

# Boden



## Inhalt

Bodenschutz

Bodenmanagement

Versuche

Landwirtschaftliches  
Umweltprogramm

LUST-Aktionsprogramm  
Landwirtschaft



Das Land  
Steiermark

Lebensgrundlage Boden .....	63
Soil, the Basis of Life.....	64
Bodenschutz .....	65
Bodenschutz auf EU-Ebene.....	65
Bodenschutzprogramm (Fortführung 2009/2010) ..	65
Waldbodenzustandsinventur.....	66
Bodenmanagement .....	68
Landwirtschaftliche Klärschlammverwertung .....	68
Akkreditierung für Bodenuntersuchungen.....	68
Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Boden- schutz.....	69
Versuche.....	71
Versuchswesen der Landwirtschaftsschulen.....	71
Forschungsprojekt "EDISSOC" .....	71
Landwirtschaftliches Umweltprogramm .....	73
Bodenschutzwirksame ÖPUL-Maßnahmen .....	73
LUST-Aktionsprogramm Landwirtschaft.....	75
Maßnahmenevaluierung des LUST-Aktions- programms "Landwirtschaft" .....	75

---

**AutorInnen:**

*Fachabteilung 6C – Land- und Forstwirtschaftliches Berufs- und Fachschulwesen/Land- und Forstwirtschaftliche Fachschule  
Grottenhof-Hardt: Dir. DI Dr. Johann Robier  
Fachabteilung 10A – Agrarrecht und ländliche Entwicklung: DI Anita Mogg  
Fachabteilung 10B – Landwirtschaftliches Versuchszentrum: HR. DI Josef Pusterhofer, Mag. Dr. Wolfgang Krainer  
Fachabteilung 10C – Forstwesen (Forstdirektion): DI Heinz Lick*

**gesamtverantwortliche Kapitel-Kontaktperson:**  
*HR DI Josef Pusterhofer, Fachabteilung 10B*

**Bildquelle:**

*Den AutorInnen wird für die freundliche Überlassung des Foto- und Grafikmaterials sowie deren Nutzungsrechten herzlich gedankt.*

## Lebensgrundlage Boden

"Boden ist der oberste Bereich der Erdkruste, der durch Verwitterung, Um- und Neubildung (natürlich oder anthropogen verändert) entstanden ist und weiter verändert wird; er besteht aus festen anorganischen (Mineralanteil) und organischen (Humus und Lebewesen) Teilen, aus mit Wasser und den darin gelösten Stoffen sowie mit Luft gefüllten Hohlräumen und steht in Wechselwirkung mit Lebewesen" – so die Definition nach ÖNORM L 1050.

Die Entwicklung und Veränderung von Böden ist ein sehr langfristiger Prozess. Viele Umwelteinflüsse aber auch durch den Mensch verursachte Gefährdungen können vom Boden über viele Jahre hinweg kompensiert werden. Bodenschäden sind daher auch oft erst nach langer Zeit erkennbar. Zerstörte Böden sind allerdings meist unwiederbringlich verloren. Durch die Vernetzung des Bodens mit den Schutzgütern Wasser und Luft haben diese Gefährdungen weit über den Boden bzw die Bodenfunktion hinausgehende Wirkungen.

Um dem entgegenzuwirken, wird im Land Steiermark seit Jahrzehnten aktiv Bodenschutz betrieben – sei es mit verschiedenen gesetzlichen Maßnahmen, über Beratung, Forschung und Versuchswesen, Monitoring und Evaluierung oder mittels Förderanreizen. Der Zustand landwirtschaftlicher Böden und Waldböden wird seit Jahrzehnten erhoben und laufend beobachtet. Auf europäischer Ebene wird seit 2006 an einer EU-weiten thematischen Bodenschutzstrategie gearbeitet, um Bodenschutz in allen Mitgliedsstaaten zu etablieren.

In den folgenden Beiträgen werden diese steirischen Aktivitäten und Bemühungen der Europäischen Union zum Themenbereich "Boden und Bodenschutz" näher beschrieben.

## Soil, the Basis of Life

*"Soil makes up the outermost layer of our planet, and developed from weathering, metamorphism, regeneration (by natural or anthropogenic change), and will continue to change; it consists of solid inorganic (mineral content) and organic (top soil and living organisms) parts, of water and the solutes it contains, and also of cavities filled with air, and interacts with living beings" – as defined by ÖNORM L 1050.*

Soil develops and changes over a very long period of time. It can compensate for many environmental influences and those that have been generated by mankind over many years. Therefore, it may be a long time before damages become visible. For the most part, however, damaged soil is irrevocably lost. Due to the interconnection of soil and the protective goods water and air, the hazards have an effect that reaches far beyond the soil and its function.

Therefore, Styria has taken protective measures for soil conservation for decades – by means of legislation, consultation, research and experimentation, monitoring and evaluation, and even by means of subsidies. The condition of farmland and forest soil has been documented for decades and continues to be monitored. The European Union has been working on a thematic soil protection strategy since 2006 in order to establish soil protection in all member states.

The following sections discuss in further detail the Styrian activities and efforts of the European Union regarding "Soil and Soil Protection."

## Bodenschutz

### Bodenschutz auf EU-Ebene

Boden ist eine lebenswichtige, sehr komplexe natürliche Ressource und weitgehend nicht erneuerbar. Er wird durch bestimmte Aktivitäten des Menschen zunehmend geschädigt. EU-Rechtsvorschriften bieten aus Sicht der Europäischen Kommission (EK) keinen ausreichenden Schutz für den Boden, weil die dafür relevanten Bestimmungen bislang auf viele Politikbereiche verteilt sind, die in der Regel dem Schutz anderer Umweltmedien (Luft, Wasser) oder der Erfüllung anderer Ziele dienen. Ein schlüssiges Konzept fehle demnach und nur einige Mitgliedsstaaten verfügten über spezifische Bodenschutzgesetze.

#### Thematische Bodenschutzstrategie

Die EK versucht seit 2006 im Rahmen einer EU-weiten thematischen Bodenschutzstrategie an die wesentlichen Bodenschutzaspekte heranzugehen. Die Säulen dieser Strategie sind: Gesetzgebung über eine Bodenrahmenrichtlinie, Einbeziehen von Bodenschutzaspekten in andere Politikbereiche, Wissensaufbau durch Forschungsprojekte sowie Bewusstseinsbildung über die verschiedenen Bodenfunktionen. Während die Verhandlungen über eine europäische Bodenrahmenrichtlinie ins Stocken geraten sind – die notwendige Zustimmung des Rates ist wegen der Ablehnung der RL durch einige Mitgliedsstaaten blockiert – konnten Berichte über die Bedeutung des Bodens für den Klimawandel, die Rolle des Bodenlebens für Humusaufbau und Bodenfruchtbarkeit sowie für die Reinigung von Wasser veröffentlicht werden.

#### Bodenversiegelung bedroht Ökosystemleistungen

Unter Bodenversiegelung versteht man, dass Boden mit undurchlässigem Material wie Asphalt oder Beton bedeckt wird. In Europa gingen durch die fortschreitende Urbanisierung und den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur zwischen 1990 und 2000 täglich mindestens 275 ha Boden verloren, das entspricht 1.000 km<sup>2</sup> im Jahr. Diese Entwicklungstendenz ist in den letzten Jahren auf 252 ha/Tag

gesunken, aber das Ausmaß des Landverbrauchs ist immer noch besorgniserregend.

In einem Bericht der EK Anfang 2011 wird ein dreigliedriger Ansatz empfohlen, der sich auf die Begrenzung der Bodenversiegelung (zB durch verbesserte Raumplanung), die Eindämmung ihrer Auswirkungen (zB durchlässige Oberflächen) und den Ausgleich der Verluste von wertvollen Böden durch Maßnahmen in anderen Bereichen (zB Sanierung versiegelter Böden, Geldausgleich) konzentriert.

Derzeit wird mit Hilfe von nationalen Sachverständigen an einem technischen Papier der EK zur Bodenversiegelung gearbeitet, das den nationalen, regionalen und lokalen Behörden als Leitfaden für bewährte Praktiken bei der Begrenzung der Bodenversiegelung sowie der Eindämmung ihrer Auswirkungen dienen und Anfang 2012 fertig gestellt sein soll.

### Bodenschutzprogramm (Fortführung 2009/2010)

Nach dem Steiermärkischen landwirtschaftlichen Bodenschutzgesetz (LGBl 66/1987) und der Bodenschutzprogrammverordnung (LGBl 87/1987) ist von der Landesregierung ein für die Beurteilung des durch Schadstoffeintrag, Erosion und Verdichtung gegebenen Belastungsgrades landwirtschaftlicher Böden geeignetes Netz von ständigen Untersuchungsstellen zu schaffen und sind dort laufend Zustandskontrollen durchzuführen.

Von 1986 bis 2006 wurde dazu in der Steiermark ein Netz mit insgesamt 1.000 Beobachtungsstandorten, von denen jeweils mehrere Bodenhorizonte auf 29 Parameter bzw Parametergruppen untersucht worden sind, eingerichtet. Die Einrichtung der Untersuchungsstellen erfolgte auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und Hochalmen, wobei neben 4 x 4 km-Raster-Standorten auch bodenkundlich oder umweltthematisch interessante Standorte berücksichtigt wurden.

#### Bodendauerbeobachtung

Um Bodenveränderungen feststellen zu können,

werden alle Standorte in 10-Jahres-Abständen einer Kontrolluntersuchung unterzogen. Bodenveränderungen erfolgen normalerweise sehr langsam und sind in der Regel frühestens nach zwei bis drei Untersuchungsdekaden zu erwarten.

#### Bodenschutzberichte 2009 und 2010

Dem Landtag Steiermark ist jedes Jahr ein Bodenschutzbericht zur Kenntnis zu bringen. Seit 2001 werden darin die abgeschlossenen Bodenzustandsinventuren einzelner Bezirke dargestellt. Die Bodenschutzberichte 2009 und 2010 beinhalten die Ergebnisse der Bodenzustandsinventur in den Bezirken Voitsberg bzw Graz und Graz-Umgebung.

Die Bodenschutzberichte und alle Untersuchungsdaten sind im Internet unter [www.agrar.steiermark.at/cms/ziel/13761011/DE/](http://www.agrar.steiermark.at/cms/ziel/13761011/DE/) abrufbar.

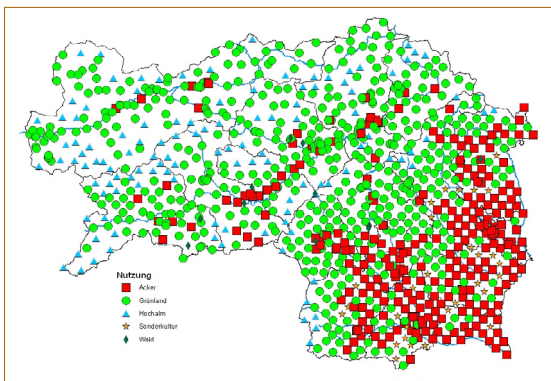


Abb 1 – Untersuchungsstandorte des Steiermärkischen landwirtschaftlichen Bodenschutzprogrammes (Quelle: Land Steiermark, FA10B)

### Waldbodenzustandsinventur

Mit der bundesweiten Waldbodenzustandsinventur wird dem Auftrag nach Information über den Waldbodenzustand und dessen mittelfristige Veränderungen Rechnung getragen. Sie soll zur Früherkennung von Verlusten der Bodenfunktion, Gefährdung und Belastung durch menschliche Einwirkungen, insbesondere durch Schadstoffeinträge oder Fehler in der Bewirtschaftung dienen, um gegebenenfalls rechtzeitig Maßnahmen zur Erhaltung der Bodenqualität ableiten zu können.

Der Boden als wertvoller Teil des Ökosystems Wald hat eine Reihe von Funktionen, die gerade in einem Gebirgsland besonders kostbar sind:

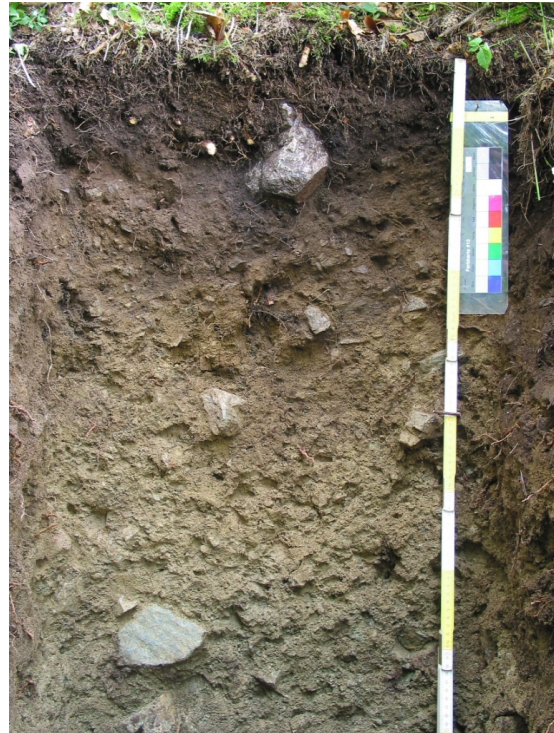


Abb 2 – Bodenprofil (Quelle: BFW-Wien)

- Waldboden ist Lebensraum für viele Pflanzen und Tiere,
- Waldboden filtert Schadstoffeinträge und erhält damit die Trinkwasserqualität,
- Waldboden speichert Niederschläge und bewirkt dadurch eine Dämpfung von Hochwasserspitzen und
- Waldboden ist eine Grundlage des Waldwachstums und damit Produktionsgrundlage der Forstwirtschaft.

Durch Schadstoffeinträge oder Fehler in der Bewirtschaftung können die Bodenfunktionen beeinträchtigt werden.

Als Grundlage für viele Fragestellungen betreffend Waldboden mit wissenschaftlichem, umweltbezogenem, politischem oder forstlichem Bezug dienen nach wie vor die Daten der österreichischen Waldboden-Zustandsinventur (WBZI) aus den Jahren 1987 bis 1989 (Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, Wien 1992, Nr. 168/I, II, Österreichischer Waldbericht 2004, Der Zustand des Steirischen Waldes 1991). Dabei wird davon ausgegangen, dass sich Böden nur sehr langsam verändern, was kurze bis mittelfristige Erhebungs-

intervalle (etwa in zwei- bis fünfjährigem Abstand) nicht sinnvoll erscheinen lässt. Dazu kommt, dass die kleinräumige Variabilität von Waldböden meist recht hoch ist, so dass mögliche - auch in kurzen Zeitabständen auftretende - Veränderungen im "Rauschen" dieser kleinräumigen Variabilität untergehen.

Auf europäischer Ebene hat die EU im Jahr 2005, rd 10 Jahre nach der Ersterhebung, eine Wiederholungsaufnahme des europäischen Waldboden-Monitoring im Rahmen von Forest Focus beauftragt (Projekt BioSoil). In Österreich wurden dazu in den Jahren 2006-2007 139 Flächen des europäischen Waldboden-Netzes (die eine Teilmenge der WBZI sind) neuerlich beprobt. Die entsprechenden Analysen wurden Ende 2008 abgeschlossen. Die im letzten Umweltschutzbericht für 2009 angekündigte österreichische Teilauswertung von BioSoil liegt leider noch nicht vor - es kann aber hoffentlich im nächsten Umweltschutzbericht darüber berichtet werden.

## Bodenmanagement

### Landwirtschaftliche Klärschlammverwertung

Die landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm unterliegt in der Steiermark seit dem Jahr 1987 bodenschutzgesetzlichen Regelungen. Demnach darf die Aufbringung von Klärschlamm auf landwirtschaftlichen Böden nur erfolgen, wenn dies nach der Beschaffenheit des Klärschlammes und des Bodens zulässig ist. Dazu sind sowohl Boden, als auch Klärschlamm von anerkannten Stellen untersuchen zu lassen und dürfen gesetzlich festgelegte Grenzwerte für anorganische und organische Schadstoffe in Klärschlamm und Boden nicht überschritten werden. Klärschlamm muss seuchenhygienisch unbedenklich sein und es ist ein Aufbringungszeugnis auf Basis der Untersuchungsbefunde erforderlich.

Auf Grund geänderter abfallgesetzlicher Rahmenbedingungen wurden von der Projektarbeitsgruppe "Neue Steiermärkische Klärschlammstrategie" 2006 Lösungsansätze für eine nachhaltige Verwertung und Entsorgung von Klärschlamm erarbeitet.

Eine der umzusetzenden Maßnahmen betraf die Anpassung der Klärschlammverordnung. Wegen vieler notwendiger Änderungen erfolgte eine Neufassung der Regelungen mit der Steiermärkischen Klärschlammverordnung 2007.

Als weitere Maßnahme wurde die Einrichtung eines elektronischen Klärschlammregisters als zentrales Registrierungs-, Verfolgungs- und Qualitätssicherungssystem empfohlen. In den Jahren 2009 und 2010 wurde dieses Klärschlammregister unter Leitung der FA1B-Informationstechnik konzipiert und umgesetzt. Es ermöglicht ua für AnlagenbetreiberInnen, Untersuchungsanstalten und Behörden die elektronische Abwicklung der notwendigen Schritte bei der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung.

Ein Großteil der notwendigen Bodenuntersuchungen erfolgt in der FA10B-Landwirtschaftliches Versuchszentrum, die Aufbringungszeugnisse werden ebenfalls überwiegend von der FA10B ausgestellt. In den Jahren 2009 und 2010 wurden mehr als 400 Bodenuntersuchungen und knapp 100 Klärschlammuntersuchungen durchgeführt sowie 713 Aufbringungsberechtigungen ausgestellt.

Umfassende Informationen können abgerufen werden unter [www.agrar.steiermark.at/cms/beitrag/10480969/14206455/](http://www.agrar.steiermark.at/cms/beitrag/10480969/14206455/)

### Akkreditierung für Bodenuntersuchungen

Die Pflanze bezieht die wesentlichen Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium, Schwefel, Magnesium und eine Reihe von lebenswichtigen Spurenelementen fast zur Gänze aus dem Boden. Ziel der Düngung ist es, der Pflanze die notwendigen Nährstoffe zur Verfügung zu stellen, um die angestrebten Qualitäten und Erträge zu erreichen. Die Nährstoffempfehlungen orientieren sich ua an der aktuellen Nährstoffsituation des jeweiligen Bodens und bilden damit eine wesentliche Voraussetzung für dessen nachhaltige Bewirtschaftung. Dabei sind auch die jeweiligen Standortverhältnisse zu berücksichtigen.

### Bodenuntersuchung

Eine Bodenuntersuchung stellt ein wichtiges Instrument für die Erstellung einer Düngeempfehlung und die Steuerung der Nährstoffzufuhr dar. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, den Bodenvorrat an Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium, Calcium, Natrium und Spurennährstoffen einzuschätzen und darauf aufbauend die Düngung zu planen.

Die Bodenuntersuchungen für die Düngeempfehlungen werden in der Steiermark überwiegend vom Referat Boden- und Pflanzenanalytik der FA10B entgeltlich durchgeführt. Die Probeneinsendung



erfolgt zu einem beträchtlichen Teil im Rahmen von Aktionen der Landwirtschaftskammer, die für die Landwirte dazu die Düngeempfehlungen erstellt, aber auch das Probenaufkommen über Firmen und private EinsenderInnen ist bedeutend. Jährlich werden rd 9.000 Bodenproben untersucht, wobei neben Nährstoffstoffuntersuchungen auch Spezialuntersuchungen wie zB Korngrößenbestimmungen erfolgen.

Nähere Informationen zu den möglichen Untersuchungen können abgerufen werden unter [www.verwaltung.steiermark.at/cms/beitrag/10058348/94673/](http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/beitrag/10058348/94673/) (weiterer Pfad: > Tariftabelle).

#### Akkreditierung nach ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17025:2007

Das Referat Boden- und Pflanzenanalytik der FA10B hat nach umfangreichen Vorarbeiten (ua Optimierung der Dokumentation, Ausbildung von MitarbeiterInnen zu QualitätsmanagerInnen, Schulungen aller MitarbeiterInnen) im Jahr 2010 beim Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend die Akkreditierung als Prüfstelle gemäß Akkreditierungsgesetz beantragt. Mit 15.03.2011 ist die Anerkennung als Prüflaboratorium gemäß ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17025:2007 Bescheid mäßig erteilt worden.

Der Akkreditierungsumfang umfasst insgesamt 19 Prüfverfahren in den Fachgebieten "Bodenuntersuchung im Allgemeinen", "Bodenuntersuchung auf chemische Substanzen" und "Bodenuntersuchung auf physikalische Eigenschaften". Mit dieser Akkreditierung ist eine hohe Qualität der Bodenuntersuchungen sichergestellt.



Abb 3 - Bodenproben (Quelle: Land Steiermark, FA10B)

### Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz

Der Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz ist eine Kommission zur Beratung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) in Boden relevanten Themenbereichen.

Diesem Fachbeirat gehören Bedienstete aus folgenden Bereichen an: BMLFUW, AGES (zugleich Geschäftsstelle), UBA, verschiedene Bundesämter und Bundesanstalten, Universität für Bodenkultur, ARC Seibersdorf, Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft, LKÖ, Landes-Landwirtschaftskammern und Länder.

Der Aufgabenbereich des Fachbeirats umfasst grundsätzlich die Erarbeitung von Vorschlägen für ein dem Stand der Wissenschaft entsprechendes Bodenmanagement zur Erhaltung und Verbesserung aller Bodenfunktionen unter Bedachtnahme auf die gegenwärtigen und zukünftigen Erfordernisse von Ökologie und Ökonomie. Die Vorschläge werden in Form von Richtlinien und Empfehlungen veröffentlicht, die per se nicht verbindlich sind, aber sowohl in Behördenverfahren, als auch für Förderungsrichtlinien wie ÖPUL als fachliche Grundlage herangezogen werden. Darüber hinaus werden sie auch für den Unterricht im Bereich Land- und Forstwirtschaft eingesetzt.



Abb 4 - Bodenmanagement (Quelle: Land Salzburg, Bodenschutzberatung)

Informationen zum Fachbeirat sind unter [www.land-net.at/article/archive/18449](http://www.land-net.at/article/archive/18449) abrufbar, die aktuellen

Publikationen stehen zum Download bereit unter [www.ages.at/ages/landwirtschaftliche-sachgebiete/boden/fachbeirat-f-bodenfruchtbarkeit/](http://www.ages.at/ages/landwirtschaftliche-sachgebiete/boden/fachbeirat-f-bodenfruchtbarkeit/)

In den Jahren 2009 und 2010 wurden folgende Richtlinien neu herausgegeben oder überarbeitet:

- RL für die Anwendung von Kompost aus biogenen Abfällen in der Landwirtschaft
- RL für den sachgerechten Einsatz von Pflanzenaschen zur Verwertung auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen
- RL für die sachgerechte Bodenrekultivierung land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen

## Versuche

### Versuchswesen der Landwirtschaftsschulen

Das Versuchsreferat der steirischen Landwirtschaftsschulen ist als Bindeglied zwischen der wissenschaftlichen (Grundlagen)Forschung und der praktischen Anwendung der Erkenntnisse in der Landwirtschaft tätig. Neue Entwicklungen im Bereich der Landwirtschaft werden auf ihre Praxistauglichkeit überprüft.

Die Ergebnisse der Versuchsarbeit werden Beratungs- und Lehrkräften sowie BäuerInnen zugänglich gemacht. Der Arbeitsschwerpunkt liegt derzeit im Ackerbau, jedoch auch im Grünlandbereich gibt es einen Langzeitversuch. Zunehmende Bedeutung gewinnen die Versuche über Energiepflanzen und zur umweltgerechten und biologischen Landwirtschaft.

#### Tätigkeitsfelder und Versuche in den Jahren 2009 und 2010:

Unterschiedliche Düngungshöhen und -verteilung sowie Reduzierung der Düngungsmaßnahmen zum Grundwasserschutz bei Wintergerste und Winterweizen.

Verbesserung der pflanzenbaulichen Produktionsmethoden von Energiepflanzen wie Weiden und Pappeln als Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber fossilen Energieträgern.

Richtige Düngerbemessung und die Auswahl des richtigen Düngungszeitpunktes bei Mais, um seine hohe Ertragsleistung nützen zu können und trotzdem mögliche Belastungen von Boden und Grundwasser weitgehend zu vermeiden.

Der Ölkürbis ist zu einer der Hauptkulturen im steirischen Ackerbau geworden und damit auch mit Problemen einer großflächigen Kultur konfrontiert. Die Eignung von Untersaaten mit Gräsern oder Klee und Minimalbodenbearbeitung als Pflanzenschutzmaßnahmen, ist eine wichtige Fragestellung.

#### Kontakt und weitere Informationen:

Versuchsreferat der steirischen  
Landwirtschaftsschulen  
8361 Hatzendorf 181  
Tel.: 03155/5116  
Fax: 03155/5116-18  
E-Mail: [versuchsreferat@aon.at](mailto:versuchsreferat@aon.at)  
Internet: [www.versuchsreferat.at](http://www.versuchsreferat.at)

### Forschungsprojekt "EDISSOC"

Im Rahmen des vom BMLFUW und den Ländern Niederösterreich und Steiermark finanzierten Forschungsprojektes "EDISSOC" wurde der Einfluss vier unterschiedlicher Bodenbearbeitungsverfahren auf Kohlenstoffdynamik, Kohlendioxidemission und das Verhalten von Glyphosaten im Boden untersucht.

- Konventionelle Bodenbearbeitung (Conventional Tillage – CT),
- Minimierte Bearbeitung (Chisel Plow–minimized Tillage – RT),
- Minimalbodenbearbeitung (Minimum Tillage – MT),
- Keine Bodenbearbeitung (No Tillage – NT).

Die Versuche wurden an vier Standorten in Niederösterreich und an einem Standort in der Steiermark (Fachschulstandort) im Zeitraum 2007 bis 2010 durchgeführt.

#### Hauptuntersuchungsziele

Quantifizierung der Kohlenstoffanreicherung im Boden sowie der bodenbürtigen CO<sub>2</sub>-Emissionen bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung,

- Quantifizierung der verfahrensbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen (Treibstoff) durch Maschineneinsatz bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung,
- Vergleich der Wirksamkeit und Folgen chemischer und mechanischer Unkrautbekämpfung sowie Untersuchung des Verhaltens von Pflanzenschutzmitteln bei Direktsaat und Abschätzung des Risikos hinsichtlich Erosion.

### Ergebnisse

- Die Kohlendioxidfreisetzung durch Bodenatmung ist bei NT geringer als bei CT.
- Durch die reduzierte Bodenbearbeitungsintensität mit der Anlage von Gründecken wird der Kohlenstoff im Boden angereichert.
- Die Aggregatstabilität des Bodens nimmt aufgrund höherer Gehalte an organischem Kohlenstoff zu.
- RT und NT stellen nachhaltige Bodenbewirtschaftungssysteme dar, die die Bodenfruchtbarkeit und Bodengesundheit fördern.
- Konventionelle Bodenbearbeitung erfordert nur im Ausnahmefall Glyphosateinsatz. Glyphosat ist leicht abbaubar und als Zwischenprodukt kann AMPA entstehen, das schlechter als Glyphosat sorbiert wird. Beide Formulierungen können daher ins Grund- und Oberflächenwasser gelangen.

### Schlussfolgerungen für die Landwirtschaft

- Mulch- und Direktsaat sind nachhaltige Bodenbewirtschaftungssysteme, die den Bodenabtrag in Hanglagen um bis zu 95 % verringern.
- Die Direktsaat liefert signifikant niedrigere CO<sub>2</sub>-Emissionen.
- Die konventionelle Bodenbearbeitung mit Pflug ist ein energieintensives Verfahren und verursacht hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## Landwirtschaftliches Umweltprogramm

### Bodenschutzwirksame ÖPUL-Maßnahmen

Das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL) ist im Österreichischen Programm für die Entwicklung des ländlichen Raums (Grüner Pakt) mit der Umsetzung 2007 – 2013 als Schwerpunktmaßnahme verankert.

Der Inhalt und der Umfang der einzelnen Maßnahmen ist in einer Sonderrichtlinie mit Detailvorschriften geregelt – wie zB Düngebeschränkungen, Klärschlammaufbringungsverbote, Beschränkungen beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Nutzungsbeschränkungen und Pflegeauflagen. Deren Einhaltung wird kontrolliert. Bei Nichteinhaltung sind Sanktionen von der Verwarnung bis zur rückwirkenden Prämienrückzahlung und Teilnahme-sperre am ÖPUL möglich.

#### Das ÖPUL in den Jahren 2009 und 2010

Aus den insgesamt 29 angebotenen ÖPUL-Maßnahmen wurden insbesondere die zum Schutz des Bodens dienenden, im Folgenden herausgenommen. Als Quellen wurden die Verwendungsnachweise der Agrarmarkt Austria 2009 und 2010 herangezogen.

#### Biologische Wirtschaftsweise

Als ein Förderungsziel den Boden betreffend wird die Etablierung besonders umweltgerechter und die Bodengesundheit fördernder Fruchtfolgen gesehen.

Im Jahr 2009 wurden 15.606 Maßnahmen (wie zB die Kulturen Klee-gras, Tafeläpfel oder Ölkürbis) mit einer auszahlungsrelevanten Fläche von rd 53.000 ha angenommen. Im Jahr 2010 waren dies 16.154 Maßnahmen mit einer Fläche von rd 55.000 ha. Steiermarkweit sind das insgesamt rd 3.600 geförderte Biobetriebe.

#### Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen

Ein Förderungsziel den Boden betreffend, ist die Sicherung einer standortangepassten, umweltgerechten und nachhaltigen Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen auf Basis eines unter der sachgerechten Düngung liegenden Niveaus.

2009 wurden 58.155 Maßnahmen (zB Speisekartoffeln, Hutweide oder Sommergerste) mit einer auszahlungsrelevanten Fläche von rd 146.000 ha angenommen. Im Jahr 2010 waren es 56.917 Maßnahmen und rd 143.000 ha.

#### Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel auf Ackerflächen

Als ein Förderungsziel den Boden betreffend wird die Etablierung besonders umweltgerechter und die Bodengesundheit fördernder Fruchtfolgen genannt. 1.269 Maßnahmen wurden im Jahr 2009 auf einer Fläche von rd 1.250 ha umgesetzt, für das Jahr 2010 wurden annähernd dieselben Beträge wie im Jahr 2009 umgesetzt.

#### Erosionsschutz Wein

Der Weinanbau spielt in der Steiermark eine bedeutende Rolle. Umso wichtiger ist daher die Maßnahme des Erosionsschutzes bei Wein, wo vor allem der Schutz des Bodens vor Wind- und Wassererosion sowie die Reduktion des Nährstoffaustrages in Oberflächengewässer als Ziele gesetzt sind. In der Steiermark nahmen 2009 rd 1.184 Betriebe, mit einer Fläche von rd 3.500 ha, daran teil.

#### Vorbeugender Boden- und Gewässerschutz

Zu den wichtigsten Zielen zählen:

- Reduktion der Nährstoffauswaschung in das Grundwasser und des Nährstoffaustrages in Oberflächengewässer.
- Grundwasserschonende Bewirtschaftung in nitratgefährdeten Gebieten.

- Nachhaltige Bewirtschaftung von besonders auswaschungsgefährdeten Ackerflächen des Betriebes.

In diesem Teilbereich des ÖPUL wurden im Jahr 2009 rd 2.450 Maßnahmen (rd 7.400 ha) angenommen, im Jahr 2010 waren es rd 2.350 Maßnahmen und 7.300 ha.



*Abb 5 - Bodenschutzwirksame ÖPUL-Maßnahmen am Beispiel des Weinanbaus (Quelle: LK Steiermark)*

#### **Verlustarme Ausbringung von flüssigen Wirtschaftsdüngern und Biogasgülle**

Ziele sind die Minimierung des Nährstoffaustrages in Grund-, Oberflächengewässer und Atmosphäre sowie die Minimierung der Geruchsemission durch die Ausbringung.

Die Ausbringung erfolgt nur mit Geräten, die den Dünger unmittelbar auf oder unmittelbar in den Boden ablegen.

In den Jahren 2009 und 2010 nahmen jeweils ca 440 Betriebe mit einer Ausbringungsmenge von insgesamt rd 260.000 m<sup>3</sup> jährlich teil.

## LUST-Aktionsprogramm Landwirtschaft

### Maßnahmenevaluierung des LUST-Aktionsprogramms "Landwirtschaft"

Bereits im Jahr 2000 wurden im Aktionsprogramm "Landwirtschaft" des Landes-Umweltprogramms Steiermark (LUST) Maßnahmen ausformuliert, welche bis zum Jahr 2010 alle drei Jahre zu evaluieren sind.

Der Maßnahme "3.2 Forcierung des ÖPUL mit Vieh-Flächen-Bindung sowie extensiver Bewirtschaftung" wurde im ÖPUL 2007 insofern Rechnung getragen, als einerseits in den entsprechenden Maßnahmen-teilen der Viehbesatz mit maximal 2 GVE/ha begrenzt ist und andererseits Düngebegrenzungen in den einzelnen Maßnahmen einzuhalten sind.

Die Maßnahme "2.2 Unterstützung der Erhaltung von Streuobstbeständen" wird durch die Maßnahme "Erhaltung von Streuobstbeständen" im ÖPUL abgedeckt und ermöglicht bei Einhaltung der Förderungsvoraussetzungen und Bedingungen eine Abgeltung in Höhe von € 150/ha; rd 5.800 einzelne Maßnahmen waren dazu in den Jahren 2009 und 2010 angemeldet.

Die Maßnahme "5.2 Förderung von Spezialgeräten zur sachgerechten und schonenden Gülleausbringung" ist ebenfalls im ÖPUL mit der Maßnahme "Verlustarme Ausbringung von flüssigen Wirtschaftsdüngern und Biogasgülle" verankert.

3. LUST-Evaluierung – Aktionsprogramm Landwirtschaft			
Maßnahmen	In Angriff genommen	Abgeschlossen	Dauermaßnahme
<b>2. Obst- und Gemüsebau</b>			
2.2 Unterstützung der Erhaltung von Streuobstbeständen			✓
<b>3. Tierhaltung und Nahrungsmittel tierischer Herkunft</b>			
3.2 Forcierung des ÖPUL mit Vieh-Flächen-Bindung sowie extensiver Bewirtschaftung			✓
<b>5. Bodenwirtschaft</b>			
5.1 Beratung und Förderung für umweltschonende Bodenbewirtschaftung		✓	
5.2 Förderung von Spezialgeräten zur sachgerechten und schonenden Gülleausbringung		✓	