



Modell der österreichischen Bodeninformationen

Jürgen Wolfbauer ¹

¹ *Montanuniversität Leoben, Institut für technische Ökosystemanalyse, Peter Tunner
Straße 15, 8700 Leoben*

VGI – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation **82** (1–2), S.
125–138

1994

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Wolfbauer_VGI_199420,  
Title = {Modell der {\o}sterreichischen Bodeninformationen},  
Author = {Wolfbauer, J{\u}rgen},  
Journal = {VGI -- {\O}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessung und  
    Geoinformation},  
Pages = {125--138},  
Number = {1--2},  
Year = {1994},  
Volume = {82}  
}
```



Modell der österreichischen Bodeninformationen

Jürgen Wolfbauer, Leoben

Zusammenfassung

Ausreichende Bodeninformationen für die Bewertung von Verdachtsflächen sind ein sehr aktuelles, aber auch längerfristig abzudeckendes Ziel. Ein in Pilotprojekten getestetes Strukturmodell der österreichischen Bodeninformationen wird vorgestellt. In den analogen Grundlagen ist jedoch keine Vollständigkeit und eine eher geringe standortbezogene Auflösung gegeben. Als Abhilfe wird ein GIS-gestütztes Vorgehen zur Korrektur und Integration der in den drei Verantwortungsbereichen für Bodeninformationen - Landwirtschaftliche Bodenkartierung, Bodeninformationen des Forstbereiches, Bodenschätzung - uneinheitlich geführten Daten vorgeschlagen. Die Verfügbarkeit von flächendeckenden und für standörtliche Fragestellungen ausreichend aufgelösten Bodeninformationen auch für nicht landwirtschaftliche Umwelteinscheidungen kann mit diesem Vorgehen erzielt werden.

Abstract

Sufficient information about soils is very important in the process of the site assessment. A data model for soil data in Austria has been developed and successfully tested during a pilot project. Problems to be solved arise of the analog data which on one hand do not cover a complete area continually and on the other hand are usually not available in the resolution sufficient for local decisions. A GIS-supported procedure has been proposed to integrate and correct the soil data which is stored and retrieved by three different branches of the administration - agriculture (soil mapping), forestry (sparse soil sampling) and soil appraisal (soil profiles) - in three different ways. The developed approach can provide areal as well as locally detailed soil information also for non-agricultural decision-making.

1. Motivation

Der Boden als unsere absolut zu schützende und nachhaltig zu bewirtschaftende Lebensgrundlage wird aus eben diesen Gründen und mit neuen Möglichkeiten in Simulationsmodelle zur Prognose der klimatischen und antropogenen Einwirkungen einbezogen. Auf großregionaler, globaler Ebene sind dies unter anderem Modelle der Bodenempfindlichkeit gegen Versauerung[1, 2] durch Immissionen mit Prognosen über Beeinflussungsmöglichkeiten. Bei Modell-Zellengrößen von 150x150 km bzw. 2x2 km sind die entsprechenden Bodeninformationen nur für diesen besonderen Zweck einmalig zusammengestellt. Auch sind bereits auf regionaler und teilregionaler Ebene Pilotvorhaben mit Modellansätzen der Bodenempfindlichkeit gegen Schwermetallimmissionen sowie zur Bewertung des Naturraumpotentials[3] durchgeführt. Dabei sind mit einer Auflösung von ± 20 m der geometrischen Informationen diese mit den Bodeninformationen als relationale Datenbank für eine Gesamtfläche von rund 950 km² kombiniert. Die Aussageschärfe muß sich dabei noch auf teilregionale Aspekte in Vergleichsmaßstäben von 1:50.000 bis 1:25.000 beschränken; jedoch sollte sich mit bestimmten Adaptierungen auch eine flächendeckende Genauigkeit für standörtliche Beurteilungsansprüche erreichen lassen.

Ziel ist es also, die standardmäßig bereitgestellten Bodeninformationen derart adaptierend zu kombinieren und digital aufzubereiten, daß diese in zuverlässiger Form als standörtliche Rauminformationen nutzbar sind. Insbesondere sollen dabei die in Österreich besonders ausgestalteten organisatorischen Rahmenbedingungen, nach welchen Teilbestände der Bodeninformationen in drei voneinander unabhängigen Verantwortungsbereichen, der landwirtschaftlichen Bodenkartierung, der forstwirtschaftlichen Sammlung von Bodeninformationen sowie der Bodenschätzung, erhoben und verwaltet werden, zur Synergie gebracht werden.

2. Bedarfsspektrum

2.1 Flächenhafte Verteilung der Bodenparameter

Für Fragestellungen zu diffusen Einträgen von Schadstoffen, wie Säurebildnern[2] und Schwermetallen[4, 5], ist die Verfügbarkeit von Angaben zur Bodenart, zur Azidität, zum Humusgehalt sowie zum Gehalt von Eisenoxiden im Boden notwendig. Ebenso wichtig ist die Bestimmung der klimatischen Wasserbilanz. Über diese Größen lassen sich Filter- und Pufferwirkungen im Boden modellhaft abschätzen. Die Informationen über diese Bodenparameter liegen mit der Bodenkarte 1 : 25.000 und den Erläuterungen vor; allerdings nur für landwirtschaftlich genutztes Acker- und Grünland - Siedlungen und Waldgebiete sind ausgenommen.

Für Fragen der Bewertung konkurrierender Nutzungsansprüche sind Bodeninformationen als Indikatoren für das biotische Ertragspotential nötig. Die Bodenart des Oberbodens, der Skelettgehalt, das Nährstoffangebot, die Gründigkeit sowie Erosionsgefährdung, Überschwemmungen, Grundwasserflurabstand, Staunässe sind wiederum den Bodenkarteninformationen entnehmbar. Jedoch sind neben der Bodenart und dem Humusanteil auch Klimagrößen wie Temperatur-Bandbreite und Niederschläge notwendig. Diese können aus den Aufnahmeprotokollen der Bodenschätzung übernommen werden.

2.2 Zusätzliche Profiiinformationen

Bei standörtlich bis kleinregional auftretenden Verdachtsflächen sind für das Abschätzen der Gefahrenpotentiale zusätzlich zu den vorgenannten Werten deren Verteilung im Bodenprofil von hoher Wichtigkeit. Abbildung 1. zeigt deutlich die enorme Rückhaltekapazität eines sehr stark belasteten aber auf Kalkschotter gebildeten Boden. Dieser Boden war in unmittelbarer Nähe einer Blei-Zinkhütte über Jahrhunderte extremen Immissionswirkungen ausgesetzt. Während in den obersten 10 cm geradezu ein Abbau des Kalkanteils auf rund die Hälfte des Ausgangswertes festzustellen ist und gleichzeitig die Schwermetalle beträchtliche Werte annehmen, sind diese nach weiteren 15 cm nur mehr im Bereich des geogenen Backgrounds feststellbar. Nach weiteren 17 cm ist auch der Karbonatgehalt und mit ihm der pH-Wert auf geogenem Niveau.

Genau geometrische und mengenmäßige Informationen über den Bodenaufbau der Tiefe nach, besonders die getrennte Erfassung der in Ziffer 2.1 genannten Bodenparameter für den Unterboden, sind wichtige Ausgangsgrößen für eine Bewertung der Grundwassergefährdung. Einen begrenzten Einblick vermitteln Profile je Bodenform eines Kartierungsbereichs, dargestellt als nichtverortetes "Durchschnittsprofil", d.h. mit von bis Angaben zu den Schichtgliedern über das ganze Kartierungsgebiet in den Erläuterungsbänden zur Bodenkarte 1 : 25.000. Die Bodenschätzung wiederum kann bezogen auf einen 40 x 40 m Raster genau verortete Profile mit exakter Beschreibung des Tiefenaufbaus zur Verfügung stellen. Sobald diese in einem Informationssystem zur Verfügung stehen werden, bieten sie sicher verbesserte Entscheidungsgrundlagen.

3. Modellierung der Bodeninformationen

3.1 Datenmodell der Bodenkartierung

Für die geordnete Überführung in einen digitalen Datenbestand als Grundlage für das Formulieren eindeutiger Such- und Wiedergewinnungsanweisungen ist eine umfassende klare Strukturierung in Form eines Parameterschlüssels eine notwendige Voraussetzung. Zweckmäßigerweise wird sich ein solcher Schlüssel möglichst nahe an die zur Kartierung benutzten Beschreibungsregeln[7] anlehnen. Diese Beschreibungsregeln sind einerseits aus den Kartierungsanleitungen und zum anderen aus der vergleichenden Analyse der

Kartenbeschreibungen entwickelt. Die Tabelle 1 enthält die Hauptstruktur der Attribute, wobei die Anzahl der Abschnitte der jeweiligen Nominal- oder Ordinalskalen angeführt sind. Wesentlich für die praktische Einsetzbarkeit sind die Gruppierungen zu standörtlichen Flächenbeschreibungen und zu Profilbeschreibungen mit jeweils nachgeschalteten hierarchischen Begriffsschemen. Damit ist das extern logische Ordnungsprinzip zum Übernehmen von Bodeninformationen aus den Kartierungsbeschreibungen[8] festgelegt.

Das Datenmodell des konkret benutzten Datenbanksystems bildet eine Benutzeroberfläche, welche zur Sicherung der Bedienerfreundlichkeit möglichst ähnlich zum analogen Datenfall gestaltet wird. Die Tabellen 2.1 bis 2.3 zeigen die Stammdatenstruktur einer Abfrage-, Editier- und Eingabemaske sowohl für standörtliche Flächenbeschreibungen als auch für Profile. Das Datenverzeichnis, welches die Grundstruktur des Datenschlüssels zum Vorbild hat, ist beispielhaft als Bildschirminhalt jeweils im zweiten Tabellenabschnitt dargestellt.

Als verbindende Größe zwischen Standortbeschreibungen und Profilverteilungen dient die Identifizierungsgröße der Bodenform (NAME). Im analogen System der Bodenkartierung ist die Bodenformnummer auch die Hauptbezugsgröße für alle anderen Attribute. Hier ist sie allerdings eindeutig unterscheidbar bzw. zuordenbar nur im jeweiligen Kartierungsbereich. In weiteren Kartierungsbereichen beginnt die Durchnummerierung einer abweichenden Zusammensetzung von Bodenformen ebenfalls aufsteigend. Über mehrere Kartierungsbereiche hinweg können einer bestimmten Identifizierungsnummer jedoch unterschiedliche Bodenformen zugeordnet sein. Deshalb ist der Bodenformenschlüssel beim Einbeziehen eines zusätzlichen Kartierungsbereichs in den Datenbestand entsprechend anzupassen bis abschließend ein für die österreichische Bodenkartierung allgemein gültiger Bodenformenschlüssel erreicht sein wird. Der bisher erreichte Schlüssel spiegelt die Anwendungspraxis im Institut über 11 Kartierungsbereiche in ausgewählten Gebieten Niederösterreichs, Oberösterreichs und der Steiermark wider.

Die Geometrien der Bodenformbegrenzungen und der Profilverteilungen sind aus den Manuskripten und publizierten Kartenwerken in ein geografisches Informationssystem (GIS) mit topologischem Datenmodell eingebracht und stehen als orientierende Bildebenen auch für andere Datenhaltungssysteme zur Verfügung. Die Abbildung 2 gibt eine solche Anwendung in einem PC-System[9] wieder. Die Beziehung zu den Attributdaten wird darüberhinaus wieder über die Bodenform hergestellt.

3.2 Datenzuverlässigkeit

Für die zielgerichtete Benutzung der Bodeninformationen sind grundsätzlich zwei Sektoren, nämlich die inhaltliche Qualität und die örtliche Genauigkeit unter dem Gesichtswinkel auch des Zeitfortschritts zu beleuchten. So entspricht der Inhalt der Bodeninformationen ohne Einschränkungen dem Stand der wissenschaftlich begründeten bodenkundlichen Auffassung zum Untersuchungs- bzw. Kartierungszeitpunkt sowie den damals in der Natur feststellbaren Fakten. Bei einem Alter von rund 15 bis 30 Jahren haben sich diese Fakten erwartungsgemäß eher zeitunabhängig und damit als nicht geändert erwiesen. Gewisser Adaptionsbedarf besteht jedoch überall dort, wo durch anthropogene Einflüsse Veränderungen in der Natur Platz gegriffen haben. Besonders von Bedeutung sind hier die Folgen von wasserbaulichen Maßnahmen und Meliorationen.

Betrachtet man die Lagegenauigkeit der Flächenabgrenzungen, so ist vom kartierten in der Natur festzustellenden Phänomens des Übergangs von einer Bodenform zur anderen und den Möglichkeiten dieses in ein geographisches Bezugssystem zu übertragen auszugehen. Diese bodenkundliche Lagediskriminierung kann sich seltener auf in der Natur auszumachende scharfe Schichtabgrenzungen stützen und erfolgt meist als multikausale kompromißgestützte Entscheidung mit ± 10 m Genauigkeit. Im Ausgabemaßstab 1 : 10.000 der Manuskripte sind das ± 1 mm, welche im Ausgabemaßstab 1 : 25.000 $\pm 0,4$ mm entsprechen. Ausgehend von dieser erzielbaren und hervorragend zweckentsprechenden Grundgenauigkeit der bodenkundlichen Ansprache sind bei der Umsetzung in Begrenzungslinien für einzelne Bodenformen sowohl mit der Benutzung der topographischen Kartengrundlagen eines bestimmten Ausgabetermins als

auch mit der Aussparung von Wald- und Siedlungsgebieten zwei wichtige Randbedingungen für die spätere Benutzbarkeit vorgegeben. Gerade die topographische Landesbeschreibung gibt in kürzeren Zeitabständen Änderungen sowohl der Infrastruktur von neuen Waldbegrenzungen aber auch seltenere Änderungen als Folge des technischen Fortschritts in der Landesvermessung in Neuauflagen der Karten bekannt. Letzteres zeigt Abbildung 3 als deutlichen Unterschied zwischen der 1969 benutzten bodenkundlichen Kartierungsgrundlage und der 1973 neu aufgenommenen topographischen Karte. Die Waldbegrenzungen können jedoch noch dynamischeren Veränderungen unterliegen. Abbildung 4 zeigt an einem Beispiel aus dem Machland den Unterschied der Waldsituation während der Kartierung Mitte der 60er-Jahre zur kartographisch festgehaltenen Situation Mitte der 70er-Jahre. In diesem sicher nicht alltäglichen Beispiel erweist sich, daß für einen beträchtlichen Teil nur mehr landwirtschaftlich genutzten Bodens keine kartierten bodenkundlichen Informationen aus dem Kartenwerk entnehmbar sind. Diese Gegebenheiten werden für eine Nachführung der Bodenkartierung besonders zu berücksichtigen sein.

4. Komplettierung des Modells der österreichischen Bodeninformationen

Nach bisherigen Erfahrungen in Pilotprojekten[3,10] ist nicht nur die Machbarkeit einer EDV-gestützten Führung aller Bodeninformationen nachgewiesen, sondern auch entsprechender Nutzen in Anwendungsbereichen, die über den ausschließlich landwirtschaftlichen Zielbereich hinaus gehen, wie z.B. der Verdachtsflächenbeurteilung und des Bodenschutzmanagements bezüglich Immissionen. Mit einer Komplettierung soll angestrebt werden:

- Eine Flächendeckung mit schließlichem Abbau der Informationsunterschiede bezüglich landwirtschaftlich oder forstwirtschaftlich genutzter Gebiete.
- Anpassung der Geometrien an zeitnahe Kartenwerke, im Idealfall an die Grundkarte 1 : 5.000, sonst nach Möglichkeit an Orthofotokarte 1 : 10.000.
- Erweiterung der Profildatenbank auf Basis der Bodenkartierung mit den Profildaten der Bodenschätzung.
- Abgleich der Bodenformnummerierung über sämtliche Kartierungsbereiche zur Erzielung eines für Österreich einheitlichen Bodenschlüssels.

Zum ersten Punkt - Flächendeckung - wäre zu wünschen, daß die für die Informationen für Teilgebiete des Bodens jeweils Kompetenten die Möglichkeiten eines GIS für das Aufarbeiten ihrer Informationsbestände nutzen, um diese dann zusammenzuführen. Über ein GIS sind individuell erstellte "Einzelanfertigungen" von Datenauszügen oder kartenähnlichen Zwischenausgaben mit durchaus noch Lücken, aber mit jeweils aktuellstem gesamten Informationsstand möglich. Damit kann sehr früh ein entsprechendes Niveau der Informationsverbreitung erreicht werden - sicherlich lange bevor akkordierte Kartenwerke in Druck gehen können.

Das Anpassen der Geometrien für auch standörtlich nutzbare Kartenaufösungen läßt sich ebenfalls effizient über die Funktionalität eines GIS lösen. Digitale Orthofotokarten stellen dazu eine möglichst aktuelle und kartografisch unverzerrte Orientierungsebene dar, an welche die aus analogen Grundlagen entnehmbaren Geometrien der Bodenformen angepaßt werden können.

Das wünschenswerte Einbeziehen der exakt verorteten Profildaten aus der Bodenschätzung ist mit einschlägigen EDV-Routinen[9] eher einfach zu bewerkstelligen. Wichtig erscheint in diesem Zusammenhang auch, eine einfache grafische Präsentation der Profile und deren räumlicher Zusammenhänge vorzusehen. Es könnten hier u.a. Anleihen an dem bewährten Beispiel der Bodenschätzungskarten Niedersachsens[11] zielführend sein.

5. Ausblick

Insgesamt kann eine EDV-gestützte Führung der Bodeninformationen die Voraussetzung dafür schaffen, daß diese wichtigen umweltbezogenen Entscheidungsparameter auch außerhalb

bisherigen land- und forstwirtschaftlichen Aspekten umfassend genutzt werden können. Verbesserte Entscheidungsgrundlagen werden aber erst dann erzielt werden können, wenn es gelingt, die Datenbestände konsistent in den Flächenbezügen zu gestalten sowie im standörtlichen Bereich mit Profilinformationen zu verdichten. Die Wichtigkeit, ausreichend abgesicherte Bodeninformationen in umweltbezogene Entscheidungsmodelle einbeziehen zu können, sollten für die der Umwelt verpflichtete öffentliche Hand Anlaß genug sein, Vorhaben die das Auffüllen eines österreichischen Bodendatenmodells anstreben, auch zu fördern.

Literatur

- [1] Kämäri, J., Amann, M., Brodin, Y.-W., Chadwick, M.J., Henriksen, A., Hetteling, J.-P., Kuylenstierna, J., Posch, M., Svederup, H.: The Use of Critical Loads for the Assessment of Future Alternatives to Acidification, *Ambio* 21, 5/1992.
- [2] Schöpp, W.: Modelling of Critical Loads for Acid Deposition in Austria, IIASA Status Report SR-91-04, 1991.
- [3] Wolfbauer, J., Höbenreich, L.: A GIS-Integration Prototype to solve Environmental and Landuse Conflicts International Symposium on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe. *Proceedings*, S.258, Budapest 1992.
- [4] Nelhiebel, P., Eisenhut, M.: Die Bodenempfindlichkeitskarte - ein Beitrag zum Umweltschutz, *Mitteil. österr. geol. Ges., Umweltgeologieband 79*, Wien 1986.
- [5] Blume, H.-P., Brümmer, G.: Prognose des Verhaltens von Schwermetallen in Böden mit einfachen Feldmethoden, *Mitf. Dtsch. Bodenkundl. Ges.*, 53, 111-117, 1987.
- [6] Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.: Filtereigenschaften des Bodens gegenüber Schadstoffen, Teil I - Beurteilung der Fähigkeit von Böden, zugeführte Schwermetalle zu immobilisieren, *DVWK Heft 212*, Hamburg 1988.
- [7] Benzier, J.-H., Finnern, H., Müller, W., Roeschmann, G., Will, K.H., Wittmann, O.: Bodenkundliche Kartieranleitung, B.G.R., Hannover 1982.
- [8] BA f. Bodenwirtschaft: Österreichische Bodenkartierung, Erläuterung zur Bodenkarte 1:25.000
- [9] Schallat-Dunst, R., Wolfbauer, J.: Hades 3.11,- Bohrllochdatenbank Benutzerdokumentation, Leoben 1990.
- [10] Wolfbauer, J., Fleischmann, R.: Bewertung geogener Naturraumpotentiale in Oberösterreich, Leoben 1993.
- [11] Niedersächsisches Landesverwaltungsamt - Landesvermessung: Bodenkarte auf der Grundlage der Bodenschätzung (Deutsche Grundkarte 1:5000 Grundriß), Hannover 1986

Anschrift des Autors:

Jürgen Wolfbauer, Univ.Prof. Dr.mont., Montanuniversität Leoben, Institut für technische Ökosystemanalyse, Peter Tunner Straße 15, 8700 Leoben

Tab. 1 **STRUKTUR BODENDATENSCHLÜSSEL Teil a**

STANDÖRTLICHE FLÄCHENBESCHREIBUNG	Anzahl Elemente	
		673
Aufnahmesituation		73
Karrierungsbereich	43	
Naturraum-Landsch.typ	30	
Oberflächenform		103
Reliefform	85	
Hangneigung	18	
Typologie der Böden		80
Bodenform	64	
Zusatzsymbole	16	
Bodengüte		103
Entstehungsart-Ausg.material		
Ausgangsmaterial	44	93
Zusatzangaben	32	
Unterlagerung	17	
Ackerlandzahl		5
Grünlandzahl		5
Mächtigkeit Lockermaterial		10
Gründigkeit	10	
Wasserhaushalt		109
Wassereinfluß	34	
Wasserverhältnisse	41	
Durchlässigkeit	14	
Speicher Vermögen	20	
Bodenerosion		62
Erosionsgefährdung	62	
Landw. Nutzungs eignung		115
Bearbeitbarkeit		43
Bearbeitbarkeit	10	
Beeinträchtigung	26	
Verschlamm. Verkrustung	5	
Abtrocknung	2	
Beweidbarkeit		36
Beweidbarkeit	15	
Beeinträchtigung	21	
Befahrbarkeit		36
Belahrbarkeit	13	
Beeinträchtigung	23	
Sonstige Angaben		18
Meliorationen	2	
Grund- bzw. Hangwassertiefe	3	
Sonst. zur Bodenform	13	

Tab. 1 **STRUKTUR BODENDATENSCHLÜSSEL Teil b**

HORIZONT & SCHICHTENBESCHREIBUNG		Anzahl Elemente	
			312
Geometr. Beschreibung			45
Horizont		42	
Haupthorizont		15	
Horizontmerkmale		27	
Obere Schichtentiefe		1	
Untere Schichtentiefe		1	
Mächtigkeit		1	
Schichtbeschreibung			157
Bodenart		57	
Bodenschwere		26	
Grobstoffart		53	
Grobstoffmenge		21	
Humus			
Humusform		43	66
Humusmenge		16	
Kalkgehalt		7	
Bodenreaktion, pH-Wert			44

TITELDATEN		Type:• Farbe:•• SEL:•
PUNKTNUMMER/BODENFORM:		
BUNDESLAND:	BEZIRK:	
GEMEINDE:		
KATASTRALGEMEINDE:		
PARZELLENNR:		
GRUNDEIGENTÜMER:		
PUNKTKOORDINATEN	RECHTSWERT (Länge):	SEEHÖHE:
	HOCHWERT (Breite):	MERIDIAN:
KARTENBLATT:	SYSTEM:	VERLÄSSLICHKEIT:
PROJEKTBEZEICHNUNG:		
PROFILTYP: - PROFILBESCHREIBUNG: •		
BODENTYPBEZEICHNUNG:		PROFILFOLGE:
UNTERSUCHUNGSZWECK:		
PROBNAHMEMETHODE:		
PROBENEHMER / KARTIERER:		DATUM:
-Status-		
Datei: BODEN	Aktiv: HAUPTDATEN	Screen: SCREEN1 MASKED V1.10

FIELD NAME	FIELD TYPE	FIELD LEN	FIELD DEC	VALID	FIELD VAL
NAME	C	48	0		
LAND	C	4	0		
BEZIRK1	C	22	0		
BEZIRK2	C	22	0		
GEMEINDE1	C	30	0		
GEMEINDE2	C	30	0		
KATGEM1	C	25	0		
KATGEM2	C	25	0		
PARZ1	N	7	0		
PARZ2	N	7	0		
PARZ3	N	7	0		
PARZ4	N	7	0		
PARZ5	N	7	0		
PARZ6	N	7	0		
EIGNER	C	54	0		
HOR	N	10	2		
VER	N	10	2		
Z	N	7	2		
MERIDIAN	C	3	0		
KBLN	N	4	0		
SYSTEM	C	10	0		
VERL-SSL	C	6	0		
PROJEKT	C	51	0		
PROFILTYP	C	1	0		
BESCHREIB	C	1	0		
BODENTYPE	C	21	0		
PROFILFOLG	C	15	0		
ZWECK	C	51	0		
METHODE	C	52	0		
KARTIERER	C	32	0		
DATUM	D	8	0		
SEL	N	1	0		
MTYPE	N	1	0		
MCOLOR	N	2	0		
Datei: BODEN	Aktiv: HAUPTDATEN	Screen: SCREEN1	MASKED V1.10		

Tab. 2.1

STANDORTDATEN / BODENDATEN

PUNKTNUMMER/BODENFORM:

KLIMABEREICH:

WETTERSITUATION(Vormonat):

BODENTYP: SUBSTRAT(Ausgangsmaterial):

GELÄNDEFORM: KLEINRELIEF: AUSDEHNUNG:

EXPOSITION: NEIGUNG: EROSIONSGEFAHR:

VEGETATION: BODENNUTZUNG:

GRÜNDIGKEIT: DICHTE:

WASSERVERHÄLTNISSE: SPEICHERVERMÖGEN:

DURCHLÄSSIGKEIT: WASSEREINFLUSS:

BODENREAKTIONEN:

NATÜRLICHER BODENWERT:

BEARBEITBARKEIT / BEFAHRBARKEIT (ACKERLAND / GRÜNLAND):

ERSCHWERT DURCH:

SONSTIGES:

Status

Datei: BODEN Aktiv: HAUPTDATEN Screen: SCREEN2 | MASKED V1.10

FIELD NAME	FIELD TYPE	FIELD LEN	FIELD DEC	VALID	FIELD VAL
NAME	C	48	0		
KLIMA	C	57	0		
WETTER	C	44	0		
TYP1	C	8	0	CHECK	
SUBSTRAT	C	7	0	CHECK	
GELÄNDEFM	C	8	0	CHECK	
KLRELIEF	C	7	0	CHECK	
AUSDEHNUNG	C	14	0		
EXPOSITION	C	9	0		
NEIGUNG	C	11	0		
EROSION	C	8	0	CHECK	
VEGETATION	C	22	0		
NUTZUNG	C	22	0		
GRÜNDIGKT	C	21	0		
DICHTE	C	28	0		
WAVERHÄLTN	C	8	0	CHECK	
SPEICHER	C	8	0	CHECK	
DURCHLÄSS	C	8	0	CHECK	
WAEINFLUSS	C	8	0	CHECK	
PH WERT	C	8	0	CHECK	
WERT	C	11	0	CHECK	
BEARB	C	8	0	CHECK	
ERSCHWERT	C	54	0		
SONSTIGES	C	60	0		

Datei: BODEN Aktiv: HAUPTDATEN Screen: SCREEN2 | MASKED V1.10

Tab. 2.2

HORIZONTBESCHREIBUNG		SEL: *
PUNKTNUMMER/BODENFORM:		
BODENART/HORIZONTBEZEICHNUNG:		
HORIZONTOK: vonm -m HORIZONTOK: vonm -m		
BODENSCHWERE UND GROBANTEIL:		
SCHICHTBEGRENZUNG: FARBE: FLECKUNG:		
GEFÜGE:		
FEINBODEN:		
HUMUSGEHALT: WERT:% HUMUSFORM:		
POROSITÄT: DURCHWURZELUNG:		
BIOLOGIE:		
KARBONATGEHALT: EISENGEHALT:		
SONSTIGES:		
IDENTIFIKATIONSNUMMER:		
Status		
Datei: BODEN	Aktiv: HORIZONTE	Screen: SCREEN1 MASKED V1.10

FIELD NAME	FIELD TYPE	FIELD LEN	FIELD DEC	VALID	FIELD VAL
STRATIGR	C	1	0		
PETROGRA	C	1	0		
NAME	C	48	0		
SCHICHT	C	12	0	CHECK	
Z1	N	7	2		
HO2	N	7	2		
Z2	N	7	2		
HU2	N	7	2		
SCHWERE	C	10	0	CHECK	
GRENZE	C	15	0		
FARBE	C	10	0		
FLECKUNG	C	9	0		
GEFÜGE	C	66	0		
FEINBODEN	C	63	0		
HUMUSGEHAL	C	8	0	CHECK	
HUMUSWERT	N	6	2		
HUMUSFORM	C	8	0	CHECK	
POROSITÄT	C	23	0		
WURZELN	C	22	0		
BIOLOGIE	C	64	0		
KARBONAT	C	8	0	CHECK	
EISEN	C	8	0	CHECK	
SONST1	C	63	0		
ID	N	10	0		
SEL	N	1	0		
Datei: BODEN	Aktiv: HORIZONTE	Screen: SCREEN1	MASKED V1.10		

Tab. 2.3

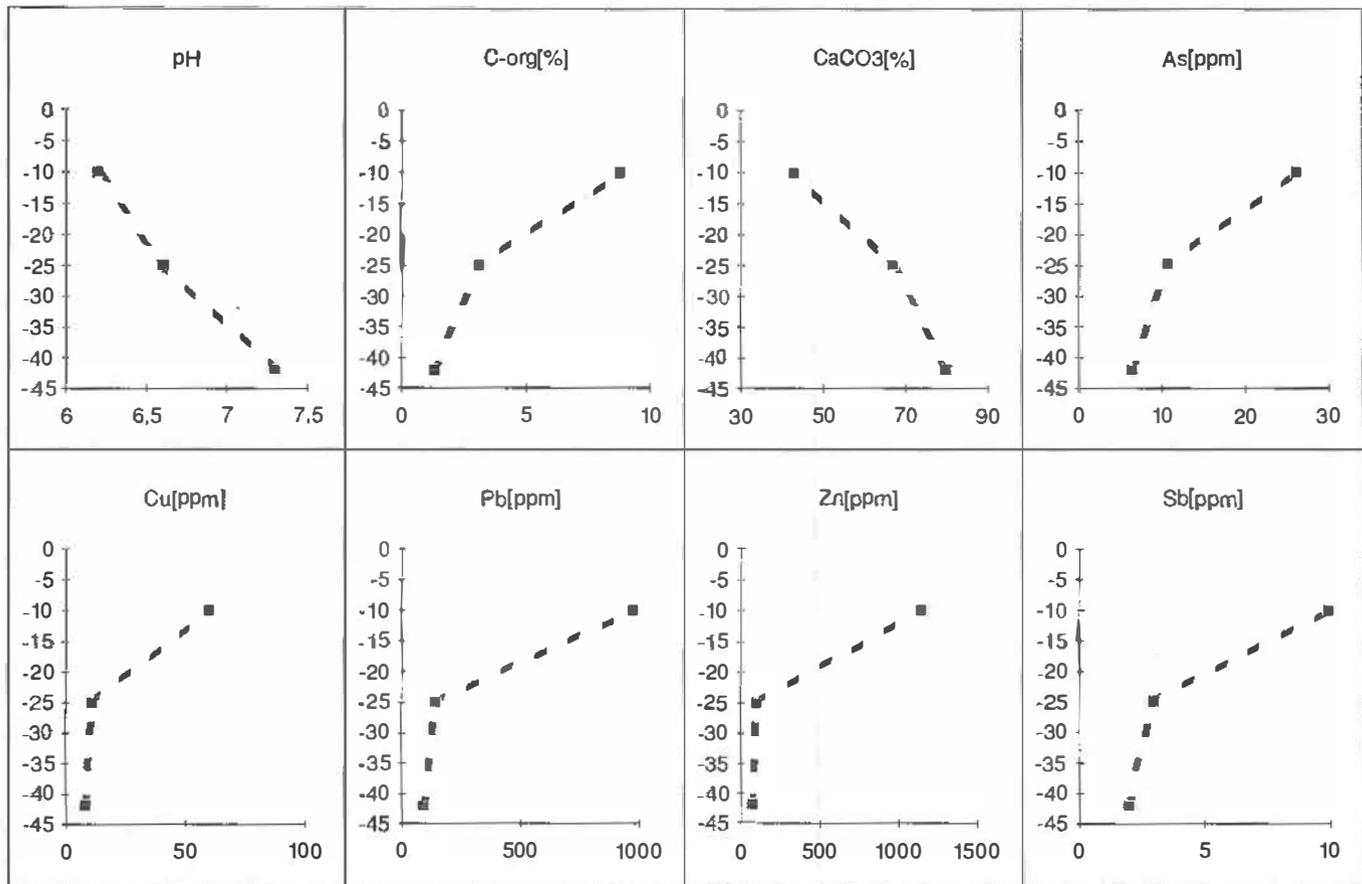


Abb. 1: Tiefenstufenbezogene chemische Analysen eines 45 cm tiefen Bodenprofils an einem immissionsbelasteten Standort

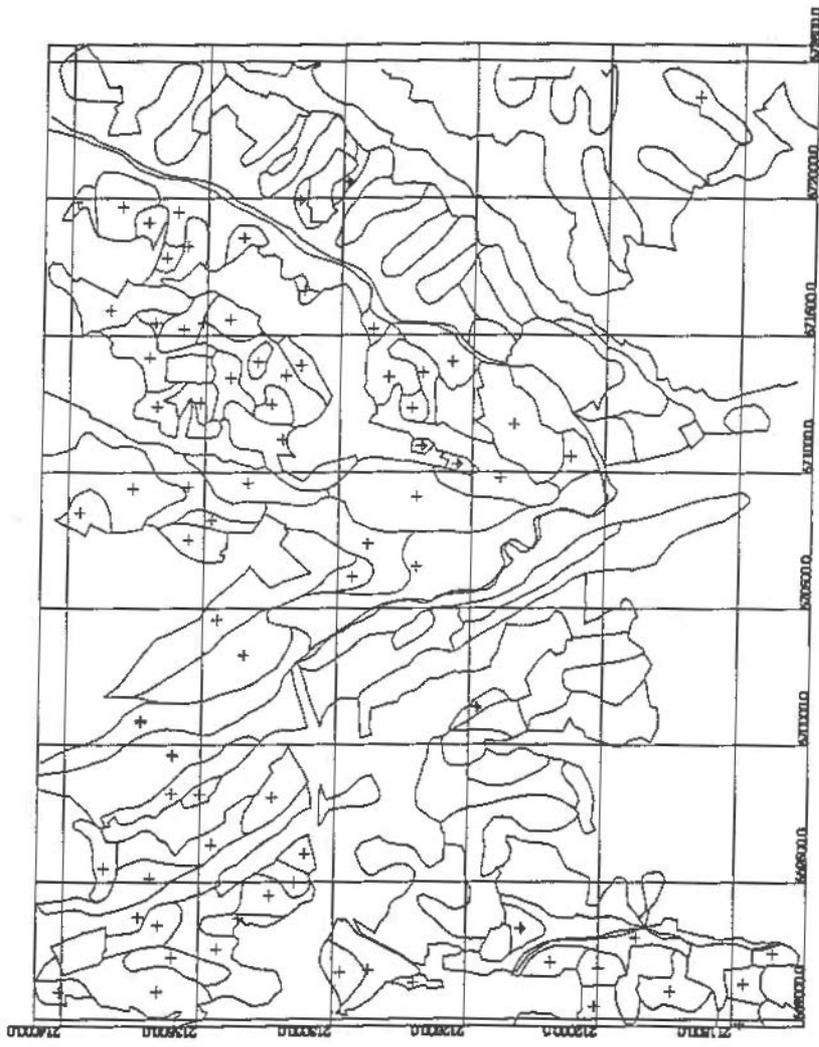


Abb. 2: Digitale Bodenkarte
Graphsel Modul - HADES - Laserprinter Ausgabe

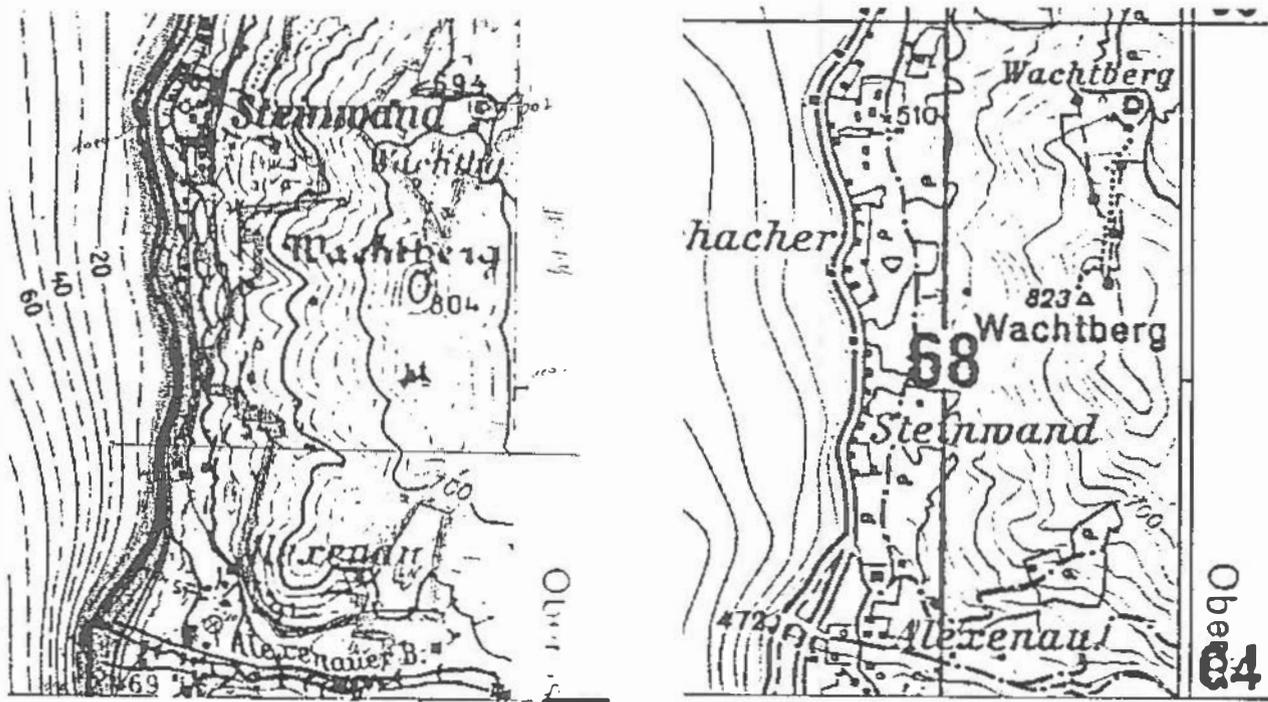


Abb. 3: Technischer Fortschritt in der topografischen Karte; links: Grundlage der Bodenkarten - Manuskripte 1969; rechts: Aufnahmezustand 1973

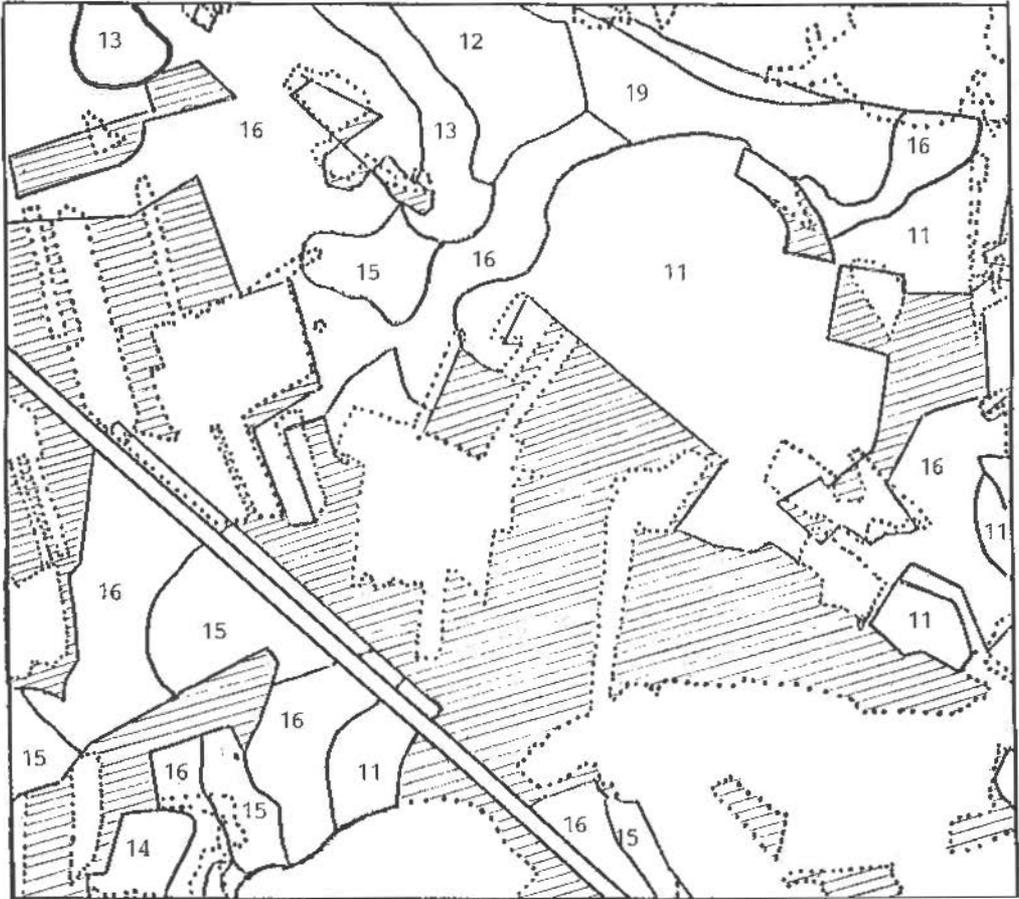


Abb. 4: Landwirtschaftliches Gebiet ohne Bodenkartierung infolge Reduzierung des Waldes
 Konturen der Bodenkartierung 1963 - 1967 mit eingetragenen Bodenformnummern
 Waldbegrenzung 1975

