

Nationalpark Karstprogramm

Zwischenbericht der Koordination 1994 - 1995

zum ersten Abschnitt der „Einzugsgebietshydrologischen Studie“

Dr. Harald Haseke

Jahresberichte 1995

Zwischenbericht der Koordination 1994 - 1995

zum ersten Abschnitt der
"Einzugsgebietshydrologischen Studie"

NATIONALPARK - KARST- PROGRAMM

Teilprojekt Nr. 1603-13./94 und
1603-13./95

Molln/Salzburg
17. Oktober 1995

Dr. Harald Haseke
UVP Koordinationsbüro
Getreidegasse 14, A-5020 Salzburg
☎ 0662/840354-20, FAX: 0662/840396

Nationalpark Forschungszentrum
A-4592 Molln 496
☎ 07584/3491, FAX: Kl.12

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung (Übersicht)	3
1. Zielsetzung des Programmes	6
1.1. Einzugsgebietsstudie 1994-1995	6
1.2. Projektentwicklung und Projektablauf	6
2. Projektierung und Durchführung 1994	10
2.1. Karstprogramm 1994	10
2.1.1. Kurzübersicht zum Projektablauf 1994	10
2.1.2. Konzeption der Teilprojekte 1994	12
2.1.3. Evaluation der Teilprojekte 1994	21
2.2. Karstprogramm 1995	34
2.2.1. Kurzübersicht zum Projektablauf 1995	34
2.1.2. Konzeption der Teilprojekte 1995	36
2.1.3. Evaluation der Teilprojekte 1995: Zwischenbericht	51
3. Strukturelle Aufbauarbeiten	65
3.1. Digitale Meßstellendokumentation: Die Labordatenbanken	65
3.2. Themenvernetzung und Digitale Kartographie, GIS-Bearbeitungen	80
4. Einzugsgebietsstudie: Statistische Grundlagen I	85
4.1. Erläuterungen	85
4.2. Kurzbeschreibungen der Einzugsgebiete	87
4.2.1. Einzugsgebiet: Enns - Laussabach (33-138)	87
4.2.2. Einzugsgebiet: Enns - Reichramingbach (34)	91
4.2.3. Einzugsgebiet: Steyr (35)	101
4.2.4. Einzugsgebiet: Paltenbach (36)	106
4.2.5. Einzugsgebiet: Krumme Steyrling (37)	112
4.3. Tabellenteil	119
Beilage: Karte 1:50.000, mit Meßstellenverzeichnis	Anlage

Kurzfassung (Übersicht)

Mit März 1994 hat ein wissenschaftliches Team das langfristige Konzept für ein Karstdynamik-Programm des Nationalparkes Kalkalpen¹ fertiggestellt. Nach der grundsätzlichen fachlichen Akzeptanz durch den Förderungsgeber, das Bundesministerium für Umwelt, konnten die Teilprojekte für den "Teil 1: Einzugsgebiets-Studie" formuliert und noch für das Jahr 1994 eingereicht werden. In der Folge verzögerte sich die Gewährung der Mittel für den Hauptteil der Projekte bis zum 28.09.1995. Erst seit diesem Zeitpunkt ist es sicher, daß das Projekt wie vorgesehen abgewickelt werden kann, und eine zwischenzeitliche Berichtlegung daher sinnvoll.

Einige Teilprojekte, die jahreszeitlich gebunden oder organisatorisch unverzichtbar sind, mußten dennoch als Vorleistung erheblich früher in Angriff genommen werden.

Von insgesamt 26 Teilaufträgen (1994 und 1995) sind zum Berichtsdatum erst 6 abgeschlossen, sodaß mit einer Fertigstellung der Fachbeiträge und der abschließenden zusammenführenden Gesamtbilanz nicht vor Mitte 1996 zu rechnen ist. Dieser Bericht ist daher nicht als fachlicher End- oder Zwischenbericht, sondern als ablauftechnischer Gesamtüberblick zum Stand des Karstprogrammes aufzufassen. Der Abschnitt 1 stellt in Kürze die Projektplanung aus dem Karstkonzept vor, die Abschnitte 2.1. und 2.2. handeln die Ausformulierung der darauf fußenden Teilprojekte 1994 und 1995 sowie deren bisherige Evaluation ab.

Infolge der Budgetfristen konnte die ursprüngliche Absicht, die eher flächendeckenden Arbeiten chronologisch den intensivierten, interdisziplinären Feldarbeiten an kleineren Arealen (Zielrichtung "Testflächen") vorzuziehen, nicht verwirklicht werden, sodaß nunmehr Grundlagenarbeiten wie 4.1., 7.3. und 8.2.1. neben Pilotstudien wie 5.1., 7.6. und 8.2.2. und Kampagnen wie 7.1., 7.2. und 7.5. ablaufen.

¹Projekt Karstdynamik im Nationalpark Kalkalpen. Gesamtredaktion: H. Haseke. Teilberichte: Institut für Waldökologie, BOKU¹ Wien, Institut für Hydrogeologie, Joanneum Graz. - Nationalpark Kalkalpen, Jahresbericht 1603-03C/93, März 1994.

Endergebnisse sowie ein Abschlußbericht sind aus dieser Situation mit Juli/August 1996 zu erwarten. Aufgrund der laufenden Erkenntnisse wird seitens der Koordination jedoch versucht, die Informationsverdichtung vor allem in Richtung Gebietsauswahl und Schnittstellen-Definition voranzutreiben.

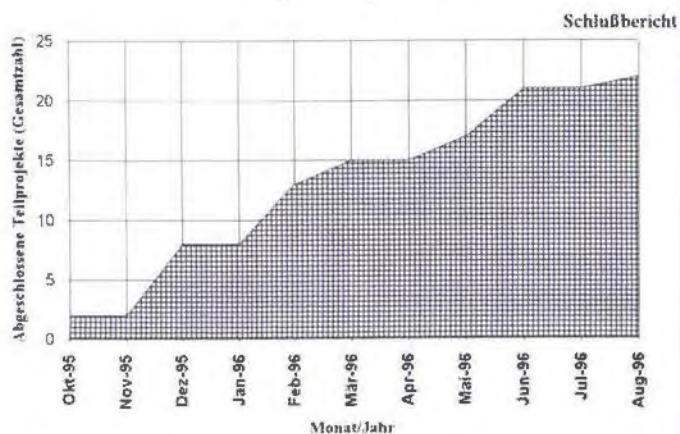
Diesem Ziel dienen das Kapitel 3 über die vorhandenen Strukturen der Labordatenbanken und v.a. das in Kooperation mit GIS-Bearbeitern erstellte Kapitel 4. Es soll mit seinen noch folgenden Ergänzungen, mit der einzugsgebietshydrologischen Karte (Atlas der Hydrologie) und dem analytischen Teilprojekt 3.1 die Gebietsgrundlagen zur zeitgerechten Fortschreibung des Karstprogrammes liefern.

Der Verfasser ist zuversichtlich, anhand der nunmehr feststellbaren Arbeitsfortschritte die Einreichfassung für die Fortschreibung des Karstprogrammes mit Jänner 1996 vorlegen zu können. Die Zustimmung der Förderungsgeber zur Vorgangsweise vorausgesetzt, könnten damit die anlaufenden Arbeiten für das Folgeprogramm mit der Endberichtslegung (Ergebnisband) der Projektstufe 1 zeitgleich geschaltet werden.

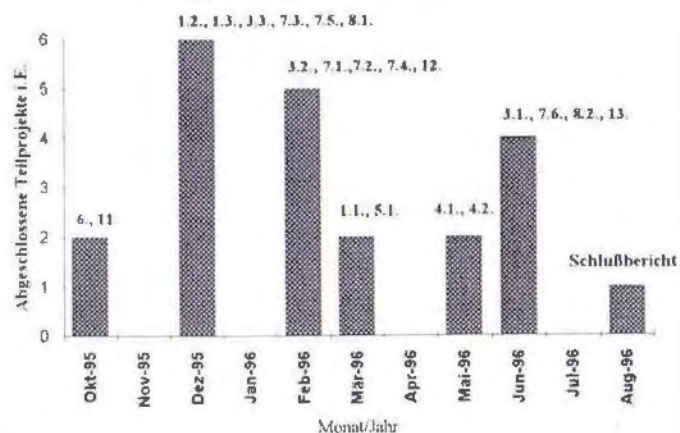
Als nächste projektrelevante Arbeiten des Koordinators werden daher vorliegen:

- a) Protokolle zu Projektgruppensitzungen und Workshops des Karstteams (1995/96)
- b) Vervollständigung der Gebietsstatistiken mit GIS-Datenbeständen (12/95 bis 02/96)
- c) Einreichfassung für die Fortschreibung des Karstprogrammes 1996 (01/96)
- d) Ergebnisband des Karstprogrammes 1994/95 (07/96-08/96)

Karstprogramm 1995: Fertigstellungshorizont



Karstprogramm 1994/95: Fertigstellungstermine der Teilberichte



KARSTPROGRAMM 1994/95 (AZ: 1603)

Voraussichtliche Projektabschlußtermine

TP	Projekt	Beginn	Abschluß
1.1.	Meteorologie/Klimatologie	01/94	03/96
1.2.	Topoklimatologie	06/95	12/95
1.3.	Qualitativer Niederschlag	01/95	12/95
3.1.	Phyziographie und Böden	10/95	07/96
3.2.	Boden- und Gesteinsanalysen	09/95	02/96
3.3.	Kartierung und Beprobung S.1.	02/95	12/95
4.1.	Almnutzung, Sukzession	09/95	05/96
4.2.	Multitemporale Luftbildauswertung	09/95	05/96
5.1.	Pilotstudie Karbonathöden	11/94	03/96
6.	Geomorphologie, Hydrologie	05/94	02/95
7.1.	MONIT I Periodenbeprobung	04/94	02/96
7.2.	MONIT II Ereigniskampagnen	08/95	02/96
7.3.	MONIT III Dokumentation	05/95	12/95
7.4.	MONIT IV Zusatzanalytik	08/95	02/96
7.5.	MONIT V Mikrobielle Analytik I	04/94	12/95
7.6.	MONIT VI Limnologie	05/95	06/96
7.7.	MONIT VII DKM	01/94	?
8.1.	Abflußdaten-Ermittlung	04/94	06/96
8.2.	Hydrologische Zusatzarbeiten	05/95	06/96
11.	Karstw.-Markierungsversuche	06/95	08/95
12.	GIS-Analytik	11/94	02/96
13.	Koordination, Supervision	04/94	06/96
Gesamtstudie:		03/94	07/96

1. Zielsetzung des Programmes

1.1. Projekt "Karstdynamik", I. Teil: EINZUGSGEBIETSSTUDIE

**Einzugsgebietshydrologie und Boden-Vegetations-Standards
im Nationalpark Kalkalpen, Verordnungsabschnitt 1.
Ausführung: 1994-1995.**

Der operative Schwerpunkt der ersten Projektphase liegt in der Vervollständigung fachlich einwandfreier Grundlagen und in Installation und Testläufen der angestrebten Meßsysteme. Das erste Teilprogramm hat die bisherigen Unterlagen aufzuarbeiten, die noch nötigen Informationen (Kartierungsgrundlagen, Datenbestände) beizubringen und das Stationsnetz auf die Beine zu stellen. Diese Phase ist mit Ende 1995 in einem Statusbericht abzuschließen und gleichzeitig die fertige Konzeption für den nächsten Programmschritt vorzustellen.

Im ersten Teilprogramm sind die Projektteile 1, 2 und 3 des Institutes für Waldökologie (S. 13-18) und die "Phase 1" des Institutes für Geothermie und Hydrogeologie (S. 43-46) verarbeitet.

aus: Konzept Karstdynamik, März 1994: 21

1.2. Projektentwicklung und Projektablauf

Das Einreichprojekt 1994-1995: Allgemeine Zielformulierung

(FGJ) Im deduktiven Weg wird versucht, mit geringen Kräften bzw. Mitteln möglichst rasch im Gesamtgebiet in einem Mehrstufenmodell jeweils nur wenige Merkmale zu erfassen, vorzugsweise solche, die nur geringen meßtechnischen Aufwand erfordern. Dadurch ist es im Teilprojekt möglich, innerhalb kurzer Zeit wichtige planungsrelevante Fragen für das Gesamtgebiet zu beantworten (...). Erst, wenn für den Gesamttraum die Informationsverdichtung weit genug fortgeschritten ist, kann daran gedacht werden, Experimentalflächen im Gelände auszuweisen, in denen Spezialfragen intensiv nachgegangen wird (...).

(BOKU) Im Rahmen einer einzugsgebietshydrologischen Studie sollen Testgebiete definiert werden, in denen klare Beziehungen zwischen darin ablaufenden Prozessen und der Dynamik in orographisch zugehörigen Vorflutern bzw. Karstquellen zu erwarten sind. Erst auf Grundlage dieser Gebietsauswahl können Monitoringflächen eingerichtet und permanente Meßeinrichtungen sinnvoll installiert werden.

gekürzt aus: Konzept Karstdynamik, März 1994: 12

Nach den Ausschreibungsvorgaben soll das gesamte Karstforschungsprogramm einen **Zeitraumen von etwa 15-20 Jahren** haben. (...) **Wird also ein Zeithorizont von 20 Jahren angesetzt, so erscheint es wiederum sinnvoll, die Teilprojekte nicht unbedingt jährlich, sondern im Zwei- bis Dreijahresrhythmus abzuschließen.** Der jährliche Projektfortschritt ist mit technischen Zwischenberichten (Arbeitsberichte über stattgefundene Tätigkeiten) am Ende eines Projektjahres und allenfalls mit Teildokumentationen zu belegen (...). Die Langzeitmeßprogramme sind Durchläufer bis zum Ende des Gesamtprojektes, während die Kurzzeitmeßprogramme in (...) Intervallen innerhalb des Gesamtzeitrahmens wiederholt werden. Die übrigen Arbeiten sind teilprojektspezifisch über die gesamte Laufzeit verteilt, sollen jedoch so vergeben werden, daß sie innerhalb von 2-3 Jahren abgeschlossen werden können.

Mit dieser Konzeption ist zu erhoffen, daß auch die Sicherung der Budgetmittel in einer Weise erfolgen wird, welche die Auftragsvergaben vor der Sommer- bzw. Herbstphase erlaubt. Da externe Mitarbeiter beigezogen werden müssen und etliche Programme mit "Durchläufercharakter" vorgesehen sind, ist es notwendig, die Teilprojekte für die jeweilige Laufzeit abzusichern.

Konzept Karstdynamik, März 1994: 19

Rahmenprogramm 1994/95

1. Sachbereich Hydrologie-Hydrogeologie:

Anhalt GIS-Vorarbeiten für Einzugsgebietshydrologie

Herstellung durch GIS-Mitarbeiter der Planungsstelle, Darstellung von Teilblättern im Maßstab 1:20.000 nach vorgegebenen Kriterien mit tabellarischer Datenangabe (projizierte und wahre Oberfläche, Höhenstufen und deren absolute und prozentuale Flächenanteile). 1 Mannmonat. Anhalt für Auswertungsphase: Exposition, Hangneigung, Verschneidung mit weiteren Themen (Geologie, Geomorphologie, Vegetation) etwa 4 Mannmonate (MM). Datencontrolling, Evaluation, Nachbearbeitungen, Systemorganisation ca. 1-3 MM; in Summe: bis zu 8 MM.

Anhalt Einzugsgebietshydrologie (Auswertung auf Basis GIS-Vorarbeit)

Prüfung auf sinnvolle Kartenabgrenzungen und gleichgewichtete Teilgebietsflächen, bei Änderung Rückkoppelung zu GIS. Geländebegehung der Pegelstationen und Basispunkte der Teileinzugsgebiete. 0.5 MM.

Anhalt für Abflußmeßkampagne

1 Meßtermin, 2 Meßtrupps (je 2 Personen: Leitung und Hilfskraft). Zeitaufwand für alle Teileinzugsgebiete mit parallelen Quellabflüssen (Monitoring) etwa 3-4 Tage (je 10 Stunden). Meßmethode: hydrometrischer Flügel oder Tracerverdünnungsmethode mit Direktauswertung im Gelände. Datenverfügbarkeit tabellarisch zur weiteren Auswertung. Vorausgesetzt ist, daß in der Meß- und Auswertemethodik eingeschulte Personen zur Verfügung stehen.

Anhalt Hydrographie

Kooperation mit dem Hydrographischen Dienst und sonstigen Betreibern, Feststellung der vorhandenen Meßstationen, der kooperativen Datennutzung, der Art und des Umfanges vorhandener Datenbestände, Forschungsansatz für schneehydrologische Untersuchungen, weitere Abflubausswertungen und teilgebietspezifische Zuordnung und Berechnungen von hydrographischen Kenngrößen, die der hydrographische Dienst nicht zur Verfügung stellt. 1 MM

Anhalt Auf- und Ausbau des digitalen Karstquellenmeßnetzes

Festlegung vorläufiger Standorte während des Erstprojekts, Abstimmung mit dem bisherigen Karstquellenmonitoring, Geländebegehung, Tests, Beratung, Testreihenauswertung, Datenkontrolle und Auswertung bestehender Stationen. 1 MM

Anhalt Karstquellenmonitoring, hydrochemische Auswertungen, Isotopenmeßprogramm

Auswertung bisheriger Datenbestände, Plausibilitätsprüfungen, Geländebegehung, Meßstellendokumentation, 1 MM (NPK-Personal). Beprobungen entsprechend NPK-Programm. Probenkosten bei Hydrochemie intern bei Isotopenproben gem. Anhalt Arsenal.

Anhalt Intensivmeßkampagne an Quellen des Monitoringnetzes

Beprobung mit Hilfspersonal 2 Personen/Meßstelle für 2-3 Tage (Grundlage stündliches Intervall) oder Beprobung mit automatischen Probennehmern (Investition oder über Verleih), insgesamt 3-5 Meßstellen, 1-2 Meßtermine.

Anhalt Hydrogeologie

Quellentypisierung und -statistik, Überarbeitung bestehender Quellenaufnahmen auf GIS-Basis und Darstellung in thematischen Karten und Tabellen, 0.5-1 MM (Labor!). Dokumentation der Groß- bzw. Monitoringquellen aus Literatur, Meßdaten und geologisch/tektonischer Geländesituation 1 MM.

Anhalt Klimatologie/Meteorologie

Niederschlags- und Temperaturdaten (langjährige Reihen), vollständige Aushebung aller Stationen, Herstellung des Flächenbezuges auf GIS-Basis, Zuordnung der Niederschlagsdaten zu Teileinzugsgebieten, Trennung nach Sommer- und Winterniederschlag, Berechnung von lateralen und vertikalen Niederschlagsgradienten nach Regressionsansätzen, Kostendeckung aus Naturraumdokumentation. Abschätzung des Infiltrationsanteiles, Überprüfung der Niederschlagszuordnung unter Berücksichtigung der GIS-Daten, Abschätzung bioklimatischer Einflußgrößen, Aufgliederung und Zuordnung weiterer hydrometeorologischer und Wasserhaushaltsfaktoren zu Einzugsgebieten, Kostendeckung aus Karstprogramm: 0.5-1 MM

2. Sachbereich Bodenkunde-Ökologie-Geomorphologie:

Anhalt Projektteil 1: Einzugsgebietshydrologische Studie-Flächenauswahl

3.2.1.2.1. Erarbeitung und Adaptierung gebietsspezifischer topoklimatologischer Modelle.

Ausarbeitung von Modellen aus Tagesdokumentationen und Meßkampagnen, welche die Übertragung der Inputdaten auf die Einzugsgebiete erlauben. Bilanzierung von Niederschlag, Lufttemperatur, relativer Luftfeuchte und Globalstrahlung unter Einbeziehung des DHM (Regressionsbeziehungen und theoretische Überlegungen). 1-2 MM GIS.

3.2.1.2.2. Einfluß der Vegetationsbedeckung auf Niederschlagsinterzeption und Evapotranspiration: Freilandmessungen und Modelladaptionen für die Einschätzung der Bestandeskenngrößen. 1 MM Haustechnik, 4 MM, Sachkosten!

3.2.1.2.3. Implementierung der naturräumlichen Grundlagendaten (Bodenkunde Ökologie)

Vegetationsverteilung, Nutzungstypen, Forstkarten, Satellitendaten, GIS-Vorauswahl von Testflächen. Evaluation und Eichung über LAI-Messungen und Geländebegehungen. 1-2 MM GIS, 2 MM, Sachkosten!

Anhalt Projektteil 2: Historische Landnutzung, Oberflächenverkarstung aufgelassener und bestehender Almen, Sukzessionsdynamik

Ermittlung historischer Almbewirtschaftungsdaten, Ausdehnung ehemaliger Almflächen, Auswahl repräsentativer Teilflächen, Multitemporale Luftbild- bzw. Bildauswertung, Kartierung von Vegetation, Boden und Geomorphologie: Diplom!, Luftbildauswertungen: 2 MM.

Anhalt Projektteil 3: Pilotstudie "Wasserhaushalt und -chemismus von Karbonatböden"

Testläufe mit Plattenlysimetern o.ä. in seichtgründigen Rendzinen, Test des Projektansatzes "Naturlysimeter" (Karsthohlräume). Bodenwasserchemismus: 2 MM, 1 MM Haustechnik, Sachkosten!

Anhalt Geomorphologie: Terrestrische Gelandaufnahme 1:10.000 der Geomorphologie und der Hydrologie nach dem Vorbild der bereits erarbeiteten Kartenwerke

Terrestrische Kartierung mit Luftbildevvaluation auf Orthofoto 1:10.000 mit Autographendruck: Physisch-geographische und historisch-genetische Morphemkartierung, Erfassung der physischen Hydrographie und der Hydrogeologie (Quellkartierung mit Basismessungen und Probenübermittlung, geologisch-tektonische Bezüge) in den Rest-Einzugsbereichen des Planungsabschnittes Ost (Fertigstellung). Einarbeitung in Datenbanken und GIS-Vorlagen: 4-5 MM, 0,5 MM Labor.

Abschluß Phase 1 (Koordination, Gesamtedaktion)

Hydrologische Gesamtauswertung mit Definition von möglichen Modellparametern, Ausweisung von Abflußdefiziten und -überschüssen mit hydrogeologischer Interpretation, Auswahl von Repräsentativgebieten für die Detailbearbeitung, Aufgabendefinition für Folgeprojekt, Zusammenfassung des bis dahin herausgearbeiteten Mangementbezuges auf Basis der vorhandenen hydrologisch/hydrogeologischen Erkenntnisse mit Schwerpunkt auf Hinweisen zu potentiellen Konfliktgebieten in Zonen größerer Trinkwasserreserven. 3-4 MM.

Konzept Karstdynamik, März 1994: 36f

2. Projektierung und Durchführung 1994/95

2.1. Karstprogramm 1994

2.1.1. Kurzübersicht zum Projektablauf 1994

Nach Fertigstellung des Karstkonzeptes im März 1994 wurde das Operat als Einreichprogramm für eine Rahmenbewilligung zum Bundesministerium für Umwelt gesandt. Die Studie wurde vom Umweltbundesamt begutachtet und die weitere Verfolgung der zugrundeliegenden Zielvorstellungen mit den ausgewiesenen Budgetsummen gutgeheißen.

In der Folge erbrachten etliche Anfragen seitens des Forschungszentrums Molln bzw. der Nationalpark Planungsstelle bezüglich der weiteren Modalitäten einige Informationen, die nicht immer widerspruchsfrei waren. Erst im Herbst 1994 war klar ausgesprochen, daß für jedes Budgetjahr jeweils wiederum detaillierte Einzelförderungsanträge ausgearbeitet werden mußten, um die angesuchte Rahmensumme verfügbar machen zu können.

In der Folge wurden diese Anträge für diejenigen Teilprojekte, deren Verfolgung für das laufende Jahr noch sinnvoll erschien, ausgearbeitet und eingereicht. Inzwischen beauftragte die Planungsstelle Nationalpark Kalkalpen einige Teilprojekte, die z.T. bereits seit Jahresbeginn liefen, eigenständig und deckte die einstweilen auflaufenden Kosten aus Landesmitteln ab. Für einige der im Budget 1994 vorgesehenen Teilprojekte war die Beauftragung erst nach Vorliegen des Gewährungsschreibens des Bundesministers für Umwelt möglich, sodaß der Arbeitsbeginn frühestens mit Mai 1995 festgelegt werden konnte.

Aus diesem Grund erklärt sich die teilweise Verschiebung der Endberichte bis zum Jahresende 1995. Mit Datum vom 28.09.1995 (Eingangsstempel bei der Nationalpark Planungsstelle) lag das Gewährungsschreiben vom Bundesministerium für Umwelt (datiert vom 21.08.1995) schließlich für das Vorhaben "Karstprogramm" 1994 und 1995 in einer Gesamthöhe von öS. 1.972.548,-- vor.

"Das Konzept "Karstdynamik im Nationalpark Kalkalpen" sah für 1994 den Beginn des ersten Projektteils Einzugsgebietsstudie mit Erhebung der Einzugsgebietshydrologie und der Boden-Vegetations-Standards vor. Das Vorhaben konnte aber wegen fehlender Budgetmittel nur teilweise realisiert werden und es mußten Verzögerungen in Kauf genommen werden.

1995 sollen die Unterlagen (Kartierungsgrundlagen, Datenbestände) für Einzugsgebietshydrologie und Boden-Vegetations-Standards überprüft vervollständigt werden (verschoben von 1994). Die Geländedaten sollen in eine Gebietstopologie mit Schwerpunkt auf Geowissenschaften und Charakterisierung der Einzugsgebiete einfließen. Fixer Bestandteil des Karstprojekts bleibt das Quell-Monitoring, das durch Untersuchungen aus anderen Fachgebieten (Limnologie, Ökologie) zu einem Gesamtbild der Quellen ergänzt werden soll.

Dem Wasserhaushalt von Karbonatböden im Verbund mit Bodenanalysen soll ein Pilotprojekt zugeordnet werden, das Testflächen ohne forstliche Nutzung solchen mit ungestörtem Bestand gegenüberstellt. Die historische Entwicklung (Niedergang) der Almwirtschaft und ihr Einfluß auf das Verkarstungsgeschehen sowie die Sukzessionsdynamik auf den aufgelassenen Flächen sollen ermittelt werden. Schließlich sollen für anschließende Intensivuntersuchungen geeignete Quelleinzugsgebiete ausgewählt werden."

(Aktennotiz von Siegfried Angerer, 30.11.1994)

Angesichts der Tatsache, daß zum Berichtsdatum von den Teilprojekten des Karstprogrammes 1994 erst vier vollständig, eines zur Hälfte und fünf noch nicht abgeschlossen sind, wird für die Erstellung eines eigenen fachlichen Endberichtes 1994 zu diesem Zeitpunkt verzichtet. Dieser Bericht soll für die gesamte Einzugsgebietsstudie 1994/95 nach Vorliegen der Arbeiten und Auswertungen verfaßt werden.

2.1.2. Konzeption der Teilprojekte 1994

Konzept Teilprojekt 1603-1.1. Meteorologie

"Klima- und Wetterdaten aus dem Planungsgebiet: Erfassung und Auswertung"

Die Kenntnis der Klima- und Witterungsdaten ist für die empirische Bearbeitung des Karstphänomens unerlässlich. Dennoch war es 1994 nicht notwendig, separate Projekte im Rahmen des Karstprogrammes zu formulieren. Die Arbeitsgruppe Meteorologie, die seit 1990 im Rahmen der Nationalparkforschung eigenständige Arbeiten durchführt (BOGNER/MAHRINGER/LEHNER), erklärte sich im Rahmen interdisziplinärer Besprechungen bereit, die notwendigen Daten aus dem eigenen Projekt anzuliefern. Somit erwachsen dem Karstprogramm aus dem Titel derzeit keine Aufwandskosten. Die erwarteten Fachbeiträge aus dem längerfristigen Meteorologieprogramm wurden in einem Workshop am 6.12.1994 formuliert und sind im Zwischenbericht zum Jahr 1995 dargelegt.

Konzept Teilprojekt 1603-1.2. Topoklimatologie

"Topoklimatologische Charakteristik der Testfläche der Pilotstudie Karbonatböden"

Konnte 1994 nicht sinnvoll begonnen werden und wurde auf 1995 zurückgestellt.

Konzept Teilprojekt 1603-1.3. Qualitativer Niederschlag

"Werbung und Analyse qualitativer Niederschlagsproben auf der Testfläche der Pilotstudie Karbonatböden"

Erst für 1995 vorgesehen.

Konzept Teilprojekt 1603-3.1. Physiographie und Böden

"Implementierung und Bewertung naturräumlicher Grundlagendaten im Rahmen des Karstprogrammes, Teil I"

Konnte 1994 nicht sinnvoll begonnen werden und wurde auf 1995 zurückgestellt.

Konzept Teilprojekt 1603-3.2. Boden- und Gesteinsanalysen
"Analyse von Böden und Bioelement-Inventuren aus der Pilotstudie Karbonatböden"

Für 1995 vorgesehen, aber budgetär vorgezogen. Das Teilprojekt hat den minimal erforderlichen Analyseaufwand des Teilprojektes 5.1. abzudecken (Querverweis siehe dort). Die chemischen Humus- und Mineralbodenanalysen werden im Labor des Instituts für Waldökologie ausgeführt.

Leistungsumfang: 8 Proben L-Horizont und 8 Proben F-Horizont: Aufbereitung, pH-Wert, C, N, P, K, Ca, Mg; 8 Proben H-Horizont: wie L-Horizont inklusive Karbonat; 20 Proben Mineralboden (Einzelhorizonte): Aufbereitung, Massenbestimmung, pH, HCO_3 , C, N, P, K, Ca, Mg, Karbonat und austauschbare Gehalte an K, Ca, Mg, Na, Al, Mn, Fe.

Konzept Teilprojekt 1603-4.1. Almnutzung und Sukzession
Konzept Teilprojekt 1603-4.2. Multitemporale Luftbildauswertung
"Sukzessionsdynamik und Oberflächenverkarstung ausgewählter Almen im Sengsengebirge: Multitemporale Luftbildauswertung und Geländekartierungen"

Konnte 1994 nicht sinnvoll begonnen werden und wurde auf 1995 zurückgestellt.

Konzept Teilprojekt 1603-5.1. Pilotstudie Karbonatböden
**"Pilotstudie zu Wasserhaushalt und -chemismus von Karbonatböden",
Teil I (Konzeption und Aufbau)**

Die Studie soll auf einem verkarstungsanfalligen Standort mit jüngst erfolgter Kahlschlagnutzung durchgeführt werden. Gerade für Karbonatstandorte liegen kaum Arbeiten über den Einfluß der Kahlschlagwirtschaft auf Humusumsetzungsdynamik und Humus- bzw. Oberbodenabtrag vor. Die Pilotstudie erscheint besonders im Hinblick auf die aktuelle Diskussion über die Auswirkungen der Kahlschlagwirtschaft der ÖBF im Nationalparkgebiet von Bedeutung.

Auf einem verkarstungsanfalligen Standort mit seichtgründigen Rendzinen sollen zwei Versuchspartzen auf einer Kahlschlagfläche sowie einer ungestörten Kontrollfläche eingerichtet werden. Auf jeder Fläche werden 40 Auflagehumusproben und Mineralbodenproben gewonnen. Von jeder Parzelle werden Mischprofile chemisch analysiert. Eine Detailkartierung dokumentiert die Ausgangssituation. Zur Ermittlung des Wasserhaushalts werden je fünf Saugplattenlysimeter mit wöchentlicher Beprobung eingebaut. Eine parallele Niederschlagsmessung und eine diskontinuierliche TDR-Messung dienen der Ermittlung von Input und Bodenwassergehalt.

Zusätzlich wird der Konzeptansatz, tagnahe Karsthöhlen als Naturlysimeter zu benutzen, getestet. Die Humus- und Mineralbodenanalysen scheinen unter dem Projektteil 3.2. auf und werden gesondert beantragt.

Konzept Teilprojekt 1603-6.: Geomorphologie und Hydrologie "Geomorphologie und Hydrologie Teil 4"

Das Ziel ist die abschließende und vollständige Bestandsaufnahme des Nationalpark-Planungsabschnittes 1 (Kern- und Außenzonen) mit Dokumentation im "Atlas der Geomorphologie des Planungsgebietes Ost: Sengsen- und Hintergebirge".

- * Terrestrische Vollaufnahme nach der Methode der bisherigen Aufnahmen: Hydrologie und Geomorphologie. Basis: Orthofotokarte 1:10.000 mit Autographenschichtenplan.
- * Hydrologische Feldmessungen, laufende Probenübermittlung und Einarbeitung der Hydrogeologie und Hydrographie in die Basisdatenbank des NPK-Labors.
- * Erstellung einer Fotodokumentation und laufende Einarbeitung in das bestehende Bildarchiv des NPK-Forschungszentrums.
- * Verifizierung der Kartierungen mit Stereobildpaaren und Einarbeitung in die Reinzeichnung 1:10.000 ("Atlas der Geomorphologie") nach Stand 31.12.1993.
- * Generalisierung und Attributierung (GIS-Vorlage) der Geomorphologischen Karte sowie der Hydrologie und Hydrographie und Präparation als Digitalisiervorlage gemäß der Einarbeitung 1993/94.
- * Berücksichtigung der gebietsspezifischen Fachliteratur, Einarbeitung allfälliger Literaturergänzungen in die Datenbank des NPK.
- * Erstellung eines Abschlußberichtes als Ergänzung zu den bisherigen Berichten. Einarbeitung in den "Atlas der Geomorphologie" mit verkleinertem Blattformat 1:20.000, Textergänzungen und Neuedition nach Stand Ende 1994. Unterstützung (Beratung) bei Detailfragen zur Abgrenzung bzw. Entschädigungsfrage.

Konzept Teilprojekt 1603-7.1.: Karstquellen-Monitoring 1995 "Planung, Organisation, Durchführung und Auswertung der kontinuierlichen Karstquellenbeprobung im Planungsabschnitt Ost"

Beginnend mit Juli 1991 werden im Zuge von Meßkampagnen ausgewählte große Karstquellen im Planungsabschnitt 1 des Nationalparks Kalkalpen untersucht.

Die vier Meßkampagnen 1994 sollen bei früher Schneeschmelze, Nordstaulage (koordiniert mit meteorologischer Meßkampagne, siehe Förderungsansuchen Meteorologie 1994), sommerlichem Hochwasser und herbstlichem Niederwasser durchgeführt werden. Ergänzend zu den Freilandaufnahmen und Abflußmessungen wird im NP-Labor eine chemische und mikrobiologische Wasseranalyse (Anionen und Kationen, Gesamthärte, Gesamtkeimzahl, Fakalcoliforme, E. coli) durchgeführt. Die Ergebnisse fließen in eine Datenbank ein. Die zeitgleiche Beprobung der Quellen ermöglicht eine Synopsis der Befunde mit dem Ziel einer fortlaufenden Kontrolle von Wasserqualität und Karstwasserdynamik.

Konzept Teilprojekt 1603-7.2.: Ereigniskampagnen 1995

"Planung, Organisation, Durchführung und Auswertung von Intensivbeobachtungen an ausgewählten Quellen im Rahmen des Karstquellen-Monitoring 1995"

Konnte 1994 aus Witterungsgründen nicht begonnen werden und wurde auf 1995 zurückgestellt.

Konzept Teilprojekt 1603-7.3.: Karstquellen-Dokumentation - Teil I **"Dokumentation der im Karstquellen-Monitoring erfaßten Meßstellen"**

Die Quelldokumentation (siehe Konzept Karstdynamik, Teilprojekt 7.3.) soll 17 der insgesamt 38 Quellen umfassen, die im Rahmen des Karstquellen-Monitorings (siehe Teilprojekt 7.1.) regelmäßig beprobt werden. Ziel ist eine Typisierung der Quellaustritte bezüglich Dargebot, Wasserqualität, geologischer und geomorphologischer Situation, sowie eine genaue Kartierung der Austrittsumgebung (Maßstab 1:1000 oder größer) und eine Fotodokumentation. Die Dokumentation folgt dem Aufnahmeschlüssel der Richtlinie: Wasserwirtschaftskataster Arbeitsgrundlage. Formblätter und Erläuterungen zur Erhebung der Wassergüte in Österreich. (Schwaiger/UBA, Wien 1991).

Konzept Teilprojekt: 1603-7.4. Zusatzanalytik

"Analyse zusätzlicher Wasserinhaltsstoffe in den Karstquellen des Nationalpark-Ostabschnittes"

Konnte 1994 nicht sinnvoll begonnen werden und wurde auf 1995 zurückgestellt.

Konzept Teilprojekt 1603-7.5.: Mikrobielle Analytik I **"Mikrobiologische Beprobung, Analyse und Auswertung der Quellwässer auf Fäkalindikatoren"**

Begleitend zu den hydrologischen und hydrochemischen Aufnahmen des Karstquellen-Monitoring 1994 AZ: 1603-01/94 sollen zeitgleich mikrobiologische Untersuchungen an den ausgewählten Karstquellen im Planungsabschnitt 1 des Nationalparks Kalkalpen untersucht werden. Erhoben werden die Gesamtkeimzahl, Enterokokken, Escherichia coli und die fäkalikoliformen Bakterien.

In Karstgebieten ist die Bodenschicht karg ausgebildet oder fehlt gänzlich, die weitere Entwässerung erfolgt über unterirdische Klüfte und Spalten. Aufgrund dieser Abflußverhältnisse ist die Wasserreinigungskapazität im Karst gering. Das Projekt soll einen Überblick der mikrobiellen Belastung bei verschiedenen hydrologischen Situationen ergeben. Die anthropogenen Einflüsse auf die Quellen stammen von Forst- und Almwirtschaft, in geringerem Umfang aus dem Tourismus.

Karstwasser spielt in Österreich eine wichtige Rolle für die Trinkwasserversorgung, so daß die gewonnen Ergebnisse über die Planung eines Nationalparks hinaus Bedeutung haben.

Konzept Teilprojekt 1603-7.6.: Limnologie und Nährstoffe in Karstquellen **"Limnologische Charakterisierung und Klassifikation ausgewählter Karstquellen"**

Ziel der Arbeit ist die Charakterisierung und Klassifizierung derjenigen Karst- und Kluftquellen, die im Zuge des "Karstquellen-Monitoring" periodisch beprobt werden, anhand der benthischen Makroorganismen. Diese Organismen sind, da sie "integrativ" auf abiotische und biotische Einflußgrößen reagieren, ausgezeichnete Indikatoren für den ökologischen Gewässerzustand. Die Arbeit ergänzt somit die laufenden hydrochemischen, hydrographischen und mikrobiellen Analysen. Das vorliegende Angebot wurde nach telefonischer Absprache mit dem Auftragnehmer auf die im Karstquellen-Monitoring beprobte Gesamtzahl von 40 Quellen erweitert, da Interesse an einer Gesamtdokumentation besteht.

Leistungen:

1. Semiquantitative Besammlung des Makrozoobenthos von 40 Karstquellen, ansonsten lt. Anbot.
2. Beschreibung der Quellfauna anhand ausgewählter benthischer Taxa, lt. Anbot.
3. Faunistische Typisierung und Charakterisierung der untersuchten Quellen im Vergleich zur bereits vorhandenen Erstcharakterisierung der Fließgewässer, ansonsten lt. Anbot.

Konzept Teilprojekt 1603-7.7.: Digitales Karstquellen-Meßnetz DKM
"Dauerregistrierung ausgewählter Parameter an 5 Karstquellen mittels automatisierter Erfassung (Datenlogger)"

Projekt vor 1994 außerhalb des Karstprogrammes realisiert, keine konkrete Antragsformulierung greifbar.

Konzept Teilprojekt 1603-8.1.: Abflußmessungen
"Durchführung von hydrographischen Messungen (Schüttungsmessungen) an den Abflüssen der im Monitoring erfaßten Karstquellen. Abflußmeßkampagnen in den Teileinzugsgebieten des Planungsabschnittes I".

Eigenständige Ausführung durch den Hydrographischen Dienst des Landes Oberösterreich, daher keine Antragsformulierung für 1994.

Konzept Teilprojekt 1603-8.2. Hydrologische Zusatzarbeiten
"Fachspezifische Aufbereitung von Meßdaten und isotopenhydrologische Projektbetreuung"

1. Fachliche Sichtung, statistische bzw regionale Interpretation bisher vorliegender und laufend ergänzter hydrochemischer Messungen an Karstquellen (Erstaufnahmen und "Monitoring" = Periodenbeprobung). Auswertung in tabellarischer und graphischer Form mit Bericht über die Interpretation.
2. Vermittlung der fachlichen Zusammenarbeit mit einem Meßlabor zur Analyse der bislang gezogenen Isotopenproben. Sichtung der Probenlisten und Erstellung eines Meßprogrammes unter Auswahl geeigneter Meßstellen. Zusammenstellung der bisher erfolgten isotopenhydrologischen Untersuchungen aus dem Raum Sengsen-gebirge/Krumme Steyr/Inn. Die Interpretation der Isotopendaten wird zu einem späteren Zeitpunkt mit dem Meßlabor erfolgen und ist in diesem Auftrag nicht inkludiert.

Konzept Teilprojekt 1603-11.: Markierungsversuch

Für 1994 nicht vorgesehen

Konzept Teilprojekt 1603-12.: GIS-Analytik "GIS-Analytik und Digitalisierungen"

Ein wesentlicher Teil der "Einzugsgebietshydrologischen Studie" als Abschnitt 1 des Karstprogrammes soll durch die Erarbeitung spezifischer kleinregionaler Parameter in Verschneidung mit Teil-Einzugsgebieten über das EDV-Geoinformationssystem ARC/INFO abgedeckt werden.

Zum Aufgabenkatalog des GIS zählen Digitalisierarbeiten (Ergänzungen), Auswertungsläufe aus dem Digitalen Geländemodell (Neigungsklassen, Expositionen, Höhenklassenverteilungen), thematisch-statistische Interpretationen (Gesteinsklassenverteilung, Infiltrationsklassen, fließgewässerspezifische Kennwerte, geohydrologische Klassierungen), algorithmische Berechnungsläufe (z.B. klimatische Regressionsbeziehungen zur Höhenlage, ET-Klassierungen nach der Vegetation, Abflußhöhenmodelle) sowie diverse Verschneidungen und daraus resultierende "neue" Themata.

Aktennotiz vom 28. Juni 1995 (gekürzt)

Betrifft: NPK-Karstprogramm 1994, Einzugsgebietshydrologische Studie
Bezug: Termin Steinwendner/Hilger am 28.06.1994, 9:00

1. Hydrographische Lineamente (Bachläufe):

Vorhanden: Digitalisierte und attributierte Polylines, Excel-Datenbank.

Digitalisierungen: HD-Referenzmeßstellen (Karte 1:50.000 vorh.; points müssen genau auf Linien liegen bzw. sollten Hauptstränge mit eigener Attributdatei "Hydrographische Durchflußmessungen" kombinierbar sein). Ergänzungen mit laufend kartierten neuen Gewässersegmenten 1:10.000.

GIS-Verarbeitung: Pegelstationen des HD (1990 dig.) einspielen. Verschneidung mit Flußverzeichnis (Einzugsgebietsflächen): Zuordnung der Flächennummern zu Gewässersegmenten.

2. Einzugsgebiete (E) und DGM:

Vorhanden: DGM, E-Außengrenzen lt. Kartierung 1:10.000 Haseke Stand 1993; nicht vollständig. Attributdatenbank EXCEL: Flußnummern, Bezeichnungen.

Digitalisierungen: Ergänzungen aller E-Gebiete innerhalb des Planungsabschnittes I; Teilungen zu großer Teil-E's (1:10.000 Dig.-Vorlagen).

GIS-Verarbeitung: Zunächst mit Außengrenze der Kartierung 93 verschneiden. Nur E-Gebiete die nicht durchschnitten werden können ausgewertet werden!

Verarbeitungs- und Dokumentationsschritte:

2.1. Einspielung von FLUSSVER.XLS

2.2. Neuermittlung der Grundfläche je Teileinzugsgebiet E (ba)

2.3. Ermittlung der wahren Oberfläche je Teileinzugsgebiet

2.3.1. Ermittlung der mittleren E-Größe, bei Überschreitung des Mittelwertes Teilung der großen E-Gebiete (Rücksprache HASEKE/BENISCHKE)

2.4. Ermittlung der Streckenlängen an Gewässern pro E (thematisch sortiert)

2.5. Spezifische Gewässer-Streckenlänge pro Fläche (in m pro qkm) rechnen

- 2.6. DGM: Mittlere Höhenlage und Extremwerte der Teileinzugsgebiete; Höhenklassenverteilung (Hypsographie) mit Angabe der Flächenanteile je Höhenklasse.
- 2.7. DGM: Mittlere Hangneigungen innerhalb der Teileinzugsgebiete und räumliche Verteilung der Hangneigungsklassen nach der gängigen Skalierung (Skala wird von Projektleitern geliefert).
- 2.8. DGM: Expositionen innerhalb der Teileinzugsgebiete, in Azimuten 30 zu 30° (räumlich darstellen und Verteilungsdiagramme rechnen/numerische Auflistung).
- 2.9. HYDROGRAPHIE: Vgl. Punkt 1; Einspielung der Referenzmeßstellen des HD und Verknüpfung mit Meßkampagnewerten (werden 1994 ermittelt); **Gebietswasserspende (für 1994: 2 Termine)**, Berechnungsmodi über DGM-Werte: WIMMER, BENISCHKE. Ausweisung von Überschuß- und Defizitgebieten (Verbindung mit 2.11.: Schwellwerte!).
- 2.10. HYDROLOGIE: Ermittlung der Anzahl der Quellen je E-Fläche, Gewichtung mit Größenklassen!
- 2.11. KLIMA: Einspielung von mittleren Niederschlags- und Temperaturwerten (Basis: Lineare Regression auf Höhenstufen). Ausweisung der Gebietsniederschläge und Berechnung der spezifischen Abflußspenden für 2 Termine: HASEKE, BENISCHKE, MAHRINGER.
- 2.12. VEGETATION: Einspielung der Waldmaske bzw. weiterer Flächeninfos ("Nutzungstypen") und Ausweisung z.B. des Waldanteiles je Teil-Einzugsgebiet (Liste, Themenkarte)

3. GEOLOGIE

Vorhanden: Digitalisierte und 1994 kontrollierte Lithologie 1:20.000 nach LUEGER 1991, Attributdatenbanken EXCEL.

Digitalisierungen: Tektonik nach LUEGER, Tektonik nach BAUMGARTNER.

GIS-Verarbeitung:

3.1. Quartärsedimente (Alluvionen, Schotter, Flussterrassen, Moränen) ohne Generalisierung aus der GEOMORPH einspielen. Die bereits in der Karte GEOLOGIE vorhandenen Quartärsedimente sind entsprechend zu ersetzen! (HASEKE)

3.2. Wenn sinnvoll, digitalisierte Tektonik von HASEKE 1990 einspielen (DXF)

3.2. Verschneidung: Lithologie bzw. **interpretierte Geologie** mit Teileinzugsgebieten, Berechnung der jeweiligen Anteile an verkarstungsfähigen bzw. grundwasserführenden Gesteinen. Genaue Anweisungen werden geliefert (BENISCHKE, HASEKE)

4. GEOMORPHOLOGIE:

Vorhanden: Digitalisierte Version 1:10.000 nach Stand 1993

Digitalisierungen: Ergänzungen 1994 (werden laufend bzw. bis 12/1994 geliefert)

GIS-Verarbeitung:

4.1. Verschneidung: mit Geologie/Lithologie, Berechnung des Auftretens bestimmter morphologischer Typen auf bestimmten Gesteinsgruppen; diverse Kontrollen der Geologie (BENISCHKE, HASEKE): Liste, Themenkarte.

4.2. Verschneidung mit E-Gebieten: adäquat Geologie. Anweisungen werden geliefert

4.3. Verschneidung mit DGM-Hangneigungsklassen zur besseren Spezifizierung der verschiedenen Hangentwicklungsstadien (HASEKE).

5. QUELLEN:

Vorhanden: Digitalisierte Version nach Stand 1993, Attributdateien

Digitalisierungen: Ergänzungen 1994 (werden laufend bzw. bis 12/1994 geliefert)

GIS-Verarbeitung:

5.1. Quellen nach Größenklassen sortieren (Modus vgl. Exkursionsführer KARST 1993). Weitere (sekundäre!) Sortierkriterien:

5.1.1. Quellen die ins Monitoring integriert sind,

5.1.2. Temperatur- und Leitfähigkeitsklassen,

5.1.3. Klassen der Gesamthärte

5.2. Verschneidungen mit Hydrographie: Ermittlung des Anteils an Quellwasser für den Gesamt-
abfluß (HASEKE, BENISCHKE)

5.3. Verschneidung mit Geologie: Ergänzung der Quelldatenbank durch richtige Gesteinszu-
weisung lt. vorhandener Lithologie (Ergänzungsspalte in Datenbank)!

6. ATLAS Hydrologie Vorschlag:

Basis interpretierte (generalisierte) Geologie (Gesteinsklassen nach Verkarstungsfähigkeit, ev
noch ausbauen) und Tektonik, keine Fallzeichen, DGM Isohypsen, Einträge Quellen nach
Größenklasse, gesamte Hydrographie, Teileinzugsgebiete mit Nr. lt. Flußverzeichnis, Nummern
aller/der wichtigsten Quellen (ID oder FV), Strichstärke nach Schüttung gewichten

Die Aufstellung berücksichtigt nur hydrographisch-hydrogeologische Inhalte und erhebt keinen
Anspruch auf Vollständigkeit. Speziell bestandesklimatische, bodenkundliche und vegetations-
ökologische Themen (KATZENSTEINER) sind hier nicht berücksichtigt. Der Erfüllungshorizont
für die Punkte 1-6 sollte bei Anfang November 1994 liegen.

Konzept Teilprojekt 1603-13.: Koordination "Koordination und Controlling des Gesamtprojektes"

1. Logistische Mitarbeit an internen Abläufen und an externen Kampagnen, Regelung der
Zusammenarbeit zwischen Forschungszentrum und externen Mitarbeitern nach Bedarf,
Organisation von Koordinationssitzungen
2. Gewährleistung der Einhaltung des Projekt-Zeitplanes;
3. Fachliche Begleitung der Arbeiten (Beratungs- und Betreuungstätigkeit), unter-
stützende Mitwirkung, Erarbeitung spezieller Unterlagen und Vorgaben,
4. Zeitgerechte Fortschreibung des Projektes (Formulierung bzw. Übernahme von Aus-
schreibungen und von Projektanträgen, fachliche Begründung und Formulierung der
Zielrichtung im Rahmen des Konzeptes, ständige Information der Auftraggeber);
5. Gesamtreaktion von Zwischen- und Endberichten, allfällige Vertretung auf Semina-
ren, Tagungen etc.

2.1.3. Evaluation der Teilprojekte 1994

NATIONALPARK KALKALPEN: KARSTPROGRAMM 1994-1995														
Entwurf des Zeitplanes für 1994 und 1995 (Stand: März 1994)														
		☒ = Projektausführung zu diesen Terminen geplant												
Nr.	Kurztitel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	JAHR
1.1.	Meteorologie und Klimatologie				☒	☒	☒			☒	☒	☒	☒	1994
			☒		☒		☒		☒	☒	☒	☒	☒	1995
1.2.	Topoklimatologie									☒	☒	☒		1994
														1995
1.3.	Qualitativer Niederschlag													1994
							☒	☒	☒	☒	☒			1995
2.	Bioklimatologie					☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	1994
		☒	☒			☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	1995
3.1.	Physiographie und Böden					☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	1994
								☒	☒	☒	☒			1995
3.2.	Chem./phys. Boden- u. Gesteinsanalysen									☒	☒	☒	☒	1994
										☒	☒	☒	☒	1995
4.1.	Almnutzung, Sukzessionsdynamik							☒	☒	☒	☒			1994
						☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		1995
4.2.	Multitemporale Bildauswertung zu 4.1.												☒	1994
		☒	☒											1995
5.	Pilotstudie Karbonatböden								☒	☒	☒	☒		1994
									☒	☒	☒			1995
6.	Geomorphologie, Hydrologie						☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	1994
														1995
7.1.	Karstquellen-Monitoring I: periodische Beprobungen				☒		☒		☒		☒			1994
			☒			☒				☒		☒		1995
7.2.	Karstquellen-Monitoring II: Schwerpunktkampagnen							☒	☒	☒	☒			1994
								☒	☒	☒	☒			1995
7.3.	Karstquellen-Monitoring III: Messstellendokumentation					☒	☒				☒	☒		1994
				☒	☒	☒						☒	☒	1995
7.4.	Karstquellen-Monitoring IV: Messung zusätzlicher Parameter										☒	☒		1994
											☒	☒		1995
7.5.	Karstquellen-Monitoring V: Mikrobielle Analytik					☒		☒		☒		☒		1994
			☒			☒				☒		☒		1995
7.6.	Karstquellen-Monitoring VI: Limnologie, Nährstoffe						☒		☒		☒			1994
			☒			☒		☒	☒	☒	☒	☒		1995
7.7.	Karstquellen-Monitoring VII: Digikales Karstquellen-Messnetz (DKM)					☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		1994
											☒	☒		1995
8.1.	Abflußdaten-Ermittlung						☒				☒			1994
				☒					☒					1995
8.2.	Hydrologische Zusatzarbeiten													1994
			☒	☒					☒	☒	☒	☒		1995
9.	Limnologisches Monitoring Hinterer Rettenbach						☒		☒		☒		☒	1994
						☒		☒		☒		☒	☒	1995
10.	Speleologische Intensiverkundung								☒	☒				1994
		☒	☒						☒	☒				1995
11.	Karstwasser - Markierungsversuche (Kleingebiete)													1994
														1995
12.	GIS-Analytik und Projektimplementation, Einzugsgebietshydrologie						☒	☒	☒			☒	☒	1994
		☒	☒	☒							☒	☒		1995
13.1.	Koordination: Controlling, Schnittstellendefinition						☒	☒	☒			☒	☒	1994
		☒	☒						☒			☒	☒	1995
13.2.	Koordination: Auswahl von Repräsentativgebieten							☒	☒			☒	☒	1994
		☒									☒	☒		1995
13.3.	Koordination: Formulierung Folgeprojekt, Schlußberichte													1994
		☒	☒	☒							☒	☒	☒	1995

NATIONALPARK KALKALPEN: KARSTPROGRAMM 1994-1995													
Evaluation des Zeitplanes für 1994 und 1995 (Stand: Oktober 1995)													
☐ = Projekte zu diesen Terminen durchgeführt													
Nr.	Kurztitel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 JAHR
NATIONALPARK KALKALPEN: KARSTPROGRAMM 1994-1995													
Evaluation des Zeitplanes für 1994 und 1995 (Stand: 15.10.95)													
Nr.	Kurztitel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 JAHR
1.1.	Meteorologie und Klimatologie												1994
													1995
1.2.	Topoklimatologie												1994
													1995
1.3.	Qualitativer Niederschlag												1994
													1995
2.	Binklimatologie												1994
													1995
3.1.	Physiographie und Böden												1994
													1995
3.2.	Chem./phys. Boden- u. Gesteinsanalysen												1994
													1995
4.1.	Abnutzung, Sukzessionsdynamik												1994
													1995
4.2.	Multitemporale Bildauswertung zu 4.1.												1994
													1995
5.	Pilotstudie Karbonatböden												1994
													1995
6.	Geomorphologie, Hydrologie												1994
													1995
7.1.	Karstquellen-Monitoring I: periodische Beprobungen												1994
													1995
7.2.	Karstquellen-Monitoring II: Schwerpunktaktionen												1994
													1995
7.3.	Karstquellen-Monitoring III: Meßstellendokumentation												1994
													1995
7.4.	Karstquellen-Monitoring IV: Messung zusätzlicher Parameter												1994
													1995
7.5.	Karstquellen-Monitoring V: Mikrobielle Analytik												1994
													1995
7.6.	Karstquellen-Monitoring VI: Limnologie, Nährstoffe												1994
													1995
7.7.	Karstquellen-Monitoring VII: Digitales Karstquellen-Messnetz (DKM)												1994
													1995
8.1.	Abflußdaten-Ermittlung												1994
													1995
8.2.	Hydrologische Zusatzarbeiten												1994
													1995
9.	Limnologisches Monitoring Hinterer Rettenbach												1994
													1995
10.	Speleologische Intensiverkundung												1994
													1995
11.	Karstwasser - Markierungsversuche (Kleingebiete)												1994
													1995
12.	GIS-Analytik und Projektimplementation, Einzugsgebietshydrologie												1994
													1995
13.1.	Koordination: Controlling, Schnittstellendefinition												1994
													1995
13.2.	Koordination: Auswahl von Repräsentativgebieten												1994
													1995
13.3.	Koordination: Formulierung Folgeprojekt, Schlußberichte												1994
													1995

Ausführung Teilprojekt 1603-1.1. Meteorologie

Aus dem Meteorologieprogramm wurden 1994 folgende Arbeiten beigesteuert:

Laufende Klimadatenermittlung aus den Stationen Rettenbach, Hagler, Feichtausee, Feichtaualm (Sengsengebirge), Zöbelboden (IM-UBA, Hintergebirge), Schoberstein (Hauptstation, Mollner Berge), Tageswetterlagenbeschreibungen aus diesen und umliegenden Talstationen für die Kampagnen "Karstquellen-Monitoring", jeweils für die Woche vor dem Termin sowie den Termin selbst; Durchführung eines Seminars am 6. Dezember 1994. In der Folge gemeinsame Erarbeitung eines längerfristigen Konzeptes unter Mitwirkung des Karstteams des Nationalparks (ANGERER/HASEKE)

Ausführung Teilprojekt 1603-3.2. Boden- und Gesteinsanalysen

"Analyse von Böden und Bioelement-Inventuren aus der Pilotstudie Karbonatböden"

Das Teilprojekt wurde gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Der Auftragnehmer ist das Institut für Waldökologie der Universität für Bodenkultur Wien, DI Dr. Klaus Katzensteiner.

Dieses Projekt wurde aus budgetären Gründen in das Jahr 1994 genommen, da zumindest die Gewinnung des Rohmaterials sowie die Vorbehandlung der Proben noch im Zuge der anlaufenden Pilotstudie möglich erschien. Infolge der Verzögerungen konnte die Probenwerbung aber erst im August 1995 erfolgen. Die Böden wurden nach den am Institut für Waldökologie üblichen Standardverfahren aufbereitet: Auftrennung in geometrische Horizonte, Bestimmung von Frischmasse, Grobbodenmasse, Siebung <2mm, Separieren der Wurzeln, Bestimmung der trockenen Masse von Teilproben des Feinbodens, pH-Wert an der frischen Probe, Lufttrocknung einer Teilprobe für weitere Analysen. Vor den chemischen Analysen ist ein Trocknungszeitraum von 6 Wochen anzusetzen. - Aus den Auflagen wurden Steine und Wurzeln entfernt (Massenbestimmungen), die Proben anschließend bei 105° getrocknet und vermahlen, ebenso die Vegetationsproben.

Die Analysen sollen bis Jahresende 1995 fertig gestellt sein.

Ausführung Teilprojekt 1603-5.1. Pilotstudie Karbonatböden "Pilotstudie zu Wasserhaushalt und -chemismus von Karbonatböden",

Teil I (Aufbau und Durchführung)

Das Teilprojekt wurde gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Der Auftragnehmer ist das Institut für Waldökologie der Universität für Bodenkultur Wien, DI Dr. Klaus Katzensteiner.

Das Areal "Mieseck" (N Ebenforst, Hintergebirge) wurde vom Koordinator aufgrund seiner Gebietskenntnis vorgeschlagen und vom Projektnehmer akzeptiert. Die Vorteile liegen neben der relativen Nähe zum Forschungszentrum und der leichten Erreichbarkeit auch in der Nachbarschaft zum Untersuchungsareal des "Integrated Monitoring" (UBA) begründet.

Die Ausstattung der Testfläche konnte erst zu Jahresende vorgenommen werden.

Aktennotiz Nr. HASKA 01

Betrifft: Karstprojekt 1994: Pilotstudie Karbonatböden

Bezug: Begehungstermin 28.11.1994, 13:00 - 15:30, Mieseck (FV Reichraming)

Teilnehmer: OFM DI Heindl, FV Reichraming, Dr. K. Katzensteiner, Univ.-f. Bodenkultur Wien, Mag. S. Angerer, Laborleiter Nationalpark Kalkalpen Molln, Dr. H. Haseke, Projektkoordination Salzburg

Die Begehung wurde anberaumt, um gemeinsam mit dem zuständigen Forstmeister die für das Pilotprojekt benötigten Testflächen auszuwählen und organisatorische Fragen abzuklären.

Entlang der Mieseck-Forststraße wurden vier Positionen besichtigt:

1. die Großdoline "Gschwandnerlucke" (Grenze Plattenkalk-Hauptdolomit),
2. der frische Einschlag nordöstlich Mieseck 1270m (Platten- bzw. Dachsteinkalk),
3. das Areal nördlich Seelacke (Platten/Dachsteinkalk) sowie
4. der Schachteinbruch südsüdwestlich der Seelacke direkt an der Straße (Platten/Dachsteinkalk, nur vom Projektteam besichtigt).

Für die Problematik der Bodendynamik im ungestörten Altbestand sowie auf frischen Freiflächen bietet sich der Plot 3 an, der knapp oberhalb der Forststraße typische Oberflächenverkarstungen (Karren, Dolinen) der Nor/Rhätfazies mit braunlehmigen bis rendzinaartigen Bodentypen aufweist. Forstmeister DI Heindl äußert gegen Vorhaben und Standort keinerlei Bedenken und sichert zu, den zuständigen Revierförster sowie den Jagdberechtigten (Auerhahnbalz, Hochstand) zu informieren. Er ersucht um rechtzeitige Informationen über den Projektfortschritt und um eine planliche Lagedarstellung.

Plot 4 wäre für den Tauglichkeitsnachweis von "Naturlysimetern" sehr gut geeignet. Die schachtartige Karsthohlform wäre mit einem Probenfraktionierer sowie ergänzend mit Plattenlysimetern im überlagernden Gelände auszustatten. Diese Position ist mit der Forstverwaltung noch abzusprechen.

Weitere Vorgangsweise: Wenn witterungsbedingt möglich, sollten die Lysimeter noch in der 49. Woche des lfd. Jahres vergraben werden. Die Vereinbarung dazu wird am Ende der 48. Woche getroffen. Der Schachteinbruch soll abgedeckt werden, um im Frühjahr die Installation zeitgerecht zu ermöglichen. Die Beobachtungen bzw. Probenaufsammlungen sollen mit der Schneeschmelze 1995 beginnen und noch im selben Jahr abgeschlossen werden. Für Outputmessungen aus dem gut abgrenzbaren Karstareal sind die nördlich unterhalb entspringenden Quellen in Betracht zu ziehen (34-10-B+C: Ursprünge Wilder Graben und 34-16-01-IB bis IF: Quellen NNW Mieseck). Alle Beprobungen können organisatorisch mit den Kontrollfahrten für das Integrated-Monitoring-Projekt verbunden werden.

Ende der Aktennotiz

Aktennotiz vom 30.11.1994 an den Nationalpark Kalkalpen (gekürzt):

Betr.: Ablehnung des "Pilotprojektes Karbonatböden" am 29.11.94 durch einen Vertreter der Generaldirektion der ÖBF aus Standortgründen

Das Vorhaben wurde mit August 1994 (...) bei der Generaldirektion der ÖBF angemeldet, vor einigen Wochen (lt. Angerer) nach Rückfragen mündlich gutgeheißen und daraufhin am 28.11.1994 mit dem zuständigen Forstmeister der FV Reichraming, DI Heindl, eine Begehung durchgeführt. DI Heindl zeigte sich mit dem Vorhaben und den ausgewählten Testflächen einverstanden. Ein Protokoll und ein Lageplan liegen vor. Die mir nunmehr vorgebrachte telefonische Nachricht, Herr Plattner von der GDion der ÖBF hätte "Forschungsvorhaben des Nationalparkes außerhalb der Kernzone" mehr oder weniger untersagt, wirft folgende Probleme auf:

a) Fachlich und/oder wirtschaftlich ist die Ablehnung nicht zu begründen. Das Areal Mieseck wurde ausgewählt, weil es sich an der Route zum Zöbelboden (Integrated Monitoring) befindet. Eine Nutzung ist in der fraglichen Periode nicht vorgesehen. Es sind keinerlei Störungen im Gebiet zu erwarten, weil das Areal an der Straße liegt und die Parallelbetreuung zum IM vorgesehen ist. Als Pilotprojekt soll das Vorhaben nur dem methodischen Test dienen und nach Ablauf einer längstens über die Saison 1995 erstreckten Periode wieder abgebaut werden, um im unumstrittenen Kernzonenbereich (Sengsengebirge) mit dem eigentlichen Programm beginnen zu können. Die Eingriffe sind minimal und stören keine Betriebsabläufe.

b) Es ist für die Betreiber des Karstprogrammes derzeit nicht ersichtlich, wo künftige Kernzonen liegen werden oder nicht. Dies kann erst nach der Verordnung klar definiert werden. Derzeit handelt es sich um verschiedene Vorschläge, wobei der Verfasser sich nach dem Vorschlag des Auftraggebers (Planungsstelle) orientiert. Nach diesem Vorschlag liegt das betreffende Areal genau an der Grenze bzw. ganz knapp außerhalb der geplanten Kernzone und es **haben sich somit die Entscheidungsgrundlagen nicht verändert** (...)

Ende der Aktennotiz

Letztendlich wurde die Durchführung der Pilotstudie denn doch genehmigt. 1994 konnten nur mehr die wichtigsten Einbauten in den letzten Stunden vor Wintereinbruch geleistet werden. Das reguläre Arbeitsprogramm startete mit Juni 1995.

Kartierungen: Punktraster innerhalb der "Ringstraße" ums Mieseck im 100x100 Meter Raster nach dem Schlüssel der Naturraum-Stichprobeninventur (80 Aufnahmepunkte, Bestandesansprache: reduzierter Schlüssel, Geländeform: flächendeckend - Detailkartierung der Probenflächen (Schlagfläche und Bestand): Aufnahmepunkte 15x30 Meter Raster: Vegetationsaufnahme und Verjüngungsanalyse.

Einbauten: 10 Saugplattenlysimeter, 5 Saugkerzenlysimeter, 2 Bodentemperaturfühler, 10 TDR-Sonden.

Probenwerbung: 40 plots (Größe 1 m²): Oberirdische Bodenvegetation von auf der Freifläche und im Bestand, Auflagehumus (30x30 cm Rahmen) und Bodenprofile (7 cm Durchmesser)

Aufbereitung: Auftrennen der Kompartimente, Sieben, Massenbestimmungen, pH-Wert-Messungen, Mischprobenvorbereitung)

Analysen: 80 Sickerwasserproben auf DOC, Mn, Al, 10 SWP auf Pb, Cd.

Da die Versuchsflächen in Nähe zur IMP-Fläche Zöbelboden liegen, wurden in Abänderung des Projektes keine eigenen Niederschlagssammler installiert. Lokale Grunddaten liefert die provisorische Station aus dem Teilprojekt 1603-1.2. Der Einsatz des Probenfraktionierers war aufgrund des geringen Probenaufkommens im Schacht ebenfalls nicht sinnvoll. Das Tropfwasser wird statt dessen von zwei Traufpositionen in Kanistern gesammelt und wöchentlich in das NPK-Labor gebracht. Zum Ausgleich wurden die intensiveren Kartierungsarbeiten auf einer größeren Fläche durchgeführt (80 ha), die Lysimetrie intensiviert, Bodentemperatur- und Bodenfeuchtefühler sowie ein TDR-Trace-Meßgerät zur Verfügung gestellt.

Ausführung Teilprojekt 1603-6.: Geomorphologie und Hydrologie

"Geomorphologie und Hydrologie Teil 4"

Das Teilprojekt wurde gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1, Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Der Auftragnehmer ist Dr. Harald Haseke, UVP-Koordinationsbüro, Salzburg.

Die Arbeiten des Jahres 1994 konnten programmgemäß ausgeführt werden und sind in einem Endbericht dokumentiert. Kartiert wurden Arrondierungszonen zu den bisherigen Aufnahmen im Kern- bzw. Nahbereich des geplanten Nationalparkes, wobei in Abstimmung zur Einzugsgebietshydrologischen Studie generell bis zum Hauptvorfluter gearbeitet wurde. Die Aufnahme und Dokumentation erfolgte im Maßstab 1:10.000 auf der Basis der NPK-Orthofotokarten mit Autographenschichtlinien-Aufdruck. Sie erfaßte einerseits die geomorphologischen Merkmale nach dem Schlüssel der bisherigen Arbeiten, andererseits die Hydrographie (Gewässertypisierung) und die Hydrogeologie (Aufnahme von Quellen, Schwinden, Verkarstungs- und Versickerungszonen, Feuchtfächen). Insgesamt wurden 260 Quellen und Gerinnemeßpunkte mit Feldmessungen belegt und in die Stammdatenbank HYDATT sowie in das NPK-GIS eingearbeitet.

Besonderes Augenmerk wurde auf Verkarstungsmerkmale gelegt, da diese für die Ausarbeitung von Hydrotopen für die Einzugsgebietsstudie wesentlich sind. Außerdem sind Karstzonen besonders sensibel und sollten in künftigen Managementplanungen des Nationalparkes speziell berücksichtigt werden. Für den Planungsabschnitt sind nunmehr sowohl oberflächliche Karstmerkmale wie auch hydrologisch verkarstungsanfällige Zonen (interpretierte Geologie) flächendeckend verfügbar und können im GIS verschnitten werden.

Die Kartierungen enden im Süden in den Vorflutern Teichl, Dambach und Laussabach und leiten damit in die nächsten Planungsabschnitte über. Sie erfaßten die Landschaften östlich des Steyr-Stausees, nördlich des Sperrgipfels (Spitzberge), am Buchberg und In den Sanden der Krummen Steyrling, die Bergkette östlich des Großen Baches, die

Region von der Mooshöhe über Unterlaussa bis zum Hengstpaß, den nördlichen Dambach bis Windischgarsten und den Teichfluß mit den nördlich angrenzenden Höhen bis zum Steyr Stausee.

Fast alle Gebiete erstrecken sich in Vorgipfel- bis Talregionen (etwa 500 bis 1400 Meter) und sind an den nordöstlichsten Eckpunkten der pleistozänen Alpenvergletscherung bzw. schon in der periglazial-fluvialen Kerbtalregion angelegt. Daraus resultiert eine aktive, junge Morphodynamik, die hauptsächlich von gravitativen und fluvialerosiven Prozessen geprägt ist. Sehr starke Einflüsse üben z.T. die endogenen Baupläne auf die Geländegestaltung aus (Gesteine und Tektonik); so sei z.B. auf das Vorkommen weicher Flysch- und Gosausandsteine mitten in den Kalkalpen, die ihrerseits wieder von harten Kalkbänken durchstoßen werden, erinnert.

Karstphänomene finden sich in den z.T. nichtkarbonatischen Vorbergen nicht mehr so häufig und weniger ausgeprägt als in den Kernzonen. Zahlreiche Quellhorizonte entlang der Dambach- und Laussabachlinie, zum Teil auch genutzt, zeugen ebenso vom Wirken der Tiefenkorrosion wie trocken gefallene Bachstrecken und vereinzelte Karren - und Dolinennester, an denen vor allem die Ostkette des Reichramingbaches reich ist. Als weitere voralpine Karstgebiete sind die Spitzberge bei der Ramsau und der Höhenzug um den Brandriegel oberhalb St. Pankraz zu nennen. Bei allen Eingriffen in diesen Bereichen ist erhöhte Vorsicht am Platze, besonders hinsichtlich Erosionsgefahr, Bestockungsgrad, Wilddichte und Hantieren mit wassergefährdenden Stoffen. Managementmaßnahmen des künftigen Nationalparks müssen hier auf die Konsolidierung der Bodendecke und auf den Grundwasserschutz Bedacht nehmen.

In den Talschaften sind z.T. mächtige Sedimentpolster vorhanden, wobei im Südraum (Hengstpaß, Windischgarsten) pleistozäne Verwitterungsdecken, Moränenzüge und Bergsturz-Schutt-Felder auftreten. Hier ist vor allem der Endmoränenkranz westlich Windischgarsten erwähnenswert. Im übersteilten Kerbtalrelief des periglazialen Nordens gibt es generell nur geringmächtige Verwitterungsschwarzen und örtlich Reste abgeräumter älterer Hangschuttpolster (Brekzien). Eine Ausnahme macht hier nur der Jaidhaus-Sanden-Abschnitt in der Krummen Steyr und das Hopfing-Paltenbach-Tal, wo mächtige Moränen und Terrassenschotter akkumuliert sind.

Endbericht: HASEKE,H. (1994b): Atlas der Geomorphologie und Hydrologie 1: 20.000. - Erstellt im Rahmen des Projektes "Karstdynamik" i.A. des Nationalparks Kalkalpen. - Textteil, Legende und 22 Teilblätter, Originale 1: 10.000. Stand: 31.12.1994.

HASEKE,H. (1994e): Hydrologie und Geomorphologie des Nationalparks Kalkalpen, Planungsabschnitt I/Teil 4: Aussenzonen und Randgebiete. Bericht für den Nationalpark Kalkalpen, Möltn-Salzburg, Februar 1995. 67 Seiten. Kartenteil im Atlas der Geomorphologie.

Ausführung Teilprojekt 1603-7.1.: Karstquellen-Monitoring 1994

"Planung, Organisation, Durchführung und Auswertung der kontinuierlichen Karstquellenbeprobung im Planungsabschnitt Ost"

Das Teilprojekt wurde gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3) und in enger Zusammenarbeit mit dem Labor des Nationalparkes und weiteren Fachkräften ausgeführt. Die Organisation und Teamleitung übernahm Dr. Harald Haseke, UVP-Koordinationsbüro, Salzburg.

Die Arbeiten zu 4 Terminen des Jahres 1994 konnten programmgemäß ausgeführt werden und sind in einem Endbericht dokumentiert. Die hydrographischen, hydrochemischen und hydrobiologischen Messungen fanden zu folgenden Terminen statt:

①	"Spätwinter-Vorfrühling"	NQ	06. - 08. 04. 1994
②	"Frühsommerliche Schneeschmelze"	MQ/HQ	15. - 17. 05. 1994
③	"Sommerliches Niedrigstwasser"	N(N)Q	10. - 12. 08. 1994
④	"Herbstliches Niederwasser"	NQ	17. - 18. 10. 1994

Das Jahr war von großer Trockenheit geprägt. Nach schwacher Schneeschmelze fielen die Wasserstände bei lang anhaltender Trockenheit und Hitze auf bislang nicht beobachtete Tiefstwerte ab. Die Beprobungen und Analysen nahm das Labor des Nationalparkes vor. Eine Meßtruppe des Hydrographischen Dienstes lieferte synchrone Durchflußmessungen an den meisten Probenstellen.

Die hydrochemischen Werte bestätigten auch für 1994 den Status "Reinwassergebiet" für die meisten Quellaustritte, wenn auch die Situation örtlich nicht optimal erscheint (Belastungen durch Almwirtschaft, Forst und Tourismus). Die bakteriologischen Analysen wiesen jedoch in nahezu allen Proben Keime nach, zum Teil in bedenklich hoher Konzentration. Die coliformen Bakterien, als Indikatoren für Fäkalkeime im Quellwasser, waren breit gestreut nachweisbar: 75% der Quellwässer waren wenigstens einmal damit belastet, fast 50% mit dem Darmbakterium *Escherichia Coli*. Sie alle erreichen damit nicht mehr die Qualitätsanforderungen an natives Trinkwasser (ÖNORM M6250). Signifikant ist das Aufkommen von *E. coli* mit der warmen Jahreszeit, im Oktober waren nicht weniger als 10 Quellen davon betroffen. Als chronisch keimführend müssen vor allem einige der größeren Quellen sowie einige beprobte Trinkwasserfassungen bezeichnet werden. Besonders das Einzugsgebiet des Reichramingbaches erwies sich als deutlich belastet. Die Keimführung hat keine Äquivalente in der Konzentration düngeranzeigender Ionen wie Nitrat, Phosphat oder Ammonium, deren Gehalte durchwegs weit bis deutlich unter den Normen liegen.

Eine pauschale Beurteilung des Reichramingbaches als "Trinkwassergebiet", wie sie verschiedentlich immer wieder kolportiert wird, ist unter diesem Aspekt nicht mehr haltbar, zumal eine zusätzliche NPK-Studie nahe des Mündungsbereiches auch die Badewasserqualität in Frage stellt.

Endbericht: HASEKE, H. et al. (1994c): Forschungsprojekt Karstquellen-Monitoring 1994. 46 Seiten, Diagramme, Tabellen und Beilagen (Einzelberichte zu speziellen Themen) - Bericht für den Nationalpark Kalkalpen. Molln-Salzburg, Februar 1995.

Ausführung Teilprojekt 1603-7.2.: Ereigniskampagnen 1994

"Planung, Organisation, Durchführung und Auswertung von Intensivbeobachtungen an ausgewählten Quellen im Rahmen des Karstquellen-Monitoring 1995"

Aufgrund der abnormalen Trockenheit des Jahres 1994 konnte dieses Teilprojekt nicht verwirklicht werden. Es war während der gesamten Sommer- und Herbstperiode kein einziges Mal möglich, einen Frontdurchgang mit Hochwasserwelle für dieses Vorhaben zu nutzen. Als Testvorlauf wurden am Hinteren Rettenbach sowie an der Steyern Quelle automatische Probennehmer für einige Tage installiert, das gewonnene Material jedoch wegen der einformigen Schüttungsverläufe nicht analysiert.

Ausführung Teilprojekt 1603-7.3.: Karstquellen-Dokumentation - Teil 1

"Dokumentation der im Karstquellen-Monitoring erfaßten Meßstellen"

Das Teilprojekt wurde gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Der Auftragnehmer ist Dr. Harald Haseke, UVP-Koordinationsbüro, Salzburg.

Die Arbeiten des Jahres 1994 konnten programmgemäß ausgeführt werden und sind in einem Endbericht dokumentiert. Die eigentliche Dokumentation (17 Quellskataster-mappen) befindet sich darüber hinaus als Unikat im Labor des Forschungszentrums. Sie besteht aus Analogmappen mit Texten, Daten, Grafiken und Kopien älterer Berichte sowie aus einem umfangreichen Foto-Archiv. Das neu gewonnene Material mit allen Meßdaten ist auch EDV-verfügbar und unter der Projektkennzahl nach Quellen (Flußverzeichnisnummern) geordnet im Laborcomputer archiviert. Für jede Quelle wurde eine Aufstellung der vorhandenen Meßwerte, eine genaue Lagefixierung (Vermessung), eine Ermittlung geowissenschaftlicher Fakten (Gefügemessungen, Gesteins- und Sedi-mentproben) sowie eine Sammlung weiterer interner und externer Unterlagen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Mappen dokumentiert, deren Evidenthaltung künftig dem Team der Nationalparkforschung bzw. der Laborleitung obliegt.

Darüber hinaus wurden Meßstellen-Stammdatenblätter ausgefüllt, wie sie im Interesse einer österreichweiten homogenen Dokumentation der österreichischen Grund- und Quellwasserreserven vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Wasserwirtschaftskataster) und vom Umweltbundesamt entwickelt worden sind. Die Arbeit ist als notwendige Ergänzung zum Dauermeßprogramm "Karstquellen-Monitoring" zu sehen, das mit eigenen Jahresberichten dokumentiert ist. Eine weitergehende wissenschaftlich-synoptische Auswertung der ermittelten Daten bietet sich angesichts des reichhaltigen Materials an, konnte aber im Rahmen dieses relativ begrenzten Auftrages nicht geleistet werden. Diese Leistungen sind unter dem Projekttitel 1603-8.2. "Hydrologische Zusatzarbeiten" vorgesehen.

Endbericht: HASEKE, H. (1994d): Quelldokumentation Teil I im Nationalpark Kalkalpen, Planungsabschnitt 1. - Hauptbericht 27 S., 17 Quelldossiers (Mappen) mit zahlr. Beilagen, 17 Meßstellen-Stammdatenblätter. - Molln-Salzburg, Februar 1995.

Ausführung Teilprojekt 1603-7.5.: Mikrobielle Analytik I

"Mikrobiologische Beprobung, Analyse und Auswertung der Quellwässer auf Fäkalindikatoren"

Das Teilprojekt wurde gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Die Auftragnehmerin ist Susanne Schmidt, Hygiene-Institut in Graz.

Die Arbeiten des Jahres 1994 konnten programmgemäß ausgeführt werden und sind in einem Endbericht dokumentiert. Der Bericht befaßt sich mit den Ergebnissen der Analysen aus dem Jahr 1994. Überraschenderweise ergaben sich in der heißen Sommerphase erhebliche Keimbelastungen, vor allem im südlichen Hintergebirge. Zu den Ergebnissen siehe Projekt 1603-7.1. Monitoring. Über die Auflistung der Keimfrachten hinaus werden die bisher angewandten Methoden in Relation zur Aussagefähigkeit und zur Möglichkeit der Bestimmung weiterer, möglicherweise boden- und karstrelevanter Keimfrachten dargestellt. Dieser konzeptive Beitrag für die Anwendung weiterer, non-fäkalindikatorischer mikrobiologischer Ansätze vor, die dem Thema der pedogen-erosiven Gesamtfrachten im Karstsystem zugewandt sind, wurde aufgegriffen und ist im Karstprogramm 1995 mit einer eigenen Projektstudie (1603-8.2.2.) vorgesehen.

Endbericht: SCHMIDT, S. (1995): Karstquellen-Monitoring 1994: Mikrobiologische Untersuchungen von Karstquellen. 12 S., zahlreiche Tabellen, Abbildungen und Fotos. Gleinstätten, März 1995. - Anhang B zum Sammelbericht: HASEKE 1994c.

Ausführung Teilprojekt 1603-7.6.: Limnologie und Nährstoffe in Karstquellen

"Limnologisch-faunistische Charakterisierung und Klassifikation ausgewählter Karstquellen"

Das Teilprojekt wird gemäß ONORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 nach Durchführung einer Beschränkten Ausschreibung an die Anbieter TOCKNER/WEIGAND vergeben (1.4.1.2). Projektnehmer ist Erich Weigand, Institut für Zoologie Wien bzw. Umweltbundesamt Wien.

Das aus dem Budget 1994 dotierte Projekt konnte aufgrund der späten Vergabe erst im Mai 1995 begonnen werden. Das Projektteam nahm an der 2. Karstquellen-Monitoring-Kampagne des Jahres 1995 in der 19. Kalenderwoche teil und führte in der Folge eigenständige Ergänzungsarbeiten durch. Bearbeitet wurden 31 Quellen. Mit Stand 10.10.95 sind etwas mehr als die Hälfte der Quellen ausgezählt, die einzelnen Tiergruppen teils bei Spezialisten zur genauen Determination.

Endbericht: Der Endbericht wird vereinbarungsgemäß für Mitte Dezember 1995 in Aussicht gestellt.

Ausführung Teilprojekt 1603-7.7.: Digitales Karstquellen-Meßnetz DKM

"Dauerregistrierung ausgewählter Parameter an Karstquellen mittels automatisierter Erfassung (Datenlogger)"

Das Teilprojekt ist seit 1992 eigenständig und außerhalb des Karstprogrammes an Rudolf Weißmair, 4523 Neuzeng vergeben. Über die Umstände der Vergabe ist dem Verfasser nichts bekannt.

Eine weitere Abdeckung des Themas ist durch den Hydrographischen Dienst des Landes Oberösterreich gegeben.

Seit 18.09.1993 ist die erste von fünf geplanten Online-Stationen eines Karstquellen-Meßnetzes in der Quelle FV 36-12-2-BD des Quellhorizontes "Hinterer Rettenbach" in Betrieb. Aus dem Lokalausguss wie auch aus dem Controlling der ersten Datensätze ergab sich, daß die Ergebnisse zu stark von Mischwassereffekten aus Quelle und Vorflut beeinflusst waren. Aus diesem Grund wurde vom Verfasser und K. Buchner (Forschungszentrum) ein Meßbecken oberhalb der Hochwasserlinie direkt im Quellmund gebaut und die Meßfühler wurden am 6.7.1994 vom Projektnehmer umgesetzt. Ein Endbericht bzw. eine Datenauswertung wurden 1994 vom Vertragsnehmer nicht zur Verfügung gestellt. Weiters wurde gemeinsam die Position Steyern Quelle (FV 37-12-AB, gemauertes Becken) hesichtigt, die Absicht, die Station an diese Quelle zu verlagern, wurde aber 1994 nicht in die Tat umgesetzt.

Der Hydrographische Dienst baute 1994 unter der Federführung von Ing. M. Wimmer eine karsthydrographische Meßstation in die Quelhöhle des Hinteren Rettenbaches, das "Teufelsloch", ein. Die Station mißt mittels Drucksonden die Wasserstandsschwankungen im Röhrensystem sowie die Wassertemperatur.

Weiters ist die Installierung einer DKM-Station in der Vorderen Rettenbachquelle im Rahmen des Hydrographiegesetzes (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Hydrographisches Zentralbüro) geplant.

Berichte: R. WEISSMAIR (o.J.): Stationsprotokolle Hinterer Rettenbach, 18.09.1993 bis 22.07.1994.

WIMMER, M. (1995): Bericht über hydrographische und karsthydrologische Beobachtungen in der Rettenbachhöhle. - Mitt. d. Landesvereines für Höhlenkunde in Oberösterreich, 41. Jg. -1995/1, Gesamtfolge 100, Linz 1995. Beilage zum Endbericht "Karstquellen-Monitoring 1994".

Ausführung Teilprojekt 1603-8.1.: Abflußmessungen

"Durchführung von hydrographischen Messungen (Schüttungsmessungen) an den Abflüssen der im Monitoring erfaßten Karstquellen. Abflußmeßkampagnen in den Teileinzugsgebieten des Planungsabschnittes 1".

Das Teilprojekt wird seit mehreren Jahren vom Hydrographischen Dienst des Landes Oberösterreich im Rahmen des Hydrographiegesetzes kostenfrei abgedeckt.

Der Hydrographische Dienst des Landes Oberösterreich hat in ständiger Abstimmung mit dem Karstquellen-Monitoring 1603-7.1./95 jeweils Abflußwerte zu denjenigen Quellen geliefert, die methodisch erfaßbar sind. Für jede Tour wurde von der Koordination ein Anforderungsschreiben mit den erwünschten Meßstellen an das Amt gerichtet. Die übermittelten Meßdaten wurden in die Datenbanken und Protokolle des NPK eingearbeitet.

Für die geplante Durchführung der Großmeßkampagne an den Teileinzugsgebieten wurde vom 5.-7.6.1994 die Meßstellenfestlegung vor Ort durchgeführt (76 Meßpunkte, Begehung mit C. WAKOLBINGER) und das fertig ausgearbeitete Unterlagenpaket mit Karte am 23.06.1995 an den Hydrographischen Dienst übersandt. Die Ergebnisse dieser Erkundungsfahrt sind im Endbericht zum Teilprojekt 1603-7.1./94, Anhang D als Tabelle festgehalten, zusätzlich wurde dem Hydrographischen Dienst eine Karte mit eingetragenen Meßstellen 1:50.000 und Routenplan sowie zu jeder Meßstelle eine Feldskizze übermittelt. Die Einzugsgebietskampagne konnte jedoch organisatorisch bzw. wettermäßig bedingt 1994 nicht mehr ausgeführt werden.

Bericht: HASEKE, H. (1994c): Forschungsprojekt Karstquellen-Monitoring 1994. 46 Seiten, Diagramme, Tabellen und Beilagen (Einzelberichte zu speziellen Themen). - Bericht für den Nationalpark Kalkalpen, Molln-Salzburg, Februar 1995. Anhang D: Einsatztabellen und Karte 1:50.000.

Ausführung Teilprojekt 1603-8.2.1.: Hydrologische Zusatzarbeiten

"Fachspezifische Aufbereitung von Meßdaten und isotopenhydrologische Projektbetreuung"

Das Teilprojekt wird gemäß ONORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Vertragspartner ist das Institut für Hydrogeologie und Geothermie in Graz (Joanneum Research), Ralf Benischke.

Wiewohl im Budgetjahr 1994 eingegliedert, konnte die Arbeit aufgrund der Auftragslage erst mit Frühjahr 1995 aufgenommen werden. Die vorhandenen Daten wurden dem Bearbeiter übergeben, laufend dazukommende Messungen werden übermittelt.

Endbericht: für Jahresende 1995 vereinbart.

Ausführung Teilprojekt 1603-12.: GIS-Analytik

"Thematische Raumanalysen mittels Geo-Informationssystem"

Das Teilprojekt wird gemäß ONORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig als "Bestellung" vergeben (1.4.1.3). Projektnehmerin ist Sigrid Hilger, Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) in Laufen/Bayern/BRD-W.

Der Aspekt der GIS-Analytik erforderte eine intensive Zusammenarbeit mit der Koordination. Aus dem Projektvolumen 1994 liegen eine Reihe von Ergebnissen vor:

- 1.) Ergänzungsdigitalisierungen der Hydrographie und Hydrologie 1994
- 2.) Verknüpfung mit der Hydrologischen Stammdatenbank HYDATT
- 3.) Digitalisierung und Attributierung der Teileinzugsgebiete 1:10.000 im VOA I
- 4.) GIS-Berechnung und statistische Auflistung folgender Parameter aus dem Digitalen Geländemodell, je Teileinzugsgebiet: Flächengrößen, Mittlere Höhen und Höhenklassenverteilungen, Verteilung der Expositionen, Böschungswinkelklassen, Anteile an dimensionsattributierten Gewässerstrecken.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in die "Statistischen Grundlagen zur Einzugsgebietshydrologischen Studie I" diesem Bericht als Teil 4 eingearbeitet und für weitere Berechnungen als EDV-Datenfiles verfügbar. Diese Daten wurden an die Sachbearbeiter Benischke (TP 1603-8.2.), Katzensteiner (TP 1603-5.1.u.a.) und Wimmer (TP 1603-8.1.) im August 1995 weitergegeben.

Ausführung Teilprojekt 1603-13.: Koordination

"Koordination, Controlling und fachliche Zusammenschau des Projektes Karstdynamik, Teil I: Einzugsgebietshydrologische Studie"

Das Teilprojekt wird gemäß ONORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Auftragnehmer ist der Verfasser dieses Berichtes.

2.2. Karstprogramm 1995

2.2.1. Kurzübersicht zum Projektablauf 1995

Das Projektjahr begann für die Ausführenden mit dem prolongierten Zuwarten auf die in Aussicht gestellte generelle Gewährung. Mitten in die anlaufenden Ausarbeitungen für die Einzelförderungsansuchen der Teilprojekte 1995 fiel der Freitod des Sachbearbeiters der Nationalpark Planungsstelle Mag. Siegfried Angerer am 8.3.95. Der Verfasser sah sich damit vor die Aufgabe gestellt, die entsprechenden Unterlagen allein zu erarbeiten und einreichfertig zu entwickeln. Diese Arbeit war mit 20. April 1995 abgeschlossen und konnte als Akt und Diskette an die Planungsstelle übergeben werden.

Es drohte aber weiters mit dem Ausfall der Laborleitung (nur mehr eine Halbtagskraft Besetzung!) ein gravierender Engpaß für die Vorhaben im Sommer bzw. für das zeitgerechte Vorliegen von Analyse-Ergebnissen. Akut betroffen waren v.a. die Projekte Integrated Monitoring (UBA), Pilotstudie Karbonatböden (1603-5.1.), Karstquellen Monitoring und Ereigniskampagne (1603-7.1. und 7.2.), Quelldokumentation (1603-7.3.) und einige kleinere Projekte (Kläranlagen etc.). Die folgende Tabelle versuchte, die Situation nur für das Karstprogramm darzustellen:

NATIONALPARK KALKALPEN: KARSTPROGRAMM 1995											
Zu erwartende Auslastung für das NPK-Labor aus den Karstprojekten											
Bearbeitungsstand: 1995.03.14, Haseke											
AN = mäßige Belastung, AN+ = mittlere Belastung, AN++ = hohe Belastung durch Analysen und Aufbereitung											
GEL = sporadische Geländearbeit, GEL++ = starke Beanspruchung im Gelände											
KOO = Koordinative Funktion nötig (z.B. Archivierung oder Beistellung Rückstellproben, Versand), KOO++ = stärkere Beanspruchung											
1603/95-Teilprojekt	MÄRZ	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DEZEMBER	
1.2. Topoklimatologie				KOO	KOO	KOO	KOO	KOO	KOO		
1.3. Niederschlag				AN	AN	AN	AN	AN			
3.1. Böden					KOO	KOO	KOO	KOO	KOO		
3.2. Bodenanalysen						AN	AN	AN+			
3.3. Beprobung			AN	AN	AN	AN	AN	AN	AN		
5.1. Pilotstudie			AN+	AN+	AN+	AN+	AN+	AN++	AN+		
7.1. Periodenleprohng	AN+, GEL	AN	AN+, GEL	AN	AN++, GEL	AN+	AN		? AN+, GEL	AN+	
7.2. Ereigniskampagnen					AN++, GEL	AN+	AN				
7.3. Quelldokumentation				AN	AN	AN	AN	AN			
7.4. Zusatzanalysen				KOO	KOO	KOO	KOO	KOO	KOO	KOO	KOO
8.2. Zusatzarbeiten		KOO	KOO	KOO			KOO	KOO	KOO		
11. Markierungsversuche				KOO	KOO	KOO					

Die Bewerbungsfrist für die Nachbesetzung des Laborleiterpostens endete am 10. Juni 1995 und die de facto Nachbesetzung ist nunmehr für den 1. Dezember 1995 in Aussicht gestellt. Es gelang aber, die arbeitsintensive Sommerphase mit dem Einsatz qualifizierter Ferialkräfte (3, zeitweise 4 Personen) zu überbrücken, so daß im Endeffekt ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht und der Zeitplan eingehalten wurde.

Die Datenbankverwaltung sowie die Arbeits- und Terminorganisation sowie die notwendige Material- und Geräewartung und -beschaffung übernahm interimistisch der Verfasser.

Aufgrund des Informationsstandes über den Fortschritt der Gewährung der Projektmittel war es der Nationalpark Planungsstelle möglich, schon Mitte Mai die Werkvertragsentwürfe auszusenden. Ebenso konnten die meisten der von 1994 noch verbliebenen Verträge rechtswirksam ausgesandt und die Arbeiten begonnen werden. Die einstweilen nur einseitig (von den Auftragnehmern) unterfertigten 95er Verträge wurden von den meisten Vertragsnehmern als vertrauenswürdig genug angesehen, um mit den Arbeiten zeitgerecht zu beginnen. Dennoch verschiebt sich der voraussichtliche Abschluß der für Ende 1995 vorgesehen gewesenen Einzugsgebiets-Studie bis weit in die Jahresmitte 1996. Die Aufstellungen auf den Seiten 5, 21 und 22 geben eine Übersicht dazu.

Für die Zukunft wäre zu wünschen, daß jeweils Anfang bis Mitte Mai rechtswirksame Jahresverträge bzw. für längerfristige Arbeiten mehrjährige Rahmenverträge ausgestellt werden könnten. Dies würde die koordinative Begleitung des Projektes erleichtern.

2.2.2. Konzeption der Teilprojekte 1995

Konzept Teilprojekt 1603-1.1. Meteorologie

"Klima- und Wetterdaten aus dem Planungsgebiet: Erfassung und Auswertung"

Der Konzeptentwurf für die Periode 1995-1998, als Ergebnis des Seminars vom 8. Dezember 1994, wurde am 14.02.1995 vorgelegt. Er deckt nach gründlicher Absprache die derzeit absehbaren Anforderungen aus dem Karstprojekt ab, belastet dieses finanziell aber nicht.

Aktennotiz vom 14.02.1995

KURZBESCHREIBUNG DER TEILPROJEKTE IM KONZEPT METEOROLOGIE 1995-1998

1. Datenbeschaffung und Stationsbetreuung:

1.1. **Fremddaten:** Sammlung der aktuellen Meßdaten von Stationen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Hydrographischer Dienst des Landes Oberösterreich, Flugwetterdienst Hörsching, Ennskraftwerke. 1994 waren das insgesamt 48 Stationen. Bei Einigung mit den Ennskraftwerken könnten ca. 9 Stationen dazukommen. Die Rohdaten werden beim Stationsbetreiber auf Datenträger kopiert und auf Streamer archiviert. Wird laufend durchgeführt.

1.2. **Wartung** der NP-Stationen incl. Totalisatoren: Aufrechterhaltung der Funktionstüchtigkeit der Meßstationen Schoberstein, Feichtau-Alm, Feichtau-See, Hagler, Hinterer Rettenbach. Monatliche Kontrolle und Wartung der Anlage, Funktionstests und Kalibration der Sensoren.

1.3. **Datenkorrektur:** Die Daten der NP-Stationen und der Fremdstationen werden auf ihre Plausibilität und geprüft. Unstimmigkeiten zwischen den Werten einzelner Stationen werden soweit möglich durch Interpolation und andere Methoden korrigiert. Aufarbeitung der Daten für die statistische Weiterverarbeitung.

1.4. **Programmierarbeiten:** Korrekturprogramme werden erstellt, um die Datenaufbereitung zu rationalisieren. Für die Archivierung der Daten wird eine Datenstruktur erstellt. Bezüglich Schnittstelle zu Datenbank und mögliche Abfragen Rücksprache mit Steinwendner.

1.5. **Tages-, Monats- und Jahresdokumentationen:** Adaptierungen der bisherigen Struktur bezüglich Aufnahme neuer Stationen. Erstellung der verbalen Tagesdokumentationen. Diese sollen in geeigneter Form (Memo-Feld, teilweise Codierung der Beschreibung) in die Datenstruktur unter Punkt 1.4. eingearbeitet werden.

2. **Öffentlichkeitsarbeit:** Erstellung von 2 Posters und von 3 Vorträgen mit verschiedener Thematik. Wird als eigenes Teilprojekt aus Werkvertrag ausgegliedert. Angesprochen werden soll die regionale Bevölkerung. Die Vorträge sollen in der Planungsstelle vorgestellt werden (wie Triftvortrag Weichenberger). Abwicklung über Budgetposten "Info/Öffentlichkeit".

3. Flächendeckende Information

3.1. Flächendeckende **Niederschlagsverteilung**: 1995 soll der Prototyp eines Meßgeräts entwickelt werden, bestehend aus Sammeltrichter, Löffel als Signalgeber, Speicher, Auslesung. Ebenfalls 1995 Konzeption des Meßnetzes mit Auswahl von 30 Standorten. 1997 und 1998 Aufbau des Meßnetzes, das im Endausbau aus 30 Stationen bestehen soll. Betreuung und Wartung könnten durch NP-Personal (2 Mann je 2 Tage pro Monat) übernommen werden.

Ziel ist die flächendeckende Erfassung des Niederschlags. Anforderung aus dem Bereich Karstdynamik, aber grundsätzlich von großem Interesse für die Nationalaprlforschung. Das dichte Meßnetz soll eine Zuordnung zu den hydrologischen Teileinzugsgebieten erlauben.

3.2. Flächendeckende Erfassung der **Schneebedeckung**: Ein System aus Pegelmeßstationen, Augenbeobachtungen von geeigneten Standorten und Fotoauswertungen zur Erfassung der Ausdehnung der Schneebedeckung soll 1995 konzipiert werden. Bei weiterer Ausdehnung des Programms kann das Ausaperungsmuster dargestellt werden. Unterstützung durch NP-Personal erforderlich. Das Programm soll 1996 anlaufen. Umfang kann erst nach Konzeption angegeben werden.

3.3. Flächendeckende **Temperaturverteilung**: Die Temperatur ist eng korreliert mit der Meereshöhe eines Standortes. Auf Basis von Regressionsberechnungen von der ZA soll die Temperaturverteilung im Nationalparkgebiet dargestellt werden. Datengrundlage bilden Stationen mit langjähriger Temperaturaufzeichnung (stehen zur Verfügung).

3.4. **Besonnung**: Berechnung der theoretisch möglichen Besonnungsdauer mit Hilfe von Sonnenstand und Gelädemodell. Für 3 Tage pro Monat sollen die besonnten und beschatteten Bereiche in Einstunden-Intervallen errechnet werden. Darauf aufbauend kann das NP-GIS die weitere Verarbeitung übernehmen.

3.5. Häufigkeit von **Starkniederschlägen**: Unter Verwendung der Daten der Niederschlagsmesstationen sollen Häufigkeit, Dauer und Ergiebigkeit von Starkniederschlägen dargestellt werden. Die Starkniederschläge können nahe verschiedenen Kriterien definiert werden.

3.6. Messungen auf Testflächen: Die derzeit am Zöbelboden aufgestellte Meßstation soll auf einer vom Projekt Karstdynamik definierten Intensivfläche errichtet werden. Die Konzeption ist zur Standortsuche und für die Bestückung mit Sensoren notwendig.

4. **Reparaturen der Stationen**: Die meteorologischen Stationen unterliegen extremen Witterungsbedingungen und sind demgemäß anfällig gegen Defekte. Die größten Schäden werden von Blitzschäden verursacht, gegen die kein sicherer Schutz eingebaut werden kann.

5. **Fortschreibung**: Aufgrund der in den nächsten vier Jahren anfallenden Erfahrungen und der sich ändernden Anforderungen wird eine Neukonzeption der meteorologischen Forschung im Nationalpark Kalkalpen notwendig sein. Eventuell Ausdehnung auf westliche Planungsabschnitte.

6. **Schadstoffe in der Luft**: Zielt auf Beweissicherung im Pyhmkorridor ab.

Hier soll die enge Kooperation mit anderen Stellen gesucht werden, da die Aufgabe die Kapazitäten des Nationalparks sprengen würde. Erfassung von Lokalwinden, Inversionslagen und Schadstoffmessungen. Konzeption 1995, soll dann als eigenes Projekt weitergeführt werden.

(Ende der Aktennotiz)

Aktennotiz vom 9.2.1995

METEOROLOGIEPROJEKT UND KARSTPROGRAMM 1994-1997

Diese Punkte wurden schon im Seminar am 6. Dezember diskutiert. Das Karstbudget soll aber nicht mit den hier angeführten Arbeiten belastet werden.

3.1. Über drei Jahre hinweg sollen einfache Meßgeräte für die Niederschlagsmessung entwickelt und aufgestellt werden. Als Endausbau werden vom Meteorologen-Team 30 Meßstationen angepeilt. Hier muß vom Karstprojekt eine Vorgabe der Anzahl der Meßstationen erfolgen. Mit 30 Stationen wäre fast das gesamte NP-Gebiet abgedeckt. Wenn wir uns auf einige Einzugsgebiete beschränken, sind weniger Stationen notwendig.

3.2. Ablesung der Meßpegel und Beobachtungen könnten von aufgenommenem OBF-Personal durchgeführt werden, die NP-Techniker werden kaum Zeit haben. Quantitative Aussagen sind nicht zu erwarten, im besten Fall Ausaperungsmuster. Anforderung von Jagd/Wild-Projekten?

3.3. 1995 OK. Eine Verfeinerung der Regression halte ich nicht mehr für notwendig, wenn schon, dann eine Verifikation nach einem Zeitabstand von 3-5 Jahren.

3.4. Erster Schritt sollte die Berechnung der potentiellen Besonnungsdauer sein. Wird von Strobl und BOKU angeboten.

3.5. Für Erosion interessant, besonders wenn das Niederschlagsmeßnetz realisiert wird.

3.6. Die derzeit auf dem Zöbelboden aufgebaute Meßstation soll auf der Karstintensivfläche errichtet werden. Schafft laufende Kosten.

(Ende der Aktennotiz)

Konzept Teilprojekt 1603-1.2. Topoklimatologie

"Topoklimatologische Charakteristik der Testfläche d.er Pilotstudie Karbonatböden"

Projekterläuterung:

Das Teilprojekt dient der Unterstützung der "Pilotstudie Karbonatböden (Teilprojekt 5.1.)" und soll die hierfür nötigen topoklimatischen Parameter bereitstellen. Die Studie referenziert sich auf die Hauptstationen "Integrated Monitoring" Zöbelboden (ca. 2 km in Luftlinie entfernt), die im Mai 1995 als TAKLIS instrumentiert wird, und auf die NPK-Hauptstation Schoberstein. Direkt am Standort soll die Datenerfassung durch die frei werdende NPK-eigene Zöbelboden-Station vollzogen werden. Sie umfaßt einen Niederschlagssammler mit möglichst kontinuierlicher Aufzeichnung (Starkregenereignisse), ein Sammelgefäß für qualitative Niederschlagsmessung, einen Thermohygrographen sowie Bodentemperaturmessungen. Optional könnte auch Wind gemessen werden.

Die meteorologischen Daten sind in Absprache mit der Projektleitung der Pilotstudie standortbezogen auszuwerten. Die Dauer des Einsatzes erstreckt sich vom Abfluß der Schneeschmelze bis in den Herbst 1995.

Konzept Teilprojekt 1603-1.3. Qualitativer Niederschlag

"Werbung und Analyse qualitativer Niederschlagsproben auf der Testfläche der Pilotstudie Karbonatböden"

Projekterläuterung:

Das Teilprojekt dient der Unterstützung der "Pilotstudie Karbonatböden (Teilprojekt 5.1.)" und soll die hierfür nötigen qualitativen Niederschlagsmessungen bereitstellen. Die Studie referenziert sich auf die Hauptstation "Integrated Monitoring" Zobelboden (ca. 2 km in Luftlinie entfernt). Die Aufstellung des Sammlers erfolgt durch das Meteorologen-Team (vgl. Teilprojekt 1.2.), die Betreuung durch das Labor des Nationalparks Kalkalpen. Die Daten sind in Absprache mit der Projektleitung der Pilotstudie standortbezogen auszuwerten. Die Dauer des Einsatzes erstreckt sich vom Abfluß der Schneeschmelze bis in den Herbst 1995. Die Auswertung soll parallel zur Inputbeobachtung des Integrated Monitoring erfolgen und in Absprache mit der "Pilotstudie Karbonatböden" spezielle Parameter erfassen.

Konzept Teilprojekt 1603-3.1. Physiographie und Böden

"Implementierung und Bewertung naturräumlicher Grundlagendaten im Rahmen des Karstprogrammes, Teil I"

Projekterläuterung:

Das Teilprojekt ist ein wesentlicher Bestandteil der "Einzugsgebietshydrologischen Studie", die den ersten Abschnitt des Nationalpark-Karstprogrammes ausfüllt. Es soll die teils vorhandenen, teils noch zu verdichtenden Informationen über Topographie, Geologie, Geomorphologie, Gewässernetz, Böden und Vegetation beurteilen und flächig verschneiden. Die daraus erwartete Ausscheidung repräsentativer Einzugsgebietsgruppen ist eine Voraussetzung für die weiteren, prozeßorientierten Studien.

Die Arbeit wird hauptsächlich mit Einsatz von Statistik (Regressions- und Diskriminanzanalysen) und damit verknüpft mit GIS geleistet. Für die Bodeninformationen stehen bis dato 135 Stichpunkte der Naturrauminventur zur Verfügung. Blattflächenindizes werden mit Informationen aus Satelliten- und Luftbildern und/oder forstlichen Bestandeskarten auf die Flächen hochgerechnet.

In der Verknüpfung mit nationalparkeignenen Datenbeständen (DGM und abgeleitete Themen, E-Grenzen, Geologie, Geomorphologie, Hydrologie und Hydrographie sowie allenfalls Klimatologie) sollen komplexe, raumbezogene Themenkarten erstellt werden.

Konzept Teilprojekt 1603-3.2. Boden- und Gesteinsanalysen

"Analyse karstrelevanter Boden- und Gesteinsproben aus repräsentativen Standorten des Untersuchungsraumes"

Projekterläuterung:

Die Analysen sollen die Teilprojekte 3.1 "Physiographie und Böden" und 5.1. "Pilotstudie Karbonatböden" mit detaillierten Aussagen zur Evaluation der Luftbild- und GIS-Arbeit unterstützen. Zur Untersuchung sollen karstrelevante Boden- und Gesteinsproben aus dem Archiv der Pilotstudie zur Naturrauminventur 1994 kommen. Die Arbeit schließt methodisch an den aus dem Budget 1994 beantragten ersten Teilabschnitt 3.2. "Boden- und Gesteinsanalysen" an (Analysen aus 5.1. Pilotstudie Karbonatböden).

Die Untersuchungen werden nach Auflagehumus (chem. Gesamtgehalte an der vermahlenden Probe), Mineralboden (chem. Gesamtgehalte zuzügl. allfälliger Tonmineralanalyse) und Ausgangssubstrat (Gesteinsproben mit semiquantitativer Mineralbestandsanalyse und Tonanalyse) geteilt.

Erwartet werden für die Böden Aussagen über Wasserspeicherung und -verfügbarkeit sowie über physikochemisches Filtervermögen und regionalbezogene Schwermetallbelastung. Aus den Gesteinsanalysen sind Aussagen über Verwitterbarkeit und Boden-genese zu treffen und eventuelle Bezüge zur Trübstoffherkunft in Quellwässern (Filterarchiv) herzustellen.

Konzept Teilprojekt 1603-3.3.: Kartierung der Fläche Pilotstudie

"Geowissenschaftliche Aufnahme und Biotopkartierung des Testgebietes für die Pilotstudie Karbonatböden 1603-5.1."

Projekterläuterung:

Innerhalb dieses Teilprojektes sind 3 Kleinaufträge mit folgendem Bearbeitungsinhalt vorgesehen:

- 1.) Lithologisch-tektonische,
- 2.) Hydrogeologische und
- 3.) Limnologische Aufnahmen

Sie sollen das Testgebiet für die Pilotstudie Karbonatböden (Teilprojekt 5.1.) dokumentieren. Der lithofazielle und geostrukturelle Aspekt ist mit der Hydrogeologie der Plattenkalk-Hauptdolomit-Kuppe des Testgebietes für den methodischen Teil der Pilotstudie wichtig, da es um die Zusammenhänge zwischen Bodenwasserhaushalt und Karstwässern geht.

Erwartet wird, im Zusammenhang mit dem Kleinmarkierungsversuch Teilprojekt 11, die exakte Kenntnis der dem Testgebiet zugehörigen Entwässerungssysteme und ihrer geostrukturellen Vorgaben. Der limnologische Aspekt erscheint im Zusammenhang mit den Nährstoffumsätzen im Karstsystem wichtig, da das Gebiet einen auffallenden Amphibienreichtum zeigt.

Konzept Teilprojekt 1603-4.1. Almnutzung und Sukzession

Konzept Teilprojekt 1603-4.2. Multitemporale Luftbildauswertung

"Sukzessionsdynamik und Oberflächenverkarstung ausgewählter Almen im Sengsengebirge: Multitemporale Luftbildauswertung und Geländekartierungen"

Projekterläuterung:

Der bereits in F. BAUER (1952) beschriebene und anhand alter Almerhebungen in noch frühere Zeiten zu verfolgende Niedergang der Almwirtschaft im Sengsengebirge soll an ausgewählten Alpflächen untersucht werden. Diese im Verlauf der letzten 100 Jahre stattgefundene Degeneration und in der Folge Auflassung der Almen bedingte unterschiedliche Sukzessionsstadien. Aus Archiv- und Luftbildarbeiten über die Almwirtschaft im Nationalparkgebiet soll deren Einfluß auf die Verkarstungsdynamik ermittelt werden. Die Kartierung ausgewählter aufgelassener Almflächen unterschiedlicher Sukzessionsstadien soll Aussagen über die Regenerationsfähigkeit intensiv verkarsteter Ökosysteme ermöglichen.

Die Methodik umfaßt einerseits die Aushebung und auf den Karstaspekt bezogene Analyse historischer Archiv- und Almbewirtschaftungsdaten, aus denen die ehemalige Ausdehnung der Almflächen im Sengsen- und Hintergebirge abgeleitet werden soll.

Aufgrund dieser Datenbasis sollen Almflächen in vergleichbarer klimatischer und geologischer Situation für eine Intensivkartierung ausgewählt und im Maßstab 1:5.000 die Vegetation, der Boden und die Geomorphologie erfaßt werden.

Eine zusätzliche Feinauswertung alten Luftbildmaterials, das bis 40-50 Jahre zurückreicht, erlaubt die Entwicklung von Zeitreihen für die De- oder Regeneration.

**Konzept Teilprojekt 1603-5.1. Pilotstudie Karbonatböden
"Pilotstudie zu Wasserhaushalt und -chemismus von Karbonatböden",
Teil II (Abschluß und Auswertungen)**

Projekterläuterung:

Die Studie wird auf einem verkarstungsanfälligen Standort mit jüngst erfolgter Kahlschlagnutzung sowie in einer Schachthöhle mit dem unmittelbar überlagernden Einzugsbereich durchgeführt. Gerade für Karbonatstandorte liegen kaum Arbeiten über den Einfluß der Kahlschlagwirtschaft auf Humusumsetzungsdynamik und Humus- bzw. Oberbodenabtrag vor. Die Pilotstudie erscheint besonders im Hinblick auf die aktuelle Diskussion über die Auswirkungen der Kahlschlagwirtschaft der ÖBF im Nationalparkgebiet von Bedeutung.

Auf einem verkarstungsanfälligen Standort mit seichtgründigen Rendzinen wurden zwei Versuchspartzen auf einer Kahlschlagfläche sowie einer ungestörten Kontrollfläche eingerichtet. Auf jeder Fläche werden 40 Auflagehumusproben und Mineralbodenproben gewonnen. Von jeder Parzelle werden Mischprofile chemisch analysiert. Eine Detailkartierung dokumentiert die Ausgangssituation. Zur Ermittlung des Wasserhaushalts werden je fünf Saugplattenlysimeter mit wöchentlicher Beprobung eingebaut. Eine parallele Niederschlagsmessung und eine diskontinuierliche TDR-Messung dienen der Ermittlung von Input und Bodenwassergehalt. Zusätzlich wird der Konzeptansatz, tagnahe Karsthöhlen als Naturlysimeter zu benutzen, getestet.

Diese Arbeiten sind hauptsächlich durch das Auftragsvolumen 1994 abgedeckt. Der ggst. Folgeauftrag gewährleistet den Abschluß und die methodische Aufarbeitung dieses wichtigen Teilprojektes. Die Humus- und Mineralbodenanalysen scheinen unter dem Projektteil 3.2. auf und wurden gesondert beantragt.

**Konzept Teilprojekt 1603-7.1.: Karstquellen-Monitoring 1995
"Planung, Organisation, Durchführung und Auswertung der kontinuierlichen
Karstquellenbeprobung im Planungsabschnitt Ost"**

Projekterläuterung:

Seit Juli 1991 werden im Zuge von Meßkampagnen ausgewählte Karstquellen im Nationalpark Kalkalpen untersucht. Die vier Meßkampagnen 1995 sollen laut Karstprogramm bei Hochwinter, Schneeschmelze, Sommerregen und herbstlichem Niederschlag durchgeführt werden. Ergänzend zu den Freilandaufnahmen und Abflußmessungen durch den Hydrographischen Dienst des Landes Oberösterreich wird in Nationalpark-Labor die chemische und mikrobiologische Wasseranalyse durchgeführt.

Die Ergebnisse fließen in eine in ständiger Evidenz gehaltene Datenbank ein. Die zeitgleiche Beprobung der Quellen ermöglicht eine Synopsis der Befunde mit dem Ziel der fortlaufenden Kontrolle von Wasserqualität und Karstwasserdynamik.

Die Ergebnisse weisen auf die Verhältnisse in hydrologischen Teileinzugsgebieten der Nationalparkzonen hin und entsprechende Hinweise sollen in die Managementpläne der Nationalparkverwaltung einfließen. Der Auftrag beinhaltet die Organisation und Leitung der Meßfahrten, wobei eine davon als "Große Synopsis" (Erweiterung der Probenstellenanzahl von rund 35 auf 50 bis 60 Quellen) zu planen ist, weiters die Zusammenfassung, Darstellung und Interpretation der Ergebnisse.

Konzept Teilprojekt 1603-7.2.: Ereigniskampagnen 1995

"Planung, Organisation, Durchführung und Auswertung von Intensivbeobachtungen an ausgewählten Quellen im Rahmen des Karstquellen-Monitoring 1995"

Projekterläuterung:

Im Rahmen des Quellwasser-Monitoring 1995 (siehe Teilprojekt 7.1.) ist zu mindestens einem Termin eine Intensivierung der Untersuchungen vorgesehen. Diese Untersuchung dient einerseits der verbesserten Kenntnis ausgewählter "Eichquellen", zu diesem Zweck werden automatische Probennehmer zur hydrochemischen Analytik installiert sowie mikrobiologische Wasserproben in kurzen Abständen gezogen und analysiert. Ergänzend zu dieser Intensivbeprobung, für die vor Ort verharret werden muß, sollen kurzfristig Pegelstände beobachtet und Filterproben (Sedimentfracht) entnommen werden.

Zum anderen soll während eines (Sommer-)Termine das Beobachtungsnetz auf 50 bis 60 Quellen ausgedehnt werden, um eine breitere Streuung der Analysen im Gesamtgebiet zu gewährleisten. Davon erhofft sich der Projektwerber eine Verdichtung der bislang bereits dokumentierten, managementrelevanten Erhebungen (z.B. bakterielle Belastungen aus bestimmten Nutzungstypen, vgl. Monitoring-Abschlußbericht 1994).

Die beantragten Mittel dienen der Abdeckung zusätzlicher, kurzfristig anfallender Arbeits- und Analysekosten, die nicht mit dem vorhandenen Personal und/oder der meßtechnischen Ausstattung abgedeckt werden können, und deren separate Beantragung wegen Geringfügigkeit der Einzelposten zu aufwendig erscheint. Aus Gründen der Verwaltungsvereinfachung sollen diese Positionen als "Bestellung" und nicht als umfangreiche Werkverträge formuliert werden.

Konzept Teilprojekt 1603-7.3.: Karstquellen-Dokumentation - Teil 2 "Dokumentation der im Karstquellen-Monitoring erfaßten Meßstellen"

Projekterläuterung:

Die Quelldokumentation (siehe Konzept Karstdynamik, Teilprojekt 7.3.) sollen die restlichen 21 der insgesamt 38 Quellen umfassen, die im Rahmen des Karstquellen-Monitorings (siehe Teilprojekt 7.1.) regelmäßig beprobt werden. Ziel ist eine Typisierung der Quellaustritte bezüglich Dargebot, Wasserqualität, geologischer und geomorphologischer Situation, sowie eine genaue Kartierung der Austrittsumgebung (Maßstab 1:1000 oder größer) und eine Fotodokumentation. Weiters sollen alle internen und auch die bekannten greifbaren externen Unterlagen über die jeweiligen Quellen gesammelt werden. Siehe dazu den Endbericht (Haseke 1994) zum Teil 1 dieses Projektes.

Die Dokumentation folgt dem Aufnahmeschlüssel der Richtlinie: *Wasserwirtschaftskataster Arbeitsgrundlage. Formblätter und Erläuterungen zur Erhebung der Wassergüte in Österreich. (Schwaiger UBA, Wien 1991)*. Bezüglich der Ermittlung und Darstellung von Geologie, Tektonik und Gesamtanalysegehalt geht die Dokumentation über die Richtlinie hinaus. Alle ermittelten Daten werden in einem Ordnersystem archiviert und in der Folge durch das Forschungszentrum des Vereines Nationalpark Kalkalpen evident gehalten.

Konzept Teilprojekt: 1603-7.4. Zusatzanalytik "Analyse zusätzlicher Wasserinhaltsstoffe in den Karstquellen des Nationalpark-Ostabschnittes"

Projekterläuterung:

Im Rahmen des Quellwasser-Monitoring 1995 werden etliche hydrochemische, physikalische und mikrobiologische Parameter untersucht. Die vorliegenden Ergebnisse dieses seit 1991 laufenden Untersuchungsprogrammes lassen bereits Schlußfolgerungen auf die Verhältnisse in den Einzugsgebieten zu. Gleichzeitig aber werfen sie Fragen und Probleme auf, die gemäß den Vorgaben des Karstprogrammes zumindest punktuell und befristet bearbeitet werden müssen.

Ein Teil dieser Fragestellungen soll mit dem Intensiv-Feldprogramm 7.2. abgedeckt werden. Dieses Teilprogramm liefert verdichtete Informationen über die derzeit erfaßbaren Parameter. Darüber hinaus soll 1995 eine Aufarbeitung des archivierten und 1995 laufend erworbenen Probenmaterials mit Analyseverfahren vollzogen werden, deren Ausführung mit der derzeitigen Laborausstattung (siehe Beilage A zum Endbericht 1603-7.1./1994) nicht möglich ist.

Dazu zählen insbesondere, bezugnehmend auf das Konzept Karstprogramm Fachbereich Hydrologie S. 31f.:

- Umweltisotopen (H^2 , H^3 , O^{18})	Probenarchiv seit 1991
- Huminstoffinhalte (Bestimmung von Gruppen)	Aktuelle Proben
- TOC/DOC-Analysen	Aktuelle Proben
- Trübstoffinhalte	Archivierte Filter seit 1991
- Schwermetallanalysen	Archiv, aktuelle Proben
- Chlorkohlenwasserstoffe, Pestizide etc.	Archiv, aktuelle Proben

Die Forschungskoordination des Vereines Nationalpark Kalkalpen ist bemüht, im Rahmen des wissenschaftlichen Austausches solche Analysen zu möglichst kostengünstigen Bedingungen in die Wege zu leiten. Entsprechende Kontakte werden v. a. im Rahmen der Teilprojekte 1603-8.2. "Hydrologische Zusatzarbeiten" und 1603-13. "Koordination" hergestellt bzw. vermittelt.

Konzept Teilprojekt 1603-7.5.: Mikrobielle Analytik I

"Mikrobiologische Beprobung, Analyse und Auswertung der Quellwässer sowie themenbezogene konzeptive Weiterentwicklung des NPK-Labors"

Projekterläuterung:

Die Beprobung und Analyse der Mikrobiologie ist im Rahmen des Quellwasser-Monitoring von großer Bedeutung, wie vor allem die Ergebnisse des Jahres 1994 gezeigt haben. Für die Fragestellung des Karstprogrammes insgesamt hat die Erkundung und Beprobung der organischen Fracht einen hohen Stellenwert, weil sie über die hydrochemischen Parameter hinaus Rückschlüsse auf Art und ökologischen Zustand der Einzugsgebiete erlaubt.

Das Mikrobiologieprojekt 1995 ist einerseits weiterhin auf Fäkalindikatoren (Coliforme, E.Coli, Enterobakter) und Gesamtkeimzahl im Sinne der Trinkwasserdefinition ausgerichtet. Der Auftrag deckt die Mitwirkung (Werbung und Analyse) an den vier geplanten "Karstwasser-Monitoring"-Touren 7.1. ab, weiters die im Zuge der "Ereigniskampagne" 7.2. vorgesehenen zusätzlichen 15 Quellen und die Analytik der Intensivwerbung an zwei Eichquellen. Parallel dazu soll zunehmend auf bodenbürtige und/oder auf stygobionte, im Nährstoffkreislauf des Karstsystems selbst angesiedelte Mikrobionten untersucht werden. Für diese Arbeiten sind methodische Tests, Versuchsanordnungen und Vergleichsbeprobungen im Einzugsgebiet unerlässlich.

Diese Arbeiten, die konzeptiven Charakter tragen, sind im Zusammenhang mit dem Markerkeim- bzw. Streptomycetenprojekt 1603-8.2.2. des Institutes für angewandte Mikrobiologie (BOKU Wien, Diplomarbeit) und mit dem Limnologieprojekt 1603-7.6. zu sehen. Letztlich soll das Labor des Nationalparks Kalkalpen konsequent in Richtung eigenständiger Abdeckung der mikrobiologischen Routineanalytik weiterentwickelt werden.

Konzept Teilprojekt 1603-7.6.: Limnologie und Nährstoffe in Karstquellen "Quantitative und qualitative Analysen organischer Substanzen an fünf ausgewählten Quellöffnungen"

Projekterläuterung:

Das Teilprojekt ist als karstspezifische Intensivierung der limnologischen Ergänzungsaufnahmen zum Karstquellen-Monitoring ausgelegt. An fünf unterschiedlichen Höhlenquellen (Piesling Ursprung, Predigtstuhlquellen, Maulaufloch, Goldloch/Haselquelle und Teufelsloch/Rettenbachquelle) werden Untersuchungen der partikulären und gelösten organischen Verbindungen "autochthonen" Ursprungs durchgeführt. Dies betrifft TON, TOC, C/N-Verhältnis, DOC-Konzentrationen und Frachten. Ziel der intensivierten Untersuchung ist es, anhand der Qualität und Quantität organischer Substanzen einen Rückschluß auf karstinterne Retentionen und Umbaukapazitäten von organischen Materialien (OM) zu gewinnen. Abhängigkeiten des OM von Witterungsereignissen, unterschiedlichen Durchtrittsgeschwindigkeiten und Nutzungen im Einzugsgebiet sollen anhand dieser Falluntersuchungen aufgezeigt werden. Der Austrag grober organischer Fraktionen (SPOM, CPOM) wird jeweils mittels Driftfallen mitbestimmt (Glühverlust). Zusätzlich werden die fünf Quellen hinsichtlich ihrer aquatischen, stygobionten Fauna einmalig beprobt. Es soll festgestellt werden, inwieweit Unterschiede im Anbot organischer Substanzen sich im Faunenbild widerspiegeln.

Konzept Teilprojekt 1603-7.7.: Digitales Karstquellen-Meßnetz DKM "Dauerregistrierung ausgewählter Parameter an Karstquellen mittels automatisierter Erfassung (Datenlogger)"

Projekterläuterung:

Separate Projekte außerhalb des Karstprogrammes, daher keine Formulierung für 1995.

Konzept Teilprojekt 1603-8.2.2.: Hydromikrobiologische Zusatzarbeiten "Konzeption und Test spezieller mikrobiologischer Methoden zur Erkundung der pedogenen Organismenmobilität im Karstwasser"

Projekterläuterung:

Die Arbeit soll sich mit der Ermittlung einer geeigneten Methodik zur Ermittlung der Mobilität bodenbürtiger (pedogener) Keimfrachten im Karstsystem befassen. Dabei geht es v.a. um die Ausschaltung möglicherweise sich im Karstwasserkörper entwickelnder Mikroorganismen. Für die Ermittlung entsprechender Kontaminationen durch "Indikatorkeime" dürften sich vor allem Streptomyceten eignen, deren Vorkommen (als reine Bodenbakterien oder ubiquitär) ermittelt werden muß. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Erfassung von Markerkeimen, wobei z.B. das Ti-Plasmid von *Agrobacterium tumefaciens*, das in der Rhizosphäre und somit sicherlich an der Oberfläche beheimatet ist, herangezogen werden könnte. Allerdings ist das Vorkommen dieses Bakteriums in den entsprechenden Teileinzugsgebieten erst zu belegen, da es an Laubgehölze gebunden ist.

Die Feldarbeiten sollen nach einleitenden Recherchen aus Literatur bzw. aus anderen laufenden Programmen versuchsweise an Quellen und Karsteinzugsgebieten im Nationalparkgebiet, und zwar in Abstimmung mit dem Karstquellen-Monitoring 7.1. ausgeführt werden. Als Ergebnis der Arbeiten soll eine Konzeption erarbeitet werden, inwieweit solche Keimfrachtanalysen in das weitere Karstprogramm erfolgreich integriert werden können.

Konzept Teilprojekt 1603-11.: Markierungsversuch "Karstwasser-Markierungsversuch zur Hydrologie der Pilotstudie Karbonatböden"

Projekterläuterung:

Die Pilotstudie Karbonatböden (Teilprojekt 5.1.) wurde Ende 1994 im Hintergebirge, Bereich Mieseck/Ebenforst, begonnen. Die unmittelbar zugehörigen Quellen müssen, um dem Projekt seinen Sinn zu geben, parallel geprobt werden. Die Abflußverhältnisse dieser Karstzone im Plattenkalk sind jedoch nicht eindeutig festzulegen, sodaß eine Einspeisung mit einer geringen Fluoreszenztracermenge (Uranin, 0,5 kg) Klarheit schaffen muß. Als Einspeisort wird der Karstschacht gewählt, der im Rahmen der Pilotstudie als "Naturlysimeter" dient. Die zu kontrollierenden Quellen sind im Weißenbach, Wilden Graben, am Ebenforstbach sowie im Maulaufloch (Krumme Steyrling) und im Reichramingbach (Predigtstuhlquelle) festzulegen.

Die Beprobungskampagnen dieses Versuches werden durch hauseigenes Personal des Nationalparkes Kalkalpen abgedeckt, die Planung, Organisation und Auswertung sowie die Spektralfluorimeter-Analysen müssen vergeben werden. Die damit verbundenen Aufwendungen sollen im Rahmen diese Teilprojektes abgedeckt werden.

Konzept Teilprojekt 1603-12.: GIS-Analytik "Thematische Raumanalysen mittels Geo-Informationssystem"

Projekterläuterung:

Ein wesentlicher Teil der "Einzugsgebietshydrologischen Studie" als Abschnitt 1 des Karstprogrammes soll durch die Erarbeitung spezifischer kleinregionaler Parameter in Verschneidung mit Teil-Einzugsgebieten über das EDV-Geoinformationssystem ARC/INFO abgedeckt werden. Das Schwergewicht der GIS-Bearbeitung im Projektjahr liegt auf der qualifizierten Themenzusammenführung mit algorithmisch definierten Verschneidungen und daraus resultierenden "neuen" Erkenntnissen. Solche Arbeiten überschreiten z.T. die Kapazitäten der hauseigenen PC-Installationen.

Konkret wurden die folgenden Arbeiten formuliert und per 18.09.95 an die Nationalpark Planungsstelle übermittelt:

- 1* Überarbeitung der digitalen Geologischen Karte (Stand: Atlas, Endredaktion durch Haseke/Steinwendner 1994): Fehlerkorrektur mit Vorgaben HASEKE (einzelne Attribute);
- 2* Korrektur bzw. Neudigitalisierung und Einarbeitung der Legendenpunkte 1-17 im Areal der Neukartierung Haseke (Geomorphologie 1995) mit Vorgaben HASEKE (Dig.-Vorlagen 1:10.000, blattweise Adaptionen);
- 3* Verschneidung der Teileinzugsgebietsflächen mit der Geologie: Automatisierte Auflistung der Flächenanteile der einzelnen Gesteinstypen in den Teileinzugsgebieten, mit Gesamtsummenbildung, Lieferung als EXCEL-Datei;
- 4* Verschneidung der Teileinzugsgebietsflächen mit der attribuierten Geologie: Automatisierte Auflistung der Flächenanteile der einzelnen hydrogeologisch interpretierten Gesteinsklassen in den Teileinzugsgebieten, mit Gesamtsummenbildung, Lieferung als EXCEL-Datei;
- 5* Nach Vorhandensein: Zuordnung der hydrographischen Abflußwerte zu den Teileinzugsgebieten als klassenweise Attributierung der Teilflächen;
- 6* Herstellung von Plottvorlagen für die einzelnen bearbeiteten Themen als thematische Übersichtskarten (kein Atlas in Teilblättern).

Erläuterungen:

Die Arbeiten unter Pkt. 3 - 6 sind aus Sicht der Projektkoordination für den Abschluß der Einzugsgebietshydrologischen Studie (Teil 1 des Karstprogrammes) vordringlich. Die Punkte 1 und 2 sind für die Konsistenz der Geologiedaten sehr wichtig. Auf dem TB 5330-101 ist z.B. die Ausweisung der rezenten Sedimente ein Unfug und wurde auch von anderen Sachbearbeitern schon bemerkt. Die nötigen Korrekturen betreffen aber nicht nur das Karstprojekt. Es ist möglich, daß im Rahmen der Teilprojekte 1603-3.1. (Physiographie und Böden) und 1603-8.2. (Hydrologie-Statistiken) noch weitere Wünsche an die GIS-Bearbeitung herangetragen werden.

Konzept Teilprojekt 1603-13.: Koordination

"Koordination, Controlling und fachliche Zusammenschau des Projektes Karstdynamik, Teil I: Einzugsgebietshydrologische Studie"

Projekterläuterung:

Das Karstprogramm 1995 besteht aus insgesamt 18 Teilprojekten, die untereinander z.T. vernetzt sind bzw. noch in Subprojekte geteilt werden können. Das Programm verbindet aus dem Nationalparkbudget finanzierte, aber auch aus anderen Geldquellen dotierte Kampagnen. Die meisten Projekte erfordern organisatorische und logistische Unterstützung, vor allem jene, wo ereignisbezogen von größeren Fachgruppen gearbeitet wird. Dies betrifft vor allem die um die Teilprojekte 5.1. und 7.1. gruppierten Schwerpunkte. Für die straffe Abwicklung und Begleitung des komplexen Karstprojektes fehlen in der Nationalpark Planungsstelle die fachlichen und zeitlichen Ressourcen, weshalb es geboten erscheint, die Koordinationsaufgabe jeweils für die Dauer eines Teilabschnittes freivertraglich zu vergeben.

Der Auftrag umfaßt die laufende Organisation der interdisziplinären Untersuchungen (v.a. 3.3., 5.1., 7.1. bis 7.6., 8.2. und 11.), die zeitliche Abstimmung mit dem Forschungszentrum Mölln, die Überprüfung und Einarbeitung der vom Labor erhobenen hydrochemischen Daten in die Datenbanken und Archive und die organisatorische Vor- und Nachbereitung der externen Probenkampagnen. Weiters sind Fachgruppen zum Zweck des Wissensaustausches sowie der gemeinsamen Formulierung des Endberichtes der Programmphase 1 zu bilden und die methodischen und räumlichen Festlegungen für die zweite Programmphase zu treffen. Es ist auch notwendig, mit den anderen laufenden Forschungsprojekten des Nationalparkes Kalkalpen bzw. anderweitig finanzierter Untersuchungskampagnen im selben Raum oder an ähnlichen Fragestellungen zu kooperieren, um Synergien (beiderseitiger Austausch von Informationen und Daten) herstellen zu können. Schließlich zählt die Zusammenstellung und redaktionelle Bearbeitung des Abschlußberichtes, mit dem Ziel allfälliger Publikationen und der Vorbereitung des nächstfolgenden Förderungsansuchens, zu den Koordinationsaufgaben. Die Einarbeitung räumlich erfaßbarer Themen in das Geo-Informationssystem und die Herstellung thematischer Gebietskarten nach dem Vorbild des Geologie-Atlanten zählt zu den erwünschten "Nebenprodukten" des Auftrages.

2.2.3. Evaluation der Teilprojekte 1995: Zwischenbericht

Ausführung Teilprojekt 1603-1.1. Meteorologie

"Klima- und Wetterdaten aus dem Planungsgebiet: Erfassung und Auswertung"

Das Teilprojekt wurde außerhalb des Karstprogrammes vergeben. Die Auftragnehmer sind Mag. Günther Mahringer, Flugwetterdienst Hörsching Linz, sowie die OEG M.Bogner und M.Lehner.

Aus dem Meteorologieprogramm werden 1995 folgende Arbeiten beigesteuert:

Laufende Klimadatenermittlung aus den Stationen Rettenbach, Feichtausee, Feichtaualm (Sengsengebirge), Zöbelboden und Mieseck (Hintergebirge), Schoberstein (Hauptstation, Mollner Berge); Tageswetterlagenbeschreibungen aus diesen und umliegenden Talstationen für die Kampagnen "Karstquellen-Monitoring", jeweils für die Woche vor dem Termin sowie den Termin selbst. Inwieweit konsistente Gebietsdaten bzw. Regressionskonstanten für eine Weiterverarbeitung oder flächige Bilanzierung, etwa über das GIS, bereits jetzt sinnvoll verfügbar werden könnten, ist noch offen.

Ausführung Teilprojekt 1603-1.2. Topoklimatologie

"Topoklimatologische Charakteristik der Testfläche der Pilotstudie Karbonatböden"

Das Teilprojekt wurde gemäß ONORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Der Auftragnehmer ist Mag. Günther Mahringer, Flugwetterdienst Hörsching Linz.

Die Situation der Meßstation wurde im Zuge des Endaufbaues der Feldadjustierung zur Pilotstudie festgelegt. Dies geschah im Rahmen einer gemeinsamen Begehung am 02.06.1995 im Anschluß an den Markierungsversuch. Bereits am 5. Juni kamen die benötigten Geräte zum Aufbau. Abweichend von der ursprünglichen Absicht, die NP-Station vom Zöbelboden auf diesen Standort zu transferieren (der Aufbau der UBA-Station verzögerte sich), wurden die aus der beschädigten Wetterstation "Hagler" geborgenen Geräte eingesetzt. Gemessen werden seit Aufstellung die Lufttemperatur, die relative Luftfeuchtigkeit und der Niederschlag. Nach Absprache mit Dr. Katzensteiner wurden am 7. September 1995 zwei Sensoren für die Messung der Bodentemperatur in Betrieb genommen. Die Station wird lt. Anbot noch bis Ende Oktober 1995 in Betrieb gehalten. Sie wird monatlich gewartet, bislang traten keine Defekte und Datenausfälle auf.

Endbericht: Die Daten mußten mit 31.12.1995 verfügbar sein.

Ausführung Teilprojekt 1603-1.3. Qualitativer Niederschlag "Werbung und Analyse qualitativer Niederschlagsproben auf der Testfläche der Pilotstudie Karbonatböden"

In einer Besprechung am 22.03.1995 in den Räumen des Umweltbundesamtes (Teilnehmer: DI M.Mirtl, Dr. K.Katzensteiner, Haseke) wurde einvernehmlich festgelegt, daß für 1995 keine eigenständige N-Beprobung auf qualitative Parameter stattfinden müsse. Grund: Die räumlich nahe gelegene Integrated-Monitoring-Station des UBA erfaßt alle erforderlichen Parameter und DI Mirtl erklärt sich aufgrund der Tatsache, daß die dortige Betreuung vom Nationalpark aus durchgeführt wird, zu einem Datentransfer auf Anforderung bereit. Im selben Gespräch wurde allerdings die Notwendigkeit einer lokalen Kleinklimastation am Standort der Pilotstudie betont. Diese wurde im Rahmen des Teilprojektes 1.2. realisiert.

Endbericht: Die Daten müßten mit 31.12.1995 verfügbar sein.

Ausführung Teilprojekt 1603-3.1. Physiographie und Böden "Implementierung und Bewertung naturräumlicher Grundlagendaten im Rahmen des Karstprogrammes, Teil I"

Das Projekt wurde an die Arbeitsgemeinschaft Dr. Klaus KATZENSTEINER und DI Franz MITTER-BÖCK (Universität für Bodenkultur) gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3).

Das Teilprojekt wurde erst am 13.10.1995 beauftragt und kann daher mit Berichtsstand erst begonnen werden. Ausschlaggebend für die Realisierung ist das Vorhandensein aufbereiteter Satellitenbild- bzw. der IR-Flugbilddaten des NPK, die erst im Auftragswege vergeben werden müssen. Der Abschluß der Arbeit ist vom Vorhandensein dieser Grunddaten abhängig und kann frühestens mit Jahresmitte 1996 in Aussicht gestellt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sind aber für das Karstprojekt insgesamt von Nutzen und für den Abschluß des ersten Programmabschnittes nicht zwingend notwendig.

Endbericht: Für Juli/August 1996 zu erwarten, verbindlich mit September 1996.

Ausführung Teilprojekt 1603-3.2. Boden- und Gesteinsanalysen

"Analyse karstrelevanter Boden- und Gesteinsproben aus repräsentativen Standorten des Untersuchungsraumes"

Das Teilprojekt wurde gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Die Analysen führt das Institut für Waldökologie, Universität für Bodenkultur, mit Projektleitung Dr. Klaus Katzensteiner durch.

Die Auswahl des Probenmaterials soll nach erfolgter Beauftragung in Kürze erfolgen. Es sollte ursprünglich Material aus den erworbenen Proben der Naturraum-Stichprobeninventur verarbeiten, zur Sicherheit ist aber noch eine eigene Feldbeprobung an typischen Vorkommen der wichtigsten (Karst-) Gesteinsgruppen des Planungsabschnittes 1 vorgesehen.

Endbericht: Die Analysen mußten mit Jahresbeginn 1996 vorliegen.

Ausführung Teilprojekt 1603-3.3.: Kartierung der Fläche Pilotstudie

"Geowissenschaftliche Aufnahme und Biotopkartierung des Testgebietes für die Pilotstudie Karbonatböden 5.1."

Die Arbeiten wurden wegen ihres geringen Umfanges als Bestellungen innerhalb der vorgesehenen Rahmensumme vergeben. Ausführende sind Dr. Werner Leithner, Wien (Geologe für das IM Projekt Zöbelboden) und Dr. H. Haseke.

Die hydrogeologische Kartierung wurde bereits im Februar begonnen und Ende Mai fertig gestellt. Sie bildete die Basis für den Markierungsversuch 1603-11. Die Kartierung umfaßte die Topohydrologie des Mieseckstockes zwischen Ebenforstbach, Wildem Graben und Weißenbach, weiters einzelne Großquellen in den Vorflutbereichen Reichramingbach und Krumme Steyrling. Der Endbericht wurde mit Datum 25.08.1995 an die Nationalpark Planungsstelle übersandt.

Die geologisch-tektonische Aufnahme ist nach erfolgter Bestellung für Ende Oktober vorgesehen. Eine ökologisch-waldkundliche Aufnahme wird im Rahmen der Pilotstudie 1603-5.1. nach dem Muster der Naturraum-Inventur NRI durchgeführt und belastet diesen Budgetposten nicht. Der Teilauftrag "Amphibien" wurde nach der Festlegung der Testflächen als nicht mehr notwendig zurückgestellt.

Endbericht: HASEKE, H.: Hydrologie und Markierungsversuch zur Pilotstudie Karbonatböden am Mieseck (Hintergebirge.) im Nationalpark Kalkalpen. - Karstprogramm Teilprojekte Nr. 1603-3.3./95 und 1603-11./95. Molln-Salzburg, August 1995. Teilbericht Geologie mit 31.12.1995 zu erwarten.

Ausführung Teilprojekt 1603-4.1. Almnutzung und Sukzession

Ausführung Teilprojekt 1603-4.2. Multitemporale Luftbildauswertung

"Sukzessionsdynamik und Oberflächenverkarstung ausgewählter Almen im Sengsengebirge: Multitemporale Luftbildauswertung und Geländekartierungen"

Das Teilprojekt wird gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1, Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Projektnehmer ist das Institut für Waldökologie der Universität für Bodenkultur (Projektleitung: Prof. Dr. Glatzel).

Vorbereitungsarbeiten: Aushebung von Luftbildmaterial (BEV, NPK) über Sengsengebirgs-Südseite, Aushebung von Informationen aus franziszäischem Kataster, Aushebung von Regulierungs- und Einforstungsurkunden. Dabei wurde die mangelnde Kooperationsbereitschaft von Agrarbehörde und ÖBF angesprochen.

Ergebnisse: Das Luftbildmaterial aus 1952 sowie aus 1994 ist hervorragend. Für 1952 wäre die Herstellung von Orthofotos notwendig, die Kostenfrage ist noch ungeklärt. Orthofotos liegen in mäßiger Qualität nur aus 1988 vor. Die Auswahl geeigneter Flächen für die Entwicklung einer Zeitreihe gestaltet sich schwierig, da die Einstellung der Almwirtschaft z.T. bereits um 1870 erfolgte. Schon 1830 wurden viele Almhäuser als unproduktiv ausgeschrieben.

Der offizielle Beginn der Arbeiten war erst im September 1995 möglich.

Endbericht: Der Fertigstellungshorizont ist Mai 1996.

Ausführung Teilprojekt 1603-5.1. Pilotstudie Karbonatböden

"Pilotstudie zu Wasserhaushalt und -chemismus von Karbonatböden",

Teil II (Abschluß und Auswertungen)

Das Teilprojekt wurde gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1, Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Auftragnehmer ist das Institut für Waldökologie, Universität für Bodenkultur, mit Projektleitung Dr. Klaus Katzensteiner.

Die Aufbauarbeiten wurden im November 1994 geleistet (Bodenberuhigung nach Lysimetereinsatz), die eigentliche Studie fand 1995 statt. Über die Feldarbeiten gibt der Bericht aus dem Budgetjahr 1994 Auskunft.

Ergebnisse: Die Daten der Rasteraufnahmen werden gegenwärtig in Analogie zur Naturraum-Stichprobeninventur EDV-aufbereitet und in GIS (ARC/INFO) eingebunden. Für die Auswertung kommen verschiedene multivariate und geostatistische Verfahren zur Anwendung.

Endbericht: Kann für März 1996 erwartet werden.

Ausführung Teilprojekt 1603-7.1.: Karstquellen-Monitoring 1995

"Planung, Organisation, Durchführung und Auswertung der kontinuierlichen Karstquellenbeprobung im Planungsabschnitt Ost"

Das Teilprojekt wurde gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig an Dr. Harald Haseke, UVP Koordinationsbüro Salzburg, vergeben (1.4.1.3).

Mit Berichtsdatum sind alle vier vorgesehenen Kampagnen ausgeführt und zum Großteil auch analytisch aufgearbeitet. Die Kampagnen fanden wie folgt statt:

2. - 4. März 1995: Situation "Hochwinter", hydrochemische Vollanalytik, Mikrobiologie (7.5.), Durchfluß (8.1.), Rückstellproben: Isotopen, Feinfiltrate, CSB (7.4.); 9. - 11. Mai 1995: Situation "Schneeschnmelze", hydrochemische Vollanalytik, Mikrobiologie (7.5. und 8.2.2.), Durchfluß (8.1.), Limnologie, organische Nährstoffe (7.6.), Rückstellproben: Isotopen, Feinfiltrate, CSB (7.4.); 26. - 27. Juni 1995: Situation "Starkregen", hydrochemische Vollanalytik, Rückstellproben: Isotopen, Feinfiltrate, CSB (7.4.); 17. - 19. August 1995: Situation "Mittelwasser", hydrochemische Vollanalytik, Mikrobiologie (7.5.), Durchfluß (8.1.), organische Nährstoffe DOC/TOC, POM (7.6.), Rückstellproben: Isotopen, Feinfiltrate, CSB (7.4.). Aufsuchung und erstmalige Messung an 11 weiteren Probenstellen, hauptsächlich im östlichen bis südöstlichen Arbeitsgebiet.

Endbericht: kann nach Vorliegen aller Laboranalysen sowie der anderen Fachbeiträge erstellt werden und ist für Februar 1996 zu erwarten.

Ausführung Teilprojekt 1603-7.2.: Ereigniskampagnen 1995

"Planung, Organisation, Durchführung und Auswertung von Intensivbeobachtungen an ausgewählten Quellen im Rahmen des Karstquellen-Monitoring 1995"

Die Arbeiten wurden wegen ihres geringen bzw. befristeten Umfanges als Bestellungen innerhalb der vorgesehenen Rahmensumme vergeben. Ausführende waren Dr. Klement Tockner, Dr. Harald Haseke, D. Pennetzdorfer, R. Grammer und B. Vogel.

Die Kampagne mit sechsstündigen Beprobungsrhythmen an Rettenbachquelle und Steyern Quelle konnte vom 27. - 31.8.95 (Intensivbeprobung) und 1. - 6.9. (Nachbeprobung) durchgeführt werden. Die Kampagne erfaßte mehrere stärkere Hochwasserpulse mit deutlichen Trübefrachten. Beprobt wurde auf physikalische Grundparameter (T, LF, pH), hydrochemische Vollanalytik, Mikrobiologie (7.5.), Durchfluß (Pegelstände), organische Nährstoffe DOC/TOC, POM (7.6.), Rückstellproben: Feinfiltrate, CSB

Endbericht: Februar 1996.

Ausführung Teilprojekt 1603-7.3.: Karstquellen-Dokumentation - Teil 2

"Dokumentation der im Karstquellen-Monitoring erfaßten Meßstellen"

Das Teilprojekt wurde gemäß ONORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig an Dr. Harald Haseke, UVP Koordinationsbüro Salzburg, vergeben (1.4.1.3).

Mit Berichtsdatum sind alle 21 vorgesehenen Quellen aufgenommen und z.T. ausgewertet. Darüber hinaus wurden die im Rahmen der Ereigniskampagne 7.2. zusätzlich beprobten Meßstellen in ähnlicher, wenn auch nicht so intensiver Weise dokumentiert (11 Quellen).

Endbericht: Jänner 1996.

Ausführung Teilprojekt: 1603-7.4. Zusatzanalytik

"Analyse zusätzlicher Wasserinhaltsstoffe in den Karstquellen des Nationalpark-Ostabschnittes"

Teilarbeiten innerhalb der Rahmensumme wurden als Bestellungen bislang an folgende Auftragnehmer formuliert: Prof. Dr. K. P. Seiler (GSF München, Isotopen) und Dr. Klement Tockner (Zoolog. Inst. Wien, TOC/DOC).

Nach koordinativen Absprachen mit dem Joanneum Research (Benischke) wurde für 1995 beschlossen, die Mittel innerhalb der vorgesehenen Rahmensumme für Isotopenanalysen auf (^2H , ^3H und ^{18}O) sowie für die Analyse organischer Kohlenstoffverbindungen (TOC, DOC) sowohl aus tiefgefrorenen Rückstellproben seit 1991 wie auch für die aktuellen Kampagnen zu verwenden. Die Isotopenproben sollen Rückschlüsse auf die Verweilzeiten und auf die Herkunft der Wasser ausgewählter Quellen erlauben, dies wiederum erhöht die Qualität der Beurteilung von Einzugsgebieten. Die Methoden und Möglichkeiten wurden im Zuge eines Termines am 21.4.95 in Molln (GSF, Joanneum Res., Haseke) durchbesprochen. Für das Vorhaben sehr günstig ist die Tatsache, daß im Raum Molln schon langfristig Daten, vor allem aus dem EKW-Projekt Speicher Molln, vorliegen und eine Interpretation aussichtsreich erscheint. Seitens des GSF wurde die Analyse und Interpretation eines größeren Probenvolumens zugesichert. Der Verfasser übernahm die Organisation monatlicher Probenfahrten, innerhalb derer Wasser aus einigen großen Quellen sowie aus Auffanggefäßen der Klimastationen gesammelt werden. Die Probenwerbung findet im Rahmen der Teilprojekte 1603-1.1. Meteorologie und 1603-1.2. Topoklimatologie (Stationskontrollen) statt, weiters im Rahmen von 1603-7.1. Monitoring. Falls notwendig, werden die Proben auch durch das Personal der Forschungsstelle Molln im Rahmen der Beprobung Integrated Monitoring und Pilotstudie Karbonatböden 1603-5.1. gewonnen, sodaß vollständige Monatsreihen mit minimalem Aufwand zustande kommen.

Bezüglich weiterer Zusatzparameter wurde der systematischen Bestimmung organischer Wasserinhaltsstoffe in den Karstquellen der Vorzug vor einer allzu breit gestreuten Palette möglicher Spurennachweise umweltschädlicher Parameter (wie Schwermetalle, Pestizide, Kohlenwasserstoffverbindungen...) eingeräumt. Interpretationsschwierigkeiten (wie z.B. anhand der Dachsteinstudie des UBA) lassen die stichprobenartige Ausweisung solcher Parameter zunächst als wenig sinnvoll erscheinen. Die auch an Rückstellproben vorgenommene TOC/DOC-Analytik bessert hingegen das Wissen um Boden-Wasser-Frachten im Sinne des Forschungsinhaltes des Karstprojektes auf. Zusätzlich wurden die aktuell gewonnenen Nährstoffproben einer Korngrößenfraktions-Analyse unterzogen.

Endbericht: Zum Berichtsstand sind die Proben in Arbeit und z.T. bereits ausgewertet. Ergebnisberichte liegen noch nicht vor. Die Einarbeitung wird am sinnvollsten im Abschlußband erfolgen (Juli/August 1996).

Ausführung Teilprojekt 1603-7.5.: Mikrobielle Analytik I

"Mikrobiologische Beprobung, Analyse und Auswertung der Quellwässer sowie themenbezogene konzeptive Weiterentwicklung des NPK-Labors"

Das Teilprojekt wurde gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Die Auftragnehmerin ist Susanne Schmidt, Hygiene-Institut in Graz.

Das Teilprojekt begleitet die Kampagnen 1603-7.1. und 7.2. (Karstquellen-Monitoring) mit Probenwerbung und Analyse, entwickelt aber auch weitere Untersuchungsansätze für den Nachweis nicht-fäkalindizierender Keime und unterstützt den Ausbau der Labor-Infrastruktur aus mikrobiologischer Sicht. Zu den Terminen siehe das Teilprojekt 7.1.

Neben den Standardbeprobungen wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

Versuchsweiser Probenansatz mit Gelantine bei annähernder Temperatur, wie sie bei den Quellen vorliegt (KBE), wurde zunächst abgebrochen; Nachweise mit neuer Methodik für Indikatorkeime (gramnegative Keime) durch EMX-Agar und Chromocoultagar, Installierung der Methode (UV-Licht) für weitere Probentouren, Umbau der mikrobiologischen Infrastruktur im Labor, Literaturlauswertungen und Methodensuche für neue mikrobiologische Nachweismöglichkeiten an Quellen, in Zusammenarbeit mit dem Inst. für Angewandte Mikrobiologie Wien (DI Holubar, TP 1603-8.2.2.) und dem Limnologenteam des Inst. f. Zoologie Wien (Dr. Tockner, TP 1603-7.6.).

Die Analysen wurden unmittelbar nach der Beprobung durchgeführt und sind größtenteils in die Labordatenbank eingearbeitet.

Endbericht: 31.12.1995

Ausführung Teilprojekt 1603-7.6.: Limnologie und Nährstoffe

"Quantitative und qualitative Analysen organischer Substanzen an fünf ausgewählten Quellöffnungen"

Der erste Abschnitt dieses Teilprojektes wurde gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 nach Durchführung einer "Beschränkten Ausschreibung" im Jahr 1994 an die Anbieter TOCKNER/WEIGAND vergeben (1.4.1.2; Begründung vgl. Förderungsansuchen 7.6./1994). Der zweite, damit im Zusammenhang stehende Teilabschnitt wurde gemäß ÖNORM A 2050, Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Projektnehmer ist Dr. Klement Tockner, Wien.

Die Quellöffnungen wurden gemeinsam mit Laborassistentinnen, dem Projektkoordinator und der mikrobiologischen Sachbearbeiterin aufgesucht. Wo sich an die Quellen begehbare Hohlräume anschließen, wurden diese wenigstens z.T. befahren. Neben der grundlegenden Erfassung wurde die Monitoring-Tour 7.1. im August sowie die Ereigniskampagne 7.2. meßtechnisch, z.T. auch vor Ort begleitet. Die Konzentrationsangaben der Schwebstoffe sind ausgearbeitet, die Kornverteilungen (Determination mit Coulter-Counter) sollen in der 41. Woche bestimmt werden. DOC-, POC- und PN-Proben werden voraussichtlich im November aufgearbeitet. Neben den Nährstoff- und Frachtanalysen wurden die Feldtermine auch zur intensiveren Beprobung der Fauna genutzt.

Endbericht: Erst Juni 1996 möglich, da eine Schneeschmelzbeprobung durchgeführt werden soll.

Ausführung Teilprojekt 1603-7.7.: Digitales Karstquellen-Meßnetz DKM

"Dauerregistrierung ausgewählter Parameter an Karstquellen mittels automatisierter Erfassung (Datenlogger)"

Das Teilprojekt ist seit 1992 eigenständig und außerhalb des Karstprogrammes an Rudolf Weißmair, 4523 Neuzeug vergeben. Über die Umstände der Vergabe ist dem Verfasser nichts bekannt.

Eine weitere Abdeckung des Themas ist durch den Hydrographischen Dienst des Landes Oberösterreich gegeben.

Bis zum Berichtsdatum sind aus der von Rudolf WEISSMAIR aufgebauten und betreuten DKM - Station (Betrieb seit 18.9.1993, positionskonsistente Daten seit 6.7.1994) keine für das Karstprogramm verwendbaren Daten an das Nationalpark Forschungszentrum ergangen. Dies ist insofern betrüblich, als die Quelle im Zuge der Ereigniskampagne 1603-7.2./95 intensiv beprobt wurde und dauerregistrierte Daten zweifellos eine wertvolle Ergänzung für den sechsstündigen Probenrhythmus wären.

Es wurde versucht, die bislang ermittelten Datenbestände dieses außerhalb des Karstprogrammes laufenden, dennoch aber wichtigen Teilprojektes einzuarbeiten bzw. zu evaluieren. Über die Ergebnisse wurde die folgende Aktennotiz verfaßt (gekürzt).

STELLUNGNAHME zum Digitalen Karstquellen-Meßnetz (DKM) vom 7.3.1995

Betrifft: Karstprogramm 1603, Teilprojekt 7.7. DKM
Bezug: Anfrage Mag. S. ANGERER: Evaluation und Auswertbarkeit der Berichte
und Daten von Rudolf Weißmair zur Station Hinterer Rettenbach

1. Projektumfeld

Im Projekt "Karstdynamik Nationalpark Kalkalpen" (1994) scheint der Betrieb automatischer Dauermeßeinrichtungen an Quellen unter dem Code "7.7. Digitales Karstquellen-Meßnetz" auf. Die Fachbereichsstudie des Institutes für Hydrogeologie und Geothermie, Joanneum Research GmbH, vom März 1994, beschreibt das Thema auf S. 19f. (...)

Das Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie beauftragte den (...) Projektwerber Dr. Rudolf Weißmair bereits 1992 aus Nationalparkmitteln (...) außerhalb des Karstprogrammes (...) mit Konzeption und Aufbau eines derartigen Meßnetzes. Geplant waren 5 Stationen, davon wurde die erste als Testlauf an einem der Austritte der Quellen des Hinteren Rettenbaches im südlichen Sengsengebirge, Flußgebiet 36-12-2, am 18.09.1993 installiert.

Das Stationsprotokoll verzeichnet in der Folge eine Reihe von Schwierigkeiten und Ausfällen, aber auch einige Zeitreihen, die zumindest unter dem Aspekt der technischen Datenkonsistenz verwertbar erscheinen. Im folgenden wird zur Evaluation dieser Daten wie auch zur Auswertbarkeit im Rahmen des Karstprogrammes Stellung genommen.

2. Zur Datenevaluation (Meßstellenauswahl und Parametereichung)

Wie Begehungen nach der Installation zeigten, wurden die Sonden im Mischwasserbereich des Bachbettes mit einem seitlich zutretenden Quellast installiert. Je nach hydrologischer Situation waren die Sonden ausschließlich von stationsnahem Quellwasser aus 36-12-2-BD/li (NQ-NNQ), etwas stationsfernerem Quellwasser aus derselben Quelle (MNQ) oder aber aus Bachmischwasser aus den oberen Quellen bzw. bei Hochwasser zusätzlich aus dem Übersprungshorizont sowie von höher oben zutretendem Oberflächenwasser umspült. Da eine Abtrennung nach Wasserstandssituationen (...) nie versucht wurde, sind alle gewonnenen Werte a priori für die wissenschaftliche Bearbeitung der Quelle nicht auswertbar. (...) Diese Installation war nicht mit den Fachleuten des Nationalparkes akkordiert und erst auf Initiative des Forschungszentrums Molln (Bau eines Meßbeckens direkt im Quellmund) wurden die Sonden am 6.7.1994 umgebaut. Die in Folge registrierten Konzentrationsänderungen würden erstmals eine Interpretation erlauben, stehen aber bislang nicht zur Verfügung. (...)

3. Zur Auswertbarkeit der Daten

Der Versuch, die von R. Weißmair gelieferten *.KOR-Files mit gängigen Softwareprogrammen zugänglich zu machen, überschritt das Zeitbudget der Bearbeiter (Mag. S. Angerer, H. Haseke). (...) Die exakte Einzeitung z.B. für konkrete Termine ist schwierig und immer mit Unsicherheiten behaftet. (...) Im Hinblick darauf, daß es sich bei den aufgezeichneten Konzentrationsänderungen immer um Mischwassereffekte handeln kann, wurde auf eine weitere interne Aufarbeitung verzichtet.

Insgesamt ist festzuhalten, daß die Daten in dieser Form nicht weiter bearbeitbar sind und darum auch nicht beurteilt werden können (...)

4. Projektfortsetzung aus Sicht der Koordination Karstprogramm

Die Studie des Institutes für Hydrogeologie beurteilt die Notwendigkeit bzw. Praktikabilität des Vorhabens, selbst im Rahmen des Karstprogrammes DKM - Stationen zu konzipieren und aufzustellen, zurückhaltend und setzt eher auf die koordinative Funktion des Vereines Nationalpark

Kalkalpen, solche Stationen aufgrund gezielter Anfragen an damit befaßte Bundes- oder Landesdienststellen im Gebiet installieren zu lassen (...).

Eine Weiterführung des Projektes DKM in der oben beschriebenen Form ist im Rahmen des Karstprogrammes als Teilprojekt 7.7 nicht möglich (...). Für das Teilprojekt 7.7. des Karstprogrammes wird auf eine verstärkte Kooperation mit dem Hydrographischen Dienst gesetzt, der im Rahmen des Hydrographiegesetzes bereits seit Jahren sehr verlässliche und konsistente Beiträge für die Nationalparkforschung liefert (Pegelstationen, Sondermeßkampagnen, Sondermeßstellen) (...).

Ende der Aktennotiz.

Bei einer Besprechung im Bundesministerium für Umwelt am 13.06.1995 (Protokoll: R. Schrutka, Nationalpark Planungsstelle, 14.06.95, ohne Aktenzahl) wurde in Aussicht gestellt, die Station Rettenbach als "Dauerleihgabe" an der Hydrographischen Dienst Oberösterreich zu übertragen, um die künftige Betreuung im Rahmen des Hydrographiegesetzes zu sichern. Seitens des Bundesministerium für Umwelt, Sachbearbeiter Ing. F. KNAPP, wurde nach einer Anfrage am 21.09.1995 telefonisch mitgeteilt, daß mögliche Interessenten aus bundeseigenen Institutionen (wie UBA) erst befragt werden müßten, bevor die Station dem Hydrographischen Dienst des Landes Oberösterreich übertragen werden könnte.

Festzuhalten ist, daß es sich beim Hydrographischen Zentralbüro jedenfalls um eine Bundesdienststelle (BMLF) handelt und die Erstellung und Betreuung derartiger DKM-Stationen zu deren Aufgaben im Rahmen der Gewässergüteerhebungsverordnung zählt. Die Vor Ort - Betreuung von Stationen wird von dieser Zentralstelle üblicherweise den Hydrographischen Landesdiensten übertragen.

An der Dauerquelle des Vorderen Rettenbaches (Sengsengebirge) wurde im Sommer 1995 eine DKM-Station des Hydrographischen Dienstes errichtet. Laut mündlicher Aussage von Ing. M. Wimmer vom 5.10.95 liefert die Station seit kurzer Zeit nach Anfangsschwierigkeiten bereits Daten. Die Höhlenstation im "Teufelsloch" des Hinteren Rettenbaches (Wasserstände/Durchfluß, Wassertemperaturen) läuft zufriedenstellend und wird monatlich betreut. In absehbarer Zeit ist eine weitere DKM-Station im Piesling Ursprung (Warscheneck), die sich ebenfalls im Karstquellen Monitoring Programm des Nationalparks befindet, geplant.

Ausführung Teilprojekt 1603-8.1.: Abflußmessungen

"Durchführung von hydrographischen Messungen (Schüttungsmessungen) an den Abflüssen der im Monitoring erfaßten Karstquellen. Abflußmeßkampagnen in den Teileinzugsgebieten des Planungsabschnittes I".

Das Teilprojekt wird seit mehreren Jahren vom Hydrographischen Dienst des Landes Oberösterreich im Rahmen des Hydrographiegesetzes kostenfrei abgedeckt.

Der Hydrographische Dienst des Landes Oberösterreich hat in ständiger Abstimmung mit dem Karstquellen-Monitoring 1603-7.1./95 jeweils Abflußwerte zu denjenigen Quellen geliefert, die methodisch erfaßbar sind. Die geplante Durchführung der Großmeßkampagne an den Teileinzugsgebieten mußte organisatorisch bzw. wettermäßig bedingt schon mehrfach, zuletzt aus der 36. KW 1995 verschoben werden und wurde schließlich in der 41. Kalenderwoche als Niederwasserkampagne ausgeführt. Die Probenstellenfestlegung erfolgte gemeinsam mit dem Verfasser (siehe 1994), die Teileinzugsgebietsflächen zur Gebietsspendenberechnung werden ebenfalls über die Koordination geliefert. Zwei weitere Situationskampagnen sind für die erste Jahreshälfte 1996 geplant.

Endbericht: Einarbeitung der Daten jeweils nach Einlangen, Februar 1996 (in 7.1.)

Ausführung Teilprojekt 1603-8.2.1.: Hydrologische Zusatzarbeiten

"Fachspezifische Interpretation von Meßdaten, laufende Beratung und konzeptive Mitarbeit am Endbericht der einzugsgebietshydrologischen Studie"

Das Teilprojekt wird gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1. Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Vertragspartner ist das Institut für Hydrogeologie und Geothermie in Graz (Joanneum Research), Ralf Benischke.

Die Datenbestände aus den Labordatenbanken wurden dem Bearbeiter fallweise nach Ergänzung durch aktuelle Messungen übermittelt (Disketten), ebenso die GIS-Auswertungen. Beratungsleistungen wurden mehrfach in Anspruch genommen, u.a. im Zusammenhang mit der Zusatzanalytik, mit der Frage neuer mikrobiologischer Ansätze, im Zusammenhang mit dem Markierungsversuch, im Zuge von GIS-Auswertungen und in allgemein labortechnischen Belangen. Eine Gesamtbearbeitung der zunächst nur gesichteten Daten ist nach Vervollständigung mit den 1995er Meßreihen geplant (Telefonnotiz vom 10.10.1995).

Endbericht: Nach Vollständigkeit der Daten möglich (März bis Mai 1996)

Ausführung Teilprojekt 1603-8.2.2.: Hydromikrobiologische Zusatzarbeiten "Konzeption und Test spezieller mikrobiologischer Methoden zur Erkundung der pedogenen Organismenmobilität im Karstwasser"

Das Teilprojekt wird gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1, Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3).
Vertragspartner ist das Institut für Angewandte Mikrobiologie, BOKU Wien, DI Peter Holubar.

Nach der Auftragsformulierung wurden zunächst Literaturrecherchen sowie gemeinsam mit dem Monitoring-Team eine Feldbegehung (Termin 2 von 1603-7.1.) durchgeführt. Der Einsatz von Markerkeimen wird in der Literatur zwar erwähnt, ein Zusammenhang zwischen (Boden-)Erosion und Streptomycetenkeimzahl bzw. Rhizobienkeimzahl wurde allerdings noch nicht untersucht. Die beschaffte Literatur wird z.Z. hinsichtlich verwertbarer Methoden gesichtet. Für die Laborsimulation wurde ein Kleinlysimeterversuch konzipiert, bei dem Boden mit der Modellpflanze *Nicotiana tabacum* bepflanzt werden soll. Diese wird mit *Agrobacterium* infiziert und in den Bodeneluatensoll der Nachweis dieses pflanzenpathogenen Bakteriums erfolgen. Nach entsprechender Adaption der Methode können dann reale Quellwasserproben untersucht werden. Die praktischen Arbeiten dazu beginnen Ende Oktober 1995, mit Ergebnissen kann im Jänner 1996 gerechnet werden. 1995 ist noch die Untersuchung eines Transektes im südlichen Sengsen-gebirge geplant, im Frühjahr 1996 wäre es sinnvoll, Quellwasserproben zu entnehmen.

Endbericht: Für Juni 1996 zu erwarten, da eine Schneeschmelzbeprobung durchgeführt werden soll.

Ausführung Teilprojekt 1603-11.: Markierungsversuch "Karstwasser-Markierungsversuch zur Hydrologie der Pilotstudie Karbonatböden"

Die Feld- und Laborarbeiten wurden wegen ihres geringen bzw. befristeten Umfanges als Bestellungen innerhalb der vorgesehenen Rahmensumme vergeben. Ausführende waren Dr. Harald Haseke (Organisation, Durchführung, Bericht) und das Institut für Geothermie und Hydrogeologie (Joanneum Graz, Analytik).

1. Markierungsversuch zur Pilotstudie Karbonatböden (1603-5.1.)

Der Markierungsversuch Mieseck wurde am 01.06.1995 mit 500 Gramm Uranin AP erfolgreich ausgeführt. Die Quellaufnahme erfaßte in der näheren Umgebung eine Reihe von Kleinquellen im Bereich des seichten Karststockwerkes bzw. als Ausfluß der Grundwasser größerer Lockermassen. Zwei tief gelegene Karstquellen östlich (Reichramingbach) und westlich des Ebenforstplateaus (Krumme Steyring) drainieren große Bereiche der verkarsteten Landschaft. Der Farbstoff Uranin, eingespeist in einen kleinen Karstschacht, trat nicht in den nahe gelegenen "seichten" Quellen, sondern im Karststockwerk der 690 Meter tiefer gelegenen, fast 4 km weit entfernten phreatischen "Predigtstuhlquellen" im Reichramingbach aus.

Die Laufzeit betrug rund 11 Tage und die Abstandsgeschwindigkeit ca. 14 Meter pro Stunde. Damit ist erwiesen, daß das Gebiet tiefgründig verkarstet ist und die lokalen Quellhorizonte nur eng begrenzte Einzugsbereich, z.T. mit Aquifers in Lockermassen haben.

Die reguläre Beobachtung dauerte bis zum 07.07.1995 an und wird zum Berichtsdatum nur noch an der farbstoffpositiven Predigtstuhl-Quelle mit Monatskohlen weitergeführt. Die Dauerkohlen an den anderen Probenstellen verblieben bis zur 41. KW zur "Beweissicherung" vor Ort. Der Endbericht wurde gemeinsam mit dem Schlußbericht aus 1603-3.3./Hydrogeologie mit Datum 25.08.1995 an die Nationalpark Planungsstelle übersandt.

Endbericht: HASEKE, H.: Hydrologie und Markierungsversuch zur Pilotstudie Karbonatböden am Mieseck (Hintergebirge.) im Nationalpark Kalkalpen. - Karstprogramm Teilprojekte Nr. 1603-3.3./95 und 1603-11./95. Molln-Salzburg, August 1995..

2. Markierungsversuch Rettenbach/Sengsengebirge

Ende Juni 1995 wurde dem Verfasser mitgeteilt, daß Restmittel aus dem Hydrographiebudget des Landes Oberösterreich 1994 dazu verwendet werden könnten, um einen weiteren Markierungsversuch im zentralen Sengsengebirge (Merkenstein-Rettenbachhöhle) zu finanzieren. Die daraufhin erstellte Konzeption eines solchen Versuches wurde fachlich akzeptiert, aufgrund von Schwierigkeiten bei der Budgetübertragung aber zunächst wieder zurückgestellt. Seit Anfang Oktober ist das Projekt wieder spruchreif, wird aber aus Zeitgründen erst 1996 realisiert werden. Wahrscheinlich besteht die Möglichkeit, den für 1996 unter 1603-11. vorgesehenen Budgetposten des Karstprogrammes mit diesen Mitteln zu unterstützen.

Ausführung Teilprojekt 1603-12.: GIS-Analytik

"Thematische Raumanalysen mittels Geo-Informationssystem"

Diese Auswertungsarbeiten sind keine eigenständigen Forschungsbeiträge und werden daher als Bestellung innerhalb der vorgesehenen Rahmensumme vergeben. Ausführende ist Mag. Sigrid Hilger, Bayrische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen/BRD.

Die formulierten Arbeiten werden, sofern sie die Möglichkeiten der EDV-Konfiguration des Nationalparks übersteigen, voraussichtlich Mitte November 1995 in Angriff genommen, da einige Datensätze bzw. Vorlagen zur Verknüpfung erst erarbeitet werden müssen (Meteorologiedaten, Abflußwerte, Neubearbeitung der digitalen Karstformen-erfassung).

Ein "Atlas der Hydrologie" konnte in der 40. Kalenderwoche gemeinsam mit dem NPK-GIS als fertiger Plott erstellt werden und wird in Kürze als interner Arbeitsbehelf zur Verfügung stehen. Die aus Verschneidungen generierte Ausweisung von "Hydrotopen", wie sie im Karstprogramm zur fachlichen Unterstützung der Einzugsgebietsdefinition vorgesehen ist, dürfte Ende Jänner 1996 möglich werden. Ein gemeinsamer Abschluß mit der Teilstudie 3.1. "Physiographie und Böden" wird angestrebt.

Endbericht: Die Auswertungen unter diesem Teilprojekt sollten mit Jänner 1996 abgeschlossen sein.

Ausführung Teilprojekt 1603-13.: Koordination

"Koordination, Controlling und fachliche Zusammenschau des Projektes Karstdynamik, Teil I: Einzugsgebietshydrologische Studie"

Das Teilprojekt wird gemäß ÖNORM A 2050 Ausgabe 1, Jänner 1993 freihändig vergeben (1.4.1.3). Auftragnehmer ist der Verfasser dieses Berichtes.

Die Evaluation dieses Teilprojektes ist Inhalt des vorliegenden Zwischenberichtes.

Endbericht: Zwischenbericht der Koordination 1994 - 1995 zum ersten Abschnitt der "Einzugsgebietshydrologischen Studie". Nationalpark - Karstprogramm, Teilprojekte Nr. 1603-13./94 und 1603-13./95. - Molln/Salzburg, 20. Oktober 1995. - Ergebnisband: Voraussichtlich Jahresmitte 1996.

3. Strukturelle Aufbauarbeiten

3.1. Digitale Meßstellendokumentation: Die Labordatenbanken

Aufgrund des tragischen Ablebens des Laborleiters, Mag. Siegfried Angerer wurde es notwendig, im Rahmen des Koordinationsauftrages die interimistische (Labor-) Dateienverwaltung zu übernehmen. Bis zum Berichtsdatum ist der Posten des Laborchefs durch die Nationalpark Planungsstelle bzw. durch den Verein Nationalpark Kalkalpen nicht nachbesetzt, die organisatorische Absicherung des Laborsektors daher weiterhin in einer kritischen Phase.

Der folgende Abschnitt erläutert die zum Berichtsstand im Labor des Nationalpark-Forschungszentrums organisierten Daten, soweit sie das Karstprogramm betreffen. Es darf hier angemerkt werden, daß es ein großes Glück war, daß die entsprechenden Datenbanken durch den Verfasser entweder erstellt und betreut oder zumindest laufend mit bearbeitet wurden. Nur aus diesem Grund war die Kontinuität der Arbeit ohne Datenverluste möglich. Einzig bei der erst begonnenen Handstücke-Datenbank Geologie sind Wissenslücken vorhanden.

Um die Kontinuität auch weiterhin zu sichern, sind in Folge die relevanten EDV-Datenbanken ausführlicher erläutert.

3.1.1. Pfadstruktur für Dateien des Karstprogrammes AZ 1603

Derzeit existieren Daten des Karstprogrammes auf fünf unvernetzten PC-Insellösungen (GIS-Molln 2 PC, GIS-Leonstein 1 PC, Labor-Molln 1 PC, Koordination Salzburg 1 PC). Tendenzen zur NPK-internen Vereinheitlichung waren vorhanden, werden aber nicht eingehalten. Aus diesem Grund war zumindest für das Forschungszentrum Molln eine Struktur zu schaffen, die den Programmanministratoren "Karstprojekt" die Einsicht bzw. Übersicht in die existierenden aktuellen Datenbestände gewährt. Labor und Koordination sind übereingekommen, die folgende Hauptstruktur zu verwenden:

1603KRST

Hauptverzeichnis mit Aktenzahl Karstprogramm

\JJ

= Aktuelle Jahreszahl

\HYDRODAT = Datenbanken Wassermessungen Karstprogramm

\PROJEKTE = lfd. Projekte

\000BUDGE	Daten zum Jahresbudget
\000KORR	Allgemeine Projektkorrespondenz
\011METEO	1.1. Meteorologie
\012TOPKL	1.2. Topoklimatologie
\013QUALN	1.3. Qualitative Niederschläge
\02BIOKLI	2. Bioklimatologie
\031PHYS	3.1. Physiographie und Boden
\032BODAN	3.2. Boden- und Gesteinsanalysen
\033KART	3.3. Kartierungen Pilotstudie
\041ALMSU	4.1. Almen-Sukzessionsdynamik
\042MULTI	4.2. Multitemporale Luftbilddauswertung
\051PILOT	5.1. Pilotstudie Karbonatböden
\06GEOMO	6. Geomorphologie und Hydrologie
\071MONIT	7.1. Karstquellen Monitoring
\072EREIG	7.2. Ereigniskampagne
\073QUDOK	7.3. Quelldokumentation
\074ZUSAN	7.4. Zusatzanalytik
\075MIKRO	7.5. Mikrobiologie
\076LIMNO	7.6. Limnologie, Nährstoffe
\077DKM	7.7. DKM
\081ABFLU	8.1. Abflußmessungen
\082HYDZU	8.2. Hydrologische Zusatzarbeiten
\10SPELEO	10. Speläologie
\11MARKVS	11. Markierungsversuche
\12GIS	12. GIS-Bearbeitungen
\13EINZUG	13. Statistikdaten Einzugsgebiete
\13KOORD	13. Koordination, Supervision

Jedes Projektdirectory ist geteilt in:

\AKT	Einreich-, Vertragstexte, Schriftverkehr
\BERICHT	Fachberichte, Daten

\GIS = Coverages für ARCVIEW

\QUELLEN
\GEOLOGIE
\GEWÄSSER
 (= Einzelthemen)

Bis zum Existieren eines Netzwerk-Server-Betriebes mit eindeutiger Supervisor-Definition (ist) die Installierung dieser Directorystruktur auf jedem der betroffenen PC unter dem Stammverzeichnis c: oder d: dringend anzuraten. In Diskussionen wurde vereinbart, daß unter der Struktur c: oder d:\1603KRST\95 nicht überall die einzelnen Coverages gespeichert sein müssen, wohl aber ein eindeutiges Info-File, wo die das Projekt betreffenden Themen auffindbar bzw. einsehbar sind. Dies sind insbesondere die jeweiligen Update - Versionen von:

- Geologie nach Lueger
- Geomorphologie nach Haseke
- Gewässernetz nach Haseke.
- Einzugsgebiete nach Haseke.
- Quellen nach Angerer/Haseke
- QUPONOR nach Haseke.
- Höhlen nach Weichenberger.
- DGM-Bearbeitungen nach Hilger/Haseke.
- diverse Stations- und Beobachtungspunkte Hydro-, Limno- und Meteorologie

sowie alle in Zukunft einlangenden neuen Dateien mitsamt den anhängigen Datenbanken wie HYDATT95, GEOLUEG etc. Ältere, aber noch gespeicherte Versionen sind von den Festplatte zu entfernen oder unter den entsprechenden Jahreszahlen abzulegen.

Diese Strukturen werden seit Jahresbeginn 1995 für Datenbestände des Karstprogrammes auf dem Labor-PC in Molln sowie am PC der Koordination in Salzburg gleichlautend verwendet. Für die Teilprojekte beinhalten die Unterverzeichnisse derzeit größtenteils nur das Einreichprojekt und den Schriftverkehr.

Im GIS des Forschungszentrums (GÄRTNER), das Daten des Karstprogrammes hortet bzw. verwendet, sind diese zum Berichtsdatum in teilweise chaotischer Weise auf den Festplatten verstreut (z.B. die aktuelle Digitale Hydrologie unter "SIGRID"). In der GIS-Sektion der Planungsstelle (STEINWENDNER) sind entsprechende Daten auf andere Weise, aber strukturiert abgespeichert. Eine Vernetzung über Standleitung und/oder Modem existiert derzeit nicht.

3.1.2. Stammdatei Quellaufnahme: HYDATT95.XLS (=Aktuelle Version)

Pfad: C:\1603KRST\95\HYDRODAT

Sie beinhaltet alle seit 1990 im Rahmen des Karstprojektes erfaßten hydrologischen Meßpunkte, zum überwiegenden Teil Quellen. Zum Berichtstand sind 1.140 Datensätze, entsprechend der selben Anzahl räumlich verorteter Meßpunkte, abgespeichert. Nahezu alle dieser Datensätze sind über eine ID-Nummer mit Punkten verknüpfbar, die für das GIS des Forschungszentrums Molln im Maßstab 1:10.000 digitalisiert wurden.

READ.ME ZU HYDATTJJ.XLS

Pfad: C:\1603KRST\95\HYDRODAT

Veränderungen in der Datei HYDATTJJ.XLS werden bis zur Labor-Neubesetzung nur von Harald Haseke durchgeführt.

Änderungswünsche und/oder Ergänzungen sind schriftlich beim Laborpersonal zu hinterlegen.

Die Legende zur Datenbank befindet sich in Datei ATTRERL.XLS im selben Verzeichnis.

Ang. 1994.02.11, HAS 1995.03.10

Erläuterung der Datenbank:

Erläuterungen zur Datenbank HYDATTJJ.XLS

Pfad: C:\1603KRST\JJ\HYDRODAT

Bearbeiter:

DUMFARTH (Projekt Mollner Becken, August 1991), eingearbeitet durch HASEKE

HASEKE (Kartierungen seit 1990)

ANGERER

Änderungen von Eintragungen:

Nur nach Lektüre von AAREADME.XLS im selben Verzeichnis.

NR_FLUSSV

FELD A:

Die Flussnummern basieren auf dem Werk "Hydrologische Flächennummern; Ordnungsnummern für Oberflächengewässer", Amt der oÖ.LR, Hydrographischer Dienst (HD). Stand: 1952

Die Flussnummer besteht aus Zahlen und Grossbuchstaben.

Der Zahlenschlüssel wird vom HD vergeben und darf nicht geändert werden.

Die Buchstaben werden vom NP vergeben (Projekt- bzw. Laborleitung)

Zuordnung im Einzugsgebiet: von der obersten Quelle des Hauptzubringers in alphabetischer Ordnung.

ID_NUM

FELD B:

ID-Nummer im GIS des NPK. Wird ausschließlich vom GIS im Zuge der Digitalisierung vergeben.

NR_FELDAUF

FELD C:

Feldaufnahmebezeichnung, durch den Bearbeiter vergeben.
Um Mehrfachnennungen zu vermeiden, sind bei bereits bekannten Quellen vor der Beprobung korrekte Bezeichnungen (ID etc.) zu ermitteln.

GEBIET

FELD D:

BO Bosruck-Hallermauermassiv
KM Kremsmauer
MO Mollner Becken und südliche Vorberge
RH Reichraminger Hintergebirge
SG Sengsengebirge
SS Schoberstein-Gaisbergzug
WA Warscheneck
WB Windischgarstener Becken+nördliche Vorberge

**PROBEN-
STELLE**

FELD E:

Kurzbenennung der Probenstelle, möglichst ortsbezogen.

**EINZUGS-
GEBIET**

FELD F:

Teil-Einzugsgebiet, das die Quelle entwässert, definiert durch den Vorfluter (siehe FELD A).

SEEHÖHE

FELD G:

Freilandmessung durch Höhenmesser oder Kartenablesung. Keine Schätzungen!

AUFNDATUM

FELD H:

Datum der Erstaufnahme der Quelle (Registrierung bzw. Feldmessungen).

QUELLART

FELD I:

K Kluftquelle, Spaltquelle
KA Karstquelle, Höhlenquelle
PO Ponor, Schwinde, Versickerung
SIG Schichtgrenz-, Schichtstau-, Grenzflächenquelle
S Hangschuttquelle, Blockquelle
F Folgequelle
SU Sumpfaustritt, Moorquelle, Naßgallen
TÜ Tümpel, Lacke, Teich
SEE See
G Quelfassung bzw. Rohrfassung
NN Unbekannt
/ Trennzeichen für Mehrfachnennungen
? Einschätzung unsicher

GEOLOGIE

FELD J:

ALLUV Alluvionen (Quartär)
ET Eisrandterrasse (Quartär)
FLY Flysch
GO Gosauschichten i.A. (Kreide)
GUK Gutensteiner Kalk (Anis)

HD Hauptdolomit (Nor)
HK Hierlatzkalk, Liaskalk (Lias)
HSCH Hangschutt, Blockwerk (Quartär)
HSTK Hornsteinkalk (Lias)
HT Hochterrasse (Quartär)
JUK Jurakalk i.A.
KO Konglomerat, Nagelfluh (Quartär)
KÖS Kössener Schichten (Obertrias)
KR Kreide i.A.
LU Lunzer Schichten (Karn)
MOOR Moor, Anmoor, Sumpfbzone (Quartär)
MO Moräne (Quartär)
OALMS Oberalmer Schichten (Oberjura)
OPPS Opponitzer Schichten (Mitteltrias)
ORK Oberrhätkalk (Rhät)
ROSS Roßfeldschichten (Jura)
RS Reiflinger Schichten (Untertrias)
SCHBS Schrambachschichten (Oberjura)
TDK Dachsteinkalk (Nor-Rhät)
TIK Tithonkalk (Oberjura)
TWK Wettersteinkalk (Ladin)
VLSK Vilsener Kalk(Jura)

GEFUEGE

FELD K:

Geologisch-tektonische Messungen/Angaben falls vorhanden

ANMERKUNG

FELD L:

Allgemeine Kurzcharakteristik der Probenstelle, erleichtert das spätere Wiederfinden.

WETTERLAGE

FELD M:

HK Hochdruck kühl
HW Hochdruck warm
RK Regnerisch kühl
RW Regnerisch warm

HYDLAGE

FELD N:

Hydrographische Situation
NQ Niederwasser
MQ Mittelwasser
MQ+ Erhöhtes Mittelwasser
HW- Leichtes oder ablaufendes Hochwasser
HW Hochwasser
HW+ Starkes Hochwasser

SCHÜTTUNG

FELD O:

In Liter/sec., Schätzwerte des Bearbeiters zur Aufnahme

TEMPERATUR

FELD P:

Wassertemperatur Freilandmessung, ab 1994: geeicht auf Laborstandard, 1/10°C.

LEITFÄHIG	FELD Q: Leitfähigkeit Freilandmessung, ab 1994: geeicht auf Laborstandard, $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (25°)
PH_WERT	FELD R: Freilandmessung mit geeichtem Feldgerät
GESAMTHÄRTE	FELD S: Gesamthärte optional, Labormessungen Schwarz (1990) und NPK-Labor (ab 1991). Angaben in °DH.
CA_GEHALT	FELD T: Kalziumgehalt optional, Labormessungen Schwarz (1990) und NPK-Labor (ab 1991). Angaben in mg/l.
MG_GEHALT	FELD U: Magnesiumgehalt optional, Labormessg. Schwarz (1990) und NPK-Labor (ab 1991). Angaben in mg/l.
NUTZUNG	FELD V: 0 keine Nutzung erkennbar B Brunntrög, Weidetränke (nur Schlauchfassung) H Hütten-, Hausquelle (meist gemauerte Fassung) S Siedlungswasserversorgung R Regionale Wasserversorgung (Fernversorgung) HEIL Fassung als Heilquelle KW Kraftwerksnutzung (lokal) FT Fischteiche (direkt von Quelle angespeist)
WEITMESS	FELD W: J Ja, NPK-Laborwerte bzw. externe Messungen vorhanden und greifbar. N Nein (nicht bekannt) ? Vorliegen von externen Messungen vermutet (Wasserversorgungen)
LT	FELD X: Lufttemperatur in °C zum Aufnahmezeitpunkt.
ERRC	FELD Y: 99 Errorcode für im GIS aufscheinende Punkte, denen kein Datensatz in der Quelldatei zugeordnet werden kann. 98 Code für nicht eindigitalisierte Quellen.
MONITOR	FELD Z: Wird im Zuge des Karstquellen-Monitoring seit beprobt.
QDOK	FELD AA: Ausführlichere Dokumentation (HASEKE) aus dem Jahr vorhanden (Jahresbericht)
LF91: T	FELD AB: Originalmessung Temperatur mit (ungeeichtem) Feldgerät
LF91: LF	FELD AC: Originalmessung Leitfähigkeit mit (ungeeichtem) Feldgerät

Die Felder AC und AD sollten bei Feldmessungen mit nicht geeichten Geräten die Originalwerte enthalten.
In den Feldern P und Q sind über Transformationsformeln die korrigierten, auf die Eichgeräte des NPK-Labors bezogenen Werte einzusetzen. Die Formeln sind nach Abschluß der Eingaben mit den Befehlen:
STRG-C, BEARBEITEN INHALTE EINFÜGEN, Option: WERTE in Fixwerte umzuwandeln (gilt für MS EXCEL)

Die Stammdatei dient als Verknüpfungsinstrument mit dem digitalen GIS-Quellkataster. Sie wird fallweise durch zusätzliche oder korrigierende Eintragungen ergänzt und zu Jahresende jeweils am aktuellen Endstand mit dem Jahreszahlenvermerk archiviert. Die Fortschreibung wird anlaßbezogen durchgeführt und ist jedenfalls im Einvernehmen mit einer zugriffsbefugten Person durchzuführen. Meßdaten sind von der Fortschreibung ausdrücklich ausgenommen.

3.1.3. Stammdatei Zusatzmessungen: HYDERW95.XLS

Pfad: CA\1603KRST\95\HYDRODAT

Die Datenbank ist adäquat der Datei HYDMON aufgebaut und beinhaltet zum Berichtsdatum 150 Datensätze. Hier finden sich allfällige Zusatzparameter, die im Zuge von Probennahmen aus den in HYDATT dokumentierten Quellen entnommen wurden, aber auch außertourliche Zusatzmessungen an Monitoring-Quellen sowie Einzelmessungen an zusätzlichen Quellen im Zuge von Monitoring-Kampagnen.

Die Datei wird fallweise ergänzt und mit Jahresende unter der Jahreszahlenkennung archiviert.

3.1.4. Stammdatei Karstquellen-Monitoring: HYDMON95.XLS (Teilprojekt: 1603-7.1.) (Aktuelle Version)

Pfad: CA\1603KRST\95\HYDRODAT

Sie beinhaltet alle im Rahmen der Monitoring-Kampagnen (ab 1991) erfaßten Feld- und Labormessungen (Hydrochemische Vollanalysen, Mikrobiologie) in chronologischer Reihenfolge. Dabei sind die Termine blockweise sortiert, die Quellen je Termin nach Flußnummern geordnet. Für die Evidenz und Fortschreibung gilt das selbe wie für die Stammdatei HYDATT. Die angewandten Labormethoden sind im Infofile **LABMET95.DOC** (Stand: 16.02.1995) einsehbar.

Bei dieser Datei ist es möglich und sinnvoll, über die Sortierfunktionen auch andere Organisationsschemata zu edieren, z.B. eine Bündelung der Daten nach Meßstellen, nach bestimmten Parametergruppen etc. Das vorgenannte Schema ist jedoch für die Datei HYDMON aus ablauflogischen Gründen beizubehalten und allfällige Veränderungen und Arbeitsexemplare sind unter anderen Dateinamen abzuspeichern.

3.1.4.1. Arbeitslisten zur Stammdatei HYDMON.XLS: ARBLKWJJ.XLS

Pfad: C:\1603KRST\95\HYDRODAT

Die unter ARBLKWJJ.XLS Dateien sind temporär bearbeitete Files, in die kontinuierlich alle Messungen bis zum vollständigen Aufarbeiten aller Parameter jeweils einer Meßkampagne eingearbeitet werden. Für 1995 wurden folgende Arbeitslisten angelegt:

ARBL995	= 7.1. Karstquellen-Monitoring 09 KW 1995 (März)
ARBL1995	= 7.1. Karstquellen-Monitoring 19 KW 1995 (Mai)
ARBL2695	= 7.1. Karstquellen-Monitoring 26 KW 1995 (Juni)
ARBL3395	= 7.1. Karstquellen-Monitoring 33 KW 1995 (August)
ARBLEREI	= 7.2. Ereigniskampagne 1995 (August/September)

Die Dateien beinhalten neben den Eingabefeldern eine Reihe von Formeln, die die ermittelten Rohdaten (z.B. Titerverbrauch, Angaben in Mengenäquivalenten, Feldmessungen ohne Eichfaktor) in Endwerte transformieren. Diese werden nach abschließender Datenkontrolle in die Stammdatei HYDMON transponiert.

Für HYDMON sind die Transformationsformeln vor dem Transfer in Fixwerte umzuwandeln (vgl. FELD AC unter 3.1.1.).

Aus Gründen der Nachprüfbarkeit ist es notwendig, die Arbeitslisten nach Beendigung der Transformationen nicht zu löschen, sondern unter der entsprechenden Jahreszahl mit den Formeln zu archivieren. Desgleichen sind die Urlisten der Messungen (handschriftlich ausgefüllte Formulare, IC-Ausdrucke) bis auf weiteres geordnet aufzubewahren!

3.1.5. Stammdateien Karstquellen-Dokumentation (Teilprojekt 1603-7.3.)

Das unter "Karstquellen-Dokumentation" geführte Teilprojekt verfolgt die Absicht, die Datenbestände über die großen, i.A. im Karstquellen-Monitoring regelmäßig beprobten Quellen zusammenzufassen und evident zu halten. Dies geschieht derzeit digital und analog, ist in Zukunft jedoch von einem regulären Wissenschaftsbetrieb im Forschungszentrum abhängig.

Die Dateien sind wie folgt organisiert:

3.1.5.1. Arbeitsliste für die Stammdateien: ARBLQDOK.XLS

Pfad: C:\1603KRST\95\HYDRODAT

Die Liste ist adäquat zu den anderen Arbeitslisten angelegt (vgl. Kap. 3.1.4.). Sie beinhaltet sämtliche Feld- und Labormessungen im Rahmen des Teilprojektes 1603-7.3/95 mit den nötigen Umrechnungs- und Korrekturroutinen.

3.1.5.2. Struktur der Dateien zur Quelldokumentation

Pfad: C:\1603KRST\PROJEKTE\073QDOK

073QUDOK

L

Beinhalten die Datenbestände des Teilprojektes 7.3. Quelldokumentation. Nach Vervollständigung 1995 sollte das Quellarchiv unter einem eigenen Hauptdirectory angelegt werden.

QUDOK

L

XXX

Jede der hier dokumentierten Quellen bekommt ein eigenes Subdirectory, das als "Sammelordner" den im Karstquellen-Monitoring verwendeten Kürzelnamen trägt (z.B. *VRQ* für Vordere Rettenbachquellen).

TEXTLICHE UND NUMERISCHE DOKUMENTATION:

QUDOK

L

XXX

L

XXXXDOK.DOC

Erstellt unter MS WINWORD als übersichtliches "Stammdatenblatt" (Titelblatt) mit Grunddaten und Foto. Beispiel: *VRQDOK.DOC*.

QUDOK

L

XXX

L

XXXXTEXT.DOC

Erstellt unter MS WINWORD, enthält textliche Anmerkungen, eine Zusammenstellung früherer Berichte (Auszüge) sowie Literaturhinweise zu den jeweiligen Quellen.

QUDOK

L

XXX

L

XXXXWWK.YYY

Dieses File entspricht den Erfassungsblättern des Wasserwirtschaftskatasters und beinhaltet die dortselbst erforderlichen Informationen, v.a. zum Besitzstand und zur Nutzung sowie Meßbarkeit der Quellen. Derzeit sind die "Meßstellen-Stammdatenblätter POREN-, KARST- und KLUFTGRUNDWASSER" nur analog ausgefüllt.

QUIDOK

L XXX
L

XXXXDATEN.XLS

Alle sinnvoll erfäßbaren hydrophysikalischen und hydrochemischen Daten über die Quellen, sind laufend zu ergänzen. Die Dateibezeichnung setzt sich aus dem Quellkürzel XXX und DATEN zusammen. Als Systemträger wird derzeit ebenfalls MS EXCEL 4.0 gewählt, sodaß die Bestände die Extension *.XLS bekommen (Beispiel: *TRQDATEN.XLS*).

QUIDOK

L XXX
L

XXXPEGEL.YYY

Allenfalls übernommene **Wasserstandsmessungen** des Hydrographischen Dienstes oder Anderer müssen unter eigenen Filenamen oder in eigenen Subdirectories organisiert werden. Es ist allerdings gut zu überlegen, welche Art von Datenbeständen (Auswertegrad!) gesammelt werden sollen (Beispiel: *TRQPEGEL.XLS*). Derzeit existieren solche Dateien noch nicht.

PLANLICHE DOKUMENTATION (LAGEBEZIEHUNGEN):

QUIDOK

L XXX
L

XXXXOK50.XLS

Vordruck (Formular) für die Lagebestimmung der Quellaustritte auf der Österreichischen Karte 1:50.000 (Beispiel: *TRQOK50.XLS*). Die Kartenausschnitte sind in Kopie analog in das Formular montiert und liegen auf diese Weise der Probenstellenmappe bei.

QUIDOK

L XXX
L

XXX_KORD.XLS

Beinhaltet die als Auswerteprogramm unter MS EXCEL organisierten Ergebnisse der Polygonvermessung (siehe II.1.1.A). Beispiel: *TRQ_KORD.XLS*. Die dazugehörigen Lageskizzen sind analog ausgefertigt und liegen den Mappen gleich hinter den Stammdatenblättern bei (siehe xxxPOLY.XLS).

QUIDOK

L XXX
L

XXXXPOLY.XLS

Vordruck (Formular) für die Lagebestimmung der Quellaustritte nach der Eigenvermessung bzw. Feldskizze in den Maßstäben 1:500 oder 1:1000 (Beispiel: *TRQPOLY.XLS*). Die Pläne sind analog in das Formular gezeichnet und liegen auf diese Weise der Probenstellenmappe bei.

TEKTONISCH-GEFÜGEKUNDLICHE DOKUMENTATION:

QUIDOK

L XXX
L

TEKTO

Unter diesem Subdirectory sind die Gefügemessungen (Geologie, Tektonik) gesammelt.

QUIDOK
 L XXX
 L TEKTO
 L **KWERTXXX.XLS**
 Beinhaltet das Rohdatenmaterial der Gefügemessungen mit Anmerkungen
 bzw. Kommentaren aus dem Feldbuch (siehe II.1.1.B). Beispiel:
 KWERTVRQ.XLS

QUIDOK
 L XXX
 L TEKTO
 L **KSTATXXX.XLS**
 Beinhaltet die für statistische Auswertungen und Diagramm-Erstellungen
 gesammelten Rohdaten aus KWERTXXX. Von dieser Datei sind die zur
 Verfügung gestellten Grafiken abgeleitet. In einzelnen Fällen existieren
 abgeleitete Teildateien für bestimmte Fragestellungen.
 Beispiel: *KSTATVRQ.XLS*, *KSTATVR2.XLS* etc.

QUIDOK
 L XXX
 L TEKTO
 L **XXX_SN.XLC**
 Abgeleitete Diagramme für das Streichen der Trennflächen am
 Meßareal. "N" bedeutet dabei eine Zahl; generell ist S1 eine
 angenäherte Klufrose und S3 ein 3D-Histogramm. Die Kombination
 XXX_S13.XLC bezeichnet stets die berichtsreife Kombination dieser
 beiden Typen mit textlichen Erläuterungen (Beispiel: *VRQ_S13.XLC*).

QUIDOK
 L XXX
 L TEKTO
 L **XXX_FN.XLC**
 Abgeleitete Diagramme für das Fallen der Trennflächen am Meßareal.
 "N" bedeutet dabei eine Zahl; generell ist F4 eine angenäherte
 Klufrose und F5 ein 3D-Histogramm. Die Kombination
 XXX_F45.XLC bezeichnet stets die berichtsreife Kombination dieser
 beiden Typen mit textlichen Erläuterungen (Beispiel: *VRQ_F45.XLC*).

3.1.6. Arbeitslisten Pilotstudie Karbonatböden /Wassermessungen (Teilprojekt 1603-5.1.)

Die Liste **ARBLMIES.XLS** ist adäquat zu den anderen Arbeitslisten angelegt (vgl. Kap. 3.1.4.). Sie beinhaltet sämtliche (wöchentlichen) Feld- und Labormessungen aus Lysimetern, Sicker-, Tropf- und Quellwässern im Rahmen des Teilprojektes 1603-5.1./95 mit den nötigen Umrechnungs- und Korrekturroutinen.

Die Liste **ARBLMQ.XLS** beinhaltet Messungen aus Quellhorizonten um das Mieseck.

3.1.7. Geologische Dokumentation

Von zahlreichen geologischen Aufschlüssen im Nationalpark-Planungsabschnitt 1 sind Belegstücke (Gestein bzw. Sedimente) gesammelt, aufgelistet und provisorisch archiviert. Konkret existiert derzeit Probenmaterial aus folgenden Teilprojekten:

1603-5.1./95	Pilotstudie Karbonatböden
1603-6/93+94	Geomorphologische Kartierung
1603-7.3.	Quelldokumentation
NRI 94	Pilotstudie zur Naturraum-Inventur
INFOSTELLE	Ausstellungsstücke in der NP-Inforstelle Windischgarsten

Diese Belegstücke - ihre Anzahl erreicht einige hundert - sind erst zum Teil in einer MS ACCESS - Datenbank beschrieben. Mit Berichtstand sind 61 Proben nach dem Muster der nachfolgend abgebildeten Kärtchen bearbeitet, auf einer Karte 1:50.000 verortet, mit Code beschriftet sowie in PVC-Säckchen mit Beilegung der Info-Kärtchen archiviert.

Probe-Nr. 3704102			
60 Wettersteinkalk			
Rauhdeckenartig ausgewitterter löchrig-zelliger WK. Aus Schuttfeldern unterhalb des Nock.			
Fundort:	Hengstkar	Fundhöhe:	1500
Bruchstücke in Schutthalde, wahrscheinlich aus Karsthohlräumen der Steilwände ausgewittert.			
Weiber: Haseke	aus Projekt: Karst Teilproj. 6/94	Datum: 11/94	Archiv: C

Probe-Nr. 37133			
57 Hauptdolomit			
Mittelgrauer, stark zerrütteter Dolomit, zahlr. Calcitadern, ockerfarbene und kaminrote Anflüge.			
Fundort:	Klammtaleck	Fundhöhe:	750
Südflanke des Klammtalecks, oberhalb der Talung "In den Sanden". Typische Hauptdolomitlandschaft.			
Weiber: Haseke	aus Projekt: Karst Teilproj. 6/94	Datum: 7/94	Archiv: E

Eine Digitalisierung der Fundpunkte ist bislang nicht erfolgt. Die Datenbank wurde von Mag. S. ANGERER Ende 1994 geschaffen, ein Schlüssel dazu aber nicht verfaßt. In der Folge wird die Struktur der Infodatenbank erläutert, soweit dies dem Verfasser möglich ist.

PROBID	Probe-Nr. , nach Teileinzugsgebieten des oberöstr. Flußverzeichnis und darin fortlaufend numeriert. Am Infokärtchen vorhanden (z.B.: 3402412 = 34-02-4-1 Sitzenbach, Nr.2)
BERCOD	??
HYDNR	Feldnummer des Probenwerbers
NRINR	??
ORTNR	Es ist oder war geplant, alle Örtlichkeiten des NPK-Gebietes zu kodifizieren. Keine Eintragungen.
ORT	Fundort , nach ÖK 50. Am Infokärtchen vorhanden.
GESTNR	ID-Nummer des vom Werber angesprochenen Gesteines gemäß Digitaler Geologie, vgl. Legende des Atlas der Geologie 1994. Am Infokärtchen vor dem Gesteinsnamen vorhanden.
GESTGIS	Automatisierte Gesteinszuweisung nach Digitalisierung der Fundpunkte und Verschneidung mit der Digitalen Geologie. Zur Kontrolle, dzt. nicht durchgeführt.
GESTNAM	Gesteinsname lt. Geologie-Atlas. Am Infokärtchen vorhanden.
BEST	Name des Bestimmers der Probe.
SICHER	Sicherheit der Gesteinsbestimmung, eingeschätzt vom Bestimmer. 0 = Sichere Ansprache, 1 = Kontrolle erforderlich.
KOORD1	??
KOORD2	??
ABCOD	??
MH	"Fundhöhe", Seehöhe (Meereshöhe) des Fundortes in müA, nach Höhenmesserablesung bzw. Karteneintragung. Am Infokärtchen vorhanden.
MHGIS	Automatisierte Fundhöhenzuweisung nach Digitalisierung der Fundpunkte und Verschneidung mit dem DGM. Zur Kontrolle, dzt. nicht durchgeführt.
PROBES	Text , Verbale Beschreibung des Probestückes. Am Infokärtchen unter dem Gesteinsnamen vorhanden.
LOKBES	Text , Verbale Beschreibung der Fundlokalität bzw. des Probenumfeldes. Am Infokärtchen unterhalb des Fundortes vorhanden.

ARCHIV	Archiv Standort: Die Belegstücke sind in alphabetisch bezeichneten Kunststoffkisten gelagert; diese sind nach Erdzeitaltern sortiert (z.B.: ANIS, LIAS, PLEISTOZÄN). Am Infokärtchen vorhanden.
WERBID	??
WERB	Werber , Name des Aufsammlers der Probe. Am Infokärtchen vorhanden.
PROJ	Aus Projekt , Projektcode mit Jahreszahl. Am Infokärtchen vorhanden.
DAT	Datum : Monat und Jahr der Aufsammlung. Am Infokärtchen vorhanden.
SO1	Sonderstandort Labor-FZM. zu Ausstellungszwecken.
SO2	??
SO3	??
EDAT	Einarbeitungsdatum: Eintragung in Karte, Datenbankermittlung. Probenverpackung und -zuweisung.
ECOD	??
EID	??
LUP	??
UPOP	??
D	??

Das Archiv ist im Aufbau begriffen und wurde in Zusammenarbeit mit Mag. S. ANGERER begonnen. Aufgrund seines plötzlichen Todes kann die Arbeit an dieser nicht prioritären Aufgabe derzeit nicht fortgesetzt werden.

3.2. Themenvernetzung und Digitale Kartographie GIS-Bearbeitungen

3.2.1. Digitale Geologie

Die Manuskriptkarte entstand im Rahmen des Werkauftrages LUEGER als Zusammenstellung (Kompilation) 1991/92 aus bestehenden Aufnahmen älteren und neueren Datums. Im Rahmen des Nationalpark-Karstprojektes wurde die Geologie 1993/94 digitalisiert, überarbeitet und kontrolliert und ist als vollständige geologische Übersicht des Planungsabschnittes im EDV-Informationssystem (GIS) verfügbar. Das Thema wurde einerseits vom Verfasser als "Atlas der Geologie" mit tektonischen Inhalten analog ergänzt und mit möglichst allgemeinverständlichen Texten blattweise aufbereitet. Andererseits bildet die Digitale Geologie die Basis für GIS-Verarbeitungen zur gruppenweisen Charakterisierung der Einzugsgebiete (Hydrotop-Ausweisung). Zu diesem Zweck wurde die Legendierung mit zusätzlichen Attributen versehen:

LEGENDE zu: Geologische Karte (LUEGER 1991)

Erläuterung siehe Datei: \GEOLERL.XLS

IDNUM	GESTEIN	GESTART	GEOTECH	HYDROGEO
1	Rezente Talfüllungen (Alluvionen)	1	1	31
2	Schwemmfächer	1	1	31
3	Rutschmassen	1	1	32
4	Schutt	1	1	32
5	Blockwerk, Bergsturzmaterial	1	2	32
6	Vernässungen, Moorböden	2	2	4
7	Spät- und postglaziale Talfüllungen	1,2	2	32
8	Pleistozän i.A.	1,2	1,2	32,4
9	Moränen der Schlußvereisung			
10	Schotter der Niederterrasse	1	2	31
11	Umgelagerte glazigene Schotter	1	2	31
12	Eiszeitliche Schwemmfächer	1	2	31
13	Verwitterungslehm, Fließerden	2	1,2	4
14	Würm-Moräne i.A.	1,2	2	32,4
141	Würm-Moräne (Grundmoräne)	2	3	4
142	Würm-Moräne (Seitenmoräne)	2	2,3	32,4
15	Präwürmzeitliche Kiese und Moränen	1,2	2,3	32,4
16	Kiese, Schotter der Hochterrasse	1	2	13,32
17	Präwürmzeitliche Moränen i.A.	1,2	2,3	32,4
18	Flysch i.A.	6	12,21	22,4
19	Zementmergelserie			
20	Obere bunte Mergel und Schiefer des Turon			
21	Serie mit Reischberger Sandstein			
22	Gaultflysch			
23	Gosauschichten i.A.	4,6	22	13,22,4
24	Höhere Gosauschichten			
25	Tiefere Gosauschichten			
26	Exotische Gerölle			
27	Dolomitsandstein			
28	Mittelkreide			
29	Losensteiner Schichten			

30 Tannheimer Schichten			
31 Unterkreide i.A.			
32 Aptychen- und Neokomkalk	4	22	13,21
33 Roßfeldschichten	6	22	4
34 Schrambachschichten	6	21	4
35 Bunte Jurakalke i.A.	4	22	12
351 Jura-Crinoidenkalke i.A.			
36 Tithonkalk (Aptychen-, Flaserkalke)	3	3	11
37 Jurabrekzie			
38 Oberalmer Schichten	4	22	12
381 Plassenkalk, Tressensteinkalk	3	3	11
39 Ruhpoldinger Radiolarit	7		
40 Radiolarit i.A. und Kieselkalke	7		
41 Vilser Kalk			
411 Klauskalk			
412 Mitteljura-Kalke (Klaus-, Hornsteinkalk			
42 Bunte Liaskalke	4	22	12
43 Allgäuschichten			
44 Hierlatzkalk	3	3	11
45 Liasfleckenmergel	6	21	21
50 Rhat/Lias - Kalk	4	3	12
51 Kössener Schichten	6	21	21
52 Hallstätter Kalk und Dolomit	4,5	22	13
53 Plattenkalk	3	22	11
54 Dachsteinkalk i.A.	3	3	11
55 Dachsteinriffkalk	3	3	11
56 Dachsteindolomit	4	3	12
57 Hauptdolomit	5	22	13,21
58 Opponitzer Schichten	4,6	3	12,21
59 Lunzer Schichten	6	21,22	22
60 Wettersteinkalk	3	3	11
61 Wettersteindolomit	5	22	13,21
62 Reiflinger Kalk	4	22	13
63 Reiflinger Dolomit	5		
64 Gutensteiner und Annaberger Schichten	4,5	3	22
65 Rauhwacke i.A.	4,5	22	13,21
66 Saalfeldener Rauhwacke	4,5	22	21,22
67 Tonschiefer in Rauhwacke			
68 Reichenhaller Schichten			
69 Werfener Schichten i.A.	6	12	4
70 Werfener Kalk	4		
71 Werfener Quarzit bzw. Sandstein	7	22	4
72 Haselgebirge	6	12	4

Erläuterungen zur Datenbank GEOLUEG.XLS

FELD: IDNUM

ID (GIS-Attributierung nach Manuskriptkarte LUEGER - NPK 1991)

FELD: GESTEIN

Konventionelle Gesteinsbezeichnung

FELD: GESTART = Grobe lithologische Typisierung

1	Lockergesteine, meist grobkörnig - karbonatisch
2	Feinkörnige Sedimente, gemischtkörnige Sedimente wie Moränen
3	Reine Kalke
4	Verunreinigte Kalke (Verwitterungsrückstände)
5	Dolomite
6	Tonige Gesteine, Mergel
7	Kieselige Gesteine

FELD: GEOTECH = Erosionsanfälligkeit bzw. Standfestigkeit

1	Höhere Anfälligkeit für Erosionsabbrüche, Rutschungen, Umlagerungen
11	Gleitungen, Sackungen, Plaiken in Lockermassen
12	Starke Bewegungen in Festgesteinen
2	Mäßig erosionsanfällig
21	Neigung zu Gleitungen, Sackungen
22	Neigung zu Klüftungen, Abrissen, Abgrasung
3	i.A. standfest, stabil gegen Erosionen

FELD: HYDROGEO = Unterirdische Wasserführung

1	Karstanfälligkeit, Verkarstungsfähigkeit i.A.
11	Sehr gut verkarstungsfähig
12	Gut verkarstungsfähig
13	Mäßig bis punktuell verkarstungsanfällig
2	Kluftwasserführung i.A.
21	Stärker kluftwasserführend
22	Mäßig bis lokal kluftwasserführend
3	Grundwasserführung i.A.
31	Zusammenhängende, ergiebigere Grundwasserkörper (potentiell)
32	Sickerwasserstränge im Sediment wahrscheinlich
4	i.A. hydrogeologische Dichtschichte

Die Attributierung HYDROGEO bildet die Basis für die vereinfachte Darstellung, die als Hintergrundinformation den "Atlas der Hydrologie" farblich unterlegt. Sie bildet weiter die Basis für vereinfachte statistische Angaben zu den einzelnen Teileinzugsgebieten, wie sie für GIS-Analysen 1995 vorgesehen sind.

3.2.2. Digitale Hydrologie

Seit 1991 werden die Probenstellen (Quellen, Schwinden, Fließgewässer) aus den Feldaufnahmen kontinuierlich in das GIS eindigitalisiert. 1994/95 wurde überdies das Gewässernetz aus den Kartierungen 1:10.000 mit Attributierungen eingearbeitet. Über die ID-Nummern ist damit ein kartographischer Zugriff auf die Stammdatenbank HYDATT, aber auch auf aktualisierte Datenbanken wie HYDMON möglich. Damit sind thematische Karten verschiedener Systemzustände (z.B.: Chemismen oder Keimfrachten innerhalb der Jahreszeitenverteilung) möglich. Ein entsprechender Online-Zugriff war über das Modul ARCVIEW am Labor-PC bereits installiert und im Aufbau. Aufgrund des Ablebens von S. Angerer mußte auch die Fortführung dieser an sich wichtigen Editierarbeiten einstweilen vertagt werden.

Der seit der 40. KW 1995 als Plott verfügbare "**Atlas der Hydrologie**" ist aus folgenden Komponenten zusammengesetzt:

- 1 Topographie: Isolinien aus DGM
- 2 Ortsbezeichnungen: NPK
- 3 Untergrundverhältnisse: Attributierte Geologie gemäß Feld HYDROGEO (vgl. 3.1.1.)
- 4 Quellen, Schwinden, Gerinnemeßstellen größensortiert (Signaturdiameter),
LF-Klassen: (Farbcodes) aus der Erstaufnahme (Datenbank: HYDATT95). Die Monitoring-
Quellen sind extra gekennzeichnet und beschriftet.
- 5 Gewässernetz gemäß der nachfolgenden Attributierung. Die Gewässerdimension ist durch
Strichbreiten ausgedrückt, die Abflußdynamik durch Linetypes. Die Klassenteilung basiert auf
Einschätzungen, da noch keine exakten synoptischen Abflußmeßreihen verfügbar sind.
- 6 Einzugsgebietsgrenzen mit Codes gemäß dem Österreichischen Flußverzeichnis. Die
Digitalisierung erfolgte nach der Einzeichnung aus den Autographenkarten 1:10.000 durch
den Verfasser.

Stand: 25.01.1994 / HASEKE Nachführung: 20.12.1994

Nationalpark Kalkalpen: KARSTPROGRAMM 94/95-I
Attributierung GEOATT3: Hydrographie und Hydrologie
Gewässertypisierung, Feuchtgebiete, Grundwasser

ART	ATT	LEGENDE
1		Fließgewässer
11		Unbedeutendes Gerinne, MQ <10l/s
	111	Meist benetzt bis perennierend
	112	Episodisch bis periodisch
12		Mittleres Gerinne, MQ 10-50 l/s
	121	Dauerbenetzter Querschnitt, perennierend
	122	Periodisch, Versickerungsstrecken
13		Größeres Gerinne, MQ 50-500 l/s
	131	Ständig durchflossen, perennierend
	132	Periodisch, Versickerungsstrecken
14		Hauptvorfluter, Kleinfluß, MQ im cbm-Bereich
	141	Ständig durchflossen, perennierend
	142	Bei NQ Versickerungen bis nahe Trockenfallen möglich
2		Quellen und Schwinden: HYDATTR.XLS†
	21	Quelle (dimensionslos)
	22	Schwinde, Ponor, Versinkung (Karst)
	23	Versickerung (Lockergestein)
3		Stagnierende Gewässer
	31	Teich, See
	32	Tümpel, Kleingewässer, Lacke
4		Vernässungszonen, Feuchtgebiete
	41	Vernässung, Sumpf, anmoorige Zone
	42	Moor (Niedermoor, Hochmoor)
5		Grundwasser
	51	Grundwasserkörper : vermutet
	52	Grundwasserfeld: bekannt, abgegrenzt

4. Karstprogramm Einzugsgebietsstudie: Statistische Grundlagen I

Supervision, Text: Dr. Harald Haseke
Nationalpark Forschungszentrum
UVP Koordinationsbüro
Getreidegasse 14, A-5020 Salzburg
☎ 0662/840354-20, FAX: 0662/840396

GIS-Berechnungen: Mag. Sigrid Hilger
Bayer. Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege ANL
Seethalerstraße 6, D-83410 Laufen
☎ 0608682/7097

4.1. Erläuterungen

Die vorliegende Arbeit erläutert flächenbezogene Grunddaten zur Hydrographie der Teil-Einzugsgebiete, die das Nationalparkgebiet des ersten Planungsabschnittes berühren bzw. im Nahbereich desselben wissenschaftlich interessant erscheinen.

Die Teil-Einzugsgebiete sind nach dem Österreichischen Flußverzeichnis geordnet. Ihre Neuberechnung wurde über die Digitalisierung in 1:10.000 im GIS durchgeführt. Wie sich zeigte, entsprechen die neuen Werte den vorhandenen Angaben recht gut. Die Auswertungen sind über das GIS ARC/INFO durchgeführt worden.

Die Tabellen entsprechen den unmittelbaren Auswertungen aus dem GIS; sie wurden in der vorgestellten Version in MS EXCEL (Tabellenkalkulation) überführt. Neben den Tabellendarstellungen sind die wichtigsten Teilgebiete mit einer textlichen Kurzfassung dargestellt, um den Überblick besser wahren zu können.

Den meisten Teil-Einzugsgebieten ist ein größerer Flußabschnitt vorangestellt, der mehrere Einzugsgebiete auf sich vereinigt. Dieser sowie die einzelnen Gebiete sind wie folgt gekennzeichnet:

LEGENDE ZUR KURZCHARAKTERISTIK DER TEILFLÄCHEN:

Name des Gewässerabschnittes (Nr. nach Flußverzeichnis)

E inzugsgebiet	Ausdehnung nach GIS-Berechnung in Hektar
H _{Mittlere Höhe}	GIS-Kalkulation aus dem DGM, in Meter
H _{Max}	Höchste Gipfelhöhe im Teilgebiet, in Meter ü.A.
H _{Min}	Höhenlage der Mündung, in Meter ü.A.
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	Gesamtlänge aller digitalisierten Gerinnestrecken, in Meter
GEW _{/km²}	Länge aller Gerinnestrecken pro km ²
GEW ₁₁₁	Prozentueller Anteil an ständig durchfluteten (perennierenden) Kleingewässern unter 10 Sekundenliter MQ (Schüttung Einschätzung)
GEW ₁₁₂	Prozentueller Anteil an nicht ständig durchfluteten (periodischen/episodischen) Kleingewässern unter 10 Sekundenliter MQ (Schüttung Einschätzung)
ENT _{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}	Wichtige Quellen, dem Teilgebiet zuordenbar

4.2. Kurzbeschreibungen der Einzugsgebiete

4.2.1. EINZUGSGEBIET: ENNS - LAUSSABACH (33-138)

Laussabach linker Oberlauf bis Unterlaussa-Dörfl (33-138-1N bis 33-138-14W)

Einzugsgebiet	2.809 ha
H _{Mittlere Höhe}	994 m
H _{Max}	1.554 m
H _{Min}	539 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	83.040 m
GEW _{/km²}	3.406 m
GEW ₁₁₁	27%
GEW ₁₁₂	52%

Hier ist zu berücksichtigen, daß nur das linksufrige Einzugsgebiet des Laussabaches bearbeitet wurde und dies dem vollständigen E nicht entspricht. Im Nationalpark-Planungsgebiet überwiegen steile Bergflanken aus tief- bis mitteltriadischen Karbonaten, die zu einem guten Teil auch verkarstet sind (Umgebung der Kampermauer Holzgraben). Im Unterlauf trifft man auf die Gosauserien der Laussa und damit auf ein ausgeprägtes Oberflächen-Entwässerungsnetz, das gemeinsam mit den Dolomitlandschaften um die Quen die relativ hohen spezifischen Gewässerlängen erklärt.

Rotkreuzbach Nordflanke (33-138-1N)

Einzugsgebiet	385,8 ha
H _{Mittlere Höhe}	985 m
H _{Max}	1.554 m
H _{Min}	768 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	8.224 m
GEW _{/km²}	2.132 m
GEW ₁₁₁	24%
GEW ₁₁₂	44%

Die Quelltofel sind im hornsteinhaltigen Reiflinger Kalk, der nur vereinzelt Kluftwasserführung zeigt, angelegt. Ab der Egglalm nährt sich der "Laussabach" zunehmend von naßgallenartigen Zuschüssen, die aus der Nordflanke teils aus verfestigten Moränen, teils aus Klüften in Untertriaskalken kommen. Bedeutend ist die "Rotkreuz-Quelle" (855m) im Vorflutniveau aus tieftriadischem Kalk.

In der Folgestrecke empfängt der **Rotkreuzbach** zahllose Zuschüsse aus den ausgedehnten Blockschutt- und Moränenpolstern unter der Kamperwand. Diese Quellhorizonte aus dem überdeckten Gosaumergelgebiet bringen rund 15-20 Sekundenliter in den Vorfluter, der bis zur Karbachmündung bis auf ca. 100 Sekundenliter anwächst. Z.T. kommen in höher gelegenen Zubringern auch kleine Karstquellen vor.

Laussabach Nordflanke bis Pölzbach (33-138-3N)

Einzugsgebiet	237,1 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.071 m
H_{Max}	1.487 m
H_{Min}	691 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	7.224 m
GEW_{/km²}	3.047 m
GEW₁₁₁	21%
GEW₁₁₂	48%

Das Teileinzugsgebiet unter Kamperwand und Hieflerstutzen bringt nur wenige Zuschüsse durch Steilgräben bzw. über Blockschutthalde. Das Kampertal birgt eine kleine Karstquelle, die meisten anderen (Sicker-) Quellen sind verdeckt und z.T. an linsenartig auftretende Mergelgesteine gebunden.

Laussabach Westflanke bis Holzgraben (33-138-5N, 7W, 9W)

Einzugsgebiet	216,3 ha
H_{Mittlere Höhe}	ca. 960 m
H_{Max}	1.487 m
H_{Min}	604 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	10.197 m
GEW_{/km²}	4.714 m
GEW₁₁₁	0%
GEW₁₁₂	56%

Der Laussabach durchbricht eine Dolomit-Kerbschlucht, die von zahllosen Steilrinnen zerfurcht ist. Die Bearbeitung hat nur den nördlichen und westlichen, oberösterreichischen Landesanteil erfaßt. Bemerkenswert ist die hohe spezifische Gewässerlänge, die auf ein rein oberirdisches Abflußregime hindeutet (in der Tat existieren nur ganz wenige Kleinquellen). Weiter bemerkenswert ist, daß zur Zeit der Aufnahme kein einziges aktives Zubringergerinne angetroffen werden konnte. Dies läßt vermuten, daß in dem übersteilten trockenen Gelände weder Lockersedimente noch Klufte mit einem nennenswerten Rückhaltevermögen existieren.

Holzgraben (33-138-10)

Einzugsgebiet	962,9 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.084 m
H_{Max}	1.554 m
H_{Min}	604 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	23.960 m
GEW_{/km²}	2.488 m
GEW₁₁₁	37%
GEW₁₁₂	47%

Dieser ausgedehnte Zubringer des Laussabaches verläuft "subsequent" im west-östlichen Streichen der triassischen Schichtfolge, die mit Reiflinger Knollenkalk und Wettersteinkalk am südlichen Kamm (Hieflerstutzen) beginnt und über Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk mit Hauptdolomit den Nordkamm aufbaut. Dem entsprechend ist die rechte Flanke von steilen, spärlich dotierten Rinnen und Gräben zerfurcht, während linksseitig zahlreiche Schichtgrenzquellen über den Lunzer Serien entspringen und die Hydromorphologie eher zurücktritt.

Zwischen Zeitschenberg und Astein durchbricht der oberste Holzgraben die (Halb)Antiklinalstruktur der Karbonate und nähert sich, wieder nach Ost umbiegend, dem Kessel des Ameisbaches. Hier und bei der Kreuzau sind junge Anzapfungen der Nachbareinzugsgebiete erkennbar. Das teils moorige Gelände ist hier stark von den Mergeln und Sandsteinen des Karn geprägt, die von zahlreichen Sickerquellen entwässert werden.

Die Heterogenität des Einzugsgebietes reicht von der Vollkarstflanke über halbkarstartige Schichtgrenzquellen bis zum rein oberirdisch drainierten Vernässungsareal.

Laussabach Westflanke bis Schwabbach (33-138-11W, 13W)

Einzugsgebiet	304,15 ha	33-138-11-A: 145,7 ha
H_{Mittlere Höhe}	832 m	33-138-11-A: 936 m
H_{Max}	1.254 m	
H_{Min}	539 m	
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	14.198 m	33-138-11-A: 7.452 m
GEW_{/km²}	4.667 m	33-138-11-A: 5.115 m
GEW₁₁₁	18%	33-138-11-A: 34%
GEW₁₁₂	55%	33-138-11-A: 66%
ENT_{DURCH GROSSQUELLEN}		33-138-13-A: Quelle westlich Unterlaussa

Im nördlichen Abschnitt des Durchbruches durch die ausklingende Karbonatserie der Sengsengebirgsdecke durchläuft der Laussabach zuflußarme Kerbschluchten. Das übersteilte Relief und die hohe Klüftigkeit des steil stehenden Hauptdolomites schaffen vor allem im Dolomitkessel "Quen" ein dichtes Netz von Runsen und Rinnen, die zwar eine hohe spezifische Gewässerlänge ergeben, von denen aber nur ein Bruchteil ständig dotiert ist und als "Bachlauf" im eigentlichen, auch limnologischen Sinne bezeichnet werden kann. Man beachte den hohen Anteil an periodischen Abflußrinnen.

Kurz vor Unterlaussa entwässert eine Großquelle im Vorflutniveau einen Riegel von Jurakalk, der v.a. ins Einzugsgebiet des Teufelsgrabens zieht. Das beschriebene Gebiet dürfte nur sehr geringe unterirdische Entwässerungsanteile haben, es sind kaum Quellen bekannt.

Teufelsgraben (33-138-12)

Einzugsgebiet	339,7 ha
H _{Mittlere Höhe}	974 m
H _{Max}	1.282 m
H _{Min}	552 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	9.903 m
GEW _{/km²}	2.915 m
GEW ₁₁₁	34%
GEW ₁₁₂	66%
ENT _{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}	33-138-13-A, Quelle westlich Unterlaussa

Dieses als Dolomitklamm mündende Kleineinzugsgebiet weist eine ausgeprägte Anisotropie auf. Während der rechte Zubringer "Grübl Bach" im Dolomit wurzelt, durchläuft der "Sandlbach" sowohl verkarstetes Jura wie auch Weichgesteine der Gosaukreide, die örtlich - etwa in Form der Nummulitenkalksandsteine - Kluftwasserführung haben. Teils entspringen Quellen auch aus alten Stollenanlagen. Die Quelle westlich Unterlaussa dürfte den gesamten Jurakalkriegel, der trotz ausgeprägter Bachbetten trocken liegt, entwässern.

Schwabbach Westflanke (33-138-14)

Einzugsgebiet	355,3 ha
H _{Mittlere Höhe}	837 m
H _{Max}	1.083 m
H _{Min}	539 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	10.270 m
GEW _{/km²}	2.891 m
GEW ₁₁₁	37%
GEW ₁₁₂	48%

Das östlichste Einzugsgebiet des Planungsabschnittes erstreckt sich fast zur Gänze in der Gosaukreide. Die zahlreichen, meist kleinen und unausgeprägten Gräben und Bachbetten werden von Sickerwässern genährt, unterirdische Wasserführung ist auf wenige Kluftnester in Sandsteinen beschränkt. Nur in diesen Härtlingszügen kommt es zur Ausprägung steilerer Kerbtalformen. In den Oberhängen überwiegen seichte Muldentälchen.

4.2.2. EINZUGSGEBIET: ENNS- REICHRAMINGBACH (34)

Reichramingbach rechter Oberlauf bis Haselgraben (34-01)

Einzugsgebiet	2.906 ha
H _{Mittlere Höhe}	943 m
H _{Max}	1.540 m
H _{Min}	536 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	(59.447 m)
GEW _{/km2}	(2.046 m)
GEW ₁₁₁	(40%)
GEW ₁₁₂	(49%)

Die östliche Ursprungsregion des Reichramingbaches ist heterogen aufgebaut. Sie liegt teils noch in der Hauptdolomitfazies der Reichramingdecke, teils schon im Gosaaustreifen der Weyrer Bögen.

Das Einzugsgebiet ist nicht vollständig dokumentiert, da die Gewässererbhebungen östlich der Linie Mooshöhe - Sonnbergbach geendet haben. Die Flächengrößen sowie alle aus dem DGM gewonnenen Werte sind aber korrekt. Da die obersten Gewässerabschnitte im Nationalparkbereich überdies kaum vom Karstaspekt berührt sind, beginnt die Dokumentation erst mit dem Weisswasser.

Weisswasser (34-01-5)

Einzugsgebiet	158,9 ha
H _{Mittlere Höhe}	774 m
H _{Max}	1.083 m
H _{Min}	596 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	5.140 m
GEW _{/km2}	3.235 m
GEW ₁₁₁	17%
GEW ₁₁₂	52%

Das Weisswasser durchbricht als Kerbtal die mittelsteilen Gosauhänge zwischen Breitenberg und Sonnberg. Vereinzelt Kluftquellen, etliche blockige Gräben mit spärlicher bzw. episodischer Dotierung und ein dominantes Hauptgerinne prägen die Hydrographie. Vereinzelt sind in Kalksandsteinen kleinräumige Nester eines rudimentären Kluft- bzw. Karstwasserkörpers vorhanden.

Saigerinbach (34-01-6)

Einzugsgebiet	834,7 ha
H_{Mittlere Höhe}	975 m
H_{Max}	1.505 m
H_{Min}	596 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	24.385 m
GEW_{/km2}	2.921 m
GEW₁₁₁	39%
GEW₁₁₂	61%

Der steilwandige, hauptsächlich im Dolomit eingerissene Riesenkessel des "Saigrinnenbaches" ist ein typischer Vertreter der Bachsysteme im Hintergebirge. Erwähnenswerte Quellen fehlen, die Grabensysteme werden von sich allmählich sammelnden Wasseradern gespeist, die aufgrund zahlreicher Versickerungen im (Spreng)schutt der Talsohle nur ein spärlich anmutendes Hauptgerinne speisen. Die Zerstörungen in den Klammpassagen der Vorderen Saigerin ähneln jenen des Schafgrabens der Krummen Steyrling und sind der Hauptgrund für das streckenweise Trockenfallen des Hauptbaches. Daraus erklärt sich der ausschließliche Aufbau der Hydrographie aus Kleingerinnen, mit dem dolomitspezifischen Überhang zu periodischen Trockenstrecken.

Schwarzer Bach (34-01-7)

Einzugsgebiet	359,6 ha
H_{Mittlere Höhe}	776 m
H_{Max}	1.157m
H_{Min}	536 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	12.403 m
GEW_{/km2}	3.449 m
GEW₁₁₁	26%
GEW₁₁₂	50%

Der rechte Oberlauf des Reichramingbaches beginnt am Rand der Weyrer Bögen in Dolomitcanyons zu mäandrieren. Er bekommt seine Zuschüsse teils aus dürrn Gräben der Dolomitflanken, teils aus Quellbezirken kluftwasserführender Gosauserien. Hier sind die Kalksandsteine um die Anlaufalm und die Bauxitadern um den Prefingkogel und die Aschauer Alm hervorzuheben. Vor allem die Halbkarstlandschaft der oberen Hochschlacht stößt hier auf Interesse. Insgesamt ist das Teileinzugsgebiet aber vom oberirdischen Entwässerungsaspekt klar dominiert.

Reichramingbach linker Oberlauf bis Haselgraben (34-02)

Einzugsgebiet	3.478 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.036 m
H_{Max}	1.724 m
H_{Min}	536 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	86.076 m
GEW_{/km2}	2.475 m
GEW₁₁₁	31%
GEW₁₁₂	53%

Das westliche Hinterland des Reichramingbaches greift in die Wettersteinkalk-Kuppel des Größtenberges (Sengsengebirgs-Antiklinale) aus und zählt damit große Karstgebiete zu seinem Einzugsbereich. Das unterirdische Einzugsgebiet dürfte etwas größer sein als das orographische, da nach dem Lokalausgesehen sowohl die Südfälle nach Windischgarsten wie auch die Westflanken zur Krumpfen Steyrler defizitär scheinen. Morphologisch ist vor allem der Antiklinal-Durchstich von Canyons und Klammern geprägt, das Relief ist hier äußerst unruhig. Mit einem Netz von über 50% periodischer/episodischer Kleingräben drückt das Leitgestein Hauptdolomit auch diesem Entwässerungsgebiet seinen Stempel auf. Die Beeinträchtigung durch Sprengschutt ist bis auf einige Passagen in den Oberläufen geringer als in den Nebengebieten 34-01-6 und 37-01.

Ameisbach und Zorngraben (34-02-1 und 2)

Einzugsgebiet	988,0 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.026 m
H_{Max}	1505 m
H_{Min}	654 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	29.309 m
GEW_{/km2}	2.963 m
GEW₁₁₁	33%
GEW₁₁₂	6%
ENT	WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN:
	34-02-1-AB Ameisbachquelle
	34-02-3-G/J Haselquellen

Während der Zorngraben an der verkarsteten Barriere des Langfirstes endet, ist der Ameisbach rückschreitend erodierend durch diesen Riegel gebrochen und bereits in den obersten Holzgraben eingedrungen (Ahornsattel). Im Durchbruch ist mit den Ameisbachquellen eine bedeutende Karstdrainage im Opponitzer Kalk angerissen. In der Folge zerschneidet ein Netzwerk sehr steiler, lotrechter Kerbschluchten und Klammern den Hauptdolomit, die Quellen bleiben naturgemäß klein, sind oft an Alluvial- und Hangschuttpolster gebunden und viele Gräben führen nur zeitweise Wasser.

Wiederum ist der hohe Anteil periodischer Abflußlinien signifikant für den Dolomit. Dabei ist der Anteil ständig wasserführender Gräben im dolomitischen Zorngraben fast dreimal höher als im Abschnitt Ameisbach mit seinen partiellen Karstvorkommen um Langfirst und Prefing.

Haselgraben (34-02-3)

Einzugsgebiet	277,3 ha
H _{Mittlere Höhe}	848 m
H _{Max}	1.101 m
H _{Min}	568 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	8.131 m
GEW _{/km2}	2.932 m
GEW ₁₁₁	26%
GEW ₁₁₂	43%
ENT _{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}	34-02-3-G/J Haselquellen

Der "obsequente" Durchbruch durch die Wettersteinkalk-Antiklinale findet als eindrucksvolle Klamm mit geringem Gefälle statt. In den begleitenden Kuppen tritt der Karstaspekt eher in den Hintergrund und die Kennwerte entsprechen dem Hinterland. Das relativ dichte Netz oberirdischer Gräben wird von einem ausgereiften Karstwasserkörper unterfahren, der in Form der "Haselquellen" in die Klamm der Haselmäuer entwässert.

Sitzenbach mit Hetzschlucht (34-02-4-1)

Einzugsgebiet	1.271,8 ha	34-02-4-1-A: 220,5 ha
H _{Mittlere Höhe}	1.097 m	34-02-4-1-A: 1.143 m
H _{Max}	1.736 m	
H _{Min}	575 m	
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	29.614 m	34-02-4-1-A: 3.266 m
GEW _{/km2}	2.328 m	34-02-4-1-A: 1.481 m
GEW ₁₁₁	36%	34-02-4-1-A: 35%
GEW ₁₁₂	52%	34-02-4-1-A: 65%
ENT _{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}		34-02-4-1-AC Sitzenbachquelle 34-02-4-2-I Jörgiklammquellen 34-02-3-G/J Haselquellen

Die "Hetz" ist der zweite große Durchbruch der Sengsengebirgs-Antiklinale im Hintergebirge und infolge seines Gefälles noch eindrucksvoller als die Haselschlucht. Eine Besonderheit ist das Verschwinden des Sitzenbaches in der Steilkamm; er wird vermutlich zur Haselquelle ausgeleitet. Zum Einzugsgebiet zählt neben weiten Arealen im Hauptdolomit nördlich des Langfirst auch ein großer Teil der Karstkuppel Größtenberg mit ihren Korrosionsmulden. Der Stefflgraben ist in der Naht zwischen diesen beiden Ent-

wässerungsregimes angelegt. Man beachte das Zurücktreten der spezifischen Gewässerlänge. Das Hauptgerinne dieser schuttgefüllten Talwanne ist meist trocken. Vermutlich greift das Einzugsgebiet des Sitzenbaches unterirdisch bis in die Krumme Steyrling und südlich geringfügig zum Dambach aus.

Jörglgraben (34-02-4-2)

Einzugsgebiet	775,3 ha
H _{Mittlere Höhe}	1.085 m
H _{Max}	1.736 m
H _{Min}	575 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	15.095 m
GEW _{/km²}	1.947 m
GEW ₁₁₁	23%
GEW ₁₁₂	58%
ENT _{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}	34-02-4-2-F Jörglalmquelle 34-02-4-2-I Jörglklammquellen 34-02-3-G/J Haselquellen

Diese Talfurche begleitet "subsequent" die Nordstirn der Sengsengebirgsdecke und ist dem entsprechend asymmetrisch angelegt: Die Südflanke baut sich als hohe verkarstete Mauer mit wenigen größeren Quellen auf, die Nordflanke als Runsengewirr des ebenfalls sehr steil unterschrittenen Hauptdolomites. Diese Zwitterstellung zeigt sich auch in der verminderten spezifischen Gewässerlänge. Das unterirdische Einzugsgebiet dürfte nicht nur in die Karstmulden des Größtenberges, sondern auch ein Stück gegen Westen zur Schaumbergalm ausgreifen.

Haselgraben Unterlauf (34-02-5)

Einzugsgebiet	146,2 ha
H _{Mittlere Höhe}	707 m
H _{Max}	989 m
H _{Min}	536 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	3.492 m
GEW _{/km²}	2.388 m
GEW ₁₁₁	13%
GEW ₁₁₂	36%

Die Talachse ist die logische Fortsetzung des subsequenten Jörglgrabens und die Gewässerstrecke eine kurvige Hauptdolomit-Kerbschlucht. Bei rasch absinkenden Kammlinien münden nur wenige und spärliche Zubringer in den Vorfluter, woraus sich auch der geringe relative Anteil an Grabensystemen erklärt. Das Gerinne vereinigt sich bald mit dem Schwarzen Bach und bildet damit den eigentlichen Beginn des Reichramingbaches.

Reichramingbach Mittellauf bis Wilder Graben (34-03 bis 34-09)

Einzugsgebiet	2.664 ha
H _{Mittlere Höhe}	814 m
H _{Max}	1.443 m
H _{Min}	415 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	73.847 m
GEW _{/km²}	2.772 m
GEW ₁₁₁	40%
GEW ₁₁₂	46%

Dieser Flußabschnitt bricht quer durch die kalkig-mergeligen Kreide- und Juraserien der "Ebenforstsynklinale", die dem Hauptdolomit in Form Ost-West ziehender Faltenbündel eingebettet ist. Dies betrifft vor allem die Teilabschnitte 34-03 und 34-05. Dem entsprechend treten stark gemischte hydrographische Regimes und wechselhafte Querprofile auf: Vom reinen Dolomitrunsengebiet (Föhrenbach) bis zu mergeligen Kerbgrabensystemen (Fleischhackergraben). Südlich der Großen Klause verursachen Kreidemergel eine Talweitung mit niedrigeren Böschungswinkeln.

Die Abschnitte 34-07 und 34-09 sind als steile Kerbschluchten hauptsächlich im Dolomit/Plattenkalk mit durchschlagenden Jurakalkriegeln angelegt; diese zubringerarmen Segmente werden nicht gesondert besprochen. Eine Sonderform ist die verkarstete Altlandschaft des Ebenforstbaches. Die Längsachse der Bachstrecke ist ab dem Haselbach durchwegs flach und nahezu frei von Gefällsstufen.

Reichramingbach vom Haselbach bis Föhrenbach (34-03)

Einzugsgebiet	311,9 ha
H _{Mittlere Höhe}	713 m
H _{Max}	1.157 m
H _{Min}	495 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	9.767 m
GEW _{/km²}	3.131 m
GEW ₁₁₁	18%
GEW ₁₁₂	43%

Die Kernstrecke windet sich durch die bekannten "vererbten Maander" der Großen Schlucht, deren Profile Übergänge von der Kerbschlucht zum Canyon zeigen. Das Hauptgestein ist durchwegs Dolomit, nur an der Ostflanke treten Jurakalkschuppen mit lokaler Karstentwässerung auf (Hochkogel-Keixen). Infolge der nicht sonderlich ausgedehnten Einzugsgebietsgrenzen treten die kleinen Grabensysteme mengenmäßig zurück. In der spezifischen Gewässerlänge zeigt sich indessen deutlich der Hauptdolomit-Typ.

Föhrenbach (34-04)

Einzugsgebiet	267,2 ha
H_{Mittlere Höhe}	818 m
H_{Max}	1.420 m
H_{Min}	495 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	10.725 m
GEW_{/km2}	4.014 m
GEW₁₁₁	43%
GEW₁₁₂	56%

Der Föhrenbach ist ein reiner, archetypischer Dolomitkessel, geprägt durch zahllose Runsen und Rinnen und ausgedehnten Wand- und Schrofengürteln. Spezifische Gerinnelängen und die Verteilung perennierender zu periodischen Gewässerstrecken sind typisch für die Verhältnisse im Hauptdolomit, der nur selten ein gesamtes Teileinzugsgebiet als einziges Gestein aufbaut. Dem Föhrenbach vergleichbar ist nur noch die "Quen" im Laussabach.

Reichramingbach bis Rabenbach (34-05)

Einzugsgebiet	647,8 ha
H_{Mittlere Höhe}	678 m
H_{Max}	1.420 m
H_{Min}	473 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	20.158 m
GEW_{/km2}	3.112 m
GEW₁₁₁	40%
GEW₁₁₂	46%

Der "Große Bach" durchläuft auf diesem inhomogenen Teilabschnitt verschiedenste Gesteine und Landschaftstypen. Die Westflanke (Bramerleiten) ist überwiegend aus Hauptdolomit mit einzelnen Jurakalkzügen aufgebaut, an der Ostflanke stehen neben teilverkarsteten Karbonaten auch kretazische Mergel und Sandsteine der Ebenforst-Serie an. Dem entsprechend inhomogen ist die Hydrographie, die von trockenfallenden Karstnestern mit Quellhorizonten bis zu nachsackenden Kerbtälchen im Mergel reicht (Fleischhackergraben). Bei der Großen Klause durchschlägt der Vorfluter einen Querriegel aus Hierlatzkalk; dieser Gesteinszug ist beidseits verkarstet und einige kleine Quellen entwässern ihn.

Rabenbach (34-06)

Einzugsgebiet	276,1 ha
H_{Mittlere Höhe}	922 m
H_{Max}	1.443 m
H_{Min}	473 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	6.988 m
GEW_{/km2}	2.531 m
GEW₁₁₁	63%
GEW₁₁₂	37%

Das linksufrige Einzugsgebiet folgt dem Hierlatzkalk der Ebenforst-Synklinale und weist einige Karstquellen auf, die einem hoch gelegenen Horizont entspringen (Altlandschaftsreste, "Trogtal"). Teilkarstverhältnisse deutet die verminderte Gerinnelänge je qkm an, etwas überraschend ist der höhere Anteil an perennierenden Gerinnen. Dies dürfte daran liegen, daß die Quellaustritte aus verkarsteten Kuppen an einer hochgelegenen, relikten Erosionsbasis entspringen.

Ebenforstbach (34-08)

Einzugsgebiet	724,1 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.037 m
H_{Max}	1.443 m
H_{Min}	455 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	14.768 m
GEW_{/km2}	2.040 m
GEW₁₁₁	64%
GEW₁₁₂	35%

ENT WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN: 34-09-C, Predigtstuhlquelle
37-09-AB, Maulaufloch

Das Einzugsgebiet des Ebenforstbaches erstreckt sich über eine teilverkarstete, relikte Altlandschaft mit der Erosionsbasis um 950 Meter. Vergleiche dazu die stark "kopflastige" mittlere Gebietshöhe. Die inmitten der komplizierten Verfaltungen der Ebenforst-Synklinale (Reichramingdecke) situierte Landschaft ist aus heterogenen Gesteinen (Kalk- und Mergelgesteine, kaum Dolomit) aufgebaut. Sie ist insofern einzigartig, als sie ein weites oberflächliches Gewässernetz aufbaut, dieses jedoch am Abfall zum Reichramingbach in den Karstuntergrund verschwindet. Bei Niederwasser erreicht kein Tropfen aus dem Einzugsgebiet auf oberflächlichem Wege das Tal. Auf der Altlandschaft selbst sind die meisten Bachläufe ständig dotiert, sodaß wie beim Rabenbach ihr Anteil mit 64% ungewöhnlich hoch ist. Trockene Bachläufe sind nicht häufig, die verkarsteten Partien bilden meist überhaupt keine Abflußrinnen, sondern nur Dolinenzüge aus.

Die (teilweise?) Wiederausbringung des Ebenforstbaches erfolgt aus dem tiefen Karst der "Predigtstuhlquelle"; die Verkarstung hat hier mit der erosiven Tieferlegung mühelos Schritt gehalten. Die Quelle drainiert auch umliegende abflußlose Kuppen wie das Mies-eck (Markierungsversuch 1995, Karstprogramm Teilprojekt 11./95). Der oberflächlich abflußlose nordwestliche Teil des Einzugsgebietes entwässert vermutlich zum "Maulaufloch", einer weiteren bedeutenden Karstquelle in der Krummen Steyr.

Wilder Graben (34-10)

Einzugsgebiet	465,7 ha
H _{Mittlere Höhe}	773 m
H _{Max}	1.270 m
H _{Min}	415 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	10.133 m
GEW _{/km²}	2.176 m
GEW ₁₁₁	30%
GEW ₁₁₂	52%

Das wenig verzweigte Grabensystem liegt im Hauptdolomit, der in höheren Lagen in Plattenkalk übergeht. In diesen Bereichen zeigen sowohl der Mieseeckzug wie auch der Zöbelbodenstock Ansätze von Verkarstungen, die sich auch in Form von kleinen Quellhorizonten äußern. Der deutlich reduzierte Anteil an Gewässerstrecken pro qkm deutet darauf hin. Die bedeutendsten Quellaustritte liegen im Bereich des Überganges zum Weißenbach, wo auch größere Lockersedimentpolster lagern. Der klammartige Unterlauf des Grabens ist von Dolomitrunsen zerfurcht.

Reichramingbach Unterlauf bis Weissenbach (34-11 bis 34-16, unvollständig)

Statistische Angaben zu diesem Großabschnitt werden hier nicht gegeben, da vom Einzugsgebiet Pleißabach (34-12) nur der unterste Teilabschnitt 7 sowie der Anzenbach 34-14 und der Kleine Weissenbach 34-16-2 lediglich als Fläche erfaßt sind (keine Gewässerkartierungen). Diese Gebiete liegen alle außerhalb des Planungsgebietes und sind auch für das Karstprojekt nicht mehr interessant.

Grosser Weissenbach (34-16-1)

Einzugsgebiet	1.111,0 ha
H _{Mittlere Höhe}	774 m
H _{Max}	1.293 m
H _{Min}	404 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	32.041 m
GEW _{/km²}	2.885 m
GEW ₁₁₁	29%
GEW ₁₁₂	57%

Dieser voralpine Dolomitekessel ist ähnlich dem Wilden Graben südlich von einer Rückwand gekrönt, die in den Kuppenlagen in Platten- bzw. Liaskalke übergeht. Hier sind auch deutliche Quellhorizonte vorhanden. Im weiteren Verlauf sammelt der Weissenbach einige Zubringer aus engen Kerbschluchten des zerfurchten Reliefs, die Statistikwerte weisen auf ein typisches Dolomitgebiet hin. Die orographisch rechte Steiflanke ist durch das IM-Projekt Zöbelboden des Umweltbundesamtes sehr gut untersucht. Eine Besonderheit sind vorflutnahe Kluftquellen aus dem Hauptdolomit im Bereich der Kreuzeckgraben-Mündung.

4.2.3. EINZUGSGEBIET: STEYR (35)

Steyr Ostflanke von Steyrbrücke bis Effertsbach (35-19E bis 35-28)

Einzugsgebiet	3.991 ha
H_{Mittlere Höhe}	971 m
H_{Max}	1.838 m
H_{Min}	423 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	27.867 m (ohne 35-28)
GEW_{/km2}	976 m (ohne 35-28)
GEW₁₁₁	24% (ohne 35-28)
GEW₁₁₂	51% (ohne 35-28)

Der Westrand des Planungsabschnittes, der Steyrfluß, durchbricht auf dieser Strecke die Antiklinale aus Wettersteinkalk zwischen Kremsmauer und Spering. Weite Strecken des rechtsufrigen Bergmassives sind verkarstet und damit abflußlos, vor allem das Teileinzugsgebiet des Vorderen Rettenbaches. Die stark erniedrigte spezifische Gewässerlänge weist darauf hin. Nördlich des Spering ziehen mit den Kesseln von Waller- und Pertlgraben schwache Gerinne aus Jura- und Triasgesteinen herab, deren Hydrographie recht different sein kann. Nur vereinzelt kommen Karstquellen vor. Der Kessel des Effertsbaches konnte in diesem Zusammenhang nicht ausgewertet werden, weil nur sein Oberlauf kartiert ist. Er ähnelt in den Quellbereichen der vorgenannten kleinen Gräben und hat als Besonderheit einige Karstquellhorizonte mit anschließenden Schwinden und Folgequellen aufzuweisen.

In Talnähe sind z.T. große Terrassenreste aus karbonatischer Nagelfluh erhalten, die grundwasserführend und örtlich sogar verkarstet sind.

Vorderer Rettenbach (35-20)

Einzugsgebiet	1.957,1 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.056 m
H_{Max}	1.838 m
H_{Min}	474 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	18.623 m
GEW_{/km2}	952 m
GEW₁₁₁	13%
GEW₁₁₂	60%
ENT_{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}	35-20-BB, Rettenbachquelle

Die Tiefenlinie des weitläufigen Einzugsgebietes folgt der Streichrichtung der parallelen "Teichlstörung" und damit dem südlichen Antiklinalflügel der Tirolischen Decke. Das E erstreckt sich nördlich in die Karren- und Dolinenzonen des Sengsengebirgs-Kammes aus Wettersteinkalk und südlich auf die Kammlinie des vorgelagerten dolomitischen Massivs. Man beachte die sehr geringen spezifischen Gewässerlängen, die hauptsächlich vom Vorbergzug zustande kommen, während das Karstmassiv kaum oberirdische Abflußlinien hat. Das Gebiet wird wahrscheinlich zur Gänze von der Riesenquelle bei der Teufelskirche entwässert. In Relation dazu steht der kärgliche Anteil von frei spiegelnden Zubringern, auf weite Strecken ist der meist trockene "Lange Graben" das einzige Gewässermorphem.

Zusammenfassend ist das Gelände ein typisches Karstgebiet, mit abflußlosen Großmulden wie den "Gruben" in den Hochlagen.

Paltenbach Oberlauf bis Ramsau (35-34-1 bis 35-34-6)

Einzugsgebiet	1.900 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.103 m
H_{Max}	1.963 m
H_{Min}	560 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	51.432 m
GEW_{/km2}	2.707 m
GEW₁₁₁	19%
GEW₁₁₂	67%

Der Paltenbach tritt mit dem Gletscherkessel der Hopfing hart an die Stirnformt der Sengsengebirgsfalte heran. Dabei nützt er die Jura-Trias-Zone der "Ebenforstmulde" mit ihren leichter erodierbaren Materialien aus, die hier den Bereich Feichtau-Alm aufbaut. Das Einzugsgebiet ist vom Karst des Wettersteinkalkes dominiert, es existieren aber auch Quellen aus Juraschollen.

Unterhalb der Hopfing durchbricht der Paltenbach die Dolomitkuppen zwischen Spitzberg und Ramsauer Größtenberg. Neben typischen Dolomitkesseln mit ihrem oberflächlichen Abflußregime (z.B. Dirnpaltengraben) kommen hier immer wieder Karstquellen aus Kalkbändern zum Vorschein. Das Teileinzugsgebiet 35-34-7 ist nicht vollständig kartiert und wird aus diesem Grund hier nicht behandelt.

Paltenbach (Niklbach) (35-34-1)

Einzugsgebiet	780,0 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.239 m
H_{Max}	1.963 m
H_{Min}	610 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	15.585 m
GEW_{/km2}	1.998 m
GEW₁₁₁	11%
GEW₁₁₂	67%
ENT	
WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN:	
	35-34-1-AC, Feichtauseequelle
	35-34-1-EC/ED, Quellen am Niklbachsteg

Mit den Quellen oberhalb der Feichtauseen greift die Hydrographie des Niklbaches sehr weit in die Karstkuppel des Sengsengebirges empor, weiter als irgendwo anders (fast 1500m Seehöhe). Begündet ist dies mit lokalen Austritten an einer Stauschichte aus Kösener Schichten. Der Große Feichtausee ist unterirdisch dotiert und entwässert durch Ponore. Ausgeprägter Halbkarst prägt auch den gesamten Feichtaubereich mit Mooren und einigen größeren Quellen (Sonntagmauerquelle). Ein bedeutender Quellhorizont spiegelt bei rund 1000 Meter Seehöhe am "Niklbachsteg" aus, seine unterirdischen Zubringer dürften bis in die Plateaulagen des Sengsengebirges ausgreifen.

Die trotz der überwiegenden Karstaspekte recht hohe spezifische Gewässerlänge ist dem hohen Dolomitsockel beidseits des Baches zuzuschreiben. Ihn durchzieht eine Vielzahl steiler, meist trockener Temporärbachbetten, Runsen und Rinnen.

Kaltwasser (35-34-2)

Einzugsgebiet	235,9 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.159 m
H_{Max}	1.838 m
H_{Min}	610 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	9.230 m
GEW_{/km2}	3.912 m
GEW₁₁₁	3%
GEW₁₁₂	93%
ENT	
WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN:	
	35-34-2-C, Kaltwasserquelle

Das steile geschlossene Kar liegt überwiegend im Hauptdolomit und wird von einem dichten Geflecht aus Steilrinnen und episodischen Hochwasserabflüssen durchzogen. Daraus resultiert die hohe relative Gewässerdichte, die freilich fast zur Gänze nicht zu den Bachbetten im limnologischen Sinne zählt.

Das Kar liegt bei Niederwasser so gut wie trocken. Erst an der Mündungsstufe zur Hopfing bricht eine große Quelle unter einer Blockbalme hervor, um nach wenigen Metern Lauf in den Lockermassen des Talkessels zu versickern.

Paltenbach-Hopfung (35-34-3)

Einzugsgebiet	172,1 ha
H _{Mittlere Höhe}	751 m
H _{Max}	ca. 1.200 m
H _{Min}	595 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	3.901 m
GEW _{/km2}	2.266 m
GEW ₁₁₁	3%
GEW ₁₁₂	59%

Die "Hopfung" ist eine glazial U-förmig ausgeschliffene, von einem dicken Schotterpolster aufgefüllte Talwanne. Ihre Hänge sind beidseits aus Dolomitflanken aufgebaut. Bemerkenswert ist die Mächtigkeit der Alluvionen, die sogar den starken Paltenbach versiegen läßt, sowie die Devastierung durch den Militärschießplatz. Dessen Betrieb dürfte eine starke Gefährdung der Grundwasserwanne darstellen.

Der sehr geringe Anteil an perennierenden Zubringern liegt in der schlechten Wasserhaltung des Dolomites und im niedrig gelegenen Einzugsgebiet begründet. An Hängen mit geringer Reliefenergie haben sich keine Abflußkerben in der Verwitterungsdecke bilden können, sodaß auch die relative Gewässerlänge deutlich zurücktritt.

Urlachgraben (35-34-4)

Einzugsgebiet	397,8 ha
H _{Mittlere Höhe}	1.119 m
H _{Max}	1.838 m
H _{Min}	595 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	11.424 m
GEW _{/km2}	2.872 m
GEW ₁₁₁	37%
GEW ₁₁₂	53%
ENT _{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN:}	Urlach Quellen

Das Urlachkar liegt an der Nahtstelle zwischen Sengsengebirge und den Dolomit-Jura-Zügen der Reichramingdecke. Seine Flanken sind überwiegend von Dolomit aufgebaut und somit vom oberflächlichen Abflußregime geprägt. Aufgrund der Größe des Einzugsgebietes konnten sich einige, wenn auch gering dotierte Bachläufe mit örtlichen Versickerungsstrecken bilden. Das innere Kar ist arm an Quellen; der größte Horizont liegt nahe der Mündungsstufe ("Urlach Quellen", im Schutt) und bringt etwa die selbe Schüttung wie der Hauptbach.

Dirnpaltengraben (35-34-6)

Einzugsgebiet	255,5 ha
H_{Mittlere Höhe}	931 m
H_{Max}	1.458 m
H_{Min}	560 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	9.348 m
GEW_{/km2}	3.659 m
GEW₁₁₁	33%
GEW₁₁₂	67%
ENT_{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}	35-34-7-K, Quelle Ramsau

Der überwiegende Teil dieses Voralpenkessels liegt im Hauptdolomit, dessen typische Hydrographie an den Statistikwerten ablesbar ist ("Dürre Palten"). Daneben durchziehen ihn aber einige Bänder aus Opponitzerkalk, die lokal zu Halbkarstphänomenen Anlaß geben. Auch die Gipfelkuppe des Großenberges ist verkarstet und entwässert wahrscheinlich zur Trinkwasserquelle Ramsau hin.

4.2.4. EINZUGSGEBIET: TEICHLBACH (36)

Dambach Nordflanke bis Teichl (36-06-1N bis 36-06-12)

Einzugsgebiet	2.885 ha
H _{Mittlere Höhe}	934 m
H _{Max}	1.440 m
H _{Min}	578 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	70.179 m
GEW _{/km²}	2.433 m
GEW ₁₁₁	48%
GEW ₁₁₂	28%

Das nordseitige Einzugsgebiet des Dambaches orientiert sich von Osten nach Westen entlang den Deckengrenzen dieses Bereiches östlich dem Windischgarstener Flyschfenster. Von Interesse sind die nördlichen Zubringergräben aus dem Hintergebirge, da die Teilsegmente des Hauptbaches kaum Zubringer oder Quellen aufweisen. Im Planungsgebiet wird die hydrographische Hauptstruktur von einem ebenfalls Ost-westlichen Zubringersystem vorgegeben, das sich in den Lunzer Schichten vor der Langfirstbarriere (Opponitzer Kalk) ausdehnt und dann mit kurzen, sehr steilen Klammern den Hauptdolomit- und Wettersteinkalkriegel entlang des Dambaches nach Süden durchbricht. Einige Karstwasseradern unterlaufen diesen Karbonatzug zwischen Zeitschenberg und Kleinerberg.

Dambach (Russbach) bis Hanslgraben (36-06-1N)

Einzugsgebiet	429,9 ha
H _{Mittlere Höhe}	1.048 m
H _{Max}	1.433 m
H _{Min}	790 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	5.095 m
GEW _{/km²}	1.185 m
GEW ₁₁₁	92%
GEW ₁₁₂	8%

Das Ursprungsgebiet des Rußbaches erstreckt sich hauptsächlich auf den Gutensteiner Kalkklotz des Zeitschenberges. Dieser scheint gänzlich verkarstet zu sein, denn er entläßt nur spärliche Sickerquellen aus der Schichtgrenze zu den Lunzer Schichten und weist überdies praktisch keine Abflußgräben auf. Möglicherweise sind diese auch unter den Schuttpolstern der Hanglagen verschüttet. Jedenfalls ist ein ungewöhnlich hoher Anteil dauernd bewässerter Zubringer (die zur Gänze im Mergel liegen) die Folge.

Von zwei Seiten wird dieses Einzugsgebiet erosiv angegriffen: Vom Holzgraben im Kreuzaubereich und vom Rotkreuzbach am Hengstpaß. Von beiden Seiten her dürfte in geologisch naher Zeit eine Reduktion dieses Gebietes erfolgen.

Hanslgraben (36-06-2)

Einzugsgebiet	286,2 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.128 m
H_{Max}	1.440 m
H_{Min}	790 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	5.844 m
GEW_{/km2}	2.042 m
GEW₁₁₁	84%
GEW₁₁₂	16%

Dieser Graben nährt sich von Schichtgrenzquellen zwischen den Kalkkuppen von Zeitschenberg und Langfirst; er verläuft eine Zeitlang nach Westen in den hier breitflächig anstehenden Lunzer Schichten. Die Höhenlage und Talachse deutet auf einen relikten Talrumpf (Altlandschaft) hin. Fast alle Bachbetten, die hier ausgeformt sind, fließen auch ständig. Dagegen sind die Hänge der Karbonatriegel weitgehend frei von Gräben. Im Unterlauf stürzt der Bach in eine steile Klamm ab, an deren Ausgang kleine Karstquellen entspringen.

Rettenbach (Stummerreuthbach) (36-06-6)

Einzugsgebiet	314,7 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.009 m
H_{Max}	1.320 m
H_{Min}	715 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	9.562 m
GEW_{/km2}	3.038 m
GEW₁₁₁	60%
GEW₁₁₂	39%

ENT WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN: 36-06-6-CD, Rohol Quelle Rosenau

Die Ähnlichkeit zum Hanslgraben ist groß, nur daß die Lunzermengel eher noch breiter und vor allem geländemäßig flacher ausstreichen und sich daher ein stärker verästeltes Gerinnenetz mit großen Sumpf- und Moorzonen entwickeln konnte. Der Ausgang der Durchbruchklamm, die hier eine Wasserfallkette ist, ist Schauplatz eines großen Karstwasserausbruches. Die von der Holzfirma Rohol genutzte Großquelle entwässert wahrscheinlich nicht nur den kleinen Pitschstein, sondern greift möglicherweise bis zum Zeitschenberg aus.

Knirschensteinbach (Höllgraben) (36-06-8)

Einzugsgebiet	323,5 ha
H_{Mittlere Höhe}	989 m
H_{Max}	1.335 m
H_{Min}	670 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	7.669 m
GEW_{/km2}	2.371 m
GEW₁₁₁	55%
GEW₁₁₂	28%

Drei unruhige Steilgräben südlich Kleinerberg und Augustinkogel vereinigen sich nach Steilkammen am Fuß des talnahen Kalkriegels. Neben einigen kleineren, aber konzentrierten Karst- und Kluftquellen im Oberlauf (teils lokale Kalkschollen, Schichtgrenzquellen auf mergeligem Liegenden) entspringt am Fuß des Knirschensteinberges auch eine größere, gefaßte (Karst-)Quelle im Höllgraben. Insgesamt weist die Statistik auf die inhomogene, kleinräumig wechselnde Hydrographie hin.

Salzabach (36-06-14)

Einzugsgebiet	790,1 ha	36-06-14-A: 147,0 ha
H_{Mittlere Höhe}	ca. 900 m	36-06-14-A: 941 m
H_{Max}	1.453 m	
H_{Min}	595 m	
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	20.896 m	36-06-14-A: 2.339 m
GEW_{/km2}	2.645 m	36-06-14-A: 1.591 m
GEW₁₁₁	34%	36-06-14-A: 40%
GEW₁₁₂	51%	36-06-14-A: 60%

Der Salzabach drängt sich zwischen dem Sengsengebirgs-Ausläufer Hahnbaumkamm und dem Kleinerberg in das Dolomitgebiet. Der Oberlauf birgt die typischen Runsen-systeme des Hauptdolomites, einige Quellhorizonte im Mittelteil kommen aus Opponitzer Kalk. Von der Sengsengebirgsflanke her erfolgen außer meist trockenen Dolomitgräben überhaupt keine Zuflüsse. Sehr spärlich sind auch Gräben im Unterlauf aus dem Wurbauerkogel (teils Flysch) dotiert. Der kleine Zubringer Patzlgraben, dessen Wasser ausschließlich im Hangenden der Lunzerschichten im Quelltobel zutage tritt, zeichnet diese Verhältnisse noch schärfer heraus.

Hinterer Rettenbach (36-12)

Einzugsgebiet	3.844 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.112 m
H_{Max}	1.963 m
H_{Min}	535 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	47.651 m
GEW_{/km2}	1.239 m
GEW₁₁₁	21%
GEW₁₁₂	58%

Das ausgedehnte Einzugsgebiet begleitet, ähnlich dem Vorderen Rettenbach, den Südflügel der Sengsengebirgsantiklinale und ist durch einen dolomitisch-kalkigen Vorbergzug vom Hauptvorfluter abgeschildert. Bemerkenswert ist auch hier eine klar dominante Karstriesenquelle, neben der die übrigen Abflüsse marginal wirken. Das Einzugsgebiet der Rettenbachquelle ist der Mittel- und Ostteil des Sengsengebirges, das hier, um die Kulmination Hoher Nock, Plateauflächen mit großen Karstmulden und Dolinenzonen aufweist. Dieses Gebiet ist extrem wasserarm. Die in der Statistik aufscheinenden Zubringerstrecken sind überwiegend der Südflanke des Tales zuzuordnen, wo sie als Kerbschluchten und Rinnen zutal stürzen.

Neben der mächtigen Rettenbachquelle ist noch der Bereich Koppen- und Saubach zu erwähnen, wo an der Schichtgrenze zu den Lunzer Schichten ebenfalls einige größere Sengsengebirgsquellen austreten. Der Unterlauf ist so gut wie zuflußlos und Reste einer Nagelfluhverfüllung reichen bis nahe Schröckstein hinein.

In der Folge werden einige ausgewählte Teilabschnitte beschrieben.

Rettenbach ("Fischbach") bis zum Budergraben (36-12-1)

Einzugsgebiet	1.134,1 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.261 m
H_{Max}	1.963 m
H_{Min}	610 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	14.533 m
GEW_{/km2}	1.281 m
GEW₁₁₁	20%
GEW₁₁₂	69%

ENT WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN: 36-12-1-HA, Fischbachquelle
36-12-2-B, Hintere Rettenbachquelle

Das Gebiet entspricht der eingangs beschriebenen Situation. Unter ausgedehnten verkarsteten Altflächen und Talrumpfen (man beachte die mittlere Höhe!) zieht ein enger steiler Kerbgraben, teils glazial ausgeformt, gegen Westen hinab. Der immer wieder unterbrochene Bachlauf wird hauptsächlich von Süden (Hahnbaum, Folgequellen aus Mooren) genährt. Aus dem Wettersteinkalk des Sengsengebirges kommen nur sehr wenige Quellzuflüsse. Das Gebiet entwässert unterirdisch zur Rettenbachquelle.

Budergraben (36-12-2)

Einzugsgebiet	383,9 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.375 m
H_{Max}	1.963 m
H_{Min}	610 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	1.261 m
GEW_{/km2}	328 m
GEW₁₁₁	0%
GEW₁₁₂	36%
ENT WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN:	36-12-2-B, Hintere Rettenbachquelle

Die Daten dieses reinen Karsteinzugsgebietes im Wettersteinkalk sprechen für sich. Karstmulden, abflußlose glaziale Gassen und nur wenige ausgewaschene Hochwasserrinnen in den Unterhängen markieren die vorherrschende subterrane Hydrographie. Der Anteil von 328 Meter Gerinnestrecken pro qkm entspricht bei einem mittleren benetzten Querschnitt von 2 Meter nur mehr einem Anteil von 0,7 Promille der Fläche bzw. 6,5 m² pro Hektar. Die mittlere Gebietshöhe entspricht in etwa jener des Ausstreichens der Alt-taler.

Höllgraben und Taschengraben (36-12-6)

Einzugsgebiet	803,6 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.049 m
H_{Max}	1.810 m
H_{Min}	555 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	10.162 m
GEW_{/km2}	1.265 m
GEW₁₁₁	26%
GEW₁₁₂	60%

Dieses Teileinzugsgebiet breitet sich zwischen den Karsthängen des Sengsengebirges und vorgelagerten Dolomitriegeln aus, sodaß auch hier ein gewisser Anteil an der diesem Gestein eigenen Hydrographie erfaßt ist. Die Verkarstung greift hier nicht so extrem bis zur Erosionsbasis durch wie bei 36-12-2, da ca. 150 Meter über der Talsohle Lunzerschichten austreichen und an ihnen einige Karstwasserstränge austreten. Dennoch schlägt die Abflußlosigkeit hoch gelegener Karstgruben auf die Statistik deutlich durch. Bemerkenswert ist, daß der Koppenbach in der von verkittetem Schotter erfüllten Mündungsstrecke versinkt und auch an Dolomitschwellen nicht mehr zum Vorschein kommt.

Hinterer Rettenbach Mündungsstrecke (36-12-7)

Einzugsgebiet	124,3 ha
H_{Mittlere Höhe}	638 m
H_{Max}	865 m
H_{Min}	535 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	4.754 m
GEW_{/km2}	3.824 m
GEW₁₁₁	9%
GEW₁₁₂	42%

Die Charakteristik des Rettenbach Unterlaufes ist grundsätzlich verschieden von den Oberläufen. Hier wird nur mehr der dolomitische Vorbergzug mit flachem Gradienten durchbrochen, die Talsohle ist teils mit Nagelfluh verfüllt und es existieren nur sehr spärliche und wenige Zubringer. Die dennoch hohe spezifische Gewässerlänge ist zu einem guten Teil dem Hauptbach zuzuordnen.

Teichl Unterlauf, Nordflanke (36-13 bis 36-21)

Einzugsgebiet	1.138 ha
H_{Mittlere Höhe}	680 m
H_{Max}	1.124 m
H_{Min}	472 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	26.883 m
GEW_{/km2}	2.358 m
GEW₁₁₁	14%
GEW₁₁₂	57%

Das von großen Nagelfluhmassen verhüllte Tal wird vom Teichlfluß in einer großen Epigenese durchbrochen. Die Tiefenlinie ist an der mächtigen "Teichlstörung" orientiert, sodaß im Untergrund inmitten der Dolomit-Vorberge immer wieder Fetzen und Schollen von Flysch erbohrt wurden. Der Flysch steht aber hier nirgends oberflächlich an.

Die Nordflanke dieses Tales wird von der Schichtfolge der mittleren Trias aufgebaut, die hier am Südflügel der Sengsengebirgsfaltung austreicht. Dem entsprechend tritt in die höheren Lagen z.T. noch Wettersteinkalk und -dolomit auf, in Mittellage orientieren sich einige kleine Quellhorizonte an der Stauschicht des Lunzer Bandes und talnahe steht Hauptdolomit an. Die Bergfußlagen sind generell wasserarm, auch das Wasser kleiner Gräben verschwindet beim Auftreffen auf die Nagelfluhbänke. Die Zubringerstatistik deutet darauf hin, der geringe Anteil an permanenten Gräben ist im Karstaspekt wie auch in den geringen Einzugsgebietshöhen begründet.

Eine einzige größere Quelle flankiert den Teichl Unterlauf, sie entspringt mit rund 10-15 l/s vorflutnahe östlich von St. Pankraz und ist gefaßt.

4.2.5. EINZUGSGEBIET: KRUMME STEYRLING (37)

Krumme Steyrling Oberlauf bis Bodinggraben (37-01 bis 37-06)

Einzugsgebiet	3.298 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.144 m
H_{Max}	1.963 m
H_{Min}	635 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	79.511 m
GEW_{/km2}	2.411 m
GEW₁₁₁	25%
GEW₁₁₂	60%

Dieses Großeinzugsgebiet wurzelt im südlichsten Hinter- und Sengsengebirge nahe Windischgarsten, durchstößt die Wettersteinkalk-Antiklinale des Sengsengebirges und erreicht mit der Bodinggraben-Weitung wieder Dolomit- und Juragebiete. Die Reliefenergie ist hier sehr hoch, bei stark übersteilten Flanken. Der Karstaspekt ist stellenweise ausgeprägt, großflächig kommen als zweite morphologische Haupteinheit runsen- und rinnendurchzogene Dolomitlandschaften vor. In beiden Einheiten ist der Trend zur oberflächlichen Abflußarmut bei Niederwasser ausgeprägt, was den hohen Anteil episodischer Gerinnestrecken erklärt. Bei einer durchschnittlichen Benetzungsbreite von rund 1,5 Meter nehmen die Bachbettstrecken etwa 0,3% der Gesamtfläche ein. Stärkere Schüttungen kommen oftmals durch Karstquellen zustande.

Schafgraben (37-01)

Einzugsgebiet	482,3 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.140 m
H_{Max}	1335 m
H_{Min}	950 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	17.795 m
GEW_{/km2}	3.689 m
GEW₁₁₁	34%
GEW₁₁₂	66%

Das Ursprungsgebiet der Krummen Steyrling greift über die Sengsengebirgsfalte hinweg gegen das Windischgarstener Becken aus. Die Wasserzuschüsse der oberen Krummen Steyrling bis hinab zur Krahlm kommen ausschließlich aus Dolomitgebieten und nicht aus dem Karst der Wettersteinkalk-Kuppel. Die Reliefenergie dieses Gebietes ist mit knapp 400 Meter gering.

Dem entsprechend ist das Schafgraben-Gebiet durch ein Gewirr von Gräben und Kerbschluchten mit durchwegs geringen Schüttungen gekennzeichnet. Die spezifische Gewäs-

serlänge ist mit 3,7 km pro qkm relativ hoch, typisch für Dolomitgebiete mittlerer Lagen. Fast drei Viertel der Bachabschnitte sind von periodischem Trockenfallen betroffen. Die Quellursprünge liegen recht gleichmäßig bei 1050-1140 Meter Seehöhe und somit im Bereich der mittleren Einzugsgebietshöhe, oft am Fuß bzw. Anschnitt großer verbraunter Hangschuttkolluvien aus den Dolomitkuppen. Es muß hier angemerkt werden, daß die meist gering schüttenden Fließstrecken der Dolomitgräben durch die Forststraßen schwerst beeinträchtigt sind. Infolge der wüsten, für das Flußökosystem "katastrophal" anmutenden Sprengungen sind längere Passagen komplett überschüttet.

Rumpelmayrgraben (37-02)

Einzugsgebiet	375,5 ha
H _{Mittlere Höhe}	1.220 m
H _{Max}	1592 m
H _{Min}	950 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	4.405 m
GEW _{/km2}	1.173 m
GEW ₁₁₁	32%
GEW ₁₁₂	33%
ENT _{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}	37-03-J Krahlmalmquelle 36-12-2-B Rettenbachquelle

Im Gegensatz zum verzweigten Einzugsbereich des Schafgrabens bleibt der Rumpelmayrgraben linear. Er entspringt nördlich des Haslersgatterl aus den anstehenden Moränen, empfängt Zuschüsse aus dem Sengsengebirge und fließt durch einen Kerbgraben der Krummen Steyrling zu. Östlich steht Hauptdolomit an und westlich der Wettersteinkalk. Durch die unterirdische Entwässerung bleibt ein Teil der E - Fläche ohne Oberflächengerinne, die spez. Gewässerlänge erreicht nur ein Drittel des Nachbargebietes. Der Hauptgraben ist kaum verschüttet, sodaß der Vorfluter bereits in die Kategorie über 10 Sekundenliter fällt (121).

Krumme Steyrling Durchbruch (37-03)

Einzugsgebiet	983,2 ha	37-03-A: 188,5 ha
H _{Mittlere Höhe}	1.125 m	37-03-A: 1.337 m
H _{Max}	1736 m	
H _{Min}	635 m	
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	23.823 m	37-03-A: 2.006 m
GEW _{/km2}	2.037 m	37-03-A: 1.064 m
GEW ₁₁₁	27%	37-03-A: 20%
GEW ₁₁₂	51%	37-03-A: 80%
ENT _{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}		37-03-J Krahlmalmquellen 34-02-4-2-I Jörgklammquellen 34-02-3-G/J Haselquellen

Dieses weitläufige Einzugsgebiet durchstößt die Sengsengebirgs-Antiklinale aus Wettersteinkalk und ist in seinem nördlichen Teilabschnitt massiv vom Karstphänomen geprägt. In weiterer Folge fließt der Bach durch die Schuppen der Nordstirn dem Bodinggraben zu. Im klammartigen, tief eingerissenen Durchbruch mit seiner hohen Reliefenergie sind keine Wasserzuschüsse in die Krumme Steyrling zu verzeichnen, nur selten wasserführende Steinschlaggrinnen ziehen beiderseits in die Kalkmauern empor. Weder der intensive Karstbereich bei den Tiefgruben und dem Mayrwipfl noch der Größtenberg speisen diesen Talabschnitt. Der **Weingartbach (37-03-A)** fließt in der südlichen Nahtstelle zwischen Wettersteinkalk und Dolomit, fällt zeitweise trocken und sammelt bis zu seiner Mündung nur wenig Wasser aus dem Hangschutt. Die rechtsufrige Karstflanke des Steyrling-Durchbruches entwässert so gut wie sicher zum Großen Bach. Mit Erreichen des Dolomitvorbaues um die Krahalm ändert sich der Charakter des Einzugsgebietes. Eine bedeutende Karstquelle ist nach der alluvialen Versinkungsstrecke mit der Krahalmquelle zu verzeichnen. Diese kommt aus dem Sengsengebirge und fällt durch starke, sehr gleichmäßige Schüttung auf. Aus dem östlichen Schaumbergalm-Scheiterkogel-Bereich speisen durchwegs unbedeutende Kluft- und Sickerquellen, meist aus dem Höhenbereich um 1100 Meter und in Schichtgrenzlage, die zahlreichen steilen Dolomitgräben.

Blöttenbach (37-04)

Einzugsgebiet	1.230,8 ha
H _{Mittlere Höhe}	1.165 m
H _{Max}	1.963 m
H _{Min}	635 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	26.056 m
GEW _{/km²}	2.117 m
GEW ₁₁₁	12%
GEW ₁₁₂	71%
ENT _{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN:}	37-04-E Blöttenbachquelle 37-04-KB Hochsattelquelle 37-03-J Krahalmquelle ? 36-12-2-B Rettenbachquelle ? 35-34-1-AC Feichtauseequelle

Das weite Tal des Blöttenbaches trennt die überkippte Sengsengebirgs - Antiklinale vom Jurazug des Rotgsoll im Norden. Es ist hydrologisch ein typisches Mischgebiet mit sehr hoher Reliefenergie, die Karbonatmasse erreicht hier über 1300 Meter Höhenunterschied. Höchstgelegene Karstquellaustritte existieren unter dem Haltersitz sowie in den Sulzböden (jeweils etwa 1300m). Keiner der Abflüsse erreicht die blockschutterfüllte Talsohle. Der Ursprung des Blöttenbaches liegt bei MQ unter der Umkehrhütte im gut ausgebildeten felsigen Bachbett (860m). Bei NQ liegt auch dieser Austritt trocken.

Die meisten Zubringer fließen von den Dolomitrunsen der südlichen, zerrissenen Kalk-Dolomitflanke zu. Die Bäche werden von kleinen Kluft- und Schichtquellen an der Obergrenze des Hauptdolomits (1300-1400m) gespeist und versinken meist in der Talfüllung. Von Norden kommen nur wenige tiefgelegene Karstquellen. Aktivierbare Bachbetten gibt es hier kaum. Bei der Blumauer Alm verschwindet der Blöttenbach z.T. in den murenartigen Blockschuttmassen des Talgrundes.

Bodinggraben (37-06)

Einzugsgebiet	224,2 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.011 m
H_{Max}	1.424 m
H_{Min}	635 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	7.370 m
GEW_{/km2}	3.287 m
GEW₁₁₁	34%
GEW₁₁₂	42%
ENT_{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}	? 34-02-4-2-F Jörglalmquelle

Dieses kleine, mittelhoch gelegene Teileinzugsgebiet entwässert den Bereich des Hintergebirges, der an die Sengengebirgsfalte angrenzt. Die teils dolomitischen, teils kalkig-mergeligen Bereiche unter Trämpl, Schirmkogel und Rotwagmayer sind durch Kleinquellen geprägt, die z.T. an oder knapp unter der krönenden Altlandschaft aus Kolluvien entspringen. Insgesamt ist dieser Bereich hydrologisch eher unbedeutend. Der relativ geringe Anteil trockenfallender Kleingerinne deutet auf untergeordneten Karsteinfluß hin.

Krumme Steyrling Bodinggraben bis Steyern (37-06 bis 37-12)

Einzugsgebiet	2.214 ha
H_{Mittlere Höhe}	986 m
H_{Max}	1.560 m
H_{Min}	539 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	44.355 m
GEW_{/km2}	2.003 m
GEW₁₁₁	23%
GEW₁₁₂	56%

Der Mittelabschnitt der Krummen Steyrling durchstößt die "Ebenforst-Synklinale" der Reichraminger Decke mit ihren zahlreichen Jura-Trias-Schuppen und hier noch eher untergeordneten Dolomitmassen. Bei immer noch hoher Reliefenergie mit teils schroffer Gebirgsstruktur sind die Verhältnisse dem Oberlauf nicht unähnlich, allerdings treten die

Gewässerstrecken im Verhältnis etwas zurück und der Anteil kleiner bzw. nur periodisch/episodisch dotierter Gerinne ist niedriger. Karst kommt eher inselartig und nicht großräumig zusammenhängend vor. - Unterhalb der Steyern tritt die Krumme Steyrling in die Weitung der Breitenau ein und verläßt das Nationalparkgebiet, der Hauptdolomit gewinnt die Oberhand.

Sulzgraben / Eselgraben (37-08)

Einzugsgebiet	219,2 ha
H_{Mittlere Höhe}	1.073 m
H_{Max}	1.560 m
H_{Min}	610 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	2.866 m
GEW_{/km2}	1.308 m
GEW₁₁₁	15%
GEW₁₁₂	31%
ENT_{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}	37-04-KB Hochsattelquelle 37-08-A Sulzgrabenquellen ? 37-09-E Ackermäuerquelle ? 37-12-A Steyernquelle

Dieses kleine Tal zwischen Blottenbach und Rotgsoll ist durch einen zentralen Quellhorizont gespeist. Bei 950 Meter kommen zwei Quellen aus dem Karst bzw. riesigen Bergstürzen des Rotgsoll, der rechts zuschießende Austritt ist deutlich vom Stau- und Sikkerwasser der mergeligen Almflur beeinflusst. Der relativ geringe Anteil an Kleingerinnen und Trockenstrecken ist der mergeligen, plaikenanfälligen Südflanke zuzuordnen, die karstige Nordflanke hat überhaupt keine Abflüsse. Das talwärts ziehende Bachbett ist ausgeprägt, immer gut dotiert, zeigt jedoch wenig HQ-Verwüstungen, sodaß ein relativ gleichmäßiger Abfluß angenommen werden kann.

Krumme Steyrling / Bodinggraben (37-09)

Einzugsgebiet	825,7 ha
H_{Mittlere Höhe}	937 m
H_{Max}	1560 m
H_{Min}	545 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	18.323 m
GEW_{/km2}	2.219 m
GEW₁₁₁	26%
GEW₁₁₂	55%
ENT_{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN}	37-09-AB Maulaufloch 37-09-E Ackermäuerquelle 37-12-A Steyernquelle

Die mittlere Schlucht der Krummen Steyrling durchstößt die Dolomit-Juraserie der "Ebenforstsynklinale" (Reichraminger Decke) und ist daher deutlich vom Karstphänomen betroffen. Dafür spricht die deutlich zurückgesetzte Gewässerlänge pro qkm. Der hohe Anteil episodischer Gerinne ist z.T. den üblichen trockenen Dolomitrunsen, z.T. aber auch versinkenden Karstgerinnen und alluvial versickernden talnahen Gräben zu verdanken. Recht eindrucksvolle Höhlenquellen sind die Siphonhöhle in den linksufrigen Ackermauern und das bachnahe "Maulaufloch" aus dem Ebenforstplateau. Erwähnenswert ist auch eine Karstquelle im Vorflutniveau beim Messerer von Westen her ("Ackermauerquelle"), während die Ostflanke talauswärts zunehmend durch Dolomitrunsen geprägt ist.

Leonsteiner Bach (Jaidhaus- bzw. Reuter Graben) (37-10)

Einzugsgebiet	365,9 ha
H _{Mittlere Höhe}	1.208 m
H _{Max}	1560 m
H _{Min}	545 m
GEW _{gesamte Gerinnelängen}	4.174 m
GEW _{/km2}	1.141 m
GEW ₁₁₁	25%
GEW ₁₁₂	75%
ENT _{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN:}	37-12-A Steyernquelle
	? 37-09-E Ackermauerquelle
	? 35-34-1-D Sonntagmauerquelle

Dieses kleine Teileinzugsgebiet östlich der Feichtaualm ist eine klar ausgeprägte Karstlandschaft. Dies ist schon durch den geringen spezifischen Gewässeranteil (auf rund 875m² kommt nur 1m² Bachbett), mehr noch mit dem überwiegenden Anteil versickernder Kleingerinne angedeutet. Im oberen Teil wird das Gebiet als flacher verkarsteter "Jaidhausgraben" durch eine Serie von Kleinkarstquellen und Ponoren ohne entwickelte Gerinnemorphologie bestimmt. Auch im steilen Mittel- und Unterlauf entspringen mehrfach Quellen und schwinden sogleich wieder. Hier hat sich aber ein hochwasserdotiertes Bachbett ausgeformt. Die "Folgequellen" sind zum Großteil keine Wiederaustritte der Schwinden, sondern entspringen aus den Flanken. Die Ponore entwässern mit ziemlicher Sicherheit zur Steyern Quelle.

Klausgraben (Buchbergbach) (37-12)

Einzugsgebiet	656,0 ha
H_{Mittlere Höhe}	955 m
H_{Max}	1.443 m
H_{Min}	539 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	16.654 m
GEW_{/km2}	2.539 m
GEW₁₁₁	21%
GEW₁₁₂	64%
ENT_{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN:}	37-12-A Steyrnquelle 37-14-3-A Welchauquelle ? 35-34-1-D Sonntagmauerquelle

Beiderseits der Tiefenlinie dominieren Kalk- und Dolomitflanken mit spärlichen Abflüssen. In tieferer Lage ist die Südflanke von größeren Schutt- und Bergsturzfeldern mit hoher Durchlässigkeit verhüllt. Einerseits dadurch, andererseits durch den in Oberhanglage gegebenen Karstaspekt bleibt die spezifische Gewässerlänge vergleichsweise im Mittelfeld. Die Quellaustritte sind zumeist spärlich (südfallende Schichtgrenze des Oberrhätalkes zum Dolomit) und verschwinden zudem gern in den Blockfeldern des Grabens. Erst in Vorflutnähe treten sie dann wieder aus, wie bei der Polzalpe. Am Buchberg hang sind vereinzelt etwas stärkere Karstquellen aus Oberrhätalk zu bemerken. Am Talausgang fällt der Klausbach oft trocken. Hier entspringt von Süden die mächtige Steyrn Quelle, die den Eiseneck-Feichtau-Stock entwässert. Die höheren Kämme des Einzugsgebietes dürften auch vom Paltenbach und vom Hilgerbach angezapft werden.

In den Sanden (37-13-F)

Einzugsgebiet	598,4 ha
H_{Mittlere Höhe}	746 m
H_{Max}	1.293 m
H_{Min}	510 m
GEW_{gesamte Gerinnelängen}	15.178 m
GEW_{/km2}	2.536 m
GEW₁₁₁	11%
GEW₁₁₂	89%
ENT_{WÄSSERUNG DURCH GROSSQUELLEN:}	Keine

Das voralpine Einzugsgebiet ist fast ausschließlich vom Hauptdolomit aufgebaut, der eine flache Talwanne mit einem dicken Polster aus periglazial abgewittertem Schwemmschutt umrahmt. Die Abläufe der kleinen Kluftquellen fallen oft schon nach wenigen Metern im Verwitterungsschutt trocken und die Talsohle ist nur bei Hochwässern dotiert. Der überhohe Anteil an wasserlosen Kleingerinnen dokumentiert diese "ariden" Verhältnisse.

4.3. Tabellenteil

4.3.1. Erläuterung zum Tabellenteil:

Tabelle 1: Gewässer - Teilabschnitte nach dem Österreichischen Flußverzeichnis

Nummern und Namen der Einzugsgebiete lt. Vorgaben des Hydrographischen Dienstes. Für einzelne Gebiete vom NPK erweitert bzw. ergänzt. Es ist zu beachten, daß etliche Randabschnitte nicht vollständig dokumentiert sind, da die Vorflut die Außengrenze des Arbeitsgebietes bildet (z.B. Laussabach: Grenze zur Steiermark).

Tabelle 2: Flächengrößen der Teileinzugsgebiete

Gebiete nach Flußnummern geordnet, Zuordnung der ID-Nummer als Flächenreferenz zum GIS. Ermittelte Gebietsgröße in Quadratmeter, Hektar und Quadratkilometer. In Summe wurden 451 Quadratkilometer erfaßt, da die Gebiete z.T. erheblich aus den Grenzziehungsvorschlägen für den Nationalpark herausreichen.

Tabelle 3: Mittlere Höhenwerte der Einzugsgebiete und Flächen pro Höhenklasse

Für diese aufwendigere Berechnung wurden die digitalisierten Einzugsgebiete mit dem DHM verschnitten. Die mittlere Höhe bezieht sich auf das jeweils ermittelte Sample. Die Höhenklassen sind für je 200 Höhenmeter gültig, die zugehörigen Teilflächen in Hektar angegeben. Weiters sind die Extremwerte für jedes Teil-E enthalten (Höchste Erhebung und Vorflutermündung pro E) sowie die daraus resultierende maximale Reliefenergie. Diese Werte gewinnen ihre Bedeutung, wenn Regressionsbeziehungen für bestimmte Flächenphänomene angewandt werden sollen (z.B. Gebietsniederschläge). Diese Berechnung kann bei Bedarf im Rahmen der DHM-Genauigkeit verfeinert werden.

Tabelle 4: Länge der Gewässerabschnitte in den Einzugsgebieten

Die digitalisierten Einzugsgebiete sind mit dem digitalen Gewässernetz aus der Kartierung 1:10.000 (Haseke) verschnitten. Das Gebiet, das ausgewertet werden konnte, ist daher nicht so groß wie jenes, das mit DHM-Berechnungen bearbeitet wurde.

Das Gewässernetz ist mangels genauerer Daten in vier grobe Kategorien geteilt, die auf einer Einschätzung des mittleren Durchflusses aufgrund der beobachteten Schüttungen sowie aufgrund der allgemeinen Gerinnemorphologie beruhen. Im allgemeinen ist daraus eine schlüssige Einstufung in Zubringerstrecken sowie in Hauptgerinne abzuleiten.

NATIONALPARK KALKALPEN, Planungsabschnitt 1		
Tabelle 1: Einzugsgebiete (Österr. Flussverzeichnis)		
Vorgabe: Hydrographischer Dienst. Ausarbeitung und Ergänzungen: Haseke		
FLUSSVERZEICHNIS Nr.	Sub-Nr.	Name des Gewässerabschnittes
33		Enns
33-138		Laussabach
33-138-1		Laussabach (Rotkreuzbach) bis zum Hinterkarbach
33-138-1	A	Spitzenberggraben l.
33-138-1	B	Eggalmgraben r.
33-138-1	C	Rotkreuzbach
33-138-1	D	Menauergraben l.
33-138-1	E	Rotkreuzbach
33-138-1	F	Inselbachergraben r.
33-138-1	G	Rotkreuzbach bis Karbach
33-138-2		Hinterkarbach r.
33-138-3		Laussabach vom Hinterkarbach bis Pölzbach
33-138-3	A	Laussabach bis Kampertal
33-138-3	B	Kampertal l.
33-138-3	C	Knappengraben r.
33-138-3	D	Laussabach bis Pölzbach
33-138-4		Pölzbach r. mit zwei unbenannten Zubringern
33-138-5		Laussabach vom Pölzbach bis zum Hinteren Pölzenbach
33-138-6		Hinterer Pölzenbach r. mit 1 unbenannten Zubringer
33-138-7		Laussabach vom Hinteren Pölzenbach bis Saubodengraben
33-138-8		Saubodengraben r.
33-138-9		Laussabach vom Saubodengraben bis Holzgraben
33-138-10		Holzgraben l.
33-138-10	A	Holzgraben Oberlauf bis Glegplangraben r.
33-138-10	B	Holzgraben Unterlauf vom Glegplangraben bis Mündung
33-138-11		Laussabach vom Holzgraben bis Teufelsgraben
33-138-11	A	Großer Quenbach l.
33-138-12		Teufelsgrabenbach l.
33-138-12	A	Sandlbach l.
33-138-12	B	Grübl Bach r.
33-138-13		Laussabach vom Teufelsgraben bis Schwabbach
33-138-14		Schwabbach

FLUSSVERZEICHNIS Nr.	Sub-Nr.	Name des Gewässerabschnittes
34		Reichramingbach (Großer Bach)
34-01		Weißwasser
34-01-1		Weißwasser r. bis Larensack Bach
34-01-2		Larensackbach r. (=Lahnsagbach)
34-01-3		Weißwasser vom Lahnsagbach bis Sonnbergbach
34-01-4		Sonnbergbach r.
34-01-5		Weißwasser vom Sonnbergbach bis Saigrinnenbach
34-01-6		Saigrinnen Bach l. (= Saigerin Bach)
34-01-7		Weißwasser (Schwarzer Bach) vom Saigrinnenbach bis Haselbach
34-01-7	A	Lahngraben
34-01-7	B	Holzgschlachtgraben (=Hochschlacht)
34-02-1		Ameisbach (Haselbach) bis Klausbach
34-02-1	D	Gamsbach l.
34-02-2		Klausbach (Zorngraben) l.
34-02-3		Haselbach von Klausbach bis Sitzenbach (Hetzgraben)
34-02-3	A	Grasslgraben (berichtigt!) l.
34-02-4		Sitzenbach
34-02-4	1	Sitzenbach l. ("Zizelsbach", Hetzgraben) bis zum Jörglgraben
34-02-4	1A	Steffl Graben l.
34-02-4	1B	Deckelleitenbach r.
34-02-4	2	Jörglgraben (Pölzlgraben) l.
34-02-4	3	Sitzenbach vom Jörglgraben bis zum Haselbach (Häuselbach)
34-02-5		Haselbach vom Sitzenbachzufluß bis zum Weißwasser
34-03		Reichramingbach von Vereinigung der Quellbäche bis Föhrenbach
34-03	A	Keixengraben r.
34-04		Föhrenbach
34-05		Reichramingbach von Föhrenbach bis Rabenbach
34-05	A	Mitterwand- und Fleischhackergraben r.
34-05	B	Fischergraben r.
34-06		Rabenbach
34-07		Reichramingbach von Rabenb - Ebenforster B.
34-08		Ebenforster Bach
34-08	A	Gaislucken Graben r.
34-09		Reichramingbach vom Ebenforster Bach bis Wilder Graben
34-10		Wilder Graben
34-11		Reichramingbach vom Wilden Graben bis Pleissabach
34-12		Pleissabach r.
(34-12)	1 bis 7	Teilstrecken Pleissabach
34-13		Reichramingbach vom Pleissabach bis Anzenbach
34-14		Anzenbach
34-15		Reichramingbach vom Anzenbach bis Weissenbach
34-16		Großer Weissenbach l.
34-16	1	Großer Weissenbach bis Mündung Kl. Weissenbach
34-16	2	Kleiner Weissenbach
34-16	3	Weissenbach von Vereinigung bis Mündung
34-17		Reichramingbach vom Gr. Weissenbach bis Sulzbach
34-18		Sulzbach l.
34-18	A	Schneeberggraben r.
34-18	B	Gschliffneralmgraben
34-19		Reichramingbach vom Sulzbach bis Mündung in die Enns

FLUSSVERZEICHNIS Nr.	Sub-Nr.	Name des Gewässerabschnittes
35		Steyr
35-19		Steyr vom Teichlbach bis zum Vorderen Rettenbach
35-20		Vorderer Rettenbach r.
35-20	A	Langer Graben oberhalb Teufelskirche
35-20	B	Teufelskirchenquellen
35-20	C	Rettenbach von Teufelskirchenquellen bis Mündung in die Steyr
35-21		Steyr vom Vorderen Rettenbach bis zur Steyrling
35-22		Steyrling l.
35-23		Steyr (Stausee) von der Steyrling bis zum Wallergraben
35-24		Wallergraben (Walchengraben) r.
35-25		Steyr vom Wallergraben über Pegel Klaus zum Gröbnergraben
35-25	A	Bertlgraben (Pertlgraben)
35-26		Gröbnergraben l.
35-27		Steyr vom Gröbnergraben bis Effertsbach
35-28		Effertsbach (Evertsgraben)
35-28	A	Haiden Graben
35-28	B	Sickard Graben
35-28	C	Brauneben Graben
35-28	D	Effertsbach Talschluß
35-28	E	Graben unter Windberg
35-28	F	Mittlerer Effertsbach
35-28	G	Graben unter Dorfer Berg
35-28	H	Unterer Effertsbach bis Mündung
25-29		Steyr vom Effertsbach bis zum Vinsgassenbach l.
25-31		Steyr vom Vinsgassenbach l. bis zum Tiefengrabenbach
25-33		Steyr vom Tiefengrabenbach bis zum Paltenbach
35-34	1	Paltenbach (Niklbach) von Feichtau bis Kaltwasser
35-34	2	Kaltwasser l.
35-34	3	Paltenbach von Kaltwasser bis zum Urlach Bach
35-34	4	Urlachgraben l.
35-34	5	Paltenbach vom Urlachgraben bis Dirmpaltengraben
35-34	6	Dirmpaltengraben r. ("Tiboltsengraben")
35-34	7	Paltenbach vom Dirmpaltengraben bis zum Dürngraben
35-34	7A	Paltenbach vom Dirngraben bis zum Quellbach (Brücke) von links
35-34	7B	Quellbach Palten Karstquelle
35-34	7C	Paltenbach von Palten Karstquelle bis zum Quellbach bei Fischteichen rechts
35-34	7D	Quellbach Ramsauer Trinkwasser (Fischteiche)
35-34	7E	Paltenbach vom Quellbach bis zum Dürngraben
35-34	8	Dürngraben r. (Dirngraben, Schüttgraben)
35-34	9	Paltenbach vom Dürngraben bis Mündung in die Steyr
35-35		Steyr vom Paltenbach bis zum Eiblingsbach l.
35-37		Steyr vom Eiblingsbach bis zum Mollner Bach
35-38		Mollner Bach r.
35-39		Steyr vom Mollner Bach bis zur bis Krummen Steyrling
35-40		KRUMME STEYRLING = 37
35-41		Steyr von der Krummen Steyrling bis zum Haindlmühlbach
35-43		Steyr vom Haindlmühlbach bis zum Dorngraben

FLUSSVERZEICHNIS Nr.	Sub-Nr.	Name des Gewässerabschnittes
36		Teichlbach
36-06-1		"Dambach" (Rußbach) bis zum Hansigraben
36-06-2		Hansigraben r.
36-06-3		"Dambach" (Rußbach) vom Hansigraben bis zum Rosenauer Bach
36-06-4		Rosenauer Bach l. (Dambach)
36-06-4	1	Hüttgraben l.
36-06-5		Dambach vom Rosenauer Bach bis Rettenbach
36-06-6		Rettenbach r.
36-06-6	A	Stummerreuthbach
36-06-7		Dambach vom Rettenbach bis zum Knirschensteinbach
36-06-7	A	Geroldsebenergrabenbach
36-06-8		Knirschensteinbach r.
36-06-8	A	Höllgrabenbach r.
36-06-9		Dambach vom Knirschensteinbach bis zum Freitgraben
36-06-10		<i>Freitgraben (Winklbach) l.</i>
36-06-11		Dambach vom Freitgraben bis zum Edlbach
36-06-12		<i>Edlbach l.</i>
36-06-13		Dambach vom Edlbach bis zum Salzabach (Salzach)
36-06-14		Salzabach r. (Salzach)
36-06-14	A	Patzlgraben
36-06-15		Dambach vom Salzabach bis zur Mündung in den Teichlbach
36-07		Teichl vom Dambach bis zum Pießlingbach
36-08		Pießlingbach l.
36-08	1	Pießlingbach vom Ursprung bis zum Paulgraben
36-08	2	<i>Paulgraben (Paulngraben) l.</i>
36-08	3	<i>Pießlingbach vom Paulgraben bis zur Mündung in die Teichl</i>
36-09		Teichl vom Pießlingbach bis zum Filzmosergraben
36-10		<i>Filzmosergraben l.</i>
36-11		Teichl vom Filzmosergraben bis zum Hinteren Rettenbach
36-12		Fischbach (Hinterer Rettenbach)
36-12	1	Fischbach bis zum Budergraben
36-12	1A	Hasellahngraben
36-12	2	Budergraben r. (Pudergraben, Rettenbachquellen)
36-12	3	Fischbach vom Budergraben bis zum Dürregraben
36-12	4	Dürregraben (Rießtal Bach) r.
36-12	4A	Dürregraben
36-12	4B	Rießtal
36-12	5	Fischbach von Dürregraben bis zum Höllgraben
36-12	6	Höllgraben r.
36-12	6A	Taschengraben
36-12	7	Rettenbach vom Höllgraben bis Mündung in die Teichl
36-13		Teichl vom Rettenbach bis Schwaiger Bauernbach r.
36-14		Schwaiger Bauernbach
36-15		Teichl vom Schwaiger Bauernbach bis zum Palmgraben
36-16		<i>Palmgrabenbach l.</i>
36-17		Teichl vom Palmgraben bis zum Schalchgraben
36-18		<i>Schalchgraben l.</i>
36-19		Teichl vom Schalchgraben bis zum Krenngraben
36-20		<i>Krenngraben l.</i>
36-21		Teichl vom Krenngraben bis zur Mündung in die Steyr

Einzugsgebietsstudie, Kap. 4.3., Tabelle 2

Teil-Einzugsgeb.	ID-Nr.	Fläche in qm	Fläche in ha	Fläche in qkm
'34-15'	12	428.135,84	42,81	0,43
'34-16-01'	77	11.109.552,00	1.110,96	11,11
'34-16-02'	74	4.607.442,50	460,74	4,61
'34-16-03'	10	605.541,19	60,55	0,61
'35-19E'	1007	427.999,31	42,80	0,43
'35-20E'	36	19.570.964,00	1.957,10	19,57
'35-21E'	34	1.642.961,50	164,30	1,64
'35-23E'	31	830.351,38	83,04	0,83
'35-24'	26	2.710.884,50	271,09	2,71
'35-25-A'	1006	1.496.927,63	149,69	1,50
'35-25E'	1010	266.538,97	26,65	0,27
'35-25-NE'	1005	1.652.591,50	165,26	1,65
'35-28'	1001	11.368.662,00	1.136,87	11,37
'35-29N'	1044	1.736.126,25	173,61	1,74
'35-29S'	1044	2.119.760,00	211,98	2,12
'35-31E'	1045	1.645.163,88	164,52	1,65
'35-33E'	1046	102.651,93	10,27	0,10
'35-34-01'	32	7.800.178,50	780,02	7,80
'35-34-02'	38	2.359.113,00	235,91	2,36
'35-34-03'	29	1.721.342,88	172,13	1,72
'35-34-04'	28	3.978.313,75	397,83	3,98
'35-34-05'	27	600.600,50	60,06	0,60
'35-34-06'	1003	2.555.084,25	255,51	2,56
'35-34-07'	1004	12.617.851,00	1.261,79	12,62
'35-34-08'	1043	1.161.343,13	116,13	1,16
'35-34-09'	1002	6.511.023,00	651,10	6,51
'35-34-09-A'	1042	822.521,31	82,25	0,82
'36-06-01N'	71	4.298.561,50	429,86	4,30
'36-06-02'	67	2.861.752,00	286,18	2,86
'36-06-03N'	1033	558.682,94	55,87	0,56
'36-06-05N'	1034	257.901,30	25,79	0,26
'36-06-06'	1035	3.146.951,50	314,70	3,15
'36-06-07N'	1023	1.589.476,88	158,95	1,59
'36-06-08'	1022	1.383.249,75	138,32	1,38
'36-06-08-A'	65	1.851.720,50	185,17	1,85
'36-06-09N'	1021	536.940,56	53,69	0,54
'36-06-11N'	1020	1.731.852,00	173,19	1,73
'36-06-13N'	1019	1.287.934,50	128,79	1,29
'36-06-14'	1018	6.431.402,50	643,14	6,43
'36-06-14-A'	1024	1.469.731,75	146,97	1,47
'36-06-15N'	1017	1.460.827,38	146,08	1,46
'36-07NE'	1016	2.871.046,75	287,10	2,87
'36-09N'	1011	1.004.694,44	100,47	1,00
'36-11N'	1048	99.136,80	9,91	0,10
'36-12-01'	51	11.341.142,00	1.134,11	11,34
'36-12-02'	48	3.839.265,50	383,93	3,84
'36-12-03'	55	5.793.655,00	579,37	5,79
'36-12-04'	47	4.234.208,00	423,42	4,23
'36-12-05'	66	127.620,38	12,76	0,13

Einzugsgebietsstudie, Kap. 4.3., Tabelle 2

Teil-Einzugsgeb.	ID-Nr.	Fläche in qm	Fläche in ha	Fläche in qkm
'36-12-06'	45	8.035.867,50	803,59	8,04
'36-12-07'	62	1.243.358,38	124,34	1,24
'36-13N'	1012	1.358.567,25	135,86	1,36
'36-14'	1013	1.647.533,75	164,75	1,65
'36-15N'	1014	96.718,16	9,67	0,10
'36-17N'	1015	1.130.301,13	113,03	1,13
'36-19N'	1009	2.292.417,75	229,24	2,29
'36-21N'	1008	876.013,75	87,60	0,88
'37-01'	60	4.823.237,50	482,32	4,82
'37-02'	57	3.755.401,50	375,54	3,76
'37-03'	42	7.946.768,50	794,68	7,95
'37-03-A'	1037	1.884.989,75	188,50	1,88
'37-04'	37	12.307.859,00	1.230,79	12,31
'37-05'	43	9.101,82	0,91	0,01
'37-06'	33	2.242.332,25	224,23	2,24
'37-07'	39	566.728,50	56,67	0,57
'37-08'	35	2.191.674,75	219,17	2,19
'37-09'	20	8.256.628,00	825,66	8,26
'37-10'	22	3.658.555,25	365,86	3,66
'37-11'	1000	896.115,06	89,61	0,90
'37-12'	82	6.560.082,00	656,01	6,56
'37-13'	78	6.620.394,50	662,04	6,62
'37-13-F'	79	5.984.229,00	598,42	5,98
'37-14-1'	81	7.081.251,50	708,13	7,08
'37-14-2'	80	2.880.260,00	288,03	2,88
'37-14-3'	14	4.582.765,00	458,28	4,58
'37-15'	11	975.548,50	97,55	0,98
'37-16-1'	76	3.071.569,25	307,16	3,07
'37-16-2'	73	4.849.394,00	484,94	4,85
'37-16-3'	75	1.015.697,88	101,57	1,02
'37-16-4'	72	4.957.455,50	495,75	4,96
'37-16-5'	7	2.838.770,50	283,88	2,84
'37-17'	9	576.907,81	57,69	0,58
'37-18'	8	3.208.226,25	320,82	3,21
'37-19'	6	8.034.330,50	803,43	8,03
'37-20'	4	5.300.070,00	530,01	5,30
'37-20-A'	5	2.370.619,25	237,06	2,37
'37-21E'	3	10.203.531,00	1.020,35	10,20
'37-21W'	2	5.882.561,50	588,26	5,88
Summen		450.750.057,47	45.075,01	450,75

NATIONALPARK KALKALPEN, Planungsabschnitt 1

Tabelle 3: Mittlere Höhenwerte in den Einzugsgebieten und Flächen pro Höhenklasse (in ha)

Berechnung : S. HILGER, ANL Laufen, Ausarbeitung, Controlling : Haseke

Gebiet Teil-Einzugsgeb.	Mittlere Höhe m üA	Höhenklassen : Flächenanteile in Hektar									Extremwerte, Reliefenergie			Gesamt- Fläche ha
		200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	Hmax. m üA	Hmin. m üA	H diff. m	
33-138-1N	985			6	123	124	108	25			1.554	768	786	386
33-138-3N	1.071			40	56	60	68	14			1.487	691	796	238
33-138-5	772			18	6	1					1.000	685	315	25
33-138-7W	978			33	39	33	22	2			1.487	630	857	129
33-138-9W	985			41	19	9	3				1.487	604	883	72
33-138-10	1.084			91	218	366	242	46			1.554	604	950	963
33-138-11N	985		11	40	26	2					1.254	580	674	79
33-138-11-A	936			29	62	52	1				1.254	580	674	144
33-138-11N2	772		3	30	17	3					1.052	552	500	53
33-138-12	974		1	42	128	159	9				1.282	552	730	339
33-138-13N	640		9	16							800	539	261	25
33-138-14	837		6	146	164	34	6				1.083	539	544	356
34-01-1	995			33	172	72	43	14			1.083	695	388	334
34-01-2	1.054			39	154	171	91	13						468
34-01-3	788			22	12	1					1.083	670	413	35
34-01-4	908			49	241	49	7				1.252	670	582	346
34-01-5	774		1	96	61	1					1.083	596	487	159
34-01-6	975		1	123	337	311	61	1			1.505	596	909	834
34-01-7	776		44	161	131	24					1.157	536	621	360
34-01-7-A	985			34	130	16					1.081	570	511	180
34-01-7-B	944		1	19	115	55					1.157	545	612	190
34-02-1	1.049			56	235	183	153	16			1.505	654	851	643
34-02-2	984			35	166	108	36	1			1.400	654	746	346
34-02-3	848		3	95	146	32					1.101	568	533	276
34-02-4-1	1.087		2	47	228	573	151	41	10		1.736	575	1.161	1.052
34-02-4-1-A	1.143				27	126	55	11	1		1.724	870	854	220
34-02-4-2	1.085		2	106	208	218	149	65	28		1.736	575	1.161	776
34-02-4-3	696		3	13	3									19
34-02-5-	707		31	83	32						989	536	453	146

Einzugsgebietsstudie, Kap. 4.3., Tabelle 3

Gebiet	Mittlere Höhe	Höhenklassen : Flächenanteile in Hektar									Extremwerte, Reliefenergie			Gesamt- Fläche
		200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	Hmax.	Hmin.	H diff.	
34-03	713		90	133	75	14					1.157	495	662	312
34-04	818		26	102	103	32	5				1.420	495	925	268
34-05	678		216	311	103	18					1.420	473	947	648
34-06	922		13	61	103	77	22				1.443	473	970	276
34-07	718		60	61	43	18					1.070	440	630	182
34-08	1.037		16	66	137	408	95	3			1.443	440	1.003	725
34-09	593		149	83	21						947	415	532	253
34-10	773		74	184	173	31	4				1.270	415	855	466
34-11	562	1	29	13	3						900	398	502	46
34-12-07	603	1	348	305	18									671
34-13	602	9	78	65	17						923	395	528	169
34-14	657	2	232	252	91	5								582
34-15	485	8	31	4										43
34-16-1	774		201	446	337	90	36				1.293	404	889	1.110
34-16-2	804		69	162	147	81	1	2			1.244	404	840	462
34-16-3	516	4	46	10							923	385	538	60
35-19E	738		37	5							737	470	267	42
35-20	1.056		193	417	343	271	295	318	118	1	1.838	470	1.368	1.956
35-21E	759		56	50	27	16	11	3			1.605	470	1.135	163
35-23E	788		25	24	17	11	6				1.605	470	1.135	83
35-24	1.053		22	37	47	75	57	32			1.605	470	1.135	270
35-25-A	738		26	50	51	23								150
35-25E	496		26	1							1.246	430	816	27
35-25NE	681		62	58	42	2								164
35-28	941		139	241	265	304	140	38	9		1.748	425	1.323	1.136
35-29	557		280	84	21									385
35-31E	493		156	9										165
35-33E	429	1	10											11
35-34-1	1.239			77	114	139	192	171	68	19	1.963	610	1.353	780
35-34-2	1.159			28	49	55	46	44	14		1.838	610	1.228	236
35-34-3	751		26	84	53	10					1.200	595	605	173
35-34-4	1.119		5	54	87	106	67	48	28	1	1.838	595	1.243	396
35-34-5	760		11	27	17	5					1.300	560	740	60
35-34-6	931		3	43	128	70	11				1.458	560	898	255

Einzugsgebietsstudie, Kap. 4.3., Tabelle 3

Gebiet	Mittlere Höhe	Höhenklassen : Flächenanteile in Hektar									Extremwerte, Reliefenergie			Gesamt- Fläche
		200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	Hmax.	Hmin.	H diff.	
35-34-7	795		332	372	277	213	65	2			1.458	487	971	1.261
35-34-8	740		17	66	29	5					1.108	487	621	117
35-34-9	643		371	166	55	31	28				1.396	410	986	651
35-34-9-A	608		38	43	1									82
36-06-1N	1.048				205	156	68	1			1.433	790	643	430
36-06-02	1.128				61	136	85	3			1.440	790	650	285
36-06-03N	883			9	44	4					1.088	742	346	57
36-06-05N	870			9	12	5					1.088	715	373	26
36-06-06	1.009			4	169	128	13				1.320	715	605	314
36-06-07N	823			75	72	11					1.100	670	430	158
36-06-08	941			29	62	37	9				1.335	670	665	137
36-06-08-A	1.039			19	53	89	24							185
36-06-09N	781			34	18	1					950	648	302	53
36-06-11N	845			70	75	25	3				1.287	630	657	173
36-06-13N	704		1	108	21						858	595	263	130
36-06-14	895		2	325	128	132	52	5			1.453	595	858	644
36-06-14-A	941			41	50	43	13							147
36-06-15N	605		100	46							858	595	263	146
36-07NE	628		148	132	8						901	545	356	288
36-09N	575		85	15							780	530	250	100
36-11N	541		10								600	535	65	10
36-12-1	1.261			99	180	167	206	362	107	11	1.963	610	1.353	1.132
36-12-2	1.375			26	46	51	59	73	96	32	1.963	610	1.353	383
36-12-3	788		53	328	121	45	17	13	2		1.669	560	1.109	579
36-12-4	1.196		5	110	65	42	38	71	46	46	1.669	560	1.109	423
36-12-5	614		7	6							830	555	275	13
36-12-6	1.049		31	232	160	113	93	118	55	1	1.810	555	1.255	802
36-12-7	638		54	63	7						865	535	330	124
36-13N	675		51	61	24						820	530	290	136
36-14	847		13	39	94	18					1.124	530	594	164
36-15N	534		10								1.020	510	510	10
36-17N	693		36	52	23	1					1.020	495	525	112
36-19N	717		58	111	59	2					888	475	413	230
36-21N	581		57	30	1						737	470	267	88

Einzugsgebietsstudie, Kap. 4.3., Tabelle 3

Gebiet	Mittlere Höhe	Höhenklassen : Flächenanteile in Hektar									Extremwerte, Reliefenergie			Gesamt- Fläche
		200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	Hmax.	Hmin.	H diff.	
37-01	1.140				12	380	90				1.335	950	385	482
37-02	1.220				6	205	108	56			1.592	950	642	375
37-03	1.072			102	229	244	138	70	13		1.736	635	1.101	796
37-03-A	1.337				7	59	46	50	27		1.724	946	778	189
37-04	1.164			163	244	272	257	182	90	23	1.963	635	1.328	1.231
37-05	677			1										1
37-06	1.011			30	63	108	23				1.424	635	789	224
37-07	734			46	9	2					1.191	610	581	57
37-08	1.073			21	64	75	41	17			1.560	610	950	218
37-09	937		55	212	203	241	105	10			1.560	545	1.015	826
37-10	1.208		4	21	63	61	107	110			1.560	545	1.015	366
37-11	700		29	39	22						1.012	535	477	90
37-12	955		21	156	226	148	84	22			1.443	535	908	657
37-13	645		316	259	72	16					1.305	480	825	663
37-13-F	746		92	328	139	29	11				1.305	510	795	599
37-14-1	900		14	206	297	148	41	3			1.458	540	918	709
37-14-2	800		16	146	91	28	7				1.458	540	918	288
37-14-3	715		118	219	98	22	1				1.237	480	757	458
37-15	604		54	37	6									97
37-16-1	758		26	185	76	19								306
37-16-2	880		19	171	154	135	6							485
37-16-3	630		42	57	3									102
37-16-4	823		35	186	208	67								496
37-16-5	657		116	126	42									284
37-17	552		45	13										58
37-18	770		50	139	104	26	1							320
37-19	660		299	376	121	7								803
37-20	767		115	198	147	66	4							530
37-20-A	808		14	99	109	14								236
37-21E	707		401	277	213	118	11							1.020
37-21W	518	48	423	62	40	16								589

Einzugsgebietsstudie, Kap. 4.3., Tabelle 3

Gebiet	Mittlere Höhe	Höhenklassen : Flächenanteile in Hektar									Extremwerte, Reliefenergie			Gesamt- Fläche
		200-400	400-600	600-800	800-1000	1000-1200	1200-1400	1400-1600	1600-1800	1800-2000	Hmax.	Hmin.	H diff.	
SUMME		74	6.656	11.685	11.076	8.605	4.047	2.076	712	134				45.063
Mittelwert	835	9	75	98	97	89	62	53	45	17			735	352
Median	792	3	35	61	69	51	41	22	28	15			730	254
MAX	1.375	48	423	446	343	573	295	362	118	46	1.963	950	1.368	1.956
MIN >0	429	1	1	1	1	1	1	1	1	1	600	385	65	1

NATIONALPARK KALKALPEN, Planungsabschnitt 1

Tabelle 4: Länge der Gewässerabschnitte in den Einzugsgebieten

Berechnung : S. HILGER, ANL. Laufen. Ausarbeitung, Controlling : Haseke

Gebietsbezeichnung	Gerinneklassen: Horizontalerstreckung (Distanz) in Meter							Summe
Teil-Einzugsgeb.	111	112	121	122	131	132	141	
	MQ 10		MQ 10 - 50		MQ 50 - 500		MQ > 500	
	perenn.	episod.	perenn.	period.	perenn.	period./V	perenn.	alle
(Erläuterung am Ende der Tabelle!)								
33-138-01N	1.981	3.613	739		1.891			8.224
33-138-03N	1.549	3.489			2.186			7.224
33-138-05					456			456
33-138-07W		4.731	5		1.684			6.420
33-138-09W		1.001	4		753		627	2.385
33-138-10	8.969	11.286	3.705					23.960
33-138-11N		1.676					1.792	3.468
33-138-11-A	2.543	4.909						7.452
33-138-11N2	9	1.270			1.242			2.521
33-138-12	3.322	6.581						9.903
33-138-13N							757	757
33-138-14	3.811	4.889	1.570					10.270
34-01-01	4.072	2.382	997					7.451
34-01-02			462					462
34-01-03	80		598					678
34-01-04	5.806	3.122						8.928
34-01-05	890	2.659	1.591					5.140
34-01-06	9.594	14.791						24.385
34-01-07	3.236	6.154			3.013			12.403
34-01-07-A	3.125	2.301						5.426
34-01-07-B	3.023	2.300						5.323
34-02-01	3.994	12.340	3.161					19.495
34-02-02	5.653	4.161						9.814
34-02-03	2.090	3.477	2.090		474			8.131
34-02-04-01	9.398	13.199	3.281	470				26.348
34-02-04-01-A	1.153	2.113						3.266
34-02-04-02	3.490	8.768	2.837					15.095
34-02-04-03		145	290					435
34-02-05	455	1.267			1.770			3.492
34-03	1.792	4.240					3.735	9.767
34-04	4.637	6.059					29	10.725
34-05	8.153	9.269					2.736	20.158
34-06	4.383	2.605						6.988
34-07		2.950					1.475	4.425
34-08	9.515	5.202					51	14.768
34-09	1.053	3.369					2.594	7.016
34-10	3.074	5.238	1.821					10.133
34-11	317	261					775	1.353
34-12-07							213	213
34-13	277	2.376					1.685	4.338
34-15							816	816

Teil-Einzugsgeb.	111	112	121	122	131	132	141	Summe
	MQ <10		MQ 10 - 50		MQ 50 - 500		MQ > 500	alle
	perenn.	episod.	perenn.	period.	perenn.	period./V	perenn.	
37-03-A	393	1.607	6					2.006
37-04	3.245	18.564	1.017	2.478	752			26.056
37-05							56	56
37-06	2.498	3.075	1.509	288				7.370
37-07	45						860	905
37-08	428	876	1.562					2.866
37-09	4.721	10.020					3.582	18.323
37-10	1.029	3.145						4.174
37-11	337	229					867	1.433
37-12	3.502	10.687	1.812	386	267			16.654
37-13	284						2.777	3.061
37-13-F	1.730	13.448						15.178
37-14-01	3.023	5.394						8.417
SUMME	226.854	397.698	42.073	7.603	41.726	5.306	48.239	767.759
Mittelwert	2.099	4.792	1.107	507	1.227	663	1.462	7.382
Median	2.709	4.806	1.117	507	1.207	663	1.462	7.374
MAX	9.594	18.564	3.705	2.478	3.518	1.380	4.356	32.049
MIN (>0)	2	112	4	3	4	132	29	3
LEGENDE:								
	Kleinere Gerinne, MQ <10 l/s				Größere Gerinne, MQ 50-500 l/s			
111	Meist benetzt bis perennierend				131	Ständig durchflossen, perennierend		
112	Episodisch bis periodisch				132	Periodisch, Versickerungen		
	Mittleres Gerinne, MQ 10-50 l/s					Hauptvorfluter, Kleinfluß		
121	Ständig durchflossen, perennierend				141	Ständig durchflossen, perennierend		
122	Periodisch, Versickerungsstrecken				142	Bei NQ Versickerungen		

NATIONALPARK KALKALPEN, Planungsabschnitt I													
Tabelle 5: Spezifische Länge von Gewässerabschnitten in den Einzugsgebieten													
Berechnung: S. HILGER, ANL. Laufen, Ausarbeitung, Controlling / Hascke													
Gebiet	111	111 pro qkm	111 in %	112	112 pro qkm	112 in %	121	122	131	132	141	Summe	Gerinne pro qkm
33-138-01N	1.981	514	24	3.613	937	44	739		1.891			8.224	2.132
33-138-03N	1.549	653	21	3.489	1.472	48			2.186			7.224	3.047
33-138-05									456			456	1.905
33-138-07W				4.731	3.658	74	5		1.684			6.420	4.964
33-138-09W				1.001	1.397	42	4		753		627	2.385	3.328
33-138-10	8.969	931	37	11.286	1.172	47	3.705					23.960	2.488
33-138-11N				1.676	2.096	48					1.792	3.468	4.338
33-138-11-A	2.543	1.745	34	4.909	3.369	66						7.452	5.115
33-138-11N2	9	17		1.270	2.357	50			1.242			2.521	4.679
33-138-12	3.322	978	34	6.581	1.937	66						9.903	2.915
33-138-13N											757	757	3.075
33-138-14	3.811	1.073	37	4.889	1.376	48	1.570					10.270	2.891
34-01-1	4.072	1.219	55	2.382	713	32	997					7.451	2.230
34-01-2							462					462	99
34-01-3	80	234	12				598					678	1.984
34-01-4	5.806	1.679	65	3.122	903	35						8.928	2.581
34-01-5	890	560	17	2.659	1.673	52	1.591					5.140	3.235
34-01-6	9.594	1.149	39	14.791	1.772	61						24.385	2.921
34-01-7	3.236	900	26	6.154	1.711	50			3.013			12.403	3.449
34-01-7-A	3.125	1.735	58	2.301	1.043	42						5.426	3.013
34-01-7-B	3.023	1.589	57	2.300	1.209	43						5.323	2.798
34-02-1	3.994	622	20	12.340	1.920	63	3.161					19.495	3.034
34-02-2	5.653	1.637	58	4.161	1.205	42						9.814	2.841
34-02-3	2.090	754	26	3.477	1.254	43	2.090		474			8.131	2.932
34-02-4-1	9.398	894	36	13.199	1.256	50	3.281	470				26.348	2.506

Einzugsgebietsstudie, Kap. 4.3., Tabelle 4

Teil-Einzugsgeb.	111	112	121	122	131	132	141	Summe
	MQ 10		MQ 10 - 50		MQ 50 - 500		MQ>500	
	perenn.	episod.	perenn.	period.	perenn.	period./V	perenn.	alle
34-16-01	9.392	18.166	2.082		2.409			32.049
34-16-02			57	122				179
34-16-03					934			934
35-19E					12		2.019	2.031
35-20E	2.390	11.170	705		3.518	840		18.623
35-24	2.340	3.025						5.365
35-25-A	1.831							1.831
35-25E	3							3
35-25NE	14							14
35-28	7.109	5.577						12.686
35-34-01	1.716	10.443	1.165	92	2.169			15.585
35-34-02	313	8.548	103	266				9.230
35-34-03	110	2.288			123	1.380		3.901
35-34-04	4.183	6.030	475	736				11.424
35-34-05	161	1.048				735		1.944
35-34-06	3.080	6.268						9.348
35-34-07	351	4.925		355	1.673	643		7.947
36-06-01N	4.688	407						5.095
36-06-02	4.911	933						5.844
36-06-03N	397		880					1.277
36-06-05N					771			771
36-06-06	5.695	3.692	171		4			9.562
36-06-07N	1.772	611			2.571			4.954
36-06-08	1.604	599	180					2.383
36-06-08-A	2.636	1.553	1.097					5.286
36-06-09N	258	323	6		1.032			1.619
36-06-11N	2.496	607			1.515			4.618
36-06-13N		618			2.347			2.965
36-06-14	6.254	9.245	1.166		1.892			18.557
36-06-14-A	928	1.396			15			2.339
36-06-15N	2.196				2.713			4.909
36-07-NE	215	1.639			5		4.356	6.215
36-09N							2.494	2.494
36-11N	2						707	709
36-12-01	2.974	10.003	1.048	508				14.533
36-12-02		449	117	147		371	177	1.261
36-12-03	1.774	5.966		3	110		3.415	11.268
36-12-04	2.077	3.137						5.214
36-12-05							459	459
36-12-06	2.602	6.052		1.508				10.162
36-12-07	435	1.973			1.478		868	4.754
36-13N	1.503	1.668			7		1.418	4.596
36-14	2.108	2.000						4.108
36-15N	19						561	580
36-17N		6.331					1.471	7.802
36-19N		5.212					2.642	7.854
36-21N							1.943	1.943
37-01	6.117	11.678						17.795
37-02	1.397	1.448	1.560					4.405
37-03	5.902	11.208	1.962		1.678	1.073		21.823

Einzugsgebietsstudie, Kap. 4.3., Tabelle 5

Gebiet	111	111 pro qkm	111 in %	112	112 pro qkm	112 in %	121	122	131	132	141	Summe	Gerinne pro qkm
34-02-4-1-A	1.153	523	35	2.113	958	65						3.266	1.481
34-02-4-2	3.490	450	23	8.768	1.131	58	2.837					15.095	1.947
34-02-4-3				145	782	33	290					435	2.346
34-02-05	455	311	13	1.267	867	36			1.770			3.492	2.388
34-03	1.792	575	18	4.240	1.359	43					3.735	9.767	3.131
34-04	4.637	1.736	43	6.059	2.268	56					29	10.725	4.014
34-05	8.153	1.259	40	9.269	1.431	46					2.736	20.158	3.112
34-06	4.383	1.588	63	2.605	944	37						6.988	2.531
34-07				2.950	1.619	67					1.475	4.425	2.429
34-08	9.515	1.314	64	5.202	718	35					51	14.768	2.040
34-09	1.053	416	15	3.369	1.331	48					2.594	7.016	5.003
34-10	3.074	660	30	5.238	1.125	52	1.821					10.133	2.176
34-11	317	696	23	261	573	19					775	1.353	2.970
34-12-07											213	213	
34-13	277	164	6	2.376	1.403	55					1.685	4.338	2.562
34-15											816	816	1.906
34-16-01	9.392	845	29	18.166	1.635	57	2.082		2.409			32.049	2.885
34-16-02							57	122				179	
34-16-03									934			934	1.542
35-19E									12		2.019	2.031	4.745
35-20E	2.390	122	13	11.170	571	60	705		3.518	840		18.623	952
35-24	2.340	863	44	3.025	1.116	56						5.365	1.979
35-25-A	1.831	1.223	100									1.831	1.223
35-25E	3		100									3	
35-25NE	14		100									14	
35-28	7.109	625	56	5.577	491	44						12.686	1.116
35-34-01	1.716	220	11	10.443	1.339	67	1.165	92	2.169			15.585	1.998
35-34-02	313	133	3	8.548	3.623	93	103	266				9.230	3.912
35-34-03	110	64	3	2.288	1.329	59			123	1.380		3.901	2.266
35-34-04	4.183	1.051	37	6.030	1.516	53	475	736				11.424	2.872

NATIONALPARK KALKALPEN, Planungsabschnitt 1

Tabelle 6: Neigungsklassen-Verteilung in den Teil-Einzugsgebieten

Berechnung : S. HILGER, ANI, Laufen, Ausarbeitung, Controlling : Haseke

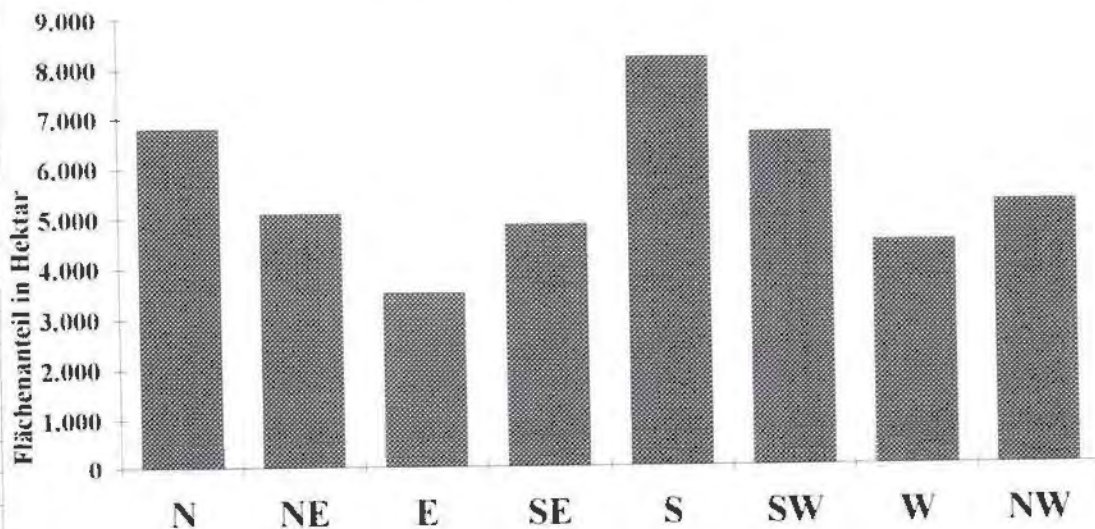
Bezeichnung	Hangneigungsklassen in Grad / Flächenanteile in Hektar:						
Teil-Einzugsgeb.	0 - 2	2 - 7	7 - 15	15 - 35	35 - 60	> 60	Summe
33-138-01N	1,10	11,40	54,20	239,80	79,20	0,30	386,00
33-138-03N	0,30	5,90	14,20	119,50	94,50	2,80	237,20
33-138-05	0,00	2,90	6,50	7,90	6,70	0,00	24,00
33-138-07W	0,40	1,30	3,30	58,80	65,50	0,00	129,30
33-138-09W	0,30	2,50	4,80	40,10	24,00	0,00	71,70
33-138-10	1,50	27,40	84,40	609,70	239,90	0,00	962,90
33-138-11N	0,10	0,90	3,00	28,30	47,70	0,00	80,00
33-138-11-A	0,00	0,40	3,40	85,60	56,30	0,00	145,70
33-138-11N2	0,00	0,30	2,10	32,90	18,60	0,00	53,90
33-138-12	1,00	12,40	80,90	217,50	27,90	0,00	339,70
33-138-13N	0,20	1,50	6,40	13,90	2,60	0,00	24,60
33-138-14	0,00	18,30	112,20	205,50	18,80	0,00	354,80
34-01-01	0,20	12,00	68,10	238,30	15,70	0,00	334,30
34-01-02	0,90	6,20	48,90	351,70	60,50	0,00	468,20
34-01-03	0,00	1,00	7,50	25,80	0,00	0,00	34,30
34-01-04	0,90	15,20	95,80	215,90	18,10	0,00	345,90
34-01-05	0,00	3,30	21,30	134,30	0,00	0,00	158,90
34-01-06	1,50	13,30	51,30	594,60	174,00	0,00	834,70
34-01-07	1,40	5,70	23,90	256,60	72,00	0,00	359,60
34-01-07-A	1,40	6,10	54,30	111,10	7,30	0,00	180,20
34-01-07-B	0,30	16,70	73,60	88,40	11,30	0,00	190,30
34-02-01	0,40	8,30	38,20	452,20	143,40	0,00	642,50
34-02-02	0,50	2,60	18,60	238,70	85,20	0,00	345,60
34-02-03	0,70	6,60	23,50	185,20	61,40	0,00	277,40
34-02-04-01	2,60	40,10	136,40	683,90	187,20	1,30	1.051,50
34-02-04-01-A	1,60	10,50	23,40	182,10	2,90	0,00	220,50
34-02-04-02	1,10	12,50	55,50	460,50	245,80	0,00	775,40
34-02-04-03	0,00	0,40	1,20	10,20	6,70	0,00	18,50
34-02-05	0,00	1,70	12,30	79,30	52,90	0,00	146,20
34-03	0,30	6,70	20,70	205,30	79,00	0,00	312,00
34-04	0,30	1,20	8,70	124,80	132,30	0,00	267,30
34-05	2,10	31,20	88,30	453,40	72,80	0,00	647,80
34-06	0,00	3,20	19,10	213,50	40,20	0,00	276,00
34-07	1,00	10,80	28,40	97,60	44,40	0,00	182,20
34-08	2,80	78,40	209,00	357,90	75,90	0,00	724,00
34-09	0,00	7,60	20,90	143,00	81,70	0,00	253,20
34-10	0,70	10,20	40,00	342,60	72,20	0,00	465,70
34-11	0,00	0,80	3,70	19,10	22,00	0,00	45,60
34-12-07	2,70	27,80	185,40	369,10	87,10	0,00	672,10
34-13	1,30	2,90	10,30	71,70	83,20	0,00	169,40
34-14	1,00	19,50	92,20	424,30	46,10	0,00	583,10
34-15	0,30	0,90	3,50	31,30	6,90	0,00	42,90
34-16-01	3,10	28,60	86,10	776,30	216,90	0,00	1.111,00
34-16-02	0,20	4,60	27,30	375,60	53,00	0,00	460,70
34-16-03	0,30	1,80	4,90	48,90	4,80	0,00	60,70
35-19E	0,80	4,50	9,80	15,40	12,30	0,00	42,80
35-20E	3,10	45,70	156,80	1.376,10	375,40	0,00	1.957,10
35-21E	7,90	4,40	10,90	89,40	51,70	0,00	164,30
35-23E	0,20	2,60	5,00	40,70	34,60	0,00	83,10
35-24	0,20	3,50	10,50	167,10	89,90	0,00	271,20
35-25-A	0,30	1,60	6,40	89,40	52,00	0,00	149,70
35-25E	1,60	11,10	7,40	5,60	1,00	0,00	26,70
35-25NE	2,00	14,50	22,50	121,00	5,30	0,00	165,30
35-28	6,40	39,30	108,20	732,20	250,80	0,00	1.136,90

NATIONALPARK KALKALPEN, Planungsabschnitt 1

Tabelle 7: Verteilung der Expositionsklassen (Hangexpositionen)

Berechnung : S. HILGER, ANL. Laufen, Ausarbeitung, Controlling : Hasecke

Expositionsklasse	Azimut	Zentriert	ha
1	eben	-	75
2	337,5 - 022,5	N	6.801
3	022,5 - 067,5	NE	5.096
4	067,5 - 112,5	E	3.508
5	112,5 - 157,5	SE	4.869
6	157,5 - 202,5	S	8.218
7	202,5 - 247,5	SW	6.703
8	247,5 - 292,5	W	4.508
9	292,5 - 337,5	NW	5.298
Summe			45.075

Flächenexpositionen im Nationalpark Kalkalpen, Abschnitt 1

*siehe Originalbericht
Karte*