

BE-122

BERICHTE



The logo of the Federal Environment Agency (Umweltbundesamt) is located in the top right corner. It features a small emblem of a tree and a sun above the word 'Umweltbundesamt' in a bold, italicized, sans-serif font with a double underline.

**DIE EMPFINDLICHKEIT DER  
ÖSTERREICHISCHEN  
LANDWIRTSCHAFTLICH GENUTZTEN  
BÖDEN GEGEN SCHADSTOFFEINTRAG  
AM BEISPIEL KLÄRSCHLAMM**





# **DIE EMPFINDLICHKEIT DER ÖSTERREICHISCHEN LANDWIRTSCHAFTLICH GENUTZTEN BÖDEN GEGEN SCHADSTOFFEINTRAG AM BEISPIEL KLÄRSCHLAMM**

Erstellt in Zusammenarbeit zwischen Umweltbundesamt (UBA) Wien und Bundesamt und  
Forschungszentrum für Landwirtschaft (BFL) Wien

**BE-122**

Wien, Juli 1999

**Projektleiter und Autor**

Dipl.-Ing. Gerhard ZETHNER (UBA)

**Durchführung**

Dipl.-Ing. Heike HUBATSCH

Dr. David MAZUMDAR

Mag. Martina NIESSL (BFL)

**Mitarbeit**

Univ.Doz. Dr. Otto DANNEBERG (BFL)

Dipl.-Ing. Peter. NELHIEBEL (BFL)

Dipl.-Ing. Ilse POVOLNY (BFL)

Mag. Bettina GÖTZ (UBA)

Die Auswertungen wurden im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) am Institut für Bodenkunde des Bundesamtes und Forschungszentrums für Landwirtschaft (BFL), Spargelfeldstraße 191, A-1226 Wien, unter Verwendung veröffentlichter und unveröffentlichter Bodenkartierungsunterlagen von den Bearbeitern unter wissenschaftlicher Anleitung der oben genannten Mitarbeiter des Institutes durchgeführt.

**Impressum**

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien  
Eigenvervielfältigung

© Umweltbundesamt, Wien, 1999  
Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)  
ISBN 3-85457-448-7

## ZUSAMMENFASSUNG

Klärschlamm wird in unterschiedlichem Ausmaß auf die landwirtschaftlichen Böden aufgebracht. Die Auswahl der dafür verwendeten Böden erfolgt nicht immer vorrangig nach Bodenschutzkriterien. Ein wesentliches Ziel des Bodenschutzes ist es den Eintrag von Schadstoffen so gering wie möglich zu halten.

Böden, welche gegen den Schadstoffeintrag auf Grund der Bodeneigenschaften besonders empfindlich sind, sollen über das generelle Maß hinaus geschützt werden. Weniger empfindliche Böden verkraften einen Eintrag von Schadstoffen besser, die generell damit einher gehende Belastung führt zur Erschöpfung der Aufnahmefähigkeit und muß daher mittelfristig aus Vorsorgegründen zu Entfrachtungs- und Vermeidungsstrategien führen. Mit Ausnahme Niederösterreichs finden im Vorfeld der Entscheidung für oder gegen eine Klärschlammmanwendung in der Regel keine bodenkundliche Beurteilungen der Standorte statt.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Österreichische Bodenkartierung nach der am Institut für Bodenwirtschaft des Bundesamtes und Forschungszentrum für Landwirtschaft entwickelten Methode zur Bestimmung der natürlichen Empfindlichkeit der Böden gegenüber Klärschlammmanwendung auf Bezirks- und Bundesländerebene ausgewertet. In den westlichen Bundesländern wird der Boden generell eher als empfindlich eingestuft, sodaß hier besondere Sorgfalt im Bodenschutz angebracht ist. Die Übersicht der Ergebnisse ist im Anhang der Arbeit in Tabellen zusammengefaßt. In dieser Arbeit wurden keine Aussagen darüber getroffen, welche Art der Verwertung oder Entsorgung von Klärschlamm unterschiedlicher Qualität jeweils die ökologisch sinnvollste ist. Die Konsequenz daraus sollte ein regional abgestimmtes Konzept im Umgang mit Klärschlamm sein.

Im Umweltprogramm der österreichischen Landwirtschaft (ÖPUL) ist ein Klärschlammmanwendungsverbot für einige Maßnahmen enthalten. Die hohe Teilnahmebereitschaft der Landwirte am ÖPUL verschärft damit die Tendenz zur Anwendung von Klärschlamm auf wenig geeigneten Standorten nach dem verwendeten Beurteilungsschema.

Als notwendige Konsequenz wären daher abhängig von den technischen Voraussetzungen Handlungsalternativen einzeln oder komplementär für die Bezirks- bzw. Landesverwaltungen zu entwickeln:

### 1. Bewertungsstufen für Klärschlamm

Zusätzlich zu den absoluten Schadstoffgrenzwerten und zur Begrenzung der Ausbringmenge sollten die Schadstoffgehalte der Klärschlämme den Wertstoffgehalten (Nährstoffgehalten) in einem zu entwickelnden Bewertungsschema gegenüber gestellt werden. Jene Schlämme, die die höchsten positiven Werte im Gegensatz zu den negativen Eigenschaften aufweisen, könnten auf den toleranten bzw. minder empfindlichen Flächen verwertet werden. Der Rest der in der Region anfallenden Klärschlämme ist aus dem Stoffstrom auszuschneiden und nach einer Behandlung zu entsorgen.

### 2. Regional differenziert strengere Schadstoffgrenzwerte für Klärschlamm

Regionen mit besonders empfindlichen Böden könnten sich auf strengere Grenzwerte oder auf einen Sicherheitsabschlag von beispielsweise -30% festlegen, um den natürlichen Gegebenheiten Rechnung zu tragen. Gleichzeitig besteht für Regionen mit besonders gering belasteten Klärschlämmen graduell geringerer Handlungsbedarf.

### 3. Nachbehandlung des Klärschlammes

Das Empfindlichkeitsschema berücksichtigt vor allem die Anwendung von Naßschlamm, sodaß die Weiterbehandlung zu getrocknetem Klärschlammgranulat und/oder Klärschlammkompost der Schonung empfindlicher Böden in der Region Rechnung tragen kann. Damit könnte, bei einer Ausbringung dieser Klärschlammformen, der Anteil der „toleranten Flächen“ gegenüber dem verwendeten Schema unter manchen Standortbedingungen erhöht werden. Den Folgen von extremen Starkregenereignissen und massiven Erosionserscheinungen kann mit diesen Formen jedoch auch nicht ausreichend entgegengewirkt werden.

Mit diesen Strategien könnte in jenen Regionen, in denen die Bodenempfindlichkeit besonders zu beachten ist, begonnen werden. Weiters sollten neue Technologien eingeführt, Einleiteruntersuchungen etabliert und Entsorgungsschienen rechtzeitig aufgebaut werden. Werden in Regionen auf Grund der aufgezeigten Flächenengpässe die Klärschlämme mit einiger Wahrscheinlichkeit auf empfindlichen Flächen verwertet, so wäre in diesen Regionen als erste Maßnahme eine Datenbank einzurichten. Diese sollte die Verwertung der Klärschlämme kontrollierend begleiten. In weiterer Folge sollten auf einigen Flächen Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet werden, was durch wiederholte Untersuchungen im Laufe der Zeit die Belastungssituation durch Klärschlamm abschätzen läßt.

---

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>3</b>
	<i>Aufgaben der Raumplanung und Raumordnung.....</i>	<i>3</i>
	<i>Ökologie, Umweltschutz und Raumordnung.....</i>	<i>4</i>
<b>2</b>	<b>DIE EMPFINDLICHKEIT DER BÖDEN .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DIE ÖSTERREICHISCHE BODENKARTIERUNG .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>BEWERTUNGSVERFAHREN VON BÖDEN FÜR DEN STOFFEINTRAG IN DEUTSCHLAND</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>DIE KLÄRSCHLAMMEMPFINDLICHKEIT DER LANDWIRTSCHAFTLICH GENUTZTEN BÖDEN .....</b>	<b>13</b>
5.1	DIE BODENEMPFINDLICHKEITSKARTE .....	13
5.2	AUSWERTUNGSERGEBNISSE .....	14
	<i>Österreich gesamt .....</i>	<i>15</i>
	<i>Burgenland.....</i>	<i>15</i>
	<i>Kärnten .....</i>	<i>17</i>
	<i>Niederösterreich.....</i>	<i>17</i>
	<i>Oberösterreich.....</i>	<i>17</i>
	<i>Salzburg.....</i>	<i>17</i>
	<i>Steiermark.....</i>	<i>18</i>
	<i>Tirol .....</i>	<i>18</i>
	<i>Vorarlberg.....</i>	<i>18</i>
	<i>Wien .....</i>	<i>18</i>
5.3	PRAKTISCHE ANWENDUNG DER ERGEBNISSE .....	18
5.4	BEISPIEL EINER BODENEMPFINDLICHKEITSKARTE .....	19
5.5	DISKUSSION DER ERGEBNISSE .....	20
	<i>Einschränkung der Flächen.....</i>	<i>20</i>
	<i>Parzellenschärfe.....</i>	<i>20</i>
	<i>Bodengüte .....</i>	<i>20</i>
<b>6</b>	<b>ÜBERSCHLÄGIGE FLÄCHENBERECHNUNGEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES UMWELTPROGRAMMS ÖPUL.....</b>	<b>22</b>
6.1	THEORETISCHES FLÄCHENANGEBOT .....	22
6.2	THEORETISCHER FLÄCHENAUSSCHLUSS.....	23
6.3	FLÄCHENBEDARF FÜR DIE REGIONAL ANFALLENDEN SCHLÄMME.....	25
6.4	FLÄCHENBEURTEILUNG GESAMTERGEBNIS .....	25
<b>7</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN .....</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>ANHANG.....</b>	<b>32</b>





## **1 EINLEITUNG**

Klärschlämme werden in den einzelnen Bundesländern sehr unterschiedlich verwertet bzw. entsorgt. Wird beispielsweise ein großer Teil des im Burgenland anfallenden Klärschlammes auf landwirtschaftliche Böden ausgebracht, so wird Klärschlamm in Wien zur Gänze verbrannt oder in Kärnten und Tirol nur zu einem geringen Teil landwirtschaftlich angewendet, der Rest deponiert. Die Gründe für die unterschiedliche Behandlung sind vielfältig und reichen von emotionaler Abwehr der Landwirte über strengere landesgesetzliche Bestimmungen, mangelhafte Qualität der Klärschlämme bis zum Mangel an geeigneten Flächen.

Die vorliegende Arbeit geht der Frage nach, wie weit in den einzelnen Bezirken und Bundesländern für die Klärschlammverwertung geeignete landwirtschaftliche Flächen vorhanden sind. Geeignete Flächen müssen eine entsprechende Bodensituation aufweisen und einer landwirtschaftlichen Bewirtschaftung entsprechend genutzt werden.

Elemente der Raumplanung werden im weiteren Sinn zur Anwendung gebracht und zur Diskussion gestellt. Damit soll ein konstruktiver Beitrag zur Darstellung des Beziehungsgeflechtes Mensch - natürliche Gegebenheiten - wirtschaftliche Aktivität - multifunktionale Raumnutzung und zur Vorbereitung von Lösungswegen geleistet werden.

### **Aufgaben der Raumplanung und Raumordnung**

Die Raumplanung ist eine integrative Wissenschaft, die einerseits Vorgänge im Raum im weitesten Sinn erfaßt, analysiert und daraus Gesetzmäßigkeiten ableitet und andererseits den erreichten Wissenstand in praktischen Projekten im Sinne der Nachhaltigkeit unter Annahme von Modellvorstellungen zur Anwendung bringt.

#### **◆ Nachhaltigkeit**

Die Raumplanung ist im ursprünglichen Sinn eine auf den nachhaltigen Gebrauch des den Menschen umgebenden Raumes abgestimmte Wissenschaft. Daraus leitet sich das besondere Interesse an der Funktionsfähigkeit und Funktionserhaltung des Gesamtsystems ab, wobei nicht zu verhehlen ist, daß der Mensch im Zentrum der Betrachtungen steht. Menschliche Aktivität und sparsamer Umgang mit den natürlichen Ressourcen müssen den Menschen dienen und vereinbar sein. Für den Menschen ist der Lebensraum Wohn-, Arbeits-, Erholungs-, Wirtschafts-, Rohstoffentnahme-, Verkehrs-, Versorgungs- und Entsorgungsraum in einem.

Allein aus der Aufzählung dieser Funktionen wird das Spannungsfeld und die Wechselwirkungen aller Funktionen miteinander und in Bezug auf den Raum ersichtlich. Die Effizienz der modernen Wirtschaft ist durch die hochgradige Arbeitsteilung und Globalisierung bedingt und führt zur tendenziellen Trennung dieser Funktionen, was jedoch mit einem hohen Verkehrsaufkommen erkaufte wird. Diese Effizienz setzt allerdings die ökologische Funktionsfähigkeit des Raumes voraus, so daß die Lebensgrundlagen, insgesamt als „Naturraumpotential“ bezeichnet, intakt und geschützt sein müssen.

#### ◆ Naturraumpotentiale

Der Begriff Naturraumpotentiale beinhaltet eine Reihe von Potentialen, die der Naturraum nicht selbstverständlich zur Verfügung stellt und die leicht zerstörbar sind:

- das Ertragspotential an Biomasse,
- das biologische Regenerationspotential,
- das Erholungsraumpotential,
- die Wasserversorgung,
- das Entsorgungspotential und
- das Massenrohstoffpotential.

Durch die Tätigkeit des Menschen im Raum werden diese Potentiale unvermeidlich verändert. Es gilt daher wiederholt ins Bewußtsein zu rufen, daß dies mit einer Veränderung der Lebensgrundlagen verbunden ist.

#### ◆ Planungsauftrag der Raumordnung

Aus dem bisher Gesagten kann daher ein umfassender Planungsauftrag abgeleitet werden, in den sich durch Integration verschiedener Einzel- und Gemeinschaftsinteressen, Erfordernisse sowie ökologische und ökonomische Zwänge zu einem Gesamtleitbild einfügen. Der darauf abgestellte politische Gestaltungswille muß dann in technische und administrative Maßnahmen Eingang finden.

### **Ökologie, Umweltschutz und Raumordnung**

Ähnlich wie die Ökologie die Beziehungen der Lebewesen untereinander und zur unbelebten Umwelt beschreibt, sind Raumordnung und Umweltschutz in den Raum einzuordnen. Setzt man nun ökologische Gesetzmäßigkeiten voraus, aus welchen der Umweltschutz seine Beurteilungskriterien bezieht, so folgt daraus, daß die Raumordnung ein probates Mittel zur Umsetzung von Erfordernissen des Umweltschutzes darstellen kann.

Aus Gründen des vorsorgenden Umweltschutzes sind in die Raumplanung daher die natürlichen Potentiale so einzubringen, daß daraus eine nachhaltige Nutzung derselben ermöglicht wird. Sind Potentiale nur in geringem Umfang vorhanden, so sind besondere Vorkehrungen zu treffen, diese nicht weiter zu schmälern. In diesem Sinn soll die vorliegende Arbeit das Potential Boden als Verwertungspfad von Klärschlamm untersuchen.

Die Verankerung des Umweltschutzes in der Verfassung, die weiterentwickelten Raumordnungskonzepte und die Zielvorgaben im Österreichischen Nationalen Umweltplan (Bundesregierung, 1995) bilden für die vorliegende Arbeit den Rahmen, in dem ein Abwiegen der jeweiligen Erfordernisse stattfinden sollte.

## 2 DIE EMPFINDLICHKEIT DER BÖDEN

Zu den Kontrollmaßnahmen, welche im Falle einer Klärschlammmanwendung notwendig werden, gehören die chemische Untersuchung von Klärschlämmen und Böden, die Festlegung von tolerierbaren Schadstoffgehalten im Klärschlamm und in den Böden, sowie limitierte Klärschlammgaben pro Flächen- und Zeiteinheit. Dieser Ansatz geht von der Annahme aus, daß die jeweiligen Grenzwerte der Klärschlammverordnungen eingehalten und die vorgesehenen Frachten pro Hektar und Jahr an unerwünschten Stoffen nicht überschritten werden.

Nach NELHIEBEL & EISENHUT (1986) reicht diese Vorgehensweise vom Standpunkt der Feldbodenkunde nicht aus, um eine tatsächlich "umweltgerechte" Verwertung von Klärschlamm in der Landwirtschaft zu gewährleisten. Deshalb werden zusätzliche Sicherheitsfaktoren in die Überlegungen im Zusammenhang mit Klärschlamm einbezogen. Diese sind vor allem in den Bodeneigenschaften zu sehen, die bei einer Klärschlammaufbringung in besonderem Maße begrenzend wirken. Dazu gehören folgende neun Parameter des Bodens, die in Bezug auf die Klärschlammaufbringung im weiteren Verlauf dargestellt werden:

Tab. 1: Neun Bodenparameter zur Empfindlichkeitseinschätzung

Bodenreaktion - pH-Wert
Bodenschwere
Organische Substanz
Durchlässigkeit
Grundwasser- und Hangwasserabstand
Hängigkeit
Erosionsgefährdung
Wasserverhältnisse
Meliorationen

Dieses Konzept ist vor allem auf die Anwendung von Naßklärschlamm (ca. 5% TM) - wie 1986 im Jahr der Konzeption des Beurteilungsschema üblich - abgestimmt. Werden neue Konsistenzen durch die Bearbeitung in Form der Kompostierung oder Trocknung von Klärschlamm geschaffen, so ist eine Überarbeitung notwendig, da das bisherige Beurteilungssystem auf den Aus- und Abtrag von Schadstoffen aus dem Boden in Zusammenhang mit hohen Wassergaben durch die Klärschlammsubstanz gegeben ist.

Da es aus Sicht des Gewässerschutzes nicht gleichgültig ist, ob eine Klärschlammgabe auf einen tiefgründigen und grundwasserfernen Standort oder auf einen seichtgründigen, skelettreichen und grundwassernahen Standort aufgebracht wird, sollten aus Vorsorgegründen diese Aspekte berücksichtigt werden. Auch die Hangneigung des Standortes ist für die Aufbringung von Naßschlamm entscheidend.

Durch die auf die Ausbringung folgenden Niederschläge kann es zu einer Abschwemmung und dadurch zu einer Gefährdung der Oberflächengewässer kommen. Weiters ist der Tongehalt und die organische Substanz des Bodens für die Bindung und Festlegung der Nähr- und Schadstoffe entscheidend.

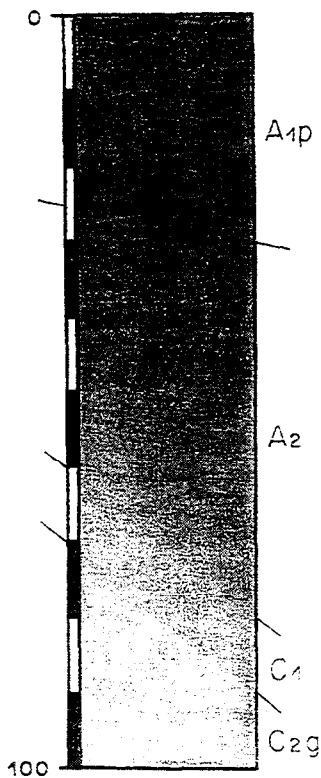
Es wurde daher von NELHIEBEL & EISENHUT (1986) das Schema zur Empfindlichkeitseinstufung der Böden darauf angelegt, Zustände und Bodeneigenschaften, die alleine oder im Zusammenwirken mit anderen zu einer Gefährdung der Umwelt führen können, in ein Punktesystem zusammenzuführen.

Konkret kann anhand zweier Bodenprofile, eines Tschernosems (Abb. 1) und eines Paratschernosems (Abb. 2), - wie sie im Osten Österreichs (im Weinviertel) häufig vorkommen - der Sachverhalt erklärt werden.

Beim Tschernosem handelt es sich um einen tiefgründigen, humosen, mittelschweren bis schweren, kalkhaltigen Boden von bester Bonität. Aufgrund seines außerordentlichen Sorptionsvermögens wirkt er wie ein guter Filter und es wird bei einer kontrollierten Verwertung von Klärschlamm - d.h. unter Einhaltung der Grenzwerte im Klärschlamm und im Boden - kaum zu einer Gefährdung der Pflanzen oder des Grundwassers kommen.

Anders wird sich der Paratschernosem bei einer Klärschlammapplikation verhalten. Bedingt durch die leichte Bodenart (lehmiger Sand), einer geringeren Gründigkeit und einen sehr hohen Schotteranteil weist dieser Boden eine sehr hohe Durchlässigkeit auf. Außerdem ist der Boden kalkfrei und weist daher meist eine saure Reaktion auf. Es liegt auf der Hand, daß hier nicht nur das Grundwasser potentiell gefährdet ist, sondern daß auch Schadstoffe von den Pflanzen aufgenommen werden können, da durch die saure Reaktion Schwermetalle beweglicher und leichter verfügbar sind. Aus der Beschreibung dieser beiden Bodentypen geht klar hervor, daß diese Böden bei einer Anwendung von Klärschlamm unterschiedliche Empfindlichkeiten aufweisen. Ein Tschernosem kann daher als "tolerant", ein Paratschernosem muß aber als "empfindlich" eingestuft werden.

Abb. 1: Bodenprofil der Bodenform 35 des Kartierungsbereichs 146, Poysdorf

**Größe der Bodenform:**

93ha = 0,3% der kart. Fläche

**Lage und Vorkommen:**

Landschaftsraum "Hügelland und Höhere Terrassen"; Verebnung, Mulde, Hangfuß, Unterhang (Flachhang); eben bis schwach geneigt; in den OG. Großkrut, Bernhardsthal, Poysdorf, Herrnbaumgarten und Drasenhofen.

**Bodentyp und Ausgangsmaterial:**

schwach vergleyter Tschernosem aus Löß

**Wasserverhältnisse:**

gut versorgt; hohe Speicherkraft, mäßige Durchlässigkeit; schwacher Grund- oder Hangdruckwassereinfluß

**Bodenart:**

A1p } schluffiger Lehm, z.T. lehmiger Schluff  
 A2  
 C1 } lehmiger Schluff, z.T. Lehm  
 C2g

**Humusverhältnisse:**

A1p } mittelhumos; Mull  
 A2

**Kalkgehalt:**

A1p } schwach bis stark kalkhaltig, darunter stark kalkhaltig  
 A2

**Bodenreaktion:**

alkalisch

**Erosionsgefahr:**

mäßig windgefährdet

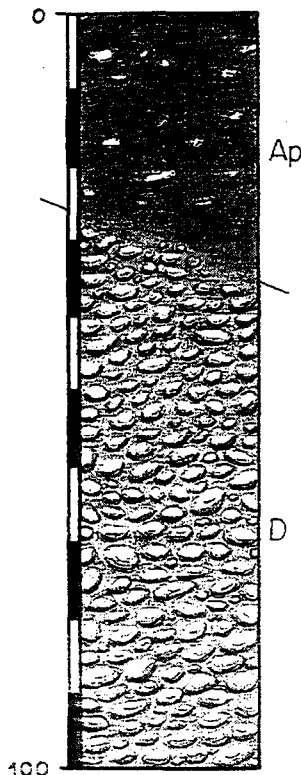
**Bearbeitbarkeit:**

bei Ackernutzung Bearbeitung durch Schollenbildung erschwert; bei Grünlandnutzung gut zu befahren

**Natürlicher Bodenwert:**

hochwertiges Ackerland, mittelwertiges Grünland

Abb. 2: Bodenprofil der Bodenform 47 des Kartierungsbereichs 146 Poysdorf

**Größe der Bodenform:**

80ha = 0,3% der kart. Fläche

**Lage und Vorkommen:**

Landschaftsraum "Hügelland und Höhere Terrassen"; Verebnung, Terrasse, Hang; eben bis leicht hängig; in den OG. Rabensburg, Bernhardsthal und Drasenhofen

**Bodentyp und Ausgangsmaterial:**

Paratschernosem aus kalkfreiem, feinem über grobem Terrassenmaterial

**Wasserverhältnisse:**

sehr trocken; sehr geringe Speicherkraft, sehr hohe Durchlässigkeit

**Bodenart und Grobanteil:**

Ap sandiger Lehm oder lehmiger Sand mit geringem bis hohem Grobanteil (Kies, Schotter)  
 D vorherrschend Grobanteil (Kies, Schotter)

**Humusverhältnisse:**

Ap mittel- bis schwach humos; Mull

**Kalkgehalt:**

kalkfrei

**Bodenreaktion:**

schwach sauer

**Erosionsgefahr:**

mäßig windgefährdet und mäßig abschwemmungsgefährdet

**Bearbeitbarkeit:**

Bearbeitung stark erschwert durch Grobanteil

**Natürlicher Bodenwert:**

geringwertiges Ackerland

**Sonstige Angaben:**

Stellenweise ist der Boden auch kalkarm.

### 3 DIE ÖSTERREICHISCHE BODENKARTIERUNG

Die Bodenkartierung wird im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft - Institut für Bodenwirtschaft, - vormals Bundesanstalt für Bodenwirtschaft, durchgeführt. Dabei wird die landwirtschaftlich genutzte Fläche Österreichs bodenkundlich untersucht und kartiert. Die Ergebnisse der Feld- und Laboratoriumsuntersuchungen werden in Form der Österreichischen Bodenkarte 1:25.000 mit dazugehörigen Erläuterungsheften publiziert. Ein Kartierungsbereich umfaßt zumeist einen Gerichtsbezirk, vereinzelt sind auch zwei Gerichtsbezirke zusammengefaßt. Kartiert wurde die zur Zeit der Aufnahme landwirtschaftlich genutzte Fläche, ohne Almen und schwer zugänglichen Extensivflächen (Waldwiesen, etc.). Ende 1993 umfaßte die Österreichische Bodenkartierung etwa 90% der landwirtschaftlichen Nutzfläche Österreichs. Davon waren etwa 60% publiziert. Abb. 3 zeigt den Stand der Kartierung nach Bezirken und Tab. 2 die Zeiträume, in denen die einzelnen Bundesländer kartiert wurden.

Tab. 2: Übersicht über die Kartierungsjahre in den Bundesländern

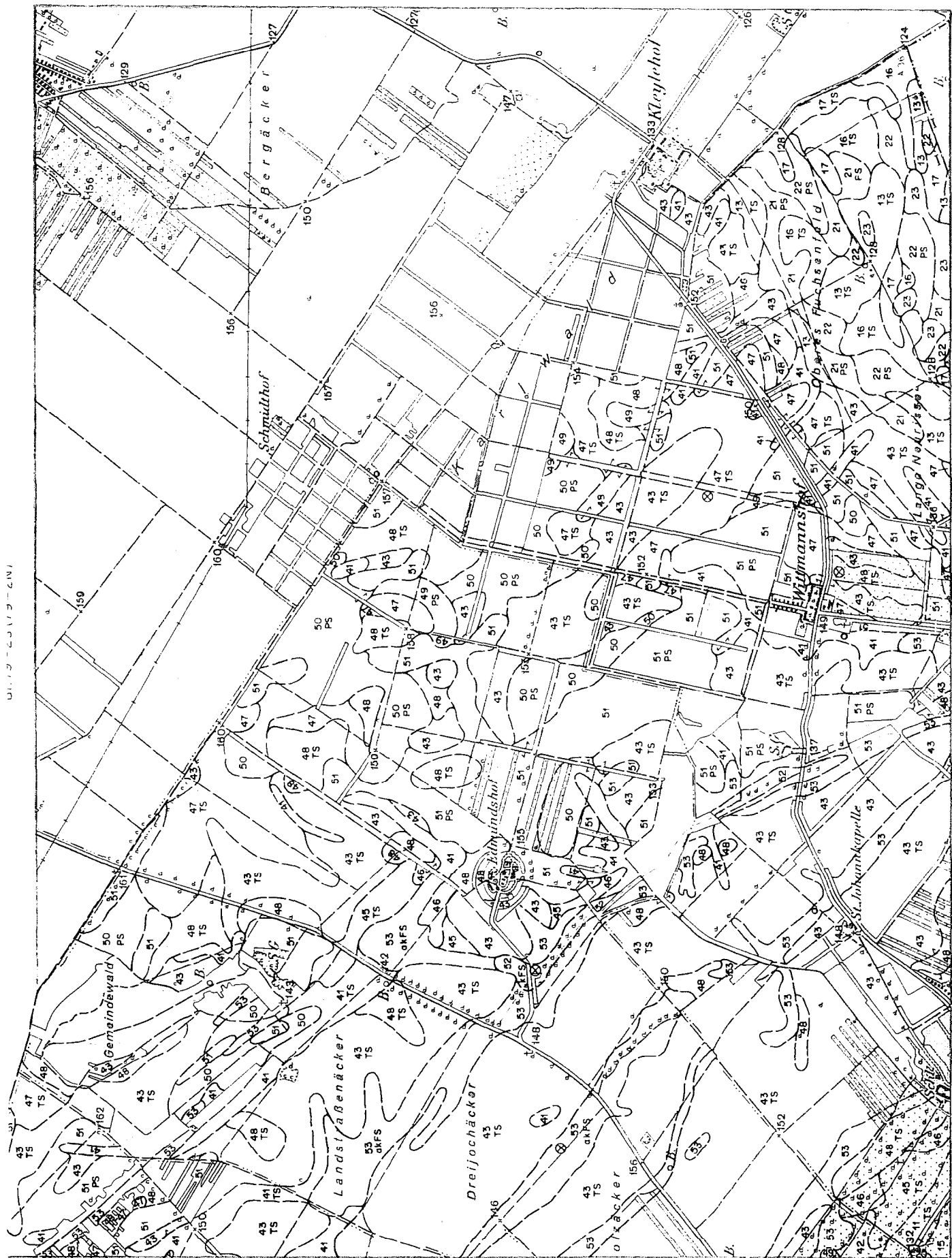
Bundesland	Kartierungsjahre
Burgenland	1957 bis 1984
Kärnten	1968 bis 1988
Niederösterreich	1958 bis ca. 2003
Oberösterreich	1961 bis 1992
Salzburg	1968 bis 1993
Steiermark	1961 bis ca. 1994
Tirol	1963 bis ca. 2000
Vorarlberg	1963 bis 1988
Wien	1971 bis ca. 1998

Bei der Österreichischen Bodenkarte 1:25.000 handelt es sich um eine thematische Karte, die die flächenmäßige Verteilung der kartierten Bodenformen zeigt. Die Bodenformen, Waldgebiete und Ortsraum, Ödland (bzw. Almen - als nicht im Dauersiedlungsraum genutzte landwirtschaftliche Fläche) sind auf der topographischen Grundkarte, der ÖK (Österreichischen Karte) 1:50.000 verortet. Der Druck erfolgt im Sechsfarben- Offsetdruck, die Kartengröße ist  $\frac{1}{8}$  Blatt der ÖK 1:50.000, vergrößert auf den Maßstab 1:25.000. Die Abgrenzung der Bodenformen zueinander wird mit roten, strichlierten Linien dargestellt. Eine eindeutige Zuordnung der Flächen erfolgt durch eine Zahl und teilweise durch Buchstabengruppen der Bodentypen mit Typen- und Zusatzsymbolen. Durch die verwendete Zahl kann im Erläuterungsheft die entsprechende Bodenformbeschreibung gefunden werden. Beispielhaft wird in Abb. 4 ein Kartenblatt der Bodenkartierung angeführt.





Abb. 4: Ausschnitt aus der Österreichischen Bodenkarte 1:25.000 Blatt 79/4N des Kartierungsbereichs 90 - Neusiedl am See - Mitte



#### 4 BEWERTUNGSVERFAHREN VON BÖDEN FÜR DEN STOFF-EINTRAG IN DEUTSCHLAND

Als Beispiel für ein ähnliches Einstufungskonzept wurde das Konzept des Deutschen Verbandes für Wasserwirtschaft und Kulturbau (DVWK) gewählt. Dieses ist aus 3 Stufen aufgebaut und beurteilt schließlich die Empfindlichkeit des Standortes hinsichtlich neuer Schwermetalleinträge. Ausschlußgründe, wie sie das österreichische System vorsieht, sind in dieses Bewertungsschema nicht aufgenommen. In Stufe 1 werden die Bindekräfte im Oberboden gegenüber Cadmium, Zink und Kupfer eingeschätzt, wobei die Bodenreaktion, das Redoxpotential und der Humusgehalt wichtige Parameter dafür sind. In Stufe 2 werden die grundwassergefährdenden Momente des Bodens eingeschätzt, wobei der Unterboden, Grundwasserstand und die klimatische Situation im Vordergrund stehen. Als 3. Stufe wird daraus abgeleitet, wie sich ein neuerlicher Schadstoffeintrag in den Boden auswirkt. Es wird dies durch die fünfgliedrige Einteilung der Böden unter besonderer Beachtung des pH-Wertes des jeweiligen Bodens ermöglicht (Tab. 3).

Tab. 3: Stufen der Bödenempfindlichkeit nach dem deutschen Schema

	Bewertung	Zusatzbedingungen	Einstufung
1	Klärschlammeintrag möglich	pH-Wertkontrolle alle 7 Jahre	tolerant
2	Klärschlammeintrag möglich	pH-Wertkontrolle alle 5 Jahre	minder tolerant
3	Klärschlammeintrag vermeiden		empfindlich
4	Klärschlammeintrag, auch mit geringer Belastung untersagt		sehr empfindlich
5	Klärschlammeintrag untersagt		äußerst empfindlich

Quelle: WOLFBAUER, J. (1995)

WOLFBAUER (1995) stellte die Unterschiede zwischen der österreichischen Methode und der deutschen anhand zweier Gebiete in Oberösterreich fest. Die deutsche Methode zielt eindeutig auf die jeweilige Bodenreaktion ab, die Erosionsgefährdung und Hangneigung des Standortes - nach NELHIEBEL & EISENHUT (1986) ein wichtiger Faktor - bleibt darin unbeachtet. Aus Vorsorgegründen sollte in exponierten Gebieten dem österreichische Ansatz besonders bei der Anwendung von Naßschlamm der Vorzug gegeben werden. Ein besonderes Merkmal des DVWK-Konzepts ist die generelle Anwendbarkeit für die Bewertung von Schwermetalleinträgen aus Klärschlamm und anderen Quellen.

Das deutsche Bewertungssystem fand nicht Eingang in die Deutsche Klärschlammverordnung. BLUME & BRUMMEN (1987) legten allerdings ein Schema zur Abschätzung der Filtereigenschaften des Bodens gegenüber Schadstoffen vor. Dieses Schema beruht auf der in Deutschland gültigen Kartieranleitung. Es werden hier für jedes einzelne Schwermetall Risikoabschätzungen durchgeführt, denen die Bodenacidität, der Humusgehalt, die Bodenart, der aus der Bodenfarbe abgeleitete Sesquioxidgehalt sowie die Vorbelastung mit Schwermetallen zugrunde gelegt werden.

## 5 DIE KLÄRSCHLAMMEMPFINDLICHKEIT DER LANDWIRTSCHAFTLICH GENUTZTEN BÖDEN

In den einzelnen Bundesländern findet die Klärschlammverwertung auf landwirtschaftlichen Böden in unterschiedlichem Ausmaß statt. Die Kontrollmaßnahmen im Zusammenhang mit der Klärschlammanwendung in der Landwirtschaft, geregelt in den Bodenschutzgesetzen bzw. Klärschlammverordnungen der Bundesländer, umfassen die chemische Untersuchung der Klärschlämme und der damit zu beaufschlagenden Böden. Es ist in den jeweiligen Verordnungen ein Set von Schadstoffen aufgelistet, die zur Untersuchung gelangen. Wie in Kapitel 2 bereits ausgeführt, wird auf Grund von Überlegungen von NELHIEBEL & EISENHUT (1986) in zwei Bundesländern – Niederösterreich und Steiermark - die Zulässigkeit der Klärschlammgabe und die Menge pro Flächeneinheit auch von der Empfindlichkeit der Böden abhängig gemacht. Weitergehende Überlegungen bei der Beurteilung des Aufbringungsstandortes sind insbesondere in der Niederösterreichischen Klärschlammverordnung vorgesehen, um eine umweltgerechte Verwertung zu gewährleisten. In diesem Kapitel soll nun dargestellt werden, in welchem Umfang die landwirtschaftlichen Flächen Österreichs für eine Klärschlammanwendung auf Grund ihrer Eigenschaften und Lage ungeeignet oder eher geeignet sind. Für regionale Verwertungs- und Entsorgungsüberlegungen ist die Erhebung der grundsätzlichen, mengenmäßigen Verwertungsmöglichkeit von entscheidender Bedeutung.

### 5.1 DIE BODENEMPFINDLICHKEITSKARTE

Aufbauend auf den Ergebnissen der österreichischen Bodenkarte 1 : 25 000 erfolgte eine Bewertung der Klärschlammempfindlichkeit eines Bodenstandortes. Nach dem von NELHIEBEL et al. (1986) entworfenen Auswertungsschema können daraus die Bodenempfindlichkeitskarten abgeleitet werden. Dazu dienen neun in Tab. 4

Tab. 4: Punktesystem für die Einstufung der Bodeneigenschaften eines Standortes

	Kriterium	Punkteanzahl
1)	Bodenreaktion - pH-Wert	0 bis 2
2)	Bodenschwere	0 bis 2
3)	Organische Substanz	0 bis 2
4)	Durchlässigkeit	0 bis 2
5)	Grundwasser- und Hangwassertiefe	0 bis 2
6)	Hängigkeit	0 bis 2
7)	Erosionsgefährdung	0 bis 2
8)	Wasserverhältnisse	0 bis 2
9)	Meliorationen	0 bis 1

aufgelistete Parameter aus den Beschreibungen der Österreichischen Bodenkarte, welche mit einem Punktesystem verknüpft werden.

Bei jeder Bodenform werden die neun Parameter (Dauereigenschaften) bewertet und zwar von 0 bis 2 (bzw. 1) Punkte pro Parameter. 2 bzw. 1 Punkte bekommt die günstigste Ausformung der Eigenschaft, 0 Punkte bekommt die ungünstigste Ausformung. Mittlere Ausformungen bekommen 1 Punkt; Übergänge werden in 0,5 Punkt-Abständen beschrieben. Das erreichbare Punktemaximum einer Bodenform beträgt 17 Punkte.

Nach Summierung der Punkte der neun Parameter können die Bodenformen 3 bzw. 4 Empfindlichkeitsklassen zugeordnet werden.

Tab. 5: Zuordnung der Flächen zu einzelnen Empfindlichkeitsklassen, je nach Punktesumme

Einstufung	kartografische Farbe	Punkteanzahl
"tolerant"	in grüner Farbe	12,5 bis 17,0
"minder empfindlich"	in gelber Farbe	10,0 bis 12,0
"empfindlich"	in roter Farbe	9,5 und weniger
"minder-empfindlich oder empfindlich" *)	in violetter Farbe	< 10,0 *)

\*) "minder-empfindlich oder empfindlich" bewertet sind Böden, die zum Zeitpunkt der Kartierung eine stark saure oder saure Bodenreaktion aufwiesen und aus diesem Grund eine Punktesumme unter 10 erreichen. Es ist unter diesen Umständen der derzeitige pH-Wert im Gelände festzustellen, da es durch die Bewirtschaftung durchaus zu einer pH-Wert-Erhöhung gekommen sein kann, wodurch die Punktezahl auf 10 bis 12 steigen könnte. Diese Bodenform wird je nach Meßergebnis dann mit "empfindlich" oder "minder empfindlich" zu bewerten sein.

Neben dem dargestellten Punktesystem führen zahlreiche Ausschlußgründe - unabhängig von der erreichten Punktesumme - von vornherein zur Einstufung "empfindlich". Die Gründe dafür sind bei Wasserverhältnissen wie „feucht“, „naß“ und „wechselfeucht mit überwiegender Feuchtphase“ oder bei „starker Überschwemmungsgefahr“ oder bei „sehr hoher bis mäßiger Durchlässigkeit mit gleichzeitig hohem Grundwasserstand“ oder bei „starken Neigungsverhältnissen (>15°) bis „Steilhängigkeit“ oder „Vermurungsgefahr“ gegeben.

Die Bodenempfindlichkeitskarte ist das kartographische Ergebnis der Zuordnung der einzelnen Bodenformen zu unterschiedlichen Empfindlichkeitsklassen. Sie kann als von der Österreichischen Bodenkarte "abgeleitete Karte" bezeichnet werden.

## 5.2 AUSWERTUNGSERGEBNISSE

Sämtliche bodenkundlich kartierten landwirtschaftlichen Böden Österreichs wurden einer Empfindlichkeitsbewertung unterzogen (Stand September 1993). Es waren damals etwa 90% der landwirtschaftlichen Böden kartiert.

Die vorliegenden Ergebnisse wurden in Zusammenarbeit von Umweltbundesamt und der ehemaligen Bundesanstalt für Bodenwirtschaft, nunmehr Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft - Institut für Bodenwirtschaft erstellt. Die

Bodenverhältnisse differieren in den einzelnen Bundesländern stark aufgrund ihrer naturgegebenen (geogenen) Verhältnisse und auf Grund von anthropogenen Einflüssen auf die Bodenbildung (Abb. 5 bzw. Tabelle. 10 im Anhang).

Die Ergebnisse können nicht als generelle Empfehlung zur Klärschlammverwertung auf den toleranten Flächen verstanden werden, sondern sollen als Orientierungshilfe dienen.

Durch die Bewertung der Bodenempfindlichkeit bei der Klärschlammaufbringung wird eine erste Auswahl getroffen, welche landwirtschaftlichen Böden grundsätzlich zur Klärschlammaufbringung geeignet sind bzw. welche nach diesem Beurteilungsraster ungeeignet wären.

Zudem ist zu beachten, daß die Grenzen der bewerteten Bodenformen nicht mit denen der Parzellen ident sind, sondern erst anteilig anzupassen sind. In der Realität ist daher mit einer geringeren toleranten Fläche zu rechnen. Zudem schließen einige landwirtschaftliche Bodennutzungen - wie etwa der Gemüseanbau - die Anwendung von Klärschlamm aus. Dadurch verkleinert sich die tolerante Fläche ebenfalls.

Diese Arbeit stellt den ersten österreichweiten Überblick über die quantitative Möglichkeit, den kommunalen Klärschlamm landwirtschaftlich zu verwerten, dar. Eine bundesweite Aufrechnung von Klärschlammmasse und der toleranten Flächen unterbleibt, da ein irreführendes Bild entstehen würde. Die Ergebnisse können nur als erste Näherung zur Entwicklung von regionalen Strategien in den einzelnen Bundesländern betrachtet werden.

## **Österreich gesamt**

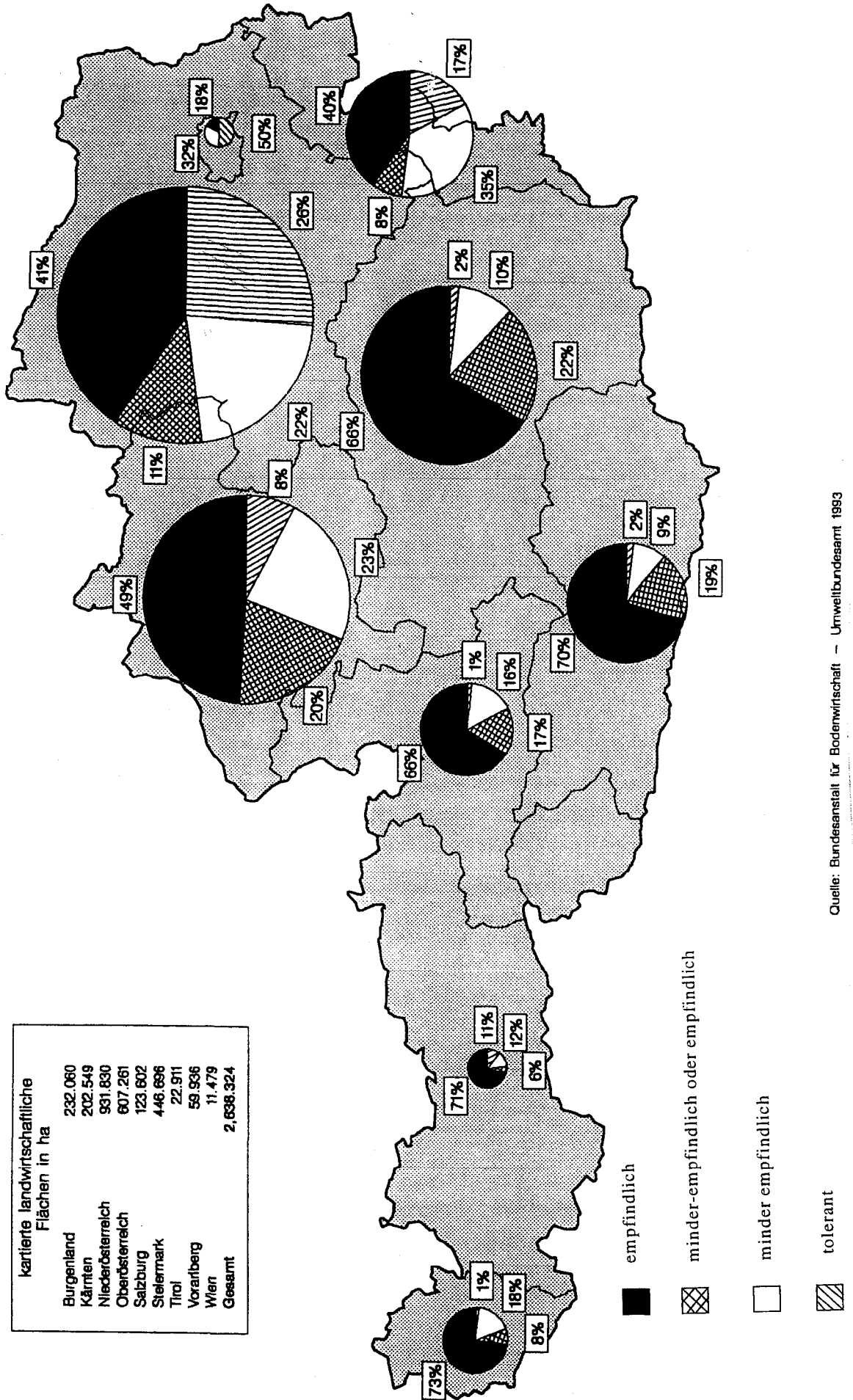
Sämtliche bis 1993 kartierten landwirtschaftlichen Flächen (2.638.324 ha) wurden einer Bewertung unterzogen. Daraus konnten 51,7% als „empfindlich“, 20,0% als „minder empfindlich“, 15,2% als „minder-empfindlich oder empfindlich“, und schließlich 13,2% als „tolerant“ ermittelt werden. (Anhang Tabelle 10)

Die anschließenden Bundesländer- und Bezirksergebnisse unterscheiden sich stark aufgrund der geologischen Ausgangssituation sowie der naturgegebenen und anthropogenen Einflüsse auf die Bodenbildung. (Siehe dazu Abb.5)

## **Burgenland**

Die Klärschlammtoleranz der kartierten landwirtschaftlichen Böden im Burgenland ist im Vergleich zu den alpinen Bundesländern etwas höher. Dieses Ergebnis ist durch die geringen Hangneigungen und durch meist kalkhaltiges Ausgangsmaterial der Böden zu erklären. Die Bewertung "empfindlich" kommt vorwiegend durch die Grundwassernähe in Verbindung mit mäßiger bis sehr hoher Durchlässigkeit zustande.

Abb. 5: Prozentueller Anteil der Empfindlichkeitsstufen an der kartierten landwirtschaftlichen Fläche



Der Nationalpark Neusiedlersee verursacht absehbar im Seewinkel eine weitere, nicht erfaßte Einschränkung toleranter und minder empfindlicher Flächen (siehe Anhang, Tabelle 1)

### **Kärnten**

69,8% der Kärntner landwirtschaftlichen Böden werden mit "empfindlich" bewertet. Dieser hohe Prozentsatz ist durch die Ausschlußgründe Grundwasser- und Hangwassernähe in Verbindung mit mäßiger, hoher oder sehr hoher Durchlässigkeit bedingt. Die Hängigkeit und Steilhängigkeit der Flächen und die seichtgründige Bodenbildung im alpinen Bereich sind weitere Gründe für den hohen Anteil an „empfindlichen“ Flächen. Weiters liegen die meisten landwirtschaftlich genutzten Gebiete im Zentralalpenbereich oder in deren bodenbildendem Einzugsbereich, was meist saure pH-Werte zum Zeitpunkt der Kartierung bewirkte. Der hohe Anteil an „minder empfindlich oder empfindlich“- Bewertungen kann dadurch erklärt werden. (siehe Anhang, Tabelle 2)

### **Niederösterreich**

Von den 64 Kartierungsbereichen sind 1993 55 kartiert und daher nur diese in den Ergebnissen berücksichtigt. Einige Teile wurden bereits vor etwa 30 Jahren kartiert, so daß sich Adaptierungen der älteren Erläuterungshefte als notwendig herausgestellt haben. Im größten Agrar-Bundesland Österreichs führen die vielfältigen geogenen und hydrologischen Bedingungen, aber auch Auspendorte und kristallines Ausgangsgestein zu einem eher ausgewogenen Flächenverhältnis. (siehe Anhang, Tabelle 3).

### **Oberösterreich**

Beinahe die Hälfte der landwirtschaftlichen Fläche wird als empfindlich ausgewiesen. Gründe dafür sind im sauren Ausgangsgestein zu suchen, aber auch in der starken Hängigkeit in Teilen des Landes. Die Grundwassernähe spielt nur in den Auegebieten eine Rolle. (siehe Anhang, Tabelle 4)

### **Salzburg**

Von den 18 Kartierungsbereichen sind im Jahr 1993 15 kartiert und auswertbar. Der hohe Grünlandanteil, Steillagen, Grund- und Hangwasserbeeinflussung und teilweise saures Ausgangsgestein drücken den Anteil an toleranten Flächen auf unter 1%. Ein hoher Anteil an Auspendorten trägt ebenfalls zu diesem Ergebnis bei. (siehe Anhang, Tabelle 5)

### **Steiermark**

66,7% der steirischen kartierten landwirtschaftlichen Böden werden mit "empfindlich" bewertet. Dieser hohe Prozentsatz ist durch die Ausschlußgründe Grundwasser- und Hangwassernähe in Verbindung mit mäßiger, hoher oder sehr hoher Durchlässigkeit bedingt. Die starke Hängigkeit und Steilhängigkeit und die seichtgründige Bodenbildung im alpinen Bereich führen ebenfalls dazu. Weiters liegen viele landwirtschaftlich genutzte Gebiete im Zentralalpenbereich oder deren bodenbildenden Einzugsbereich, was den hohen Anteil an „minder empfindlich oder empfindlich“-Bewertungen erklärt. (siehe Anhang, Tabelle 6)

### **Tirol**

Von 18 Kartierungsbereichen sind im Jahr 1993 erst 5 kartiert. Dabei handelt es sich bei den nicht kartierten Bereichen größtenteils um alpine Standorte, die in der Auswertung eher den Anteil an empfindlichen Böden vermehren werden. Eine Interpretation des nunmehr vorliegenden Zwischenergebnisses ist daher nur sehr bedingt möglich. (siehe Anhang, Tabelle 7)

### **Vorarlberg**

Auffallend an den Ergebnissen Vorarlbergs ist der hohe Prozentsatz von 73,3% an "empfindlichen" Bodenform-Standorten. Dieser ist durch die Ausschlußgründe Grundwasser- und Hangwassernähe in Verbindung mit mäßiger, hoher oder sehr hoher Durchlässigkeit zu erklären. Gleichzeitig sind diese Gebiete als Feuchtgebiete auszuweisen. Die Hängigkeit der landwirtschaftlich genutzten Talflanken und die seichtgründige Bodenbildung im alpinen Bereich tragen ebenso dazu bei. Nur 7,5% der Böden werden mit „minder empfindlich oder empfindlich“ bewertet. (siehe Anhang, Tabelle 8)

### **Wien**

Im Kartierungsbereich Wien Nord ist das Gemeindegebiet Gerasdorf (Niederösterreich) integriert, so daß die Landesgrenze überschritten ist, wodurch das Ergebnis etwas relativiert wird. Die tiefgründigen Böden um Wien verursachen einen relativ hohen Anteil an toleranten Standorten. (siehe Anhang, Tabelle 9)

## **5.3 PRAKTISCHE ANWENDUNG DER ERGEBNISSE**

Mit Hilfe dieser Bodenempfindlichkeitskarten, d.h. der Zuordnung der Böden in Empfindlichkeitsklassen, ist es möglich, nicht nur von der Seite des Klärschlammes eine Entscheidung über die landwirtschaftliche Verwertung des Klärschlammes zu treffen, sondern auch den betrachteten Boden zu bewerten. Es wird durch die Einteilung in Empfindlichkeitsklassen eine erste Entscheidung getroffen, welche landwirtschaftlich genutzten Böden zur Klärschlammausbringung grundsätzlich geeignet sind, welche nur bedingt dazu geeignet sind und bei welchen Böden die



Klärschlammanwendung vorsorglich unterbleiben sollte oder sonstige Bedingungen zu erfüllen sind.

Im Anschluß an diese Grobklassifizierung ist bei den für die Klärschlammaufbringung zur Verfügung stehenden Böden eine Feinklassifizierung über die Art des Klärschlammes anhand der Hangneigung möglich. So sollte bei Hangneigungen über 5° nur entwässerter Klärschlamm aufgebracht werden und bei Hangneigungen über 2° Naßschlamm in Ackerlagen rasch eingearbeitet werden (NELHIEBEL & EISENHUT, 1986).

Anhand der Angabe über den natürlichen Bodenwert kann abgeleitet werden, welche Böden zum Zeitpunkt der Kartierung als Ackerland oder als Grünland genutzt wurden bzw. genutzt werden sollten. In Grünlandgebieten kommt bei der Entscheidung über die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung noch folgender Aspekt hinzu: Klärschlamm hat eine relativ hohe Düngewirkung. Eine Gabe von 2,5 Tonnen Klärschlamm-Trockenmasse beinhaltet durchschnittlich 97 kg N, 75 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 15 kg K<sub>2</sub>O (nach AICHBERGER, 1991).

Der Stickstoffbedarf der Grünlandflächen wird überwiegend vom Wirtschaftsdünger (durch den Viehbesatz) abgedeckt. In Bundesländern mit überwiegender Grünlandnutzung, wie Salzburg, Tirol und Vorarlberg wird daher der Anteil an toleranten Flächen in dieser Hinsicht voraussichtlich eingeengt.

Ein weiteres Entscheidungskriterium für die Aufbringung von Klärschlamm ist der Klärschlamm selbst. Dieser wird mit Hilfe der chemischen Analyse auf die Brauchbarkeit für die landwirtschaftliche Nutzung hin untersucht. Es erfolgt eine Untersuchung der Nähr- und Schadstoffgehalte des Klärschlammes und eine Bewertung anhand der Grenzwerte in den jeweiligen Verordnungen. Ebenso sind die Nährstoffe des Klärschlammes in der Bemessung der Düngemaßnahmen zu berücksichtigen (TOMEK, et al., 1986). Eine Nutzung des Klärschlammes darf nur erfolgen, wenn die vorgeschriebenen Grenzwerte bei den Schadstoffen unterschritten werden. Entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen in den Bundesländern werden die Flächen nach einem Nutzungszeitraum von 4 - 10 Jahren neuerlich untersucht und die Ergebnisse mit den früheren Analysedaten verglichen. Die Führung einer Schlagkartei ist dazu unbedingt erforderlich, so daß jederzeit bei Anzeichen einer zu starken Anreicherung von Schlamminhaltsstoffen im Boden die Anwendung von Klärschlamm abgebrochen werden kann (TOMEK, et al., 1986).


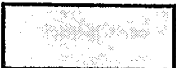


#### **5.4 BEISPIEL EINER BODENEMPFLINDLICHKEITSKARTE**

Die Bodenempfindlichkeitskarte 1:25.000 ist das kartographische Ergebnis der Zuordnung der einzelnen Bodenformen in unterschiedlichen Bodenempfindlichkeitsklassen. Sie kann als "abgeleitete Karte" oder "Folgekarte" der Österreichischen Bodenkarte 1:25.000 bezeichnet werden. Die farbliche Codierung erfolgt anhand der Farben grün, gelb, rot und violett. Grün steht für "weitgehend tolerant"; gelb steht für "minder empfindlich"; rot steht für "empfindlich" und violett für die Bodenformen, die je nach Ergebnis der pH-Wert-Analyse den Klassen „minder empfindlich“ oder

Abb. 6: Ausschnitt aus der Bodenempfindlichkeitskarte Blatt 79/4N des Kartierungsbereichs 90 Neusiedl am See- Mitte



**ERLÄUTERUNGEN :**

-  "WEITGEHEND TOLERANT" - Aufbringung von geeignetem Klärschlamm in erlaubter Höchstmenge grundsätzlich möglich\*.
-  "MINDER EMPFINDLICH" - Aufbringung von geeignetem Klärschlamm grundsätzlich möglich\*. Die Klärschlammgaben dürfen höchstens die Hälfte der erlaubten Höchstmenge betragen.
-  "MINDER EMPFINDLICH" - Bei schwach saurer Reaktion;  
"EMPFINDLICH" - bei saurer Reaktion.
-  "EMPFINDLICH" - Von einer Klärschlammaufbringung ist abzusehen.

\*Endgültige Erlaubnis ist vom Ergebnis der Bodenuntersuchung abhängig.  
In Hangpositionen sollte nur entwässerter Klärschlamm aufgebracht werden.

„empfindlich“ zugeteilt werden. Die Anwendung der Bodenempfindlichkeitskarte 1:25.000 ist derzeit in den Bundesländern Steiermark und Niederösterreich von der Klärschlammverordnung vorgeschrieben sowie in Vorarlberg in der neuen Verordnung prinzipiell ab 1999 enthalten, während sie für die übrigen Bundesländer nur einen Diskussionsbeitrag darstellt.

## **5.5 DISKUSSION DER ERGEBNISSE**

In den meisten Verordnungen zum Klärschlamm sind in erster Linie die über Analysen erhobenen Gehalte an Schadstoffen in Boden und Klärschlamm entscheidend für oder gegen eine Anwendung. Der vorliegende Ansatz führt die Bodenempfindlichkeit generell als weiteres Kriterium ein, wie es in der Steiermärkischen und in der Niederösterreichischen Klärschlammverordnung ausführlich berücksichtigt ist.

Drei Aspekte sollten jedoch bei der Betrachtung der Ergebnisse beachtet werden:

### **Ausschluß von Flächen**

Die Beschränkung der Anwendung von Klärschlamm auf tolerante oder minder empfindliche Böden führt in jedem Fall zu einer Einengung der Möglichkeiten, Klärschlamm zu verwerten. Rund um eine Abwasserreinigungsanlage werden die potentiell genutzten Flächen durch die Anwendung der obigen Methode in jedem Fall vermehrt eingeschränkt als ohne Beachtung dieser Ansätze. Die potentiell aufnahmefähigen Flächen im Umfeld von Abwasserreinigungsanlagen unterliegen daher tendenziell einem höheren Verwertungsdruck, weitere Transportwege zu geeigneten Flächen werden dadurch für den Klärschlamm induziert und auf empfindlichen Flächen wird kein Klärschlamm verwendet.

### **Parzellenschärfe**

Die Beurteilung erfolgt anhand der in der Österreichischen Bodenkarte verzeichneten Bodenformen. Diese sind jedoch in der Regel nicht parzellenscharf abgegrenzt, so daß die Grundstücke durchaus aus ein, zwei und mehr Bodenformen zusammengesetzt sein können. Für die Grundstücksbesitzer und den Klärschlamm-Abgeber wird die Ausbringung dadurch schwieriger, da möglicherweise nur Teile eines Grundstückes als tolerant gegenüber Klärschlammmanwendung ausgewiesen sind.

### **Bodengüte**

Anhand der Beurteilungsabschnitte erkennt man unschwer, daß es sich bei den toleranten Böden überwiegend um hochwertiges Acker- und Grünland handelt, so daß gerade diese Böden einem zumindest in der Tendenz höheren Schadstoffeintrag ausgesetzt sind, diesen zumindest mittelfristig aber auch besser verkraften als andere Standorte.

Zusammenfassend muß aus allen Begleitaspekten abgeleitet werden, daß eine jährliche und langfristige landwirtschaftliche Klärschlammverwertung auf Dauer nur gleichzeitig mit der planerischen Erfassung aller Schadstoffquellen und der Entfrachtung der Abwasserströme vertreten werden kann.

Der dringendste Handlungsbedarf besteht in Regionen, die eine geringe Ausstattung mit geeigneten Flächen und eine geringe Qualität der anfallenden Klärschlämme aufweisen. Diese Erfassung kann einerseits durch die datenmäßige Zusammenführung der Klärschlammqualitäten und der Bodenmeßwerte in einem Grundstück-Klärschlammverzeichnis und andererseits durch die planmäßige Meßwerterfassung innerhalb eines Schwerpunkt-Einzugsgebietes gewährleistet werden. Die daraus abzuleitenden Verbesserungs- und Entfrachtungspläne sind konsequent umzusetzen. Ebenso sind die Qualitäten der zwischengelagerten Schlämme zu erfassen und diese Schlämme effizient zu entsorgen.

## **6 ÜBERSCHLÄGIGE FLÄCHENBERECHNUNGEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES UMWELTPROGRAMMS ÖPUL**

Mit dem Beitritt Österreichs zu Europäischen Union wurde in der österreichischen Landwirtschaft die EU-Verordnung 2078/92 zur „Umweltverträglichen Landwirtschaft“ durch das Programm ÖPUL (Österreichisches Programm für eine umweltgerechte Landwirtschaft) umgesetzt. Dieses Programm gliedert sich in etwa 25 Teilmaßnahmen, die zum Teil kombinierbar sind und von denen einige ein striktes Verbot für die Klärschlammmanwendung beinhalten.

Da die Teilnahme der Landwirte an diesem Programm - obwohl freiwillig - überraschend hoch ist (ca. 80% aller Landwirtschaftsbetriebe und etwa 90% der Landwirtschaftlichen Fläche), sind die Flächenausmaße, auf denen dieses Verbot gilt, beachtlich.

Es werden daher im folgenden Abschnitt diese Flächen, auf denen eine Klärschlammmanwendung verboten ist, mit den obigen Erkenntnissen über das Ausmaß der klärschlammempfindlichen Böden überschichtet. Daraus können tendenziell jene Bundesländer und Bezirke abgeleitet werden, welche durch eine strikte Anwendung beider Ausschlußgründe die landwirtschaftliche Verwertungsoption im eigenen Verwaltungsbereich nur bedingt besitzen und mit dem Klärschlamm, unabhängig vom natürlichen Potential und von der Klärschlammqualität eine Entsorgungsstrategie entwickeln müßten. Es kann auch davon abgeleitet werden, daß insbesondere in Bezirken mit einem hohen Anteil an „empfindlichen Flächen“ und hoher Klärschlammverwertung die Wahrscheinlichkeit der Gefährdung durch die Anwendung von Klärschlamm zunimmt.

Es wird daher exemplarisch am Bezirk Oberwart vorgeführt, welche Informationen aus dem erarbeiteten Material abgeleitet werden können. Zunächst wird das Flächenangebot nach dem Klärschlammempfindlichkeitssystem anhand der in der Folge beschriebenen Rechenoperation aufgezeigt. In einem weiteren Schritt werden jene Flächen, die auf Grund der Ausschlußbedingungen durch das ÖPUL und des Klärschlammempfindlichkeitssystems für eine Anwendung von Klärschlamm entfallen, zusammengeführt.

Abschließend wird exemplarisch der Bedarf an Verwertungsflächen auf Grund der Klärschlammmenge in zwei Bezirken denen der potentiell zur Verfügung stehenden Flächen gegenübergestellt.

### **6.1 THEORETISCHES FLÄCHENANGEBOT**

Das sogenannte Flächenangebot bzw. das Ausmaß der Fläche, die durch die oben angeführte Beurteilung ausgeschlossen ist, ergibt sich aus den Resultaten der Klärschlammempfindlichkeitsbewertung und ist nach politischen Bezirken aufgegliedert (siehe Tabellen im Anhang). Als Beispiel werden die Bezirke Oberwart und Voitsberg herangezogen. Um zu einer gemeinsamen Rechenbasis zu kommen, können einerseits beispielsweise die einzelnen Flächenarten derart addiert werden, daß „tolerante“ Flächen in vollem Ausmaß, „minder empfindliche“ Flächen nur zur Hälfte und „minder-empfindliche oder empfindliche“ Flächen nur zu einem Viertel angesetzt werden. Die Auswahl dieser Faktoren erfolgt jedoch willkürlich und bringt

das Ausmaß der vollständigen Aufbringung von 2,5 t bzw. 1,25 t Trockenmasse (TM) bei „minder empfindlicher“ Beurteilung pro Jahr zum Ausdruck. Es wird weiters unterstellt, daß es sich bei den Flächen um düngewürdige Flächen handelt, die sich in akzeptablem Umkreis einer Abwasserreinigungsanlage befinden und die Grundstücksgrenzen mit den Kartierungsflächen zur Deckung gebracht werden können. Dieser Vereinfachung scheint als erste Näherung zulässig.

In der Abb. 7 ist ersichtlich, daß im Bezirk Oberwart theoretisch 7.000 ha mit 2,5 t TM pro Jahr nutzbar wären, so daß in diesem Bezirk kein Engpaß an Flächen bestehen sollte. Dagegen ist in Abb. 8 der Bezirk Voitsberg mit geringen Flächen ausgestattet.

## 6.2 THEORETISCHER FLÄCHENAUSSCHLUSS

Noch eindeutiger sind die Ergebnisse bei der Berechnung des Anteils an der landwirtschaftlichen Fläche, welche aus Gründen der Bodenempfindlichkeit und aus sonstigen Gründen für eine Verwertung von Klärschlamm nicht zur Verfügung stehen würden.

Als sonstige Gründe sind die Nutzung der Fläche für Gemüse oder Heilpflanzen oder stellvertretend überhaupt die Teilnahme am ÖPUL. Die Teilnahmebedingungen am ÖPUL sehen für einen beachtlichen Teil der teilnehmenden Flächen ein Verbot der Klärschlammmanwendung vor. Beispielsweise sind die Flächen der „Biobetriebe“, „Flächen mit Verzicht auf bestimmte ertragssteigernde Betriebsmittel (A+B<sup>1</sup>)“, „Flächen des integrierten Obst-, Wein-, Gemüse- und Zierpflanzenbaus“ und des „extensiven Getreidebaus“ ein Klärschlammverbot vorgesehen.

Die Gliederung der Daten erfolgte anhand des Datensatzes der Agrar Markt Austria (AMA, 1996) nach den jeweiligen Flächen in einer Bezirksbauernkammer, so daß im Zusammenwirken mit den Flächen der Verwaltungsbezirkseinheiten Unschärfen nicht ganz ausgeschlossen sind. Als ein weiteres Manko in der Datenlage stellten sich die Reduktionsfaktoren für Grünland<sup>2</sup>) heraus, die dazu führen, daß in grünlandbetonten Bezirken das Ausmaß der ÖPUL-Fläche etwas unterschätzt wird.

Erreichen nun beide Einschränkungen Bodenempfindlichkeit und ÖPUL-Teilnahme, die miteinander jedoch nicht verknüpft sind und somit unabhängig voneinander auf-

---

<sup>1</sup>) A....Teilnahme des gesamten Betrieb;      B....Teilnahme mit Einzelflächen

Das ÖPUL-Programm sieht Nutzungsintensitäten vor, daher werden Grünlandflächen mit Reduktionsfaktoren versehen:

<sup>2</sup>) Dauerwiesen mindestens 2 schnittig = 1,0      Dauerwiesen 1 schnittig = 0,50  
 Kulturweiden = 1,0      Streuwiesen, Hutweiden, Bergmäher = 0,25  
 Dauerwiesen mindestens 2 schnittig = 1,0

Abb. 7: Beispiel des theoretischen Flächenangebotes im Bezirk Oberwart

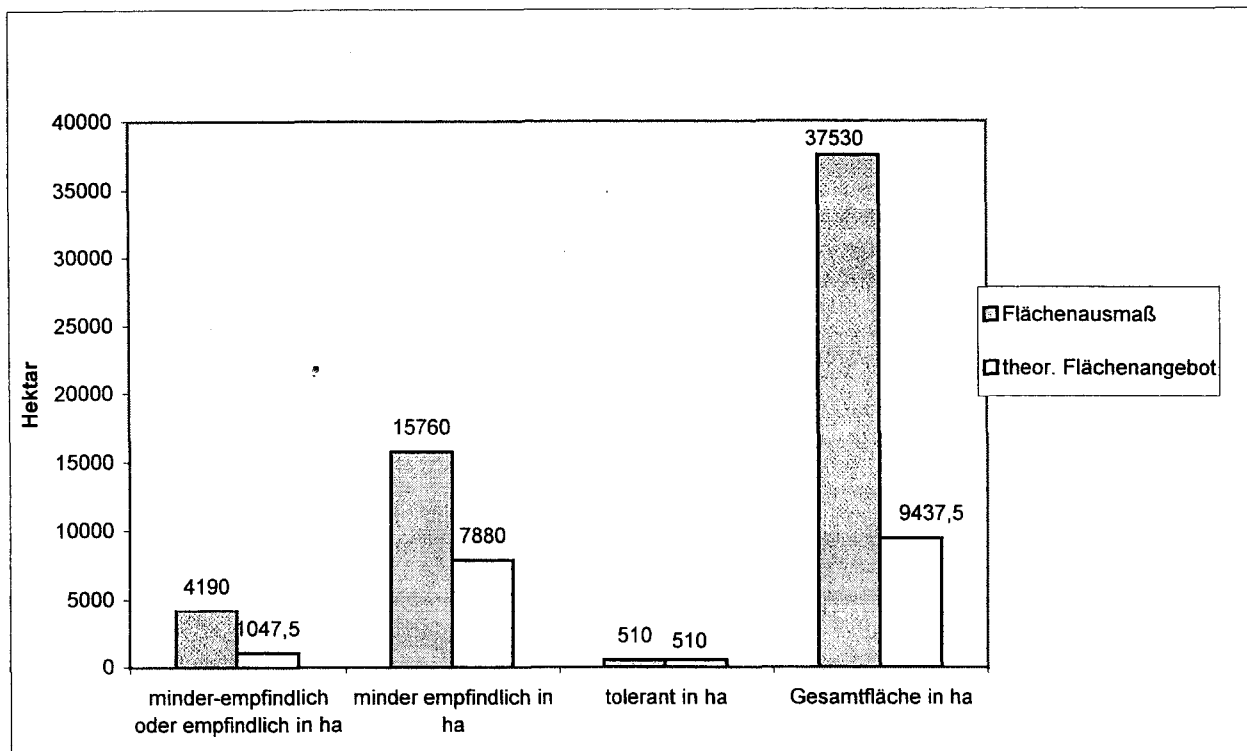
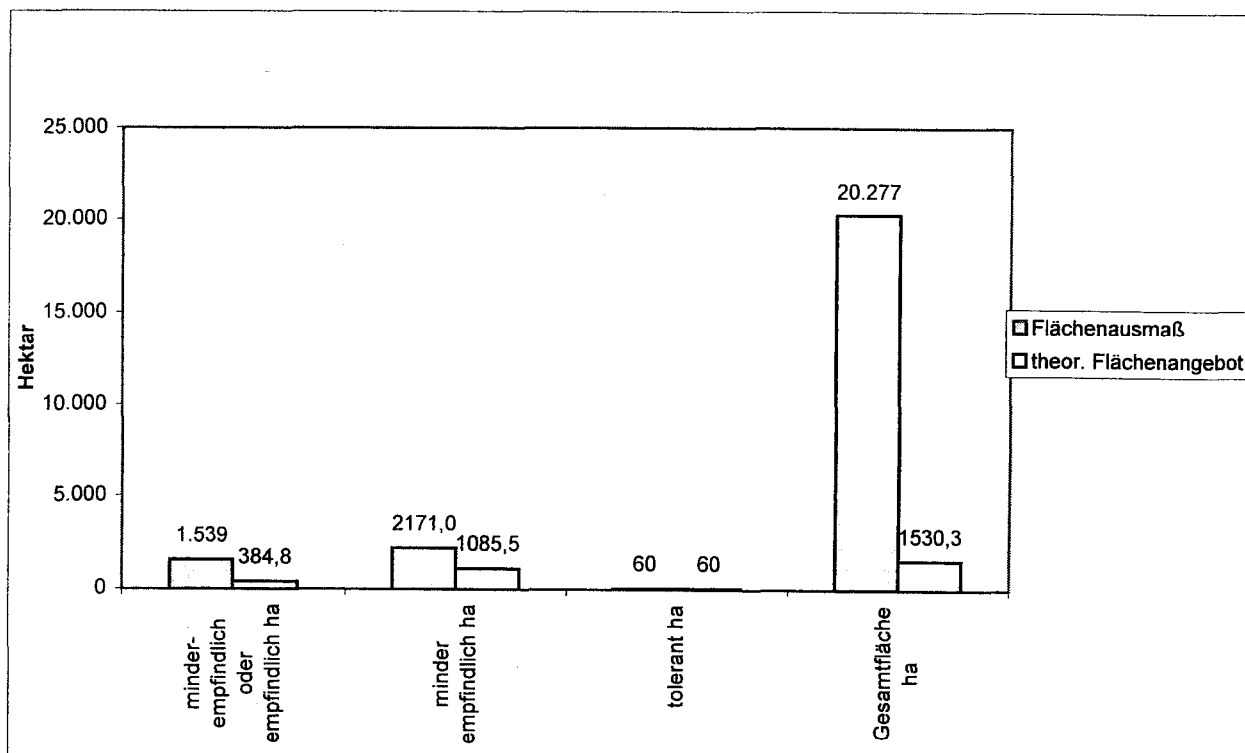


Abb. 8: Beispiel des theoretischen Flächenangebotes im Bezirk Voitsberg



treten zusammen die gewählten Klassen 70 bis 85% bzw. mehr als 85% der Gesamtfläche, so besteht ein erhöhter Druck zur Ausbringung von Klärschlamm auf dafür ungeeignete Flächen. Als Beispiel wird der Bezirk Oberwart und Voitsberg gezeigt (Abb. 9 und Abb. 10).

Diese Situation wird in Bezirken mit einer höheren Bevölkerungsdichte und einem hohen Anschlußgrad der Haushalte an Abwasserreinigungsanlagen noch verschärft.

### **6.3 FLÄCHENBEDARF FÜR DIE REGIONAL ANFALLENDEN SCHLÄMME**

Der Flächenbedarf wird unter Berücksichtigung der in den Bodenschutzgesetzen festgelegten Mengen aus der anfallenden Schlammmenge errechnet. Die kleinste Flächeneinheit stellen die politischen Bezirke dar. Die Berechnung unterstellt, daß kein Import/Export in die und aus den Bezirken erfolgt. Die unterlegten Klärschlamm Daten wurden dem Bericht UMWELTBUNDESAMT IB 449 bzw. dem Regionalkonzept Oberwart der Burgenländischen Landesregierung entnommen.

Die betrachteten Bezirke sind danach grob als Überschuß- oder potentiell Zuschußgebiete ausweisbar. Allerdings ist wegen der unterschiedlichen Anschlußgrade in den Bezirken nur eine Momentanaufnahme möglich. Als Beispiel dienen wieder die Bezirke Oberwart und Voitsberg (Abbildung 1, 2 im Anhang), von einer Gesamtdarstellung wurde wegen der Ansammlung von Unschärfen in der Datenlage verzichtet.

### **6.4 FLÄCHENBEURTEILUNG GESAMTERGEBNIS**

Werden nun die einzelnen Bezirke anhand der Ausschlußbedingungen (Kapitel 6.2) betrachtet, so fallen folgende 3 Kategorien von Regionen auf, die auf Grund der Flächenausstattung ausreichende, bedenkliche und unzureichende Bedingungen für die Anwendung von Klärschlamm aufweisen. Nachfolgend sind die Bezirke mit unzureichender und bedenklicher Flächenausstattung angeführt.

Bezirke mit bedenklichen Flächenvorräten sind solche, bei denen auf Grund der Häufung von „empfindlichen Flächen“ und ÖPUL-Flächen in Summe zwischen 70 und 85% der Gesamtfläche beträgt, sodaß die theoretische Verwertungsfläche bescheiden erscheint (Tabelle 11, im Anhang).

Weiters sind Bezirke, die auf Grund dieser Kategorien noch geringere Flächenvorräte aufweisen (86 bis 100% Flächenausschluß), als Verwaltungseinheiten mit unzureichende Flächen für eine Klärschlammmanwendung bezeichnet (Tabelle 12, im Anhang).



Abb. 9: Beispiel des theoretischen Flächenausschlusses im Bezirk Oberwart

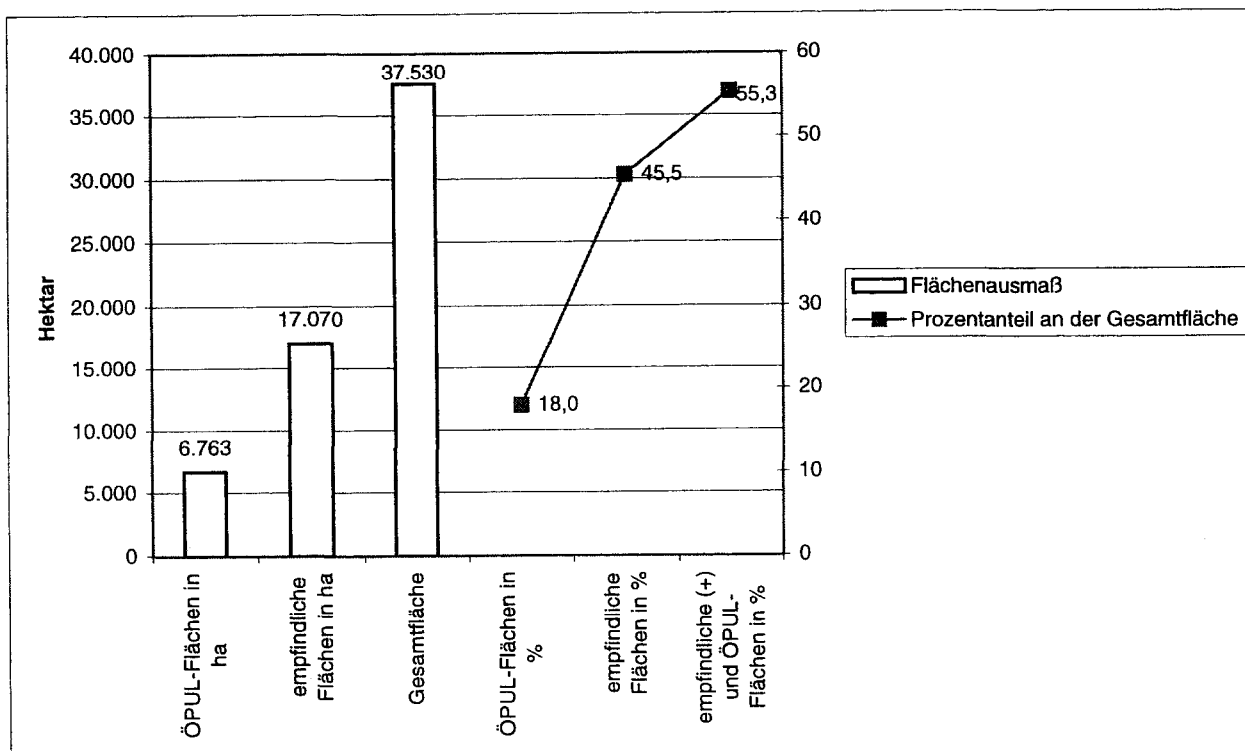
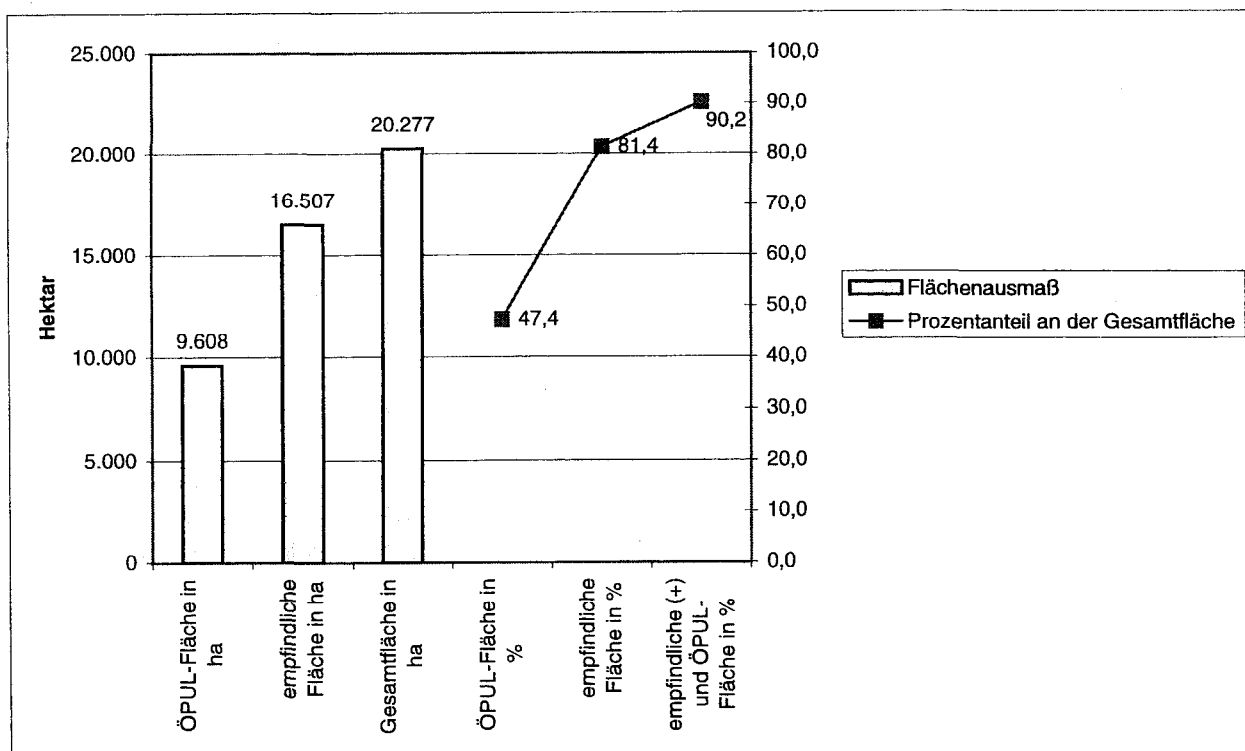


Abb. 10: Beispiel des theoretischen Flächenausschlusses im Bezirk Voitsberg



## 7 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Ein wesentliches Ziel des Bodenschutzes ist es den Eintrag von Schadstoffen so gering wie möglich zu halten. Böden, welche für diesen Eintrag besonders empfindlich sind, sollen über das generelle Maß hinaus geschützt werden. Weniger empfindliche Böden verkraften einen Eintrag von Schadstoffen besser, die generell damit einher gehende Belastung führt zur Erschöpfung der Aufnahmefähigkeit und muß daher mittelfristig aus Vorsorgegründen zu Entfrachtungs- und Vermeidungsstrategien führen. Mit Ausnahme Niederösterreichs finden im Vorfeld der Entscheidung für oder gegen eine Klärschlammmanwendung in der Regel keine bodenkundliche Beurteilungen der Standorte statt.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Österreichische Bodenkartierung nach der am Institut für Bodenwirtschaft des Bundesamtes und Forschungszentrum für Landwirtschaft entwickelte Methode zur Bestimmung der natürlichen Empfindlichkeit der Böden bearbeitet. In den westlichen Bundesländern wird der Boden generell eher als empfindlich eingestuft, sodaß hier besondere Sorgfalt im Bodenschutz angebracht ist. Ein Übersicht ist dem Anhang zu entnehmen. Die Konsequenz aus dieser Arbeit sollte ein regional abgestimmtes Konzept im Umgang mit Klärschlamm sein.

Im Umweltprogramm der österreichischen Landwirtschaft (ÖPUL) ist ein Klärschlammmanwendungsverbot für einige Maßnahmen enthalten. Die hohe Teilnahmebereitschaft der Landwirte am ÖPUL verschärft den Anteil an empfindlichen Böden und damit die Tendenz zur Anwendung von Klärschlamm auf wenig geeigneten Standorten nach dem verwendeten Beurteilungsschema.

Die Dauer des Umweltprogrammes ist bis 1999 anberaumt und ist nach dieser Periode von Neuem zu gestalten. Im Rahmen einer Neuauflage sollte die etwaige Fortsetzung der Einschränkung der Klärschlammmanwendung auf die standörtlichen Gegebenheiten stärker Rücksicht nehmen. Überdies könnte in Anlehnung an LAVES & DITTRICH (1997), eine Definition von ökologisch verträglicher Qualität von Klärschlamm zustande kommen.

Als notwendige Konsequenz sind daher abhängig von den technischen Voraussetzungen Handlungsalternativen einzeln oder komplementär durch die Bezirks- bzw. Landesverwaltungen zu entwickeln:

### 1. Bewertungsstufen für Klärschlamm

Zusätzlich zu den absoluten Schadstoffgrenzwerten und zur Begrenzung der Ausbringungsmenge sollten die Schadstoffgehalte der Klärschlämme den wertgebenden Bestandteilen (Nährstoffgehalte) in einem zu entwickelnden Bewertungsschema gegenüber gestellt werden. Jene Schlämme, die die höchsten positiven Werte im Gegensatz zu den negativen Eigenschaften aufweisen, sind auf den toleranten bzw. minder empfindlichen Flächen zu verwerten. Der Rest der in der Region anfallenden Klärschlämme ist aus dem Stoffstrom auszuschleusen und nach einer Behandlung zu entsorgen.

### 2. Regional differenziert strengere Schadstoffgrenzwerte für Klärschlamm

Regionen mit besonders empfindlichen Böden können sich auf strengere Grenzwerte oder auf einen Sicherheitsabschlag von beispielsweise -30% festlegen, um den natürlichen Gegebenheiten Rechnung zu tragen. Gleichzeitig besteht für Regionen mit besonders gering belasteten Klärschlämmen graduell geringerer Handlungsbedarf.

### 3. Nachbehandlung des Klärschlammes

Das Empfindlichkeitsschema stellt vor allem auf die Anwendung von Naßschlamm ab, sodaß die Weiterbehandlung zu getrocknetem Klärschlammgranulat und/oder Klärschlammkompost der Schonung empfindlicher Böden in der Region Rechnung tragen kann. Damit könnte, bei einer Ausbringung dieser Klärschlammformen, der Anteil der „toleranten Flächen“ gegenüber dem verwendeten Schema unter manchen Standortbedingungen erhöht werden. Den Folgen von extremen Starkregenereignissen und massiven Erosionserscheinungen kann mit diesen Formen jedoch auch nicht ausreichend entgegengewirkt werden.

Mit diesen Strategien könnte in jenen Regionen, in denen die Bodenempfindlichkeit besonders zu beachten ist, begonnen werden. Weiters sollten neue Technologien eingeführt, Einleiteruntersuchungen etabliert und Entsorgungsschienen rechtzeitig aufgebaut werden.

Werden in Regionen auf Grund der aufgezeigten Flächenengpässe die Klärschlämme mit einiger Wahrscheinlichkeit auf empfindlichen Flächen verwertet, so ist in diesen Regionen als erste Maßnahme eine Datenbank einzurichten, die die Verwertung der Klärschlämme kontrollierend begleitet (vgl. SCHRAMM & BOBECK, 1997). In weiterer Folge sollten auf den jeweiligen Flächen Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet werden, was durch wiederholte Untersuchungen im Laufe der Zeit eine Entwicklungstendenz der Belastungssituation durch Klärschlamm abschätzen läßt.

## 8 LITERATURVERZEICHNIS

- AGRAR MARKT AUSTRIA (1996): Ergebnisse der Datenauswertung im Rahmen der Evaluierung des ÖPUL, unveröffentlichte Mitteilungen
- AICHBERGER, K. (1991): Situation of Sewage Sludge in Austria - Use in Agriculture, National Guidelines and Laws, Future Aspects, in: Treatment and Use of Sewage Sludge and Liquid Agricultural Wastes, Elsevier Science Publisher, Essex, GB
- AMT DER BURGENLÄNDISCHEN LANDESREGIERUNG, Abt. XIII/3 - Wasserbau, Hrsg. (1990): Burgenländisches Abfallwirtschaftskonzept 1990, Eisenstadt
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (1991): unveröffentlichter Entwurf zum Steiermärkischen Klärschlammmentsorgungskonzept,
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG, Kulturbauamt (1987): Richtlinien für die Ausbringung von Klärschlamm auf Böden
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (1992): Klärschlamm Zwischenbericht an den Unterausschuß des Ausschusses für Land- und Forstwirtschaft und Umweltfragen
- AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG (1991): Vergleich von Verfahren der Klärschlammnutzung und -entsorgung unter Beachtung der Situation in Vorarlberg, Arbeitsgruppe Klärschlammmentsorgung
- AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG (1993): Flüssige biogene Rückstände (Klärschlamm), Konzept Vorarlberg
- ANONYM, Burgenländische Klärschlamm- und Müllkompostverordnung, LGBl. Nr. 82/91. 1991-9-30.
- ANONYM, Niederösterreichische Klärschlammverordnung, LGBl. Nr. 134/94 6160/2-0, 1994-7-28.
- ANONYM, Oberösterreichische Klärschlamm-, Müll- und Klärschlammkompostverordnung, LGBl. Nr. 21/93, 1993-3-31.
- ANONYM, Salzburger Richtlinien für die Verwertung von Klärschlamm in der Landwirtschaft, Kammer für Land- und Forstwirtschaft Salzburg, November 1987.
- ANONYM, Steiermärkische Klärschlammverordnung, LGBl. Nr. 89/1987, 1987-12-22
- ANONYM, Richtlinien für die Ausbringung von Klärschlamm auf Böden, Amt der Tiroler Landesregierung - Kulturbauamt, Oktober 1987.
- ANONYM, Vorarlberger Klärschlammverordnung, LGBl. Nr. 31/1987, 1987-8-20.
- ANONYM, (1992): TA Siedlungsabfall bringt Klärschlammnotstand, in: Kommunale Briefe für Ökologie 8/92
- ANONYM, (1991): Klärschlammverordnung - Reinheitsgebot schreibt die Klärschlammverbrennung vor, in: Kommunale Briefe für Ökologie 24/1991
- ANONYM, (1996) Verzeichnis der beteiligten Flächen am ÖPUL-Programm 1995, Datensatz des BMLF, Agrar Marketing Austria (AMA)
- BIERBACH H., THOMAS G. (1991): Verfahren zur thermischen Mischklärschlammbehandlung, in: Klärschlammmentsorgung I, VDI-Bildungswerk
- BERGS, C, HEBESTREIT, F. (1993): Landwirtschaftliche Klärschlammverwertung nach der neuen Klärschlammverordnung, Entsorgungspraxis 10 (1/2)
- BLUME, H. & BRUMMEN, G. (1987): Prognose des Verhaltens von Schwermetallen in Böden mit einfachen Feldmethoden. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 53
- BINNER E. UND LECHNER P. (1989): Der Einsatz von Rotteprozessen in der Klärschlammmentsorgung 24. ÖWWV-Seminar, Oltenstein 1989
- BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT, HELLMANN W. (1980): Bodenkarte 1:25.000, Kartierungsbereich 65 Herzogenburg, Wien

- BUNDESANSTALT FÜR BODENWIRTSCHAFT, KRABICHLER, A. (1982): Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25000, Kartierungsbereich 90, Neusiedl am See - Mitte, Wien.
- CEPUDER P., SUPERSBERG H. (1992): Ergebnisse eines Langzeitversuchs mit mechanisch entwässertem Klärschlamm, in: Österreichische Wasserwirtschaft 1/2/1992
- DANNEBERG, O. H. (1989): Möglichkeiten der Unterbringung von Klärschlamm in der Landwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Bodeneigenschaften, Wiener Mitteilungen, Klärschlamm Entsorgung, Band 82, Wien
- EG-Richtlinie des Rates vom 12.6.1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft (L 181)
- EPA (1983): Land Application of Municipal Sludge, Cincinnati
- FÜRHACKER, M., et al. (1992): Überlegungen zur Erstellung von regionalen Klärschlammkonzepten in Österreich, in: Heft 88, Schriftenreihe des ÖWWV, 6. Verbandstag der Wasserversorgungs-, Abwasser- und Abfallverbände
- GAUGG, J., (1991): Bericht über den Klärschlammkompostierungsversuch Juni - September 1991, Arbeitsgruppe Klärschlamm Entsorgung
- GAUGG, J., (1992): Klärschlammkompostierung Vorarlberg, i.A. der Abt. VII a der Vorarlberger Landesregierung
- KROIB, H., NAGEL, G. (1989): Klärschlamm Entsorgung in Österreich, Wiener Mitteilungen, Klärschlamm Entsorgung, Band 82, Wien
- LANDWIRTSCHAFTLICH-CHEMISCHE BUNDESANSTALT (1986): Die richtige Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft, Informationsblatt, Wien.
- LAVES, D., DITTRICH, B. (1996): Ökologisch verträglicher Klärschlamm, in VDLUFA-Kongressband 44
- MANZEL J. (1989): Sevar-Trocknungsverfahren im Dünnbett, in: Klärschlamm Entsorgung, Beiheft zu Müll und Abfall, 28, Hrsg.
- NELHIEBEL, P., EISENHUT M. (1986): Die Bodenempfindlichkeitskarte - ein Beitrag zum Umweltschutz., in: Mitt. österr.geolog. Ges., Heft 79 (Umweltgeologieband) Wien
- NELHIEBEL, P., (1985): Einsatzmöglichkeiten von Bodenkarten bei der Ausbringung von Siedlungsabfällen (besonders von Klärschlamm).- Mitt. österr. bodenkundl. Ges. Wien, Heft 29.
- NELHIEBEL, P., EISENHUT, M. (1986): Die Bodenempfindlichkeitskarte- ein Beitrag zum Umweltschutz.- Mitt. österr.geolog. Ges., Heft 79 (Umweltgeologieband) Wien.
- OTTE-WITTE, R., (1991): Schlamm Trocknungsverfahren, in: Klärschlamm Entsorgung I, VDI Bildungswerk
- SCHEFFER, F., SCHACHTSCHABEL, P. (1992): Lehrbuch der Bodenkunde.- F. Enke- Verlag, Stuttgart.
- SCHRAMM, A., BOBECK, A., (1996): Diskussion des Vollzugs der Abfallklärschlammverordnung am Beispiel der langfristigen Beprobung von Böden im Regierungsbezirk Trier, in VDLUFA-Kongressband 44/
- SCHROEDER, D. (1992): Bodenkunde in Stichworten.- F. Hirt- Verlag, Kiel.
- TECHNISCHE AKADEMIE WUPPERTAL e. v. (1992): Klärschlamm Trocknung - Einbindung in moderne Verwertungs- und Entsorgungskonzepte, Seminar 24. - 25.9.92, Zürich
- TOMEK, H., AICHBERGER, K., LEINERT, E., NELHIEBEL, P. (1986): Die Verwertung von Klärschlamm in der Landwirtschaft.- Der Förderungsdienst. Hrsg. BMLF.34(1), Wien.
- TUMINSKI R. (1991): Klärschlammkompostierung und Landwirtschaftliche Nutzung als Mono- und Mischprodukt, in: Klärschlamm Entsorgung, VDI-Bildungswerk
- UMWELTBUNDESAMT (1992): Materialien zum Bundes-Abfallwirtschaftsplan, Band 1-5
- UMWELTBUNDESAMT (1994): Energienutzung von Klärschlamm, UBA-BE-001

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN, TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN (1991): Studie über die ökologischen Zielsetzungen und Möglichkeiten der Verwertung und Entsorgung von Klärschlämmen in Niederösterreich, im Auftrag des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung, B/9-Wasserwirtschaft, Wien

WOLFBAUER, J., (1995) in DANNEBERG, O., JESKE, H. P., WOLFBAUER, J., (1995): Oberösterreichische Naturraumkartierung, Weiterentwicklung für die Hinweiskartierung zur Bodenempfindlichkeit, Forschungsauftrag des BMWF und der OÖ LaReg.

## **9 ANHANG**

Tabelle 1 - Burgenland

Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung

KB Nr.	empfindliche Flächen		empfindliche oder minder- empfindliche Flächen		minder- empfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamt- fläche		ÖPUL - Flächen		theore- tischer Flächen- ausschluß	
	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche
1. Verwaltungsbereich Mattersburg	4.441	31,1	1.248	8,7	1.826	12,8	6.785	47,4	14.300	3.678	25,7			49
2. Verwaltungsbereich Oberwart	17.070	45,5	4.190	11,2	15.760	42,0	510	1,4	37.530	6.763	18,0			55
3. Verwaltungsbereich Neusiedl am See														
57 Nord	6.325	22,4	265	0,9	12.635	44,7	9.065	32,0	28.290					
90 Mitte	8.515	37,5	1.480	6,5	6.200	27,3	6.525	28,7	22.720					
139 Süd	14.860	59,6	0	0,0	4.660	18,7	5.415	21,7	24.935					
<b>Summe</b>	29.700	39,1	1.745	2,3	23.495	30,9	21.005	27,7	75.945	27.249	35,9			61
4. Verwaltungsbereich Oberpullendorf	11.705	31,6	1.995	5,4	21.786	58,8	1.551	4,2	37.037	10.683	28,8			51
5. Verwaltungsbereich Jennersdorf	9.637	65,7	2.834	19,3	1.641	11,2	566	3,9	14.678	2.470	16,8			71
6. Verwaltungsbereich Güssing	10.115	38,4	5.920	22,5	10.010	38,0	290	1,1	26.335	4.814	18,3			50
7. Verwaltungsbereiche Eisenstadt, Rust und Eisenstadt Umgebung														
183 Eisenstadt	10.477	39,4	544	2,0	7.117	26,8	8.427	31,7	26.565	8.428	31,7			59
<b>Burgenland</b>	93.145	40,1	18.476	8,0	81.635	35,1	39.134	16,8	232.390	64.084	27,6			57



Tabelle 2 - Kärnten

Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. Politischen Bezirken

KB Nr.	empfindliche Flächen		empfindliche oder minder- empfindliche Flächen		minder- empfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamt- fläche		ÖPUL - Flächen		theore- tischer Flächen- ausschluß	
	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche
<b>1. Verwaltungsbezirke Klagenfurt Stadt und Land</b>														
15	14.295	61,9	8.285	35,9	100	0,4	420	1,8	23.100					
155	2.330	62,6	0	0,0	743	20,0	647	17,4	3.720					
<b>Summe</b>	<b>16.625</b>	<b>62,0</b>	<b>8.285</b>	<b>30,9</b>	<b>843</b>	<b>3,1</b>	<b>1.067</b>	<b>4,0</b>	<b>26.820</b>			<b>5.624</b>	<b>21,0</b>	<b>70</b>
<b>2. Verwaltungsbezirke Villach Stadt und Land</b>														
184	10.115	68,0	3.350	22,5	1.085	7,3	335	2,3	14.885					
179	4.085	77,7	663	12,6	308	5,9	204	3,9	5.260					
158	2.770	67,1	680	16,5	425	10,3	255	6,2	4.130					
<b>Summe</b>	<b>16.970</b>	<b>69,9</b>	<b>4.693</b>	<b>19,3</b>	<b>1.818</b>	<b>7,5</b>	<b>794</b>	<b>3,3</b>	<b>24.275</b>			<b>9.698</b>	<b>39,9</b>	<b>82</b>
<b>3. Verwaltungsbezirk Hermagor</b>														
180	7.338	63,4	2.620	22,6	1.555	13,4	60	0,5	11.573			<b>6.390</b>	<b>55,2</b>	<b>84</b>
<b>4. Verwaltungsbezirk St. Veit an der Glan</b>														
109	9.853	86,6	947	8,3	480	4,2	92	0,8	11.372					
130	3.383	49,5	2.365	34,6	499	7,3	591	8,6	6.838					
142	6.459	95,4	0	0,0	279	4,1	29	0,4	6.767					
149	7.044	85,8	1.152	14,0	16	0,2	0	0,0	8.212					
152	6.559	84,2	1.022	13,1	195	2,5	15	0,2	7.791					
<b>Summe</b>	<b>33.298</b>	<b>81,3</b>	<b>5.486</b>	<b>13,4</b>	<b>1.469</b>	<b>3,6</b>	<b>727</b>	<b>1,8</b>	<b>40.980</b>			<b>16.884</b>	<b>41,2</b>	<b>89</b>

Tabelle 2 (Fortsetzung)- Kärnten  
Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. Politischen Bezirken

KB Nr.	empfindliche Flächen		empfindliche oder minderempfindliche Flächen		minderempfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamtfläche		ÖPUL - Flächen		theoretischer Flächenaus-schluß	
	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche
<b>5. Verwaltungsbereich Spittal an der Drau</b>														
186	8.040	81,1	1.149	11,6	723	7,3	0	0,0	9.912					
188	6.585	79,9	1.355	16,4	300	3,6	0	0,0	8.240					
189	8.162	81,1	638	6,3	1.227	12,2	36	0,4	10.063					
<b>Summe</b>	<b>22.787</b>	<b>80,8</b>	<b>3.142</b>	<b>11,1</b>	<b>2.250</b>	<b>8,0</b>	<b>36</b>	<b>0,1</b>	<b>28.215</b>			<b>12.506</b>	<b>44,3</b>	<b>89</b>
<b>6. Verwaltungsbereich Völkermarkt</b>														
76	7.282	53,7	4.223	31,2	1.893	14,0	155	1,1	13.553					
160	2.803	43,7	25	0,4	3.342	52,1	250	3,9	6.420					
165	4.788	57,4	343	4,1	2.825	33,9	382	4,6	8.338					
<b>Summe</b>	<b>14.873</b>	<b>52,5</b>	<b>4.591</b>	<b>16,2</b>	<b>8.060</b>	<b>28,5</b>	<b>787</b>	<b>2,8</b>	<b>28.311</b>			<b>6.798</b>	<b>24,0</b>	<b>64</b>
<b>7. Verwaltungsbereich Wolfsberg</b>														
42	9.313	68,9	2.675	19,8	1.532	11,3	0	0,0	13.520					
	6.080	71,4	2.223	26,1	165	1,9	50	0,6	8.518					
167	5.020	60,5	3.135	37,8	94	1,1	51	0,6	8.300					
<b>Summe</b>	<b>20.413</b>	<b>67,3</b>	<b>8.033</b>	<b>26,5</b>	<b>1.791</b>	<b>5,9</b>	<b>101</b>	<b>0,3</b>	<b>30.338</b>			<b>15.143</b>	<b>49,9</b>	<b>84</b>
<b>8. Verwaltungsbereich Feldkirchen</b>														
185	10.301	75,2	2.915	21,3	480	3,5	0	0,0	13.696			<b>6.951</b>	<b>50,8</b>	<b>88</b>
<b>Kärnten</b>	<b>142.605</b>	<b>69,8</b>	<b>39.765</b>	<b>19,5</b>	<b>18.266</b>	<b>8,9</b>	<b>3.572</b>	<b>1,7</b>	<b>204.208</b>			<b>79.993</b>	<b>39,2</b>	<b>82</b>

Tabelle 3 - Niederösterreich  
Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. Politischen Bezirken

Kartierungs- KB Nr., bereich	empfindliche Flächen		empfindliche oder minderempfindliche Flächen		minderempfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamt- fläche		ÖPUL-Flächen		theoretischer Flächen- ausschluß	
	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamtfläche
<b>1. Verwaltungsbezirk Amstetten</b>														
73 Haag	6.864	38,4	4.660	26,0	5.930	33,1	435	2,4	17.889					
153 Amstetten	8.305	33,8	7.261	29,6	8.309	33,8	694	2,8	24.569					
163 St.Peter i.d. Au Waidhofen/Ybbs	9.430	52,6	3.081	17,2	5.419	30,2	0	0,0	17.930					
<b>Summe</b>	24.599	40,7	15.002	24,8	19.658	32,6	1.129	1,9	60.388		25.027	41,4		65
<b>2. Verwaltungsbezirk Baden</b>														
3 Ebreichsdorf	9.160	58,8	0	0,0	3.280	21,1	3.135	20,1	15.575					
16 Baden	5.545	48,3	205	1,8	2.455	21,4	3.265	28,5	11.470					
58 Pottenstein	1.820	31,9	277	4,9	986	17,3	2.627	46,0	5.710					
<b>Summe</b>	16.525	50,5	482	1,5	6.721	20,5	9.027	27,6	32.755		12.227	37,3		69
<b>3. Verwaltungsbezirk Bruck an der Leitha</b>														
64 Hainburg	5.880	45,5	70	0,5	4.030	31,2	2.950	22,8	12.930					
114 Bruck/Leitha	4.987	23,9	55	0,3	7.501	35,9	8.330	39,9	20.873					
<b>Summe</b>	10.867	32,1	125	0,4	11.531	34,1	11.280	33,4	33.803		12.042	35,6		56
<b>4. Verwaltungsbezirk Gänserndorf</b>														
6 Marchegg	10.817	50,9	0	0,0	5.559	26,2	4.880	23,0	21.256					
7 Großenzersdorf	5.936	23,1	229	0,9	4.136	16,1	15.403	59,9	25.704					
27 Gänserndorf	5.675	19,7	0	0,0	6.620	22,9	16.575	57,4	28.870					
101 Zistersdorf	6.544	24,7	6.207	23,4	375	1,4	13.416	50,5	26.542					
<b>Summe</b>	28.972	28,3	6.436	6,3	16.690	16,3	50.274	49,1	102.372		37.819	36,9		55
<b>5. Verwaltungsbezirk Gmünd</b>														
18 Schrems	7.345	72,9	2.285	22,7	440	4,4	0	0,0	10.070					
129 Weitra	7.951	62,5	4.780	37,4	7	0,1	0	0,0	12.768					
135 Gmünd	2.880	52,7	2.274	41,6	314	5,7	0	0,0	5.468					
148 Litschau	8.070	93,3	580	6,7	0	0,0	0	0,0	8.650					
<b>Summe</b>	26.276	71,1	9.919	26,8	761	2,1	0	0,0	36.956		13.015	35,2		81

Tabelle 3. (Fortsetzung)- Niederösterreich  
Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. Politischen Bezirken

KB Nr.	Kartierungs- bereich	empfindliche Flächen		empfindliche oder minder-empfindliche Flächen		minder-empfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamt- fläche in ha	ÖPUL-Flächen		theoretischer Flächen- ausschluß in % der Gesamtfläche
		in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche		in ha	in % der Gesamt- fläche	
<b>6. Verwaltungsbezirk Hollabrunn</b>													
8	Hausdorf	5.810	50,2	0	0,0	150	1,3	5.610	48,5	11.570			
110	Hollabrunn	4.820	14,3	605	1,8	6.785	20,1	21.480	63,8	33.690			
150	Ravelsbach	3.345	24,6	355	2,6	1.515	11,2	8.370	61,6	13.585			
177	Retz	4.646	25,5	1.745	9,6	3.570	19,6	8.230	45,2	18.191			
	<b>Summe</b>	18.621	24,2	2.705	3,5	12.020	15,6	43.690	56,7	77.036	31.882	41,4	56
<b>7. Verwaltungsbezirk Horn</b>													
36	Geras	5.650	34,3	3.480	21,1	6.140	37,2	1.220	7,4	16.490			
132	Horn	9.670	44,8	2.902	13,4	4.558	21,1	4.456	20,6	21.586			
171	Eggenburg	2.390	16,0	2.295	15,3	3.105	20,7	7.175	47,9	14.965			
	<b>Summe</b>	17.710	33,4	8.677	16,4	13.803	26,0	12.851	24,2	53.041	17.556	33,1	55
<b>8. Verwaltungsbezirk Korneuburg</b>													
4	Korneuburg	5.170	34,5	0	0,0	5.390	36,0	4.420	29,5	14.980			
74	Stockerau	8.026	26,1	0	0,0	5.055	16,4	17.650	57,4	30.731			
	<b>Summe</b>	13.196	28,9	0	0,0	10.445	22,9	22.070	48,3	45.711	15.373	33,6	53
<b>9. Verwaltungsbezirk Krems</b>													
51	Langenlois	3.805	35,1	0	0,0	2.695	24,8	4.355	40,1	10.855			
52	Krems	6.165	38,5	380	2,4	3.480	21,7	5.995	37,4	16.020			
113	Gföhl	14.430	92,4	0	0,0	1.169	7,5	10	0,1	15.609			
	<b>Summe</b>	24.400	57,4	380	0,9	7.344	17,3	10.360	24,4	42.484	19.181	45,1	77
<b>10. Verwaltungsbezirk Lilienfeld</b>													
37	Hainfeld	2.482	25,0	4.050	40,8	3.260	32,9	130	1,3	9.922			
	Lilienfeld			nicht kartiert									
	<b>Summe</b>	2.482	25,0	4.050	40,8	3.260	32,9	130	1,3	9.922	13.410	135,2	*)
<b>11. Verwaltungsbezirk Melk</b>													
88	Ybbs	2.386	33,8	1.151	16,3	2.263	32,1	1.249	17,7	7.049			
89	Melk-Spitz	17.150	67,9	1.625	6,4	2.925	11,6	3.575	14,1	25.275			
166	Persenbeug	6.800	88,2	230	3,0	630	8,2	50	0,6	7.710			
	Mank			nicht kartiert									
	<b>Summe</b>	26.336	65,8	3.006	7,5	5.818	14,5	4.874	12,2	40.034	10.948	27,3	75

Tabelle 3. (Fortsetzung)- Niederösterreich

Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. Politischen Bezirken

Kartierungs- KB Nr. Bereich	empfindliche Flächen		empfindliche oder minderempfindliche Flächen		minderempfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamt- fläche in ha	ÖPUL-Flächen		theoretischer Flächen- ausschluß in % der Gesamtfläche
	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche		in ha	in % der Gesamt- fläche	
<b>12. Verwaltungsbezirk Mistelbach</b>												
25 Wolkersdorf	3.470	23,6	0	0,0	3.390	23,0	7.850	53,4	14.710			
146 Poysdorf	11.382	38,7	498	1,7	7.345	25,0	10.180	34,6	29.405			
157 Mistelbach	7.662	32,1	0	0,0	5.829	24,5	10.348	43,4	23.839			
Laa a.d. Thaya-Nord			nicht kartiert									
Laa a.d. Thaya-Süd			nicht kartiert									
<b>Summe</b>	<b>22.514</b>	<b>33,1</b>	<b>498</b>	<b>0,7</b>	<b>16.564</b>	<b>24,4</b>	<b>28.378</b>	<b>41,8</b>	<b>67.954</b>	<b>38.979</b>	<b>57,4</b>	<b>71</b>
<b>13. Verwaltungsbezirk Mödling</b>												
26 Mödling	3.425	30,7	194	1,7	3.896	35,0	3.632	32,6	11.147			
<b>Summe</b>	<b>3.425</b>	<b>31</b>	<b>194</b>	<b>2</b>	<b>3.896</b>	<b>35</b>	<b>3.632</b>	<b>33</b>	<b>11.147</b>	<b>4.342</b>	<b>39,0</b>	<b>58</b>
<b>14. Verwaltungsbezirk Neunkirchen</b>												
11 Neunkirchen	6.172	46,5	307	2,3	3.750	28,3	3.033	22,9	13.262			
Aspang			nicht kartiert									
Gloggnitz			nicht kartiert									
<b>Summe</b>	<b>6.172</b>	<b>46,5</b>	<b>307</b>	<b>2,3</b>	<b>3.750</b>	<b>28,3</b>	<b>3.033</b>	<b>22,9</b>	<b>13.262</b>	<b>13.315</b>	<b>100,4</b>	<b>*</b>
<b>15. Verwaltungsbezirk Sankt Pölten</b>												
50 Neulengbach	7.349	59,3	2.115	17,1	2.359	19,0	562	4,5	12.385			
65 Herzogenburg	2.545	15,5	170	1,0	9.679	58,9	4.030	24,5	16.424			
98 St.Pölten	10.077	30,1	6.235	18,6	9.619	28,8	7.515	22,5	33.446			
Kirchberg a.d. Pielra	5.713	49,6	1.601	13,9	3.840	33,3	370	3,2	11.524			
<b>Summe</b>	<b>25.684</b>	<b>34,8</b>	<b>10.121</b>	<b>13,7</b>	<b>25.497</b>	<b>34,6</b>	<b>12.477</b>	<b>16,9</b>	<b>73.779</b>	<b>24.573</b>	<b>33,3</b>	<b>57</b>
<b>16. Verwaltungsbezirk Scheibbs</b>												
178 Scheibbs	8.026	34,5	2.478	10,7	11.258	48,5	1.474	6,3	23.236			
Gaming			nicht kartiert									
<b>Summe</b>	<b>8.026</b>	<b>34,5</b>	<b>2.478</b>	<b>10,7</b>	<b>11.258</b>	<b>48,5</b>	<b>1.474</b>	<b>6,3</b>	<b>23.236</b>	<b>18.207</b>	<b>78,4</b>	<b>86</b>
<b>17. Verwaltungsbezirk Tulln</b>												
22 Kirchberg/Wagram	4.716	23,8	0	0,0	3.954	20,0	11.140	56,2	19.810			
28 Tulln	9.868	41,7	765	3,2	11.850	50,2	1.175	5,0	23.688			
<b>Summe</b>	<b>14.584</b>	<b>33,5</b>	<b>765</b>	<b>1,8</b>	<b>15.804</b>	<b>36,4</b>	<b>12.315</b>	<b>28,3</b>	<b>43.498</b>	<b>11.583</b>	<b>26,6</b>	<b>51</b>

Tabelle 3. (Fortsetzung) - Niederösterreich  
Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. Politischen Bezirken

KB Nr. Bereich	empfindliche Flächen		empfindliche oder minderempfindliche Flächen		minderempfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamtfläche		ÖPUL-Flächen		theoretischer Flächen-ausschluß	
	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche
<b>18. Verwaltungsbezirk Waidhofen a.d. Thaya</b>														
121 Waidhofen/ Thaya	8.444	34,3	15.218	61,7	956	3,9	29	0,1	24.647					
173 Raabs/ Thaya	7.970	43,7	5.868	32,2	4.133	22,6	280	1,5	18.251					
<b>Summe</b>	<b>16.414</b>	<b>38,3</b>	<b>21.086</b>	<b>49,2</b>	<b>5.089</b>	<b>11,9</b>	<b>309</b>	<b>0,7</b>	<b>42.898</b>			<b>9.536</b>	<b>22,2</b>	<b>52</b>
<b>19. Verwaltungsbezirk Wiener Neustadt</b>														
33 Wr. Neustadt	15.209	67,4	0	0,0	3.371	14,9	3.990	17,7	22.570					
59 Gutenstein	2.423	61,2	0	0,0	330	8,3	1.207	30,5	3.960					
107 Kirchschlag	6.462	59,9	3.536	32,8	792	7,3	0	0,0	10.790			12.388	33,2	76
<b>Summe</b>	<b>24.094</b>	<b>64,6</b>	<b>3.536</b>	<b>9,5</b>	<b>4.493</b>	<b>12,0</b>	<b>5.197</b>	<b>13,9</b>	<b>37.320</b>					
<b>20. Verwaltungsbezirk Wien Umgebung</b>														
1 Schwechat	4.635	29,2	0	0,0	1.430	9,0	9.815	61,8	15.880					
9 Purkersdorf(neulen)	1.375	57,5	90	3,8	925	38,7	0	0,0	2.390					
Klosterneuburg			nicht kartiert											
<b>Summe</b>	<b>6.010</b>	<b>32,9</b>	<b>90</b>	<b>0,5</b>	<b>2.355</b>	<b>12,9</b>	<b>9.815</b>	<b>53,7</b>	<b>18.270</b>			<b>6.486</b>	<b>35,5</b>	<b>57</b>
<b>21. Verwaltungsbezirk Zwettl</b>														
47 Ottenschlag	9.090	50,5	8.595	47,8	315	1,8	0	0,0	18.000					
70 Zwettl	20.087	89,1	2.445	10,9	0	0,0	0	0,0	22.532					
83 Allentsteig	3.924	36,5	571	5,3	6.155	57,3	100	0,9	10.750					
84 Groß Gerungs	15.183	97,6	369	2,4	0	0,0	0	0,0	15.552					
<b>Summe</b>	<b>48.284</b>	<b>72,2</b>	<b>11.980</b>	<b>17,9</b>	<b>6.470</b>	<b>9,7</b>	<b>100</b>	<b>0,1</b>	<b>66.834</b>			<b>19.315</b>	<b>28,9</b>	<b>80</b>
<b>Niederösterreich</b>	<b>385.191</b>	<b>41,3</b>	<b>101.837</b>	<b>10,9</b>	<b>203.257</b>	<b>21,8</b>	<b>242.415</b>	<b>26,0</b>	<b>932.700</b>			<b>367.205</b>	<b>39,4</b>	<b>64</b>

\*) Eine Summe wird wegen der unvollständigen Kartierung nicht gebildet!

Tabelle 4 - Oberösterreich.  
Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. nach Politischen Bezirken

KB-Nr.	Politische, Bezirke/ Kartierungsbereiche	empfindliche Flächen		empfindliche oder minder- empfindliche Flächen		minder-empfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamt- fläche		ÖPUL-Flächen		theoretische Ausschluss- fläche in % der Gesamt- fläche
		in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	
<b>1. Verwaltungsbezirke Linz Stadt und Land</b>														
39	401 Linz (Stadt)	8.277	45,7	95	0,5	4.059	22,4	5.689	31,4	18.120				
	4102 Linz - Land													
10	4101 Enns	1.645	27,1	0	0,0	4.135	68,1	295	4,9	6.075				
62	4102 Neuhofen/Krems	5.425	49,5	620	5,7	4.655	42,4	270	2,5	10.970				
	<b>Summe</b>	<b>15.347</b>	<b>43,6</b>	<b>715</b>	<b>2,0</b>	<b>12.849</b>	<b>36,5</b>	<b>6.254</b>	<b>17,8</b>	<b>35.165</b>			<b>4.359</b>	<b>12,4</b>
<b>2. Verwaltungsbezirke Steyr Stadt und Land</b>														
402	Steyr Stadt													
	4151 Grünburg (Steyr-Land)													
	4152 Kremsmünster (Steyr-Land)													
34	Steyr (Land)	10.400	48,2	6.440	29,9	4.725	21,9	5	0,0	21.570			16.339	75,7
<b>3. Verwaltungsbezirke Wels Stadt und Land</b>														
403	Wels (Stadt)													
69	4181 Lambach	3.105	22,8	1.840	13,5	7.125	52,4	1.525	11,2	13.595				
68	4182 Wels (Land)	7.365	31,2	1.885	8,0	11.705	49,5	2.675	11,3	23.630				
	<b>Summe</b>	<b>10.470</b>	<b>28,1</b>	<b>3.725</b>	<b>10,0</b>	<b>18.830</b>	<b>50,6</b>	<b>4.200</b>	<b>11,3</b>	<b>37.225</b>			<b>4.443</b>	<b>11,9</b>
<b>4. Verwaltungsbezirk Braunau</b>														
56	4041 Braunau	3.445	26,0	6.980	52,8	2.805	21,2	0	0,0	13.230				
19	4042 Mattighofen	10.515	53,2	8.010	40,5	1.250	6,3	0	0,0	19.775				
40	4043 Mauerkirchen	11.940	64,8	910	4,9	5.470	29,7	110	0,6	18.430				
32	4044 Wildshut	5.005	39,3	5.515	43,3	2.205	17,3	0	0,0	12.725				
	<b>Summe</b>	<b>30.905</b>	<b>48,2</b>	<b>21.415</b>	<b>33,4</b>	<b>11.730</b>	<b>18,3</b>	<b>110</b>	<b>0,2</b>	<b>64.160</b>			<b>23.068</b>	<b>36,0</b>
<b>5. Verwaltungsbezirk Eferding</b>														
21	405 Eferding	11.365	59,5	3.135	16,4	3.730	19,5	870	4,6	19.100			4.921	25,8
														70

Tabelle 4 (Fortsetzung) - Oberösterreich.  
Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. nach Politischen Bezirken

KB-Nr.	empfindliche Flächen		empfindliche oder minderempfindliche Flächen		minderempfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamtfläche		ÖPUL-Flächen		theoretische Ausschlußfläche in % der Gesamtfläche
	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	
<b>6. Verwaltungsbezirk Freistadt</b>													
133	23.840	92,9	1.315	5,1	495	1,9	0	0,0	25.650				
147	7.815	58,9	2.890	21,8	2.565	19,3	0	0,0	13.270				
182	14.120	86,8	2.150	13,2	0	0,0	0	0,0	16.270				
<b>Summe</b>	<b>45.775</b>	<b>82,9</b>	<b>6.355</b>	<b>11,5</b>	<b>3.060</b>	<b>5,5</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>55.190</b>	<b>22.395</b>	<b>40,6</b>		<b>90</b>
<b>7. Verwaltungsbezirk Gmunden</b>													
181	2.743	59,8	19	0,4	842	18,3	985	21,5	4.589				
170	5.452	27,8	1.180	6,0	8.425	42,9	4.565	23,3	19.622				
<b>Summe</b>	<b>8.195</b>	<b>33,8</b>	<b>1.199</b>	<b>5,0</b>	<b>9.267</b>	<b>38,3</b>	<b>5.550</b>	<b>22,9</b>	<b>24.211</b>	<b>9.139</b>	<b>37,7</b>		<b>59</b>
<b>8. Verwaltungsbezirk Grieskirchen</b>													
98	4.097	23,9	1.844	10,8	9.855	57,5	1.330	7,8	17.126				
126	2.702	23,3	103	0,9	1.734	15,0	7.058	60,9	11.597				
131	9.559	55,3	163	0,9	3.541	20,5	4.027	23,3	17.290				
<b>Summe</b>	<b>16.358</b>	<b>35,6</b>	<b>2.110</b>	<b>4,6</b>	<b>15.130</b>	<b>32,9</b>	<b>12.415</b>	<b>27,0</b>	<b>46.013</b>	<b>13.139</b>	<b>28,6</b>		<b>54</b>
<b>9. Verwaltungsbezirk Kirchdorf an der Krems</b>													
127	5.948	55,6	387	3,6	2.560	23,9	1.804	16,9	10.699				
120	6.013	43,6	1.902	13,8	3.610	26,2	2.257	16,4	13.782				
71	2.578	21,2	0	0,0	8.712	71,8	848	7,0	12.138				
<b>Summe</b>	<b>14.539</b>	<b>39,7</b>	<b>2.289</b>	<b>6,3</b>	<b>14.882</b>	<b>40,6</b>	<b>4.909</b>	<b>13,4</b>	<b>36.619</b>	<b>15.202</b>	<b>41,5</b>		<b>65</b>
<b>10. Verwaltungsbezirk Perg</b>													
140	9.872	63,4	4.381	28,1	1.191	7,6	135	0,9	15.579				
85	3.013	36,6	1.577	19,1	2.748	33,3	905	11,0	8.243				
80	8.235	62,8	1.865	14,2	2.635	20,1	385	2,9	13.120				
<b>Summe</b>	<b>21.120</b>	<b>57,2</b>	<b>7.823</b>	<b>21,2</b>	<b>6.574</b>	<b>17,8</b>	<b>1.425</b>	<b>3,9</b>	<b>36.942</b>	<b>8.037</b>	<b>21,8</b>		<b>66</b>
<b>11. Verwaltungsbezirk Ried im Innkreis</b>													
30	3.770	23,4	3.170	19,7	8.050	50,1	1.090	6,8	16.080				
61	10.495	44,1	10.856	45,6	2.450	10,3	0	0,0	23.801				
<b>Summe</b>	<b>14.265</b>	<b>35,8</b>	<b>14.026</b>	<b>35,2</b>	<b>10.500</b>	<b>26,3</b>	<b>1.090</b>	<b>2,7</b>	<b>39.881</b>	<b>12.634</b>	<b>31,7</b>		<b>56</b>



Tabelle 4 (Fortsetzung) - Oberösterreich.  
Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Osterr. Bodenkartierung bzw. nach Politischen Bezirken

KB-Nr.	Politische, Bezirke/ Kartierungsbereiche	empfindliche Flächen		empfindliche oder minderempfindliche Flächen		minderempfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamtfläche		ÖPUL-Flächen		theoretische Ausschlussfläche in % der Gesamtfläche
		in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	
<b>12. Verwaltungsbezirk Rohrbach</b>														
97	4131 Algen	7.636	89,9	752	8,9	106	1,2	0	0,0	8.494				
118	4132 Lembach	6.066	62,9	3.510	36,4	74	0,8	0	0,0	9.650				
82	4133 Neufelden	5.047	32,7	10.197	66,0	196	1,3	0	0,0	15.440				
95	4134 Rohrbach	10.298	61,6	6.384	38,2	48	0,3	0	0,0	16.730				
	<b>Summe</b>	<b>29.047</b>	<b>57,7</b>	<b>20.843</b>	<b>41,4</b>	<b>424</b>	<b>0,8</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>50.314</b>	<b>26.797</b>	<b>53,3</b>		<b>80</b>
<b>13. Verwaltungsbezirk Schärding/Inn</b>														
137	4141 Engelhartzell	8.085	84,5	1.155	12,1	330	3,4	0	0,0	9.570				
14	4142 Raab	4.590	30,6	7.840	52,3	2.520	16,8	45	0,3	14.995				
161	4143 Schärding	3.800	21,5	2.590	14,7	9.780	55,4	1.495	8,5	17.665				
	<b>Summe</b>	<b>16.475</b>	<b>39,0</b>	<b>11.585</b>	<b>27,4</b>	<b>12.630</b>	<b>29,9</b>	<b>1.540</b>	<b>3,6</b>	<b>42.230</b>	<b>10.732</b>	<b>25,4</b>		<b>55</b>
<b>14. Verwaltungsbezirk Urfahr-Umgebung</b>														
5	4161 Leonfelden	14.150	99,0	150	1,0	0	0,0	0	0,0	14.300				
60	4162 Urfahr-Umgebung	16.360	60,2	8.380	30,8	1.865	6,9	565	2,1	27.170				
	<b>Summe</b>	<b>30.510</b>	<b>73,6</b>	<b>8.530</b>	<b>20,6</b>	<b>1.865</b>	<b>4,5</b>	<b>565</b>	<b>1,4</b>	<b>41.470</b>	<b>17.492</b>	<b>42,2</b>		<b>85</b>
<b>15. Verwaltungsbezirk Vöcklabruck</b>														
79	4171 Frankenmarkt	6.985	49,4	829	5,2	6.851	42,6	1.415	8,8	16.080				
91	4172 Mondsee	5.550	64,3	2.311	26,8	510	5,9	259	3,0	8.630				
176	4173 Schwanenstadt	2.522	21,8	4.400	38,1	1.920	16,6	2.716	23,5	11.558				
	4174 Vöcklabruck	3.910	24,5	3.865	24,2	5.735	35,9	2.475	15,5	15.985				
	<b>Summe</b>	<b>18.967</b>	<b>36,3</b>	<b>11.405</b>	<b>21,8</b>	<b>15.016</b>	<b>28,7</b>	<b>6.865</b>	<b>13,1</b>	<b>52.253</b>	<b>26.175</b>	<b>50,1</b>		<b>68</b>
	<b>Oberösterreich</b>	<b>301.328</b>	<b>49,6</b>	<b>118.982</b>	<b>19,6</b>	<b>140.477</b>	<b>23,1</b>	<b>46.474</b>	<b>7,7</b>	<b>607.261</b>	<b>188.698</b>	<b>31,1</b>		<b>65</b>

Tabelle 5 - Salzburg  
Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. nach Verwaltungsbezirken

KB Nr.	Kartierungsbereich	empfindliche Flächen		empfindliche oder minder- empfindliche Flächen		minder- empfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamt- fläche in ha	ÖPUL-Flächen		theore- tischer Flächen- ausschluß in % der Gesamt- fläche
		in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche		in ha	in % der Gesamt- fläche	
1. Verwaltungsbezirke Salzburg-Stadt und Salzburg-Umgebung													
72	Salzburg-Süd *)	7.817	52,1	2.727	18,2	3.284	22,0	1.155	7,7	14.983			
44	Oberndorf bei Salzburg	3.443	43,4	3.651	46,0	842	10,6	0	0,0	7.936			
48	Neumarkt a. Wallerse	4.424	35,5	3.185	25,6	4.370	35,1	469	3,8	12.448			
49	Thalgau	2.589	50,8	1.750	34,3	757	14,9	0	0,0	5.096			
63	Salzburg-Nord	2.507	45,7	2.063	37,7	911	16,6	0	0,0	5.481			
108	St.Gilgen	1.383	64,0	777	36,0	0	0,0	0	0,0	2.160			
	<b>Summe</b>	22.163	46,1	14.153	29,4	10.164	21,1	1.624	3,4	48.104	29.056	60	79
2. Verwaltungsbezirk Hallein													
81	Hallein	5.005	46,2	1.751	16,2	4.078	37,6	0	0,0	10.834			
115	Abtenau	2.796	52,7	900	17,0	1.569	29,6	35	0,7	5.300			
	<b>Summe</b>	7.801	49,5	2.651	16,6	5.647	33,6	35	0,4	16.134	11.297	70	85
3. Verwaltungsbezirk St.Johann im Pongau													
119	Radstadt	8.895	97,2	125	1,4	130	1,4	0	0,0	9.150			
124	Werfen	4.657	90,1	236	4,6	273	5,3	0	0,0	5.166			
141	St.Johann i.Pongau	10.700	89,5	290	2,4	965	8,1	0	0,0	11.955			
	Gastein		nicht kartiert										
	<b>Summe</b>	24.252	92,3	651	2,8	1.368	4,9	0	0,0	26.271	16.996	65	97
4. Verwaltungsbezirk Tamsweg													
117	Tamsweg	5.835	75,0	1.037	13,3	908	11,7	0	0,0	7.780			
145	St.Michael i. Lungau	4.234	83,3	174	3,4	675	13,3	0	0,0	5.083			
	<b>Summe</b>	10.069	78,3	1.211	9,4	1.583	12,3	0	0,0	12.863	8.931	69	93

Tabelle 5 (Fortsetzung) - Salzburg

Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. nach Verwaltungsbezirken

KB Nr.	empfindliche Flächen		empfindliche oder minder- empfindliche Flächen		minder- empfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamt- fläche		ÖPUL-Flächen		theore- tischer Flächen- ausschluß	
	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche
	5. Verwaltungsbezirk Zell am See													
162	8.305	81,4	1.140	11,2	755	7,4	0	0,0	10.200					
187	9.355	93,3	675	6,7	0	0,0	0	0,0	10.030					
	17.660	87,4	1.815	9,0	755	3,7	0	0,0	20.230			21.690	107	**)
<b>Salzburg</b>	81.945	66,3	20.481	16,6	19.517	15,8	1.659	1,3	123.602			87.969	71	**)

\*) Anmerkung: Der Kartierungsbereich 72 Salzburg-Süd wurde zum Verwaltungsbezirk 1, Salzburg (Stadt), gezählt. Ein Teil des Verwaltungsbezirkes 3, Salzburg (Umgebung), ist in diesem KB ebenfalls enthalten.

Der Kartierungsbereich erstreckt sich also über zwei verschiedene Verwaltungsbezirke.

\*\*\*) Anmerkung: Die Summenbildung ist nicht sinnvoll, da Teile nicht kartiert sind.

Tabelle 6 - Steiermark

Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. nach Verwaltungsbezirken

KB Nr.	Kartierungsbereich	empfindliche Flächen		empfindlich oder minderempfindliche Flächen		minderempfindlich Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamtfläche		ÖPUL-Flächen		theoretischer Flächen-ausschluß	
		in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche
<b>1. Verwaltungsbezirk Bruck/Mur</b>															
111	Bruck/Mur	10.020	77,3	1.465	11,3	965	7,4	510	3,9	12.960					
	Mariazell/St.Gallen	3.820	60,5	256	4,1	1.731	27,4	504	8,0	6.311					
	<b>Summe</b>	13.840	71,8	1.721	8,9	2.696	14,0	1.014	5,3	19.271	7.214	37,4			82
<b>2. Verwaltungsbezirk Deutschlandsberg</b>															
24	Deutschlandsberg	8.568	59,1	2.789	19,2	3.148	21,7	0	0,0	14.505					
122	Eibiswald	5.735	68,6	1.579	18,9	1.002	12,0	43	0,5	8.359					
105	Stainz	6.205	58,9	2.949	28,0	1.328	12,6	46	0,4	10.528					
	<b>Summe</b>	20.508	61,4	7.317	21,9	5.478	16,4	89	0,3	33.392	11.079	33,2			74
<b>3. Verwaltungsbezirk Feldbach</b>															
87	Feldbach	16.180	72,9	4.060	18,3	1.951	8,8	0	0,0	22.191					
103	Fehring	8.356	77,0	1.239	11,4	1.260	11,6	0	0,0	10.855					
46	Kirchbach	6.355	55,1	4.270	37,0	900	7,8	0	0,0	11.525					
	<b>Summe</b>	30.891	69,3	9.569	21,5	4.111	9,2	0	0,0	44.571	6.481	14,5			74
<b>4. Verwaltungsbezirk Fürstenfeld</b>															
134	Fürstenfeld	9.055	63,9	4.131	29,2	979	6,9	0	0,0	14.165	1.688	11,9			68
<b>5. Verwaltungsbezirk Graz und Umgebung</b>															
86	Graz/Nord	5.926	55,2	2.270	21,1	2.420	22,5	121	1,1	10.737					
78	Graz/Süd	13.424	63,3	4.679	22,1	2.987	14,1	124	0,6	21.214					
151	Frohnleiten	6.315	83,8	137	1,8	642	8,5	438	5,8	7.532					
	<b>Summe</b>	25.665	65,0	7.086	17,9	6.049	15,3	683	1,7	39.483	14.858	37,6			78
<b>6. Verwaltungsbezirk Hartberg</b>															
43	Hartberg	9.265	52,1	1.250	7,0	5.250	29,5	2.015	11,3	17.780					
154	Friedberg	4.171	54,2	3.328	43,3	195	2,5	0	0,0	7.694					
123	Pöllau	4.154	46,8	2.921	32,9	1.796	20,2	0	0,0	8.871					
126	Vörau	3.718	40,4	5.026	54,6	468	5,1	0	0,0	9.212					
	<b>Summe</b>	21.308	48,9	12.525	28,8	7.709	17,7	2.015	4,6	43.557	10.457	24,0			61

Tabelle 6 (Fortsetzung) - Steiermark  
Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. nach Verwaltungsbezirken

KB Nr.	Kartierungsbereich h	empfindliche Flächen		empfindlich oder minder- empfindliche Flächen		minder- empfindlich Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamt- fläche		ÖPUL-Flächen		theoretischer Flächen- ausschluß
		in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in % der Gesamtfläche
<b>7. Verwaltungsbezirk Judenburg</b>														
54	Judenburg	15.000	80,9	2.790	15,1	710	3,8	30	0,2	18.530				
175	Oberzeining	4.281	74,7	1.288	22,5	114	2,0	49	0,9	5.732				
	<b>Summe</b>	19.281	79,5	4.078	16,8	824	3,4	79	0,3	24.262	10.354	42,7		88
<b>8. Verwaltungsbezirk Knittelfeld</b>														
23	Knittelfeld	12.175	79,5	2.905	19,0	230	1,5	0	0,0	15.310	6.540	42,7		88
<b>9. Verwaltungsbezirk Leibnitz</b>														
20	Leibnitz	11.485	62,1	3.735	20,2	2.625	14,2	645	3,5	18.490				
116	Arnfels	5.310	50,5	3.875	36,9	1.115	10,6	215	2,0	10.515				
31	Wildon	8.030	81,6	606	6,2	1.098	11,2	106	1,1	9.840				
	<b>Summe</b>	24.825	63,9	8.216	21,2	4.838	12,5	966	2,5	38.845	8.865	22,8		72
<b>10. Verwaltungsbezirk Leoben/Eisenerz</b>														
53	Leoben/Eisenerz	11.568	73,4	2.836	18,0	1.181	7,5	170	1,1	15.755	6.866	43,5		85
<b>11. Verwaltungsbezirk Liezen</b>														
143	Bad Aussee	3.565	66,8	15	0,3	1.430	26,8	325	6,1	5.335				
75	Gröbming	4.120	66,5	1.145	18,5	866	14,0	65	1,0	6.196				
100	Irdning	6.800	83,0	926	11,3	287	3,5	176	2,1	8.189				
144	Liezen													
138	Rottenmann	5.427	81,4	1.010	15,1	230	3,4	0	0,0	6.667				
66	Schladming	4.005	61,3	1.965	30,1	490	7,5	70	1,1	6.530				
	<b>Summe</b>	23.917	72,7	5.061	15,4	3.303	10,0	636	1,9	32.917	22.879	69,5		92
<b>12. Verwaltungsbezirk Murzzuschlag</b>														
12	Kindberg / Murzzuschlag	11.181	92,7	612	5,1	207	1,7	60	0,5	12.060	7.746	64,2		97

**Tabelle 6 (Fortsetzung) - Steiermark**  
 Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. nach Verwaltungsbezirken

KB Nr.	Kartierungsbereich	empfindliche Flächen		empfindlich oder minderempfindliche Flächen		minderempfindlich Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamtfläche		ÖPUL-Flächen		theoretischer Flächen-ausschluß	
		in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche
<b>13. Verwaltungsbezirk Murau</b>															
112	Murau	10.401	80,5	2.264	17,5	160	1,2	97	0,8	12.922					
104	Neumarkt i. d. Steiermark	6.414	60,8	2.973	28,1	1.032	9,8	136	1,3	10.555					
136	Oberwölz	5.557	79,6	995	14,2	435	6,2	0	0,0	6.987					
	<b>Summe</b>	<b>22.372</b>	<b>73,4</b>	<b>6.232</b>	<b>20,5</b>	<b>1.627</b>	<b>5,3</b>	<b>233</b>	<b>0,8</b>	<b>30.464</b>	<b>16.628</b>	<b>54,6</b>			<b>88</b>
<b>14. Verwaltungsbezirk Radkersburg</b>															
17	Mureck	3.330	43,5	3.460	45,2	790	10,3	70	0,9	7.650					
45	Radkersburg	6.383	50,8	5.191	41,3	925	7,4	55	0,4	12.554					
	<b>Summe</b>	<b>9.713</b>	<b>48,1</b>	<b>8.651</b>	<b>42,8</b>	<b>1.715</b>	<b>8,5</b>	<b>125</b>	<b>0,6</b>	<b>20.204</b>	<b>2.541</b>	<b>12,6</b>			<b>55</b>
<b>15. Verwaltungsbezirk Voitsberg</b>															
168	Voitsberg	16.507	81,4	1.539	7,6	2.171	10,7	60	0,3	20.277	9.608	47,4			90
<b>16. Verwaltungsbezirk Weiz</b>															
164	Birkfeld	8.185	67,1	3.220	26,4	397	3,3	5	0,0	12.207					
35	Gleisdorf	10.080	67,0	4.955	33,0	0	0,0	0	0,0	15.035					
99	Weiz	7.005	46,9	4.663	31,2	2.788	18,7	466	3,1	14.922					
	<b>Summe</b>	<b>25.270</b>	<b>59,9</b>	<b>12.838</b>	<b>30,4</b>	<b>3.585</b>	<b>8,5</b>	<b>471</b>	<b>1,1</b>	<b>42.164</b>	<b>18.701</b>	<b>44,4</b>			<b>78</b>
	<b>Steiermark</b>	<b>298.076</b>	<b>66,7</b>	<b>95.317</b>	<b>21,3</b>	<b>46.703</b>	<b>10,5</b>	<b>6.601</b>	<b>1,5</b>	<b>446.697</b>	<b>162.492</b>	<b>36,4</b>			<b>79</b>

Tabelle 7 - Tirol  
Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. nach Politischen Bezirken

Politische Bezirke / Gerichtsbezirke	KB Nr.	Kartierung s-bereich	empfindliche Flächen		empfindliche oder minder- empfindliche Flächen		minder- empfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamt- fläche in ha	ÖPUL-Flächen		theoretischer Flächen- ausschluß
			in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche		in ha	in % der Gesamt- fläche	
701 Innsbruck (St)	102	Innsbruck - Süd	4.967	70,8	454	6,5	1.089	15,5	510	7,3	7.020	14.128		
7032 Innsbruck (L) Südteil														
7031 Hall in Tirol	67	Hall in Tirol	2.694	63,6	308	7,3	614	14,5	621	14,7	4.237			
7032 Innsbruck (L) Nordteil	156	Innsbruck - Nord	996	59,5	5	0,3	104	6,2	570	34,0	1.675			
7033 Telfs	77	Telfs	2.595	70,1	105	2,8	431	11,6	569	15,4	3.700			
7071 Lienz - Teil	13	Lienz	4.779	79,7	584	9,7	476	7,9	155	2,6	5.994	9.678		
<b>Tirol</b>			16.031	70,9	1.456	6,4	2.714	12,0	2.425	10,7	22.626	23.806	*)	

\*) Die Summenbildung ist auf Grund der unvollständigen Kartierung nicht durchführbar und unterbleibt daher.

**Tabelle 8 - Vorarlberg**  
 Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. nach Verwaltungsbezirken

KB Nr.	empfindliche Flächen		empfindliche oder minder- empfindliche Flächen		minder- empfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamt- fläche		ÖPUL-Flächen		theoretischer Flächen- ausschluß	
	in ha	der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	der Gesamt- fläche	in ha	der Gesamt- fläche	in ha	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in % der Gesamt- fläche
<b>1. Verwaltungsbezirk Bregenz</b>														
41	8.617	60,7	2.665	18,8	2.913	20,5	0	0,0	14.195					
55	8.401	60,1	1.245	8,9	4.302	30,8	26	0,2	13.974					
<b>Summe</b>	<b>17.018</b>	<b>60,4</b>	<b>3.910</b>	<b>13,9</b>	<b>7.215</b>	<b>25,6</b>	<b>26</b>	<b>0,1</b>	<b>28.169</b>					
<b>2. Verwaltungsbezirk Dornbirn</b>														
93	6.278	95,8	89	1,4	126	1,9	57	0,9	6.550					
<b>3. Verwaltungsbezirk Feldkirch</b>														
94	9.247	83,2	29	0,3	1.602	14,4	241	2,2	11.119					
<b>4. Verwaltungsbezirk Bludenz</b>														
174	7.202	75,5	300	3,1	1.536	16,1	495	5,2	9.533					
190	4.195	91,9	175	3,8	195	4,3	0	0,0	4.565					
<b>Summe</b>	<b>11.397</b>	<b>80,8</b>	<b>475</b>	<b>3,4</b>	<b>1.731</b>	<b>12,3</b>	<b>495</b>	<b>3,5</b>	<b>14.098</b>					
<b>Vorarlberg</b>	<b>43.940</b>	<b>73,3</b>	<b>4.503</b>	<b>7,5</b>	<b>10.674</b>	<b>17,8</b>	<b>819</b>	<b>1,4</b>	<b>59.936</b>	<b>26.610</b>	<b>44,4</b>			<b>85</b>



**Tabelle 9 - Wien**  
Übersicht über die Flächenverteilung nach Kartierungsbereichen der Österr. Bodenkartierung bzw. nach Politischen Bezirken

KB Nr.	empfindliche Flächen		empfindliche oder minder- empfindliche Flächen		minder- empfindliche Flächen		tolerante Flächen		Gesamt- fläche		ÖPUL-Flächen		theoretischer Flächen- ausschluß
	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in ha	in % der Gesamt- fläche	in % der Gesamt- fläche
38	1.720	17,6	0	0,0	3.485	35,7	4.565	46,7	9.770				
172	312	18,3	0	0,0	154	9,0	1.243	72,7	1.709				
	2.032	17,7	0	0,0	3.639	31,7	5.808	50,6	11.479	2.266	19,7		34
<b>Wien</b>													

Tabelle 10 - Übersicht über die Flächenverteilung in allen Bundesländern

	empfindliche Flächen		empfindliche oder minderempfindliche Flächen		minderempfindliche Flächen		tolerante Flächen		kartierte Gesamtfläche in ha
	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	in ha	in % der Gesamtfläche	
Bundesland									
Burgenland	93.145	40,1	18.476	8,0	81.635	35,1	39.134	16,8	232.390
Kärnten	142.605	69,8	39.765	19,5	18.266	8,9	3.572	1,7	204.208
Niederösterreich	385.191	41,4	101.837	10,9	203.257	21,8	242.415	26,0	930.700
Oberösterreich	301.328	49,6	118.982	19,6	140.477	23,1	46.474	7,7	607.261
Salzburg	81.945	66,3	20.481	16,6	19.517	15,8	1.659	1,3	123.602
Steiermark	298.076	66,7	95.317	21,3	46.703	10,5	6.601	1,5	446.697
Tirol	16.031	70,9	1.456	6,4	2.714	12,0	2.425	10,7	22.626
Vorarlberg	43.940	73,3	4.503	7,5	10.674	17,8	819	1,4	59.936
Wien	2.032	17,7	0	0,0	3.639	31,7	5.808	50,6	11.479
<b>Österreich</b>	<b>1.364.293</b>	<b>51,7</b>	<b>400.817</b>	<b>15,2</b>	<b>526.882</b>	<b>20,0</b>	<b>348.907</b>	<b>13,2</b>	<b>2.638.899</b>

Abbildung 1: Theoretisches Flächenangebot vom Bezirk Oberwart, dem errechneten Flächenbedarf gegenübergestellt

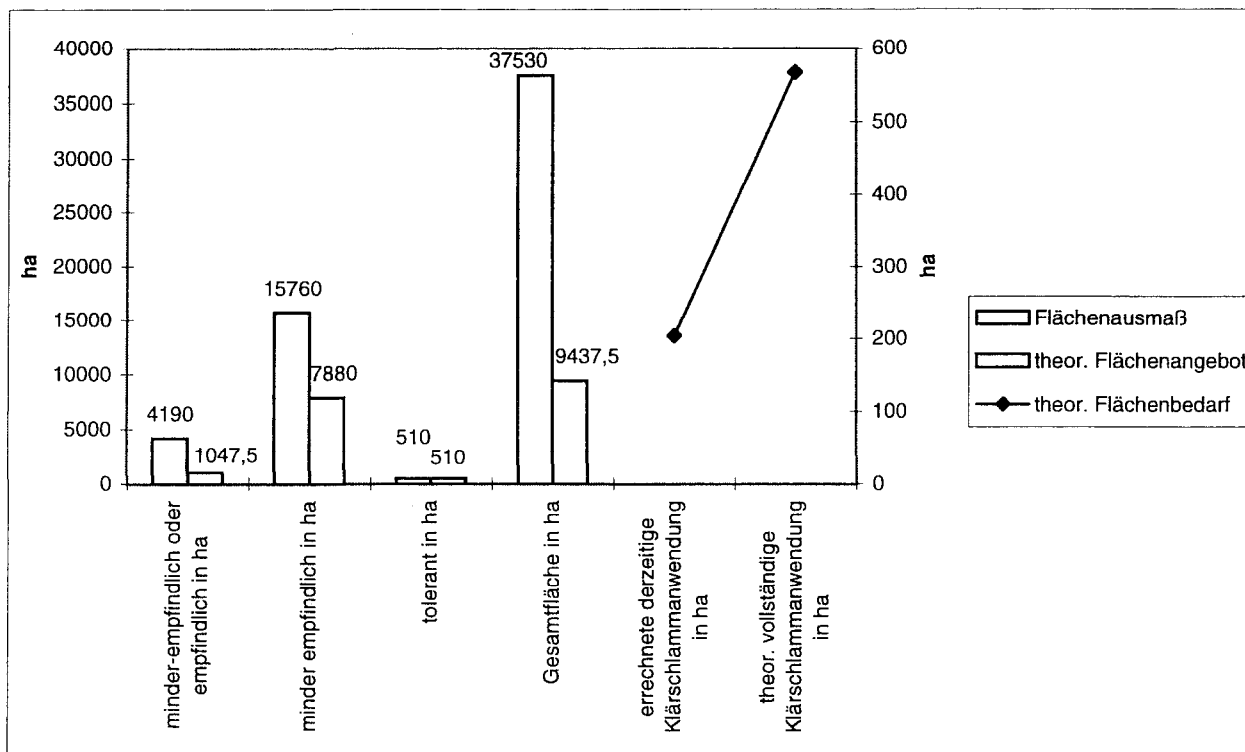


Abbildung 2: Theoretisches Flächenangebot vom Bezirk Voitsberg, dem errechneten Flächenbedarf gegenübergestellt

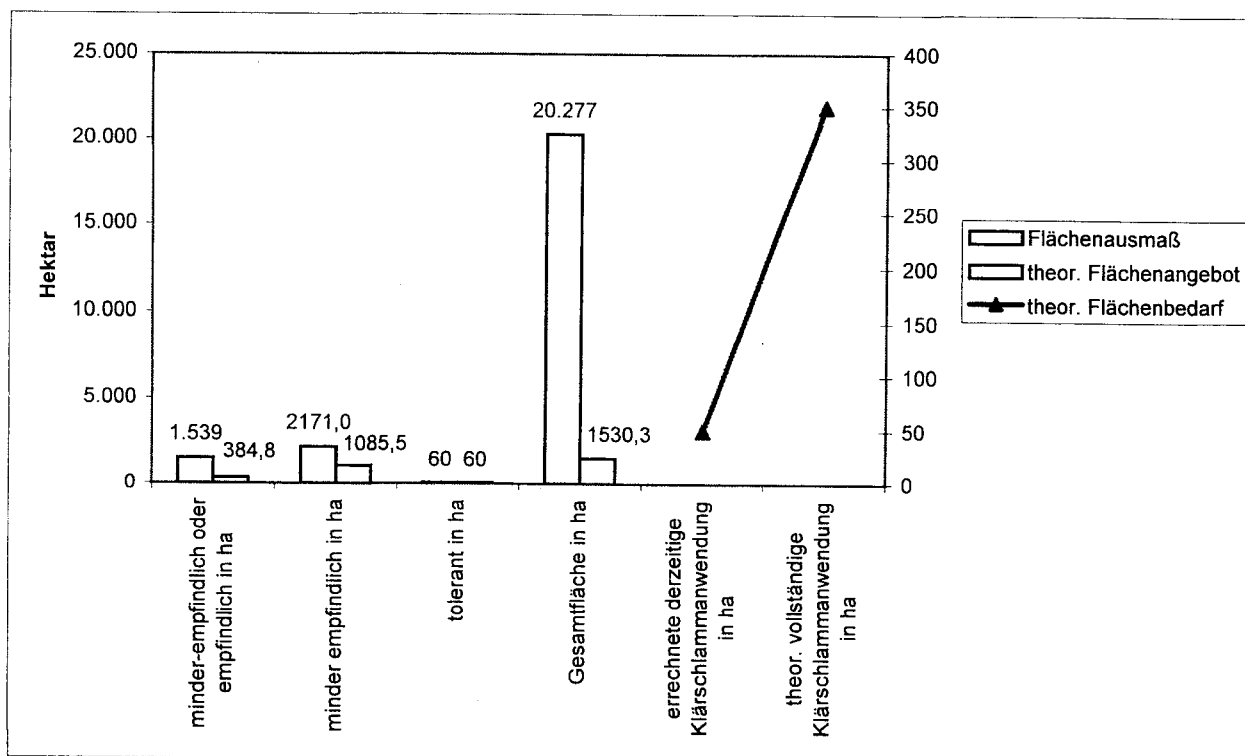


Tabelle 11: Bezirke, die mit knappen Flächenvorräten ausgestattet sind

<b>Bezirke</b>	<b>überschlägiger Prozentsatz der landwirtschaftlichen Gesamtfläche</b>
Gmünd	81
Krems	77
Melk-Spitz	75
Mistelbach	71
Wr. Neustadt	76
Zwettl	80
Bruck/Mur	82
Deutschlandsberg	74
Feldbach	74
Graz u Umgebung.	78
Leibnitz	72
Leoben/Eisenerz	85
Weiz	78
Jennersdorf	71
Klagenfurt	70
Villach	82
Hermagor	84
Wolfsberg	84
Rohrbach	80
Urfahr-Umgebung	85

Tabelle 12: Bezirke, die mit bedenklichen Flächenvorräten ausgestattet sind

<b>Bezirke</b>	<b>überschlägiger Prozentsatz der landwirtschaftlichen Gesamtfläche</b>
Steyr (Stadt/ILand)	88
Freistadt	90
St. Veit/Glan	89
Spittal/Drau	89
Feldkirchen	88
Liezen	92
Kindberg/Mürzzuschlag	97
Murau	88
Voitsberg	90
Judenburg	88
Knittelfeld	88
Neunkirchen	100
Scheibbs	86

