

Verdichtungen vor dem Schaden erkennen

Tasc ist eine PC-Anwendung. Sie erlaubt dem Landwirt, selbständig zu prüfen, wie bodenverträglich seine Maschinen sind und wie er sie bodenschonend einsetzen kann.

«Es ist etwas für jeden, dem der Boden ein Anliegen ist», sagt Etienne Diserens, Forscher an der Agroscope ART in Tänikon. Tasc ist die Abkürzung für «Tyres/Tracks And Soil Compaction» auf Deutsch «Räder/Spuren und Bodenverdichtung». Die Forschungsanstalt arbeitet seit fast 20 Jahren an den Grundlagen und stellt der Praxis seit 2005 eine Excel-Anwendung zur Verfügung, die sie im Jahr 2013 mit einer 3. Version ausgebaut hat.

Boden ist ein langfristiges Kapital

«Dem, was man nicht sieht, wird oft zu wenig Beachtung geschenkt», erklärt Diserens. Die Auswirkungen der Feldarbeit auf den Boden sind diffus. Ursache und Wirkung lassen sich nicht immer ein-

deutig feststellen, weil es sehr viele Faktoren gibt, die sich auf den Boden und dessen Fruchtbarkeit auswirken. Wenn man den Boden schont, kann man den Erfolg nicht immer gleich feststellen. Doch der Forscher ist überzeugt, dass der Erfolg sich langfristig einstellt und sich die Anstrengungen lohnen.

Übermässige Bodenverdichtungen und Reifenschlupf sind zu vermeiden, denn sie führen dazu, dass zu wenig Luft und Wasser in den Boden gelangen. Man spricht dann von Schadverdichtungen und Bodenschörungen; bei letzteren wird der Boden in sich seitlich verschoben. Sowohl die Verdichtungen als auch die Scherungen beeinträchtigen die Bodenporen. Folgen sind Staunässe und Erosion. Radlast, Bereifung, Reifeninnen-

druck und Fahrgeschwindigkeit spielen eine wichtige Rolle für das Auftreten von Schadverdichtungen und Scherungen. Tasc gibt insbesondere Antworten zu den Fragen, wie der Praktiker bzw. Lohnunternehmer die Bereifung der Landmaschinen wählen soll, ob eine Reifendruckregelung sinnvoll ist, wie schnell er bei verschiedenen Bodenverhältnissen fahren soll bis hin, wie sich Treibstoff einsparen lässt.

Den richtigen Reifen wählen

Die Reifentabellen mit technischen Angaben zu über 1270 Bereifungen gibt der Praxis die Möglichkeit, den für Traktor und Feldmaschinen passenden Reifen allenfalls schon vor dem Kauf der Maschine auszusuchen. Auch Forstleuten ist er eine Hilfe, zum Beispiel für die Bereifung von Forwardern, starke Tragrückeschlepper, die das Holz aus dem Wald fahren. Die Reifenbreite lässt sich leichter verändern als der Felgen- oder Reifendurchmesser. Je breiter und voluminöser der Reifen, desto grösser wird die Kontaktfläche mit dem Boden und damit auch der Bodenschwerwiderstand bei Zugarbeit; der Boden wird weniger verdichtet und der Reifenschlupf geringer. Je geringer der Druck im Reifen, desto grösser wird die Auflagefläche und desto mehr wird der Boden auf dem Feld geschont. Von Vorteil sind Reifen mit einem grossen Volumen, da sie die Radlast besser puffern als Reifen mit kleinem Volumen. Je grösser das Volumen,



Bild: Michael Götz

Etienne Diserens befasst sich seit über 20 Jahren mit Bodenschäden.

desto weniger wirkt sich die Radlast auf den Reifeninnendruck und durch die entstehende Reifenverformung auf den Bodendruck aus.

Reifendruck anpassen

Auf der Strasse sind allerdings höhere Reifeninnendrucke erwünscht als auf dem Feld, um die Fahrsicherheit zu gewährleisten. Besonders betroffen sind Maschinen oder Anhänger, die auf der Strasse beladen sind, wie zum Beispiel ein Traktor mit angehängtem Güllefass. Ist zu wenig Luft in den Reifen, dann fährt der Traktor eher «unruhig», und in den Kurven wird die Führung ziemlich unstabil. Bei der Feldarbeit können

Weitere Infos:

- ART-Bericht 766. T Tasc V3.0 – Prognose Bodengefährdung und Treibstoffbedarf.
- Flyer Tasc V3.0 – Eine PC-Anwendung als Entscheidungshilfe zur Prävention von Bodenschäden in der Land- und Forstwirtschaft mit Angaben über den Energieverbrauch. Infos und Bezug von Tasc V3.0 auf Deutsch, Französisch oder Englisch: www.agroscope.ch oder doku@art.admin.ch Tel. 052 368 31 31 Preis: Lizenz: Fr. 80.–, Update: Fr. 45.–

TASC TYRES/TRACKS AND SOIL COMPACTION			
Kontaktfläche	mittl. Kontakt- druck	Schad- verdichtungs- gefahr **	Schad- verdichtungs- gefahr bis ... Tiefe
[cm ²]	[bar]*	nein / ja	[cm]
1475	1.52	nein	17
13632	0.37	nein	0
5888	1.27	ja	28
5039	1.49	nein	13

Das Programm zeigt, ob es möglich ist, das Feld ohne Schadverdichtungen zu befahren. (Quelle: ART)

Der linke Reifen sinkt bei einem Innendruck von 1,8 bar stärker ein ...

... als der rechte Reifen mit einem Innendruck von 0,5 bar.



Bild: ART

Bei gleichem Maschinengewicht sind Böden unter Raupen weniger durch Verdichtungen gefährdet als unter bereiften Rädern.

enge Manöver sogar «schlappe» Reifen von der Felge reißen. Das Tasc-Programm kann den besten Kompromiss zwischen dem Druck auf der Strasse und dem Feld berechnen. Dies ist insbesondere dann hilfreich, wenn die Maschine über keine Regelanlage verfügt.

Beim Treibstoffverbrauch kommt es vor allem auf die Einstellung des Bodenbearbeitungsgeräts, auf das Traktorgewicht und die Fahrgeschwindigkeit an. Der Zugkraftbedarf lässt sich ebenfalls je nach Gerät, Bearbeitungstiefe, Bodenbeschaffenheit und Fahrgeschwindigkeit simulieren.

Kritische Tiefe bestimmen

Ein wichtiger Parameter bei den Berechnungen von Tasc ist die kritische Tiefe. Es ist die Bodentiefe, ab welcher der Landwirt den Boden

schützen will. Bis zu dieser Tiefe muss der Landwirt theoretisch in der Lage sein, Schadverdichtungen wieder rückgängig zu machen, zum Beispiel durch pflügen oder durch grubbern. Im Ackerbau ist die kritische Tiefe oft gleichbedeutend mit der maximalen Auflockerungstiefe. Kommt das Programm zum Ergebnis, dass es Schadverdichtungen geben wird, kann der Landwirt mit dem Programm prüfen, ob sie sich vermeiden lassen. Optionen sind breitere Reifen, eine zusätzliche Achse oder ein Absenken des Reifeninnendrucks.

Wenig Aufwand, hoher Nutzen

Manchmal kann es notwendig sein, zu warten, bis der Boden abgetrocknet und damit tragbarer geworden ist. Im Ackerbau könnte auch ein Untergrundlockerer eine Lösung sein.

Ein Fan der Zugkraft-Übertragung

Martin Häberli aus Rosshäusern BE ist schon seit der ersten Version des Programms im Jahr 2005 Tasc-Anwender. «Für einen Landwirt mit etwas Flair im Umgang mit dem Computer ist die Anwendung kein Problem», sagt er. Häufig benötigt er die altgediente Reifentabelle, um für seine eigenen Maschinen oder die seiner Nachbarn die geeignete Neu- oder Umbereifung auszuwählen. An der neuen Programmversion 3.0 schätzt er vor allem die Zugkraft-Schlupf-Kurven. Sie geben ihm Auskunft, ob eine Maschine in der Lage ist, die Zugkraft mit möglichst wenig Schaden auf den Boden zu übertragen. Dies ist wichtig, wenn zum Beispiel für einen Traktor eine neue Maschine mit hohem Zugkraftbedarf zum Kauf ansteht. Verkaufskataloge geben oft nur die Leistung des Traktors an, aber machen keine Angaben zur

Zugkraftübertragung. Doch der stärkste Traktor nützt nichts, wenn die Räder durchdrehen. Nicht immer sind breite Reifen geeignet. An nassen Herbsttagen könne auf Böden, wie Martin Häberli sie hat, ein Traktor mit hohen Reifen die Zugkraft besser übertragen als einer mit breiten Reifen, denn es brauche einen gewissen Raddruck, damit die Räder nicht durchdrehen würden. Der Landwirt hat sich für Doppelräder anstatt für breitere Reifen entschlossen, da er mit ersteren flexibler sei. Auf dem Acker müssten die Reifen für Anbaugeräte und Anhänger so gross und so weich wie möglich sein. Mit einem grösseren Reifendurchmesser lasse sich betreffend Zugkraftübertragung zwar mehr erreichen als mit einem breiteren Reifen, doch sind einer hohen Bereifung oft von der Maschine her Grenzen gesetzt.

Ein grosser Vorteil des Tasc-Programms ist, dass die Parameter, auf welche das Programm abstellt, sich durch vier einfache Feldtests erheben lassen. Die Fühlprobe mit der Hand gibt Hinweise zur Bodentextur und -feuchte. Die kritische Tiefe lässt sich mit dem Meterstab messen, der Schraubenziehertest gibt anhand des Eindringwiderstands Hinweise zur Bodenfestigkeit, und der Hacktest beurteilt anhand des Schwerwiderstands die Bodenkohäsion.

Kostspielige Messgeräte sind nicht notwendig. «Tasc ist ein einzigartiges Tool», sagt Diserens, denn es bietet die Möglichkeit, mit einfachen Mitteln den Ertrag zu steigern und die Bodenfruchtbarkeit zu fördern. «Es birgt ein riesiges Sparpotenzial, das in keinem Verhältnis zum Anschaffungspreis steht», bringt es der Forscher auf den Punkt.

| Michael Götz

Der Autor ist freier Journalist und lebt in Eggersriet.



Bilder: Beat Schmid

Bei der Reifendimension 650/65 38 ist die Einsinktiefe links deutlich messbar.



Mit weniger Innendruck im rechten Reifen ist das Einsinken kaum messbar.