

DOKUMENTATION

Entwicklung effizienter, EDV- gestützter Arbeitsverfahren zur Parametrisierung der Boden- formen einiger ausgewählter Kartierungsbereiche

Abschlussbericht

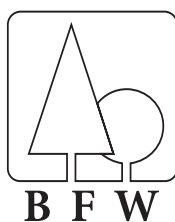
O. H. DANNEBERG, H. POCK UND M. WANDL

**Bundesamt und
Forschungszentrum für Wald**

1

2004

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft
Umwelt und Wasserwirtschaft**



BFW-DOKUMENTATION 1/2004

Bundesamt und Forschungszentrum für Wald

Entwicklung effizienter, EDV- gestützter Arbeitsverfahren zur Parametrisierung der Boden- formen einiger ausgewählter Kartierungsbereiche

Abschlussbericht

*Development of Efficient,
Computer-based Methods for the
Introduction of Numeric Parame-
ters for Soil Forms in Selected
Project Areas*

Final Report

O. H. DANNEBERG, H. POCK UND M. WANDL

FDK 114.2:18:(431)



lebensministerium.at

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT

Empfohlene Zitierung:

Entwicklung effizienter, EDV-gestützter Arbeitsverfahren zur Parametrisierung der Bodenformen einiger ausgewählter Kartierungsbereiche - Abschlussbericht / O. H. Danneberg, H. Pock und M. Wandl / BFW-Dokumentation; Schriftenreihe des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald, Wien, 2004, Nr. 1, 26 S.

ISSN 1811-3044

Copyright 2004 by

Bundesamt und Forschungszentrum für Wald

Für den Inhalt verantwortlich:

Dienststellenleiter Dipl.-Ing. Dr. Harald Mauser

Herstellung und Druck:

Bundesamt und Forschungszentrum für Wald

Seckendorff-Gudent Weg 8

A-1131 Wien

URL: <http://bfw.ac.at>

Bestellungen und Tauschverkehr:

Bundesamt und Forschungszentrum für Wald

Bibliothek

Seckendorff-Gudent Weg 8

A-1131 Wien

Tel. + 43-1-878 38 1216

Fax. + 43-1-878 38 1250

E-mail: gudrun.schmidberger@bfw.gv.at

Online Bestellungen: http://bfw.ac.at/db/bibliothek_publicationen.bestellung

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet

Vorwort

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser!

Mit der vorliegenden ersten Nummer der „BFW-Dokumentation“ wollen wir Ihnen eine neue Publikationsreihe des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald vorstellen. In dieser sollen Zwischenberichte zu laufenden Projekten, Sammlungen umfangreicherer Datensätze und weitere Informationen wissenschaftlichen oder praxisorientierten Inhaltes präsentiert werden, die in dieser Ausführlichkeit nicht in anderen Publikationsreihen Platz finden. In der Regel sind diese Informationen für einen begrenzten Kreis von Interesse, daher wird die „BFW-Dokumentation“ nur in kleiner Auflage gedruckt. Sie ist aber auch über das Internet zugänglich.

Ich hoffe, dass wir mit dieser neuen Reihe eine hilfreiche Ergänzung zu den übrigen Publikationen des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald (z.B. BFW-Berichte, BFW-Praxisinformation) anbieten können.

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'H' followed by a vertical line and a small flourish.

Dipl. Ing. Dr. Harald Mauser

Leiter des BFW

Inhaltsverzeichnis

Abstract	7
Kurzfassung	7
Vertragsgrundlage	7
Einleitung	8
Zielsetzung.....	8
Projektgebiete.....	9
Arbeitsgrundlage.....	9
Vorgehensweise zur Parametrisierung.....	9
Aufbau des Arbeitsfiles	9
Parametrisierung der Wasserverhältnisse	9
Parametrisierung umfangreicher Inhalte.....	13
Parametrisierung im Projektgebiet 2 (Retz)	14
Überprüfung der Parametrisierung im Projektgebiet 2.....	14
Parametrisierung im Projektgebiet 3 (Vorarlberg)	15
Überprüfung der geologisch – lithologischen Einheiten	16
Kurzkomentare zu den geologisch – lithologischen Einheiten	16
Korrekturen des Landesschemas	23
Anbindung an das Bundesschema, endgültige Verteilung der Einheiten.....	23
Verknüpfung der Einheiten zu Untereinheiten	24
Untere in heiten im Projektgebiet 2 (Retz)	24
Untereinheiten im Projektgebiet 3 (Vorarlberg)	24
Einbringung der Ergebnisse in die Datenbank.....	25
Darstellung der Ergebnisse in thematischen Karten	25
Literatur	26

Entwicklung effizienter, EDV-gestützter Arbeitsverfahren zur Parametrisierung der Bodenformen einiger ausgewählter Kartierungsbereiche

Abschlussbericht

O. H. DANNEBERG, H. POCK UND M. WANDL

Kurzfassung: Das Projekt behandelt die Einführung von numerischen Parametern mit nominalem Skalenniveau für alle Bodenformen von zwei Projektgebieten, Retz – Umland und Vorarlberg. Die Parameter stehen für eine bundesweite Einteilung in bodenkundliche und geologisch – lithologische Einheiten. Die beiden Einheiten können nach einem hierarchischen System zu Untereinheiten der Art „Bodentyp auf bodenbildendem Substrat“ verknüpft werden. Die Einführung der Parameter soll so weit wie möglich EDV – unterstützt erfolgen.

Eine effiziente Vorgehensweise, die ausschließlich Funktionen des Programmpaketes EXCEL benützt, wird beschrieben. Es werden vor allem die Funktionen Auto – Filter und Pivot – Tabelle verwendet. Damit wurden die 246 Bodenformen des Projektgebietes Retz und die 286 Bodenformen des Projektgebietes Vorarlberg mit sehr geringem Zeitaufwand parametrisiert. Die Ergebnisse wurden über eine EXCEL – Tabelle in die Bank der Originaldaten eingebracht. Sie lassen sich in thematischen Karten darstellen. Je drei Beispielskarten für die beiden Projektgebiete sind dem Bericht angeschlossen.

Schlüsselworte: Parameter, Bodenkunde, Geologie, Retz, Vorarlberg

Abstract: [Development of Efficient, Computer-based Methods for the Introduction of Numeric Parameters for Soil Forms in Selected Project Areas - Final Report]. The aim of the project is introduce two numeric parameters into the data base for all the soil forms of two project areas, Retz with environs and Vorarlberg. These nominal parameters stand for a pedologic and a geologic – lithologic unit, both according to a classification covering the whole territory of Austria. These two units can be combined, resulting in subunits of the kind „soil type on soil forming substratum“. For the introduction of parameters preferably computer facilities should be used.

The paper describes an efficient procedure using only functions of the program package EXCEL. Following this procedure the relevant code figures were introduced in a timesaving way into the 246 soil forms of project area Retz and the 286 soil forms of the project area Vorarlberg. This procedure applies the functions Auto – Filter and Pivot – Table. The results were introduced into the original data by means of an EXCEL – table. They can be presented as thematic maps. Three types of thematic maps each for both project areas are included in this report.

Key words: parameter, pedology, geology, Retz, Vorarlberg

Vertragsgrundlage

„Entwicklung effizienter, EDV-gestützter Arbeitsverfahren zur Parametrisierung der Bodenformen einiger ausgewählter Kartierungsbereiche“.

Der Berichtersteller ist durch Werkvertrag, abgeschlossen mit dem Bundesamt und Forschungszentrum für Wald und unterzeichnet im Mai/Juni 2002, verpflichtet zur Mitarbeit am Forschungsprojekt des Institutes für Forstökologie:

Das Projekt ist durch das BMLFUW genehmigt. Die Verpflichtung umfasst nach Punkt 2 des Vertrages insbesondere

- Allgemeine Projektbetreuung, Koordination mit den betroffenen Mitarbeitern des BFW

- Abschluss der Parametrisierung des Projektgebietes 2 (Retz und Umland), insbesondere Überprüfung der geologisch – lithologischen Zuordnungen
- Erstellung eines Zwischenberichtes mit Ende Mai 2002
- Bearbeitung des Projektgebietes 3 (Vorarlberg), bestehend aus 6 Kartierungsbereichen (KB's), und Parametrisierung der bodenkundlichen und der geologisch – lithologischen Zuordnungen aller dort auftretenden Bodenformen
- Erstellung eines Abschlussberichtes mit Jahresende 2002.

Einleitung

Während die Österreichische Bodenkartierung (Schneider et al. 2001) für jeden Kartierungsbereich (KB) die Einteilung in Bodenformen zunächst offen lässt und keine österreichweite Vergleichsebene vorsieht, erlaubt die Auswertung der Bodenzustandsinventuren (BZI's) der Länder die Einführung einer solchen Vergleichsebene. Danneberg et al. (2000) führten die Ergebnisse der BZI's von vier Bundesländern zusammen. Sie verwendeten zwei Ebenen der Einteilung, die Ebene der bodenkundlichen und die der geologisch – lithologischen Einheiten. Diese beiden Einheiten ließen sich in einem hierarchischen System (Danneberg et al. 1994) zu Untereinheiten der Art „Bodentyp auf bodenbildendem Substrat“ kombinieren. Sowohl die beiden Ebenen der Einheiten als auch die Ebene der Untereinheiten eignen sich für den österreichweiten Vergleich.

Um diese Ebenen des österreichweiten Vergleiches in die Bodenkartierung einzuführen, muss jede Bodenform einer Einheit bzw. Untereinheit zugeordnet werden. In der digitalen Bodenkarte bedeutet dies, dass jede Bodenform in der Attributdatenbank eine Eintragung aufweisen muss, die diese Zugehörigkeit kennzeichnet. In der Regel handelt es sich dabei um einen numerischen Parameter mit nominaler Skalierung, also um eine Codezahl. Die Einbringung dieser Parameter in die Attributdatenbank wird im Folgenden als Parametrisierung bezeichnet. Im ersten Projektgebiet, Marchfeld, konnte die lückenlose Durchführung einer Parametrisierung gezeigt werden (Danneberg & Wandl 2000, Danneberg 2001, Danneberg et al. 2001).

Zielsetzung

Das Projekt sieht vor, anhand mehrerer, möglichst verschiedener Projektgebiete, eine effiziente Vorgangsweise zur Parametrisierung, d.h. zur Zuordnung aller auftretenden Bodenformen des Projektgebietes zu bodenkundlichen und zu geologisch - lithologischen Einheiten und zu den daraus folgenden Untereinheiten, zu erarbeiten. Dabei sind die Vorgangsweisen zu optimieren und möglichst weitgehend durch EDV-Operationen zu unterstützen.

In allen Fällen bleibt die Notwendigkeit einer fachlichen Beurteilung der richtigen Zuordnung durch den Bearbeiter bestehen. Eine nur mechanische Bearbeitung ist nicht zielführend.

Die Erfahrung mit den ersten Versuchen zur Parametrisierung zeigt, dass vor allem die geologische Gliederung des ausgewählten Gebietes berücksichtigt werden muss. Daher wird, wohl auch in Zukunft, die Parametrisierung nicht über ganz Österreich in einem geschlossenen Arbeitsgang, sondern in Form von einzelnen, in sich geologisch einheitlichen Projektgebieten vor sich gehen müssen. Vor Beginn der Arbeit muss die Geologie des Raumes anhand der jeweiligen Darstellungen in den Erläuterungen studiert werden. Daraus ergeben sich die für den Raum in Frage kommenden geologisch - lithologischen Einheiten.

Die Parametrisierung ist in den beiden Projektgebieten Retz und Vorarlberg vorgesehen. Im Projektgebiet Retz geht die Parametrisierung von der vorliegenden Einteilung (Danneberg et al. 2000) und damit von der Auswertung der BZI's aus; im Projektgebiet Vorarlberg dagegen, wo keine auswertbare BZI vorliegt, muss die Parametrisierung direkt von der Bodenkartierung abgeleitet werden.

In beiden Projektgebieten sollen am Ende die Parameter der bodenkundlichen Einheiten (BUBOFOR) und der geologisch – lithologischen Einheiten (BULIT), beide nach dem bundesweiten Schema, für alle auftretenden Bodenformen in die Datenbank eingegeben sein. Die beiden Einheiten sind darüber hinaus zu Untereinheiten (UNTEREIN) zu verknüpfen.

Während die Zuordnung der bodenkundlichen Einheiten für einen bodenkundlich geschulten Bearbeiter kaum fehleranfällig ist und daher keiner zusätzlichen Überprüfung bedarf, muss die geologisch - lithologische Zuordnung durch Vergleich mit geologischen Karten überprüft werden.

Projektgebiete

Das Projektsg Gebiet 2 (Retz) umfasst die KB's 8 (Haugsdorf), 36 (Geras), 110 (Hollabrunn), 171 (Eggenburg) und 177 (Retz) - (Bundesanstalt für Bodenkirtschaft 1971, 1977, 1986; Bundesamt- und Forschungszentrum für Landwirtschaft 2000, 2000a). Von den fünf ausgewählten KB's liegen vier im Raum Weinviertel und bieten ein Beispiel für die dort anzutreffende bodenkundliche und – vor allem - geologische Situation. Der KB Geras erhöht die zu erwartende Vielfalt durch die Geologie des östlichen Waldviertels. Das Projektgebiet 1 (Marchfeld) wurde im Zuge eines Vorprojektes bearbeitet (Danneberg et al. 2001).

Das Projektgebiet 3 (Vorarlberg) umfasst die KB's 41 (Bregenz), 55 (Bezau), 93 (Dornbirn), 94 (Feldkirch), 174 (Bludenz) und 190 (Schruns-Montafon). Für das Bundesland Vorarlberg liegt keine brauchbare BZI vor. Eine vergleichbare Parametrisierung muss daher direkt von der vorliegenden Bodenkartierung ausgehen. (Bundesanstalt für Bodenkirtschaft 1978, 1979, 1984, 1984a; Bundesamt- und Forschungszentrum für Landwirtschaft 2000b, 2001).

Arbeitsgrundlage

Als Arbeitsgrundlage dienten je ein Ausdruck der 11 Broschüren und ein Auszug der bestehenden Datenbank auf EDV; diese lag ursprünglich in ACCESS vor, gearbeitet wurde jedoch mit EXCEL.

Die Datenbank besteht aus drei Teilen, aus der Flächenbeschreibung, der Profilbeschreibung und der Horizontbeschreibung. Zur Parametrisierung eignet sich die Profilbeschreibung am besten, da hier die Eintragungen für den Bodentyp und für das Ausgangsmaterial der Bodenbildung in zwei getrennten Datenfeldern erfolgt ist und diese beiden Inhalte daher auch getrennt angesprochen werden können. Tabelle 1 gibt einen Auszug aus der Bank der Profildaten des Bundeslandes Vorarlberg, also von den sechs oben genannten KB's wieder.

Vorgehensweise zur Parametrisierung

Zunächst wurde eine Arbeitsweise verfolgt, die die Ausführung der wesentlichsten Schritte in SPSS vorsah, weil dem Berichterstatter der Umgang mit diesem Programmpaket am geläufigsten war. Dabei konnten die wesentlichen Arbeitsschritte kon-

kretisiert werden. Die Einschaltung von SPSS stellt jedoch zweifellos einen Umweg dar. So wurde schließlich eine effiziente Vorgehensweise entwickelt, die ausschließlich in EXCEL durchgeführt werden kann. Diese Vorgehensweise wird im Folgenden beschrieben.

Aufbau des Arbeitsfiles

Aus einer Kopie der ursprünglichen Bank der Profildaten in EXCEL wurden die relevanten Datenfelder ausgewählt und in einem Arbeitsfile zusammengestellt; die anderen Datenfelder wurden gelöscht. Die ausgewählten Felder waren:

- ID
- KB
- Profil
- Index
- Bofo
- Wasserverhältnisse
- Ausgangsmaterial
- Bodentyp

Alle Felder mit Ausnahme des Feldes Bofo wurden übernommen. Das Feld Bofo als allgemeine Kennung und Schlüsselfeld wurde errechnet nach

$$\text{Bofo} = \text{KB} \cdot 1000 + \text{Profil}$$

Alle anderen Datenfelder wurden, da sie für die Parametrisierung nicht gebraucht werden, im Interesse eines Platz sparenden Arbeitsfiles gelöscht. Tabelle 2 gibt einen Auszug aus diesem File als Beispiel wieder.

Parametrisierung der Wasserverhältnisse

Die Wasserverhältnisse bieten, da sie nur wenige vorkommende Möglichkeiten der Besetzung des Datenfeldes zulassen, ein gutes Beispiel, an dem die Vorgehensweise dargelegt werden kann.

Bevor die Parametrisierung begonnen werden kann, muss eine Liste der erlaubten Parameter vorliegen. Sie wird für die Wasserverhältnisse in Tabelle 3 wiedergegeben. Der Bearbeiter hat die Aufgabe, jedem in der Datenbank aufscheinenden Textinhalt einen Parameter zuzuordnen. Im Zweifelsfall hat er gutachterlich zu entscheiden, welcher Parameter am ehesten zutrifft. Z.B. zeigt Tabelle 4, dass in der Datenbank einmal der Begriff „eucht”

Tabelle 1:
Auszug aus der Bank der Profildaten

Tabelle 1: Auszug aus der Bank der Profildaten																		
ID	KB	Profil	Index	Blatt	Rechtswert	Hochwert	Ortsgemeinde	Katastral-gemeinde	Kataster-blatt	Parzelle	Nutzung	See-höhe	Reliefart	Neigung	Ausrichtung	Wasserverhältnisse	Ausgangsmaterial	Bodentyp
1	41	1		111-2N	8	4	Wolfurt	Wolfurt	Kat. Bl. 9	Parz. 2288	Grünland (Streuwiese)	406	eben, Talboden		nass, stauend		Schwemmmaterial	kalkfreies Niedermoor
2	41	2		111-2N	5	10	Wolfurt	Wolfurt	Kat. Bl. 6	Parz. 1199	Grünland (zweimähdige Wiese)	402	eben, Talboden		mäßig feucht		feines Schwemmmaterial	entwässertes, kalkfreies Niedermoor
3	41	3		111-1N	2	23	Gaißau	Gaißau	Kat. Bl. 3	Parz. 746/1	Grünland (Streuwiese, Schilfrohr)	396	eben, Talboden		nass, stauend		feines Schwemmmaterial	kalkiges Anmoor
4	41	4		111-2N	1	15	Lauterach	Lauterach	Kat. Bl. 6	Parz. 2503	Grünland (zweimähdige Wiese)	403	eben, Talboden		mäßig feucht		feines über grobem Schwemmmaterial (Schotter)	entwässertes, kalkarmes Anmoor
5	41	5		111-1N	6	18	Höchst	Höchst	Kat. Bl. 6	Parz. 3442	Grünland (zweimähdige Wiese)	397	eben, Talboden		feucht		feines Schwemmmaterial	vergleyter, kalkiger Auboden
6	41	6		111-1N	24	20	Fußach	Fußach	Kat. Bl. 8	Parz. 323	Grünland (Weide)	398	eben, Talboden		feucht		feines, bindiges Schwemmmaterial, dicht gelagert	vergleyter Auboden
7	41	7		111-1N	12	17	Höchst	Höchst	Kat. Bl. 7	Parz. 2377	Grünland (zwei- bis drei- mähdige Wiese)	401	eben, Talboden		mäßig feucht		feines Schwemmmaterial	kalkiger Grauer Auboden
8	41	8	a	82-4S	9	19	Hörbranz	Hörbranz	Kat. Bl. 6	Parz. 719/2	Grünland (dreimähdige Wiese)	404	eben, Talboden		gut versorgt		feines über grobem Schwemmmaterial	kalkiger Brauner Auboden
9	41	8	b	111-2N	12	20	Wolfurt	Wolfurt	Kat. Bl. 1	Parz. 410/4	Wechselland (dreimähdige Wiese)	415	eben, Talboden		gut versorgt		feines Schwemmmaterial	kalkiger Brauner Auboden
10	41	9		111-1N	21	15	Höchst	Höchst	Kat. Bl. 11	Parz. 1510	Grünland (zweimähdige Wiese)	398	eben, Talboden		feucht		feines Schwemmmaterial	kalkfreier Gley
11	41	10	a	111-2N	6	9	Wolfurt	Wolfurt	Kat. Bl. 6	Parz. 2119	Grünland (zweimähdige Wiese)	403	eben, Talboden		feucht		feines Schwemmmaterial	kalkfreier Gley (über Niedermoor)
12	41	10	b	111-2N	7	8	Wolfurt	Wolfurt	Kat. Bl. 6	Parz. 2183	Grünland (zwei- bis drei- mähdige Wiese)	402	eben, Talboden		feucht		feines Schwemmmaterial, dicht gelagert	kalkfreier Gley
13	41	11		111-1N	4	17	Gaißau	Gaißau	Kat. Bl. 5	Parz. 571	Grünland (Streuwiese)	397	eben, Talboden		nass, stauend		feines Schwemmmaterial, dicht gelagert	kalkiger Extremer Gley
14	41	12		111-1N	3	19	Gaißau	Gaißau	Kat. Bl. 5	Parz. 783	Grünland (Streuwiese)	397	eben, Talboden		nass, stauend		feines Schwemmmaterial, dicht gelagert	kalkiger Extremer Gley
15	41	13		111-1N	28	17	Hard	Hard	Kat. Bl. 10	Parz. 2670	Grünland (zweimähdige Wiese Koppelweide)	399	eben, Talboden		mäßig feucht		feines Schwemmmaterial (Aufschüttung)	kalkiger Planieboden
16	41	14		82-4S	13	18	Hörbranz	Hörbranz	Kat. Bl. 6	Parz. 903	Grünland (dreimähdige Wiese)	425	schwach geneigt	2° SW	gut versorgt		grobes und feines Schwemmmaterial	kalkige Lockersediment-Braunerde
17	41	15		82-4S	16	24	Hörbranz	Hörbranz	Kat. Bl. 5	Parz. 1681	Grünland (dreimähdige Wiese, Koppelweide)	465	schwach geneigt	3° W	gut versorgt		grobes und feines Schwemmmaterial	entkalkte Lockersediment-Braunerde
18	41	16		111-2N	11	11	Wolfurt	Wolfurt	Kat. Bl. 7/8	Parz. 1854	Grünland (dreimähdige Wiese)	411	eben			mäßig feucht	feines Schwemmmaterial	vergleyte Lockersediment-Braunerde
19	41	17		83-3S	5	4	Langen	Langen	Kat. Bl. 9	Parz. 182/1	Grünland (Streuwiese)	560	eben			nass	feines Moränenmaterial	Hochmoor
20	41	18		111-2N	31	4	Alberschwende	Alberschwende	Kat. Bl. 12	Parz. 752/1	Grünland (Streuwiese)	650	Mulde	4° N	nass		feines und grobes Moränenmaterial	kalkfreies Niedermoor
21	41	19		82-4S	33	6	Langen	Langen	Kat. Bl. 8	Parz. 1736	Grünland (zweimähdige Wiese)	950	Mulde			mäßig feucht, entwässert	kalkhaltiges Feinmaterial (Moränenmaterial)	entwässertes, kalkfreies Niedermoor
22	41	20		83-3S	23	12	Sulzberg	Sulzberg	Kat. Bl. 9	Parz. 920	Grünland (Koppelweide)	960	Unterhang	10° N	feucht		vorwiegend feines Moränenmaterial	Gley
23	41	21		83-4S	1	5	Riefensberg	Riefensberg	Kat. Bl. 5	Parz. 135/1	Grünland (Streuwiese)	735	Hangverflachung	5° NW	nass		dicht gelagertes, grobes und feines Moränenmaterial	kalkfreier Extremer Gley
24	41	22		83-3S	16	11	Sulzberg	Sulzberg	Kat. Bl. 8	Parz. 1661/3	Grünland (einmähdige Wiese)	780	Steilhang	36° W	feucht		feines Moränenmaterial, dicht gelagert	kalkfreier Hanggley

Tabelle 2:
Auszug aus dem verwendeten Arbeitsfile in EXCEL

KB	Profil	Index	bofo	Wasserverhältnisse	Ausgangsmaterial	Bodentyp
41	1		41001	nass, stauend	Schwemmmaterial	kalkfreies Niedermoor
41	2		41002	mäßig feucht	feines Schwemmmaterial	entwässertes, kalkfreies Niedermoor
41	3		41003	nass, stauend	feines Schwemmmaterial	kalkiges Anmoor
41	4		41004	mäßig feucht	feines über grobem Schwemmmaterial (Schotter)	entwässertes, kalkarmes Anmoor
41	5		41005	feucht	feines Schwemmmaterial	vergleyter, kalkiger Auboden
41	6		41006	feucht	feines, bindiges Schwemmmaterial, dicht gelagert	vergleyter Auboden
41	7		41007	mäßig feucht	feines Schwemmmaterial	kalkiger Grauer Auboden
41	8	a	41008	gut versorgt	feines über grobem Schwemmmaterial	kalkiger Brauner Auboden
41	8	b	41008	gut versorgt	feines Schwemmmaterial	kalkiger Brauner Auboden
41	9		41009	feucht	feines Schwemmmaterial	kalkfreier Gley
41	10	a	41010	feucht	feines Schwemmmaterial	kalkfreier Gley (über Niedermoor)
41	10	b	41010	feucht	feines Schwemmmaterial, dicht gelagert	kalkfreier Gley
41	11		41011	nass, stauend	feines Schwemmmaterial, dicht gelagert	kalkiger Extremer Gley
41	12		41012	nass, stauend	feines Schwemmmaterial, dicht gelagert	kalkiger Extremer Gley
41	13		41013	mäßig feucht	feines Schwemmmaterial (Aufschüttung)	kalkiger Planieboden
41	14		41014	gut versorgt	grobes und feines Schwemmmaterial	kalkige Lockersediment-Braunerde
41	15		41015	gut versorgt	grobes und feines Schwemmmaterial	entkalkte Lockersediment-Braunerde
41	16		41016	mäßig feucht	feines Schwemmmaterial	vergleyte Lockersediment-Braunerde
41	17		41017	nass	feines Moränenmaterial	Hochmoor
41	18		41018	nass	feines und grobes Moränenmaterial	kalkfreies Niedermoor
41	19		41019	mäßig feucht, entwässert	kalkhaltiges Feinmaterial (Moränenmaterial)	entwässertes, kalkfreies Niedermoor
41	20		41020	feucht	vorwiegend feines Moränenmaterial	Gley
41	21		41021	nass	dicht gelagertes, grobes und feines Moränenmaterial	kalkfreier Extremer Gley

Tabelle 3:
Erlaubte Codezahlen für die Wasserverhältnisse

Wasserverhältnisse	Codezahl
sehr trocken	1
trocken	2
mäßig trocken	3
gut versorgt	4
mäßig feucht	5
feucht	6
nass	7
mäßig wechselfeucht	8
mäßig wechselfeucht mit Überwiegen der trockenen Phase	9
mäßig wechselfeucht mit Überwiegen der feuchten Phase	10
wechselfeucht	11
wechselfeucht mit Überwiegen der trockenen Phase	12
wechselfeucht mit Überwiegen der feuchten Phase	13

aufscheint. Es handelt sich offenbar um einen Eintragungsfehler; es muss „feucht“ heißen und ist daher mit der entsprechenden Codezahl (6) zu parametrisieren.

Als nächster Arbeitsschritt muss ermittelt werden, welche Arten der Besetzung das Datenfeld in dem vorliegenden Datenmaterial aufweist. Dies kann in EXCEL unter Benützung der Pivot – Tabelle geschehen. Sie wird aufgerufen durch Klicken auf das Menü „Daten“ und anschließend auf „Pivot – Tabellenbericht“. Es erscheint ein vierteiliges Menü, bei dem man durch Klicken auf „weiter“ in den jeweils nächsten Teil gelangt. Im 1. Schritt benützt man die Voreinstellung, die verlangte Tabelle basiert auf einer vorliegenden EXCEL – Liste. Im 2. Schritt kann man ebenfalls die Voreinstellung, den ganzen Umfang der vorliegenden Datenliste, benützen. Der 3. Schritt wählt die Daten aus der Liste aus, die verrechnet werden sollen, und bestimmt die Art der Darstellung der Ergebnisse. Man zieht mit der Maus

im vorliegenden Beispiel den Feldnamen „Wasser-
verhältnisse“ aus dem rechten Bereich des Menüs
zunächst in den Bereich „Zeilen“, die einzelnen
Inhalte des Feldes „Wasser-
verhältnisse“ sollen in
Zeilen untereinander dargestellt werden. Darauf
zieht man denselben Feldnamen in den Bereich
„Daten“, es erscheint gleichzeitig, da bei einem String
keine andere Auswertung möglich ist, die Anzeige
„Anzahl“. Der letzte Schritt erlaubt die Auswahl der
Darstellung auf dem bestehenden Arbeitsblatt oder
auf einem neuen; letzteres ist voreingestellt. Man
kann die Voreinstellung benutzen und das Menü mit
„Ende“ abschließen. Die Ergebnistabelle wird in der
bearbeiteten EXCEL – Mappe auf einem neuen Blatt
dargestellt. Tabelle 4 zeigt als Beispiel die im Daten-
feld Wasser-
verhältnisse aufscheinenden Inhalte und
ihre Häufigkeiten.

Tabelle 4: Die im Datenfeld „Wasser- verhältnisse“ aufscheinenden Inhalte und ihre Häufigkeiten	
Wasser- verhältnisse	Häufig- keiten
eucht	1
feucht	24
gut versorgt	94
gut versorgt (Hangwassereinfluss im Untergrund)	1
gut versorgt infolge sehr hoher Niederschläge	1
infolge sehr hoher Niederschläge gut versorgt	1
mäßig feucht	39
mäßig feucht, entwässert	1
mäßig trocken	37
mäßig trocken	1
mäßig wechselfeucht	13
mäßig wechsel-feucht	3
mäßig wechselfeucht mit Überwiegen der feuchten Phase	6
mäßig wechselfeucht mit Überwiegen der trockenen Phase	3
nass	36
nass, stauend	4
trocken	3
wechselfeucht	9
wechselfeucht mit Überwiegen der feuchten Phase	2
wechselfeucht mit Überwiegen der trockenen Phase	3
wechselfeucht, überwiegend feucht	5
Gesamtergebnis	287

Zur Eintragung der Parameter in die Datenliste
wird die Funktion „Auto – Filter“ benutzt. Man
findet sie im Menü „Daten“ und „Filter“. Zunächst
jedoch muss in der Datenliste eine neue Spalte für
den Parameter eingeführt werden, zweckmäßig

neben der Spalte mit dem zugehörigen String. Die
neue Spalte muss einen Namen erhalten. **Im be-
arbeiteten Bereich dürfen keine Leerzeilen
auftreten.**

Dann wird durch Anklicken in der oben genannten
Reihenfolge der Auto – Filter eingeschaltet. Es
erscheint rechts neben jedem Spaltennamen eine
kleine, mit einem auf der Spitze stehenden Dreieck
gekennzeichnete Schaltfläche. Man klickt auf die
Schaltfläche der Spalte, die den zu para-
metrisierenden Text enthält. Es erscheint eine Liste
der Inhalte, die weitgehend der Pivot – Tabelle
entspricht; zusätzlich treten am Kopf der Liste die
Begriffe „Alle“, „Top 10 ...“ und „Benutzerdefiniert...“
auf. Durch Anklicken eines der Textinhalte werden
alle Zeilen, die diesem Inhalt entsprechen, ausge-
wählt und untereinander angeordnet. Man kann
dann den entsprechenden Parameter in die erste
Zeile der neueröffneten Spalte eintragen. Wie bei
allen EXCEL – Berechnungen erscheint rechts unten
im neuen Feld ein Punkt, mit dem man durch
Ziehen mit der Maus die Eintragung auf den
gesamten Bereich übertragen kann. Anschließend
klickt man wieder auf das Schaltfeld neben der Text-
spalte, schaltet damit erneut die Auswahlliste ein und
klickt auf „Alle“; damit werden die ausgewählten
Zeilen wieder in die ursprüngliche Liste eingeordnet.
Man fährt fort, bis alle in der Liste aufscheinenden
Textinhalte ihren zugehörigen Parameter erhalten
haben. Bei Listen mit geringem Umfang geht dies
sehr schnell wie in dem angeführten Beispiel der
Wasser-
verhältnisse.

Tabelle 5: Verteilung der Wasser- verhältnisse im Projektgebiet Vorarlberg		
Code	Wasser- verhältnisse	An- zahl
2	trocken	3
3	mäßig trocken	38
4	gut versorgt	96
5	mäßig feucht	40
6	feucht	25
7	nass	36
8	mäßig wechselfeucht	20
9	mäßig wechselfeucht mit Überwiegen der trockenen Phase	3
10	mäßig wechselfeucht mit Überwiegen der feuchten Phase	6
11	wechselfeucht	9
12	wechselfeucht mit Überwiegen der trockenen Phase	3
13	wechselfeucht mit Überwiegen der feuchten Phase	7

Zur Errechnung der endgültigen Verteilung der parametrisierten Aussage in einem Projektgebiet kann ebenfalls die Pivot – Tabelle dienen, die man jetzt auf die Codezahlen anwendet. Allerdings ist die Pivot – Tabelle in EXCEL nicht weiter bearbeitbar. Die weitere Ausgestaltung der Tabelle muss daher in WORD erfolgen. Tabelle 5 zeigt die Verteilung der Wasserverhältnisse im Projektgebiet Vorarlberg.

Um in ähnlicher Weise die Datenfelder der Flächenbeschreibungen (Bodenart, Grobanteil, Humusverhältnisse, Kalkgehalt, Bodenreaktion, Erosionsgefahr, Bearbeitbarkeit, natürlicher Bodenwert) parametrisieren zu können, sind jedoch zum Teil umfangreiche Vorarbeiten nötig.

Parametrisierung umfangreicher Inhalte

Zeigt die zu parametrisierende Spalte der Datenbank vielfältigere Inhalte, wie dies bei den Spalten Bodentyp und Ausgangsmaterial die Regel ist, so ist die Unterstützung durch EDV nicht mehr im vollen Umfang möglich und der Bearbeiter ist häufiger zu einer gutachterlichen Entscheidung gezwungen. Eine zweckmäßige Hilfe stellt hier eine nach Häufigkeiten absteigend geordnete Pivot – Tabelle dar, wie sie in Tabelle 6 auszugsweise dargestellt wird. Dazu markiert man in der Pivot – Tabelle den Bereich der Daten, nach denen sortiert werden soll – hier die Spalte „Ergebnis“, **jedoch ohne die Titel- und die Summenzeile**, und klickt dann auf „Daten“, „sortieren“ und „absteigend“.

Tabelle 6:
**Auszug aus der nach Häufigkeiten absteigend geordneten
Pivot – Tabelle der Bodentypen des Projektgebietes Vorarlberg**

Bodentyp	Häufigkeiten	Bodentyp	Häufigkeiten
entkalkte Lockersediment-Braunerde	17	vergleyte, kalkhaltige Lockersediment-Braunerde	3
kalkfreie Lockersediment-Braunerde	12	alpinpseudovergleyte, entkalkte Lockersediment-Braunerde	2
kalkhaltige Lockersediment-Braunerde	12	entkalkte Lockersediment-Braunerde	2
Pararendsina	9	entkalkter Hanggley	2
kalkfreie Lockersediment-Braunerde	8	entwässerter, kalkhaltiger Gley	2
pseudovergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerde	8	Hochmoor	2
kalkfreies Niedermoor	6	Hochmoor	2
vergleyter, kalkhaltiger Grauer Auboden	5	kalkfreie Gebirgsschwarzerde	2
entwässertes, kalkfreies Niedermoor	4	kalkfreier Gley	2
kalkhaltiger Typischer Gley	4	kalkfreies Niedermoor	2
kalkiger Ortsboden	4	kalkhaltiger Extremer Gley	2
pseudovergleyte, entkalkte Lockersediment-Braunerde	4	kalkhaltiger Planieboden	2
pseudovergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerde	4	kalkige Lockersediment-Braunerde	2
entkalkte Felsbraunerde	3	kalkiger Brauner Auboden	2
entkalkte Felsbraunerde	3	kalkiger Extremer Gley	2
entwässerter, kalkhaltiger Gley	3	Niedermoor	2
kalkfreie Felsbraunerde	3	Ortsboden, entkalkt	2
kalkfreier Brauner Auboden	3	podsolige Felsbraunerde	2
kalkfreier Farb-Ortsboden	3	podsolige Lockersediment-Braunerde	2
kalkfreier Hanggley	3	Pseudogley	2
kalkhaltige Gebirgsschwarzerde	3	schwach vergleyte, entkalkte Lockersediment-Braunerde	2
kalkhaltige Lockersediment-Braunerde	3	schwach vergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerde	2
kalkhaltiger Brauner Auboden	3	silikatische Lockersediment-Braunerde	2
kalkhaltiger Hanggley	3	alpinpseudovergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerde	1
kalkhaltiger Schwemmboden	3	alpinpseudovergleyter, verbraunter Ranker	1
kalkige Lockersediment-Braunerde	3	Braunlehm	1
krumenvergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerde	3	(Hier folgen viele weitere Zeilen mit der Besetzung 1)	
schwach vergleyter, kalkhaltiger Brauner Auboden	3	Gesamtergebnis	288
vergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerde	3		

Die vorstehende Tabelle kann als Hilfsmittel zur Parametrisierung der häufiger vorkommenden Begriffe benützt werden, man geht dabei so vor wie oben beschrieben. Bei nur zweimal vorkommenden Begriffen ist jedoch keine Zeitersparnis mehr gegeben und nur einmal vorkommende Begriffe werden besser direkt in der Tabelle bearbeitet, d.h. man gibt in jeder Zeile den zugehörigen Parameter händisch ein.

Tabelle 7:
Verteilung der Variablen BUBOFOR auf die Bodenformen des Projektgebietes 2

Bodenkundliche Einheit	Code	Häufigkeit	%
Anmoore	102	1	0,41
kh Auböden	103	10	4,07
kf Auböden	104	5	2,03
kh Gleye	105	8	3,25
kf Gleye	106	4	1,63
Pseudogleye	107	7	2,85
Reliktpseudogleye	108	6	2,44
Solonetze, Solontschake	109	1	0,41
kh Feuchtschwarzerden, versalzt	111	1	0,41
kh Kulturrohböden, Rigolböden	201	21	8,54
kf Kulturrohböden, Rigolböden	202	3	1,22
Tschernoseme, Braune Tschernoseme	203	61	24,80
Paratschernoseme	204	1	0,41
kh Feuchtschwarzerden	205	11	4,47
kf Feuchtschwarzerden	206	2	0,81
Rendsinen, Pararendsinen	207	4	1,63
Ranker	208	4	1,63
kh Felsbraunerde	301	5	2,03
kf Felsbraunerde	302	6	2,44
kf Felsbraunerde, vergleyt	304	3	1,22
kf Lockersediment-Braunerde	306	20	8,13
kh Lockersediment-Braunerde, vergleyt	307	1	0,41
kf Lockersediment-Braunerde, vergleyt	308	9	3,66
Parabraunerden	309	8	3,25
Braunlehme, Reliktböden	311	2	0,81
kh Kolluvien	401	14	5,69
kf Kolluvien	402	6	2,44
kh Kolluvien, vergleyt	403	4	1,63
Ortsböden	404	3	1,22
Planieböden	406	1	0,41
Gesamt		246	100,00

Tabelle 8:
Verteilung der Ausgangsmaterialien auf die Bodenformen des Projektgebietes 2 (Retz)

Geologisch-lithologische Einheit	Code	Häufigkeit	%
Planiematerial	101	1	0,41
kh Krumen- und Kolluvialmaterial	102	26	10,57
kf Krumen- und Kolluvialmaterial	103	16	6,50
kh jüngeres Schwemmmaterial	104	18	7,32
kf jüngeres Schwemmmaterial	105	6	2,44
kh älteres Schwemmmaterial	201	9	3,66
kf älteres Schwemmmaterial	202	2	0,81
Löss	204	54	21,95
alte Verwitterungsdecke im Kristallin	206	12	4,88
kh Molasse	301	64	26,02
kf Molasse	302	23	9,35
Granulit der Böhmisches Masse	601	2	0,81
Schiefer und Gneise der Böhmisches Masse	603	9	3,66
Granite der Böhmisches Masse	604	1	0,41
Marmore der Böhmisches Masse	606	3	1,22
Gesamt		246	100,00

Parametrisierung im Projektgebiet 2 (Retz)

Im Projektgebiet Retz wurde die Parametrisierung bereits in der ersten Phase des Projektes und noch unter Verwendung von SPSS fertiggestellt. Die Datenfelder Bodentyp und Ausgangsmaterial der Bodenbildung wurden parametrisiert. Zur Codierung wurden die von Danneberg et al. (2000) entwickelten, österreichweiten Codetabellen verwendet.

Die Abkürzung „kh“ bedeutet kalkhaltig, die Abkürzung „kf“ kalkfrei.

Tabelle 7 gibt die Verteilung der bodenkundlichen Einheiten, der Variablen BUBOFOR, im Projektgebiet wieder.

Tabelle 8 gibt die Verteilung der Ausgangsmaterialien, der geologisch – lithologischen Einheiten, der Variablen BULIT, im Projektgebiet 2 (Retz) wieder.

Überprüfung der Parametrisierung im Projektgebiet 2

Die Parametrisierung der bodenkundlichen Einheiten ist für einen bodenkundlich geschulten Bearbeiter kaum fehleranfällig und bedarf damit keiner

zusätzliche Überprüfung. Dagegen muss die Parametrisierung der geologisch – lithologischen Einheit sehr wohl überprüft werden. Diese Überprüfung erfolgt durch Herstellen von geplotteten Karten mit jeweils übersichtlichen Anzahlen von geologisch – lithologischen Einheiten, die mit Farben gekennzeichnet sind. Die Karten werden im selben Maßstab geplottet wie die vorhandene geologische Karte des Gebietes. Sie werden auf dem Leuchttisch über die geologische Karte gelegt und in jeder einzelnen Bodenform mit dieser verglichen.

Tabelle 9:

Vorarlberger Landesschema der geologisch – lithologischen Einheiten

1. Entwurf

Nr.	Einheit
1	Torf
2	kh jüngeres Schwemmmaterial
3	kf jüngeres Schwemmmaterial
4	kh Seeton
5	kf Seeton
6	kh Molasse
7	kf Molasse
8	kh Terrassenschotter im Flysch
9	kf Terrassenschotter im Flysch
10	kh Material der Grundmoräne im Flysch
11	kf Material der Grundmoräne im Flysch
12	kh Material der End- und Seitenmoräne im Flysch
13	kf Material der End- und Seitenmoräne im Flysch
14	kh Bergsturzmaterial des Breiten Berges
15	Kalksinter
16	kh Flysch (Fels)
17	kf Flysch (Fels)
18	kh Hang- und Murenschutt
19	kh mergeliges Kalkgeröll
20	hf Hang- und Murenschutt
21	kh Material der End- und Seitenmoräne im Kalkalpin
22	kf Material der End- und Seitenmoräne im Kalkalpin
23	kh Material der Nördlichen Kalkalpen (Fels)
24	kf Material aus Verrucano
25	kf Material der End- und Seitenmoräne im Zentralgneis
26	Schiefer und Gneise der Zentralalpen
27	kh Planiematerial
28	kf Planiematerial

Im Projektgebiet 2 ergaben sich bei diesem Vergleich keine Abweichungen zur geologischen Karte (Bryda et al. 2001). Die Beschreibung der verwendeten Einheiten mit Kurzkomentaren ist bereits früher erfolgt (Danneberg et al. 2001).

Parametrisierung im Projektgebiet 3 (Vorarlberg)

Für die Parametrisierung der bodenkundlichen Einheiten wurde ebenfalls die bundesweite Code-tabelle nach Danneberg et al. (2000) benützt. Für die Parametrisierung der geologisch – lithologischen Ebene dagegen wurde vorläufig ein eigenes Vorarlberger Landesschema entwickelt. Es wird in Tabelle 9 im ersten Entwurf wiedergegeben (Variable LITALT).

Die Tabellen 10 und 11 zeigen die Verteilungen der bodenkundlichen und der geologisch – lithologischen Einheiten im Projektgebiet 3 (Vorarlberg).

Tabelle 10:

Bodenkundliche Einheiten im Projektgebiet 3 (Vorarlberg)

Bodenkundliche Einheit	Code	Häufigkeit	%
Moore	101	21	7,34
Anmoore	102	12	4,20
kh Auböden	103	24	8,39
kf Auböden	104	13	4,55
kh Gleye	105	23	8,04
kf Gleye	106	17	5,94
Pseudogleye	107	7	2,45
Schwarzerden	203	5	1,75
Rendsinen, Pararendsinen	207	11	3,85
Ranker	208	7	2,45
kh Felsbraunerden	301	1	0,35
kf Felsbraunerden	302	13	4,55
kf Felsbraunerden, vergleyt	304	2	0,70
kh Lockersediment-Braunerden	305	23	8,04
kf Lockersediment-Braunerden	306	49	17,13
kh Lockersediment-Braunerden, vergleyt	307	5	1,75
kf Lockersediment-Braunerden, vergleyt	308	36	12,59
Braunlehme, Reliktböden	311	1	0,35
Ortsböden	404	11	3,85
Planieböden	406	5	1,75
Gesamt		286	100,00

Tabelle 11:
Verteilung der Ausgangsmaterialien nach dem 1. Entwurf des Landesschemas

Lithologie nach Landesschema	Code	Häufigkeit	%
Torf	1	22	7,69
kh jüngeres Schwemmmaterial	2	85	29,72
kf jüngeres Schwemmmaterial	3	30	10,49
kh Seeton	4	4	1,40
kf Seeton	5	2	0,70
kh Terrassenschotter im Flysch	8	5	1,75
kf Terrassenschotter im Flysch	9	1	0,35
kh Material der Grundmoräne im Flysch	10	16	5,59
kf Material der Grundmoräne im Flysch	11	42	14,69
kh Material der End- und Seitenmoräne im Flysch	12	12	4,20
kf Material der End- und Seitenmoräne im Flysch	13	5	1,75
kh Bergsturzmaterial des Breiten Berges	14	1	0,35
Kalksinter	15	1	0,35
kh Flysch (Fels)	16	14	4,90
kf Flysch (Fels)	17	13	4,55
kh Hang- und Murenschutt	18	3	1,05
kh mergeliges Kalkgeröll	19	1	0,35
kf Hang- und Murenschutt	20	4	1,40
kh Material der End- und Seitenmoräne im Kalkalpin	21	4	1,40
kf Material der End- und Seitenmoräne im Kalkalpin	22	6	2,10
kh Material der Nördlichen Kalkalpen (Fels)	23	1	0,35
kf Material aus Verrucano	24	3	1,05
kf Material der End- und Seitenmoränen im Zentralgneis	25	2	0,70
Schiefer und Gneise der Zentralalpen	26	4	1,40
kh Planiematerial	27	3	1,05
kf Planiematerial	28	2	0,70
Gesamt		286	100,00

Überprüfung der geologisch – lithologischen Einheiten

Die Überprüfung wurde mit dem Ziel vorgenommen, die nach den Kartiererbeschreibungen (Bundesanstalt für Bodenkunde 1978, 1979, 1984, 1984a; Bundesamt- und Forschungszentrum für Landwirtschaft 2000a, 2001) in einem ersten Entwurf festgelegten Einheiten mit der neuesten geologischen Karte Vorarlbergs (Oberhauser 2003) sowohl räumlich als auch inhaltlich abzustimmen. Für die inhaltliche Abstimmung wurde zusätzlich die weitere, Vorarlberg betreffende geologische Fachliteratur (Murawski 1972, Tollmann 1977, Oberhauser 1980, Van Husen 1987) zu Rate gezogen. Daraus ergaben sich sowohl Kurzkomentare zu den

einzelnen Einheiten in ähnlicher Weise wie früher (Danneberg et al. 2000), als auch Hinweise zu einer Überarbeitung des Schemas auf Landesebene, vor allem zweckmäßige Zusammenfassungen. Schließlich wurden daraus auch Hinweise zur Einbindung der überarbeiteten Einheiten in das Bundesschema abgeleitet. Eine statistische Überprüfung von chemischen und physikalischen Bodeneigenschaften, die in früheren Arbeiten die Grundlage dieser Einbindung war (Danneberg et al. 2000), konnte hier nicht vorgenommen werden, da kein entsprechendes Datenmaterial zur Verfügung stand.

In den folgenden Kurzkomentaren zu den einzelnen geologisch – lithologischen Einheiten des ersten Entwurfes werden daher sowohl Hinweise zur Zusammenfassung von Einheiten zum überarbeiteten Landesschema gegeben, als auch solche zur Einbindung in das um Vorarlberg erweiterte Bundesschema.

Kurzkomentare zu den geologisch – lithologischen Einheiten

Nr. 1: Torf

Der Rheingletscher reichte bei Feldkirch 1250 Meter und bei Bregenz immer noch 750 Meter über den heutigen Talgrund hinauf. In vielen Tälern, vor allem aber im Bereich des Bodensees, folgten den weichenden Eismassen fjordartige Seen. Der Ur-Bodensee hinterließ in den tieferen und randlichen Abschnitten Ton- und Schluffsedimente, die sich peripher mit Schwemmkegeln von Nebengerinnen und zentral mit Geschieben des Rheins verzahnten. So wurde der riesige See durch Schuttlungen geteilt. In den restlichen Seeflächen kam es zu bedeutenden Niedermoorbildungen. In Vorarlberg treten hauptsächlich kalkfreie, teilweise entwässerte Niedermoore über kalkhaltigem oder kalkfreiem Schwemm- und Moränenmaterial auf. Bei der organischen Substanz handelt es sich um unzersetzten bis stark zersetzten Niedermoorortorf, der aus abgestorbenen Pflanzenresten (vor allem Schilf, Rohrkolben oder Seggen) besteht, vermischt mit amorphen Humusteilen und mineralischem Material (eingeschwemmten Schlufflagen). Diese feuchten bis nassen Standorte finden sich in den Kartierungsbereichen Bregenz, Bezau, Dornbirn und Feldkirch; dort liegen sie vor allem in den Aubereichen, in den Übergangsbereichen zwischen Auen und Schwemmfächern, auf Talböden, in Stauzentren, in Mulden und vor allem aber in der Rheinniederung. Die wenigen Hochmoore (Sphagnum-Moore) befinden sich im moränenbe-

deckten Bergland und vereinzelt auf Verebnungen im Wasserscheidegebiet im Bereich Dornbirn.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 1 aufrechterhalten und im Bundesschema zu der bestehende Einheit 106 hinzugefügt.

Nr. 2:

Kalkhaltiges jüngerer (nacheiszeitliches)

Schwemmmaterial

Die Einheit ist räumlich beschränkt auf Tallandschaften (Aubereich und Terrassen), konkave Positionen (Dellen, Mulden, Wannen, Rinnen und Gräben), Schwemmkegel, Schwemmfächer, Hang- und Bachschutt, Bergsturzmaterial und Rutschmassen. Sie umfasst fluviatil verfrachtetes und abgelagertes, feines und grobes Material sehr verschiedener lithologischer Zusammensetzung, aus dem sich Auböden, Gleye, Anmoore und Lockersediment-Braunerden entwickelt haben. Bodenformen, die dieser Einheit angehören, finden sich entlang der Gerinne Rhein, Alter Rhein, Leiblach, Bregenzer Ache (mit den Nebengerinnen im Bereich Bezau), Breitach, Lech, Alfenz, Alvier und Ill, aber auch auf Verlandungsbildungen am Bodensee, sowie in weiten Bereichen südlich von Bregenz und am Rande von Torfflächen.

Die Einheit „Kalksinter“ wurde wegen ihrer geringen flächenmäßigen Ausdehnung ebenfalls dieser Einheit zugeordnet. Dabei handelt es sich um mineralische Ausscheidungen an Quellaustritten, die sich durch Entweichen von Kohlendioxid, Änderungen von Druck und Temperatur oder durch Mitwirkung von Pflanzen bilden.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 2 aufrechterhalten und im Bundesschema zu der bestehende Einheit 104 hinzugefügt.

Nr. 3:

Kalkfreies jüngerer (nacheiszeitliches)

Schwemmmaterial

Für diese Einheit gelten die gleichen Bedingungen und Vorkommen wie für ihre kalkhaltige Entsprechung. Ein verstärktes Vorkommen ist am Oberlauf der Ill zu bemerken. Außerdem wurde die in der Talaue vorkommende Einheit „Kalkfreier Terrassenschotter im Flysch“ wegen ihrer geringen flächenmäßigen Ausdehnung dieser Einheit zugeordnet.

Die zusammengezogene Einheit erhält im überarbeiteten Landesschema die Nummer 3 und wird im Bundesschema zu der bestehende Einheit 105 hinzugefügt.

Nr. 4: Kalkhaltiger Seeton

Erhaltene Sedimente des Riss/Würm-Interglazials im alpinen Raum sind vor allem Deltaschotter und Seetone von ehemaligen Seenbecken. Als sich die Gletscher zurückzogen, stauten sie in den einzelnen Tälern zeitweise Schmelzwasserseen auf, in denen sich feinstes Material absetzte. Dieser Seeton ist vor allem in den oberen Teilen des Leiblach-, Rotach- und Weißachtales (Kartierungsbereich Bregenz) und im Balderschwangertal, bei Lingenau, Sibratsgfall und Egg (Kartierungsbereich Bezau) festzustellen. Er verzahnt sich mit postglazialen Schotterbildungen, Moränenmaterial, sowie Hang- und Bachschutt.

Auf kalkhaltigem Seeton haben sich schwere bis schwerste Böden entwickelt, vor allem Pseudogleye, Extreme Gleye und Ortsböden. Diese feuchten Standorte finden sich meist in schwach geneigten bis hängigen, selten steilhängigen Lagen.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 4 aufrechterhalten und bildet im Bundesschema die neu hinzugefügte Einheit 107.

Nr. 5: Kalkfreier Seeton

In den Kartierungsbereichen Bregenz und Bezau verzahnen sich postglaziale Schotterbildungen, Moränenmaterial, sowie Hang- und Bachschutt auch mit kalkfreiem Seeton. Auf diesem befinden sich pseudovergleyte Lockersediment-Braunerden und Niedermoore. Diese ebenfalls feuchten Standorte finden sich in ebenen bis hängigen Lagen.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 5 aufrechterhalten und bildet im Bundesschema die neu hinzugefügte Einheit 108.

Nr. 8:

Kalkhaltiger Terrassenschotter in der Vorarlberger Flyschzone

An die Endmoränen der letzten Eiszeit schließen in den Tälern die Terrassen an, die noch heute mit ihren Erosionsresten sehr eindrucksvoll die Tallandschaften prägen. Die Terrassen stellen bis zu mehreren Zehnermetern mächtige Talfüllungen aus Kies dar. Der Fluss bekam zu dieser Zeit dermaßen viel Schutt zugeführt, dass er diesen nicht abtransportieren konnte. Er verteilte ihn im Talboden und erhöhte somit ständig sein Bett. Während eines solchen Vorganges der starken Sedimentation neigt ein Gerinne zur Aufspaltung in viele Arme. Nach dem Höhepunkt der Vereisung setzte ein rascher Abbau der Eisströme ein. Dadurch begannen die Flüsse auf

den Terrassenflächen wieder einzuschneiden. Außerdem wurden die während des unterschiedlich schnellen Abschmelzens der Eismassen entstandenen eisfreien Zwickel und Nischen mit Sedimenten erfüllt, die nur zu einem kleinen Teil als Eisrandterrassen erhalten geblieben sind.

Das bunte, überwiegend aus Flyschkomponenten bestehende Terrassenmaterial, das punktuell von Feinsedimenten überlagert ist, kann verlehmt und mit Moränenmaterial vermengt sein. Die Terrassen selbst weisen schwach geneigte oder ebene Lage auf, wenn es sich um frühere Aufelder handelt, in welche die Flüsse jetzt tief eingeschnitten sind. Der Schotter liegt aber häufig auch auf Terrassenrändern, die hängig, in seltenen Fällen auch steilhängig sind.

Entlang Breitach, Ill, Lutz, Weißbach und Bregenzer Ache finden sich kalkhaltige Terrassenschotter, auf denen durchwegs entkalkte Lockersediment-Braunerden ausgebildet sind, die auch schwach vergleitet sein können.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 6 aufrechterhalten und bildet im Bundeschema die neu hinzugefügte Einheit 409.

Nr. 9: Kalkfreier Terrassenschotter

Wird mit Einheit 3 („Kalkfreies jüngerer Schwemm-material“) zusammengefasst.

Nr. 10:

Kalkhaltiges Material der Grundmoränen (Vorarlberger Molasse/Flyschzone)

Während der Eiszeiten transportierten die Gletscher Gesteinsbruchstücke an ihrer Sohle mit, die sie hauptsächlich aus ihrem Untergrund aufnahmen. Dieses Material wurde nicht nur mittransportiert und zur Erosion des Untergrundes benutzt, sondern auch selbst bearbeitet, indem sich Gesteinsfragmente aneinander rieben. Die gekritzten und polierten Geschiebe sind ein Produkt dieser Vorgänge. Die Kritzer weisen viele, sich kreuzende Richtungen auf, da die Fragmente immer wieder ihre Lage zueinander veränderten.

Bei dieser mahlend-schleifenden Beanspruchung der Fragmente zueinander entsteht eine große Menge feinkörnigen Materials (Schluffe und Tone). Wenn dieses Material an der Sohle des Gletschers durch das Schmelzen des Eisanteiles zur Ablagerung kommt, entsteht eine Grundmoräne. Es handelt sich dabei also um eine völlig schichtungslose, sehr feinstoffreiche Ablagerung, in der große und kleinste Komponenten ohne jegliche Ordnung nebeneinander liegen. Durch den großen Druck bei der Ablagerung weist sie eine sehr hohe Lagerungsdichte

auf, die ihr ein sehr kompaktes Aussehen verleiht. Sie tritt innerhalb der ehemaligen Ausbreitung der Gletscher auf und bildet bei größeren geschlossenen Vorkommen eine leicht wellige Landschaft mit Tümpeln, feuchten Wiesen, Mooren und Anmooren, da Wasser kaum versickern kann.

Beim für die Bodenbildung verantwortlichen Ausgangsmaterial handelt es sich um feines und grobes Moränenmaterial, das mit Flyschmergel und (mergeligen) Kalken (z.B. aus den Kalkalpen) vermengt sein kann. Der Kalkgehalt der Böden dieser Einheit nimmt durchwegs innerhalb der Horizontfolge von oben nach unten zu. Vor allem hat sich eine Vielzahl an Lockersediment-Braunerden entwickelt, die kalkhaltig oder entkalkt, vergleitet oder pseudovergleitet auftreten können. Ihr Vorkommen reicht vom ebenen bis zum steilhängigen Gelände. Wir finden sie außerdem auf Rücken, Kämmen, Kuppen und Hangverflachungen, wo mächtige Schotterkörper oft spornartig bis terrassenähnlich ausgebildet sind (Kartierungsbereich Bludenz). Ebenfalls weit verbreitet sind feuchte bis nasse, stark kalkhaltige, kalkhaltige, kalkarme oder entkalkte Gleye und Hanggleye, die in Gräben, Rinnen und (Hang-) Mulden, auf (Steil-) Hängen und Unterhängen (eben bis leicht hängig), sowie im buckeligen Gelände bei Quellaustritten vorkommen. Ein entkalkter Typischer Pseudogley, der nur in S- und C-Horizonten Kalkgehalt aufweist, findet sich auf Kuppen und Hängen der Gemeinden Winsau und Adelsgehr (Kartierungsbereich Dornbirn). Aus vorwiegend grobem Moränenmaterial (Kalkschutt) sind stark kalkhaltige oder entkalkte Pararendsinen entstanden, die vor allem auf (Steil-)Hängen im Kartierungsbereich Bludenz vorkommen.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 7 aufrechterhalten und bildet im Bundeschema die neu hinzugefügte Einheit 308.

Nr. 11:

Kalkfreies Material der Grundmoränen (Vorarlberger Molasse/Flyschzone)

Dabei handelt es sich um silikatisches, vorwiegend feines Moränenmaterial, das mit feinem und grobem Flyschmaterial vermischt sein kann.

In allen Lagen, eben bis steilhängig, auf Verebnungen und Hangverflachungen, sowie im wellig-buckeligen Gelände gibt es die unterschiedlichsten Arten von kalkfreien Lockersediment-Braunerden. Mäßig feuchte, leicht vergleite oder vergleite Variationen finden sich vor allem auf Unterhängen, am

Hangfußbereich, sowie in Tälchen und Gräben. Besonders auf Kuppen und Rücken sind wechselfeuchte, pseudovergleyte, kalkfreie Lockersediment-Braunerden anzutreffen. Im Kartierungsbereich Feldkirch findet sich eine kalkfreie Gebirgsschwarzerde, die auf Hängen, Rücken und über Felsrippen auftritt. In Stauzentren im Bereich Bregenz, im Wasserscheidegebiet des Kartierungsbereiches Dornbirn und in Mulden des Kartierungsbereiches Bezau sind nasse oder entwässerte, kalkfreie Niedermoore, Hochmoore und Anmoore über feinem Moränenmaterial ausgebildet. Kalkfreie Typische Pseudogleye, Gleye und Extreme Gleye findet man in Mulden, Tal- und Grabensohlen, an den Rändern der Moore und im Kartierungsbereich Feldkirch auf Hängen, die nach Norden oder Nordwesten gerichtet sind.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 8 aufrechterhalten und bildet im Bundeschema die neu hinzugefügte Einheit 309.

Nr. 12:

Kalkhaltiges Material der End- und Seitenmoränen (Flyschzone)

Der Transport des Schuttes an der Sohle eines Gletschers geht bis zu dessen Ende. Hier wird dann nach dem gänzlichen Abtauen des Eises das Moränenmaterial in Wällen abgelagert. Dieser Vorgang ist auf das Zehrgebiet beschränkt. Man spricht von Endmoränen, wenn sie quer über den Talboden verlaufen oder von Seitenmoränen, wenn sie am Hang der Täler abgelagert wurden. Beide sind die verlässlichsten Marken für die ehemalige Gletscherausdehnung. Da diese Ablagerungen nicht vom Eis bedeckt waren, weisen sie eine wesentlich lockerere Lagerung auf als die Grundmoränen, obwohl es sich um ein und dasselbe Material handelt. Außerdem ist zunehmend mit der Entfernung vom Eisrand ein Ausschwemmen der Feianteile durch Schmelz- und Regenwasser zu erkennen.

Das bodenbildende Moränenmaterial besteht aus Kalk und Kalkmergel (z.B. aus den Kalkalpen), sowie Flyschsandstein, Flyschmergel und verschiedenen Silikaten. Daraus haben sich ausschließlich entkalkte Lockersediment-Braunerden entwickelt. In schattseitigen Lagen, wo es oft zu Tagwasserstau und einer damit verbundenen mäßigen Wechselfeuchtigkeit kommt, befindet sich die Lockersediment-Braunerde typologisch im Übergang zum Braunlehm. Dort kommt es auch am ehesten zu Vermurungen und Rutschungen. Punktuell in höheren Lagen ist eine alpine Pseudovergleyung festzustellen.

Das leicht hängige bis steilhängige Gelände ist meist gekennzeichnet durch das buckelige Relief der Endmoränen und die zusätzlichen Bodenunebenheiten (Furchen), die durch abfließendes Wasser hervorgerufen wurden. Die entkalkten Lockersediment-Braunerden finden sich aber auch auf Kuppen und Rücken, sowie auf Hangverflachungen des Seitenmoränenbereiches des Großen Walsertales, wo hauptsächlich bindige Böden vorkommen. Im Allgemeinen sieht man in den Flächen oft große Kalkblöcke oder Steinhaufen. Die Gründigkeit der Böden ist wechselnd, weil örtlich Schotterkörper oder Flyschfels ins Profil treten. Pseudovergleyte, entkalkte Lockersediment-Braunerden sind seltener. Die Standorte dieser Bodenformen beschränken sich auf schattseitig gelegene Hangverflachungen, sowie auf Steilhänge, die kleinbuckelige Rutschflächen darstellen. Alle Bodenformen, die zu dieser Einheit gehören, befinden sich im Kartierungsbereich Bludenz.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 9 aufrechterhalten und bildet im Bundeschema die neu hinzugefügte Einheit 310.

Nr. 13:

Kalkfreies Material der End- und Seitenmoränen (Flyschzone)

Dabei handelt es sich um feines und grobes silikatisches Material, das hauptsächlich aus Glimmerschiefer, Phyllit und Amphibolit besteht. In Lagen mit kolluvialer Beeinflussung überwiegt das feine Moränenmaterial. Die Bodenformen dieser Einheit sind auf den Kartierungsbereich Bludenz beschränkt; sie sind meist kalkfreie Lockersediment-Braunerden, die vom ebenen bis zum hängigen Gelände, in Mulden und auf Hangverflachungen vorkommen. Vor allem auf der Schattseite von Hangverflachungen treten kleine Feuchtstellen auf. Stellenweise spießt der anstehende Fels durch.

Daneben gibt es auch eine podsolige Lockersediment-Braunerde. Diese findet sich im baumbestandenen, kleinbuckeligen, verrutschten Gelände, meist auf der Schattseite von Steilhängen, wo es ein erhöhtes Wasseranbot gibt.

Neben einem nassen, kalkfreien Hanggley, der in Hanggräben von Hängen und Steilhängen zusammen mit anmoorigen Stellen auftritt, kommt außerdem ein ebenfalls auf Endmoränenmaterial liegendes, nasses, kalkfreies, teilweise entwässertes Niedermoor vor, das aus Schilftorf entstanden ist, und das in ebenen Lagen von Mulden und Becken zu finden ist.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 10 aufrechterhalten und bildet im Bundesschema die neu hinzugefügte Einheit 311.

Nr. 14:

Kalkhaltiges Bergsturzmaterial des Breiten Berges

Wird mit Einheit 16 („Vorarlberger Molasse und Flyschzone“) zusammengefasst.

Nr. 15: Kalksinter

Wird mit Einheit 2 („Kalkhaltiges jüngerer Schwemmmaterial“) zusammengefasst.

Nr. 16:

Vorarlberger Molasse und Flyschzone (kalkhaltig)

Das nördliche Vorarlberg umfasst einen Ausschnitt der westlichen Molasse, die sich durch ihre wechselnd marin-terrestrischen Faziesverhältnisse und tektonischen Gegebenheiten in vielem von der Molasse des östlichen Österreich unterscheidet. Auch ihr morphologisches Erscheinungsbild ist ein anderes. Sie hat den Charakter eines formenreichen Mittelgebirges, das bis an die Schwelle des Hochgebirges heranreicht. Vorarlberg hat Anteil an der Äußeren und an der Inneren Molasse; die Zentrale Molasse liegt darunter. Die Linie Dornbirn – südlich Egg – Balder schwang stellt die Südgrenze der Molasse zur Flyschzone an der Oberfläche dar. In vielen Bereichen verzahnen sich jedoch Molasse und Flyschzone so stark, dass eine gemischte Einheit gebildet wurde.

Kalkhaltiges Ausgangsmaterial findet man in vielen Faziesbereichen. Zu erwähnen ist der Quintner Kalk. Aus allen drei tektonischen Molassearealen gehen aus den Tonmergelschichten langsam die Bausteinschichten mit rasch wechselnder Fazies hervor. Sie bestehen aus Sandsteinen und dickbankigen, teilweise grobkörnigen, blaugrauen Kalksandsteinen. Eine sehr mächtige Folge von bunten (vor allem roten) Konglomeraten, Sandsteinen und Tonmergeln bilden die Weißbachschichten. Die Steigbachschichten repräsentieren gleichfalls eine mächtige, faziell rasch wechselnde Abfolge von Konglomeraten, Sandsteinen und Tonmergeln in überwiegend grauen Farben. Die nächst jüngeren Bildungen der Jüngeren Inneren Molasse sind die Kojenschichten. Das sind grobe Nagelfluhschüttungen mit etwas Sandstein und Tonmergeln in grauen, braunen und roten Farben. In der Äußeren Molasse ist die sogenannte Granitische Molasse verbreitet. Das sind vorwiegend gelbliche, bräunliche und graue Mergel mit oft dicken Sandsteinzwischenlagen und den charakteristischen roten Feldspatkörnchen.

Eine besondere Rolle spielt die Säntisdecke des Helvetikums. Zu dieser zählen die Zementsteinschichten, welche unscharf in die tonmergeligen Palfrisschiefer übergehen, der helle Schrattenkalk und (zum Rheintal hin) der Felsabsturz des „Breiten Berges“ mit etwas überlagerndem Kieselkalk. Bei den Aufschlüssen weiter im Süden ist der massige, oolithische Betliskalk gut entwickelt, der oft mit bankigem Kieselkalk Felswände bildet, bald in normaler, bald in inverser Position. Das im Vorarlberger Helvetikum am weitesten verbreitete Gestein sind die Drusbergschichten, welche vor allem im Gebiet nordwestlich, nördlich und östlich des Hohen Freschen weithin die Landschaft erfüllen. Der Seewer Kalk ist in Vorarlberg oft nur wenige Meter mächtig. Größere Mächtigkeiten erlangt er nur längs des Rheintalrandes, wo er zudem Grünsandsteinschaltungen enthält. Auf den Seewer Kalk folgen unmittelbar die tonmergeligen Amdener Schichten mit Foraminiferen-Faunen. Außerdem zu erwähnen sind die feinkörnigen Planknerbrücken- und Fanolaserie der Flyschzone.

Alle genannten Faziesbereiche, sowie auch aus diesen Materialien entstandene Schuttkegel, Bergstürze und Rutschmassen beinhalten kalkhaltiges Ausgangsmaterial, aus dem sich vor allem entkalkte Felsbraunerden entwickelt haben. Daneben kommen aber auch kalkhaltige Lockersediment-Braunerden, kalkhaltige oder entkalkte Ortsböden, entkalkte Pseudo- und Hanggleye, sowie Braunlehme vor.

Die neue Einheit bildet im überarbeiteten Landesschema die Nummer 11 und bildet im Bundesschema die neu hinzugefügte Einheit 312.

Nr. 17:

Vorarlberger Molasse und Flyschzone (kalkfrei)

In verschiedenen Faziesbereichen verzahnen sich kalkhaltiges und kalkfreies Ausgangsmaterial. So findet sich auch silikatisches Material in Konglomeraten, Brekzien und Sandsteinen der schon im vorigen Kapitel erwähnten Einheiten: Steigbachschichten, Granitische Molasse, Drusbergschichten und Planknerbrückenserie. Zusätzlich müssen noch die Wildflysch-Zone und die eher sandigen Wangschichten erwähnt werden.

Die genannten Faziesbereiche und deren Verwitterungsmaterial, das meist in Form von Gehängeschutt aus Sandstein- und Tonschieferverwitterung vorliegt, liefern das silikatische Ausgangsmaterial, aus dem kalkfreie Fels- und Lockersediment-Braunerden

entstanden sind, die auch vergleht oder pseudovergleht sein können.

Die neue Einheit bildet im überarbeiteten Landesschema die Nummer 12 und bildet im Bundesschema die neu hinzugefügte Einheit 313.

Nr. 18: Kalkhaltiger Hang- und Murenschutt

Für diese Einheit sind Schwemm- und Schuttkegel aus grobem Hangschutt, plattige Kalkmergel und graues, mergeliges Kalkgeröll charakteristisch. An dieses Material, das unter anderem von Muschelkalk und Partnachsichten stammt, grenzt punktuell Moränenmaterial an. Das teilweise mit rezenten Überlagerungen bedeckte, unruhige, oft rutschungs- und lawinengefährdete Gelände, an das oberhalb Wald oder Felswände direkt anschließen, ist meist als Hutweide genutzt.

Auf Schuttkegeln und Schutthalden findet man in steilhängiger Lage mäßig trockene Pararendsinen oder Farb-Ortsböden (Kartierungsbereich Schruns-Montafon). Im Randbereich der Schuttkegel schließt häufig eine stark kalkhaltige Lockersediment-Braunerde an (Kartierungsbereich Bludenz, Ortsgemeinde Brand). Im extrem steilhängigen Gelände (über 30°) einer großen Schutthalde in Innerbraz finden wir eine entkalkte, schwach entwickelte Lockersediment-Braunerde.

Die neue Einheit bildet im überarbeiteten Landesschema die Nummer 13 und im Bundesschema die neu hinzugefügte Einheit 410.

Nr. 20: Kalkfreier Hang- und Murenschutt

Für diese Einheit sind hängige bis steilhängige Schwemm- und Schuttkegel charakteristisch, die meist aus grobem, silikatischem Hangschutt des Silvretta-Kristallins (Amphibolit, Hornblendegneis und Chloritschiefer) bestehen, und die oftmals an Moränenmaterial oder Rutschmassen im anstehenden Fels angrenzen. Kalkfreier Murenschutt (Phyllit und Glimmerschiefer) ist vor allem im Kartierungsbereich Bludenz Boden bildend.

Auf den Schuttkegeln findet man schwach entwickelte, kalkfreie Lockersediment-Braunerden, die häufig mit schwach krumenverglehten (verbraunten) Rankern vergesellschaftet sind, wobei die Wechselfeuchtigkeit dieser Standorte eine Folge der langen Schneelage ist. Im Bezirk Bludenz gibt es außerdem alpin-pseudoverglehte, verbraunte Ranker, die vor allem in bachnahen Schattlagen auftreten, was neben der langen Schneelage und dem

Viehvertritt zu einem Wasserstau unterhalb der Krume führt.

Die neue Einheit bildet im überarbeiteten Landesschema die Nummer 14 und im Bundesschema die neu hinzugefügte Einheit 411.

Nr. 21:

Kalkhaltiges Material der End- und Seitenmoränen (Nördliche Kalkalpen)

Die Eismassen schufen nicht nur quer zu den Tälern, sondern auch in deren Längsverlauf ein akzentuiertes Relief, indem Zonen weicherer Gesteine schüsselförmig ausgehobelt und Bereiche harten Gebirges (= Inselberge) ohne viel Erosion über- oder umflossen wurden. So spießt stellenweise grauer Kalkfels der Partnachsichten durch das bunte, oft mit zerbröckelndem Kalkmergel vermischte Moränenmaterial. Die Flächen selbst, auf denen oft große Kalkblöcke liegen, sind meist rutsch- und vermurungsgefährdet; demnach wären Aufforstungen sinnvoll. Stellenweise findet man Kalksinterausscheidungen.

Ausschließlich im hängigen bis steilhängigen Gelände, zum Teil auf Rücken und Kuppen, des Kartierungsbereichs Schruns-Montafon finden sich Böden, die aus diesem Moränenmaterial entstanden sind. Zu erwähnen sind vor allem kalkhaltige oder entkalkte Lockersediment-Braunerden, sowie kalkhaltige und stark kalkhaltige Hanggleye. Auf flacheren Hängen tendiert die Entwicklung zu anmoorigen Böden. Kalkfels und Moränenschotter treten vielerorts hoch ins Profil.

Die neue Einheit bildet im überarbeiteten Landesschema die Nummer 15 und im Bundesschema die neu hinzugefügte Einheit 412.

Nr. 22:

Kalkfreies Material der End- und Seitenmoränen (Nördliche Kalkalpen)

Dieses silikatische Material wurde ausschließlich im Kartierungsbereich Schruns-Montafon bodenbildend. Auch hier spießt der unterlagernde Fels vereinzelt durch das abgelagerte Moränenmaterial.

Auf Hängen und Hangverflachungen, wo Feuchtestellen nur vereinzelt auftreten, sind vor allem kalkfreie Lockersediment-Braunerden entstanden. Hier vermindert die Vegetation die Rutsch- und Abschwemmungsgefahr. Im hängigen bis steilhängigen Gelände trifft man häufig auf krumenverglehte, kalkfreie Lockersediment-Braunerden, bei deren Profil der Fels meist weit herauftritt. Diese mäßig wechsel-

feuchten Standorte findet man vor allem in Schattlagen, wo infolge hoher Taubildung und langer Schneelage Nassstellen, Hangwasseraustritte und starke Vermoosung zu beobachten sind. Auf Steilhängen, die für einen schnellen, oberflächlichen Wasserabfluss sorgen, gibt es außerdem podsolige Lockersediment-Braunerden. In Hanggräben und Vernässungszonen finden wir kalkfreie Hanggleye und vereinzelt auch Anmoorbildungen. Auf Hangverflachungen und an Stellen, wo die Seitenmoräne eine Hangmulde bildet, können auch Niedermoore vorkommen. Es sind durchwegs nasse Standorte mit einer hohen Speicherkraft der Torfschichten.

Die neue Einheit bildet im überarbeiteten Landesschema die Nummer 16 und im Bundesschema die neu hinzugefügte Einheit 413.

Nr. 23:

Kalkhaltiges Material der Nördlichen Kalkalpen (Fels)

Im Kartierungsbereich Schruns-Montafon ist auf Rippen und Kuppen in stark hängigen bis steilhängigen Lagen Kalkfels bodenbildend.

Daraus hat sich eine seicht- bis mittelgründige, mäßig trockene, kalkhaltige Felsbraunerde entwickelt, die Carbonatwerte um 40 % aufweist.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 17 aufrechterhalten und wird im Bundesschema der bereits bestehenden Einheit 403 hinzugefügt.

Nr. 24: Kalkfreies Material aus Verrucano

Im Kartierungsbereich Schruns-Montafon sind auf Hängen, Steilhängen, Hangverflachungen, Rücken und Geländerippen klastische Permaablagerungen (Alpiner Verrucano) bodenbildend, die aus vorwiegend rot gefärbten Peliten, Quarziten, Konglomeraten und in diesem Bereich vor allem aus Sandsteinen entstanden sind.

Aus diesem Material haben sich durchwegs kalkfreie Farb-Ortsböden entwickelt.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 18 aufrechterhalten und erhält im Bundesschema als neue Einheit die Nummer 613.

Nr. 25:

Kalkfreies Material der End- und Seitenmoränen (Zentralalpen)

Das im Illtal vorkommende Bürser Konglomerat, das aus pleistozäner Sedimentation stammt, wird als

Erosionsrest eines Schotterfächers der Uralvier interpretiert. Hinweise auf die geologische Geschichte finden sich erst wieder mit den Eishochstandsmarken der letzten Extremvereisung (Würm), wobei das Illtal von 1000 bis 1500m dickem Eis erfüllt war. End- und Seitenmoränen geben im Kartierungsbe- reich Bludenz Zeugnis für den maßgebenden Einfluss des Illgletschers in dieser Gegend. Heute noch sichtbar sind besonders Schlifffspuren und erratische Geschiebe aus Silvretta-Kristallin. Auf Hangverflachungen, die meist als eiszeitliche Trogschul- tern anzusprechen sind, finden sich große, vom Glet- scher herantransportierte Findlinge aus Zentral- gneis. Im Allgemeinen ist das Gelände stark kupiert, wobei in Mulden innerhalb des unruhigen Reliefs immer wieder Feuchtstellen ausgebildet sind.

Im ebenen bis hängigen Gelände, vor allem aber auf Hangverflachungen, findet man kalkfreie, aus silikatischem Moränenmaterial entstandene Locker- sediment-Braunerden, die in den Mulden leicht vergleht sein können.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 19 aufrechterhalten und erhält im Bundes- schema als neue Einheit die Nummer 614.

Nr. 26: Schiefer und Gneise (Zentralalpen)

Im Kartierungsbereich Schruns-Montafon treten auch Silikatische Schiefer als Ausgangsmaterial in Erscheinung. Sie sind oft vermischt mit Moränenma- terial oder Hangschutt.

Auf zum Teil lawinengefährdeten Hängen und Steilhängen (oft im Übergang zum Wald), auf Fels- schliffbrücken und -kuppen, sowie auf Hangverfla- chungen haben sich hauptsächlich braune, krumen- verglehte Ranker entwickelt. An Stelle der Ranker können auch silikatische (podsolige) Felsbraunerden auftreten.

Die extensive Weide stellt in diesen Bereichen die einzige Nutzungsform dar.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 20 aufrechterhalten und erhält im Bundes- schema als neue Einheit die Nummer 615.

Nr. 27: Kalkhaltiges Planiematerial

Dabei handelt es sich um rezent abgelagertes (anpla- niertes), unsortiertes, inhomogenes, in verschiedener Mächtigkeit auftretendes, kalkhaltiges Material, das teilweise über natürlichen Bodenbildungen zu liegen kam. Es findet sich in ebenen Aubereichen der Gemeinden Gaißau und Hard (Kartierungsbereich

Bregenz), wo es als Planieboden aus feinem Schwemmmaterial vorliegt, das von Aushubarbeiten bei Flussregulierungen stammt. Die Böden sind uneinheitlich in Bodenart, Humus, Kalkgehalt und Wasserverhältnissen.

Kalkhaltiges Planiematerial gibt es auch im Kartierungsbereich Bludenz, einerseits auf Steilhängen im Jungmoränenbereich, wo die starke Verdichtung des Moränenmaterials, verursacht durch Befahrung mit Pistengeräten, zu erhöhter Erosionsgefahr durch starken Wasserabfluss führt, andererseits auf Schwemmfächern und auch auf Talsohlen, in ebenen bis leicht hängigen Lagen, wo die Verdichtung von Kalkschutt und Schottermaterial zu Wasserstau führt.

Die Einheit wird im überarbeiteten Landesschema unter der Nummer 21 aufrechterhalten und im Bundesschema der bestehenden Einheit 101 hinzugefügt.

Nr. 28: Kalkfreies Planiematerial

Wird mit Einheit 27 („Kalkhaltiges Planiematerial“) zusammengefasst.

Tabelle 12:
Die geologisch – lithologischen Einheiten nach dem überarbeiteten Landesschema (LIT) und nach der Einbindung von Vorarlberg in das Bundesschema (BULIT)

LIT	BULIT	Einheit
1	106	Torf
2	104	kh jüngeres (nacheiszeitliches) Schwemmmaterial
3	105	kf jüngeres (nacheiszeitliches) Schwemmmaterial
4	107	kh Seeton
5	108	kf Seeton
6	409	kh Terrassenschotter in der Flyschzone
7	308	kh Material der Grundmoräne (Vorarlberger Molasse/Flyschzone)
8	309	kf Material der Grundmoräne (Vorarlberger Molasse/Flyschzone)
9	310	kh Material der End- und Seitenmoräne (Flyschzone)
10	311	kf Material der End- und Seitenmoräne (Flyschzone)
11	312	Vorarlberger Molasse und Flyschzone, kh
12	313	Vorarlberger Molasse und Flyschzone, kf
13	410	kh Hang- und Murenschutt
14	411	kf Hang- und Murenschutt
15	412	kh Material der End- und Seitenmoräne (Nördliche Kalkalpen)
16	413	kf Material der End- und Seitenmoräne (Nördliche Kalkalpen)
17	403	kh Material der Nördlichen Kalkalpen (Fels)
18	613	kf Material aus Verrucano
19	614	kf Material der End- und Seitenmoräne (Zentralalpen)
20	615	Schiefer und Gneise (Zentralalpen)
21	101	Planiematerial

Korrekturen des Landesschemas

Tabelle 12 fasst die bisherigen Korrekturen des Landesschemas zusammen und gibt den endgültigen Stand dieses Schemas und die Anbindung an das Bundesschema wieder.

Anbindung an das Bundesschema, endgültige Verteilung der Einheiten

Tabelle 13 gibt die Verteilung der 286 Bodenformen des Projektgebietes 3 (Vorarlberg) auf das um die Vorarlberger Lokaleinheiten erweiterte Bundesschema der geologisch – lithologischen Einheiten wieder. Die meisten landwirtschaftlich genutzten und daher kartierten Bodenformen befinden sich auf jüngerem Schwemmmaterial, gefolgt von solchen auf Material der Grundmoräne in der gemischten Molasse-Flysch-Einheit.

Tabelle 13:
Die geologisch – lithologischen Bundes-einheiten (BULIT) und ihre Verteilung im Projektgebiet 3 (Vorarlberg)

BULIT	Einheit	Anzahl
101	Planiematerial	5
104	kh jüngeres Schwemmmaterial	85
105	kf jüngeres Schwemmmaterial	32
106	Torf	22
107	kh Seeton	4
108	kf Seeton	2
308	kh Material der Grundmoräne (Vorarlberger Molasse/Flyschzone)	16
309	kf Material der Grundmoräne (Vorarlberger Molasse/Flyschzone)	42
310	kh Material der End- und Seitenmoräne (Flyschzone)	12
311	kf Material der End- und Seitenmoräne (Flyschzone)	5
312	Vorarlberger Molasse und Flyschzone, kh	15
313	Vorarlberger Molasse und Flyschzone, kf	13
403	kh Material der Nördlichen Kalkalpen (Fels)	1
409	kh Terrassenschotter der Vorarlberger Flyschzone	5
410	kh Hang- und Murenschutt	4
411	kf Hang- und Murenschutt	4
412	kh Material der End- und Seitenmoräne (Nördliche Kalkalpen)	4
413	kf Material der End- und Seitenmoräne (Nördliche Kalkalpen)	6
613	kf Material aus Verrucano	3
614	kf Material der End- und Seitenmoräne (Zentralalpen)	2
615	Schiefer und Gneise (Zentralalpen)	4
Gesamtergebnis		286

Verknüpfung der Einheiten zu Untereinheiten

In den folgenden beiden Abschnitten werden in beiden Projektgebieten die bodenkundlichen Einheiten (BUBOFOR) und die geologisch-lithologischen Einheiten (BULIT) zu Untereinheiten der Art „Bodentyp auf bodenbildendem Substrat“ (UNTEREIN) zusammengeführt.

Untereinheiten im Projektgebiet 2 (Retz)

Die Untereinheiten des Projektgebietes Retz wurden noch unter Benützung von SPSS erstellt, und zwar wurden für alle Zuordnungen eine geeignete Wenn-Dann-Beziehung formuliert, die sich in SPSS sehr

gut formulieren lassen. Mit den bisher von Danneberg et al. (2000) beschriebenen Untereinheiten wurde das Auslangen gefunden. Tabelle 14 gibt die Verteilung der Untereinheiten (UNTEREIN) im Projektgebiet 3 wieder.

Wie die Tabelle zeigt, dominieren die Tschernoseme auf Molasse, gefolgt von Tschernosemen auf Löss und diversen Lockersediment-Braunerden.

Untereinheiten im Projektgebiet 3 (Vorarlberg)

Im Projektgebiet 3 (Vorarlberg) wurden auch die Untereinheiten nicht mehr mit SPSS, sondern mit EXCEL programmiert. Die benützte Funktion ist wieder das Auto – Filter, diesmal jedoch zweimal:

Tabelle 14:
Verteilung der Untereinheiten im Projektgebiet 2 (Retz)

UNTEREIN	Untereinheit	Anzahl	UNTEREIN	Untereinheit	Anzahl
2	Anmoore auf verschiedenen Substraten	1	49	kf Feuchtschwarzerden auf verschiedenen Substraten	2
3	kh Auböden auf kh jüngerem Schwemmmaterial	10	52	Rendsinen/Pararendsinen auf anderen Substraten	4
5	kf Auböden auf kf jüngerem Schwemmmaterial	5	53	Ranker auf verschiedenen Substraten	4
6	kh Gleye auf kh jüngerem Schwemmmaterial	5	56	kh Felsbraunerden auf anderen Substraten	5
7	kh Gleye auf anderen Substraten	3	58	kf Felsbraunerden auf Schiefer/Gneis der Böhmisches Masse	5
8	kf Gleye auf kf jüngerem Schwemmmaterial	1	56	kf Felsbraunerden auf anderen Substraten	1
9	kf Gleye auf kf Krümen- und Kolluvialmaterial	2	70	kf Felsbraunerden, verglejt, auf Schiefer/Gneis der Böhmisches Masse	2
13	kf Gleye auf anderen Substraten	1	72	kf Felsbraunerden, verglejt, auf anderen Substraten	1
20	Pseudogleye auf kf Molasse	7	73	kh Lockersediment-Braunerden auf Löss	8
22	Relikt pseudogleye auf alter Verwitterungsdecke im Kristallin	6	76	kh Lockersediment-Braunerden auf kh Molasse	6
24	Solonetze/Solontschake auf verschiedenen Substraten	1	90	kf Lockersediment-Braunerden auf kf Krümen- und Kolluvialmaterial	1
27	kh Feuchtschwarzerden, versalzt, auf anderen Substraten	1	91	kf Lockersediment-Braunerden auf anderen Substraten	19
28	kh Kulturrohböden/Rigolböden auf Löss	9	93	kh Lockersediment-Braunerden, verglejt, auf anderen Substraten	1
30	kh Kulturrohböden/Rigolböden auf anderen Substraten	12	98	kf Lockersediment-Braunerden, verglejt, auf kf Molasse	2
34	kf Kulturrohböden/Rigolböden auf anderen Substraten	3	99	kf Lockersediment-Braunerden, verglejt, auf kf Krümen- und Kolluvialmaterial	5
35	Tschernoseme/Braune Tschernoseme auf Löss	22	104	kf Lockersediment-Braunerden, verglejt, auf anderen Substraten	2
36	Tschernoseme/Braune Tschernoseme auf kh älterem Schwemmmaterial	5	107	Parabraunerden auf anderen Substraten	8
41	Tschernoseme/Braune Tschernoseme auf kh Molasse	29	111	Braunlehme/Reliktböden auf anderen Substraten	2
42	Tschernoseme/Braune Tschernoseme auf anderen Substraten	5	112	kh Kolluvien auf kh Krümen- u. Kolluvialmaterial	12
44	Paratschernoseme auf anderen Substraten	1	114	kh Kolluvien auf anderen Substraten	2
45	kh Feuchtschwarzerden auf kh älterem Schwemmmaterial	3	115	kf Kolluvien auf verschiedenen Substraten	6
46	kh Feuchtschwarzerden auf kh jüngerem Schwemmmaterial	2	116	kf Kolluvien, verglejt, auf verschiedenen Substraten	4
47	kh Feuchtschwarzerden auf kh Molasse	4	117	Ortsböden auf verschiedenen Substraten	3
48	kh Feuchtschwarzerden auf anderen Substraten	2	119	Planieböden auf verschiedenen Substraten	1
			Summe		246

Zunächst wird eine bodenkundliche Einheit ausgewählt. Dann ruft man, bei bestehender Auswahl nach der bodenkundlichen Einheit, den Auto – Filter der geologisch – lithologischen Einheiten auf, indem man auf die Schaltfläche dieser Einheit klickt. Man bringt der Reihe nach für jede auftretende geologisch – lithologische Einheit die entsprechende Untereinheit ein und beendet jeweils den Vorgang, indem durch ein Klicken auf „(Alle)“ innerhalb der Varia-

Tabelle 15:
**Verteilung der Untereinheiten
im Projektgebiet 3 (Vorarlberg)**

UNTEREIN	Name der Untereinheit	Anzahl
1	Moore auf Torf	20
2	Anmoore auf verschiedenen Substraten	12
3	kh Auböden auf kh jüngerem Schwemmmaterial	24
5	kf Auböden auf kf jüngerem Schwemmmaterial	9
6	kh Gleye auf kh jüngerem Schwemmmaterial	14
7	kh Gleye auf anderen Substraten	9
8	kf Gleye auf kf jüngerem Schwemmmaterial	5
13	kf Gleye auf anderen Substraten	6
21	Pseudogleye auf anderen Substraten	7
52	kf Feuchtschwarzerden auf anderen Substraten	3
53	Ranker auf verschiedenen Substraten	7
54	kh Felsbraunerden auf kh Material der Nördlichen Kalkalpen	1
72	kf Felsbraunerden, verglejt, auf anderen Substraten	2
75	kh Lockersediment-Braunerden auf kh jüngerem Schwemmmaterial	10
80	kh Lockersediment-Braunerden auf anderen Substraten	3
84	kf Lockersediment-Braunerden auf kf jüngerem Schwemmmaterial	6
91	kf Lockersediment-Braunerden auf anderen Substraten	20
93	kf Lockersediment-Braunerden, verglejt, auf anderen Substraten	5
97	kf Lockersediment-Braunerden, verglejt, auf kf jüngerem Schwemmmaterial	4
104	kf Lockersediment-Braunerden, verglejt, auf anderen Substraten	9
111	Braunlehme/Reliktböden auf anderen Substraten	1
117	Ortsböden auf verschiedenen Substraten	11
119	Planieböden auf verschiedenen Substraten	5
120	kf Auböden auf anderen Substraten	5
121	kf Gleye auf kf Grundmoräne (Vorarlberger Molasse/Flysch)	6
122	Gebirgsschwarzerde auf verschiedenen Substraten	5
123	Rendsina/Pararendsina auf kh jüngerem Schwemmmaterial	8
124	kf Felsbraunerde auf kh Vorarlberger Molasse/Flysch	11
125	kf Felsbraunerde auf Schiefer/Gneisen der Zentralalpen	2
126	kh Lockersediment-Braunerden auf verschiedenen Molasse/Flysch-Einheiten	10
127	kf Lockersediment-Braunerden auf verschiedenen Molasse/Flysch-Einheiten	23
128	kf L-Braunerden, verglejt, auf verschiedenen Molasse/Flysch-Einheiten	23
Summe		286

Tabelle 16:
**Die nach Einbindung von Vorarlberg
in das Bundesschema neu zu bildenden
Untereinheiten**

120	kf Auböden auf anderen Substraten
121	kf Gleye auf kf Grundmoräne (Vorarlberger Molasse/Flysch)
122	Gebirgsschwarzerde auf verschiedenen Substraten
123	Rendsina/Pararendsina auf kh jüngerem Schwemmmaterial
124	kf Felsbraunerde auf kh Vorarlberger Molasse/Flysch
125	kf Felsbraunerde auf Schiefer/Gneisen der Zentralalpen
126	kh Lockersedimentbraunerden auf verschiedenen Molasse/Flysch-Einheiten (308, 309, 310, 312)
127	kf Lockersedimentbraunerden auf verschiedenen Molasse/Flysch-Einheiten (309, 310, 311, 313)
128	kf Lockersedimentbraunerden, verglejt, auf verschiedenen Molasse/Flysch-Einheiten (308, 309, 310, 311, 313)

blen BULIT die ausgewählten Teile zurückgeordnet werden. Nach Abschluss der Parametrisierung der letzten BULIT – Einheit wird auch die ausgewählte BUBOFOR – Einheit durch Klicken auf „(Alle)“ zurückgeordnet. Das Ergebnis kann wieder als Pivot-Tabelle abgerufen werden. Tabelle 15 gibt die Verteilung der Untereinheiten (UNTEREIN) im Projektgebiet 3 (Vorarlberg) wieder. Es dominieren die Lockersediment-Braunerden auf den verschiedensten Substraten.

Mit den von Danneberg et al. (2000) beschriebenen Untereinheiten, die aus der Zusammenführung der BZI – Daten von Niederösterreich, Oberösterreich, der Steiermark und dem Burgenland stammen, konnte erwartungsgemäß nicht das Auslangen gefunden werden. Es war nötig folgende neun neuen Untereinheiten zu definieren, die in Tabelle 16 zusammengestellt sind.

Einbringung der Ergebnisse in die Datenbank

Zur Einbringung der Ergebnisse in die ursprüngliche Datenbank wird ein EXCEL – File erstellt, das die Felder mit den neu generierten, codierten Variablen gemeinsam mit der Variablen BOFO (Tabelle 2) als Schlüsselfeld enthält. Dieses File wurde bereits in die Datenbank aufgenommen.

Darstellung der Ergebnisse in thematischen Karten

Die Parametrisierung stellt eine Zusammenfassung von Bodenformen nach einem Thema vor; sie ist die Voraussetzung für die Darstellung als thematische Karte.

Für das Projektgebiet 2 (Retz) zeigt Karte 1 die Wasserverhältnisse, Karte 2 die bodenkundlichen Einheiten und Karte 3 die geologisch – lithologischen Einheiten.

Für das Projektgebiet 3 (Vorarlberg) zeigt Karte 4 die Wasserverhältnisse, Karte 5 die bodenkundlichen Einheiten und Karte 6 die geologisch – lithologischen Einheiten nach dem endgültigen, bundesweiten Schema.

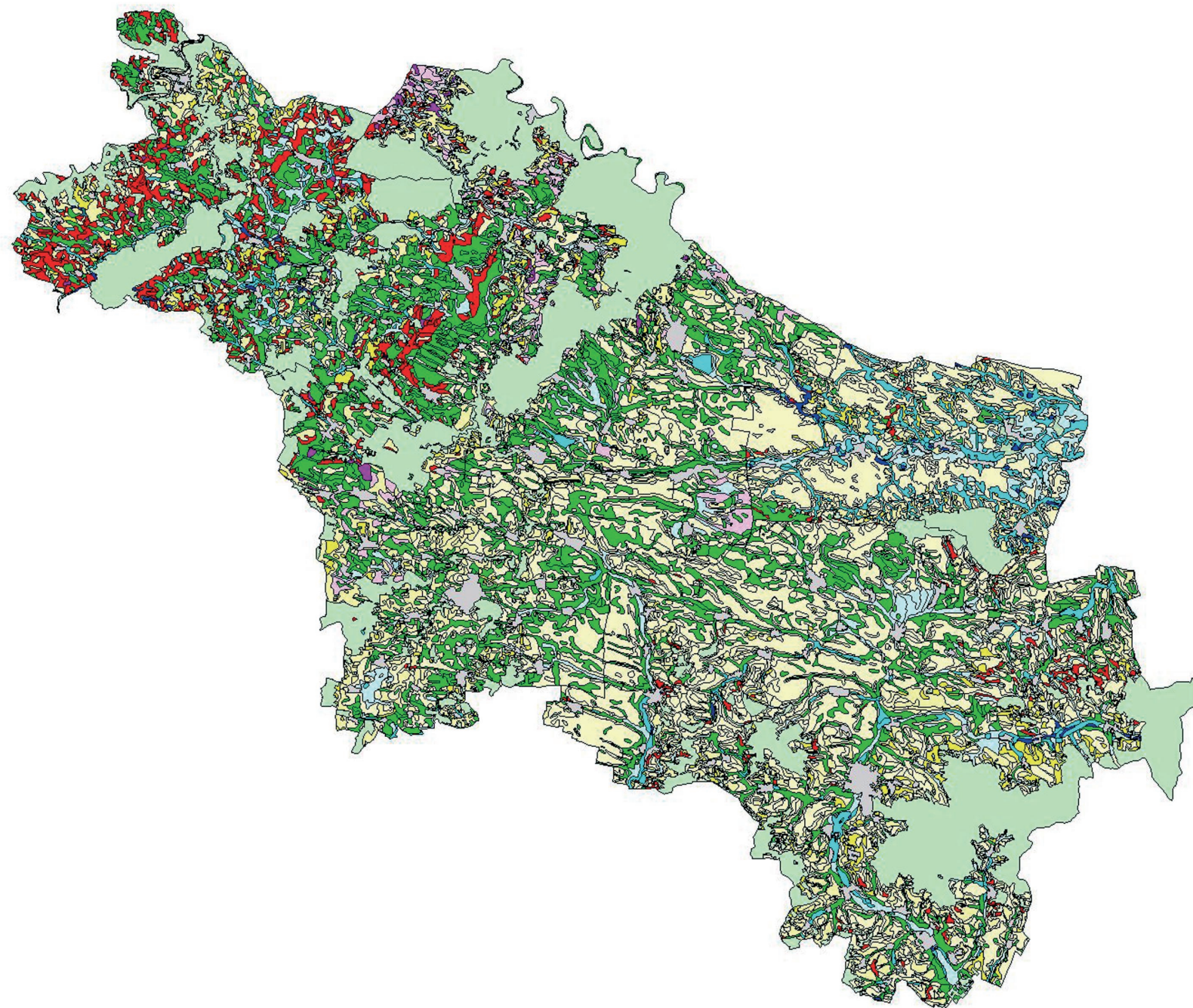
Danksagung

Die Autoren danken Herrn Dr. W. Schnabel, Geologische Bundesanstalt, Wien, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

- BRYDA, G., H. EGGER, H.G. KRENMAYR, G.W. MANDL, A. NOWOTNY, G.A. PASCHER, R. ROETZEL, W. SCHNABEL, & S. SCHARBERT, 2001: *Geologische Karte von Niederösterreich 1:200 000 (Stand vom 17.12.2001)*. Geologische Bundesanstalt, Wien.
- BUNDESAMT UND FORSCHUNGSZENTRUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, 2000: *Kartierungsbereich Eggenburg, Niederösterreich*. Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Wien.
- 2000a: *Kartierungsbereich Retz, Niederösterreich*. Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Wien.
 - 2000b: *Kartierungsbereich Bludenz, Vorarlberg*. Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Wien.
 - 2001: *Kartierungsbereich Schruns - Montafon, Vorarlberg*. Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Wien.
- BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT, 1971: *Kartierungsbereich Haugsdorf, Niederösterreich*. Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Wien.
- 1977: *Kartierungsbereich Geras, Niederösterreich*. Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Wien.
 - 1978: *Kartierungsbereich Bregenz, Vorarlberg*. Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Wien.
 - 1979: *Kartierungsbereich Bezau, Vorarlberg*. Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Wien.
 - 1984: *Kartierungsbereich Feldkirch, Vorarlberg*. Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Wien.
 - 1984a: *Kartierungsbereich Dornbirn, Vorarlberg*. Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Wien.
 - 1986: *Kartierungsbereich Hollabrunn, Niederösterreich*. Bundesministerium für Land – und Forstwirtschaft, Wien.
- DANNEBERG, O.H., 2001: *Die Einbindung der Daten der Bodenzustandsinventuren in die österreichische digitale Bodenkarte*. Mitt. d. Österr. Bodenkundlichen Ges., Heft 62, 149.
- DANNEBERG, O.H., I. POVOLNY, H. GOTTSCHLING & O. NESTROY, 1994: *Soil units and their distribution in the agricultural area of Lower Austria*. Mitt. d. Österr. Bodenkundlichen Ges., Heft 50, 61-110.
- DANNEBERG, O.H. & M. WANDL, 2000: *Einbindung der österreichischen Bodenzustandsinventuren in die digitale Bodenkarte*. Arbeitsgemeinschaft Donauländer. Forschungsinstitut für Bodenkunde und Bodenschutz (Hsg.), Bratislava.
- DANNEBERG, O.H., M. WANDL, H. POCK & D. HORVATH, 2000: *Die landwirtschaftlich genutzten Böden Niederösterreichs, Oberösterreichs, der Steiermark und des Burgenlandes und ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften*. Teil 1: Textteil. Teil 2: Tabellenteil. Teil 3: Kartenteil. Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Schriftenreihe des BFL 25, Wien.
- DANNEBERG, O.H., M. WANDL UND D. HORVATH, 2001: *Der Aufbau der digitalen Bodenkarte des österreichischen Projektgebietes*. Abschlußbericht des EU-Projektes INTERREG 2C 97005 A, Natural Resources, Teilprojekt „Bodenkundliche Grundlagen für die ländliche Raumplanung“. Institut für Bodenwirtschaft, Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Wien.
- MURAWSKI, H., 1972: *Geologisches Wörterbuch*. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart. 6. Auflage.
- OBERHAUSER, R., 1980: *Der geologische Aufbau Österreichs*. Geologische Bundesanstalt, Wien.
- OBERHAUSER, R., 2003: *Geologische Karte von Vorarlberg 1:100 000 (Stand vom 17.1.2003 – vorläufige Version)*. Geologische Bundesanstalt, Wien (unveröffentlicht).
- SCHNEIDER, W., P. NELHIEBEL, G. AUST, M. WANDL & O.H. DANNEBERG, 2001: *Die landwirtschaftliche Bodenkartierung in Österreich*. Mitt. d. Österr. Bodenkundlichen Ges., Heft 62, 39.
- TOLLMANN, A., 1977: *Geologie von Österreich, Band I, Die Zentralalpen*. Franz Deuticke, Wien.
- VAN HUSEN, D., 1987: *Die Ostalpen in den Eiszeiten*. Geologische Bundesanstalt, Wien.
- Verfasser: Univ. Doz. Dr. Otto H. Danneberg
Johann Hörbigergasse 18
A-1230 Wien
- Dr. Hannes Pock
Abteilung Landwirtschaftliche Bodenkunde
Institut für Forstökologie
Bundesamt und Forschungszentrum für Wald
Seckendorff-Gudent-Weg 8
A-1131 Wien
E-mail: hannes.pock@bfw.gv.at
- DI Michael Wandl
Abteilung Landwirtschaftliche Bodenkunde
Institut für Forstökologie
Bundesamt und Forschungszentrum für Wald
Seckendorff-Gudent-Weg 8
A-1131 Wien
E-mail: michael.wandl@bfw.gv.at

Karte 1:
Wasserverhältnisse
Retz-Umland (1: 250 000)



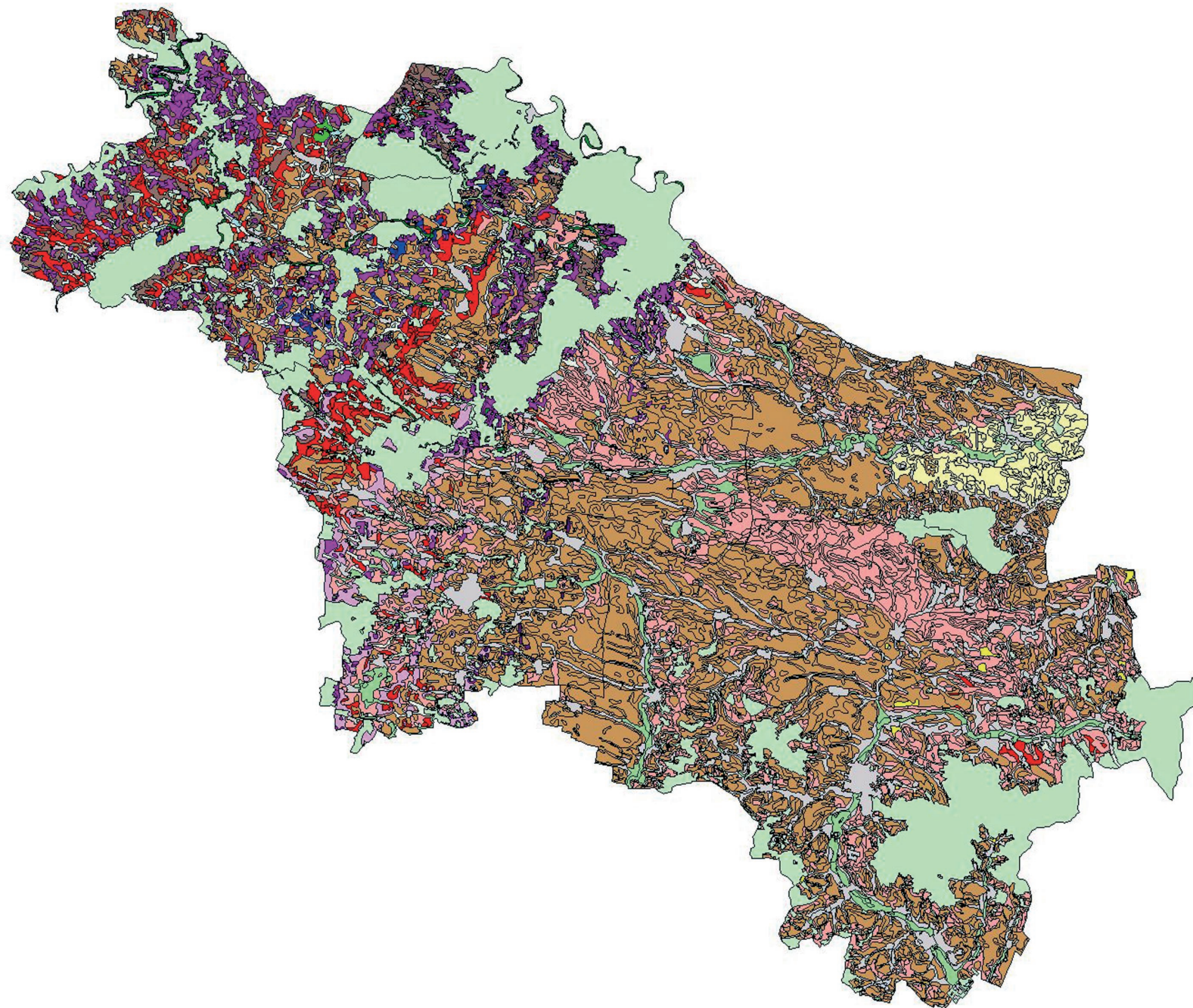
Legende:

	<i>sehr trocken</i>
	<i>trocken</i>
	<i>mäßig trocken</i>
	<i>gut versorgt</i>
	<i>mäßig feucht</i>
	<i>feucht</i>
	<i>nass</i>
	<i>mäßig wechselfeucht</i>
	<i>mw, überwiegend trocken</i>
	<i>mw, überwiegend feucht</i>
	<i>wechselfeucht</i>
	<i>w, überwiegend trocken</i>
	<i>w, überwiegend feucht</i>
	<i>Gewässer</i>
	<i>Wald</i>
	<i>Verbautes Gebiet</i>
	<i>nicht kartiert</i>
	<i>Bodenformen</i>



Parametrisierung: O.H.Danneberg
Geologische Bearbeitung: H.Pock
GIS-Bearbeitung: M.Wandl

Karte 3:
Geologisch-Lithologische Einheiten
Retz-Umland (1: 250 000)



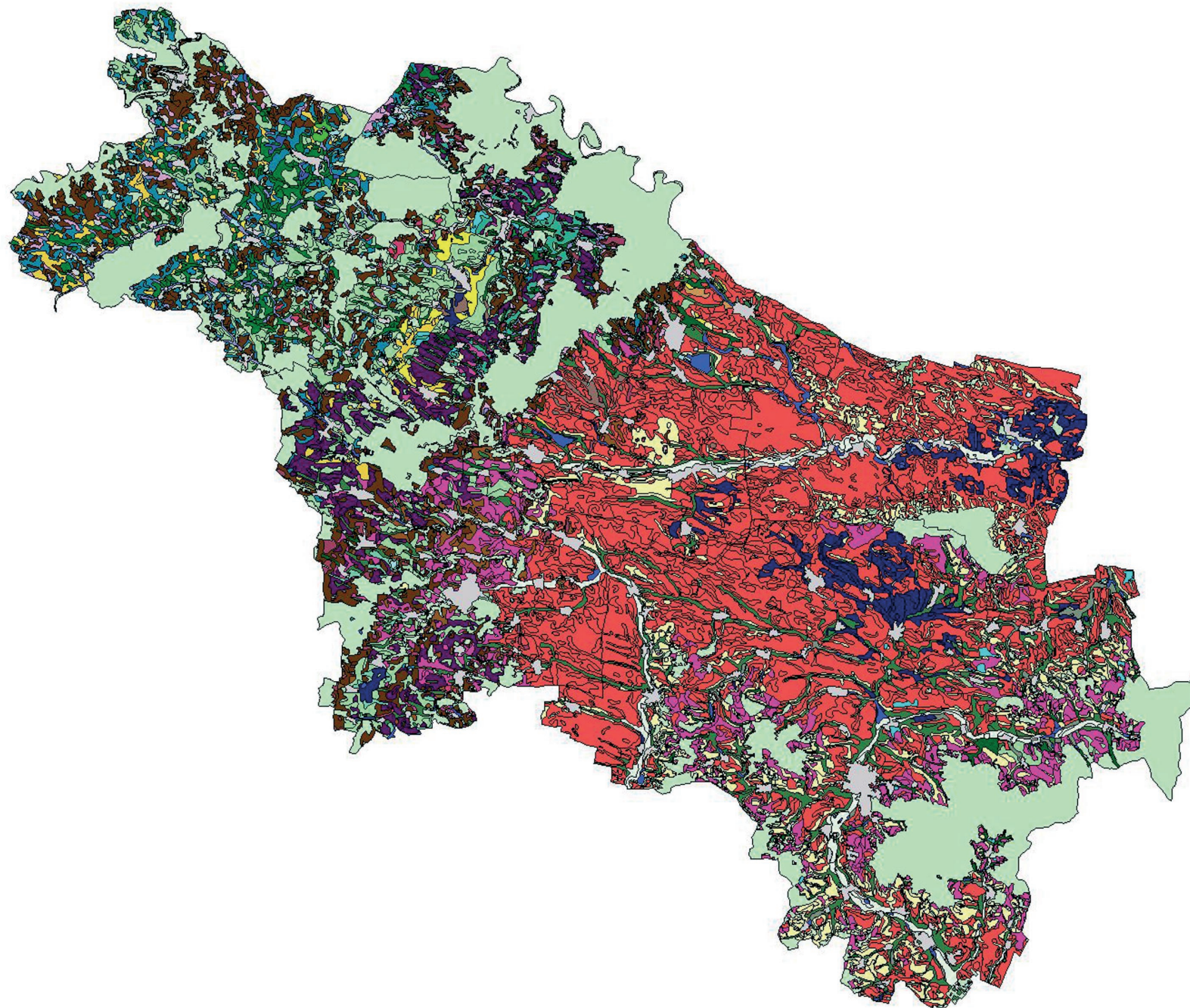
Legende:

	Planiumaterial
	kh Krümen- und Kolluvialmaterial
	kf Krümen- und Kolluvialmaterial
	kh jüngeres Schwemmaterial
	kf jüngeres Schwemmaterial
	kh älteres Schwemmaterial
	kf älteres Schwemmaterial
	Löß
	alte Verwitterungsdecke im Kristallin
	kh Molasse
	kf Molasse
	Granulit der Böhmischen Masse
	Schiefer / Gneise der Böhmischen Masse
	Granite der Böhmischen Masse
	Marmore der Böhmischen Masse
	Gewässer
	Wald
	Verbautes Gebiet
	nicht kartiert
	Bodenformen



Parametrisierung: O.H.Danneberg
Geologische Bearbeitung: H.Pock
GIS-Bearbeitung: M.Wandl

Karte 2:
Bodenkundliche Einheiten
Retz-Umland (1: 250 000)

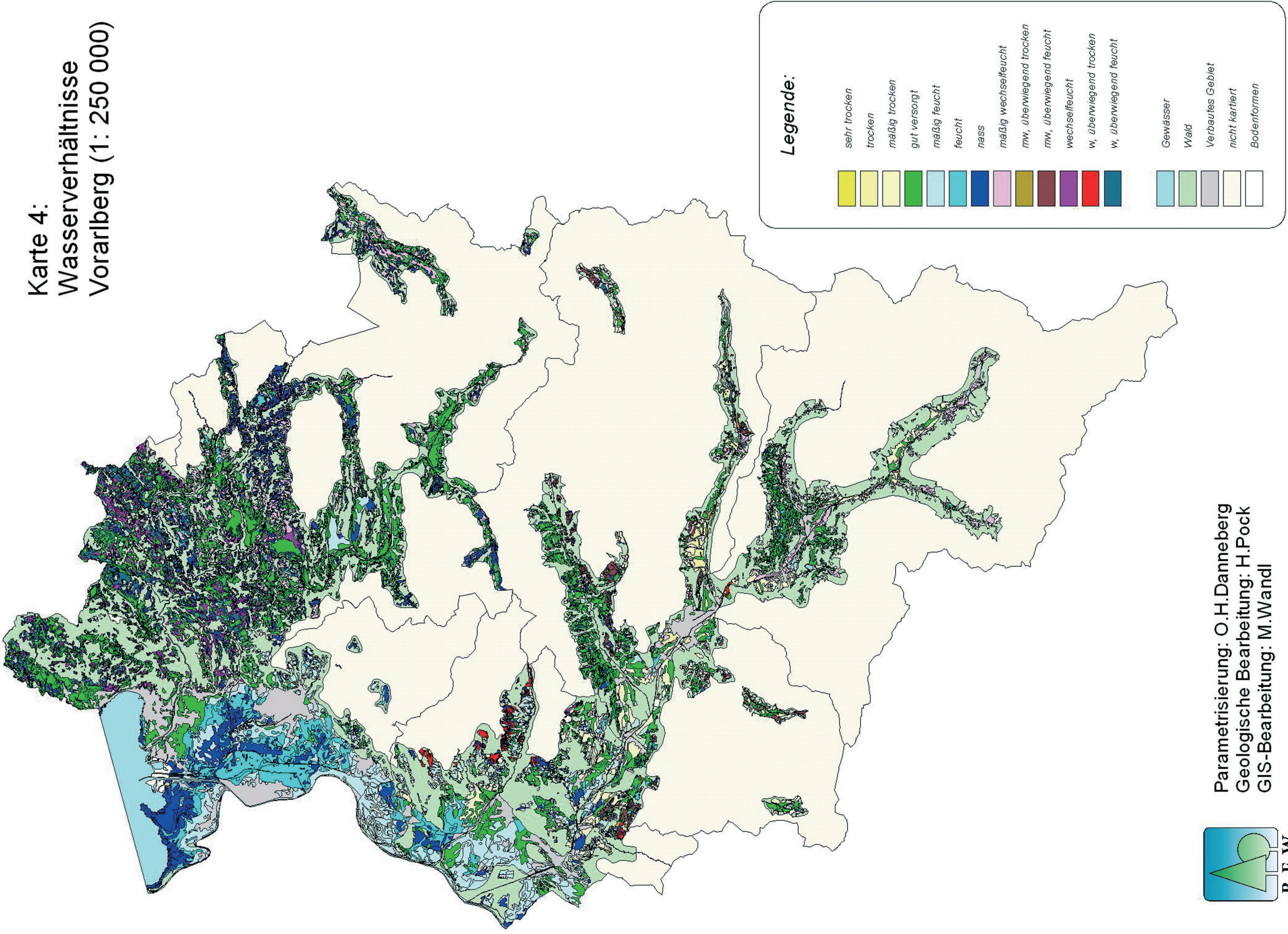


Legende:

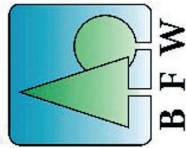
	Anmoore
	kh Auböden
	kt Auböden
	kt Gleye
	kh Gleye
	Pseudogleye
	Reliktpseudogleye
	Solonetze, Solontschake
	kh Feuchtschwarzerden, versalzt
	kh Kulturrohböden, Rigolböden
	kt Kulturrohböden, Rigolböden
	Schwarzerden
	Paratschernoseme
	kh Feuchtschwarzerden
	kt Feuchtschwarzerden
	Rendsinen, Pararendsinen
	Ranker
	kh Felsbraunerden
	kt Felsbraunerden
	kt Felsbraunerden, vergleyt
	kh Lockersediment-Braunerden
	kt Lockersediment-Braunerden
	kh Lockersediment-Braunerden, vergleyt
	kt Lockersediment-Braunerden, vergleyt
	Parabraunerden
	Braunlehme, Reliktböden
	kh Kolluvien
	kt Kolluvien,
	kh Kolluvien, vergleyt
	Ortsböden
	Planieböden
	Gewässer
	Wald
	Verbautes Gebiet
	nicht kartiert
	Bodenformen



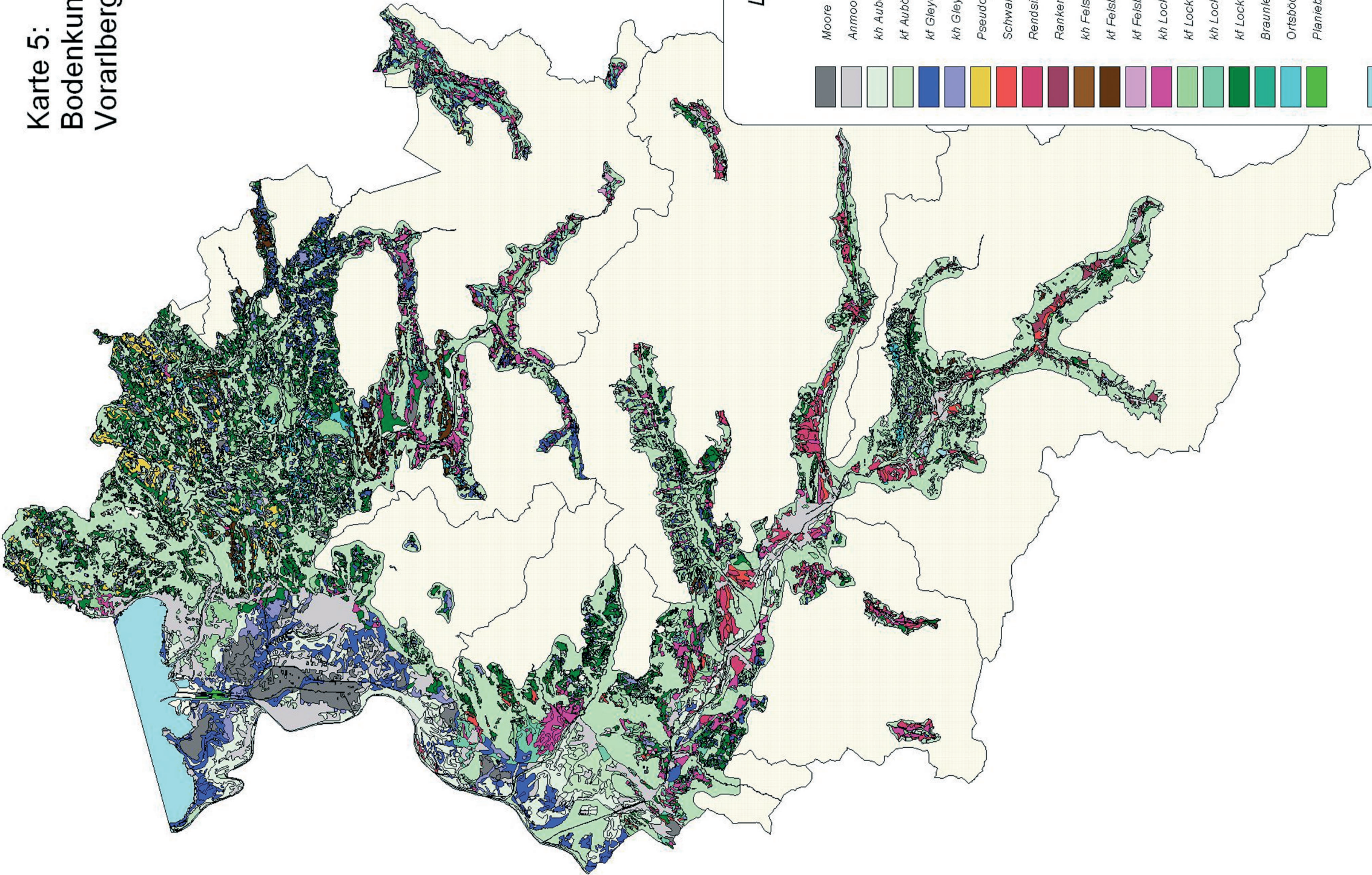
Parametrisierung: O.H.Danneberg
Geologische Bearbeitung: H.Pock
GIS-Bearbeitung: M.Wandl



Parametrisierung: O.H.Danneberg
Geologische Bearbeitung: H.Pock
GIS-Bearbeitung: M.Wandl

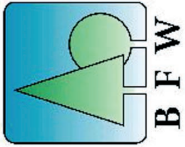


Karte 5:
Bodenkundliche Einheiten
Vorarlberg (1: 250 000)



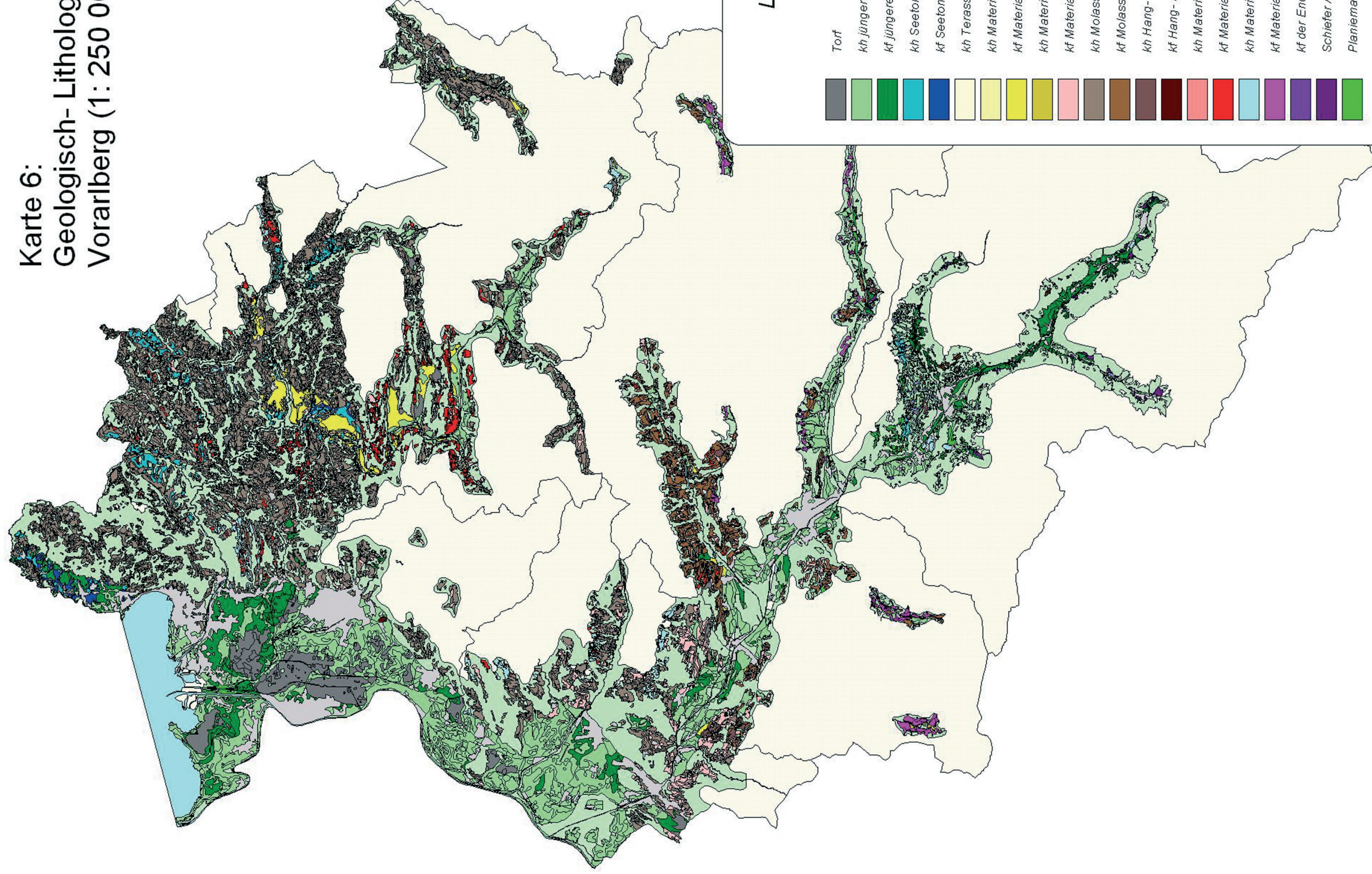
Legende:

Moore	kh Auböden	kh Gleye	Pseudogleye	Schwarzerden	Rendsinen, Pararendsinen	Ranker	kh Felsbraunerden	kh Felsbraunerden	kh Felsbraunerden, vergleyt	kh Lockersediment-Braunerden	kh Lockersediment-Braunerden, vergleyt	kh Lockersediment-Braunerden, vergleyt	kh Lockersediment-Braunerden, vergleyt	Braunlehme, Reliktböden	Ortsböden	Planieböden	Gewässer	Wald	Verbautes Gebiet	nicht kartiert	Bodenformen



Parametrisierung: O.H.Danneberg
Geologische Bearbeitung: H.Pock
GIS-Bearbeitung: M.Wandl

Karte 6: Geologisch- Lithologische Einheiten Vorarlberg (1: 250 000)



Legende:

Torf	kh jüngeres Schwemmaterial	kh jüngeres Schwemmaterial	kh Seeton	kh Seeton	kh Terrassenschotter / Flysch	kh Material der Grundmoräne	kh Material der Grundmoräne	kh Material der Seitenmoräne / Flysch	kh Material der Seitenmoräne / Flysch	kh Molasse / Flysch	kh Molasse / Flysch	kh Hang- und Murenschutt	kh Hang- und Murenschutt	kh Material der Seitenmoräne / Kalkalpin	kh Material der Seitenmoräne / Kalkalpin	kh Material der nördl. Kalkalpen / Fels	kh Material aus Verrucano	kh der End- und Seitenmoräne / Zentralgneis	Schiefer / Gneise im Zentralalpin	Planumaterial	Gewässer	Wald	Verbautes Gebiet	nicht kartiert	Bodenformen