

Institut für Bodenforschung  
Department für Wald- und Bodenwissenschaften  
**Universität für Bodenkultur Wien**



# **Bodenschutz in Österreich**

Delphi-Prognose zu Möglichkeiten im  
Agrar-Umweltprogramm ÖPUL

Diplomarbeit

von

**Franz Michael Fehr**

Matr.-Nr.: 0340395

zur Erlangung des akademischen Grades Diplomingenieur

Betreuung:

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Walter Wenzel

Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Siegfried Pöchtrager

Dr. Markus Puschenreiter

Dipl.-Ing. Dr. Alex Dellantonio

Wien, Jänner 2011

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abstract</b> .....	<b>5</b>
<b>Kurzbeschreibung</b> .....	<b>6</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>7</b>
<b>Theoretischer Teil</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1 Motivation</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2 Zielsetzung</b> .....	<b>9</b>
<b>1.3 Abgrenzung</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Einführung in die Problemstellung</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 Boden</b> .....	<b>11</b>
2.1.1 Definition .....	11
2.1.2 Grundlagen .....	11
2.1.3 Bodenfunktionen .....	11
2.1.4 Bodenbelastungen .....	12
<b>2.2 Bodenschutz</b> .....	<b>12</b>
2.2.1 Grundlagen .....	12
2.2.2 Europa .....	13
2.2.3 Österreich .....	14
<b>3 Prognosegegenstand Agrar-Umweltprogramm</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1 Programm zur Ländlichen Entwicklung 2007-2013</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2 Agrar-Umweltprogramm ÖPUL</b> .....	<b>16</b>
3.2.1 Zielsetzung und Ansatz .....	16
3.2.2 Die Entwicklung der ÖPUL-Programme .....	16
<b>3.3 ÖPUL - Maßnahmen</b> .....	<b>17</b>
3.3.1 Maßnahmenübersicht .....	17
3.3.2 Bodenschutzrelevante Maßnahmen .....	19
3.3.3 Evaluierung der Umweltauswirkungen .....	20
<b>4 Zur Methode wissenschaftlicher Systematisierung</b> .....	<b>21</b>
<b>4.1 Definition „Prognose“</b> .....	<b>21</b>
<b>4.2 Kriterien zur Auswahl des Prognosetyps</b> .....	<b>21</b>
<b>4.3 Vergleich qualitativer Prognoseverfahren</b> .....	<b>22</b>
<b>4.4 Expertenbefragung</b> .....	<b>22</b>
<b>4.5 Auswahl des geeigneten Prognoseverfahrens</b> .....	<b>23</b>
<b>4.6 Die Delphi-Methode</b> .....	<b>24</b>
4.6.1 Kurzbeschreibung .....	24
4.6.2 Entstehung und Entwicklung .....	24
4.6.3 Definition .....	24
4.6.4 Ablauf .....	25
4.6.5 Merkmale .....	26
4.6.6 Fehlerquellen und Kritik der Delphi Methode .....	30

<b>Empirischer Teil</b> .....	<b>32</b>
<b>5 Methode der Datenerhebung</b> .....	<b>32</b>
<b>5.1 Monitorteam</b> .....	<b>32</b>
<b>5.2 Teilnehmer der Delphi-Befragung</b> .....	<b>32</b>
<b>5.3 Material (Begleitschreiben, Instruktionen, Fragebögen)</b> .....	<b>33</b>
<b>5.4 Durchführung der Befragung</b> .....	<b>34</b>
5.4.1 Zeitplan.....	34
5.4.2 Teilnahme und Rücklaufquote .....	34
<b>5.5 Auswertung</b> .....	<b>35</b>
5.5.1 Qualitative Auswertung.....	35
5.5.2 Quantitative Auswertung.....	35
<b>6 Ergebnisse</b> .....	<b>37</b>
<b>6.1 Ergebnisse der ersten Befragungsrunde</b> .....	<b>37</b>
6.1.1 Themenfelder von Bodenschutz im ÖPUL .....	37
<b>6.2 Ergebnisse der zweiten Befragungsrunde</b> .....	<b>39</b>
<b>6.3 Ergebnisse der dritten Befragungsrunde</b> .....	<b>39</b>
6.3.1 Ergebnisse: Zukunft der Landnutzung .....	40
6.3.2 Ergebnisse: Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung.....	42
6.3.3 Ergebnisse: Bodenschutz im ÖPUL.....	44
6.3.4 Ergebnisse: Bodenschutz-Maßnahmen .....	47
<b>7 Hypothesen und Diskussion</b> .....	<b>52</b>
<b>7.1 Hypothesen</b> .....	<b>52</b>
<b>7.2 Diskussion der Ergebnisse</b> .....	<b>54</b>
7.2.1 Funktionen des Bodens .....	54
7.2.2 Humus und Bodenfruchtbarkeit .....	54
7.2.3 Kohlenstoffspeicher und Klimawirkung .....	55
7.2.4 Wasserhaushalt.....	56
7.2.5 Erosion .....	57
7.2.6 Bodenschadverdichtungen .....	58
7.2.7 Bildung, Beratung und Bewusstsein .....	59
7.2.8 Zusammenfassung.....	60
<b>7.3 Diskussion der Methode</b> .....	<b>61</b>
<b>8 Schlussfolgerungen</b> .....	<b>62</b>
<b>Anhang: Verwendetes Material</b> .....	<b>64</b>
<b>Material der 1. Runde</b> .....	<b>64</b>
<b>Material der 2. Runde</b> .....	<b>72</b>
<b>1 Zukunft der Landnutzung</b> .....	<b>75</b>
<b>1.1 Wie wird sich die Bedeutung folgender Bodenfunktionen in den nächsten 10 Jahren entwickeln?</b> .....	<b>75</b>
<b>2 Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung</b> .....	<b>76</b>
<b>2.1 Wie wichtig sind folgende Faktoren für den Bodenschutz?</b> .....	<b>76</b>
<b>3 Bodenschutz im ÖPUL</b> .....	<b>77</b>

3.1	Wie wichtig sind folgende Bodenschutz - Ziele im ÖPUL? .....	77
3.2	Welche positiven Entwicklungen im ÖPUL zum Bodenschutz gab es bisher? .....	78
3.3	In welche Richtung sollte man Verbesserungen vornehmen? .....	78
4	Bodenschutz-Maßnahmen.....	79
4.1	Welche ÖPUL-Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz.....	79
4.2	Welche Maßnahmen sollte es im ÖPUL noch geben? .....	80
Material der 3. Runde .....		82
1	Zukunft der Landnutzung .....	85
1.1	Wie wird sich die Bedeutung folgender Bodenfunktionen in den nächsten 10 Jahren entwickeln?.....	85
2	Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung.....	86
2.1	Wie wichtig sind folgende Faktoren für den Bodenschutz?.....	86
3	Bodenschutz im ÖPUL .....	87
3.1	Wie wichtig sind folgende Bodenschutz - Ziele im ÖPUL? .....	87
3.2	Welche positiven Entwicklungen im ÖPUL zum Bodenschutz gab es bisher? .....	88
3.3	In welche Richtung sollte man Verbesserungen vornehmen? .....	88
4	Bodenschutz-Maßnahmen.....	89
4.1	Welche ÖPUL-Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz.....	89
4.2	Welche Maßnahmen sollte es im ÖPUL noch geben? .....	90
Literaturverzeichnis.....		92

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ziele von Bodenschutz im ÖPUL .....	38
Abbildung 2: Lesebeispiel zur Erklärung der Ergebnisdarstellung .....	39

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Maßnahmenübersicht ÖPUL 2007.....	18
Tabelle 2: Auszug von geförderten, bodenschutzrelevanten Maßnahmen .....	19
Tabelle 3: Zeitplan der Delphi-Befragung .....	34
Tabelle 4: Rücklauf der Fragebögen nach Befragungsrunde und Expertengruppen .....	35

## **Abstract**

Soil protection is an essential element of sustainable agriculture. By means of the agro-environmental-program “ÖPUL” sustainable ecological cultivation of Austrian agricultural areas gets promoted since 1995.

The aim of this thesis was to evaluate the existing ÖPUL-measures concerning soil protection by an opinion survey of experts and to derive possible options for improvement.

The opinion survey of experts was realized by application of the Delphi-method. In the first, open question poll ideas were collected. The results of the first poll were used to derive the closed questions, which were used in second and third poll.

The results show that soil relevant measures are highly accepted. Especially measures concerning the augmentation of soil organic matter and the enhancement of soil fertility received very positive ratings. The protection of soil from water-erosion and the protection of ground- and surface-water are of high relevance. In addition, more attention should be given to the prevention of soil compaction, as well as to advisory service and raising of soil-awareness.

## Kurzbeschreibung

Der Schutz von Boden ist essentieller Bestandteil einer nachhaltigen Landwirtschaft. Mit dem österreichischen Agrar-Umweltprogramm „ÖPUL“ wird seit 1995 eine umweltschonende Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen gefördert.

Ziel dieser Arbeit war mithilfe einer Expertenbefragung derzeit bestehende ÖPUL-Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz zu evaluieren, und daraus mögliche Verbesserungspotentiale abzuleiten.

Die Expertenbefragung erfolgte mithilfe der Delphi-Methode. In der ersten, offenen Befragungsrunde wurden Ideen zur Fragestellung gesammelt. Aus den Ergebnissen der ersten Runde wurden geschlossene Fragen erstellt, die in der zweiten und dritten Befragungsrunde bewertet wurden.

Die Ergebnisse zeigen, dass bodenschutzrelevante Maßnahmen hohe Akzeptanz haben. Besonders die Maßnahmen zur Steigerung des Humusgehaltes und zur Förderung der Bodenfruchtbarkeit wurden sehr positiv bewertet. Von starker Bedeutung sind auch Maßnahmen zur Vermeidung von Erosion durch Wasser und zum Schutz von Grund- und Oberflächengewässern. Die Vermeidung von Bodenschadverdichtungen, sowie die Bedeutung von Bewusstseinsbildung und Beratung sollten mehr Beachtung finden.

## Zusammenfassung

Der Schutz und die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressource Boden sind wesentliche Aspekte von Umwelt-, Natur- und Klimaschutz. Die Maßnahmen des ÖPUL-Programms tragen durch die Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft zur Verwirklichung der nationalen und gemeinschaftlichen Agrar- und Umweltpolitik bei. Dem Bereich Bodenschutz kommt dabei wesentliche Bedeutung zu. Diese Studie wurde durchgeführt um die Auswirkungen der bestehenden Maßnahmen auf den Bodenschutz darzustellen und Ansatzpunkte für mögliche Verbesserungen zu identifizieren.

Bei der hier eingesetzten Form des Decision-Delphi werden Experten des Untersuchungsgegenstandes in mehreren Runden befragt. Ziel ist, dass das Ergebnis einen Konsens aus den Meinungen der verschiedenen beeinflussenden Gruppen darstellt. Für die Teilnehmergruppe wurden Entscheidungsträger der Landwirtschaft, der öffentlichen Verwaltung und Politik, der Landwirtschaftskammern, Vertreter aus Wissenschaft und Forschung und Fachjournalisten ausgewählt. Für die erste, qualitative Runde wurden 98 Experten angeschrieben, von ihnen nahmen 25 teil. Für die beiden quantitativen Runden wurden jeweils 140 Teilnehmer angeschrieben, von denen 70 (zweite Runde) beziehungsweise 64 (dritte Runde) Fragebögen beantwortet retourniert wurden.

Der Fragebogen wurde in vier große Themenbereiche gegliedert: Zukunft der Landnutzung, Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung, Bodenschutz im ÖPUL und Bodenschutz-Maßnahmen. Nachfolgend sind die Ergebnisse in kurzer Form zusammengefasst.

Die Zukunft der Landnutzung wird laut Expertenmeinung durch eine Zunahme der Produktion von Energie geprägt sein. Der Boden wird als Speicher und Puffer im Wasserhaushalt und als CO<sub>2</sub>-Speicher für den Klimaschutz stark an Bedeutung gewinnen.

Der Schutz vor Erosion durch Wasser, der Erhalt der organischen Substanz im Boden, die Vermeidung von Bodenverdichtungen und die Beachtung natürlicher Standorteigenschaften sind wichtige Faktoren für den landwirtschaftlichen Bodenschutz.

Wichtige Ziele für den Bodenschutz im ÖPUL sind vorrangig der Erosionsschutz und die Förderung der Bodenfruchtbarkeit. Die massive Ausdehnung von Begrünungen wird dabei als sehr positive Entwicklung gesehen. Verbesserungspotentiale werden in der Vermeidung von Bodenschadverdichtungen, der Förderung von ganzjähriger Bodenbedeckung, und fachlicher Beratung gesehen.

Die Beurteilung der bestehenden Maßnahmen zeigte, dass Maßnahmen im Bereich Bodenfruchtbarkeit und Gewässerschutz als sehr sinnvoll bewertet werden. Erweiterung wird gefordert bei Maßnahmen zur Förderung von Humusaufbau, Nützlingsschonung und Aktivierung des Bodenlebens, bei Maßnahmen zur Vermeidung von Bodenschadverdichtungen und bei fachlicher Beratung in Richtung Bodenschutz.



# Theoretischer Teil

## 1 Einleitung

### 1.1 Motivation

Die Sicherung der natürlichen Lebensgrundlage Boden ist eine zentrale Aufgabe der Agrarpolitik (Zitat: DI Dr. Franz Fischler, Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft in: Blum und Wenzel 1989, s.p.).

Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung (Lebensministerium 2002, 65ff) nennt den Schutz der Böden als ein Leitziel und zentrales Anliegen, um die Funktionsfähigkeit und Verfügbarkeit der terrestrischen Ökosysteme in qualitativer und quantitativer Hinsicht zu sichern und diese Lebensgrundlage auch für künftige Generationen dauerhaft nutzbar zu machen. Die Bodenfruchtbarkeit soll dabei durch erosionshemmende Maßnahmen und eine ökologisch orientierte Landwirtschaft gesichert werden.

Mit der Sonderrichtlinie für das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft will das BMLUW (BMLFUW-LE.1.1.8/0073-II/8/2007) unter anderem mit der Förderung von Bodenschutz zur Verwirklichung der nationalen und gemeinschaftlichen Agrar- und Umweltpolitik beitragen (Lebensministerium 2007, 6).

Auf europäischer Ebene werden derzeit im Zuge der Bestrebungen „hin zu einer spezifischen Bodenschutzstrategie“ der EU-Kommission Vorschläge für eine EU-Bodenrahmenrichtlinie diskutiert.

Angesichts der angeführten Rahmenbedingungen scheint es sinnvoll die derzeitige Situation des Bodenschutzes in Österreich in seiner Vielzahl an Möglichkeiten und Erscheinungen zu betrachten. Die Studie „Bodenschutz im ÖPUL“ soll sich mit Bodenschutz im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung von Böden beschäftigen.

### 1.2 Zielsetzung

Die Zielsetzung dieser Arbeit ist, bestehendes Wissen im Spannungsfeld Bodenschutz und Bodenbewirtschaftung zu sammeln und abzubilden. Die gesammelten Informationen sollen dazu dienen die derzeitigen Anreizsysteme zur umweltschonenden Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen zu beleuchten und mögliche neue Ziele und Maßnahmenansätze auszumachen.

Auf Basis einer strukturierten Erhebung von Erfahrungen und Einschätzungen zu bestehenden Agrar-Umweltmaßnahmen werden Ansätze und Vorschläge für mögliche Erweiterungen oder neue Maßnahmen abgeleitet.

### **1.3 Abgrenzung**

Die Maßnahmen sollen nicht in ihrer Gesamtheit erfasst, sondern gezielt in Hinblick auf ihre Relevanz für den Bodenschutz betrachtet werden. Die Arbeit soll somit nicht dazu dienen die bestehenden Maßnahmen einer allgemeinen Bewertung zu unterziehen. Sie soll Ideen dazu liefern, wie in einer Zeit sich ständig ändernder Anforderungen an die Landwirtschaft vielfältige Funktionen des Bodens in Einklang gebracht und für zukünftige Generationen bewahrt werden können.

## **2 Einführung in die Problemstellung**

### **2.1 Boden**

#### **2.1.1 Definition**

Böden sind der belebte oberste Teil der Erdkruste. Sie sind nach unten durch festes oder lockeres Gestein, nach oben durch eine Vegetationsdecke oder die Atmosphäre begrenzt. (Scheffer und Schachtschabel 2010, 1)

#### **2.1.2 Grundlagen**

Boden besteht aus mineralischer Substanz unterschiedlicher Art und Größe sowie aus organischer Substanz, dem Humus. Minerale und Humus sind in bestimmter Weise im Raum angeordnet und bilden miteinander das Bodengefüge mit einem charakteristischen Hohlraumssystem. Dies besteht aus Poren unterschiedlicher Größe und Form, die mit der Bodenlösung (Wasser und gelöste Stoffe) und der Bodenluft gefüllt sind (Scheffer und Schachtschabel 2010, 1).

Erst hierdurch wird die Versorgung von Bodenlebewesen und Pflanzenwurzeln des Bodenraumes ermöglicht. Diese Fähigkeiten des Bodens bezeichnet man als seine Fruchtbarkeit (vgl. Blum und Wenzel 1989, 2).

Böden sind dynamische Naturkörper, das bedeutet, dass sie sich von Natur aus im Laufe der Zeit in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren (Klima, Vegetation, Ausgangsgestein, geomorphologische Lage) verändern. Im Verlaufe dieses Vorgangs, der als Bodengenese beziehungsweise Bodenbildung bezeichnet wird, erfolgt eine Differenzierung in Schichten mit unterschiedlichen Eigenschaften, die Bodenhorizonte (vgl. Blum und Wenzel 1989, 2).

#### **2.1.3 Bodenfunktionen**

Böden als Teil von Ökosystemen erbringen eine Reihe von Funktionen für Mensch und Umwelt. Für den Menschen ist der Boden Träger seines Lebensraumes, Produktionsgrundlage der Land- und Forstwirtschaft und Rohstoffquelle. Zudem ist der Boden für ihn ein Teil seines Erlebnis- und Erkenntnisraumes.

Menschliche Aktivitäten haben Auswirkungen auf den Boden. Der Boden wird überbaut (Versiegelung), entnommen und umgelagert (Bodenverluste) und es wirken physikalische Kräfte auf ihn ein. So wird als Folge intensiver Bewirtschaftung der Boden durch Wind und Wasser verstärkt abgetragen (Bodenerosion) oder verdichtet (Gefügeschäden). Außerdem fungiert der Boden als Senke für anthropogene Emissionen (Schadstoffe).

Der Boden stellt einen ausgleichenden Puffer für alle diese Einwirkungen dar. Die Sorptionskraft des Bodens bewahrt Nähr- und Schadstoffe vor Auswaschung, wodurch sich die für den Grund- und Trinkwasserschutz bedeutende Filterfunktion des Bodens ergibt. Durch Speicherung von Niederschlagswasser vermag der Boden dessen erodierende Wirkung zu mildern und den Pflanzen auch in niederschlagsfreien Perioden die Wasserversorgung zu sichern; ebenso werden dadurch Hochwasserspitzen abgeschwächt. (vgl. Blum und Wenzel 1989, 2f; Scheffer und Schachtschabel 2010, 449)

#### **2.1.4 Bodenbelastungen**

Überfordern nun die Einwirkungen auf den Boden sein Puffervermögen, so werden sie zu Bodenbelastungen. Ob man von einer Belastung sprechen kann, hängt also bis zu einem gewissen Grad auch von Bodeneigenschaften ab, die sein Puffervermögen bestimmen.

Bodenbelastungen bewirken Bodenzustandsänderungen und Funktionsverluste. Beispiele für Bodenzustandsänderungen sind die Bodenversauerung oder die Bodenverdichtung, ein Beispiel für Funktionsverluste ist Ertragsminderung. (vgl. Blum und Wenzel 1989, 2f)

### **2.2 Bodenschutz**

#### **2.2.1 Grundlagen**

Der Entwicklung und Veränderung von Boden als Ökosystem liegen zum Großteil sehr langfristige Prozesse zugrunde. Boden kann viele Beeinflussungen kompensieren, deshalb sind Schädigungen auch oft erst nach langer Zeit erkennbar. Leider bedingt dies auch, dass negative Auswirkungen nur schwer oder gar nicht rückgängig gemacht werden können – zerstörte Böden sind meist unwiederbringlich verloren. (Umweltbundesamt 2010a, s.p.)

Da die Fläche der Böden jedes Landes und der Erde insgesamt nicht vermehrbar ist, werden die Ansprüche verschiedener Nutzungen an die Böden regional und weltweit nicht mehr vollständig befriedigt werden können. Bis heute ist weltweit die Funktion der Böden zur Nahrungsproduktion die wichtigste, und sie wird es auch im 21. Jahrhundert bleiben. Deshalb muss Bodenschutz in einer Industriegesellschaft diese Funktion besonders in den Vordergrund stellen. (vgl. Scheffer und Schachtschabel 2010, 541)

Der Boden gehört zu den wichtigsten Produktionsgrundlagen einer nachhaltigen Land- und Forstwirtschaft. Es liegt daher auch im besonderen Interesse der Land- und Forstwirte mit dieser endlichen Ressource schonend umzugehen.

### 2.2.2 Europa

In den Ländern der Europäischen Union kann das Politikfeld Bodenschutz (soil conservation policy) grundsätzlich in drei Kategorien gegliedert werden (Prager et al. 2010, 6):

- I) freiwillige, auf Anreizsystemen basierende Maßnahmen
- II) verpflichtende Maßnahmen
- III) bewusstseinsbildende Maßnahmen

Obwohl Bodenschutzmaterien in den Mitgliedsländern der EU sehr unterschiedlich geregelt sind, zielt - über alle drei oben genannten Kategorien hinweg - der Großteil der Bodenschutzmaßnahmen in den Mitgliedsländern auf die Reduzierung der Wassererosion und den Erhalt der organischen Substanz in Böden ab (Prager et al. 2010, 8f).

Auf EU-Ebene hatte die Bundesrepublik Deutschland, welche ihrerseits über eine sehr ausgeprägte Bodenschutzgesetzgebung verfügt, im Jahre 1998 die Initiative für eine europaweite Berücksichtigung des Bodenschutzes ergriffen, welche 2006 unter dem Titel „Hin zu einer spezifischen Bodenschutzstrategie“ von der EU-Kommission präsentiert wurde. Ziele dieser Strategie sind unter anderem:

- I) Vermeidung der Verschlechterung der Bodenqualität und Erhaltung der Bodenfunktionen
- II) Wiederherstellung geschädigter Böden unter Berücksichtigung der Kosten und Funktionalitätsgesichtspunkten

Eine daraus hervorgehende EU-Bodenrahmenrichtlinie wird allerdings von zahlreichen Ländern, darunter auch Deutschland, Frankreich und Österreich, abgelehnt, unter anderem mit dem Hinweis auf eine Verletzung des Subsidiaritätsprinzips.

Im Rahmen der Alpenkonvention wurde 1998 in Bled (Slowenien) das sogenannte Bodenschutzprotokoll unterzeichnet, in welchem die Ausweisung erosionsgefährdeter Gebiete in den Alpen vorgeschrieben, sowie der schonende Umgang mit Böden gefördert wird. Zudem haben sich die unterzeichnenden Parteien verpflichtet, an die lokalen Verhältnisse angepasste landwirtschaftliche Praktiken anzuwenden (Norer 2002, 19).

In der vom Council of Europe verabschiedeten „European Soil Charter“ wird der Boden aufgrund seiner Bedeutung für die Lebensmittel- und Biomasseproduktion, seiner Reinigungsleistung für Grundwasser, Nahrungskette und Atmosphäre sowie seiner Lebensraumfunktion für zahlreiche Organismen (Genreserve) als eines der kostbarsten Güter der Menschheit bezeichnet. Sein Schutz findet auch weltweite Anerkennung, zum Beispiel in Handlungsanleitungen der FAO („World Soil Charter“) und der UNO („World Soils Policy“).

In Bezug auf die EU-Strategie zum Schutz der Böden in Europa wird von Vertretern der Europäischen Landwirtschaft empfohlen, dass die Möglichkeit zu Beratungs- und Anreizsystemen ausführlich erforscht wird. In einem Positionspapier stellen die Dachverbände der EU-Bauern und ihrer Genossenschaften, COPA und COGECA fest, dass

die im Rahmen der GAP-Reform (GAP = Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union) eingeführten neuen Maßnahmen das beste Mittel sind, um den Bodenschutz in der Landwirtschaft sicherzustellen. „Das Vermögen der Landwirte, die Böden zu schützen und selbst zu einer Verbesserung der Böden beizutragen, ist mit ihrer Wettbewerbsfähigkeit und ihrem Einkommen sowie mit der wirtschaftlichen Lebensfähigkeit ihrer Betriebe verknüpft“ (vgl. COPA-COGECA 2007, 2ff).

### **2.2.3 Österreich**

#### **Gesetzeslage**

Generell kommt dem Boden der Status als „Eigentum“ zu, weshalb jegliche gesetzliche Regelung einen Eingriff in Eigentumsrechte bedeuten kann. Bodenschutz, als Teilbereich des Umweltschutzes, ist im Bundesverfassungsgesetz über den umfassenden Umweltschutz verankert (BGBl. Nr. 491/1984). In Bezug auf den Bodenschutz ist die gesetzliche Landschaft in Österreich generell sehr heterogen, da aus kompetenzrechtlicher Sicht mit Ausnahme der Waldböden und der Altlasten Bodenschutz in die Zuständigkeit der Länder fällt (Baumgarten 2009, 23). Während einige Länder, wie z.B. das Bundesland Salzburg, über sehr umfangreiche Bodenschutzgesetzgebung verfügen, liegt in einigen anderen Bundesländern kein Bodenschutzgesetz vor.

In Österreich ist der Bodenschutz als Querschnittsmaterie in einer Vielzahl von Gesetzeswerken auf Bundes- und Landesebene verankert, wobei häufig an die jeweiligen Gefahrenquellen angeknüpft wird (Köchler et al. 1997, 11).

#### **Bodenzustand**

Der Bodenzustand in Österreich ist generell als gut zu beurteilen. Neben Bodenversiegelung ist Bodenerosion – vor allem in Ackerbaugebieten – ein wesentlicher negativer Einflussfaktor für unsere Böden. Ungünstige Bewirtschaftung und fehlende erosionsmindernde Maßnahmen führen mancherorts zu nicht akzeptablen Bodenverlusten. (vgl. Umweltbundesamt 2010a, s.p.)

#### **Agrarpolitik**

Eine umfassende ökologische Orientierung ist Ziel der österreichischen Agrarpolitik. Zusätzlich zu den umfangreichen gesetzlichen Regelungen (KompostVO, Düngemittelgesetz, Abfallwirtschaftsgesetz, Wasserrechtsgesetz) wird die Ökologisierung der österreichischen Landwirtschaft mithilfe des Agrar-Umweltprogramms ÖPUL 2007 sowie mit anderen Maßnahmen im Rahmen der Ländlichen Entwicklung 2007-2013 gefördert. Die Landwirtschaftsbetriebe nehmen freiwillig daran teil. Sie sollen durch die umweltgerechte und extensive Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen zur Nachhaltigkeit - und somit zum Schutz des Bodens - beitragen. (vgl. Lebensministerium 2008, s.p.)

### **Anreizsysteme und Beratungsmaßnahmen**

Mit Anreizsystemen die über gesetzliche Mindestanforderungen hinausgehen und Beratungsmaßnahmen werden schon bisher, und können auch in Zukunft erfolgreiche Aspekte des Bodenschutzes berücksichtigt werden. Allerdings könnten bedeutende Fragen des quantitativen Bodenschutzes verstärkt auf europäischer Ebene wahrgenommen werden, da gerade die Versiegelung in vielen Regionen Europas ein großes Problem darstellt. (Landwirtschaftskammer Österreich 2007, 182f)

### **3 Prognosegegenstand Agrar-Umweltprogramm**

#### **3.1 Programm zur Ländlichen Entwicklung 2007-2013**

Der Rahmen der ländlichen Entwicklung ist ein auf Basis von Erfahrung modifiziertes Agrarumweltprogramm. Das Programm zur Ländlichen Entwicklung 2007-2013 wurde von der EU-Kommission Ende Oktober 2007 genehmigt und wird auch der „grüne Pakt“ genannt.

Gemessen an seiner Fläche profitiert Österreich überproportional von den Geldern für die ländliche Entwicklung. Insgesamt werden für die Jahre 2007 bis 2013 3,9 Mrd. Euro von der EU zur Verfügung gestellt. Da diese EU-Mittel aus nationalen Mitteln (Bund und Länder) verdoppelt werden müssen, stehen für die ländliche Entwicklung in dieser Periode insgesamt 7,8 Mrd. Euro bereit. Die Bergbauernförderung (Ausgleichszulage) und das Agrar-Umweltprogramm ÖPUL 2007 sind die zentralen Elemente.

(vgl. Lebensministerium 2008, s.p.)

#### **3.2 Agrar-Umweltprogramm ÖPUL**

##### **3.2.1 Zielsetzung und Ansatz**

Mit dem Österreichischen Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL), wird eine umweltschonende Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen gefördert.

Gegenüber einigen anderen EU-Ländern, die ihre Umweltprogramme nur in abgegrenzten, umweltsensiblen Gebieten einsetzen, wurde für das österreichische Umweltprogramm ein integraler, horizontaler Ansatz gewählt, der eine weitgehend flächendeckende Teilnahme der österreichischen Landwirtschaft zum Ziel hat. (vgl. Lebensministerium 2006, s.p.)

Ziel des Agrar-Umweltprogramms war und ist es, eine breite Umweltorientierung der heimischen Landwirtschaft zu gewährleisten. Zusätzliche Kosten beziehungsweise Mindererträge, die sich dadurch ergeben, sollen durch das Agrar-Umweltprogramm ausgeglichen werden. Dabei geht es vor allem um Boden- und Gewässerschutz sowie um den Erhalt der Artenvielfalt. (vgl. Lebensministerium 2008, s.p.)

##### **3.2.2 Die Entwicklung der ÖPUL-Programme**

Mit dem EU-Beitritt 1995 wurde den österreichischen Landwirten das erste Umweltprogramm ÖPUL '95 mit einer Laufzeit bis zum Jahr 2000 angeboten.



Das zweite Umweltprogramm ÖPUL '98 wurde im Herbst 1997 von der EU-Kommission genehmigt, es handelt sich um ein Zwischenschrittprogramm, in welches die Landwirte umsteigen oder auch neu einsteigen konnten und das noch bis Ende 2003 angeboten wurde.

Das dritte Umweltprogramm ÖPUL 2000 wurde auf Basis der Verordnung (EG) Nr. 1257/1999 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raumes (Durchführungsvorschriften: VO (EG) Nr. 445/2002) erstellt und als Teil des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raumes im Sommer 2000 von der EU genehmigt. Der Verpflichtungszeitraum erstreckte sich bis einschließlich 2006, für einzelne Naturschutz-Maßnahmen auch darüber hinaus. In dieses Programm sind die Erkenntnisse der permanenten begleitenden Evaluierung zur Verbesserung der ersten beiden Programme eingeflossen.

Das vierte Agrarumweltprogramm ÖPUL 2007 ist ein Teil des Programms Ländliche Entwicklung 2007-2013, der in Schwerpunkt 2 "Maßnahmen zur Verbesserung der Umwelt und der Landschaft" angesiedelt ist. (vgl. Umweltbundesamt 2010b, s.p.)

### **3.3 ÖPUL - Maßnahmen**

#### **3.3.1 Maßnahmenübersicht**

Das aktuelle Programm ÖPUL 2007 wird mithilfe von 30 Agrar-Umwelt-Maßnahmen umgesetzt. Tabelle 1 zeigt eine Aufstellung der Maßnahmenbezeichnungen, zugeordnet zu drei thematischen Bereichen.

**Tabelle 1: Maßnahmenübersicht ÖPUL 2007**

<p>Extensive und umweltschonende Bewirtschaftungsweisen - Gesamter Betrieb oder gesamte Kulturart und Tierschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische Wirtschaftsweise</li> <li>• Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker und Grünland</li> <li>• Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel Acker</li> <li>• Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel Ackerfutter und Grünland</li> <li>• Verzicht Fungizide bei Getreide</li> <li>• Umweltgerechte Produktion Heil- und Gewürzpflanzen, Alternativen und Saatgutvermehrung</li> <li>• Integrierte Produktion Erdbeeren, Erdäpfel, Rübe</li> <li>• Integrierte Produktion Gemüse</li> <li>• Erosionsschutz Obst und Hopfen</li> <li>• Integrierte Produktion Obst und Hopfen</li> <li>• Erosionsschutz Wein</li> <li>• Integrierte Produktion Wein</li> <li>• Integrierte Produktion im geschützten Anbau</li> <li>• Tiergerechte Haltung von Rindern, Schafen und Ziegen</li> </ul>
<p>Kulturlandschaft und Naturschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Silageverzicht</li> <li>• Streuobstbestände</li> <li>• Mahd von Steiflächen</li> <li>• Bergmäher</li> <li>• Alpung/Behirtung</li> <li>• Ökopunkte</li> <li>• Seltene Nutzierrassen</li> <li>• Seltene landwirtschaftliche Kulturpflanzen</li> <li>• Naturschutz und Oberflächenwasserschutz</li> </ul>
<p>Boden-, Klima- und Wasserschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begrünung von Ackerflächen</li> <li>• Mulch- und Direktsaat</li> <li>• Regionalprojekt für Grünlanderhaltung und Gewässerschutz</li> <li>• Vorbeugender Gewässerschutz</li> <li>• Stilllegung besonders auswaschungsgefährdeter Flächen</li> <li>• Untersaat Mais</li> <li>• Verlustarme Ausbringung von flüssigen Wirtschaftsdüngern und Biogasgülle</li> </ul>

Quelle: Lebensministerium 2008, s.p.

### 3.3.2 Bodenschutzrelevante Maßnahmen

Viele der 30 Maßnahmen tragen direkt oder indirekt zum Bodenschutz in Österreich bei. Tabelle 2 zeigt eine Aufstellung von Maßnahmen, die unter anderem auch bodenschutzrelevante Ziele verfolgen und führt diese Ziele auszugsweise an.

**Tabelle 2: Auszug von geförderten, bodenschutzrelevanten Maßnahmen**

<b>Geförderte Maßnahme</b>	<b>Bodenschutzrelevante Ziele der Maßnahme</b>
Biologische Wirtschaftsweise	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhöhung der Biodiversität im tierischen und pflanzlichen Bereich durch Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel, reduzierte Düngung und vielfältige Fruchtfolgen</li> <li>- Verringerung des Einsatzes von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln; im Zusammenhang mit Grundwasserschutz und Reduktion der Emissionen in die Luft</li> <li>- Etablierung besonders umweltgerechter und die Bodengesundheit fördernder Fruchtfolgen</li> </ul>
Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker und Grünlandflächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherung einer standortangepassten, umweltgerechten und nachhaltigen Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen auf Basis eines unter der sachgerechten Düngung liegenden Niveaus</li> <li>- Sicherung einer möglichst flächendeckenden Teilnahme als Basis für die Teilnahme an weiteren spezifischen Maßnahmen</li> </ul>
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhöhung der Biodiversität im tierischen und pflanzlichen Bereich durch Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel, reduzierte Düngung und vielfältige Fruchtfolgen</li> <li>- Etablierung besonders umweltgerechter und die Bodengesundheit fördernder Fruchtfolgen</li> <li>- Gezielte Förderung von Ackerfutter als Kulturgruppe mit positiven Auswirkungen auf Bodengesundheit und Erosionsschutz</li> </ul>
Erosionsschutz (Begrünung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schutz des Bodens vor Wind- und Wassererosion</li> <li>- Reduktion des Nährstoffaustrages in Oberflächengewässer</li> </ul>
Integrierte Produktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstärkte Etablierung von Methoden der integrierten Produktion und Sensibilisierung der Teilnehmer in den Bereichen Düngung, Pflanzenschutz und Bodengesundheit</li> </ul>
Begrünung von Ackerflächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduktion der Nährstoffauswaschung in das Grundwasser und des Nährstoffaustrages in Oberflächengewässer</li> <li>- Schutz des Bodens vor Wind- und Wassererosion</li> <li>- Beitrag zur Biodiversität (Tiere und Pflanzen)</li> </ul>
Mulch- und Direktsaat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduktion des Nährstoffaustrages in Oberflächengewässer</li> <li>- Schutz des Bodens vor Wind- und Wassererosion</li> </ul>
Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduktion der Nährstoffauswaschung in das Grundwasser und des Nährstoffaustrages in Oberflächengewässer</li> <li>- Nachhaltige Bewirtschaftung von besonders auswaschungsgefährdeten Ackerflächen des Betriebes</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung der Kenntnisse der Bewirtschafter über die Zusammenhänge zwischen Düngung und Grund- und Oberflächenwasserbelastung und Sensibilisierung für das Thema</li> <li>- Verstärkung des Bewusstseins über ökonomische und ökologische Effekte und Synergien der Düngung auf Schlagebene</li> </ul>
Untersaat bei Mais	- Erosionsschutz im Mais als Kultur mit hohem Erosionsrisiko

Quelle: vgl. Lebensministerium 2010, 34ff

### 3.3.3 Evaluierung der Umweltauswirkungen

Das Teilnahmeverhalten der Landwirte und die Umweltauswirkungen werden im Rahmen der Evaluierung des ÖPUL 2007 untersucht. Neben einer jährlichen laufenden Evaluierung, die erstmals 2008 an die Europäische Kommission übermittelt wurde, werden eine Halbzeitevaluierung im Jahr 2010 und eine Ex-Post-Evaluierung im Jahr 2015 durchgeführt. Evaluiert werden gemäß EU-Vorgaben die Auswirkungen des ÖPUL 2007 auf die Umweltbereiche Boden, Wasser, Biodiversität und Klima. (vgl. Umweltbundesamt 2010b, s.p.)

## **4 Zur Methode wissenschaftlicher Systematisierung**

### **4.1 Definition „Prognose“**

Laut Duden (1982, 625) versteht man unter einer Prognose "die Vorhersage einer zukünftigen Entwicklung auf Grund kritischer Beurteilung des Gegenwärtigen".

Von Sir Karl Popper wird die Aussage überliefert: Was wir in der Zukunft wissen werden, können wir nicht wissen, denn sonst wüssten wir es ja. Anders gesagt, wir wissen zwar nicht, wie sich unser zukünftiges Leben entwickeln wird, wir können aber aufgrund von der Vergangenheit auf unsere Zukunft schließen. Diese mehr oder weniger genauen Vorhersagen nennen wir Prognosen. (vgl. Grupp 1995, 13)

Prognosen bemühen sich um Aussagen über das Eintreten oder Vorliegen von bestimmten Zuständen und Ereignissen in der Zukunft unter Berücksichtigung verschiedener Rahmenbedingungen. Sie werden vor allem in hohem Maße bei der Entscheidungsfindung im Marketing eingesetzt, da sich aufgrund der in Zukunft gerichteten Planung und der Ungewissheit über diese Zukunft das geplante Handeln an den prognostizierten Sachverhalten orientieren soll (vgl. Kepper 1996, 145).

Um möglichst zuverlässige Prognosen zu erhalten, werden diese vor allem von Experten der jeweiligen Fachgebiete erstellt. Sie stellen also die Erwartungen von Fachleuten dar. Durch das Fachwissen auf den jeweiligen Gebieten sind diese Prognosen relativ sicher. Je längerfristig eine Prognose allerdings ist, desto ungenauer wird sie, da man die Entwicklung beeinflussender Faktoren schwieriger abschätzen kann. (vgl. Gedinger 2000, 52)

### **4.2 Kriterien zur Auswahl des Prognosetyps**

Am Häufigsten findet man in der Literatur die Unterteilung in quantitative und qualitative Prognosemethoden. Für die Entscheidung ob ein quantitatives oder qualitatives Verfahren bevorzugt werden soll gilt grundsätzlich, dass qualitative Prognoseverfahren immer dann eingesetzt werden, wenn quantitative Verfahren nicht angewendet werden können, oder alleine nicht ausreichen, oder für das vorliegende Prognoseproblem zu aufwendig erscheinen. Dazu soll man folgende Punkte beachten. (vgl. Kepper 1996, 146f)

1. Quantitative Verfahren können nur dann verwendet werden, wenn entsprechend quantifizierbare Daten vorhanden sind. Der Prognosegegenstand muss derart beschaffen sein, dass er in numerischen Größen ausgedrückt werden kann. Sind diese Bedingungen nicht gegeben, ist die Anwendung eines quantitativen Prognoseverfahrens nicht möglich. Außerdem besteht die Möglichkeit, dass die zu beurteilenden Zusammenhänge nicht

ausreichend bekannt oder so komplex sind, dass die Verwendung von quantitativen Prognosemethoden keine befriedigende Lösung ergeben.

2. Bei langfristigen Prognosen kann der Fall auftreten, dass zwar quantitative Verfahren zur Lösung bestimmter Prognoseprobleme herangezogen werden könnten, die Lösung allerdings nicht die gewünschte Richtigkeit der Ergebnisse garantiert. Dies spielt vor allem eine Rolle, wenn die Berücksichtigung von Strukturbrüchen, Tendenzänderungen, neuen Trends und insgesamt ganz neuer Einflussfaktoren von großer Bedeutung sind. Um dies zu berücksichtigen werden qualitative Methoden bevorzugt, auch wenn es stärker um eine inhaltliche Analyse und Prognose von Entwicklungen geht.

3. Qualitative Prognoseverfahren werden ersatzweise auch dann eingesetzt, wenn die mit der Aufdeckung konstanter Strukturen verbundenen hohen Anforderungen an die numerische Exaktheit quantitativer Prognosen unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen würde und somit zu aufwendig erscheint.

### **4.3 Vergleich qualitativer Prognoseverfahren**

Qualitative Prognoseverfahren werden auch heuristische Verfahren genannt. Charakteristisch für qualitative Methoden ist, dass ihnen keine mathematischen Prognosemodelle zugrunde liegen, wobei aber nicht auf Daten aus der Vergangenheit verzichtet wird. Es geht um eine zutreffende Einschätzung der Wirkungen von Einflussgrößen. (vgl. Berekoven et al. 1999, 258f)

Heuristische Prognoseverfahren lassen sich unterteilen in intuitiv-kreative Verfahren (Brainstorming, Synektik), systematisch-logische Verfahren (morphologische Methode) und technologische Prognoseverfahren (Delphi-Methode, Szenario-Methode, Relevanzbaum) (Berndt 1992, 190). Während die intuitiv-kreativen Methoden in eher ungerichteter Art und Weise nach Ideen suchen, bemühen sich die systematisch-analytischen Methoden um eine mehr strukturierte, vollständige und systematische Sammlung aller denkbaren Lösungsrichtungen (Kepper, 1996, 83). Dagegen beziehen sich technologische Verfahren auf die Entwicklung von technischen Strukturen und Technologien (vgl. Schiebel 1987, 88).

### **4.4 Expertenbefragung**

Unter einem Experten versteht man jemanden, der auf dem in Frage kommenden Gebiet besonders gut Bescheid weiß (vgl. Duden 1982, 237). Für Prognosen wurde dem Urteil von Experten schon immer eine große Bedeutung zugemessen. Oft sind quantitative Verfahren schwer einsetzbar und deshalb andere Methoden erforderlich. Daher kommt den Experten wegen der bei ihnen vermuteten besonderen Sachkenntnis eine wichtige Rolle zu (vgl. Hüttner 1986, 219f).

Die Expertenbefragung kann als Einzelbefragung oder als Gruppengespräch erfolgen. Bei der Einzelbefragung ist die Möglichkeit gegeben diese als offene oder teilstandardisierte Befragung durchzuführen. Gruppenbefragungen ermitteln auf ökonomische Weise die Meinungen der verschiedenen Teilnehmer. Durch das Mitanhören der Meinungen Anderer können bei der Gruppenbefragung mehr Ideen entstehen als bei der Einzelbefragung. (vgl. Bortz und Döring 1995, 290ff). Offene Befragungen sind interessant, weil sie bis jetzt noch nicht berücksichtigt Aspekte aufzeigen können. Andererseits erleichtert eine gewisse Strukturierung die Vergleichbarkeit der Antworten (vgl. Berekoven 1999, 269).

Befragungen können schriftlich oder mündlich durchgeführt werden. Eine Form der schriftlichen Befragung ist die Delphi-Technik. Bei dieser Befragungsmethode werden schriftliche Einzelantworten von Experten zu einer gemeinsamen Gruppenantwort vereint. Dieses Ergebnis wird durch weitere Befragungsrunden statistisch abgesichert. (vgl. Gedinger 2000, 65)

#### **4.5 Auswahl des geeigneten Prognoseverfahrens**

"Entscheidend für die Wahl einer geeigneten Prognosemethode ist die Art des zu prognostizierenden Phänomens, die Fristigkeit der Prognose und die Verfügbarkeit von Vergangenheitsdaten" (Schuster 1998, 73).

Kriterien zur Wahl des geeigneten Verfahrens (vgl. Gammer 1988, 25f) sind der Zeithorizont (kurz-, mittel- oder langfristig), die Genauigkeit (Präzision der erarbeiteten Vorhersagewerte), der Zeitbedarf, die Kosten einer Studie und die Benutzerfreundlichkeit (Einfachheit des Verfahrens bezüglich des Verständnisses der Durchführung und der Interpretation der Ergebnisse).

Für die Fragestellung "Bodenschutz in Österreich – Möglichkeiten im ÖPUL" ergeben sich folgende Anforderungen: Es soll eine langfristige Prognose sein, die eine gewisse Präzision der Vorhersagewerte gewährleistet. Die Studie soll im Rahmen einer Diplomarbeit durchgeführt werden können, geringen Kostenaufwand benötigen und benutzerfreundlich sein.

Für die Fragestellung erscheint eine Befragung unter Experten im Spannungsfeld der Fachbereiche Landwirtschaft und Bodenschutz als besonders geeignet, um zu einem gemeinsamen Meinungskonsens zu gelangen. Da die Delphi-Methode eine Reihe dieser Anforderungen erfüllt, ist diese Methode zur Beantwortung der Fragestellung ausgewählt worden. In Kapitel 4.6 ist die Delphi-Methode genauer beschrieben.

## **4.6 Die Delphi-Methode**

### **4.6.1 Kurzbeschreibung**

„Die Delphi-Expertenumfrage ist eine Ideenfindungs-, Meinungsbildungs- und Prognosemethode, welche die Einsichten und Zukunftseinschätzungen ausgewählter Fachleute systematisch erhebt und ausmittelt.“ (Umweltbundesamt 2010a, s.p.)

### **4.6.2 Entstehung und Entwicklung**

Der Name Delphi geht auf das historische Orakel zu Delphi in der griechischen Antike zurück. Die ersten Ansätze zur heutigen Delphi-Methode kommen aus der statistischen Behandlung von Individualmeinungen und wurden von Girshick, Kaplan und Skogstad weiter untersucht. Sie fanden heraus, dass durch die Steigerung der Genauigkeit und Zerlegung der Aussage die Erfolgsrate für die kurzfristige Vorhersage beachtlich gesteigert werden kann. Eine weitere Erkenntnis war, dass die Hintergrundinformation einen kleinen aber signifikanten Einfluss auf den Erfolg der Vorhersage hat. Dalkey und Helmer, zwei Mitarbeiter der RAND Corporation, haben 1953 für die Voraussage von militärpolitisch und strategisch relevanten Ereignissen die iterative Befragung mit kontrollierter Rückführung von Informationen angewendet. Daraus entwickelte sich die Delphi-Methode, die heute zu den bekanntesten Prognose-Methoden gehört. Dies ist einerseits auf den populären Namen zurückzuführen, lässt sich aber auch durch die populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen der RAND Corporation und das große Interesse für langfristige Vorhersagen in der Mitte der 60er Jahre erklären. (vgl. Busch 1972, 145f)

"Kern der Überlegungen bei der Entwicklung der Delphi-Methode war, mit dem Einholen einer Vielzahl von Expertenmeinungen zu einer in der Zukunft liegenden Problemstellung mittels anonymer Fragebögen, ein breites Spektrum an qualitativ hochwertigen Einschätzungen zu erhalten" (Schuster 1998, 75).

Die Delphi-Methode wurde und wird immer weiter entwickelt und verbessert. Sie beinhaltet sowohl qualitative als auch quantitative Komponenten. Unter qualitativen Komponenten werden die Auswertungen zu den Frageninhalten und die psychologischen Auswirkungen der gesamten Methode verstanden. Dagegen beruhen die quantitativen Komponenten auf statistischen Berechnungen, die mit Ergebniszahlen dargestellt werden können. (vgl. Grupp 1995, 40)

### **4.6.3 Definition**

"Bei der Delphi-Methode handelt es sich um eine mehrstufige Befragungsmethode, welche unter Experten mehrerer Fachbereiche schriftlich durchgeführt wird. Das Verfahren basiert auf dem individuellen und intuitiven Urteil der Fachexperten, indem ihre geistige Fähigkeit,



ihre Erfahrung und ihr allgemeines Wissen ausgenutzt werden" (Künstl 1988, 33). Wechsler (1978, 23) meint: "Da es die Delphi-Methode nicht gibt, sondern eine Vielzahl unterschiedlicher interaktiver Befragungsmethoden mit diesem Begriff belegt wird, ist für die systematische Darstellung und grundlegende Beurteilung ihrer Gestaltungsschwerpunkte eine standardisierte Bezugsbasis notwendig."

Die Standard-Delphi-Methode (vgl. Wechsler 1978, 23f) ist eine durch eine Monitorgruppe gesteuerte, mehrere Runden umfassende Befragung einer untereinander anonymen Gruppe von Experten, für deren subjektiv-intuitive Prognosen ein Konsens angestrebt wird. Nach jeder Befragungsrunde werden als Standard-Feedback ein aus Median und Interquartilbereich der Einzelprognosen gebildetes Gruppenurteil und, soweit schon möglich, die Argumente und Gegenargumente der extremen, d. h. außerhalb des Interquartilbereichs liegenden Einzelprognosen rückgekoppelt.

Die Delphi-Methode ist also eine Form der Gruppenprognose. Die wichtigsten Teile sind:

1. das Prognosefeld genau festzulegen und explizite Fragen über planungsrelevante künftige Entwicklungen zu stellen,
2. eine heterogene Gruppe von Experten auszuwählen; wobei es der Monitorgruppe obliegt, ob sie den Teilnehmern die Zusammensetzung der Gruppe bekannt gibt oder nicht,
3. die individuellen Voraussagen und Wahrscheinlichkeitsschätzungen durch einen festgelegten Befragungs- und Rückkopplungsprozess zu testen, und daraus die Ergebnisse zu einer Gesamtprognose zu erarbeiten.

(vgl. Schöllhammer 1970, 132)

Delphi-Befragungen werden genutzt, um sehr unterschiedliche inhaltliche Fragestellungen aus fast allen Bereichen der Gesellschaft und der Technik zu bearbeiten. Prognosen stellen die häufigste Anwendung von Delphi-Befragungen dar. Sie sind aber nicht das einzige Ziel der Nutzung des Delphi-Ansatzes. Die Aufklärung retrospektiver Sachverhalte, die Ermittlung des state-of-the-art, Evaluationsansätze, die Feststellung von Forschungsbedarf sowie spezifische Problemlösungen waren bisher weitere Anliegen der Durchführung von Delphi-Befragungen. (vgl. Häder 2002, 73)

#### **4.6.4 Ablauf**

Wenn in der Literatur vom klassischen Delphi-Design gesprochen wird, so ist nach Häder (2002, 25) in der Regel folgendes Vorgehen gemeint:

1. Operationalisierung der allgemeinen Frage- beziehungsweise Problemstellung mit dem Ziel, konkrete Kriterien abzuleiten, die den Experten im Rahmen einer quantifizierenden Befragung für eine Beurteilung vorgelegt werden können. Dieser erste Schritt kann sowohl von dem die Delphi-Befragung veranstaltenden Monitoringteam selbst, als auch mithilfe einer offenen, quantitativen Befragung von Experten bewältigt werden.

2. Ausarbeiten eines standardisierten Frageprogramms. Dieses dient dazu, Experten anonym nach ihren Meinungen zu den interessierenden Sachverhalten zu befragen.
3. Aufbereitung der Befragungsergebnisse durch das die Befragung veranstaltende Forscherteam und anonymisierte Rückmeldung der Ergebnisse an die beteiligten Befragten.
4. Wiederholung der Befragung auf der Grundlage der von den Experten über diese Rückinformation gewonnenen Erkenntnisse bis zum Erreichen eines vorher festgelegten Abbruchkriteriums.

Brockhoff (1979, 2) beschreibt den klassischen Ablauf einer Delphi-Umfrage folgenderweise:

1. Auswahl eines Prognose-Problems
2. Auswahl von Personen zur Bearbeitung dieses Problems
3. Individuelle Befragung der Teilnehmer
4. Individuelle Informationssammlung durch die Teilnehmer
5. Individuelle Antworten der Teilnehmer
6. Auswertung des Materials
7. Aufforderung zum Kommentar ihrer individuellen Antwort im Vergleich zu dem Gruppenergebnis nach der Auswertung durch einige Teilnehmer
8. Verbreitung der individuellen Kommentare und von anderen Ergebnissen einer Vorrunde an alle Teilnehmer
9. Erneute individuelle Befragung der Teilnehmer usw.

Charakteristisch für die Delphi-Methode sind also Wiederholungsrounden mit dem Ziel zu einer gemeinsamen Gruppenmeinung zu kommen. Dies erfolgt vor allem über die gesteuerte Rückkopplung von Informationen. Die Ergebnisse der 1. Runde werden ausgewertet, üblicherweise in Bezug auf den Median, den oberen und unteren Quartilswert sowie den Quartilsabstand, und anschließend den Befragten mitgeteilt. Aufgrund dieser Informationen sollen die Teilnehmer in der 2. Runde ihre Prognosen überprüfen. Die Antworten der 2. Runde werden in der gleichen Weise analysiert und nochmals zur Diskussion gestellt. Veränderungen der Meinung im Laufe der Delphi-Befragung sind erwünscht. Ziel ist es, eine gewisse Übereinstimmung der Expertenmeinungen zu erlangen. Normalerweise wird diese, wie die empirischen Befunde zeigen auch erreicht. (vgl. Hüttner 1986, 220f)

#### **4.6.5 Merkmale**

Folgende Merkmale erwiesen sich nach Häder (2000, 25) charakteristisch für das klassische Design einer Delphi-Befragung:

- Verwendung eines formalisierten Fragebogens
- Befragung von Experten
- Anonymität der Einzelantworten
- Ermittlung einer statistischen Gruppenantwort
- Information der Teilnehmer über diese statistische Gruppenantwort

- Wiederholung der Befragung nach dem beschriebenen Vorgehen

Busch (1972, 147) führt als besondere Merkmale der Delphi-Methode an:

- Anonymität
- Der kontrollierte Rückfluss von Information im Verlauf des Delphi-Prozesses (kontrollierte Rückkopplung)
- Die statistisch ausgewertete Antwort einer befragten Gruppe

Die Anonymität wird durch die Verwendung eines Fragebogens oder durch die direkte Kommunikation mit einem Computer gewährleistet. Sie ist vor allem wichtig, um wesentliche Nachteile auszuschließen, die bei direktem Kontakt der Mitglieder einer Gruppe untereinander auftreten. Dies wären:

1. Der Drang einer Gruppe nach Konformität
2. Die Dominanz eines oder mehrerer starker Individuen der Gruppe
3. Die irrelevante Kommunikation in der Gruppe

### Die Monitorgruppe

„Die Monitorgruppe ist für die problem- und situationsgerechte Gestaltung und Durchführung des Delphi-Prozesses sowie für die Auswertung der abgeleiteten Ergebnisse verantwortlich“ (Wechsler 1978, 32). Außerdem ist sie für die Leitung, Organisation und Auswertung der Delphi-Umfrage zuständig. Ihr obliegt weiters die strikte Wahrung der Anonymität der einzelnen Mitglieder der Gruppe, auch nach Abschluss des Delphi-Prozesses. (vgl. Busch 1972, 147).

Die Aufgaben der Monitorgruppe:

Gestaltungsaufgaben	Durchführungsaufgaben	Auswertungsaufgaben
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulierung und Abgrenzung des Problemfeldes (mit Entscheidungsträgern)</li> <li>- Bildung der zu befragenden Expertengruppe (Größe, Zusammensetzung, Auswahl einzelner Teilnehmer)</li> <li>- Entwurf und Gestaltung des Fragebogens einschließlich Pretest</li> <li>- Planung der Befragungsrunden (Anzahl, Zeitraum) und des Feedbacks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiederholte Befragung der Experten und Kommunikation mit Experten (statistische Aufbereitung der Gruppenantwort)</li> <li>- Rückkoppelung der Zwischenergebnisse und des Schlussurteils an die Experten (interne Kommunikation)</li> <li>- Motivation der Experten zur weiteren Teilnahme an der Befragung und zur Erhöhung der Antwortqualität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemspezifische Auswertung der Ergebnisse</li> <li>- Methodenspezifische Interpretation (Prüfung ggf. Adaption des gewählten Ansatzes)</li> </ul>

Aufgrund dieser Aufgaben ergeben sich sowohl methodenspezifische, als auch fachspezifische Anforderungen an die Monitorgruppe. Einerseits muss die Monitorgruppe über theoretische Kenntnisse und über praktische Erfahrungen mit der Delphi-Methode

verfügen und andererseits stellt vor allem das Fragegebiet fachbezogene Anforderungen. (vgl. Wechsler 1978, 37ff)

### **Die Expertengruppe**

Die Zusammenstellung der Experten ist die wichtigste Aufgabe für die Qualität einer Delphi-Studie. Die Expertengruppe kann man als den Mittelpunkt der Befragung bezeichnen, zumal von ihr der Wert der Befragung abhängt. (Gedinger 2000, 74)

Unter Experten sollen hier für den Zweck der Befragung und für das Thema ausgewählte Individuen, deren Hintergrund aus Erfahrung und Wissen bekannt oder abschätzbar ist, verstanden werden (vgl. Busch 1972, 144). Die Zusammensetzung der Expertengruppe ist so zu gestalten, dass Kenner aller Einflussbereiche des Problemfeldes vertreten sind (vgl. Geschka 1977, 38). Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass je abstrakter das Problem ist, desto wichtiger ist es, dass sich die Expertengruppe aus interdisziplinären Teilnehmern zusammensetzt (vgl. Schöllhammer 1970, 132).

„Die Idealgröße des Befragtenkreises ist umstritten. Es werden Zahlen zwischen 7 und 300 Personen genannt. Das Verhältnis der Gruppengröße und der Zuverlässigkeit des Gruppenurteils steigt proportional“ (Künstl 1988, 39).

Die Größe der Expertengruppe hängt in erster Linie von den finanziellen Mitteln die zur Verfügung stehen ab. Weiters ist der Gegenstand der Untersuchung, der Zweck der Untersuchung, die Zahl der potentiellen Delphi-Teilnehmer und die Bereitschaft dieser an einer Teilnahme ausschlaggebend. Außerdem muss bei der Wahl der Gruppengröße beachtet werden, dass die Teilnehmerquote lediglich bei 25 – 40 % der potentiellen Teilnehmer liegt und Absprungraten von 50 – 80 % keine Seltenheit sind. (vgl. Seeger 1979, 82ff)

### **Der Befragungsprozess**

Die erste Befragungsrunde wird oft in Form einer offenen Befragung durchgeführt. Dabei wird den Experten nur das Thema, eventuell in Form von offenen Fragen, vorgegeben. Die Teilnehmer sollen nun von sich aus alle Ereignisse aufzeigen, deren Eintreffen sie erwarten. Anhand dieser Erkenntnisse wird vom Monitorteam der Fragebogen der zweiten Befragungsrunde entwickelt. Bei der Gestaltung des Fragebogens muss darauf geachtet werden, dass er weder zu allgemein noch zu detailliert formuliert wird. Ergänzend zu den Antworten der offenen Befragungsrunde können Literaturstudium und Gespräche mit einer kleinen Gruppe von Experten helfen, alle Aspekte des Prognosegegenstandes zu berücksichtigen. Mit Hilfe des so gewonnenen Rahmens wird ein erster Fragebogen entworfen, der zwar strukturiert ist, gleichzeitig jedoch zu jeder Frage die Angabe weiterer möglicher zukünftiger Ereignisse gestattet. (vgl. Hank und Trenkel 1994, 126)

Das kontrollierte Feedback von Informationen ist ein entscheidender Teil bei der Verwendung der Delphi-Methode. Es stellt den Informationsaustausch und die Kommunikation zwischen den Teilnehmern dar. Die Monitorgruppe hat die Entscheidung zu treffen, welche Informationen rückgekoppelt werden und weiters wie stark rückgekoppelt wird. Eine zu starke Rückkopplung kann zu Eigenschwingungen und damit zur Selbsterregung des Prozesses führen. Andererseits bringt eine zu schwache Rückkopplung mit sich, dass die Sensitivität des Prozesses gemindert wird. (vgl. Busch, 1972, 148)

Die Frage nach der optimalen Rundenzahl lässt sich nicht definitiv beantworten. In der Literatur finden sich Angaben von 2 bis 4 Runden. (Busch 1972, Brockhoff 1979, Wechsler 1978). Im Rückblick auf frühere Delphis wurde festgestellt, dass mehr oder weniger alle Verbesserungen des Urteils zwischen der ersten und der zweiten Runde stattfinden. Nur in wenigen Studien fiel die Beurteilung in den folgenden Runden besser aus. In den Fällen, in denen eine dritte oder gar vierte Runde durchgeführt wurde, ist es oft vorgekommen, dass die Rücklaufquote stark abnahm, oder dass Personen ihre Meinung aus mangelndem Interesse entgegen ihrer Überzeugung änderten. Da jede Runde mit erheblichen Kosten verbunden ist, kann man davon ausgehen, dass zwei Befragungsrunden optimal sind. (vgl. Grupp 1995, 47)

### **Die Auswertung**

Für die Auswertung der qualitativen Fragen eignen sich die Methoden der multivariaten Datenanalyse und die Text- und Themenanalyse. Für die Auswertung der quantitativen Ergebnisse eignen sich die Lageparameter verschiedener statistischer Methoden (z.B. Median und Mittelwert) und die Streuungsparameter (Quartilen, Standardabweichung). (vgl. Gedinger 2000, 79)

In der Literatur wird der Median für die Auswertung bevorzugt. Dieser ist derjenige Wert einer geordneten statistischen Reihe, der ebenso viele Werte über sich wie unter sich aufweist. Er liegt also in der Mitte der Reihe. Ergänzend werden meist der untere und der obere Quartilswert angegeben. Dies sind die Werte einer geordneten Reihe, die jeweils ein Viertel aller Werte unter sich beziehungsweise ein Viertel aller Werte über sich haben. (vgl. Geschka 1977, 30)

Für die vorrangige Verwendung des Medians argumentiert Wechsler (1978, 105) folgendermaßen:

- Der Median ist einfach zu ermitteln
- Für seine Anwendbarkeit ist lediglich Ordinalskalierung der Beobachtungswerte Voraussetzung
- Der Median ist unempfindlich gegenüber extremen Einzelurteilen
- Gegenüber Koordinatentransformation, z.B. durch Logarithmierung, ist er invariant
- Über seine Richtigkeit lässt sich eine Wahrscheinlichkeitsaussage treffen: „Die Wahrscheinlichkeit, dass der Median mindestens ebenso dicht am wahren Wert liegt wie

irgendeines der Einzelurteile ist mindestens gleich  $\frac{1}{2}$ , im allgemeinen, wie experimentelle Untersuchungen zeigen, jedoch größer.

#### **4.6.6 Fehlerquellen und Kritik der Delphi Methode**

Grundsätzlich ist zu beachten, dass das Ergebnis einer Delphi-Befragung den subjektiven Charakter dessen trägt, der die Befragung durchgeführt, die Einzelantworten und die befragten Individuen analysiert und zu einem Ergebnis kombiniert hat. (vgl. Busch 1972, 145)

Unter dem Titel „Eight Basic Pitfalls: A Checklist“ hat Linstone (1979, 573) eine Liste von möglichen Fehlerquellen bei der Anwendung der Delphi-Methode erstellt. Nachfolgend werden diese kurz erörtert:

##### **1. Sloppy Execution**

Fehler durch saloppe Ausführung können sowohl von Seiten der Monitorgruppe, als auch der Teilnehmer auftreten. Diese auf Oberflächlichkeit beruhenden Fehler können sein: Auswahl der Teilnehmer, Ausarbeitung des Fragebogens, Auswertung der Einzelurteile, zu wenig oder zu viel Feedback und Ungeduld bei der Beantwortung der Fragen.

##### **2. Optimism/Pessimism-Bias**

Dieser Fehler beruht auf der persönlichen Einstellung der Teilnehmer. Es fließen sowohl optimistische als auch pessimistische Ansichten in die Urteilsbegründung mit ein. Je stärker der Teilnehmer mit dem Prognosegegenstand verbunden ist, desto stärker wirkt sich seine Einstellung aus.

##### **3. Discounting the Future**

Menschen neigen allgemein dazu Situationen aus entfernter Vergangenheit oder Zukunft in abgeschwächter Form wahrzunehmen und ihnen einen geringeren Wert beizumessen. Dagegen werden Ereignisse aus jüngerer Vergangenheit oder Zukunft als wichtiger empfunden.

##### **4. The Prediction Urge**

Das Ziel einer Prognose ist ein eindeutiges Ergebnis zu erhalten. Dabei können aber mehrdeutige Antworten sehr wohl neue Denkansätze und Ideen enthalten. Diese werden aber zugunsten der Eindeutigkeit verworfen.

##### **5. The Simplification Urge**

Der Hang des Menschen Dinge zu vereinfachen wird auch bei Methoden angewendet. Aus diesem Grund werden Methoden die für technologische Systeme Verwendung finden, ebenfalls für soziale und gesellschaftliche Strukturen eingesetzt. Dabei wird aber leicht übersehen, dass die Methode den komplizierten und vielfältigen Interdependenzen nicht gerecht wird und Details vernachlässigt.

#### 6. Illusory Expertise

Es liegt in der Natur des Menschen zu glauben, dass Aussagen von Experten besser sind als von anderen Personen. Dies mag auch bis zu einem bestimmten Grad stimmen. Man darf aber nicht übersehen, dass Experten sehr stark in ihr Fachgebiet involviert sind und dieses daher mit einem eingeschränkten Blickwinkel betrachten.

#### 7. Overselling

Durch die einfache Handhabung der Delphi-Methode wurde anfangs versucht, sie für alle Themen einzusetzen. Man sollte sich aber vor der Anwendung der Delphi-Methode klar werden, ob sie den Anforderungen und Erwartungen entspricht, dass die Methode nicht effizienter wird je mehr Experten teilnehmen, und dass die erwarteten Ziele eventuell nicht mit den Zielen der Teilnehmern übereinstimmen.

#### 8. Deception

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Teilnehmer aus persönlichen Motiven den Befragungsprozess manipulieren. Als Grund könnte zum Beispiel angeführt werden, dass Wissen und Informationen, die den Anderen noch nicht bekannt sind geheim gehalten werden sollen.

In der Literatur wird an der Delphi-Methode oft kritisiert, dass die Änderung der Meinungen von Experten in der Regel in Richtung auf den Median erfolgt. Der Grund dafür ist in der Psychologie zu suchen. Man muss davon ausgehen, dass sich die Experten nicht sicher sind, wie die zutreffende Antwort lautet. In Ihrer Unsicherheit suchen sie einen psychologischen Anker, an denen sie ihr Urteil anlehnen können. Der Median stellt einen solchen Anker dar. (vgl. Berndt 1992, 224f; Grupp 1995, 40)

Als weitere Kritikpunkte werden in der Literatur unter anderem der hohe Zeitbedarf, die Kostenfrage, die Starrheit der Vorgehensweise und die Tendenz zu konservativen Schätzungen angeführt (vgl. Hüttner 1986, 220ff; Nieschlag et al. 1991, 809)

## Empirischer Teil

### 5 Methode der Datenerhebung

Als Methode für die Fragestellung „Bodenschutz in Österreich – Möglichkeiten im ÖPUL“ wurde das Decision-Delphi-Verfahren ausgewählt. Es wurde festgelegt drei Befragungsrunden durchzuführen, eine qualitative Erstbefragung und zwei quantitative Bewertungsdurchgänge. Die Teilnehmergruppe setzte sich aus Entscheidungsträgern der Landwirtschaft und der öffentlichen Verwaltung, sowie aus Wissenschaftlern und Fachjournalisten zusammen. Dadurch erwartete man sich von der Befragung ein sehr praxisbezogenes und realistisches Ergebnis.

#### 5.1 Monitorteam

Die Monitorgruppe für die Delphistudie wurde aus folgenden Personen gebildet:

Prof. DI Dr. Walter W. Wenzel  
Prof. DI Dr. Siegfried Pöchtrager  
Dr. Markus Puschenreiter  
DI Dr. Alex Dellantonio  
Diplomand Franz Fehr

#### 5.2 Teilnehmer der Delphi-Befragung

Bei der Auswahl der Teilnehmer muss grundsätzlich überlegt werden, welche Gruppen Einfluss auf den Untersuchungsgegenstand (Landwirtschaftliche Nutzflächen) haben. Neben den Bewirtschaftern (decider) sollen auch die Interessensvertreter (opinion-leader) und die Presse (influencer) berücksichtigt werden. Für die Delphi Studie „Bodenschutz in Österreich – Möglichkeiten im ÖPUL“ erschienen Entscheidungsträger der Landwirtschaft, Entscheidungsträger aus Wissenschaft und Forschung, Entscheidungsträger der öffentlichen Verwaltung und Politik, Interessensvertreter aus den Landwirtschaftskammern und Fachjournalisten als die beeinflussenden Gruppen.

##### **Entscheidungsträger der Landwirtschaft**

In dieser Gruppe finden sich Landwirte, sowie Vertreter von landwirtschaftlichen Organisationen und Verbänden. Die Auswahl erfolgte aufgrund von Kenntnissen des Monitorteam und Hinweisen der Landwirtschaftskammern. Bei der Auswahl der Landwirte wurde auch Wert auf eine ausgewogene Verteilung von konventionellen und biologischen Betrieben gelegt.



### **Entscheidungsträger aus Wissenschaft und Forschung**

Zu dieser Gruppe zählen Experten von öffentlichen und privaten österreichischen Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen wie der Universität Wien, der Universität für Bodenkultur, Bio Forschung Austria, oder die Österreichische Vereinigung für Agrar-, Lebens- und Umweltwissenschaftliche Forschung.

### **Entscheidungsträger der öffentlichen Verwaltung und Politik**

In dieser Gruppe finden sich Vertreter von Regierungsorganisationen des Bundes und der Länder, wie das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft oder die Ämter der Landesregierungen. Auch Experten der landwirtschaftlichen Fachschulen der Länder wurden zu dieser Gruppe gezählt. Weiters wurden auch Experten von regierungsnahen Organisationen wie der Umweltbundesamt GmbH und der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES) für diese Gruppe ausgewählt.

### **Interessensvertreter aus den Landwirtschaftskammern**

Die gesetzliche Interessensvertretung der Landwirte hat wesentlichen Anteil an der funktionierenden Abwicklung und ständigen Weiterentwicklung des ÖPUL-Programms. Es wurden sowohl Berater in Bezirksbauernkammern, Referenten in allen neun Landeslandwirtschaftskammern, und auch Vertreter der Landwirtschaftskammer Österreich zur Befragung eingeladen.

### **Fachjournalisten**

Veröffentlichungen von Fachjournalisten tragen zur Meinungsbildung der Leser bei. Aus diesem Grund hat diese Gruppe ebenfalls bedeutenden Einfluss.

## **5.3 Material (Begleitschreiben, Instruktionen, Fragebögen)**

Die Befragung erfolgte teilweise per Post und wenn vorhanden per E-Mail. Jede Runde bestand aus einem Begleitschreiben und dem Fragebogen. Bei der postalischen Befragung wurde noch ein frankiertes Rückkuvert beigelegt.

Der erste Fragebogen wurde nach gründlichem Literaturstudium erstellt und durch drei Pretests von Dr. Markus Puschenreiter, Wissenschaftler; DI Johann Mayerhofer, Landwirt und Markus Steininger, Landwirt auf seine Verständlichkeit und Vollständigkeit durch persönliche Gespräche getestet.

Die Fragebögen und Begleitschreiben der 3 Runden finden Sie im Anhang.

## 5.4 Durchführung der Befragung

Für den Fragebogen der ersten Runde wurde die Form von offenen Fragen gewählt. Das Ziel war, von den Befragten so umfassende Antworten wie möglich zu den jeweiligen Fragegebieten zu erhalten. Gefragt wurde nach der Zukunft der Landnutzung, den Potentialen von Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung, und der Bedeutung von Bodenschutz im ÖPUL und entsprechenden Maßnahmen.

Die vielfältigen Antworten der ersten Runde wurden durch inhaltsanalytische Zuordnungen nach der Text- und Themenanalyse (Häder 2002, 114ff und Merten 1983, s.p.) strukturiert. In weiteren Schritten wurde daraus der standardisierte Fragebogen für die folgenden Runden erarbeitet.

Unter Verwendung des Programms Microsoft Office Excel 2003 wurden die Antworten der zweiten Runde bezüglich des Medians und der oberen und unteren Quartile ausgewertet. Die Ergebnisse wurden in den Fragebogen eingetragen und den Teilnehmern zur weiteren Beurteilung zugesandt.

Nach Auswertung der Antworten der dritten Runde und deren grafischer Aufbereitung wurden die Ergebnisse den Teilnehmern der Befragung zugesandt.

### 5.4.1 Zeitplan

**Tabelle 3: Zeitplan der Delphi-Befragung**

Mai 2008	Aussendung 1. Runde
Februar 2010	Aussendung 2. Runde
Mai 2010	Aussendung 3. Runde

### 5.4.2 Teilnahme und Rücklaufquote

In der ersten Runde wurden insgesamt 98 Fragebögen verschickt, von denen 25 retourniert wurden (vgl. Tabelle 4: Rücklauf der Fragebögen nach Befragungsrunde und Expertengruppen). Das entspricht einer Rücklaufquote von 25,5 %.

In Befragungsrunde 2 wurden die Fragebögen an die Teilnehmer der 1. Runde und noch 42 weitere Teilnehmer verschickt. Von diesen 140 Fragebögen wurden 70 beantwortet. Daraus ergibt sich eine Rücklaufquote von 50 %.

Von den 140 Personen haben in der 3. Runde 64 Teilnehmer den Fragebogen ausgefüllt und zurückgeschickt. Die Rücklaufquote in der 3. Runde beträgt somit 45,7 %.

**Tabelle 4: Rücklauf der Fragebögen nach Befragungsrunde und Expertengruppen**

Befragungsrunde		Gesamt	Expertengruppen				
			1	2	3	4	5
1	Verschickte Fragebögen	98	13	13	15	19	38
	Retournerierte Fragebögen	25	4	4	4	7	6
2	Verschickte Fragebögen	140	41	18	24	20	37
	Retournerierte Fragebögen	70	21	6	22	10	11
3	Verschickte Fragebögen	140	41	18	24	20	37
	Retournerierte Fragebögen	64	19	8	18	12	7

Expertengruppen:

1 = Entscheidungsträger der Landwirtschaft

2 = Entscheidungsträger aus Wissenschaft und Forschung

3 = Entscheidungsträger der öffentlichen Verwaltung und Politik

4 = Interessensvertreter aus den Landwirtschaftskammern

5 = Fachjournalisten

## 5.5 Auswertung

### 5.5.1 Qualitative Auswertung

Die qualitative Auswertung kam in der ersten, offenen Runde zu Anwendung. Die Antworten wurden mit Hilfe der Text- und Themenanalyse ausgewertet. Bei der Textanalyse wurden die Antworten in einzelne Segmente zerlegt, danach sortiert, in hierarchische Klassen eingeteilt und die Anzahl der Wörter ausgezählt. Eine derartige syntaktische Beschreibung gibt aber noch keine Auskunft über den Inhalt des Textes. Daher wurde weiters die Themenanalyse angewandt. Die Antworten wurden den Kategorien, die alle vorkommenden Inhalte abdecken müssen, zugeteilt. (vgl. Merten 1995, 19) Daraus wurde der Fragebogen für die zweite Runde entwickelt.

### 5.5.2 Quantitative Auswertung

Für die zweite und dritte Runde wurde die quantitative Auswertung verwendet.

Die Ergebnisse der Befragung wurden (mit Ausnahme der Frage 4.1) in Form des Medians und der oberen und unteren Quartilen dargestellt. Der Vorteil der Darstellung mittels Median liegt darin, dass dieser unempfindlich gegenüber extremen Ausreißern ist. Die Quartilen

stellen die Streuung der einzelnen Antworten dar. Bei Frage 4.1 wurde angegeben bei wie vielen Prozent der ausgefüllten Fragebögen die betreffende Auswahl angekreuzt war.

## **6 Ergebnisse**

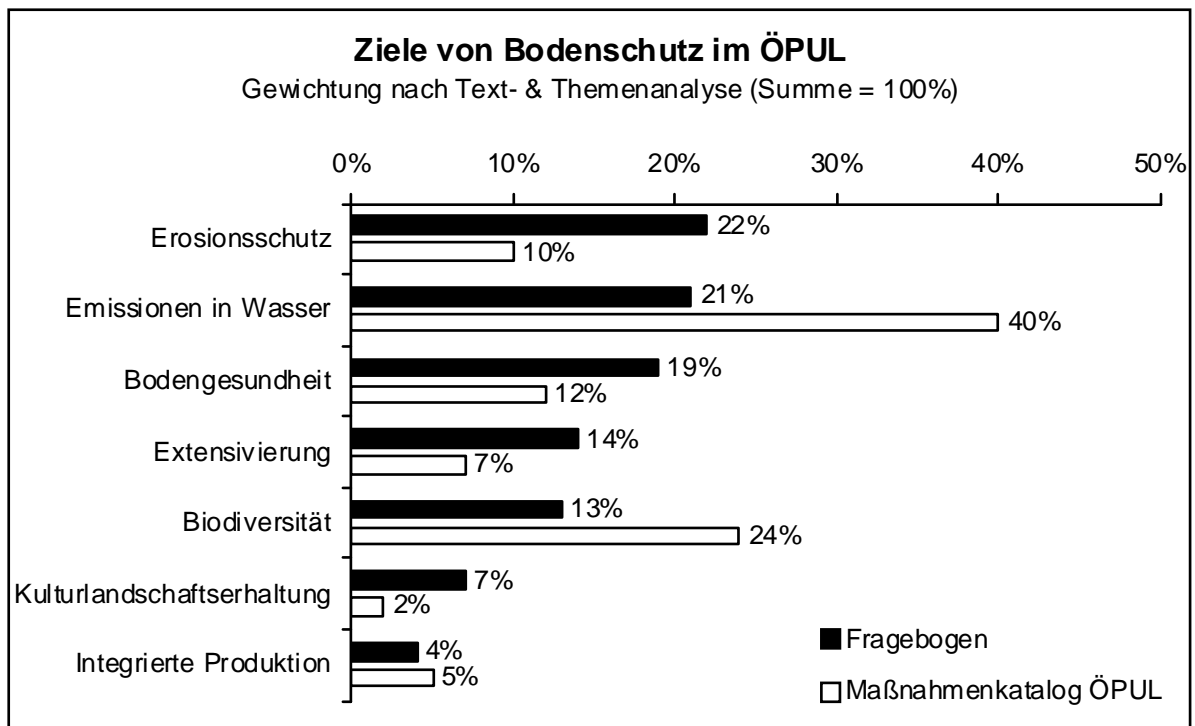
### **6.1 Ergebnisse der ersten Befragungsrunde**

Die Analyse der ersten, qualitativen Befragungsrunde diente als Grundlage zur Entwicklung der quantitativen Fragen. Das Resultat dieser Ausarbeitung ist der standardisierte Fragebogen, der in Runde zwei und drei verwendet wurde. Um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten wurde die Gliederung in 4 Themenbereiche (Zukunft der Landnutzung, Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung, Bodenschutz im ÖPUL, Bodenschutz-Maßnahmen) beibehalten.

#### **6.1.1 Themenfelder von Bodenschutz im ÖPUL**

Die Beantwortungen der Frage 4a: „Welche Bodenschutzmaßnahmen sind für Sie wichtig?“ lassen Rückschlüsse auf gewünschte Bodenschutzmaßnahmen und deren Ziele zu. Um einen Vergleich zwischen den derzeit bestehenden Anforderungen mit den im ÖPUL angebotenen Maßnahmen zu ermöglichen wurde auch mit dem Maßnahmenteil des ÖPUL 2007 (Sonderrichtlinie des BMLFUW für das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL 2007); GZ BMLFUW-LE1.1.8/0073-II/8/2007) eine Text- und Themenanalyse durchgeführt.

Bei der Durchsicht des ÖPUL Maßnahmenkataloges auf bodenschutzrelevante Begriffe erwies es sich als hilfreich, die ausgewählten Textstellen sieben Themenfeldern zuzuordnen. Abbildung 1 Ziele von Bodenschutz im ÖPUL zeigt eine Gegenüberstellung der Häufigkeitsverteilung von als wichtig erachteten Bodenschutzmaßnahmen aus den Antworten auf Frage 4a im Fragebogen und den Erwähnungen bodenschutzrelevanter Begriffe im Maßnahmenkatalog.



**Abbildung 1 Ziele von Bodenschutz im ÖPUL**

Beim Vergleich der Häufigkeitswerte der angesprochenen Themenfelder im Fragebogen mit der Anzahl an Nennungen ähnlicher Begriffe im ÖPUL-Maßnahmenkatalog zeigen sich einige deutliche Unterschiede.

- **Erosionsschutz** wurde im Fragebogen in sehr vielen Antworten erwähnt. Die relative Gewichtung von 22 % zeigt, dass dieses Themenfeld am häufigsten von allen sieben angesprochen wurde. Im Maßnahmenkatalog gibt es jedoch nur verhältnismäßig wenige Maßnahmen, die dieses Themenfeld direkt ansprechen.
- **Emissionen in Wasser** wurde in den Antworten mit 21 % am zweithäufigsten erwähnt. Im ÖPUL-Maßnahmenkatalog wird dieses Themenfeld mit einer relativen Gewichtung von 40 % im Vergleich am häufigsten angesprochen.
- Das Themenfeld **Biodiversität** findet im Maßnahmenkatalog mit 24 % der Nennungen die zweitstärkste Ausprägung. Im Fragebogen wird der Biodiversität dagegen weit geringere Bedeutung zugemessen, nur 13 % der erfassten Antworten betrafen dieses Themenfeld.
- Die Themenfelder **Bodengesundheit** und **Extensivierung** sind im Maßnahmenkatalog mit 12 % und 7 % nur mittelmäßig bis gering vertreten. Demgegenüber stehen sehr zahlreiche Nennungen im Fragebogen mit 19 % bei Bodengesundheit und 14 % bei Extensivierung.


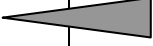
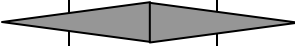
- Die Themenfelder **Kulturlandschaftserhaltung** und **Integrierte Produktion** sind sowohl im Maßnahmenkatalog als auch in der Befragung relativ wenig oft erwähnt. Bemerkenswert erscheint, dass der Kulturlandschaftserhaltung in den Antworten zur Befragung wesentlich mehr Nennungen zukommen als im ÖPUL-Maßnahmenkatalog.

## 6.2 Ergebnisse der zweiten Befragungsrunde

Die Ergebnisse der zweiten Befragungsrunde wurden statistisch ausgewertet und in den Fragebogen der dritten Runde eingetragen, um sie den Teilnehmern neuerlich zur Diskussion zu stellen. Da es sich um ein Zwischenergebnis handelt wird auf eine Darstellung an dieser Stelle verzichtet.

## 6.3 Ergebnisse der dritten Befragungsrunde

Die Ergebnisse der dritten Runde wurden zur besseren Verständlichkeit grafisch aufbereitet, in diesem Zusammenhang fungiert Abbildung 2 Lesebeispiel zur Erklärung der Ergebnisdarstellung und erklärt die verwendeten Symbole.

Wie wichtig sind folgende Bodenschutz - Ziele im ÖPUL?		Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
1	Begrünung von Ackerflächen				
2	Erhalt von Biodiversität				
3	Förderung Biolandbau				

Ad 1: mehr als 50 % der Teilnehmer haben auf die Frage „Wie wichtig sind folgende Bodenschutzziele im ÖPUL?“ bei der Antwortmöglichkeit „Begrünung von Ackerflächen“ die Bewertung „Sehr wichtig“ angekreuzt.

Ad 2: über 25 % der Antworten lagen im Bereich „Eher wichtig“. Hier liegt auch der Median. Mindestens 50 % liegen zwischen „Sehr wichtig“ und „Eher wichtig“

Ad 3: die Teilnehmer wählten bei der Antwortmöglichkeit „Förderung Biolandbau“ die Auswahl „Eher wichtig“ am häufigsten. 25 % der Befragten wählten allerdings zwischen „Sehr wichtig“ und „Eher unwichtig“.

**Abbildung 2 Lesebeispiel zur Erklärung der Ergebnisdarstellung**

### 6.3.1 Ergebnisse: Zukunft der Landnutzung

**Frage 1.1: Wie wird sich die Bedeutung folgender Bodenfunktionen in den nächsten 10 Jahren entwickeln?**

<b>Boden als Standort für</b>	Starke Zunahme	Leichte Zunahme	Gleichbleibend	Leichte Abnahme	Starke Abnahme
- land- und forstwirtschaftliche Nutzung - allgemein					
• Produktion von Nahrungsmitteln					
• Produktion von Futtermitteln					
• Produktion von organ. Rohstoffen (Bsp. Holz, Zellulose, Stärke)					
• Produktion von Energie					
- Fläche für Siedlung und Erholung					
- Fläche für Wirtschaft und Verkehr					

<b>Boden als</b>	Starke Zunahme	Leichte Zunahme	Gleichbleibend	Leichte Abnahme	Starke Abnahme
- Speicher und Puffer im Wasserhaushalt (Bsp. Starkregen)					
- Filter-, Puffer- und Transformator im Stoffhaushalt (Bsp. Gewässerschutz)					
- Biotop für den Erhalt von Biodiversität					
- CO <sub>2</sub> -Speicher für Klimaschutz					
- Rohstofflagerstätte (Bsp. Bergbau)					
- historisch-kulturelles Archiv (Bsp. Archäologie)					

Der Boden als Standort für land- und forstwirtschaftliche Nutzung soll laut Expertenmeinung leicht zunehmen. Die Produktion von Energie soll dabei am stärksten zunehmen. Auch für die Produktion von organischen Rohstoffen und für die Produktion von Nahrungsmitteln wird



eine leichte Zunahme erwartet. Die geringste Zunahme wird für die Produktion von Futtermitteln erwartet, sie soll eher gleich bleiben. Sowohl für die Bedeutung des Bodens als Standort für Siedlung und Erholung, als auch als Standort für Wirtschaft und Verkehr werden leichte Zunahmen erwartet.

Für die Bedeutung des Bodens als CO<sub>2</sub>-Speicher für den Klimaschutz und als Speicher und Puffer für den Wasserhaushalt werden leichte bis starke Zunahmen erwartet. Die Filter-, Puffer- und Transformatorfunktion im Stoffhaushalt und die Funktion als Biotop für den Erhalt von Biodiversität sollen leicht zunehmen bis gleich bleiben. Der Boden als Rohstofflagerstätte und historisch-kulturelles Archiv soll in seiner Bedeutung gleich bleiben.

**6.3.2 Ergebnisse: Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung**

**Frage 2.1: Wie wichtig sind folgende Faktoren für den Bodenschutz?**

(Worauf sollte besonders geachtet werden?)

	Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
Erosion durch Wind				
Erosion durch Wasser				
Erhalt der organischen Substanz im Boden				
Bodenversauerung				
Bodenversalzung				
Vermeidung von Schadstoffeinträgen durch die Landwirtschaft				
Reduktion des Einsatz von Düngemitteln				
Reduktion des Einsatz von Pflanzenschutzmitteln				
Vermeidung von Bodenverdichtungen				
Förderung von Bodenbewusstsein				
Bodenschutzberatung für Landwirte				
Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung				
ÖPUL-Maßnahmenprogramm				
Europaweite Regelungen				
Bundesweite Regelungen				
Landesweite Regelungen				
Beachtung natürlicher Standorteigenschaften				

Als sehr wichtiger Faktor des Bodenschutzes wird laut Expertenmeinung der Schutz vor Erosion durch Wasser beurteilt. Der Erhalt der organischen Substanz im Boden, die Vermeidung von Bodenverdichtungen, das ÖPUL-Maßnahmenprogramm, die Beachtung

natürlicher Standorteigenschaften, die Förderung des Bodenbewusstseins und Bodenschutzberatung für Landwirte werden als sehr wichtig bis eher wichtig erachtet.

Die Erosion durch Wind wird als eher wichtiger bis sehr wichtiger Faktor gesehen.

Die Einstufung der bundesweiten Regelungen und der Vermeidung von Schadstoffeinträgen geht von sehr wichtig bis eher unwichtig. Die Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln gilt als eher wichtig. Die Reduktion des Einsatzes von Düngemitteln gilt, wie auch die Bodenversauerung als eher wichtig bis eher unwichtig.

Bundesweite Regelungen werden als eher wichtig erachtet. Europaweite Regelungen werden sowohl als sehr wichtig als auch als eher unwichtig erachtet. Die Landesweiten Regelungen werden als eher wichtig bis eher unwichtig gesehen.

Die Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung und die Bodenversalzung werden großteils als eher unwichtig eingestuft.

### 6.3.3 Ergebnisse: Bodenschutz im ÖPUL

#### Frage 3.1: Wie wichtig sind folgende Bodenschutz - Ziele im ÖPUL?

(Was soll mit ÖPUL verstärkt gefördert werden?)

	Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
Begrünung von Ackerflächen				
Erosionsschutz allgemein				
Erosionsschutz in Spezialkulturen				
Schutz vor Nähr- und Schadstoffaustrag in Grundwässer				
Schutz vor Nähr- und Schadstoffeintrag in Oberflächengewässer				
Förderung der Bodenfruchtbarkeit				
GVE-Begrenzungen				
Förderung Biolandbau				
Reduktion des Maisanbau				
Regionalprogramme				
Erhalt von Biodiversität				
CO <sub>2</sub> -Speicherung im Boden				
Bildung und Beratung für Landwirte				
Image der Landwirtschaft				
Image des Bodens				

Die Begrünung von Ackerflächen, Erosionsschutz allgemein und die Förderung der Bodenfruchtbarkeit werden als wichtigste Bodenschutz – Ziele im ÖPUL eingestuft. Der Schutz von Grund- und Oberflächengewässern gilt als sehr wichtig bis eher wichtig, wie auch Bildung und Beratung für Landwirte, das Image des Bodens, die Funktion des Bodens als CO<sub>2</sub>-Speicher und das Image der Landwirtschaft.

Erosionsschutz in Spezialkulturen und der Erhalt von Biodiversität werden eher wichtig bis sehr wichtig eingeschätzt. Die Regionalprogramme erscheinen klar als eher wichtig, während die Meinungen zur Förderung des Biolandbaues von sehr wichtig bis eher unwichtig reichen.

Die Begrenzung von Großvieheinheiten (GVE) wird noch als eher wichtig gesehen, wogegen die Reduktion des Maisanbaus als einziges Ziel in dieser Fragestellung als eher unwichtig eingestuft wird.

**Frage 3.2: Welche positiven Entwicklungen im ÖPUL zum Bodenschutz gab es bisher?**

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu
Steigerung der Bodenfruchtbarkeit		<input type="checkbox"/>		
massive Ausdehnung von Begrünung	<input type="checkbox"/>			
massive Ausdehnung von Mulch- und Direktsaat		<input type="checkbox"/>		
Stickstoff-Reduzierung		<input type="checkbox"/>		
neue bodennahe Wirtschaftsdüngerausbringung		<input type="checkbox"/>		
Reduzierung der GVE / ha		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ökologisierung der landwirtschaftlichen Nutzung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Empfehlungen von Evaluierungsstudien wurden aufgenommen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Als klare positive Entwicklung wird die massive Ausdehnung der Begrünung gesehen. Eher Zustimmung finden die Aussagen, dass sich Mulch- und Direktsaat massiv ausgedehnt haben, die neue bodennahe Wirtschaftsdüngerausbringung angewendet wird, die Bodenfruchtbarkeit gesteigert und Stickstoff reduziert wurde.

Auch die Ökologisierung und Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, die Aufnahme von Empfehlungen von Evaluierungsstudien und die Reduzierung der GVE / ha werden als weitere positive Entwicklungen gesehen, allerdings mit weniger Zustimmung.

**Frage 3.3: In welche Richtung sollte man Verbesserungen vornehmen?**

(Wohin soll die Entwicklung gehen?)

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu
Bodenfruchtbarkeit stärker fördern				
Mulch- und Direktsaat stärker fördern				
Pflugverzicht fördern				
Ganzjährige Bodenbedeckung fördern				
Humusbilanzierung fördern				
Kompostanwendung fördern				
Kompostausbringung bei Bodenfrost ermöglichen				
Maßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen fördern				
Fachliche Beratung fördern				

Als wichtigsten Ansatz zur weiteren Verbesserung wird die Förderung von fachlicher Beratung gesehen.

Auch die Förderung von Maßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen, die allgemein stärkere Förderung von Bodenfruchtbarkeit und die Förderung ganzjähriger Bodenbedeckung finden in der Mehrheit volle Zustimmung.

Die Förderung von Humusbilanzierung findet eher Zustimmung bis volle Zustimmung. Mulch- und Direktsaat sollen wie auch Pflugverzicht stärker gefördert werden, wobei letzterem auch einige Befragte eher nicht zustimmen.

Während die Förderung von Kompostanwendung von der Mehrheit der Befragten eher befürwortet wird, stimmen der Ermöglichung von Kompostausbringung bei Bodenfrost die meisten Experten eher nicht zu.

### 6.3.4 Ergebnisse: Bodenschutz-Maßnahmen

#### Frage 4.1: Welche ÖPUL-Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz

- a) halten Sie grundsätzlich für sinnvoll?  
 b) sollte man erweitern?  
 c) sind für Ihren Tätigkeitsbereich wichtig?

Angabe der Häufigkeit der jeweils ausgewählten Antworten in Prozent der insgesamt beantworteten Fragebögen:

ÖPUL-Maßnahme	sinnvoll a)	erweitern b)	wichtig c)
Biologische Wirtschaftsweise	80	38	58
Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen	80	23	52
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerflächen	52	14	16
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerfutter- und Grünlandflächen	63	8	16
Verzicht auf Fungizide auf Getreideflächen	61	13	14
Integrierte Produktion bestimmter Ackerkulturen	61	14	20
Erosionsschutz Obst und Hopfen	75	25	25
Integrierte Produktion Obst und Hopfen	55	9	9
Erosionsschutz Wein	75	33	31
Integrierte Produktion Wein	53	9	9
Integrierte Produktion geschützter Anbau	50	9	6
Mahd von Steilflächen	72	33	30
Alpung und Behirtung	59	23	20
Ökopunkte	42	13	9
Begrünung von Ackerflächen	88	58	58
Mulch- und Direktsaat	84	45	52
Regionalprojekt für Grundwasserschutz und Grünlanderhaltung	52	22	20
Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz	73	47	44
Bewirtschaftung von besonders auswaschungsgefährdeten Ackerflächen	53	19	16
Untersaat bei Mais	58	33	17
Verlustarme Ausbringung von flüssigen Wirtschaftsdüngern und Biogasgülle	72	38	41
Erhaltung und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller oder gewässerschutzfachlich bedeutsamer Flächen	66	44	39

**Beurteilung der Maßnahmen nach ihrer Sinnhaftigkeit:**

Die höchste Bewertung betreffend die Frage „Welche ÖPUL-Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz halten Sie grundsätzlich für sinnvoll?“ erhielten die Maßnahmen Begrünung von Ackerflächen, Mulch- und Direktsaat, Biologische Wirtschaftsweise und Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen. Sie alle erhielten von mindestens 80 % der befragten Experten ihre Zustimmung.

Wesentlich geringere Zustimmung erhielten regional bedeutende Maßnahmen wie Regionalprojekt für Grundwasserschutz und Grünlanderhaltung, Bewirtschaftung von besonders auswaschungsgefährdeten Ackerflächen und Ökopunkte. Auch drei Maßnahmen zur integrierten Produktion und die Maßnahme Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerflächen erhielten von nur rund 50 % der Befragten Zustimmung.

**Beurteilung der Maßnahmen nach dem Bedarf zur Erweiterung:**

Die Maßnahme Begrünung von Ackerflächen erhielt auf die Frage „ Welche ÖPUL-Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz sollte man erweitern?“ mit 58 % Zustimmung die mit Abstand höchste Bewertung. Auch für die Maßnahmen Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz, Mulch- und Direktsaat und Erhaltung und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller oder gewässerschutzfachlich bedeutsamer Flächen wird mit rund 45 % Zustimmung eine Erweiterung gefordert.

Für die Maßnahmen Integrierte Produktion Obst und Hopfen, Wein und geschützter Anbau und für die Maßnahme Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerfutter- und Grünlandflächen scheint laut Expertenmeinung sehr geringer Erweiterungsbedarf.

**Beurteilung der Maßnahmen nach der Wichtigkeit für den eigenen Tätigkeitsbereich:**

Auf die Frage „Welche ÖPUL-Maßnahme in Bezug auf Bodenschutz ist für Ihren Tätigkeitsbereich wichtig?“ wurden mit je 58 % die zwei Maßnahmen Begrünung von Ackerflächen und Biologische Wirtschaftsweise am häufigsten angekreuzt. Ebenfalls für den Großteil der befragten Experten wichtig sind die Maßnahmen Mulch- und Direktsaat sowie Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen, sie wurden bei jeweils 52 % der Fragebögen angekreuzt.

Für weniger als 10 % der Befragten sind die Maßnahmen der integrierten Produktion von Obst und Hopfen, Wein und geschützter Anbau, sowie die Maßnahme Ökopunkte wichtig.



**Zusammenfassende Betrachtung der drei Fragenaspekte:**

Die Begrünung von Ackerflächen wurde in allen drei Fragebereichen am höchsten bewertet. Auch die Maßnahme Mulch- und Direktsaat fand in allen drei Teilfragen hohe Zustimmung. Biologische Wirtschaftsweise wird als sehr sinnvoll beurteilt und ist auch für sehr viele Experten wichtig. Die Maßnahme Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz wurde bei der Frage nach Erweiterung am zweithäufigsten genannt und wurde auch in den beiden anderen Kategorien hoch bewertet. Die Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen gilt als sehr sinnvoll und ist für viele wichtig, der Bedarf nach Erweiterung liegt im Durchschnitt. Die Bewertungen zur Maßnahme Erhaltung und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller oder gewässerschutzfachlich bedeutsamer Flächen liegen im Mittelfeld, mit hoher Nachfrage nach Erweiterung.

Die Maßnahmen zur Integrierten Produktion von Obst und Hopfen, Wein und geschützter Anbau wurden, wie auch die Maßnahme Ökopunkte am wenigsten häufig genannt. Ebenfalls durchgehend niedrig bewertet wurden die drei Verzichtmaßnahmen und die Bewirtschaftung von besonders auswaschungsgefährdeten Ackerflächen.

**Frage 4.2: Welche Maßnahmen sollte es im ÖPUL noch geben?**

ja	weiß nicht	nein	ÖPUL-Maßnahme
			Vermeidungsmaßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen fördern
			Pflugverzicht fördern
			Förderung von Hauptfruchtleguminosen
			Aktivierung des Bodenlebens fördern
			Nützlichlingsschonung fördern
			Humusaufbau fördern
			Maßnahmen gegen Bodenversauerung fördern
Steigerung der Bodenfruchtbarkeit durch klar definierte Anforderungsprofile wie z.B.			
			- Fruchtfolgeauflagen
			- Hoftorbilanz
			- Humusbilanz (Anteil der organischen Masse im Boden)
			- Spatenprobe
			Wirtschaftsdüngeraufbereitung honorieren
			Kompostwirtschaft fördern
			Extensive Fütterung fördern
			Klimawirksamkeit bewerten
			Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz auch für Betriebe über 150 kg N/ha bzw. 2,0 GVE/ha ermöglichen (Bsp. Betriebe mit intensiver Viehhaltung)
			fachliche Beratung in Richtung Bodenschutz fördern

Die höchste Zustimmung zu neuen Maßnahmen zeigten die Vorschläge zur Förderung von Humusaufbau und fachlicher Beratung in Richtung Bodenschutz.

Ebenfalls klare Zustimmung gab es zur Entwicklung von Förderungen zur Aktivierung des Bodenlebens und zur Nützlichlingsschonung, sowie zu Vermeidungsmaßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen.

Maßnahmen zur Bewertung der Klimawirksamkeit und die Förderung von Hauptfruchtleguminosen erhielten von den meisten Teilnehmern Zustimmung.

Die Führung von Humusbilanzen und mögliche Fruchtfolgeauflagen zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit sehen die meisten Experten positiv. Auch die Ermöglichung der Förderung von vorbeugendem Boden- und Gewässerschutz für Betriebe über 150 kg N/ha beziehungsweise 2,0 GVE/ha fand eher Zustimmung.

Die Förderung von Pflugverzicht, Maßnahmen gegen Bodenversauerung und die Führung von Hoftorbilanzen zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit erhielten keine Zustimmung. Die Förderung extensiver Fütterung wurde eher abgelehnt.

## **7 Hypothesen und Diskussion**

### **7.1 Hypothesen**

Aus den Ergebnissen der Delphi-Befragung „Bodenschutz in Österreich – Möglichkeiten im ÖPUL“ lassen sich folgende Hypothesen ableiten. Die Gliederung des Fragebogens in vier Gruppen wurde bei der Unterteilung der Hypothesen beibehalten.

#### **Zukunft der Landnutzung**

- Die Bedeutung des Bodens als CO<sub>2</sub>-Speicher für den Klimaschutz und seine Funktion als Speicher und Puffer im Wasserhaushalt werden zunehmen.
- Die Bedeutung der Produktionsfunktion des Bodens für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung wird in den Bereichen Energie und organische Rohstoffe zunehmen.

#### **Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung**

- Erosion durch Wasser und Wind sind wichtige Faktoren für den Bodenschutz.
- Der Erhalt der organischen Substanz im Boden ist sehr wichtig für den Bodenschutz.
- Die Vermeidung von Bodenverdichtungen ist aktuell von sehr hoher Bedeutung.
- ÖPUL-Maßnahmen sind ein sehr wichtiges Instrument für den Bodenschutz.
- Natürliche Standorteigenschaften müssen beachtet werden.
- Bodenschutzberatung für Landwirte und die Förderung von Bodenbewusstsein sollten verstärkt werden.

#### **Bodenschutz im ÖPUL**

- Die Begrünung von Ackerflächen ist sehr wichtig, und wurde in den letzten Jahren auch stark gefördert. Die ganzjährige Bodenbedeckung wird als weiteres Verbesserungspotential gesehen.
- Erosionsschutz hat sehr hohe Bedeutung für den Bodenschutz im ÖPUL.
- Bodenfruchtbarkeit ist sehr wichtig und sollte stärker gefördert werden.
- Sowohl der Schutz von Grundwasser, als auch der Schutz von Oberflächengewässern sind von sehr hoher Bedeutung für Bodenschutz im ÖPUL.
- Bildung und Beratung für Landwirte soll stärker gefördert werden.
- Sowohl das Image des Bodens als auch das Image der Landwirtschaft sind sehr wichtige Faktoren im ÖPUL.
- Maßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen sollten gefördert werden.

## **Bodenschutz-Maßnahmen**

Beurteilung bestehender Maßnahmen:

- Die Begrünung von Ackerflächen gilt als die wichtigste ÖPUL-Maßnahme in Bezug auf Bodenschutz und sollte erweitert werden.
- Die Maßnahme Mulch- und Direktsaat gilt als sehr sinnvoll und sollte erweitert werden.
- Die Maßnahme Biologische Wirtschaftsweise ist sehr sinnvoll und wichtig. Die Erweiterung scheint nicht dringend notwendig.
- Die Maßnahme Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz sollte erweitert werden.
- Die Maßnahme Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen ist sehr sinnvoll und wichtig.

Bedarf an neuen Maßnahmen:

- Der Humusaufbau soll stärker gefördert werden.
- Der Bedarf an fachlicher Beratung in Richtung Bodenschutz ist nicht abgedeckt.
- Maßnahmen zur Aktivierung des Bodenlebens sollten stärker gefördert werden.
- Maßnahmen zur Schonung von Nützlingen sollen stärker gefördert werden.
- Vermeidungsmaßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen sollen gefördert werden.

## **7.2 Diskussion der Ergebnisse**

### **7.2.1 Funktionen des Bodens**

Die land- und forstwirtschaftliche Produktion unterliegt derzeit einem starken Wandel, und dementsprechend auch die Bewirtschaftung von land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen. Die zentrale Aufgabe der Landwirtschaft, nämlich die Versorgung der Bevölkerung mit sicheren Lebensmitteln steht nach wie vor an erster Stelle, doch das Interesse rückt zunehmend in Richtung alternativer Funktionen. Vor allem der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen zur energetischen und stofflichen Nutzung wird an Bedeutung gewinnen, was sehr deutlich aus Frage 1.1: Wie wird sich die Bedeutung folgender Bodenfunktionen in den nächsten 10 Jahren entwickeln? (Kapitel 6.3.1 Ergebnisse: Zukunft der Landnutzung) hervorgeht. Der Einfluss dieses zu erwartenden Trends auf die landwirtschaftlichen Böden kann nicht verallgemeinert werden. Die Auswirkungen des Anbaus von nachwachsenden Rohstoffen hängen unter anderem von der vorhergehenden Nutzung der Fläche, den angebauten Pflanzen, den Anbauformen und der Empfindlichkeit des betreffenden Bodentyps ab. (Schlegel et al. 2005, 85)

### **7.2.2 Humus und Bodenfruchtbarkeit**

Die nachhaltige Sicherung der Bodenfruchtbarkeit ist für den Bodenschutz im ÖPUL von zentraler Bedeutung und sollte nach Expertenmeinung noch stärker gefördert werden (siehe Kapitel 6.3.3 Ergebnisse: Bodenschutz im ÖPUL). In diesem Zusammenhang spielt der Erhalt beziehungsweise die Erhöhung des Anteiles der organischen Substanz im Boden (Humus) eine zentrale Rolle. Der Humusgehalt ist ein wesentlicher Faktor für den Aufbau, die Struktur und die metabolischen Eigenschaften des Bodens. Über die Bodenfruchtbarkeit hinaus hängen noch viele andere wichtige Bodenfunktionen vom Humusgehalt ab, wie etwa die Pufferfunktionen im Bodenwasserhaushalt, die Funktion des Bodens als CO<sub>2</sub>-Speicher oder die Resistenz gegen Erosion durch Aggregatstabilisierung.

Durch landwirtschaftliche Übernutzung der Böden kann es zur Reduktion des Humusgehaltes kommen. Letztendlich bedeutet dies, dass durch eine Vielzahl an Abbau- und Umbauprozessen der Humus mineralisiert wird. Intensive Bodenbearbeitung spielt hier eine wichtige Rolle, da zum Beispiel durch häufiges Pflügen organische Substanz schneller abgebaut wird. Die Umkehrung dieses Prozesses, die photosynthetische Bindung von CO<sub>2</sub> in Form von organischer Substanz, kann in Zusammenspiel mit bestimmten Bewirtschaftungsmaßnahmen genutzt werden um Humusgehalte wieder nachhaltig zu erhöhen. Allerdings erfolgt der Prozess der Humusneubildung sehr langsam, weshalb kurzfristig Erfolge sehr schwer sichtbar beziehungsweise messbar sind. Die diesbezüglichen ÖPUL-Maßnahmen Begrünung von Ackerflächen sowie Mulch- und Direktsaat wurden von den Experten als sehr sinnvoll eingeschätzt und sollten erweitert werden (siehe dazu Frage

4.1: Welche ÖPUL-Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz halten Sie grundsätzlich für sinnvoll? / sollte man erweitern? in Kapitel 6.3.4 Ergebnisse: Bodenschutz-Maßnahmen).

Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen wurde in einem kürzlich erschienenen Evaluierungsbericht der AGES (2010, 112ff) gezeigt, in dem Ergebnisse aus Humusbestimmungen von Ackerflächen in Österreich aus den Perioden 2006–2009 und 1991–1995, also einer Zeitspanne von etwa 15 Jahren gegenübergestellt wurden. Darin wird zusammenfassend festgestellt, dass die Humusgehalte eine leicht steigende Tendenz zeigen, was insbesondere mit den Begrünungen, der Mulch- und Direktsaat sowie dem Trend zu weniger Pflugeinsatz in Zusammenhang steht. Im Nordöstlichen Flach- und Hügelland liegt der mittlere Humusgehalt bei 3,28, vor ÖPUL in der Periode 1991-95 lag er bei 3,02, der Median wurde von 2,60 auf 2,94 Prozent Humus angehoben. Der Anteil schwach humoser Standorte (Werte kleiner 2 %) wurde von 20 auf 10 % halbiert. Im Alpenvorland wurden vergleichbare Humusgehaltssteigerungen festgestellt: Mittel von 2,81 auf 3,34 %, Median von 2,60 auf 2,88. Ausgehend von bereits deutlich höheren Gehalten im Waldviertel waren die Gehaltszunahmen geringer: Mittel von 3,54 auf 3,65 und Median von 3,12 auf 3,14 % Humus.

In der Auswertung von Langzeitversuchen zeigen Spiegel et al. (2005, 61ff), dass reduzierte Bodenbearbeitungssysteme den Humusgehalt in oberen Bodenschichten (0-10 cm Bodentiefe) signifikant erhöhen. Im Vergleich von Minimalbodenbearbeitung mit Pflug-Varianten zeigte sich, dass in tieferen Bodenschichten (20-30 cm) der Gehalt an organischem Kohlenstoff niedriger ist, die reduzierte Bodenbearbeitung aber auch im Gesamtvergleich (0-30 cm) zu höheren Humusgehalten führt. Dem Verbleib der Pflanzenreste auf dem Feld nach der Ernte kommt dabei hohe Bedeutung zukommt.

Auch der Einsatz von Stallmist und die Anwendung von Komposten können zur Anreicherung von organischem Kohlenstoff im Boden beitragen und die Bodenstruktur deutlich verbessern. Im Sinne des Grundwasserschutzes (Nitratrichtlinie) sind der organischen Düngung allerdings klare Grenzen gesetzt.

Als Verbesserungsvorschlag für die Förderung von Begrünungen meinen Freudenschuß et. al (2010, 87), dass stärker lignifizierende Pflanzenarten bevorzugt werden sollten. Nach dem Abfrostern der Begrünung kann es zu Auswaschungen und Zersetzungsvorgängen kommen, die je nach Pflanzenart die Humus- und Stickstoffbilanz verringern. Stärker lignifizierende Pflanzenarten tragen dadurch besser zur dauerhafteren Kohlenstoff-Speicherung im Boden bei.

### **7.2.3 Kohlenstoffspeicher und Klimawirkung**

Die im Boden gebundene Kohlenstoffmenge ist weltweit rund doppelt so groß wie jene in der Atmosphäre und dreimal so groß wie jene in der gesamten Vegetation (Harrison 2003, s.p.).

Nach einer nationalen Schätzung des österreichischen Umweltbundesamtes für das Jahr 2008 (Umweltbundesamt 2010c, 50) ist im Boden die 35-fache Menge der nationalen jährlichen Treibhausgas-Emissionen gespeichert.

Die Funktion des Bodens als CO<sub>2</sub>-Senke steht derzeit stark im öffentlichen Diskurs. Es wird erwartet, dass die Bedeutung dieser Bodenfunktion in den nächsten 10 Jahren zunehmen wird (Kapitel: 6.3.1 Ergebnisse: Zukunft der Landnutzung). Die CO<sub>2</sub>-Speicherung im Boden wird laut Experten auch als ein wichtiges Ziel für den Bodenschutz im ÖPUL gesehen (siehe Frage 3.1: Wie wichtig sind folgende Bodenschutz - Ziele im ÖPUL? in Kapitel 6.3.3 Ergebnisse: Bodenschutz im ÖPUL).

Die Speicherfunktion der Böden für Kohlenstoff hängt direkt mit deren Humusgehalt zusammen. Da in Österreich vor allem viele Dauergrünlandböden über relativ hohe Humusgehalte verfügen ist die zusätzliche Speicherkapazität oft sehr beschränkt und sollte deshalb nicht überschätzt werden.

Wichtig erscheint in diesem Zusammenhang der Erhalt der im Boden gebundenen Kohlenstoffmenge, denn die CO<sub>2</sub>-Speicherung der Böden ist reversibel. Sinkt der Humusgehalt im Boden, etwa durch die Änderung der Bewirtschaftungsform, so wird gespeichertes CO<sub>2</sub> wieder freigesetzt. Steigende Temperaturen (Klimawandel) können den Humusabbau noch beschleunigen (Umweltbundesamt 2010c, 51).

Für die Entwicklung klimawirksamer Maßnahmen und zur Förderung der Bodenfruchtbarkeit schlagen Freudenschuß et. al (2010, 86ff) unter anderem die Trennung der Förderung Mulch- und Direktsaat, und die Beschränkung der maximalen Anzahl von Bodenbearbeitungsgängen innerhalb einer Zeiteinheit (z.B. zwei Grubbergänge beziehungsweise eine Pflüfung jedes zweite Jahr) vor.

#### **7.2.4 Wasserhaushalt**

Die Relevanz des Bodens als Speicher und Puffer im Wasserhaushalt zeigen Meldungen von Extremwetterereignissen wie Überflutungen oder Dürren. Angesichts des fortschreitenden Klimawandels erscheint es naheliegend, dass diese Bodenfunktionen nach Ansicht der Experten noch weiter an Bedeutung gewinnen werden (siehe Kapitel: 6.3.1 Ergebnisse: Zukunft der Landnutzung).

Der Schutz von Grundwasser und Oberflächengewässern vor Nähr- und Schadstoffen nimmt einen hohen Stellenwert in der Meinung der Experten ein (siehe Frage 3.1: Wie wichtig sind folgende Bodenschutz - Ziele im ÖPUL? in Kapitel 6.3.3 Ergebnisse: Bodenschutz im ÖPUL). Die Erweiterung der Maßnahmen Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz sowie Erhaltung und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller oder gewässerschutzfachlich bedeutsamer Flächen wird von vielen Experten gefordert (siehe Frage 4.1: Welche ÖPUL-



Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz sollte man erweitern? in Kapitel 6.3.4 Ergebnisse: Bodenschutz-Maßnahmen). Neben den Maßnahmen zum sachgerechten Umgang mit potentiellen Schadstoffen ist auch auf die Gesundheit des Bodens zu achten, da seine Filter-, Puffer- und Transformatorfunktionen im Stoffhaushalt untrennbar mit der Bodenfruchtbarkeit verbunden sind.

Komplexe Düngeempfehlungen, wie in den Richtlinien für die sachgerechte Düngung, sind für die Praxis von hoher Bedeutung. Für gesetzliche Vorgaben und ÖPUL-Auflagen sollten allerdings nur verhältnismäßig leicht ermittelbare Kennzahlen betriebsbezogen dokumentiert werden müssen. Detaillierte schlagbezogene Aufzeichnungen werden oft als zu kompliziert und unverhältnismäßig gesehen und sollten deshalb ausschließlich auf freiwilliger Basis und in Form von Beratungsprojekten (zum Beispiel Arbeitskreise) ohne jegliche Kontroll- und Sanktionsrelevanz zur Weiterentwicklung der pflanzenbaulichen Kenntnis umgesetzt werden. (Hölzl 2010, 97)

Der Verzicht auf die Ausbringung von Flüssigdünger (Gülle) im Herbst ist eine effiziente ackerbauliche Maßnahme zum Grundwasserschutz. Auch die Anlage von Begrünungen kurz nach der Ernte mit reduzierter Bodenbearbeitung und deren Verbleib im Frühjahr für eine ausreichende Trockenmassebildung bringt einen wichtigen Beitrag zur Reinhaltung des Grundwassers (Feichtinger et al. 2010a, 35ff). Modellberechnungen zu Versuchen im Murtal ergaben, dass die Anlage winterharter Gründecken nach Mais die Nitratkonzentration im Sickerwasser langfristig um etwa 20 % reduzieren kann (Feichtinger et al. 2010b, 49).

Im Hinblick auf den Grundwasserschutz ist es bei Zwischenfrüchten wichtig, keine reinen Leguminosenbestände anzubauen. Leguminosen sollen nur in Mischungen mit Nichtleguminosen angebaut werden, da ansonsten die Gefahr des Stickstoffeintrages in das Grundwasser besteht. Mischkulturen produzieren auch mehr Biomasse als Einzelkulturen. Gut entwickelte Zwischenfruchtbestände sind nicht nur für den Grundwasserschutz, sondern auch für den Bodenschutz und -aufbau unabdingbar. (Übleis et al. 2010, 121)

Konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaat können im Vergleich zu konventioneller Bodenbearbeitung im Mittel zu Erosionsverminderungen zwischen 66 und 83 % führen, das zeigten Feldversuche in Niederösterreich (Klik 2010, 17ff). Die Verluste an Nährstoffen korrelierten dabei eng mit der Höhe des Bodenabtrages und hatten auch signifikanten Einfluss auf oberflächliche Pestizidverluste zur Folge. Nach einer rund fünf Jahre dauernden Umstellungsphase mit Ertragseinbußen ist gegenüber der konventionellen Bodenbearbeitung auch eine ertragssichernde Wirkung zu erwarten.

### **7.2.5 Erosion**

Erosion durch Wasser wird als bedeutendste Bodengefahr in Österreich gesehen (siehe Frage 2.1: Wie wichtig sind folgende Faktoren für den Bodenschutz? in Kapitel 6.3.2 Ergebnisse:

Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung) und tritt lokal sehr unterschiedlich in Erscheinung. Neben den lokalen Gegebenheiten wie Niederschlagsmengen und -häufigkeiten und den Boden- und Reliefeigenschaften sind auch die Kulturform und die Art der Bodenbewirtschaftung wesentliche Einflussfaktoren.

Erosionsschutz hat für den Bodenschutz im ÖPUL sehr hohe Bedeutung (siehe Frage 3.1: Wie wichtig sind folgende Bodenschutz - Ziele im ÖPUL? in Kapitel 6.3.3 Ergebnisse: Bodenschutz im ÖPUL). Bodenschutzmaßnahmen für einzelne Kulturen können den Bodenabtrag drastisch reduzieren. Huber (2003, s.p.) gibt dazu an, dass der maximale Erosionsschutz bei Mais eine Reduktion des Bodenabtrags um 84 %, im Obstbau um über 90 %, im Weinbau bei Mulchung um 57 % und bei Dauerbegrünung um 93 % bedeuten. Bei einzelnen Nutzungsarten (vor allem Ackerbau) und Regionen kann die Anwendung von Erosionsschutzmaßnahmen und damit verbunden die Reduktion von Bodenerosion noch erheblich gesteigert werden kann.

Die Begrünung von Ackerflächen ist eine Maßnahme, die viele Vorteile bringt. Neben der Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit ist sie auch ein wesentliches Instrument für den Erosionsschutz. Huber et al. (2006, 1) meinen dazu, dass die Begrünungsmaßnahmen des ÖPUL 2000 im Ackerbau eine starke erosionsmindernde Wirkung haben, abgesehen von der Begrünung von Ackerland ausschließlich im Herbst. Im Weinbau ist eine Begrünung im Sommer gegenüber einer im Winter deutlich zu bevorzugen, eine Dauerbegrünung kann den Bodenabtrag nahezu vollständig verhindern und stellt daher die Optimalvariante dar.

Die Maßnahme Untersaat Mais, so schlagen Freudenschuß et. al (2010, 88) vor, sollte auch für andere Kulturen wie z.B. Getreide geöffnet werden. Um diese effiziente Möglichkeit zur Begrünung zu nutzen wäre z.B. eine 30%-Verpflichtung mit Prämienzuschlag sinnvoll.

Die Erosion durch Wind wurde von den Experten als wichtiger Faktor für den Bodenschutz eingeschätzt (siehe Frage 2.1: Wie wichtig sind folgende Faktoren für den Bodenschutz? in Kapitel 6.3.2 Ergebnisse: Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung). Sie ist vor allem in östlichen Gebieten Österreichs von Bedeutung, wo sandige oder trockene, humusreiche Böden vorkommen. Erstaunlich ist, dass die östlichen Gebiete Österreichs selbst im europäischen Vergleich zu den Regionen mit dem niedrigsten Grad an Bodenbedeckung zählen (Cooper et al. 2009, 269). Zwar reduzieren die angelegten Windschutzgürtel das Erosionsrisiko deutlich (Strauss und Klaghofer 2006, s.p.), die verstärkte Anwendung von Begrünungsmaßnahmen, sowie der vermehrte Einsatz von Mulch- und Direktsaat erscheinen jedoch als Gebot der Stunde.

## **7.2.6 Bodenschadverdichtungen**

Die Bodenstruktur ist ein wesentlicher Faktor für die Fruchtbarkeit und Funktionsfähigkeit von Böden. Durch Verdichtungen, die vor allem durch zum falschen Zeitpunkt durchgeführte

Überfahrten (Befahren von feuchten Böden) verursacht werden, kann die Bodenstruktur nachhaltig geschädigt werden. Angesichts der immer schwerer werdenden Landmaschinen wird diese Bodengefährdung auch weiter stark zunehmen.

Die negativen Effekte von Bodenschadverdichtungen haben auch Einfluss auf die Emission von klimawirksamen Gasen. Denn durch Bodenverdichtungen wird der Gasaustausch im Boden eingeschränkt und somit der Sauerstoffgehalt reduziert. Unter den damit geschaffenen anaeroben Bedingungen wird von Bodenmikroorganismen das stark klimawirksame Lachgas ( $N_2O$ ) produziert. Durch NPK-Düngung der Böden kann dieser Effekt im Vergleich zu ungedüngten Verhältnissen bis zu vervierfacht werden. (Sitaula et. al 2000, 367)

Die Möglichkeiten zur Reduktion von Bodenschadverdichtungen sind vielfältig. Sowohl technische Innovationen (leichtere Maschinen, größere Reifen) als auch Änderungen der Bewirtschaftung (Verringerung der Überfahrten, Änderung der Bearbeitungszeitpunkte, Anpassung der Fruchtfolgen, Verringerung der Besatzdichten bei Beweidung) können zur Schonung der Bodenstruktur beitragen.

Seit 2005 müssen alle landwirtschaftlichen Flächen in gutem landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand erhalten werden. Durch EU-Verordnungen wurden die Bestimmungen zur „Einhaltung der anderweitigen Verpflichtungen“, besser bekannt unter ihrem englischen Begriff „Cross Compliance“ in Kraft gesetzt, in denen auch Bestimmungen zum „Maschineneinsatz bei Bodenbearbeitung“ enthalten sind. Darin ist unter anderem festgelegt, dass die Bodenbearbeitung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen mit landwirtschaftlichen Maschinen nicht zulässig ist, wenn die Böden durchgefroren, wassergesättigt, überschwemmt sind, oder eine geschlossene Schneedecke aufweisen. (vgl. AMA 2010, s.p.)

Die Vermeidung von Schadverdichtungen ist ein von den ÖPUL-Maßnahmen noch nicht klar abgedecktes Gebiet des Bodenschutzes. In der Frage 3.3: In welche Richtung sollte man Verbesserungen vornehmen? (Kapitel 6.3.3 Ergebnisse: Bodenschutz im ÖPUL) und Frage 4.2: Welche Maßnahmen sollte es im ÖPUL noch geben? (Kapitel 6.3.4 Ergebnisse: Bodenschutz-Maßnahmen) zeigte sich, dass die Förderung von Maßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen von Experten vielfach gefordert wird.

### **7.2.7 Bildung, Beratung und Bewusstsein**

Die Förderung von Bodenbewusstsein und Bodenschutzberatung für Landwirte werden als wichtige Faktoren im Bodenschutz gesehen (siehe Frage 2.1: Wie wichtig sind folgende Faktoren für den Bodenschutz? in Kapitel 6.3.2 Ergebnisse: Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung). Auch auf europäischer Ebene wurde die Bewusstseinsbildung für die Ressource Boden in den vergangenen Jahren stark vorangetrieben (Baumgarten 2009, 23). Obwohl es in Österreich ein gut etabliertes Bildungs- und Beratungsprogramm gibt, sollte die Förderung von fachlicher Beratung in Richtung Bodenschutz laut Expertenmeinung

noch verbessert werden (siehe Frage 4.2: Welche Maßnahmen sollte es im ÖPUL noch geben? in Kapitel 6.3.4 Ergebnisse: Bodenschutz-Maßnahmen).

Es ist fraglich, ob Bildung und Beratung aus organisatorischen Gründen als mögliche neue ÖPUL-Maßnahmen gelten können, die Ergebnisse der Befragung zeigen jedoch, dass nach wie vor hohe Nachfrage nach Angeboten besteht. Als eine mögliche Erklärung kann das derzeit sehr starke Bestreben zu nachhaltigem Wirtschaften und somit zum bewussten Umgang mit der Produktionsgrundlage Boden gesehen werden. Die „Ausbildung zum Bodenpraktiker“ von BIO AUSTRIA zum Beispiel wird seit 2007 in allen Bundesländern durchgeführt. Dieser Zertifikatslehrgang wird auch von den Landwirtschaftskammern angeboten und ist nicht nur bei Biobauern sehr beliebt. Derartige Angebote sollten vermehrt initiiert, gefördert und ausgebaut werden.

In Bezug auf Bewusstseinsbildung soll erwähnt werden, dass auch der Bedarf an Imagearbeit gegeben scheint. Sowohl das Image des Bodens, als auch das Image der Landwirtschaft soll laut Expertenmeinung gefördert werden. Beispielgebend kann hier das Europäische Bodenbewusstseinsnetzwerk (ENSA) genannt werden. Auch Länder, Städte und Gemeinden des Bodenbündnisses (European Land and Soil Alliance - ELSA) setzen sich im Rahmen dieses Netzwerks aktiv für einen nachhaltigen Umgang mit Böden und für gemeinsame Strategien zu mehr Boden-Sensibilität der Öffentlichkeit ein. (ÖBG 2011, s.p.)

### **7.2.8 Zusammenfassung**

Einigkeit herrscht grundsätzlich darüber, dass ÖPUL-Maßnahmen ein sehr wichtiges Instrument für den Bodenschutz sind. Die breite Beteiligung der Landwirte an ÖPUL-Maßnahmen zeigt die hohe Akzeptanz des Programms und garantiert österreichweite Umsetzung. Die in Österreich oft lokal und regional sehr unterschiedlichen natürlichen Gegebenheiten bedingen, dass auch die natürlichen Standorteigenschaften der Böden berücksichtigt werden müssen. (siehe dazu Frage 2.1: Wie wichtig sind folgende Faktoren für den Bodenschutz? in Kapitel 6.3.2 Ergebnisse: Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung).

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die derzeit bestehenden Maßnahmen die praktischen Anforderungen grundsätzlich gut abdecken. Als besonders sinnvoll und wichtig gelten die Maßnahmen Begrünung von Ackerflächen, Biologische Wirtschaftsweise, Mulch- und Direktsaat und Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen (siehe Frage 4.1: Welche ÖPUL-Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz halten Sie grundsätzlich für sinnvoll? / sind für Ihren Tätigkeitsbereich wichtig? in Kapitel 6.3.4 Ergebnisse: Bodenschutz-Maßnahmen).

Bedarf nach Erweiterung besteht vor allem bei langfristig und nachhaltig wirkenden, und die Bodenfruchtbarkeit fördernden Maßnahmen, wie Begrünung von Ackerflächen, Mulch- und

Direktsaat und Vorbeugendem Boden- und Gewässerschutz (siehe Frage 4.1: Welche ÖPUL-Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz sollte man erweitern? in Kapitel 6.3.4 Ergebnisse: Bodenschutz-Maßnahmen). Dies deckt sich auch mit den Forderungen nach neuen Maßnahmen zur Förderung des Humusaufbaues, der Nützlingschonung und der Aktivierung des Bodenlebens (siehe Frage 4.2: Welche Maßnahmen sollte es im ÖPUL noch geben? in Kapitel 6.3.4 Ergebnisse: Bodenschutz-Maßnahmen).

Die Vermeidung von Bodenschadverdichtungen ist ein Themenfeld, das starke Bedeutung hat (siehe Frage 2.1: Wie wichtig sind folgende Faktoren für den Bodenschutz? in Kapitel 6.3.2 Ergebnisse: Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung), aber nur von wenigen ÖPUL-Maßnahmen direkt beeinflusst wird. Die Förderung von Maßnahmen zur Vermeidung von Bodenschadverdichtungen wird vielfach gefordert (siehe Frage 3.3: In welche Richtung sollte man Verbesserungen vornehmen? in Kapitel 6.3.3 Ergebnisse: Bodenschutz im ÖPUL und Frage 4.2: Welche Maßnahmen sollte es im ÖPUL noch geben? in Kapitel 6.3.4 Ergebnisse: Bodenschutz-Maßnahmen).

Bildung und Beratung von Landwirten und allgemeines Bodenbewusstsein um die Ressource Boden sind Ansätze des Bodenschutzes, die außerhalb des ÖPUL-Programms gefördert werden. Nach Ansicht der Experten sind diese Aspekte auch wichtige Ziele für den Bodenschutz im ÖPUL (siehe Frage 3.1: Wie wichtig sind folgende Bodenschutz - Ziele im ÖPUL? in Kapitel 6.3.3 Ergebnisse: Bodenschutz im ÖPUL).

### **7.3 Diskussion der Methode**

Zu Beginn der Arbeit stand die Zusammenstellung der Teilnehmergruppe. Die Namen der Teilnehmer stammten zum größten Teil aus persönlichen Gesprächen, aus Artikeln in der Fachliteratur, aus dem Internet und aus Hinweisen von Teilnehmern der ersten Befragungsrunde. Es wurden auch alle Landesregierungen und alle Landeslandwirtschaftskammern angeschrieben.

Die Fragebögen an die Teilnehmer wurden per E-Mail und auf postalischem Weg verschickt. Es stellte sich heraus, dass die Befragung per E-Mail rascher und auch einfacher durchzuführen ist. Vor allem konnten Fragen schnell beantwortet werden, ohne den Teilnehmer persönlich erreichen zu müssen. Unklarheiten bezüglich des Studienzieles und der Auftraggeber oder Verständnisprobleme beim Fragebogen wurden durch Telefonate geklärt. Nach einer gewissen Frist bekamen die Teilnehmer ein Erinnerungsmail oder wurden gegebenenfalls telefonisch daran erinnert, dass sie den Fragebogen noch nicht retourniert haben.

Grundsätzlich hatte ich den Eindruck, dass die Teilnehmer sehr interessiert und engagiert an der Befragung teilnahmen. Dies begründet sich vor allem auf verschiedene Telefonate mit den Teilnehmern, E-Mails und Anmerkungen auf den Fragebögen.

## 8 Schlussfolgerungen

Die Studie hat gezeigt, dass die bestehenden ÖPUL-Maßnahmen auf aktuelle Bodengefahren gezielt einwirken. Die Förderung von Bodenfruchtbarkeit, der Schutz vor Bodenerosion und Bodenschadverdichtungen und die Beachtung der natürlichen Standorteigenschaften sind derzeit die wesentlichen Herausforderungen für den Bodenschutz im ÖPUL.

Zusätzlich zu diesen Maßnahmen geht aus den Antworten hervor, dass auch das Bewusstsein um den Boden, sowie Bildung und Beratung von Landwirten zum richtigen Umgang mit dem Boden noch stärkerer Förderung bedürfen. Beispielgebend können das Europäische Bodenbewusstseinsnetzwerk (ENSA) und das Europäische Bodenbündnis (ELSA) im Bereich Bewusstseinsbildung, sowie als Bildungsmöglichkeiten für Landwirte die Arbeitskreise der Landwirtschaftskammern oder die Ausbildung zum Bodenpraktiker genannt werden.

Als wichtigste Bodengefährdung wird Erosion durch Wasser erachtet. Ihr wird im Rahmen des ÖPUL durch zahlreiche Maßnahmen entgegengewirkt. Neben den Maßnahmen Erosionsschutz Wein, Obst und Hopfen sind hier vor allem die Maßnahmen Begrünung von Ackerflächen und auch Mulch- und Direktsaat von sehr hoher Bedeutung. Obwohl also ein breites Set an Maßnahmen vorliegt, zeigt sich in der Studie ein deutlicher Bedarf nach Erweiterung.

Die Erweiterung der Maßnahmen Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz und Erhalt und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller oder gewässerschutzfachlich bedeutsamer Flächen ist nach Meinung der Experten ebenfalls zu empfehlen. Grundsätzlich sollte auf leicht ermittelbare Kennzahlen und die Förderung der pflanzenbaulichen Kenntnisse von Landwirten durch Beratungsprojekte Wert gelegt werden.

Eine Bodengefährdung der bisher wenig Beachtung zukam, die aber immer bedeutender wird, ist die Bodenschadverdichtung. Auch hier sind die Möglichkeiten entgegen zu wirken vielfältig. Zu den effektiven Maßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen zählen ein angepasster Maschineneinsatz (breite Reifen mit niedrigem Fülldruck, richtiger Zeitpunkt der Befahrung), regional angepasste Fruchtfolgen, reduzierte Bodenbearbeitungssysteme und reduzierte Besatzdichte auf Grasland (Prager, 2010, s.p.).

Von zentraler Bedeutung für den Bodenschutz in Österreich ist die Förderung der Bodenfruchtbarkeit. Die Bodenfruchtbarkeit ist untrennbar mit dem Gehalt an organischer Substanz im Boden verbunden. Viele bestehende Maßnahmen wirken positiv auf die Bodenfruchtbarkeit. Von sehr hoher Bedeutung sind auch hier die Maßnahmen Begrünung von Ackerflächen und Mulch- und Direktsaat, sowie die Maßnahmen Biologische Wirtschaftsweise und Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen.

Im Hinblick auf Auswaschungs- und Zersetzungsvorgänge im Boden sollten für die Ansaat von Begrünungen stärker lignifizierende Pflanzenarten bevorzugt, und Leguminosen nur in Mischungen mit Nichtleguminosen verwendet werden.

Der Gehalt an organischer Substanz in landwirtschaftlichen Böden Österreichs ist im Vergleich zu anderen Ländern Europas relativ hoch. Im Rahmen der Befragung hat sich gezeigt, dass die Erhaltung des Humusgehalts auf diesem hohen Niveau von zentraler Bedeutung ist. Nicht nur aus Sicht der Bodenfruchtbarkeit, sondern auch im Sinne des Klimaschutzes, wird eine Erweiterung diesbezüglicher Maßnahmen gefordert.

## **Anhang: Verwendetes Material**

### **Material der 1. Runde**



**Prof. DI Dr. Walter W. Wenzel**  
**DI Michael Wieshammer-Zivkovic**  
**Franz Fehr**

Universität für Bodenkultur, Wien  
Department für Wald- und Bodenwissenschaften  
Institut für Bodenforschung  
Peter Jordan Straße 82  
A-1190 Wien



**Betreff**

## **Studie: Bodenschutz in Österreich – Möglichkeiten im ÖPUL**

**Sehr geehrte/r Frau/Herr NN!**

Ein gesunder Boden ist die Grundlage der landwirtschaftlichen Produktion und erfüllt auch viele weitere Funktionen. Die Anforderungen an den Bodenschutz unterliegen dabei einem laufenden Wandel.

Mit der Studie "Bodenschutz in Österreich - Möglichkeiten im ÖPUL" wollen wir eine Entwicklungsprognose für Bodenschutz-Maßnahmen im Agrar-Umweltprogramm erstellen. Das Projekt wird von Prof. DI Dr. Walter W. Wenzel, DI Michael Wieshammer-Zivkovic und Franz Fehr an der Universität für Bodenkultur in Wien durchgeführt.

In der Anlage finden Sie einen Fragebogen mit 4 Frageblöcken. Zur Beantwortung in Stichworten sind ca. 10 Minuten nötig.

Bitte beantworten Sie die Fragen und senden Sie den Fragebogen im beigelegten Rückkuvert an uns zurück!

Für weitere Auskünfte stehe Ihnen gerne telefonisch unter der Nummer 0660/8196567 und per E-Mail unter der Adresse [f.fehr@students.boku.ac.at](mailto:f.fehr@students.boku.ac.at) zur Verfügung!

Ich danke für die Teilnahme und verbleibe mit freundlichen Grüßen!

Franz Fehr

Anlage:       - Fragebogen  
                  - Rückkuvert

Fragebogen zur Studie:

## „Bodenschutz in Österreich – Möglichkeiten im ÖPUL“

---

### Beschreibung und Hinweise

**Ziel** dieser Studie ist es, eine Vielzahl an Meinungen von Experten mittels anonymer Fragebögen einzuholen. So soll ein breites Spektrum an Einschätzungen für die Lösung von derzeitigen und zukünftigen Problemstellungen zur Thematik erhalten werden.

Die Entwicklungsprognose erfolgt mit Hilfe der Delphi-Methode. Dabei handelt es sich um eine mehrmalige (voraussichtlich zwei Runden) schriftliche Befragung von ausgewählten Experten und Entscheidungsträgern.

Die Fragen der **ersten Runde** sind sehr weit gesteckt und sollen nur als Anhaltspunkte dienen. Schreiben Sie uns bitte **alles, was Sie** im Zusammenhang mit Bodenschutz und ÖPUL **für wichtig halten**. In der ersten Runde kann durch Ihre Antworten die weitere Richtung der Studie noch stark beeinflusst werden. Nützen Sie daher die **Gelegenheit, Fragen zur Diskussion zu stellen**, die für Sie selbst von großem Interesse sind!

Die **Ergebnisse** der ersten Runde werden dann zusammengefasst und in Form eines **Bewertungsbogens** erneut in einer **zweiten Befragungsrunde** an die Experten ausgesandt. Abschließend sollen die Studienergebnisse beschrieben, und als **Diplomarbeit** zusammengefasst werden.

---

**WICHTIG:** Bitte senden Sie den **ausgefüllten Fragebogen** baldmöglichst (am Besten bis 04. Juli 2008) an [f.fehr@students.boku.ac.at](mailto:f.fehr@students.boku.ac.at)!

**HINWEIS:** Die Beantwortung der Fragen wird **anonym und vertraulich** behandelt!

**Frage 1: Zukunft der Landnutzung**

Wie wird sich die Landwirtschaft in Zukunft entwickeln und welche Effekte ergeben sich daraus:

- für die Bodenfruchtbarkeit und andere Bodenfunktionen?
- für den Bodenschutz?

**Frage 2: Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung**

- Welche Ziele und Potentiale hat Bodenschutz aus Ihrer Sicht:  
im Allgemeinen / in Österreich / im ÖPUL?

**Frage 3: Bodenschutz im ÖPUL**

- a) Welchen Stellenwert hat Bodenschutz im ÖPUL?
- b) Welchen Stellenwert sollte Bodenschutz im ÖPUL haben?
- c) Welche positiven / negativen Entwicklungen zum Bodenschutz gab es bisher im ÖPUL?
- d) In welche Richtung sollte man Verbesserungen vornehmen (wohin soll die Entwicklung gehen)?
- e) Was gibt es zu den rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen zu sagen?

**Frage 4: Bodenschutz-Maßnahmen**

Welche ÖPUL-Maßnahmen zu Bodenschutz:

- a) sind für Sie wichtig?
- b) halten Sie grundsätzlich für sinnvoll / nicht sinnvoll?
- c) sollte man verbessern / erweitern?
- d) fehlen?

## Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit an unserer Befragung!

Falls Sie noch Vorschläge und/oder Kritik zu unserer Befragung haben, ersuchen wir Sie um Ihre Mitteilung:

Wenn Sie weitere Experten und Entscheidungsträger im Bereich Landwirtschaft und Bodenschutz zur Befragung vorschlagen möchten, geben Sie uns bitte deren Namen und Adresse bzw. E-Mail-Adresse bekannt:

Mit freundlichen Grüßen verbleibe ich bis zur zweiten Befragungsrunde.

Hochachtungsvoll

Franz Fehr

## Material der 2. Runde



**Prof. DI Dr. Walter W. Wenzel**  
**Prof. DI Dr. Siegfried Pöchtrager**  
**DI Dr. Alex Dellantonio**  
**Franz Fehr**



Universität für Bodenkultur, Wien  
Department für Wald- und Bodenwissenschaften  
Institut für Bodenforschung  
Peter Jordan Straße 82  
A-1190 Wien

Wien, am 16. Februar 2010

**Sehr geehrte/r Frau/Herr NN!**

Ein gesunder Boden ist die Grundlage der landwirtschaftlichen Produktion und erfüllt auch viele weitere Funktionen. Die Anforderungen an den Bodenschutz unterliegen dabei einem laufenden Wandel.

Mit der Studie "Bodenschutz in Österreich - Möglichkeiten im ÖPUL" wollen wir eine Entwicklungsprognose für Bodenschutz-Maßnahmen im Agrar-Umweltprogramm erstellen. Das Projekt wird von Prof. DI Dr. Walter W. Wenzel, Prof. DI Dr. Siegfried Pöchtrager, DI Dr. Alex Dellantonio und Franz Fehr an der Universität für Bodenkultur in Wien durchgeführt.

Wir sind an Ihrer Expertenmeinung sehr interessiert, und bitten um Ihre Unterstützung!

Im Anhang finden Sie einen Bewertungsbogen mit 4 Frageblöcken. Zum Ankreuzen der vorgegebenen Antworten sind 5 bis 10 Minuten nötig.

Bitte geben Sie uns Ihre Einschätzungen bekannt und senden Sie den Fragebogen mit dem beigelegten Rückkuvert bis **05. März 2010** an uns zurück!

Für weitere Auskünfte stehe ich Ihnen gerne per E-Mail unter [franz@fehr.at](mailto:franz@fehr.at), oder auch telefonisch unter der Nummer 0660/8196567 zur Verfügung!

Ich danke Ihnen für die Teilnahme und verbleibe mit freundlichen Grüßen!

Franz Fehr

Universität für Bodenkultur, Wien  
Department für Wald- und Bodenwissenschaften Institut für Bodenforschung  
Peter Jordan Straße 82  
A-1190 Wien

**Prof. DI Dr. Walter W. Wenzel**  
**Prof. DI Dr. Siegfried Pöchtrager**  
**DI Dr. Alex Dellantonio**  
**Franz Fehr**



Universität für Bodenkultur, Wien  
Department für Wald- und Bodenwissenschaften  
Institut für Bodenforschung  
Peter Jordan Straße 82  
A-1190 Wien

## **Fragebogen zur Studie:**

### **„Bodenschutz in Österreich – Möglichkeiten im ÖPUL“**

---

#### **Beschreibung und Hinweise**

**Ziel** dieser Studie ist es, eine Vielzahl an Meinungen von Experten mittels anonymer Fragebögen einzuholen. Es soll ein breites Spektrum an Einschätzungen für die Lösung von derzeitigen und zukünftigen Problemstellungen zur Thematik eingeholt werden. Danach sollen die Studienergebnisse beschrieben, und als **Diplomarbeit** abgefasst werden.

Der vorliegende **Bewertungsbogen** ist das Ergebnis einer vorangegangenen Befragung, in der durch offene Fragestellungen eine Fülle an Meinungen und Einschätzungen eingeholt wurde.

Bitte geben Sie uns **Ihre Einschätzungen** zu den Fragestellungen durch **ankreuzen** bekannt. Falls Sie zu bestimmten Fragestellungen lieber keine Meinung angeben wollen, fahren Sie einfach mit der nächsten Frage fort.

Bitte senden Sie den **ausgefüllten Fragebogen** bis spätestens 05. März 2010 an [franz@fehr.at](mailto:franz@fehr.at) zurück!

---

**HINWEIS:** Die Beantwortung der Fragen wird **anonym und vertraulich** behandelt!

In weiterer Folge werden wir Ihnen diesen Fragebogen nach unserer Auswertung mit Angaben zu den Antworttendenzen erneut zusenden.

# 1 Zukunft der Landnutzung

## 1.1 Wie wird sich die Bedeutung folgender Bodenfunktionen in den nächsten 10 Jahren entwickeln?

Boden als Standort für	Starke Zunahme	Leichte Zunahme	Gleichbleibend	Leichte Abnahme	Starke Abnahme
- land- und forstwirtschaftliche Nutzung - allgemein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Produktion von Nahrungsmitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Produktion von Futtermitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Produktion von organ. Rohstoffen (Bsp. Holz, Zellulose, Stärke)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Produktion von Energie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Fläche für Siedlung und Erholung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Fläche für Wirtschaft und Verkehr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Boden als	Starke Zunahme	Leichte Zunahme	Gleichbleibend	Leichte Abnahme	Starke Abnahme
- Speicher und Puffer im Wasserhaushalt (Bsp. Starkregen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Filter-, Puffer- und Transformator im Stoffhaushalt (Bsp. Gewässerschutz)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Biotop für den Erhalt von Biodiversität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- CO <sub>2</sub> -Speicher für Klimaschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Rohstofflagerstätte (Bsp. Bergbau)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- historisch-kulturelles Archiv (Bsp. Archäologie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Anregungen:

## 2 Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung

### 2.1 Wie wichtig sind folgende Faktoren für den Bodenschutz?

(Worauf sollte besonders geachtet werden?)

	Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
Erosion durch Wind	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erosion durch Wasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhalt der organischen Substanz im Boden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenversauerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenversalzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vermeidung von Schadstoffeinträgen durch die Landwirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduktion des Einsatz von Düngemitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduktion des Einsatz von Pflanzenschutzmitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vermeidung von Bodenverdichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förderung von Bodenbewusstsein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenschutzberatung für Landwirte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extensivierung der Landwirtschaftlichen Nutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ÖPUL-Maßnahmenprogramm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Europaweite Regelungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bundesweite Regelungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Landesweite Regelungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beachtung natürlicher Standorteigenschaften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Anregungen:

### 3 Bodenschutz im ÖPUL

#### 3.1 Wie wichtig sind folgende Bodenschutz - Ziele im ÖPUL?

(Was soll mit ÖPUL verstärkt gefördert werden?)

	Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
Begrünung von Ackerflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erosionsschutz allgemein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erosionsschutz in Spezialkulturen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schutz vor Nähr- und Schadstoffaustrag in Grundwässer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schutz vor Nähr- und Schadstoffeintrag in Oberflächengewässer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förderung der Bodenfruchtbarkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GVE-Begrenzungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förderung Biolandbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduktion des Maisanbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regionalprogramme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhalt von Biodiversität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO <sub>2</sub> -Speicherung im Boden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bildung und Beratung für Landwirte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Image der Landwirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Image des Bodens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Anregungen:

### 3.2 Welche positiven Entwicklungen im ÖPUL zum Bodenschutz gab es bisher?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu
Steigerung der Bodenfruchtbarkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
massive Ausdehnung von Begrünung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
massive Ausdehnung von Mulch- und Direktsaat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stickstoff-Reduzierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
neue Bodennahe Wirtschaftsdüngerausbringung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduzierung der GVE / ha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ökologisierung der landwirtschaftlichen Nutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfehlungen von Evaluierungsstudien wurden aufgenommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Anregungen:

### 3.3 In welche Richtung sollte man Verbesserungen vornehmen?

(Wohin soll die Entwicklung gehen?)

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu
Bodenfruchtbarkeit stärker fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mulch- und Direktsaat stärker fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pflugverzicht fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ganzjährige Bodenbedeckung fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Humusbilanzierung fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompostanwendung fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompostausbringung bei Bodenfrost ermöglichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachliche Beratung fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Anregungen:

## 4 Bodenschutz-Maßnahmen

### 4.1 Welche ÖPUL-Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz

- d) halten Sie grundsätzlich für sinnvoll?  
 e) sollte man erweitern?  
 f) sind für Ihren Tätigkeitsbereich wichtig?

(Bitte kreuzen sie in der zutreffenden Spalte an, Mehrfachnennungen sind möglich!)

ÖPUL-Maßnahme	sinnvoll	erweitern	wichtig
	a)	b)	c)
Biologische Wirtschaftsweise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerfutter- und Grünlandflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verzicht auf Fungizide auf Getreideflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Integrierte Produktion bestimmter Ackerkulturen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erosionsschutz Obst und Hopfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Integrierte Produktion Obst und Hopfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erosionsschutz Wein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Integrierte Produktion Wein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Integrierte Produktion geschützter Anbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mahd von Steilflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alpung und Behirtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ökopunkte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Begrünung von Ackerflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mulch- und Direktsaat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regionalprojekt für Grundwasserschutz und Grünlanderhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bewirtschaftung von besonders auswaschungsgefährdeten Ackerflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Untersaat bei Mais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verlustarme Ausbringung von flüssigen Wirtschaftsdüngern und Biogasgülle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhaltung und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller oder gewässerschutzfachlich bedeutsamer Flächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Anregungen:

#### 4.2 Welche Maßnahmen sollte es im ÖPUL noch geben?

ja	weiß nicht	nein	ÖPUL-Maßnahme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vermeidungsmaßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pflugverzicht fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Förderung von Hauptfruchtleguminosen
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aktivierung des Bodenlebens fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nützlingsschonung fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Humusaufbau fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Maßnahmen gegen Bodenversauerung fördern
Steigerung der Bodenfruchtbarkeit durch klar definierte Anforderungsprofile wie z.B.			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Fruchtfolgeauflagen
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Hoftorbilanz
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Humusbilanz (Anteil der organischen Masse im Boden)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Spatenprobe
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wirtschaftsdüngeraufbereitung honorieren
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kompostwirtschaft fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extensive Fütterung fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Klimawirksamkeit bewerten
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz auch für Betriebe über 150 kg N/ha bzw. 2,0 GVE/ha ermöglichen (Bsp. Betriebe mit intensiver Viehhaltung)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	fachliche Beratung in Richtung Bodenschutz fördern

Raum für Anregungen:



**Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit an unserer Befragung!**

Falls Sie noch Vorschläge und/oder Kritik zu unserer Befragung haben, ersuchen wir Sie um Ihre Mitteilung:

Wenn Sie Experten und Entscheidungsträger im Bereich Landwirtschaft und Bodenschutz zur Befragung vorschlagen möchten, geben Sie uns bitte deren Namen und Adresse bzw. E-Mail-Adresse bekannt:

Mit freundlichen Grüßen verbleibe ich bis zur abschließenden Befragungsrunde.

Hochachtungsvoll

Franz Fehr

## **Material der 3. Runde**

**Prof. DI Dr. Walter W. Wenzel**  
**Prof. DI Dr. Siegfried Pöchtrager**  
**DI Dr. Alex Dellantonio**  
**Franz Fehr**



Universität für Bodenkultur, Wien  
Department für Wald- und Bodenwissenschaften  
Institut für Bodenforschung  
Peter Jordan Straße 82  
A-1190 Wien

Wien, am 05. Mai 2010

**Sehr geehrte/r Frau/Herr NN!**

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit an der vorangegangenen Befragungsrunde zu unserer Studie "BODENSCHUTZ IN ÖSTERREICH - MÖGLICHKEITEN IM ÖPUL".

Die Befragung fand großes Interesse bei den rund 70 Teilnehmerinnen und Teilnehmern.

Wir ersuchen Sie nun nochmals um Ihre Mitarbeit!

In der Anlage finden Sie den abschließenden **Bewertungsbogen** mit den **vorläufigen Antworttendenzen** aus der vorangegangenen Befragungsrunde.

Bitte geben Sie uns erneut Ihre Einschätzungen bekannt und senden Sie den Fragebogen mit dem beigelegten Rückkuvert bis spätestens **25. Mai 2010** an uns zurück! Nach Abschluss dieser Runde der Delphi-Studie erhalten Sie eine übersichtliche, komplette Darstellung der Untersuchungsergebnisse.

Für **Rückfragen** oder weitere Auskünfte stehe ich Ihnen gerne telefonisch unter der Nummer 0660 / 819 65 67 und per e-mail unter [franz@fehr.at](mailto:franz@fehr.at) zur Verfügung!

Ich danke Ihnen für die Teilnahme und verbleibe mit freundlichen Grüßen!

Franz Fehr

Anlage:       - Fragebogen  
                  - Rückkuvert

**Prof. DI Dr. Walter W. Wenzel**  
**Prof. DI Dr. Siegfried Pöchtrager**  
**DI Dr. Alex Dellantonio**  
**Franz Fehr**



Universität für Bodenkultur, Wien  
Department für Wald- und Bodenwissenschaften  
Institut für Bodenforschung  
Peter Jordan Straße 82  
A-1190 Wien

## **Fragebogen zur Studie:**

### **„Bodenschutz in Österreich – Möglichkeiten im ÖPUL“**

---

#### **Beschreibung und Hinweise**

Der vorliegende **Bewertungsbogen** enthält die Antworttendenzen der vorangegangenen Befragungsrunde. Wir möchten Sie nun bitten diese Antworttendenzen zu beachten und Ihre endgültige Beurteilung bekanntzugeben.

Zeichenerklärung zum Fragebogen: Die **grau hinterlegten Antwortfelder** kennzeichnen die am **häufigsten gewählten Antworten** der vorangegangenen Befragungsrunde. (Sind zwei Felder nebeneinander grau hinterlegt bedeutet das, dass die jeweiligen Antworten mit gleicher Häufigkeit genannt wurden.) Bei Frage 4.1 wird angegeben bei wie vielen Prozent der ausgefüllten Bewertungsbögen die betreffende Auswahl angekreuzt wurde.

Bitte geben Sie uns **Ihre Einschätzungen** zu den Fragestellungen durch **ankreuzen** bekannt. Falls Sie zu bestimmten Fragestellungen lieber keine Meinung angeben wollen, fahren Sie einfach mit der nächsten Frage fort.

Bitte falten Sie den **ausgefüllten Fragebogen** und senden Sie diesen mit dem **beigelegten Kuvert** bis spätestens 25. Mai 2010 an uns zurück!

---

**HINWEIS:** Die Beantwortung der Fragen wird **anonym und vertraulich** behandelt!

# 1 Zukunft der Landnutzung

## 1.1 Wie wird sich die Bedeutung folgender Bodenfunktionen in den nächsten 10 Jahren entwickeln?

Boden als Standort für	Starke Zunahme	Leichte Zunahme	Gleichbleibend	Leichte Abnahme	Starke Abnahme
- land- und forstwirtschaftliche Nutzung - allgemein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
· Produktion von Nahrungsmitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
· Produktion von Futtermitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
· Produktion von organ. Rohstoffen (Bsp. Holz, Zellulose, Stärke)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
· Produktion von Energie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Fläche für Siedlung und Erholung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Fläche für Wirtschaft und Verkehr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Boden als	Starke Zunahme	Leichte Zunahme	Gleichbleibend	Leichte Abnahme	Starke Abnahme
- Speicher und Puffer im Wasserhaushalt (Bsp. Starkregen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Filter-, Puffer- und Transformator im Stoffhaushalt (Bsp. Gewässerschutz)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Biotop für den Erhalt von Biodiversität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- CO <sub>2</sub> -Speicher für Klimaschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Rohstofflagerstätte (Bsp. Bergbau)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- historisch-kulturelles Archiv (Bsp. Archäologie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Anregungen:

## 2 Bodenschutz im Kontext der landwirtschaftlichen Nutzung

### 2.1 Wie wichtig sind folgende Faktoren für den Bodenschutz?

(Worauf sollte besonders geachtet werden?)

	Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
Erosion durch Wind	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erosion durch Wasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhalt der organischen Substanz im Boden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenversauerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenversalzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vermeidung von Schadstoffeinträgen durch die Landwirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduktion des Einsatz von Düngemitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduktion des Einsatz von Pflanzenschutzmitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vermeidung von Bodenverdichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förderung von Bodenbewusstsein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodenschutzberatung für Landwirte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extensivierung der Landwirtschaftlichen Nutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ÖPUL-Maßnahmenprogramm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Europaweite Regelungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bundesweite Regelungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Landesweite Regelungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beachtung natürlicher Standorteigenschaften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Anregungen:

### 3 Bodenschutz im ÖPUL

#### 3.1 Wie wichtig sind folgende Bodenschutz - Ziele im ÖPUL?

(Was soll mit ÖPUL verstärkt gefördert werden?)

	Sehr wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
Begrünung von Ackerflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erosionsschutz allgemein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erosionsschutz in Spezialkulturen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schutz vor Nähr- und Schadstoffaustrag in Grundwässer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schutz vor Nähr- und Schadstoffeintrag in Oberflächengewässer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förderung der Bodenfruchtbarkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GVE-Begrenzungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förderung Biolandbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduktion des Maisanbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regionalprogramme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erhalt von Biodiversität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CO <sub>2</sub> -Speicherung im Boden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bildung und Beratung für Landwirte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Image der Landwirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Image des Bodens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Anregungen:

### 3.2 Welche positiven Entwicklungen im ÖPUL zum Bodenschutz gab es bisher?

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu
Steigerung der Bodenfruchtbarkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
massive Ausdehnung von Begrünung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
massive Ausdehnung von Mulch- und Direktsaat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stickstoff-Reduzierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
neue Bodennahe Wirtschaftsdüngerausbringung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduzierung der GVE / ha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ökologisierung der landwirtschaftlichen Nutzung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empfehlungen von Evaluierungsstudien wurden aufgenommen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Anregungen:

### 3.3 In welche Richtung sollte man Verbesserungen vornehmen?

(Wohin soll die Entwicklung gehen?)

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu
Bodenfruchtbarkeit stärker fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mulch- und Direktsaat stärker fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pflugverzicht fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ganzjährige Bodenbedeckung fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Humusbilanzierung fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompostanwendung fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompostausbringung bei Bodenfrost ermöglichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachliche Beratung fördern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Raum für Anregungen:



## 4 Bodenschutz-Maßnahmen

### 4.1 Welche ÖPUL-Maßnahmen in Bezug auf Bodenschutz

g) halten Sie grundsätzlich für sinnvoll?

h) sollte man erweitern?

i) sind für Ihren Tätigkeitsbereich wichtig?

(Bitte kreuzen sie in der zutreffenden Spalte an, Mehrfachnennungen sind möglich!)

ÖPUL-Maßnahme	sinnvoll	erweitern	wichtig
	a)	b)	c)
Biologische Wirtschaftsweise	<input type="checkbox"/> 79%	<input type="checkbox"/> 49%	<input type="checkbox"/> 54%
Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen	<input type="checkbox"/> 73%	<input type="checkbox"/> 27%	<input type="checkbox"/> 51%
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerflächen	<input type="checkbox"/> 46%	<input type="checkbox"/> 21%	<input type="checkbox"/> 23%
Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerfutter- und Grünlandflächen	<input type="checkbox"/> 46%	<input type="checkbox"/> 11%	<input type="checkbox"/> 18%
Verzicht auf Fungizide auf Getreideflächen	<input type="checkbox"/> 46%	<input type="checkbox"/> 8%	<input type="checkbox"/> 23%
Integrierte Produktion bestimmter Ackerkulturen	<input type="checkbox"/> 46%	<input type="checkbox"/> 21%	<input type="checkbox"/> 23%
Erosionsschutz Obst und Hopfen	<input type="checkbox"/> 68%	<input type="checkbox"/> 15%	<input type="checkbox"/> 21%
Integrierte Produktion Obst und Hopfen	<input type="checkbox"/> 51%	<input type="checkbox"/> 7%	<input type="checkbox"/> 18%
Erosionsschutz Wein	<input type="checkbox"/> 72%	<input type="checkbox"/> 24%	<input type="checkbox"/> 25%
Integrierte Produktion Wein	<input type="checkbox"/> 51%	<input type="checkbox"/> 10%	<input type="checkbox"/> 20%
Integrierte Produktion geschützter Anbau	<input type="checkbox"/> 49%	<input type="checkbox"/> 11%	<input type="checkbox"/> 14%
Mahd von Steilflächen	<input type="checkbox"/> 63%	<input type="checkbox"/> 35%	<input type="checkbox"/> 28%
Alpung und Behirtung	<input type="checkbox"/> 55%	<input type="checkbox"/> 31%	<input type="checkbox"/> 32%
Ökopunkte	<input type="checkbox"/> 46%	<input type="checkbox"/> 13%	<input type="checkbox"/> 13%
Begrünung von Ackerflächen	<input type="checkbox"/> 79%	<input type="checkbox"/> 49%	<input type="checkbox"/> 51%
Mulch- und Direktsaat	<input type="checkbox"/> 69%	<input type="checkbox"/> 45%	<input type="checkbox"/> 45%
Regionalprojekt für Grundwasserschutz und Grünlanderhaltung	<input type="checkbox"/> 55%	<input type="checkbox"/> 32%	<input type="checkbox"/> 21%
Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz	<input type="checkbox"/> 76%	<input type="checkbox"/> 38%	<input type="checkbox"/> 30%
Bewirtschaftung von besonders auswaschungsgefährdeten Ackerflächen	<input type="checkbox"/> 45%	<input type="checkbox"/> 15%	<input type="checkbox"/> 8%
Untersaat bei Mais	<input type="checkbox"/> 56%	<input type="checkbox"/> 34%	<input type="checkbox"/> 18%
Verlustarme Ausbringung von flüssigen Wirtschaftsdüngern und Biogasgülle	<input type="checkbox"/> 59%	<input type="checkbox"/> 37%	<input type="checkbox"/> 27%
Erhaltung und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller oder gewässerschutzfachlich bedeutsamer Flächen	<input type="checkbox"/> 66%	<input type="checkbox"/> 42%	<input type="checkbox"/> 37%

Raum für Anregungen:

#### 4.2 Welche Maßnahmen sollte es im ÖPUL noch geben?

ja	weiß nicht	nein	ÖPUL-Maßnahme
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vermeidungsmaßnahmen gegen Bodenschadverdichtungen fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pflugverzicht fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Förderung von Hauptfruchtleguminosen
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aktivierung des Bodenlebens fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nützlichlingsschonung fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Humusaufbau fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Maßnahmen gegen Bodenversauerung fördern
Steigerung der Bodenfruchtbarkeit durch klar definierte Anforderungsprofile wie z.B.			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Fruchtfolgeauflagen
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Hoftorbilanz
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Humusbilanz (Anteil der organischen Masse im Boden)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Spatenprobe
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wirtschaftsdüngeraufbereitung honorieren
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kompostwirtschaft fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extensive Fütterung fördern
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Klimawirksamkeit bewerten
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz auch für Betriebe über 150 kg N/ha bzw. 2,0 GVE/ha ermöglichen (Bsp. Betriebe mit intensiver Viehhaltung)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	fachliche Beratung in Richtung Bodenschutz fördern

Raum für Anregungen:

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit an unserer Befragung!

Falls Sie noch Vorschläge und/oder Kritik zu unserer Befragung haben, ersuchen wir Sie um Ihre Mitteilung:

Mit freundlichen Grüßen verbleibe ich bis zur Übersendung der Untersuchungsergebnisse.

Hochachtungsvoll

Franz Fehr

## Literaturverzeichnis

- AGES (2010): ÖPUL-Evaluierung – Auswirkungen von ÖPUL-Maßnahmen auf die Nährstoffverfügbarkeit österreichischer Böden. Wien: Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES).
- AMA (2010): Merkblatt der Marktordnungsstelle Agrarmarkt Austria (AMA) zur Cross Compliance – Einhaltung anderweitiger Verpflichtungen. Wien: Agrarmarkt Austria.
- Baumgarten, A. (2009): Die EU Bodenrahmenrichtlinie - unnötige Bürokratie oder angewandter Bodenschutz? BFW-Praxisinformation, Nr. 19, 23 - 24.
- Berekoven, L.; Eckert, W. und Ellenrieder, P. (1999): Marktforschung. 8., überarbeitete Auflage, Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH.
- Berndt, R. (1992): Marketing 1. 2., verb., Auflage. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest, Mailand: Springer Verlag.
- Blum, W. E. H. und Wenzel, W. W. (1989): Bodenschutzkonzeption. Bodenzustandsanalyse und Konzepte für den Bodenschutz in Österreich. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.
- Bortz, J. und Döring, N. (1995): Forschungsmethoden und Evaluation. 2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage. Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hong Kong, London, Mailand, Paris, Tokyo, Berlin: Springer Verlag.
- Brockhoff, K. (1979): Delphi-Prognosen im Comuter-Dialog. Tübingen: J. C. B. Mohr.
- Busch, H. (1972): Delphi-Methode. In: Tumm, G. (Hrsg.): Die neuen Methoden der Entscheidungsfindung. Augsburg: Verlag Moderne Industrie, 144 – 161.
- Cooper, T.; Hart, K. und Baldock, D. (2009): Provision of Public Goods through Agriculture in the European Union. London: Institute for European Environmental Policy.
- COPA-COGECA (2007): Position von COPA und COGECA zu dem Kommissionsvorschlag für eine thematische Strategie zum Bodenschutz. Brüssel. Verfügbar in: [http://www.copa-cogeca.be/pdf/pr\\_06\\_276f\\_1d.pdf](http://www.copa-cogeca.be/pdf/pr_06_276f_1d.pdf) [Abfrage am 09. Februar 2008].
- Duden (1982): Das Fremdwörterbuch. 4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Mannheim: Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG.

Europäische Kommission (2009): Report on the project 'Sustainable Agriculture and Soil Conservation (SoCo). Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities. Verfügbar in: <http://soco.jrc.ec.europa.eu> [Abfrage am 07. Jun. 2010].

Freudenschuß, A.; Sedy, K.; Zethner, G.; Spiegel, H. (2010): Arbeiten zur Evaluierung von ÖPUL-Maßnahmen hinsichtlich ihrer Klimawirksamkeit. Schwerpunkt agrarische Bewirtschaftung. Wien: Umweltbundesamt.

Gammer, G. (1988): Die Problematik der Festlegung des Planungshorizontes im Rahmen der Delphi-Methode. Wien: Diplomarbeit Wirtschaftsuniversität Wien.

Gedinger, C. (2000): Qualitative Langzeitprognostik mit Hilfe der Delphi-Methode gezeigt am Beispiel der österreichischen Gemüsegärtner. Wien: Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur.

Geschka, H. (1977): Delphi. In: Bruckmann, G. (Hrsg.): Langfristige Prognosen. Würzburg: Physica-Verlag.

Grupp, H. (1995): Der Delphi-Report. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt GmbH.

Feichtinger, F.; Dersch, G.; Fank, J. und Robier, J. (2010a): Effiziente und ineffiziente ackerbauliche Maßnahmen zum Grundwasserschutz. 2. Umweltökologisches Symposium "Boden- und Gewässerschutz in der Landwirtschaft". Irdning: LFZ Raumbert-Gumpenstein.

Feichtinger, F.; Dersch, G.; Fank, J. und Robier, J. (2010b): Stickstoffflüsse auf Ackerland des Murtales in Hinblick auf grundwasserverträgliche Bewirtschaftung. 2. Umweltökologisches Symposium "Boden- und Gewässerschutz in der Landwirtschaft". Irdning: LFZ Raumbert-Gumpenstein.

Häder, M. (2002): Delphi-Befragungen. Ein Arbeitsbuch. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.

Hank, K. und Trenkel, H. (1994): Zukünftige Erscheinungsformen landwirtschaftlicher Betriebe – eine Prognose mit Hilfe der Delphi-Technik. Berichte über Landwirtschaft, Bd. 72, 123 - 145.

Harrison, J.R. (2003): The Carbon Cycle: What Goes Around Comes Around. Vision-learning, Vol. EAS-2 (3). In: Umweltbundesamt, 2010. Umweltsituation in Österreich: Neunter Umweltkontrollbericht. Wien: Umweltbundesamt.

Hözl, F. X. (2010): Wie detailliert müssen sinnvolle Aufzeichnungen auf landwirtschaftlichen Betrieben sein? 2. Umweltökologisches Symposium "Boden- und Gewässerschutz in der Landwirtschaft". Irdning: LFZ Raumbert-Gumpenstein.

Huber, S. (2003): Evaluierung der Effizienz von Erosionsschutzmaßnahmen im Österreichischen Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL 2000) in Testgebieten. Wien: Umweltbundesamt. Verfügbar in: [http://www.dafne.at/dafne\\_plus\\_homepage/index.php?section=dafneplus&content=result&project\\_id=611](http://www.dafne.at/dafne_plus_homepage/index.php?section=dafneplus&content=result&project_id=611) [Abfrage am 21. Jänner 2010].

Huber, S. et al. (2006): Optimierung der Wirkung von Begrünungsmaßnahmen im Acker- und Weinbau auf den Bodenabtrag. Wien: Umweltbundesamt. Verfügbar in: [http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/landwirtschaft/OEPUL/Evaluierungsprojekte/OEPUL\\_Erosion\\_oebg\\_May2006.doc](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/landwirtschaft/OEPUL/Evaluierungsprojekte/OEPUL_Erosion_oebg_May2006.doc) [Abfrage am 21. Jänner 2010].

Hüttner, M. (1986): Prognoseverfahren und ihre Anwendung. Berlin, New York: de Gruyter.

Kepper, G. (1996): Qualitative Marktforschung – Methoden, Einsatzmöglichkeiten und Beurteilungskriterien. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag GmbH.

Klik, A. (2010): Agronomische Bodenschutzmaßnahmen und ihre Auswirkungen. 2. Umweltökologisches Symposium "Boden- und Gewässerschutz in der Landwirtschaft". Irdning: LFZ Raumbert-Gumpenstein.

Köchler, A., et al. (1997): Bodenschutz in Österreich. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Wien: BFL (Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft).

Künstl, A. (1988): Die Anwendung qualitativer Prognosemethoden in der strategischen Planung unter besonderer Berücksichtigung der Szenario-Technik. Klagenfurt: Diplomarbeit Universität für Bildungswissenschaft Klagenfurt.

Landwirtschaftskammer Österreich (2007): Agrarpolitik 2006/07. Zahlen und Fakten zur Land- und Forstwirtschaft. Wien: Landwirtschaftskammer Österreich.

Lebensministerium (2002): Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien: Lebensministerium.

Lebensministerium (2006): Österreichs Landwirtschaft / Basisinfos: Umweltprogramm ÖPUL. Wien: Bundesministerium für Land- Forst- Umwelt- und Wasserwirtschaft. Verfügbar in: <http://land.lebensministerium.at/article/articleview/29607/1/4953> [Abfrage am 19. Jänner 2010].

Lebensministerium (2007): ÖPUL 2007. Sonderrichtlinie des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW für das Österreichische Programm

zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft. GZ BMLFUW-LE.1.1.8/0073-II/8/2007 Wien: Lebensministerium.

Lebensministerium (2008): Österreichs Landwirtschaft / Basisinfos: Grüner Bericht 2009. Wien: Bundesministerium für Land- Forst- Umwelt- und Wasserwirtschaft. Verfügbar in: <http://land.lebensministerium.at/article/articleview/60299/1/13751> [Abfrage am 01. Juli 2010].

Lebensministerium (2010): ÖPUL 2007 (2010). Sonderrichtlinie des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) für das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft. GZ BMLFUW-LE.1.1.8/0014-II/8/2010. Wien: Lebensministerium.

Linstone, H. (1979): Eight Basic Pitfalls: A Checklist. In: Linstone, H.; Turoff, M. (Hrsg.): The Delphi-Method, Techniques and Applications. 3. Aufl., London.

Merten, K. (1995): Inhaltsanalyse. Opladen: Westdeutscher Verlag GmbH.

Nieschlag, R.; Dichtl, E. und Hörschgen, H. (1991): Marketing. 16., durchges. Auflage. Berlin: Duncker & Humblot.

Norer, R. (2002): Die Alpenkonvention. Völkerrechtliches Vertragswerk für den Alpenraum. Diskussionspapier (Nr. 93-R-02). Institut für Wirtschaft, Politik und Recht, Universität für Bodenkultur Wien.

ÖBG (2011): Erstes Treffen zum Europäischen Bodenbewusstseinsnetzwerk ENSA! Wien: Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft. Verfügbar in [http://www.bodeninfo.net/index.php?article\\_id=194](http://www.bodeninfo.net/index.php?article_id=194) [Abfrage am: 13. Jänner 2010]

Prager, K.; Schuler, J.; Helming, K.; Zander, P.; Ratering, T. und Hagedorn, K. (2010): Soil degradation, farming practices, institutions and policy responses: An analytical framework. Land Degradation & Development, DOI: 10.1002/ldr.979. Chichester: Wiley InterScience.

Scheffer, F. und Schachtschabel, P. (2010): Lehrbuch der Bodenkunde. 16. neu bearbeitete Auflage. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Schiebel, W. (1987): Die Europäische Artikelnummer (EAN). Wien: Wirtschaftsverlag Orac.

Schlegel, S.; Kraemer, A. und Schaffrin, D. (2005): Bodenschutz und nachwachsende Rohstoffe. Gutachten für die Kommission Bodenschutz des Umweltbundesamtes. Berlin: Ecologic, Institut für Internationale und Europäische Umweltpolitik.

Schöllhammer, H. (1970): Die Delphi-Methode als betriebliches Prognose- und Planungsverfahren. Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 128 – 137.

Schuster, A. (1998): WWW-basierte Masseninformationssysteme als Werbe- und Absatzkanal für Reisemittler: Referenzmodellierung basierend auf Erkenntnissen aus einer Delphi-Studie. Wien: Dissertation Wirtschaftsuniversität Wien.

Seeger, T. (1979): Die Delphi-Methode – Expertenbefragungen zwischen Prognose und Gruppenmeinungsbildungsprozessen. Freiburg: Hochschulverlag.

Sitaula, B.K.; Hansen, S.; Sitaula, J.I.B. und Bakken, L.R. (2000): Effects of soil compaction on N<sub>2</sub>O emission in agricultural soil. Chemosphere - Global Change Science 2 (2000) 367-371.

Spiegel, H.; Dersch, G.; Dachler, M. und Baumgarten, A. (2005): Effects of different agricultural management strategies on soil organic matter. ALVA-Mitteilungen, 3, 2005. Wien: Arbeitsgemeinschaft für Lebensmittel-, Veterinär- und Agrarwesen (ALVA).

Strauss, P. und Klaghofer, E., (2006): Status of soil erosion in Austria. In: Umweltbundesamt, 2010. Umweltsituation in Österreich: Neunter Umweltkontrollbericht. Bericht des Umweltministers an den Nationalrat. Wien: Umweltbundesamt.

Übleis, T.; Gerstl, M. und Rechberger, Ch. (2010): Maßnahmen zur grundwasserschonenden Landbewirtschaftung in Oberösterreich: Ergebnisse der Begrünungsversuche 2009. 2. Umweltökologisches Symposium "Boden- und Gewässerschutz in der Landwirtschaft". Irnding: LFZ Raumbert-Gumpenstein.

Umweltbundesamt (2010a): Bodenzustand in Österreich - wie steht es mit dem Boden? Wien: Umweltbundesamt. Verfügbar in: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/boden/zustand/> [Abfrage am 30. Juni 2010].

Umweltbundesamt (2010b): Umweltprogramme: Die Entwicklung der ÖPUL-Programme. Wien: Umweltbundesamt. Verfügbar in: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/landwirtschaft/umweltprogramme/> [Abfrage am 01.07.2010].

Umweltbundesamt (2010c): Umweltsituation in Österreich: Neunter Umweltkontrollbericht. Bericht des Umweltministers an den Nationalrat. Wien: Umweltbundesamt.



Wechsler, W. (1978): Delphi-Methode: Gestaltung und Potential für betriebliche Prognoseprozesse. München: Verlag V. Florentz GmbH.