

# Es stellen sich immer neue Fragen

**Wasserschutz** Die Wasserrahmenrichtlinie sieht vor, dass wesentliche Arbeitsschritte alle sechs Jahre wiederholt werden. Auf diese Weise kann von den Akteuren am Gewässer regelmäßig überprüft werden, wie sich die Gewässer und das Grundwasser entwickeln. So können Anstrengungen verstärkt und neue Akzente gesetzt werden. Aber was besagen die Wasserbewirtschaftungsfragen?

Vor knapp sechs Jahren (2008) wurden erstmalig die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen zusammengetragen. 2014 sind die dort formulierten Belastungen zu prüfen und neu mit der Öffentlichkeit abzustimmen (Kasten). Neben einer Vielzahl von Belastungen, die lokale und regionale Bedeutung für die niedersächsischen Gewässer haben, gibt es Gewässerbelastungen, die jeweils im gesamten Flusseinzugsgebiet eine wichtige Rolle spielen – die „Wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen“. Mit der Wasserrahmenrichtlinie wurde die ganzheitliche Betrachtung der Gewässer in den Blickpunkt gerückt. Die Gewässer werden in den Flusseinzugsgebieten als Ganzes, von der Quelle bis zur Mündung betrachtet. Niedersachsen hat Anteile an den Flusseinzugsgebieten Elbe, Weser, Ems und Rhein.

Die Diskussion zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen bildet zusammen mit der Ermittlung der Gewässerbelastungen und den Ergebnissen der Zustandsbewertung die Grundlage, um Maßnahmen für die Gewässer festzulegen. Die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen betreffen die Küsten- und Übergangsgewässer, die stehenden Gewässer und die Fließgewässer sowie das Grundwasser. Zusammenfassend werden alle Informationen zu den Gewässern im Bewirtschaftungsplan veröffentlicht.

Auch heute noch – sechs Jahre nach der ersten Diskussion – sind die Belastungsschwerpunkte in Niedersachsen weitestgehend dieselben. Die großen Themen sind weiterhin die Belastungen mit Nährstoffen aus diffusen

Quellen, Abflussregulierungen verbunden mit fehlenden Gewässerstrukturen und eine eingeschränkte Durchgängigkeit. Neu hinzugekommen ist die Belastung der Gewässer mit Schadstoffen, den sogenannten „prioritären Stoffen“. Mit der Richtlinie 2008/105/EG sind 2008 Umweltqualitätsnormen für die wichtigsten Schadstoffe festgelegt worden.

## Alles dreht sich um diese Fragen

Ein neues Thema ist die Frage der Wassermengenbewirtschaftung. Veränderungen im Wasserhaushalt, verursacht unter anderem durch den Klimawandel und die Nutzung der Gewässer, können einer Zielerreichung nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie entgegenstehen. Nachfolgend wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen:

### ● Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit in Oberflächengewässern

Ströme, Flüsse und Bäche sind untereinander vernetzte Lebensräume. Querbauwerke, wie zum Beispiel Mühlen, Wehre oder Abstürze behindern und unterbinden den Transport von Geschiebe und die biologische Durchgängigkeit. Eine Beseitigung der Querbauwerke oder der Umbau zu flachen Sohlgleiten stellt die ökologische Durchgängigkeit und damit die Grundlage für natürliche Verhältnisse mit artenreichen und gewässertypischen Lebensgemeinschaften wieder her.

Eine vielfältige Gewässerstruktur mit Kies, Steinen oder Totholz sowie wechselnde Fließgeschwindigkeiten mit strömenden und ruhigen Bereichen, begleitet von Ufergehölzen, sind die Basis einer intakten aquatischen Lebens-

gemeinschaft. Strukturen lassen sich zum Beispiel durch den Einbau von Strömungskernen/Kiesbänken und durch das Belassen von Totholz verbessern. Gewässerunterhaltung sollte ökologisch sensibel und nur nach Bedarf durchgeführt werden.

### ● Reduktion der signifikanten stofflichen Belastungen aus Nähr- und Schadstoffen in Oberflächengewässern und im Grundwasser

Gelöste Nährstoffe, insbesondere Stickstoff & Phosphor, werden über weite Entfernungen über die Fließgewässer transportiert. Die Nährstoffeinträge im Binnenland tragen ganz wesentlich zur Belastung in den Küstengewässern bei. Maßnahmen zur Verringerung der diffusen Stoffeinträge in Oberflächengewässern müssen gezielt auch im Bereich der Landwirtschaft ansetzen und in Synergie zur Gewässer-schutzberatung erfolgen.

Die Verschmutzung durch Schadstoffe stellt eine Gefahr für die aquatische Umwelt dar. Die Schadstoffe können zu akuter und chronischer Toxizität für Wasserlebewesen, zur Akkumulation von Schadstoff-

## Schöner Kalender mit vielen Fachinformationen

Die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen der Flusseinzugsgebiete werden vom 22.12.2013 bis zum 22.06.2014 zur Stellungnahme ausgelegt. Sie finden die Unterlagen auf der Internetseite des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz ([www.nlwkn.niedersachsen.de](http://www.nlwkn.niedersachsen.de)) und bei der Direktion und den Betriebsstellen des NLWKN in Ihrer Region.

Alle wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen und ihre Hintergründe hat der NLWKN in einem Kalender für 2014 zusammengefasst. Dieser kann von der NLWKN



Webseite heruntergeladen werden. Fünf Exemplare werden verlost, schreiben Sie

einfach eine E-Mail an [Friedrich.Rathing@nlwkn-su.niedersachsen.de](mailto:Friedrich.Rathing@nlwkn-su.niedersachsen.de).

fen in Ökosystemen sowie zu einer Gefährdung der menschlichen Gesundheit führen. Daher ist die Überprüfung des chemischen Zustands der Gewässer eine zentrale Säule der Wasserrahmenrichtlinie.

● **Berücksichtigung der Folgen des Klimawandels**

Änderungen des Klimas beeinflussen den gesamten Wasserhaushalt, das heißt auch das Grundwasser und die Oberflächengewässer. In regional unterschiedlichem Maße betreffen die Auswirkungen den Hochwasserschutz durch Zunahme und Höhe extremer

Hochwässer, die Wasserversorgung durch Änderung der Grundwasserneubildung und der Grundwasserbeschaffenheit sowie die Bewirtschaftung von Talsperren.

Niedrigwasserphasen in Flüssen und Bächen werden in Dauer und Häufigkeit zu-

nehmen. Der Klimawandel hat damit auch Auswirkungen auf die aquatischen Lebensgemeinschaften, insbesondere solche, die an sommerkühle, nährstoffarme Gewässer gebunden sind.

*Friedrich Rathing, NLWKN*

## WRRL-Beratung 2014: Drei Pilot-Gebiete an Fließgewässern

Das niedersächsische Umweltministerium setzt die Gewässerschutzberatung auch 2014 fort. Neu im Blickfeld ist die Situation an Fließgewässern in drei Pilotgebieten: Große Aue, Hase sowie Fuhse und Wietze. Die vier Flüsse liegen in den WRRL-Beratungsgebieten Mittlere Weser, Mittlere

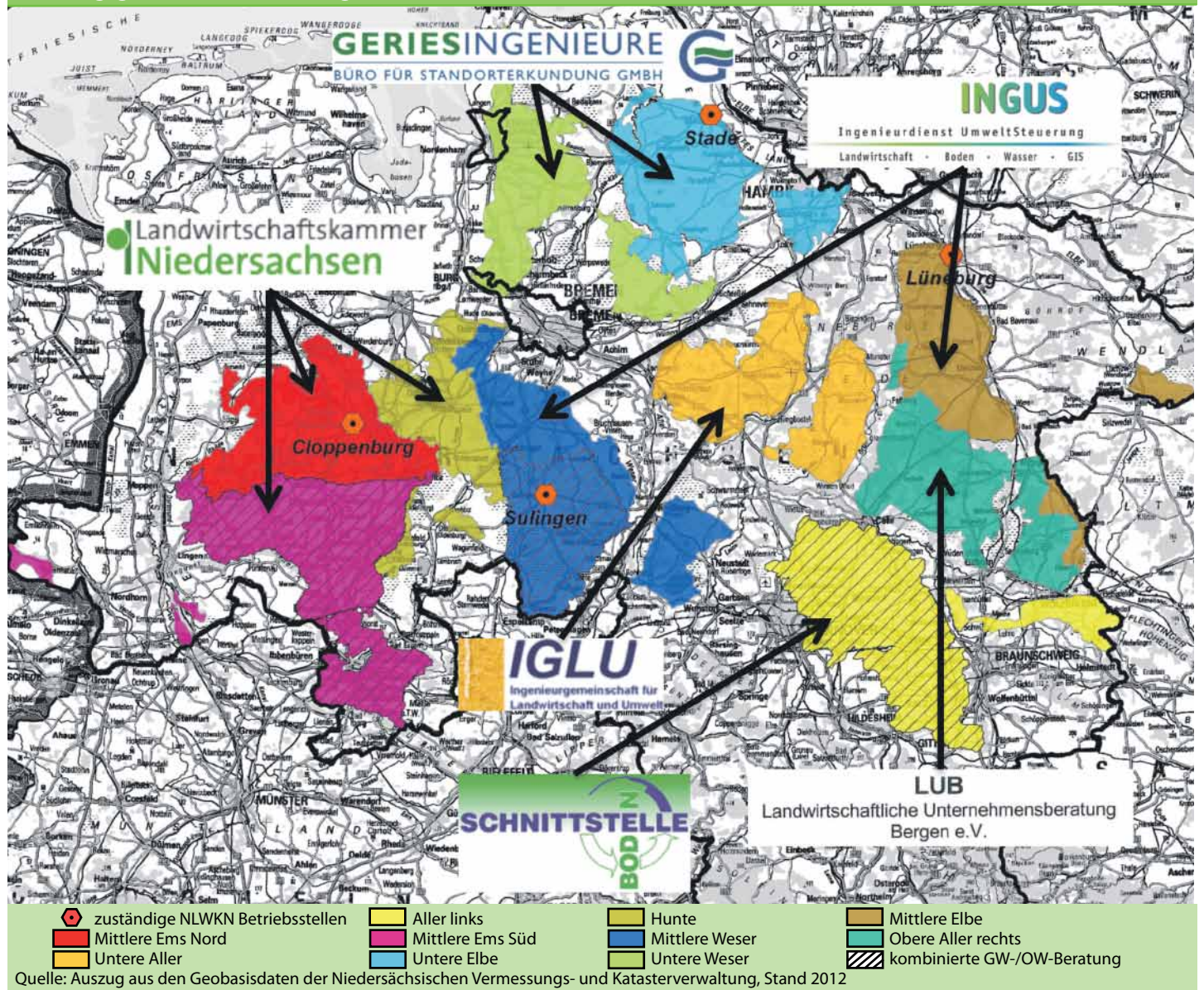
Ems Süd und Aller links. Hier bietet das Land – als Modellprojekt – eine Beratung zur Verminderung von Nährstoffeinträgen an. Schwerpunkt dieser Gewässerschutzberatung ist, neben der für das Grundwasser bedeutenden Nitratbelastung, die Belastung mit Phosphat aus der Düngung.

In sieben weiteren Gebieten bieten die vom Land Niedersachsen beauftragten Ingenieurbüros und die LWK Niedersachsen wie in den Jahren 2010-2013 eine Beratung zum Grundwasserschutz an. Der NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Na-

turschutz) hat die Beratung im Auftrag des Umweltministeriums in einem EU-weiten Verfahren neu vergeben. Die zuständigen Wasserschutzberater können Sie der folgenden Karte entnehmen. Bei Fragen können Sie sich direkt an das zuständige Büro wenden.

*Friedrich Rathing, NLWKN*

Beratungsgebiete WRRL-Beratung Niedersachsen 2014



# Tiefer in den Boden hineinschauen

**Bodenstruktur** Nur ein gesunder Boden ist ein leistungsfähiger Boden. Er bildet das Fundament für nachhaltig höhere Erträge und schützt die Umwelt. Warum das so ist und was Sie tun können, um den Boden gesund zu erhalten, zeigt unser Beitrag aus unserer Wasserschutzserie.

Das Büro INGUS betreut seit 2010 die WRRL-Gebiete Mittlere Weser und Mittlere Elbe. Neben der Dünge- und Anbauberatung erfolgt auch eine Beratung zur Behebung von Bodenverdichtungen und Verbesserung der Bodenproduktivität. Dadurch sollen höhere Erträge, eine bessere Düngerausnutzung und eine Stärkung der Umweltleistungen der Böden für die Gewässer erreicht werden.

Die natürliche Ertragsleistung vieler Böden hat in den letzten Jahren spürbar nachgelassen. Hauptursache hierfür sind Bodenverdichtungen im Unterboden und die daraufhin abnehmende Erschließbarkeit des Wurzelraumes. Unterbodenverdichtungen werden durch wiederkehrend hohe Radlasten, die zunehmende Befahrung unter feuchten Bedingungen und bei Sandböden zusätzlich durch die Vibration der Maschinen (Rütteleffekt) erzeugt. Zudem hat sich die Verdichtungsempfindlichkeit der Böden durch die abnehmende Fruchtfolgevielfalt, die Ausdehnung von Mais als Flachwurzler, die wachsende Humuszehrung und die Vernachlässigung der Kalkung weiter erhöht.

Struktur geschädigte Böden bringen nicht nur Ertragsverluste, sie erhöhen auch den Dünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatz und mindern die Ausgleichs- und Pufferfunktionen der Böden gegenüber stofflichen Einträgen in das Grundwasser, in Bäche, Flüsse und Seen. Deshalb dient eine auf einen optimalen Pflanzenbau ausgerichtete Bodenberatung der Wiederherstellung und Sicherung gesunder, leis-

tungsfähiger Böden. Sie nutzt dem Landwirt und der Umwelt gleichermaßen. Der nachfolgende Beratungsansatz zeigt auf, dass der politische Wille zur „nachhaltigen Intensivierung“ durchaus mit konkreten Inhalten gefüllt werden und zu einer Win-win-Situation zwischen Landwirtschaft und Umwelt führen kann.

## Auch Sandböden stark verdichtet

Seit Jahren stellen die INGUS-Berater mit der einfachen Bodensonde oder schon bei der jährlichen Nmin-Beprobung per Hand im Frühjahr für immer mehr Ackerflächen hohe Eindringwiderstände zwischen der Ackerkrume und dem Unterboden fest. Diese Verdichtung betrifft in den meisten Fällen die Zone zwischen 30 und 55 cm. Um Unterbodenverdichtungen und deren Nachteile sichtbar zu machen, legt INGUS bei seinen Feldbegehungen mit Landwirten, anderen Beratungsträgern und Berufsschulen große, begehbare Bodenprofile meist bis 1 m Tiefe frei. An diesen Profilen wird neben der Spatenprobe und Gefügesprache für die



Zur Vermeidung und Behebung von Unterbodenverdichtungen sind Gefügekalkungen sehr wichtig.



Sandböden mit starker Sackungsverdichtung (links) und ohne Verdichtung (rechts).



Ackerkrume auch eine Bodenschadidiagnose für den Unterboden durchgeführt. Erfasst werden u.a.:

- die Mächtigkeit der Verdichtungszone und deren Flächenausdehnung auf dem Schlag,
- Gefügeschäden speziell im Übergang zwischen Pflugschleife und Unterboden,
- die negativen Auswirkungen auf die Bodenbiologie (z.B. Anzahl und Durchgängigkeit von Regenwurmgehängen zwischen Ober- und Unterboden),
- die negativen Auswirkungen auf den insgesamt erschließbaren Wurzelraum, die nutzbare Feldkapazität und die Nährstoffverfügbarkeit
- sowie die Schäden im Wurzelbild wachsender Pflanzenbestände und im Aufwuchs.

Zur Beurteilung werden auch Grundnährstoff-Analysen und insbesondere der pH-Wert sowie dessen Abweichung vom Ziel-pH-Wert herangezogen. Letztlich geht es darum, die oft diskutierte Abnahme der Bodenfruchtbarkeit an den jeweiligen Böden gemeinsam mit den Landwirten sichtbar zu machen und zu bewerten. Meist gelingt es im Gespräch mit dem Landwirt auch, die Ursachen der Schadverdichtung bzw. Gefügestörung herauszufinden, um dann konkrete Vorschläge für deren Behebung zu geben.

Sandböden können stärker verdichten sein als Lehm- und

Tonböden. Der Hauptgrund ist die „Sackungsverdichtung“, also das Zusammenrütteln der Sandkörner vor allem durch die Vibrationen von Bearbeitungs- und Erntemaschinen in eine dichte Packung. Mangels Tongehalt und wegen sehr geringer Humusgehalte im Unterboden sind Sandböden besonders verdichtungsanfällig, vor allem auch bei trockenem Bodenzustand. Die Humuszehrung heutiger Fruchtfolgen sowie der über die Spatenprobe vielfach zu beobachtende Rückgang der Lebendverbauung (durch Wurzelausscheidungen, Regenwürmer und Mikroorganismen) in der Ackerkrume fördern die Verdichtungsneigung nochmals.

Unsere Bilder oben zeigen das Ausmaß einer Sackungsverdichtung am Beispiel zwei direkt benachbarter Ackererschläge mit einer Sand-Braunerde (30 Bodenpunkte). Beide Profile sind nur 30 m voneinander entfernt. Das linke Profil wird seit 20 Jahren regelmäßig gleich tief gepflügt. Die Pflugschleife ist stark ausgeprägt, der Übergang zum Unterboden stark verdichtet und hat lediglich vier Regenwurmgehänge pro Quadratmeter. Das rechte Profil wird seit 20 Jahren unterschiedlich tief bearbeitet (wechselnde Pflug- und Grubbertiefe in der Ackerkrume). Der Übergang zum Un-

Fotos: INGUS

terboden ist nicht verdichtet und zeigt über 50 ausgezählte Regenwurmgänge pro Quadratmeter. Es liegt auf der Hand, dass der rechte Boden trotz gleichem Ausgangsbodentyp eine höhere natürliche Ertragsleistung hat und mehr Umweltfunktionen erfüllt.

Unterbodenverdichtungen mindern die Luft- und Wasserporen, erhöhen das Totwasser und reduzieren die nutzbare Feldkapazität bzw. insgesamt den nutzbaren Wurzelraum. Dies schränkt gerade auf Sandböden und bei zunehmender Extremwitterung (Trockenheit und Starkniederschläge) die Nährstoffaufnahme ein und erhöht die Krankheitsanfälligkeit der Pflanzenbestände.

Unser Bild unten zeigt einen Winterrapsbestand auf einem stark verdichteten Unterboden, etwa vier Wochen vor der Ernte. Trotz der bereits eingesetzten Abreife gehen die Pfahlwurzeln auf der gesamten Fläche nicht tiefer als 40 cm in den Boden hinein, da der Unterboden nicht mehr durchdringbar ist. Die Strohmatten belegen zudem eine verringerte biologische Aktivität.

### Ertragseinbußen vorprogrammiert

Versuche zeigen, dass bereits bei einer verdichtungsbedingt erhöhten Lagerungsdichte des Unterbodens von 1,5 auf 1,6 bis 1,7 g/cm<sup>3</sup> bei Getreide Ertragseinbußen zwischen 10 und 30 % auftreten können. Hinzu kommen höhere Stoffeinträge in die Gewässer durch abnehmende Ausnutzung der eingesetzten Düngernährstoffe bzw. erhöhte Mengen an Pflanzenschutzmitteln. Die Umwelt Risiken erhöhen sich nochmals, wenn versucht wird, der Unterbodenverdichtung durch eine „Reparaturdüngung“ zu begegnen, statt die Verdichtung durch geeignete Maßnahmen aufzuheben.

Wachsende Bodenverdichtungen haben noch einen großen Nachteil: Sie mindern die Wasseraufnahmefähigkeit (Infiltration) der Böden bei Starkniederschlägen und erhöhen das Eintragsrisiko von

Nährstoffen (z.B. Phosphor) und Pflanzenschutzmitteln durch Wassererosion und Oberflächenabfluss aus Ackerflächen in die Fließgewässer und Seen.

Einmal zerstörte Unterbodengefüge sind nicht so leicht wieder herstellbar.

Bei richtiger Vorgehensweise können aber gute und auch nachhaltig ertrags- und umweltwirksame Bodenverbesserungen erzielt werden. Wichtig ist, dass eine ausreichende Diagnose und Schadbewertung vorausgegangen ist.

Vor einer mechanischen Tiefenlockerung sollte als erstes eine repräsentative Grundnährstoff-Analyse auch zur Ermittlung des pH-Wertes getrennt für die Krume (0 bis 30 cm) und den Unterboden (30 bis 60 cm) erfolgen, um daraus die Empfehlung für eine Gefügekalkung vor der Lockerung abzuleiten. Für stark verdichtete Böden empfiehlt INGUS dann eine einmalige, flächenhafte Tiefenlockerung ausschließlich unter trockenen Bodenbedingungen und deren richtige Einbindung in die Fruchtfolge, z.B. direkt nach der Getreideernte. Hauptziel ist das Aufbrechen der Verdichtungszone und die Schaffung neuer Sekundärporen. Dieser muss aber unbedingt



Winterraps auf einem stark verdichteten Unterboden.



Mit einem Tiefengrubber lassen sich Verdichtungen im Unterboden auflockern,

eine biologische Stabilisierung und eine fortlaufende Verbesserung des Kalkhaushaltes folgen (siehe unten).

Geeignete Tiefenlockergeräte sind solche, die eine ganzflächige und gleichmäßige Unterbodenlockerung hinterlassen, also beim Arbeiten den Boden anheben und wie eine Welle lockernd über den Acker ziehen. Dies gelingt bei Sandböden erfahrungsgemäß gut mit Tiefengrubbern mit breiten Lockerungsscharen an den Zinken. Diese sind bereits mit Schleppern ab 200 PS und 2,5 m Arbeitsbreite bis zu 55 cm Arbeitstiefe einsetzbar. Bei diesen Geräten gelangen auch geringe Mengen humosen Oberbodens in den obersten Bereich des Unterbodens, was die zukünftige Bodenbelebung und Struktur im Übergangsbereich Krume/Unterboden erleichtert.

Eine Alternative bei zunehmender Bindigkeit der Böden sind Tiefengrubber mit Meißelscharen, die stärker über die Scherwirkung arbeiten. Bei diesen Geräten kann die ganzflächige und gleichmäßige Lockerungswirkung über hintereinander gestellte Zinkenreihen erreicht werden. Direkt nach der Tiefenlockerung ist eine biologische Stabilisierung der hergestellten Unterbodenlockerung mittels früh gesäeter, tief wurzelnder und überwinternder Zwischenfrüchte bzw. Zwischenfruchtgemengen notwendig. Ein ähnlich guter Effekt wird durch nachfolgenden Rapsanbau erzielt. In den Folgejahren sollte die Gefügestabilisierung durch diese Begleitmaßnahmen unterstützt werden:

- die bodenspezifische Einstellung des Kalkhaushaltes (Stichwort Erhaltungskalkung)

- die umfassende Einbindung von Zwischenfrüchten, Untersaaten und Zweitfrüchten, aber auch von tief wurzelnden Hauptfrüchten,
- die Minderung des Bodendrucks durch Breit- und Niederdruckreifen bis hin zu Raupeaufwerken,
- die Minderung der Befahrungshäufigkeit
- und die Vermeidung der Bodenbefahrung bzw. -bearbeitung unter feuchten Bedingungen.

Wichtig ist: Je besser die Behebung einer Unterbodenverdichtung im Lockerungsjahr und deren Stabilisierung in den Folgejahren gelingen, umso länger und nachhaltiger wirkt die Maßnahme.

### Fazit ▶

Mindestens ein Drittel der Ackerböden in Niedersachsen weist eine starke Unterbodenverdichtung und einen Rückgang des Bodenlebens auf. Deshalb sind viele Böden ertragsschwächer geworden. Statt diese Bodenschäden nachhaltig zu beheben, wird oftmals mit einem steigenden Produktionsmitteleinsatz (Dünger, Pflanzenschutz, Feldberegnung etc.) auf diese Entwicklung reagiert. Dies ist aber nicht effizient und gefährdet zunehmend die Umwelt. Auf der anderen Seite sind Flächen knapp und teuer geworden. Unter anderem deshalb ist es politischer Wille, die Erträge pro Hektar zu steigern. Parallel sollen aber auch die Umweltleistungen pro Hektar steigen. Ein Dreh- und Angelpunkt hierfür ist die hohe natürliche Bodenproduktivität. Um diese zu erreichen, sollte die Behebung von Bodenschäden sowie die Verbesserung der Bodeneigenschaften eine feste Größe im Ackerbau sein (Ansprechpartner: Mittlere Weser: Dr. Sonja Dreymann - 0511-54301024; Mittlere Elbe: Meike Seidel - 04131-7566614, [www.ingus-net.de](http://www.ingus-net.de)).

Dr. Franz Antony,  
Dr. Sonja Dreymann,  
Meike Seidel,  
Büro INGUS