

Umwelt

Bodenbeeinträchtigungen durch Tractor Pulling

Lorenz Ramseier¹, Andreas Chervet¹, Wolfgang G. Sturny¹, Peter Weisskopf², Marlies Sommer²

¹Amt für Landwirtschaft und Natur des Kantons Bern, CH-3052 Zollikofen

²Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, CH-8046 Zürich

Auskünfte: Lorenz Ramseier, E-Mail: lorenz.ramseier@vol.be.ch, Tel. +41 31 910 53 32

Zusammenfassung

Auf einer ackerbaulich genutzten, tiefgründigen Parabraunerde wurde in Niederbipp, Kanton Bern, in den Jahren 2002 bis 2006 jährlich eine Tractor-Pulling-Veranstaltung durchgeführt. Da zu befürchten war, dass der Boden insbesondere im Pistenbereich starken mechanischen Belastungen ausgesetzt sein wird, arbeitete die kantonale Bodenschutzfachstelle Auflagen für das Bewilligungsverfahren aus, um einen minimalen Schutz des Bodens vor anhaltenden Gefügeschäden (Verdichtungen) sicherzustellen. Die Organisatoren der Veranstaltung stellten diese Auflagen immer wieder in Frage oder ignorierten sie gar. Besonders gravierende Missachtungen im Jahr 2004 zogen bodenphysikalische Untersuchungen nach sich, um das Ausmass der Bodenbeeinträchtigungen zu beurteilen.

Die Untersuchungen lassen den Schluss zu, dass die Auflagen im Pistenbereich gerechtfertigt sind, da sie dort helfen, gravierende Gefügebeeinträchtigungen im Unterboden zu vermeiden. Es stellte sich aber auch heraus, dass für die ausserhalb des Pistenbereichs liegenden, durch die Veranstaltungslogistik beanspruchten Flächen Auflagen zum Schutz des Bodens ausgearbeitet werden sollten.

Angesichts ihres Schädigungspotenzials sollten Freizeitveranstaltungen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen grundsätzlich nur sehr restriktiv bewilligt werden. Flächenbezogene Direktzahlungen des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) für Landwirtschaftsflächen, die für solche Veranstaltungen genutzt werden, sind fragwürdig.

Tractor-Pulling ist ein Geschicklichkeitswettbewerb mit dem Ziel, bei vorgegebenem Traktorgewicht möglichst viel Zugkraft auf den Boden zu übertragen. Im Wettkampf wird während eines Wertungsdurchganges der Zugwiderstand des am Traktor angehängten, speziell konstruierten Bremswagens kontinuierlich erhöht. Mit angepasster Gewichtsverteilung, guter Bereifung, optimalem Reifendruck und geschickter Fahrtechnik wird vom Wettkampfteilnehmer versucht, den stetig steigenden Zugkraftbedarf so lange wie möglich aufzubringen.

Tractor-Pulling und gute landwirtschaftliche Praxis

Das «ideale» Übertragen der Zugkraft auf den Boden beim bewirtschaftungsbedingten Befahren von land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen ist auch ein Anliegen des Bo-

denschutzes. Diesen Aspekt der «guten landwirtschaftlichen Praxis» einem einschlägigen Publikum wettbewerbsmässig zu vermitteln entsprach der Strategie der Bodenschutzfachstelle des Kantons Bern. So wurde denn auch im Jahr 2000 für die erste Tractor-Pulling-Veranstaltung in der Schweiz in Zimmerwald, Kanton Bern, eine Bewilligung erteilt.

Dabei mussten folgende vier Auflagen eingehalten werden: das Höchstgewicht der Traktoren war zunächst auf acht Tonnen beschränkt, ab 2003 auf elf Tonnen; der Reifeninnendruck durfte 0,8 kg/cm² nicht übersteigen; der Pistenbereich musste als Wiese genutzt werden – in Niederbipp seit 2003 realisiert – und war vor dem Anlass bei Regen abzudecken; die Überprüfung der Saugspannungswerte im Bo-

den erfolgte analog zu den Vorgaben bei Bauarbeiten mit Tensiometern.

Am Standort Fichtenhof in Niederbipp liegt der jährliche Niederschlag im Durchschnitt bei 850 bis 900 Millimetern. Beim Bodentyp handelt es sich um eine tiefgründige Parabraunerde, die im Oberboden einen Tonanteil von 20 Prozent und einen Humusgehalt von 2,6 Prozent aufweist; die Körnung entspricht einem sandigen Lehm.

Traktoren der «freien Klasse» problematisch

Tractor-Pulling-Veranstaltungen wurden an diesem Standort erstmals 2002 durchgeführt. Seither ist der Anlass kontinuierlich gewachsen und fand einen zwischenzeitlichen Höhepunkt im Jahr 2004 mit der erstmaligen Austragung eines Meisterschaftslaufes der Deutschen Tractor-Trac-Organisation (DTTO). Damit verbunden war die Einführung der so genannten «freien Klasse» («Traktoren» mit bis zu 10 000 PS starken Motoren, Abb.1).

Diese Fahrzeuge überschreiten zwar das ursprünglich geforderte Höchstgewicht nicht, für die Bodenschutzfachstelle störend war aber der Umstand, dass diese «Traktoren» nichts mehr mit der «guten landwirtschaftlichen Praxis» gemeinsam haben und die eigentlichen Anliegen des Bodenschutzes zu Gunsten eines grösseren Unterhaltungswerts weichen mussten. Die Einführung dieser neuen

Kategorie brachte weitere, aus bodenschützerischer Sicht bedenkliche Neuerungen:

Die «Traktoren der freien Klasse» wurden meist mit Sattelschleppern antransportiert. Die Servicearbeiten an diesen «Traktoren» erforderten, dass die mit einer Werkstatt ausgerüsteten Transportlastwagen möglichst nahe der Piste, also ebenfalls auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche abgestellt wurden. Zudem stieg mit der attraktiven Kategorie «Traktoren der freien Klasse» die Besucherzahl deutlich. Die Mehrzahl der Besucher reiste mit dem Personenwagen an und beanspruchte deshalb Parkplätze, die ebenfalls auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche zur Verfügung gestellt wurden. Weiter hatten die massiv höheren Endgeschwindigkeiten der «Traktoren der freien Klasse» einen erhöhten Triebbradschlupf zur Folge. Zusammen mit den speziellen Reifenstollen waren insbesondere Gefügeschäden durch Zerstören der Aggregate und Verschmieren der Makroporen zu erwarten. Schliesslich entsprach der für die Standardklasse gewünschte abgetrocknete Bodenzustand nicht den Idealvorstellungen der freien Klasse, wo feuchte, tonhaltigere Böden gefordert werden.

Bodenphysikalische Untersuchungen geben Aufschluss

Die geforderte vorgängige Abdeckung der Tractor-Pulling-Piste wurde im Jahr 2004 nur teilweise umgesetzt. Der Unterboden war somit am 14. Mai 2004 mit 60 Hektopascal zu nass. Die Forderung der DTTO nach griffigeren Bodenverhältnissen führte dazu, dass die Organisatoren die Piste unerlaubterweise zusätzlich bewässerten. Da mit zunehmendem Wassergehalt die mechanische Stabilität der Böden abnimmt, ging die Bodenschutzfachstelle da-



Abb. 1. Traktor der «freien Klasse». (Foto: Lorenz Ramseier, Bodenschutzfachstelle Kanton Bern, 15.5.2004)

von aus, dass die Bodenstruktur durch den Anlass beeinträchtigt worden ist.

Diese Umstände führten dazu, dass am 23. Mai 2006 in Zusammenarbeit mit der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART bodenphysikalische Untersuchungen im Pistenbereich durchgeführt wurden. Die Messungen wurden mit parallel dazu entnommenen Proben aus den Bereichen Fahrerlager, Festhütte und einer ausschliesslich landwirtschaftlich genutzten Fläche als Referenz verglichen. Neben der vermuteten zusätzlichen Beeinträchtigung des Standorts Fahrerlager stiess vor allem der Standort Festhütte

(Abb. 2) auf Interesse, weil dieser im Jahr 2002 bei ungünstigen Bodenbedingungen mit Anlieferungsfahrzeugen befahren worden war. Im Frühjahr 2006 wurden folglich an vier Standorten in jeweils dreifacher Wiederholung ungestörte Zylinderproben mit einem Volumen von 235 Kubikzentimeter aus den Tiefen 12 bis 15 Zentimeter (Oberboden) und 37 bis 40 Zentimeter (Unterboden) entnommen. An den Zylinderproben wurden folgende Gefügeparameter bestimmt:

Gefügebau: Lagerungsdichte (Verhältnis Festsubstanzmasse zu Probenvolumen), Gesamt- und Grobporenvolumen, Luftdurchlässigkeit (van der Veer 2005);

Abb. 2. Standort Festhütte nach der Veranstaltung (Foto: Lorenz Ramseier, Bodenschutzfachstelle Kanton Bern, 8.5.2002)



Gefügestabilität: Porositätsverlust (Porenvolumenverlust durch Bodensetzung nach 30-minütigen Belastungen mit 100 Kilopascal; van der Veer 2005).

Die Analysen ergaben für die Gesamtporenvolumina in den Oberböden mit 45 bis 49 Prozent normale (Ausnahme: Untersuchungsfläche Piste), in den Unterböden mit 42 bis 44 Prozent mässig hohe Werte (Abb. 3).

Im Oberboden lagen die Grobporenvolumina jedoch im Bereich des von der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz vorgeschlagenen Richtwerts von sieben Prozent oder darunter (Häusler und Buchter 2004). Deshalb muss hier von Gefügebeeinträchtigungen ausgegangen werden (Abb. 3); allerdings weisen die tiefen Werte auch in der ausschliesslich landwirtschaftlich genutzten Fläche auf eine leichte Beeinträchtigung aller untersuchten Flächen hin.

In den Unterböden sind die Grobporenvolumina mit neun Prozent relativ hoch und belegen einen recht guten, im Gegensatz zum Oberboden kaum beeinträchtigten Gefügebau. Einen be-

sonderen Fall stellt die Untersuchungsfläche Festhütte mit knapp sechs Prozent Grobporenvolumen dar: Hier sind Gefügeschäden anscheinend sogar im Unterbodenbereich entstanden.

Luftdurchlässigkeit der Böden reduziert

In den Oberböden wird der Gefügebau nicht nur aufgrund der Grobporenvolumina als beeinträchtigt beurteilt; auch die Luftdurchlässigkeitswerte müssen als «sehr tief» ($< 3 \mu\text{m}^2$) bezeichnet werden. Dies trifft sowohl für alle drei belasteten Untersuchungsflächen als auch für die ausschliesslich landwirtschaftlich genutzte Referenzfläche zu, welche allerdings über eine auch statistisch deutlich bessere Luftdurchlässigkeit verfügt (Abb.4).

In den Unterböden sind die Durchlässigkeiten – mit Ausnahme der als «gut» klassifizierten Referenzfläche ($14 \mu\text{m}^2$) – als «mässig» zu bezeichnen (Abb. 4). Die Werte der vier Untersuchungsflächen können aber wegen der starken Streuung dieser Gefügeeigenschaft statistisch nicht eindeutig voneinander abgegrenzt werden.

Die Tractor-Pulling-Veranstaltung in Niederbipp führte in den ohnehin schon belasteten Oberböden zu zusätzlichen Beeinträchtigungen der Porenkontinuität, indem bei den durch den Wettkampf und den damit verbundenen Aktivitäten am stärksten belasteten Flächen die Luftdurchlässigkeiten (und damit vermutlich auch die Wasserdurchlässigkeiten) auf Werte nahe Null reduziert wurden. Dadurch dürfte im Bodenprofil auch der Gasaustausch mit dem Unterboden beeinträchtigt worden sein.

Insgesamt beeinträchtigte die Veranstaltung in Niederbipp somit den Gefügebau im Oberboden stark, im Unterboden dagegen nur geringfügig, mit Ausnahme des Bereichs Festhütte.

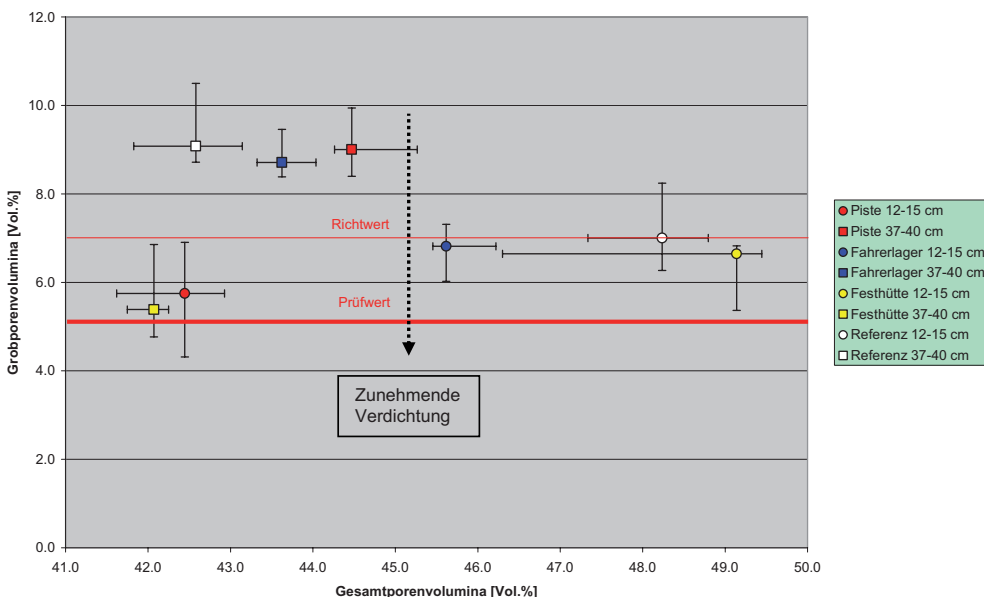
Drucksetzung

Bei den Druckbeanspruchungen der Oberböden mit 100 Kilopascal wurden in den Untersuchungsflächen der Festhütte und der ausschliesslich landwirtschaftlich genutzte Referenz sowohl stärkere Setzungen als auch geringere Lagerungsdichten festgestellt als in den Untersuchungsflächen Fahrerlager und Piste, die beide deutlich stärker verdichtet waren (Abb. 5). Ähnlich geringe Setzungen wie in den Oberböden von Fahrerlager und Piste traten in den Unterböden aller vier Untersuchungsflächen auf, das heisst die Unterböden wiesen generell eine deutlich höhere natürliche Stabilität auf als die Oberböden.

Pistenbereich im Oberboden stark beeinträchtigt

Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen dürfen nicht nur einzelparameterweise betrachtet werden, sondern müssen auch im Zusammenhang der verschiedenen Parameter beurteilt werden. Für die vier Untersuchungsflächen führt dies zu folgenden Schlussfolgerungen (Abb. 6):

Abb. 3. Darstellung des Gesamt- und des Grobporenvolumens (mit Median und Quartilen) von vier bei den Tractor-Pulling-Veranstaltungen in Niederbipp unterschiedlich belasteten Böden.



Der Oberboden der Untersuchungsfläche Festhütte scheint durch die Beanspruchungen der Tractor-Pulling-Veranstaltung relativ wenig beeinträchtigt worden zu sein. Dies wird durch die bescheidene Einbusse an Grobporen belegt; einzig der Verlust an Luftdurchlässigkeit ist hoch. Durch die Tractor-Pulling-Veranstaltung erheblich beeinträchtigt worden ist dagegen der Oberboden der Untersuchungsfläche Piste. Die Bodenbeanspruchungen durch den vielfach wiederholten Ablauf «Befahren mit hohem Schlupf» und «Bearbeiten samt Ausnivellieren des Bodens bei zu hoher Bodenfeuchte» haben dem Gefügebau erheblich geschadet, was sich insbesondere an der geringen verbleibenden Luftdurchlässigkeit, aber auch am Grobporenverlust erkennen lässt. Sowohl der Ober- wie auch der Unterboden der Untersuchungsfläche Fahrerlager wurde durch die Tractor-Pulling-Veranstaltung nur wenig beeinträchtigt. Dies zeigt der Vergleich der Grobporenvolumina mit jenen der als Dauergrünland genutzten Untersuchungsfläche Referenz; allerdings sind auch im Bereich der Fahrerlagerfläche die Luftdurchlässigkeitswerte im Oberboden merklich reduziert.

Der Verdacht, dass sich der Unterboden in der Untersuchungsfläche Piste infolge des zu feuchten Bodenzustands beziehungsweise durch die zusätzliche unerlaubte Bewässerung (am Tag vor der Tractor-Pulling-Veranstaltung wurde eine Saugspannung von 60 Hektopascal gemessen) verdichtet haben könnte, wurde durch die vorliegenden Untersuchungen nicht bestätigt (Abb. 6). Das Bewässerungswasser hat vermutlich nur den Oberboden zusätzlich angefeuchtet und drang wegen der stark gestörten Durchlässigkeit dieses Bodens nicht bis in den Unterboden vor. Die Unterböden aller Untersuchungsflächen zeigen selbst bei hoher

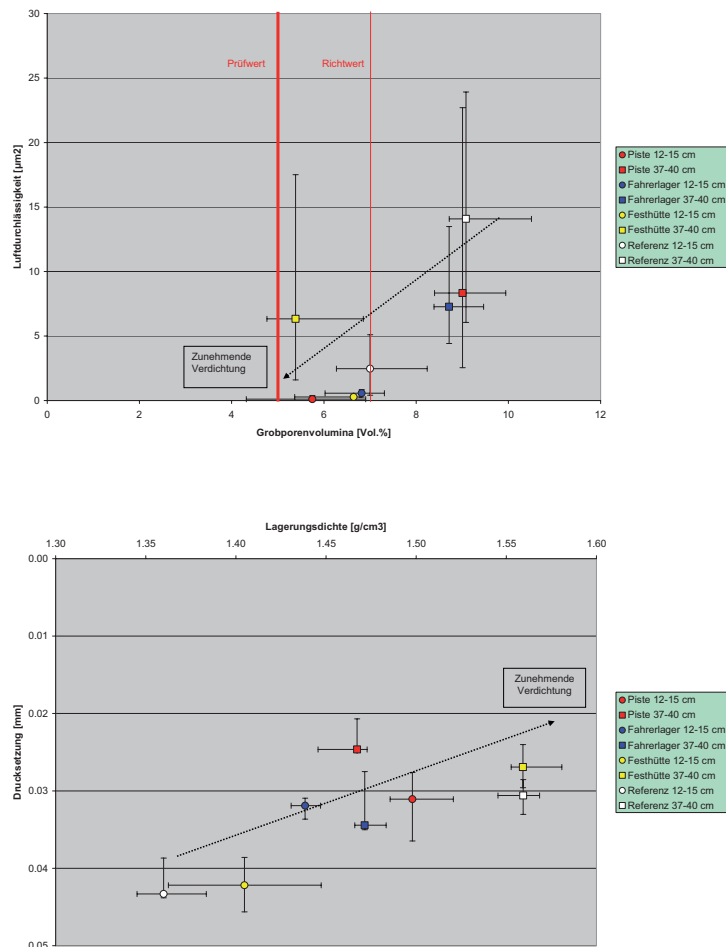


Abb. 4. Darstellung des Grobporenvolumens und der Luftdurchlässigkeit (mit Median und Quartilen) von vier bei den Tractor-Pulling-Veranstaltungen in Niederbipp unterschiedlich belasteten Böden; Entwässerung auf 60 Hektopascal.

Abb. 5. Darstellung der Drucksetzung und der Lagerungsdichte (mit Median und Quartilen) von vier bei den Tractor-Pulling-Veranstaltungen in Niederbipp unterschiedlich belasteten Böden; Setzungen bei 100 Kilopascal Druck nach einer Entwässerung auf 60 Hektopascal.

Auflast relativ geringe Setzungen, das heisst sie weisen hohe natürliche Festigkeiten auf. Der Unterboden der Piste ist in seinen Gefügeeigenschaften demjenigen der ausschliesslich landwirtschaftlich genutzten Referenz sehr ähnlich. Die im Vergleich zur Referenz schlechteren Luftdurchlässigkeiten deuten allerdings auf eine leichte Störung der Porenkontinuität hin. Insgesamt haben die Tractor-Pulling-Veranstaltungen den Unterboden im Bereich der Piste aber überraschenderweise kaum beeinträchtigt. Die Begrünung der Piste ab 2003 hat sich in diesem Zusammenhang vermutlich günstig auf die Bodenstruktur ausgewirkt.

Transporte zur Festhütte stören Unterbodengefüge

Diese eher erfreulichen Schlussfolgerungen treffen nicht auf den Unterboden der Untersu-

chungsfläche Festhütte zu. Hier befanden sich die Porositätswerte nach den Tractor-Pulling-Veranstaltungen bereits unter dem von Häusler und Buchter (2004) vorgeschlagenen Richtwert. Gleichzeitig sind die Luftdurchlässigkeiten dieses Unterbodengefüges am tiefsten. Die Bodenbeanspruchungen dieser Fläche durch Anlieferung und Abtransport von Material und Verpflegung während der Tractor-Pulling-Veranstaltungen haben sich somit ungünstig auf die Bodenstruktur ausgewirkt. Es zeigt sich, dass ein mit Strassenbereifung ausgerüstetes, schweres Fahrzeug nicht auf unbefestigten Böden fahren sollte.

Zusätzliche Bodenschutz-Empfehlungen nötig?

Nicht primär durch senkrecht einwirkende Druckbeanspruchungen, sondern besonders durch den

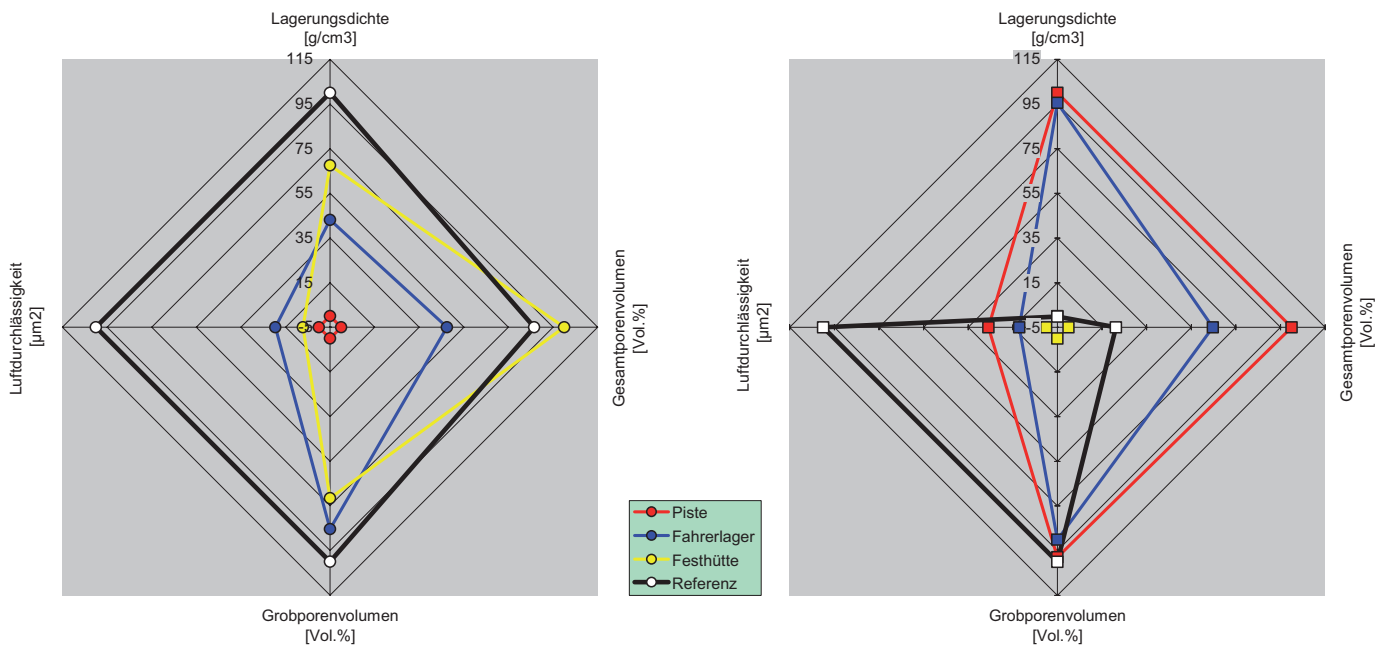


Abb. 6. Gefügezustand im Oberboden (links) und Unterboden (rechts) relativ zum Wertebereich das heisst die kleinsten absoluten Werte entsprechen 0 Prozent (Ursprung des Diagramms), die grössten absoluten Werte entsprechen 100 Prozent. Bei der Lagerungsdichte sind die Verhältnisse umgekehrt, das heisst die grössten absoluten Werte entsprechen 0 Prozent. Dies bedeutet, dass die dargestellten Bodeneigenschaften pflanzenbaulich umso günstiger sind, je weiter sie vom Nullpunkt des Diagramms entfernt liegen.

hohen Schlupf der Antriebsräder beim Ziehen des Bremswagens und die regelmässigen Massnahmen zur Pistenpräparation (Aufeggen und Nivellieren) wird der Oberboden während einer Tractor-Pulling-Veranstaltung im Pistenbereich erheblich beeinträchtigt. Durch die Neuansaat einer Wiese unmittelbar nach einer Veranstaltung und deren sorgfältige Nutzung bis zur nächsten Veranstaltung wird jedoch die Regeneration der beanspruchten Oberböden beschleunigt.

Damit ihre Motorleistung möglichst weitgehend in Zugkraft umgesetzt werden kann, sind die bis zu elf Tonnen schweren Traktoren fürs Tractor-Pulling überdurchschnittlich gut bereift. Dies führte im Unterboden der Untersuchungsfläche Piste trotz der zum Teil hohen Einsatzgewichte und der relativ tiefen Saugspannung während des Anlasses (60 Hektopascal am 14. Mai 2004) zu geringen Druckbeanspruchungen. Wird derselbe Unterboden bei hoher Bodenfeuchte jedoch durch Fahrzeuge mit unangepasster Bereifung befahren, entstehen selbst im Unterboden noch Gefügebeeinträchtigungen. Im Gegensatz

zum Oberboden ist im Unterboden allerdings keine kurzfristige Regeneration zu erwarten.

Auf der Untersuchungsfläche Fahrerlager sind sowohl der Oberwie auch der Unterboden durch die Freizeitaktivitäten nur unwesentlich beeinträchtigt worden.

Insgesamt erwiesen sich folgende drei Auflagen, welche die Bodenschutzfachstelle zur Erhaltung der Qualität des landwirtschaftlich genutzten Bodens verfügt hat und welche die Organisatoren von Tractor-Pulling-Veranstaltungen einzuhalten haben, als sinnvoll:

1. Pisten- und wenn möglich Fahrerlagerbereich sind aus der Fruchtfolge zu nehmen und dauerhaft zu begrünen;
2. die Piste ist vor der Veranstaltung konsequent abzudecken;
3. für das Festgelände sind anhand der Bodenkarte vorgängige Abklärungen bezüglich Bodeneigenschaften und allenfalls notwendiger zusätzlicher Schutzmassnahmen zu treffen.

Es hat sich zudem gezeigt, dass Bodenbeeinträchtigungen ausserhalb des Pistenbereichs, das heisst dort, wo keine Empfehlungen ausgearbeitet wurden, fast ebenso gravierende Ausmasse annehmen können wie im Pistenbereich selbst. Es sind daher aus der Sicht des Bodenschutzes bei Freizeitveranstaltungen folgende sechs zusätzlichen Empfehlungen zu diskutieren:

4. Standorte für Festhütten und andere temporäre Anlagen sind bodenkundlich genau zu überprüfen;
5. das Befahren der landwirtschaftlich genutzten Fläche mit Lastwagen und anderen nichtlandwirtschaftlichen Fahrzeugen ist konsequent zu vermeiden;
6. das Zeitfenster für die Einhaltung der Auflagen zum Auf- und Abbau der Infrastruktur muss erweitert werden;
7. möglichst alle Aktivitäten rund um die Startvorbereitungen (Qualitätskontrollen) und das Stationieren der Traktoren selbst sind auf Strassen oder befestigten Plätzen abzuwickeln;

8. beim Individualverkehr ist ein Verkehrskonzept zu verlangen, wobei die Nähe von Veranstaltungen zum überbauten Gemeindegebiet die Möglichkeit erhöht, Personenwagen auf befestigten Flächen abstellen zu können;

9. ÖLN-Beiträge für das Festgelände derartiger Veranstaltungen sind zu überprüfen.

Bei einer Tractor-Pulling-Veranstaltung handelt es sich um einen publikumsintensiven Anlass mit grossem Logistik- und Infrastrukturbedarf. Eine behördliche Bewilligung ist notwendig und die darin formulierten Bodenschutzauflagen sowie die Massnahmen des Merkblatts

«Freizeitveranstaltungen auf der grünen Wiese» sind einzuhalten. Nur so kann gewährleistet werden, dass auf dem ganzen Gelände die Bodenfruchtbarkeit erhalten bleibt.

Literatur

■ Häusler S. & Buchter B., 2004. Definition und Erfassung von Bodenschadverdichtungen. Teil 2: Vorschläge für Richt- und Prüfwerte zur Definition von Bodenschadverdichtungen. BGS Dokument 13, Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale Zollikofen, S. 17-35.

■ Merkblatt Freizeitveranstaltung auf der «Grünen Wiese», 2004. Merkblatt der Kantone AG, AI, BE, BL, FR, GE, GR, JU, LU, NE, SG, SO, SZ, TG, UR, VD, VS, ZG, ZH,

des Fürstentums Liechtenstein sowie der Sektion Boden und allgemeine Biologie, BUWAL, 6 S.

■ Van der Veer S., 2005. Bodenverdichtung bei Zuckerrübenenernte – die zwei Hauptverfahren im Vergleich. Diplomarbeit SHL, Fachrichtung Pflanzenproduktion, Zollikofen, 103 S.

RÉSUMÉ

Dégâts au sol dûs aux concours de tracteurs («tractor pulling»)

De 2002 à 2006, un concours de traction a été organisé chaque année à Niederbipp (BE) sur un sol brun lessivé profond, par ailleurs utilisé en grandes cultures. D'importantes charges mécaniques étant à craindre, surtout dans la piste de traction, le service cantonal de protection des sols a défini les conditions nécessaires pour autoriser ce genre de manifestation. Le but est de protéger le sol contre des dégâts durables à la structure (tassements).

Ces conditions ont été à plusieurs reprises remises en question, voire ignorées par les organisateurs. Des mépris graves ayant été constatés en 2004, des examens physiques du sol ont été conduits dans le but de quantifier les dégâts par des mesures reproductibles.

Dans la piste de concours, il a pu être montré que les conditions posées ont permis d'éviter des dégâts en sous-sol. Les examens effectués permettent de conclure que ces conditions sont justifiées pour la piste, mais les zones avoisinantes devraient aussi faire l'objet d'une protection car elles sont soumises à toute la logistique accompagnant un tel concours. En raison de leur potentiel de dégradation des sols, les manifestations de loisirs ne devraient par principe être autorisées que de manière restrictive sur des surfaces utilisées en agriculture. Dans le cas des concours de traction, les dégâts constatés au sol mettent aussi en question le fait que de telles surfaces puissent encore donner droit à des paiements directs pour prestations écologiques requises (PER).

SUMMARY

Soil damage by tractor pulling

Between 2002 and 2006, tractor pulling events were carried out once a year on a deep luvisol on arable farm land in Niederbipp (BE). Since severe mechanical stress was anticipated particularly within the track area, the authorization of the event was subject to conditions stipulated by the cantonal soil protection service with the aim of guaranteeing a minimum protection of the soil from lasting damage to its structure (compaction).

The organizers of the tractor pulling event repeatedly questioned or even ignored these conditions. In sequel to particularly serious non-compliance in 2004, soil physical analyses were carried out on the event grounds to record and evaluate the extent of soil damage on the basis of reproducible measurements.

The analyses showed that compliance with the stipulated conditions could prevent severe damage to the soil structure in the subsoil of the track area and that, the imposed conditions therefore are justified. The study further suggests that conditions aiming at the protection of the areas surrounding the track and compromised by the logistics of the event should also be stipulated. Considering the damage potential associated with recreational events on arable soils, such events should in general be authorized only under severe restrictions. The soil damage observed in the particular case of tractor pulling furthermore raises the question whether area-related proof of ecological performance-payments are justified for agricultural areas where such events are held.

Key words: Tractor pulling, soil structure, soil compaction, soil compression, air permeability, soil protection sanctions, soil fertility