

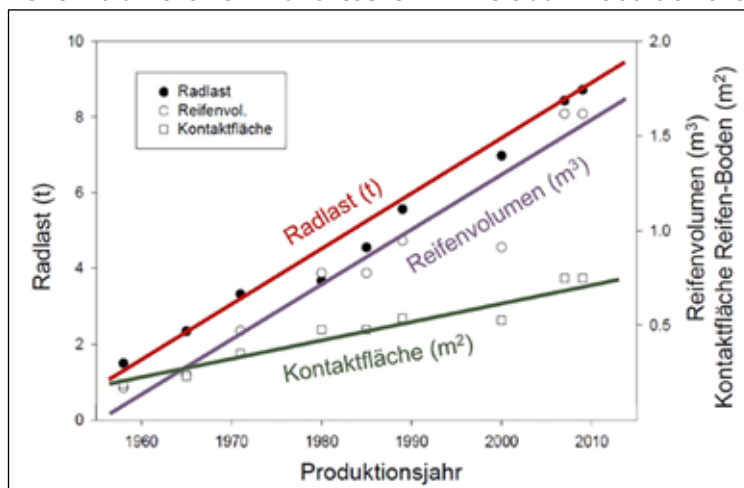
Gestiegene Fahrzeuggewichte erhöhen Gefahr für Bodenverdichtung

Innovative Befahrungs- und Bewirtschaftungskonzepte gefragt

Bodenschadverdichtungen verringern das Ertragspotenzial landwirtschaftlich genutzter Flächen. Durch eine Überschreitung der Stabilitätseigenschaften der Böden wird die Bodenstruktur in ihrer Funktionalität negativ beeinflusst. Besonders die Fähigkeit, den Luft- und Wasserhaushalt bis in den Unterboden zu regulieren, wird beeinträchtigt, sodass Pflanzenwurzeln in ihrer Ausbreitung begrenzt und biologische Umsetzungsprozesse (unter anderem Mineralisation) verlangsamt werden. Insgesamt wird also die Bodenfruchtbarkeit durch eine Bodenschadverdichtung verringert.

Hinsichtlich der Wirkung und Dauer muss zwischen Schadverdichtungen im Ober- und Unterboden unterschieden werden. Während Verdichtungen im Bereich der Ackerkrume durch die regelmäßige Bearbeitung teilweise behoben werden können, sind Strukturschäden im Unterboden langfristig oder gar dauerhaft wirksam. Das Ausmaß und die Ertragswirkung der Unterbodenverdichtungen sind je nach Standort und Bodenbewirtschaftungssystem unterschiedlich einzuschätzen. Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen in Nordeuropa zeigen, dass bereits jetzt zwischen 10 und 15 % der Ackerflächen durch Schadverdichtungen im Unterboden degradiert sind. Dies bewirkt langfristige Ertragseinbußen von jährlich zirka 6 % bis 12 % bei Druschfrüchten.

Abbildung: Entwicklung der Radlasten, Kontaktfläche und des Reifenvolumens von Mähdreschern im Zeitraum 1960 bis 2010



Quelle: Per Schjønning, Universität Aarhus DK

Die Radlast ist entscheidend

Ausmaß und Tiefenwirkung der Bodenschadverdichtungen ist einerseits von bodeninternen Faktoren (unter anderem Bodenwasser-, Ton- und Humusgehalt), andererseits aber auch von den maschinenseitigen, den sogenannten bodenexternen Faktoren abhängig. In diesem Zusammenhang sind das Gesamtgewicht der Fahrzeuge und die damit verbundene Radlast maßgeblich für das Verdichtungsgeschehen, besonders im Unterboden. Bereits in den 1950er Jahren durchgeführte Untersuchungen belegen, dass die Radlast und nicht wie fälschlicherweise häufig dargestellt der Kontaktflächendruck für die Beanspruchung des Unterbodens entscheidend ist. Zwar kann der Oberboden durch eine zunehmende Kontaktflächengröße geschont werden, die gewichtsbedingte Belastung des Unterbodens bleibt hingegen weitestgehend bestehen.

Seit 1960 Zunahme der Fahrzeuggewichte

Die Abbildung zeigt für den Zeitraum 1960 bis 2010 eine kontinu-

ierliche, steil verlaufende Zunahme der Fahrzeuggewichte bei Mähdreschern und eine gleichzeitig nur schwach zunehmende Kontaktfläche. Die Bodenbeanspruchung und



Hohe Fahrzeuggewichte und wiederholte Überrollungen führen bei der Silomaisernt besonders auf dem Vorgewende zu Bodenschadverdichtungen. Foto: Prof. Conrad Wiermann

damit das Verdichtungspotenzial im Ober- und Unterboden hat also im Betrachtungszeitraum merklich zugenommen. Vergleichbare Zusammenhänge lassen sich auch für andere landwirtschaftliche Fahrzeuggruppen wie beispielsweise Zugmaschinen, Gülle- und Ladewagen erstellen. Zwar ermöglichen diese Fahrzeuge in der Regel eine größere Arbeitsbreite und reduzieren damit die überfahrene Feldfläche, erhöhen aber auf den Flächenanteilen, die überrollt werden, die Verdichtungsgefahr. Dies betrifft besonders die Vorgewende und Feldeinbeziehungsweise -ausfahrten. Landtechnische Lösungen, wie Reifeninnendruckregelanlagen, großvolumigere Reifen, zusätzliche Achsen und der sogenannte Hundegang können die Bodenbeanspruchung nur bedingt kompensieren: Zusätzliche Achsen beispielsweise bedeuten zusätzliche Überrollungen und damit Bodenbeanspruchungen. Mit dem Hundegang wird die beanspruchte Fläche vergrößert. Neben den bereits genannten Einflussgrößen kommt dem Schlupf eine besondere Bedeutung zu: Zusätzlich zur Gewichtslast des Fahrzeuges werden vermehrt Scherspannungen, die Bodenpartikel gegeneinander verschieben, eintragen und bewirken so eine Dichtlagerung des Bodens.

Bodenschonende Konzepte erforderlich

Bodenschonende Befahrungskonzepte müssen also immer einen Kompromiss darstellen: Einerseits sind betriebs- und arbeitswirtschaftliche Aspekte zu berücksichtigen, andererseits erfordert die notwendige Erhaltung und Förderung der Bodenfunktionen eine nachhaltige beziehungsweise schonende Bewirtschaftung. Gerade vor dem Hintergrund der erforderlichen Anpassungen der Landnutzungssysteme an die Folgen des Klimawandels müssen um jeden Preis vermieden werden. Bodenbewirtschaftungssysteme müssen noch mehr als bisher darauf ausgerichtet werden, bodeninterne Prozesse zu fördern und bodenexterne Beanspruchungen zu reduzieren. Hierbei sind Aspekte der Bodenbefahrung und -bearbeitung genauso bedeutsam wie die Fruchtfolgegestaltung (unter anderem vermehrte Anbau von Sommerungen) und die Zufuhr zusätzlicher organischer Düngungsmittel.

Prof. Conrad Wiermann
Fachhochschule Kiel
Tel.: 0 43 31-84 51 30
conrad.wiermann@fh-kiel.de

FAZIT

Mit den seit Jahrzehnten zunehmenden Fahrzeuggewichten ist die Verdichtungsgefahr für den Unterboden kontinuierlich angestiegen. Langfristige Ertragswirkungen sind besonders auf persistente Strukturschäden im Unterboden zurückzuführen. Um weitere Degradationen zu verhindern, müssen zukünftige Landnutzungssysteme darauf ausgerichtet werden, Fahrzeuggewichte zu begrenzen, Befahrungskonzepte zu entwickeln und bodeninterne Strukturierungsprozesse zu unterstützen.