baubrücke der ARGE S36.*- Unveröff. Ber., 5 S., Graz, 26.02.1987.
- (50) KAISER, CH. (1987c): *Schnellstraße S36 St. Michael - Preg, Abschließende 3. Beweissicherung des Gemeindebrunnens St. Stefan ob Leoben.*- Unveröff. Ber., 1 S., 4 Beil., Graz, April 1987.
- (51) KAISER, CH. (1987d): *Schnellstraße S6 - Südumfahrung Leoben BA 214; Abschließende 11. Beweissicherung WW Winkl - Stadtgemeinde Leoben.*- Unveröff. Ber., 15 S., 6 Abb., Graz, 07.05.1987.
- (52) KAISER, CH. (1987e): *Schnellstraße S6 - S36 Knoten St. Michael BA 215 - 2. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 10 S., Graz, 25.08.1987.
- (53) KAISER, CH. (1988a): *Schnellstraße S6 - S36 Knoten St. Michael BA 215 - 3. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 11 S., Graz, 24.02.1988.
- (54) KAISER, CH. (1988b): *Schnellstraße S6 - S36 Knoten St. Michael BA 215 - 4. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 9 S., Graz, 19.07.1988.
- (55) KAISER, CH. (1989): *Schnellstraße S6 - S36 Knoten St. Michael BA 215 - 5. Beweissicherung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen.*- Unveröff. Ber., 8 S., Graz, 22.09.1989.
- (56) KAISER, CH. (1991): *Schnellstraße S6 - S36 Knoten St. Michael BA 215 - Abschließende 6. Beweissicherung.*- Unveröff. Ber., 8 S., Graz, 11.01.1991.

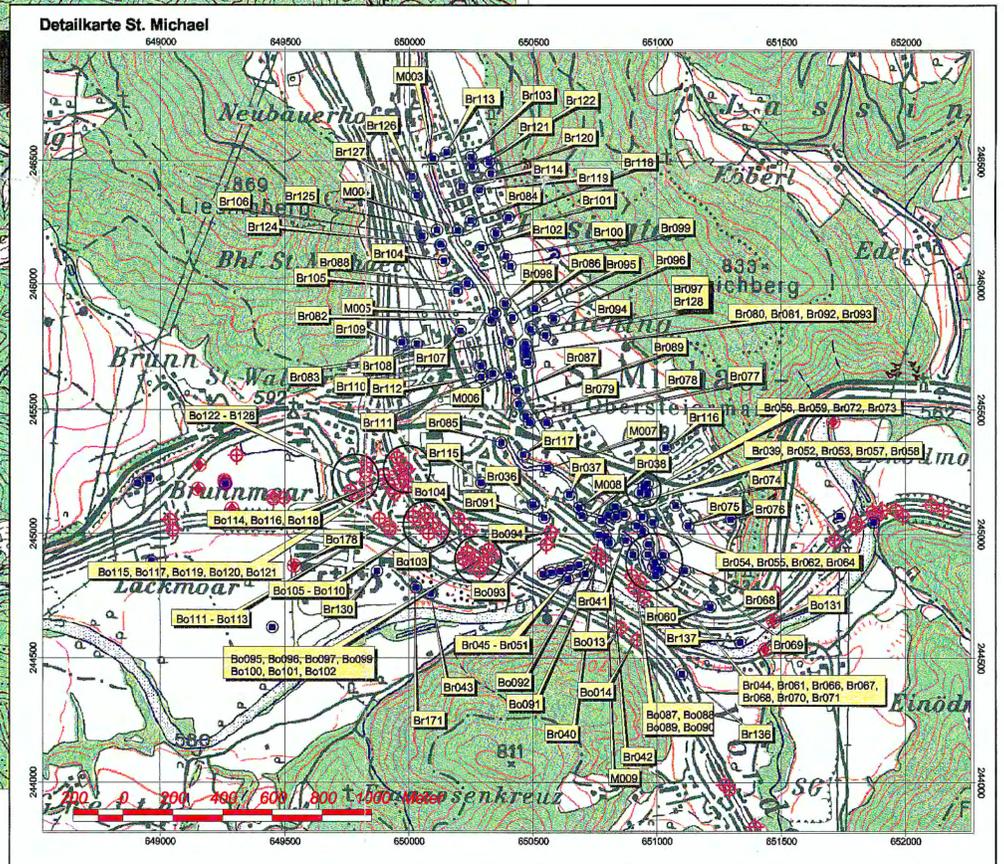
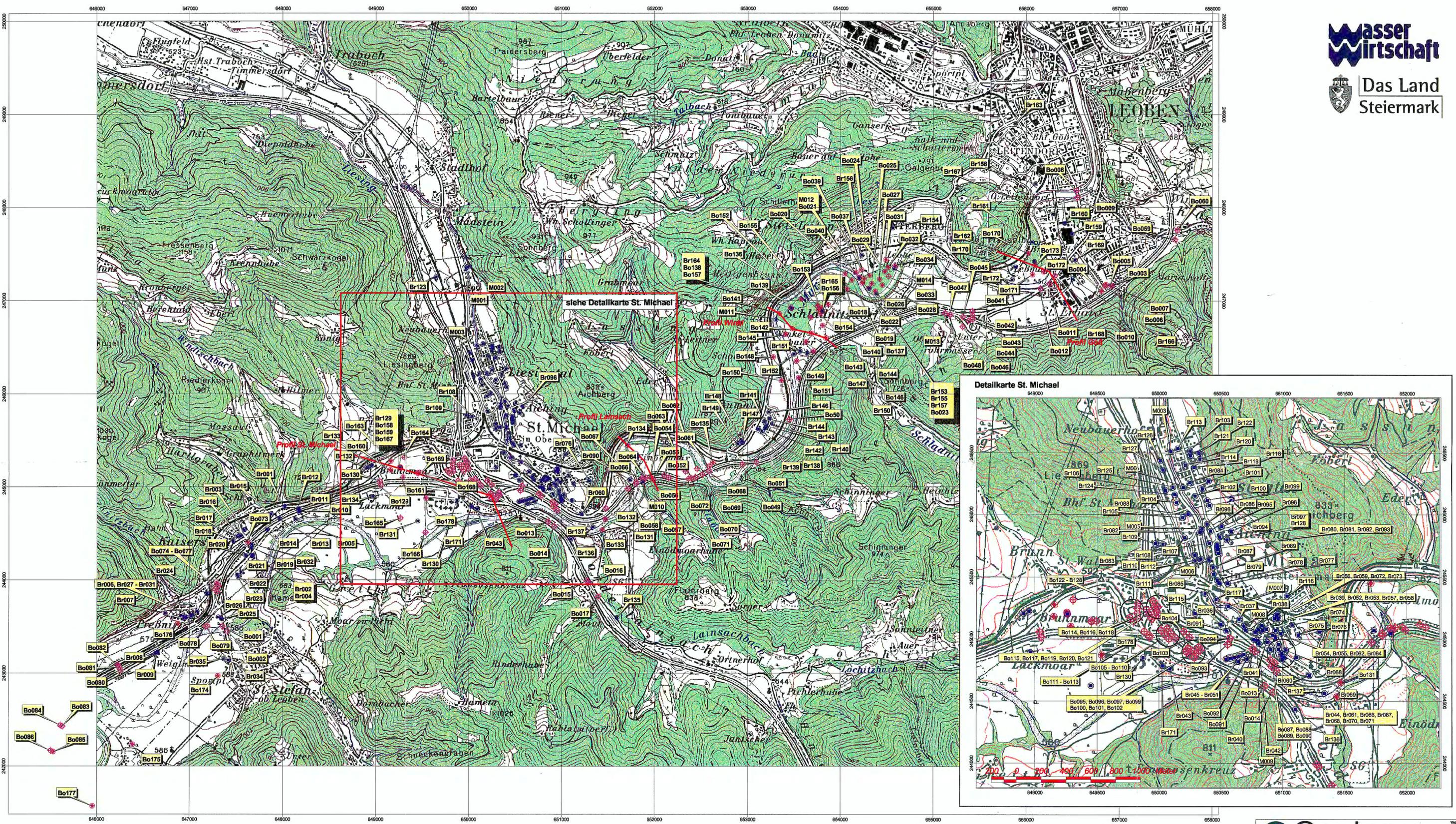
- (57) KAISER, CH. (1994a): *Betriebliche WVA der Brauerei Göb, WW Murfeld/Göss - Beobachtungspegel, Schlussbericht.*- Unveröff. Ber., 7 S., 10 Abb., Anhang, Graz, Juli 1994.
- (58) KAISER, CH. (1994b): *Steiererbrau AG./Werk Göb - Pumpversuchsauswertung.*- Unveröff. Ber., 6 S., 9 Abb., Anhang, Graz, September 1994.
- (59) KAISER, CH. (1998): *Überprüfung und Anpassung der betrieblichen Wasserversorgung.*- Unveröff. Plandarstellung, Graz, November 1998.
- (60) KRIEGL, CH. & J. GOLDBRUNNER (1995): *KW Lainsachbach. Hydrogeologisches Gutachten - Unterwasserstrecke.*- Unveröff. Geoteam Ber., 18 S., 3 Beil., Gleisdorf, 01.02.1994.
- (61) KRIEGL, CH. & J. GOLDBRUNNER (1997a): *St. Michael i. Oberstm. - Erschließung von Grundwasser auf den Gst.Nr. 450/1, 450/2 und 449/2 der KG. Brunn. Hydrogeologische Grundlagen und Machbarkeitsabklärung.*- Unveröff. Geoteam Ber., 9 S., 2 Beil., Gleisdorf, 17.07.1997.
- (62) KRIEGL, CH. & J. GOLDBRUNNER (1997b): *St. Michael i. Oberstm. - Erschließung von Grundwasser auf den Gst.Nr. 450/1, 450/2 und 449/2 der KG. Brunn. Hydrogeologische Erkundung.*- Unveröff. Geoteam Ber., 15 S., 7 Beil., Gleisdorf, 28.11.1997.
- (63) KRIEGL, CH. & J. GOLDBRUNNER (1998): *St. Michael i. Oberstm. - Brunnen Steirermilch. Hydrogeologisch-technischer Bericht. Wasserrechtliche Einreichung.*- Unveröff. Geoteam Ber., 17 S., 8 Beil., Gleisdorf, 17.06.1998.
- (64) KRIEGL, CH. & J. GOLDBRUNNER (1999): *St. Michael i. Oberstm. - Brunnen Steirermilch. Hydrogeologisch-technischer Bericht. Wasserrechtliche Einreichung - Projektergänzung.*- Unveröff. Geoteam Ber., 3 S., 2 Beil., Gleisdorf, 25.02.1999.
- (65) LENGYEL, W. (1975): *Wasserversorgung Leoben-Winkl, Vertikal- und Horizontalfilterbrunnen.*- Unveröff. Plandarstellungen, Wien, Mai-Juni 1975.
- (66) NACHTNEBEL, H. P. & J. FÜRST (1984): *Grundwasserstudie - Mittleres Murtal (Zusammenfassung und einheitliche Darstellung der vorhandenen Daten).*- Univ. f. Bodenkultur, Inst. f. Wasserwirtschaft, 26 S., 9 Abb., Tab., Wien, 1984.
- (67) NEMECEK, E. (1968): *Grundwasserfeld St. Michael  $k_f$ -Wertuntersuchung.*- Unveröff. Gutachten, 11 S., 14 Beil., Graz, 26.04.1968.
- (68) NEMECEK, E. (1970a): *Wasser-Hoffungsgebiet Leoben - Winkl.*- Unveröff. Ber., Techn. Univ. Graz, 18 S., 9 Beil., Graz, 03.06.1970.
- (69) NEMECEK, E. (1970b): *Hydrologische Untersuchungen und Projekt eines Brunnens zur Betriebswasserversorgung für die Zellulose-Fabrik-AG. St. Michael, Hinterberg.*- Unveröff. Ber., Techn. Univ. Graz, 12 S., 4 Beil., Graz, 05.10.1970.
- (70) NEMECEK, E. (1980): *Wasserversorgungsanlage Winkl und Feststellung einer möglichen Beeinträchtigung der Hausbrunnen von E. Pichler und F. Kaufmann.*- Unveröff. Ber., Techn. Univ. Graz, 15 S., 4 Beil., Graz, 21.01.1980.
- (71) NEMECEK, E. (1986): *Bau eines Horizontalfilterbrunnens für die Nutzwassergewinnung des Leiterplattenwerkes Hinterberg.*- Unveröff. Ber., Techn. Univ. Graz, 10 S., 3 Beil., Graz, 06.06.1986.
- (72) NIPITSCH, P. (1983): *Só Semmering Schnellstraße, Südumfahrung Leoben, Bauabschnitt 214 - Technischer Bericht Auwaldbrücke - St. Michael.*- Unveröff. Ber., 8 S., Graz, Jänner 1985.
- (73) NOVAK, J. (1983): *Hausbrunnen Dkfm. Tauber, Winklbauernweg 15, A-8700 Leoben.*- Unveröff. Ber., 3 S., Graz, April 1983.
- (74) RIEDMÜLLER, G. (1991): *KW STRASSER - Baugelogische Beurteilung.*- Unveröff. Ber., Techn. Univ. Graz, Inst. f. techn. Geologie u. angewandte Mineralogie, 9 S., 3 Beil., Graz, Juli 1991.
- (75) ROTH, K. (1973): *Verzeichnis der Bodenschichten Só Semmering Schnellstraße - Südumfahrung Leoben BL 1 - BL 23.*- Unveröff. Bohrprofile, 23 S., Graz, 04. - 06.1973.

- 
- (76) STINY, J. (1932): *Geologische Spezialkarte der Republik Österreich. Leoben und Bruck a. d. Mur.*- Geologische Bundesanstalt, Wien, 1932.
- (77) WEBER, F. (1966): *Die refraktionsseismischen Messungen im Grundwasserfeld von St. Michael.*- Unveröff. Ber. 10 S., Leoben, 18.10.1966.
- (78) ZETINIGG, H. (1969): *Zusammenfassender Bericht über die Grundwasseruntersuchung in St. Michael.*- Unveröff. Ber., 2 S., Graz, 13.08.1969.
- (79) ZETINIGG, H. (1983): *Die Messungen der Fließgeschwindigkeiten des Grundwassers im Mur- und Mürztal.*- Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung, Band 62, 83 S., Graz, 1983.

Geoteam Ges.m.b.H.

Gleisdorf, 23.03.2001

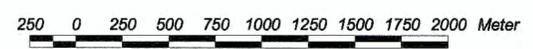
Univ.-Prof. Dr. Johann Goldbrunner  
(Geschäftsführer)Mag. Martin Eisner / Mag. Christian Kriegl  
(Projektbearbeiter)



**Legende:**

- Brunnen
- ⊕ Bohrung (verfüllt)
- ⊙ Bohrung (als Sonde ausgebaut)

Geologische Profile siehe Beilage 7



**Geoteam**  
Technisches Büro für Hydrogeologie, Geochemie und Umwelt Ges.m.b.H.

**Auftraggeber:**  
Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
F3 Sa Wasserwirtschaft  
8010 Graz, Stannervogelgasse 7

**Projektziel:**  
Hydrogeologie des Murtales zwischen St. Stefan ob Leoben und Leoben-GöS

**Planart:**  
Karte der Untergrund- und Grundwasseraufschlüsse

Revision 0:	Datum	geprüft:	PN 9940	Beilage 1
Revision 1:		erstellt/gez.:	high	Planr.: 6940-01
Revision 2:				

Vertriebsnr. 19  
A4900 Geosurf  
Tel. ++43 311 64015  
Fax. ++43 311 64020  
E-Mail: geosurf@geosurf.at  
http://www.geosurf.at  
Zertifiziert nach EN ISO 9002

Kodierung	Quelle (Jahr)	Originalbezeichnung	Lage	Aufschlussart (Unternehmen, Jahr)	Seehöhe (m ü.A.)	Rechtswert	Hochwert	Bohrtiefe (m)	Grundgebirge	Art	geolog. Ansprache	kf-Wert	als Sonde ausgebaut	Tests	Analysen	GW-Spiegel (m u. GOK)	Messtag	Datenbewertung
Bo001	Auferbauer (1989)	553/1 Ba (St. Stefan, Murbrücke)	L 553	Kernbohrung (Tiefbohr, 1989)	580,01	647350,01	243500,10	15,00			Auferbauer (1989)			SPT-Test		-2,30	25.10.1989	1
Bo002	Auferbauer (1989)	553/1 Bb (St. Stefan, Murbrücke)	L 553	Kernbohrung (Tiefbohr, 1989)	580,01	647400,01	243450,10	12,50			Auferbauer (1989)			SPT-Test		-2,10	30.10.1989	1
Bo003	Eder (1964)	B I (Steigtalwegunterführung)	Steigtalbach	Spiral- Schaufelbohrung (1964)	565,58	656920,01	247160,10	11,05			Bohrmeister		ja					3
Bo004	Eder (1964)	B II (Steigtalbachbrücke)	Steigtalbach	Spiral- Schaufelbohrung (1964)	566,81	656800,01	247100,10	10,20	557,21	Schiefer?	Bohrmeister		ja			-4,70	21.02.1964	3
Bo005	Eder (1964)	B III (Parallelwegbrücke)	Steigtalbach	Spiral- Schaufelbohrung (1964)	565,69	656900,01	247160,10	10,40			Bohrmeister		ja			-4,60	05.03.1964	4
Bo006	Eder (1964)	B IV (Steigtalbachdurchlass)	Steigtalbach	Spiral- Schaufelbohrung (1964)	555,86	656840,01	247160,10	11,90			Bohrmeister		ja			-1,95	11.03.1964	4
Bo007	Eder (1964)	B V (Steigtalbachdurchlass)	Steigtalbach	Spiral- Schaufelbohrung (1964)	556,47	656849,00	247173,00	10,10			Bohrmeister		ja			-5,05	02.04.1964	4
Bo008	Haas (1986)	101/1Ba (J. Heissl Str., Murbrücke Göss)	L 101	Bohrung (Schleich, 1986)	540,4	656534,60	248179,50	15,00			Bohrmeister			SPT-Test		-4,00	22.10.1986	4
Bo009	Haas (1986)	101/1Bb (J. Heissl Str., Murbrücke Göss)	L 101	Bohrung (Schleich, 1986)	542,1	656547,20	248105,20	15,00			Haas (1986)			SPT-Test		-5,60	28.10.1986	1
Bo010	Haas (1986)	101/2Ba (Josef Heissl Str. - Stützmauer)	L 101	Bohrung (Schleich, 1986)	545,9	656304,00	247266,00	7,00			Haas (1986)							1
Bo011	Haas (1986)	101/2Bb (Josef Heissl Str. - Stützmauer)	L 101	Bohrung (Schleich, 1986)	549,3	656247,00	247181,00	10,00			Haas (1986)							1
Bo012	Haas (1986)	101/2Bc (Josef Heissl Str. - Stützmauer)	L 101	Bohrung (Schleich, 1986)	547,5	656148,00	247127,00	13,00			Haas (1986)			SPT-Test		-8,40	14.10.1986	1
Bo013	Homann (1970)	B 1.17 (Pyhrnautobahn)	Pyhrnautobahn	Kernbohrung E&M (1970)	589,8	650850,80	244621,60	11,90	587,80	Gneis	Homann (1970)					-10,60	10.12.1970	1
Bo014	Homann (1970)	B 1.18 (Pyhrnautobahn)	Pyhrnautobahn	Kernbohrung E&M (1970)	606,6	650917,40	244571,70	10,00	604,10	Gneis	Homann (1970)			Abpressversuch		-3,00	03.12.1970	1
Bo015	Homann (1970)	B 1.19 (Pyhrnautobahn)	Pyhrnautobahn	Kernbohrung E&M (1970)	590,2	651269,80	243987,50	15,00			Homann (1970)					-10,00	04.12.1970	2
Bo016	Homann (1970)	B 1.20 (Pyhrnautobahn)	Pyhrnautobahn	Kernbohrung E&M (1970)	583,6	651288,10	243970,50	15,00			Homann (1970)					-8,00	04.12.1970	2
Bo017	Homann (1970)	B 1.21 (Pyhrnautobahn)	Pyhrnautobahn	Kernbohrung E&M (1970)	587,6	651391,20	243819,80	10,00			Homann (1970)					-4,00	04.12.1970	2
Bo018	Nemecek (1970, 1986)	NE 1	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	552,5	654067	247124	20,00			Nemecek (1970)	2,5-3,9*10-3	ja				02.12.1985	2
Bo019	Nemecek (1970, 1986)	NE 2	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	550,5	654119	247220	26,50	524,90	Tertiär	Nemecek (1970)	1,0-1,6*10-3	ja				02.12.1985	3
Bo020	Nemecek (1970, 1986)	NE 3	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	551	654048	247286	20,00			Nemecek (1970)	5,0-7,5*10-4	ja				02.12.1985	2
Bo021	Nemecek (1970, 1986)	NE 4	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	555	654202	247247	30,00	525,45	Schiefer	Nemecek (1970)	2,5-4,0*10-3	ja				02.12.1985	1
Bo022	Nemecek (1970, 1986)	NE 5	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)		654233	247189				Nemecek (1970)	5,0-8,0*10-4	ja				02.12.1985	5
Bo023	Nemecek (1970, 1986)	NE 6	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	553,4	654299	247131	23,35	531,00	Schiefer	Nemecek (1970)	1,0-2,2*10-3	ja				02.12.1985	1
Bo024	Nemecek (1970, 1986)	NE 7	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	552,3	654310	247268	20,00			Nemecek (1970)	2,0-3,0*10-4	ja				02.12.1985	2
Bo025	Nemecek (1970, 1986)	NE 8	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	553,2	654333	247182	22,50	532,70	Schiefer	Nemecek (1970)	1,3-2,7*10-3	ja				02.12.1985	1
Bo026	Nemecek (1970, 1986)	NE 9	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	554,9	654371	247100	23,50	533,10	Schiefer	Nemecek (1970)	0,8-1,2*10-3	ja				02.12.1985	1
Bo027	Nemecek (1970, 1986)	NE 10	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	552,2	654418	247227	20,00	532,80	Schiefer	Nemecek (1970)	1,0-2,2*10-3	ja				02.12.1985	1
Bo028	Nemecek (1970, 1986)	NE 11	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	550	654447	247167	16,20	534,30	Schiefer	Nemecek (1970)	6,0-9,0*10-4	ja				02.12.1985	1
Bo029	Nemecek (1970, 1986)	NE 12	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	552,9	654474	247311	27,20	526,70	Schiefer	Nemecek (1970)	0,9-1,4*10-3	ja				02.12.1985	1
Bo030	Nemecek (1970, 1986)	NE 12a	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)							Nemecek (1970)	1,5-2,3*10-3					5	
Bo031	Nemecek (1970, 1986)	NE 13	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	558,5	654485	247438	20,00			Nemecek (1970)	2,0-3,3*10-3	ja				02.12.1985	2
Bo032	Nemecek (1970, 1986)	NE 14	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	552,8	654511	247357	20,00			Nemecek (1970)	3,3-5,0*10-4	ja				02.12.1985	2
Bo033	Nemecek (1970, 1986)	NE 15	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)		654516	247260	20,00			Nemecek (1970)	4,3-6,7*10-4				-5,75	15.11.1985	2
Bo034	Nemecek (1970, 1986)	NE 16	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	551	654582	247372	25,50	526,00	Schiefer	Nemecek (1970)	1,6-3,5*10-3	ja				02.12.1985	1
Bo035	Nemecek (1970, 1986)	NE 17	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)				28,80			Nemecek (1970)					-8,70	09.04.1986	5
Bo036	Nemecek (1970, 1986)	NE 18	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)				30,00	29,80	Schiefer	Nemecek (1970)					-7,90	15.04.1986	2
Bo037	Nemecek (1970, 1986)	NE 19	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	555,8	654254	247232	30,00	526,70	Schiefer	Nemecek (1986)		ja				13.05.1986	2
Bo038	Nemecek (1970, 1986)	NE 20	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)				29,20	29,20	Tertiär?	Nemecek (1986)					-8,80	21.04.1986	5
Bo039	Nemecek (1970, 1986)	NE 21	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	557,5	654224	247330	29,80	528,00	Kalk?	Nemecek (1986)		ja				13.05.1986	3
Bo040	Nemecek (1970, 1986)	NE 22	Hinterberg	Kernbohrung (GRUBO, 1985)	557,5	654163	247302	30,40	528,00	Tertiär?	Nemecek (1986)		ja				13.05.1986	3
Bo041	Roth (1973)	BL 4	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)		655417	246885	6,00			Bohrmeister					-4,45	11.04.1973	4
Bo042	Roth (1973)	BL 5	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)		655420	246837	5,00			Bohrmeister					0,15	12.04.1973	4
Bo043	Roth (1973)	BL 6	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)		655420	246799	5,00			Bohrmeister					-3,20	11.04.1973	4
Bo044	Roth (1973)	BL 7	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)		655381	246784	5,00			Bohrmeister					0,15	12.04.1973	4
Bo045	Roth (1973)	BL 8	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)		655316	246824	5,00			Bohrmeister					0,00	12.04.1973	4
Bo046	Roth (1973)	BL 9	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)		655313	246717	6,00			Bohrmeister					-4,80	12.04.1973	4
Bo047	Roth (1973)	BL 10	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)		655179	246846	5,00			Bohrmeister					0,20	13.04.1973	4
Bo048	Roth (1973)	BL 11	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)		655124	246862	5,00			Bohrmeister					0,00	13.04.1973	4
Bo049	Homann (1983)	BL 12a	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)	556,8	652941,50	245238,00	12,00			Homann (1983)					-3,10	24.04.1973	2
Bo050	Roth (1973)	BL 13	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)	561,2	653447,50	245723,00	10,00			Bohrmeister							4
Bo051	Homann (1983)	BL 14a	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)	563,4	653091,00	245260,00	15,00			Homann (1983)					-8,85	05.05.1973	2
Bo052	Roth (1973)	BL 15	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)	590,3	652101,00	245117,50	13,00	582,30	Fels	Bohrmeister							3
Bo053	Roth (1973)	BL 16	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)	599,5	652149,00	245094,00	15,00	593,70	Fels	Bohrmeister							3
Bo054	Roth (1973)	BL 17	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)	588	651959,00	245096,00	10,00	584,40	Fels	Bohrmeister							3
Bo055	Roth (1973)	BL 18	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)	599,5	651987,00	245071,50	20,00	594,20	Fels	Bohrmeister							3
Bo056	Homann (1983)	BL 19	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)	573,3	651886,00	245076,50	10,00			Homann (1983)					-5,20	28.04.1973	2
Bo057	Homann (1983)	BL 20	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)	563,5	651798,50	245029,00	12,00			Homann (1983)					-3,10	29.04.1973	2
Bo058	Homann (1983)	BL 21	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)	563,6	651712,00	244973,50	10,00			Homann (1983)							2
Bo059	Roth (1973)	BL 22	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)		657595,00	247655,00	10,00			Bohrmeister							5
Bo060	Roth (1973)	BL 23	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Roth 1973)		657621,00	247758,00	10,00			Bohrmeister							5
Bo061	Haas (1974)	BL/M1	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Tiefbohr 1974)	564,5	652583,40	245218,60	15,00			Haas (1974)					-10,60	17.04.1974	1
Bo062	Haas (1974)	BL/M2	Südmfahrung Leoben	Kernbohrung (Tiefbohr 1974)	560,1	652454,40	245190,06											



## Brunnen im Untersuchungsgebiet

Kodierung	Quelle (Jahr)	Synonym (original)	Berechtigter/Adresse	Adresse	Katastral-gemeinde	Gsf. Nr.	WB-PZ	Seehöhe (m ü. A.)	Rechtswert	Hochwert	Tiefe (m)	Wsp. (m)	Wsp. (m ü.A)	Messtag	hydrograph. Messst. Nr.	Verwendung	Analysen	Sonstiges	Daten-bewertung
Br1	KAISER (1984), (WB)	9	Kalnoky Siedlung Gemeinn. Steir. WGU Piberstein/Frohnleiten/ Kaiserberg GesmbH.	A-8130 Frohnleiten	Kaiserberg	17/2	776		648015	244778	14 (13)	-10,62		01.11.1984		ja	ja	Genossenschaftsb runnen, Konsens 10 m³/d, hydrochem.	2
Br2	KAISER (1984)	17	PILLER Maria	Kaiserberg 17, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	33	610		647664	244257	6,2 (4,05)	-2,67		01.11.1984		ja		Konsens 0,5 m³/d	3
Br3	KAISER (1984)	11	SCHLAGER, Hubert	Kaiserberg 19, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg			575,62	647.582	244.532	4,95	-3,93	571,69	01.11.1984	Br2629	ja			1
Br4	KAISER (1984)	16	PICHLER, Hans-Friedrich	Kaiserberg 18, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg			574,76	647.671	244.252	3,58	-2,98	571,78	01.11.1984	Br2633	ja	ja	Zusammengeschl ossen mit Fam.	1
Br5	KAISER (1984)	6	PREM, Christine	Kaiserberg 59, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	67/1		576,39	648.132	244.648	7,50	-6,15	570,24	01.11.1984	Br2639	ja			1
Br6	KAISER (1984)	30	Wassergemeinschaft Preßnitz	A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	914/2	997		647.035	243.625	18,80	-12,73		01.11.1984		ja	ja	Hydrochemische Untersuchung Beweissicherung, Schutzgebiet	1
Br7	KAISER (1984)	32	WÖLFER Josef u. Annemarie	Preßnitz 68, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	910/13	1077		646.732	243.639	6 (5,65)	-4,50		01.11.1984		ja		Schutzgebiet; Konsens 0,7 m³/d, 28 Personen, Beweissicherung	1
Br8	Wasserbuch		STEINER Ernestine, Erich u. Franz	Preßnitz 33, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	10/1	662		646.626	243.208	8,00					ja		Konsens 1,5 m³/d	3
Br9	KAISER (1984)	33	KREßMAIER, Maria u. Florian	Preßnitz 34, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg			579,07	646.650	243.224	7,00	-3,51	575,56	01.11.1984	Br2611	ja		7 Personen	1
Br10	KAISER (1984)	3	PICHLER Josef	Kaiserberg 73, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg				648174	244720	4,38	-3,72		01.11.1984		ja			3
Br11	KAISER (1984)	4	HUBER Johann	Kaiserberg 72, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg				648169	244739	5,34							Hydrochemische Untersuchungen Beweissicherung	2
Br12	KAISER (1984)	5	ZECHNER Hilde	Kaiserberg 94, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg				648164	244762	6,20	-5,39		01.11.1984		ja	ja	Hydrochemische Untersuchungen Beweissicherung	2
Br13	KAISER (1984)	7	PÖTZL Franz	Kaiserberg 74, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	15/1			647960	244654	6,00	-5,00		01.11.1984		ja			2
Br14	KAISER (1984)	8	EBNER Karl und Stefanie	Kaiserberg 49, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	13/2			647828	244536	5,28	-4,97		01.11.1984		ja	ja	Hydrochemische Untersuchungen Beweissicherung	2
Br15	KAISER (1984)	10	MANG Albin	Kaiserberg 58, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg				647872	244703	5,80	-4,60		01.11.1984		ja	ja	Hydrochemische Untersuchungen Beweissicherung	2
Br16	KAISER (1984)	12	HOCHFELLNER Juliane	Kaiserberg 17, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	229			647546	244467	4,00	-3,11		01.11.1984		ja	ja		2
Br17	KAISER (1984)	13	EMMERSDORFER Johanna	Kaiserberg 13, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	225/2			647509	244456	3,40	-2,30		01.11.1984		ja		Genossenschaftsb runnen	3
Br18	KAISER (1984)	14	LIRSCH Friedrich	Kaiserberg 96, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	226/4			647464	244414	3,05	-2,22		01.11.1984		ja			3
Br19	KAISER (1984)	15	ZECHNER Johann	Kaiserberg 15, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg				647661	244345	3,58					ja			4
Br20	KAISER (1984)	18	ZECHNER Hans und Maria	Kaiserberg 102, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	198/2			647598	244255	4,58					ja		zweites Wohnhaus beigeschlossen	3
Br21	KAISER (1984)	19	SINGER Jakob und Angela	Kaiserberg 70, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	940			647549	244080						ja			3
Br22	KAISER (1984)	20	GALLOWITSCH Friedrich	Kaiserberg 103, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	261			647507	244049	7,12					ja			3
Br23	KAISER (1984)	21	EICHBERGER Rosa	Kaiserberg 93, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	262			647519	244027	3,05	-2,50		01.11.1984		ja			3
Br24	KAISER (1984)	22	ANTONIOL Alfred	Preßnitz 21, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg				647182	243852	8,96								4
Br25	KAISER (1984)	23	SCHWAIGER Friedrich	Preßnitz 62, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	924/4			647336	243581	4,02	-3,31		01.11.1984		ja			3
Br26	KAISER (1984)	24	PICHLER Karl, Preßnitz 60	Preßnitz 60, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	241			647303	243600	3,42	-2,63		01.11.1984		ja			2
Br27	KAISER (1984)	26	GRUBER Jakob	Preßnitz 77, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	917			647076	243661	14,10	-13,10		01.11.1984		ja		weiterer Haushalt angeschlossen	2
Br28	KAISER (1984)	27	TUSCHL Richard	Preßnitz 33, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg				647008	243609	7,75	-7,58		01.11.1984		ja			4

**Brunnen im Untersuchungsgebiet**

Kodierung	Quelle (Jahr)	Synonym (original)	Berechtigter/Adresse	Adresse	Katastral-gemeinde	Gst. Nr.	WB-PZ	Seehöhe	Rechtswert	Hochwert	Tiefe	Wsp.	Wsp.	Messtag	hydrograph. Messst. Nr.	Verwendung	Analysen	Sonstiges	Daten-bewertung
								(m ü. A.)			(m)	(m)	(m ü.A)						
Br29	KAISER (1984)	28	NEGES Anton	Preßnitz 11, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	881/6			646953	243602	8,83	-8,30		01.11.1984		ja			3
Br30	KAISER (1984)	29	STEINER Eduard	Preßnitz 66, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	881/9			646938	243583	4,30	-3,43		01.11.1984		ja	ja	Hydrochemische Untersuchung Beweissicherung	2
Br31	KAISER (1984)	31	MARESCH, Ferdinand	Preßnitz 69, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	910/4			646902	243621	5,00	-4,40		01.11.1984		ja			3
Br32	Wasserbuch		WALTER-GASTER Maria	Preßnitz 30, A-8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg	8/6	606		647.664	244.377	5,00							Konsens 3 m³/d	3
Br33	KAISER (1985)	42	KINDLER Erika	Preßnitz 38, A8713 St. Stefan/Leoben	Kaiserberg						18,80								5
Br34	Hydrographie		Groß, Heribert	St. Stefan 32, A-8713 St. Stefan/Leoben	St. Stefan/Leoben			579,29	647.410	243.135					<b>Br2610</b>				1
Br35	KAISER (1984)	25	Gemeinde St. Stefan	A-8713 St. Stefan/Leoben	St. Stefan/Leoben	300/1	412		647360	243152	7,5 (9,08)	-1,38		01.11.1984		ja	ja	Schutzgebiet; Konsens 5 l/s (11 l/s); Ergiebigkeit lt.	2
Br36	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	17, 3	RABL, Siegfried	Bundesstraße 29, A-8770 St. Michael	St. Michael			587,57	650498	245118	19,05	-17,93	569,64	06.05.1991		ja		WV-Versorgung d. gesamten Hofes	1
Br37	GOLDBRUNNER (1991)	4	KREISL, Fritz	Webergasse 5, A-8770 St. Michael	St. Michael			577,92	650644	245157	9,60	-8,43	569,49	06.05.1991		ja			1
Br38	GOLDBRUNNER (1991)	5	HUG, Josefine	Raiffeisenstraße 38, A-8770 St. Michael	St. Michael			574,80	650693,63	245071,73	6,00	-4,99	569,81	08.09.1992	Br2681	?			1
Br39	GOLDBRUNNER (1991)	6	WIESER, Franz	Raiffeisenstraße 34, A-8770 St. Michael	St. Michael				650772	245051						ja		Versorgung des gesamten Hauses	3
Br40	GOLDBRUNNER (1991)	7	Gemeinde St. Michael	Raiffeisenstraße 29, A-8770 St. Michael	St. Michael				650764	244996	7,50	-6,90		06.05.1991		nein		außer Betrieb	3
Br41	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	9, 8	KANDUTH, Dorothea u. Werner	Murweg 1, A-8770 St. Michael	St. Michael				650872	244972	4,35	-3,81		06.05.1991		nein			3
Br42	GOLDBRUNNER (1991)	9	GÖGER, Johanna	Murweg 2, A-8770 St. Michael	St. Michael				650805	244962						ja		Versorgung von zwei Häusern	4
Br43	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	19, 10 (H)	RIEHL Friedrich (WG Murweg), RICHL, Erhard	Murweg 32, A-8770 St. Michael	St. Michael	374/4			650085	244759	12,00	-7,00		06.05.1991		ja	ja	private Wasserversorgung der Siedlung, 12 Liegenschaften	2
Br44	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	8, 12	FIEDLER, Heinz u. KLUIBENSCHÄDEL Adelheid	Murweg 9, A-8770 St. Michael	St. Michael			569,62	650900,94	244913,81	6,34	-2,75	566,87	01.05.1986	Br2689	ja	ja	Messstelle bis 1995; Versorgung des Haushaltes	1
Br45	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	10, 13	SÜSS, Karl	Murweg 10, A-8770 St. Michael	St. Michael				650683	244875	4,28	-3,49		06.05.1991		ja	ja	Versorgung des Haushaltes (Lage im Keller)	2
Br46	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	12, 14	RICHTER, Johann und Johanna	Murweg 15, A-8770 St. Michael	St. Michael				650709	244838	3,65 (3,97)	-2,62		06.05.1991		ja	ja	Versorgung des Haushaltes	2
Br47	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	11, 15	KRUG Käthe, MITTERBACHER, Reinhold	Murweg 12, A-8770 St. Michael	St. Michael				650644	244862						ja		Versorgung des Haushaltes	4
Br48	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	13, 16	KAUFMANN, Theresia und Peter	Murweg 14, A-8770 St. Michael	St. Michael				650609	244848	6,23 (7,10)	-5,65		06.05.1991		ja	ja	Versorgung des Haushaltes	2
Br49	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	14, 17	PERNIK Christine, SCHINDLBACHER, Alfred	Murweg 16, A-8770 St. Michael	St. Michael				650572	244842						ja	ja	Versorgung des Haushaltes	3
Br50	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	15, 18	SELLMEISTER, Inge und Franz	Murweg 20, A-8770 St. Michael	St. Michael			572,13	650606	244857	6,85	-6,08	566,05	06.05.1991	Br2687	ja	ja	Versorgung von zwei Häusern	1
Br51	GOLDBRUNNER (1991)	19	KUMMER, Gerhard	Murweg 19, A-8770 St. Michael	St. Michael				650638	244816						nein			4
Br52	GOLDBRUNNER (1991)	20	SCHIFFERL, Elisabeth	Raiffeisenstraße 26, A-8770 St. Michael	St. Michael				650833	245068	4,35	-3,15		06.05.1991		ja		Versorgung des Haushaltes	3
Br53	GOLDBRUNNER (1991)	21	MOHRI, Inge - Gasthof Eberhard	Raiffeisenstraße 24, A-8770 St. Michael	St. Michael				650866	245077	9,38	-6,50		06.05.1991		ja		Versorgung des Gastronomiebetriebe	3
Br54	GOLDBRUNNER (1991)	22	WENZL, Robert	Raiffeisenstraße 19, A-8770 St. Michael	St. Michael			576,73	650981	245046	10,20	-9,65	567,08	06.05.1991		ja		Brauchwasserentnahme	2
Br55	GOLDBRUNNER (1991)	23	WENZL, Robert	Raiffeisenstraße 20, A-8770 St. Michael	St. Michael				650940	245009						nein			4

**Brunnen im Untersuchungsgebiet**

Kodierung	Quelle (Jahr)	Synonym (original)	Berechtigter/Adresse	Adresse	Katastral-gemeinde	Gst. Nr.	WB-PZ	Seehöhe (m ü. A.)	Rechtswert	Hochwert	Tiefe (m)	Wsp. (m)	Wsp. (m ü.A)	Messtag	hydrograph. Messst. Nr.	Verwendung	Analysen	Sonstiges	Daten-bewertung
Br56	GOLDBRUNNER (1991)	24	MITTERHAMMER, Eleonore	Waldeggerstraße 91/2, A-4020 Linz	St. Michael				650929	245166		-17,16		06.05.1991		ja		Versorgung des Haushaltes	4
Br57	GOLDBRUNNER (1991)	25	WINDHOLZ, Johanna	Eisenbichl 4, A8770 St. Michael	St. Michael				650801	245075						ja		Gartenbewässerung	3
Br58	GOLDBRUNNER (1991)	26	Dr. BAYER	Kirchgasse 2a, A-8770 St. Michael	St. Michael				650829	245109	7,90	-7,05		06.05.1991		nein			3
Br59	GOLDBRUNNER (1991)	27	Marktgemeinde St. Michael	Hauptstraße 25, A-8770 St. Michael	St. Michael				650959	245159						nein			4
Br60	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	2, 28	MITTERHUBER, Ernst u. Renate	Bundesstraße 20, A-8770 St. Michael	St. Michael			572,29	651212	244705	10,10	-8,59	563,70	06.05.1991		ja		Versorgung des Gasthofes	2
Br61	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	5, 29	KREUTER, Helmut	Raiffeisenstraße 11; A-8770 St. Michael	St. Michael				650992	244829	9,35	-7,41		01.05.1986		ja		Versorgung des Hauses	3
Br62	GOLDBRUNNER (1991)	30	WEBER, Elisabeth	Raiffeisenstraße 21, A-8770 St. Michael	St. Michael				650916	245031	5,40	-5,28		06.05.1991		ja		Versorgung des Hauses	3
Br63	GOLDBRUNNER (1991)	30a	WEBER, Elisabeth	Raiffeisenstraße 21, A-8770 St. Michael	St. Michael											nein			5
Br64	GOLDBRUNNER (1991)	31	ZEILER, Maria	Webergasse 2, A-8770 St. Michael	St. Michael				650938	245068						nein			5
Br65	GOLDBRUNNER (1991)	32	DRASCHL, Maria	Mautgasse 5, A-8770 St. Michael	St. Michael				650964	244957	5,64	-5,20		06.05.1991		ja		Gartenbewässerung	3
Br66	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	7, 33	HUBMANN, Maximilian; HADLER Martina	Mautgasse 4, A-8770 St. Michael	St. Michael				650962	244916	3,40	-2,40		06.05.1991		ja		Gartenbewässerung	3
Br67	GOLDBRUNNER (1991)	34	EBERDORFER, Alois	Mautgasse 2, A-8770 St. Michael	St. Michael				650990	244885	6,15	-4,46		06.05.1991		nein			3
Br68	GOLDBRUNNER (1991)	35	KAFFIK, Andreas	Raiffeisenstraße 12, A-8770 St. Michael	St. Michael				651022	244912	10,35	-9,65		06.05.1991		nein			3
Br69	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	3, 36	EBERHARD Gasthof	Raiffeisenstraße 8, A-8770 St. Michael	St. Michael			580,20	651109,81	244848,52	15,34	-15,04	565,16	06.05.1991	Br2695	ja		Versorgung des Hofes	2
Br70	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	4, 37	BRÄUER, Charlotte	Raiffeisenstraße 9, A-8770 St. Michael	St. Michael				651009	244855	9,04	-7,75		06.05.1991		ja		Versorgung des Hauses	3
Br71	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	6, 38	HANSCHIRIK, Franz	Raiffeisenstraße 13, A-8770 St. Michael	St. Michael				650983	244866	8,90	-7,70		06.05.1991		nein			3
Br72	GOLDBRUNNER (1991)	39	KREISL, Friedrich	Webergasse 5a, A-8770 St. Michael	St. Michael				650944	245190	18,90	-18,20		06.05.1991		ja	ja	Versorgung des Hofes	2
Br73	GOLDBRUNNER (1991)	40	TRAGNER, Maria u. FEICHTNER, Margarethe	Friedhofgasse 2, A-8770 St. Michael	St. Michael				650958,88	245202,45					Br2685	?		Messstelle bis 31.10.1988	2
Br74	GOLDBRUNNER (1991)	41	SEREDJUK Michael	Kirchgasse 8, A-8770 St. Michael	St. Michael				651072	245114		-19,20		06.05.1991		nein		Besitzer Herr PRETTERBAUER in	3
Br75	GOLDBRUNNER (1991)	42	AIGNER, Wilhelm	Annabergweg 8, A-8770 St. Michael	St. Michael			584,88	651123,31	245032,42		-18,08	566,80	08.09.1982	Br2691	ja		Messstelle bis 1995;	2
Br76	GOLDBRUNNER (1991)	43	Marktgemeinde St. Michael	Annabergweg 20, A-8770 St. Michael	St. Michael			584,79	651294,19	245056,59	20,42	-18,71	566,08	06.05.1991	Br2693	nein		Messstelle bis 31.12.1981	1
Br77	GOLDBRUNNER (1991)	44	ÖBB	Hauptstraße 18, A-8770 St. Michael	St. Michael				650553	245446	19,00	-18,76		06.05.1991		?			3
Br78	GOLDBRUNNER (1991)	45	PICHLER, Norbert	Hauptstraße 17, A-8770 St. Michael	St. Michael			587,94	650481	245446	16,90	-16,70	571,24	06.05.1991		nein			2
Br79	GOLDBRUNNER (1991)	46	Dr. HANUSCH, Kurt	Hauptstraße 21, A-8770 St. Michael	St. Michael				650468	245472						?			3
Br80	GOLDBRUNNER (1991)	47	HAGENDORFER, Günther	Hauptstraße 56, A-8770 St. Michael	St. Michael				650477	245686						nein			3
Br81	GOLDBRUNNER (1991)	48	ERATH, Anton	Hauptstraße 60, A-8770 St. Michael	St. Michael			592,86	650468	245716	21,15	-19,80	573,06	06.05.1991		ja	ja	Wasserversorgung des Hauses	1
Br82	GOLDBRUNNER (1991)	56	MEGGENEDER, Hermine	Bundesstraße 36, A-8770 St. Michael	St. Michael				650327	245855	12,55	-12,25		06.05.1991		nein			3
Br83	GOLDBRUNNER (1991)	57	SENICAR, Franz	Hauptstraße 45, A-8770 St. Michael	St. Michael				650405	245766	9,85	-9,85		06.05.1991		nein			3
Br84	GOLDBRUNNER (1991)	70	PUCHMAYER Johann	Bundesstraße 37, A-8770 St. Michael	St. Michael				650246	246255	17,00	-16,04		06.05.1991		ja		Versorgung von 2 Häusern	3
Br85	GOLDBRUNNER (1991)	71	Sägewerk STRASSER	Bundesstraße 30, A-8770 St. Michael	St. Michael				650370	245366						ja		Versorgung eines Haushaltes	4
Br86	GOLDBRUNNER (1991)	72	MOHRI, Inge - Gasthof Eberhard	Raiffeisenstraße 24, A-8770 St. Michael	St. Michael				650414	245866						ja		Versorgung des Gastronomiebetrie	3

**Brunnen im Untersuchungsgebiet**

Kodierung	Quelle (Jahr)	Synonym (original)	Berechtigter/Adresse	Adresse	Katastral-gemeinde	Gst. Nr.	WB-PZ	Seehöhe (m ü. A.)	Rechtswert	Hochwert	Tiefe (m)	Wsp. (m)	Wsp. (m ü.A)	Messtag	hydrograph. Messst. Nr.	Verwendung	Analysen	Sonstiges	Daten-bewertung
Br87	GOLDBRUNNER (1991)	73	LETNER, Florian	Hauptstraße 33, A-8770 St. Michael	St. Michael				650435	245575	10,60	-10,60		06.05.1991		?			3
Br88	GOLDBRUNNER (1991)	75	LOSCHAT, Maria	Bundesstraße 43, A-8770 St. Michael	St. Michael				650231	246001	17,03	-15,50		06.05.1991		ja	ja	Versorgung von 3 Häusern	2
Br89	GOLDBRUNNER (1991)	76	Marktgemeinde St. Michael	Hauptstraße 25, A-8770 St. Michael	St. Michael				650437,88	245521,7	17,50				Br2677	?		Messstelle bis 1995	4
Br90	Wasserbuch		Wasserverband Unteres Liesingtal	Murfeld Nr. 5, A-8770 St. Michael	St. Michael	163/2	1746		651732	245072	14,30					ja		Konsens 10 l/s bzw. 35 m³/d	3
Br91	KAISER (1986)	16	Autoservice Brunner	Bundestraße 19, A-8770 St. Michael	St. Michael				650542	245064	16,20	-13,32		01.05.1986		ja			3
Br92	GOLDBRUNNER (1991)	49	APFELMAIER, Johann	12. Februar-Straße 2, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650470	245736	19,80	-19,70		06.05.1991		ja		Brauchwasserversorgung	3
Br93	GOLDBRUNNER (1991)	50	FLADERER, Stefanie	12. Februar-Straße 4, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650466	245757	22,35	-20,54		06.05.1991		ja		Wasserversorgung des Hauses	3
Br94	GOLDBRUNNER (1991)	51	PREINDLER, Johann	12. Februar-Straße 6, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650488	245818	20,80	-20,10		06.05.1991		ja		Versorgung des Bauernhofes	3
Br95	GOLDBRUNNER (1991)	52	GÖSSLINGER, Hubert	Aiching 1, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650505	245903						nein			4
Br96	GOLDBRUNNER (1991)	53	KLAPSCH, Hannelore	Aiching 2, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650579,81	245863,47	18,25	-18,20		06.05.1991	Br2659	nein		Messstelle bis 31.12.1978	4
Br97	GOLDBRUNNER (1991)	54	GROß, Margarethe	Aiching 11, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650546	245794	18,10	-18,00		06.05.1991		nein			3
Br98	GOLDBRUNNER (1991)	55	WABNER, Günther	12. Februar-Straße 11, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650385	245923	13,07	-12,62		06.05.1991		ja		Brauchwasserentnahme	3
Br99	GOLDBRUNNER (1991)	58	Prof. MISCHLINGER, Fritz	12. Februar-Straße 18, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650405	246073						nein			3
Br100	GOLDBRUNNER (1991)	59	FIEDLER, Franz	12. Februar-Straße 20, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650388	246112	20,45	-18,96		06.05.1991		nein			3
Br101	GOLDBRUNNER (1991)	60	PERWEIN, Johann	12. Februar-Straße 22, A-8770 St. Michael	Liesingthal			594,58	650348,44	246204,02	20,47	-19,13	575,45	06.05.1991	Br2663	nein			1
Br102	GOLDBRUNNER (1991)	61	HAIL	12. Februar-Straße 25, A-8770 St. Michael	Liesingthal			596,55	650288	246147	19,60	-18,40	578,15	06.05.1991		?			2
Br103	GOLDBRUNNER (1991)	84	DI. PAUL, Rudolf	12. Februarstraße 44, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650246	246515,95	18,73	-17,17		19.06.1991	Br2667	nein		Messstelle bis 1978	3
Br104	GOLDBRUNNER (1991)	62	RITTMANNBERGER, Karl	Aschmannweg, A-8770 St. Michael					650138	246094	18,40	-17,15		06.05.1991		ja		Versorgung d. Fleischereibetrieb	4
Br105	GOLDBRUNNER (1991)	63 (B)	Osterr. Bundesbahnen Bundesbahndir., A-9500 Villach		Liesingthal	270/1	164	591,18	650188	245973	19,6 (17,12)	-16,23	574,95	06.05.1991		ja		max. Pumpleistung 3 l/s; Versorgung	2
Br106	GOLDBRUNNER (1991)	(A)	Osterr. Bundesbahnen Bundesbahndir., A-9500 Villach		Liesingthal	333/1	164		648627	247365	20,00					ja		max. Pumpleistung 2 l/s	2
Br107	GOLDBRUNNER (1991)	64	KIPPERER, Willibald	Bahnweg 1, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650205	245811,86	17,15	-17,15		06.05.1991	Br2655	nein		Messstelle bis 1978; soll	3
Br108	GOLDBRUNNER (1991)	65	DeLANOY, Gertrude	Bergstraße 18, A-8770 St. Michael					650029	245760	25,20	-23,60		06.05.1991		ja		Versorgung d. Hauses	3
Br109	GOLDBRUNNER (1991)	66	DIER, Johann	Bergstraße 24, A-8770 St. Michael					649968	245766	24,30	-22,70		06.05.1991		ja			3
Br110	GOLDBRUNNER (1991)	67 (J)	SCHLAGER, Helmut (Siedlungsgen. St. Michael)	Brunnenweg 1, A-8770 St. Michael				593,14	650028562	245672,91	25,65	-23,97	569,17	06.05.1991	Br2653	ja	ja	Messstelle bis 1995; Versorgung 45 Haushalten, 3 Gewerbebetriebe	1
Br111	GOLDBRUNNER (1991)	68	EBNER, Ferdinand	Zechnerhofweg 3, A-8770 St. Michael				587,34	650335,75	245641,61	15,60	-14,12	573,22	08.09.1992	Br2651	nein			2
Br112	GOLDBRUNNER (1991)	69	OGRIS-FRESSNER, Rosa	Zechnerhofweg 4, A-8770 St. Michael					650288	245627						nein			4
Br113	GOLDBRUNNER (1991)	85 (E)	Gemeinn. Eisenbahnsiedlungsgesellschaft Ges.m.b.H., A-9500 Villach	Liesinggasse 1-9, A-8770 St. Michael	Liesingthal	43/6	123	595,66	650148,25	246535,19	20 (17 m)				Br2669	nein		Messstelle bis 1978; Schutzgebiet, Konsens 2,3 l/s (Bescheid GZ.: 8	2
Br114	GOLDBRUNNER (1991)	80 (F)	Marktgemeinde St. Michael	12. Februarstraße 35, A-8770 St. Michael	Liesingthal	43/7	806	595,33	650208	246397	20 (18,5 m)	-16,23	579,10	08.09.1992		ja	ja	Schutzgebiet; max. Pumpleistung 3 l/s = Konsens	1
Br115	KAISER (1986), GOLDBRUNNER (1991)	18, 2 C	Wassergenossenschaft St. Michael	Peter Roseggersiedlung 8, A-8770 St. Michael	Liesingthal	174/24	802	590,57	650288,06	245205,44	22 (23,30)	-21,71	568,86	06.05.1991	Br2676	ja	ja	Liegenschaften versorgt 22 durchschnittliche Entnahme 0,6 l/s	1

**Brunnen im Untersuchungsgebiet**

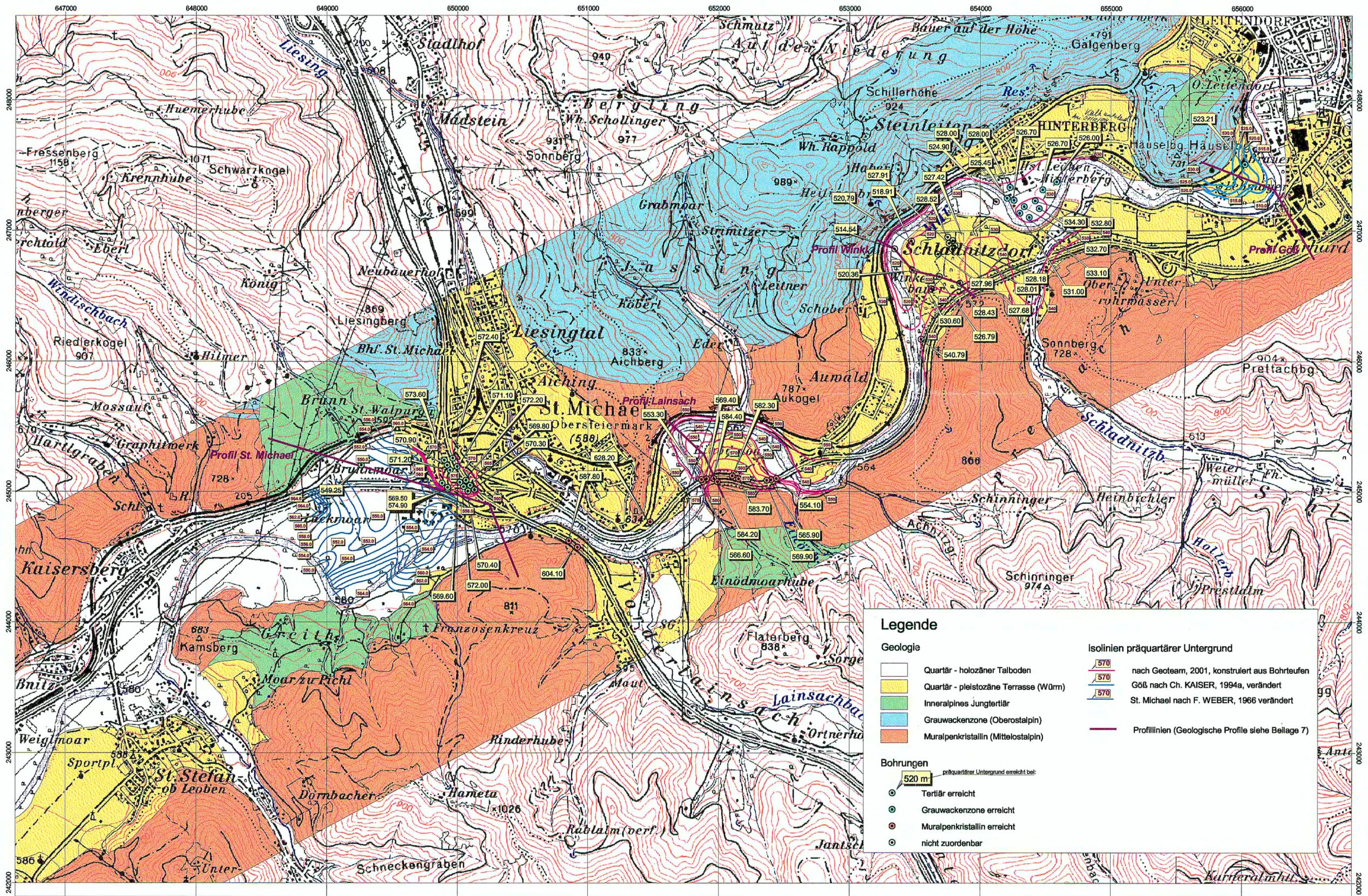
Kodierung	Quelle (Jahr)	Synonym (original)	Berechtigter/Adresse	Adresse	Katastral-gemeinde	Gst. Nr.	WB-PZ	Seehöhe (m ü. A.)	Rechtswert	Hochwert	Tiefe (m)	Wsp. (m)	Wsp. (m ü.A)	Messtag	hydrograph. Messst. Nr.	Verwendung	Analysen	Sonstiges	Daten-bewertung
Br116	GOLDBRUNNER (1991)	(I)	Marktgemeinde St. Michael	Hauptstraße 25, A-8770 St. Michael	Liesingthal	23/1	807	588,51	651032	245346	14,9 (25 m)	-18,59	569,92	08.09.1992		ja		Schutzgebiet; Konsens 12 l/s	2
Br117	GOLDBRUNNER (1991)	74 (D)	Verein Volkshaus St. Michael	A-8770 St. Michael	Liesingthal	115/5	1597	579,98	650457	245318	16,00	-7,80	572,18	08.09.1992		ja		Konsens 4,4 l/s; max 200 m <sup>3</sup> /d Winter, 32 m <sup>3</sup> /d Sommer;	3
Br118	GOLDBRUNNER (1991)	77	BRACHER, KOHLBACHER	Waldrandsiedlung 7, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650398	246268	18,45	-15,95		19.06.1991		ja		Versorgung von 3 Einfamilienhäusern	3
Br119	GOLDBRUNNER (1991)	78	PITZL, Wilhelm	12. Februarstraße 38, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650281	246380	19,45	-17,19		19.06.1991		nein			3
Br120	GOLDBRUNNER (1991)	81	ADAM, Maria, Bahnstraße, A-8720 Knittelfeld	Ruthenenweg 6, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650327	246447	11,80	-11,20		19.06.1991		nein			3
Br121	GOLDBRUNNER (1991)	82	WOLFGRUBER, Juliane	Ruthenenweg 12, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650318	246496						nein			4
Br122	GOLDBRUNNER (1991)	83	KÖHLER, Herta	12. Februarstraße 42, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650249	246477						nein			4
Br123	GOLDBRUNNER (1991)	86	Osterr. Bundesbahnen Bundesbahndir., A-9500 Villach	Umformwerk der ÖBB	Liesingthal			602,38	649643	247255	19,80	-17,57		19.06.1991		ja	ja	Versorgung der Umformerstation	1
Br124	GOLDBRUNNER (1991)	87	Hotel-Restaurant Fadai	Bahnhofplatz 1, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650125	246159						ja		Versorgung eines großen	4
Br125	GOLDBRUNNER (1991)	88	KNOLL, Edda	Bahnhofplatz 2a, A-8770 St. Michael	Liesingthal			593,13	650109	246217	16,85	-15,30		19.06.1991		?			2
Br126	GOLDBRUNNER (1991)	89	RAIKA-Lagerhausgenossenschaft St. Michael	Bundestraße 59, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650008	246436						nein			4
Br127	GOLDBRUNNER (1991)	90	RAIKA-Lagerhausgenossenschaft St. Michael	Bundestraße 59, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650028,44	246358,14					Br2665	nein		Messstelle bis 1978	4
Br128	GOLDBRUNNER (1991)	91	ROTH, Angela	Madstein 1, A-8770 St. Michael	Liesingthal				650546	245794	18,73	-17,50		19.06.1991		?			4
Br129	Wasserbuch		Steirermilch GmbH u. Co. KG	Anton Regner Str. A-8720 Knittelfeld	Brunn	450/1	1778		649259	245200								Bewilligung f. Erschließung und Fassung bzw. PV	3
Br130	GOLDBRUNNER (1991)	1 (G)	Republik Österreich, BGV II Graz, Pappenheimgasse 12, A-8011 Graz	Murhof 1, A-8770 St. Michael	Brunn	378/3	1598	572,55	649885,13	245018,56	8 (5,67)	-2,57		06.05.1991	Br2673	ja		Konsens 15 l/s; durchschnittliche Entnahme 0,3 l/s (1991); Messstelle	1
Br131	Wasserbuch		Kohlbacher Betriebs-Ges.m.b.H., A-8670 Krieglach		Brunn	372/1	1557		649446	244624	4,90					ja		Konsens 1,25 l/s	2
Br132	KAISER (1984), GOLDBRUNNER (1999)	1	KARGL Vinzenz	Brunn 12, A-8770 St. Michael	Brunn				648905	245201	7,37	-6,48		01.11.1984		ja			4
Br133	GOLDBRUNNER (1999)		RABL, Christine	Bundesstraße 29, A-8770 St. Michael	Brunn	453			648949	245221									
Br133	KAISER (1984), GOLDBRUNNER (1999)	2	EDLINGER Hermann	Brunn 14, A-8770 St. Michael	Brunn				648961	244888	4,38	-3,55		01.11.1984		ja			3
Br134	Wasserbuch		ÖSAG, Vorlaufstr. 1, A-1010 Wien	Hinterlainsach 33, A-8770 St. Michael	Vorderlainsach	693	1499		651594	243596	8,00					ja		Konsens 1 l/s, 86,4 m <sup>3</sup> /d	3
Br135	Wasserbuch		Verwaltung der Bundesforstgärten i. d. Stmk.	St. Michael, A-8770 St. Michael	Vorderlainsach	330/2	525		639010	231366,5	28,00					ja		Konsens 3 l/s	2
Br136	GOLDBRUNNER (1994)	Lai 44	Sonde	St. Michael, A-8770 St. Michael	St. Michael			567,81	651332	244563	6,07	-4,52	563,29	18.01.1995					2
Br137	KAISER (1984), GOLDBRUNNER (1994)	40, Lai 10	GRABMAIER Adam, HINTEREGGER u. BERGER	Auwald 22, A-8770 St. Michael	St. Michael			571,00	653150	245598	25,00	-20,80	550,20	24.08.1994		ja	ja	WG für 32 Pers.; Beweissicherung im Zusammenhang	2
Br138	KAISER (1984), GOLDBRUNNER (1994)	49, Lai 11	HIRN, Hermine	Auwald 21, A-8770 St. Michael	St. Michael			574,67	653110	245622	23,00	-21,31	553,36	24.08.1994		ja	650 µS/cm	Beweissicherung im Zusammenhang	1
Br139	KAISER (1984), GOLDBRUNNER (1994)	43, Lai 12	SCHMOLL	Auwald 29, A-8770 St. Michael	St. Michael			572,77	653201	245659	21,02	-19,79	552,98	24.08.1994		ja		Beweissicherung im Zusammenhang	1

**Brunnen im Untersuchungsgebiet**

Kodierung	Quelle (Jahr)	Synonym (original)	Berechtigter/Adresse	Adresse	Katastral-gemeinde	Gst. Nr.	WB-PZ	Seehöhe	Rechtswert	Hochwert	Tiefe	Wsp.	Wsp.	Messtag	hydrograph. Messst. Nr.	Verwendung	Analysen	Sonstiges	Daten-bewertung
								(m ü. A.)			(m)	(m)	(m ü.A)						
Br140	KAISER (1984), GOLDBRUNNER (1994)	46, Lai 13	FUCHS Engelbert	Auwald 47, A-8770 St. Michael	St. Michael			573,07	653175	245702	21,93	-19,95	553,12	24.08.1994		ja	469 µS/cm	Beweissicherung im Zusammenhang	2
Br141	KAISER (1984), GOLDBRUNNER (1994)	41, Lai 14	ZIRKER HILDEGARD, Traude und Martha	Auwald 25, A-8770 St. Michael	St. Michael			572,50	653187	245634	21,50	-20,19	552,31	24.08.1994		ja		Beweissicherung im Zusammenhang	1
Br142	GOLDBRUNNER (1994)	Lai 15	BURG Gernot u. Heidelinde	Auwald 34, A-8770 St. Michael	St. Michael			572,51	653262	245681	21,94	-19,95	552,56	24.08.1994		ja	525 µS/cm		2
Br143	KAISER (1984), GOLDBRUNNER (1994)	42, Lai 16	PICHLER	Auwald 35, A-8770 St. Michael	St. Michael			572,44	653230	245738	21,86	-19,88	552,56	24.08.1994		ja	542 µS/cm	Einfamilienhäuser; Beweissicherung im Zusammenhang	1
Br144	KAISER (1984)	44	KAMPL, Emmi	Auwald 37, A-8770 St. Michael	St. Michael						21,85	-20,70		01.03.1984		ja		Beweissicherung im Zusammenhang	1
Br145	KAISER (1984), GOLDBRUNNER (1994)	45, Lai 17	MIKSITS Erich u. M.	Auwald 42, A-8770 St. Michael	St. Michael			572,00	653222	245802	21,30	-20,35	551,65	01.03.1984		ja		Einfamilienhäuser; Beweissicherung im Zusammenhang	4
Br146	KAISER (1984), GOLDBRUNNER (1994)	48, Lai 18	Wassergemeinschaft	Auwald 4, A-8770 St. Michael	St. Michael			572,48	652939	245474	36,00	-19,14	553,34	24.08.1994		ja	ja	ab 30 m Fels	3
Br147	GOLDBRUNNER (1994)	Lai 19	SAMMER Emil	Auwald 4, A-8770 St. Michael	St. Michael			577,49	652932	245498	10,13	-8,59	568,90	24.08.1994		ja			1
Br148	GOLDBRUNNER (1994)	Lai 23	AICHMAIER Karl	Auwald 2, A-8770 St. Michael	St. Michael			575,00	652892	245463									3
Br149	KAISER (1984) GOLDBRUNNER (1994)	37 Lai 6	Tauber	Winkelbauernweg 15, A-8700 Leoben	Leitendorf			568,00	653641	246431	22,00	-20,23	547,77	24.08.1988		ja	ja	Beweissicherung im Zusammenhang mit S6 - Südumfahrung	4
Br150	GOLDBRUNNER (1994)	Lai 7	KAUFMANN, Fritz	Winkelbauernweg 14, A-8700 Leoben	Leitendorf			568,00	653562	246453	17,36	-16,32	551,68	24.08.1994					1
Br151	GOLDBRUNNER (1994)	Lai 43	KAUFMANN, Fritz	Winkelbauernweg 14, A-8700 Leoben	Leitendorf			555,44	653499	246423	6,45	-5,47	549,97	24.08.1994		ja		Reservebrunnen	2
Br152	Wasserbuch		Zellulose Fabrik-AG.	A-8700 Leoben	Leitendorf	241	641		639010	231366.5	24,80					ja		Konsens 67 l/s	2
Br153	Wasserbuch		Stadtgemeinde Leoben, Erherzog-Johann-Str. 2, A-8700 Leoben	A-8700 Leoben	Leitendorf	222/1,	289	955		654562	247777	18,00				ja		Schutzgebiet; Konsens 51,5 l/s	2
Br154	Wasserbuch		Vöst Alpine AG, Werk Donawitz, A-8700 Leoben	A-8700 Leoben	Leitendorf	241	1234		655826	248688						ja		Bescheid GZ.: 3-33 Vo 51-86/23 vom 11.09.1986	2
Br155	Wasserbuch		Zellulose Fabrik-AG.	A-8700 Leoben	Leitendorf	265/3	229		654227	247485	13,20					ja		Schutzgebiet	2
Br156	Wasserbuch		Zellulose Fabrik-AG. Werk Hinterberg	A-8700 Leoben	Leitendorf	241	230		639010	231366.5	13,20					ja		Brunnen I (ca. 100 l/s) u. II (ca. 133 l/s)	2
Br157	Wasserbuch		Steirische Magnesit-Industrie AG.	A-8700 Leoben	Leitendorf	52	397		659151	246654	15,50					ja		Reservebrunnen	3
Br158	Wasserbuch		Steirische Brauindustrie AG Brauerei Göß, Gösserplatz 1, A-8700 Leoben	Gösserplatz 1, A-8707 Leoben-Göß	Leitendorf	165/1	416		656080	247658						ja		Schutzgebiet; Konsens 20 l/s	3
Br159	Wasserbuch		Steirische Brauindustrie AG Brauerei Göß, Gösserplatz 1, A-8700 Leoben	Gösserplatz 1, A-8707 Leoben-Göß	Leitendorf	168	585		653516	247422						ja		Schutzgebiet; 3 Brunnen (VII, VIIa, und VIII); Konsens Brunnen VII 40 l/s, Brunnen	2
Br160	Wasserbuch		Milchhof Leoben r.G.m.b.H.	A-8700 Leoben	Leitendorf	68/2	521		655880	248898	12,00					ja			2
Br161	Wasserbuch	Lai 41	Stadtgemeinde Leoben, Erherzog-Johann-Str. 2, A-8700 Leoben	A-8700 Leoben	Prettsch	1055/3	953		653468	246918	46,00					ja		Schutzgebiet; Konsens 100 l/s; Brunnenanlage Winkl	1
Br162	Wasserbuch	Lai 42	Stadtgemeinde Leoben, Erherzog-Johann-Str. 2, A-8700 Leoben	A-8700 Leoben	Prettsch	1050	953	562,31 565,16	653759	246902	34,85 (HFB) 45,65 (VFB)					ja		Brunnenanlage Winkl (HFB, VFB); Schutzgebiet; Konsens 350 l/s;	1

**Brunnen im Untersuchungsgebiet**

Kodierung	Quelle (Jahr)	Synonym (original)	Berechtigter/Adresse	Adresse	Katastral-gemeinde	Gsf. Nr.	WB-PZ	Seehöhe (m ü. A.)	Rechtswert	Hochwert	Tiefe (m)	Wsp. (m)	Wsp. (m ü.A)	Messtag	hydrograph. Messst. Nr.	Verwendung	Analysen	Sonstiges	Daten-bewertung	
Br163	Wasserbuch	Br I	Steirische Brauindustrie AG Brauerei Göß, Gösserplatz 1, A-8700 Leoben	Gösserplatz 1, A-8707 Leoben-Göß	Göß	5/1	291		659151	246654	20,00					ja		Tiefbrunnen I; Konsens 20 l/s; Schutzgebiet	3	
Br164	Wasserbuch	Br II	Steirische Brauindustrie AG Brauerei Göß, Gösserplatz 1, A-8700 Leoben	Gösserplatz 1, A-8707 Leoben-Göß	Göß	5/1	291		659152	246654	14,00					ja		Tiefbrunnen II; Konsens 47 l/s; Schutzgebiet; Nutzungsrecht für Tiefbrunnen III ist erloschen (GZ.: 3-	1	
		Br VII, VIIa, VIII	Steirische Brauindustrie AG Brauerei Göß, Gösserplatz 1, A-8700 Leoben						656085	247422										
		Br VI	Steirische Brauindustrie AG Brauerei Göß, Gösserplatz 1, A-8700 Leoben						656059	247627										
Br165	Wasserbuch		Osterr. Novopan-Holzindustrie AG Werk Leoben Göß	8707 Leoben-Göß	Göß	507/1	557		639010	231366.5	17,00					ja		Konsens 12,5 l/s	1	
Br166	Wasserbuch		Reinhalungsverband Leoben, Erzherzog-Johann-Str. 2, 8700 Leoben	Obritzfeldweg Nr. 1, 8700-Leoben	Göß	15/6	1792		639010	231366.5	15,50					ja		Konsens 5,5 l/s	2	
Br167	Wasserbuch		Franz Mayr-Melnhofsche Sägewerk Göß, Turmgasse 57, 8707 Leoben-Göß	Turmgasse 57, A-8707 Leoben	Göß	529/10	253		659151	246654	19,00					ja		nicht befristet, 20 m NW d. Sägewerkes	2	
Br168	Wasserbuch		Kunstharzchemie Kreidl, Rutter & Co Werk, Brahmplatz 6, A-1041 Wien		Göß	507/17	1032		656496	247234	22,00					ja		Konsens 1,5 l/s	3	
Br169	Wasserbuch		Dr. SPERL Bruno, Mareck-Kai 60, A-8700 Leoben	Mareck-Kai 60, A-8700 Leoben	Waasen	76/1	1658		656297	249572	10,00					ja		Nutzwasser für Teichfüllung, Konsens 10 l/s (=	3	
M1	GOLDBRUNNER (1992)	B01	Estat-Brücke Liesing (9. Steher von links)					598,80	649963	247343										3
M2	GOLDBRUNNER (1992)	B02	Estat-Brücke Ausleitung (roter Punkt)					598,81	649996	247366										3
M3	GOLDBRUNNER (1992)	B1	Tankstelle (6. Steher von rechts)					594,64	650092	246510		-7,18	587,46	08.09.1992			ja			1
M4	GOLDBRUNNER (1992)	B2	Bahnhofbrücke (5. Steher von links)					590,59	650193	246215		-4,85	585,74	08.09.1992						2
M5	GOLDBRUNNER (1992)	B3	Elektro Waßner (5. Steher von links)					587,67	650344	245884		-3,55	584,12	08.09.1992						2
M6	GOLDBRUNNER (1992)	B4	Brücke bei Gemeinde (3. Steher von rechts)					584,65	650400	245635		-3,25	581,40	08.09.1992						2
M7	GOLDBRUNNER (1992)	B5	Fußgängerbrücke beim Tennisplatz (linker Träger)					578,88	650557	245264		-3,58	575,30	08.09.1992						2
M8	GOLDBRUNNER (1992)	B6	Fußgängerbrücke bei der Feuerwehr (4. Steher von links)					574,74	650684	245105		-1,85	572,89	08.09.1992						2
M9	GOLDBRUNNER (1992)	B7	Brücke beim Hauptplatz (2. Steher von links)					571,91	650790	244990		-2,71	569,20	08.09.1992			ja			1
M10	GOLDBRUNNER (1992)		Murbücke Lainsach (11. Säule von links)					570,51	651870	245046		-2,71	567,80	08.09.1992						3
M11	NEMECEK (1970)		Messpegel Bereich WV-Winkel					550,30	653303	246793		-1,60	548,70	28.04.1970						2
M12	NEMECEK (1986)	P1	Pegel Hinterberg					550,00	654198	247237			548,10	02.12.1985				MP angenommen	4	
M13	NEMECEK (1986)	P2	Pegel Hinterberg					549,00	654386	247069			547,10	02.12.1985				MP angenommen	4	
M14	NEMECEK (1986)	P3	Pegel Hinterberg					548,00	654575	247341			546,00	02.12.1985				MP angenommen	4	



### Legende

**Geologie**

- Quartär - holozäner Talboden
- Quartär - pleistozäne Terrasse (Wümm)
- Inneralpines Jungtertiär
- Grauwackenzone (Oberostalpin)
- Muralpenkristallin (Mittelostalpin)

**Isolinien präquartärer Untergrund**

- 570 nach Geoteam, 2001, konstruiert aus Bohrteufen
- 570 Göß nach Ch. KAISER, 1994a, verändert
- 570 St. Michael nach F. WEBER, 1966 verändert

**Bohrungen**

- 520 m präquartärer Untergrund erreicht bei:
- Tertiär erreicht
- Grauwackenzone erreicht
- Muralpenkristallin erreicht
- nicht zuordenbar

**Profilinien (Geologische Profile siehe Beilage 7)**

Basiskarte erstellt mit digitalen Daten von:



**Das Land Steiermark**

**Wasserwirtschaft**

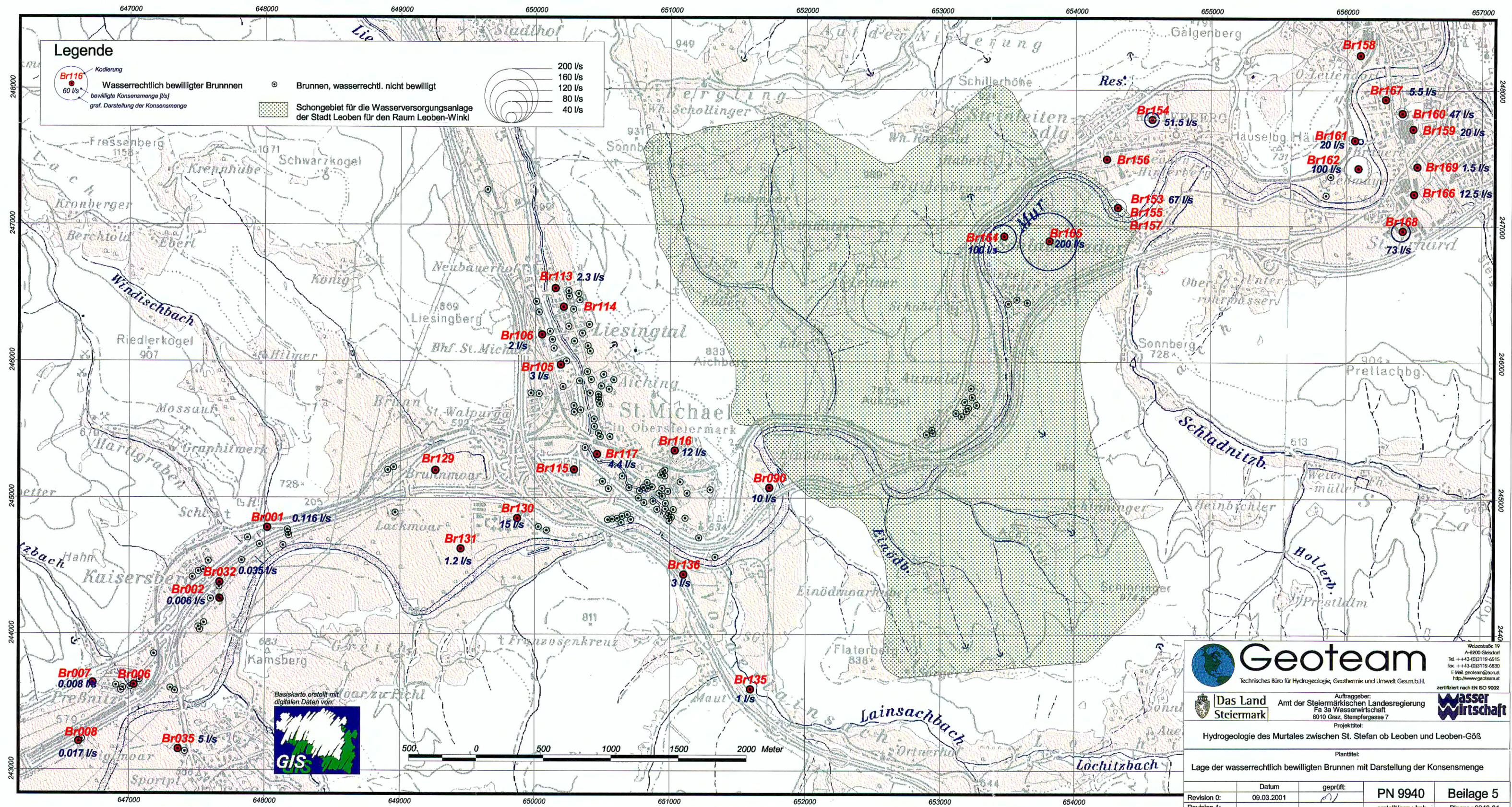
**Geoteam**  
Technisches Büro für Hydrogeologie, Geothermie und Umwelt Ges.m.b.H.  
Witzensstraße 19  
A-8800 Gladbach  
Tel. ++43-031118-6915  
Fax. ++43-031118-6930  
E-Mail: geoteam@geon.at  
http://www.geoteam.at  
zertifiziert nach EN ISO 9002

Auftraggeber:  
**Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fa 3a Wasserwirtschaft**  
8010 Graz, Stempfergasse 7

Projekttitel:  
Hydrogeologie des Murtales zwischen St. Stefan ob Leoben und Leoben-Göb

Plantitel:  
Geologische Karte

Revision 0:	Datum	geprüft:	PN 9940	Beilage 4
Revision 1:	21.03.2001		erstellt/gez.: hph	Plannr.: 9940-04
Revision 2:			g:\daten\projekte\steiermarkische\landesregierung\hydrogeologie\leoben\lgr\GEOLOGIE-STAUER	



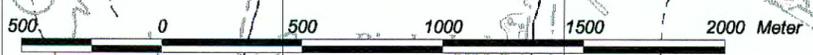
**Legende**

**Kodierung**  
**Wasserrechtlich bewilligter Brunnen**  
 bewilligte Konsensmenge [l/s]  
 graf. Darstellung der Konsensmenge

**Brunnen, wasserrechtl. nicht bewilligt**

**Schongebiet für die Wasserversorgungsanlage der Stadt Leoben für den Raum Leoben-Winkl**

200 l/s  
 160 l/s  
 120 l/s  
 80 l/s  
 40 l/s



**Geoteam**  
 Technisches Büro für Hydrogeologie, Geothermie und Umwelt Ges.m.b.H.  
 Weizstraße 19  
 A-8000 Glesdorf  
 Tel. ++43 (0)3119-6515  
 Fax. ++43 (0)3119-6530  
 E-Mail: geoteam@geoteam.at  
 http://www.geoteam.at  
 zertifiziert nach EN ISO 9002

**Das Land Steiermark**  
 Auftraggeber:  
 Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
 Fa 3a Wasserwirtschaft  
 8010 Graz, Stempfergasse 7

Projekttitel:  
**Hydrogeologie des Murtales zwischen St. Stefan ob Leoben und Leoben-Göß**

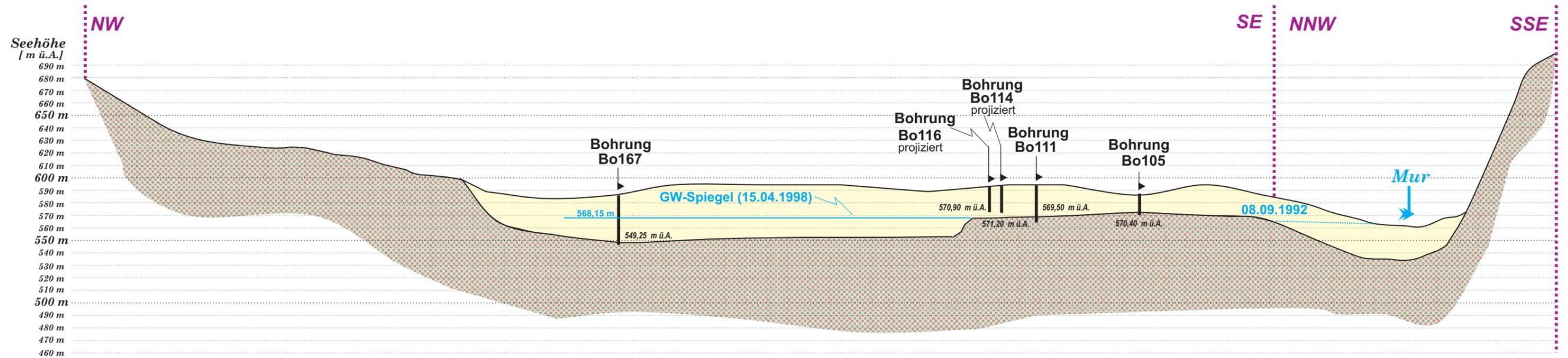
Plantitel:  
**Lage der wasserrechtlich bewilligten Brunnen mit Darstellung der Konsensmenge**

Revision 0:	Datum	geprüft:	PN 9940	Beilage 5
Revision 1:	09.03.2001		erstellt/gez.: hph	Plannr.: 9940-01
Revision 2:			<small>g:\daten\projekte\stmk\mura\leoben\hydrogeologie\stefan_leoben.apr\GW-SOLINIEN</small>	

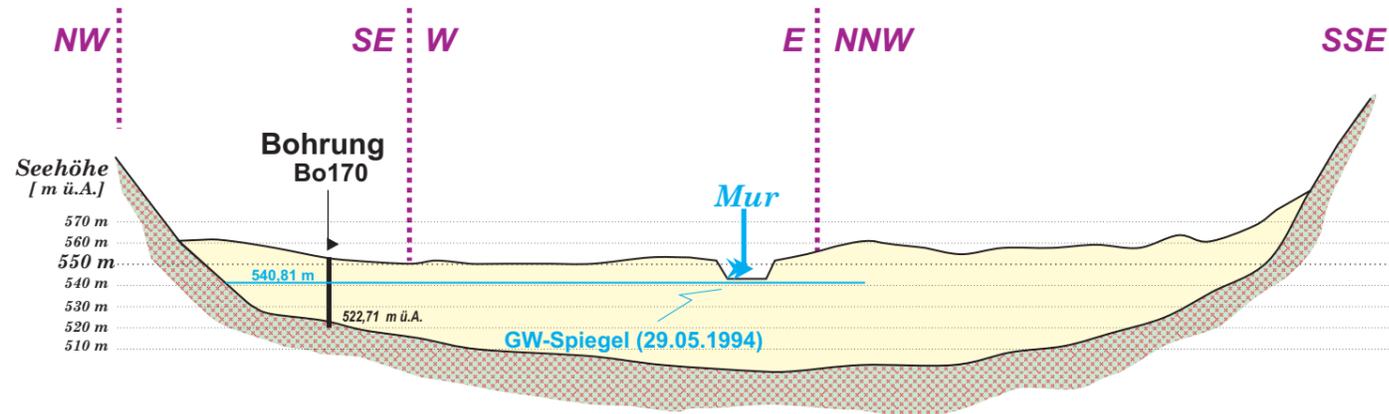
Kodierung	Bereich St. Stefan				Bereich St. Michael/Ost												Bereich St. Michael/Mur																					
	Bo085	Bo080	Bo075	Bo073	Br006				Br030	Br004	Br016	Br014	Br015	Br001	Br012	Bo167	Br043			Br045			Br046	Br047			Br048			Br049	Br050	Br035						
Datum	#####				#####				03.02.1987	31.03.1987	#####				#####				#####			#####			#####			#####			#####			10.01.1986				
<b>Parameter</b>																																						
Temperatur (°C)									7,9	7									8																			
elektrische Leitfähigkeit (µS/cm bei 25 °C)									370 mS (20 °C)	495 mS (20 °C)									637																			
Sauerstoff gelöst (mg/l)									8,4	9,6																												
pH-Wert	7,4	7,9	7,9	7,4	7	7	6,7	6,5	7,5	7,2	7,5	7,3	7,7	7,9	7,5	7,3	8,1	7,3	7,12	7,91	7,49	7,5	7,54	7,7	7,56	7,6	7,66	7,68	7,57	7,5	7,47	7,69	7,47	7,83	7,59	7,72	7,7	
Gesamthärte (°dH)	11,1	8,2	9,9	14	9,2	9	8,3	7	13,2	12,7	12,4	12,1	9,5	13	15,8	13,4	14,1	19,7	19,4	18,4	18,9	20	12,1	11,2	10,8	12,1	12,3	11,5	10,8	12	12	11,9	12,2	12	12,2	11,4	10,7	13,5
Karbonathärte (°dH)	9,1	7,2	9,3	10,3	5,9	7,7	6,1	3,7	10,7	10,5	8,8	10,1	7,2	10,9	13,1	11,1	9,5	16,4	14,9	14,4	14,1	14	9,3	10,1	9,5	10,5	9,4	10	9,5	10,4	9,2	10,4	10,6	10,5	10,6	10	9,7	10,6
Kaliumpermanganatverbrauch (mg/l)	9,8	5,7	7,9	3,7	0,9	1,9	0,6	1,1	1	1,1	4,4	0,9	1,5	0,1	0,1	1,2	0,1		1	3,2	1,8	1,2	0,9	0,9	2,1	1,5	0,7	0,9	2	2,1	0,8	3,2	0,9	1,9	1,5	0,9	1,6	1
Calciumlignosulfonat (420nm/m)																																						
<b>Kationen</b>																																						
Natrium (Na <sup>+</sup> )																					22,8																	
Kalium (K <sup>+</sup> )																					5																	
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	68,1	52,9	60,5	87,8	46,1																																	
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	7,1	3,4	6,3	7,5																																		
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,46	0,07	0,01	0,005	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
Eisen (Fe <sup>2+</sup> )					0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	0,04	0,03	0,03	0,05	0,19	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,02	<0,03	<0,03	<0,03	0,07	0,03	<0,03	0,06	<0,03	0,08	0,05	<0,03	<0,03	
Mangan (Mn <sup>2+</sup> )					<0,03	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,01	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
<b>Anionen</b>																																						
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	11,3	9,5	23,7	8,8	10,4	6,8	5,4	4,8	14,2	13,6	11,6	17,4	13,3	17,1	5,2	4,6	15,5	7,9	23,8	28	37,5	67,5	16,1	8,9	16,7	6,9	16,1	8,5	11,9	6,4	17,2	14	6,3	4,7	6,1	7,7	10,8	15,2
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	48,1	27,7	43	35,7	38,5	34	26,1	29,2	30,4	28,7	57,5	29,7	24,9	35,8	29,7	50,7	73,1	48,3	36	40	36,9	46	27,9	25	25	28,3	26	25	25	28,5	26,9	25	27,9	22,2	27,4	25	24	31,5
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	4,7	3,6	0,8	10,3	14,8	14,8	13,1	13,3	7,3	7	7,4	2,4	0,2	8,9	27,6	4,9	15,8	13,8	24,1	2,2	12,9	12,8	16,6	8,3	8,2	8,2	18,3	7,4	7,5	8,3	17,1	13	8,5	8	8,4	8	8,2	5,7
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	<0,005																																					
Phosphat (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	0,8																																					
Hydrogenkarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )					127,5	167,8	132,4	79,9	233,63	228,1	191,5	220,2	156,2	238,5	284,9	242,2	208	357	324,5																231,8			

Kodierung	Bereich Leoben/Winkl																																								
	Br147	Br138	Bo150				Bo151				Bo149				Bo147				Bo144				Bo140				Br150														
Datum	#####		#####		#####		#####		30.10.1984	18.04.1985	#####		#####		#####		#####		#####		#####		#####		#####		#####		#####		#####		#####		#####		#####				
<b>Parameter</b>																																									
Temperatur (°C)																																									
elektrische Leitfähigkeit (µS/cm bei 25 °C)																																									
Sauerstoff gelöst (mg/l)																																									
pH-Wert	6,5	7	7,2	7,4	7,7	7,6	7,4	7,6	7,2	7,6	7,6	7,4	7,4	7,4	7,7	7,3	7,4	7,4	7,5	7,9	7,7	7,5	7,5	7,5	7,7	7,7	7,5	7,5	7,6	7,8	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,3	7,5	7,6	7,4	7,6	
Gesamthärte (°dH)	14,6	16,2	15,6	16,1	14,1	13,1	12,9	13,9	10,2	8,8	7,4	9,3	9,3	10,4	9,3	8,4	10,2	1,6	12	11,8	11,7	10,5	10,9	14,2	12,7	13,6	11,8	10,8	11,7	12,7	12,7	10,8	10,1	10,6	10,1	12,6	10,7	8,8	10	10,6	
Karbonathärte (°dH)	8,2	6,6	12,7	13	11,3	10,4	10,3	11,7	9	6,8	5,9	7,3	7,4	8,3	7	6,5	7,9	6,3	10,3	8,7	8	7,8	7,7	9,9	8,3	7,4	6,4	7,1	10,7	8,9	8,1	7,6	8	7,9	8,5	9	7,9	6,6	7,9	7,8	
Kaliumpermanganatverbrauch (mg/l)	2	1,4	1,7	1,7	1,4	1,2	0,7	1,1	8,2	9,2	8,5	1,4	5,8	3	1,5	3,7	1,9	2,1	1,6	1,3	3,3	1,1	0,9	1,4	1,3	1,3	1	1	1,5	1,3	4,9	1,1	0,9	2,5	2,6	3,2	1,6	1,5	3,7	1,1	
Calciumlignosulfonat (420nm/m)	0,1			<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	0,4	0,6	<0,1	0,32	0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,16	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3						<0,1	
<b>Kationen</b>																																									
Natrium (Na <sup>+</sup> )	14,7	9,5																																							
Kalium (K <sup>+</sup> )	3	3,3																																							
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	12,6	14,8																																							
Calcium (Ca <sup>2+</sup> )	83,8	87,4																																							
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,12	0,07	0,04	0,01	0,06	0,07	<0,01	0,11	0,02	0,06	0,06	0,01	0,05	0,01	0,02	<0,01	0,01	0,03	0,02	0,07	<0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01		
Eisen (Fe <sup>2+</sup> )	0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,3	<0,03	<0,03	0,03	0,03	0,06	0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,15	0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
Mangan (Mn <sup>2+</sup> )	0,08	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	2,5	2,2	1,26	<0,03	2,9	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
<b>Anionen</b>																																									
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	22,5	25,9	19,4	16,5	13,8	12,5	15,5	14,4	11,1	11,1	6,5	11	19,6	11,5	9,3	7,6	9,8	8,4	31,2	33,4	31	33,8	39,5	91,7	72,5	100,7	79,9	99,6	19,4	21,4	33,8	14,4	24	22,2	9,5	11,1	7,9	10,4	6,6	11,2	15,6
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	105,8	110,8	42,1	33,6	33,3	33,1	37,6	25,4	31,2	31,2	23,5	31,3	31,1	25	29,9	23,5	33,3	21,5	38	41,4	39,9	42,9	39,3	58,8	54,7	66,5	62,6	57	33,1	34,5	31,6	40,1	31,9	22,2	9,5	11,1	7,9	10,4	6,6	11,2	15,6
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	61,2	80,2	13,5	11,3	10,8	10,2	10,3	9,7	0,6	1,5	0,8	3,4	3,3	6,1	8,4	4,1	11,2	12,3	5,1	3,3	3,4	4,9	4,2	3,8	3,4	3,1	1,2	3,5	4,9	4,4	5,7	2,6	6,8	6,1	4	4,1	5,6	4,1	1	19,8	
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	<0,005	<0,005	0,011	<0,005	0,005	0,005	<0,005	0,005	0,009	0,098	0,013	<0,005	0,016	<0,005	0,005	0,049	0,005	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	0,009	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	0,116	0,016	0,006	<0,005	<0,005	0,016	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	0,008	<0,005
Phosphat (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	0,19	0,13	<0,05	0,22	<0,05	0,05	0,07	0,05	0,06	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Hydrogenkarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	134,8	144,6	276,3	284,3	246,4	226,9	225,1	254,4	197	148,2	128,1	158	161	180,6	152,5	142,1	172	136,6	224,5	189,7	175,1	169	167,8	215,9	179,9	162,3	139,7	154,9	233,6	193,4	175,7	166,5	173,2	</							

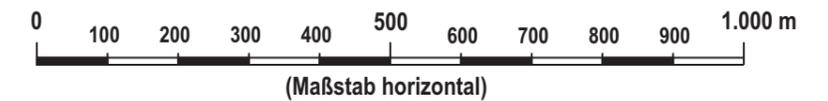
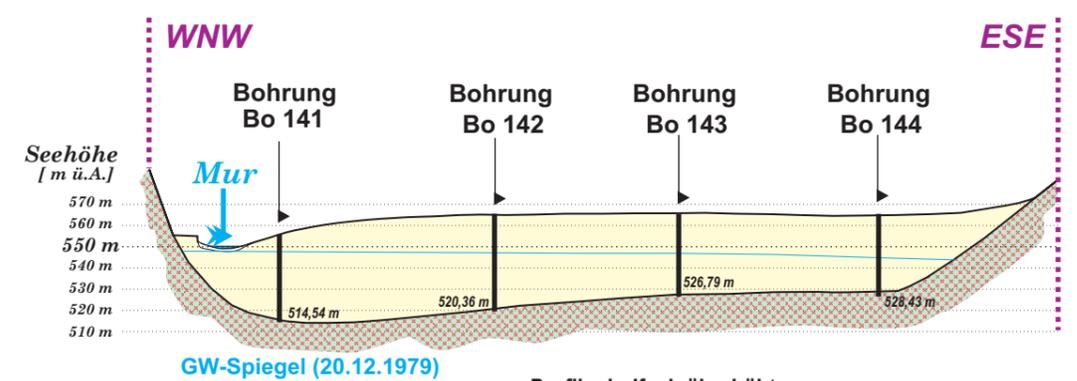
## Profil St. Michael



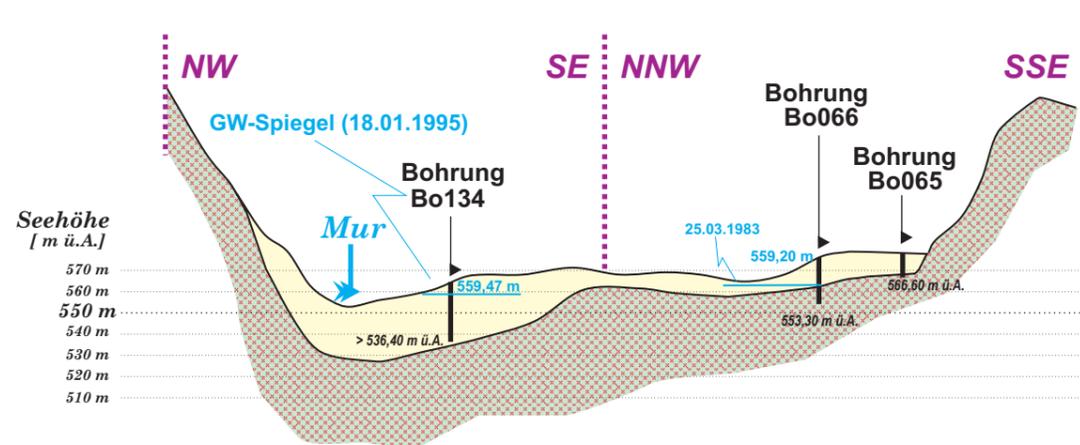
## Profil Göß



## Profil Winkl



## Profil Lainsach



### Legende

- Quartär
- Präquartärer Untergrund (nicht differenziert)
- Bohrung Bo 142  
Bohrung mit Kodierung und Tiefenlage des präquartären Untergrundes [m ü.A.]

Profilinien siehe Beilagen 1 und 4

**Geoteam**  
Technisches Büro für Hydrogeologie, Geothermie und Umwelt Ges.m.b.H.  
A-8200 Gleisdorf, Welzenstraße 19  
Tel. 03112 / 6515  
Fax. 03112 / 6830  
e-mail. geoteam@aon.at  
zertifiziert nach ISO 9002

Auftraggeber:  
Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fa 3a Wasserwirtschaft  
8010 Graz, Stempfergasse 7

Projekttitel:  
Hydrogeologie des Murtales zwischen St. Stefan ob Leoben und Leoben-Göß

Plantitel:  
Geologische Profile

Revision 0:	Datum:	Geprüft:	PN 9940	Beilage 7
Revision 1:	21.03.2001			
Revision 2:				
Erst./Gez. von:	hph, ms	9940-03		
File: 'projekte\stmk\michael\autocad\hydrogeo\profile01_a.cdr'				

