Die dritte Dimension des Bodens

Interview Andreas Chervet, wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Fachstelle Bodenschutz des Kantons Bern erläutert im dlz-Interview seine Sicht auf den Boden.

Die Verdichtung des Unterbodens durch schwere Maschinen ist an der Bodenoberfläche nicht unmittelbar sichtbar.

Foto: landpixel

Andreas Chervet, welche Aufgaben hat die Fachstelle Bodenschutz des Kantons Bern?

Chervet: Die Fachstelle Bodenschutz ist Teil des Amts für Landwirtschaft und Natur (LANAT) und kümmert sich um den qualitativen Bodenschutz im Wald und in der Landwirtschaft. Der quantitative Bodenschutz hingegen, der regelt, wie der Boden wo genutzt werden darf, ist nicht bei uns angesiedelt, sondern im Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR). Auch die Abfall- und Altlastenfragen im Zusammenhang mit dem Boden werden nicht von uns bearbeitet, sondern vom Amt für Wasser und Abfall (AWA). Die Zusammenarbeit unter diesen Fachstellen ist aber sehr eng.

Wo besteht konkret Koordinationsbedarf zwischen der Raumplanung, dem Bodenschutz und der Abfallwirtschaft?

Chervet: Aktuell sind Gesetzesänderungen im Bereich der Abfallverwertung und der Baugesetzgebung im Gang. Die eidgenössische technische Verordnung über Abfälle (TVA) etwa wird voraussichtlich dahingehend geändert werden, dass sauberer Bodenaushub nicht mehr in Deponien entsorgt werden darf, sondern auf landwirtschaftliche Böden ausgebracht werden muss. Das wird vermehrt zu Terrainveränderungen im

ZUR PERSON

Andreas Chervet

Andreas Chervet ist auf einem Landwirtschaftsbetrieb am Stadtrand von Bern aufgewachsen. Nach der landwirtschaftlichen Ausbildung und einigen Jahren praktischer Berufserfahrung hat er sich auf die Matura vorbereitet und sich an der ETH in Zürich zum Ingenieur Agronom ausbilden lassen. Seit 20 Jahren arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fachstelle Bodenschutz im Amt für Landwirtschaft und Natur des Kantons Bern. Dort befasst er sich unter anderem mit Fragen der Verdichtung und Erosion und ist verantwortlich für die kantonale Bodenbeobachtung. Ein besonderes Anliegen von ihm ist es, die Verbindung von Forschung zur Praxis und umgekehrt sicherzustellen.

Bereich der landwirtschaftlichen Nutzflächen führen, welche von der Bau- und Umweltschutzgesetzgebung geregelt werden müssen.

Was ist die Idee hinter dieser Gesetzesänderung?
Chervet: Boden ist eine natürliche Ressource, die im Produktionsprozess nicht verbraucht werden muss wie fossile Produktionsgrundlagen, sondern genutzt werden kann. Die Idee, sauberen Bodenaushub nicht wegzuwerfen, sondern wiederzuverwenden, ist eine Ausdehnung des Recycling-Gedankens. Seit Jahrzehnten wird in der Schweiz pro Sekunde 1 m^2 Boden verbaut. Es fallen also grosse Mengen an Bodenaushub an. Diese Entwicklung hält an, und gleichzeitig wird der Deponieraum immer knapper.

Ist davon auszugehen, dass Bauunternehmer Landwirte dafür bezahlen werden, dass sie Bodenaushub auf ihren Feldern ausbringen dürfen?
Chervet: Die Geschäftsbeziehungen zwischen einem Bauunternehmer, der Bodenaushub „entsorgen" muss, und einem Landwirt oder einer Flurgenossenschaft, die Bodenaushub entgegennimmt, sind privatrechtlicher Natur. Wer für welche Kosten aufkommt, entscheiden nicht die Behörden. Die Behörden entscheiden aber, ob auf einer bestimmten Parzelle überhaupt Bodenaushub ausgebracht werden darf, denn das ist ein baubewilligungspflichtiger Vorgang.

Bei trockener Witterung ausgeführte Terrainveränderung mit einem Raddumper auf dem C-Horizont. Die Folgebewirtschaftung beeinflusst das Resultat einer Terrainveränderung entscheidend.

Auf welchen Typen von Kulturland kann Bodenaushub voraussichtlich am ehesten infrage kommen?
Chervet: Für fruchtbare landwirtschaftliche Böden werden kaum Bewilligungen erteilt werden. Effektive Bodenverbesserungen mit Eintrag von Bodenaushub sind nur auf von Menschen negativ beeinflussten, das heisst degradierten Flächen zu erwarten.

Welche landwirtschaftlichen Kulturflächen sind typischerweise negativ vom Menschen beeinflusst worden?
Chervet: Das sind zum Beispiel Flächen im Einzugsbereich von Schiessständen, die zu hohe Schadstoffwerte aufweisen, oder Parzellen in alten Deponien, die schlecht rekultiviert wurden. Ein weiteres Einsatzgebiet sind abgesackte Torfböden. Ausgebracht werden darf aber wie erwähnt nur sauberer Bodenaushub.

Wann gilt Bodenaushub als „sauber"?
Chervet: Bodenaushub ist Material aus dem A- und B-Horizont, also kein Bauschutt und kein Material aus dem Untergrund. Sauber ist Bodenaushub dann, wenn er schadstofffrei ist und der Skelettgehalt einen gewissen Prozentwert nicht übersteigt. Es sollen ja nicht Steine in der Gegend herumgefahren werden.

Hat das Vorhandensein von Samen oder Pflanzenteilen von Neophyten oder Unkräutern einen Einfluss auf die Frage, ob Bodenaushub als sauber gilt?
Chervet: Ja, sicherlich. Aber wenn wir schon bei den Neophyten sind: In den letzten 25 Jahren hat die überbetriebliche Nutzung von Geräten zur Bodenbearbeitung und für die Ernte stark zugenommen. Ich denke, dass die Gefahr des Einschleppens von Neophyten durch überbetrieblich genutzte Maschinen grösser ist als durch Verschieben von Erdmaterial. Immerhin ist bei Terrainveränderungen das Gebiet klar begrenzt, wo solche Pflanzen neu auftreten können. Wenn hingegen ein Lohnunternehmer Erdmandelgras von einem Feld zum anderen verschleppt, dann ist die Verbreitung weniger lokalisierbar und fällt auch nicht sofort auf.

Wie schwierig ist es, Böden mit sauberem Bodenaushub effektiv zu verbessern?
Chervet: Bei guten mineralischen Böden ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass Terrainveränderungen zu einer Verschlechterung führen. Bodenverbesserungen durch Zufuhr von Bodenmaterial sind nur auf bereits degradierten Böden

erfolgversprechend. Entscheidend ist allerdings, wie die Ausbringung und anschliessend die Folgebewirtschaftung erfolgen. Wenn diese Arbeiten insbesondere bei abgetrockneten Bodenbedingungen durchgeführt werden, dann stehen die Chancen gut, dass eine Bodenverbesserung erfolgreich ist. Eine Garantie dafür gibt es allerdings nie.

Wie hat die Entwicklung der integrierten Produktion und die Einführung des ÖLN in den 1990er-Jahren die Bodennutzung in der Landwirtschaft verändert?
Chervet: Die Bodenbedeckung im Winter wurde durch den Bodenschutz-Index verbessert. Allerdings ist dieser 2004 wieder aufgehoben worden. Ansonsten sind alle grundsätzlichen Probleme im qualitativen Bodenschutz durch Entwicklungen beeinflusst, die lange vor 1990 begonnen haben. Die Absenkung der Torfböden beispielsweise hat mit den Entwässerungen Ende des 19. Jahrhunderts und Anfang des 20. Jahrhunderts begonnen. Die Zunahme von Gewicht und Schlagkraft der landwirtschaftlichen Maschinen setzte in den 1950/60er-Jahren ein. Die in den 1990er-Jahren eingeführte neue Agrarpolitik hat darauf grundsätzlich keinen positiven Einfluss ausgeübt. Die AP 2014-17 hat mit den REP-Beiträgen für schonende Bodenbearbeitung immerhin eine Einzelmassnahme eingeführt.

Eine Sensibilisierung für Bodenfragen hat in den 1990er-Jahren aber schon stattgefunden?
Chervet: Ja, jeder Betriebsleiter sagt heute, er schaue gut zu seinem Boden. Und viele Betriebsleiter haben sich auch für eine reduzierte Bodenbearbeitung entschieden. Das hat sicher etwas gebracht, weil wenig bearbeitete Böden auch tragfähiger sind. Aber der wirtschaftliche Druck und die veränderten Betriebsstrukturen führen dazu, dass trotzdem immer schwerere Maschinen zum Einsatz kommen und die Bodenverdichtung, insbesondere des Unterbodens, zunimmt.

Welche Rolle spielen die Lohnunternehmer in Sachen Bodenschutz?
Chervet: Die Veranwortung für eine vernünftige Bodenbearbeitung trägt letztlich immer der Betriebsleiter, nicht der Lohnunternehmer. Mit der Auslagerung von Arbeiten und dem Einsatz von schweren Maschinen verliert der Betriebsleiter jedoch Gelegenheiten, den Boden zu beobachten und wahrzunehmen. Dies kann dazu führen, dass ihm das Wissen über die Bodenbearbeitung und die „Nähe" zum Boden abhanden kommen. Auch wer den Boden selbst bearbeitet: In der klimatisierten Kabine eines starken Traktors hört, spürt und riecht man von der Bodenbearbeitung, die man gerade macht, nicht mehr sehr viel.

Die Verdichtung des Unterbodens wird erst allmählich sichtbar, zum Beispiel bei starken Niederschlägen, wenn das Niederschlagswasser nicht versickern kann.

Wodurch zeichnen sich Betriebe aus, die der Bodenfruchtbarkeit besonderes Augenmerk schenken?
Chervet: Auf solchen Betrieben hat die Beobachtung höchste Priorität: Boden, Witterung, Schädlinge und Nutzpflanzen werden laufend und genau beobachtet und die verschiedenen Phänomene werden auch miteinander in Verbindung gebracht. Solche Betriebe bestellen nicht im Januar die Pflanzenschutzmittel und bringen sie nach Standardplan in der Vegetationszeit aus. Solche Betriebe sind bereit, die Kulturmassnahmen im Ackerbau den jeweiligen, sich dauernd verändernden Verhältnissen anzupassen.

Findet man solche Betriebsleiter in bestimmten Produktionsrichtungen wie etwa dem Biolandbau häufiger?
Chervet: Der Betriebsleiter oder die Betriebsleiterin ist ausschlaggebend, nicht die Produktionsrichtung. Ich kenne sowohl ÖLN- wie auch Biobetriebe, bei denen der Boden und die Nutzpflanzen so etwas wie „Familienanschluss" haben.

Die Verdichtung der Unterböden ist eine der derzeit vordringlichsten Bodenschutzfragen. Wie sichtbar sind solche Verdichtungen in der Praxis?
Chervet: Verdichtungsphänomene sind schon sichtbar, aber nur, wenn man am richtigen Ort hinschaut. Viele Bewirtschafter erfassen den Boden nur in zwei Dimensionen, als Fläche. In der Beobachtung der Bodenoberfläche sind die Bewirtschafter in der Regel stark. Das Schwierige an der Verdichtung des Untergrunds ist, dass die Verdichtung unmittelbar auf der Bodenoberfläche nicht sofort sichtbar wird. Wenn ich mit einer schweren Maschine mit breiten Reifen den Unterboden verdichte, sehe ich keine dramatischen Fahrspuren an der Oberfläche des Bodens. Die Pflanzen laufen nach der Saat gut auf, auch wenn der Unterboden verdichtet ist. Und einen Ertragsausfall von 15 Prozent wegen Verdichtung sehe ich einer erntereifen Kultur nicht an. Diese Verdichtung würde ich aber sehen, wenn ich Spatenproben durchführen würde. Sobald der Boden auch in der dritten Dimension – also nach unten, in Richtung der Lithosphäre – beobachtet wird, sind die Verdichtungsprobleme durchaus wahrnehmbar. Auf der Webseite des LANAT und auf Youtube haben wir zur Illustration dieses Themas ein Video von Spatenproben aufgeschaltet, das ich empfehlen möchte. Erst wenn die Verdichtung des Unterbodens schon sehr weit fortgeschritten ist, kommen die Symptome dann auch an die Oberfläche: In nassen Jahren versickern die Niederschläge nicht mehr. Agroscope hat am Standort Reckenholz Versuche gemacht, wo der

Fotos: H. Flückiger (Fachstelle Bodenschutz BE), A. Chervet, landpixel

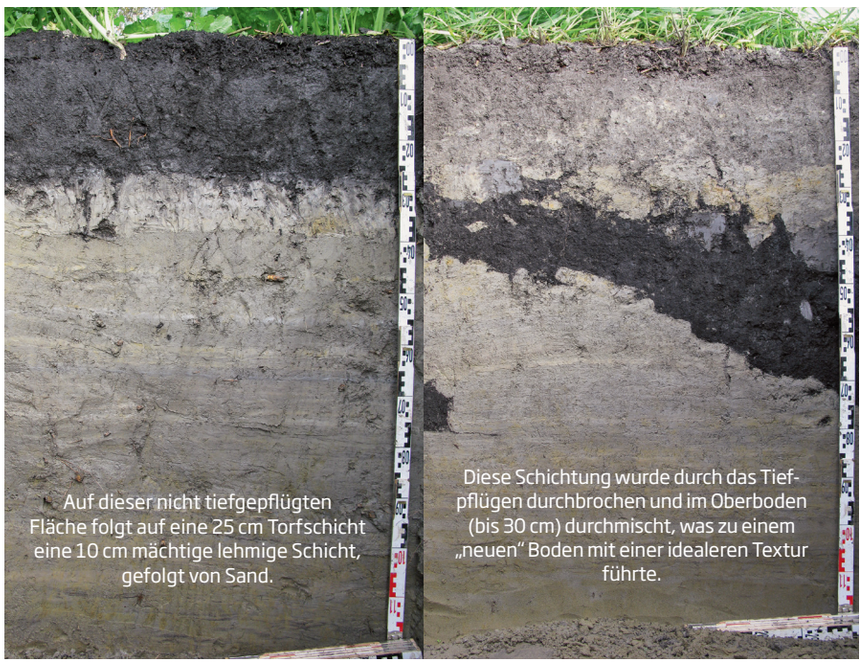
Je weniger ein Boden bearbeitet wird, desto höher ist die Tragfähigkeit. Direktsaat (rechts) und Streifenfrässaat (links) sind Beispiele von reduzierter Bodenbearbeitung.

Eindringwiderstand des Bodens mit dem Ertrag verglichen wurde. Dabei zeigte sich, dass eine Verdichtung des Unterbodens Ertragsausfälle von bis zu 50 Prozent zur Folge haben kann.

Was kann man dagegen unternehmen?
Chervet: Der Verzicht auf schwere Maschinen wäre das eine. Das ist aber betriebswirtschaftlich nicht einfach umzusetzen. Was aber auf jedem Betrieb möglich ist, ist die Tragfähigkeit des Bodens zu erkennen und zu verbessern. Mit reduzierter Bodenbearbeitung, viel organischem Dünger und einem richtig eingestellten Kalkgehalt kann man schon sehr viel erreichen.

Ist die Verdichtung des Unterbodens reversibel?
Chervet: In den oberen Bodenbereichen lockert sich die Erde durch Trockenheit, Frost und durch die Tätigkeit von Bodenlebewesen. Im Unterboden jedoch findet das kaum mehr statt. Dort friert der Boden nicht ein, er trocknet nicht aus und es leben dort nur noch vereinzelt Würmer. Auf natürliche Weise „heilen" Verdichtungen im Unterboden deshalb nicht. Insofern sind diese Schäden irreversibel.

Wäre es möglich, mit einer tiefen Bodenbearbeitung diese Verdichtungen zu beheben?



Auf dieser nicht tiefgepflügten Fläche folgt auf eine 25 cm Torfschicht eine 10 cm mächtige lehmige Schicht, gefolgt von Sand.

Diese Schichtung wurde durch das Tiefpflügen durchbrochen und im Oberboden (bis 30 cm) durchmischt, was zu einem „neuen" Boden mit einer idealeren Textur führte.

Chervet: Technisch wäre das schon machbar. Man müsste dafür aber 1 m tief den Unterboden bearbeiten. Das ist teuer und zudem überall dort nicht möglich, wo Drainagen im Boden liegen.

Bodenveränderungen sind schleichende Prozesse. Ist das ein Grund, weshalb der Bodenschutz nicht so viel Aufmerksamkeit erhält?
Chervet: Der Boden reagiert in der Tat äusserst träge auf Bewirtschaftungsfehler und es dauert auch lange, bis Degradierungen wieder behoben sind. Wer heute den Unterboden verdichtet, der handelt dem Betriebsnachfolger oder der Betriebsnachfolgerin ein grosses Problem ein. Pflanzen und Tiere sind reaktionsschneller, und Fehler lassen sich deshalb innert relativ kurzer Zeit wieder beheben – bei Tieren sogar innerhalb einer Generation, bei einjährigen Pflanzen innert einer Vegetationsperiode. Hinzu kommt aber noch ein anderer Aspekt: Die Degradierung eines Bodens lässt sich auch für eine gewisse Zeit mit Düngung und Pflanzenschutzmitteln „übertünchen". Wenn der gelockerte Bereich über dem verdichteten Unterboden intensiv bewurzelt und gut gedüngt ist, dann bleibt kurzfristig als Hinweis auf die Verdichtung nur die Staunässe bei starken Niederschlägen.

Auf welchen Typen von Böden stellen Sie häufig Verdichtungen des Unterbodens fest?
Chervet: Betroffen sind vor allem tonhaltige, schwere Böden mit wenig organischem Material, die sich auch durch einen Kalkmangel auszeichnen. Wer solche Böden hat und der Verdichtung des Unterbodens keine Aufmerksamkeit schenkt, der läuft früher oder später in den Hammer.

Was heisst das?
Chervet: In nassen Jahren werden die Böden nicht mehr entwässern können, und es kann zu massiven Ertragsausfällen kommen.

Wurden Sie schon einmal für eine Bodenbeurteilung im Zusammenhang mit der Festlegung des Kaufpreises für ein Stück Ackerland angefragt?
Chervet: Nein, noch nie. Das deutet darauf hin, dass Boden auch bei Eigentumsübertragungen noch immer nur zweidimensional betrachtet wird.

Die Fragen stellte Claudia Schreiber.