

A 41263-R

N^o 706



RegioKAT NEU
Grund- und Trinkwasserwirtschaft

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT
im Rahmen ihrer eigenen Rechtspersönlichkeit
§ 18 (5) FOG

7

Geohydrologische und hydrogeologische, geochemische und tektonische Grundlagenstudie in den oberösterreichischen Kalkvoralpen nordöstlich der Enns

1. Zwischenbericht

Projekt O-A-30/97-99 der Bund-/Bundesländerkooperation

(Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
Gz. 30.598/2-II/A/5a/96
und Amt der oberösterreichischen Landesregierung
Gz. BauW-II/LG-930027/1-1996-WMR/G)

von S. Pfeleiderer

mit Beiträgen von:

H. Brüggemann
H. Reitner

34 Seiten, 24 Abbildungen, 1 Tabelle, 6 Beilagen

Wien, Dezember 1997

Projektleitung:

Dr. M. HEINRICH, Dr. S. PFLEIDERER, Geologische Bundesanstalt/Wien
Dr. H. WIMMER, Amt der OÖ Landesregierung/Linz

Mitarbeiter:

Thema:

Mag. H. BRÜGGEMANN

Quartärgeologie

Dr. K. DECKER

Strukturgeologie

Dr. P. KLEIN

Hydrogeochemie

Dr. A. KOCIU

Hydrologie, Datenbanken, ADV

Mag. P. LIPIARSKI

ADV, ARC/INFO®

Dr. H. PIRKL

allgemeine Beratung

Dr. D. RANK

Isotopenhydrologie

cand.geol. H. REITNER

Hydrologie, Geologie, Datenbanken, ADV

sowie

B. Atzenhofer und D. Massimo

Allen Mitarbeitern sei sehr herzlich für die Zusammenarbeit gedankt.

Die Projektdurchführung erfolgte im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung (Gz. BauW-II/LG-9300027/1-1996-WMR/G) und des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr (Gz. 30.598/2-II/A/5a/96).

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	1
1. Einleitung	2
2. Zielsetzung	3
3. Regionaler Überblick	4
3.1. Abgrenzung des Arbeitsgebietes	4
3.2. Geographie	4
3.3. Geologie	4
4. Zusammenstellung und Auswertung vorhandener Unterlagen	8
4.1. Karten	8
4.2. Messungen	10
4.3. Literatur	18
5. Geländearbeiten	21
5.1. Hydrogeologische Übersichtskartierung / Quellkartierung	21
5.2. Quartärgeologische Untersuchungen im Gafrenz- und Breitenautal oberhalb von Weyer Markt	23
6. Elektronische Datenverarbeitung	28
6.1. Datenbankaufbau	28
6.2. ARC/INFO® Karten	29
7. Weitere Arbeitsschritte	31
8. Literatur	32

Beilagen

- Beilage 1: Zusammenstellung der vorhandenen geologischen Karten (1 : 50.000)
- Beilage 2: Hydrogeologische Übersichtskartierung: Durchfluß in Gewässern,
Schüttungen von Quellbächen und Quellen, und elektrische
Leitfähigkeitsmessungen (1 : 50.000)
- Beilage 3: Hydrogeologische Übersichtskartierung: Durchfluß in Gewässern,
Schüttungen von Quellbächen und Quellen, und Temperaturmessungen (1 :
50.000)
- Beilage 4: Hydrogeologische Übersichtskartierung: Messungen an Quellen: pH-Wert,
Redoxpotential und Sauerstoffgehalt (1 : 50.000)
- Beilagen 5a - 5v: Lage der Beobachtungspunkte der hydrogeologischen Übersichtskartierung,
nach orographischen Kleinzugsgebieten geordnet
- Beilagen 6a - 6e: Bohrprofile

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abb. 3.1. Lage des Projektgebietes	5
Abb. 3.2. Morphologie des Projektgebietes	6
Abb. 3.3. Tektonische Übersicht	7
Abb. 4.1. Verteilung der vorhandenen geologischen Karten	9
Abb. 4.2. Meßstellennetz des Hydrographischen Dienstes	11
Abb. 4.3. Karte der Niederschlagsverteilung	12
Abb. 4.4. Spezialaufnahmen des Hydrographischen Dienstes der OÖLReg.	13
Abb. 4.5. Niederschläge Unterlaussa	14
Abb. 4.6. Niederschläge Maria Neustift	14
Abb. 4.7. Niederschläge Laussa	14
Abb. 4.8. Niederschläge Ternberg	15
Abb. 4.9. Niederschläge Reichraming	15
Abb. 4.10. Niederschläge Großraming	15
Abb. 4.11. Niederschläge Pechgraben	16
Abb. 4.12. Niederschläge Weyer	16
Abb. 4.13. Niederschläge Kleinreifling	16
Abb. 4.14. Pegelmessung Pechgraben	17
Abb. 4.15. Pegelmessung Gaflenzbach	17
Abb. 4.16. Pegelmessung Dürrenbach	17
Abb. 4.17. Pegelmessung Laussabach	18
Abb. 4.18. Übersicht der ausgewerteten Gutachten	20
Abb. 5.1. Formblatt einer Quellaufnahme	22
Abb. 5.2. Lage der quartärgeologischen Aufschlußbohrungen	25
Abb. 6.1. Eingabemaske für die VisualdBase® Datenbank	29

Tabellenverzeichnis

Tab. 6a Datenbankstruktur	28
---------------------------------	----

Zusammenfassung

Das Projekt "Geohydrologische und hydrogeologische, geochemische und tektonische Grundlagenstudie in den oberösterreichischen Kalkvoralpen nordöstlich der Enns" hat zum Ziel, die wissenschaftlichen Grundlagen für eine Charakterisierung der Grundwassersituation im Grenzbereich der ober- und niederösterreichischen Kalkvoralpen zu erarbeiten. Diese Charakterisierung soll eine Abschätzung von langfristigen qualitativen und quantitativen Gefährdungsrisiken im Hinblick auf eine nachhaltige Wasservorsorge ermöglichen.

Als systematische, multidisziplinäre, wissenschaftliche Grundlagenstudie kombiniert das Forschungsvorhaben Untersuchungsmethoden der Hydrogeologie, Hydrochemie, Hydrologie, Isotopenhydrologie, Tektonik, Strukturgeologie und Quartärgeologie.

Im ersten Arbeitsjahr des Projektes konzentrierten sich die Untersuchungen auf eine **Zusammenstellung und Auswertung vorhandener Unterlagen** (Geologische Karten, Niederschlags- und Abflußmessungen des Hydrographischen Dienstes, sowie Literatur zu geologischen und hydrogeologischen Arbeiten innerhalb des Projektgebietes), auf eine **hydrogeologische Übersichtskartierung / Quellkartierung** und auf **quartärgeologische Neuaufnahmen** im Gelände, sowie auf die **digitale Erfassung und Verarbeitung der gesammelten Daten** (Datenbankaufbau, Einarbeitung in das Geographische Informationssystem ARC/INFO®).

Eine kompilierte geologische Karte des Projektgebietes wurde aus Kartierungen unterschiedlichen Alters zusammengestellt und dient für die zukünftigen Geländeaufnahmen als Arbeitsgrundlage. Eine flächendeckende Erfassung der oberflächigen Abflußmengen sowie der physikalischen Parameter von Quellwässern gibt einen groben Überblick über die regionale Verteilung der Grundwasserspenden und über den hydrochemischen Charakter des Grundwassers. Quartärgeologische Aufschlußbohrungen und Geländebegehungen erlauben eine Charakterisierung sowie erste Hypothesen bezüglich der Entstehung der quartären Sedimente im Gaflenztal. Der Aufbau einer georeferenzierten Datenbank ermöglicht raumbezogene Abfragen, Analysen und Kartendarstellungen der gesammelten Daten. Abbildungen und Beilagen veranschaulichen den bisherigen Stand der Arbeiten.

1. Einleitung

Die Karbonatgesteine der österreichischen nördlichen Kalkalpen erstrecken sich über 19% der Fläche Oberösterreichs. Nach der naturräumlichen Gliederung von Oberösterreich (Kohl, 1971) fallen davon 4% auf die Kalkhochalpen, 1% auf die Mittelgebirgs- und Beckenräume und 14% auf die Kalkvoralpen. Die dichte Besiedlung und intensive landwirtschaftliche Nutzung in den nördlichen Kalkvoralpen hat zur Folge, daß Fragen des Grundwasserschutzes und der regionalen Wasserversorgung immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Während die stark verkarstungsfähigen und weitscharig geklüfteten Kalkgesteine der Kalkhochalpen hohe Durchflußgeschwindigkeiten und geringe Filterwirkung des Grundwassers aufweisen, sind die in den Kalkvoralpen weit verbreiteten Dolomite durch engscharige Kluftsysteme, eine geringere Neigung zu Verkarstung und somit durch höhere Filterwirkung und Retention des Grundwassers gekennzeichnet. Für die Quellen in den Dolomitgebieten der Kalkvoralpen bedeutet dies eine kontinuierlichere Schüttung, längere Verweildauern, sowie in chemischer oder hygienischer Hinsicht geringere Gefährdung des Grundwassers. Daher kommt diesen Quellen für die Wasserversorgung besondere Bedeutung zu.

Hydrogeologische Forschungsprojekte, die sich mit der besonderen Problematik der nördlichen Kalkvoralpen befassen, konzentrierten sich bisher in Niederösterreich auf die Ybbstaler und Erlauftaler Voralpen (Heinrich et al., 1995; Hacker & Schroll, 1983), in Salzburg auf die Osterhorngruppe (Leditzky et al. 1989) und in Oberösterreich auf das Sengengebirge (Baumgartner et al., 1995), das Höllengebirge (Benischke & Zojer, 1988) und auf den Nationalpark Kalkalpen (Angerer, 1996). In den östlichen oberösterreichischen und im Grenzbereich zu den niederösterreichischen Kalkvoralpen liegen zwei regionale hydrogeologische Arbeiten vor (Pavuz, 1982; Traindl, 1982).

Im Rahmen der Bund-/Bundesländerkooperation wurde seitens des Amtes der oberösterreichischen Landesregierung und des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr das hier vorgestellte Projekt für den Zeitraum von 1997 bis 1999 in Auftrag gegeben. Als systematische, multidisziplinäre, wissenschaftliche Grundlagenstudie soll das Forschungsvorhaben zur Klärung der Grundwassersituation und zur Abschätzung von Gefährdungsrisiken beitragen. Verschiedene hydrogeologische Untersuchungsmethoden sollen durch detaillierte quartärgeologische, strukturgeologische und tektonische Neuaufnahmen ergänzt werden, um ein Gesamtbild der unterirdischen Abflußverhältnisse zu liefern.

2. Zielsetzung

Das vorliegende Projekt soll die wissenschaftlichen Grundlagen einerseits für eine Charakterisierung der Grundwassersituation im Grenzbereich der ober- und niederösterreichischen Kalkvorpalen, andererseits für eine Abschätzung von langfristigen qualitativen und quantitativen Gefährdungsrisiken im Hinblick auf eine nachhaltige Wasserversorgung erarbeiten. Im Idealfall beinhaltet die hydrogeologische Charakterisierung:

- anhand einer Kompilation der vorhandenen geologischen Unterlagen die **Klassifikation der stratigraphischen Einheiten** nach hydrogeologischen Eigenschaften (*Festgesteine*: Grundwasserstauer, Grundwasserspeicher, Kluftwasserleiter, Karstwasserleiter im seichten oder tiefen Karst, lokal wasserführende Verwitterungs- oder Auflockerungszonen; *Lockergesteine*: quartäre Grundwasserleiter, undurchlässige Sedimente und deren mögliche Grundwasserschutzfunktion unter Berücksichtigung neuer quartärgeologischer Geländeaufnahmen)
- eine **systematische Quellaufnahme** der gefaßten und ungefaßten Quellen und der Quellbäche, einschließlich der Messungen von Schüttung und der physikalischen Eigenschaften; eine periodische Beobachtung und Beprobung einzelner Quellen zur Bestimmung des Schüttungsverhaltens und des hydrochemischen Charakters
- soweit möglich die **Verbreitung verschiedener Grundwasserkörper** (Kluft-/ Karstwassersysteme und quartäre Talfüllungen), deren Einzugsgebiete (Grundwasserscheiden, Vorfluter), sowie deren Infiltrations- und Entwässerungsbereiche
- die **Erfassung hydrogeologisch relevanter Störungssysteme** und tektonischer Grenzen anhand strukturgeologischer Neuaufnahmen
- die **Bestimmung der Grundwasserdynamik** einschließlich Fließrichtungen, Verweildauer des Grundwassers und Altersbestimmungen
- die **Charakterisierung des Grundwasserchemismus**, die Beschreibung von hydrochemischer Fazies und deren Korrelation mit petrographischen Einheiten
- soweit möglich die **Aufstellung von Wasserbilanzen** mit Hilfe von Gebietsniederschlägen, Evapotranspiration, Versickerungskoeffizienten, Trockenwetterabflußmengen und Grundwasserspenden zur Abschätzung der Grundwasserneubildung

Im Rahmen der zur Verfügung stehenden finanziellen und personellen Mitteln innerhalb des Projektzeitraumes von drei Jahren soll zumindest die wissenschaftliche Basis für eine derartig umfassende Charakterisierung erarbeitet werden.

Anhand der Ergebnisse sollen Gefährdungsrisiken abgeschätzt werden können, wie zum Beispiel die räumliche und zeitliche Verbreitung von eventuellen Schadstoffeinträgen oder die antropogenen Einflüsse durch Land- und Forstwirtschaft. Diese Risikoabschätzung ist, zusammen mit Quellaufnahmen, mit Abgrenzungen der Grundwasserkörper und mit Wasserbilanzen für wasserwirtschaftliche Erwägungen von besonderer Bedeutung.

3. Regionaler Überblick

3.1. Abgrenzung des Arbeitsgebietes

Das Projektgebiet liegt im östlichen Teil der oberösterreichischen Kalkvoralpen und wird im Osten und Süden von der oberösterreichischen Landesgrenze, im Westen von dem Verlauf der Enns zwischen Altenmarkt und Ternberg, und im Norden von der geologischen Nordgrenze der Kalkalpen begrenzt. Mit einer Fläche von 243 km² umfaßt es die Gemeinden Weyer Markt und Gaflenz, sowie Teile der Gemeinden Ternberg, Garsten, Losenstein, Laussa, Reichraming, Großraming, Maria Neustift und Weyer Land. Von den Österreichischen Karten 1:50.000 werden die Blätter 69 (Großraming), 70 (Waidhofen an der Ybbs), und 100 (Hieflau) vom Projektgebiet überlagert. Abbildung 3.1. veranschaulicht die Lage des Gebietes und listet die betroffenen Katastralgemeinden auf.

3.2. Geographie

Bezüglich der Morphologie und des Landschaftsbildes können zwei Bereiche unterschieden werden. Der südöstliche Teil des Gebietes, der ungefähr den Bereich der Gemeinden Gaflenz, Weyer Markt und Weyer Land umfaßt, zeigt weiträumige, durchgehend bewaldete Gebirgszüge mit Seehöhen bis zu 1700m ü.A. Als Beispiele sind der Höhenzug zwischen Schönau an der Enns und Hollenstein an der Ybbs, der Bergrücken des Schrabachauer Kogels östlich von Kleinreifling, oder der Gebirgsstock des Feichtecks nordwestlich von Weyer Markt anzuführen. Mit Ausnahme des Gaflenztales sind eine dünne Besiedlung und tief eingeschnittene, enge Täler, oft ohne oberflächige Wasserführung, charakteristisch für diesen Landschaftstyp.

Dem gegenüber steht der nordwestliche Bereich, den sanftere Geländeformen mit breiten Tälern und zahlreichen kleinen Oberflächengerinnen, sowie eine stärkere Besiedlung und intensive Landwirtschaft kennzeichnen. Dieser Landschaftstyp stellt ein Zwischenglied zwischen Kalkvoralpen und Flysch- bzw. Klippenzone dar. Die Morphologie des gesamten Projektgebietes wird anhand des digitalen Höhenmodells in Abbildung 3.2. dargestellt.

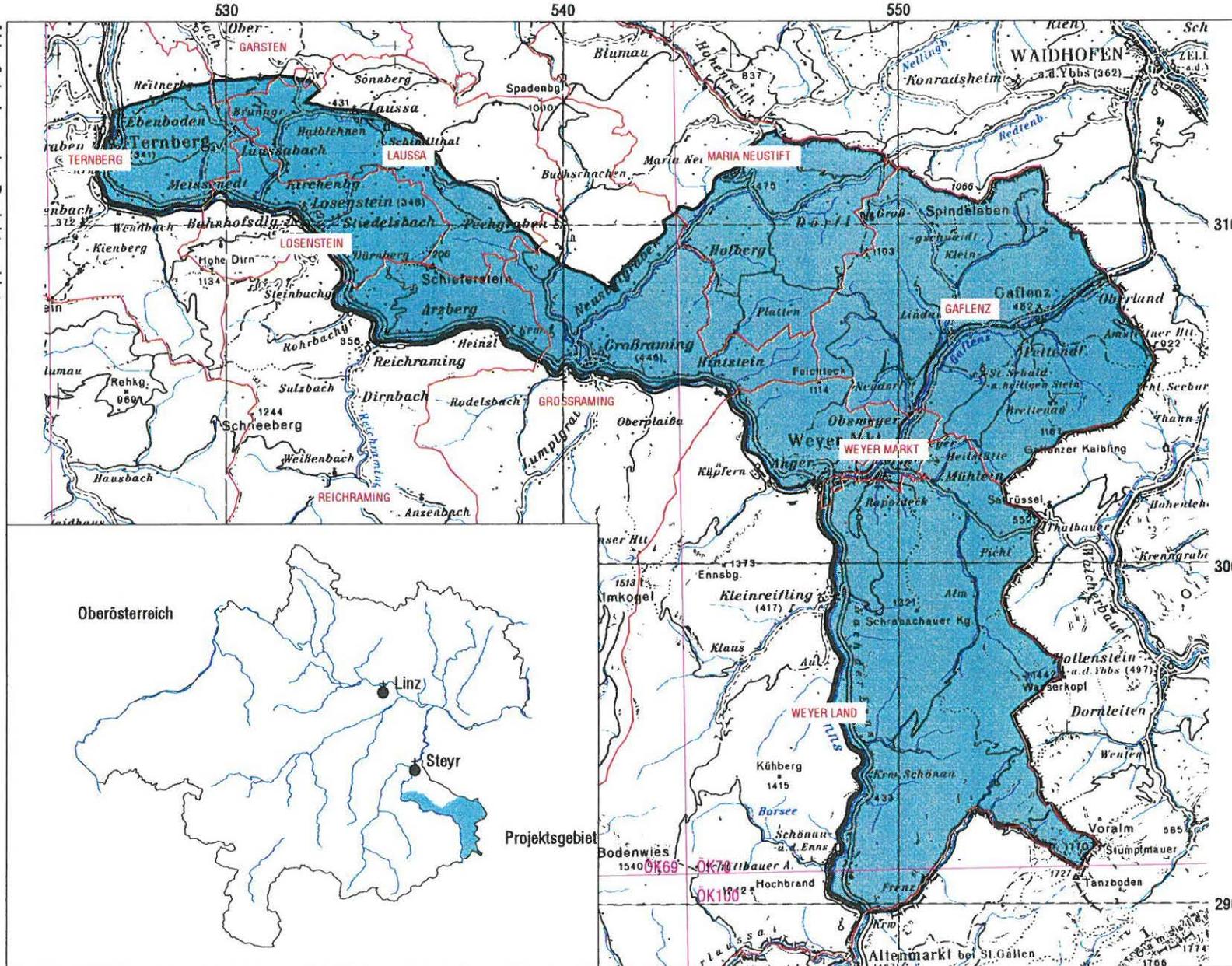
Klimatisch sind reiche Niederschläge, hohe Lufttemperaturen und relativ hohe mittlere Jahresschwankungen der Temperatur kennzeichnend. Die Klimastation in Weyer, die auf einer Seehöhe von 410m ü.A. liegt, weist eine Jahressumme von 1363 mm Niederschlag, eine Lufttemperatur von 8,6°C im Jahresmittel, und eine Schwankung der Monatsmittel der Lufttemperatur von 19,8°C auf. Diese von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verfügung gestellten Daten sind über die Jahre 1968 bis 1993 gemittelt.

Die Enns dient dem gesamten Gebiet als Hauptvorflut. Kleine Gerinne, die direkt in die Enns münden, fließen im südlichen Teil von Osten zu (Kühbach, Rapoldbach, Schrabach), im Zentralbereich von Nordost (Innbach, Hornbach), und im westlichen Teil von Norden (Stiedelsbach, Würmbach). Als größerer Zufluß entwässert die Gaflenz den Ostteil des Gebietes mit ihren Zubringern Dürrenbach, Breitenaubach, Klinglbach, Gschnaidtbach, Lindaubach und Neudorfer Bach. Im Westen durchfließen der Neustiftbach, der Pechgrabenbach und der Laussabach als größere Gewässer, deren Einzugsgebiete teilweise in der nördlich anschließenden Flyschzone liegen, das Projektgebiet.

3.3. Geologie (H. Reitner)

Das Projektgebiet ist durch eine mächtige Obertriasentwicklung in Hauptdolomitfazies gekennzeichnet. Gesteine der Opponitzer Formation, des Hauptdolomits, des Plattenkalkes, und untergeordnet die einzelnen Rhät-Schichtglieder dominieren daher das

Abb. 3.1.: Lage des Projektgebietes

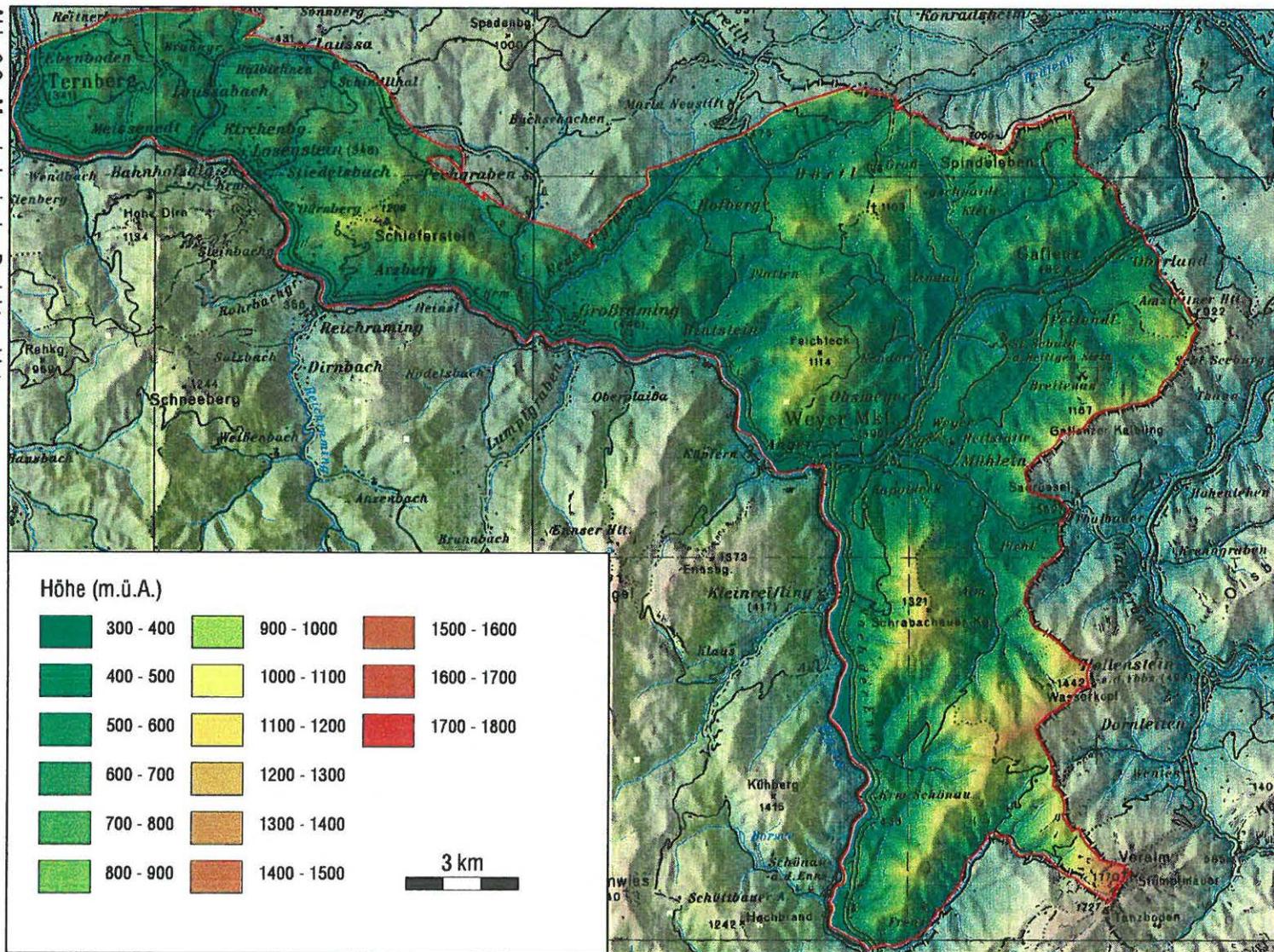


Katastralgemeinden:

- GAFLENZ
- Gafrenz
- Kleingschnaidt
- Pettendorf
- Neudorf
- GARSTEN
- Garsten
- Lahrdorf
- Mühlbach
- Oberchristkindl
- Pergern
- Unterdambach
- GROSSRAMING
- Hintstein
- Lumpelgraben
- Neustiftgraben
- Oberplaisa
- LAUSSA
- Laussa
- LOSENSTEIN
- Losenstein
- Stiedelsbach
- MARIA NEUSTIFT
- Blumau
- Buschschachen
- Dörf
- Platten
- REICHRAMING
- Arzberg
- Reichraming
- TERNBERG
- Bäckengraben
- Trattenbach
- Ternberg
- WEYER LAND
- Anger
- Kleinreifling
- Laussa
- Nach der Enns
- Pichl
- WEYER MARKT
- Weyer

— Gemeindegrenze

Abb. 3.2.: Morphologie des Projektgebietes



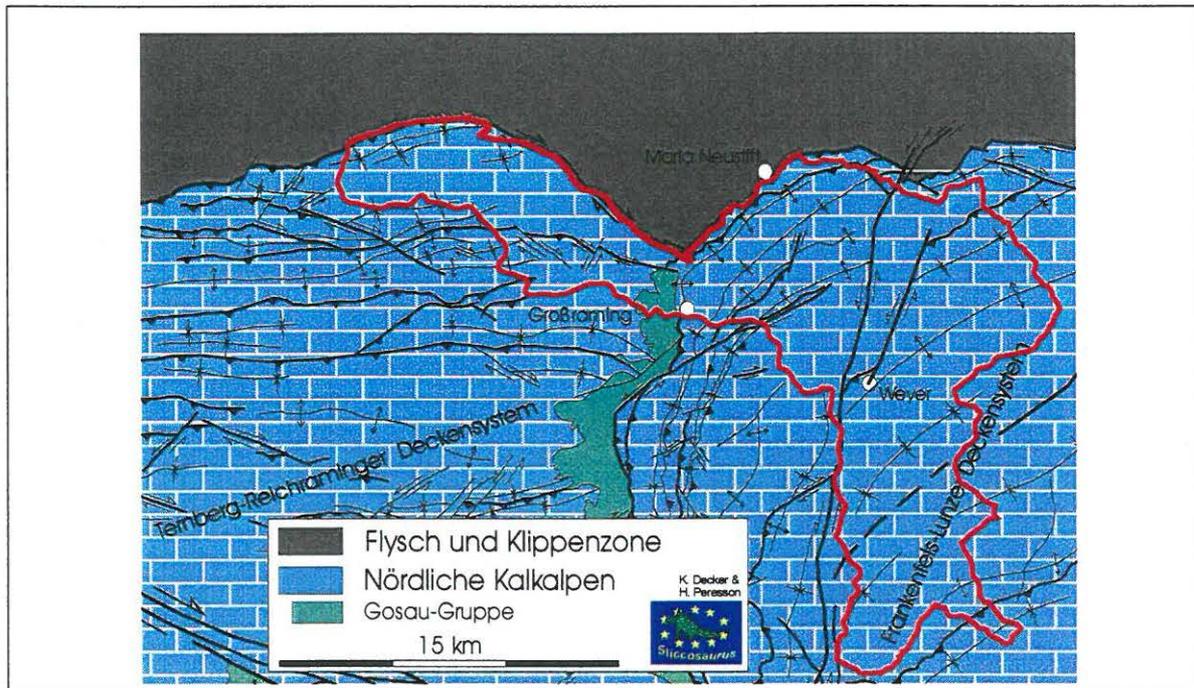


Abb. 3.3.: Tektonische Übersicht (nach Decker & Peresson, 1997)

geologische Erscheinungsbild. Daneben bilden die unterschiedlich ausgedehnten und differenziert ausgebildeten Jura-Kreide Mulden einen weiteren Hauptbestandteil der geologischen Charakteristik. Die quartären Ablagerungen entlang der Enns und ihrer Nebentäler, sowie die vor allem im Hauptdolomit mächtigen Hangschuttbedeckungen bilden die jüngsten Schichtglieder im Projektgebiet.

Abbildung 3.3 gibt eine tektonische Übersicht über das Projektgebiet. Das zentrale tektonische Element bilden die Weyerer Bögen. Die Bogenstruktur wird vom Frankenfels-Lunzer Deckensystem durch dessen Einschwenken von der E-W Streichrichtung in die N-S Richtung gebildet. Im Norden an das Frankenfels-Lunzer System anschließend bildet die 'Cenomanrandschuppe' ein weiteres tektonisches Element dieser Bogenstruktur. In Abb. 3.3. schließt das Frankenfels-Lunzer System die 'Cenomanrandschuppe' mit ein. Westlich der Weyerer Bögen liegt das Ternberg-Reichraminger System, das W-E streichend unter die 'Cenomanrandschuppe' und das Frankenfels-Lunzer System abtaucht. In diesem System wird das Equivalent der 'Cenomanrandschuppe' als Nordrandelement bezeichnet (Egger, 1986). Direkt westlich von Großraming tritt außerdem ein kleiner Nordausläufer der Gosau-Gruppe hervor.

Die großräumigen Strukturelemente und Deckensysteme gelten als bereits vorgosauisch angelegt, wohingegen die Überschiebung der Weyerer Bogenstruktur auf das westliche Deckensystem auf Grund des eingeklemmten Gosaustreifens als nachgosauisch angesehen wird (Tollmann, 1976; Faupl & Wagreich, 1992). Direkt westlich von Weyer befindet sich die Weyerer Linie, eine känozoisch angelegte, sinistrale Blattverschiebung, die das Frankenfels - Lunzer - Deckensystem von Süden nach Norden durchzieht, sich nördlich von Weyer in zwei Äste aufspaltet und sich bis in die Flysch- und Klippenzone fortsetzt.

4. Zusammenstellung und Auswertung vorhandener Unterlagen

4.1. Karten (H. Reitner)

Nach einer Erhebung und Sichtung der vorhandenen geologischen Unterlagen wurden die darin enthaltenen geologischen Flächeninformationen in das GIS ARC/INFO® übertragen. Der derzeitige Stand dieser Arbeit wird auf Beilage 1 dargestellt.

Die einzelnen, auf dem Projektgebiet liegenden Kartenblätter im Blattschnitt der Österreichischen Karte 1:50.000 zeigen unterschiedlichen Bearbeitungsstand.

Für den auf Blatt 69 - Großraming liegenden Teil des Projektgebietes steht als geologische Grundlage die Manuskriptkarte Blatt 69 - Großraming der Geologischen Landesaufnahme im Maßstab 1:25.000 V (Bearbeiter Egger & Faupl) zur Verfügung. Diese Karte wird derzeit an der Geologischen Bundesanstalt für die digitale Ausgabe vorbereitet und wurde mit dem Bearbeitungsstand Sommer 1997 dem Projektteam zur Verfügung gestellt. Sie deckt den gesamten Westteil des Projektgebietes ab. Auch für den kleinen, auf Blatt 100 - Hieflau liegenden südlichen Anteil der Projektfläche kann auf eine Manuskriptkarte im Maßstab 1:25.000 V der Geologischen Landesaufnahme (Bearbeiter Bauer) zurückgegriffen werden.

Für den auf Blatt 70 liegenden Teil konnten die am Geologischen Institut der Universität Wien verfassten Diplomarbeiten und Dissertationen von Aberer (1940), Steiner (1965), Van Husen (1968), Pavuza (1982), Traindl (1982), Widder (1987) und Ehrendorfer (1987) verwendet werden. Weiters wurde eine kompilierte Karte der Ennskraft (Czech, 1995) und Aufnahmen, die im Auftrag der OMV im Rahmen der Kalkalpenexploration durchgeführt wurden (Homayoun, 1989; Leithner, 1991) ausgewertet. Für einige Bereiche, ohne Neuaufnahmen, mußte auf die Geologische Spezialkarte 1:75.000 Blatt Weyer (Geyer, 1912) zurückgegriffen werden. Die Verteilung der einzelnen Aufnahmegebiete zeigt Abbildung 4.1.

Diese Arbeiten weisen stark unterschiedliche Ergebnisse der einzelnen geologischen Aufnahmen auf, bedingt durch unterschiedliche Maßstäbe der Karten (von 1:10.000 bis 1:100.000), durch unterschiedliche Zielsetzungen der wissenschaftlichen Arbeit (Hydrogeologie, Strukturgeologie, Faziesanalyse, Kartierung) und durch unterschiedliche Methodik (in erster Linie der Unterschied in der Bearbeitung der Mikrofazies im Gegensatz zur rein makroskopischen Aufnahme der einzelnen Schichtglieder).

Auch die Eintragung von Hangschutt, Schuttfächern, Alluvionen und quartären Sedimenten wird auf Grund der verschiedenen Aufgabenstellungen sehr unterschiedlich gehandhabt. Daher ist vor allem für die eher cursorischen Einträge im Gaflenztal und seinen Nebentälern eine weitergehende, quartärgeologische Neuaufnahme im Gange (siehe Kap. 5.2.).

Die auf den Karten ausgeschiedenen geologischen Einheiten wurden mit Hilfe des Kartographischen Modells 1:50.000 in das Geographische Informationssystem übertragen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß vor allem die Unterlagen älteren Datums auch auf alten topographischen Grundlagen basieren (Topographische Spezialkarte des k.u.k. militär-geographischen Institutes im Maßstab 1:75.000), bzw. einige Autoren nur das Gewässernetz, die Höhenlinien und einige markante topographische Punkte dieser Kartengeneration in ihre geologischen Karten übertragen haben. Neben den bereits erwähnten unterschiedlichen Maßstäben der Karten wird vor allem dadurch die genaue Lagezuordnung der geologischen Grenzen erschwert. Für die weitergehenden Auswertungen und Verschneidungen mit anderen Datenebenen, die mit Hilfe des GIS möglich werden, muss dieser Umstand, auch im Hinblick auf die Abschätzung der zu erwartenden Aussagegenauigkeit und -qualität, unbedingt berücksichtigt werden.

Für die weitere Arbeit wird vor allem die Aufgabe der notwendigen Abgleichung und Aufarbeitung der unterschiedlichen Kartenstände, zusätzliches Literaturstudium und die noch ausstehende Einarbeitung von karsthydrogeologischen, strukturgeologischen und bodenkundlichen Unterlagen in das GIS vorherrschend sein. Weiters ist die Abgleichung dieser Kompilation mit der bestehenden Geologischen Karte des Projekts "Geogenes Naturraumpotential Amstetten - Waidhofen" (Heinrich et al., 1992), unmittelbar östlich anschließend und im Bundesland Niederösterreich gelegen, geplant. Nach Abschluß dieser Arbeiten soll damit eine einheitliche, hydrogeologische Einstufung und Auswertung der einzelnen geologischen Schichtglieder ermöglicht werden.

4.2. Messungen

Neun **Niederschlags**meßstellen des **Hydrographischen Zentralbüros** liegen innerhalb des Projektgebietes und in der näheren Umgebung. In Abb. 4.2. ist deren Lage, in Abbildungen 4.5. - 4.13. sind die Monatssummen für 1994 dargestellt. Die Daten wurden dem Hydrographischen Jahrbuch von Österreich, Band 102, 1994, entnommen. Die ungefähre Verteilung der Jahressummen der Niederschläge zeigt Abb. 4.3., berechnet durch Interpolation nach dem Verfahren der inversen Distanzen. Diese Berechnung kann nur eine grobe Übersicht geben, da Einflüsse der Gebietsmorphologie nicht berücksichtigt wurden. Für die Verwendung der Daten zu Berechnungen der Wasserbilanz in Kleineinzugsgebieten werden genauere Modelle unter Trennung von Sommer- und Winterniederschlägen und unter Berücksichtigung zusätzlicher Niederschlagsmeßstellen im Westen (Nationalpark Kalkalpen) und Osten (Projektgebiet Hydrogeologie Ybbitz-Göstling; Heinrich et al., 1995) erarbeitet werden.

Abflußmessungen zweier täglich abgelesener Pegel des **Hydrographischen Zentralbüros**, Pechgraben und Gaflenzbach, liegen für das Projektgebiet vor (siehe Abb. 4.2.). Mittlere Monatsmittel, MQ in m³/s für die Jahre 1981 - 1994, entnommen aus demselben Hydrographischen Jahrbuch, zeigen die Abbildungen 4.14. und 4.15.

Über die Jahre 1981-1995 vom **Hydrographischen Dienst der oberösterreichischen Landesregierung** sporadisch gemessene Abflußmengen des Laussabaches und des Dürrenbaches (siehe Abb. 4.2.) sind in Abb. 4.16. und 4.17. dargestellt. Die als Monatsmittel bezeichneten Daten sind als Mittelwerte aller über den Zeitraum in einem bestimmten Monat gemessenen Durchflüsse zu verstehen, sind also streng genommen weder Monatsmittel noch mittlere Monatsmittel. Dennoch spiegeln die Diagramme das ungefähre Abfluß- (und Temperatur-) verhalten dieser Gewässer wieder.

Eine dritte Kategorie von Abflußmessungen liegt für den Gaflenzbach einschließlich seiner Zubringer vor. Hier wurden am 11.11.1982 und am 10.1.1983 Abflußmengen vom Hydrographischen Dienst der oberösterreichischen Landesregierung bestimmt, deren Mittelwerte in Abb. 4.4. dargestellt sind.

Die zusammengestellten und jetzt digital erfaßten Niederschlags- und Abflußwerte geben einen generellen Überblick für das Projektgebiet und können einerseits zum Vergleich, andererseits zur Vervollständigung für neue, detaillierte Meßserien herangezogen werden. So decken sich zum Beispiel die in Abb. 4.4. dargestellten Abflußmengen der Jahre 1982/83 sehr gut mit den Messungen der im Sommer dieses Jahres durchgeführten hydrogeologischen Übersichtskartierung (siehe Kap. 5.1.), während die Pegelmessungen im Laussabach und im Pechgraben eine gute Ergänzung zu dieser Übersichtskartierung darstellen.

Abb. 4.2.: Messstellennetz des Hydrographischen Dienstes

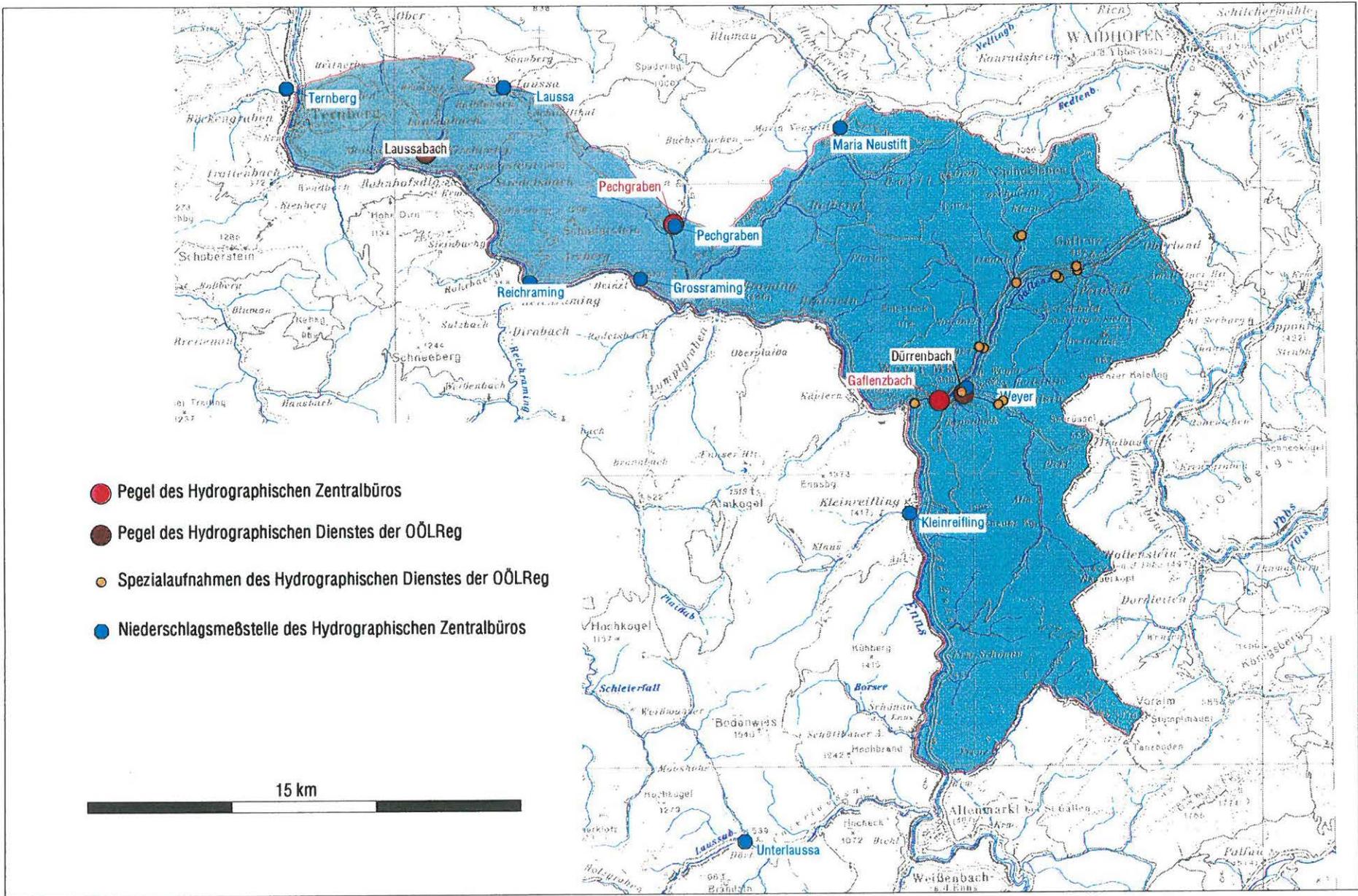
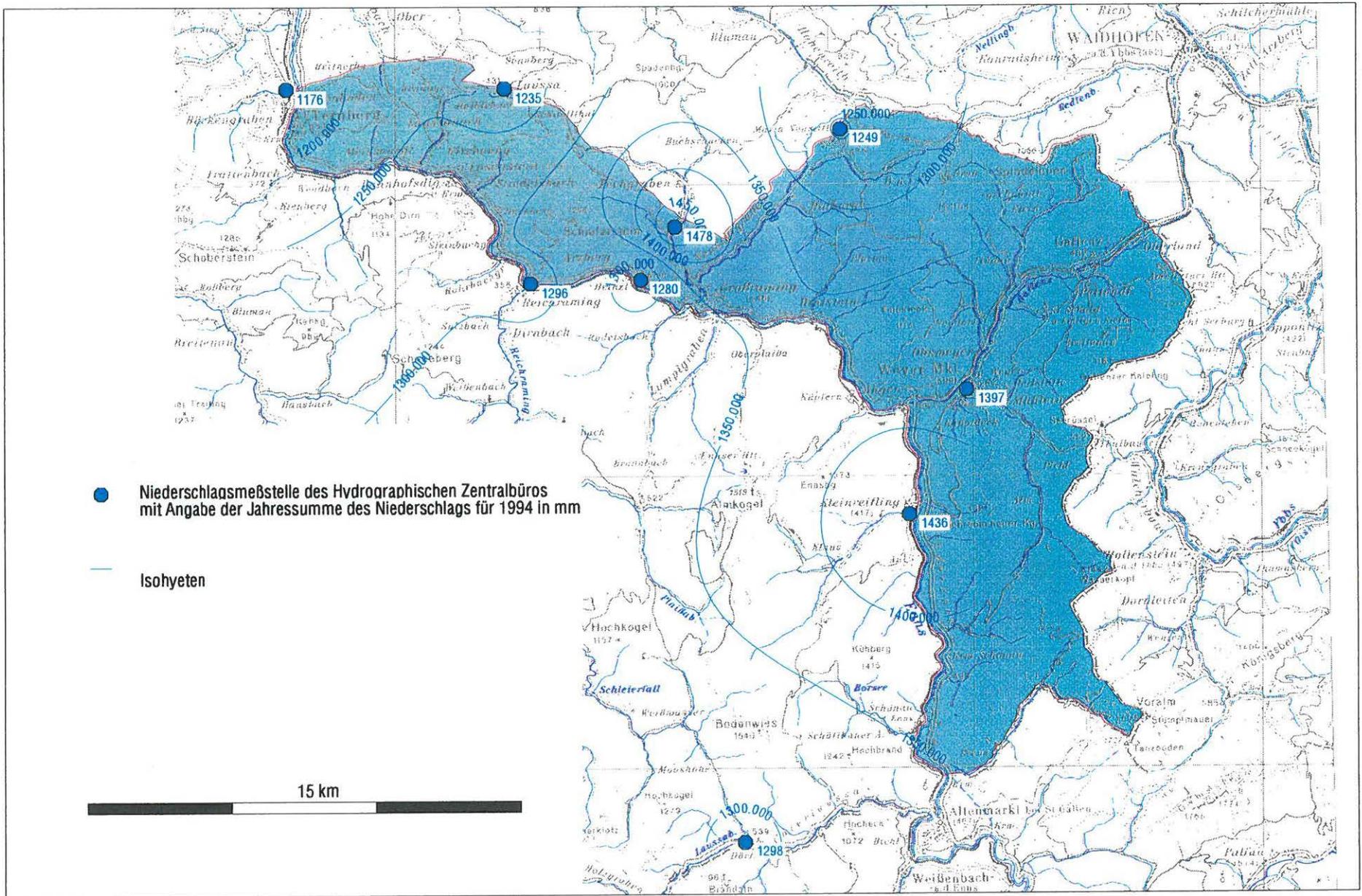


Abb. 4.3.: Karte der Niederschlagsverteilung



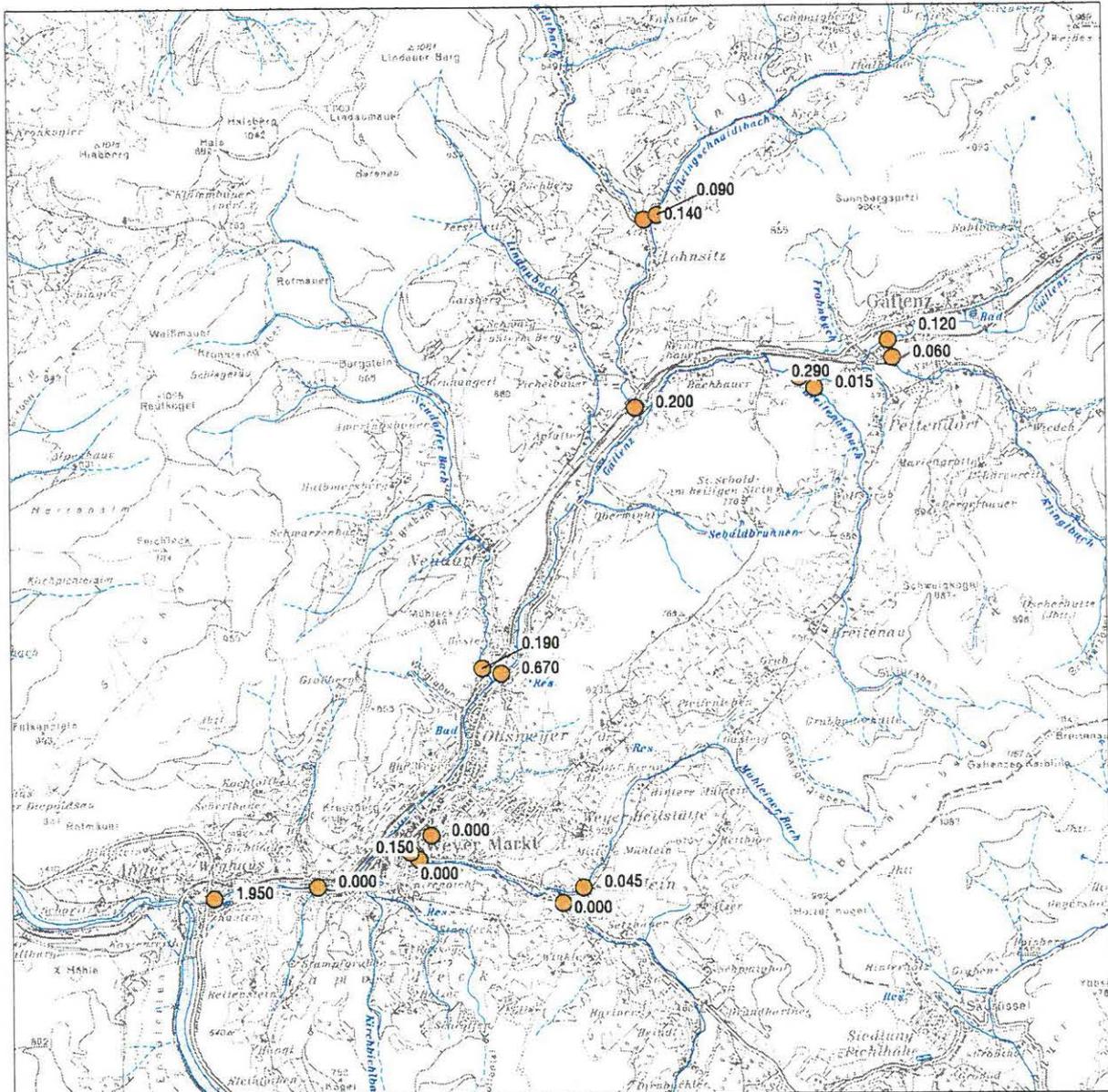


Abb. 4.4.: Spezialaufnahmen des Hydrographischen Dienstes der OÖLReg;
MQ in m³/s für 1982/83

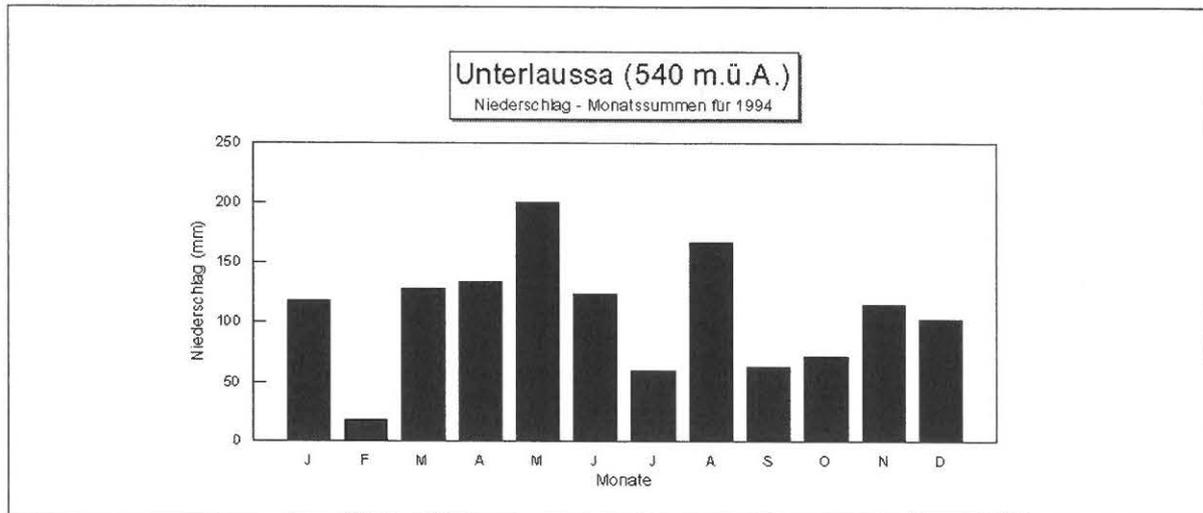


Abb. 4.5.: Niederschläge Unterlaussa

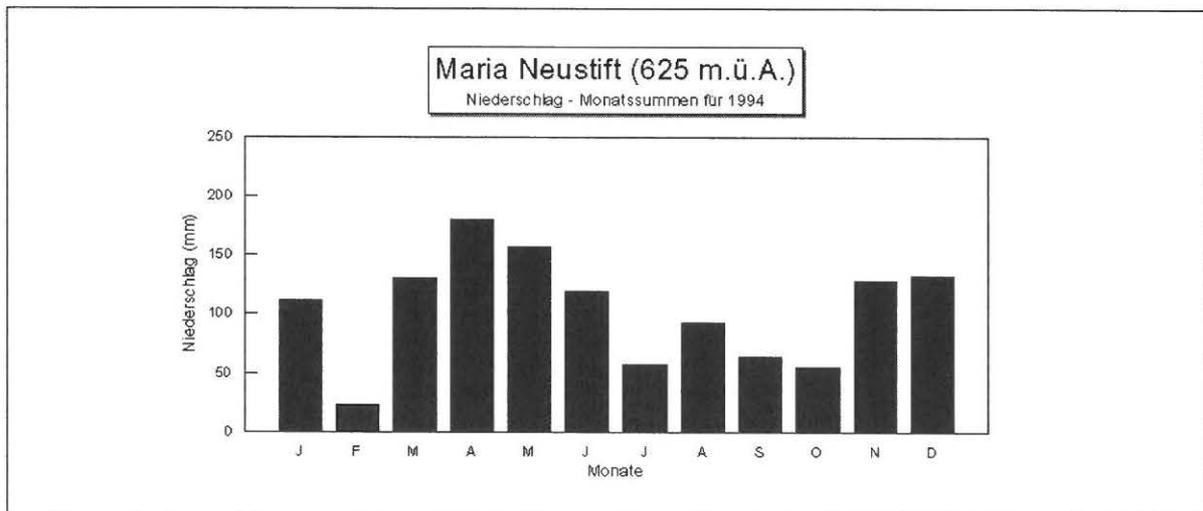


Abb. 4.6.: Niederschläge Maria Neustift

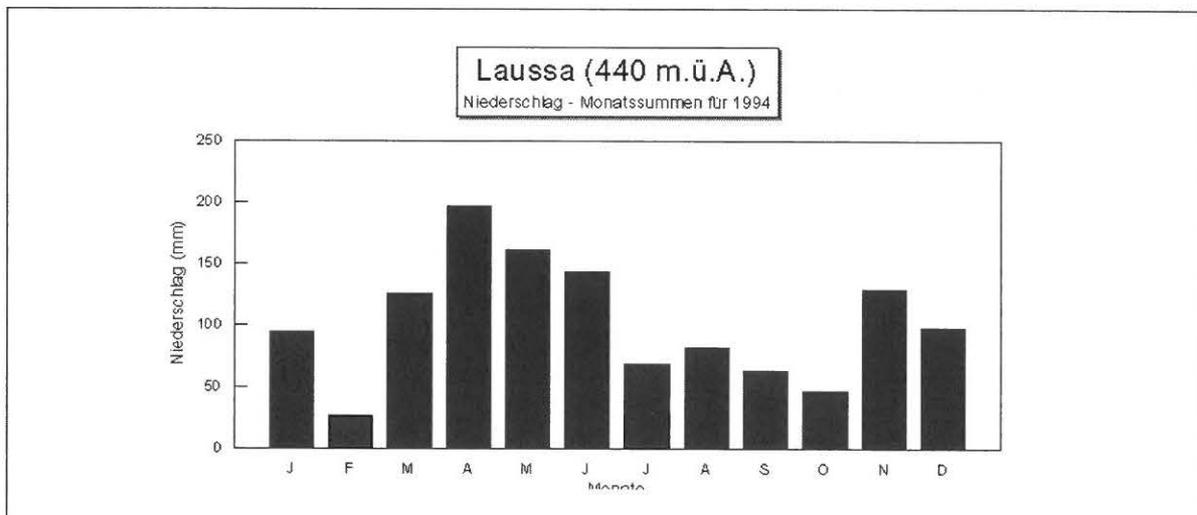


Abb. 4.7.: Niederschläge Laussa

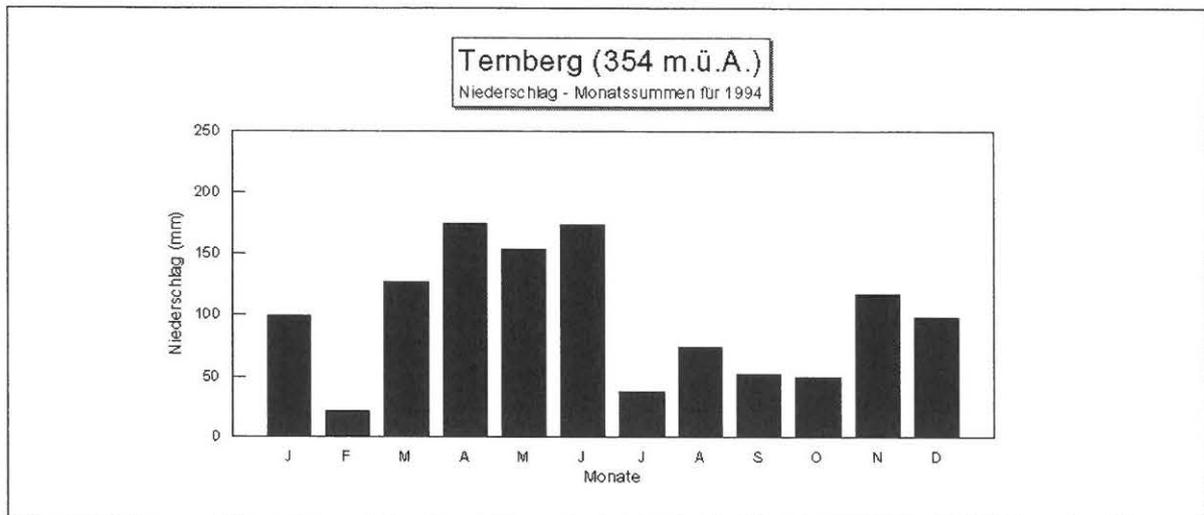


Abb. 4.8.: Niederschläge Ternberg

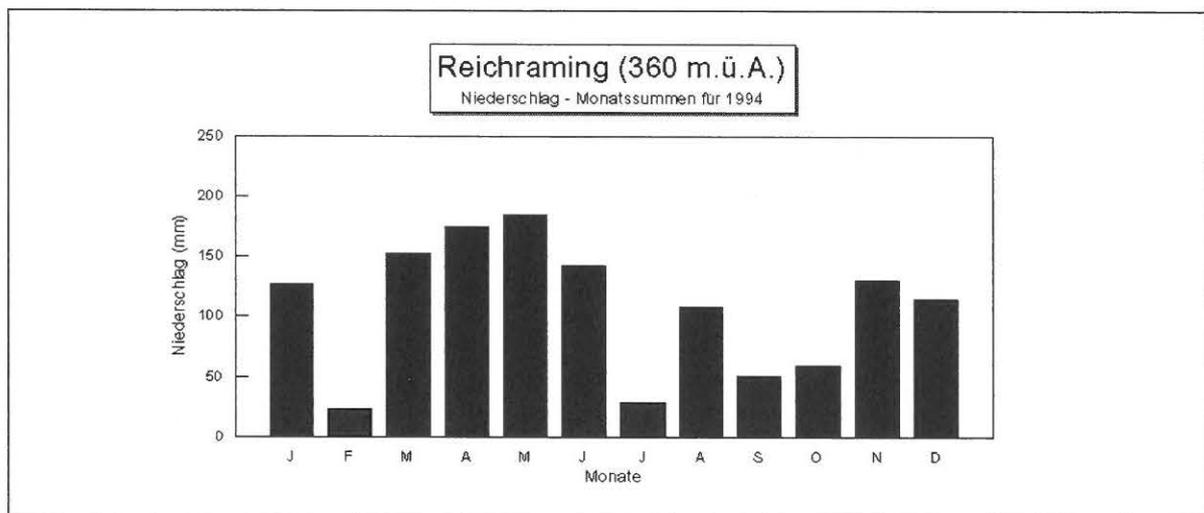


Abb. 4.9.: Niederschläge Reichraming

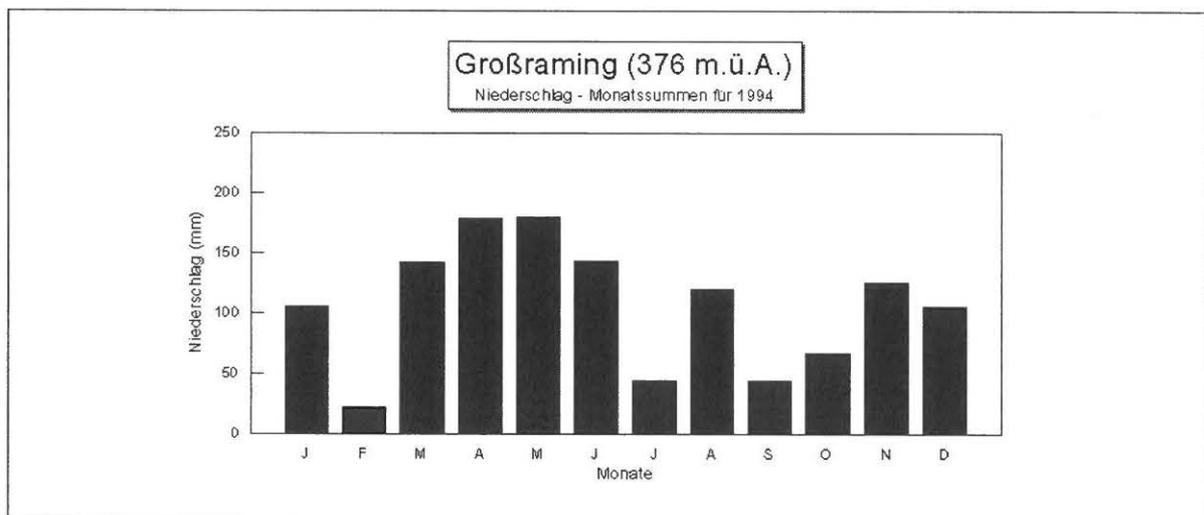


Abb. 4.10.: Niederschläge Großraming

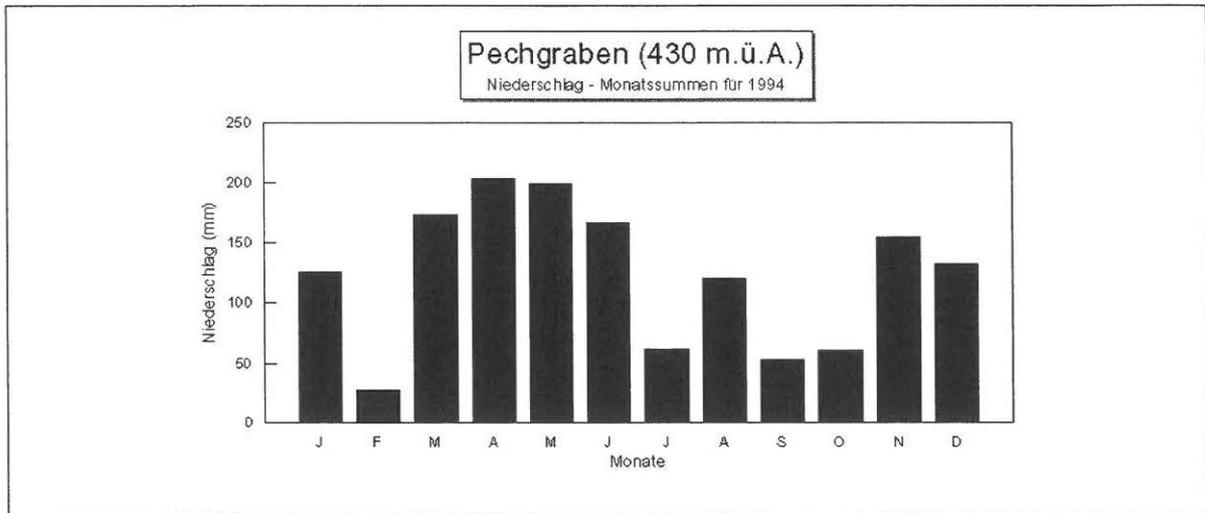


Abb. 4.11.: Niederschläge Pechgraben

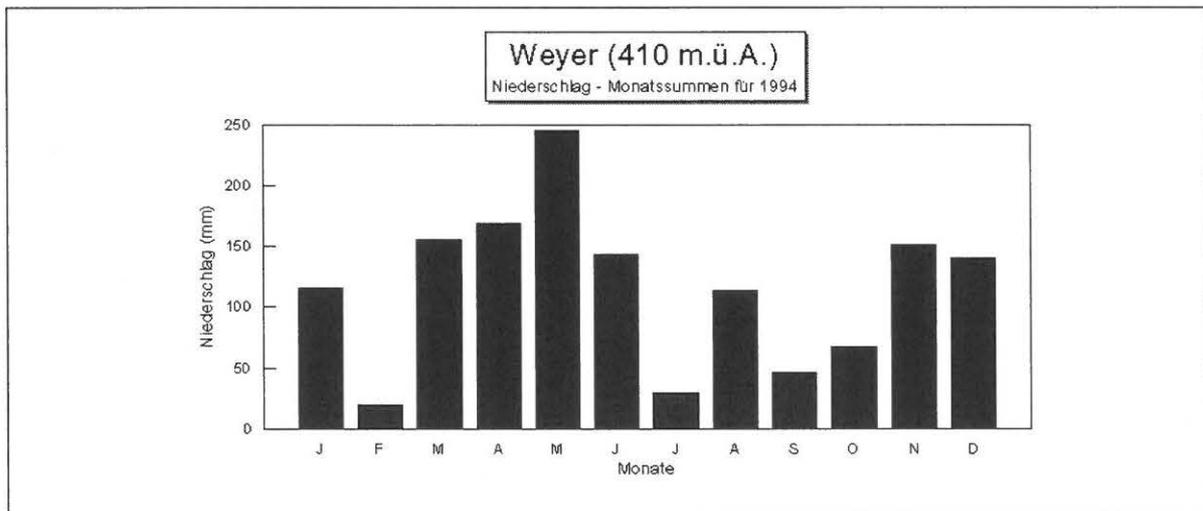


Abb. 4.12.: Niederschläge Weyer

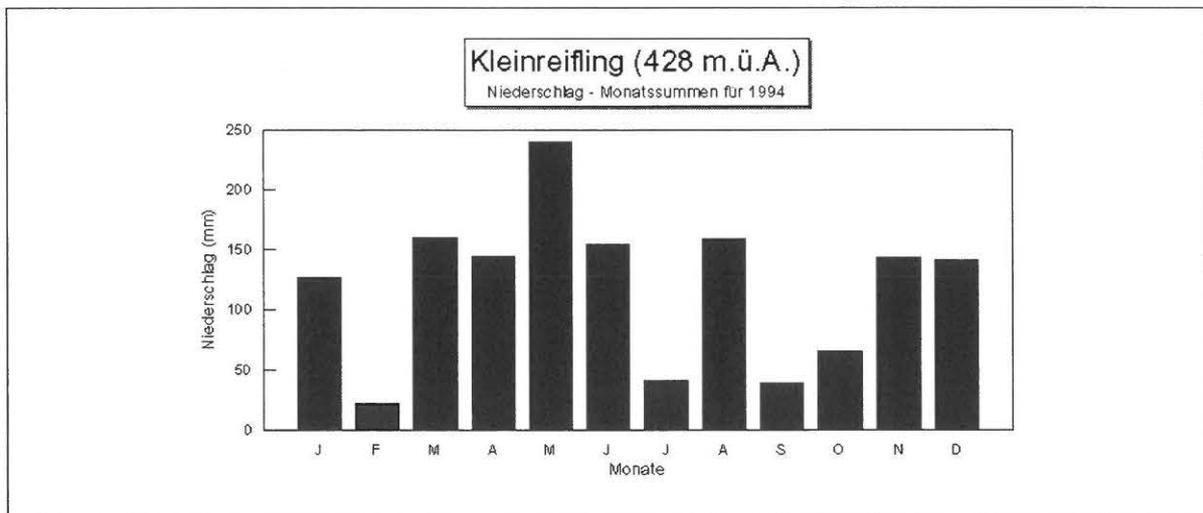


Abb. 4.13.: Niederschläge Kleinreifling

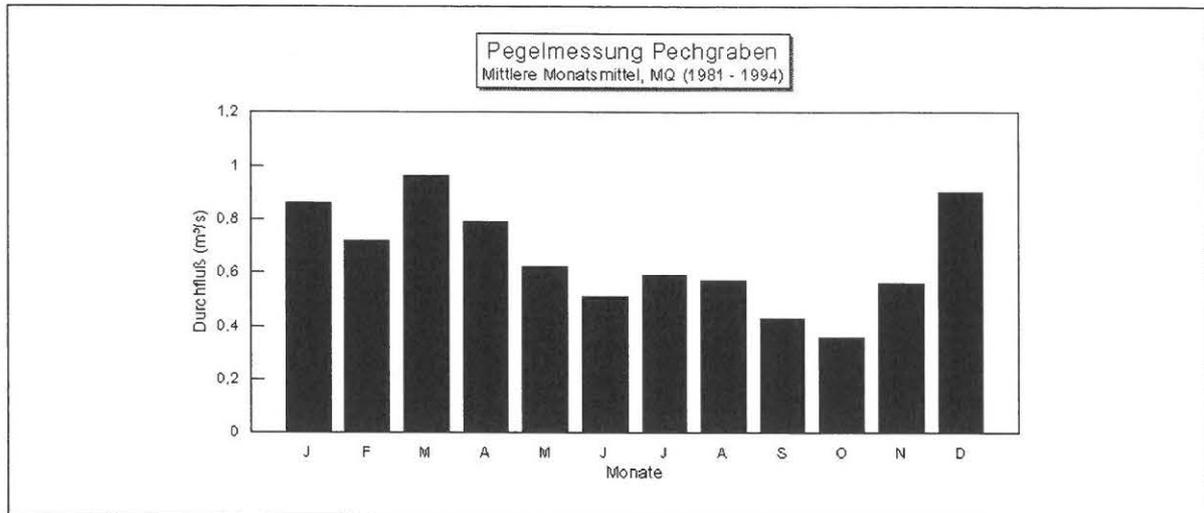


Abb. 4.14.: Pegelmessung Pechgraben

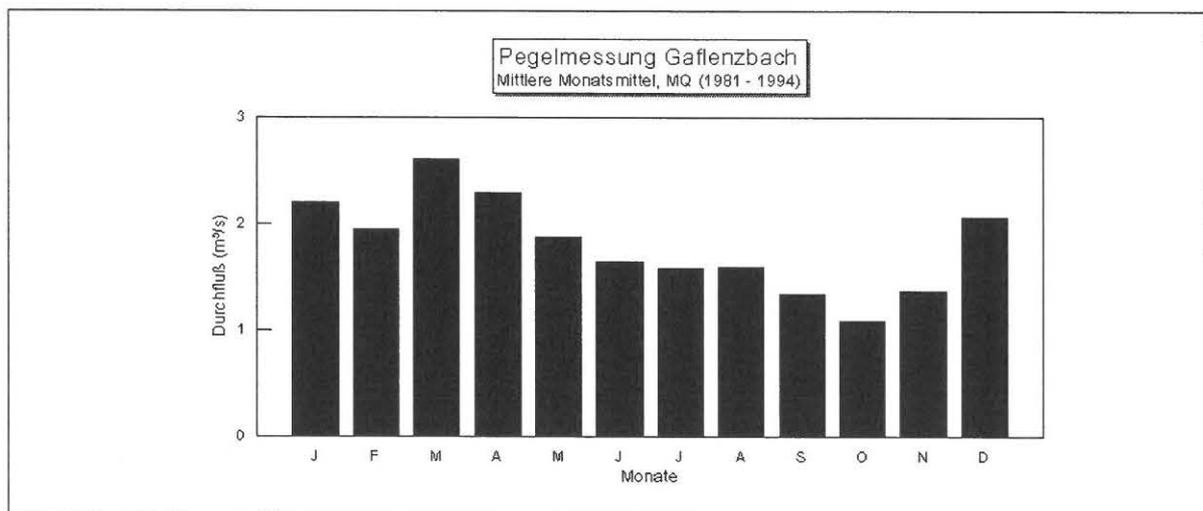


Abb. 4.15.: Pegelmessung Gaflenzbach

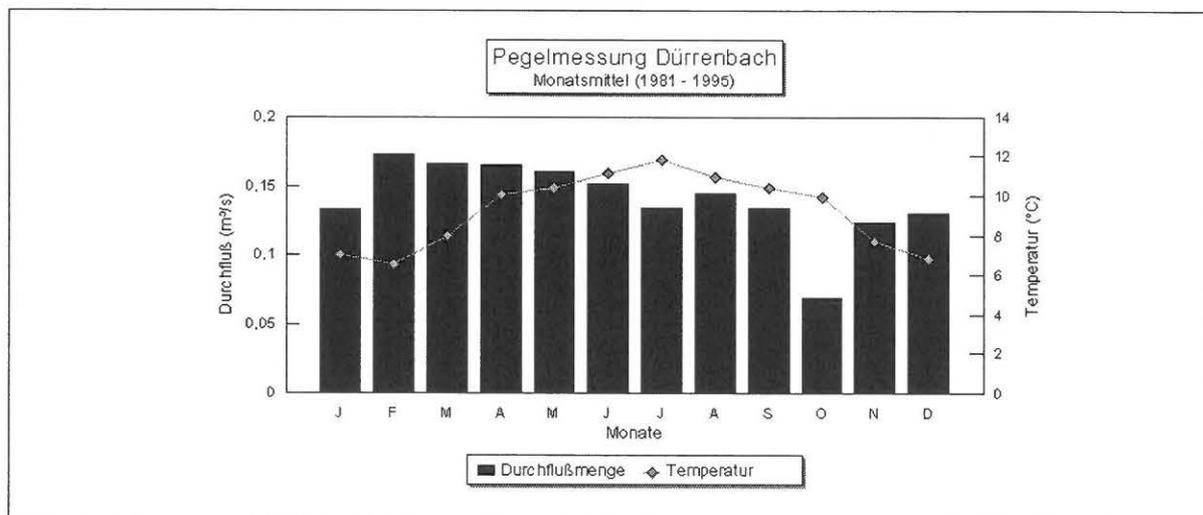


Abb. 4.16.: Pegelmessung Dürrenbach

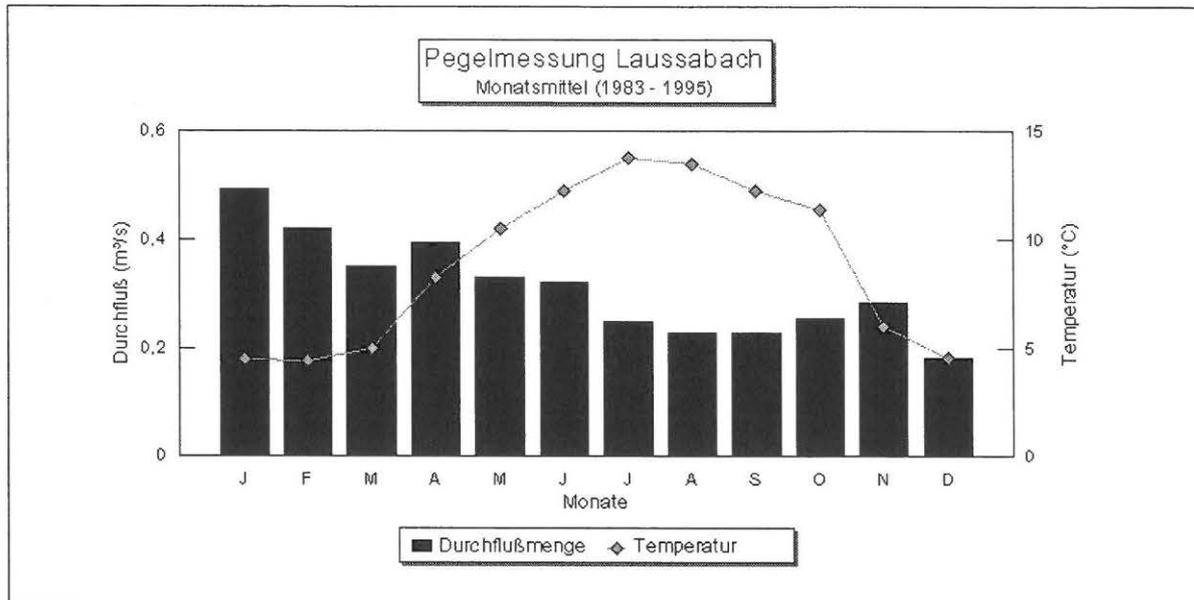


Abb. 4.17.: Pegelmessung Laussabach

4.3. Literatur

Die zwei bedeutendsten hydrogeologischen Arbeiten, die über Teile des Projektgebietes durchgeführt wurden, sind die Dissertation "Hydrogeologie der Kalkvoralpen im Raum Waidhofen/Ybbs - Weyer" (Traindl, 1982) sowie die Dissertation "Karsthydrogeologie der Kalkvoralpen im Gebiet Waidhofen/Ybbs - Opponitz - Weyer" (Pavuz, 1982). Die Lage dieser zwei Dissertationsgebiete ist aus Abbildung 4.1. ersichtlich. Beide Arbeiten schließen eine geologische Kartierung der mesozoischen Schichtglieder und eine Untersuchung der Falten- und Überschiebungstektonik inklusive der Sörungszonen ein und legen diese Ergebnisse einer Charakterisierung der hydrogeologischen Verhältnisse zugrunde.

Traindl (1982) beschreibt, ausgehend von den "stratigraphischen und/oder tektonischen Rahmenverhältnissen" als wichtigste Karstwassersystem die Speicher der Stubau-Hangendschuppe, der Stubau-Liegendschuppe inkl. Frankenfelder Decke, des Sonnbergzuges und des Schnabelberges-Spindelgebirges, und bestimmt für jedes dieser Systeme Infiltrations-, Entwässerungsbereiche sowie Grundwasserdynamik und hydrochemischen Charakter.

Den gleichen Arbeitsansatz benutzt Pavuz (1982) um in der Klippenzone, in der Cenomanrandzone, in der Frankenfelder und Lunzer Decke jeweils die stratigraphischen Formationen hydrogeologisch und hydrochemisch zu charakterisieren. Er unterscheidet verschiedene, durch undurchlässige Schichten oder tektonische Grenzen getrennte Karststockwerke und stellt den direkten Zusammenhang zwischen Geologie, Tektonik, Abflußdynamik und hydrochemischem Charakter des Grundwassers dar. Beide Autoren bieten sowohl im Detail als auch im Überblick wichtige Grundlagen für das hier vorgestellte Projekt.

In thematischer und methodischer Hinsicht sind die Erkenntnisse aus dem Projekt "Wasserhöffigkeit und Wasserqualität sowie deren langfristige Sicherung in kalkalpinen Einzugsgebieten am Beispiel eines N-S-Streifens in den niederösterreichischen Kalkalpen zwischen Ybbsitz und Göstling" (Heinrich et. al., 1995) relevant, die sich auf ein östlich anschließendes Arbeitsgebiet mit ähnlichen geologischen und tektonischen Verhältnissen beziehen. Die dort entwickelten und erprobten Methoden, besonders der Einsatz von

strukturgeologischen Untersuchungen für die Eingrenzung von Karstwasservorkommen und Beschreibung deren Abflußverhältnisse, liefern wichtige Hilfestellungen für das hier vorgestellte Projekt.

Weitere Ergebnisse liegen aus Einzelgutachten vor, die in einer Übersicht in Abbildung 4.18. zusammengestellt sind.

- Im **Brunnenschutzgebiet Neudorf** (Vohryzka, 1994) wird ein Bohrprofil mit 0,5m Humus, 25m Schotter und 18m Konglomerat beschrieben. Der Wasserstand liegt bei 22m Tiefe, der Nitratgehalt bei 8,3 mg/l, Nitrit und Ammonium sind in Wasserproben nicht nachweisbar. Als Grundwasserstauer wird Hauptdolomit genannt, die Grundwasserfließrichtung verläuft von NNW nach SSE.

- Ein umfassendes Gutachten der **Bohrergutquelle** im Burgsteingraben (Angerer, 1993) bezeichnet diese Quelle als Karstüberlauf des Hauptdolomits, der hier keinen einheitlichen Karstkörper darstellt. Die Quelle liefert 4 - 12 l/s, bei starker Schüttung beträgt die Verweildauer des Grundwassers einen Monat.

- Schmid (1986) interpretiert anhand **refraktionsseismischer und geoelektrischer Untersuchungen** den geologischen Aufbau im Gebiet der **Schönthalsiedlung** mit 0,5m Humus, 40m Sande und Schotter, darunter Rauhacken. Der Grundwasserspiegel liegt bei 20m Tiefe.

- Fließrichtungen des **Schulbrunnen** und des **Feuerwehrbrunnen in Weyer** gibt Leichtfried & Hofmann (1995). Beide Brunnen sind in Terrassenschottern verfiltert. Der Schulbrunnen wird von SE, der Feuerwehrbrunnen von NE angeströmt.

- Leichtfried (1995) beschreibt die **Rapoldeckquelle**, die innerhalb der Opponitzer Rauhacken und Karbonate liegt. Im Hangenden der Quelle steht Hauptdolomit an, das Quellgebiet liegt in einer Überdeckung aus lehmigem Hangschutt. Die Grundwasserfließrichtung verläuft nach NW.

- Das geologische Umfeld des **Quellgebietes Hartner, Winkler und Setzbauer** (Groiss, 1989) besteht aus Opponitzer Kalken und Hauptdolomit, die Quellsfassung liegt im Hochterrassenschotter. Die Quellschüttung beträgt 1,5 l/s, das Grundwasser strömt von SW an.

- Das **Quellgebiet Pichl** (Groiss, 1989) liegt im Hauptdolomit, die Quelle ist im Hangschutt gefaßt und wird von S angeströmt.

- **Gleichstromsondierungen in Neudorf** (Schmid & Hartmann, 1990) ergeben einen geologischen Aufbau mit 1-3m lehmigen Deckschichten, 40-60m Sande und Schotter, darunter einen feinkörnigen Grundwasserstauer, und in 100m Tiefe den präquartären Untergrund

- Ergänzende **Geoelektrische Untersuchungen** (Schmid, 1993) ergeben bei **Neudorf, Kohlstatt** ein ausgeprägtes Relief der Oberkante der grundwasserstauenden Moräne.

- In **Obsweyer** ergeben **refraktionsseismische Untersuchungen** (Schmid & Hartmann, 1990) 5m Deckschichten über einem 30-50m mächtigen Grundwasserkörper, dessen Mächtigkeit im W noch ansteigt. Darunter liegen 10m Moräne und ab einer Teufe von 60m Nagelfluh und Triaskalke.

- Macho (1992) trifft bei 15 **Bodenaufschlüssen** mittels Nutsonden in **Kohlstatt** 1-2m Ton über 5m Schluff und Sand an. Der Grundwasserspiegel liegt bei 1-2m.

- Bei der **Bohrung ABM1** in Weyer (Schmid & Köppl, 1991) wurden hydrochemische Analysen, Wasserstandsmessungen und Pumpversuche durchgeführt. Das Bohrprofil ergibt bis 2m Lehm, bis 12m trockene Moränenschotter, bis 27m feinkörnige Sedimente, bis 28m wasserführende Sande und Schotter, bis 31m feinkörnige Sedimente, bis 34m wasserführende Sande und Schotter und bis 55m Ton. Beide wasserführende Horizonte sind artesisch gespannt.

Weitere bei der OÖLReg vorliegende Unterlagen warten noch auf ihre Auswertung.

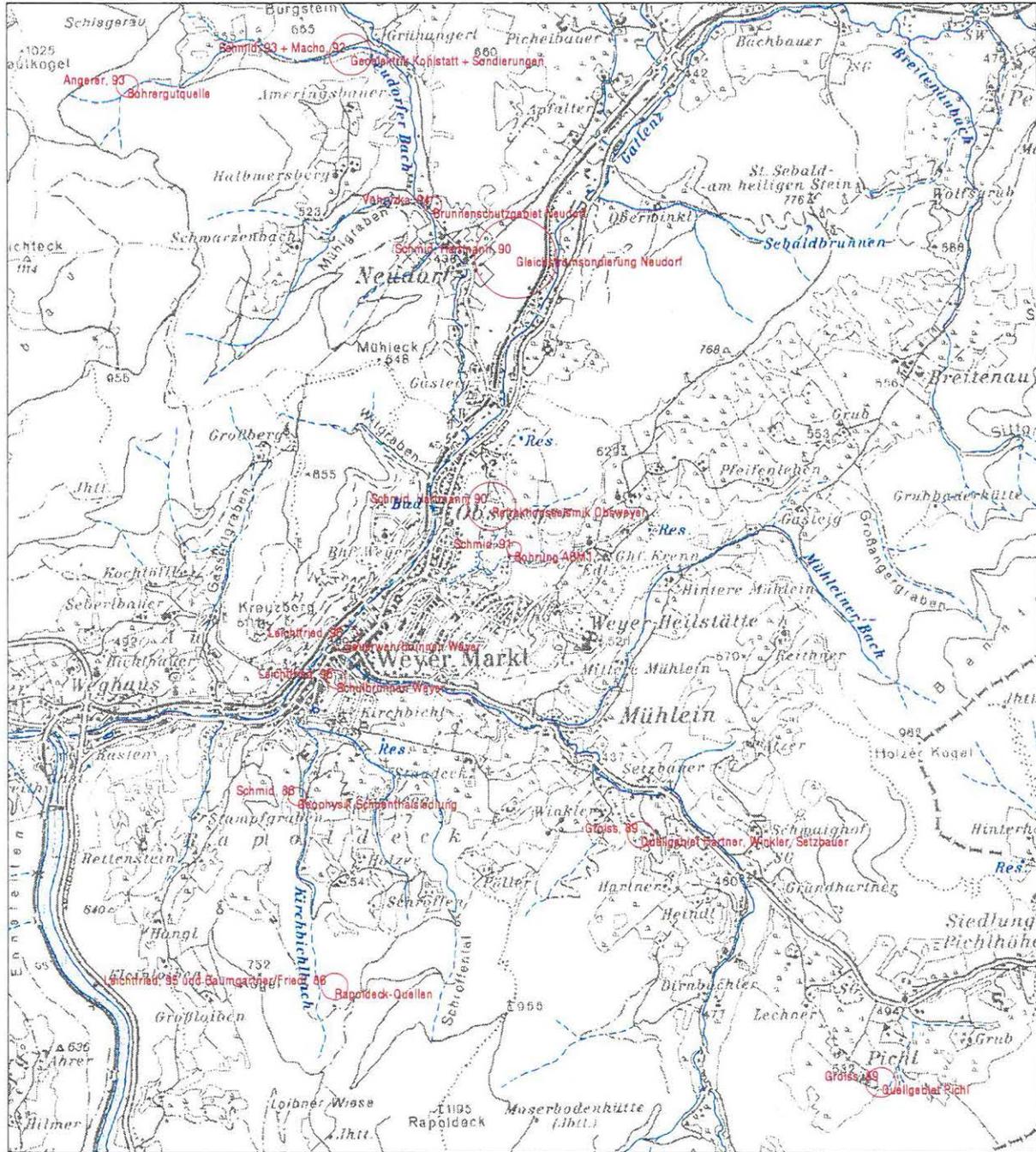


Abb. 4.18.: Übersicht der ausgewerteten Gutachten

5. Geländearbeiten

5.1. Hydrogeologische Übersichtskartierung / Quellkartierung

Im Zeitraum von Mai bis Juli 1997 wurden eine systematische Quellkartierung und eine Bestimmung der oberflächigen Durchfluß- bzw. Abflußmengen im Arbeitsgebiet durchgeführt. Ausgenommen waren vorerst der Neustiftbach, der Pechgrabenbach und der Laussabach, deren Einzugsgebiete teilweise in der nördlich anschließenden Flysch- bzw. Klippenzone liegen.

Die Bestandsaufnahme der Quellen richtete sich nach den Vorgaben des oberösterreichischen Wasserinformationssystems (WIS), welches ein Formblatt mit allen zu bestimmenden Parametern beinhaltet. Im Gelände wurden dabei folgende Daten ermittelt:

- Kopfdaten: Bearbeiter, Code-Nr., Datum der Aufnahme
- Art der Quelle: gefaßte, ungefaßte Quelle, Quellgruppe oder Quellbach
- Kartenbezug: Hoch-, Rechtswert, ÖK50-Nummer, Seehöhe
- Geologie/Hydrologie: Morphologie, Ausbildungsform, Bewuchs, Bewirtschaftung, Deckschichten, Geologie, Schichtfallen, Orientierung der Hauptklüfte, Anzahl der Hauptaustritte, Anströmrichtung, Art des Abflusses bzw. der Ableitung, Quelltyp (Schutt-, Schicht-, Kluftquelle etc.), Besonderheiten
- Messungen (mit Angabe der Meßgeräte): Schüttung, Wassertemperatur, Leitfähigkeit, Redoxpotential, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Detritus, Färbung, Geruch, Lufttemperatur, Witterung, Zugänglichkeit der Quelle

Abbildung 5.1. zeigt ein Beispiel eines ausgefüllten Formblattes.

Insgesamt wurden 685 Meßpunkte bearbeitet, davon 137 Quellen und 197 Quellbäche. Die Ergebnisse sind in einer Datenbank digital erfaßt (siehe Kapitel 6.1.) und in den Beilagen als Karten dargestellt. Sämtliche Daten wurden außerdem in eine ARC/INFO Datenbank übernommen, um eine raumbezogene Abfrage bzw. Analyse zu ermöglichen.

Die Beilagen 2 und 3 veranschaulichen die **Durchflußmengen** der Oberflächengewässer und **Schüttungen** der Quellen bzw. Quellbäche im Projektsgebiet. Die Gewässer sind je nach Wasserführung mit unterschiedlichen Liniendicken dargestellt, bei Quellen und Quellbächen spiegelt die Größe der Punktsymbole die Schüttungsmenge wieder. Die Unterteilung in fünf Klassen erfolgte nach dem Klassifizierungsverfahren von Jenk, bei welchem, ausgehend von der Häufigkeitsverteilung der Meßwerte, die Grenzwerte zwischen einzelnen Gruppen so bestimmt werden, daß die Summe der Varianzen innerhalb der Gruppen minimal ist. Dieses Verfahren findet Gruppierungen und Muster, die der natürlichen Verteilung der Meßwerte zu eigen sind.

Die in den Gaflenzbach mündenden Gerinne und die direkten Zuflüsse zur Enns südlich von Weyer wurden unter trockenen Witterungsverhältnissen aufgenommen, sodaß Quellschüttungen in diesen Bereichen den Trockenwetterabflüssen entsprechen. Mit Kenntnis der für den Zeitraum dieser Messungen typischen Niederschlagsmengen können in diesen Gebieten erste Berechnungen der Wasserhaushaltes durchgeführt werden. Die Schüttungsmengen in den Einzugsgebieten des Hundsbaches, Klausgraben, Hornbach, und in geringerem Maße die Messungen westlich des Neustiftgrabens, stellen hingegen atypisch hohe, von starken Regenfällen beeinflusste Werte dar.

Die **elektrische Leitfähigkeit**, gemessen an Quellbächen und Quellen für eine Referenztemperatur von 25°C, ist in Beilage 2 mit den Farben blau (niedrige Leitfähigkeit) bis rot (hohe Leitfähigkeit) dargestellt. Auffallend hohe Werte kommen im Schroffental, ca. 2km südöstlich von Weyer (Meßpunkte KI7, KI8, KI10; Einzugsgebiet Rapoldeck, siehe

Systematische Quellaufnahme in Oberösterreich

Sattlhacker Alm		U	
<small>Name, Bezeichnung der Quelle</small>		<small>G - gefäßte Quelle, U - ungefäßte Quelle, QG - Quellgruppe, QB - Quellbach</small>	
Geologische Bundesanstalt Wien			KB17
<small>durchgeführt von Institution</small>			
Sebastian Pfeleiderer, Heinz Reitner		15.05.1997	Code-Nr.
<small>Bearbeiter</small>		<small>Datum der Erstaufnahme</small>	

Kartenbezug			
ÖK50-Nummer	70	Rechts-Wert (BMN)	550.131,00
		Hoch-Wert (BMN)	293.800,00
		Höhe m.ü.A.	705,40

Geologie, Hydrologie			
Nach S ausgerichteter Graben unterhalb Almwiese		Wiese + Wald	
<small>Morphologie</small>		<small>Bewuchs/Bewirtsch.</small>	
		geringmächtiger Hangschutt	
		<small>Deckschichten und deren Bewuchs/Bewirtsch.</small>	
<small>Ausbildungsform</small>		Anz. Hauptaustritte	1
		<small>Anströmrichtung</small>	360 °
Neokommergel		Schuttquelle	
<small>Geologie</small>		<small>Quellentyp</small>	
<small>Schichtfallen</small>		zusätzliche diffuse Zutritte	
		<small>Besonderheit</small>	
über offenes Gerinne			
<small>Abfluß/Ableitung</small>			

Messungen, Erstaufnahme						
Probenahme am Quellwasser				Zugänglichkeit		
gut						
Q [l/s]	0,10	Eimer				Detritus
		<small>Bestimmungsmethode/Meßgerät</small>				kein
LT [°C]	26,30	WT [°C]	9,90	LF [µS/cm]	484,00	pH
						7,56
				Eh [mV]	240,00	O ₂ [mg/l]
						14,50
WTW - LF320	WTW - LF320	WTW - LF320	WTW - pH320	WTW - pH320	WTW - Oxi320	Geruch
<small>Meßgeräte</small>						kein
<small>Witterung</small>						<small>Wassertyp</small>
sonnig						

Abb. 5.1.: Formblatt einer Quellaufnahme

Beilage 5t), sowie bei einer Quelle im Innbachgraben (Meßpunkt SB25, Einzugsgebiet Stubau, siehe Beilage 5v) vor.

Bei den Messungen der von Regenfällen unbeeinflussten Quellwässer können die Werte der elektrischen Leitfähigkeit zu ersten Betrachtungen bezüglich der Hydrochemie des Grundwassers herangezogen werden, da die Leitfähigkeit direkt den Gesamtionengehalt widerspiegelt. In Kombination mit der kompilierten geologischen Karte kann außerdem der Einfluß einzelner geologischer Schichtglieder auf den Grundwasserchemismus abgeschätzt werden.

Beilage 3 zeigt zusätzlich zu den Schüttungsmengen die **Quellwassertemperaturen**, wieder mit der Farbgebung blau (für niedrige Temperaturen) bis rot (für hohe Temperaturen). Auffallend niedrige Werte ($< 7^{\circ}\text{C}$) kommen hauptsächlich in Verbreitungsgebieten der Opponitzer Formation und des Hauptdolomites vor.

Die Wassertemperatur gibt Aufschluß über die Tiefenlage des Grundwasserkörpers und über die Verweildauer des Wassers im Gestein. Während die Wassertemperatur seichter Quellen stark von der Lufttemperatur und deren Schwankungen abhängt, nimmt das Grundwasser bei längeren Durchlaufzeiten die Gesteinstemperatur an, welche geringe Schwankungen aufweist und mit Ausnahme von in große Tiefen reichenden Grundwasserkörpern niedrigere Werte zeigt.

Zusammen mit den Messungen des **pH-Wertes**, des **Redoxpotentials** und des **Sauerstoffgehaltes** (Beilage 4) können nun Bereiche innerhalb des Projektgebietes identifiziert werden, deren Grundwässer einheitlichen Charakter aufweisen. Außerdem kann geprüft werden, ob diese Bereiche mit den Grenzen geologischer Einheiten zusammenfallen, um den Zusammenhang zwischen Hydrochemie und Geologie nachzuweisen.

5.2. Quartärgeologische Untersuchungen im Gaflenz- und Breitenautal oberhalb von Weyer Markt (von H. Brüggemann)

Für die Prospektion nutzbarer Grundwässer erlangte das Tal des Gaflenzbaches oberhalb von Weyer Markt seit mehr als einem Jahrzehnt Bedeutung. Geophysikalische Untersuchungen und Bohrungen wurden in den Jahren von 1986 bis 1993 an verschiedenen Stellen durchgeführt. Im Rahmen des Projektes OA 30 fand im Sommer 1997 eine quartärgeologische Bearbeitung des Tales des Gaflenzbaches oberhalb von Weyer Markt und des Hochtales von Breitenau statt, über die im folgenden berichtet wird.

Das Gaflenzbachtal stellt den zur Enns hin entwässernden Teil eines Talsystems dar, das zwischen Weyer Markt und Waidhofen Ennstal und Ybbstal verbindet.

Die Wasserscheide zwischen Enns- und Ybbstal befindet sich auf einem ca. 300m breiten Talboden in ca. 500m ü.A., ca. 400m NE vom Bahnhof Oberland (Kirche Waidhofen 362m ü.A., Kirche Weyer 399m ü.A.). Während nach N zur Ybbs der Waidhofenbach (Schwarzbach) und seine Zubringer ein mehr oder weniger steiles Kerbtal geschaffen haben, ist von Oberland bis südlich von Neudorf mit ca. 500m breiter Talsohle ein Kastental ausgebildet, das seine Entstehung sicher nicht dem eher unbedeutenden Gaflenzbach verdankt, dem es erst unterhalb des Ortes Gaflenz gelingt, sich tiefer in die Aufschüttungsebene des Talbodens einzuschneiden. Deutlich kräftigere Erosionsleistung vollbringt der Neudorfer Bach - ein rechter Nebenbach des Gaflenzbaches -, der sich bei Neudorf am Westrand der Aufschüttungsebene 15-20m tief einschneidet, ohne allerdings den anstehenden Fels zu erreichen. Im Talabschnitt Obsweyer-Weyer Markt gelang es den vereinten Bächen, die erosive Eintiefung so zu verbreitern, daß Reste der Aufschüttungsebene meist nur noch an der östlichen Talflanke erhalten sind. Oberhalb von Gaflenz ist der kastenförmige Querschnitt des Tales durch mehrere Schwemmfächer an Einmündungen von

Seitentälern verdeckt, so daß das Tal, oberflächlich betrachtet, einen eher U-förmigen Querschnitt aufweist.

Als Abschluß der morphologischen Betrachtung des Gaflenztales einige Höhenangaben der den Talboden bildenden Aufschüttungsebene: Oberland ca. 500m ü.A., Gaflenz (Sportplatz) 490m ü.A., Gaflenz (Ortsmitte) 480m ü.A., N Pettendorf 470m ü.A., NW der Eisenbahn beim Reindlbauern 455m ü.A., Ebene E von Neudorf 440-430m ü.A., E Obsweyer 420-430m ü.A., Weyer Markt (Ebene N von der Straße zum Saurüssel) ~430m ü.A., Kirchbichl 440m ü.A..

In die Untersuchungen wurde auch das Tal von Breitenau (SSW von Gaflenz) mit einbezogen, das im zentralen Teil zwischen Grub und Breitenau noch nicht von junger Erosion betroffen ist. Das weite, annähernd trogförmige Tal stellt mit Sicherheit einen alten glazigenen Talboden dar (~555m ü.A.), der von N durch den Breitenaubach, von SW durch den Mühleiner Bach und seine Zubringer zerstört wird. Der Breitenaubach hat S von Wolfsgrub ein relativ steiles Kerbtal geschaffen, das schon im anstehenden Fels verläuft, bevor er bei Pettendorf die Aufschüttungsebene des Gaflenzbaches erreicht. Der Mühleiner Bach hat auf seinem Weg nach SW einen "Seitenast" der gleichen Aufschüttungsebene wie im Gaflenztal tief zerschnitten, die Reste der Ebenheiten sind an den Talflanken erhalten. Es sind 2 Niveaus erkennbar: Das höhere Niveau (ca. 470m ü.A.) endet bei Hintere Mühlein, das tiefere etwa beim Bildstock an der Straße Oberhalb Mittlere Mühlein (~450m ü.A.).

In den Talsedimenten, die es zu untersuchen galt, sind so gut wie keine Aufschlüsse vorhanden. Am Terrassenrand der Aufschüttungsebene SE der Eisenbahngleise beim Hof Apfalter zeigen 2 Anrisse von wenigen m² Fläche stark verwitterte Schotter (Mittel- bis Grobkies) in viel humosem Lehm. Gleichartige Schotter sind in einer Mächtigkeit von 15-20m bei Mittlere Mühlein an sehr steilem Hang durch den Mühleinbach freigelegt - der einzige bedeutende Aufschluß in der Aufschüttungsebene im Untersuchungsgebiet. Am westlichen Ortsausgang von Gaflenz sind an einer ca. 10m hohen verwachsenen Wand nördlich der Straße von Gaflenz nach Weyer viele Meter oberhalb des Niveaus der Aufschüttungsebene völlig unsortierte konglomerierte Schotter mit gerundeten Blöcken von maximal ca. 0,5m Ø aufgeschlossen, zweifellos Reste einer eisrandnahen Sedimentation, möglicherweise einer Endmoräne, die ehemals das Tal querte und später ausgeräumt wurde. Südwestlich von Oberland verläuft zwischen der Aufschüttungsebene des Talbodens und dem südöstlichen Talhang ein ca. 20 bis 30m hoher, talparalleler Rücken, der an seinem nordöstlichen Ende auf der Kuppe einen kleinen Aufschluß im Fels aufweist, wobei offen bleibt, ob es sich dabei um anstehendes oder disloziertes Material handelt.

Zur Erlangung weiterer Kenntnisse über den Charakter der Sedimentation im Gaflenztal und zur Deutung der Genese wurde eine Reihe von Bohrungen im Trockenbohrverfahren mit einem Schneckenbohrgerät - Ø 4" - abgeteuft. Die Lage der Bohrpunkte sind in Abbildung 5.2. dargestellt.

Mit 5 Bohrpunkten (1, 2, 3, 10, 12) auf dem Talboden des Gaflenztales (Aufschüttungsebene) wurden die Sedimente bis zu einer maximalen Tiefe von 19,5m durchörtert, ohne das Talbett zu erreichen. Angetroffen wurden mehr oder weniger gut kantengerundete Fein- bis Mittelkiese - Kalke und Dolomite aus dem Einzugsbereich des Tales - in einer Matrix von braunem Schluff. In den ersten 2m unter GOK überwiegt der Schluff bei weitem. Oberhalb von Gaflenz wurde das Grundwasser in 10-16m Tiefe angetroffen, auf der Ebene E von Neudorf war abgesehen von stärkerer Durchfeuchtung in Teufen von 10m unter GOK kein Wasser vorhanden (Endteufen 16m und 18,3m), erklärbar durch die Tiefe der Erosionsrinnen am Rande der Aufschüttungsebene. Bei allen Bohrungen auf der Talsohle des Gaflenztales zeigte das Bohrverhalten einen viel größeren Anteil von Steinen an, als mit dem Bohrgut gefördert wurde. Vermutlich werden in dem weichen Schluff beim Bohren viele Steine seitlich verdrängt.

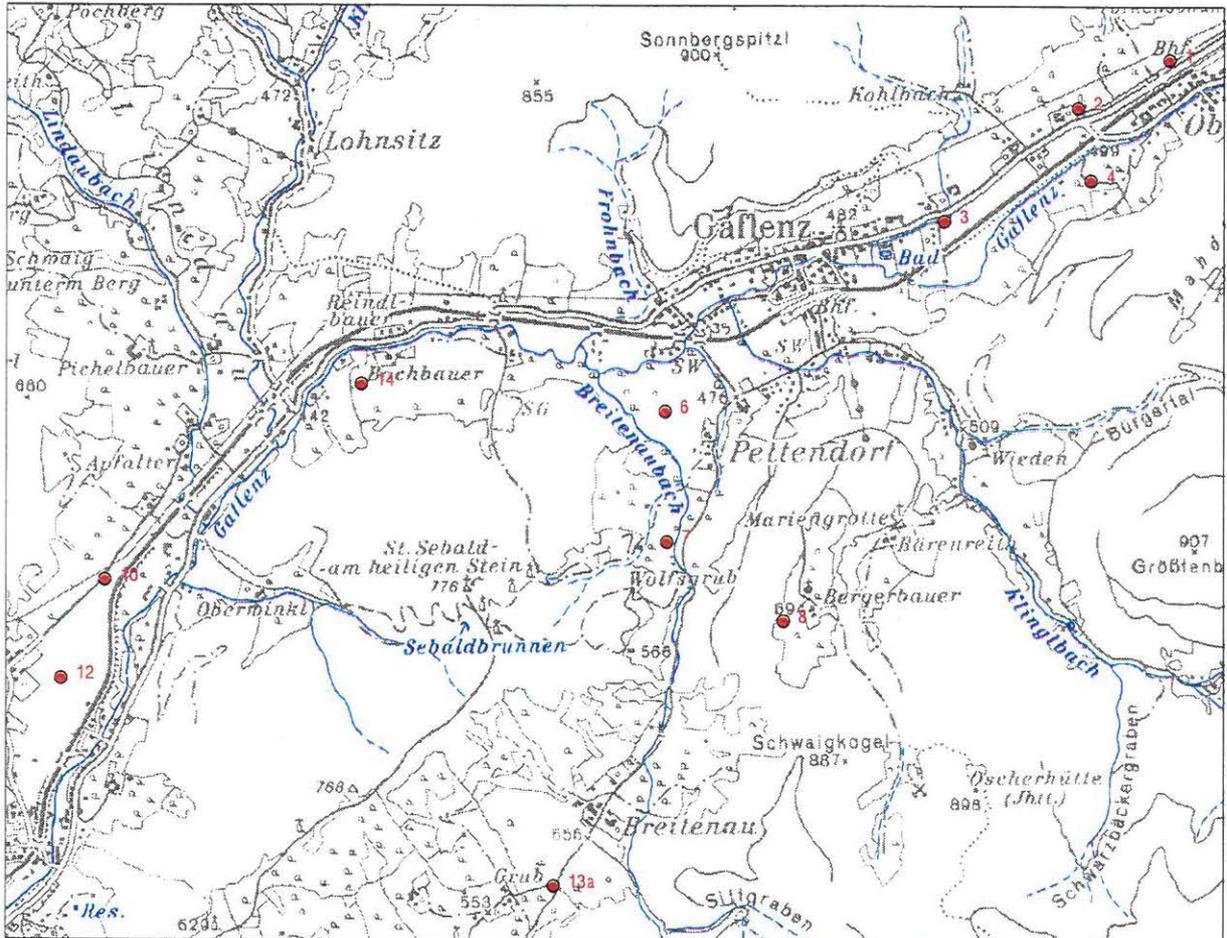


Abb. 5.2.: Lage der quartärgeologischen Aufschlußbohrungen

Der oben erwähnte talhangparallele Rücken südwestlich von Oberland, der einen kleinen Aufschluß von Festgestein aufweist, ist etwas weiter im SW - durch eine 4m tiefe Bohrung nachgewiesen - eindeutig von Grundmoräne bedeckt (Bohrpunkt 4).

Westlich vom Bergerbauer (südlich Pettendorf) verläuft am Hang über ca. 800m Länge ein deutlich ausgeprägter Wall, dem sich bergseitig eine als Wiese genutzte Fastebene anschließt. Diese als Seitenmoräne zu deutende Form sollte mit einer Bohrung angefahren werden (Bohrpunkt 8), was aber wegen der Grobheit des Sediments nicht gelang. Trotzdem kann kein Zweifel bestehen, daß es sich um eine Seitenmoräne handelt.

Westlich von Pettendorf erstreckt sich in \pm E-W-Richtung zwischen der Aufschüttungsebene des Gaflenztales und dem Breitenaubach ein langgestreckter flacher Hügel, der durch eine 10m tiefe Bohrung angefahren wurde (Bohrpunkt 6). Die schluffigen Fein- bis Mittelkiese ähneln weitgehend dem in der Aufschüttungsebene angetroffenen Material, so daß eine Deutung als Moräne sich nur auf die Morphologie stützen kann. In dem hügeligen Gelände bei Wolfgrub, in das sich der Breitenaubach tief eingeschnitten hat, wurde oberhalb des Steilhanges westlich des Baches bis zu einer Tiefe von 13,6m durch eine Bohrung Grundmoräne erschlossen (Bohrpunkt 7). Den gleichen Befund - steinige Grundmoräne bis in 10m Tiefe - ergab auch die Bohrung 13a auf dem alten glazigenen Talboden in der Nähe von Grub (Hochtal von Breitenau).

Beim Bachbauer westlich von Gaflenz ragt ausgehend vom südlichen Talhang ein ca. 10-15m hoher "Sporn" mit fast ebener Oberfläche nach N in die Aufschüttungsebene des Gaflenztales hinein, bestehend aus stark verwittertem Kies.

Die auf dieser Fastebene angesetzte Bohrung 14 fuhr sich in 5,5m Tiefe in sehr steinigem Material fest, nachdem in den oberen Metern eher feinkiesiger Schluff anzutreffen war. Die Deutung dieser Form ist durch die Bohrung so nicht zu klären gewesen. Entweder ist dieser Kiessporn ein Rest einer älteren, höheren Aufschüttungsebene oder ein Rest einer glazifluviatil überprägten Endmoräne.

Nach dem Ergebnis dieser Bohrungen und dem morphologischen Geländebefund soll nun der Versuch einer Rekonstruktion der Talgeschichte im Quartär folgen. Die Form des Gaflenztales läßt erkennen, daß es glazigen überprägt worden ist. Verantwortlich dafür ist ein Seitenzweig des Ennsgletschers, der bis Oberland vorstieß (Van Husen, 1967). Diesem Vorstoß kann man die erbohrte Grundmoräne (Bohrung 4) auf dem Rücken SW von Oberland und das konglomerierte eisrandnahe Glazifluviatil am westlichen Ortsrand von Gaflenz zuordnen.

Auf seinem Weg in das Seitental teilte sich der Ennsgletscher - ein Zweig schob sich durch das Tal von Breitenau, wo an der Straßengabel E von Grub seine Grundmoräne erbohrt wurde (Bohrung 13a). Am östlichen Talhang gibt beim Bergerbauer eine Seitenmoräne in 700-690m ü.A. einen Hinweis auf die Höhe der Gletscheroberfläche.

Nach dem Abschmelzen des Eises werden die glazigenen Sedimente aus dem Tal des Gaflenzbaches wohl weitgehend ausgeräumt worden sein, möglicherweise sind Reste auf dem glazial übertieften Talbett erhalten. Die rezente Morphologie des Tales wird von einer mächtigen stark schluffigen Aufschotterung bestimmt, deren ebene Oberfläche zur Enns einfällt. Geoelektrische Tiefensondierungen im Rahmen einer Grundwasserprospektion lassen vermuten, daß E von Neudorf das Talbett mehr als 100m unter GOK liegt (Ch. Schmid, 1993). Die im Sommer 1997 durchgeführten 5 Bohrungen in den Sedimenten der Talauffüllung trafen nur kantengerundeten stark angewitterten Kalkstein- und Dolomitschotter in sehr viel schluffiger Matrix an; bis ca. 1,5m unter GOK war das Sediment fast steinfrei. Die Zusammensetzung der Schotter entspricht den Gesteinen im Einzugsbereich der Seitentäler des Gaflenzbachtals. Der außerordentlich hohe Feinkornanteil in der Talaufschüttung weist das Material als ungeeignet für jede Nutzung als Baurohstoff aus. Zur Nutzung von Grundwasser im tieferen Bereich des Schotterkörpers kann aufgrund dieser

Untersuchung wenig ausgesagt werden, die tiefste Bohrung erreichte eine Teufe von 19,5m. Nur im Talabschnitt zwischen Oberland und Gaflenz wurde Wasser angetroffen, die Bohrungen auf der Ebene östlich von Neudorf erreichten das Grundwasser nicht.

Die chronologische Abfolge stellt sich so dar: Der Vorstoß des Ennsgletschers bis Oberland fand im Rißglazial statt, das Würmeis erreichte den Raum um Weyer Markt nicht, es blieb im Gesäuse stecken (Van Husen, 1967). Die Auffüllung des übertieften Gletschertales des heutigen Gaflenzbaches mag im folgenden Riß/Würminterglazial begonnen haben, im wesentlichen wurde das Tal im Würmglazial mit Lokalschutt angefüllt in Anbindung an die Niederterrasse der Enns. Im Abschnitt zwischen Oberland und Neudorf hat die heutige Oberfläche der Aufschüttungsebene ein Gefälle von ca. 9,6‰, zwischen dem Kirchbichl in Weyer und der Enns-Niederterrasse westlich von Anger ca. 10‰. In diese würmzeitliche Talaufschüttung hat sich der Gaflenzbach nacheiszeitlich im oberen Talbereich nur unwesentlich eingetieft, erst unterhalb von Gaflenz ist eine deutliche Terrassenkante von 4-5m Höhe angeschnitten.

Für weitere Erkundung der würmzeitlichen Talauffüllung hinsichtlich der möglichen Nutzung des Grundwassers des Gaflenzbachtals wird die Feststellung der Teufe des Felstalbettes durch Seismik und das Abteufen einer tieferen Bohrung zur Aufschließung der tieferen Sedimente angeregt.

6. Elektronische Datenverarbeitung

6.1. Datenbankaufbau

Die in Kapitel 5.1. erwähnten 685 Datensätze sind in einer VisualdBase® Datenbank gespeichert, deren Struktur in Tabelle 6a aufgezeigt ist.

FELDDNAME	ERLÄUTERUNG	TYP	LÄNGE	DEZIMALSTELLEN
Name		Zeichen	30	
Code		Zeichen	10	
Typ	Art der Quelle (z.B. ungefaßt/gefaßt)	Zeichen	2	
Morpholog	Morphologie in der Umgebung der Quelle	Zeichen	80	
Bewuchs		Zeichen	80	
Deckschich	Deckschichten in der Umgebung der Quelle	Zeichen	80	
Ausbildung		Zeichen	80	
Anz_Haupt	Anzahl der Hauptaustritte	numerisch	2	
Anstroem	Anströmrichtung	numerisch	3	
Geologie		Zeichen	80	
Typ2	Quellentyp (z.B. Schuttquelle)	Zeichen	40	
Schichtfal	Fallrichtung u. -winkel	Zeichen	10	
Besonderhe	Besonderheiten (z.B. Klufrichtung)	Zeichen	80	
Abfluss	(z.B. über offenes Gerinne)	Zeichen	40	
Probenahme	Zugänglichkeit	Zeichen	10	
Qls	Schüttung in l/s	Gleitkomma	7	2
Methode	Messmethode für Qls	Zeichen	10	
Lt	Lufttemperatur in °C	Gleitkomma	5	2
Wt	Wassertemperatur in °C	Gleitkomma	5	2
Lf	Leitfähigkeit in µS/cm	Gleitkomma	7	2
Ph	pH-Wert	Gleitkomma	5	2
Eh	Redoxpotential in mV	numerisch	7	2
O2	Sauerstoffgehalt in mg/l	Gleitkomma	5	2
Witterung		Zeichen	20	
Detritus		Zeichen	10	
Faerb	Färbung	Zeichen	10	
Geruch		Zeichen	10	
Rechtswert	in BMN-Koordinaten	numerisch	10	
Hochwert	in BMN-Koordinaten	numerisch	10	
Datum1	Datum der Erstaufnahme	Datum	8	
Oek50	Blattnummer der ÖK50	numerisch	3	
Seehoeh	in m.ü.A.	numerisch	7	2
Id	interne Datensatznummer	numerisch	5	

Tab. 6a: Datenbankstruktur

Name	Code	Typ	Datum der Erstaufnahme	ÖK-Nr.					
	KB01		15.05.1997	70					
Morphologie									
Bewuchs/Bewirt.									
Deckschichten									
Ausbildungsform									
Anz. Hauptaustritte		Anströmrichtung							
Geologie									
Quellentyp		Schichtfallen							
Besonderheit									
Abfluß/Ableitung		Probenahme am Quellwasser							
Q[ls]	55,52	Methode	QTrace	Lt[°C]	19,00	Wt[°C]	9,10	Lf[µS/cm]	340,00
pH		Eh[mV]		O2[mg/l]					
Witterung	sonnig								
Detritus	kein	Färbung	farblos	Geruch	kein				
Rechtswert	549362	Hochwert	292894	Seehöhe	473,00	<input type="checkbox"/> Formblatt			

Abb. 6.1. Eingabemaske für die VisualdBase® Datenbank

Die Datenbankstruktur richtet sich nach den Vorgaben des oberösterreichischen Wasserinformationssystems (WIS). Dieses System sieht noch zusätzliche Felder für Angaben zum Grund- und Wasserrecht, zur Quellnutzung, zum Wasserbedarf, zur Gefährdung, für Literaturangaben und für hydrochemische Analysenergebnisse vor. Diese Felder können leicht in die vorhandene Struktur übernommen werden, sobald dazu Informationen vorliegen.

Abbildung 6.1. zeigt die Eingabemaske für die VisualdBase Datenbank. Hoch- und Rechtswerte wurden im geographischen Informationssystem ARC/INFO® mit Unterlage der Österreichischen Karte 1:50.000 digitalisiert und in die Datenbank übernommen. Die Inhalte des Feldes Geologie wurden durch Verschneidung mit der kompilierten geologischen Karte erstellt. Ebenso wurde die Seehöhe automatisch aus dem von der oberösterreichischen Landesregierung zur Verfügung gestellten digitalen Höhenmodell entnommen, wobei durch dessen Zellgröße von 50x50m Ungenauigkeiten entstehen können.

6.2. ARC/INFO® Karten

Von der oberösterreichischen Landesregierung wurde das kartographische Modell 1:50.000 (KM50) des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen für die Kartenblätter ÖK69, ÖK70 und ÖK100 in Form von georeferenzierten Images zur Verfügung gestellt. Das Modell beinhaltet sieben Ebenen: Situation, Gewässer, Höhengichtlinien, rote und gelbe Straßenmarkierung, Waldflächen und Felsschraffur. Außerdem wurden ein Coverage der vom hydrographischen Dienst erstellten Einzugsgebiete, sowie ein Coverage des vektorisierten Gewässernetzes von der oberösterreichischen Landesregierung für das Projektgebiet übernommen.

Die Einzugsgebiete wurden in den Beilagen 5a-5v verwendet. Das Gewässernetz jedoch erwies sich als qualitativ unzureichend, sodaß die Vektorisierung der Oberflächengewässer erneut durchgeführt werden mußte. Dabei wurden zusätzliche, nicht in der Kartenvorlage eingezeichnete Gerinne mit aufgenommen. In dem resultierenden Coverage wurden jedem Gewässerabschnitt Linienattribute mit der während der

hydrogeologischen Übersichtskartierung gemessenen Abflußmenge zugewiesen. In den Beilagen 2 und 3 ist diese Karte mit Linienstärken proportional zur Abflußmenge dargestellt.

Die kompilierte geologische Karte (Beilage 1) wurde durch Digitalisierung verschiedener Teilkartierungen und Erstellung einer gemeinsamen Legende erarbeitet. Die Herkunft jeder einzelnen Kartenunterlage und die ursprünglichen geologischen, tektonischen, oder stratigraphischen Einheiten sind im endgültigen Coverage digital enthalten, damit nachvollzogen werden kann, welcher Autor in welchem Gebiet welche Gesteinsansprache getroffen hat. Dies ist für spätere Ergänzungskartierungen unbedingt notwendig.

Die Beobachtungspunkte der hydrogeologischen Übersichtskartierung liegen als Punktcoverage vor und sind über Relation mit einer INFO[®] Datei verknüpft, welche wiederum direkt aus der VisualdBase[®] - Datenbank übernommen wurde. So werden Kartendarstellungen wie die Beilagen 2, 3 oder 4 möglich. Mit der geplanten Überführung aller Daten in eine ORACLE[®] Datenbank, auf welche u.a. ARC/INFO[®] direkt zugreifen kann, werden das gleichzeitige Vorhandensein zweier Versionen (INFO[®] und VisualdBase[®]) desselben Datensatzes und die damit verbundenen Probleme der Aktualisierung hinfällig.

7. Weitere Arbeitsschritte

Für das zweite Projektjahr sind folgende Arbeitsschritte geplant:

- **Strukturgeologische Geländeaufnahmen:** Ausgehend von der kompilierten geologischen Karte sollen zuerst die Gebiete untersucht und geologisch aufgenommen werden, bei welchen keine neue Kartierung vorliegt, oder wo verschiedene Teilkartierungen unterschiedliche Grenzziehungen bzw. Ansprachen der geologischen Einheiten aufweisen. Danach soll eine strukturgeologische Charakterisierung des gesamten Gebietes erfolgen.
- **Trockenwetterbeobachtungen:** Dieser Arbeitsschritt, der witterungsbedingt im ersten Projektjahr nicht durchführbar war, soll diejenigen Abflußmessungen der hydrogeologischen Übersichtskartierung verbessern, die wegen ungünstiger Witterungsverhältnissen keine für Trockenperioden typischen Messwerte geliefert haben. Eine alle wesentlichen Oberflächenabflüsse innerhalb des Projektgebietes erfassende, simultane Meßkampagne soll in einem Zeitraum von 1 - 2 Tagen nach einer niederschlagsfreien Periode von mindestens einer Woche erfolgen.
- **Auswahl und Beprobung einzelner Detailgebiete und Quellen:** Nach umfassender Analyse der bisher gewonnenen Daten werden Teilgebiete ausgewählt, in welchen einzelne Quellen systematisch beobachtet, und mit Hilfe von Niederschlagsmessungen erste Wasserbilanzen erstellt werden, um Aussagen über die Ausmaße von hydrogeologischen - im Gegensatz zu orographischen - Einzugsgebieten treffen zu können.
- **Hydrochemische Laboranalysen:** Eine regelmäßige Beprobung ausgewählter Quellen und hydrochemische Analysen der Proben sollen ermöglichen, verschiedene Typen von Grundwasser zu unterscheiden und zu charakterisieren. Zeitreihen der Analyseergebnisse lassen eventuelle antropogene Einflüsse erkennen, erlauben aber in Korrelation mit Niederschlagskurven auch eine Abschätzung der Größe der Grundwasserstöcke und der Verweildauer des Grundwassers im Untergrund.
- **Qualitative Hydrofaziesanalyse:** Mit genauer Kenntnis der Geologie können Grundwassertypen dann den einzelnen geologischen Einheiten zugeordnet und damit deren hydrogeologische Funktion bestimmt werden. Letztlich soll unter Berücksichtigung tektonisch bedingter Wasserwegsamkeiten und möglicher Verkarstungserscheinungen ein Gesamtbild der unterirdischen Abflußverhältnisse entstehen.

Diese Untersuchungen werden auch im dritten Projektjahr fortgeführt, in welchem die Umweltisotopenanalytik als neue Arbeitsmethodik für die Bestimmung der Seehöhe der Infiltrationsgebiete und für die Altersbestimmung verschiedener Grundwässer mit in das Arbeitsprogramm aufgenommen werden soll.

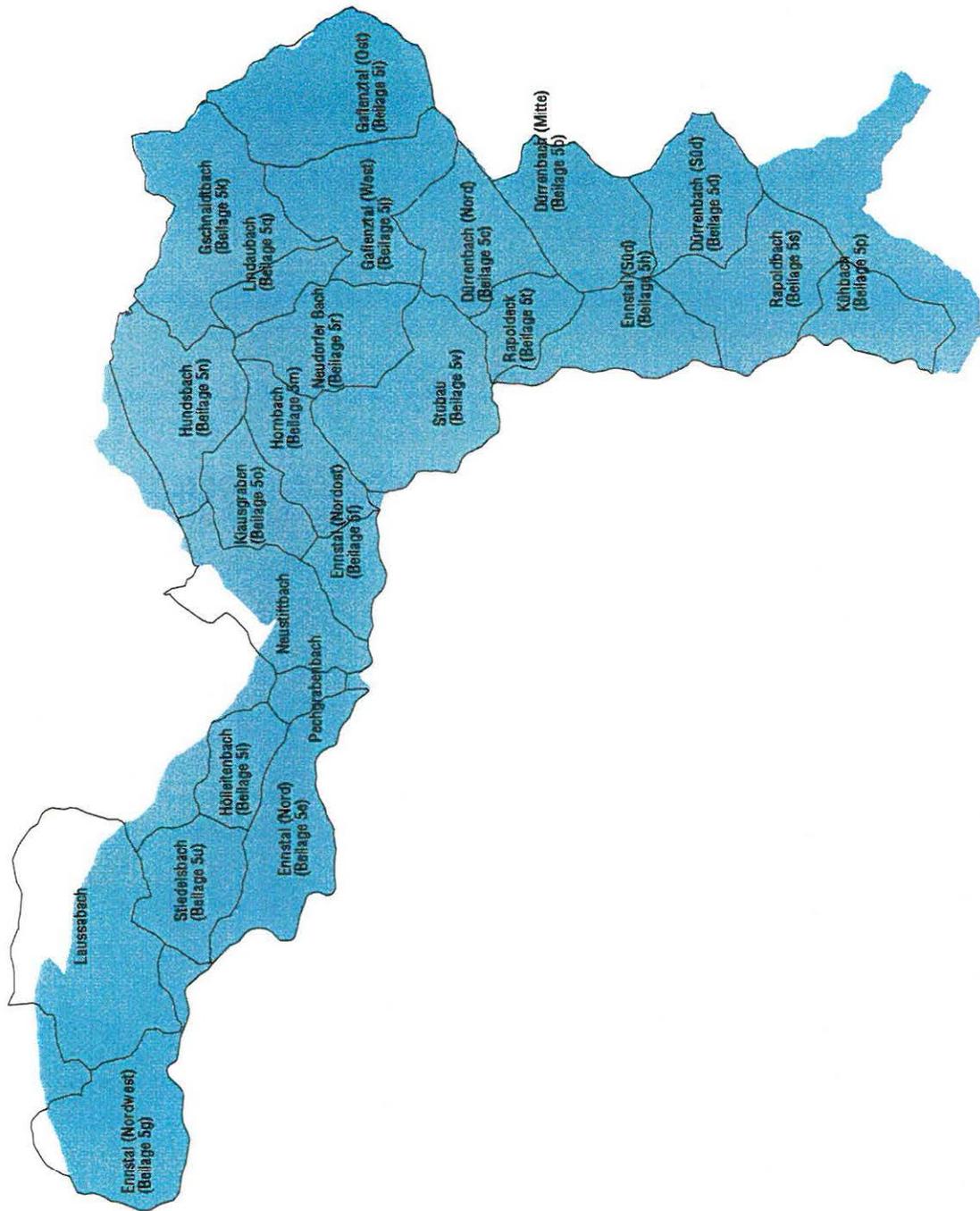
8. Literatur

- Aberer, F.: Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der Randzone der nördlichen Kalkalpen zwischen Neustift und Konradsheim.- Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 152 S., Wien 1940.
- Angerer, H. : Bohrergrutquelle Eine geohydrologische Charakterisierung der Quelle .- Unveröff. Bericht i.A. d. Amtes d. OÖ. Landesreg. , 12 Bl., illustr., Blg. , Innsbruck, 1993 .
- Angerer, S. et al.: Atlas der Hydrologie 1:20.000, Nationalpark Kalkalpen - 1. Verordnungsabschnitt. - 21 Teilblätter, allgemeiner Teil. Texte: H. Haseke, Molln, 1996.
- Bauer, F. K. (Red.): Blatt 100 Hieflau (Geologische Manuskriptkarte).- Geol. B.-A., Wien 1988.
- Baumgartner, P., et al.: Karstwasservorkommen Sengsengebirge - Krumme Steyerling: Erhebung von Grundlagen Teil II.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-A-008j/92, Bibl.d.Geol.Bundesanst. Wiss.Archiv Nr. A 10620-R.1, 21 Bl., Graz, Linz, Traunkirchen, 1995.
- Benischke, R. & Zojer, H.: Hydrogeologie der Nördlichen Kalkvoralpen, Höllengebirge - Abschluß: Teil VI.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-A-008b/86, Bibl.Geol.Bundesanst. Wiss.Archiv Nr. A 07818-R, 41 Bl., 16 Abb., 8 Tab., 4 Beil., Graz, 1988.
- Czech, J.: Geologie - Übersichtslageplan 1:25.000, Wien 1994, Beilage II/2.2. in: Gasperl, F. (Red.): Trinkwasser aus dem Ennstal. Unveröff. Studie d. Ennskraft - Verbund, Steyr, 1995.
- Egger, H.: Zur Geologie der nördlichen Kalkalpen und der Flyschzone in den oberösterreichischen Voralpen zwischen Ennstal, Pechgraben und Ramingbach.- Unveröff. Diss. Naturwiss. Fak. Univ. Salzburg, 146 S., Salzburg 1986.
- Egger, H. & Faupl, P. (Red.): Zusammenzeichnung der Kartierungen auf ÖK 69 (Geologische Manuskriptkarte).- Geol. B.-A., Wien 1993.
- Ehrendorfer, T.: Zur Geologie der Weyerer Bögen im Gebiet von Großraming a.d. Enns (O.Ö.).- Unveröff. Dipl.-Arb. Formal- u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 84 S., Wien 1987.
- Faupl, P. & Wagreich, M.: Transgressive Gosau (Coniac) auf Branderfleckschichten (Turon) in den Weyerer Bögen (Nördliche Kalkalpen, Oberösterreich).- Jb. Geol. B.-A., **135**, 481-491, Wien 1992.
- Geyer, G.: Weyer - Geologische Spezialkarte der k.k. Österreichisch-Ungar. Monarchie.- Wien 1912.
- Groiss, R. : Hydrogeologische Kartierung im Raume Weyer/O.Ö. .- Unveröff. Bericht, Kopie bei GBA-FA Roh , 12 Bl., Geol.Karte, Legende , Melk, 1989 .
- Hacker, P. & Schroll, E.: Bericht über Forschungsvorhaben N A 6/e/1982 "Hydrogeologie im Einzugsgebiet der Erlauf und des Ötschers" Hydrogeologie oberes Erlaufgebiet.- Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-006e/82F, Bibl.d.Geol.Bundesanst. Wiss.Archiv Nr. A 05607-R, 77 Bl., 25 Abb., 3 Beil.gef., Wien, 1983.
- Heinrich, M. et al.: Erhebung und Darstellung geogener Naturraumpotentiale der Region Amstetten - Waidhofen/Ybbs.- Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-009g/1991, Bibl.d. Geol.Bundesanst. Wiss.Archiv, 60 S., 11 Abb., 10 Tab., Anh. in 13 Teilen, 12 Blg., Wien, 1992.

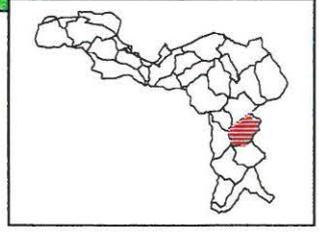
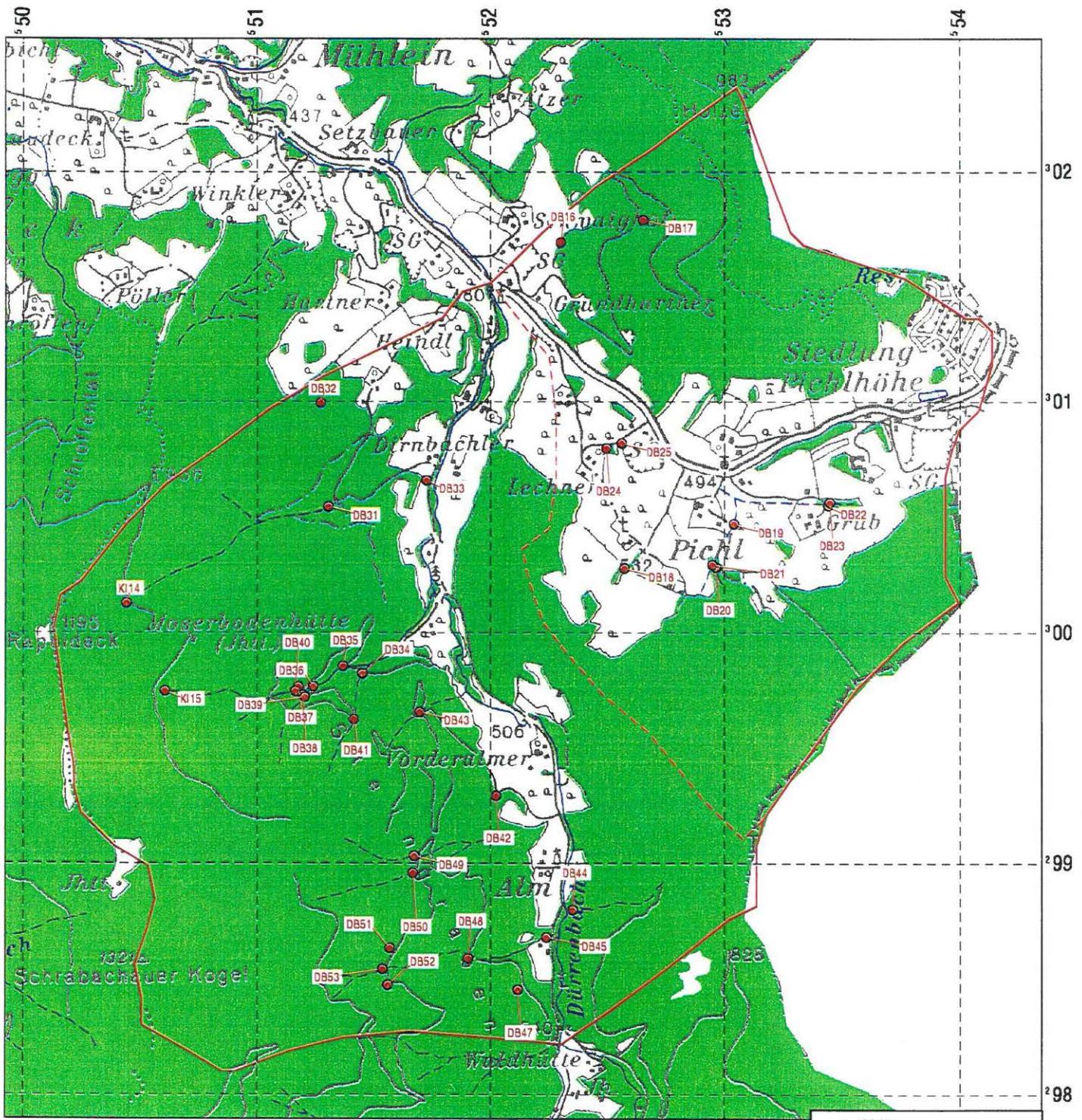
- Heinrich, M. et al.: Wasserhöffigkeit und Wasserqualität sowie deren langfristige Sicherung in kalkalpinen Einzugsgebieten am Beispiel eines N-S-Streifens in den niederösterreichischen Kalkalpen zwischen Ybbsitz und Göstling.- Unveröff.Bericht Auftragsforschung Proj.N-A-006p/1994, Bibl.d.Geol.Bundesanst. Wiss.Archiv, 264 S., illustr., 6 Anh., 12 Blg., Wien, 1995.
- Homayoun, M.: Strukturgeologische Kartierung im Raum von Maria Neustift (Abschlußbericht).- OMV Bericht, Wien 1989.
- Kohl, H.: Die Oberflächenformen Oberösterreichs. Blatt 56, 1:500.000; in: Atlas von Oberösterreich. Institut für Landeskunde von Oberösterreich, Linz 1971.
- Leditzky, H. P., et al.: Hydrogeologie Osterhorngruppe Detailuntersuchungen Postalm (Teil II).- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt S-A-006k/87, Bibl.d.Geol.Bundesanst. Wiss.Archiv Nr. A 07025-R, Graz, 1989.
- Leichtfried, W. : Hydrogeologie und Schutzgebietsvorschläge für die Rapoldeck-Quellen, Weyer.- Unveröff.Brief, Amt d. OÖ. Landesreg. , 3 Bl., a Abb. , Linz, 1995 .
- Leichtfried, W. & Hofmann, G. : Wasserversorgung in Weyer; mögliche Schutzmaßnahmen für den sog."Feuerwehrbrunnen" sowie den "Schulbrunnen"; hydrogeologischer BerichtAbschließender Bericht über Möglichkeiten der Grundwassererschließung im Raume Weyer.- Unveröff. Brief Amt.d.OÖ. Landesreg. , 2 Bl. , Linz, 1995 .
- Leithner, W.: Bericht: Geologische Kartierung ÖK Blatt 70/Waidhofen an der Ybbs Weyerer Linie nördlich von Weyer.- OMV Bericht, Wien 1991.
- Leithner; W.: Bericht: Geologische Kartierung ÖK Blatt 70/Waidhofen an der Ybbs Oisbergmulde vom Försterkogel gegen S.- OMV Bericht, Wien 1991.
- Macho, X. : Bodenaufschluß mittels Nutsonden in eiem Talboden im Gemeindegebiet Gaflenz.- Unveröff. Bericht, Amt d.OÖ. Landesregierung, Boden- und Baustoffprüfstelle , 4 Bl., Lageplan , Linz, 1992 .
- Pavuz, R.: Karsthydrogeologie der Kalkvoralpen im Gebiet Waidhofen/Ybbs - Opponitz-Weyer.- Unveröff. Diss. Formal- u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 196 S., Wien 1982.
- Schmid, C. : Geophysikalisch-hydrogeologische Untersuchung Weyer "Schönthalsiedlung" .- Unveröff. Bericht i.A. Gemeinde Weyer, Kopie bei GBA-FA Roh , 7 Bl., 3 Blg. , Leoben, 1986 .
- Schmid, C. : Ergänzende geoelektrische Untersuchungen zur Grundwasserprospektion im Raum Weyer-Neudorf.- Unveröff. Bericht i.A. Amt d.OÖ. Landesreg. , 9 Bl., 6 (8) Blg. , Leoben, 1993 .
- Schmid, C. & Hartmann, G. : Geophysikalische Untersuchungen zur Grundwassererkundung im Raum Weyer/O.Ö. .- Unveröff. Bericht, Kopie bei GBA-FA Roh , 8 Bl., 5 Blg.(Profildarstellungen) , Leoben, 1990 .
- Schmid, C. & Köppl, H. : Bericht über geophysikalische Bohrlochmessungen in Weyer/O.Ö. .- Unveröff. Bericht, Kopie bei GBA-FA Roh , 4 Bl., Blg. , Leoben, 1991 .
- Steiner, P.: Zur Geologie der südwestlichen Lunzer Decke.- Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 161 S., Wien 1965.
- Tollmann, A.: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen.- Monographie der Nördlichen Kalkalpen, Teil III, Wien 1976.
- Traindl, H.: Hydrogeologie der Kalkvoralpen im Raum Waidhofen/Ybbs - Weyer.- Unveröff. Diss. Formal- u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 224 S., Wien 1982
- Van Husen, D.: Ein Beitrag zur Talgeschichte des Ennstales im Quartär.- Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., Bd.18, S.249 - 286, 2 Abb., 1 Taf., 1 Kte., Wien, 1967.
- Van Husen, D.: Ein Beitrag zur Talgeschichte des Ennstales im Quartär.- Unveröff. Diss. Formal- u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 165 S., Wien 1968.

Vohryzka, E. : Geologisches Gutachten und Schutzgebietsvorschlag für den Brunnen der Wassergenossenschaft Neudorf .- Unveröff. Gutachten i.A. Wassergenossenschaft Neudorf , 5 Bl., 1 Plan , Linz, 1994 .

Widder, R. W.: Zur Stratigraphie, Fazies und Tektonik der Grestener Klippenzone zwischen Ma.Neustift und Pechgraben/O.Ö.- Unveröff. Diss. Formal- u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 161 S., Wien 1987

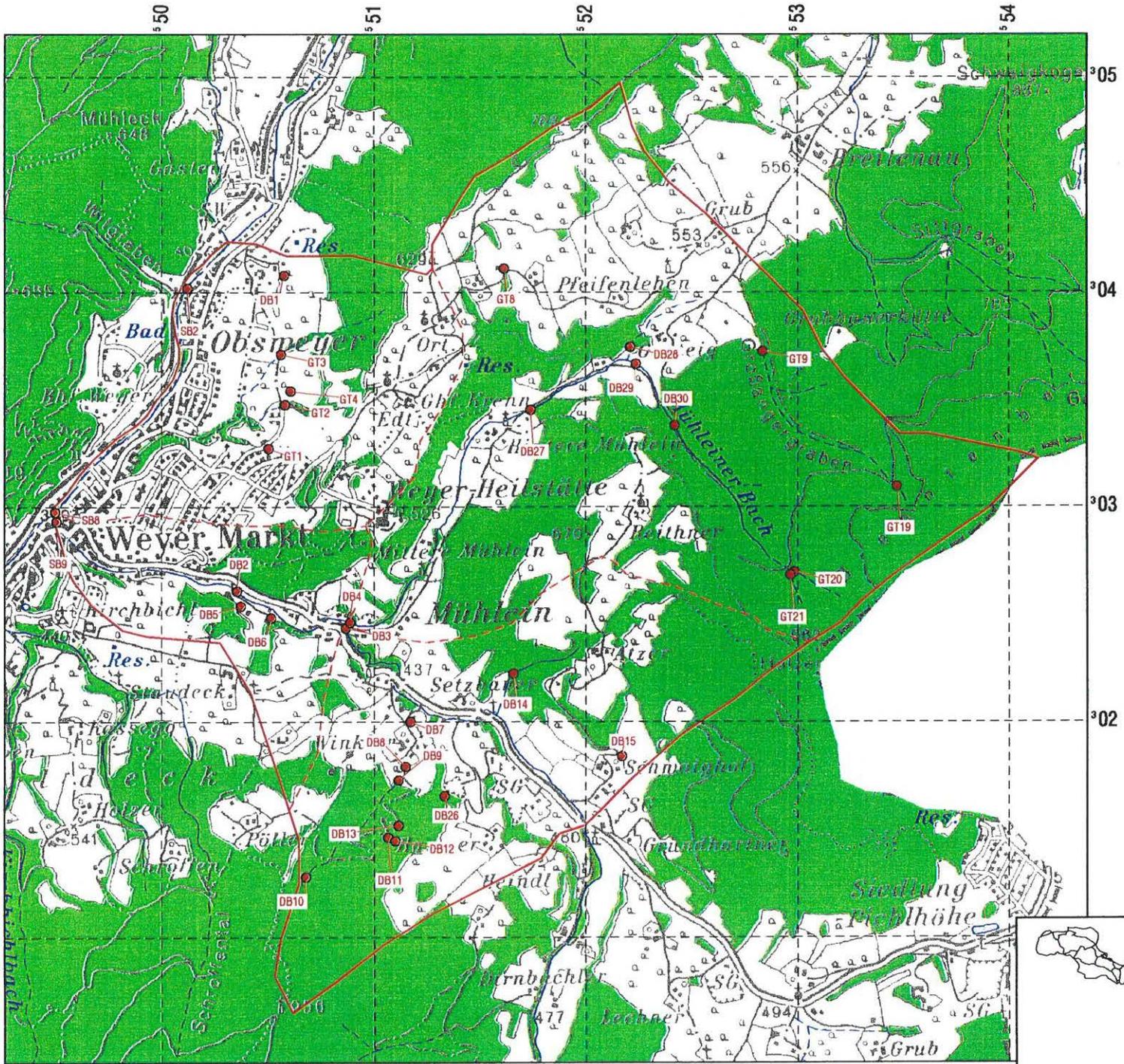


Beilage 5a: Übersicht der orographischen Einzugsgebiete

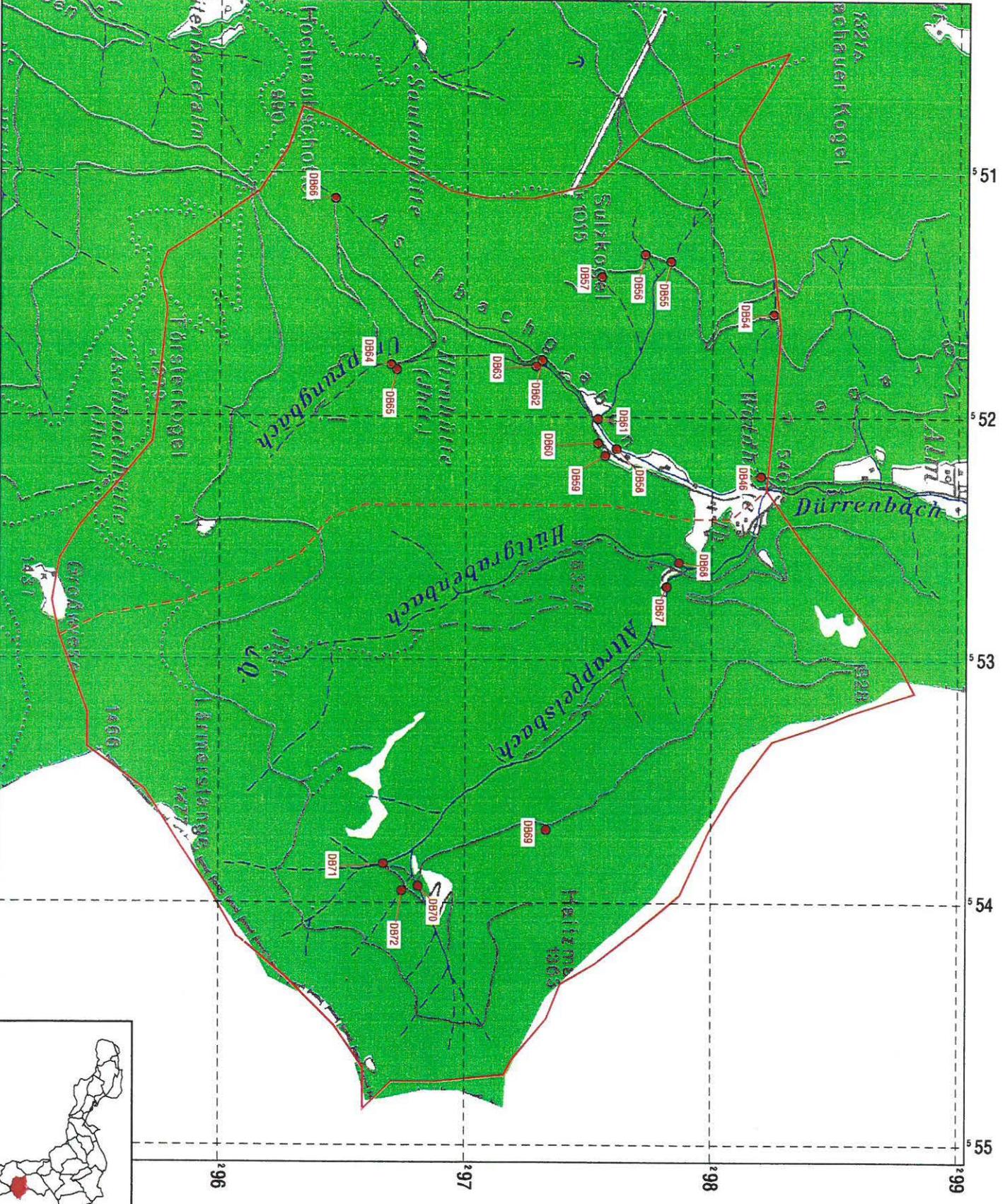


Einzugsgebiet Dürrenbach (Mitte)
Beilage 5b

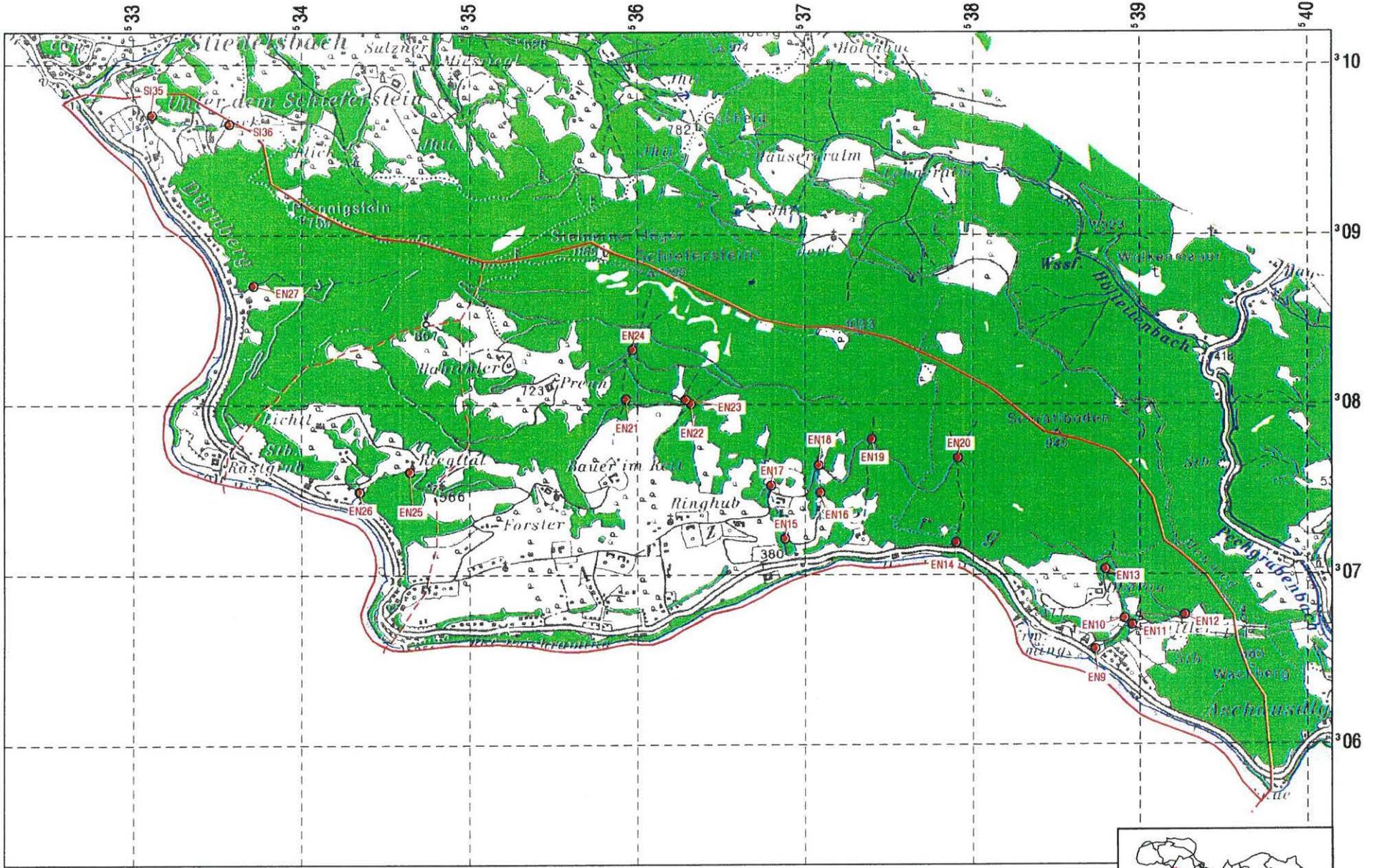
Einzugsgebiet Dürrenbach (Nord)
Beilage 5c



Einzugsgebiet Dürrenbach (Süd)
Beilage 5d

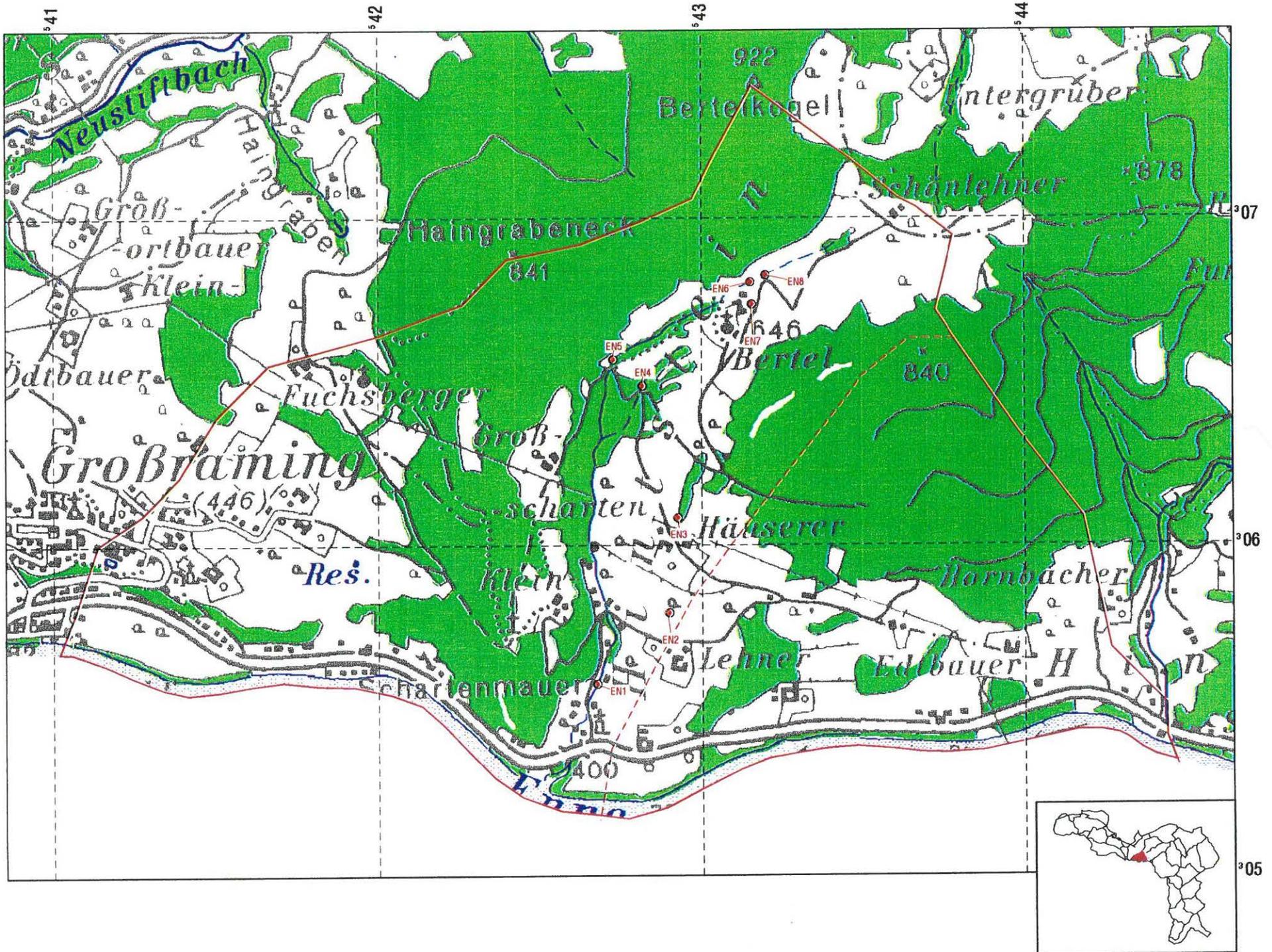


Einzugsgebiet Ennstal (Nord)
Beilage 5e

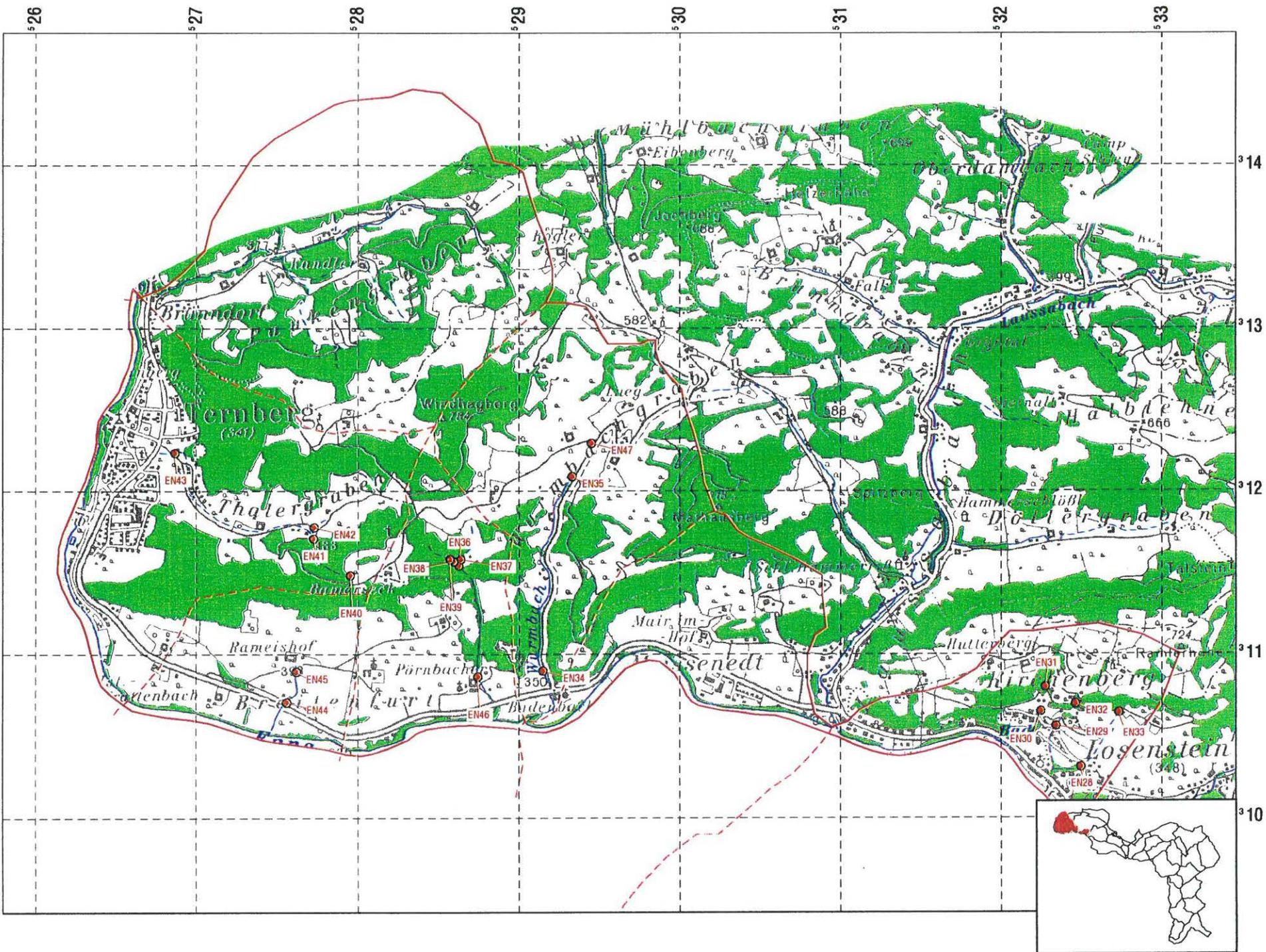


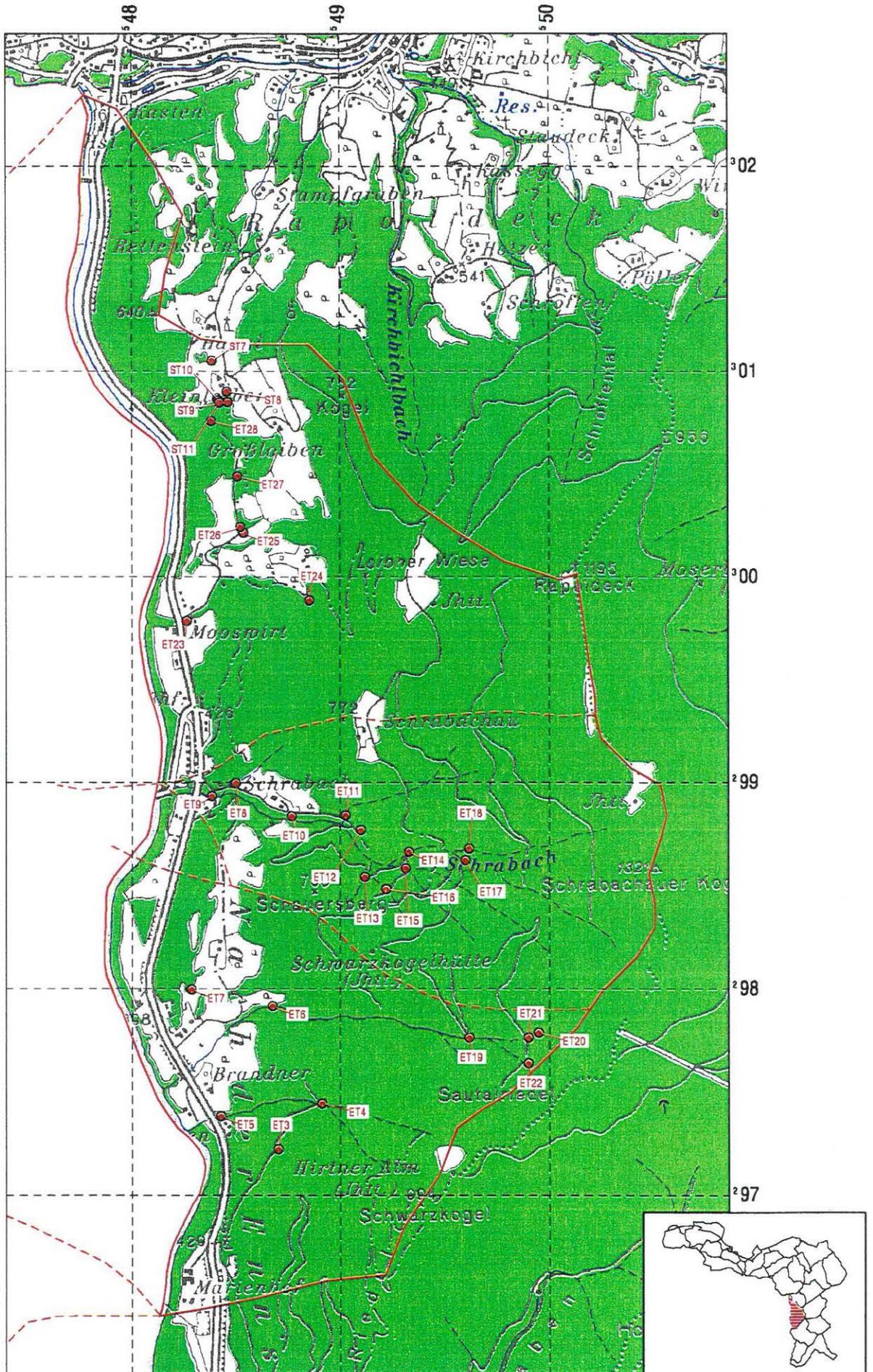
Einzugsgebiet Ennstal (Nordost)

Beilage 5f

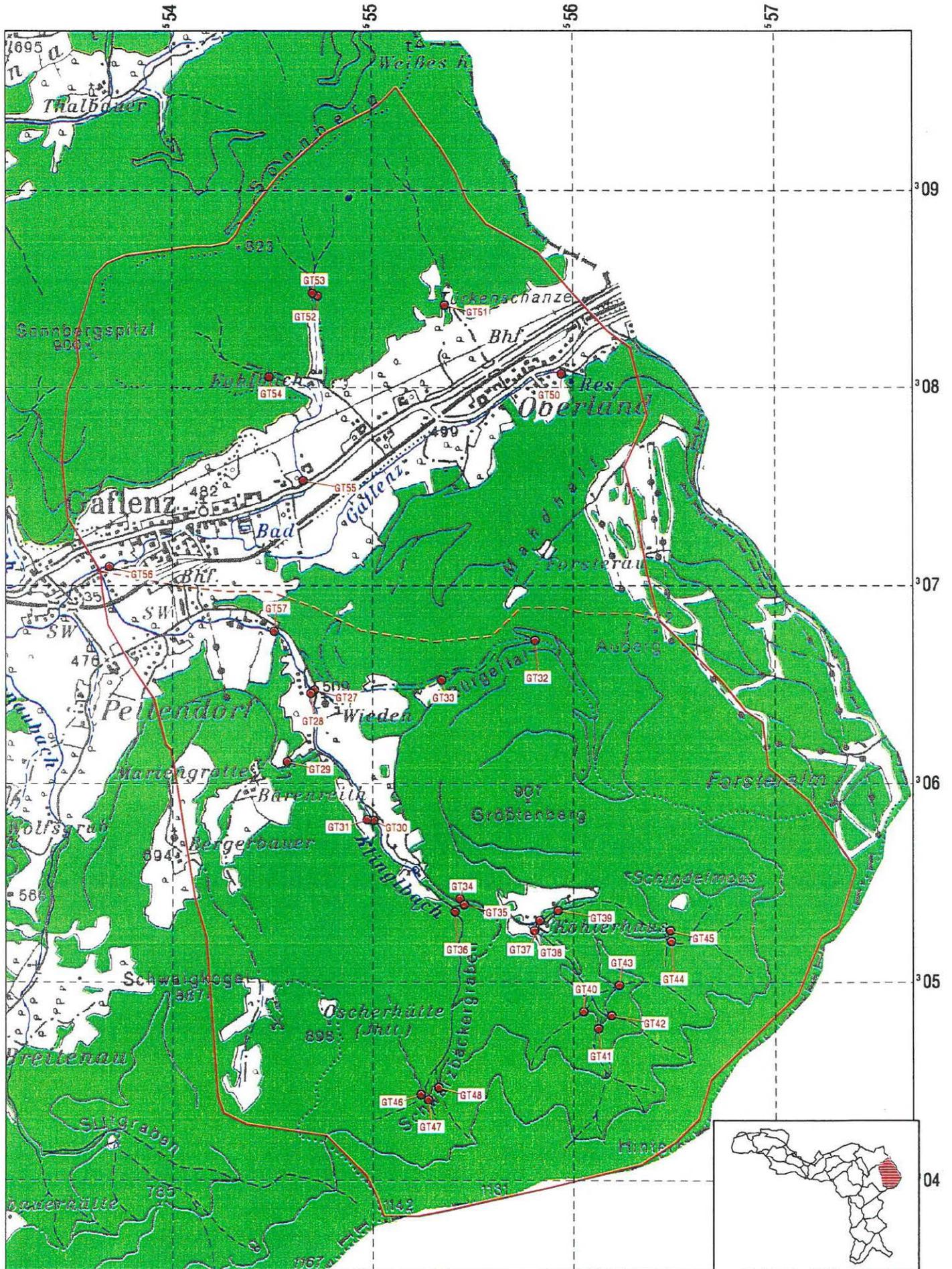


Einzugsgebiet Ennstal (Nordwest)
Beilage 5g

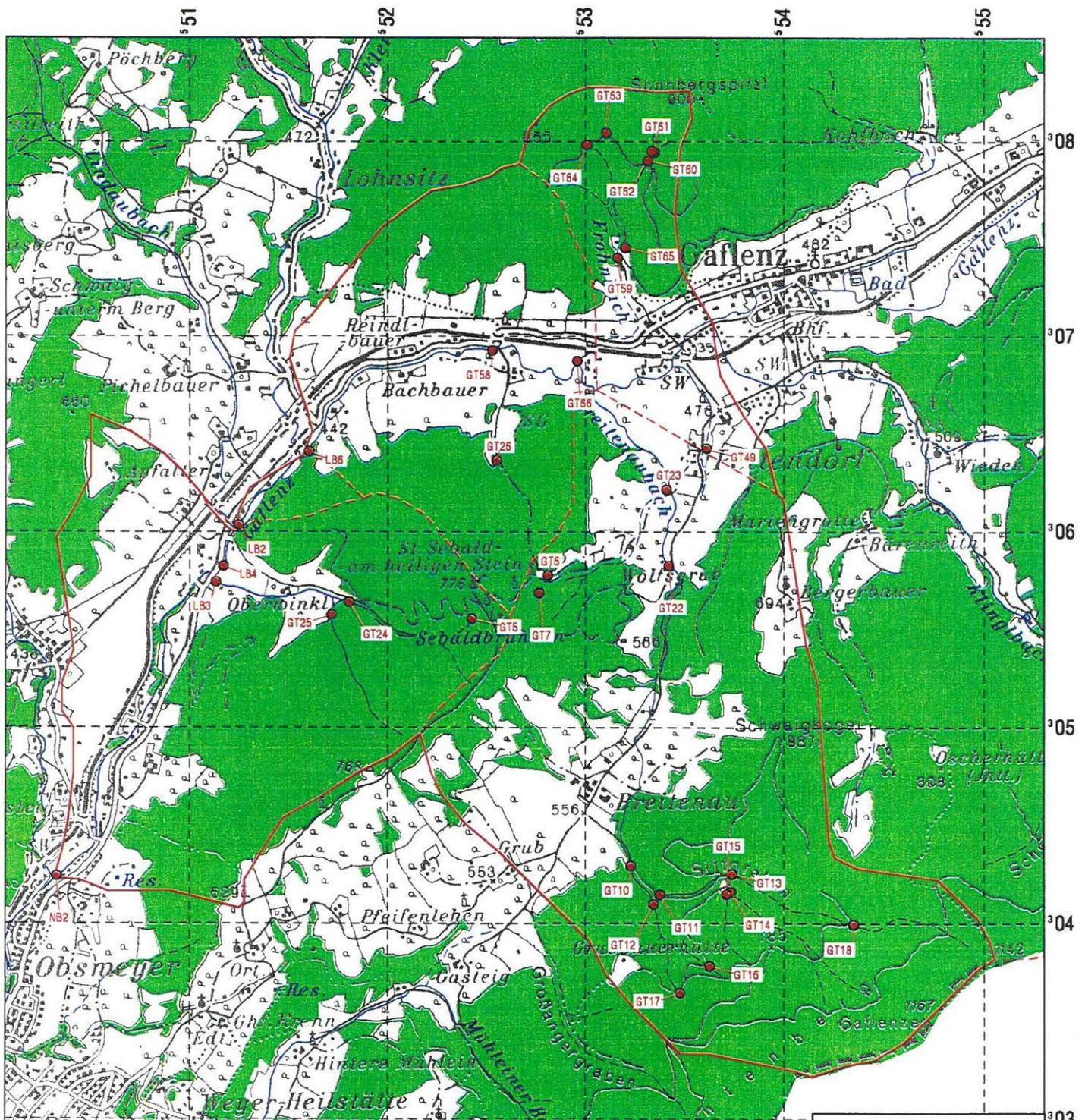




Einzugsgebiet Ennstal (Süd)
Beilage 5h

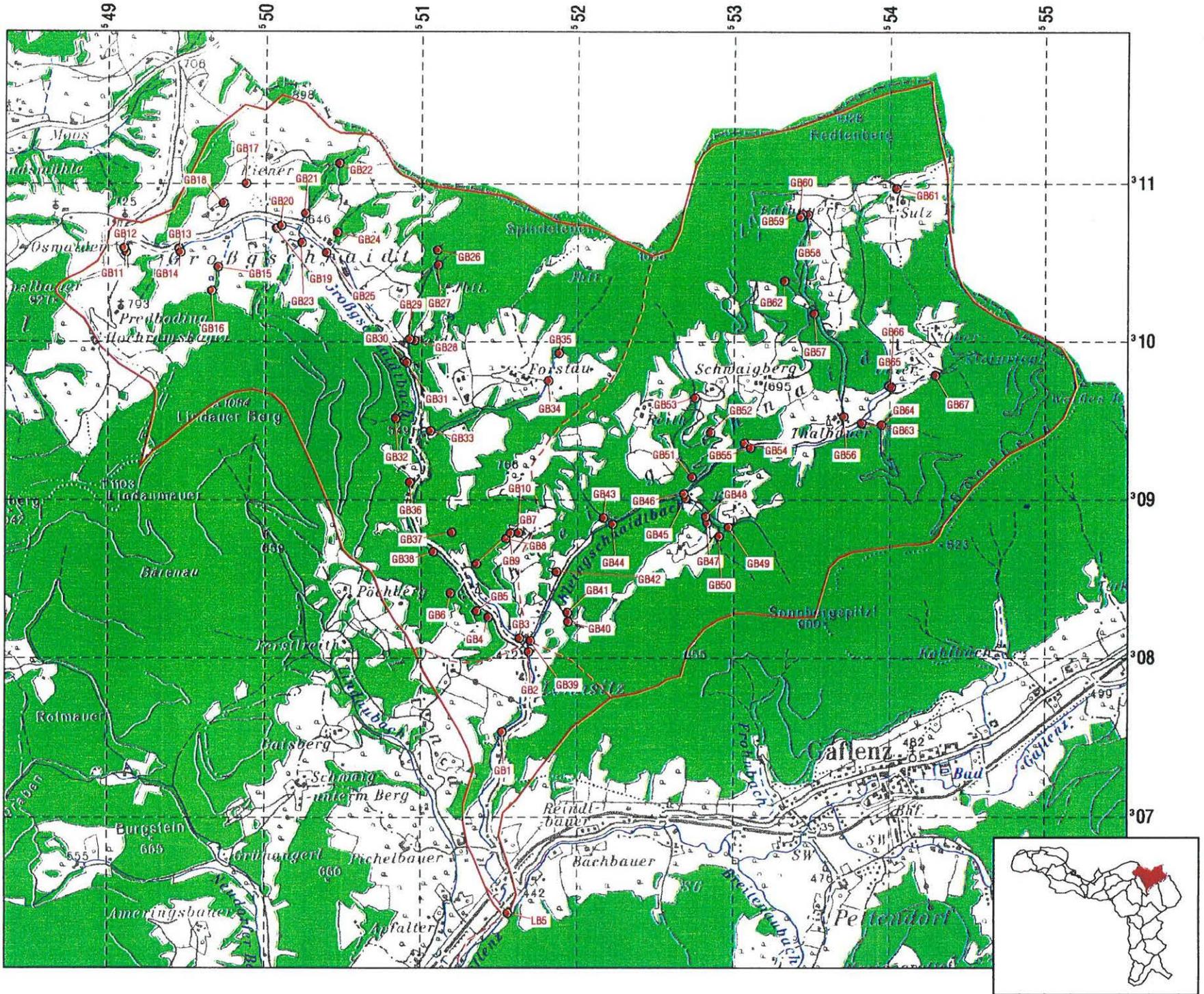


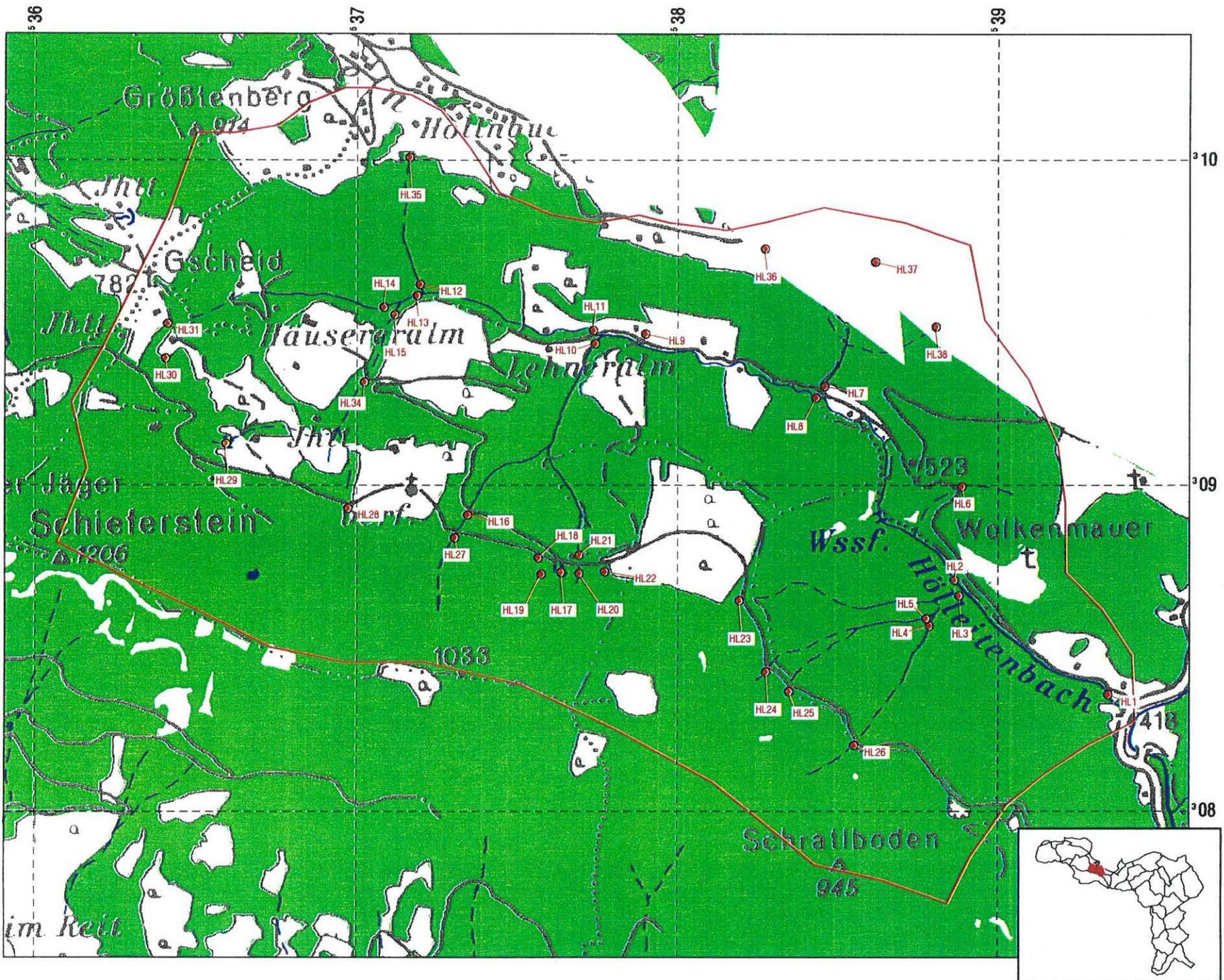
Einzugsgebiet Gaflenztal (Ost)
Beilage 5i



Einzugsgebiet Gaflenztal (West)
Beilage 5j

Einzugsgebiet Gschnaidtbach
Beilage 5k

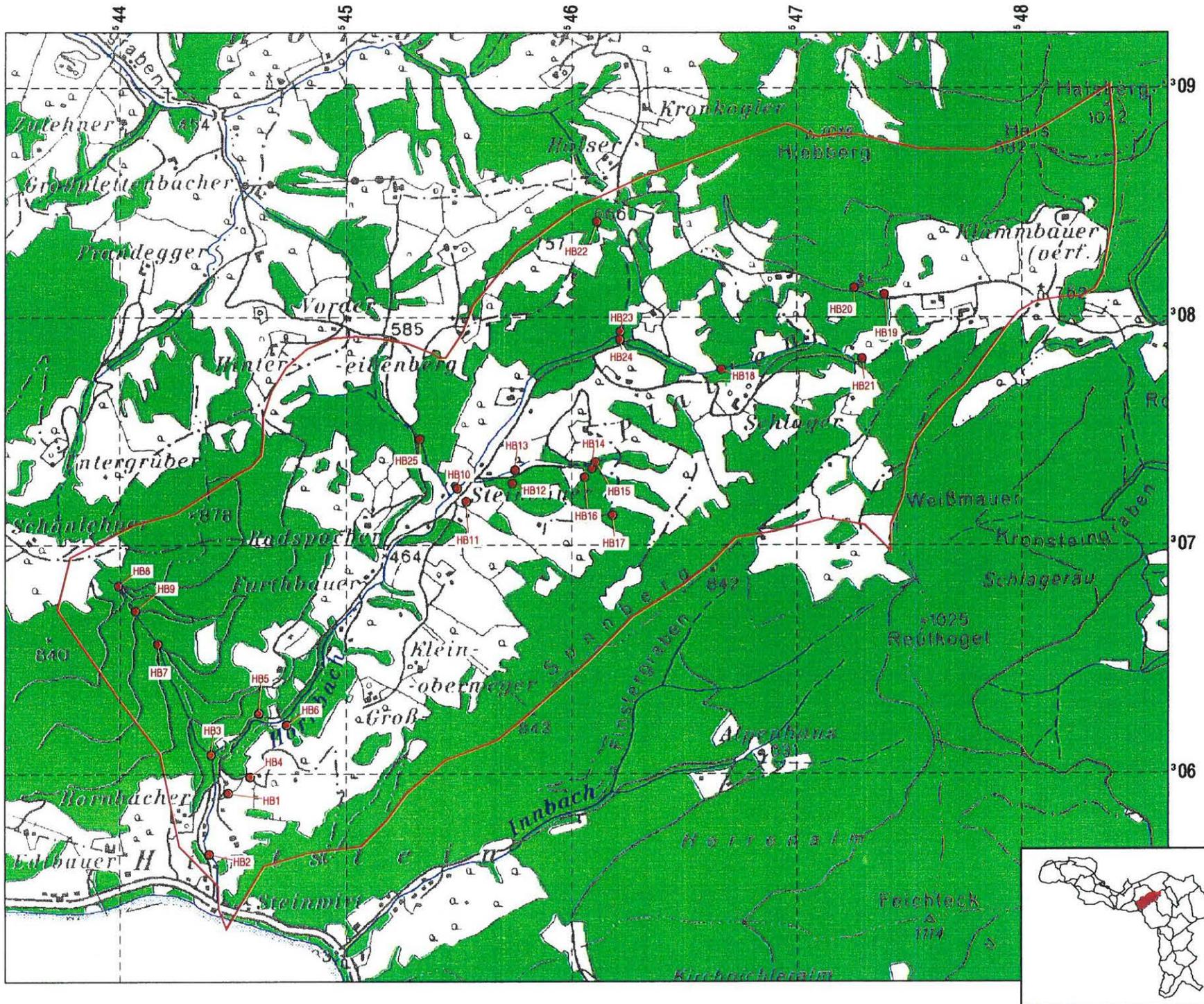




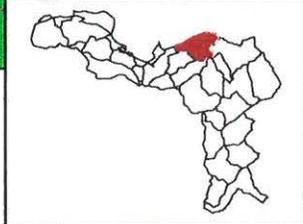
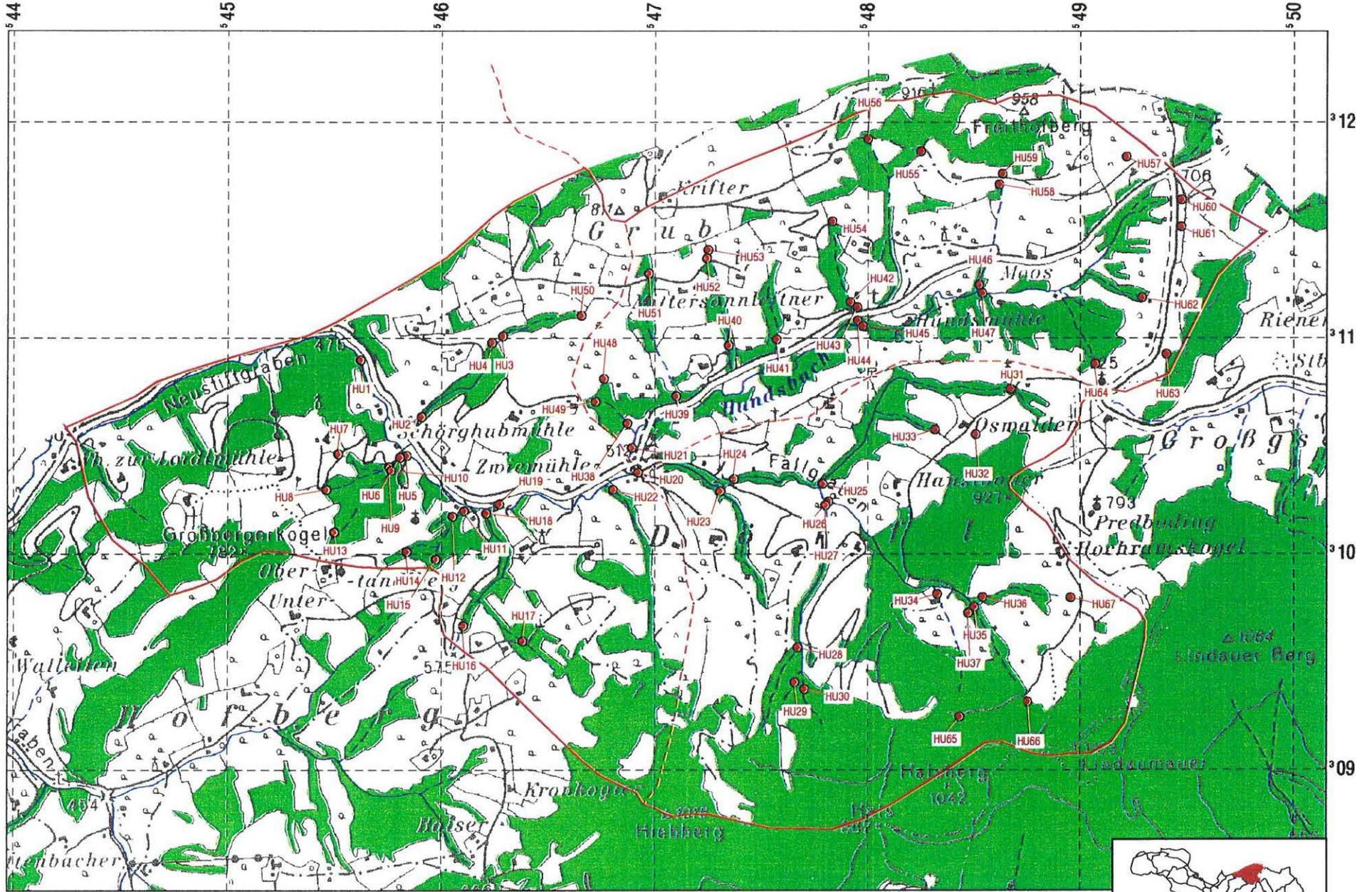
Einzugsgebiet Hölleitenbach

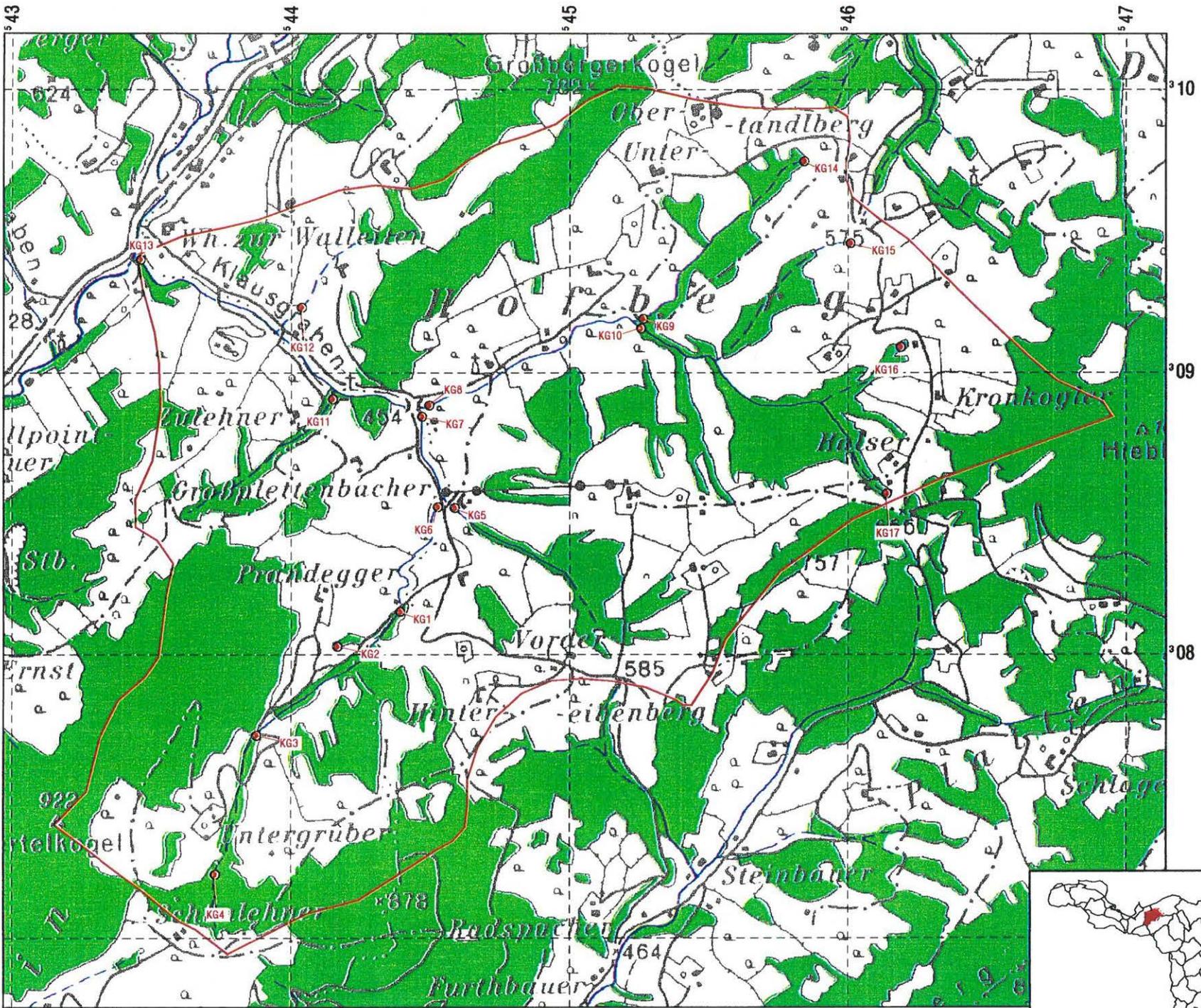
Beilage 51

Einzugsgebiet Hornbach
Beilage 5m



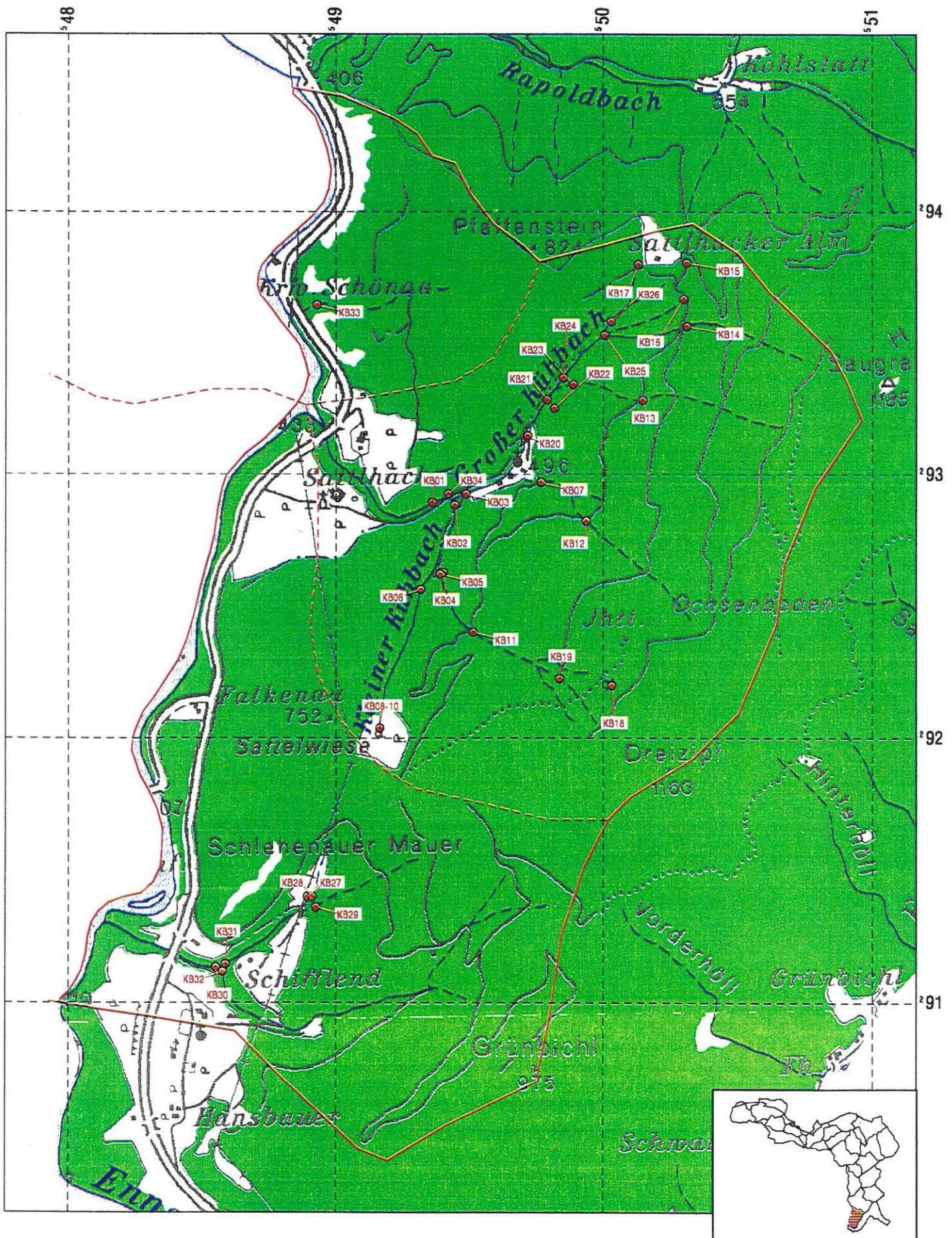
Einzugsgebiet Hundsbach
Beilage 5n





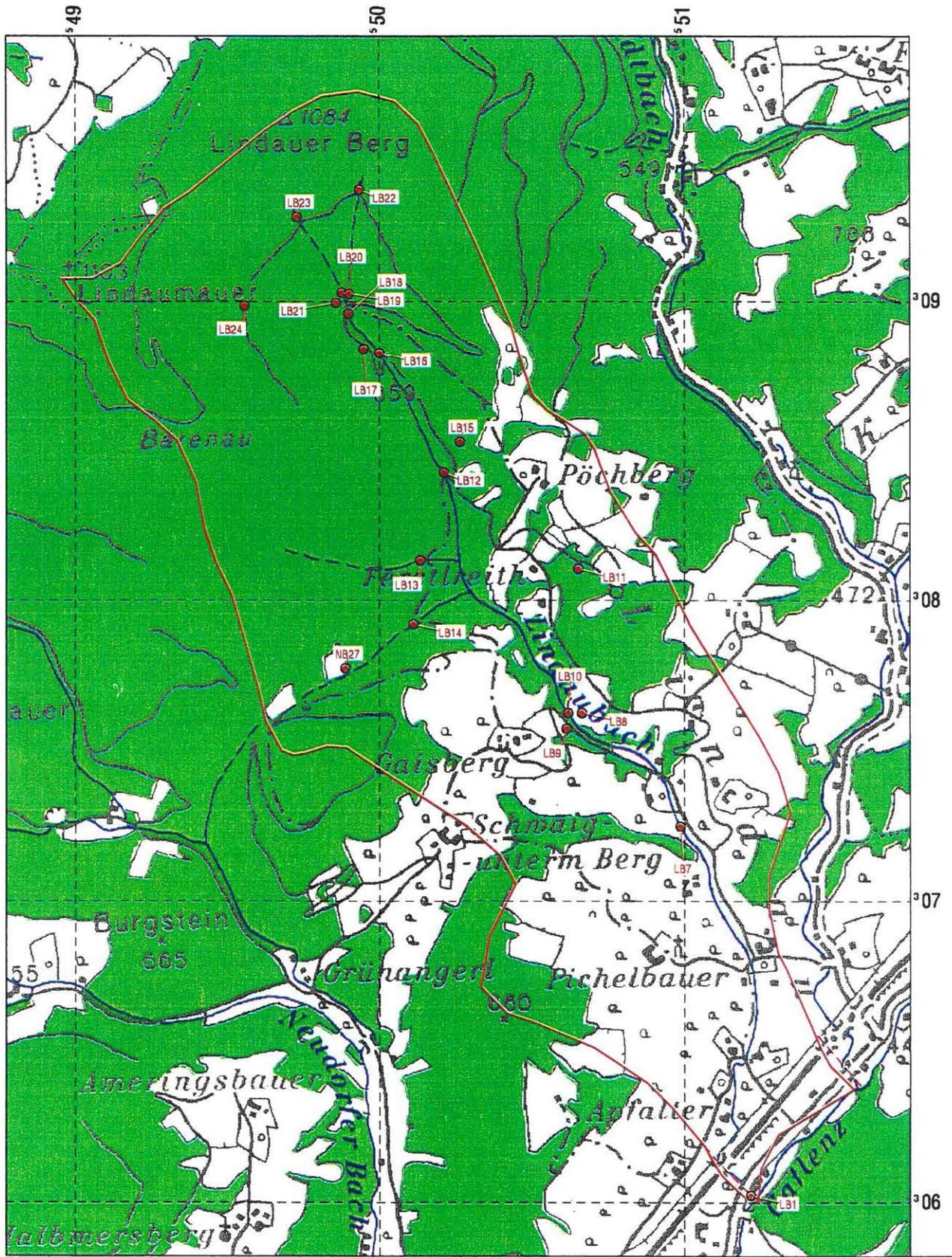
Einzugsgebiet Klausgraben

Beilage 50

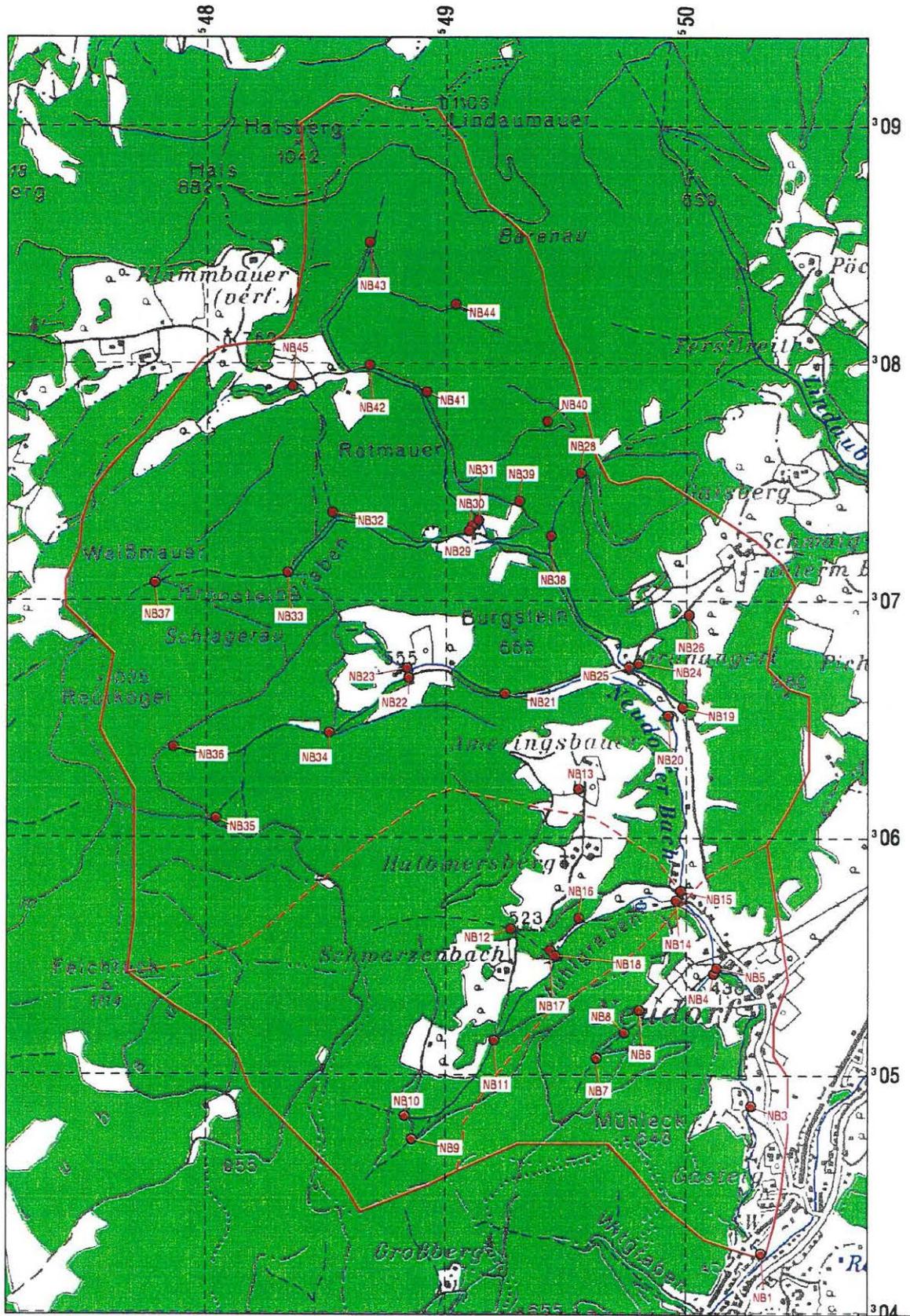


Einzugsgebiet Kühbach

Beilage 5p

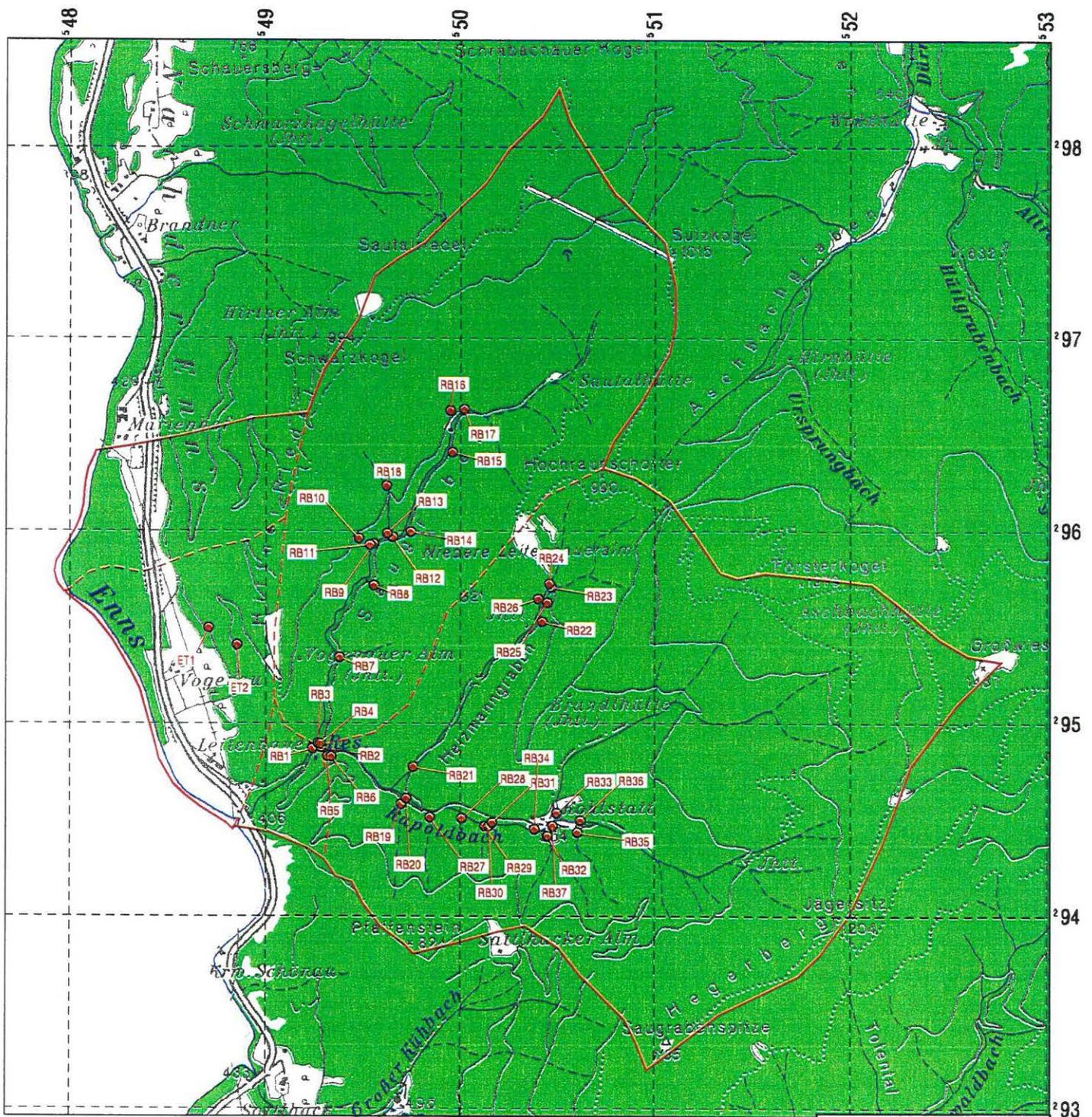


Einzugsgebiet Lindaubach
Beilage 5q



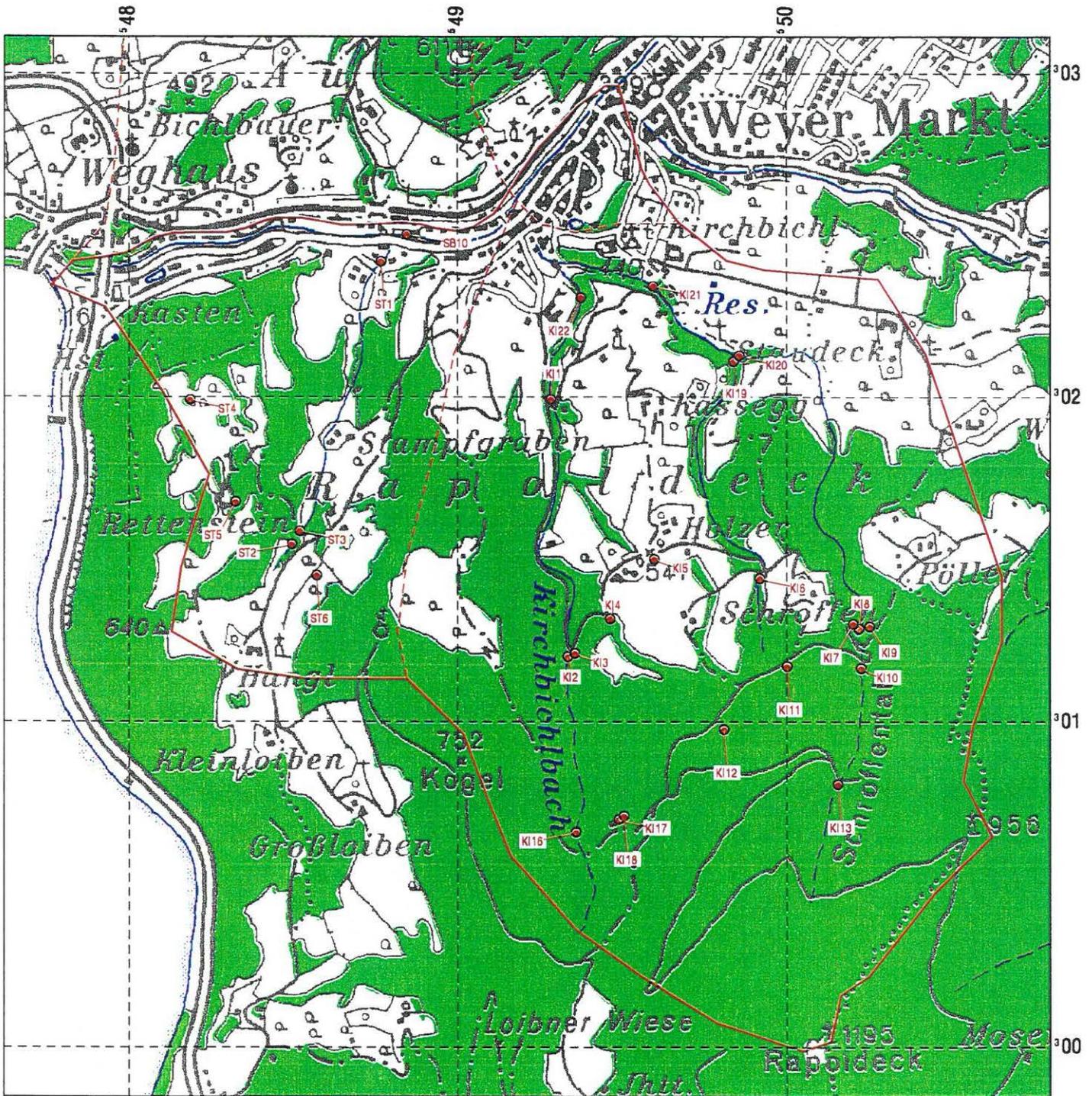
Einzugsgebiet Neudorfer Bach

Beilage 5r



Einzugsgebiet Rapoldbach

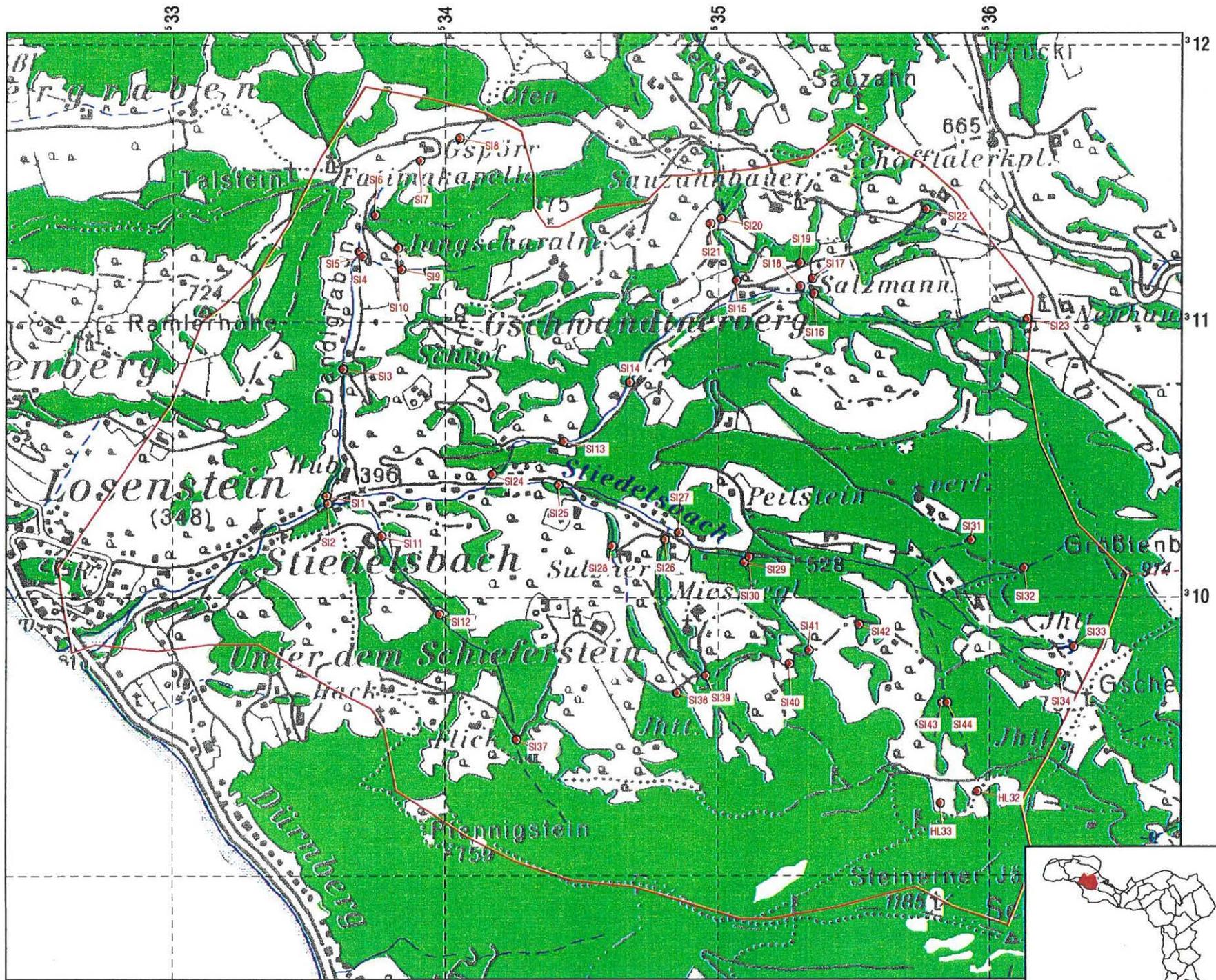
Beilage 5s



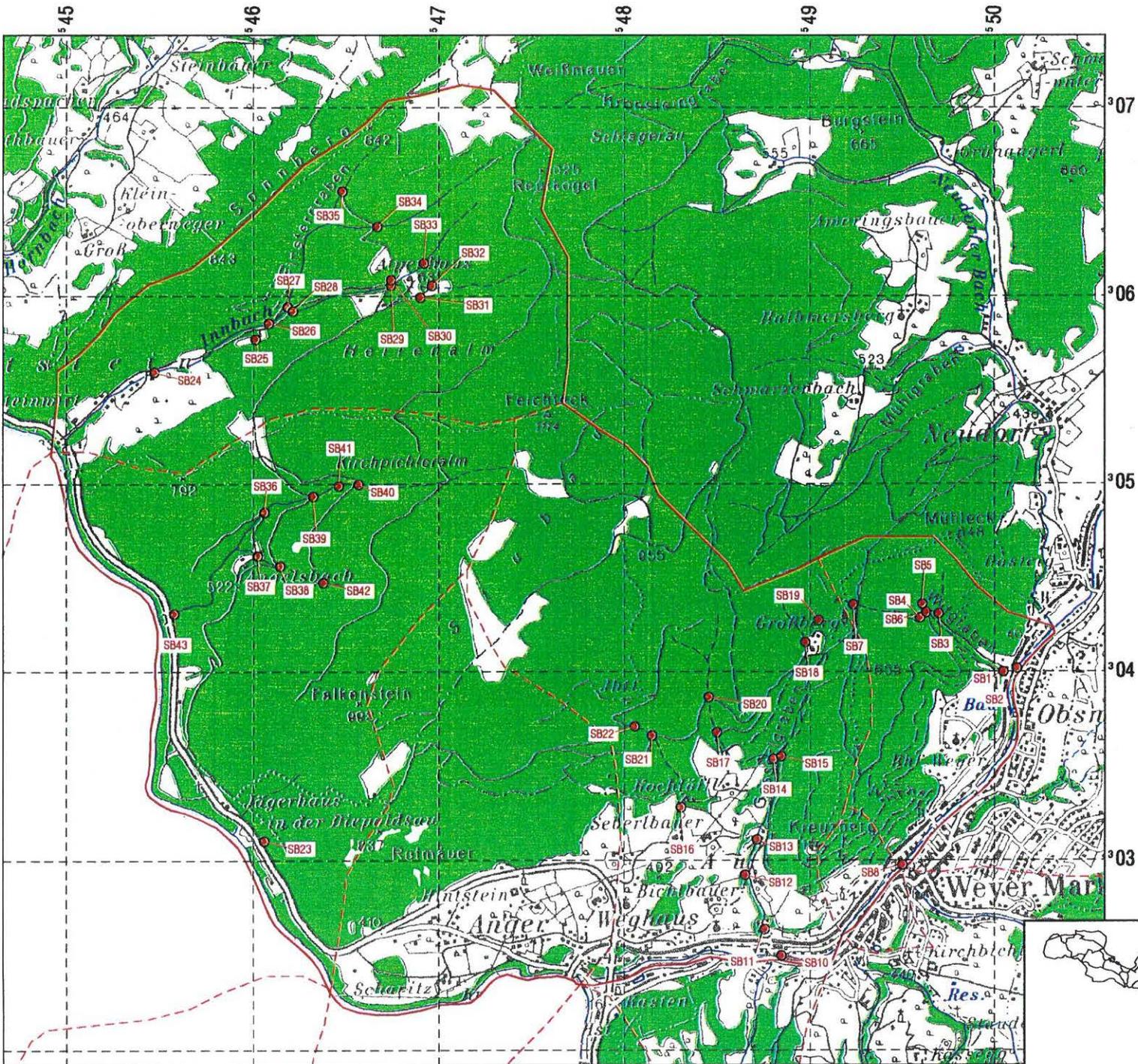
Einzugsgebiet Rapoldeck

Beilage 5t

Einzugsgebiet Stiedelsbach
Beilage Su



Einzugsgebiet Stubau
Beilage Sv



Beilage 6a: Bohrprofile 1 und 2

Bohrungsname	Rechstwert (BMN)	Hochwert (BMN)	Seehöhe (m.ü.A.)	Endteufe (m.ü.A.)	ÖK50-Blattnummer
1	555.665,44	308.196,78	507,3	487,8	70
	Teufe von	bis	Mächtigkeit	Lithologie	Beschreibung
	507,3	506,8	0,5	Boden	stark humos, schwarzbraun
	506,8	506,4	0,4	Schluff	steinfrei, mittelbraun, lößartig
	506,4	505,8	0,6	Schluff	schwach tonig, mittelbraun, mit kantengerundeten Kalksteingeröllen (max. Durchmesser ca. 1,5 cm)
	505,8	491,4	14,4	Schluff	fein- bis mittelkiesig, hellbraun, kantengerundete Kalke (?dolomitisch), Material einheitlich, Matrix mergelig, ab ca. 6m feucht, nach Bohren steinig
	491,4	487,8	3,6	Schluff	wie vorher, ab ca. 16m Wasser
Genese:	würmzeitl. Talverfüllung				

Bohrungsname	Rechstwert (BMN)	Hochwert (BMN)	Seehöhe (m.ü.A.)	Endteufe (m.ü.A.)	ÖK50-Blattnummer
2	555.247,13	307.972,63	503,4	488,7	70
	Teufe von	bis	Mächtigkeit	Lithologie	Beschreibung
	503,4	503	0,4	Boden	
	503	501,9	1,1	Schluff	mittel- bis dunkelbraun, mit hellbraunen Schmitzen, selten Feinkies-Gerölle
	501,9	500,7	1,2	Schluff	hell- bis mittelbraun, feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, kantengerundet bis gut kantengerundet
	500,7	499,5	1,2	Schluff	hellbraun, fein- bis mittelkiesig, vorherrschender Durchmesser < 1 cm
	499,5	497,1	2,4	Schluff	hellbraun, feinkiesig, schwach mittelkiesig (Kiesgehalt deutlich geringer als in den Bohrungen 1, 10 und 12), beim Bohren nicht steinig
	497,1	494,7	2,4	Schluff	hellbraun, schwach fein- bis mittelkiesig, weich und feucht, beim Bohren nicht steinig
	494,7	493,5	1,2	Schluff	wie vorher, nach Bohrverhalten steinige Lagen
	493,5	492,3	1,2	Schluff	keine Förderung, nach Bohrverhalten steinig, Wasser ab ca. 10,0 m
	492,3	488,7	3,6	Schluff	dünnflüssiger Brei, hellbraun, kein Kies gefördert, nach Bohrverhalten stark steinig
Genese:	würmzeitl. Talverfüllung bedeckt von einem Schwemmfächer				

Beilage 6b: Bohrprofile 3 und 4

Bohrungsname	Rechstwert (BMN)	Hochwert (BMN)	Seehöhe (m.ü.A.)	Endteufe (m.ü.A.)	ÖK50-Blattnummer
3	554.636,38	307.443,06	488,8	478,8	70
	Teufe von	bis	Mächtigkeit	Lithologie	Beschreibung
	488,8	488,4	0,4		Wegbefestigung
	488,4	487,2	1,2	Schluff	mittelbraun, fein- bis mittelkiesig, kantengerundet
	487,2	486	1,2	Schluff	hell- bis mittelbraun, schwach feinkiesig, kantengerundet
	486	484,8	1,2	Schluff	hell- bis mittelbraun (lößartig), schwach feinkiesig, nach Bohrverhalten steinfrei
	484,8	482,4	2,4	Schluff	hell- bis mittelbraun, schwach fein- bis mittelkiesig (vorherrschender Durchmesser < 1 cm), bei 4,5 m nach Bohrverhalten steinig
	482,4	481,2	1,2		keine Förderung, wohl zwischen 6,5 m und 7,0 m Wasserspiegel, nach Bohrverhalten nur lagenweise steinig
	481,2	480	1,2	Schluff	schwach kiesig, hellbraun, dünnflüssiger Brei, nach Bohren kaum steinig
	480	478,8	1,2	Schluff	dünnflüssiger Brei wie vor, nach Bohren steinig
Genese:	würmzeitl. Talverfüllung				

Bohrungsname	Rechstwert (BMN)	Hochwert (BMN)	Seehöhe (m.ü.A.)	Endteufe (m.ü.A.)	ÖK50-Blattnummer
4	555.305,38	307.633,72	514,8	510,8	70
	Teufe von	bis	Mächtigkeit	Lithologie	Beschreibung
	514,8	514,4	0,4	Schluff	fein- bis mittelkiesig, cremefarben
	514,4	513,2	1,2	Schluff	schwach tonig, fein- bis mittelkiesig, eckig bis sehr schwach kantengerundet, hell- bis mittelgrau mit weißen Schlieren, stark karbonatisch
	513,2	512	1,2	Schluff	tonig, olivgrau bis mittelgrau, Körner von Grobsand bis Feinkies, sehr fest und trocken, keine Steine, unten dunkelgrauer Ton, karbonatisch
	512	510,8	1,2	Schluff	Schluff bis Ton, hell- bis mittelgrau, bisweilen hellgraubraun, wenig Fein- und Mittelkiesgerölle, kantengerundet, trocken und fest, karbonatisch
Genese:	Grundmoräne				

Bohrungsname	Rechstwert (BMN)	Hochwert (BMN)	Seehöhe (m.ü.A.)	Endteufe (m.ü.A.)	ÖK50-Blattnummer
6	553.351,38	306.553,44	474,3	464,3	70
	Teufe von	bis	Mächtigkeit	Lithologie	Beschreibung
	474,3	473,9	0,4	Boden	humos
	473,9	472,7	1,2	Schluff	tonig, kräftig mittelbraun, Feinkiesgerölle
	472,7	471,5	1,2	Schluff	tonig, feinkiesig, kräftig mittelbraun, weich und feucht, ab 2,5 m beim Bohren steinig
	471,5	470,3	1,2	Schluff	tonig, hellbraun, fein- bis mittelkiesig, gut kantengerundet, beim Bohren steinig
	470,3	466,7	3,6	Schluff	tonig, hellbraun cremefarben, fein- bis mittelkiesig, gut kantengerundet, feuchte Paste, nach Bohren Wechsel von sehr steinigen mit wenig steinigen Lagen
	466,7	465,5	1,2		keine Förderung
	465,5	464,3	1,2	Schluff	keine Förderung, sehr leicht zu bohren, keine Steine, Material wie vorher nur sehr naß, Wasser ab ca. 8,0 m
Genese:	Grundmoräne				

Bohrungsname	Rechstwert (BMN)	Hochwert (BMN)	Seehöhe (m.ü.A.)	Endteufe (m.ü.A.)	ÖK50-Blattnummer
7	553.360,19	305.946,22	492,1	478,5	70
	Teufe von	bis	Mächtigkeit	Lithologie	Beschreibung
	492,1	489,3	2,8	Schluff	hell- bis mittelbraun, ("lößartig"), ganz unten einzelne Gerölle von ca. 1 cm Durchmesser
	489,3	488,1	1,2	Schluff	hellbraun, schwach fein- bis mittelkiesig, zäher Brei, kaum Förderung, nach Bohrverhalten ab 3,7 m steinig
	488,1	486,9	1,2	Schluff	hellbraun, kiesig, zäher Brei, etwas trockener, nach Bohrverhalten steinig
	486,9	485,7	1,2	Schluff	hellbraun, schwach fein- bis mittelkiesig, kantengerundet, zähe Paste, Förderung gut, nach Bohrverhalten steinig
	485,7	484,5	1,2	Schluff	cremefarben, fein- bis mittelkiesig, zähe Paste, nach Bohrverhalten sehr steinig
	484,5	483,3	1,2	Schluff	wie vorher, doch trockener, nach Bohrverhalten sehr steinig
	483,3	482,1	1,2	Schluff	wie vorher, blaß cremefarben, beim Bohren nicht so steinig wie zuvor
	482,1	480,9	1,2	Schluff	blaß cremefarben, stark fein- bis mittelkiesig, trockener, nach Bohrverhalten steinig
	480,9	479,7	1,2	Schluff	wie vorher, nach Bohrverhalten sehr steinig
	479,7	478,5	1,2	Schluff	cremefarben, stark fein- bis mittelkiesig, kantengerundet, nach Bohrverhalten nicht so steinig
Genese:	Grundmoräne				

Bohrungsname	Rechstwert (BMN)	Hochwert (BMN)	Seehöhe (m.ü.A.)	Endteufe (m.ü.A.)	ÖK50-Blattnummer
8	553.900,31	305.579,09	692,6	691,5	70
	Teufe von	bis	Mächtigkeit	Lithologie	Beschreibung
	692,6	691,5	1,1	Steine	über faustgroß, nicht zu durchbohren, Komponenten eckig

Bohrungsname	Rechstwert (BMN)	Hochwert (BMN)	Seehöhe (m.ü.A.)	Endteufe (m.ü.A.)	ÖK50-Blattnummer
10	550.772,5	305.764,41	439,9	421,6	70
	Teufe von	bis	Mächtigkeit	Lithologie	Beschreibung
	439,9	439	0,9	Schluff	humos, kiesig (vorherrschender Durchmesser ca. 1 cm), dunkelbraun, Boden
	439	437,2	1,8	Schluff	fein- bis mittelkiesig (vorherrschender Durchmesser ca. 1 cm, max. 1,5 cm), stark angewitterte kantengerundete helle Kalke (?dolomitisch), nach Bohren sehr steinig, Matrix mergelig
	437,2	421,6	15,6	Schluff	hellbraun cremefarben, fein- bis mittelkiesig, kantengerundete Kalke und Dolomite, nach Bohren sehr steinig, ab 4m feucht, ab 5m sehr feucht, zäher Brei, ab 8,7m geringe Förderung, ab 12,3m trockener

Genese: würmzeitl. Talverfüllung

Bohrungsname	Rechstwert (BMN)	Hochwert (BMN)	Seehöhe (m.ü.A.)	Endteufe (m.ü.A.)	ÖK50-Blattnummer
12	550.571,25	305.305,47	434	418	70
	Teufe von	bis	Mächtigkeit	Lithologie	Beschreibung
		434	433,6	0,4	Schluff
		433,6	431,2	2,4	Schluff
		431,2	418	13,2	Schluff

Genese: würmzeitl. Talverfüllung

Beilage 6e: Bohrprofile 13a und 14

Bohrungsname	Rechstwert (BMN)	Hochwert (BMN)	Seehöhe (m.ü.A.)	Endteufe (m.ü.A.)	ÖK50-Blattnummer
13a	552.837,69	304.341,72	555,2	545,2	70
	Teufe von	bis	Mächtigkeit	Lithologie	Beschreibung
	555,2	554,8	0,4	Boden	
	554,8	553,6	1,2	Schluff	mittelbraun, weich, einzelne Feinkies-Gerölle
	553,6	552,4	1,2		keine Förderung, leicht zu bohren
	552,4	551,2	1,2	Schluff	ockerbraun, geringer Kiesgehalt, zäher Brei, ab 3,6m nach Bohrverhalten sehr steinig
	551,2	547,6	3,6	Schluff	tonig, hell- bis mittelbraun, fein- bis mittelkiesig, gut kantengerundete Kalke und Dolomit, nach unten trockener, beim Bohren steinig bis sehr steinig
	547,6	546,4	1,2	Schluff	wie vorher, noch etwas trockener, sehr steinig
	546,4	545,2	1,2	Schluff	tonig, hellbraun, fein- bis mittelkiesig, kantengerundet bis gut kantengerundet, trockener als zuvor, nach Bohrverhalten steinig, kaum zu durchbohren

Genese: Grundmoräne

Bohrungsname	Rechstwert (BMN)	Hochwert (BMN)	Seehöhe (m.ü.A.)	Endteufe (m.ü.A.)	ÖK50-Blattnummer
14	551.949,81	306.677	473,1	467,6	70
	Teufe von	bis	Mächtigkeit	Lithologie	Beschreibung
	473,1	472,7	0,4	Schluff	kräftig mittelbraun, schwach rötlich, selten Fein- bis Mittelkiesgerölle
	472,7	471,5	1,2	Schluff	Farbe wie vorher, fein- bis mittelkiesig (vorherrschender Durchmesser 0,5cm, max. 1cm), gut kantengerundet
	471,5	470,3	1,2	Schluff	hell- bis mittelbraun, feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig, nach Bohrverhalten nicht steinig
	470,3	467,6	2,7	Schluff	hell- bis mittelbraun, fein- bis mittelkiesig, kantengerundet, nach Bohrverhalten sehr steinig, bei 5,5m kein Fortschritt: größerer Stein

Genese: Endmoräne