



Chancen bodenschonender Bewirtschaftungstechniken

Silvia TOBIAS, Institut für Kulturtechnik, ETH Hönggerberg, CH-8093 Zürich
 Peter WEISSKOPF, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL), CH-8046 Zürich
 Daniel SCHAUB, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), CH-5070 Frick
 Peter MARTY, Eglistr. 29, CH-8004 Zürich
 Auskünfte: Silvia Tobias, e-mail: tobias@ifk.baum.ethz.ch, Fax +41 (0)1 633 10 84, Tel. +41 (0)1 633 36 08

In der Landwirtschaft muss der Schutz des Bodens vor physikalischen Belastungen in erster Linie durch bodenschonende Bewirtschaftungstechniken umgesetzt werden. Fachleute kamen an einem Workshop an der FAL zum Schluss, dass die Umsetzung des physikalischen Bodenschutzes in der Landwirtschaft in der Schweiz vor allem ein Entscheidungsproblem darstellt. Zum einen fehlt es an Richt- und Grenzwerten, anhand derer bodenschonende Bewirtschaftungsformen evaluiert werden können. Zum andern erschweren oder verhindern wirtschaftliche Zwänge den Einsatz bodenschonender Techniken.

Physikalische Bodenschäden wie Verdichtung und Erosion haben ihre Ursachen oft in der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung und -befahrung. Dadurch kann die Bodenfruchtbarkeit aber dauerhaft beeinträchtigt und schliesslich auch die landwirtschaftliche Produktivität des Bodens reduziert werden. Die Notwendigkeit bodenschonender Bewirtschaftungsformen, das heisst der «guten fachlichen Praxis» in der Landwirtschaft ist daher offensichtlich. Auch die gesetzlichen Grundlagen dazu sind vorhanden: Mit der «Agrarreform 2002» (BLW 1995) sollen die Grundsätze des 7. Landwirtschaftsberichtes (Eidg. Volkswirtschaftsdirektion 1992) im Hinblick auf eine verstärkte Ökologisierung der landwirtschaftlichen Produktion umgesetzt werden. Gleichzeitig wurden mit der Revision des Umweltschutzgesetzes (USG 1983) und der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo 1998) die gesetzlichen Grundlagen des Bodenschutzes in Bezug auf physikalische Belastungen erweitert. Dennoch sind bis heute nur wenig Fälle bekannt, wo die «gute fachliche Praxis» im Sinne des physikalischen Bodenschutzes erfolgreich umgesetzt worden ist. Letztes Jahr wurde unter Fachleuten ein Workshop durchgeführt, mit dem Ziel, den Stand der Umsetzung bodenschonender Bewirtschaftungsformen in der Schweiz abzuschätzen. Es ging einerseits darum, konkrete Ansatzpunkte für die praktische Umsetzung der «guten fachlichen Praxis» in der Landwirtschaft zu finden und andererseits um die Formulierung des Forschungsbedarfs damit geeignete Instrumente für die Wahl und Anwendung bodenschonender Bewirtschaftungsverfahren entwickelt werden können.

Vorgehen im Workshop

Die 52 Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops setzten sich aus der Forschung, Behörde, landwirtschaftlichen Schulen, Beratungszentralen, privaten Umweltbüros und Verbänden zusammen. In zwei Gruppen wurden Brainstormings durchgeführt. Dabei hat man die Voten einerseits schriftlich an Pinwänden gesammelt und andererseits in die freien Diskussionen eingebracht. Anschliessend wurden beide Gruppen zu einer Schlussdiskussion zusammengeführt. Die Diskussionen wurden auf Tonband aufgezeichnet und nachher transskribiert. Die Pinwände waren so strukturiert, dass in vertikaler Richtung die drei Handlungsebenen entsprechend den Schwerpunkten des Bundesamts für Landwirtschaft zur Umsetzung der Agrarreform 2002 vorgegeben waren, in horizontaler Richtung die an der Umsetzung bodenschonender Bewirtschaftungsformen massgeblich beteiligten Akteure.

Stand der Umsetzung

Augenfällig war die Häufigkeitsverteilung der schriftlichen Voten an den Pinwänden. In beiden Gruppen bezogen sich die meisten Voten auf die Handlungsebene «Forschung, Bildung, Beratung». Dieses Bild widerspiegelt einerseits die Meinung, diese Handlungsebene sei für die Umsetzung der «guten fachlichen Praxis» am wirkungsvollsten und daher am wichtigsten. Andererseits soll dieses Bild nach Aussagen einzelner Teilnehmerinnen und Teilnehmer auch ein Ausdruck des immer noch hohen Forschungsbedarfs sein. Wie Tabelle 1 zu entnehmen ist, sind nach Meinung der Expertinnen und Experten

bereits einige Grundlagen zur Umsetzung des physikalischen Bodenschutzes bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung verfügbar. Allerdings werden die Möglichkeiten in vielen Fällen nicht ausgeschöpft. In Tabelle 2 sind die Lücken und Mängel bei den Grundlagen zur Umsetzung des physikalischen Bodenschutzes wiedergegeben, die nach Meinung der Fachleute vorrangig zu beheben sind. Hier macht sich ein beträchtlicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf bemerkbar.

Tabelle 3 zeigt schliesslich weitere Konflikte und Hindernisse für die Umsetzung des physikalischen Bodenschutzes in der Landwirtschaft, die von Bedeutung sind. Es konnten drei wesentliche Problemkreise bei der Umsetzung des physikalischen Bodenschutzes in der Landwirtschaft identifiziert werden:

- Räumliche, politische oder wirtschaftliche Zwänge erschweren oder verhindern den Einsatz bodenschonender Bewirtschaftungsformen;
 - Aufklärung allein ist nicht hinreichend für die Verbreitung und Umsetzung der «guten fachlichen Praxis»;
 - Es fehlen noch wesentliche Grundlagen, um im konkreten Fall die richtige Entscheidung im Sinne des Bodenschutzes treffen zu können.
- Diese Probleme stellen im wesentlichen die Gründe dar, weshalb vorhandene Möglichkeiten zur Umsetzung des physikalischen Bodenschutzes in der landwirtschaftlichen Bodennutzung nicht hinreichend ausgeschöpft werden. Hier sollen auch neue Ansätze zur Lösung der Umsetzungsprobleme entwickelt werden.

Räumliche, politische und wirtschaftliche Zwänge

Es herrschte Einigkeit darüber, dass der Absatzmarkt (besonders die Industrie) zu ausschlaggebenden wirtschaftlichen Zwängen führen kann, so dass eine bodenschonende Bewirtschaftung für den Einzelbetrieb in keiner Weise rentabel ist. Es wurden aber auch Auswege aus diesem Di-

Tab. 1. Vorhandene Grundlagen für den physikalischen Bodenschutz bei der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung und (kursiv) Einschränkungen bei deren praktischen Umsetzung - Meinungen und Erfahrungen von Teilnehmerinnen und Teilnehmern des FAL-Workshops vom 13. Februar 1998

	BewirtschafterIn, LohnunternehmerIn	BeraterIn, Schulen	Landmaschinenbranche	Behörden	Verbände
Forschung, Bildung, Beratung	<ul style="list-style-type: none"> • Anbautechnik und Mechanisierung: Onland-Pflüge, Streifenfräs- und Direktsaat; Doppel-/Breitbereifungen, neue Reifentypen. • Abhängigkeit von der technischen Entwicklung bzw. Fertigung im Ausland; evtl. Anpassung von Maschinen an schweizerische naturräumliche Bedingungen nötig. • Entscheidungshilfen: Spatenprobe, «Fünflibertest» zur Beurteilung der Saatbettfeinheit; Bodenbedeckungsindex. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beratungshilfsmittel: Verschiedene Merkblätter (z.B. Bodenbeurteilung, standortgerechte Nutzung, Abschätzung des Erosionsrisikos); Lehrmittel und Ausbildung «Bodenkunde»; SVLT-Maschinenkurse. • Konkrete Umsetzung ist zumindest teilweise fraglich. Gründe: Fehlende Motivation; fehlender Anreiz bzw. Druck, Massnahmen zu ergreifen. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Onland-Pflüge ■ Streifenfräs- und Direktsägeräte ■ Doppel-/Breitbereifungen, neue Reifentypen. • Abhängigkeit von der technischen Entwicklung bzw. Fertigung im Ausland; evtl. Anpassung von Maschinen an schweizerische naturräumliche Bedingungen nötig. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Boden- und Nutzungseignungskarten. 	
Wirtschaftliche Anreize				<ul style="list-style-type: none"> ■ IP-/Bio-Anforderungen bzw. -Beiträge, Beiträge für bodenschonende Bewirtschaftung (z.B. Streifenfräs- und Direktsaat). 	
Vorschriften und Auflagen				<ul style="list-style-type: none"> ■ Berücksichtigung von Umwelt- bzw. Bodenschutzaspekten im Landwirtschaftsgesetz ■ Auflagen bei Bewilligungsverfahren ■ Vertragliche Verpflichtung zu bodenschonender Bewirtschaftung 	

Tab. 2. Fehlende Grundlagen für die praktische Umsetzung des physikalischen Bodenschutzes bei der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung - Meinungen von Teilnehmerinnen und Teilnehmern des FAL-Workshops vom 13. Februar 1998

	BewirtschafterIn, LohnunternehmerIn	BeraterIn, Schulen	Landmaschinenbranche	Behörden	Verbände
Forschung, Bildung, Beratung	<ul style="list-style-type: none"> • Beurteilungsschlüssel «Befahrbarkeit des Bodens». • Modelle für Abläufe und Reaktionen im Bereich Fahrzeug-Boden. • Differenzierte Richt- bzw. Grenzwerte für die Beurteilung der Bodenbelastung durch Bewirtschaftungsmassnahmen • Information über das Fernsehen zu Vor- und Nachteilen von Maschineneinsätzen, Anbauverfahren und Kulturen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenkundliche Ausbildung vertiefen, um solidere physikalische Grundlagen und Einsichten zu verschaffen • Zusammenhänge zwischen Bodenschäden und Ertragsverlusten aufzeigen • Bedeutung des Unterbodens im Vergleich zum Oberboden stärker hervorheben. • Kursangebot «Praktischer Bodenschutz in der Landwirtschaft» (inkl. Beurkundung absolvierter Weiterbildungsveranstaltungen) • Praktische Demonstrationen von Schäden, Gegenmassnahmen und deren wirtschaftliche Folgen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entwicklung und Bau bodenschonender Maschinen 	<ul style="list-style-type: none"> • Variantenstudium und -bewertung bei Strukturverbesserungsplanungen mit Hilfe von bodenphysikalischen Modellen • Flächendeckende Aufnahme physikalischer Bodenkennwerte • Verstärkte Information und Motivation der Landwirte bezüglich physikalischem Bodenschutz 	
Wirtschaftliche Anreize	<ul style="list-style-type: none"> • Label «Bodenschonender Lohnunternehmer» als Wettbewerbsvorteil (Zertifizierung, z.B. im Rahmen von privatrechtlichen Branchenvereinbarungen) 				
Vorschriften Auflagen			<ul style="list-style-type: none"> ■ Normen bzw. Minimalanforderungen (Grenzwerte) für die Konstruktion bodenverträglicher Maschinen (Boden- druck, Gewicht) ■ Typenprüfung 		

Tab. 3. Hindernisse für die praktische Umsetzung des physikalischen Bodenschutzes bei der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung sowie Lösungsansätze zu deren Überwindung

Umsetzungshindernisse	Lösungsansätze
<p>→ Das Erosionsproblem wird zu wenig wahrgenommen, solange die direkte Betroffenheit fehlt</p> <p>→ Der Zusammenhang zwischen Erosionsschäden und grösserem Bewirtschaftungsaufwand bzw. Ertragsverlusten ist für Landwirte nicht unmittelbar ersichtlich, insb. bei «schleichender» Erosion in flachem Gelände</p> <p>→ Häufig falsche bzw. nicht konsequente Anlage von Erosionsschutzmassnahmen bei Bodenverbesserungsprojekten</p> <p>→ Fehlende Erfahrung mit Problemen des physikalischen Bodenschutzes führt zur Ablehnung von Schutzmassnahmen</p>	<p>→ Unmittelbare Betroffenheit schaffen: Kurse auf Praxisbetrieben und Demonstrationsversuche anbieten</p> <p>→ Verpflichtung zu Bodenschutzmassnahmen: Leistungen der Unwetterversicherungen an den Ausbaugrad der Erosionsschutzmassnahmen binden Verpflichtung zu schonender Folgenutzung durch Verträge zwischen Rekultivierungsunternehmen und Bewirtschafter</p>
<p>→ Die Motivation zur bodenschonenden Bewirtschaftung ist bei verschiedenen Landwirten in sehr unterschiedlichem Mass vorhanden</p>	<p>→ Mit «motivierten» Landwirten zusammen arbeiten zur Förderung guter Vorbilder</p>
<p>→ Angst, mit der Kontrolle bodenschonender Bewirtschaftungsweisen könnte ein enormer Aufwand verbunden sein</p> <p>→ Zurzeit besteht zudem das Risiko der Umgehung zentraler Instanzen mit Direktimporten von Maschinen durch die Landwirte</p>	<p>→ Steigerung der Effizienz administrativer Eingriffe durch Ansetzen bei übergeordneten Stellen, weniger beim einzelnen Landwirt, z. B. Kontrolle bodenschonender Geräte beim Maschinenimporteur</p>
<p>→ Bei der Entwicklung landwirtschaftlicher Maschinen wird das Augenmerk oft überwiegend bis ausschliesslich auf nicht-bodenkundliche, rein arbeitstechnische Aspekte gelegt</p>	<p>→ Erweiterte Typenprüfungen und Einfuhrbewilligungen sollen dazu führen, dass landwirtschaftliche Maschinen grundsätzlich so konstruiert bzw. ausgerüstet werden, dass sie ohne das Risiko irreversibler Bodenschäden eingesetzt werden können</p>
<p>→ Gemäss Strassenverkehrsgesetz dürfen Fahrzeuge mit Breit- und Niederdruckreifen den Wegabschnitt zwischen Hof und Feld über die Landstrasse nicht zurücklegen</p>	<p>→ Das Strassenverkehrsgesetz ist so zu erweitern, dass bodenschonenden Fahrzeugen grössere Freiheiten eingeräumt werden können</p>
<p>→ Bei der Formulierung von Vorschriften bzw. Anforderungen betreffend landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsmassnahmen werden bodenphysikalische Prozesse zugunsten einer einfacheren Administration zu wenig berücksichtigt</p> <p>→ Aus Sicht des Bodenschutzes falsche Staffelung der Entschädigungsansätze bzw. Gestaltung der Ernteorganisation, v.a. bei industriell verwerteten Produkten (z.B. Zuckerrüben- oder Erbsenernte).</p>	<p>→ Abschaffung Bodenschutz hemmender Vorschriften sowie wirtschaftliche und organisatorische Anreize zur Förderung bodenschonender Anbauweisen</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IP-Richtlinien schreiben die Vorverlegung des Termins zur Grundbodenbearbeitung vor - Anstelle von Prämien für Hangackerbau Neuregelung der Milchkontingente zur Förderung der Grünlandwirtschaft in Hanglagen - Zuckerrüben: Besondere Prämie bei geringem Schmutzanteil.
<p>→ Im praktischen Alltag sind die Landwirte oft von Konflikten zwischen der Betriebsorganisation und dem Bodenschutz überfordert</p>	<p>→ Flexiblere Organisationsstrukturen schaffen, v.a. hinsichtlich der Bearbeitungstermine</p>

lemma aufgezeigt: Einerseits sollen die Absatzprämien derart gestaltet werden, dass sich die Bewirtschaftungstermine und -techniken besser an die Anforderungen des Bodenschutzes anpassen lassen. Dabei könnten die Milchkontingente derart verteilt werden, dass der Ackerbau in Hanglagen wirtschaftlich uninteressant wird. Andererseits wurde darauf hingewiesen, dass auch durch veränderte räumliche Produktionsstrukturen die Ziele des physikalischen Bodenschutzes erreicht werden können, zum Beispiel durch das Anlegen von erosionshemmenden Wegnetzen bei Strukturverbesserungen.

Des weiteren wurde die Meinung vertreten und bekräftigt, dass die Schweiz bezüglich der Landmaschinenherstellung sehr stark vom Ausland abhängt. Daher wurde vorgeschlagen, Zulassungsbedingungen für die Einfuhr landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen einzuführen. Die Zulassungsbedingungen sollen auf einer erweiterten Typenprüfung beruhen, bei der zusätzlich die Bodenbelastungen bei typischen Arbeitseinsätzen beurteilt werden. Hieraus ergibt sich allerdings die Notwendigkeit einer Änderung des Strassenverkehrsgesetzes, damit besonders bodenschonend ausgerüstete landwirtschaft-

liche Fahrzeuge in der Praxis auch tatsächlich eingesetzt werden können.

Die «gute fachliche Praxis» umsetzen

Als wesentliche Gründe dafür, dass Aufklärung allein für die Umsetzung der «guten fachlichen Praxis» nicht ausreicht, sahen die Expertinnen und Experten vor allem die fehlende Betroffenheit der Einzelnen sowie die fehlende Verpflichtung zur bodenschonenden Bewirtschaftung. Die Motivation, Erosionsschutzmassnahmen zu treffen, wird in erster Linie dort beobachtet, wo ausserordentliche Ereignisse zu Ernteausfällen geführt haben. Solange jedoch kein Zusammenhang zwischen Verdichtung oder Erosion und Ertragsausfällen ersichtlich ist, was besonders bei schleichender Degradierung der Fall ist, fühlen sich die einzelnen Betriebe von diesen Schäden nicht betroffen. Zur Lösung dieses Problems wird vorgeschlagen, Praxiskurse auf den Betrieben oder in deren unmittelbarer Nähe durchzuführen, wo besonders auf sichtbare Wachstumsschäden aufmerksam gemacht werden soll. Ebenso sollen Vorbilder gefördert werden, zum Beispiel durch Porträts in Fernsehsendungen. Die betroffenen Landwirtinnen und Landwirte sollen zur schonenden Bodenbewirtschaftung auch verpflichtet werden. Dies könnte in erster Linie durch Zertifizierungen erfolgen, die zu Wettbewerbsvorteilen führen sollen. Darunter sind Ausweise über die erfolgreiche Absolvierung von Kursen zur bodenschonenden Bewirtschaftung sowie Labels für Landmaschinen oder Branchenabkommen unter engagierten Lohnunternehmen zu verstehen. Der Staat soll zudem vermehrt finanzielle Beiträge an bodenschonende Anbausysteme und -techniken leisten. Des weiteren können privatrechtliche Verträge zwischen den verschiedenen Betroffenen die Verantwortlichkeit für Schäden regeln. Als wirkungsvolles Beispiel wurden Fälle genannt, wo Unwetterversicherungen nicht bereit waren, für Schäden infolge Erosion aufzukommen, wenn nicht alle möglichen Erosionsschutzmassnahmen getroffen worden waren. Ebenso wurde empfohlen, dass in den Verträgen zwischen Rekultivierungsunternehmen und Bewirtschaftern die Letzteren stärker zu einer bodenschonenden Folgebewirtschaftung verpflichtet würden. Die Rekultivierungsunternehmen sollen nicht mehr vorbehaltlos für Schäden auf rekultivierten Flächen aufkommen. Schliesslich sollen Bewirtschaftungsvorschriften zur

Anwendung der «guten fachlichen Praxis» erlassen werden. Dies kann zum Beispiel durch Auflagen im Rahmen von Bewilligungsverfahren geschehen.

Es fehlen Entscheidungsgrundlagen

Die Landwirtschaft arbeitet (beispielsweise im Vergleich zur Bauwirtschaft) praktisch ohne bodenkundliche Prüfkriterien, weshalb auch keine konkreten Erfolgskontrollen möglich sind. Es müssen Richtwerte und Grenzwerte zur Beurteilung der mechanischen Belastbarkeit des Bodens sowie der Bodenverträglichkeit von Anbautechniken und landwirtschaftlichen Maschinen festgelegt werden. Für die Definition dieser Beurteilungskriterien sollten allerdings die bei der Bodenbearbeitung ablaufenden mechanischen Prozesse sowie die daraus folgenden Veränderungen der bodenphysikalischen Prozesse (besonders im Hinblick auf den Bodenwasserhaushalt) besser bekannt sein. Hier besteht noch ein grosser Bedarf an Grundlagenforschung.

Ein ganz wesentliches Problem liegt aber in der Tatsache, dass die verschiedenen Beteiligten in unterschiedlichen Situationen auch unterschiedliche Anforderungen an die Genauigkeit der Entscheidungsergebnisse stellen. Eine Landwirtin oder ein Lohnunternehmer sollte im Zeitpunkt der Bodenbearbeitung anhand schnell und einfach erfassbarer Bodenkenngrössen darüber entscheiden können, ob der Boden eine hinreichende mechanische Belastbarkeit aufweist. Dabei ist die Genauigkeit der Aussage unbedeutend, solange die Entscheidung im Hinblick auf die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit auf der «sicheren Seite» liegt. Die Vollzugsbehörde hingegen muss, besonders in einem Streitfall, die Ursache eines Bodenschadens nachweisen und wesentlich genauere Aussagen machen können. Daraus wird klar, dass für die verschiedenen Beteiligten und Situationen auch unterschiedliche Entscheidungsmethoden entwickelt werden müssen. Damit der Aufwand zur Beurteilung der Bodenverträglichkeit in der Praxis bewältigbar bleibt, müssen für alle Fälle robuste Methoden erarbeitet werden.

Folgerungen und Ausblick

Aus den Diskussionen unter den Expertinnen und Experten und aus den schriftlichen Voten lässt sich zusammenfassend schliessen, dass der physikalische Bodenschutz

nur eines von vielen betriebs- beziehungsweise volkswirtschaftlichen Zielen ist, die ein Landwirtschaftsbetrieb oder ein Staat zu verfolgen hat. Bei der praktischen Umsetzung des physikalischen Bodenschutzes im Rahmen der «guten fachlichen Praxis» ergibt sich in erster Linie ein Problem der Zielpräferenzen zwischen den verschiedenen Beteiligten, das häufig zuungunsten des physikalischen Bodenschutzes gelöst wird. Um dieses Problem der Zielpräferenzen zu lösen, braucht es konzeptionelle und methodische Grundlagen zur Entscheidungsfindung. Dadurch wird ein gesamtgesellschaftliches Abwägen von Aufwand und Ertrag beziehungsweise Schadensrisiko erleichtert, indem aufgrund des aktuellen Zustandes von Zielgrössen Risiken und Chancen bewusster gegeneinander abgewogen werden könnten. In Bezug auf den physikalischen Bodenschutz erfordert dies die Entwicklung von Beurteilungsverfahren für den Gefügestand und das Schädigungsrisiko des Bodens durch einzelne Bewirtschaftungsmassnahmen.

Als Ausblick lässt sich ein dringender Forschungsbedarf in Bezug auf die Methodik der Bewertung und Entscheidung formulieren:

■ Es braucht schnelle, einfache, aber robuste Methoden als Entscheidungsgrundlage für die Evaluation nachhaltiger Bewirtschaftungstechniken.

■ Es braucht Richtwerte und Grenzwerte zur Bewertung der Bodenfruchtbarkeit und -belastbarkeit sowie der Bodenverträglichkeit von Geräten und Anbausystemen.

Diese Bewertungs- und Entscheidungsgrundlagen sollen in möglichst vielfältigen Situationen anwendbar sein, aber dennoch im Einzelfall die geforderte Genauigkeit der Aussage liefern. Nur wenn die richtige Entscheidung getroffen werden kann, haben bodenschonende Bewirtschaftungsformen eine Chance.

RÉSUMÉ

Chances des techniques ménageant le sol en Suisse

Le 7ème rapport sur l'agriculture du Conseil Fédéral a établi la base d'une nouvelle direction écologique de l'agriculture suisse. De plus, la révision de la loi fédérale sur la protection de l'environnement a étendu les bases légales concernant la protection du sol. Dorénavant, les impacts physiques et mécaniques qui causent des dommages persistants sur la fertilité du sol devront être évités. Dans l'agriculture, c'est avant tout la protection physique du sol qui doit être assurée par des techniques de culture ménageant le sol. A l'occasion d'un workshop, des experts des institutions de recherche, des bureaux de conseil, des autorités, des centres

de vulgarisation agricole et des organisations non gouvernementales ont discuté l'état actuel, les problèmes et des solutions possibles en vue de la mise en place de techniques de culture ménageant le sol. Les experts ont distingué trois problèmes essentiels: Des contraintes spatiales, politiques ou économiques compliquent ou empêchent l'application des techniques de culture ménageant le sol. L'information et l'instruction seules ne suffisent pas à la réalisation de techniques de culture ménageant le sol, tant que les acteurs (paysans) ne sont pas affectés directement par des dommages physiques du sol et ne sont pas contraints d'appliquer des techniques de culture ménageant le sol. Il y a un manque d'informations essentielles pour une prise de décision correcte en matière de protection du sol dans chaque cas particulier. La conclusion principale de la discussion fut, que la réalisation de la protection physique du sol dans l'agriculture est un problème de décision avant tout. Il existe un grand besoin de critères claires et de valeurs seuil ainsi que de systèmes d'aide à la décision fiables et transparents pour évaluer des techniques de culture ménageant le sol.

SUMMARY

Chances of soil conserving tillage practices in Switzerland

The 7th report about agriculture of the Swiss Federal Council laid the foundations for a new ecological direction of Swiss agriculture. Additionally, the revision of the federal act on environment protection extended the legal measures of soil protection. Henceforth, physical and mechanical impacts that cause persistent damage of soil fertility must be avoided. In agriculture, above all soil protection against physical degradation has to be implemented by means of soil conserving tillage techniques. Experts from research institutions, consulting firms, authorities, agricultural information centres, and NGOs discussed the state of the art of the implementation of soil conserving tillage techniques at a workshop. The experts distinguished three essential problems: Spatial, political or economic constraints complicate or impede the application of soil conserving tillage techniques. Information and instruction is insufficient for the implementation of soil conserving tillage, as long as the actors (farmers) are not directly affected by short-term yield reduction due to soil physical degradation and, therefore, are not committed to conserving tillage techniques. There is still an essential lack of information to make the right decision in the sense of soil conservation in any single case. The main conclusion of the discussion was, that the implementation of soil physical protection in agriculture is a problem of decision-making, above all. There is a strong need for unambiguous criteria and thresholds as well as for robust and transparent decision support systems to evaluate soil conserving tillage techniques.

KEY WORDS: mechanical aspects of soil protection, good agricultural practice, implementation of soil conservation policies, experts' discussion