

Tagungsband

ITADA-Forum

**Sicherung der Bodenqualität für eine
ertragreiche Land- und Forstwirtschaft
am Oberrhein**

09. November 2004

Institut ‚Don Bosco‘ F-68270 Wittenheim



**Grenzüberschreitendes Institut zur Rentablen Umweltgerechten Landwirtschaft
ITADA**

Institut Transfrontalier d'Application et de Développement Agronomique

Impressum:

ITADA-Sekretariat
2 allée de Herrlisheim
F-68000 COLMAR

Tel.: 0(033) 389 22 95-50
Fax: -59
eMail: itada@wanadoo.fr
Internet: www.itada.org

INHALTSVERZEICHNIS

Begrüßungsansprache:	
MICHEL HABIG, Vizepräsident Generalrat Haut-Rhin; Präsident Landwirtschaftskammer	4
DIE BODENFUNKTIONEN:	
D. ARROUAYS, INRA ORLÉANS INFOSOL	5
Wirtschaftsdüngereinsatz im Unterelsass:	
C. VEITT, LANDWIRTSCHAFTSKAMMER SCHILTIGHEIM	16
BEDROHUNGEN FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCH. BÖDEN AM OBERRHEIN	
Einführung: Bericht eines landw. Beraters:	
M. GENDRIN, LANDWIRTSCHAFTSKAMMER STE. CROIX-EN-PLAINE	23
Physikalische Veränderungen:	
Bodenerosion:	
A.-V. AUZET, Forschungszentrum CNRS Strasbourg	25
Verdichtung von Waldböden:	
DR. V. WILPERT, Forstl. Versuchsanstalt Freiburg i.Br. (FVA)	35
Chemische Veränderungen:	
Bodenuntersuchungsergebnisse:	
DR. ÜBELHÖR, LUFA Augustenberg	45
Einträge aus der Atmosphäre:	
DR. V. WILPERT, Forstl. Versuchsanstalt Freiburg i. Br.	59
Biologische Veränderungen:	
Indikatoren für die Entwicklung der Bodenmikroorganismen:	
DR. OBERHOLZER, Agroscope FAL Reckenholz	69
Diskussion	76
GESETZLICHER RAHMEN UND VORSORGEMASSNAHMEN	
Entwurf einer EU-Rahmenrichtlinie:	
L. MONTANARELLA, EU-Kommission	78
Gesetzgebung zum Schutz des Bodens in der Schweiz und nationales Bodenbeobachtungsprogramm NABO:	
DR. WEISSKOPF, Agroscope FAL Reckenholz	94
Das französische Bodenüberwachungsnetz RMQS:	
D. ARROUAYS, INRA Orléans Infosol	118
Monitoringprojekt zur Bodenqualität im Elsass:	
J. SAUTER, ARAA Schiltigheim	124
Verfahren zur Beurteilung von Verlusten der Bodenfruchtbarkeit in Baden-Württ.:	
DR. UNTERSEHER, Institut für umweltgerechte Landbewirtschaftung Müllheim (IfuL)	132
Diskussion	140
BEISPIELE FÜR AKTIONEN ZUM SCHUTZ DES BODENS	
Das Aktionsprogramm Kraichgau in Baden-Württemberg:	
T. WÜRFEL, MLR Stuttgart	142
Bodenüberwachung und Förderung bodenschonender Anbausysteme im Kanton Bern:	
DR. STURNY, Kanton Bern	151
Diskussion	158
SCHLUSSWORT:	
ADRIEN ZELLER, Präsident des Regionalrats des Elsass	160
TEILNEHMERVERZEICHNIS	162

Begrüßungsansprache

MICHEL HABIG, Vizepräsident Generalrat Haut-Rhin; Präsident Landwirtschaftskammer

Sehr geehrte Damen und Herren, dieses Kolloquium wird Ihnen Gelegenheit geben, die neuesten Erkenntnisse über die landbaulich genutzten Böden am Oberrhein auszutauschen.

Bereits im voraus möchte ich die Organisatoren dieser Tagung beglückwünschen: Der wichtigste Beitrag des ITADA ist die Fähigkeit, Ansprechpartner, Kenntnisse und Erfahrungen aus Frankreich und Deutschland zu den Themen, die uns und die Landwirtschaft beschäftigen, zusammenzubringen. Ich freue mich auch sehr über die Beteiligung unserer Freunde aus der Schweiz bei einem Thema, zu dem sie, wie ich meine, uns eine sehr interessante Erfahrung zu präsentieren haben. Ich finde, dass wir hier am Oberrhein uns noch nicht genügend über unsere Erfahrungen und unser know how austauschen und bedauere das, hoffe jedoch, dass diese Veranstaltung dazu beitragen wird, die Verbindungen und Kontakte zwischen unseren drei Ländern zu festigen.

Gestatten Sie mir, einige Gedanken zum Programm Ihrer heutigen Tagung vorzutragen. Der Boden muss meiner Meinung nach von zwei unterschiedlichen Gesichtspunkten aus betrachtet werden: Einerseits ist er die Grundlage allen Lebens, insbesondere für die Pflanzen. Keine Pflanzen ohne Boden, deshalb muss sich der Landwirt um den Boden kümmern. Er steht für die Landwirte im Mittelpunkt und diese haben das größte Interesse an ihm. Er ist, wie Sie wissen, ihr Arbeitsmittel, das es zu erhalten gilt um den Preis ihres Arbeitsplatzes, und ich kann ihnen versichern, dass sie sich darüber völlig im Klaren sind. Auch die Landwirtschaftskammern des Elsass kümmern sich aktiv darum, sowohl auf dem Gebiet der Landwirtschaftsberatung als auch im Bereich der Erforschung von Datengrundlagen. Der Beitrag eines unserer Mitarbeiter am heutigen Vormittag wird Ihnen unsere Aktivitäten auf diesem Gebiet übrigens vor Augen führen.

Andererseits, auch wenn man nicht sofort daran denkt, ist der Boden auch ein hervorragender natürlicher Bio-Filter und diese Funktion ist, auch wenn es einem nicht gleich in den Sinn kommen mag, fast genauso wichtig wie die zuerst genannte. Sie kennen das Problem der Klärschlambeseitigung. Ich möchte in Erinnerung rufen, dass die Landwirtschaft dazu eine staatsbürgerlich verantwortliche Haltung beweist, was leicht einmal vergessen wird. Indem sie die Ausbringung von Klärschlamm auf landwirtschaftlichen Flächen gestattet, leistet sie der Gesellschaft einen großen Dienst, was im Übrigen nicht ohne eine interne Diskussion abgeht. Gemeinsam mit den Departementsparlamenten sorgen alle Instanzen für ein Qualitätsmanagement dieser Schlämme, damit die Qualität des Filters, die dieser Bodens aufweist, nicht aufs Spiel gesetzt wird.

Schließlich ist der Boden natürlich nicht inert und die Aktivitäten, die auf ihm stattfinden, sind nicht ohne Wirkungen. Deshalb sind die Überwachung der Böden mittels regelmäßiger Untersuchungen, deren Ergebnisse in eine Datenbank einfließen, wie sie von der ARAA eingerichtet wurde, sowie die Installation von Überwachungsnetzen für die Erhaltung unserer Böden unerlässliche Maßnahmen.

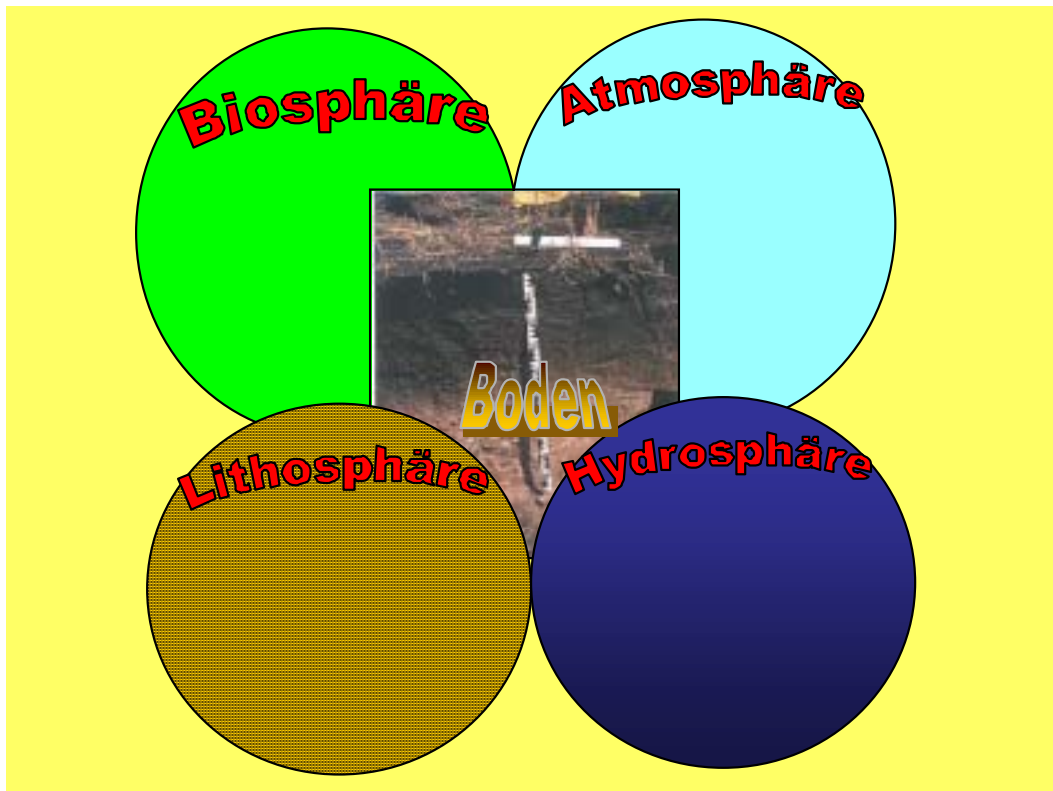
Diese Beobachtung dürfte auch Klarheit schaffen über die Hauptkultur unserer Region, nämlich den Mais, eine Kultur, die nicht den negativen Einfluss auf unsere Böden hat, der ihr oft unterstellt wird: Man unterstellt ihr oft eine Auslaugung des Bodens, d.h. eine Art Erschöpfung durch Humusabbau, aber hier gilt es aufzuzeigen, dass diese Kultur, wenn sie gut geführt wird, die Qualität eines Bodens sogar verbessern kann und ich wünsche mir, dass das ITADA diese Überlegungen ebenfalls aufgreift.

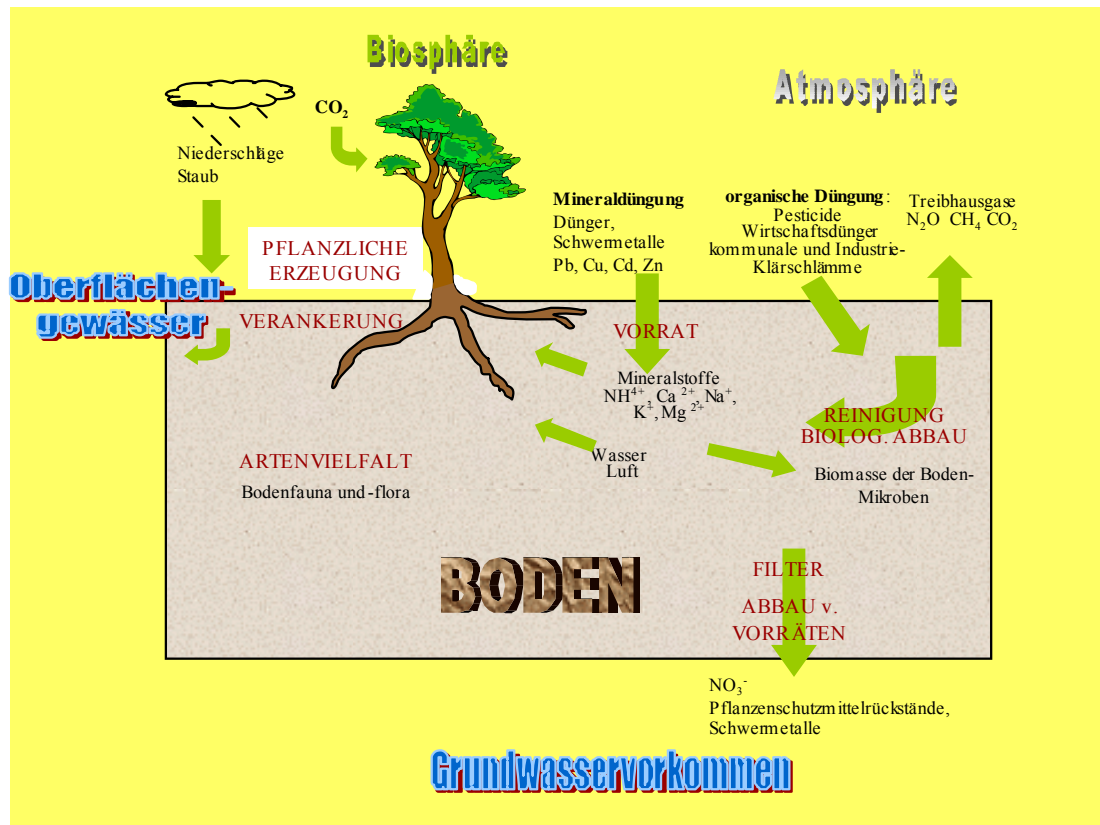
Soweit also die vier Punkte, auf die ich Ihre Aufmerksamkeit zu Beginn Ihrer Veranstaltung lenken wollte. Ich wünsche Ihnen eine hervorragende Tagung, und dass sie sehr fruchtbar sein möge in Bezug auf die Erkenntnisse über Böden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

DIE BODENFUNKTIONEN

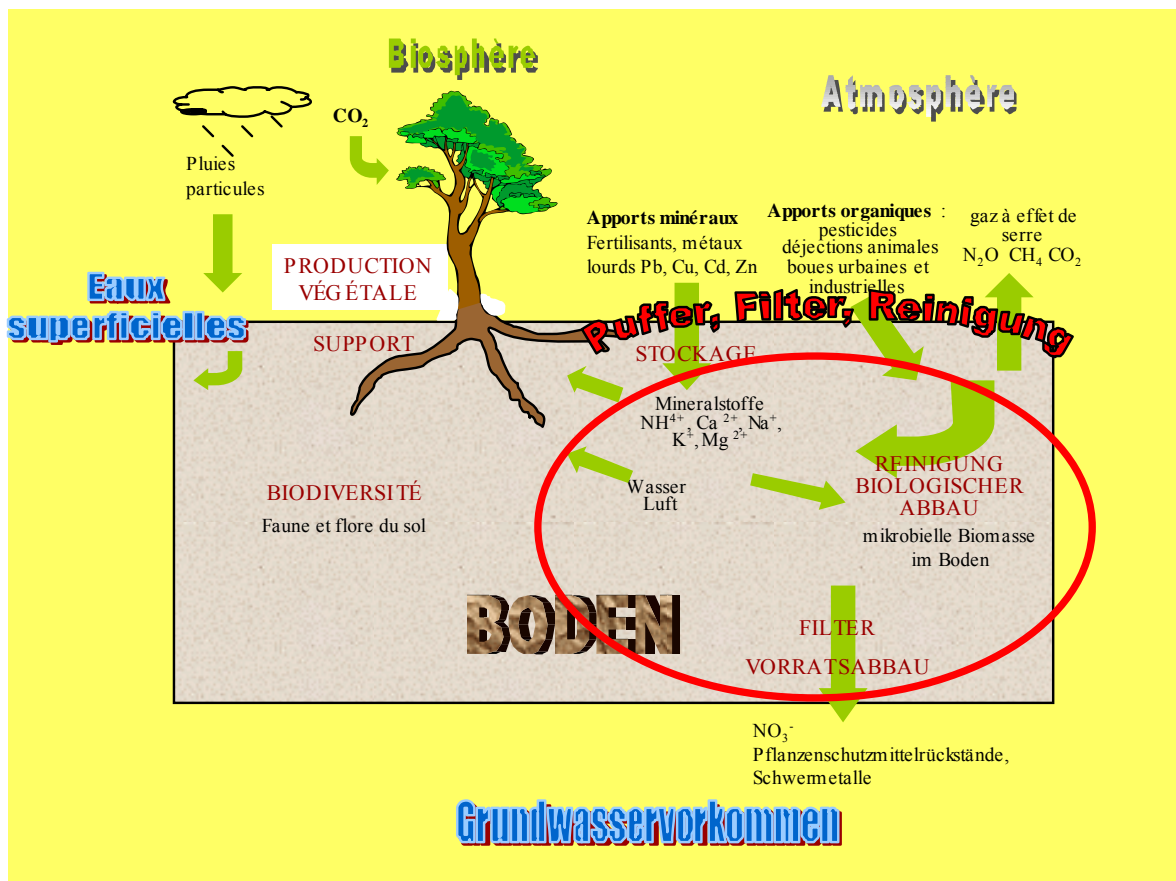
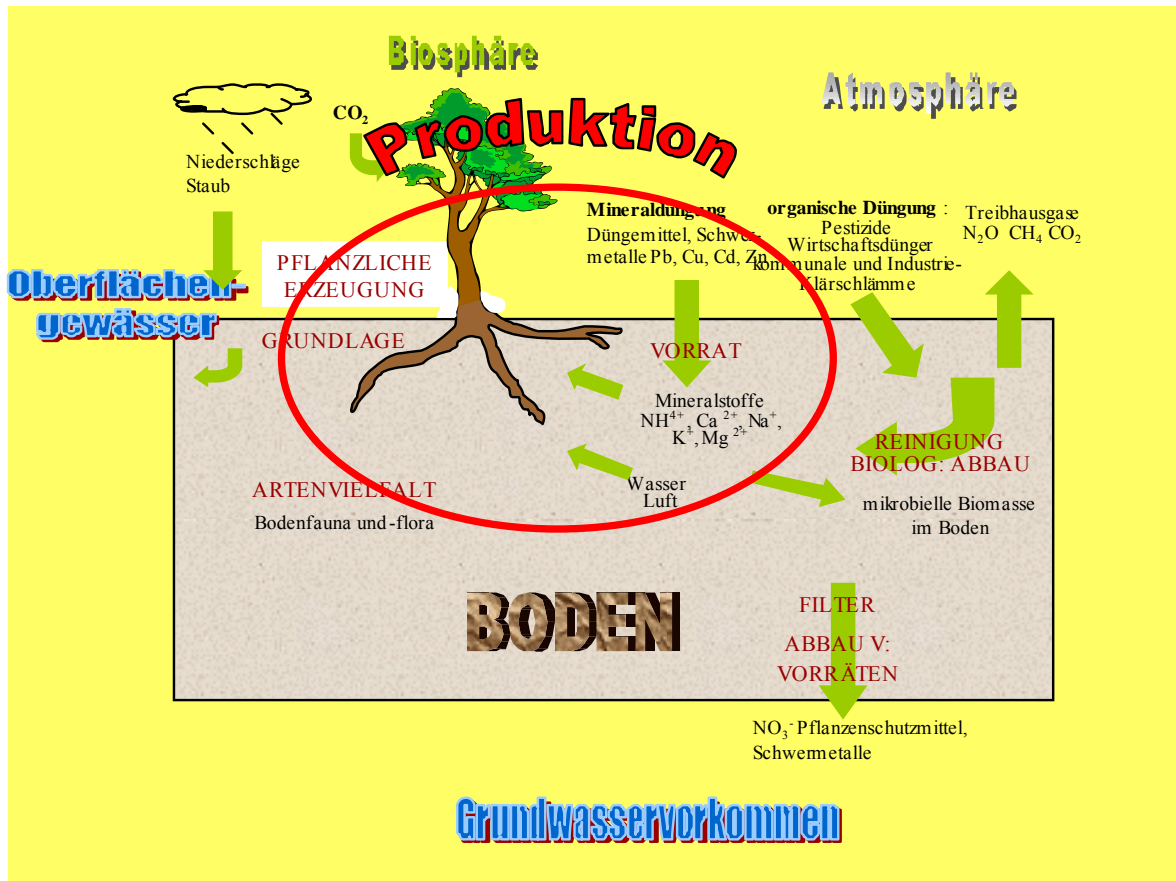
DOMINIQUE ARROUAYS, INRA Orléans Infosol

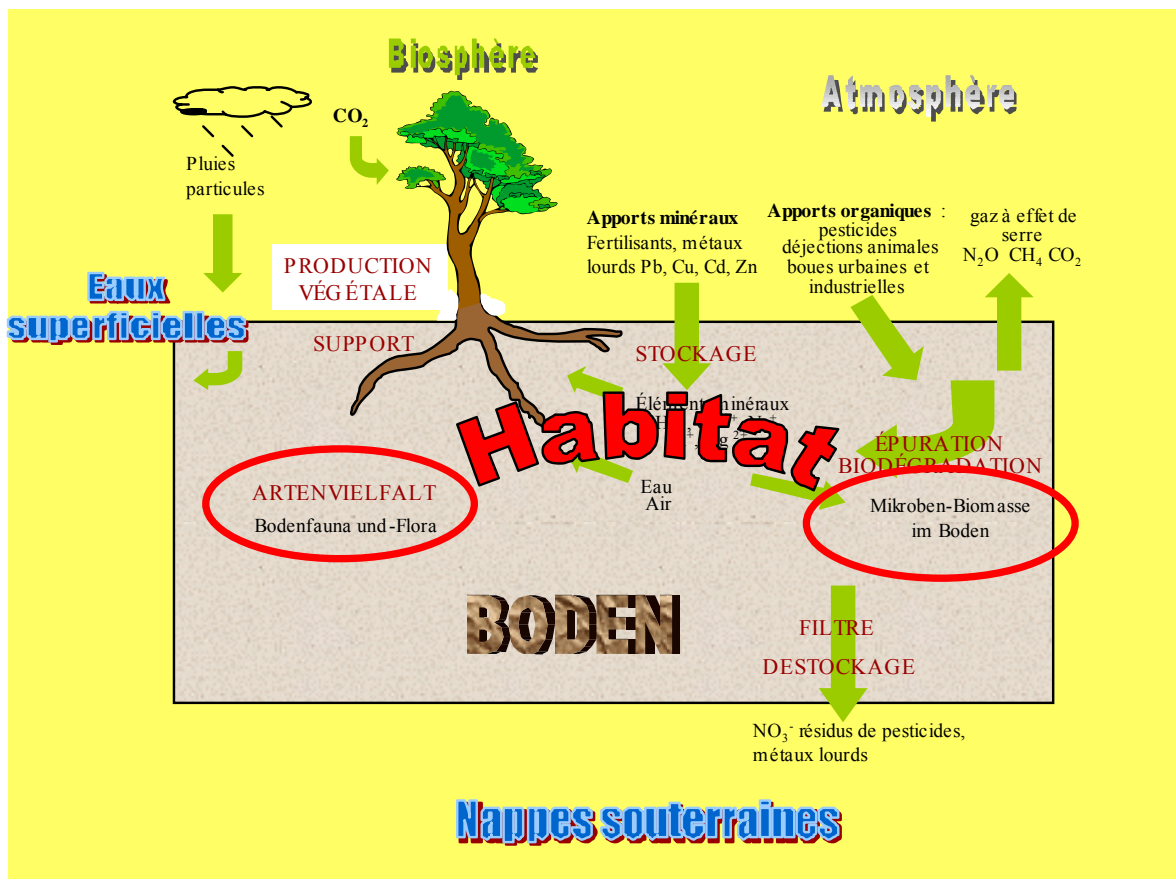
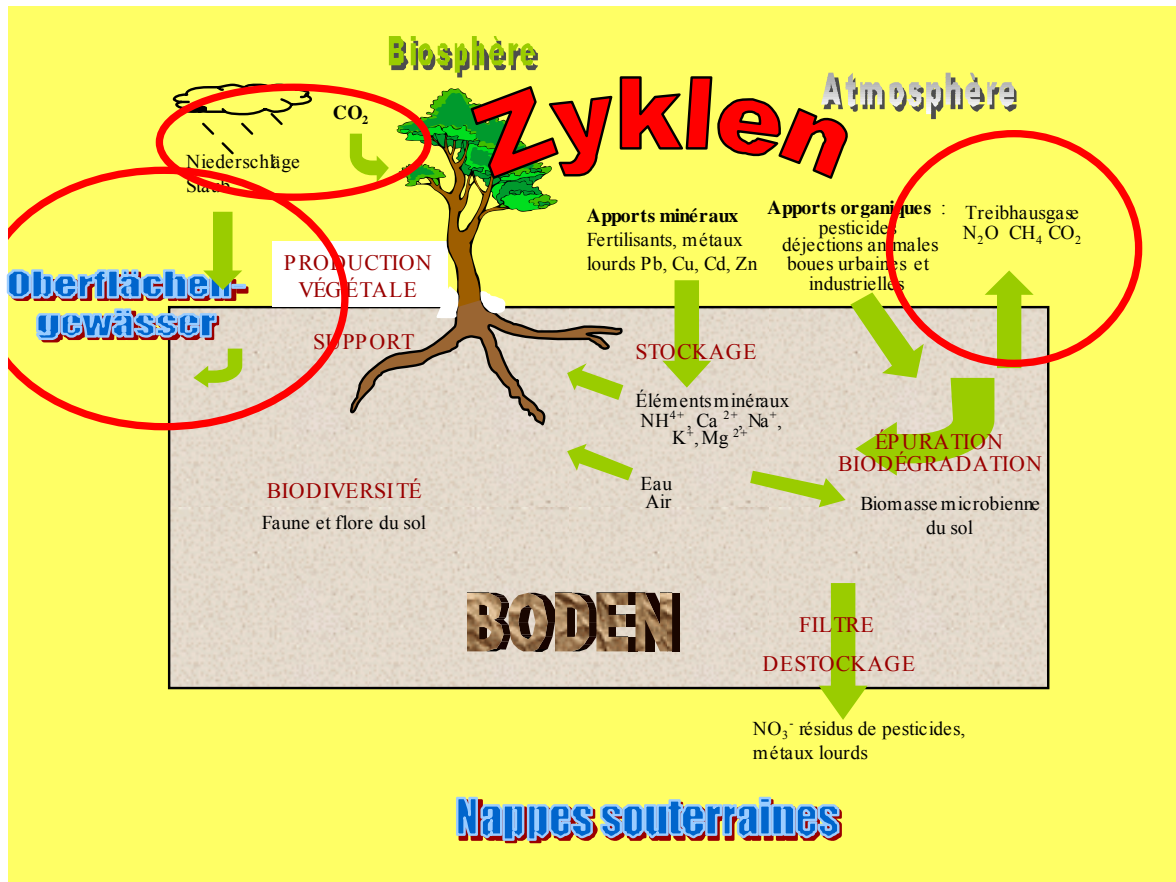


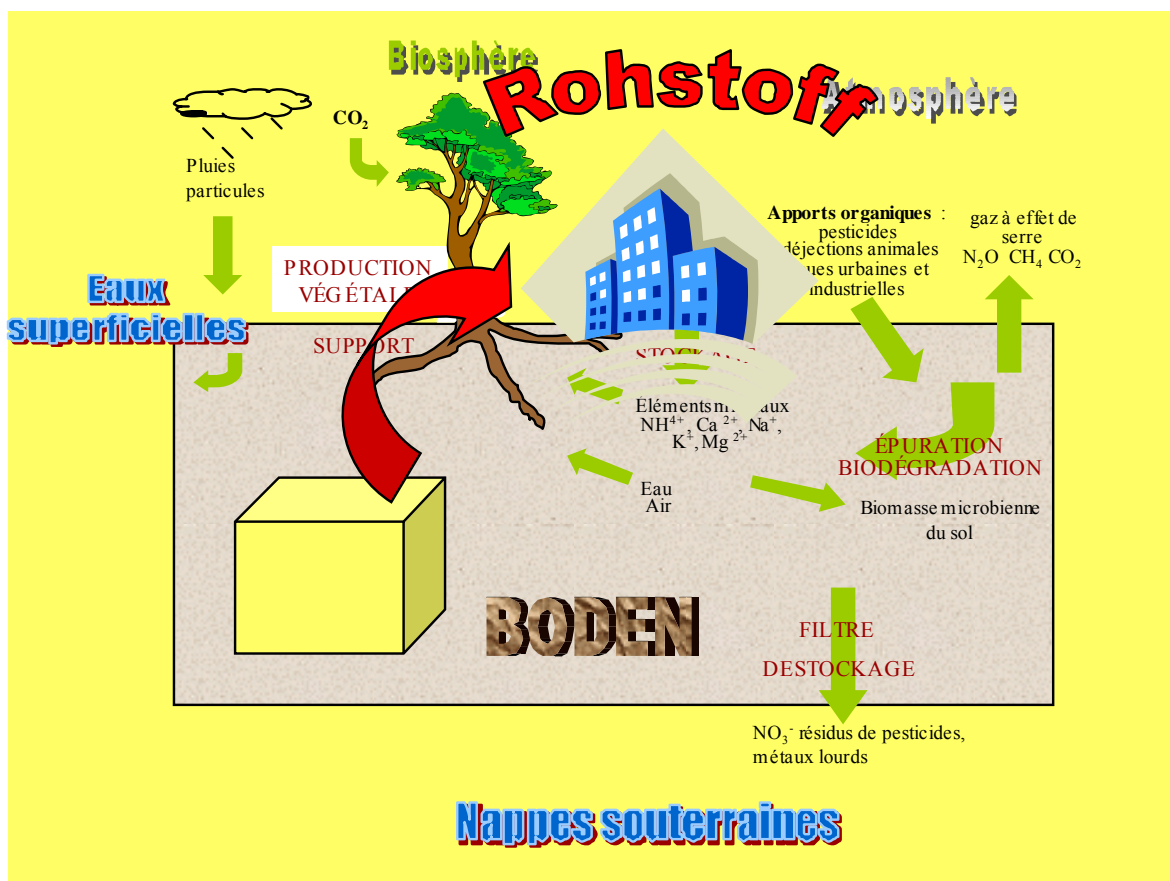
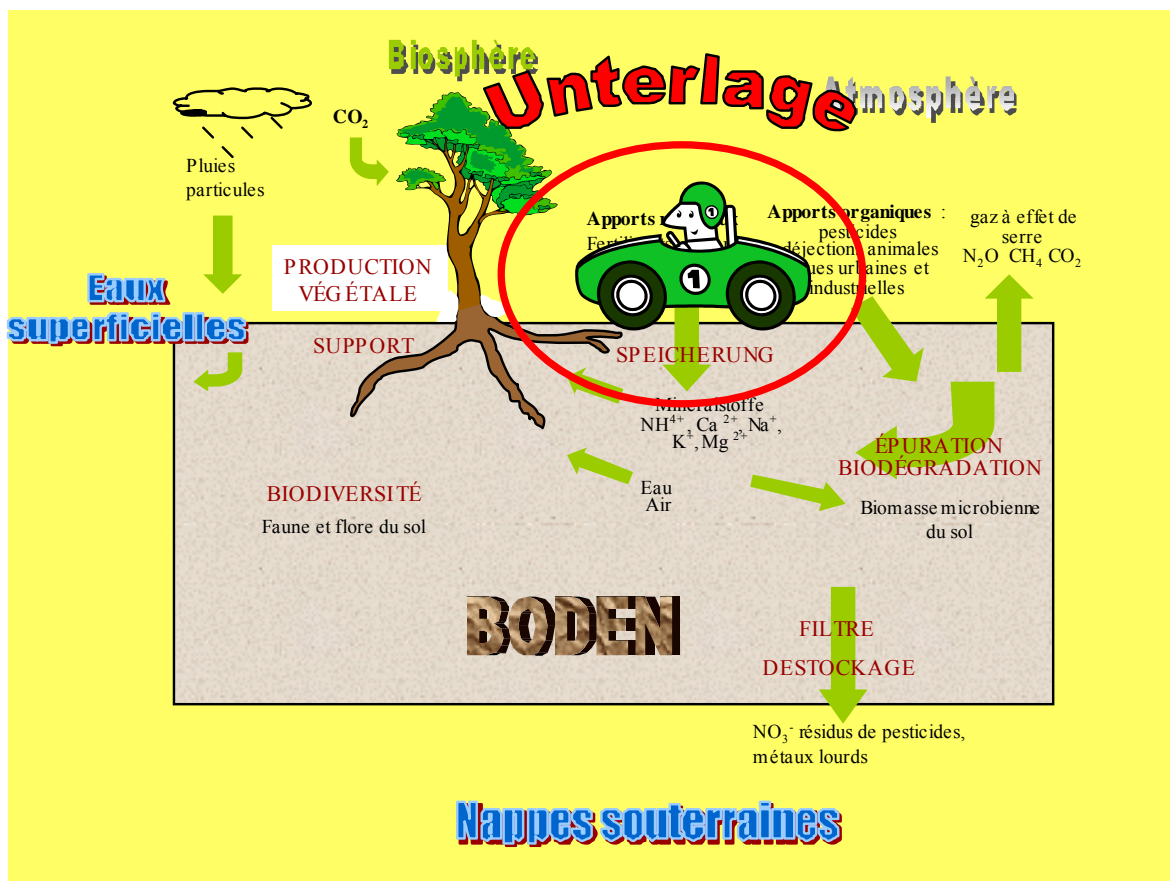


Die Bodenfunktionen

- Produktion (Lebensmittel, Fasern, Energie)
- Puffer, Filter, Reinigung
- globale Kreisläufe (Wasser, C, N...)
- Habitat und genetisches Erbe
- Grundlage des menschlichen Lebens
- Rohstoffquelle





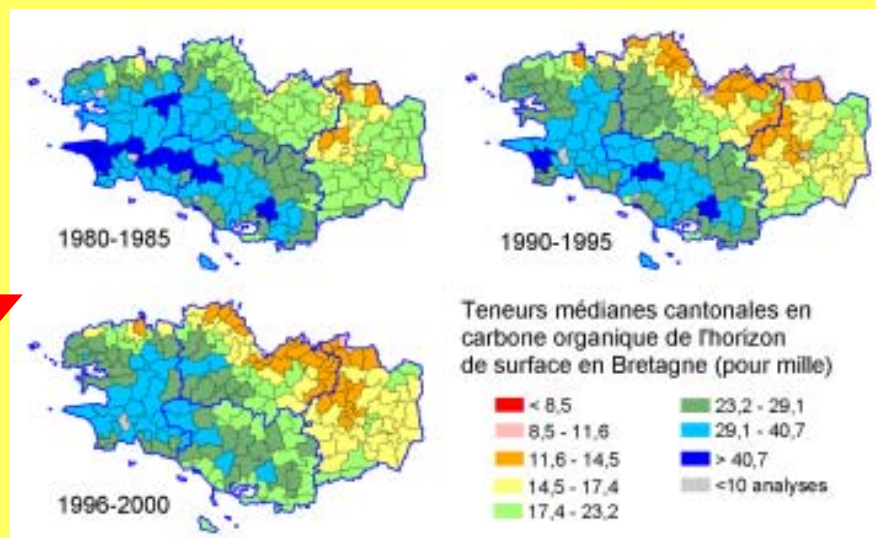
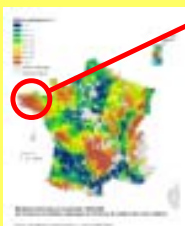


Die Qualität von Böden

- Die Qualität ´an sich´ gibt es nicht
- Sie definiert sich in Bezug auf Funktion und Nachhaltigkeit
- Funktionen können antagonistisch sein
- Bestimmte Schäden sind irreversibel
- Manche entstehen langsam und kumulativ

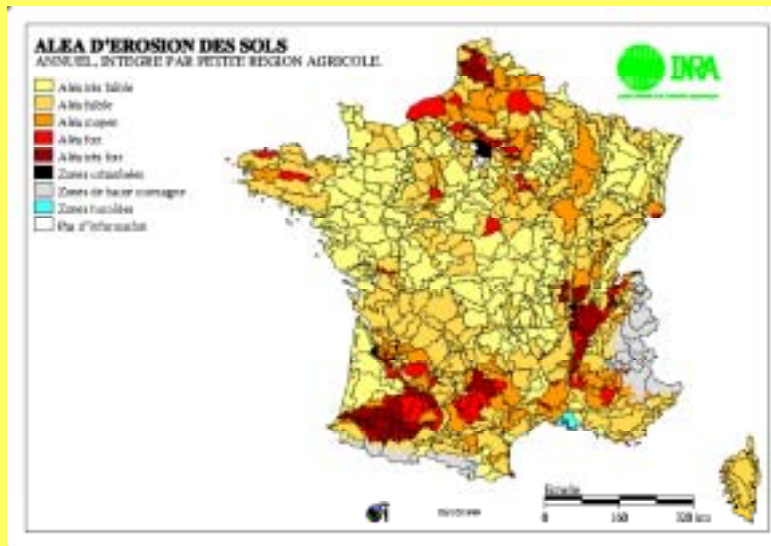
Bedrohungen für den Boden (1/8)

↓ organische Substanz



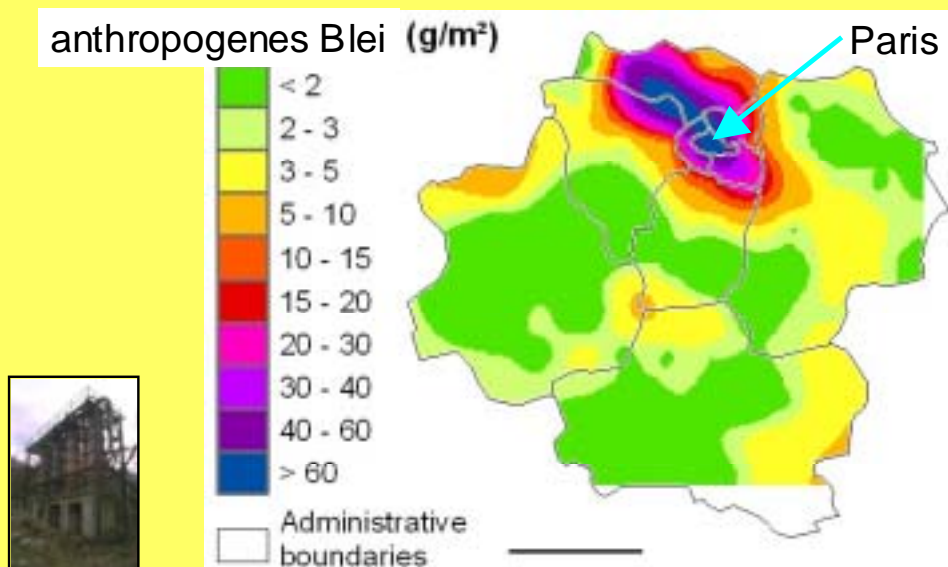
Bedrohungen für den Boden (2/8)

↑ Erosion



Bedrohungen für den Boden (3/8)

anthropogenes Blei (g/m^2)



↑ Kontamination

Bedrohungen für den Boden (4/8)

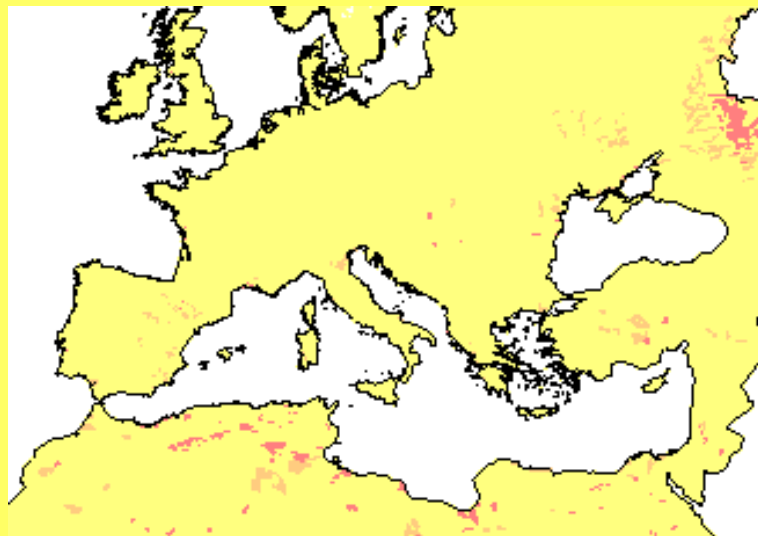
↓ Artenvielfalt?

Veränderungen in den Funktionen
der Populationen?

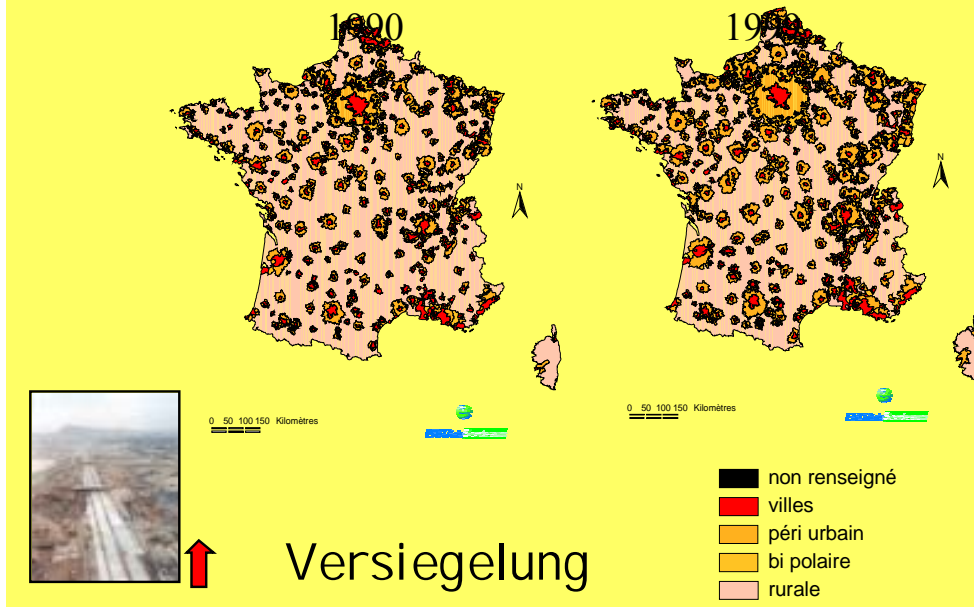


Bedrohungen für den Boden (5/8)

↑ Versalzung

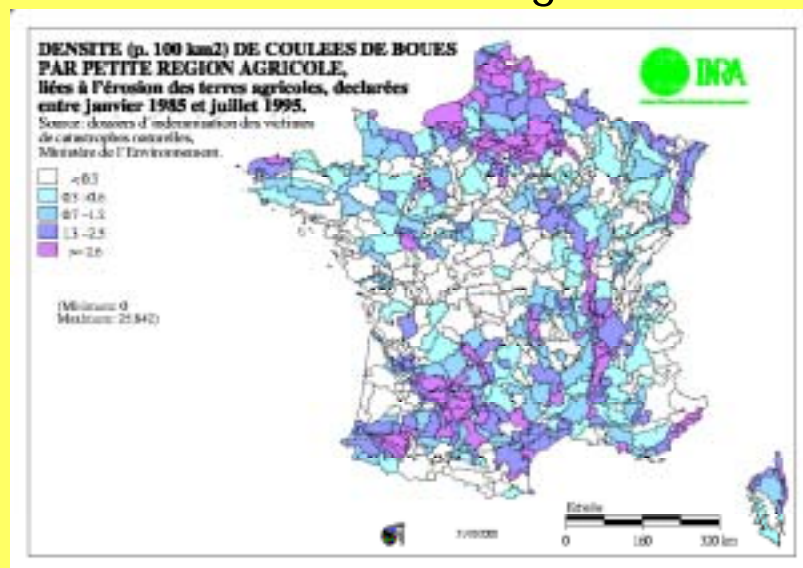


Bedrohungen für den Boden (6/8)

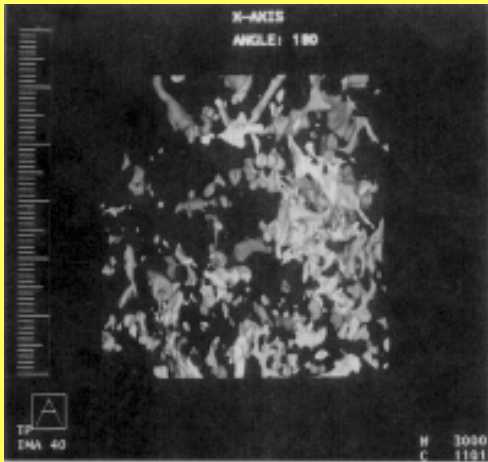


Bedrohungen für den Boden (7/8)

↑ Erdrutsche und Überschwemmungen



Bedrohungen für den Boden (8/8)



↑ Verdichtung



und für die anderen Umwelten...

Lebensmittellkette



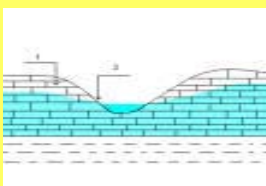
Krankheitserreger



Treibhauseffekt



Gewässer



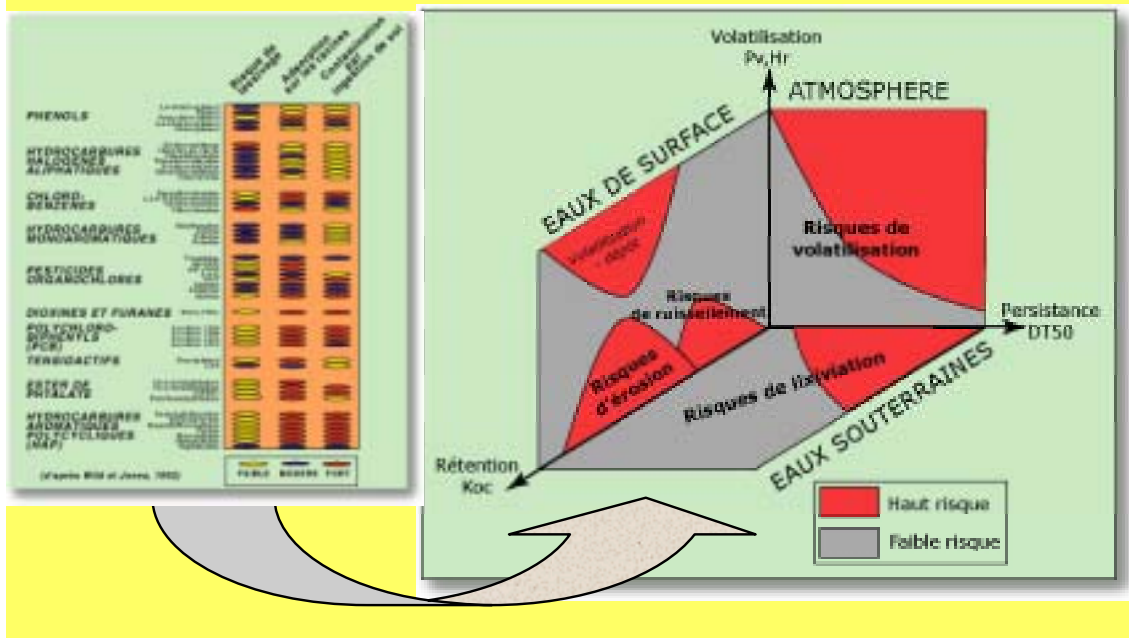
Siedlungsbereiche



etc.



Beispiel organische Schadstoffe...



Es ist mehr als dringend:

unsere Böden zu erfassen und zu überwachen um:

unsere Umwelt nachhaltig zu bewirtschaften
 unsere Landwirtschaft vernünftig zu gestalten
 unser Erbe zu schützen



Wirtschaftsdüngereinsatz im Unterelsass

CÉLINE VEITT, Landwirtschaftskammer des Unterelsass, F-Schiltigheim



Anfall und landwirtschaftliche Verwertung von organischen Reststoffen

Die Situation im Unterelsass

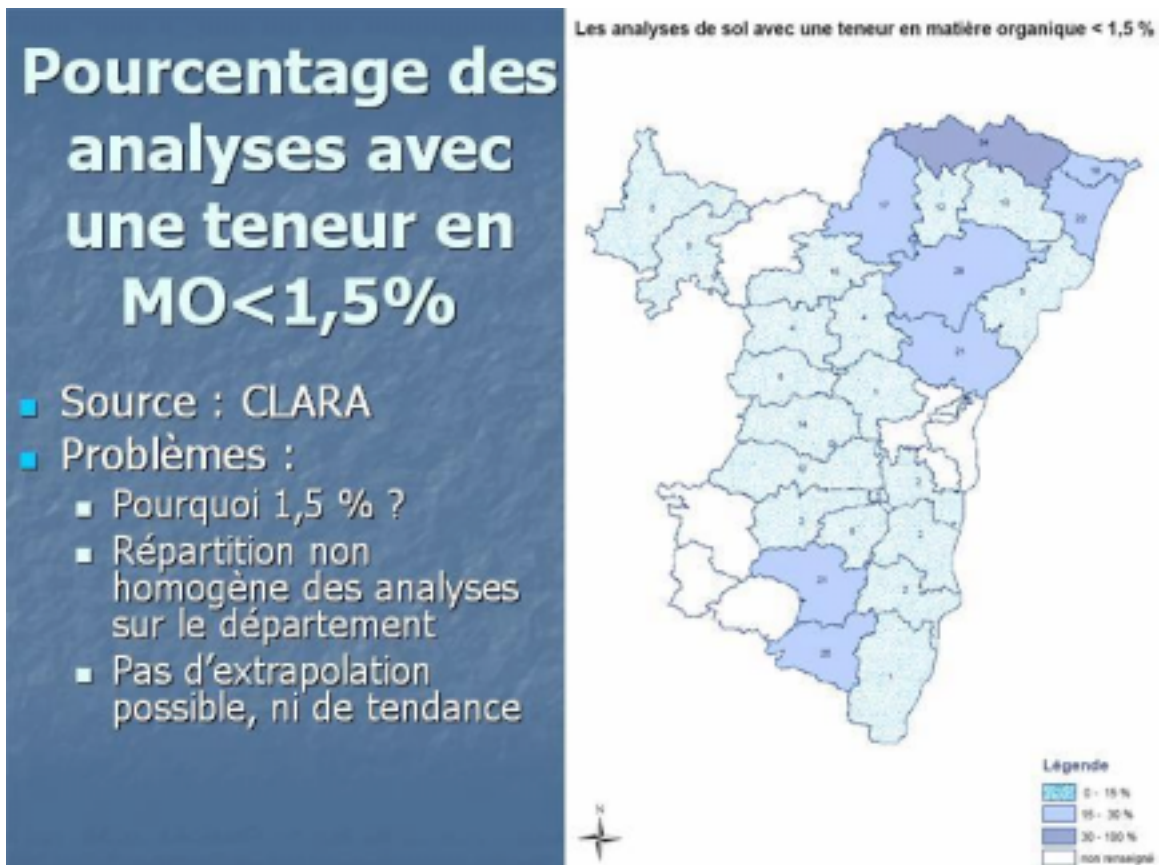
Céline VEIT – Jean RICHERT

Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin

Zwei Fragestellungen

- **Fehlt den Böden organische Substanz?**
 - Untersuchungen auf nationaler Ebene
 - Niedrige Humusgehalte in den Böden des Unterelsass?

- **Gibt es in der Landwirtschaft Platz für alle organischen Abfälle?**
 - Politik des Recyclings von organischer Substanz
 - Priorität für Wirtschaftsdünger (tierische Exkrememente)
 - Image der Abfälle
 - Ausbringungsverbotzonen



Anteil der Bodenuntersuchungsergebnisse mit < 1,5% Organischer Substanz
 Quelle = CLARA Probleme: • wieso 1,5%? • inhomogene Verteilung der Ergebnisse im Département • keine Extrapolation möglich, auch keine Tendenz

Welche Parameter verwenden ?

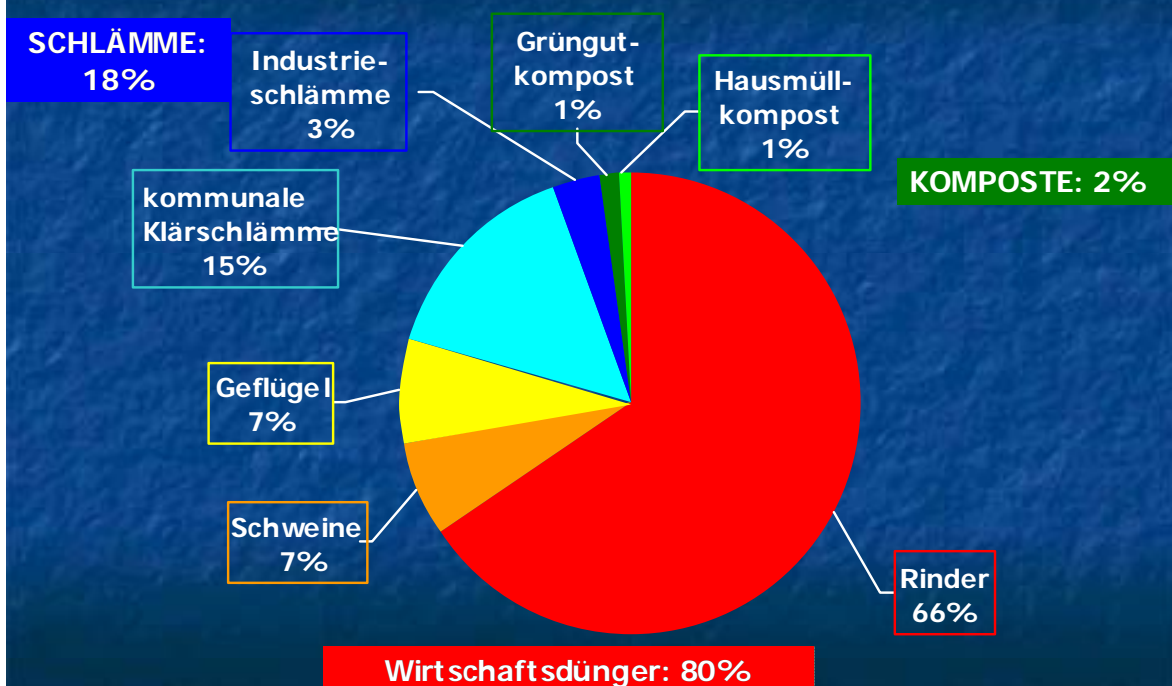
- Gehalt an organischem Kohlenstoff
 - schwierig zu ermitteln, keine Referenzen, ...
- Stickstoff
 - reglementierter Parameter, häufig ertragsbegrenzend
- Phosphor
 - wie in diesen Ansatz einbauen?
- Kalk
 - in manchen organischen Reststoffen enthalten.

➔ **Verwendung des Parameters Stickstoff**

Der Anfall an organischen Reststoffen im Unterelsass

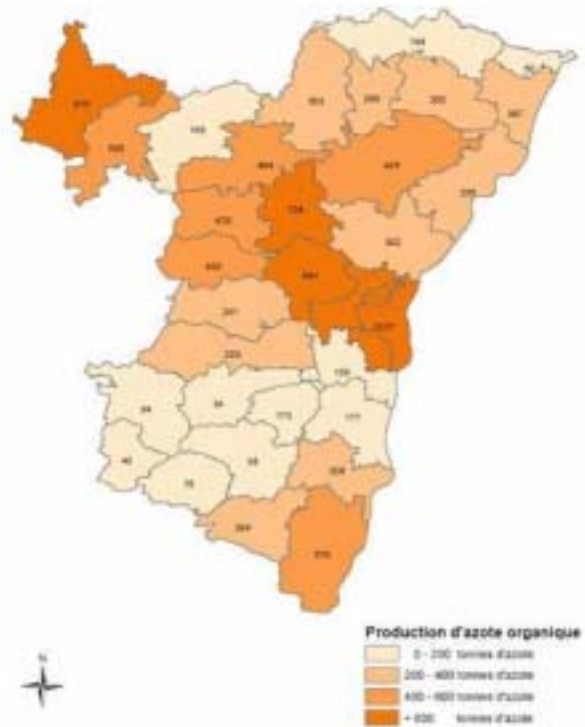
- Wirtschaftsdünger
- kommunaler Klärschlamm
- Klärschlamm und Reststoffe aus der Industrie
- Grüngutkompost
- abgesiebter Hausmüllkompost

Anfall im Unterelsass: 10.170 t organischer Stickstoff



Répartition cantonale de la PRODUCTION d'azote organique

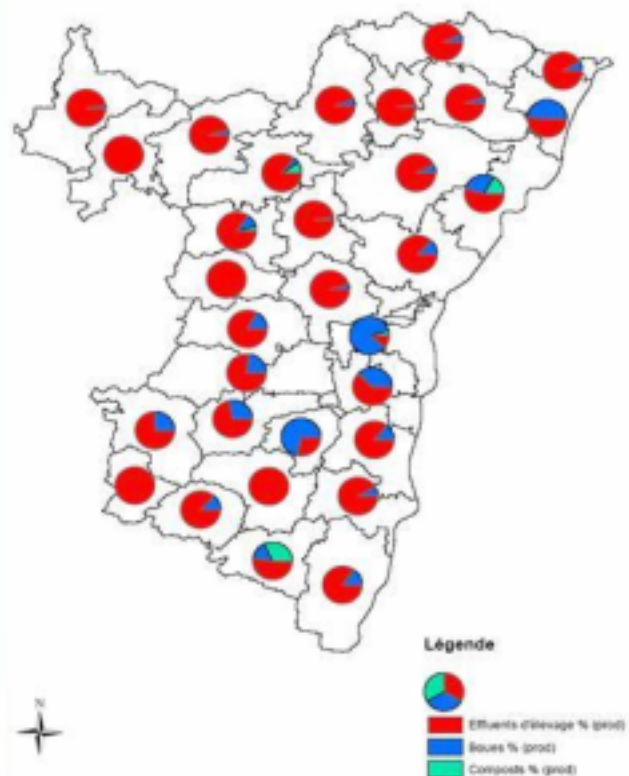
La production d'azote organique (en tonnes)



Das Aufkommen von organischem Stickstoff in den Kantonen (in t)

Origine de l'azote organique PRODUIT

Répartition selon l'origine de l'azote organique produit



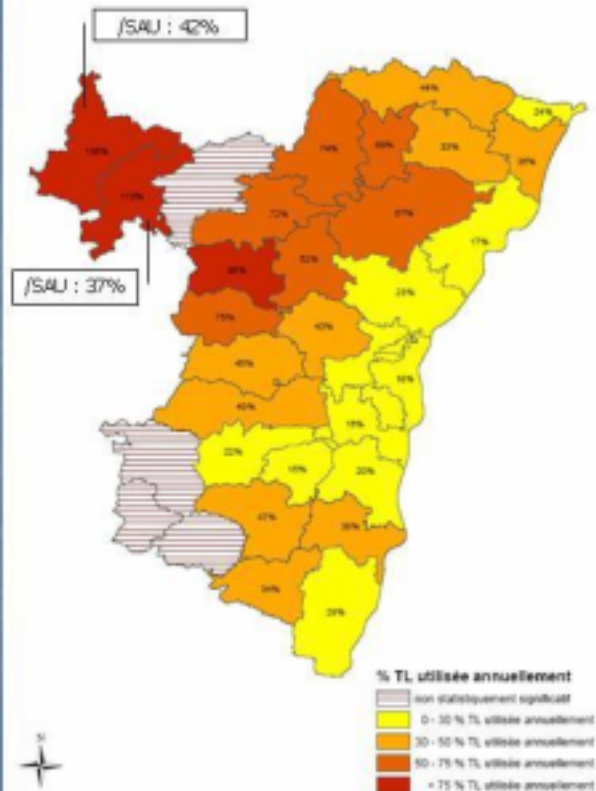
Art bzw. Herkunft des anfallenden organischen Stickstoffs
(rot = Wirtschaftsdünger, blau = Klärschlamm, grün = Kompost)

Ausbringung auf landwirt. Flächen

- Hypothesen:
 - Wirtschaftsdünger:
 - der gesamte WD-Anfall wird ausgebracht
 - innerhalb des Kantons, in dem er anfällt
 - Schlämme: gemäß den Vorgaben der departem. Aufsicht
 - Komposte: der für die Landwirtschaft bestimmte Anteil wird in einem Umkreises von 20 km um die Kompostierungsanlage ausgebracht
 - Ausbringungsmenge: 170 kg N/ha
 - AF (Ackerfläche) = Fläche von Mais + Strohgetreide + Öl- und Eiweißfrüchten
- Gesamtergebnis:
 - 27 % der LN bzw. 45 % der AF werden jährlich beaufschlagt

Utilisation annuelle des terres labourables pour l'épandage de produits organiques

% TL utilisée annuellement pour l'épandage des produits organiques



Jährlicher Gebrauch von Ackerflächen für die Ausbringung von organischen Stoffen



Herkunft des ausgebrachten organischen Stickstoffs
 (rot = Wirtschaftsdünger, blau = Klärschlamm, grün = Kompost)

Grenzen dieses Ansatzes

- Flächenbedarf für die Menge an organischem Stickstoff
 - unberücksichtigte Begrenzungen für die Ausbringung
 - Die Qualität der organischen Reststoffe ist stark schwankend
 - Eine Verknüpfung mit der Entwicklung des Humusgehalts im Boden ist nicht möglich
- ➔ Verbesserungen sind nötig

Schlussfolgerungen

- Erheblicher Bedarf an landwirtschaftlichen Flächen für die Ausbringung organischer Reststoffe
- Ungleichmäßige Verteilung der organischen Reststoffe
- Problem 1: Rückgang des Humusgehalts?
 - indirekte Beantwortung
 - weitere Beiträge zu einer Antwort
- Problem 2: Können alle organischen Reststoffe in der Landwirtschaft untergebracht werden?
 - immer stärkere Auflagen/Einschränkungen
 - Nach welchen Kriterien die Prioritäten festlegen?
Entfernung, Herkunft, Behandlung, ...

BEDROHUNGEN FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFTLICHE BÖDEN AM OBERRHEIN

Einführung: Bericht eines landw. Beraters für den Sundgau:

MICHEL GENDRIN, Landwirtschaftskammer des Oberelsass, F-Sainte Croix-en-Plaine

Im Jahr 1999 gab es ein sehr nasses Frühjahr und eine Verzögerung der Aussaat, die die Landwirte ganz nervös machte. Sobald es zu regnen aufhörte, sprang jeder auf seinen Traktor, um schnell das Saatbett herzurichten. Der Traktor kam trotz schlecht abgetrockneter Böden durch, doch die Geräte verschmierten den Grund des Saatbettes. Später zeigte sich eine sehr schlechte Verwurzelung des Mais auf nur 5-10 cm Bodentiefe. Im Extremfall waren die Wurzelballen abgeplattet und konnten nicht in die üblichen Tiefen von 60 - 100 cm gelangen. Der Boden ist also ein erstrangiges Element in den Wechselwirkungen mit den Entscheidungen des Landwirts.

Die zweite Beobachtung wurde in einer Versuchsparzelle gemacht: Man ist durchaus in der Lage, solche Situationen zu bereinigen, denn zu unserer großen Überraschung wurden von dieser Parzelle 110 dt/ha Körnermais geerntet, und dies aus zwei ganz einfachen Gründen: Erstens, weil man nach der Saat den Oberboden düngt und damit auch die Ernährung einer sehr schlecht verwurzelten Kultur sicherstellt und zweitens, weil man dieser Kultur zu Trinken gibt, indem man sie bei Bedarf einmal pro Woche beregnet. So litt die Kultur also trotz ihrer schlechten Durchwurzelung und der schlechten Fruchtbarkeit des Bodens, dessen Bearbeitung im Frühjahr verpfuscht wurde, weder unter Nährstoff- noch unter Wassermangel

Das nächste Bild stammt ebenfalls aus dem Jahr 1999 von einer Kontrollparzelle ohne Stickstoffdüngung, die jedoch regelmäßig reichlich Mist bekommen hat, so dass organischer Stickstoff zur Verfügung stehen muss. So ein Bild von einem Mais, der nur bis zum Gürtel reicht, habe ich nur zwei Mal in meiner Laufbahn gesehen: vor etwa 15 Jahren und 1999. Hier ist die Katastrophe also tatsächlich eingetreten. Was ziemlich erstaunlich ist, dass der Mais weiter hinten, wo er außer dem Mist noch 160 kg N/ha als Mineraldünger erhalten hat, so groß ist wie ich, nämlich über 1,90 m. Der Unterschied ist also frappant. Es ist klar, dass ich mich als landwirtschaftlicher Berater, der den Landwirten gute Ratschläge zur Kulturführung und insbesondere zur guten Verwertung von Wirtschaftsdüngern geben sollte, bei diesem Landwirt ziemlich unwohl in meiner Haut gefühlt habe, aber er hat mich nicht dafür belangt, obwohl mein Rat in diesem Jahr sehr schlecht war.

Das nächste Bild zeigt ein Loch auf einem Schlag, um die Durchwurzelung zu begutachten. Auf der Pflugsohle befindet sich reichlich Mist und man erkennt eine grau-blaue Bodenverfärbung, sozusagen einen Gley, aufgrund von Sauerstoffmangel in der Umgebung des Mist. Dies ist einer der Gründe, warum der Ertrag so schlecht war. Eine schlecht eingearbeitete Mistgabe kann sich auf die Pflanzenernährung also negativ auswirken, wenn sie zu Sauerstoffmangel führt, wie man es hier sehen kann.

Nächstes Beispiel: Eine Bodenverfärbung, immer noch auf demselben Schlag, aber in dem Teil, der keinen Wirtschaftsdünger erhalten hat. Man sieht dasselbe Bild: eine schlecht entwickelte Kultur und ein Gley mit Spuren von Sauerstoffmangel, wie er auf den Lehmböden des Sundgau wohlbekannt ist.

Im Osten des Sundgaus findet man zwei Bodentypen: Braune Böden und weiße Böden am Ufer der Ill. Dabei handelt es sich erodierte braune Böden; es ist der Unterboden, der hier an die Oberfläche tritt. Wieso erzähle ich Ihnen von diesen beiden Böden? Weil sie sehr unterschiedlich auf Wasser reagieren. Ein Bild aus dem Frühjahr 1999 von einem im Herbst gepflügten weißen Boden zeigt eine völlig verschlammte Oberfläche, was typisch für den östlichen Sundgau ist: Die weißen Lehme verschlammten und schlossen sich über Winter völlig. Das nächste Foto zeigt einen braunen Boden, der sich nicht so verschließt und ausgangs des Winters und zu Beginn des Frühjahrs, vor Beginn der Saatbettbereitung zu Mais, noch in der Lage ist, Wasser zu infiltrieren.

Also, brauner und weißer Boden sind zwei extrem wichtige Begriffe im Zusammenhang mit Erosion, wie Sie in den folgenden Vorträgen sicher noch hören werden. Bei den kalten, sauren Lehmen des Sundgaus bilden sich in Jahren mit einem nassen Frühjahr nach dem Aufgang des Mais Verschlammungskrusten, die so stark sein können, dass man sich fragt, ob

man nicht hacken sollte. Die Antwort fällt nicht immer leicht, da in hängigen Lagen die Erosion durch Hacken verstärkt werden kann. Bei diesen Bodentypen stellen sich auch Fragen zur Saatbettbereitung: Sollte es eher grob oder besser fein sein? Bei einem feinen Saatbett keimt der Mais besser und bei einem gröberen lässt sich die Verschlammungskruste etwas hinauszögern. Ab dem Moment, wo die Bodenbearbeitung abgeschlossen ist, vermindert sich mit jedem Regen die Infiltration und es beginnen die diffusen Erosionserscheinungen: Das Wasser kommt von allen Seiten breitflächig fließend und beginnt Bodenteilchen mitzureisen. Am Grunde eines Talwegs, dort wo das Wasser von zwei 400-500m langen Hängen zusammenläuft beobachtet man dann Erosionserscheinungen, die die Erde bis auf die Pflugsohle hinab aufreisen, d. h. bis dorthin, wo der Landwirt den Boden nicht bearbeitet hat. Ein Foto von Flachsländen im Jahr 2002, wo die berühmten Schlammlawinen nach einem großen Gewitter das Dorf ertränkt haben. Das kommt im Sundgau im Mittel der Jahre 1 Mal vor (im Vorjahr traf es Landser, im Folgejahr Goettsheim). So sehen also die Schäden aus, die das in den Kulturen anrichten kann.

In den Dörfern schafft das natürlich enorme Probleme mit den Einwohnern, die nicht aus der Landwirtschaft kommen und in manchen Fällen stellt das auch ein Problem für die Zukunft von Betrieben dar.

Verlassen wir die braunen und weißen Lehmböden und wenden wir uns dem westlichen Sundgau zu, mit seinen manchmal sehr nassen (hydromorphen) Böden, auf denen es Probleme mit der Stickstoffverwertung durch die Kulturen gibt. An diesem repräsentativen Bohrstockprofil können Sie die typischen Zeichen für Staunässe in Form der Rostfleckigkeit erkennen. Auf diesen Böden ist die erste Maßnahme die Drainage zur Ableitung des überschüssigen Wassers. Die Kehrseite und ein charakteristisches Merkmal für dieses Gebiet sind die Überschwemmungen durch die Largue und die Ill. Hier ein Foto von Illfurth, wo es am Zusammenfluss zweier Bäche regelmäßig zu Überschwemmungen kommt. Es wurde von einem Landwirt aufgenommen, der Mitglied der Ill-Kommission ist, die diese Phänomene verfolgt. Er erzählte mir, dass in Illfurth, als er noch Kind war, die Largue erst 24 Stunden nach der Ill über die Ufer trat. Heute geschieht es gleichzeitig und die Überschwemmung ist viel brutaler, zweifellos auch deshalb, weil die Landwirtschaft im Einzugsgebiet der Largue in den letzten 20 Jahren tiefgreifend umgestaltet wurde und heute wesentlich weniger infiltrierendes Grünland und mehr wenig durchlässige, verschlammte Maisäcker aufweist (aber auch die Zunahme von Siedlungsfläche und Flächenversiegelung tragen sicherlich dazu bei).

Diese ganze Einführung zu dieser Tagung über Böden hatte zum Ziel, verständlich zu machen, dass mein Beruf in enger Beziehung zu den Böden steht und es nicht immer einfach ist, den Landwirten auf diese Fragen eine gute Antwort zu geben.



Physikalische Veränderungen:

Bodenerosion:

ANNE-VÉRONIQUE AUZET, Forschungszentrum CNRS Strasbourg

Sicherung der Bodenqualität für eine ertragreiche Land- und Forstwirtschaft am Oberrhein - 8. ITADA-Forum - 09.11.2004



Bodenerosion: Eine Bedrohung für das Ackerland im Elsass?



Die Bodenerosion: ein in der Region seit langem bekanntes Naturphänomen, meist im Zusammenhang mit Unwettern.

Vorbergzone:

- hängige Weinberge (Prof. H. Vogt, 1987)
- Lößhügelland (Nördlich vom Hagenauer Wald, Kochersberg, Sundgau)
- flachgründige sandige bis lehmige Böden der Vogesen?



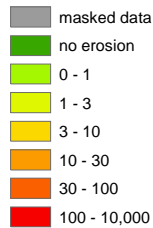


Wenig evaluiert: im ländlichen Siedlungsbereich wahrgenommen als Katastrophen (‘Schlammlawinen’) bzw. allgemein als **Umweltbelastung für die Unterlieger**

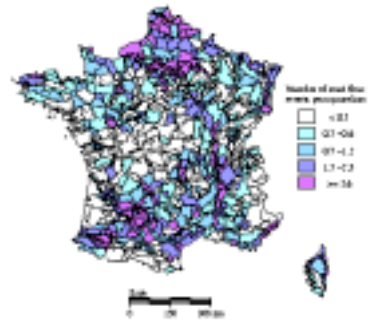


Estimated European Water Erosion: May

Estimated Annual Erosion (t/ha/yr)



<http://erosion.orleans.inra.fr/rapport2002/>



PESERA Modell



Quelle: Kirkby, 2004



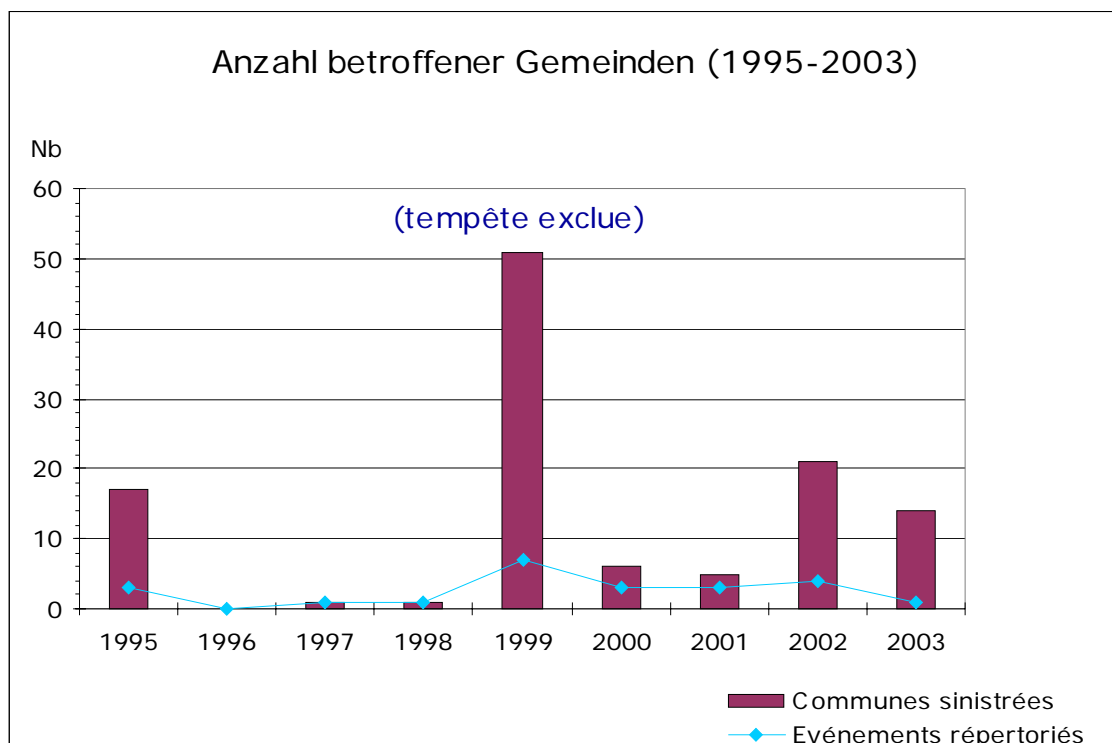
Im Sundgau

1985-1995:

- 16 Evénements
- 76 Schlammlawinen
- >70% im Mai und Juni (Flota, 1999)

1995-2003:

- 23 Evénements
- 116 Schlammlawinen
- 78 Gemeinden betroffen
- Vorwiegend im Mai-Juni (Heitz, 2004)



Ein typisches Beispiel:
Das Einzugsgebiet des Ibenbach (< 5 km²)
und die Gemeinde Landser (Sundgau, Haut-Rhin)



(ortho-photoplan drapé sur MNT IGN)

Die Verschlammung des Bodens infolge von Niederschlägen verändert die Eigenschaften beträchtlich:

- ✓Die Kruste beeinträchtigt die Infiltration (>60 mm/h <2 mm/h ?)
- ✓Die Abnahme der Rauigkeit vermindert die Fähigkeit zum Aufhalten des Wassers in den Vertiefungen
- ✓Der Widerstand gegen das Losreißen ist meistens erhöht



Entwicklung der Oberflächenzustände von Böden [EOB]
 Kapellen, herkömmliche Maissaat nach Winterfurche
 (R. Armand, 2003)



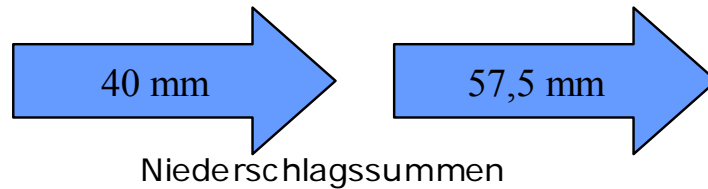
10/05/2003



23/05/2003



31/05/2003

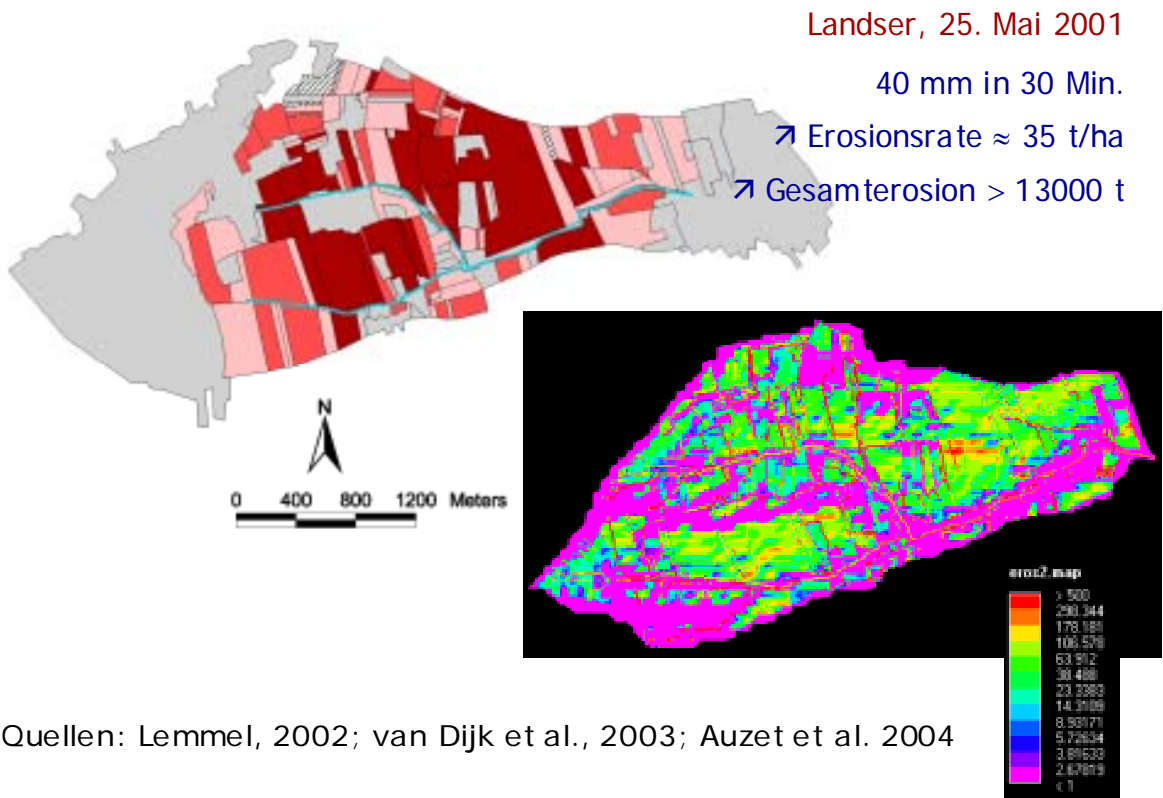


Der Oberflächenabfluss folgt meist linienförmigen Eintiefungen: Fahrspuren, Vorgewende, Mittelfurchen... und sammelt sich (Wege und Gräben)

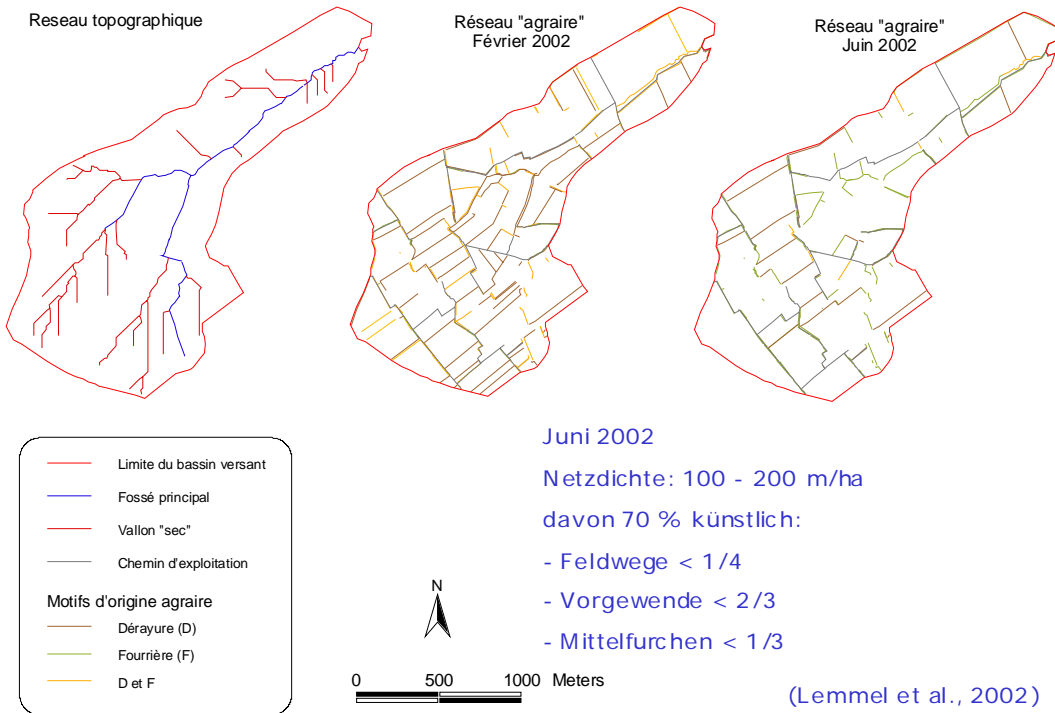


Örtlich kommt es zu Ablagerungen





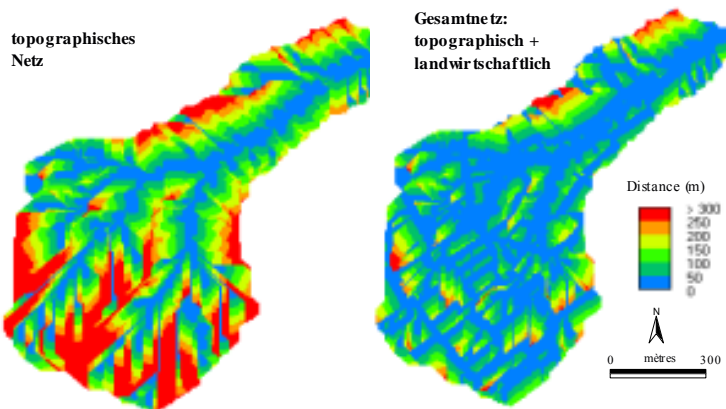
Gewässernetz (BV Gutzwiller, 2002)



Distanzen und Verbindungen ?

Art des Gewässernetzes	Einzugsgebiet			
	GE11	GE12	GUTZ	LAND
nur "topographisch"	98,7	88,3	150,9	168,5
Gesamtnetz	70	69,1	63,5	135,2

Mittlere Mindestentfernung für den Oberflächenabfluss bis zum Eintritt in das Gewässernetz



Eine hohe Gewässernetzdichte auf den Hängen schließt die weitest entfernten Parzellen an die Wasserläufe und das Entwässerungssystem des Einzugsgebietes so an, dass die Infiltration des Oberflächenabflusses begrenzt bleibt.

(Lemmel et al., en révision)

Welche Auswirkungen?

- Umwelteffekte der Verlagerungen an der Oberfläche (Oberflächenabfluss, Erosion von Feststoffen, Wirkstoffe von Pflanzenbehandlungsmitteln)
- Die Schlammlawine ist ein Aspekt dieser Wirkungen; sie ist nicht gewiss... aber wenn sie auftritt können die Schäden ´katastrophal´ sein, wegen der Empfindlichkeit mancher Unterlieger
- Die Beeinträchtigung der Qualität von Oberflächengewässern, ja sogar von Grundwasser und von aquatischen Biotopen tritt normalerweise häufiger auf.

Die wichtigsten Fragen?

- Schutz und Erhaltung der Böden?
- Umweltwirkungen von Oberflächenabfluss und Erosion?
- Verständnis der wichtigsten Prozesse?
- Interaktionen Witterung/Bewirtschaftungsmaßnahmen?
- Ermittlung von ursächlichen bzw. beitragenden Zonen (Bildung von Oberflächenabfluss, Sedimentquellen, Einträge in die Oberflächengewässer, aquatische Milieus, Ausläufe...) ?
- Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren,
- Koordinierung der Aktionen in einem bestimmten Gebiet (Einzugsgebiet, Mikroregion),
- Wechselwirkungen Forschung/Anwendung/öffentl. Entscheid (Umsetzung von Vorschriften in einem gegebenen Rahmen)

Strategien?

- ✓ Integration im Maßstab von Einzugsgebieten
- ✓ Agrar-Umweltmaßnahmen eher auf Betriebsebene als auf Schlagebene überlegen
- ✓ Politische Entscheidungen auf verschiedenen Ebenen (Europäische Rahmenrichtlinien, Anpassung auf Ebene von Region, Gemeinde und Wassereinzugsgebiet)

Überlegungen und Forschungsvorhaben im Rahmen von...

europäischer Aktion COST 634 « on- and off-site environmental impacts of runoff and erosion »

<http://www.soilerosion.net/cost634/>



französischen Programmen « Oberflächenabfluss, Infiltration, Dynamik von Bodenoberflächenzuständen » RIDES [ECCO/PNRH] <http://www-rides.u-strasbg.fr> und RDT « Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen für die Bewirtschaftung von Schlammlawinen hervorbringenden Gebieten » [MEDD]

der elsässischen Gruppe « Risikomanagement, Geschichte der Schlammlawinen » [GERIHCO] von REALI <http://www-realise.u-strasbg.fr>



und der Zusammenarbeit zahlreicher betroffener Akteure (landwirtschaftl. Berufsstand, Technische Institute und Beratung, Dienststellen von Staat und Gebietskörperschaften,)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit ...
... für die Böden!



Verdichtung von Waldböden:

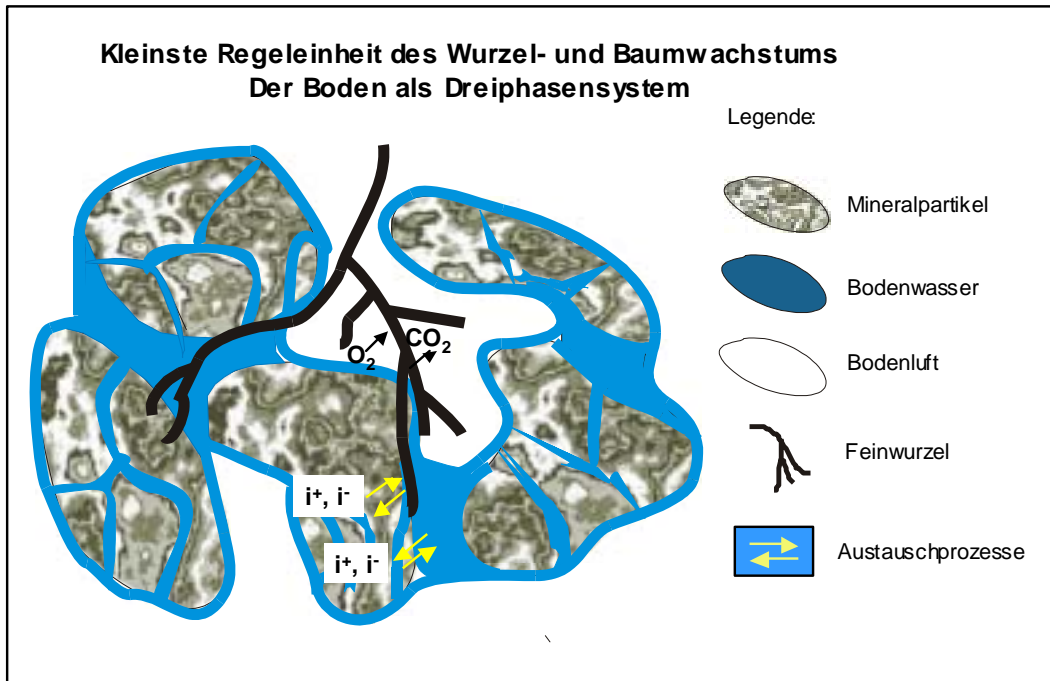
DR. KLAUS V. WILPERT, Forstliche Versuchsanstalt Freiburg i. Br. (FVA)



Gliederung

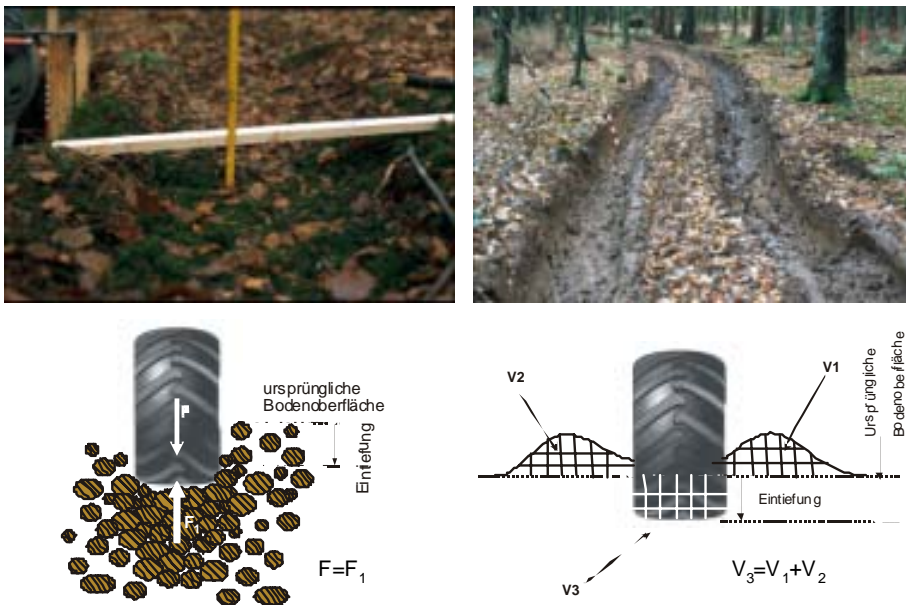
- Bodenfunktionen
- Auswirkungen der Befahrung von Waldböden auf die Bodenbelüftung und Wurzelraumfunktion
- Regeneration von Bodenschäden
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Eckpunkte für ein Erschließungskonzept aus bodenkundlicher Sicht
- Fazit

Böden: Schnittstellen zwischen Ökosphären



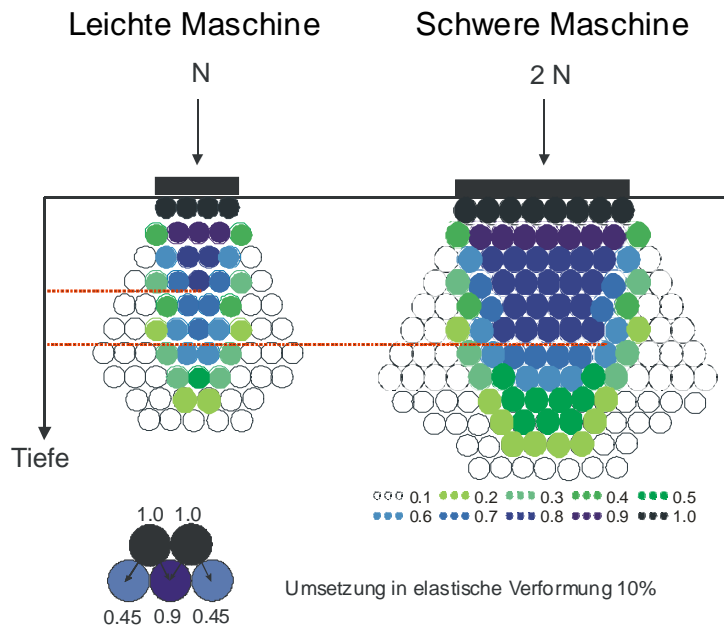
K. v. Wilpert, J. Schäffer: **Verdichtung von Waldböden**

Verdichtung und „Viskoses Fließen“



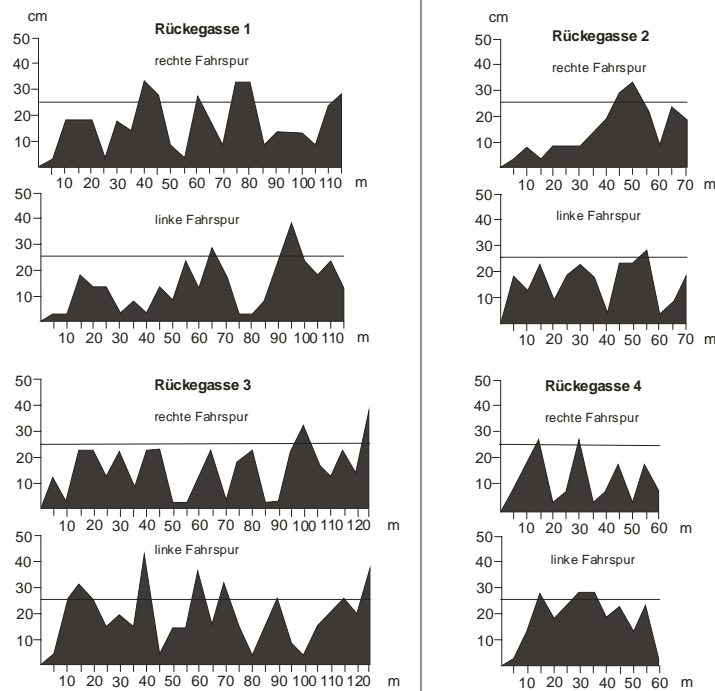
K. v. Wilpert, J. Schäffer: **Verdichtung von Waldböden**

Modell der Druckverteilung



K. v. Wilpert, J. Schäffer: Verdichtung von Waldböden

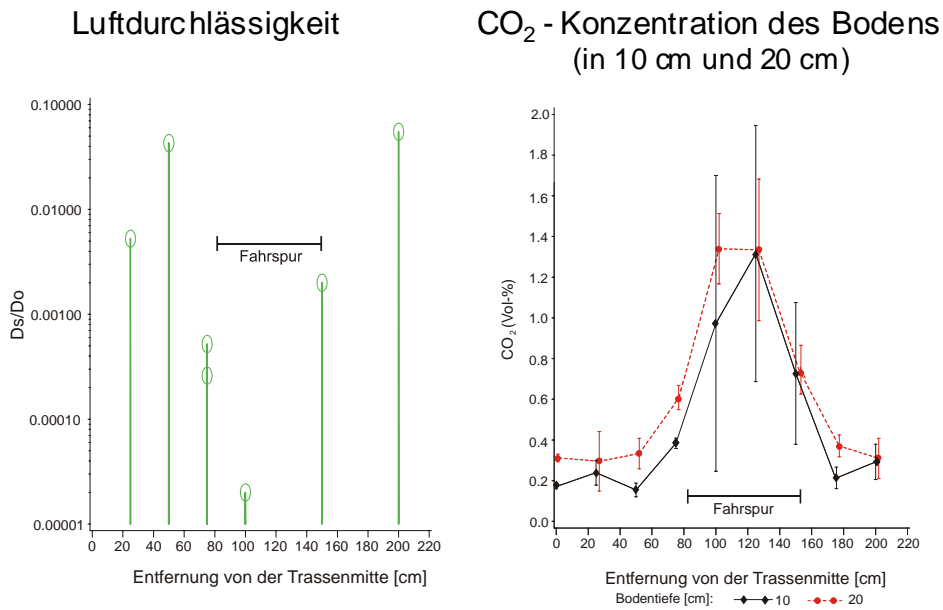
Bodenschutz durch Reisigmatten ?



K. v. Wilpert, J. Schäffer: Verdichtung von Waldböden

Bodenbelüftung

Belüftung des Waldbodens unter Fahrtrassen

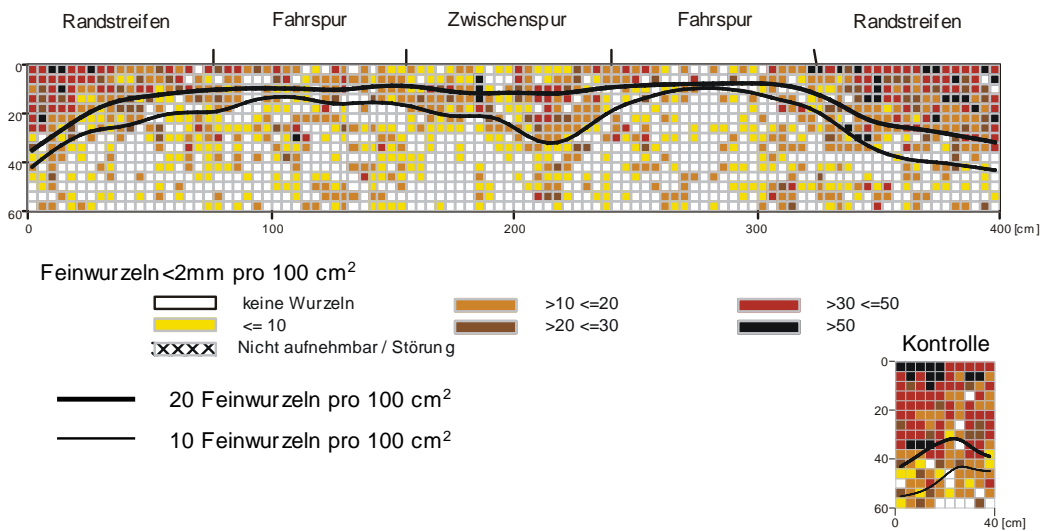


K. v. Wilpert, J. Schäffer: Verdichtung von Waldböden

Verlust der Wurzelraumfunktion

Feindurchwurzelung unter Fahrtrassen

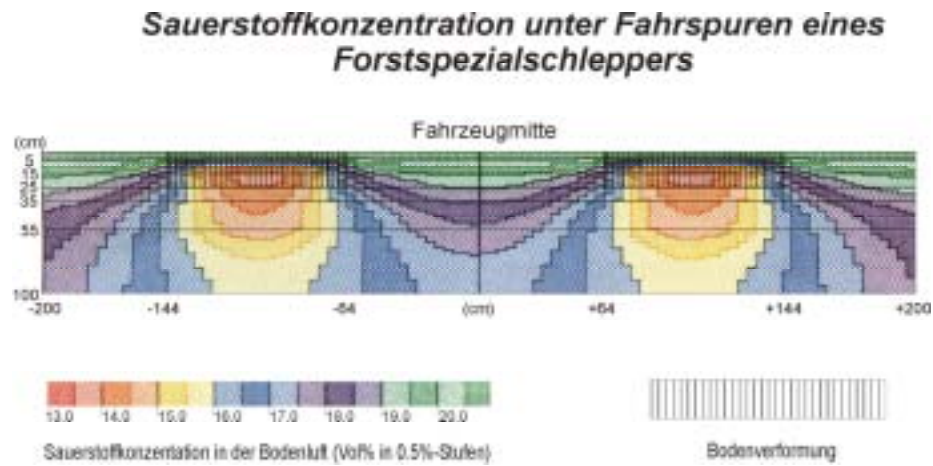
Weil im Schönbuch, Befahrung vor 6 Jahren



K. v. Wilpert, J. Schäffer: Verdichtung von Waldböden

Verlust der Wurzelraumfunktion

Modell der Sauerstoffverteilung unter Fahrspur



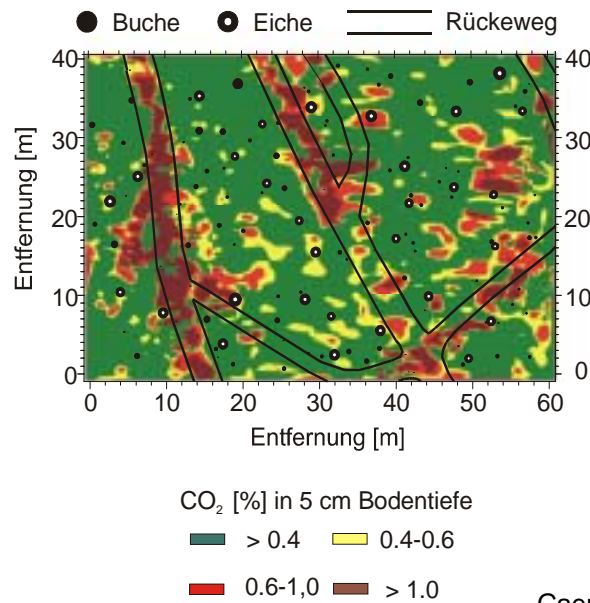
Schack-Kirchner et al. (1993)



K. v. Wilpert, J. Schäffer: **Verdichtung von Waldböden**

Bodenbelüftung – eine Voraussetzung für die Stabilität der Wälder

Flächige Störung des Bodenluftaushaltes



Störung der Bodenbelüftung in einem Eichenbestand auch abseits erkennbarer Rückegassen

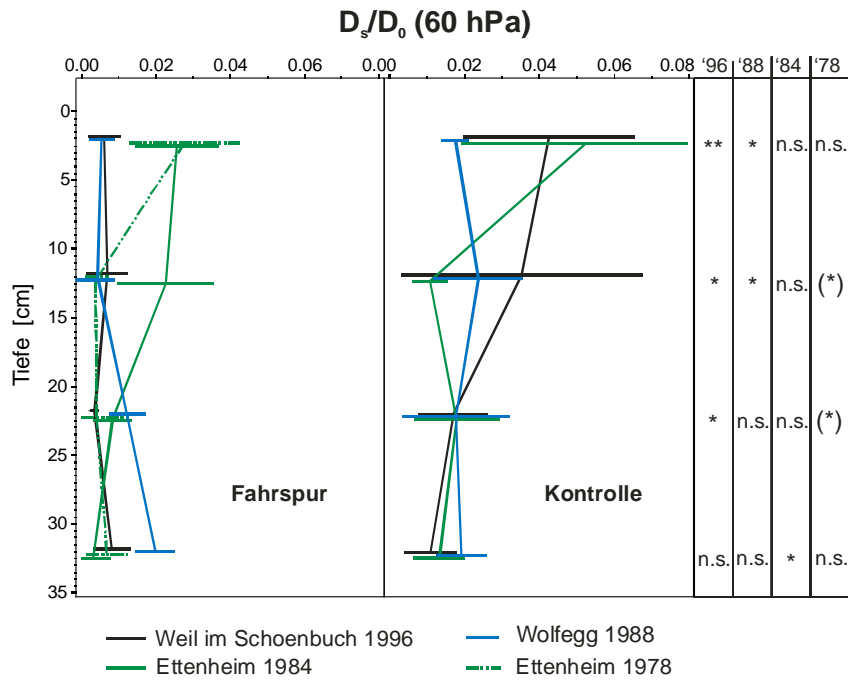
Gaertig et al. (2000)



K. v. Wilpert, J. Schäffer: **Verdichtung von Waldböden**

Regeneration von Bodenfunktionen

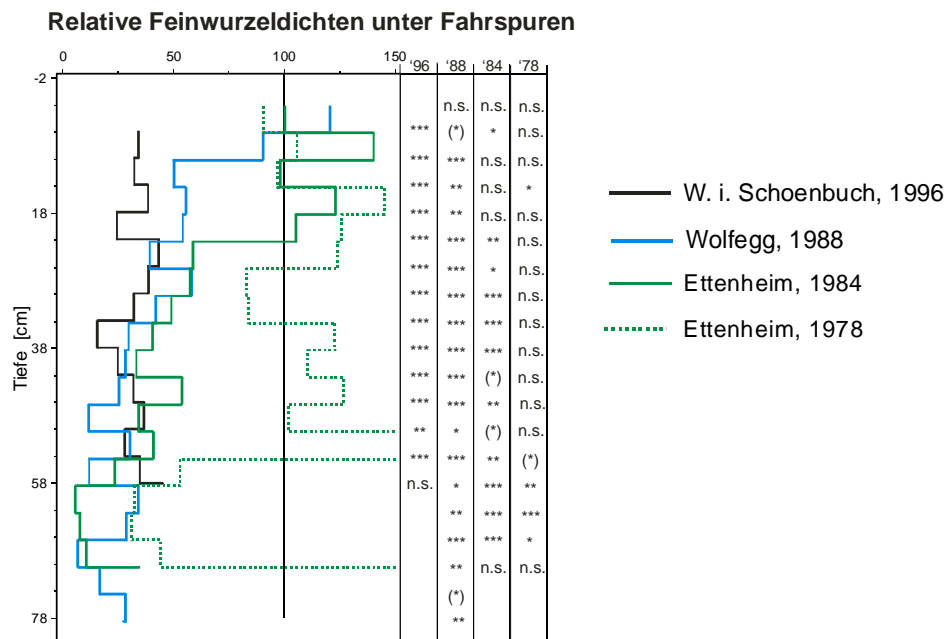
Regeneration von Bodenfunktionen



K. v. Wilpert, J. Schäfer: Verdichtung von Waldböden

Regeneration der Wurzelraumfunktion

Regeneration der Wurzelraumfunktion



K. v. Wilpert, J. Schäfer: Verdichtung von Waldböden

Zertifizierungssysteme

FSC-Standard

- Die Befahrung ist auf Waldwege und Rückegassen beschränkt. Der Waldboden wird nicht flächig befahren

PEFC-Standard

- Flächiges Befahren ist grundsätzlich zu unterlassen
- Dauerhaftes Feinerschließungsnetz
- Wald- und bodenschonender Maschineneinsatz
- Rückegassenabstand $\geq 20\text{m}$
- Bei verdichtungsempfindlichen Substraten größere Abstände

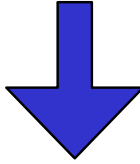
Ziele des Feinerschließungskonzepts

Was muss ein Feinerschließungskonzept leisten?

- Bodenschutz
- Schonung von Bestand und Verjüngung
- Optimierung der technischen Rahmenbedingungen für die Holzernte
- Ökonomische Vertretbarkeit

Ökologischer Bodenschutz

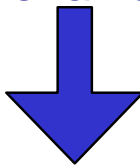
Minimierung des Wurzelraumverlustes



- Verbot flächiger Befahrung
- Konzentration von Befahrung auf Maschinenwege und dauerhaft angelegte Rückegassen
- Minimierung befahrener Flächenanteile
- Möglichst weitgehende Nutzung brauchbarer Altbefahrungen

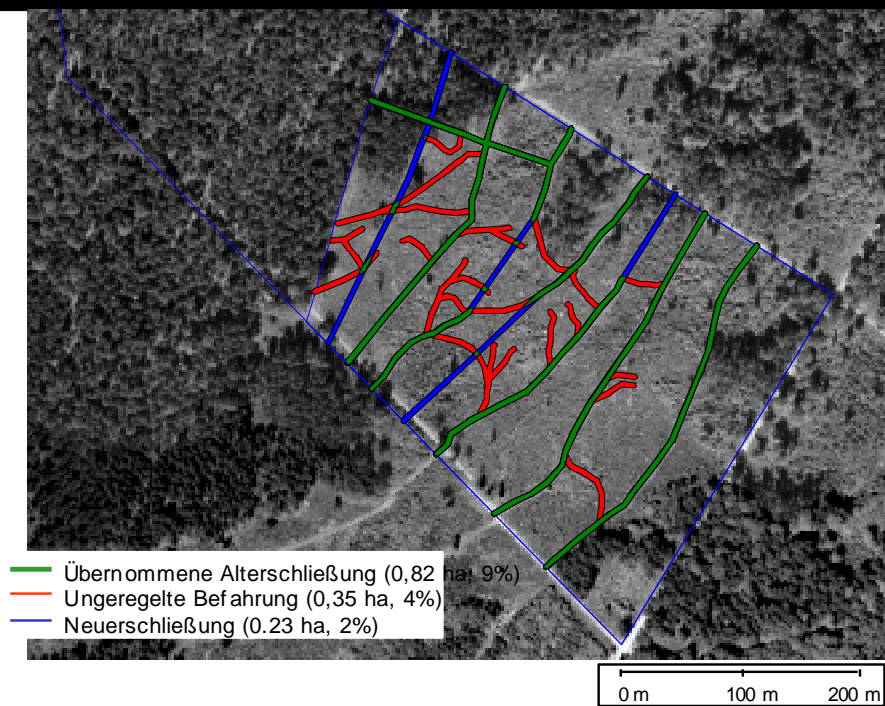
Technischer Bodenschutz

Optimierung des Einsatzes manueller und mechanisierter Verfahrungskomponenten

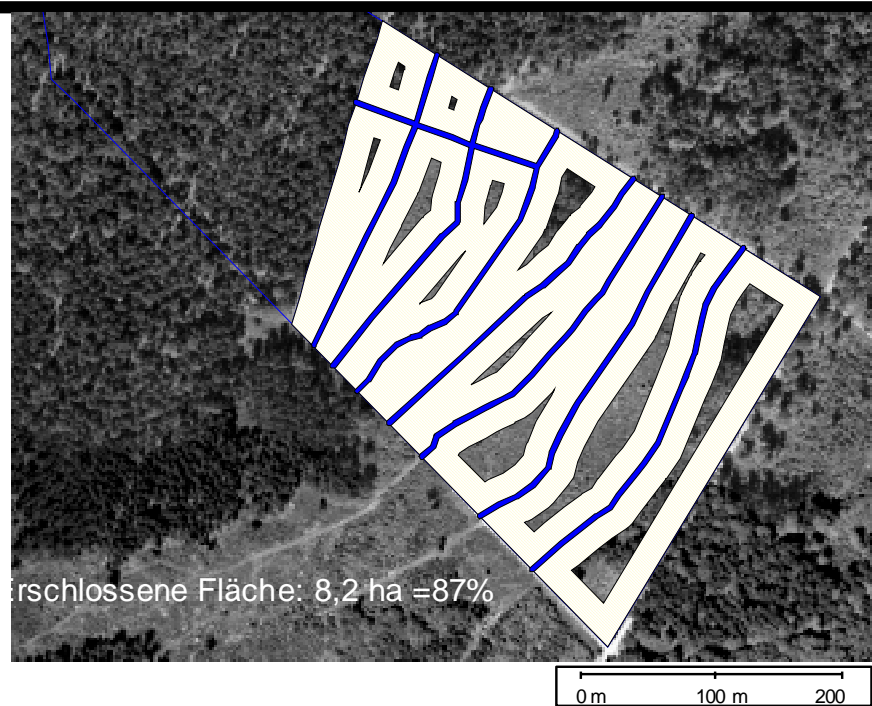


- Wahl geeigneter Erschließungsmittel
- Nutzung aller technischen und organisatorischen Möglichkeiten zur Erhaltung der Befahrbarkeit
- Bestandes- und altersunabhängige Planung der Feinerschließung
- Sicherstellung der dauerhaften Nutzung durch eindeutige Dokumentation

Nutzung von Altersschließungen



Nutzung von Altersschließungen



Fazit

- Folgen des Einsatzes heute üblicher Forstmaschinen sind tief reichende Bodenstrukturveränderungen unter den Fahrtrassen
- Diese führen zu einer nachhaltigen Störung der Bodenbelüftung und Durchwurzelung auf der gesamten Fahrtrasse
- Bodenschutzgesetze und Zertifizierungssysteme fordern „produktionsbezogenen Bodenschutz“
- **Zentrales Anliegen einer nachhaltigen Forstwirtschaft muss die langfristige Funktionstüchtigkeit von Böden sein !**
- Dies erfordert **Qualitätsnormen**, die Bodenschutz technisch und organisatorisch in nachprüfbarer Form sicherstellen.

**Chemische Veränderungen:
Bodenuntersuchungsergebnisse:**
DR. ÜBELHÖR, LUFA Augustenberg



Bedrohungen für land- und forstwirtschaftliche Böden am Oberrhein

Bodenuntersuchungsergebnisse Chemische Veränderungen

**Dr. W. Übelhör, Dr. M. Mokry, Dr. R. Kluge
LUFA Augustenberg**



Gliederung

- Grundnährstoffe (Dünge-VO)
- Phosphor und Putenmast
- Schwermetalle (KSVO)
- Kompostanwendung in der Landwirtschaft

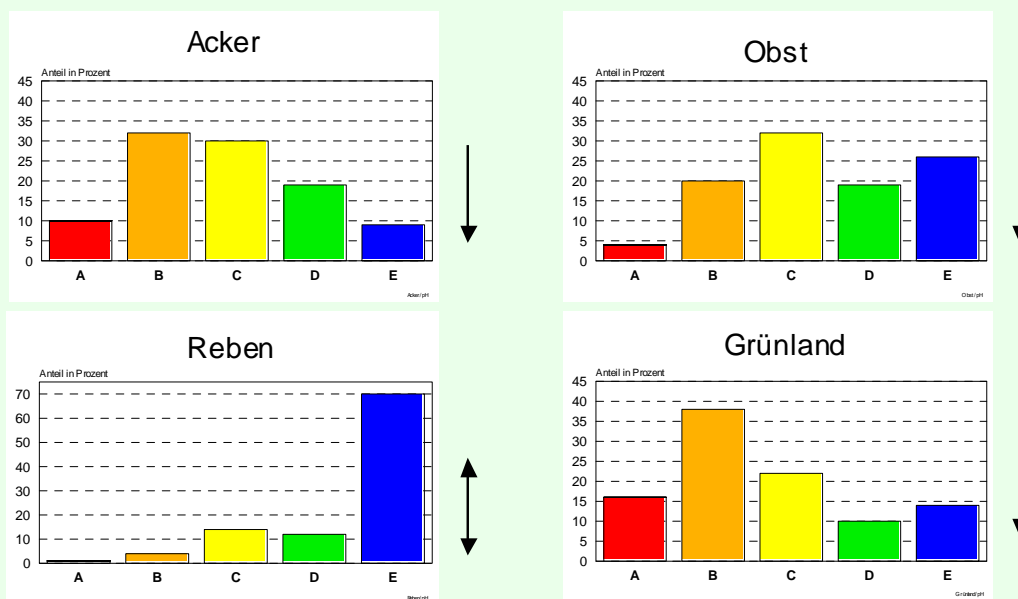
- **KEINE** Ergebnisse aus Forst!!
- **KEINE** Ergebnisse aus Altlasten

Datensammlung Grundnährstoffe

- Baden-Württemberg: 1995-2004
Stichprobe: 730.000 Standorte
- Oberrheingraben: 1995-2004
Stichprobe: 70.000 Standorte
Acker: 29.000; Obst: 4.100;
Reben: 26.600; Grünland: 6.120

Bodenuntersuchungen

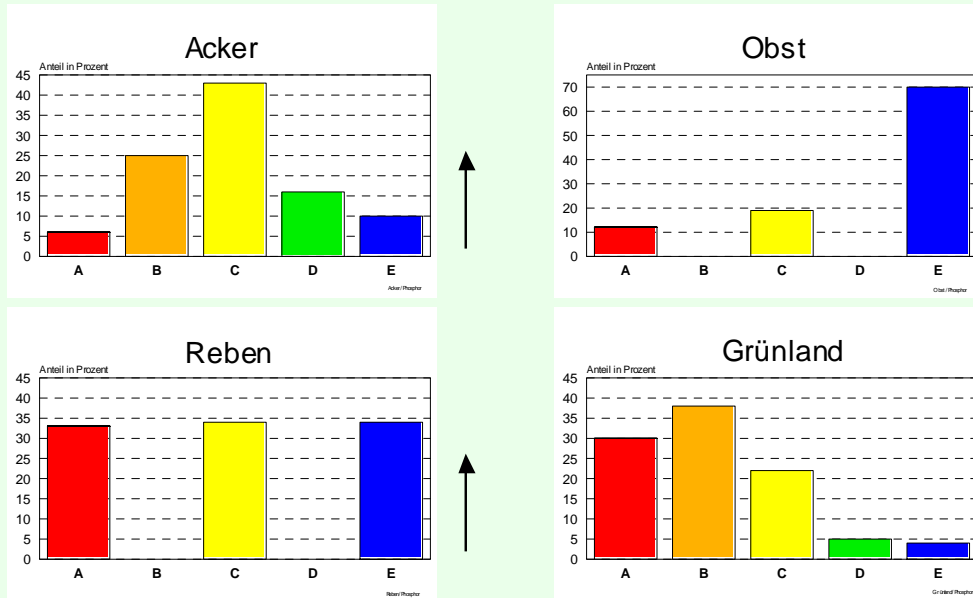
pH-Wert (Verteilung Gehaltsklassen)



Bodenuntersuchungen



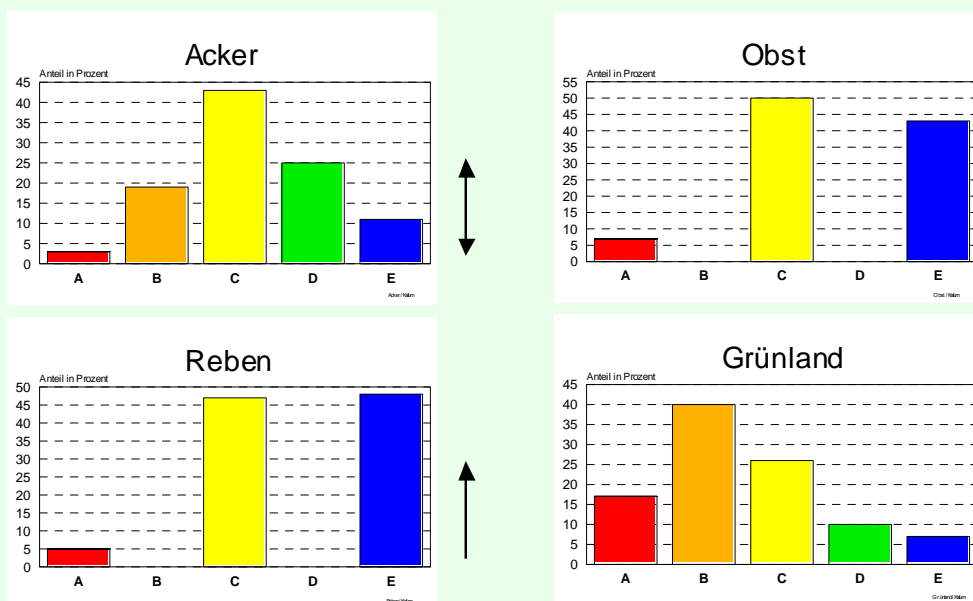
Phosphor (Verteilung Gehaltsklassen)



Bodenuntersuchungen

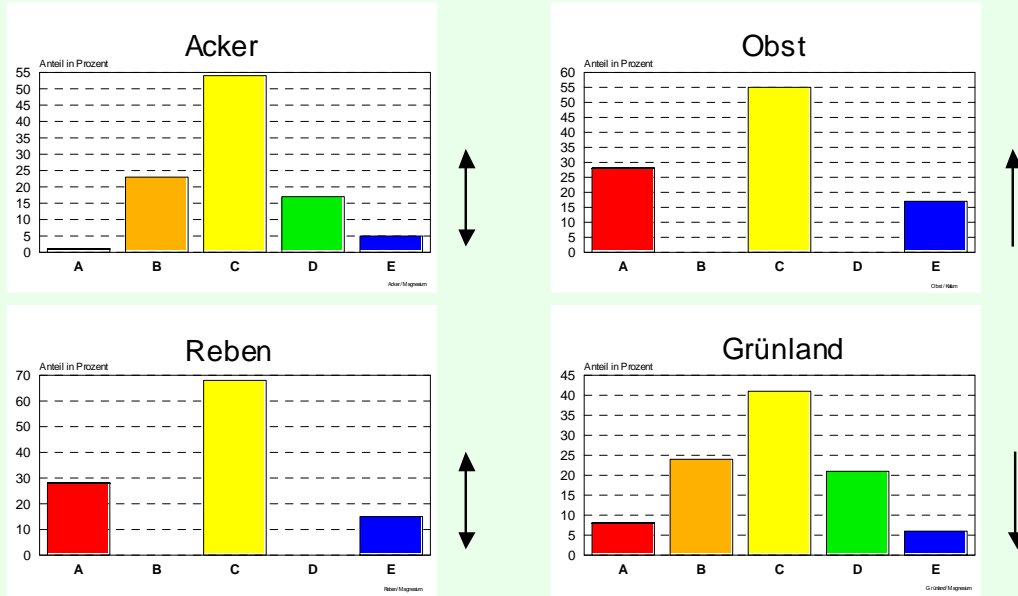


Kalium (Verteilung Gehaltsklassen)



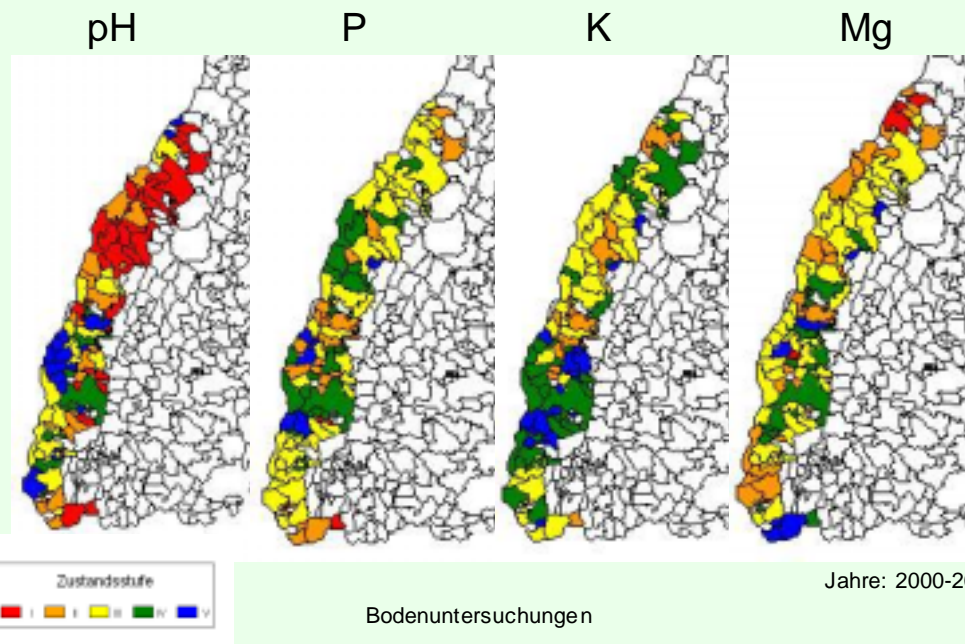
Bodenuntersuchungen

Magnesium (Verteilung Gehaltsklassen)



Bodenuntersuchungen

Nährstoffversorgung Acker



Bodenuntersuchungen

Zusammenfassung Grundnährstoffe

- Insgesamt keine großen Auffälligkeiten
- **pH**: bei Reben häufig sehr hoch, Grünland suboptimal mit fallender Tendenz
- **P**: Obst überversorgt, Grünland suboptimal
- **K**: Obst und Reben häufig sehr hoch, Grünland suboptimal
- **Mg**: anzustrebende Verteilung gegeben

Bodenuntersuchungen

Gliederung

- Grundnährstoffe (Dünge-VO)
- Phosphor und Putenmast
- Schwermetalle (KSVO)
- Kompostanwendung in der Landwirtschaft

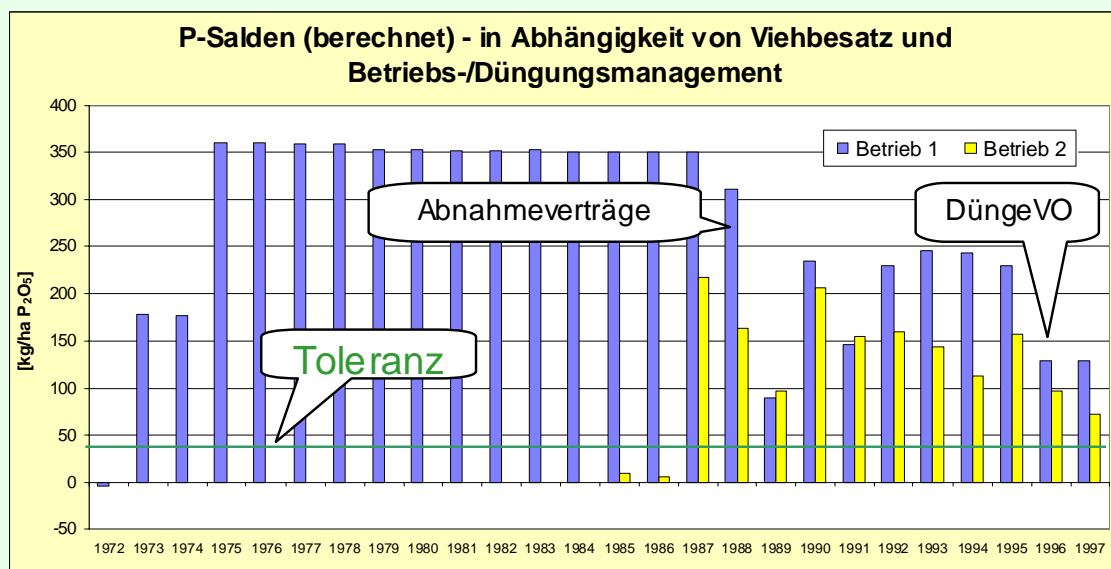
Bodenuntersuchungen

Phosphor bei Putenmast

- Betreuung: Dr. M. Mokry
- Standort: Raum Hohenlohe (Wassereinzugsgebiet Seebach)
- P-Gehalte im Boden, Vorfluter, Dränagen
- Verlauf über Einzeljahre
- Abhängigkeit von Niederschlagsereignissen

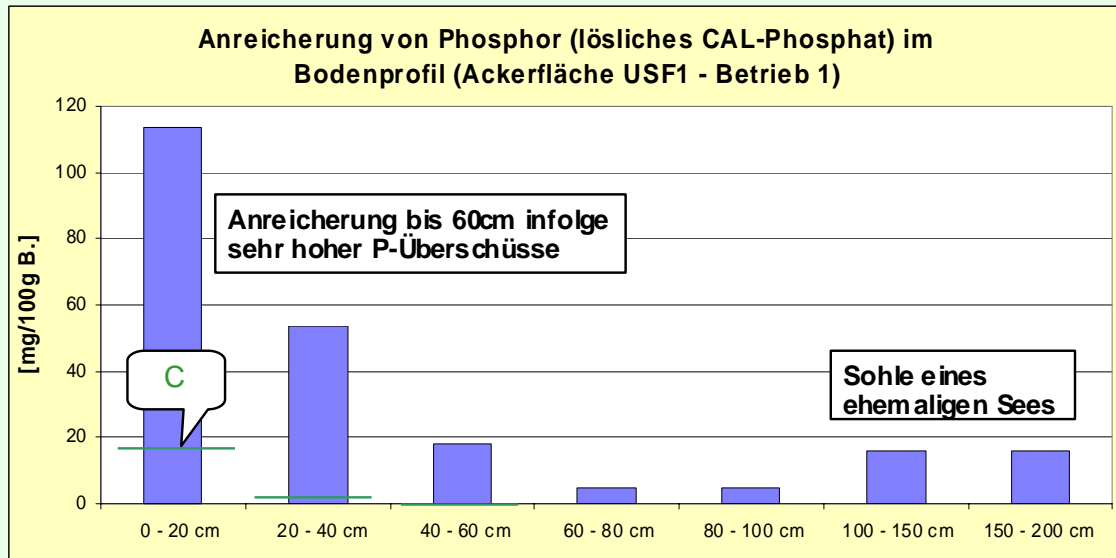
Bodenuntersuchungen

P-Bilanz von 2 Betrieben



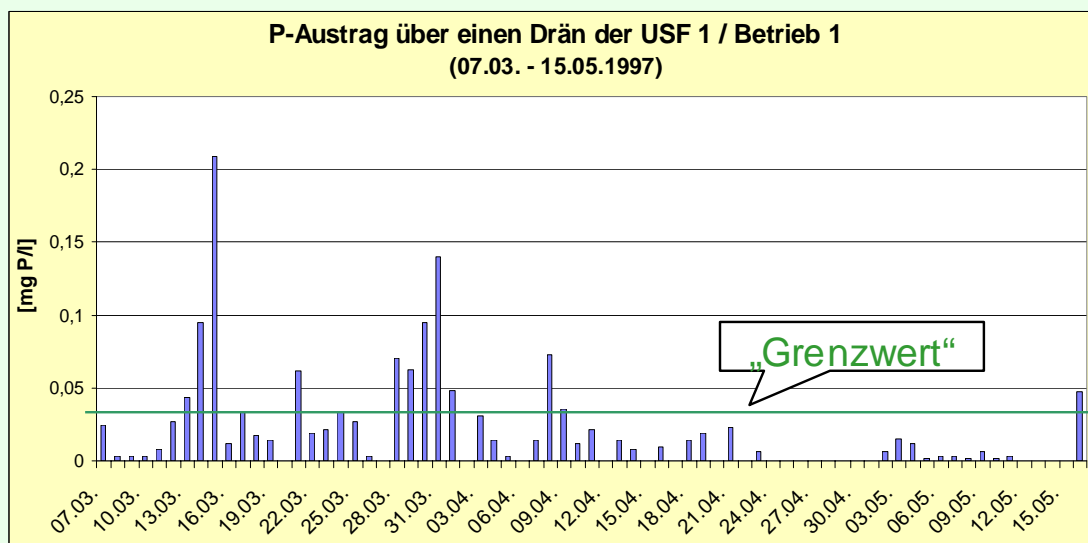
Bodenuntersuchungen

P im Boden



Bodenuntersuchungen

P aus Dränage



Bodenuntersuchungen

Zusammenfassung

- Bei Missachtung der Regeln „guter fachlicher Praxis“ kann es
 - zur *P-Anreicherung im Boden und*
 - zum *P-Austrag in Gewässer*kommen.
- Organische Dünger sind nicht als Abfall, sondern in der Düngeplanung als wertvolle Dünger zu berücksichtigen.

Bodenuntersuchungen

Gliederung

- Grundnährstoffe (Dünge-VO)
- Phosphor und Putenmast
- Schwermetalle (KSVO)
- Kompostanwendung in der Landwirtschaft

Bodenuntersuchungen

Datenbasis Schwermetalle (Schwermetallkataster der LUFA)

- Baden-Württemberg: 1975-1995
Stichprobe: 19.000 Ergebnisse
- Oberrheingraben: 1975-1995
Stichprobe: 3.074 Ergebnisse

Bodenuntersuchungen

Schwermetalle

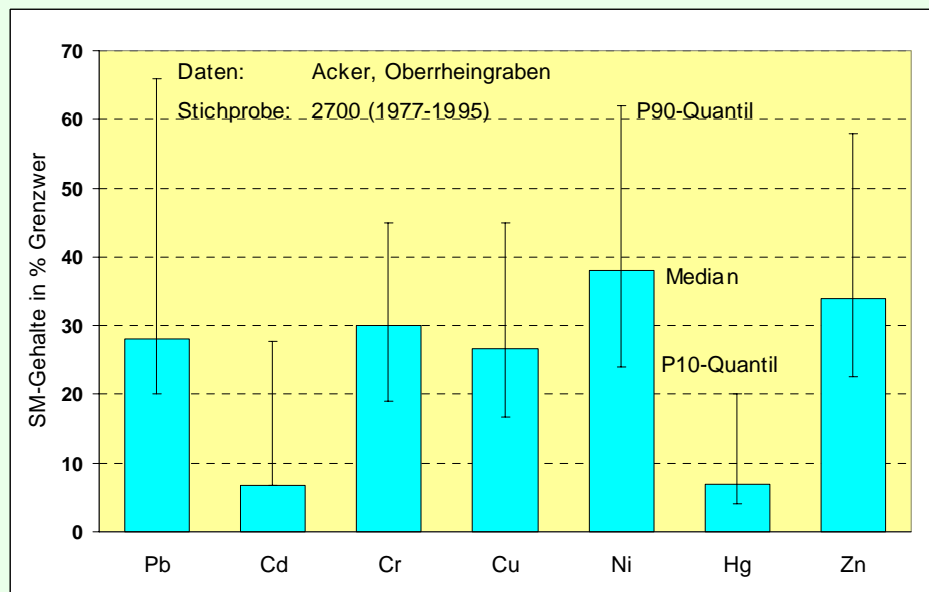
	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
Acker	28	0,1	30	16	19	0,07	68
Reben	21	0,1	30	45	23	0,08	66

1977-1985	30	0,1	31	17	20	0,09	75
1986-1992	27	0,1	29	14	18	0,06	62

Gehalte in mg/kg Boden

Bodenuntersuchungen

Schwermetallgehalte im Boden



Grenzwerte: Pb 100, Cd 1,5, Cr 100, Cu 60, Ni 50, Hg 1, Zn 200

Bodenuntersuchungen

Zusammenfassung Schwermetalle

- Keine Erhöhung über die Jahre feststellbar
- Reben haben höheren Cu-Gehalt
- Ausnutzung des Grenzwertes bei Pb, Ni, Zn am stärksten, bei Cd und Hg am geringsten

Bodenuntersuchungen

Zusammenfassung Schwermetalle

- Keine Erhöhung über die Jahre feststellbar
- Reben haben höheren Cu-Gehalt
- Ausnutzung des Grenzwertes bei Pb, Ni, Zn am stärksten, bei Cd und Hg am geringsten

Bodenuntersuchungen

Verbund-Forschungsprojekt



Nachhaltige Kompostanwendung in der Landwirtschaft –
Ergebnisse eines DBU-Projektes aus Baden-Württemberg

M. Mokry, R. Kluge, R. Bolduan, F. Timmermann
Staatliche Landwirtschaftliche Untersuchungs- und
Forschungsanstalt (LUFA) Augustenberg
Karlsruhe

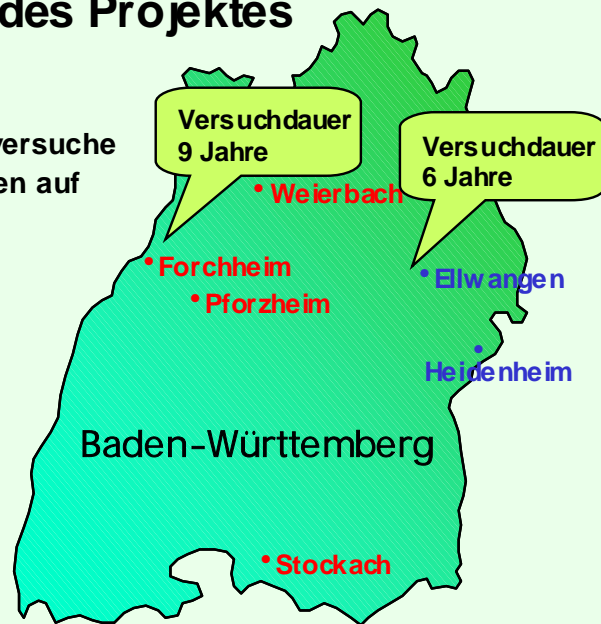
Bodenuntersuchungen

Versuchsbasis des Projektes

- **Mittelfristige** Kompost-Dauerversuche mit teilweise überhöhten Gaben auf sechs **Praxisstandorten**
- gütegesicherte Komposte
- vorwiegend mittlere bis schwere Böden
- **Einheitlicher** Versuchsplan
- **Einheitliche** Fruchtfolge
Mais/W.Weizen/W.Gerste

= **Hoher Praxisbezug**

= **Gute Vergleichbarkeit**
Standorte + Komposte



Bodenuntersuchungen

Versuchsplan

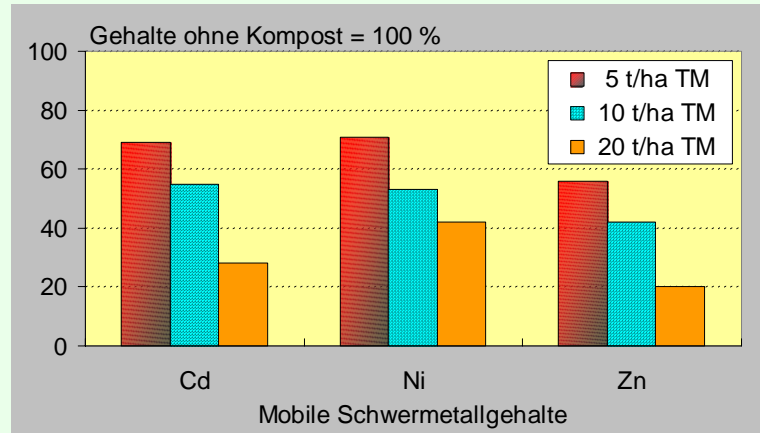
Var.-Nr.	Faktoren		Kürzel
	Kompostgabe <i>jährlich</i> t/ha TM	min. N-Düngung <i>jährlich</i> in % Optimum	
1	ohne	ohne	K0N0
2	ohne	50	K0N1
3	ohne	100	K0N2
4	5	ohne	K1N0
5	5	ohne	K1N1
6	5		K1N2
7	10		K2N0
8	10	50	K2N1
9	10	100	K2N2
10	20	100	K3N0
11	20		K3N1
12	20		K3N2

Annotations on the table:

- Arrows point from the text "pflanzenbaulich optimal" to the 5 t/ha TM and 50% N-fertilization cells.
- An arrow points from the text "Extremvariante" to the 20 t/ha TM cell.

Bodenuntersuchungen

Mobile Schwermetallgehalte im Boden



- **Mobile Gehalte Boden: Pb, Cr unverändert, Cd, Ni, Zn absinkend, Cu gering ansteigend**
mobile SM sind pH-abhängig → pH steigt durch Kompostgaben an

Bodenuntersuchungen

Ergebnisse Kompostprojekt

- Gesamtgehalte Boden: im Versuchszeitraum durchweg unverändert
- Minimale, gerade messbare Anhebungen der Gesamtgehalte erst nach 10 – 20 Jahren
- Mobile Gehalte Boden: Pb, Cr unverändert, Cd, Ni, Zn absinkend, Cu gering ansteigend
- Pflanzengehalte: überwiegend unverändert, Cu minimal ansteigend
- Positivsalden bei Cu und Zn nicht durchweg von Nachteil
- SM-Risiko durch Komposte beherrschbar und kalkulierbar

Bodenuntersuchungen

Zusammenfassung

- Bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung ist eine Gefährdung der oberrheinischen Böden durch Nähr- und Schadstoffe auszuschließen
- Böden mit extremen Gehalten an Nähr- und Schadstoffen sind zu suchen und durch entsprechende Maßnahmen zu sanieren

Bodenuntersuchungen

Rémi Koller, Sitzungspräsident:

Vielen Dank für Ihren Vortrag, Herr Dr. Übelhör, der uns auf eine Art, was Ihre Untersuchungen der metallischen Spurenelemente angeht, beruhigt. Dies deckt sich mit den auf elsässischer Seite vorliegenden Informationen und Daten. Dies zieht unsere Aufmerksamkeit auch auf die notwendige Überwachung von gewöhnlichen Nährstoff-Elementen wie P und K, welche von der Landwirtschaft beeinflusst werden, eine Überwachung, die zumindest derzeit auf französischer Seite der Privatinitiative überlassen ist. Der Landwirt ist alleine dafür verantwortlich, ob er Bodenuntersuchungen durchführt oder nicht. Bei diesen Daten stellt sich die Frage nach einer Überwachung durch die Allgemeinheit.

Einträge aus der Atmosphäre:

DR. KLAUS V. WILPERT, Forstliche Versuchsanstalt Freiburg i. Br. (FVA)

Gliederung

1. Hierarchie der Messnetze
2. Bodenbelastung durch Stoffeinträge
3. Bodenzustand
4. Rezeptor Baum
5. Intensives Monitoring auf Stoffflussmessstationen
6. Critical load - Modellierung



Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: **Einträge aus der Atmosphäre**

Hierarchie der Monitoringsysteme

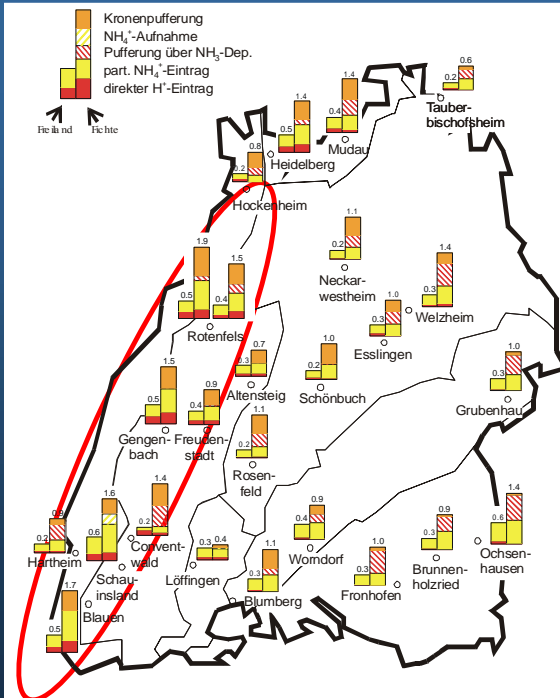
Messnetz	Messgrößen	Räumliche Messdichte	Zeitliche Messdichte	Beginn
Terrestrische Waldschadensinventur (TWI)	Entnadelung / Entlaubung Verfärbung	4x4km (ca. 800 Punkte)	3-jährig	1983
Immissionsökologische Waldschadensinventur (IWE)	Kronenzustand Ernährung Zuwachs	4x4km (ca. 800 Punkte)	6-jährig	1983
Bodenzustandserfassung (BZE)	Intensive und kapazitive chemische Zustandsgrößen	8x8km (ca. 305 Punkte)	ca. 15-jährig	1989
Depositionsmessnetz	Eintrag von Kationen und Anionen mit dem Niederschlag	24 Messorte	14-tägig	1983
Level II Stoffflussmessnetz	Witterungsgrößen Stoffeinträge Bodenlösung Zuwachs Kronenzustand	6 Messorte	Klima, Stofffluss 10-min., Deposition 14-tägig, Bestand jährlich	1996



Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: **Einträge aus der Atmosphäre**

Bodenbelastung durch Säuredepositionen



Säureeinträge in 2003 (in kmol_c/ha/a)

- Hohe Säurebelastung (≥ 1.5 kmol_c) in den Kammlagen des Schwarzwalds
- Geringe Säurebelastung ($< 1,1$ kmol_c) in den Leelagen des Schwarzwaldes östlichen Landesteilen
- Mittlere Säurebelastung im Odenwald, Hohenlohe und Oberrhein

Nachlieferung aus Silikatverwitterung auf silikatischen Standorten:

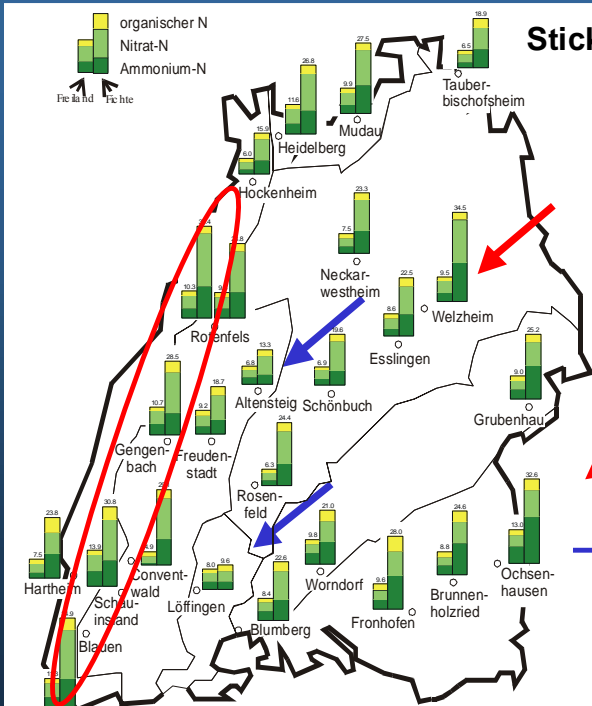
→ 0.5 bis 0.8 kmol_c



Forstl. Vers. u. Forschungsanst. Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre

Bodenbelastung durch Stickstoffeinträge



Stickstoffeinträge in 2003 (kg/ha/a)

- Hohe Stickstoffdepositionen im Schwarzwald und auch im Osten des Landes (> 30 kg/ha)
- Geringe Stickstoffdepositionen in der Leelage des Schwarzwaldes (< 15 kg/ha)

→ Stickstoffaufnahme-fähigkeit wüchsiger Bestände

→ 10 bis 15 kg/ha/Jahr



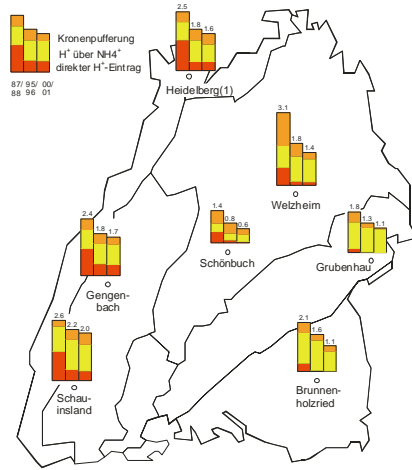
Forstl. Vers. u. Forschungsanst. Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre

Zeitreihe der Säure- und Stickstoffdepositionen

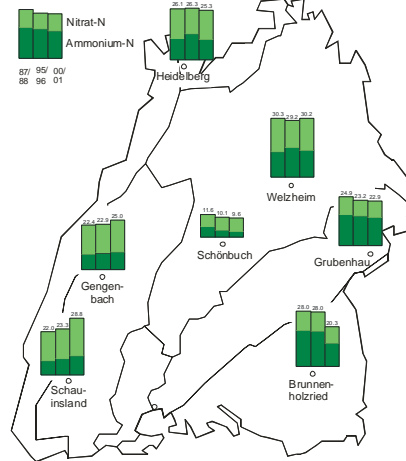
Stoffeinträge

Gesamtsäureeinträge unter Fichte in kmol/ha/a als Mittelwert der Hydrologischen Jahre 1987/88, 1995/96 bzw. 2000/01



Anmerkungen:
 -Kronenpufferung berechnet nach Ulrich (1991)
 -NH₄⁺-Eintrag = gemessener Eintrag + Aufnahme von part. NH₄⁺ (berechnet nach Ulrich, 1991)
 (1) Kronenpufferung mit simuliertem Freiland berechnet, da 87/88 kein Freiland vorhanden
©www.stoffeintrage_2007_03_01

Anorganische Stickstoffeinträge unter Fichte im Mittel der Hydrologischen Jahre 1987/88, 1995/96 bzw. 2000/2001 in kg N/ha/a



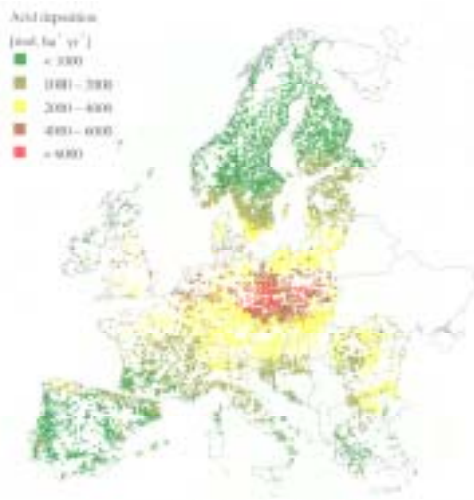
Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
 Freiburg
 Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: **Einträge aus der Atmosphäre**

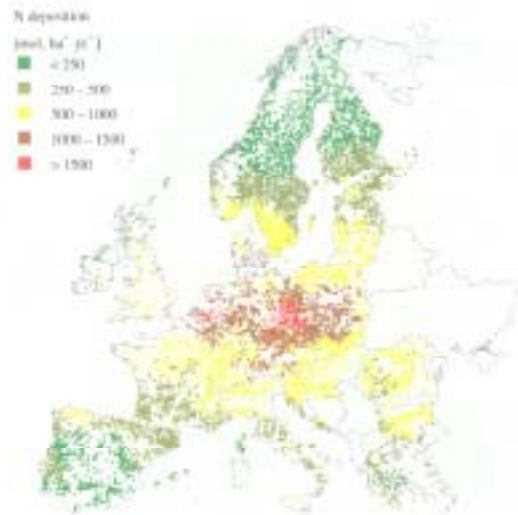
Stoffeinträge

Säure- und Stickstoffdepositionen in Europa

Mittlere Säuredeposition 1985-1995



Mittlere Stickstoffdeposition 1985-1995



C. MÜLLER, EDZARDS et al., 1997

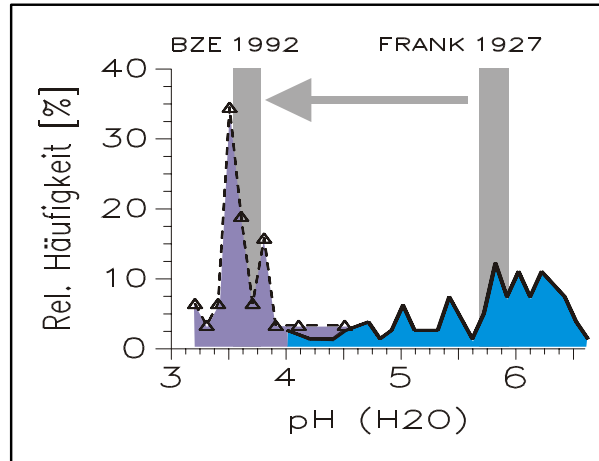


Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
 Freiburg
 Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: **Einträge aus der Atmosphäre**

Dynamik der Bodenversauerung

Oberbodenversauerung auf Buntsandstein

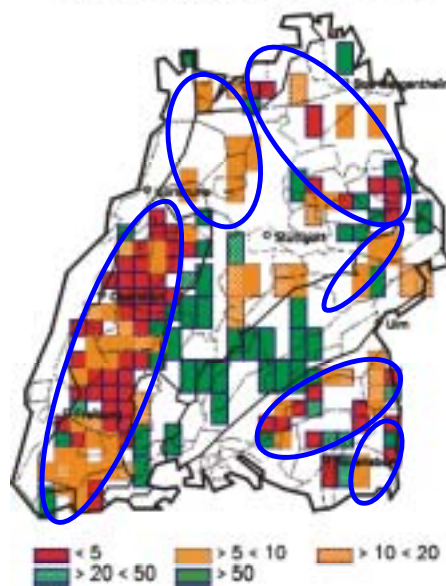


Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: **Einträge aus der Atmosphäre**

Entbasung im Hauptwurzelsraum von Fichtenbeständen

Basensättigung 10 - 30cm



Areale mit BS < 10%

Schwarzwald

Odenwald, Kraichgau

Winterhauch, Schwäb. Fränk. Wald

Ostalb

Nördliches Oberschwaben

Westallgäu, Deckenschotter

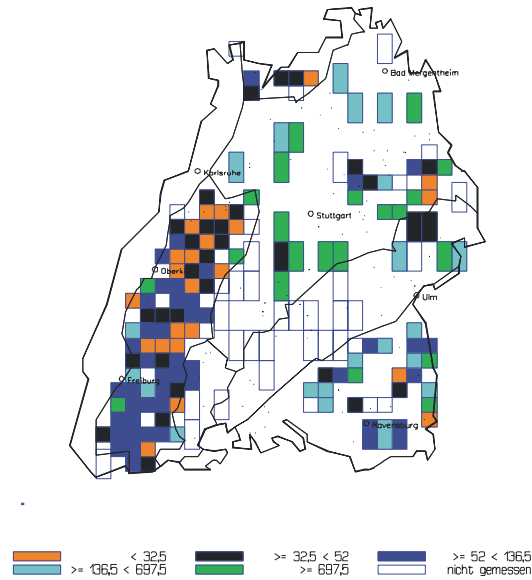


Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: **Einträge aus der Atmosphäre**

Mg-Vorrat im Hauptwurzelraum von Fichtenbeständen

Austauschbare Magnesiumvorräte 0-60cm (kg/ha)



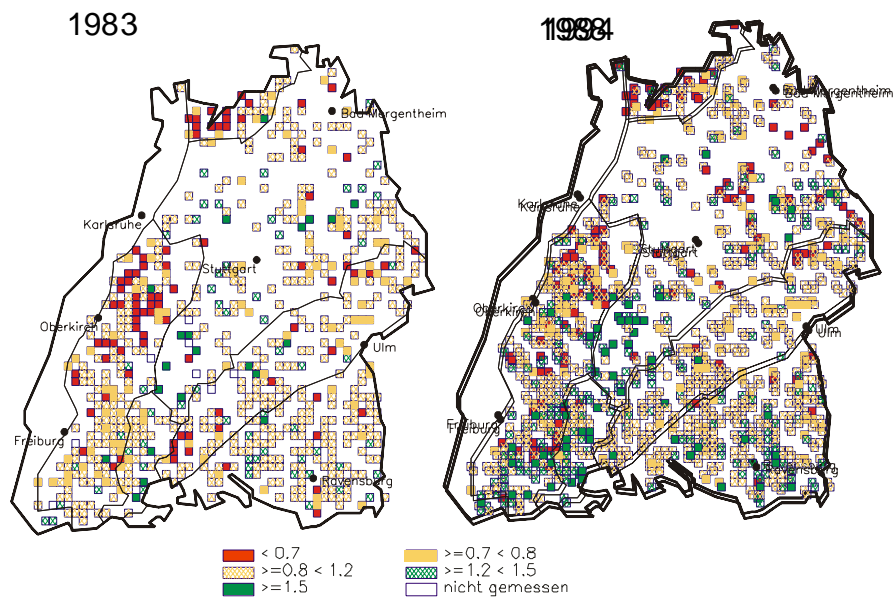
Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre



Magnesiumversorgung

Mg-Gehalt des 1 NdJg. in g/kg

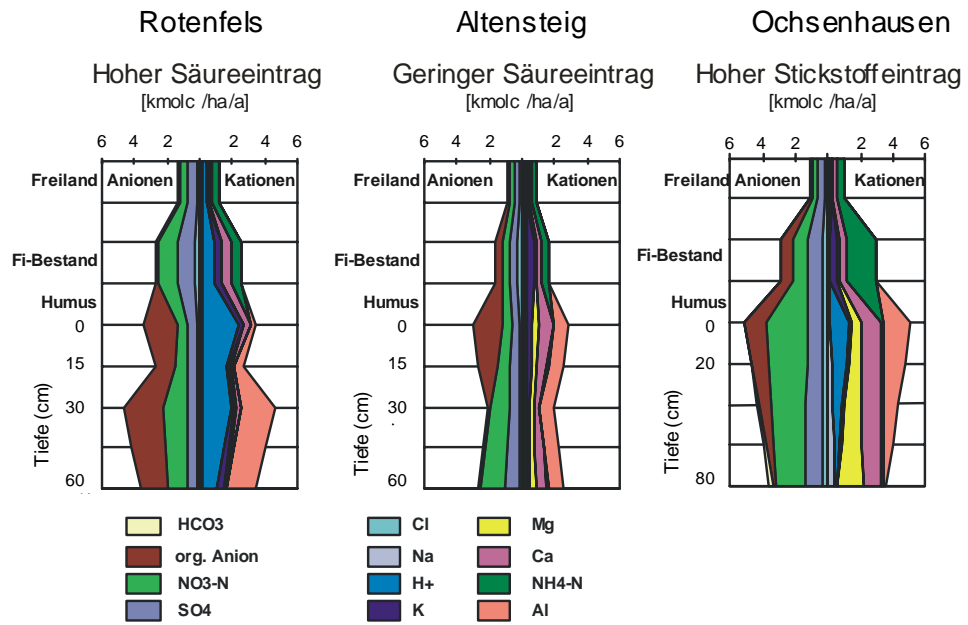


Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre



Typisierung des Stoffhaushalts

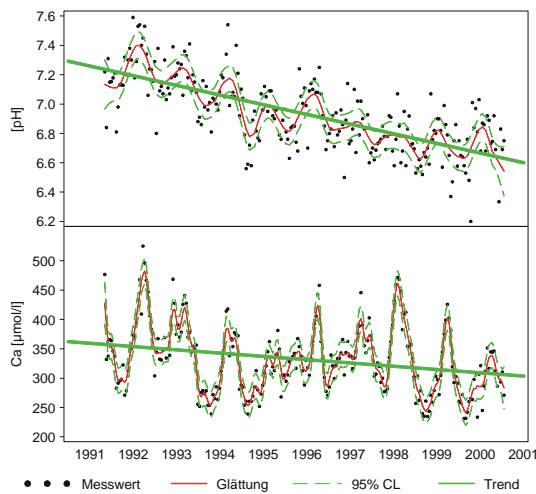


Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

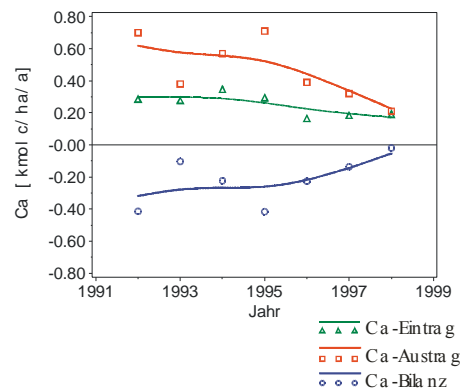
K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre

Pufferung des Sickerwassers und Gebietsabflusses

Gewässerchemische Drift in der Conventwald-Fallstudie



Ca-Bilanz zwischen Eintrag und Sickerwasseraustrag in 180 cm Bodentiefe

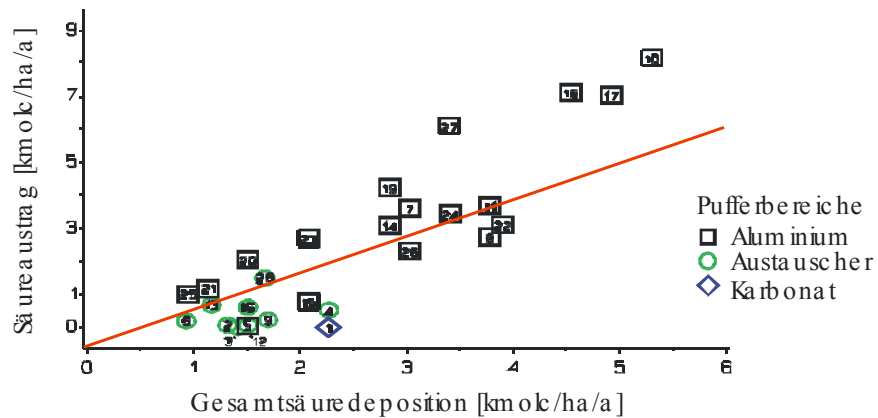


Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre

Pufferung von Säuren im Waldboden

Ökosystemfallstudien in Deutschland:
Input-output-Relation für Säure

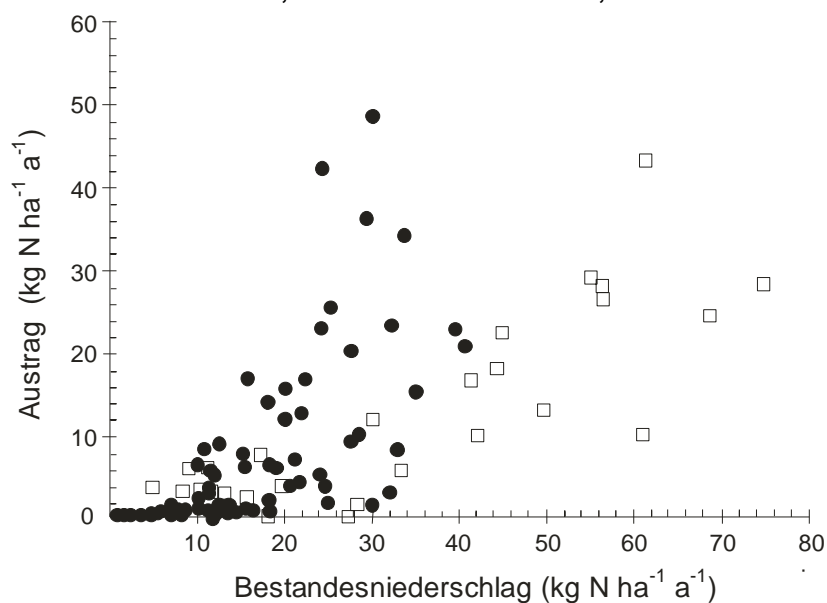


Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre

Indikator N - Flüssebilanz

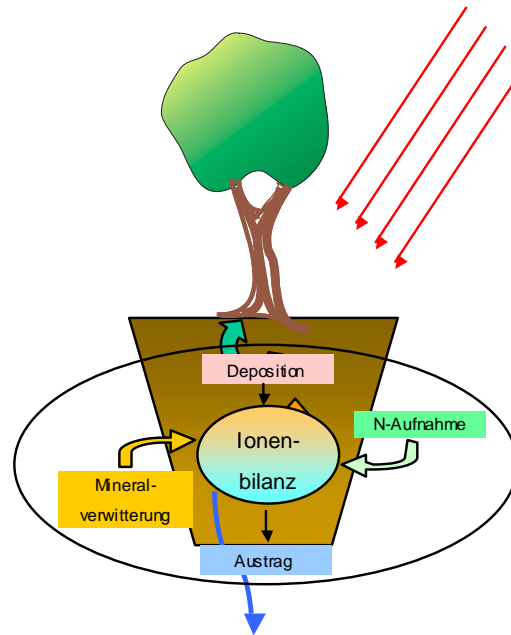
Stickstoff - Ein- und Austräge europäischer Fallstudien
DISE, MATZNER & GUNDERSEN, 1998



Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre

Grundidee der CL-Modellierung

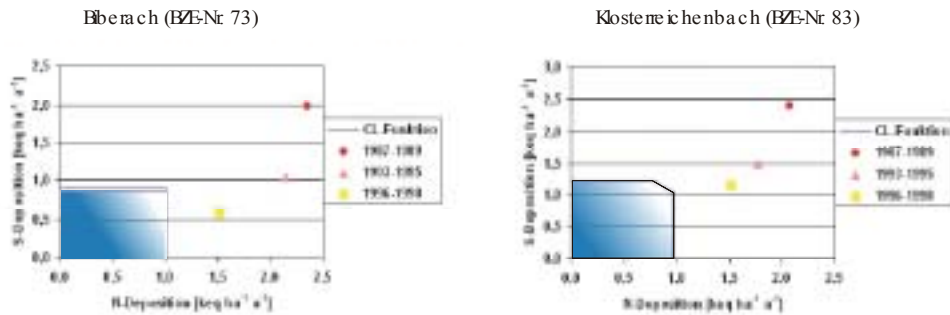


Forstl. Vers. u. Forschungsanst. Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre

Entwicklung der Critical loads Überschreitung

Veränderung der Überschreitung der Belastungsgrenze von Wäldern durch Schwefel- und Stickstoffeinträge 1987 - 1997

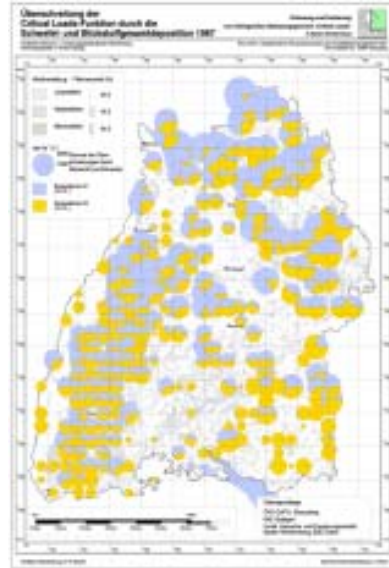


Forstl. Vers. u. Forschungsanst. Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

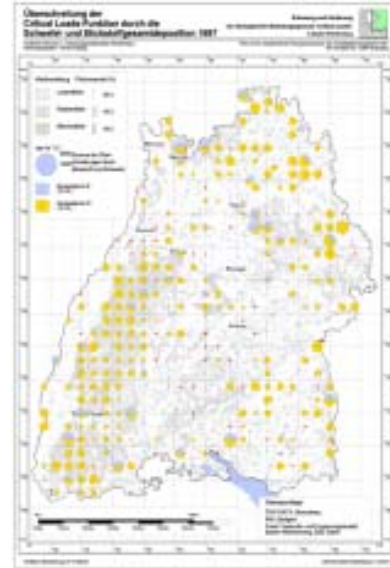
K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre

Entwicklung der Critical loads Überschreitung

Überschreitung der Belastungsgrenze von Wäldern durch Schwefel- und Stickstoffeinträge
1987



1997



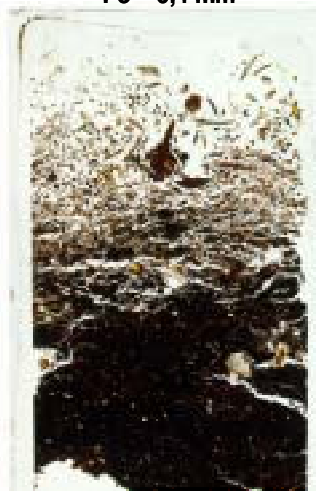
Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre

Waldkalkung, ein Mittel zur Ökosystemstabilisierung

Kaliumdüngerversuchsfläche Ochsenhausen

Nullfläche
P3 – 0,4 mm



Dolomit
P1 – 0,4 mm



1 2 3 4 5 cm



Forstl. Vers. u. Forschungsanst.
Freiburg
Abteilung Boden und Umwelt

K. v. Wilpert: Einträge aus der Atmosphäre

Schlussfolgerungen

- Die Depositionsbedingte Bodenversauerung verläuft so schnell und ist so intensiv, dass Boden- und Ökosystemfunktionen akut gefährdet sind. Regenerationsmechanismen wie Basenfreisetzung aus Silikatverwitterung sind so langsam, dass sie keinen wirksamen Schutz bilden.
- Ziel der Waldkalkung ist nicht die Steuerung des Wachstums von Wäldern sondern die Erhaltung und Regeneration des Standortpotentials und der Schutz nachgeschalteter Ökosphären
- Mit forstbetrieblichen Maßnahmen allein ist eine Stabilisierung des bodenchemischen Zustandes der Waldböden auf einem Großteil der badenwürttembergischen Waldstandorte nicht erreichbar
- Wird die Selbstverpflichtung zur langfristigen Nachhaltigkeit ernst genommen, muss eine Verpflichtung zur Waldkalkung in die gängigen Zertifizierungssysteme aufgenommen werden

Rémi Koller, Sitzungspräsident:

Vielen Dank, Herr Dr. v. Wilpert, für Ihren Vortrag, der uns gezeigt hat, dass die Qualität nicht nur ein lokales Problem ist, sondern dass es Einflussfaktoren auf die Bodenqualität gibt, die auf höherer Ebene zu regeln sind, z.B. auf europäischer Ebene.

Biologische Veränderungen: Indikatoren für die Entwicklung der Bodenmikroorganismen:

DR. HANSRUDOLPH OBERHOLZER, Agroscope FAL Reckenholz



Biologische Veränderungen: Indikatoren für die Entwicklung der Bodenmikroorganismen

Hans-Rudolf Oberholzer

Agroscope FAL Reckenholz
Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich



Bodenkonzept für die Landwirtschaft in der Schweiz Grundlagen für die Beurteilung der nachhaltigen Bodennutzung Beziehungen zwischen Bodeneigenschaften und Bodenfunktionen

		Bodenfunktionen																
		Lebensraum			Allgemeine Ökologie				anthropozentr. Ökologie		Agronomie & Hydrologie		Ökonom., gesellschaftl. und kult. Funktionen					
		Erschließbarer Raum	Wasserspeicher	Gasaustausch	Wärmespeicher	Pufferung der Bodenreaktion	Stoffspeicher	Stoffumsatz/-abbau	Filterwirkung (physikalisch)	Diversität Pflanzen	Diversität Bodenorganismen	Biomasseproduktion Pflanzen	Wasserhaushalt	CO ₂ -Senke	Landwirtschaftsvielfalt	Rohstoffquelle	Baugrund	
Bodeneigenschaften	B Physik	Gründigkeit																
		Körnung, Steingehalt																
		Gefügebau																
	B Biologie	Gefügestabilität																
		Menge und Diversität des Bodenlebens																
	B Chemie	Aktivität des Bodenlebens																
		Gehalt und Qualität des organisch gebundenen Kohlenstoffs																
		Bodenreaktion																
		Speicherkapazität Stoffe																
		Nährstoffgehalt inkl. Salzgehalt																
	Schadstoffgehalt																	

Durch welche Bodeneigenschaften werden Bodenfunktionen massgeblich direkt oder indirekt beeinflusst?

Wie stark beeinflusst eine negative Veränderung einer Bodeneigenschaft die Bodenfunktionen

Bewertungsskala:
 Note 0 = eine massive Veränderung einer Bodeneigenschaft hat keinen Einfluss auf die entsprechende Bodenfunktion
 Note 3 = eine massive Veränderung einer Bodeneigenschaft führt zum Ausfall der betreffenden Bodenfunktion
 Noten 1-2 = Zwischen den Noten 0 und 3 wird interpoliert
 Körnung, Steingehalt wurde nicht quantitativ bewertet, weil sich diese Eigenschaft nicht ändert

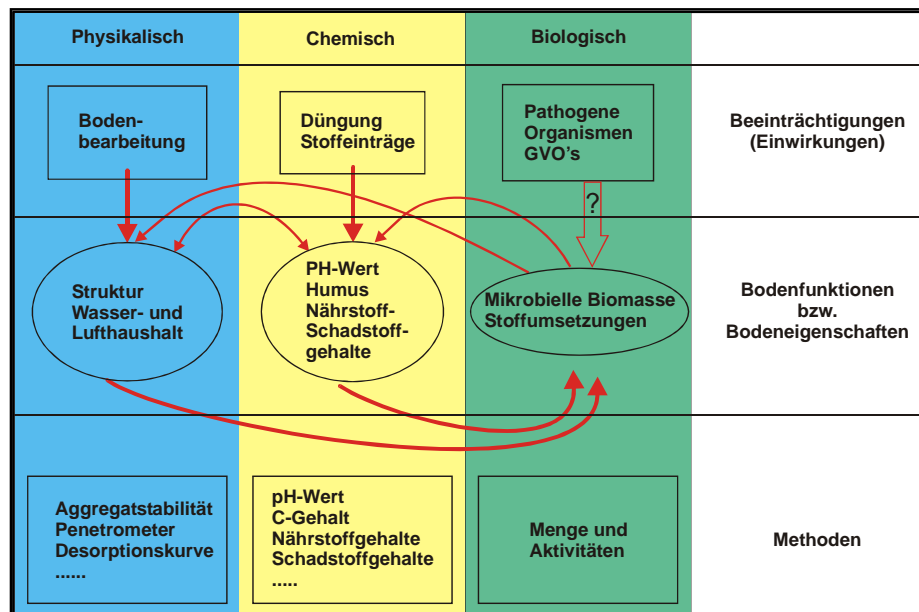
Erläuterungen:
 d = die Eigenschaft hat einen direkten Einfluss auf die entsprechende Bodenfunktion
 i = die Eigenschaft hat einen indirekten Einfluss auf die entsprechende Bodenfunktion
 Cardenas, Neyroud, Oberholzer und Weisskopf (2002). Ein Bodenkonzept für die Landwirtschaft in der Schweiz. Grundlagen für die Beurteilung der nachhaltigen landwirtschaftlichen Bodennutzung, Zeitschrift Bodenschutz, eingereicht.

Ziele einer Bewertung von Böden (Standorten) im Hinblick auf den Schutz der Lebensraumfunktion (Bodenmikroorganismen)

- ◆ Definition von Bodenqualitätszielen
- ◆ Bewertung umweltpolitischer Maßnahmen (*Umweltindikation, Monitoring*)
- ◆ Bewertung von Bodenbelastungen (*stofflich oder nichtstofflich*)
- ◆ Optimierung der Bodennutzung im Hinblick auf die Bodenbiologie

20.04.2005 ITAD A Forum „Landwirtschaft und Umwelt“

Einflussfaktoren der Bodenmikroorganismen



20.04.2005 ITAD A Forum „Landwirtschaft und Umwelt“

Möglichkeiten und Grenzen von bodenbiologischen Methoden

Biologische Methoden zeigen:

- Wirkungen der chemischen und physikalischen Beeinträchtigungen auf die Bodenlebewesen
- Kombinierte Wirkungen, die einzeln weder Richtwerte verletzen, noch Wirkungen aufweisen
- Wirkungen von Stoffen, die am Standort gar nicht vermutet werden
- Summierte Wirkungen über längere Zeiträume

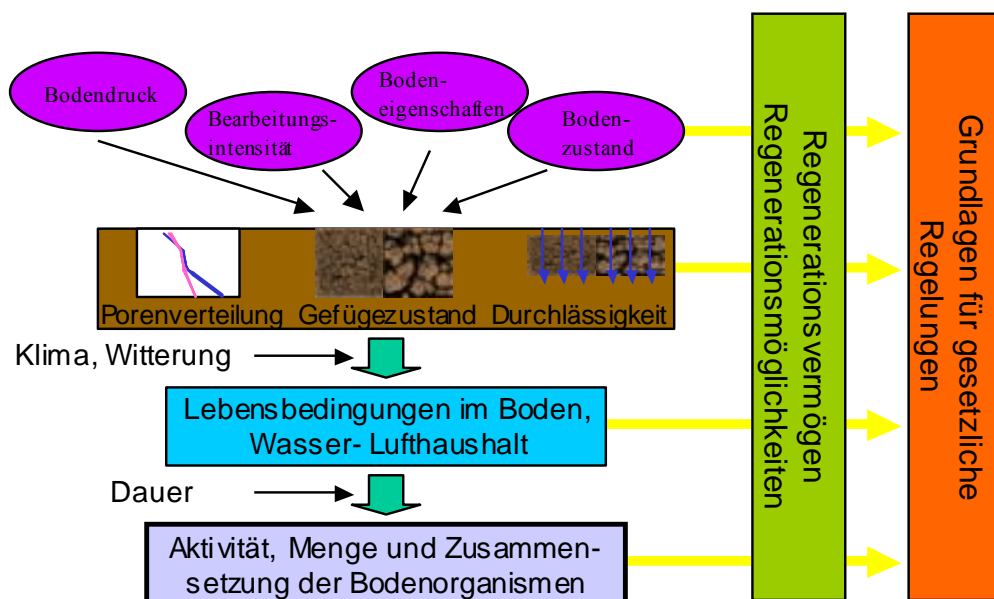
Ergebnisse biologischer Methoden

- Reagieren sehr langsam auf Veränderungen (Beeinträchtigungen) des Bodens
- Ermöglichen allein kaum konkrete (praktische) Empfehlungen
- Zeigen nicht unbedingt Veränderung der Produktionsfunktion des Bodens (Ertragsfähigkeit) an

20.04.2005 ITAD A Forum „Landwirtschaft und Umwelt“

 agroscope
FAL RECKENHOLZ

Bodenmikroorganismen als Mass für die Wirkung von bodenphysikalische Beeinträchtigungen



20.04.2005 ITAD A Forum „Landwirtschaft und Umwelt“

 agroscope
FAL RECKENHOLZ

Möglichkeiten zur Messung der Bodenmikroorganismen(population)

Menge	Mikrobielle Biomasse: •Substratinduzierte Respiration (SIR) •Fumigation-Extraktion (FE) •ATP-Gehalt •etc
Aktivitäten	•Bodenatmung •N-Mineralisation •Enzym-Aktivitäten
Zusammensetzung	•Substratnutzungsmuster (BIOLOG) •Fettsäuremuster (PLFA) •Genetische Fingerprints (DNA)

20.04.2005 ITAD A Forum „Landwirtschaft und Umwelt“

Inhaltliche Anforderungen an Indikatoren (bodenmikrobiologische Parameter)

- ◆ direkte Aussage zu Bodenfunktion, die bewertet werden soll
- ◆ durch Bewirtschaftung (*Landwirtschaft*), bzw. Landnutzung (*allgemein*) beeinflussbar
- ◆ sensitiv auf eventuelle Schädigung (*stoffliche oder nicht stoffliche Belastung*)

20.04.2005 ITAD A Forum „Landwirtschaft und Umwelt“

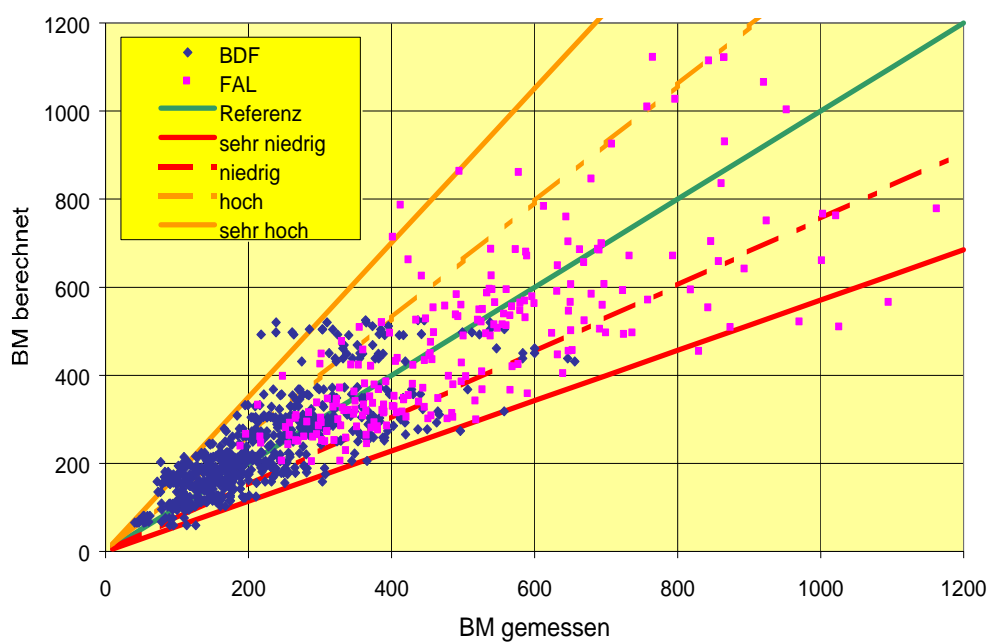
Methodische Anforderungen an Indikatoren

- ◆ reproduzierbare Bestimmung möglich
- ◆ allgemein anerkannte und verbreitete Methode
- ◆ vertretbarer Aufwand
- ◆ Beurteilung der Ergebnisse möglich (*Referenzwerte*)
- ◆ Interpretation der Ergebnisse möglich

20.04.2005 ITAD A Forum „Landwirtschaft und Umwelt“

 agroscope
FAL RECKENHOLZ

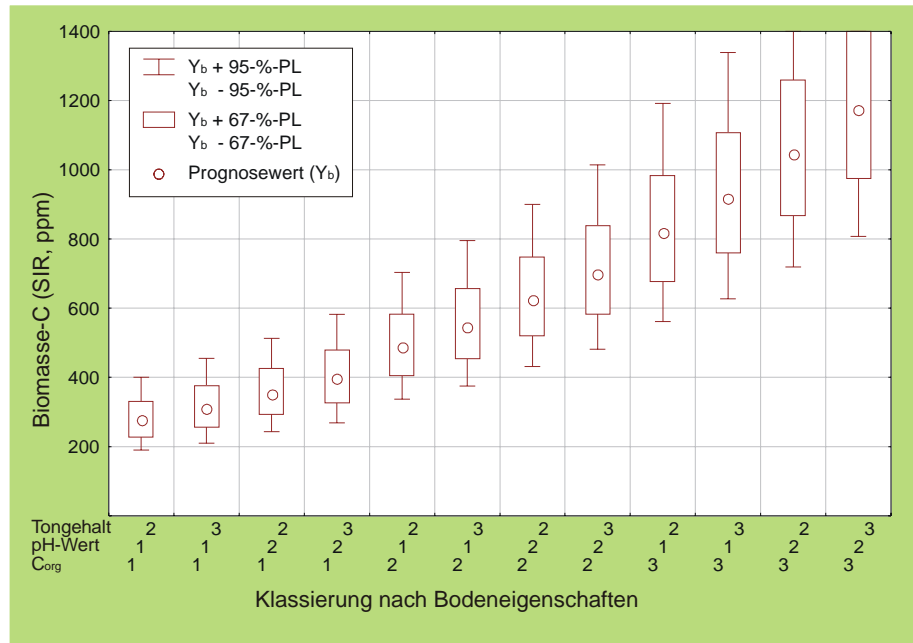
Beurteilungsschema mittels Referenzwertmodell (basierend auf $\log C_{org}$, pH , $\log Ton$, $Sand$, NS)



20.04.2005 ITAD A Forum „Landwirtschaft und Umwelt“

 agroscope
FAL RECKENHOLZ

Beurteilungsschema der mikrobiellen Biomasse nach „Bodenklassen“



20.04.2005 ITAD A Forum „Landwirtschaft und Umwelt“

Beurteilung der Indikatoren

	Bezug Funktion	Bezug Bewirtschaftung	Sensitivität	Reproduzierbarkeit	Verbreitung	Aufwand	Beurteilung	Interpretation
Biomasse	✓	✓	✓	✓	✓	✓	~	~
Basal-atmung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	~	~
Population-struktur	✓	✓	✓	?	~	~	?	?
QCO ₂	✓	✓	✓	-	-	-	~	~
C _{mic} /C _{org}	?	?	?	-	-	-	~	~

20.04.2005 ITAD A Forum „Landwirtschaft und Umwelt“



Folgerungen

Biologische Parameter eignen sich sehr gut zur Beschreibung der Bodenqualität

- als Folge von Bewirtschaftungseinflüssen (Beurteilung von Anbausystemen, Bewirtschaftungsmassnahmen etc.)
- als Folge von diffusen oder punktuellen Belastungen des Bodens (Monitoring, Langzeitbeobachtung)

Biologische Parameter eignen sich weniger für konkrete Empfehlungen für Landwirte

- weil die Ursache für Veränderungen zusätzlich erfasst werden muss
- weil Veränderungen nicht unmittelbar eine Veränderung der Produktionsfunktion bedeuten müssen
- weil Veränderungen langsam geschehen
- weil die Bestimmungen sehr aufwendig sind

Diskussion

RENÉ ISSELE, CdA 68:

Ich möchte die Qualität der Ausführungen von Frau Auzet zu einem Thema hervorheben, das im Zentrum einer gesellschaftlichen Problematik steht, die in unserem Departement immer größer wird. Aufgrund Ihrer Ausführungen stelle ich mir zwei Fragen: Zum einen ist darauf zu bestehen, dass nach umfassenden Lösungen gesucht wird, d.h. zusammen mit den anderen Nutzern des Bodens (Gebietskörperschaften), nicht nur mit den Landwirten, denn die Flächennutzungsplanungen berücksichtigen die Erosionsproblematik überhaupt nicht mehr. Andererseits habe ich den Eindruck, dass für manche Gemeinderäte mit dem Bau von Regenrückhaltebecken, die sicher manchmal erforderlich sind, alle Probleme gelöst werden können, auch wenn sie für die Gemeinden und die Wasserwirtschaftsbehörden sehr teuer sind. Es versteht sich von selbst, dass derartige Rückhaltebecken, um wirksam zu sein, durch landwirtschaftliche Begleitmaßnahmen im Einzugsgebiet ergänzt werden müssen, wenn sie nicht nach größeren Gewitterregen gleich wieder mit Erde zugeschwemmt und weniger wirksam werden sollen.

C. BARNEOUD, Bodenkundler:

Aufgrund meiner mehrjährigen Arbeit über die Erosionsproblematik im Weinbaugebiet des südlichen Jura kann ich bestätigen, dass die Landwirte davon ausgegangen sind, dass sie tun und lassen könnten, was sie wollten, nachdem die Wege betoniert und Rückhaltebecken gebaut wurden, so dass in solchen Fällen die Erosionsprobleme tatsächlich am größten sind. Eine weitere Überlegung im Hinblick auf die Ausführungen von Frau Auzet, die erklärte, die Klimaproblematik wegen fehlender Daten nicht berücksichtigt zu haben, ist, dass, im Rahmen der Zusammenarbeit mit Meteo-France im Weinbaugebiet von Arbois, sehr wohl Daten verfügbar sind, die eine Klimaveränderung erkennen lassen, dahingehend, dass seit Beginn der 80er-Jahre eine Zunahme von Niederschlägen mit mehr als 30mm innerhalb von 24 Stunden zu verzeichnen ist, insbesondere im Winter. Die Zunahme der Häufigkeit solcher Niederschlagsereignisse war ein wichtiges Element in der Überzeugungsarbeit, dass die Weinbauern unbedingt etwas tun müssen.

Antwort von Frau AUZET:

Was die Wetterdaten angeht, so lehrt die Geschichte, dass es immer wieder eine Folge von trockenen oder feuchten Jahren gab, ohne dass man von einer Klimaveränderung reden könnte. Was Sie erwähnen ist jedoch interessant, da es sich um die Gewitterproblematik handelt. Bisher gibt es jedoch keine Daten, die eine Steigerung der Niederschlagsintensität belegen. Die Radarabdeckung des Sundgaus ist bisher nicht ausreichend, so dass man mit indirekten Instrumenten wie den Schadensmeldungen an die Versicherungen arbeiten muss, was nicht einfach ist.

Wenn auf die Nicht-Berücksichtigung von Schlammlawinen in den Flächennutzungsplanungen hingewiesen wird, so deshalb, weil dieses Phänomen erst relativ neu ins Bewusstsein gekommen ist, obwohl diese Probleme so neu nicht sind. Solange dadurch keine großen Schwierigkeiten entstanden sind und diese Probleme nicht so häufig auftreten, dass man sie bis zum nächsten Mal nicht wieder vergessen hat oder mit ihnen zu leben bereit ist, schenkt man ihnen keine große Aufmerksamkeit. Kommt es jedoch alle Jahre wieder zu Schäden in benachbarten Ortschaften, so verursacht das für die Gebietskörperschaften finanzielle Probleme.

J.P. PARTY, Bodenkundler:

Ich bin besonders erfreut über die Vorträge zur Bodenverdichtungen und Einträgen aus der Atmosphäre in Waldböden. Meiner Kenntnis nach werden zum ersten Mal bei einem französischen Kolloquium die Probleme von landwirtschaftlichen und forstlichen Böden zusammen behandelt. Zu den Arbeiten über die Einträge aus der Atmosphäre möchte ich fragen, wie viele Arbeitsgruppen und Personen in Deutschland zu diesem Thema arbeiten, um einen Vergleich mit Frankreich ziehen zu können.

Antwort: DR. V. WILPERT:

Alleine in Baden-Württemberg arbeiten zwei Wissenschaftler und 5 Techniker zur Bodenfruchtbarkeit und betreuen ein Netzwerk für bodenphysikalische Messungen und Untersuchungen. Unsere Arbeiten werden in Tranchen von drei Jahren finanziert. Hinzu kommen gelegentlich Drittmittelforscher mit zeitlich befristeten Verträgen.

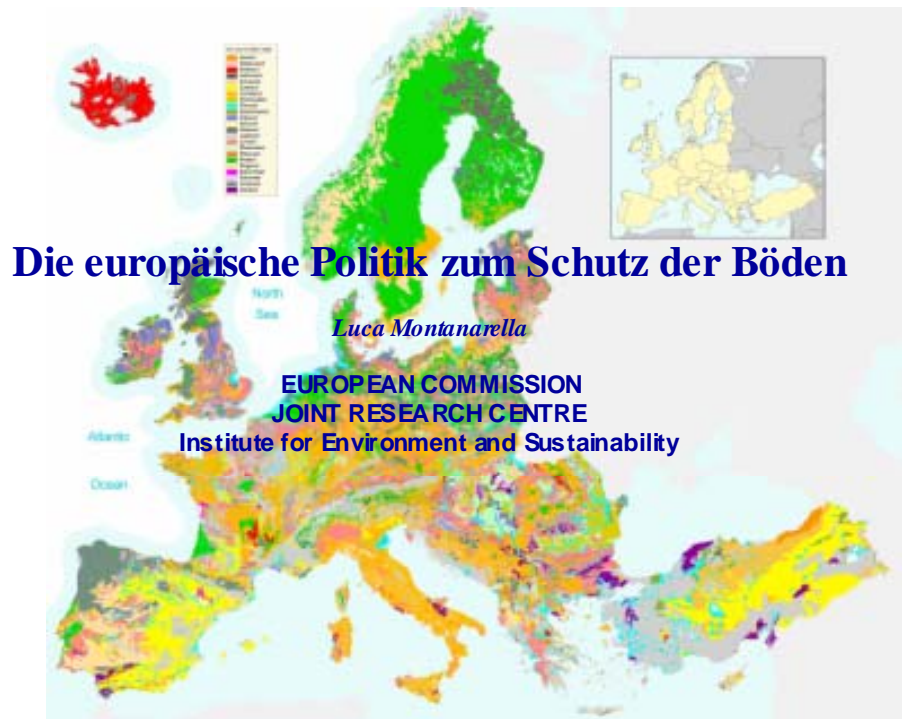
J.P. PARTY, Bodenkundler:

Nach meiner Kenntnis (ich habe über derartige Fragen in Frankreich promoviert) ist der Personaleinsatz in Baden-Württemberg etwa vier Mal größer als der in den 90er-Jahren in Frankreich verfügbare. Das gibt eine Vorstellung vom Interesse an diesem Thema in Frankreich. Unglücklicherweise lässt sich dieselbe Feststellung in Bezug auf die Verdichtung von Waldböden in Frankreich treffen: In Frankreich wurden Bodenphysiker zum ersten Mal vor zwei Jahren anlässlich einer Tagung über die Qualität von Waldböden zusammengerufen.

R. KOLLER, ARAA:

In Ergänzung dieser Aussagen kann ich sagen, dass wir im Elsass nicht die Kapazität haben, um wie z.B. an der LUFA, schnell mehrjährige Analysen vorzulegen und dass einige Mittel zu mobilisieren wären, um wenigstens Tendenzen der Entwicklung von Stoffgehalten in landwirtschaftlichen Böden aufzuzeigen. Es wird gerade damit begonnen, die Instrumente bereitzustellen. Dies ist jedoch eine Arbeit, zu der es einen langen Atem braucht. Hier stellt sich die Frage nach der Erinnerung an Ereignisse, sowohl im klimatischen als auch im Bereich der Bodenbeobachtung. In beiden Fällen geht es um langfristige Beobachtungen, die nicht unbedingt gleich einen Ertrag für die Gesellschaft bringen. Ziel dieser Tagung ist es auch, solche Fragen zu stellen.

Gesetzlicher Rahmen und Vorsorgemaßnahmen Entwurf einer EU-Rahmenrichtlinie: LUCA MONTANARELLA, EU-Kommission



Bruxelles, le 16.4.2002
COM(2002) 179 final

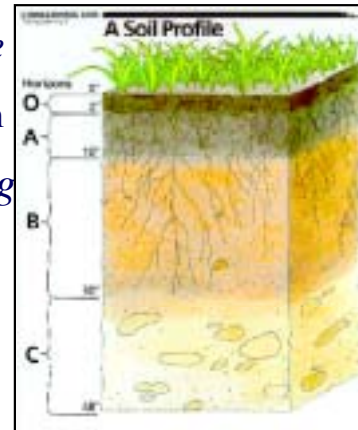
MITTEILUNG der KOMMISSION an den RAT, das EU-PARLEMENT, an den WIRTSCHAFTS- und SOZIALAUSSCHUSS und an den REGIONALAUSSCHUSS

'Hin zu einer spezifischen Bodenschutzstrategie'

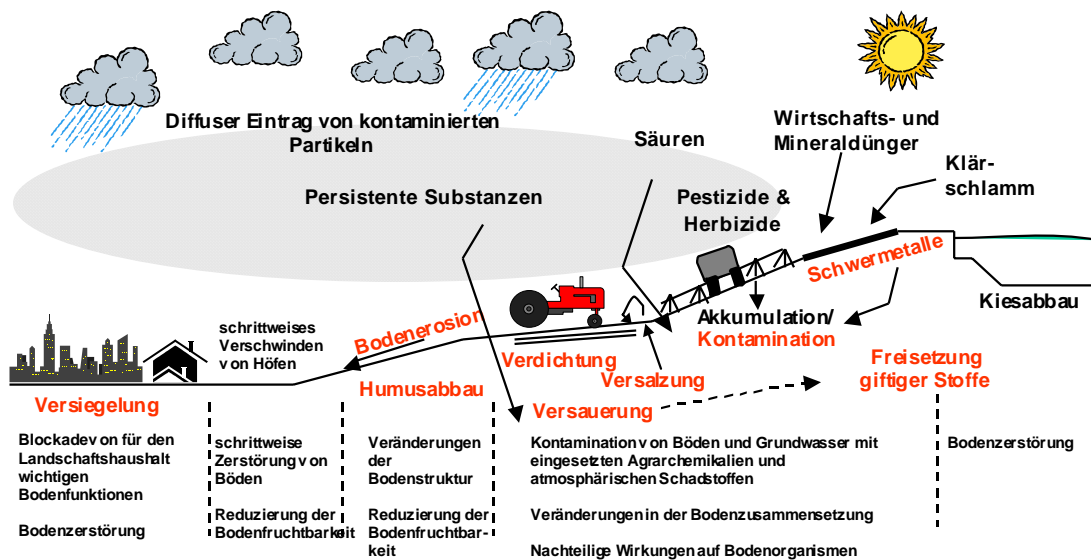
<http://europa.eu.int/comm/environment/soil/index.htm>



- *Produktion v. Lebensmitteln u. Biomasse*
 - landwirtschaftl. und Lebensmittelproduktion
- *Speicherung, Filterung und Umwandlung*
 - natürlicher Filter für das Grundwasser
- *Lebensraum und Genpool*
 - essentielle ökologische Funktionen
- *physische und kulturelle Umwelt für den Menschen*
 - Landschaft und Kulturerbe
- *Rohstoffquelle*
 - Ton, Sand, Mineralien und Torf



Die Wirkungen menschlicher Aktivitäten auf den Boden



Für die Politik bedeutsame Bodeneigenschaften:

BODEN- EIGENSCHAFTEN	BODENPOLITIK ERFORDERT...
BODEN IST EIN VERÄNDER- LICHES MEDIUM	DIE LOKALE PERSPEKTIVE
BODEN IST EIN NICHT ER- NEUERBARER ROHSTOFF	VORBEUGUNG UND VORSORGE
BODEN IST EIN SPEICHER- /PUFFER-MEDIUM	VOR WEGNAHME
BODEN IST GRUNDLAGE VON ARTENVIELFALT	SCHUTZ
BODEN IST GEGENSTAND VON EIGENTUMSRECHTEN	ÖKOLOGISCHE VERANTWORTUNG

Gefahren für den Boden nach COM(2002) 179

- Erosion
- Humusabbau
- Bodenkontamination
- Bodenversiegelung
- Bodenverdichtung
- Abnahme der Artenvielfalt im Boden
- Versalzung
- Überflutungen und Erdbeben

Stellungnahmen von EU-Einrichtungen



Rat	Juni 2002
EESC	September 2002
CoR	Februar 2003
EU-Parlament	Mai 2003



Partizipatorischer Ansatz



Boden-Mailbox: env-soil@cec.eu.int

Internet-Seite:

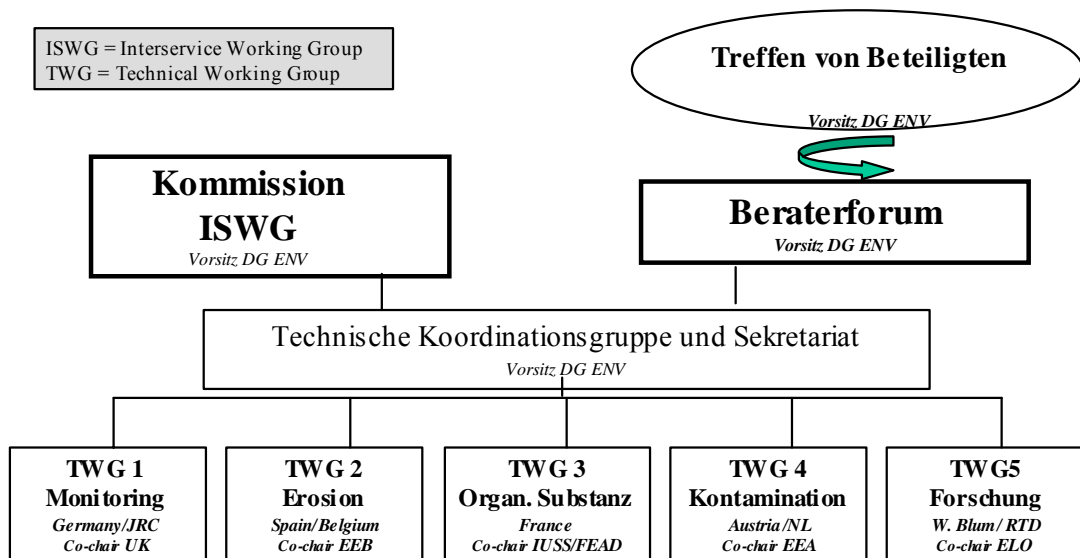
<http://europa.eu.int/comm/environment/>

Politik: Boden

elektronische Bibliothek und Diskussions-Seite: **CIRCA** (*june 03*)



Organisationsschema zur Entwicklung von Bodenpolitik



Hauptelemente des Strategievorschlags

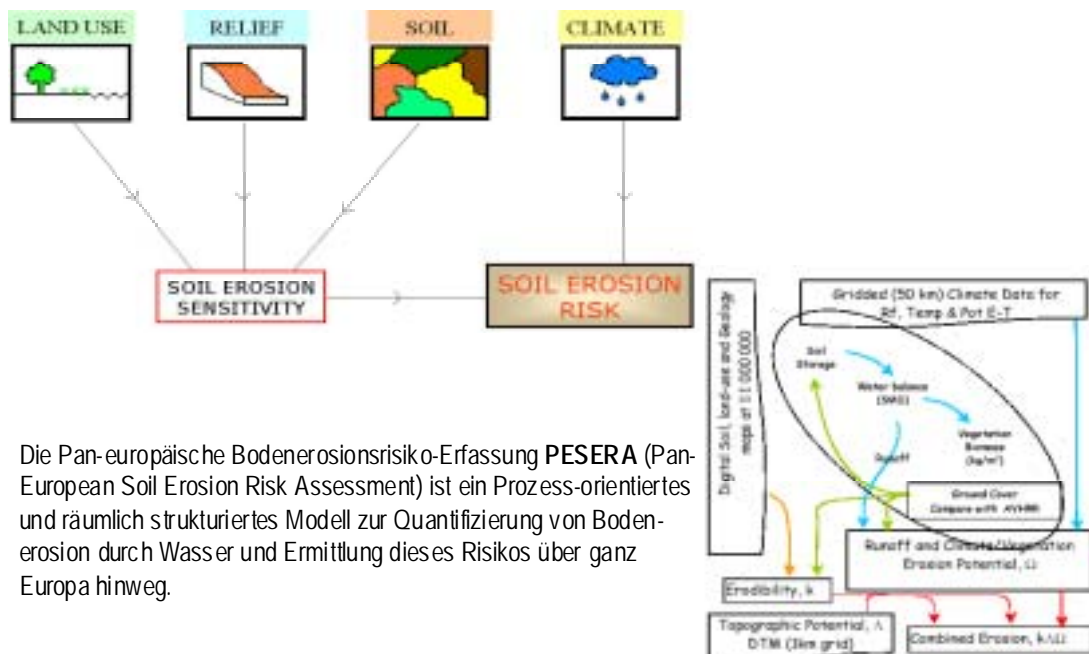
- Böden sind multi-funktional (horizontale Politikebene):
 - Gemeinsame Agrar-Politik (GAP)
 - Wasserpolitik (WFD)
 - Abfallpolitik
 -
- Wissensbasiert
 - Europäisches Bodeninformationssystem
 - Richtlinie zum Bodenmonitoring

COUNCIL REGULATION (EC) No. 1782/2003 of 29 September 2003

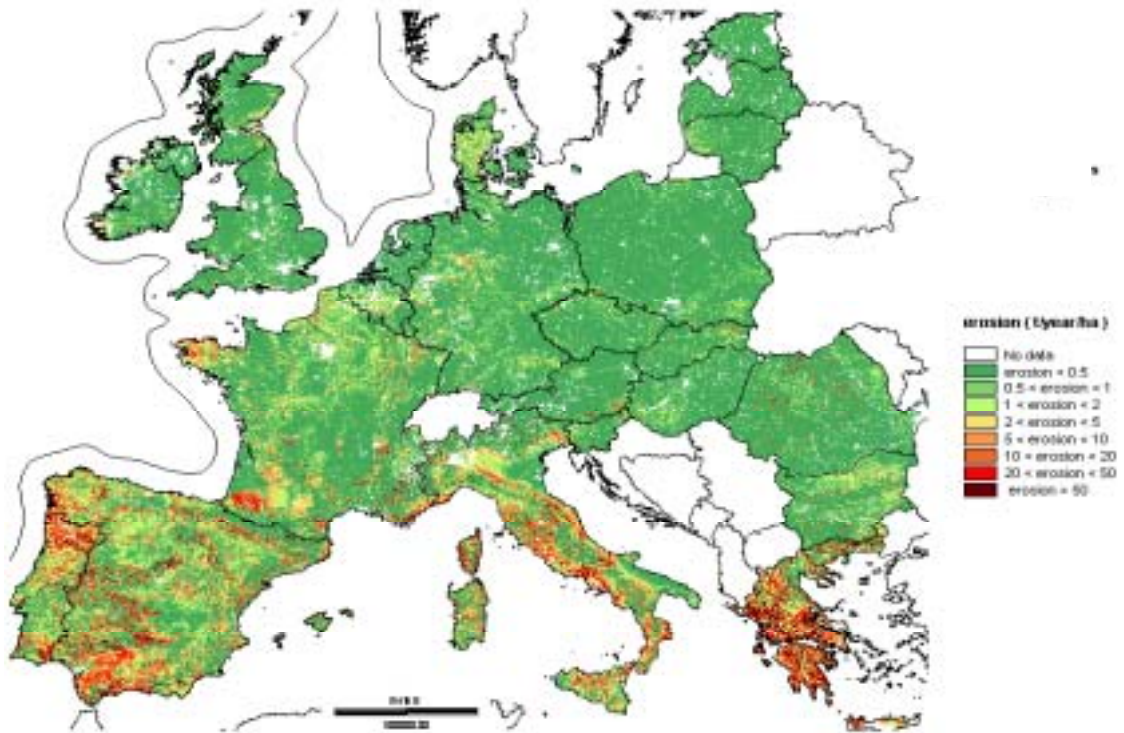
ANNEX IV

Good agricultural and environmental condition referred to in Article 5

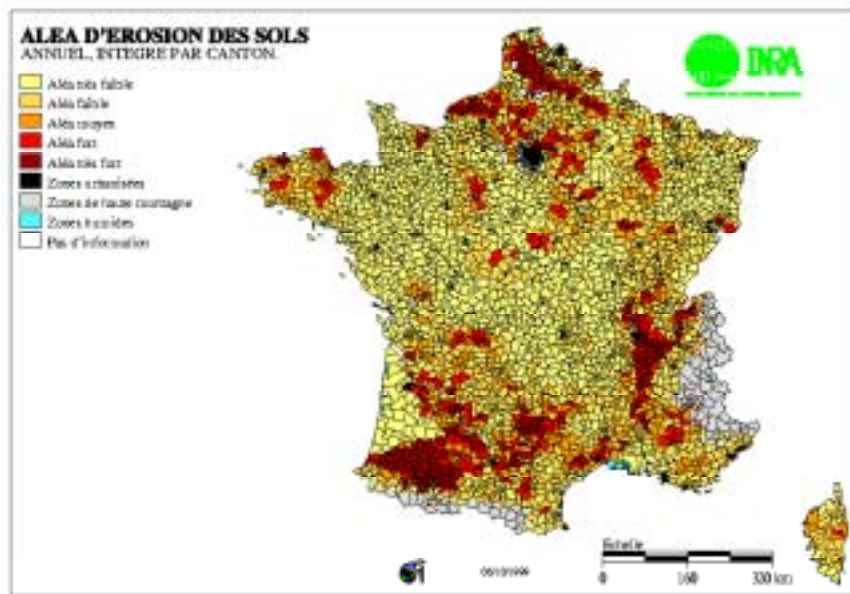
Issue	Standards
Soil erosion: Protect soil through appropriate measures	<ul style="list-style-type: none"> - Minimum soil cover - Minimum land management reflecting site-specific conditions - Retain terraces
Soil organic matter: Maintain soil organic matter levels through appropriate practices	<ul style="list-style-type: none"> - Standards for crop rotations where applicable - Arable stubble management
Soil structure: Maintain soil structure through appropriate measures	<ul style="list-style-type: none"> - Appropriate machinery use
Minimum level of maintenance: Ensure a minimum level of maintenance and avoid the deterioration of habitats	<ul style="list-style-type: none"> - Minimum livestock stocking rates or/and appropriate regimes - Protection of permanent pasture - Retention of landscape features - Avoiding the encroachment of unwanted vegetation on agricultural land



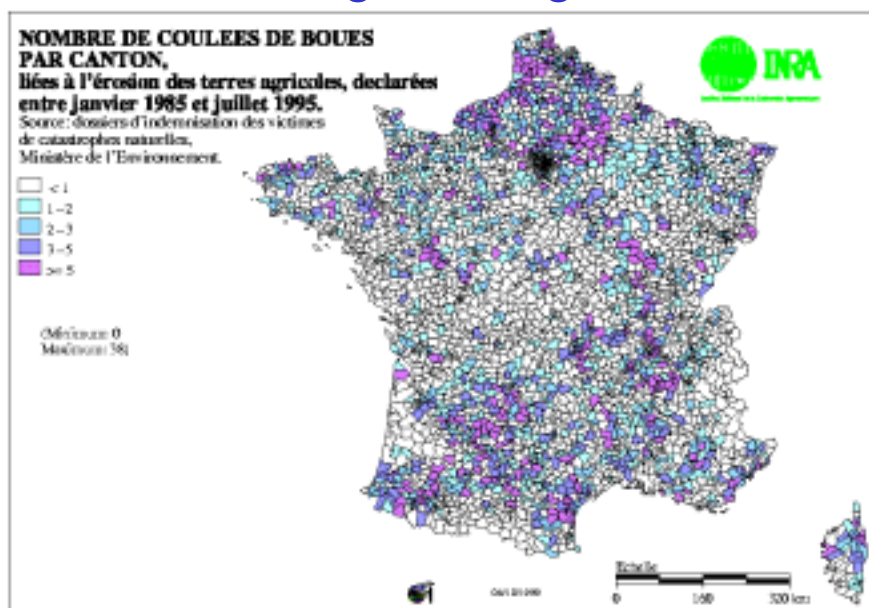
Die Pan-europäische Bodenerosionsrisiko-Erfassung **PESERA** (Pan-European Soil Erosion Risk Assessment) ist ein Prozess-orientiertes und räumlich strukturiertes Modell zur Quantifizierung von Bodenerosion durch Wasser und Ermittlung dieses Risikos über ganz Europa hinweg.

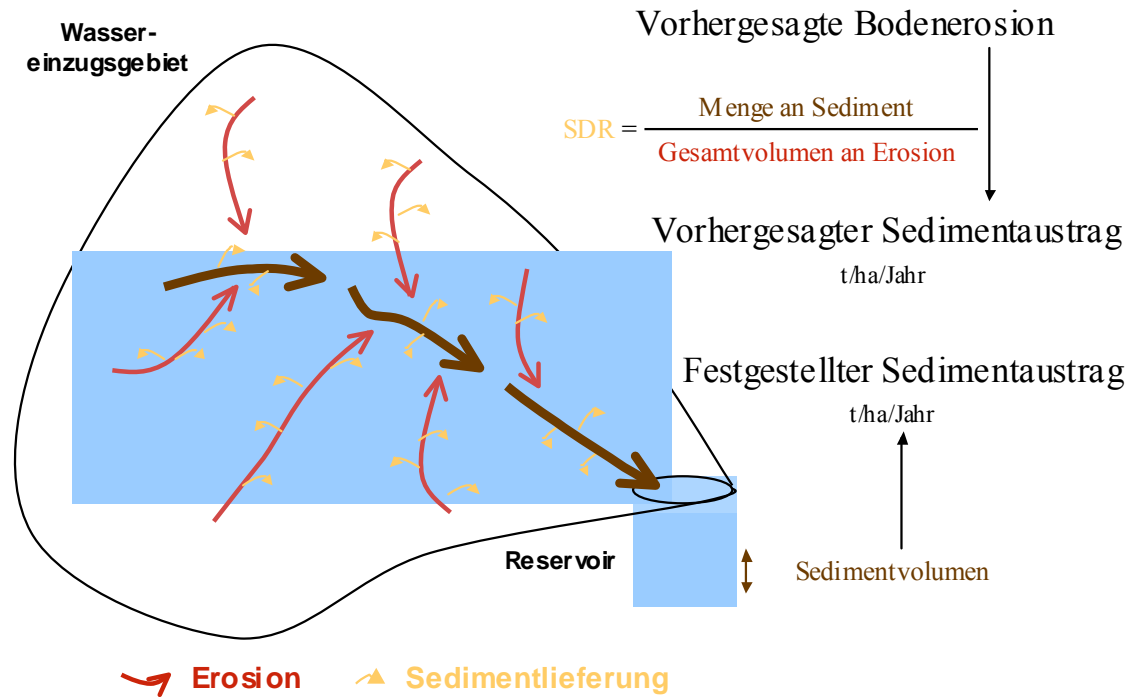


Nationale Erhebungen zum Bodenerosionsrisiko

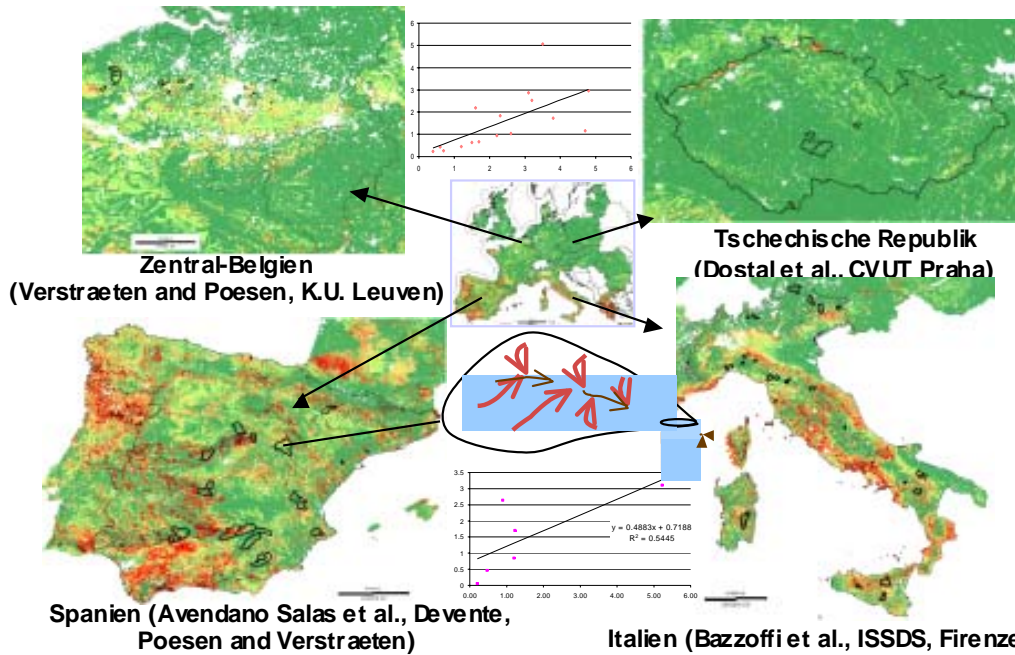


Validierung von Ergebnissen

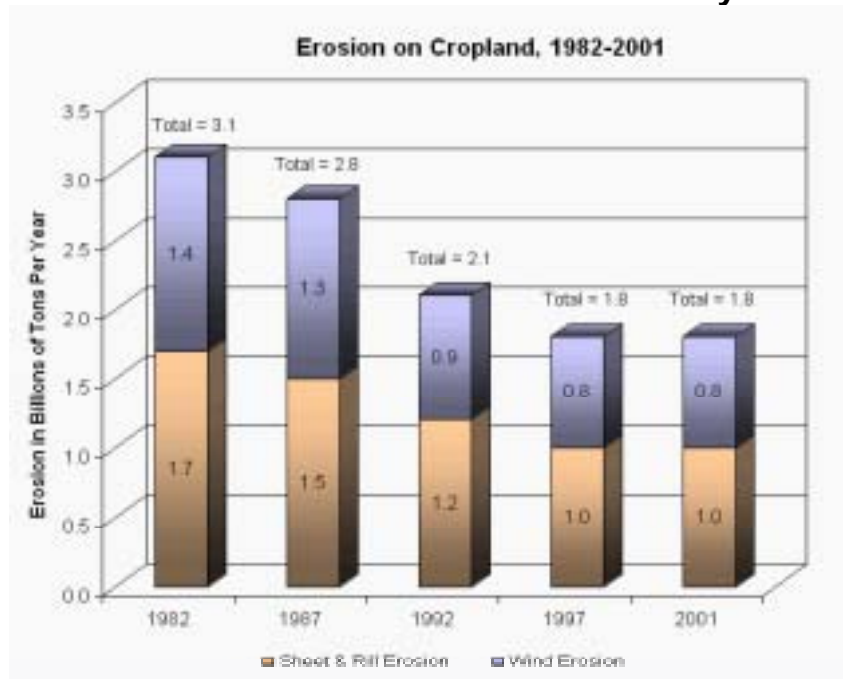




Validierung der Forschung – Vertrauen bilden

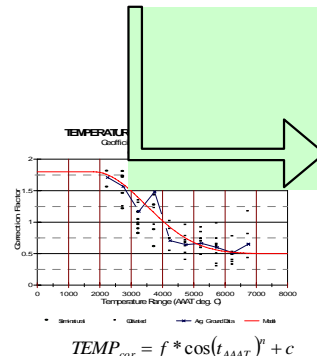
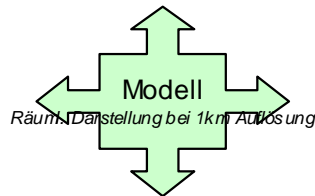
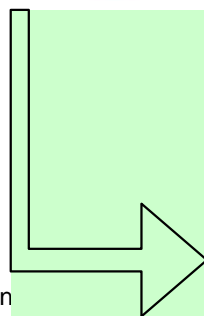
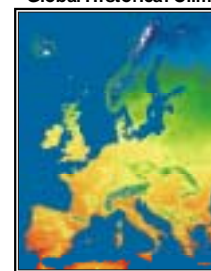


NRCS National Resources Inventory



Gehalt an organischem Kohlenstoff im Oberboden (30 cm):

Mittel der Jahrestemperatur Global Historical Clim Net work

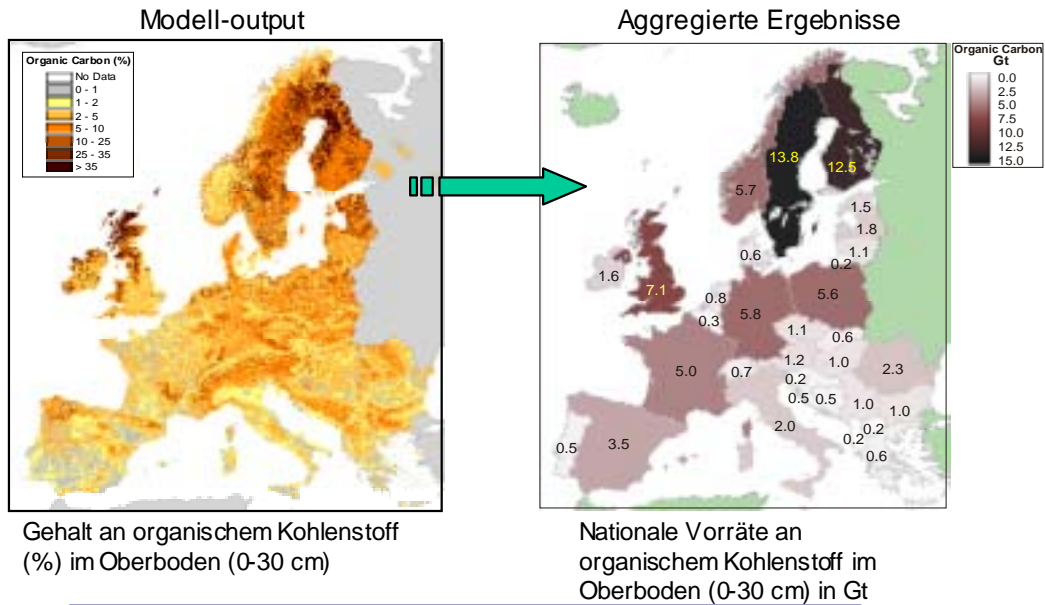


$$TEMP_{cor} = f * \cos(t_{AAAT})^2 + c$$

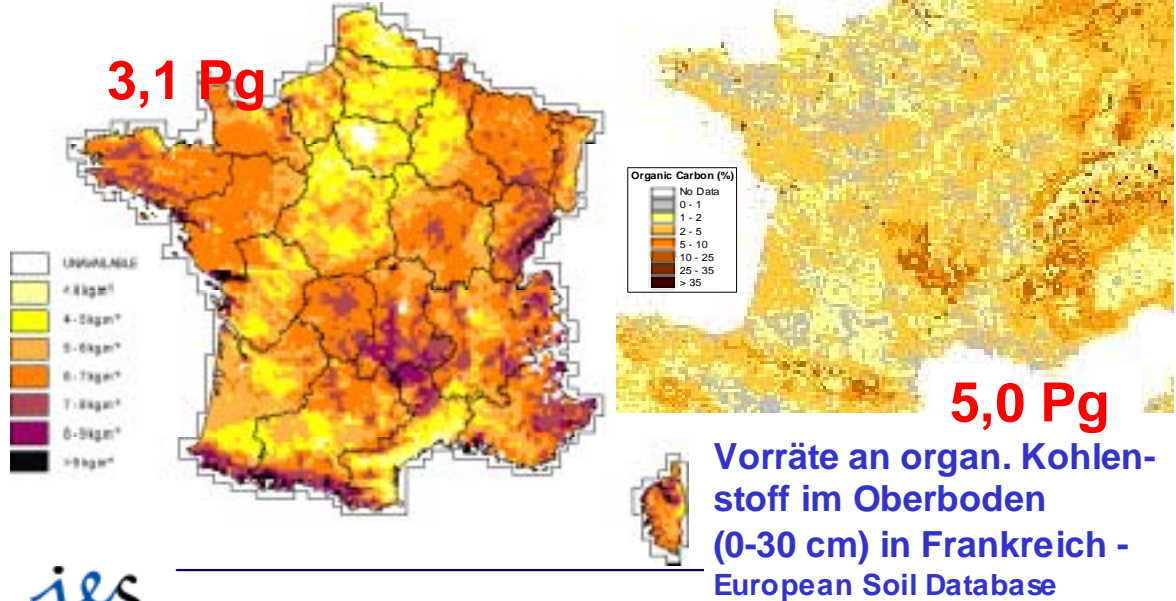


Boden
Textur

Gehalt an organischem Kohlenstoff im Oberboden (30 cm):

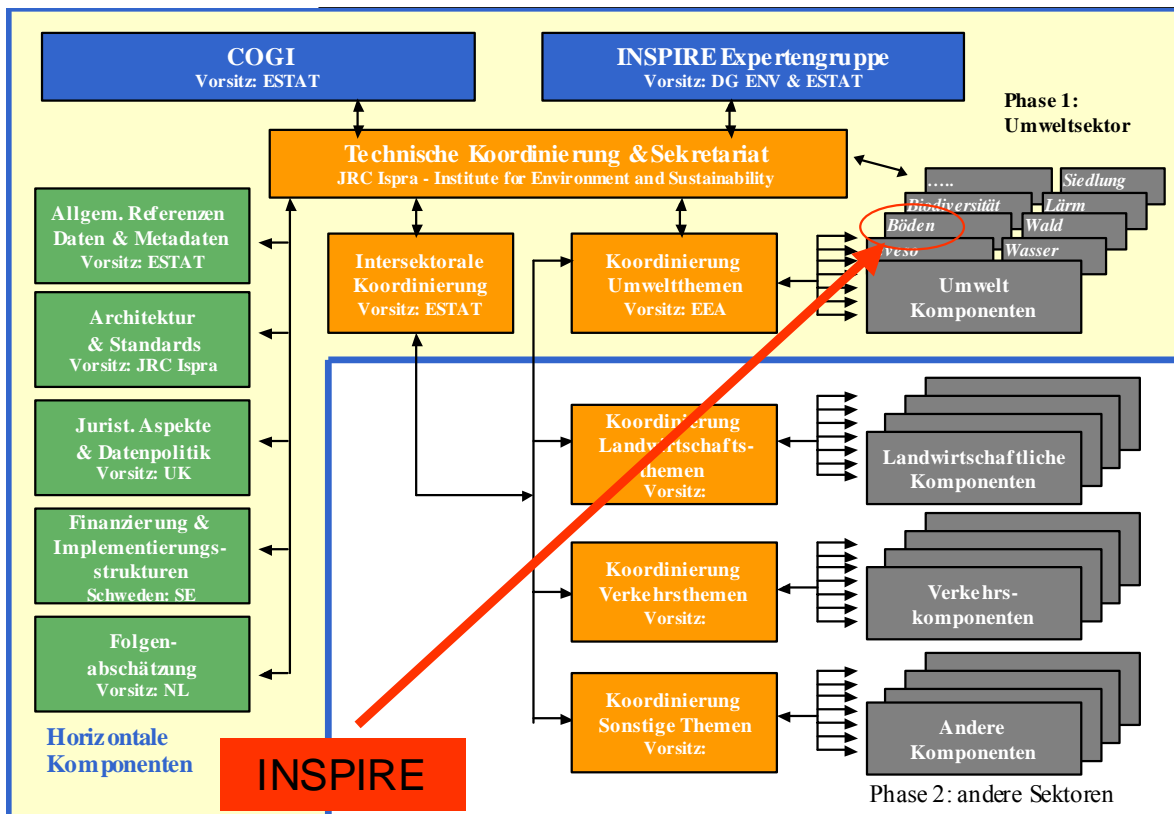


Kohlenstoff-Vorräte im Oberboden (0-30 cm) in Frankreich - Arrouays et al. (2002)

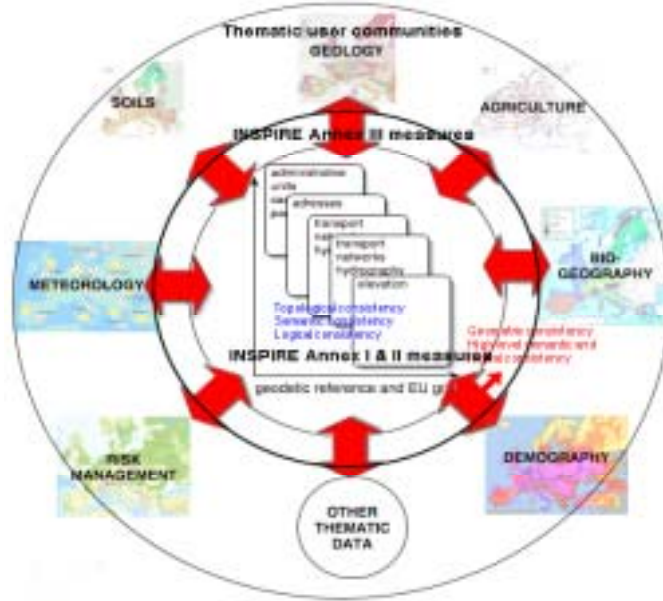


Brüssel, 23.7.2004
 COM(2004) 516 final
 2004/0175 (COD)

Vorschlag für eine
DIREKTIVE des EUROPAPARLAMENTS und des RATS
zur Einrichtung einer Infrastruktur für raumbezogene
Informationen in der Gemeinschaft (INSPIRE)



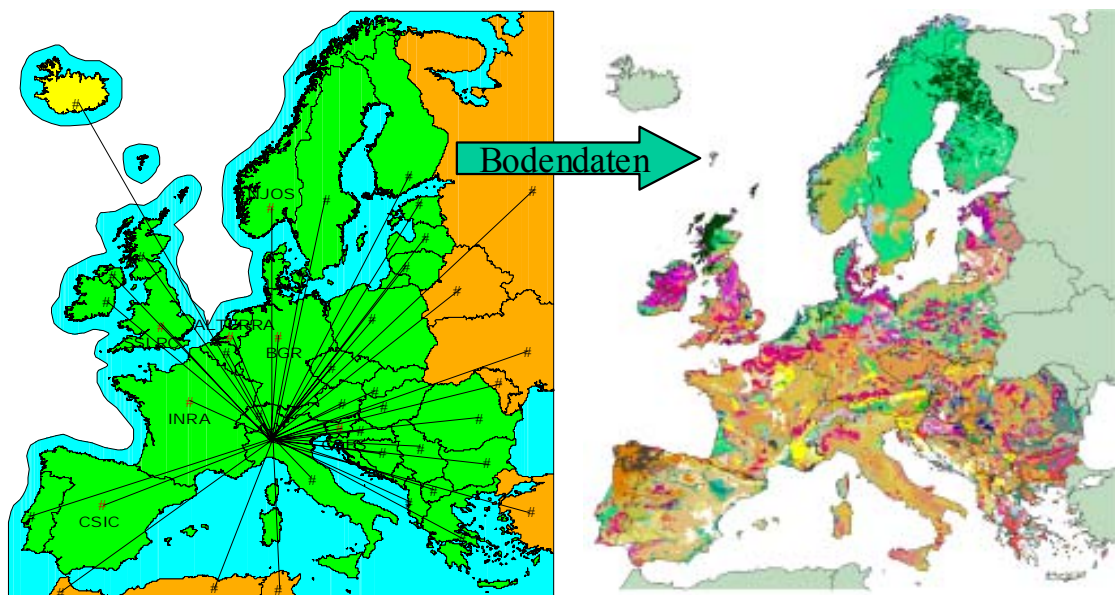
INSPIRE Implementierung



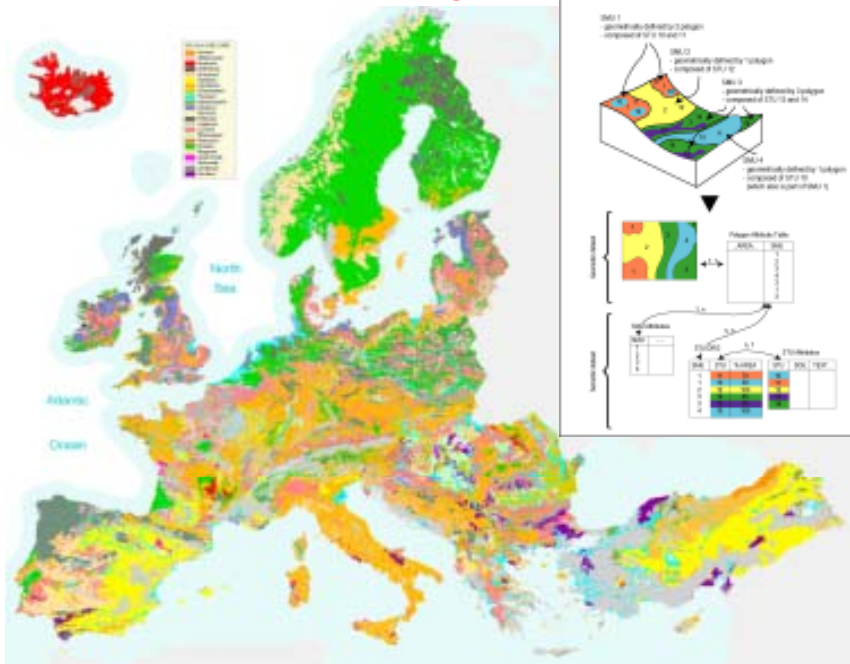
<http://eu-geoportal.jrc.it/>



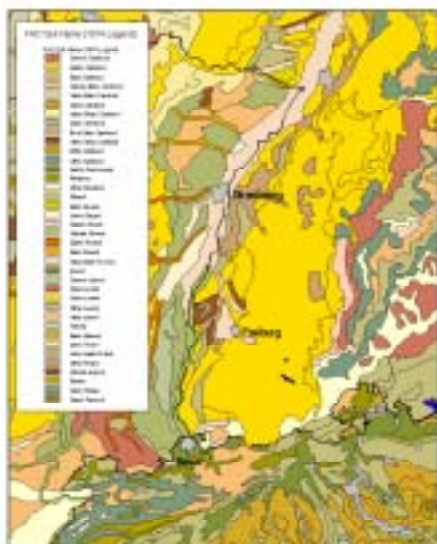
NETZWERK EUROPÄISCHES BODENBÜRO



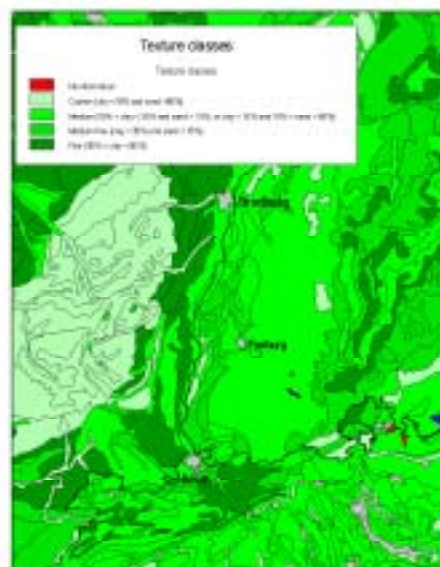
Europäische Bodendatenbank:
WRB Klassifizierung



<http://eusoils.jrc.it>

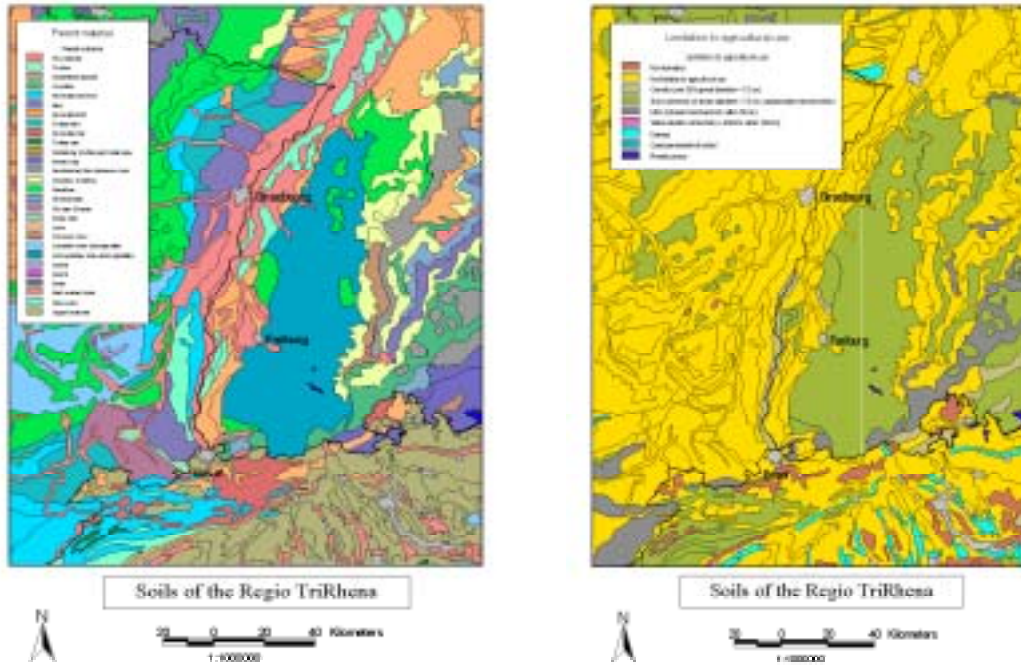


Soils of the Regio TriRhena



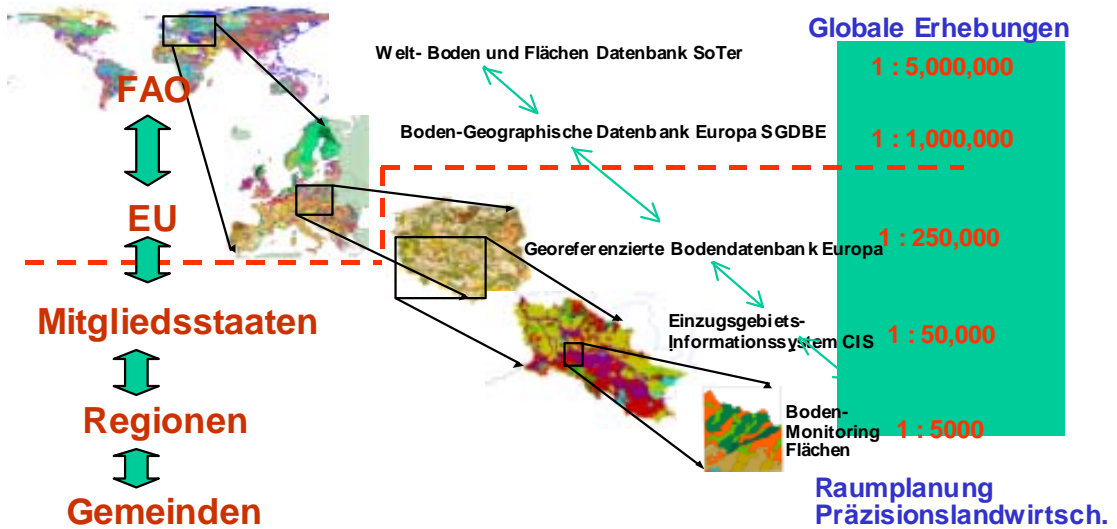
Soils of the Regio TriRhena





Von der globalen zur lokalen Ebene
EUSIS - Ein 'eingestuftes' Bodeninformationssystem für Europa

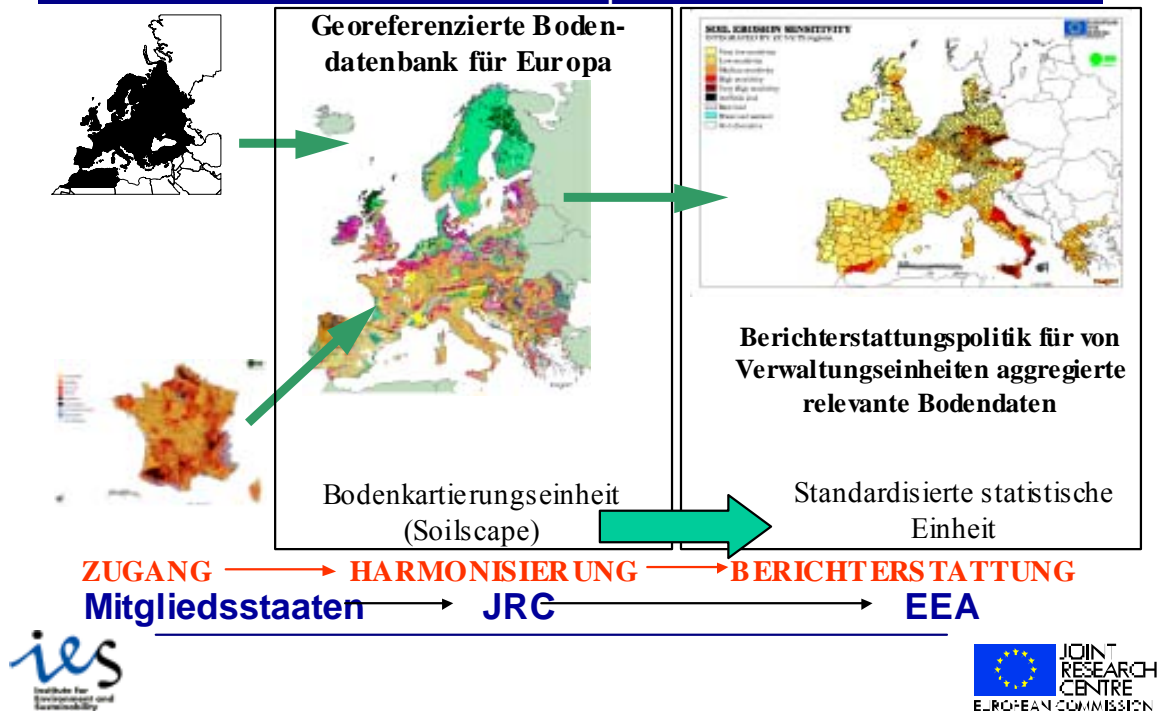
Verschiedene Maßstäbe geben Antworten auf unterschiedliche Fragen



NETZWERK EUROPÄISCHES BODENBÜRO



Rationalisierung des Flusses politikrelevanter Bodeninformation in Europa



Der weitere Weg

- Verbesserung der politikrelevanten Bodeninformation.
- Anwendung bestehender Gesetze und Multilateraler Umweltübereinkommen.
- Monitoring der Wirkungen bestehender Gesetze zum Bodenschutz.
- Entwicklung (wenn nötig) spezifischer Rechtsinstrumente für den Bodenschutz.

Gesetzgebung zum Schutz des Bodens in der Schweiz und nationales Bodenbeobachtungsprogramm NABO:

DR. PETER WEISSKOPF, Agroscope FAL Reckenholz

Gesetzgebung zum Schutz des Bodens in der Schweiz und nationales Bodenbeobachtungsprogramm NABO

Peter Weisskopf

Agroscope FAL Reckenholz

Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau Zürich-Reckenholz, Schweiz
www.reckenholz.ch

ITADA-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“ vom 9. November 2004

„Sicherung der Bodenqualität für eine ertragreiche Land- und
Forstwirtschaft am Oberrhein“



Page 1

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

Überblick

- 1. Grundkonzeption zur Sicherung der Bodenqualität in der Schweiz - die wichtigsten juristischen Grundlagen**
- 2. Erläuterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz**
- 3. Erläuterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung**
- 4. Nationales Bodenbeobachtungsnetz NABO**
- 5. Kurzer Ausblick**



Page 2

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

1. Grundkonzeption zur Sicherung der Bodenqualität - die wichtigsten juristischen Grundlagen

Begriffe und Besonderheiten

qualitativer Bodenschutz

= Schutz der Bodenqualität bzw. Erhaltung seiner Funktionalität

→ „Bodenschutz“

direkter Bodenschutz

= Erhaltung der Bodenfunktionen, der biologischen, chemischen und physikalischen Bodeneigenschaften

→ Qualitätsziele, Bodenbeobachtung, Massnahmen bei Beeinträchtigungen

quantitativer Bodenschutz

= flächenhafter Bodenschutz

→ Raumplanung

indirekter Bodenschutz

= Schutz vor Immissionen
= Schutz vor Einwirkungen

→ Vermeiden von Beeinträchtigungen

Boden als träges System

= vorsorgliche Massnahmen

1. Grundkonzeption zur Sicherung der Bodenqualität - die wichtigsten juristischen Grundlagen

Organisation der eidg. Gesetzeswerke

ressourcenbezogener Bodenschutz

= klassische direkte Ressourcenerhaltung

Umweltschutzgesetz

Stoffverordnung

= Schutz vor Immissionen

Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)

= Erhaltung der Bodenfunktionen

nutzungsbezogener Bodenschutz

= nachhaltige Ressourcennutzung

Landwirtschaftsgesetz

Direktzahlungsverordnung

= finanzielle Unterstützung besonders bodenschonender Bewirtschaftung

Nachhaltigkeitsverordnung

= Berichterstattung über Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung

1. Grundkonzeption zur Sicherung der Bodenqualität - die wichtigsten juristischen Grundlagen

Zusammenwirken Bund - Kantone

ressourcenbezogener Bodenschutz:

national

- Gesetzgebung
- Bodenbeobachtung

kantonal

- Bodenüberwachung
- Massnahmen bei Belastungen

nutzungsbezogener Bodenschutz:

national

- Anforderungen an Produktionsmittel
- Anforderungen an besonders bodenschonende Bewirtschaftung
- finanzielle Unterstützung besonders bodenschonender Bewirtschaftung
- Beobachtung der Bodennutzung

kantonal

- verschärfte Anforderungen an besonders bodenschonende Bewirtschaftung
- zusätzliche finanzielle Unterstützung besonders bodenschonender Bewirtschaftung

Page 5

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

Organisation der eidg. Gesetzeswerke

ressourcenbezogener Bodenschutz

= klassische direkte Ressourcenerhaltung

Umweltschutzgesetz

Stoffverordnung

= Schutz vor Immissionen

Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)

= Erhaltung der Bodenfunktionen

nutzungsbezogener Bodenschutz

= nachhaltige Ressourcennutzung

Landwirtschaftsgesetz

Direktzahlungsverordnung

= finanzielle Unterstützung besonders bodenschonender Bewirtschaftung

Nachhaltigkeitsverordnung

= Berichterstattung über Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung

Page 6

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativ en Bodenschutz

Umweltschutzgesetz (USG)

Bundesgesetz über den Umweltschutz Umweltschutzgesetz (USG)

1. Titel: Grundsätze und allgemeine Bestimmungen

1. Kapitel: Grundsätze

Art. 1 Zweck

1 Dieses Gesetz soll Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume gegen schädliche oder lästige Einwirkungen schützen und die

Fruchtbarkeit des Bodens erhalten.

2 Im Sinne der **Vorsorge** sind Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, frühzeitig zu begrenzen.

2. Kapitel: Allgemeine Bestimmungen

Art. 7 Definitionen

1 **Einwirkungen** sind Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen, Strahlen, Gewässerverunreinigungen oder andere Eingriffe in Gewässer, **Bodenbelastungen**, Veränderungen des Erbmaterials von Organismen oder Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften, die durch den Bau und Betrieb von Anlagen, durch den Umgang mit Stoffen, Organismen oder Abfällen oder durch die **Bewirtschaftung des Bodens** erzeugt werden.

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativ en Bodenschutz

Umweltschutzgesetz (USG)

4^{bis} **Bodenbelastungen** sind physikalische, chemische und biologische **Veränderungen der natürlichen Beschaffenheit des Bodens**. Als **Boden** gilt nur die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können.

Art. 8 Beurteilung von Einwirkungen

Einwirkungen werden sowohl **einzel**n als auch **gesam**thaft und nach ihrem **Zusammenwirken** beurteilt.

2. Titel: Begrenzung der Umweltbelastung

1. Kapitel: Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen und Strahlen

2. Abschnitt: Immissionen

Art. 14 Immissionsgrenzwerte für Luftverunreinigungen

Die **Immissionsgrenzwerte** für Luftverunreinigungen sind so festzulegen, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte

a. Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume nicht gefährden;

b. die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören;

c. Bauwerke nicht beschädigen;

d. die **Fruchtbarkeit des Bodens**, die Vegetation und die Gewässer nicht beeinträchtigen.

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

Umweltschutzgesetz (USG)

5. Kapitel: Belastungen des Bodens

Art. 33 Massnahmen gegen Bodenbelastungen

1 Zur **langfristigen Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit** werden **Massnahmen gegen chemische und biologische Bodenbelastungen** in den Ausführungsvorschriften zum Gewässerschutzgesetz vom 24. Januar 1991, zum Katastrophenschutz, zur Luftreinhaltung, zu den **umweltgefährdenden Stoffen und Organismen** sowie zu den Abfällen und zu den Lenkungsabgaben geregelt.

2 Der Boden darf nur so weit **physikalisch belastet** werden, dass seine **Fruchtbarkeit nicht nachhaltig beeinträchtigt** wird; dies gilt nicht für die bauliche Nutzung des Bodens. Der Bundesrat kann über **Massnahmen gegen physikalische Belastungen** wie die **Erosion** oder die **Verdichtung** Vorschriften oder Empfehlungen erlassen.



Page 9

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

Umweltschutzgesetz (USG)

5. Kapitel: Belastungen des Bodens

Art. 34 Weitergehende Massnahmen bei belasteten Böden

1 Ist die **Bodenfruchtbarkeit** in bestimmten Gebieten **langfristig nicht mehr gewährleistet**, so verschärfen die **Kantone** im Einvernehmen mit dem Bund die **Vorschriften über Anforderungen an Abwasserversickerungen**, über **Emissionsbegrenzungen bei Anlagen**, über die **Verwendung von Stoffen und Organismen** oder über **physikalische Bodenbelastungen** im erforderlichen Mass.

2 **Gefährdet die Bodenbelastung Menschen, Tiere oder Pflanzen**, so schränken die **Kantone die Nutzung des Bodens** im erforderlichen Mass ein.

3 Soll der Boden **gartenbaulich, land- oder forstwirtschaftlich genutzt** werden und ist **eine standortübliche Bewirtschaftung ohne Gefährdung von Menschen, Tieren oder Pflanzen nicht möglich**, so ordnen die **Kantone Massnahmen** an, mit denen die **Bodenbelastung mindestens so weit vermindert** wird, dass eine **ungefährliche Bewirtschaftung möglich** ist.



Page 10

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

Umweltschutzgesetz (USG)

5. Kapitel: Belastungen des Bodens

Art. 35 Richtwerte und Sanierungswerte für Bodenbelastungen

1 Zur Beurteilung der Belastungen des Bodens kann der Bundesrat Richtwerte und Sanierungswerte festlegen.

2 Die Richtwerte geben die Belastung an, bei deren Überschreitung die Fruchtbarkeit des Bodens nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung langfristig nicht mehr gewährleistet ist.

3 Die Sanierungswerte geben die Belastung an, bei deren Überschreitung nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung bestimmte Nutzungen ohne Gefährdung von Menschen, Tieren oder Pflanzen nicht möglich sind.

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

Organisation der eidg. Gesetzeswerke

ressourcenbezogener Bodenschutz

= klassische direkte Ressourcenerhaltung

Umweltschutzgesetz

Stoffverordnung

= Schutz vor Immissionen

Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)

= Erhaltung der Bodenfunktionen

nutzungsbezogener Bodenschutz

= nachhaltige Ressourcennutzung

Landwirtschaftsgesetz

Direktzahlungsverordnung

= finanzielle Unterstützung besonders bodenschonender Bewirtschaftung

Nachhaltigkeitsverordnung

= Berichterstattung über Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

Stoffverordnung (StoV)

Verordnung über umweltgefährdende Stoffe Stoffverordnung (StoV)

1. Kapitel: Allgemeine Bestimmungen

1. Abschnitt: Zweck und Geltungsbereich

Art. 1 Zweck

Diese Verordnung soll:

- Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie **den Boden vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen durch den Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen schützen**, und
- die Belastung der Umwelt mit umweltgefährdenden Stoffen **vorsorglich begrenzen**.

Art. 2 Geltungsbereich

1 Diese Verordnung regelt:

- die **Beurteilung der Umweltverträglichkeit von Stoffen**, Erzeugnissen und Gegenständen, und
- den **Umgang mit Stoffen**, Erzeugnissen und Gegenständen, welche die Umwelt oder mittelbar über die Umwelt den Menschen gefährden können.

3 Für die **Emissionsbegrenzung** bei Anlagen, die Luftverunreinigungen verursachen, gilt die **Luftreinhalteverordnung** vom 16. Dezember 1985; für Abwasser gilt die **Gewässerschutzverordnung (GSchV)** vom 28. Oktober 1998.

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

Organisation der eidg. Gesetzeswerke

ressourcenbezogener Bodenschutz

= klassische direkte
Ressourcenerhaltung

Umweltschutzgesetz

Stoffverordnung

= Schutz vor Immissionen

Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)

= Erhaltung der Bodenfunktionen

nutzungsbezogener Bodenschutz

= nachhaltige Ressourcennutzung

Landwirtschaftsgesetz

Direktzahlungsverordnung

= finanzielle Unterstützung besonders
bodenschonender Bewirtschaftung

Nachhaltigkeitsverordnung

= **Berichterstattung über Nachhaltigkeit
der Ressourcennutzung**

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö)

1. Abschnitt: Zweck, Gegenstand und Begriffe

Art. 1 Zweck und Gegenstand

Zur langfristigen Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit regelt diese Verordnung:

- a. die Beobachtung, Überwachung und Beurteilung der chemischen, biologischen und physikalischen Belastung von Böden;
- b. die Massnahmen zur Vermeidung nachhaltiger Bodenverdichtung und -erosion;
- c. die Massnahmen beim Umgang mit ausgehobenem Boden;
- d. die weitergehenden Massnahmen der Kantone bei belasteten Böden (Art. 34 USG).



2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

1. Abschnitt: Zweck, Gegenstand und Begriffe

Art. 2 Begriffe

1 Boden gilt als fruchtbar, wenn:

- a. er eine für seinen Standort typische artenreiche, biologisch aktive Lebensgemeinschaft und typische Bodenstruktur sowie eine ungestörte Abbaufähigkeit aufweist;
- b. natürliche und vom Menschen beeinflusste Pflanzen und Pflanzengesellschaften ungestört wachsen und sich entwickeln können und ihre charakteristischen Eigenschaften nicht beeinträchtigt werden;
- c. die pflanzlichen Erzeugnisse eine gute Qualität aufweisen und die Gesundheit von Menschen und Tieren nicht gefährden;
- d. Menschen und Tiere, die ihn direkt aufnehmen, nicht gefährdet werden.





2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

1. Abschnitt: Zweck, Gegenstand und Begriffe

Art. 2 Begriffe

2 **Chemische Bodenbelastungen** sind Belastungen des Bodens durch natürliche oder künstliche Stoffe (Schadstoffe).

3 **Biologische Bodenbelastungen** sind Belastungen des Bodens, insbesondere durch gentechnisch veränderte oder pathogene Organismen.

4 **Physikalische Bodenbelastungen** sind Belastungen des Bodens durch künstliche Veränderungen der Struktur, des Aufbaus oder der Mächtigkeit des Bodens.

5 **Prüfwerte** geben für bestimmte Nutzungsarten Belastungen des Bodens an, bei deren Überschreitung nach dem Stand der Wissenschaft und der Erfahrung **Menschen, Tiere oder Pflanzen konkret gefährdet werden können**. Sie dienen der Beurteilung, ob Einschränkungen der Nutzung des Bodens nach Artikel 34 Absatz 2 USG nötig sind.



2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

2. Abschnitt: Beobachtung, Überwachung und Beurteilung von Bodenbelastungen

Art. 5 Beurteilung der Bodenbelastung

1 **Bund und Kantone beurteilen die Bodenbelastung anhand der in den Anhängen festgelegten Richt-, Prüf- und Sanierungswerte.**

2 Fehlen Richtwerte, so wird anhand der Kriterien in Artikel 2 Absatz 1 im Einzelfall beurteilt, ob die Fruchtbarkeit des Bodens langfristig gewährleistet ist.

3 Fehlen für bestimmte Nutzungen Prüf- oder Sanierungswerte, so wird im Einzelfall beurteilt, ob die Bodenbelastung die Gesundheit von Menschen, Tieren oder Pflanzen konkret gefährdet. Das BUWAL sorgt für die Beratung der Kantone.

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

4. Abschnitt: Weitergehende Massnahmen bei belasteten Böden

Art. 8 Massnahmen der Kantone bei Überschreiten der Richtwerte

(Art. 34 Abs. 1 USG)

1 Sind in einem Gebiet die **Richtwerte** überschritten oder steigt die Bodenbelastung deutlich an, so ermitteln die **Kantone** die **Ursachen der Belastung**.

2 Sie klären ab, ob die **Massnahmen** nach den Vorschriften des Bundes in den Bereichen Gewässerschutz, Katastrophenschutz, Luftreinhaltung, umweltgefährdende Stoffe und Organismen sowie Abfälle und physikalische Belastungen genügen, um im betroffenen Gebiet den weiteren Anstieg der Belastung zu verhindern.

3 Genügen diese Massnahmen nicht, so treffen die Kantone **weitergehende Massnahmen** nach Artikel 34 Absatz 1 USG. Sie teilen diese vorher dem BUWAL mit.

Art. 9 Massnahmen der Kantone bei Überschreiten der Prüfwerte

(Art. 34 Abs. 2 USG)

1 Sind in einem Gebiet die **Prüfwerte** überschritten, so prüfen die **Kantone**, ob die Belastung des Bodens **Menschen, Tiere oder Pflanzen konkret gefährdet**.

2 Bei konkreter Gefährdung schränken sie die **Nutzung des Bodens** so weit ein, dass die Gefährdung nicht mehr besteht.

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

4. Abschnitt: Weitergehende Massnahmen bei belasteten Böden

Art. 10 Massnahmen der Kantone bei Überschreiten der Sanierungswerte

(Art. 34 Abs. 3 USG)

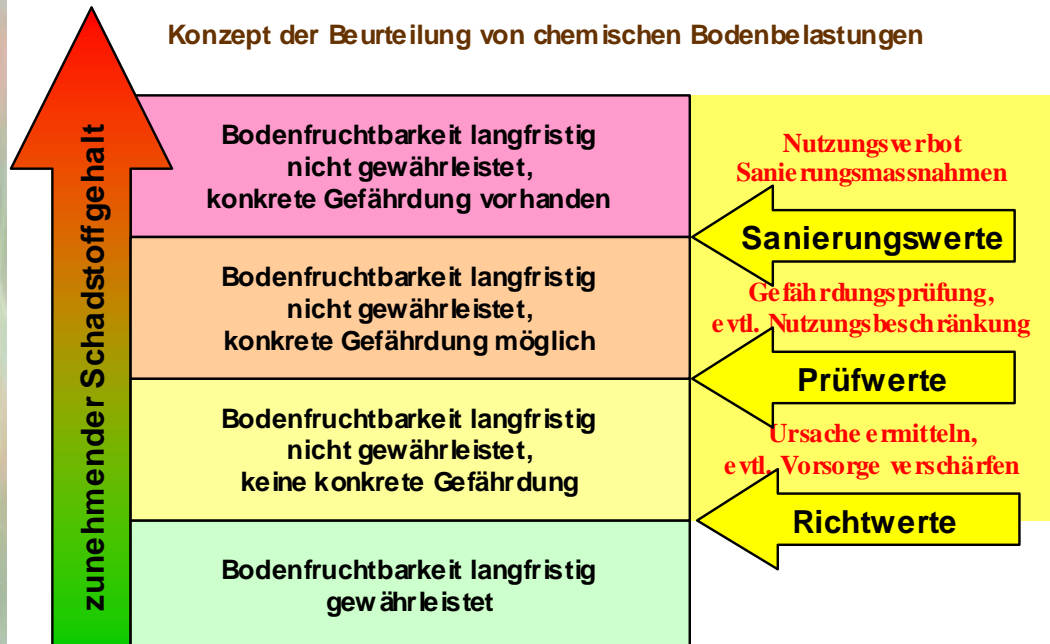
1 Sind in einem Gebiet die **Sanierungswerte** überschritten, so verbieten die **Kantone** die davon betroffenen **Nutzungen**.

2 In Gebieten mit raumplanerisch festgelegter gartenbaulicher, land- oder forstwirtschaftlicher Nutzung ordnen sie **Massnahmen** an, mit denen die **Bodenbelastung so weit unter die Sanierungswerte gesenkt** wird, dass die beabsichtigte standortübliche Bewirtschaftungsart ohne Gefährdung von Menschen, Tieren und Pflanzen möglich ist.

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

Konzept der Beurteilung von chemischen Bodenbelastungen



Page 21

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

2. Abschnitt:

Beobachtung, Überwachung und Beurteilung von Bodenbelastungen

Art. 3 Beobachtung der Bodenbelastung durch den Bund

- 1 Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) betreibt in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) ein **nationales Referenznetz zur Beobachtung der Belastungen des Bodens (NABO)**.
- 2 Das BUWAL informiert die Kantone über die Ergebnisse der Beobachtung und veröffentlicht sie.

Art. 4 Überwachung der Bodenbelastung durch die Kantone

- 1 **Steht fest oder ist zu erwarten, dass in bestimmten Gebieten Belastungen des Bodens die Bodenfruchtbarkeit gefährden, so sorgen die Kantone dort für eine Überwachung der Bodenbelastung.**
- 2 Das BUWAL sorgt in Zusammenarbeit mit dem BLW für die **Beschaffung der fachlichen Grundlagen**, die für die Überwachung der Bodenbelastung nötig sind, und berät die Kantone.
- 3 Die Kantone teilen die Ergebnisse der Überwachung dem BUWAL mit und veröffentlichen sie.

Page 22

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

3. Abschnitt:

**Vermeidung nachhaltiger Bodenverdichtung und -erosion;
Umgang mit ausgehobenem Boden**

Art. 6 Vermeidung von Bodenverdichtung und -erosion

1 Wer **Anlagen erstellt** oder den **Boden bewirtschaftet**, muss unter Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften und der Feuchtigkeit des Bodens Fahrzeuge, Maschinen und Geräte so auswählen und einsetzen, dass **Verdichtungen und andere Strukturveränderungen des Bodens vermieden werden, welche die Bodenfruchtbarkeit langfristig gefährden**.

2 Wer **Terrainveränderungen** vornimmt oder den **Boden bewirtschaftet**, muss mit geeigneter Bau- und Bewirtschaftungsweise, insbesondere durch erosionshemmende Bau- oder Anbautechnik, Fruchtfolge und Flurgestaltung, dafür sorgen, dass die **Bodenfruchtbarkeit nicht durch Erosion langfristig gefährdet** wird. Sind dazu gemeinsame Massnahmen mehrerer Betriebe nötig, so ordnet der Kanton diese an, insbesondere bei der Erosion durch konzentrierten Oberflächenabfluss (Talwegerosion).

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

3. Abschnitt:

**Vermeidung nachhaltiger Bodenverdichtung und -erosion;
Umgang mit ausgehobenem Boden**

Art. 7 Umgang mit ausgehobenem Boden

1 Wer **Boden aushebt**, muss damit so umgehen, dass dieser wieder als Boden verwendet werden kann.

2 Wird **ausgehobener Boden wieder als Boden verwendet** (z.B. für Rekultivierungen oder Terrainveränderungen), so muss er so aufgebracht werden, dass:

- a. die Fruchtbarkeit des vorhandenen und die des aufgebrauchten Bodens durch physikalische Belastungen höchstens kurzfristig beeinträchtigt werden;
- b. der vorhandene Boden chemisch nicht zusätzlich belastet wird.

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

Anhang 1

Richt-, Prüf- und Sanierungswerte für anorganische Schadstoffe im Boden

1 Richt-, Prüf- und Sanierungswerte

11 Richtwerte

Schadstoffe	Gehalte (mg/kg TS für Böden bis 15% Humus, mg/dm ³ für Böden über 15% Humus)	
	Totalgehalt	löslicher Gehalt
Chrom (Cr)	50	
Nickel (Ni)	50	0,2
Kupfer (Cu)	40	0,7
Zink (Zn)	150	0,5
Molybdän (Mo)	5	
Cadmium (Cd)	0,8	0,02
Quecksilber (Hg)	0,5	
Blei (Pb)	50	
Fluor (F)	700	20

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

Anhang 1

Richt-, Prüf- und Sanierungswerte für anorganische Schadstoffe im Boden

1 Richt-, Prüf- und Sanierungswerte

13 Sanierungswerte

Nutzungskategorien	Gehalte (mg/kg TS für Böden bis 15% Humus, mg/dm ³ für Böden über 15% Humus)								Proben- nahme- tiefe (in cm)
	Blei (Pb)		Cadmium (Cd)		Kupfer (Cu)		Zink (Zn)		
	t	l	t	l	t	l	t	l	
Landwirtschaft und Gartenbau	2000	-	30	0,1	1000	4	2000	5	0-20
Haus- und Familiengärten	1000	-	20	0,1	1000	4	2000	5	0-20
Kinderspielfläche	1000	-	20	-	-	-	-	-	0-5
TS = Trockensubstanz	t = Totalgehalt				l = löslicher Gehalt				

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

Anhang 2

Richt-, Prüf- und Sanierungswerte für organische Schadstoffe im Boden**1 Richt-, Prüf- und Sanierungswerte****11 Werte für Dioxine (PCDD) und Furane (PCDF)**

Werte	PCDD/F-Gehalte (ng I-TEQ/kg TS für Böden bis 15% Humus, ng I-TEQ/dm ³ für Böden über 15% Humus)	Probenahmetiefe (in cm)
Richtwert	5	0–20
Prüfwerte		
Nutzungen mit möglicher direkter Bodenaufnahme	20	0–5
Nahrungspflanzenanbau	20	0–20
Futterpflanzenanbau	20	0–20
Sanierungswerte		
Kinderspielplätze	100	0–5
Haus- und Familiengärten	100	0–20
Landwirtschaft und Gartenbau	1000	0–20

2. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zum qualitativen Bodenschutz

VBBö

Anhang 2

Richt-, Prüf- und Sanierungswerte für organische Schadstoffe im Boden**1 Richt-, Prüf- und Sanierungswerte****11 Werte für Dioxine (PCDD) und Furane (PCDF)****12 Werte für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)****13 Werte für polychlorierte Biphenyle (PCB)**

Anhang 3

Richtwerte für Erosion auf Ackerflächen

Durchwurzelbare Mächtigkeit	Gesamter durchschnittlicher Bodenabtrag 1 (Tonnen TS pro Hektare und Jahr)
Bis und mit 70 cm	2
Über 70 cm	4
TS = Trockensubstanz 1 Gesamter durchschnittlicher Bodenabtrag = Summe des flächenhaften und des linienhaften Bodenabtrags	

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Organisation der eidg. Gesetzeswerke

ressourcenbezogener Bodenschutz

= klassische direkte Ressourcenerhaltung

Umweltschutzgesetz

Stoffverordnung

= Schutz vor Immissionen

Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)

= Erhaltung der Bodenfunktionen

nutzungsbezogener Bodenschutz

= nachhaltige Ressourcennutzung

Landwirtschaftsgesetz

Direktzahlungsverordnung

= finanzielle Unterstützung besonders bodenschonender Bewirtschaftung

Nachhaltigkeitsverordnung

= Berichterstattung über Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung

Page 29

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf / 04-11-09

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Landwirtschaftsgesetz (LwG)

Bundsgesetz über die Landwirtschaft Landwirtschaftsgesetz (LwG)

1. Titel: Allgemeine Grundsätze

Art. 1 Zweck

Der Bund sorgt dafür, dass die Landwirtschaft **durch eine nachhaltige und auf den Markt ausgerichtete Produktion einen wesentlichen Beitrag leistet zur:**

- a. sicheren Versorgung der Bevölkerung;
- b. Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen;**
- c. Pflege der Kulturlandschaft;
- d. dezentralen Besiedelung des Landes.

Art. 2 Massnahmen des Bundes

1 Der Bund trifft namentlich folgende Massnahmen:

...

b. Er gilt den bodenbewirtschaftenden bäuerlichen Betrieben ökologische und gemeinwirtschaftliche Leistungen mit Direktzahlungen ab.

...

f. Er regelt den Pflanzenschutz und die Verwendung von Produktionsmitteln.

Page 30

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf / 04-11-09

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Landwirtschaftsgesetz (LwG)

3. Titel: Direktzahlungen

1. Kapitel: Allgemeine Bestimmungen

Art. 70 Grundsatz und Voraussetzungen

1 Der Bund richtet Bewirtschaftern und Bewirtschaftenden von bodenbewirtschaftenden bäuerlichen Betrieben **unter der Voraussetzung des ökologischen Leistungsnachweises allgemeine Direktzahlungen, Ökobeiträge** und Ethobeiträge aus.

2 Der **ökologische Leistungsnachweis** umfasst:

- eine tiergerechte Haltung der Nutztiere;
- eine ausgeglichene Düngerbilanz;
- einen angemessenen Anteil an ökologischen Ausgleichsflächen;
- eine geregelte Fruchtfolge;
- einen **geeigneten Bodenschutz**; sowie
- eine Auswahl und gezielte Anwendung der Pflanzenbehandlungsmittel.

3 Er fördert mit **ökologischen Direktzahlungen**:

- besonders naturnahe und umweltfreundliche Produktionsformen** (Ökobeiträge);

...

4 Die **Einhaltung** der für die landwirtschaftliche Produktion massgeblichen Bestimmungen der Gewässerschutz-, der Umweltschutz- und der Tierschutzgesetzgebung ist **Voraussetzung und Auflage für die Ausrichtung von Direktzahlungen**.

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Organisation der eidg. Gesetzeswerke

ressourcenbezogener Bodenschutz

= klassische direkte Ressourcenerhaltung

Umweltschutzgesetz

Stoffverordnung

= Schutz vor Immissionen

Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)

= Erhaltung der Bodenfunktionen

nutzungsbezogener Bodenschutz

= nachhaltige Ressourcennutzung

Landwirtschaftsgesetz

Direktzahlungsverordnung

= finanzielle Unterstützung besonders bodenschonender Bewirtschaftung

Nachhaltigkeitsverordnung

= Berichterstattung über Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Direktzahlungsverordnung (DZV)

Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft Direktzahlungsverordnung (DZV)

1. Titel: Allgemeine Bestimmungen

1. Kapitel: Direktzahlungsarten

Art. 1

1 Die Direktzahlungen umfassen allgemeine Direktzahlungen und Ökobeiträge.

2 Als **allgemeine Direktzahlungen** gelten:

- a. Flächenbeiträge;
- b. Beiträge für die Haltung Raufutter verzehrender Nutztiere;
- c. Beiträge für die Tierhaltung unter erschwerenden Produktionsbedingungen;
- d. Hangbeiträge.

3 Als **Ökobeiträge** gelten:

- a. Beiträge für den ökologischen Ausgleich;
- b. Beiträge für die extensive Produktion von Getreide und Raps;
- c. Beiträge für den biologischen Landbau;

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Direktzahlungsverordnung (DZV)

3. Kapitel: Ökologischer Leistungsnachweis

1. Abschnitt: Ökologische Leistungen

Art. 8 Geregelte Fruchtfolge

1 Die Fruchtfolgen sind so festzulegen, dass **Schädlingen und Krankheiten vorgebeugt** wird.

2 Die Kulturanteile und die Fruchtfolgen sind so anzulegen, dass **Erosion, Bodenverdichtung und Bodenschwund** sowie Versickerung und Abschwemmung von Düngem und von Pflanzenschutzmitteln **möglichst vermieden** werden.

Art. 9 Geeigneter Bodenschutz

1 Zum geeigneten Bodenschutz gehören insbesondere das **Vermeiden von Erosion und von chemischen Bodenbelastungen**.

2 Der Bodenschutz wird gefördert durch eine **optimale Bodenbedeckung**, durch **Massnahmen zur Verhinderung von Talwegerosion** und durch die **Verwendung bodenschonender Dünger und Pflanzenschutzmittel**.

Art. 14 Technische Regeln

1 Die technischen Regeln des ökologischen Leistungsnachweises sind im Anhang aufgeführt.

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Direktzahlungsverordnung (DZV)

Ökologischer Leistungsnachweis: technische Regeln

4 Gezielte Fruchtfolge

4.1 Anzahl Kulturen

1 Betriebe mit mehr als 3 ha offener Ackerfläche müssen **jährlich mindestens vier verschiedene Ackerkulturen** aufweisen...

3 Sind mindestens 20 Prozent der Ackerfläche in Form von **Kunstpflanzen** genutzt, so zählt die Kunstpflanze als zwei Kulturen, sind mindestens 30 Prozent der Ackerfläche in Form von Kunstpflanzen genutzt, so zählt die Kunstpflanze als drei Kulturen, unabhängig von der Anzahl Hauptnutzungsjahre...

4.2 Maximaler Anteil der Hauptkulturen

1 **Der jährliche maximale Anteil der Hauptkulturen an der Ackerfläche** wird für Betriebe mit mehr als 3 ha offener Ackerfläche wie folgt beschränkt:

	in Prozent
Getreide gesamthaft (ohne Mais und Hafer) Maiswiese (nur in den Reihen Herbizidinsatz möglich)	66
Weizen und Korn Mais mit Untersaat, Mais als Mulchsaat nach Gründung, Zwischenfutterbau oder Kunstpflanze	50
Mais	40
Hafer, Rüben, Kartoffeln, Raps und Sonnenblumen, Ackerbohnen, Sojabohnen, Sojabohnen	25

Page 35

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Direktzahlungsverordnung (DZV)

Ökologischer Leistungsnachweis: technische Regeln

5 Geeigneter Bodenschutz

5.1 Grundsatz

1 Betriebe mit mehr als 3 ha offener Ackerfläche, welche in der Ackerbauzone, den Übergangszonen, der Hügelzone oder in der Bergzone I liegen, müssen **auf der offenen Ackerfläche einen durchschnittlichen flächengewichteten Bodenschutzindex von 50 Punkten für Ackerkulturen bzw. 30 Punkten für Gemüsekulturen aufweisen.**

2 Stichdaten sind der 15. November und der 15. Februar...

5.2 Bodenschutzindex für Ackerbau

1 **Die Winterkulturen werden wie folgt bewertet:**

Buntbrache, Rotationsbrache, Saat bis 31. August oder ab dem zweiten Winter	100 Punkte
Buntbrache, Rotationsbrache, Saat zwischen 1. und 30. September	50 Punkte
Raps	80 Punkte
Wintergerste, Triticale, Roggen (inkl. Grünschnittroggen), Winterhafer	50 Punkte
Winterweizen, Korn	40 Punkte
Wintererbsen, Winterackerbohnen	40 Punkte
Bei pfluglosem Anbau ausser nach Kartoffeln, Mais, Tabak	plus 20 Punkte

Page 36

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Direktzahlungsverordnung (DZV)

Ökologischer Leistungsnachweis: technische Regeln

5 Geeigneter Bodenschutz

5.1 Bodenbedeckung

Betriebe mit mehr als 3 ha offener Ackerfläche, welche in der Ackerbauzone, den Übergangszonen, der Hügelzone oder in der Bergzone I liegen, müssen offene Ackerflächen mit Kulturen, welche vor dem 31. August geerntet werden, wie folgt bedecken:

a. Ansaat einer Winterkultur; oder

b. Ansaat von Zwischenfutter oder Gründüngung vor dem 15. September bzw. 30. September nach Getreidekulturen, falls Problemunkräuter bekämpft werden. Das Zwischenfutter oder die Gründüngung müssen bis mindestens am 15. November erhalten bleiben.

5.2 Erosionsschutz

1 Es dürfen keine regelmässig beobachtbaren Bodenausträge auf Flächen auftreten, wo angepasste Massnahmen zur Erosionsbekämpfung fehlen. Als angepasste Massnahmen gilt die Bewirtschaftung nach einem mehrjährigen Plan zur Verhinderung der Erosion. Der Plan wird von einer vom Kanton bezeichneten Stelle gemeinsam mit dem Bewirtschafter erstellt. Er beinhaltet eine Situationsanalyse (Identifikation der Erosionsprobleme, Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Neigung und Bodenstruktur der Parzellen etc.) und einen Umsetzungsplan.

...

Page 37

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Organisation der eidg. Gesetzeswerke

ressourcenbezogener Bodenschutz

= klassische direkte Ressourcenerhaltung

Umweltschutzgesetz

Stoffverordnung

= Schutz vor Immissionen

Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo)

= Erhaltung der Bodenfunktionen

nutzungsbezogener Bodenschutz

= nachhaltige Ressourcennutzung

Landwirtschaftsgesetz

Direktzahlungsverordnung

= finanzielle Unterstützung besonders bodenschonender Bewirtschaftung

Nachhaltigkeitsverordnung

= Berichterstattung über Nachhaltigkeit der Ressourcennutzung

Page 38

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Nachhaltigkeitsverordnung

Verordnung über die Beurteilung der Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft Nachhaltigkeitsverordnung

1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen

Art. 1 Gegenstand und Geltungsbereich

1 Diese Verordnung regelt die **Beurteilung der Agrarpolitik und der Leistungen der Landwirtschaft unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit.**

2 Die Beurteilung betrifft die **wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Auswirkungen** der Agrarpolitik und der Leistungen der Landwirtschaft. Sie ist periodisch vorzunehmen.

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Nachhaltigkeitsverordnung

1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen

Art. 2 Untersuchungsbereiche und -grundlagen

1 **Untersucht werden:**

- a. der **Agrarsektor** insgesamt;
- b. repräsentative **Referenzbetriebe**;
- c. die **Regionen**;
- d. die **agrarpolitischen Massnahmen**.

2 Das Bundesamt für Landwirtschaft (Bundesamt) stützt sich dafür auf die folgenden

Grundlagen:

- a. die landwirtschaftliche Gesamtrechnung;
- b. ökologische und soziale Indikatoren;**
- c. die Buchhaltungsdaten einer Stichprobe repräsentativer Landwirtschaftsbetriebe;
- d. Verwaltungsdaten;
- e. Erhebungen und Umfragen;
- f. Simulationen und theoretische Berechnungen;
- g. wissenschaftliche Untersuchungen.**

3 Es zieht die **Evaluationen der landwirtschaftlichen Forschungsanstalten** herbei. Es kann die Dienste anderer Bundesstellen oder privater Organisationen in Anspruch nehmen.

3. Erörterungen von Gesetzen und Verordnungen zur nachhaltigen Bewirtschaftung

Nachhaltigkeitsverordnung

3. Abschnitt: Beurteilung nach ökologischen und sozialen Gesichtspunkten

Art. 8 Umweltleistungen und Auswirkungen auf die Umwelt

1 Das Bundesamt beurteilt periodisch die **Entwicklung der ökologischen Leistungen** der Landwirtschaftsbetriebe, auch im Tierschutzbereich, und die **Auswirkungen der Landwirtschaft auf die natürlichen Lebensgrundlagen**.

2 Es beurteilt anhand von **gesamtschweizerischen, regionalen und betriebsbezogenen Ökoindikatoren die quantitativen und qualitativen Auswirkungen der Agrarpolitik**.

Diese Indikatoren sind mit den internationalen Normen vergleichbar.

Art. 9 Agroökologische Indikatoren

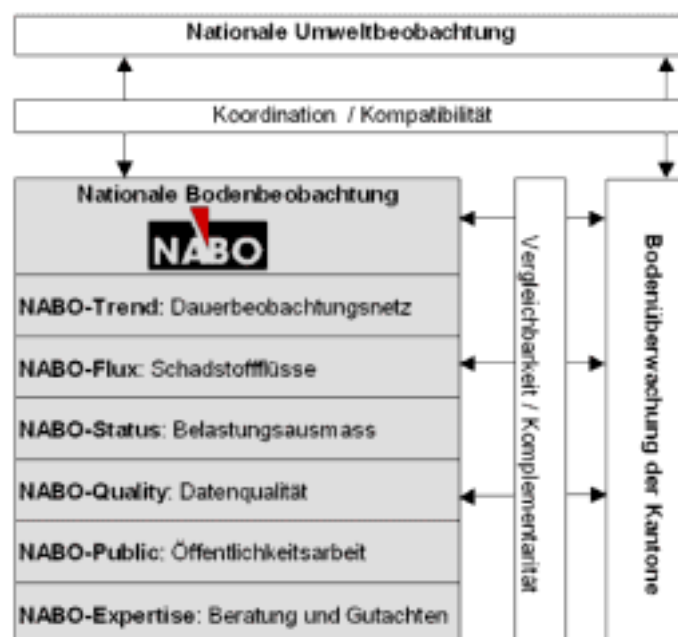
1 Das Bundesamt stützt sich für die ökologische Beurteilung auf folgende **Indikatoren**:

- a. Stoff- und Energieumsatz;
- b. Emissionen umweltschädigender Stoffe;
- c. **Ertragsfähigkeit der Böden**;
- d. biologische Vielfalt;
- e. Nutzierhaltung.

2 Das Bundesamt erarbeitet die Indikatoren zusammen mit anderen Bundesstellen, den interessierten Kreisen und anderen Institutionen.

4. Nationales Bodenbeobachtungsnetz NABO

Nationale Bodenbeobachtung NABO



4. Nationales Bodenbeobachtungsnetz NABO

NABO Trend

- Veränderungen in der Schadstoffbelastung der schweizerischen Böden
- Früherkennung und die Prognose
- Planungsgrundlage und Erfolgskontrolle von Bodenschutzmassnahmen

- = NABO-Messnetz seit 1985 aufgebaut
- = 105 Dauerbeobachtungs-Standorte mit folgenden Nutzungsarten:
 - 50 % im Landwirtschaftsgebiet
 - 30 % im Wald
 - 20 % im extensiv genutzten Freiland (Alpweiden u.a.)
 - 2 Standorte in Stadtparks

- = an jedem Standort 100 m² grosse Referenzfläche
- = vier Mischproben, aus dem Bodenprofil mehrere Einzelproben
- = erfasst werden Totalgehalte der folgenden acht Schwermetalle:

Blei
Kupfer
Cadmium
Zink
Nickel
Chrom
Cobalt
Quecksilber

4. Nationales Bodenbeobachtungsnetz NABO

NABO-Messnetz**NABO-Messnetz für die Dauerbeobachtung**



4. Nationales Bodenbeobachtungsnetz NABO

NABO Flux

- erfasst Schadstoff-Flüsse
- dient zur Früherkennung von möglichen Schadstoffquellen
- Beurteilung der Auswirkungen landwirtschaftlicher Ökomaßnahmen

- = **Schadstoff-Flüsse**
 - aus der Luft (Deposition)
 - aus der Landwirtschaft (Düngung, Pflanzenschutz, Ernteentzug)

- = **jährliche Erhebung von Schadstoffeinträgen und –austrägen durch landwirtschaftliche Hilfsstoffe und Erntegut auf 48 NABO-Betrieben**

Page 45

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09



4. Nationales Bodenbeobachtungsnetz NABO

NABO Status

- **räumliche Erfassung und Beurteilung der Belastung schweizerischer Böden mit Schadstoffen**
- **bessere Abstützung der gesetzlichen Richtwerte (VSBo → VBBö)**
 - Richtwerte für Kobalt und Thallium gestrichen
 - Richtwerte für Chrom, Kupfer und Zink leicht gesenkt
 - Richtwert für Fluor stark angehoben
- **Ausmass von Schadstoffbelastungen durch spezifische Verursacher**
- **Auswertungen für einzelne chemische Elemente**

- = **für die Periode 1990-96 alle verfügbaren Boden-Schadstoffdaten des Bundes und der Kantone in eine Datenbank aufgenommen**

- = **rund 330'000 Boden-Schadstoffdaten von annähernd 14'000 Standorten als Häufigkeitsverteilungen ausgewertet und Orientierungswerte bestimmt**

Page 46

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

4. Nationales Bodenbeobachtungsnetz NABO

NABO Status

- **räumliche Erfassung und Beurteilung der Belastung schweizerischer Böden mit Schadstoffen**
 - **bessere Abstützung der gesetzlichen Richtwerte (VSBo → VBBo)**
 - Richtwerte für Kobalt und Thallium gestrichen
 - Richtwerte für Chrom, Kupfer und Zink leicht gesenkt
 - Richtwert für Fluor stark angehoben
 - **Ausmass von Schadstoffbelastungen durch spezifische Verursacher**
 - **Auswertungen für einzelne chemische Elemente**
- = für die Periode 1990-96 alle verfügbaren Boden-Schadstoffdaten des Bundes und der Kantone in eine Datenbank aufgenommen**
- = rund 330'000 Boden-Schadstoffdaten von annähernd 14'000 Standorten als Häufigkeitsverteilungen ausgewertet und Orientierungswerte bestimmt**



Page 46

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

Peter Weisskopf**Agroscope FAL Reckenholz**

Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau Zürich-Reckenholz, Schweiz

www.reckenholz.ch**www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/fachgebiete/fg_boden****www.nabo.ch****www.blw.admin.ch/rubriken/00662**

ITADA-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“ vom 9. November 2004

„Sicherung der Bodenqualität für eine ertragreiche Land- und Forstwirtschaft am Oberrhein“



Page 48

ITAD A-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“, Thema „Sicherung der Bodenqualität“ - Peter Weisskopf /04-11-09

Das französische Bodenüberwachungsnetz RMQS:

DOMINIQUE ARROUAYS, INRA Orléans Infosol



Groupe
d'intérêt
scientifique



Réseau
de mesures
de la qualité des sols



Messnetz Bodenqualität

Réseau de mesure de la qualité des sols

(RMQS)



Dominique Arrouays



Association pour le Renouveau
Agronomique en Alsace

Joëlle Sauter

ITADA 09/11/2004



Die WIG Boden



Die Wissenschaftliche Interessensgruppe Boden besteht aus:

- Ministerien für Landwirtschaft (MAAPAR) und für Umwelt (MEDD)
- Agentur für Umwelt und Energie (ADEME)
- Französisches Umweltinstitut (IFEN)
- Französisches Institut für Agrarforschung (INRA)

Groupe
d'intérêt
scientifique



ITADA 09/11/2004



Tätigkeitsgebiete der WIG Boden

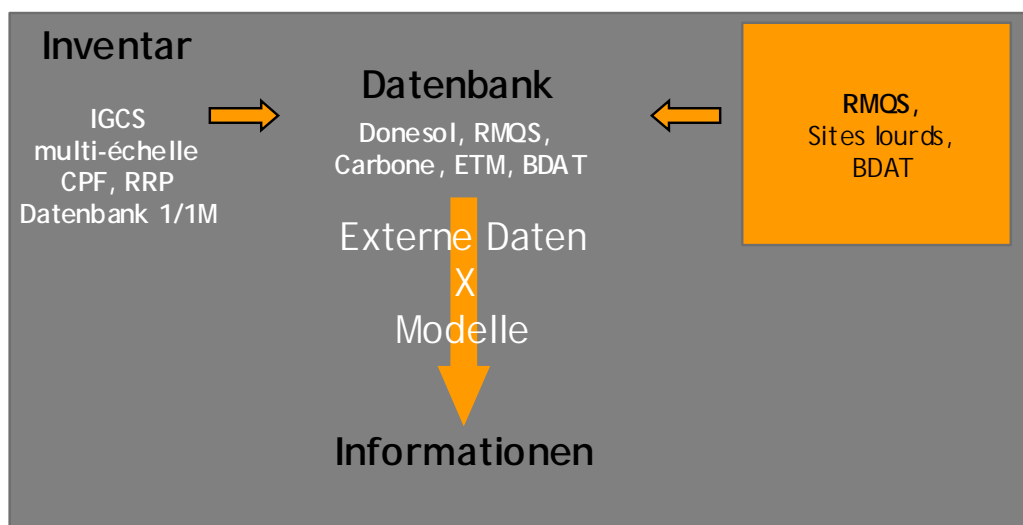


- Geographische Inventarisierung der Böden und Begleitung der Entwicklung ihrer Eigenschaften
- Schaffung und Betrieb eines Informationssystems, das den Bedürfnissen von Verwaltung und Gesellschaft gerecht wird
- Verwertung der gewonnenen Daten und Ergebnisse
- Koordinierung mit europäischen Programmen ähnlicher Art

ITADA 09/11/2004



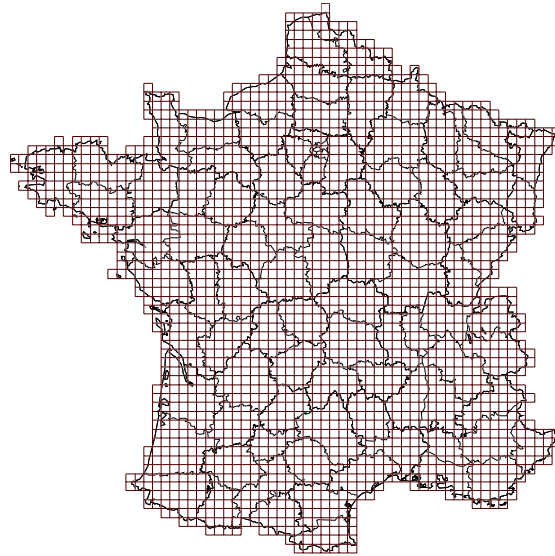
Die großen Programme der WIG Boden



ITADA 09/11/2004



Konfiguration des RMQS



2150 Flächen

Beprobung
alle 5 Jahre

ITADA 09/11/2004



Wieso ein regelmäßiges Raster?

vollständige räumliche Abdeckung

- geographische Auswertungen
- keine ausweichende Beprobung
- Ermittlung von Gradienten
- Einfachheit der Anlage

Die räumliche Verteilung der Einflussfaktoren zukünftiger Schädigungen ist nicht im Voraus bekannt, lediglich die der aktuellen und denjenigen der Vergangenheit ...

ITADA 09/11/2004



Die Funktionen des Bodenmessnetzes RMQS



- Warnfunktion (rechtzeitige Entdeckung von Entwicklungen)
- Bilanzierung (Informationstafel)
- Kartierung (Gradienten...)
- Validierung von globalen Modellen
- Dokumentation / Sicherung von Proben



ITADA 09/11/2004



Die Bodenprobenbank



Erfassen/korrigieren von Analysenabweichungen

historischer Rückblick

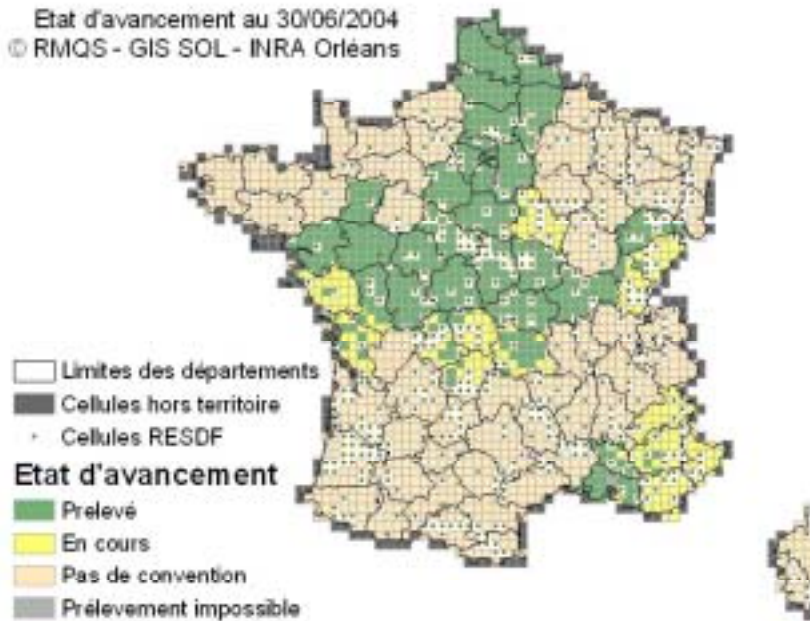
Erstellung einer Material-Datenbank



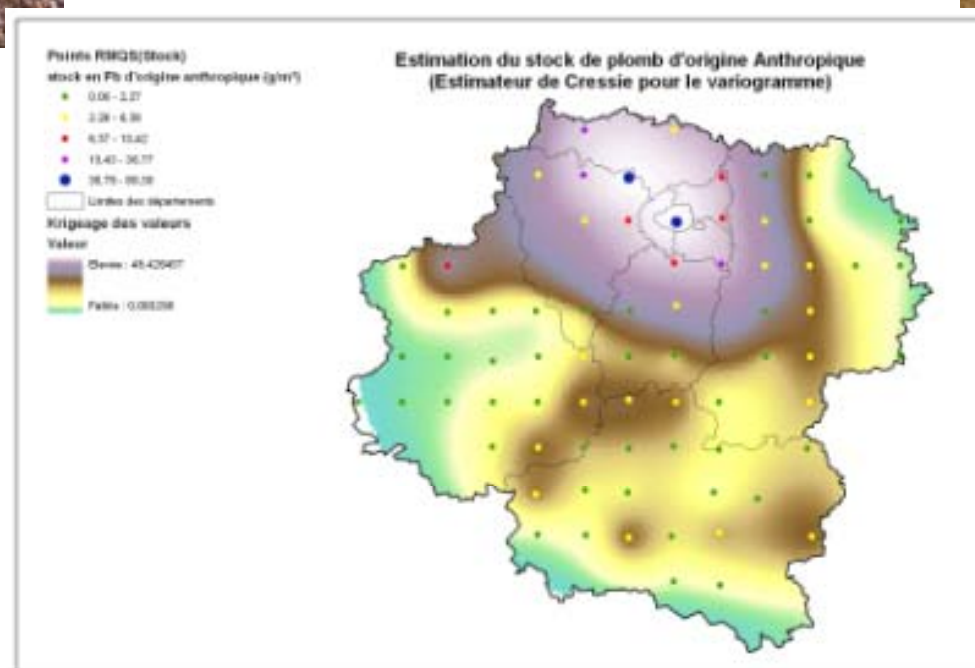
ITADA 09/11/2004

Projektfortschritt

Etat d'avancement au 30/06/2004
© RMQS - GIS SOL - INRA Orléans



Beispiel





RMQS: Schlussfolgerungen



Eine sehr große Investition:

für ein brauchbares Monitoring

eine Bodenqualitäts-Informationenübersicht

ein potentielles Forschungsinstrument



ITADA 09/11/2004



Monitoringprojekt zur Bodenqualität im Elsass:

JOËLLE SAUTER, ARAA Schiltigheim



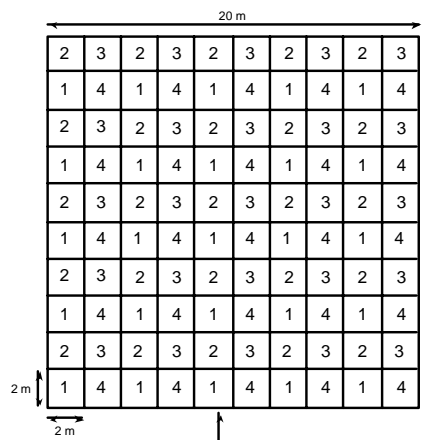
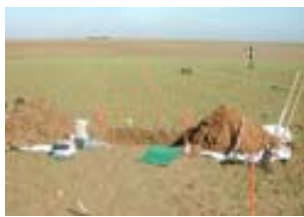
Technische Realisierung des RMQS

im Elsass

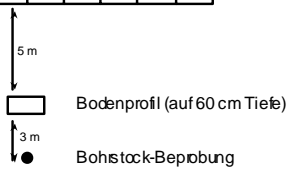
ITADA 09/11/2004



Einrichtung einer RMQS-Messstelle



Beprobungsfläche



ITADA 09/11/2004



RMQS: Beobachtungen und Beprobungen alle 5 Jahre



- Erhebung der Vorgeschichte, Nutzungsart und Bewirtschaftungspraxis
- Beschreibung der Umwelt
- präzise Einmessung mit GPS
- Vollständige Beschreibung des Bodens
- Bodenbeprobung (Misch-Proben, Profil-Proben)
- Bestimmung des offensichtlichen Volumengewichts des Bodens
- Bodenanalysen

ITADA 09/11/2004



Die Beprobungen



- Auf der Beprobungsfläche:
Mischproben aus 25 Elementarproben
0-Horizont (Wald, Grünland)
Bearbeitungshorizont oder 0-30 cm
darunterliegender Horizont oder 30-50 cm
- Am Bodenprofil:
die Bodenhorizonte
Stechzylinderproben

ITADA 09/11/2004



Einrichten einer RMQS-Fläche



Auswahl und Beschreibung (1/2 Tag)

- Ermittlung von Eigentümer/Bewirtschafter der Fläche
- Abfrage von Historie, Nutzung und Bewirtschaftungsmaßnahmen
- Rekognoszierungs-Beprobung

Einrichtung der Messfläche (1 Tag mit 3 Personen)

- Beprobungseinrichtungen installieren
- Bodenbeschreibung, Probenahmen
- Einmessen
- Umgebungsbeschreibung



ITADA 09/11/2004



Einrichten einer RMQS-Fläche



Zusammenstellung und Eingabe der Daten (1/2 Tag)

- Zusammenstellung der erhobenen Daten
- Ausfüllen der Bodenbeschreibungsblätter auf DONESOL PC



Probenvorbereitung (1/2 Tag)

- Bestimmung der offensichtlichen Dichte und des Skelettanteils



ITADA 09/11/2004



RMQS: Das Analysenprogramm



- Korngrößenanteile (5 Fraktionen),
- pH (Wasser),
- organischer Kohlenstoff und Gesamtstickstoff,
- KAK und austauschbare Kationen (Ca, Mg, K, Na, Al, Fe, Mn),
- CaCO_3
- P_2O_5 ,
- Bor,
- Gesamtgehalte Mengenelemente (Ca, K, Mg, Na, Fe, Al, Mn)
- Gesamtgehalte Spurenelemente (Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Tl, Mo)
- Spurenelemente EDTA (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn)

ITADA 09/11/2004



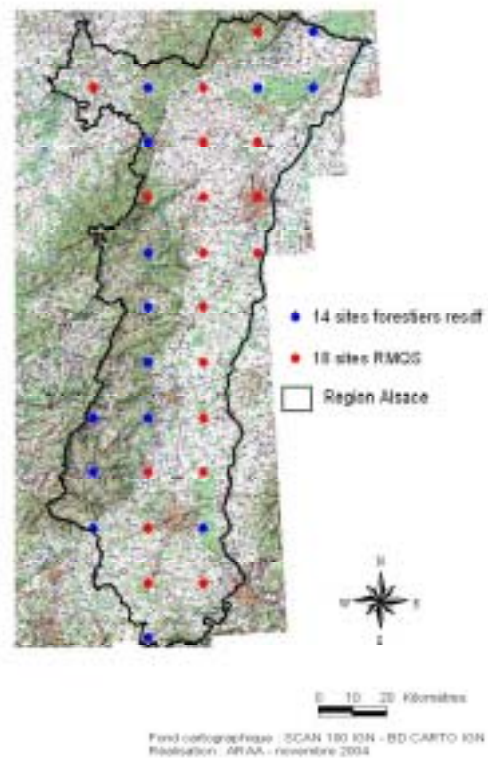
RMQS im Elsass



- 18 Messflächen in Landwirtschafts- und Siedlungsgebiet
- 14 Messflächen im Wald ausserhalb von RMQS, jedoch innerhalb des europäischen Waldschadensmessnetzes (RESDF)

ITADA 09/11/2004

Localisation des sites RMQS en Alsace



Eine erste Annäherung an die Lage
der Messflächen



auf Grundlage der Interpretation eines
IGN-Ortho-Fotos...





RMQS: Finanzierung



Gesamtkosten: 64.000 €TTC für 18 Punkte
Einrichtung und Beschreibung der Messflächen



70 % getragen von WIG Boden (34.000 €)
30% auf regionaler Ebene zu finanzieren (14.000 €)

Gemeinschaftsfinanzierung in Vorbereitung
Region Elsass – ARAA - CA67 - CA68



Ein nationales Instrument von regionalem Interesse



- 18 Punkte sind nicht repräsentativ für die Vielfalt der Situationen im Elsass.

Dennoch

- Rolle eines 'Wachpostens' für das Elsass
- Bereicherung der Bodendatenbank des Elsass
- Daten von Nutzen für die Beratung und die Information der Landwirte zum Thema Boden



Auf grenzüberschreitender Ebene anzustellende Überlegungen ...



- Soll diese Gelegenheit aufgegriffen werden, um Informationen über Methoden zur Verfolgung der Entwicklungen der Bodenqualität dies- und jenseits des Rheins auszutauschen.



- ... und wieso die Daten nicht gemeinsam nutzen, um zu einem für das Grundwasservorkommen des Oberrheins repräsentativen Netzwerk zu kommen...

ITADA 09/11/2004

Sitzungspräsident Koller:

In meiner Eigenschaft als Leiter der ARAA möchte ich betonen, dass ich die Schlussfolgerungen von Joelle Sautter voll und ganz teile und sehr dafür bin, im Geiste dieses Forums fortzufahren und mittelfristig vielleicht Karten von Gradienten im Rheingraben auf Grundlage von Messstellen auf beiden Seiten des Rheins zu erstellen.

Wir haben die Situation der Schweiz angesprochen und die Lage im Elsass betrachtet und wollen nun im Vortrag von Dr. Unterseher vom IfuL erfahren, welche Instrumente zur Überwachung der Bodenfruchtbarkeit im Land Baden-Württemberg eingesetzt werden.

Verfahren zur Beurteilung von Verlusten der Bodenfruchtbarkeit in Baden-Württemberg:

DR. ERICH UNTERSEHER, Institut für umweltgerechte Landwirtschaft Müllheim (IfuL)

8. ITADA-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“ 09.11.2004 Wittenheim (F)
Sicherung der Bodenqualität für eine ertragreiche Land- und Forstwirtschaft am Oberrhein

Baden-Württemberg
INSTITUT FÜR
UMWELTGERECHTE
LANDWIRTSCHAFTUNG
MÜLLHEIM

Verfahren zur Beurteilung von Verlusten der Bodenfruchtbarkeit in Baden-Württemberg

1. Einführung/Grundlagen
2. Kartierung/Modellierung
3. Arbeitshilfe MLR
4. Zusammenfassung/Ausblick

Dr. Erich Unterseher
Institut für umweltgerechte Landwirtschaft Müllheim
D-79379 Müllheim/Baden

1

ifuL

8. ITADA-Forum „Landwirtschaft und Umwelt“ 09.11.2004 Wittenheim (F)
Sicherung der Bodenqualität für eine ertragreiche Land- und Forstwirtschaft am Oberrhein

Baden-Württemberg
INSTITUT FÜR
UMWELTGERECHTE
LANDWIRTSCHAFTUNG
MÜLLHEIM

Rechtliche Grundlagen (D) Bodenschutzgesetzgebung

Bundesbodenschutzgesetz (1998) u. -verordnung (1999)
+ Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz B.-W. (2004)

Bundesbodenschutzverordnung 1999 Anhang 4:

Anforderungen an die **Untersuchung und Bewertung von Flächen**, bei denen der **Verdacht** einer **schädlichen Veränderung** auf Grund von **Bodenerosion** durch Wasser vorliegt.

Aufgeführte Methoden:

1. **Kartieranleitung** zur Erfassung aktueller Erosionsformen (DVWK 1996) zur Sachverhaltsermittlung (Flächen; Mengen u.ä.).
2. **Erosionsprognosemodelle** zur Einschätzung der Wiedereintrittswahrscheinlichkeit.

2

ifuL

Schadenskartierung/Monitoring



Quelle: UNTERSEHER 1997

Schadenskartierung als Basis
einzugsgebietsbezogener
Vorsorgemaßnahmen
(hier: Holzen; Markgräfler Hügelland)



Vor- u. Nachteile Schadenskartierung

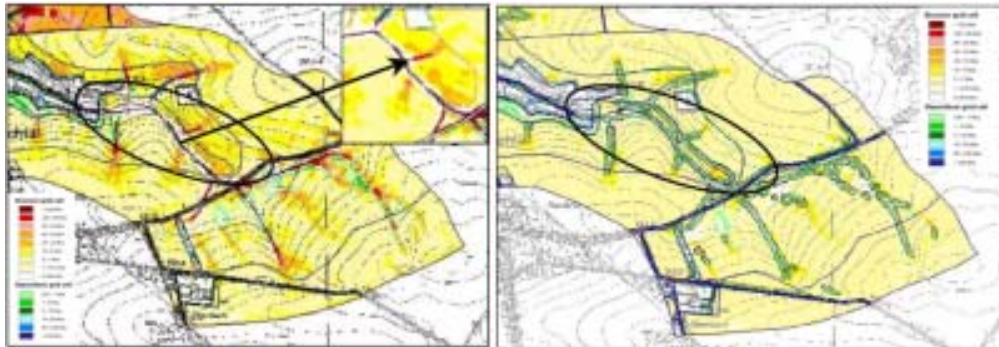
Vorteile

- **Einfache Methode**; „jedermann/-frau“ kann skizzieren, dokumentieren, fotografieren.
- Ergebnisse sind **nachvollziehbar** und **gut vermittelbar**.

Nachteile

- Es können nur bereits eingetretene Schäden festgestellt werden; kein Prognoseinstrument.
- Man muss u.U. **rasch kartieren**, da Bodenbearbeitung die Spuren der Erosion (Rillen, Gräben, Akkumulationen) verwischt.
- In einzelnen Jahren treten u.U. keine erosiven Regenereignisse auf, d.h. es gibt nichts zu kartieren.
- Das Monitoring sollte mehrere „Schadensjahre“ umfassen; d.h. die **Methode erfordert Geduld**.

Modellierung (hier „EROSION 3D“)



Quelle: SCHOB u.a. 2004

Modellierung Abtrag/Deposition bei aktueller („konventioneller“) Nutzung.

Modellierung Anlage „grassed waterways“ + konservierende Bodenbearbeitung.

Vor- u. Nachteile Modellierung

Vorteile

- **Objektivität** der Methode, d.h. das Ergebnis ist (weitgehend) unabhängig von der Person.
- **Faktor Zeit**; Ergebnisse liegen rasch vor (wenige Wochen).
- Man ist **unabhängig** vom aktuellen Wettergeschehen, d.h. auch in nicht erosiven Jahren erhält man Ergebnisse.

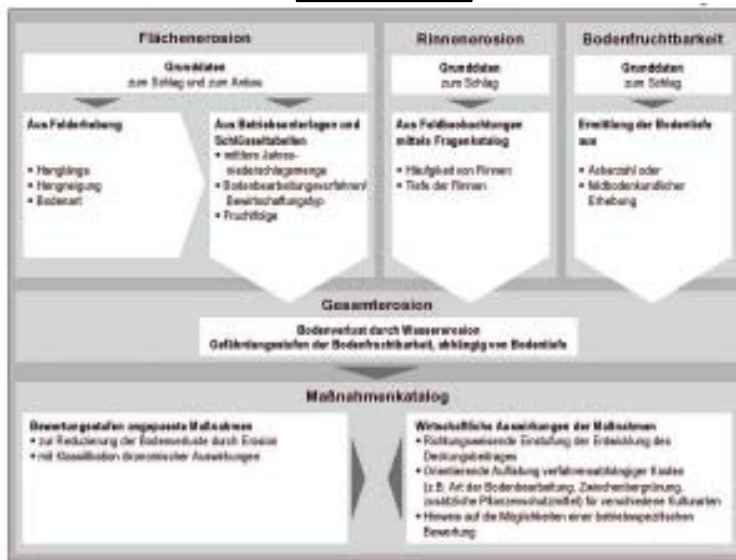
Nachteile

- Die Ausstattung mit leistungsfähiger **EDV** und **vertieftes Wissen** sind Grundvoraussetzungen.
- U.U. fallen **Lizenzgebühren** für die Software an.
- **Verschiedene Modelle** können zu **unterschiedlichen Ergebnissen** führen, d.h. die Resultate und Schlussfolgerungen sind angreifbar. Modellierungsergebnisse sollten also unbedingt durch Daten aus der „Wirklichkeit“ (**Felderhebungen**) **abgesichert** werden.



Arbeitshilfe MLR

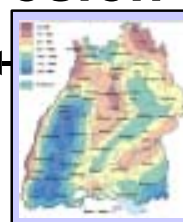
Synopsis



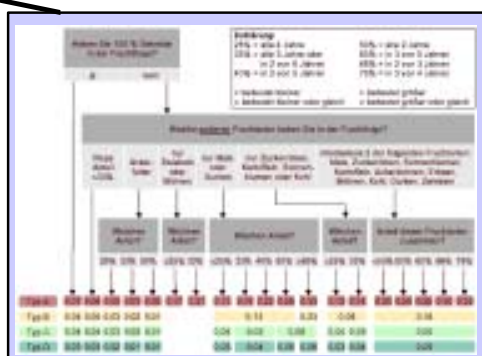
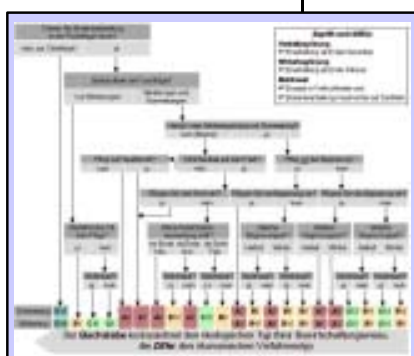
1. Ermittlung der Flächenerosion

Höhenabstände über Wassers in cm	Längengänge über Gefälle in %									
	2,4-3	3,4-4	4,4-5	5,4-6	6,4-7	7,4-8	8,4-9	9,4-10	10,4-11	11,4-12
500-30	0,15	0,25	0,40	0,71	1,3	2,5	5,1	10,5	21	41
300-50	0,10	0,21	0,36	0,64	1,4	2,9	5,8	11,7	23,5	47
100-75	0,20	0,31	0,50	1,2	1,7	3,5	7,1	14,2	28,4	56,8
100-100	0,34	0,51	0,80	1,4	2,5	5,1	10,2	20,4	40,8	81,6
100-125	0,31	0,47	0,77	1,3	2,4	5,0	10,0	20,0	40,0	80,0
100-150	0,20	0,35	1,1	1,8	3,6	7,2	14,4	28,8	57,6	115,2
100-175	0,25	0,50	1,2	2,2	4,4	8,8	17,6	35,2	70,4	140,8
100-200	0,30	0,60	1,4	2,8	5,6	11,2	22,4	44,8	89,6	179,2
1000-300	0,30	0,60	1,5	3,0	6,0	12,0	24,0	48,0	96,0	192,0

Kategorie	Beschreibung	Werte									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



**Wert Hanglänge/-gefälle x Wert Verschlammungsrisiko
x Fruchtfolgewert = Flächenerosion**



2. Einrechnung von Korrekturfaktoren

Korrekturfaktoren

1. für **Bedeckungsgrad mit Steinen***

- 0,6 für 10-30% Bedeckung
- 0,4 für 30-50 % Bedeckung



2. für **Hangform**

- 0,85 für konvex
- 1,2 für konkav



* Bedeckungsgrad mit Mulch wird über den Fruchtfolgewert erfasst.

3. Einrechnung linearer Erosion

Flächenhafte Erosion + lineare Erosion = Gesamterosion



↑

Sie können den Schlag über 5 Jahre und können gut beurteilen, wie oft Erosionsrinnen auftreten!

Stimmt
Stimmt nicht

Ihre Beobachtungen reichen für eine Bestimmung des Zuschlages mit dieser Übersicht nicht aus. Fragen Sie eine Person, die den Schlag seit längerem gut kennt (z.B. Vorgänger, Nachbar etc.)

Wie häufig kommen Erosionsrinnen in Fahrspuren vor?

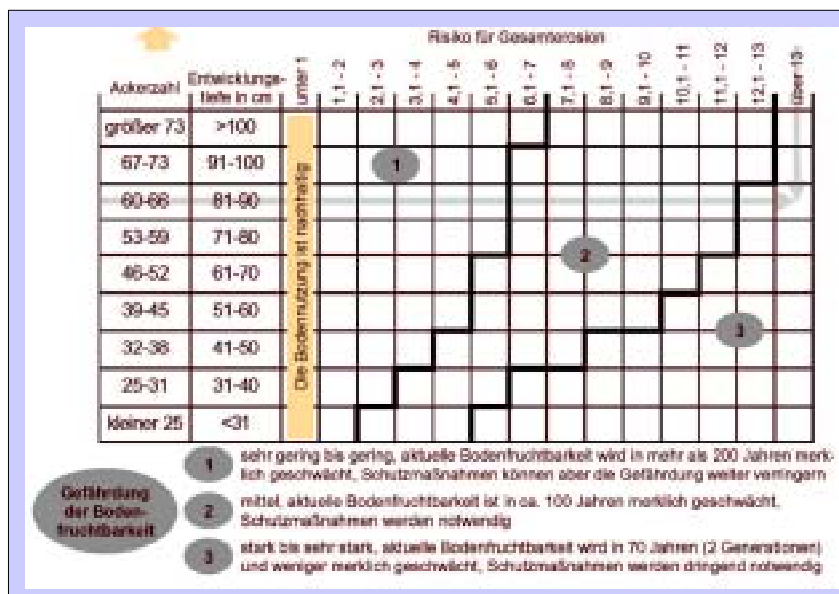
Häufigkeit der Rinnen	Betroffene Fahrgassen und Fahrgassenabstand			
	eine Abstand egal	mehrere Abstand egal	Abstand unter 20 cm	fast alle Abstand über 20 cm
Niemals				
Seltener als alle 2 Jahre	0,2	1	2,5	1,5
Alle 2 Jahre	0,3	1,5	4	2,5
Jedes Jahr	0,6	3	8	5

Wie häufig kommen Rinnen vor, die unabhängig von Fahrspuren sind und wie tief sind diese?

Häufigkeit der Rinnen	Alle Rinnen weniger als 10 cm tief		Rinnen tief mehr als 10 cm tief	
	eine vertiefed vertieft	mehrere vertiefed vertieft	eine vertiefed vertieft	mehrere vertiefed vertieft
Niemals				
Seltener als alle 2 Jahre	1	3	2,5	4
Alle 2 Jahre	2,5	8	4	8
Jedes Jahr	5	10	8	15

4. Einstufung in Gefährdungsklassen

11



ifuL

5. Beschreibung der Bodenschutzmaßnahmen

12



„Bremstreifen“



Direktsaat



Ackerterrassen



Grassed Waterway

Quelle: Ministry of Agriculture
and Food Ontario (Can.) 1994

Beispiele



Zwischenfrüchte

ifuL

6. Bewertung der Bodenschutzmaßnahmen

- **Wirkungen/Effektivität einzelner Maßnahmen.**



- **Berechnung der betriebswirtschaftlichen Effekte der Maßnahmen.**

Vor- u. Nachteile Arbeitshilfe MLR

Vorteile

- Es wird auf **langjährige Vorarbeiten** – vor allem in der Schweiz und Niedersachsen (MOSIMANN & RÜTTIMANN) – und **Praxiserprobungen** in Hohenlohe und in der Landwirtschaftsverwaltung Baden-Württemberg zurückgegriffen, d.h. Verbesserungsvorschläge sind bereits eingearbeitet.
- Sie **vereint bewährte Methoden**. Die Grundlage der Berechnung der flächenhaften Erosion basiert auf einem Modell. Die Schädigung linearer Erosionsformen erfolgt auf empirischer Basis (Feldmessungen).
- **Faktor Zeit**: rasche Einschätzung der Gefährdung des Einzelschlages.

Nachteile

- Sie ist „lediglich“ zur Feststellung der **Gefährdung der Ertragsfähigkeit** eines Ackerschlages konzipiert und somit **nicht geeignet**, um sog. **off site-Schädigungen** – etwa an **Gewässern, Siedlungen und Straßen** – zu erfassen. D.h. von einem Ackerschlag einer geringen Gefährdungstufe für die Bodenfruchtbarkeit können trotzdem massive off site-Schäden ausgehen, etwa wenn er direkt an einem exponierten Schutzgut liegt. Beispiel: tiefgründiger, leicht geneigter Acker direkt an einem Gewässer.
- Sie ist somit **nur ein Baustein im System**. Der räumliche Gesamtzusammenhang kann nur über ein **Feldmonitoring mit oder ohne Modellierung** der Eintragspfade und Depositionsbereiche abgedeckt werden.

Zusammenfassung und Ausblick

- Die vorgestellten Verfahren – mit den **Bausteinen** „Schadenskartierung“, „Modellierung“ und „Arbeitshilfe MLR“ - bilden als System eine geeignete Grundlage für die Beratung und Verwaltung.
- Während Beratung und Praxis bezüglich der **wichtigsten landtechnischen Vermeidungspraktiken** – nämlich **Mulch- und Direktsaat** – i.d.R. **gute Informationsangebote** vorfinden, ist der **Umsetzungsgrad in der Fläche** trotz Förderprogrammen wie MEKA II aufgrund von Vorbehalten gegen unerwünschte Nebeneffekte dieser Anbausysteme bei **landesweiter Betrachtung bisher eher gering. In einzelnen Regionen** (insb. Kraichgau) hat sich die Mulchsaat hingegen großflächig durchgesetzt.
- Weiterhin ist die Kenntnis von **konsistenten Bekämpfungsstrategien bei komplexen Situationen** (etwa Zuschusswasser; Hangwasseraustritte u.ä.), die sich auf die **Einzugsgebietsebene beziehen**, bisher wenig entwickelt. Hier gibt es ein erhebliches **Informationsdefizit**.
- Es bedarf daher einer **mehrtägigen Schulung** von Mitarbeiter/Innen auf den Landwirtschafts- und Bodenschutzämtern in **Theorie und Praxis**.
- Als anschauliches „Unterrichtsmittel“ sollte ein **Bodenerosionslehrpfad** eingerichtet werden. Hier könnten **am praktischen Beispiel typische Erosionsformen und komplexe Schadensbilder** sowie entsprechende **Vermeidungsmaßnahmen** präsentiert werden.

Literatur

- **Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)** v. 12.07.1999; Bundesgesetzblatt 1, S. 1554
- **BUNDESVERBAND BODEN e.V. (2004)**: Handlungsempfehlungen zur Gefahrenabwehr bei Bodenerosion. = BVB-Merkblatt 1, St. Augustin, 76 S.
- **DVWK (1996)**: Bodenerosion durch Wasser – Kartieranleitung zur Erfassung aktueller Erosionsformen. = Merkblatt 239, Bonn, 62 S.
- **Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz - LBodSchAG B.-W.)** Verabschiedung 09.12.2004; ersch. in GBl. B.-W.
- **Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten** (Bundesbodenschutzgesetz BBodSchG) 1998 v. 17.03.1998; Bundesgesetzblatt 1, S. 502
- **MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg. 2004)**: Der heimliche Verlust der Bodenfruchtbarkeit. – Pflanzenbaulich-standortkundliche und betriebswirtschaftliche Bewertung von Bodenerosion sowie Maßnahmen zu deren Vermeidung. Entw. Stand 07/04, Stuttgart, 32 S.
- **MINISTRY OF AGRICULTURE AND FOOD ONTARIO, CANADA (ed.) 1994**: Grassed waterways. = FACTSHEET; <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/engineer/facts/94-039.htm>
- **MOSIMANN, TH. & M. RÜTTIMANN (1996)**: Abschätzung der Bodenerosion und Beurteilung der Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit. = Geosynthesis 9, Hannover 52 S.
- **ROHR, W., MOSIMANN, TH., BONO, R., RÜTTIMANN, M. & V. PRASUHN (1990)**: Kartieranleitung zur Aufnahme von Bodenerosionsformen und –schäden auf Ackerflächen. = Materialien zur Physiogeographie 14, Basel, 56 S.
- **SCHOB, A., SCHMIDT, J. & R. TENHOLTERN (2004)**: Derivation of site-related measures to minimize soil erosion on the catchment scale in the Saxonian loess belt using the model EROSION 3D. – In: WÖHRLE, N. & M. SCHEURER (eds.): Eurosoil 2004, 04.-12.09.2004 in Freiburg/Germany; Abstracts and Full Papers; CD
- **UNTERSEHER, E. (1997)**: Ingenieurökologie und Landschaftsmanagement in zwei Agrarlandschaften der Region Basel – Möhliner Feld (Hochrheintal/Schweiz) und Feuerbachtal (Markgräfler Hügelland/Deutschland). = Physiogeographica 24, Basel, 297 S.

Diskussion

A. KLINGHAMMER:

Nach den verschiedenen Vorträgen und den vorgestellten Instrumenten und Programmen, würde mich interessieren, wie der Austausch zwischen der elsässischen, badischen und schweizerischen Seite über die Bekämpfung der Bodenerosion abläuft.

Antwort AUZET:

Bisher sind die Beziehungen bescheiden geblieben, doch letztes Jahr war eine französische Universitätsstudentin für ein Praktikum am IfuL in Müllheim, und hat versucht, die verschiedenen Methoden in Deutschland, Österreich und der Schweiz zu vergleichen. Klar, dass es zu einer Zusammenarbeit kommen muss. Außerdem ist klar, dass die Methoden nicht dieselben sind: In Deutschland wird die Frage anders angegangen: Dort wurde schon früh auf Ebene der Ingenieurwissenschaften gearbeitet und, was die Umsetzung angeht, auf der Ebene von Feldstücken, während im Elsass, unter dem Einfluss der französischen Bestimmungen, die Probleme viel später und gleich auf der Ebene von Wassereinzugsgebieten angegangen wurden, nachdem sich die Fragen auf dieser Ebene stellten. Die entwickelten Instrumente unterscheiden sich also. Der Grenzüberschreitende Austausch muss von daher also interessant werden.

R. KOLLER, ARAA:

Ich kenne bereits das schweizerische Instrument für die Evaluierung des Erosionsrisikos auf Ebene der Parzelle, das schon bei einem früheren ITADA-Forum vor einigen Jahren, ich glaube in Frick, vorgestellt wurde. Jetzt lerne ich das baden-württembergische Instrument kennen und stelle fest, dass es stimmt, dass diese Instrumente wegen ihrer Art, zu verstehen und zu diagnostizieren, eine Hilfe bei den Arbeiten im Elsass sein könnten, welche insbesondere von der Landwirtschaftskammer des Oberelsass durchgeführt werden. So entdeckt man die Dinge nach und nach, und ein ITADA-Forum ist ja auch dafür da, dass man entdeckt, was es da und dort schon gibt.

T. HÖLSCHER:

Ich habe zwei Fragen zum schweizer Beitrag: Sie haben die Möglichkeit erwähnt, dass einem Landwirt, der nichts zur Erosionsbekämpfung unternimmt, Sanktionen drohen und gewisse Prämien entzogen werden können. Besteht diese Möglichkeit nur theoretisch, oder wird davon auch in der Praxis Gebrauch gemacht? Sie haben außerdem einen 5-Jahres-Plan erwähnt. Wird dieser vom Landwirt vorgeschlagen oder wird er ihm auf dem Beratungsweg angetragen? Wie läuft das?

P. WEISSKOPF:

Die Gefahr von Sanktionen besteht, aber sie wurden noch nicht angewandt. Jeder Kanton versucht es auf seine Weise mit 5-Jahres-Plänen zu regeln. Jeder Kanton erfasst Vorkommnisse und Schäden. Der Plan wird gemeinsam mit dem Landwirt aufgestellt. Die Auswirkungen dieser Politik sind noch nicht genau bekannt.

C. BARBOT:

Es wurde viel von der Qualität und dem guten Funktionieren von Böden gesprochen. Mich würde interessieren, wieso im RMQS-Netz lediglich chemische Untersuchungen, nicht jedoch physikalische und biologische Untersuchungen vorgesehen sind, wie bei unseren Nachbarn in Deutschland und der Schweiz.

D. ARROUAYS:

Biologische Untersuchungen sind nicht geplant, weil sie sehr komplex sind und starken jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen sind, so dass über 7 Jahre immer gleichzeitig auf allen Böden untersucht werden müsste, solange keine billigen molekularbiologischen DNS-Untersuchungen zur Verfügung stehen. Auch bei den physikalischen Untersuchungen müs-

sen wir uns derzeit auf die apparente Dichte sowie Bodenprofilbeschreibungen beschränken. Man könnte sich geophysikalische Untersuchungen vorstellen, aber die große Zahl von Untersuchungsflächen (2000) stellt uns vor schwer lösbare logistische Probleme.

P. WEISSKOPF:

Ich muss präzisieren, dass bei den nationalen und kantonalen Monitorings in der Schweiz in der gegenwärtigen Pilotphase auch nur chemische Untersuchungen vorgenommen werden und weitere Methoden für eine Ausdehnung auf zusätzliche Aspekte wie die Bodenpermeabilität, die Regenwurmdichte etc. getestet werden. Erst in einigen Jahren werden wir sehen, ob alles gut reproduzierbar ist und ergänzende Beobachtungsmethoden, z.B. biologische, eingesetzt werden können.

BEISPIELE FÜR AKTIONEN ZUM SCHUTZ DES BODENS I:

Das Aktionsprogramm Kraichgau in Baden-Württemberg:

THOMAS WÜRFEL, Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg, Stuttgart



Versuch Odenheim

	Schlag 1		Schlag 2	
	Pflug	Schichten- grubber und Mulchsaat	Pflug	Schichten- grubber und Mulchsaat
2x Zuckerrüben; 2x W-Weizen 1x W-Gerste bzw. Futtererbsen				
Relativertrag 1988-1992	100	108,5	100	103,8
Bodenabtrag in t/ha und Jahr (%)	56 (100)	17 (30)	30(100)	6 (20)

Pilotprojekt Kraichgau

(1989 – 1991)

Förderung mit je 35 % von Bund und Land

Bei folgenden Auflagen

- Keine Veräußerung innerhalb von 5 Jahren
- Umweltschonwende Bewirtschaftung
- Überbetrieblicher Einsatz
- Nachweis der Mindesteinsatzfläche
- Führung einer Schlagkarte
- Verzicht auf den Pflugeinsatz (bei Dutzi)

Pilotprojekt Kraichgau

(1989 – 1991)

Beschaffung von Maschinen und Geräten

- Neuwert: 1,7 Mio DM
- Landeszuschuss: 800.000 DM
- Breitreifen (18)
- Unkrautstriegel (17),
- Einzelkornsägeräte (29)
- Mulchgeräte (8),
- Dutzi-Schichtengrubber (3),
- Leichtfahrzeuge

Pilotprojekt Kraichgau

(1989- 1991)

Ergebnisse und Erfahrungen

- Mulchsaat Zuckerrüben: 1200 ha
- Mulchsaat Mais 900 ha
- Störungsanfällige Sägeräte
- große Zurückhaltung der Lohnunternehmer
- Unterstützung durch Maschinenringe
- Unterstützung durch Bauernverband

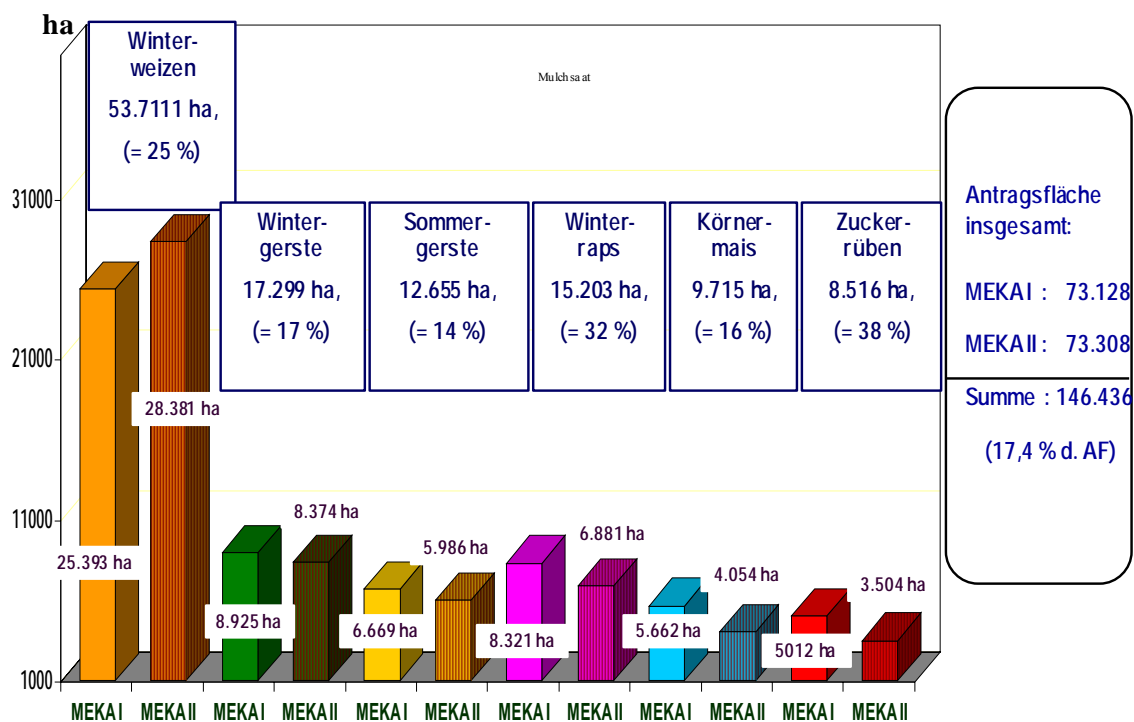
Pilotprojekt Kraichgau

(1989- 1991)

Einbindung der Landwirtschaftsverwaltung

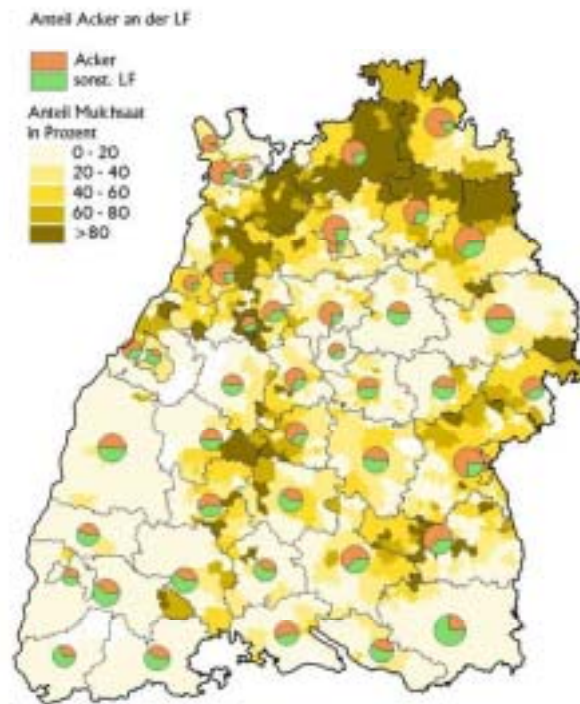
- Betreuung: Beratung und Kontrolle der Zuwendungsempfänger hinsichtlich des Geräteeinsatzes;
- Auswertung der Schlagkarteien;
- Durchführung von Felderrundfahrten;

Beantragte MEKA-Ausgleichsleistungen 2002: Mulchsaat



Quelle: LFL

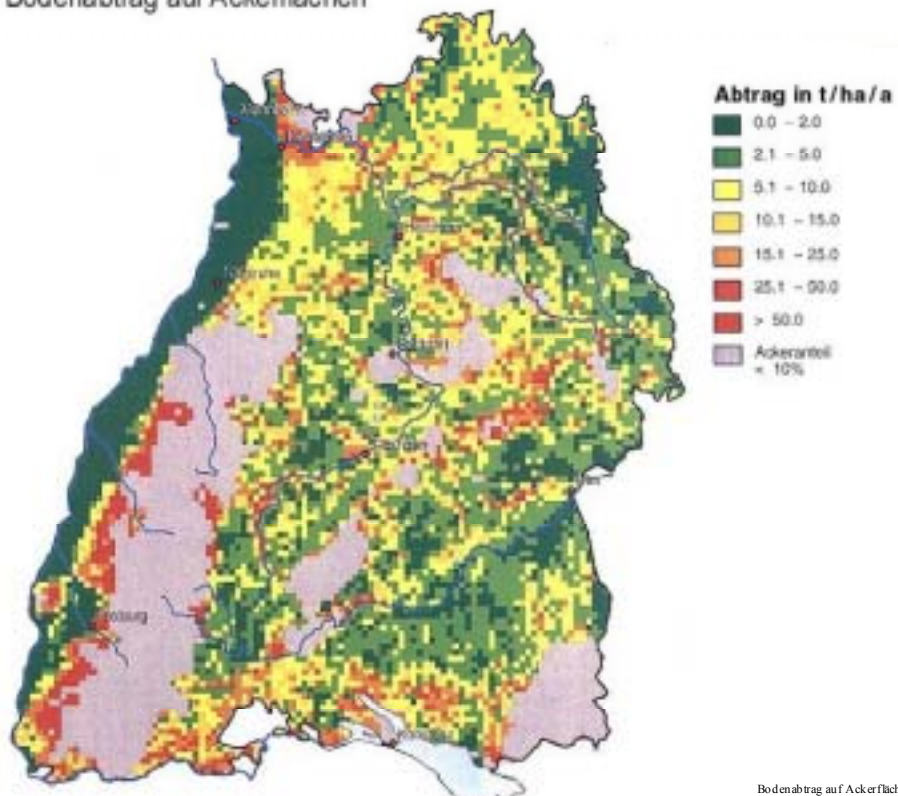
MEKA-geförderte Mulchsaat-Flächen in den Gemeinden Baden-Württembergs im Jahr 2002
(unter Berücksichtigung der mulchsaatverträglichen Kulturen)



Quelle: LFL Kornwestheim

Mulchsaat-Verteilung

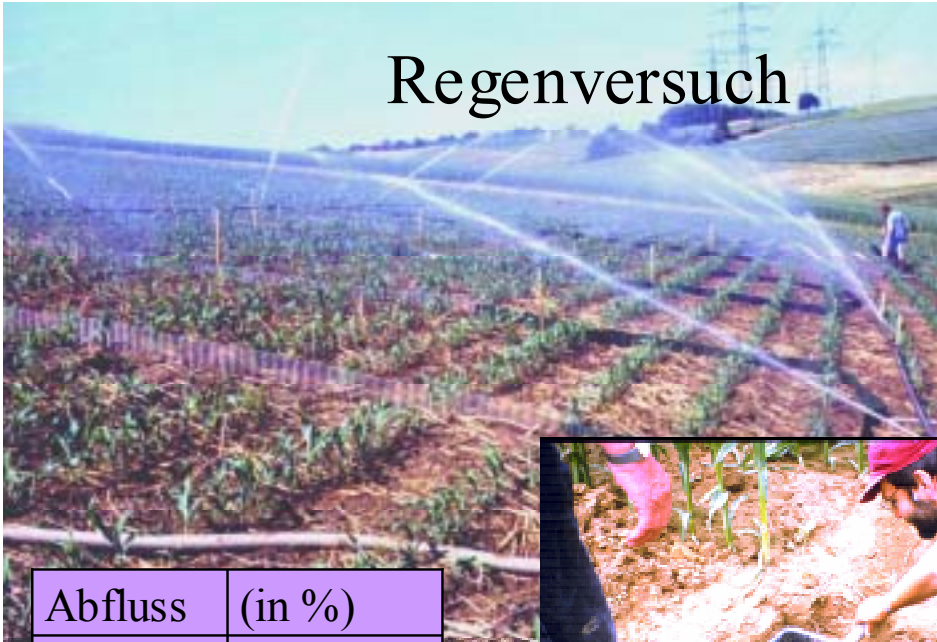
Bodenabtrag auf Ackerflächen



Quelle: MLR Baden-Württemberg und Geografisches Institut d. Uni Heidelberg

Bodenabtrag auf Ackerflächen

Regenversuch



Abfluss	(in %)
Pflug	48
Mulchsaat	7
Direktsaat	4

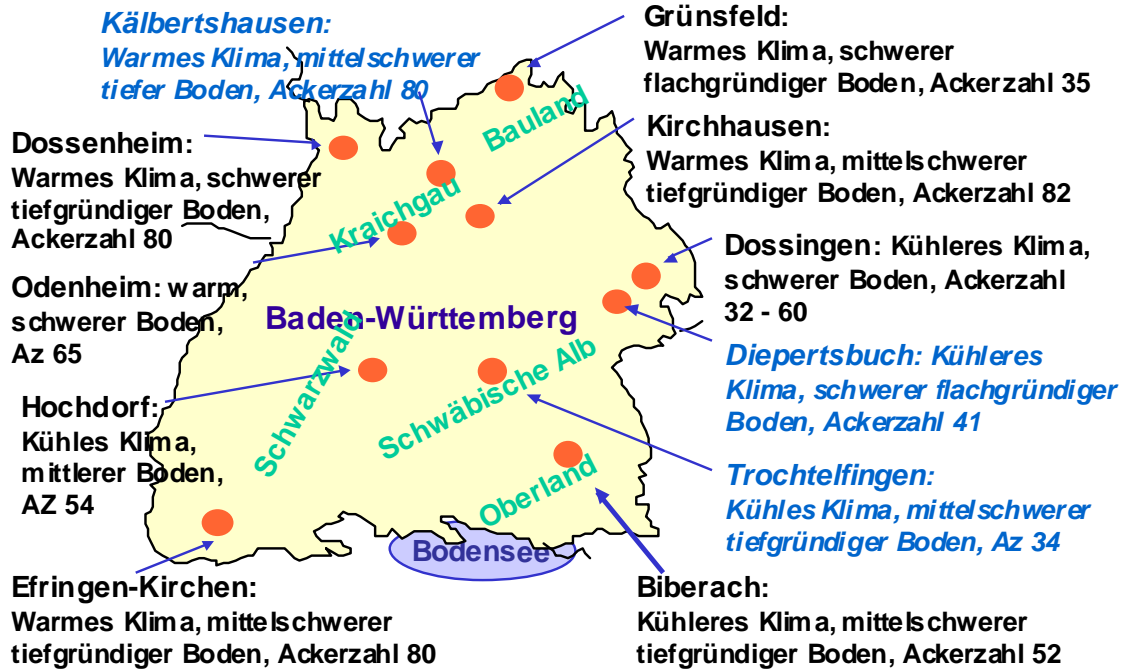


Empfehlungen des AK Landwirtschaft zum Hochwasserschutz

- Gewässerrandstreifen
- Bewirtschaftungsauflagen
- Stärkere Verantwortung der Bürgermeister
- Situationsabhängige Definition der ordnungsgemäßen Landwirtschaft
- Entschädigungsregelungen
- Hochwasserschutz bei Flurneuordnung
- Begrünungsförderung nur in Verbindung mit Mulchsaat
- Einbeziehung forstwirtschaftlicher Maßnahmen

Standorte

Standorte und Eigenschaften



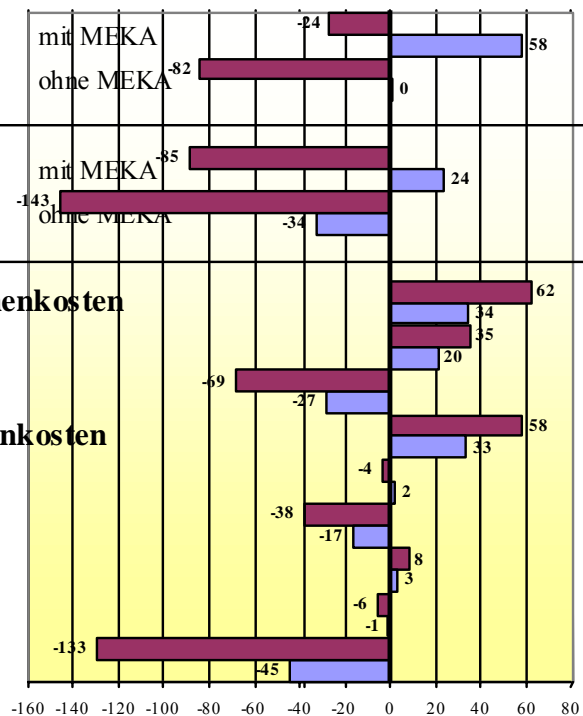
Werner Schmid; Abt. II

Pflug/Mulchsaat **Pflug/Direktsaat**
Mittelwert über 8 Versuchsjahre (1995-2002)

langfristige Betrachtung:
kalk. Betriebsergebnis
(mit Masch.abstockung)

kurzfristige Betrachtung:
kalk. Betriebsergebnis
(ohne Masch.abstockung)

- + Minderaufwand feste Maschinenkosten
- + Minderaufwand Lohnansatz
- Mehraufwand Lohnmaschinen
- + Minderaufwand var. Maschinenkosten
- Mehraufwand Trocknung
- Mehraufwand PSM
- Mehraufwand Düngung
- Mehraufwand Saatgut
- Ertragsminderung (€/ha)



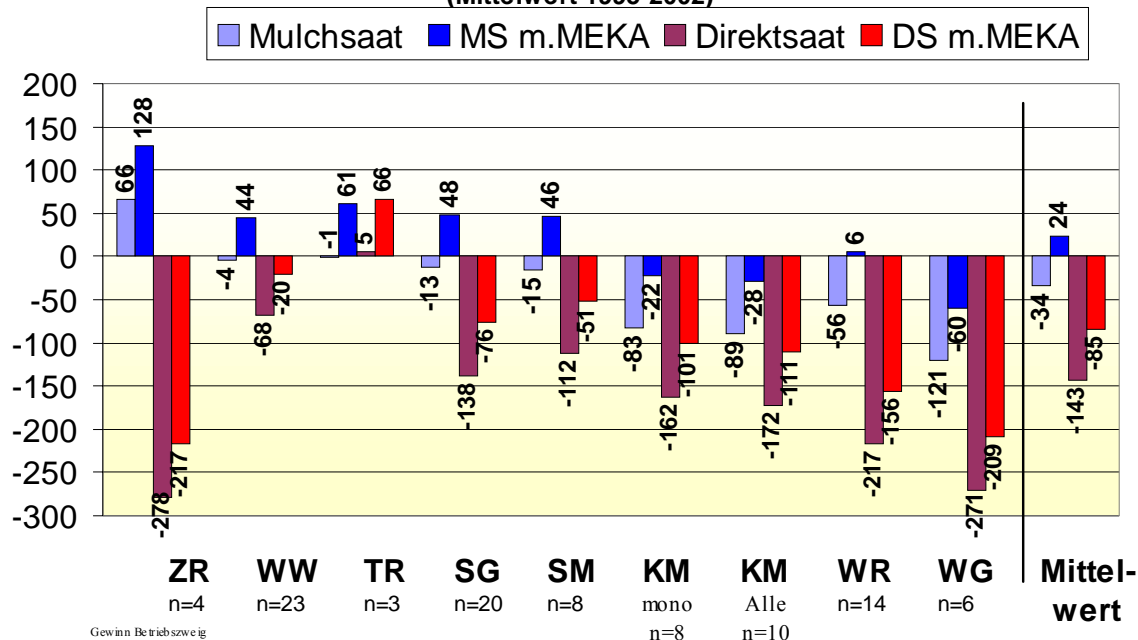
Systemvergleich-Kosten



Veränderung des kalk. Betriebszweigergebnisses gegenüber der Pflugvariante

kurzfristig, ohne Maschinenabstockung

(Mittelwert 1995-2002)



Finanzplan

(Planungszeitraum 2000 – 2006 in Mio Euro)

Jahr	Gesamt	EAGFL	Bund	Land
2000	86,92	43,46	-	43,46
2001	102,26	51,13	-	51,13
2002	122,71	61,36	-	61,36
2003	147,64	73,82	-	73,82
2004	148,78	74,39	-	74,39
2005	148,78	74,39	-	74,39
2006	148,78	74,39	-	74,39
insgesamt	905,87	452,94	-	452,94

Agrarumweltmaßnahmen 2001/02

Zahlungen aus Agrarumweltmaßnahmen in €/ha LF

Baden-Württemberg	104
Bayern	64
Sachsen	59
Thüringen	54
Saarland	37
Brandenburg	29
Rheinland-Pfalz	21
Hessen	13
Nordrhein-Westfalen	11

Beratungsunterlagen

Merkbblätter für die umweltgerechte Landbewirtschaftung

- Verringerung von Oberflächenabfluss und Bodenerosion
- Vorsorge gegen Bodenschadverdichtungen
- in Vorbereitung bzw. angedacht:
 - Arbeitshilfe Erosion
 - Arbeitshilfe Schadverdichtungen

BEISPIELE FÜR AKTIONEN ZUM SCHUTZ DES BODENS II:

Bodenüberwachung und Förderung bodenschonender Anbausysteme im Kanton Bern

WOLFGANG G. STURNY,

Abteilung Umwelt und Landwirtschaft des Kantons Bern (AUL), Rütli, CH-3052 Zollikofen

E-mail: wolfgang.sturny@vol.be.ch

ZUSAMMENFASSUNG

Die Ackerböden sind heute auch im Kanton Bern in ihrer Qualität beeinträchtigt. Dies zeigen die Resultate der Bodenüberwachung. Wiederholtes Pflügen, insbesondere bei ungünstigen Wetterverhältnissen, sowie Ernten mit immer schwereren Maschinen führen zu einer Beschädigung der Hohlräume. Zusammen mit der Abnahme von Humus und dem Fehlen von grossen Regenwürmern führt dies zu Verdichtungen im Boden. Dadurch kann das Regenwasser nicht mehr in die Tiefe abfliessen, es kommt zu Erosion und Überschwemmungen. Ungefiltertes Wasser kann unser Trinkwasser mit Nitrat und unsere Flüsse und Seen mit Schadstoffen verschmutzen.

Gegenmassnahmen zum Schutz von Mensch und Umwelt sind nötig. Die eingeleiteten Handlungsstrategien müssen nachhaltig sein, d.h. ökologisch sinnvoll, ökonomisch und sozial tragbar. Mit der Förderung bodenschonender Anbausysteme wie Mulch- oder Direktsaaten werden diese drei Forderungen erfüllt. Dabei profitiert nicht nur der Boden, sondern auch das Wasser und die Luft.

Ökologisch: Mit dem Verzicht auf den Pflug sind unsere Böden permanent durchwurzelt und bedeckt, sie werden humos und belebt, sind stabil und tragfähig, haben einen ausgeglichenen Wasserhaushalt und eine gute Nährstoffeffizienz. Nicht nur die Böden profitieren davon, sondern auch Wasser und Luft. Es werden weniger Nähr- und Schadstoffe ins Grundwasser und in die Oberflächengewässer ausgeschwemmt. Die Qualität der Luft wird verbessert, wenn durch die Humusbildung CO₂ im Boden fixiert wird.

Ökonomisch: Die Direktsaat für Getreide, Mais und Zuckerrüben ist praxisreif. Nach einer Umstellungsphase von drei bis fünf Jahren sind die Erträge vergleichbar, der Aufwand für Treibstoff, Dünger und Pestizide wird zunehmend geringer. Im Bereich Wasser wird der finanzielle Aufwand für Überschwemmungsschutz geringer, teure technische Denitrifizierungsanlagen sind nicht mehr nötig, wenn das Wasser durch gesunde Böden gratis gereinigt wird. Gleichzeitig kann der Kanton Bern einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion des CO₂-Ausstosses in die Luft leisten.

Sozial: Mit der finanziellen Unterstützung durch Beiträge während der Umstellungsphase werden die Landwirte für ihren anfänglichen Mehraufwand und die teilweise etwas geringeren Erträge entschädigt. Diese Gelder sind für einen Grossteil der Landwirte notwendig, für die übrige Bevölkerung stellen sie einen solidarischen Beitrag für die Sicherstellung gesunder Nahrungsmittel und gesunden Trinkwassers dar. Nur in einer intakten Landschaft mit sauberen Gewässern lässt sich die Freizeit vergnüglich erleben.

Die Bewirtschaftung mit bodenschonenden Anbausystemen ist zunehmend gefragt, heute sind 5 % der offenen Ackerfläche im Kanton Bern vertraglich eingebunden.

Bodenbeobachtung

Die kantonale Bodenbeobachtungsstrategie (KABO) setzt den Schwerpunkt auf die mechanische Bodenbelastung (Verdichtung, Erosion). Entsprechend werden an 19 Standorten im Berner Mittelland neben chemischen vor allem biologische und physikalische Bodenmessungen durchgeführt. Die Erstbeprobung wurde im Jahre 2000 abgeschlossen und stellt den aktuellen Bodenzustand dar. Wiederbeprobungen im Abstand von ca. sieben Jahren werden die Entwicklung der Bodenfruchtbarkeit bei verschiedenen Bewirtschaftungssystemen und -intensitäten aufzeigen. Der Vergleich von Acker- mit pedologisch entsprechenden Naturwiesenflächen weist nach, dass Ackerflächen tendenziell verdichtet sind (geringeres Porenvolumen und geringere Infiltrationsrate), weniger Humus und eine geringere Regenwurmbiomasse (vor allem tiefgrabende Arten) aufweisen. Wegen des abnehmenden Humusgehaltes in den Ackerflächen ist die Versorgung mit Stickstoff in pflanzenverfügbarer Form weniger gewährleistet. Der schleichenden Bodenversauer-

rung sollte mit einer Erhaltungskalkung entgegengewirkt werden. Die vorliegenden Resultate bestätigen die vermutete physikalische Belastung der Ackerböden.

Dauerbeobachtungsparzelle „Oberacker“

In einem Demonstrationsversuch auf der Dauerbeobachtungsparzelle „Oberacker“ am Inforama Rütli in Zollikofen wird seit Herbst 1994 das Direktsaatsystem mit dem Pflugsystem verglichen.

Auf allen Versuchspartzellen sind in den ersten zehn Versuchsjahren bei beiden Anbausystemen und allen Kulturen vergleichbar hohe Relativerträge erzielt worden (Pflug: 100 %, Direktsaat: 103.1 % mit Silomais; 103.8 % mit Maiskolben). Bei Winterweizen, Wintergerste und Maiskolben sind die Erträge nach Direktsaat leicht höher (107.8 %). Die heutige Direktsaat-Technik ist bei angepasster Düngung in diesen Kulturen praxisreif.

Der Boden weist nach zehn Jahren konsequenter Direktsaat eine erhöhte Tragfähigkeit, eine sich auflösende Pflugsohlenverdichtung, eine höhere Infiltrationsrate, eine grössere Regenwurmbiomasse sowie mehr Humus auf. Mit zunehmendem Hackfruchtanteil und den damit verbundenen Bodeneingriffen wird durch Bearbeitung die Regenwurmbiomasse reduziert. Parallel dazu nimmt der Pflanzenertrag über die gesamte Fruchtfolge ab. In unbearbeiteten Böden wird das Wasser kontinuierlich nachgeliefert, was sich besonders während ausgeprägten Trockenperioden positiv auf den Pflanzenertrag auswirkt. Ohne jede Bodenbearbeitung reichert sich organisches Material im Oberboden an. Dies wirkt sich via Humus positiv auf die Nährstoffdynamik aus. Nach den bisherigen Ergebnissen liefern Böden unter Direktsaat mindestens ebensoviel Stickstoff nach wie herkömmlich bearbeitete. Gleichzeitig sind Stickstoffverluste durch Auswaschung geringer. Mit steigendem Humusanteil und entsprechend höherem Stickstoffgehalt steigt mit zunehmender Versuchsdauer der Relativertrag von Getreide.

Kosten-Nutzen-Analysen zeigen, dass die Direktsaat trotz Umstellungskosten finanziell vorteilhaft ist, wenn nach einer drei- bis fünfjährigen Umstellungsphase vergleichbare Erträge erzielt und nicht mehr benötigte Maschinen abgestossen werden.

Bodenschutzrelevante Schlussfolgerungen

Aus der Zusammenstellung der Resultate der kantonalen Bodenbeobachtung (KABO) und der Dauerbeobachtungsparzelle „Oberacker“ werden bodenschutzrelevante Schlussfolgerungen gezogen. Tabelle I zeigt die physikalischen und biologischen Resultate sowie die Nährstoffdaten. Dies unter der Annahme, dass sich langjährige Direktsaatfelder wie Dauerwiesen verhalten (= Referenz, 100 %).

Die bearbeiteten Flächen der untersuchten Standorte weisen eine bereits degradierte Bodenstruktur und eine eingeschränkte biologische Aktivität auf. Die zunehmend schwere Mechanisierung (Vollerntemaschinen mit bis zu 60 t Gesamtgewicht) bedingt zwingend eine tragfähige, stabile Bodenstruktur. Diese findet sich nur in Böden, die permanent durchwurzelt und bedeckt, humos und belebt sind. Der Humus spielt im Boden eine oft unterschätzte, aber entscheidende Rolle. Einerseits ist er als gefügebildender Bodenbestandteil bei der Vermeidung von Erosion bedeutsam, andererseits bestimmt er zu einem wesentlichen Anteil die Nährstoffdynamik. Er wirkt als Katalysator, indem er den Pflanzen die Nährstoffe in aufbereiteter Form und in genügender Menge zum richtigen Zeitpunkt zur Verfügung stellt. Mit dem Verzicht auf den Pflug gleicht sich der Acker wieder der Wiese an nach dem Motto: „Die Wiese ist die Mutter des Ackerlandes“ (KLAPP, 1956). Die Vorteile des „neuen Ackers“ sind:

- permanente Durchwurzlung und Bedeckung des Bodens;
- tragfähige und stabile Struktur;
- ausgeglichener Wasserhaushalt;
- hoher Humusgehalt;
- aktives Bodenleben;
- gute Nährstoffeffizienz, insbesondere beim Stickstoff.

Umsetzungsprojekt für bodenschonende Anbausysteme

Mit der Förderung bodenschonender Anbausysteme verfolgt der Kanton Bern einen ganzheitlichen und nachhaltigen Lösungsansatz. Primäres Ziel ist der Schutz des Bodens vor Verdichtung und Erosion sowie vor Nährstoffverlusten. Landwirte in besonders nitrat-, verdichtungs- oder erosionsgefährdeten Gebieten können mit der AUL Fünfjahresverträge abschliessen und erhalten Umstellungsbeiträge als Anreiz für die Anwendung neuer Anbautechniken wie Mulch- und Direkt-

saat. Während der gesamten Vertragsdauer ist auf diesen Parzellen ein Pflugeinsatz untersagt. Die Beitragshöhe richtet sich nach Kultur und Anbauverfahren (zwischen CHF 150.- und CHF 600.- pro Hektare und Jahr). Seit 1996 wurden Verträge abgeschlossen, 2004 mit 439 Landwirten. Mindestens 4.6 % (2'513 ha) der offenen Ackerfläche im Kanton Bern werden heute pfluglos bewirtschaftet. Aus finanzpolitischen Gründen können seit 2002 leider keine weiteren Flächen mehr unter Vertrag genommen werden (Kostendach: CHF 600'000.- pro Jahr [Wartelisten]).

Tabelle I: Zusammenstellung von physikalischen und biologischen Parametern sowie von Nährstoffen aus KABO und Dauerbeobachtungsparzelle „Oberacker“ („Naturwiesen“, beziehungsweise „Direktsaat“ = 100 %)

Parameter	Bodenbeobachtung 19 KABO-Standorte				Dauerbeobachtungsparzelle „Oberacker“ - sechs Parzellen			
	Naturwiesen		Ackerflächen		Direktsaat- system		Pflugsystem	
Mittelwerte der Mediane	absolut	[%]	absolut	[%]	absolut	[%]	absolut	[%]
Grobporen [Vol. %] (10-15 cm)	11.2	100	10.9	97	8.3 ¹	100	10.9 ¹	131
Grobporen [Vol. %] (35-40 cm)	13.4	100	12.8	96	14.4 ¹	100	13.8 ¹	96
Vorbelastung [kPa]	- ²	-	- ²	-	52.0 ¹	100	32.16 ¹	62
Infiltration [mm/h]	14.7	100	4.2	29	5.4	100	1	19
Perkolation [g/10 min] (10-15 cm)	1756.5	100	1516.5	86	1237	100	1191.8	96
Regenwurm-Gesamtbiomasse	233.3	100	180.4	77	148.8	100	85.9	58
<i>Lumbricus terrestris</i> [g/m ²]	62.7	100	35.9	57	38.7	100	6.2	16
Mischprobenanalysen (0-20 cm)								
pH _(H₂O)	6.5	100	6.4	98	6.6	100	6.4	97
KAK _(pot) [mmol/100g]	19.6	100	15.7	80	13.1	100	12.6	96
Humus [%]	4.1	100	2.7	66	2.76	100	2.48	97
P ₂ O ₅ (P-Test)	6.6	100	9.8	148	38.7	100	30.9	80
K ₂ O (K-Test)	3.2	100	3.3	103	3.5	100	2.3	66
Mg (Mg-Test)	6.4 ³	100	5.5 ³	86	6.8	100	5.6	83
N _{tot} [%]	0.26	100	0.2	77	0.16	100	0.14	88
Kalk [%]	- ²	-	- ²	-	0.52	100	0.47	90
Durchschnitt	-	100	-	84	-	100	-	81

¹ Resultate aus nur zwei „Oberackerparzellen“,

² Analyseergebnisse liegen unter der Nachweisgrenze.

Erfahrungen mit dem Umstieg auf Direktsaat...

Die breit gefächerten Erwartungen und Erfahrungen von Beratern, Landwirten und Bodenschützern zeigen deutlich, dass der gezielte Umstieg auf das Direktsaatsystem über mehrere Jahre der Grundstein für die notwendige Boden Anpassung und somit für gute pflanzenbauliche Ergebnisse ist.

Oft ist die traditionelle Bewirtschaftung mit Pflug und zapfwellengetriebener Egge die Ausgangslage für eine Veränderung. Verschiedenste Gründe können Landwirte zum Hinterfragen ihrer bisherigen Gewohnheiten führen. Der Landwirt hat oft weder in der Ausbildung noch in der Praxis andere Anbauverfahren kennen gelernt. Seine einzige Erfahrung mit konservierenden Bestellverfahren ist meist der Anbau von Zwischenkulturen, weil er da die Kosten tief halten will. Genau diese Erfahrungen gilt es nun "im Kopf" an den Standort und an die Bedürfnisse der Hauptkulturen anzupassen. Meistens führt der Weg über Mulchsaaten, denn nicht nur der Landwirt braucht Zeit, um sich "im Kopf umzustellen", sondern auch der Boden braucht Anpassungszeit. In vielen Fällen läuft der nächste Schritt von der Mulchsaat zur Direktsaat ähnlich ab. Mit Zwischenkulturen werden Erfahrungen gesammelt, es folgen Kunstwiesen- und Getreideaussaaten - und am Schluss die Hackfrüchte. Nun können wir die Vorteile des Direktsaatsystems nutzen.

Felder, die vor der Aussaat nicht durch den Einsatz des Pfluges, sondern wegen der Pflanzenschutzspritze braun werden, lösen gelegentlich Diskussionen aus, die von uns eine umgehende Information verlangen!

Wenn traditionelle Aussaat nicht möglich ist oder die eigene Arbeitskapazität nicht ausreicht, wird in der Praxis oft der oben beschriebene Weg so abgekürzt, dass die Direktsaat als anderes Aussaatverfahren angesehen und erste Versuche gestartet werden. Selten werden dann befriedigende Resultate erzielt - schade, denn auch hier ist das Rosinenpicken kaum möglich...

...und in der Bestandesführung

Die Fruchtfolge ist im Zusammenhang mit dem Systemgedanken entscheidend. Der konsequente Wechsel zwischen Blattfrucht und Halmfrucht, ergänzt mit einer geeigneten Zwischenkultur, schafft bestmögliche Voraussetzungen für die Folgekultur.

Die Zwischenkultur hat mehrere wichtige Funktionen zu erfüllen: ihr Wurzelwerk ist mitentscheidend für Bodenlockerung und Tragfähigkeit; ihre oberirdischen Teile schützen den Boden über eine lange Zeit vor Verschlammung und Erosion, bis die Blätter der Hauptkultur ihn abdecken. Zusätzlich dienen die Pflanzenrückstände als Futtergrundlage für die zahlreichen Bodenlebewesen. Die so „überbrückten“ Nährstoffe kommen unserer Folgekultur wieder zugute. Es erweist sich als Vorteil, wenn die Pflanzenreste einer abfrierenden Gründung nicht gemulcht werden, da der Boden im Frühjahr so besser abtrocknen kann.

Entwicklung der Landtechnik und Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit – ein Widerspruch?

Der Boden wird durch die vermehrt aggressive Handlungsweise unaufhaltsam belastet. Eine schwere Mechanisierung steht klar im Widerspruch zur Bodenschonung. Die gegenwärtigen landtechnischen Entwicklungen weisen jedoch in Richtung deutlich schwererer Mechanisierungsverfahren. Dazu muss aber unbedingt die Tragfähigkeit des Bodens erhöht werden. Das Ziel ist die Stabilisierung der Struktur, die Erhaltung und Wiederherstellung eines intakten Porensystems.

Um insbesondere die schweren Lasten bei der Zuckerrübenenernte "ertragen" zu können, ist die Tragfähigkeit des Bodens markant zu erhöhen, am besten durch pfluglose Anbausysteme. Gleichzeitig tragen technische Möglichkeiten wie Breitreifen und Reifendruckregelanlagen zur Bodenschonung bei. Nehmen auch die Akteure - Landwirte und Lohnunternehmer - ihre Verantwortung beim Maschineneinsatz wahr, wird es uns gelingen die Bodenfruchtbarkeit auch für künftige Generationen zu erhalten - ganz im Sinne der gesetzlichen Vorgaben.

Auswirkungen auf Boden - Wasser - Luft

Im Umweltbereich zeigen sich verschiedene positive Auswirkungen des Direktsaatsystems. Verbessertes Porensystem - insbesondere deren Kontinuität -, verminderte Erosion und erhöhte Bodenaktivität erhalten die Bodenfruchtbarkeit auf lange Sicht. Hiermit werden die gesetzlichen und die in der Direktzahlungsverordnung verankerten Anforderungen an die Landwirte erfüllt.

Das Grundwasser und die Oberflächengewässer werden durch das hohe Wasseraufnahmevermögen und den verminderten Oberflächenabfluss weniger mit Düngestoffen und Pflanzenschutzmitteln belastet.

Durch den Verzicht auf die Bodenbearbeitung gelangt bedeutend weniger CO₂ aus dem Boden in die Luft. Auch die Treibstoffeinsparung reduziert den CO₂-Ausstoß je Hektare.

Das wird von den Direktsäern besonders geschätzt

Die Vorzüge reichen von Strukturstabilität des Bodens, Tragfähigkeit bei allen nötigen Überfahrten, Durchwurzelung und Regenwurmaktivität - Regenwürmer lockern beinahe gratis -, weniger Arbeit und Arbeitsspitzen, weniger Traktorstunden und somit weniger Treibstoffverbrauch bis hin zu weniger gebundenem Kapital beim Maschinenpark für die Bodenbearbeitung.

Fazit: Vorerst muss ein Umdenken im Ackerbau stattfinden. Dies soll primär mit Beratung, Schulung, Publikationen und Demonstrationen (wie mit der Dauerbeobachtungsparzelle „Oberacker“) erreicht werden. - Es ist nicht verboten, die Natur abzuschauen! Naturwiesen und Wälder zeigen uns, dass Pflanzenwachstum ohne Bodenlockerung durch den Menschen über lange Zeithorizonte möglich ist. Nutzen wir unsere technischen Möglichkeiten und machen es der Natur nach.

Das Direktsaatsystem ist nicht schwieriger, nur anders.

Verordnung über die Erhaltung der Lebensgrundlagen und der Kulturlandschaft (LKV)

Der Regierungsrat des Kantons Bern beschliesst:

2. Landwirtschaftlicher Bodenschutz

Art. 2

¹ Die Bodenschutzfachstelle kann die Umstellung der Bewirtschaftung auf Direktsaat- und Streifenfrässaatverfahren sowie auf Direktmulchlegen durch Finanzhilfen fördern.

² Sie kann sich mit Vertrag verpflichten, Bewirtschafterinnen und Bewirtschaftern während fünf Jahren Umstellungsbeiträge zu entrichten sowie die Kosten für die Vornahme der Erosions- und Nitratkontrollen durch Dritte abzugelten.

³ Die Umstellungsbeiträge betragen je Hektare und Jahr höchstens 600 Franken; sie sind nach Kultur und Anbauverfahren abgestuft auszurichten.

⁴ Der Abschluss von Verträgen, mit welchen sich die Bodenschutzfachstelle zur Entrichtung von Umstellungsbeiträgen verpflichtet, erfolgt nach von ihr festzulegenden Prioritäten, wobei in erster Linie Betriebe berücksichtigt werden, die in einem besonders nitratbelasteten, verdichtungs- oder erosionsgefährdeten Gebiet oder im Einzugsgebiet einer Gundwasserschutzzone oder belasteter Oberflächengewässer liegen.

⁵ Nach der fünfjährigen Umstellungsphase kann die Bodenschutzfachstelle zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit der Bodenfunktionen in den Gebieten nach Absatz 4 sowie zur Erfüllung der Anforderungen an die Wasserqualität im Rahmen eines fünfjährigen Anschlussvertrages weitere Beiträge ausrichten. Diese betragen je Hektare und Jahr höchstens 500 Franken.

5. November 1997

Vollzug LKV im Kanton Bern, Stand 6. Dez. 2004

	Anzahl Betriebe mit gültigem Vertrag	Fläche unter Vertrag (ha)	davon mit Mulchsaat gesäte Hauptkulturen (ha)	davon direkt gesäte Hauptkulturen (ha)	Auszahlungen (CHF)
Jahr					
1996	91	339	126	39	127'927.00
1997	147	712	280	273	265'940.00
1998	191	877	329	494	276'526.00
1999	263	1'258	362	804	321'393.50
2000	360	1'709	439	1'067	412'263.50
2001	445	2'269	463	1'436	550'408.80
2002*)	445	2'437	477	1'563	602'853.05
2003**)	458	2'485	472	1'436	602'124.75
2004**)	437	2'513	455	1471	607'564.95
Total					3'768'601.55

*) Ausgabenstopp 2002, es dürfen für 2002 keine neuen Betriebe und Flächen mehr unter Vertrag genommen werden, es wird eine Warteliste geführt

***) Neue Betriebe und Parzellen ab der Warteliste



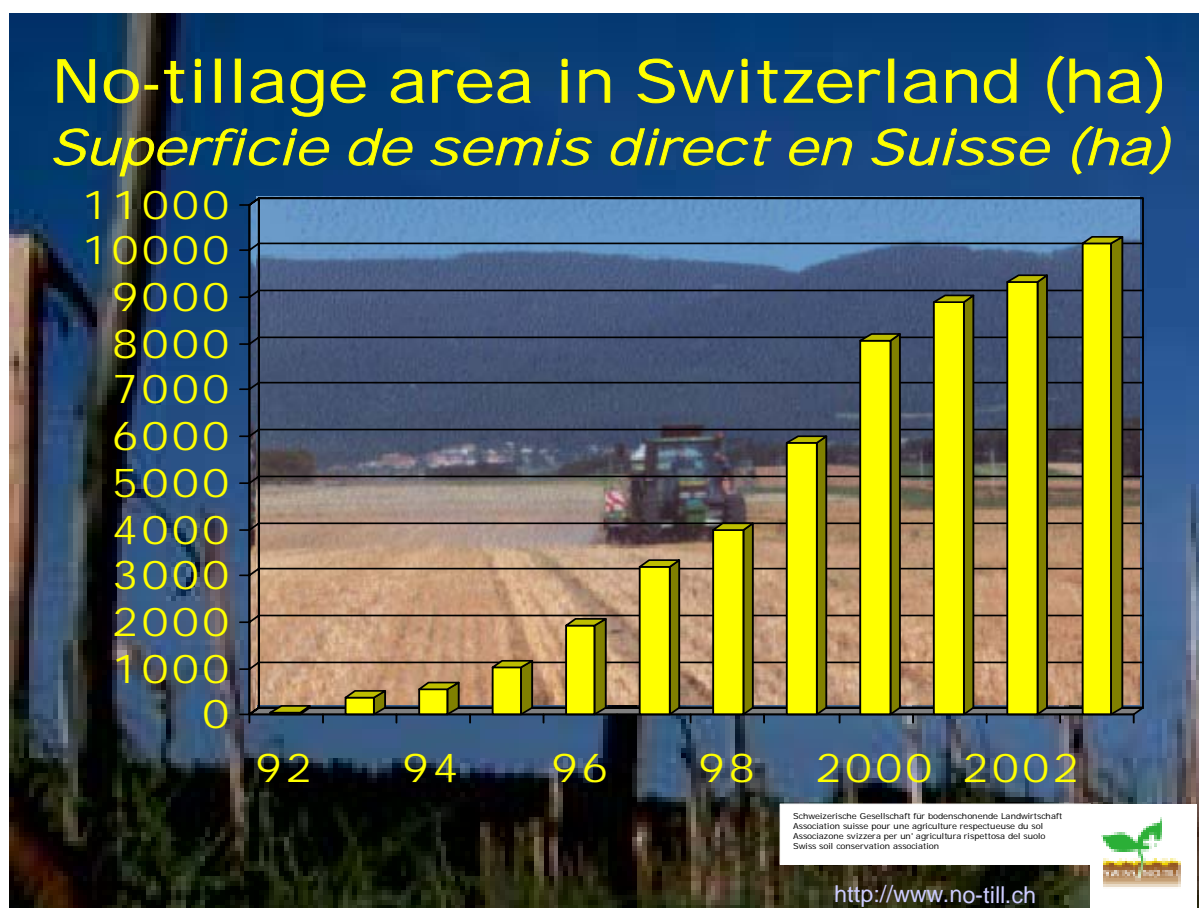
Mais-Direktsaat in einen Winterrübsen-Gründungsbestand



Mais-Feldaufgang in Pflanzenresten von Winterrübsen (Schutz vor Bodenerosion, Oberflächenabfluss von Wasser, Nährstoffen und Pestiziden, Nitratauswaschung, Krähenfrass...).



Direktsaat in Getreidestoppel



Diskussion

R. KOLLER, ARAA:

Der Vortrag über MEKA hat gezeigt, dass es gelungen ist, als Reaktion auf die Erosionsproblem, die außerlandwirtschaftliche Schäden verursachten, die Mulch- und Direktsaatfläche auszudehnen. Gibt es Indikatoren, die eine Bewertung der Wirksamkeit dieser Maßnahmen in Bezug auf die Schadensentwicklung an öffentlicher Infrastruktur, nachdem das Programm nun schon einige Jahre läuft? Was sind die Erfolge, abgesehen von der Erosionsvermeidung bei landwirtschaftlichen Böden?

T. WÜRFEL, Landwirtschaftsministerium Baden-Württemberg:

Die Schäden sind schwer zu beziffern, doch in den Einzugsgebieten, in denen nicht mehr gepflügt wird, gibt es die Überschwemmungen der Vergangenheit nicht mehr. Die erosionsbedingten Schäden (Zerstörung von Wegen, Störungen in Kläranlagen etc.) gingen in die Millionen und wurden bisher von den Kommunen getragen. Ohne erosionsmindernde Maßnahmen hätten die Kommunen sicher versucht, Landwirte auf zivilrechtlichem Wege zum Schadensersatz heranzuziehen. Landwirtschaftliche Haftpflichtversicherungen kommen jedoch nicht für jährlich wiederkehrende Schäden auf, die sich vermeiden lassen.

J.P. PARTY, Bodenkundler:

Ist es in solchen Fällen in Deutschland und der Schweiz schon zu Schadenersatzforderungen und Prozessen gekommen und wie urteilt die Rechtsprechung?

T. WÜRFEL, Landwirtschaftsministerium Baden-Württemberg:

Nach meiner Kenntnis ist es in Baden-Württemberg bisher noch nicht zu solchen Fällen gekommen. Nachdem mit dem MEKA-Programm ein Instrument zur Vorbeugung existiert, unterstützen die Gemeinden dieses und die Landwirte nehmen es stark in Anspruch, da sie etwas tun möchten, um sich gegen eventuelle Angriffe der Allgemeinheit zu wappnen. Wir begleiten sie dabei mit Betriebsanalysen und Beratung. In Fällen von größeren Problemen greift in Deutschland das Bodenschutzrecht. Damit der Landwirt nicht auf sich selbst gestellt ist, bieten Programme wie MEKA Lösungen auf freiwilliger Basis an.

A. KLINGHAMMER, Landwirtschaftskammer Oberelsass:

Wenn man von pflugloser Bodenbearbeitung spricht, werden oft Bedenken in Bezug auf die Getreidequalität geäußert, insbesondere was die Mykotoxinbelastung durch Fusarien angeht. Das elsässische Getreide wird viel nach Deutschland verkauft und mich würde interessieren, ob diese Debatte auch in Deutschland und der Schweiz geführt wird und man Getreidepartien von pfluglos bearbeiteten Flächen unterstellt, von schlechterer Qualität und deshalb schlechter vermarktbar zu sein? Der Landwirt muss sich nicht nur um die Umwelt und die Bodenqualität kümmern, sondern auch den Qualitätsanforderungen an seine Produkte stellen. Wie ist die Situation in Ihren Ländern und konnten schon Lösungen gefunden werden?

T. WÜRFEL, Landwirtschaftsministerium Baden-Württemberg:

In Baden-Württemberg haben wir dieselben Diskussionen, und wie ich in meinem Vortrag kurz erwähnt habe, gibt es keine Patentlösung, sondern nur Ansätze zur Risikominderung: Sortenwahl, geeignete Fungizidbehandlung, Vorfrucht, ... Eine Garantie, dass die Qualität Ihrer Weizenernte genau den Ansprüchen des Müllers genügt kann aber nicht gegeben werden, so dass das Problem tatsächlich von Bedeutung ist. In der Vergangenheit kam es manchmal zu Überschreitungen des geplanten Höchstwerts. In der Tat lässt sich starker Fusarienbefall, der zu Mykotoxinbildung führen kann, oft mit reduzierten Bodenbearbeitungsverfahren in Verbindung bringen.

W. STURNY, Kanton Bern:

In der Schweiz gibt es die Mykotoxinproblematik schon seit mindestens 20 Jahren und die pfluglose Bodenbearbeitung wurde schon dafür verantwortlich gemacht, bevor sie überhaupt zum Einsatz kam. Dieses Problem tritt weltweit auf und ist in Ländern mit einem großem An-

teil an pfluglosen Verfahren aus Gründen der Kosteneinsparung, so z.B. in Kanada, noch zugespitzt. Im 'No-till'-Netzwerk werden die Probleme auf den Tisch gelegt und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt. Die zuverlässigste Lösung besteht in einer geeigneten Fruchtfolge. In der Schweiz werden vier verschiedene Kulturen verlangt, was nicht ohne weiteres auf die großen Getreideanbaugebiete in Deutschland und Frankreich mit z.T. über 80% Getreideanteil übertragbar ist. Werden die Ernterückstände fein zerkleinert und gering anfällige Sorten angebaut, so lässt sich die Befallsgefahr minimieren. Die von den Verarbeitern in Deutschland sehr niedrig festgesetzten Grenzwerte verunsichern jedoch auch die Landwirte in der Schweiz und haben dazu geführt, dass einige vorsichtshalber wieder pflügen.

Zusammenfassung und Schlusswort

BÉATRICE BULOUE, Landwirtschaftsabteilung des elsässischen Regionalrats in Vertretung des später eintreffenden ADRIEN ZELLER, Präsident der Région Alsace

Bis zum Eintreffen von Herrn ZELLER will ich die Tagung zusammenfassen.

Wie Sie im Verlauf der heutigen Tagung feststellen konnten, ist der Boden eine unentbehrliche Ressource sowohl für die Land- und Forstwirte, als auch für die mit der Raumordnung beauftragten Gebietskörperschaften. Die Qualität der Böden wirkt sich auf den Ertrag und die Bewirtschaftungsmöglichkeiten aus. Die Tagungsbeiträge haben gezeigt, dass die Gefährdung von deren Stabilität schwerwiegende Auswirkungen haben kann, so die von Frau AUZET präsentierten Schlammlawinen oder die von Herrn v. WILPERT aufgezeigten Bodenverdichtungen durch Forstmaschinen. Wir haben erfahren, wie lange es dauert, bis sich ein so schnell zerstörter Boden wieder regeneriert. DR. ÜBELHÖR von der LUFA Augustenberg hat uns die Auswirkungen von landwirtschaftlichen Aktivitäten am Beispiel einer Putenhaltung aufgezeigt, bei der die Wirtschaftsdüngerausbringung auf zu kleiner Fläche zu einem starken Anstieg der Phosphorgehalte im Boden geführt hat. Wirtschaftliche Aktivitäten sind also nicht ohne Einfluss auf den Boden. Er hat uns aber auch positive Beispiele, wie die Abnahme der Schwermetallgehalte in Böden gezeigt. DR. OBERHOLZER vom Agroscope Reckenholz hat uns gezeigt, wie schwierig es ist, die biologischen Veränderungen in Böden zu quantifizieren und dass es noch mehr Daten und Zeit braucht, um diese Vorgänge besser zu verstehen. Wir sind also noch nicht am Ende unserer Erkenntnisse über den Boden...

DR. ARROUAYS hat uns den Entwurf einer europäischen Richtlinie zum Bodenschutz vorgestellt und uns überzeugt, dass die Erhaltung der Bodengüte eine große Aufgabe ist und die europäischen Gelder uns erlauben werden, die Entwicklung der Böden besser zu beobachten, was unerlässliche Voraussetzung für die Ergreifung der nötigen Schutzmaßnahmen. In der Schweiz verfügen Sie bereits über eine Gesetzgebung, die es den Landwirten bereits jetzt erlaubt, die für den Bodenschutz nötigen Maßnahmen zu ergreifen, sowie über Programme zur Überwachung der Bodenentwicklung. Für Frankreich hat DR. ARROUAYS vorgestellt, wie Zug um Zug ein Überwachungsnetz ausgebaut wird, das sicher bald auch einmal das Elsass erreichen wird.

Die Tagung ging zu Ende mit den Ausführungen von H. WÜRFEL vom Ministerium für Ländlichen Raum Baden-Württemberg und DR. STURNY vom Kanton Bern, die uns die Instrumente für die Entwicklung einer umweltgerechten Bodenbewirtschaftung im Kraichgau bzw. im Kanton Bern vorgestellt haben. H. WÜRFEL hat die finanzielle Unterstützung von innovativen Maßnahmen durch das Land Baden-Württemberg in Höhe von 104 €/ha erwähnt, mit der dieses Land innerhalb von Deutschland diesbezüglich eine Spitzenstellung einnimmt. H. STURNY präsentierte uns die von der Schweiz für eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung und innovative Anbausysteme zur Erhaltung der Bodenqualität angebotenen Maßnahmen.

Diese Tagung hat also eine ganze Reihe von Punkten und Maßnahmen zur Erhaltung der Qualität von Ackerland behandelt. Dabei ist jedoch zu beachten, dass diese Maßnahmen mit der nachhaltigen Wirtschaftlichkeit von Betrieben der Land- und Forstwirtschaft vereinbar sein müssen.

„Die Région Alsace unternimmt zusammen mit der Wasseragentur Rhein-Maas seit mehreren Jahren zahlreiche Anstrengungen zur Erhaltung und Verbesserung der Grundwasserqualität am Oberrhein. Für die Luftqualität, die andere wichtige Umweltsorge, führt die Region auch Maßnahmen mit anderen Partnern wie der ADEME und den Generalräten der Départements durch, über die die Medien immer mehr berichten. Auch die Qualität der Böden ist der Region ein Anliegen, das mittelfristig auch unsere Mitbürger und natürlich die Landwirte, die die Partner im Zentrum dieser Aktion sind, mobilisieren sollte. Deshalb ist es lobenswert, dass das ITADA, das grenzüberschreitende Institut, das gemeinsam mit unseren Partnern aus Baden-Württemberg und der Schweiz auf eine Verbesserung landwirtschaftlicher Anbauverfahren hinarbeitet, dazu beiträgt, die Bedeutung der Erhaltung der

Qualität land- und forstwirtschaftlich genutzter Böden schneller ins Bewusstsein zu bringen. Das Oberrheingebiet ist eine Region mit sehr hohem Landverbrauch und Siedlungsdruck, in der die Raumplanung eines der großen Themen ist. Man muss wohl feststellen, dass die Situation ungünstiger als in anderen Regionen ist, da der Flächenverbrauch durch Siedlungstätigkeit die Erhaltung landwirtschaftlich genutzter Böden immer schwieriger macht, wie uns JOËLLE SAUTER im Zusammenhang mit den Überlegungen zur Auswahl von Langzeitbeobachtungsflächen für das RMQS-Netz erklärt hat. Neben der Konkurrenz um den Flächenverbrauch gibt es in manchen Gebieten unserer Region in unmittelbarer Nachbarschaft von Siedlungen auch das Problem der Schlammlawinen, die spektakuläre Schäden verursachen, die regelmäßig für Schlagzeilen sorgen. Beispiele von Aktionsprogrammen im Kraichgau und in bestimmten schweizer Kantonen zeigen uns gut, dass leistungsfähige und billigere Lösungen häufig über eine Sensibilisierung der Landbewirtschafter und die Änderung ihrer Bewirtschaftungsmaßnahmen und Anbausysteme. Derartige Programme erfordern natürlich große Mobilisierungsanstrengungen der Gebietskörperschaften. Andere Probleme stellen eine als ungewiss empfundene Bedrohung dar, um jetzt schon die Bürger aufzurütteln: die Gefahr der Bodenbelastung mit organischen Stoffen und Schwermetallen ist ein Beispiel dafür. Die Gefahr existiert wirklich, wird aber oft als langfristig empfunden. Die Umsetzungen neuer europäischer und nationaler Vorschriften werden zu dazu führen, sich noch stärker in dieser Richtung zu engagieren und eine nachhaltige Bewirtschaftung unserer land- und forstwirtschaftlichen Böden ermöglichen. Die Entwicklung neuer Maßnahmen zur Bodenbeobachtung und Bewertung von Problemen ist zum Erfordernis geworden, da es zuverlässiger und repräsentativer Entscheidungsgrundlagen bedarf. Deshalb muss jetzt damit begonnen werden, die bereits bestehenden oder noch zu schaffenden Bodenqualitätsbeobachtungsnetze im Oberrheingebiet mit seinen gemeinsamen Boden- und Klimabedingungen einander anzunähern, so wie es in der Vergangenheit bei der Überwachung der Grundwasserqualität der Fall war.

Die Region arbeitet seit mehreren Jahren an Instrumenten zur Bodenkartierung und ist Projektträger für die Erstellung der Bodenführer, welche fachlich von der ARAA geleistet wird. Dies stellt ein ziemlich vollständiges Bodeninventar dar und erlaubt mit einer besseren Kenntnis der Bodeneigenschaften und deren landbaulicher Eignung, für die Landwirte an der Kenntnis ihrer Böden zu arbeiten. Darüber hinaus gibt es die ebenfalls von der ARAA betreute Bodendatenbank, die sich zum Teil aus den Daten der Bodenführer speist. Die ARAA kümmert sich geduldig um deren Weiterentwicklung und Nutzung in Verbindung mit dem nationalen Programm. Ursprünglich wurde die Einrichtung dieser Bodendatenbank vom Gemeinschaftsprogramm INTERREG im Rahmen des ersten ITADA-Arbeitsprogramms unterstützt.

Jeder Mitbürger sorgt sich immer mehr um den Erhalt seiner Lebensqualität und seines natürlichen Umfeldes, und nach den Lebensmittelskandalen der letzten Jahre (BSE, Dioxin, ...) vielleicht sogar noch mehr. Das heutige Forum hat ihm ermöglicht, über die Funktionen von Böden und deren Gefährdung noch etwas dazuzulernen und es ist sehr wahrscheinlich, dass die Böden und die Erhaltung von deren Qualität in naher Zukunft eine zentrale Stellung in direkter Linie mit dem berühmten Ausspruch 'Wir haben den Boden nicht von unseren Vorfahren ererbt, sondern wir leihen ihn nur von unsren Kindern'.

Das grenzüberschreitende Institut zur rentablen umweltgerechten Landbewirtschaftung ITADA, gegründet vor 10 Jahren, um am Oberrhein eine rentable und umweltgerechte, insbesondere das Grundwasser schonende Landwirtschaft zu fördern, hat mit starker Förderung durch die EU im Rahmen von INTERREG zahlreiche gemeinsame Arbeiten der drei Länder durchgeführt. Die Arbeitsprogramme des ITADA haben immer die landwirtschaftliche Aktivität in den Mittelpunkt der Überlegungen gestellt. Die zahlreich erarbeiteten Ergebnisse haben es ermöglicht, die landwirtschaftliche Praxis im positiven Sinne weiterzuentwickeln oder wenigstens die Probleme ins Bewusstsein zu bringen.

Heute muss das ITADA, das in Europa einmalig ist, seinen Platz durch eine Neuausrichtung und die Öffnung für neue Themen finden, an denen es nicht mangelt. Diese Tagung ist der Beleg dafür.“

ITADA-FORUM 'BODENQUALITÄT' – 09.11.2004 WITTENHEIM

Teilnehmerverzeichnis

NOM / NAME	PRÉNOM / VORNAME	ORGANISME / INSTITUTION
INTERVENANTS / REFERENTEN		
ARROUAYS	Dominique	INRA Orléans, Infosol
AUZET	A. Véronique	CNRS, IMFS Strasbourg
GENDRIN	Michel	CA 68
HABIG	Michel	VPdt CG 68 et Pdt CA 68
MONTANARELLA	Luc	Euro Commission
OBERHOLZER	Hansrudolph	AGROSCOPE FAL Zürich
SAUTER	Joëlle	ARAA
STURNY	Wolfgang	SEA Canton de Berne
ÜBELHÖR	W	LUFA Augustenberg
UNTERSEHER	Eric	IfuL-Müllheim
VEITT	Céline	CA 67
WEISSKOPF	Peter	AGROSCOPE FAL Zürich
WILPERT	Klaus	FVA Freiburg
WÜRFEL	Thomas	MLR Stuttgart
ZELLER	Adrien	Pdt Conseil Régional Alsace
FRANCE / FRANKREICH		
ALPY	Cécile	DDA 67
ALVES	François	CA 68
BALITEAU	Jean-Yves	SADEF Pole d'Aspach
BARBOT	Christophe	CA 67
BARNEOUD	Christian	GRAPE Besançon
BITAUD	Corinne	RITTMO
BLATZ	Aimé	INRA Colmar
BOCKSTALLER	Christian	ARAA/INRA
BULOUE	Béatrice	DAFTE / Région Alsace
BURTIN	Marie-Line	ARAA Schiltigheim
CHAPOT	Jean-Yves	INRA Colmar
CLINKSPOOR	Hervé	ITADA/ARAA
DELAGE	Philippe	LEGTA Rouffach
FAESSEL	Ludovic	RITTMO
FOUSSON	Jean Louis	Expl. Agr. Magstatt-le-bas
GAISLER	Alfred	SARL à Amblainville (60)
GRANVEAUX	Eric	ARAA Colmar
HALBIN	Etienne	EPL AGRO CFPPA
ISOLAT	Karine	Conseil Général 68
ISSELE	René	CA 68
JUNCKER	Françoise	ARVALIS Colmar
KLEIN	Christine	LEGTA Rouffach
KLINGHAMMER	Alfred	CA 68
KOLLER	Rémi	ARAA Schiltigheim
LARTIGOT	Isabelle	LEGTA Rouffach
LEBEAU	Thierry	IUT Colmar génie biolog.
MERKLING	Freddy	EPLA Obernai
METZGER	Laure	RITTMO
MULLER	Nicolas	Sol-Conseil
NEUHARD	Gérard	CA 67
PAPEAU	Sandra	EPL AGRO
PARTY	Jean-paul	Sol-Conseil
RAPP	Olivier	ARAA Schiltigheim
RICHERT	Jean	CA 67
ROUSSET	Delphine	Services Région Alsace
SCHAUB	Anne	ARAA
SCHMERBER	Joseph	Expl. Ag. Rixheim
SCHMIDT	Dany	OPABA
SUTTER	André	Expl. Agr. Magstatt-le-bas
VALENTIN	Nathalie	MRA 68/ARAA

NOM / NAME	PRÉNOM / VORNAME	ORGANISME / INSTITUTION
ALLEMAGNE / DEUTSCHLAND		
ANDERSCH	Annett	Landesanstalt f. Pflanzenbau
FRÖHLIN	Jutta	St. Weinbauinst. Freiburg
HÖLSCHER	Thomas	ANNA Müllheim
KANSY	Franz-Josef	IfuL Müllheim
OUNAS-KRAUSEL	Regine	Lörrach
POETSCH	Jens	Uni Hohenheim
RECKNAGEL	Jürgen	IfuL/ITADA
REIDELSTUERZ	Patrick	GISGEO Freiburg
RIEDEL	Monika	St. Weinbauinst. Freiburg
RITTER	Hermann	BLHV Freiburg
SCHIES	Wolfgang	St. Weinbauinst. Freiburg
SCHWEIHLE	V.	LfU Karlsruhe
WIESLER	Franz	LUFA Speyer
WEINBRECHT	Werner	Landratsamt LÖRRACH
SUISSE/ SCHWEIZ		
TRADUCTION ET TECHNIQUES / ÜBER- SETZUNG U. TECHNIK		
KLEIN	Michel	Traducteur
		Traducteur
THOMSEL	M.	Technicien
PRESSE		
LEFEVRE	David	Est Agricole et Viticole
REIBEL	Christophe	Qualipige

