

Pflugverzicht in der Streusandbüchse?

Konservierende Bodenbearbeitung auf leichten Böden

Ein Thema der 9. Bernburger Ackerbautagung waren die Auswirkungen konservierender Bodenbearbeitungsverfahren auf den Boden und seine Ertragsfähigkeit. In diesem Heft – bereits vor einigen Monaten angekündigt – befassen sich DR. JANA EPPERLEIN, Gesellschaft für konservierende Bodenbearbeitung (GKB e.V.), und PROF. DR. FRANK ELLMER, Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Acker- und Pflanzenbau, mit der Frage: Welches sind die Auswirkungen auf leichte Böden?

Wie bewirtschaftet ich leichte Standorte noch gewinnbringend – diese Frage stellen sich viele Brandenburger Landwirte unter den heutigen ökonomischen und umweltpolitischen Rahmenbedingungen. Schließlich bestehen ca. 68% der Landesfläche aus Sandböden (Abbildung 1). Ein Fünftel – 21% – der rund 1,3 Mio. ha landwirtschaftlicher Nutzfläche

in Brandenburg sind grundwasserferne Sandstandorte. Sie sind gekennzeichnet durch extreme Trockenheit, Nährstoffarmut und eine schlechte Wasserleitung mittels Kapillarwirkung aus tieferen Schichten.

Viele Sandstandorte in Brandenburg sind somit Grenzstandorte für die landwirtschaftliche Produktion. Sie können nur durch eine deutliche Kostensenkung auf Dauer rentabel in der Produktion gehalten werden und auf diese Weise zum Einkommenserwerb im ländlichen Raum beitragen. Eine Schlüsselstellung bei der Kosteneinsparung hat die Wahl des Bodenbearbeitungsverfahrens. Bekannt und umstritten sind die deutlichen Verminderungen der Aufwendungen für feste und variable Maschinenkosten, Dieselkraftstoff und Arbeitslohn bei Pflugverzicht.

Bei der Umstellung auf nichtwendende Bodenbearbeitung auf Sandstandorten werden folgende kurz- und mittelfristigen Ziele verfolgt (*aus: Leitfaden für die Umstellung auf Systeme der nicht wendenden Bodenbearbeitung, 2003, verändert*):

- Senkung der Produktionskosten,
- Erhöhung der Anbausicherheit durch Verringerung der unproduktiven Verdunstung, Wassereinsparung,

- Erhöhung des Widerstandes gegen Erosion durch Erhöhung der Aggregatstabilität und Infiltrationsleistung,
- Bodenfertilität verbessern – Humus produzieren, Bodenleben fördern,
- Strukturierung und Vertiefung der Böden,
- Vermeidung und Auflösung von Pflugsohlen- und Fahrspur-Verdichtungen.

Gute Bodenstruktur ist das A und O auf Sandböden

Bodenfestigkeitsmessungen auf unterschiedlichen Standorten (Sand- und Lößböden) bei konventioneller Bodenbearbeitung zeigen deutliche Unterschiede im Durchdringungswiderstand (Abbildung 2). Sandboden lagert auf Grund seiner natürlichen Textur und seinem geringen Humusgehalt sehr dicht, eine langjährige Pflugbearbeitung in der gleichen Arbeitstiefe hinterlässt eine typische Pflugsohlenverdichtung. Doch trotz dieser natürlichen Dichtlagerung und Eigenfestigkeit des Sandbodens bietet sich auch hier die Möglichkeit, pfluglos zu wirtschaften und damit Produktionskosten einzusparen. Gerade für die konservierende Bearbei-



Typische Pflugsohlenverdichtung auf einem mittelschluffigen Sandboden (Kreis Barnim)

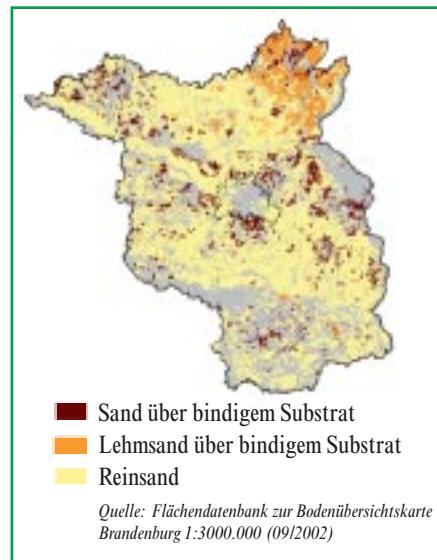


Abbildung 1: Sandböden in der Region Berlin-Brandenburg

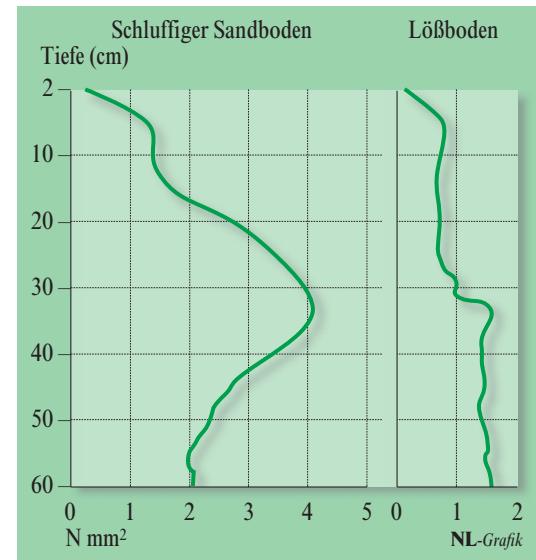


Abbildung 2: Durchdringungswiderstandsmessungen auf unterschiedlichen Standorten



Winterroggen auf Sandboden im Landkreis Barnim.



Winderosion auf der gleichen Fläche.

Fotos: Ellmer

tung sind Bodenfunktionen wie Grobporenanteile und Porenkontinuität entscheidend. Mit dem Anstieg der Bodendichte nimmt gleichzeitig das Grobporenvolumen auf konservierend bearbeiteten Flächen um 50 % ab. Der Anteil wasserstabiler Aggregate steigt dagegen um 60 % deutlich an (Abbildung 3). Die Entstehung dieser wasserstabilen Aggregate ist hauptsächlich auf die erhöhte biologische Aktivität von Mikroorganismen und Regenwürmern zurückzuführen – eine Folge der Lebendverbauung innerhalb der Bodenaggregate.

Durch Pflügen wird also instabiles, leicht verschlämmendes Bodenmaterial nach oben geholt und stabile Bodenaggregate sowie bodenschützende Pflanzenrückstände (Stroh, Mulchmaterial usw.) werden vergraben. Stabilere Poresysteme, welche sich bei pflugloser Bewirtschaftung aufbauen, bewirken eine erhöhte Wasserinfiltration durch ein kontinuierliches Grobporesystem sowie ein Ansteigen des Sauerstoffgehaltes im Boden. Auf die bessere Durchlüftung des Bodens reagieren die Pflanzen mit einer tieferen und intensiveren Durchwurzelung, so dass Trockenperioden sichtbar besser überstanden werden können. Mit einer Mulchschicht – z.B. von einem abgestorbenen Zwischenfruchtbestand – treten auch deutlich weniger Wasserverluste ein (mehr pflanzenverfügbares Wasser). Die Luftleitfähigkeit des ▷

I/2 hoch 4c Horsch

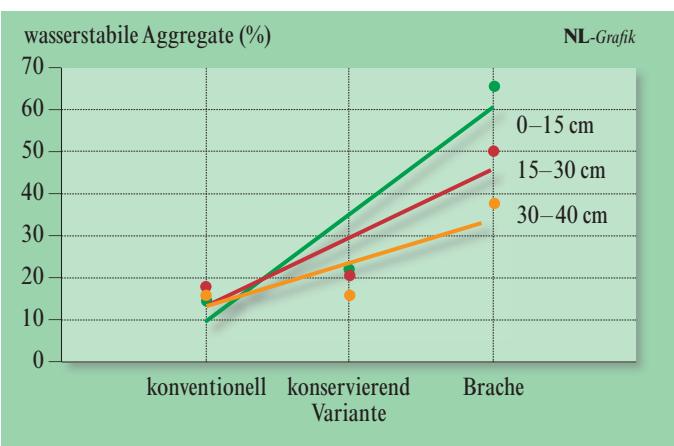


Abbildung 3: Aggregatstabilität bei differenzierter Bodenbearbeitung

Tabelle 1: Kohlenstoffgehalte (kg C/ha) bis 30 cm Tiefe unter Berücksichtigung der Trockenrohdichte nach vierjähriger differenzierter Bewirtschaftung (Blumberg, Herbst 2001)

Tiefe (cm)	Bearbeitung			
	Pflug	Grubber	Frässaat	Direktsaat
0–5	5.124	6.022	6.390	6.691
5–10	5.075	5.797	6.361	5.597
10–20	10.179	11.616	11.568	10.560
20–30	10.097	10.710	11.220	10.914
Summe	30.475	34.145	36.079	33.762

Bodens (pneumatische Leitfähigkeit) steigt tendenziell, trotz geringeren Grobporenvolumens, mit abnehmender Bearbeitungsintensität an. Mit einem höheren Anteil an kontinuierlichen Poren ist ebenfalls eine bessere Wasserinfiltration zu erwarten. Neben der Wassereinsparung und Verringerung der Verdunstung ist ein weiterer wichtiger Punkt die Vermeidung von Erosionsereignissen auf Sandböden. Wegen ihrer Einzelkornstruktur können sie leicht durch den Wind in Bewegung geraten, außerdem neigen sie zu Verschlammung.

Nur durch eine Reduktion der Bearbeitungsintensität kann sich ein stabiles Bodengefüge aufbauen, Humus im Boden anreichern und eine Krümelstruktur entwickeln, die den Boden unempfindlich gegen Winderosion macht. Es hat sich allerdings gezeigt, dass man auf Sandböden bei der Umstellung auf konservierende Bodenbearbeitung mehr Geduld braucht – die Vermehrung der Regenwürmer und die Anreicherung mit organischer Substanz dauert länger. Nach vierjähriger differenzierter Bewirtschaftung lässt sich allerdings ein deutlicher Trend bei den Kohlenstoffgehalten feststellen (Tabelle 1). Der Kohlenstoffvorrat der Krume steigt um 10 % an, pro ha werden durch konservierende Verfahren drei bis vier Tonnen Kohlenstoff gebunden.

Wechselnde Bearbeitungstiefen

Bearbeitungshorizonte stellen für den kontinuierlichen Verlauf der Bodenporen ein generelles Problem dar. Wie von Bischoff beschrieben (NL 1/2006), ist eine Bodenschadverdichtung nach Pflügen für Ertragsschwankungen verantwortlich. Die Wasserdurchlässigkeit zwischen Krume und Untergrund ist gestört und die Bearbeitungsgrenze bildet einen schroffen Übergang zwischen Ackerkrume und unbearbeitetem Untergrund. So zeigt die Messung der pneumatischen Leitfähigkeit bei konventioneller Pflugbearbeitung in einem lehmigen Sandboden eine deutliche Reduzierung im Pflugsohlenbereich (Abbildung 4).

Jedoch können sich solche Horizonte nicht nur beim Pflügen ausbilden. Jede langjährige, in einer Arbeitstiefe gleichbleibende Bodenbearbeitung kann zu solchen Bearbeitungshorizonten führen. Messungen der pneumatischen Leitfähigkeit nach langjähriger Grubberbearbeitung das gezeigt (Abbildung 4).

Dauerhaft pfluglos auf leichten Sandstandorten?

Wichtig und oft diskutiert bleibt die Frage: Wie lange kann ich auf Sandböden pfluglos wirtschaften, bis die Dichtlagerung möglicherweise zu hoch wird und Ertragsrückgänge auftreten?

Da Sandböden – wie beschrieben – zur Dichtlagerung neigt, kann auf eine Bodenbearbeitung nicht ganz verzichtet werden. Es gibt jedoch kein Pauschalrezept, wie tief diese sein soll. Das bleibt auf jedem Schlag eine Einzelentscheidung.

Ertragsauswertungen verschiedener Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren auf dem Versuchsstandort Blumberg der Hum-

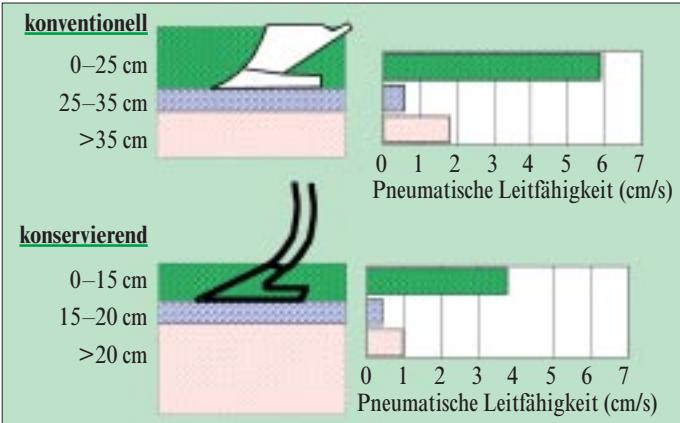


Abbildung 4: Pneumatische Leitfähigkeit

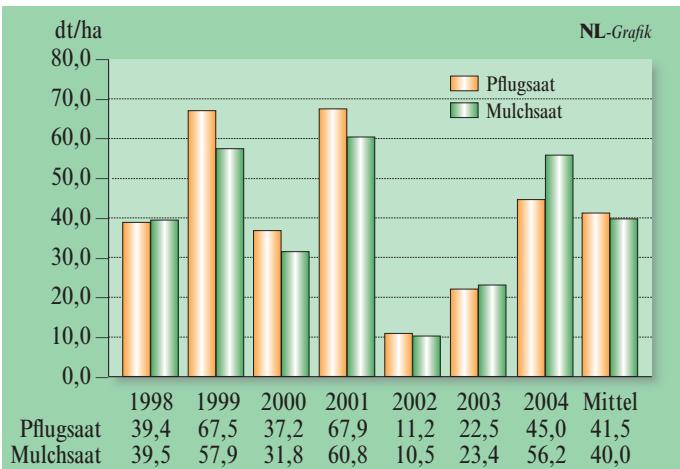


Abbildung 5: Winterweizerträge nach Pflug- und Mulchsaat

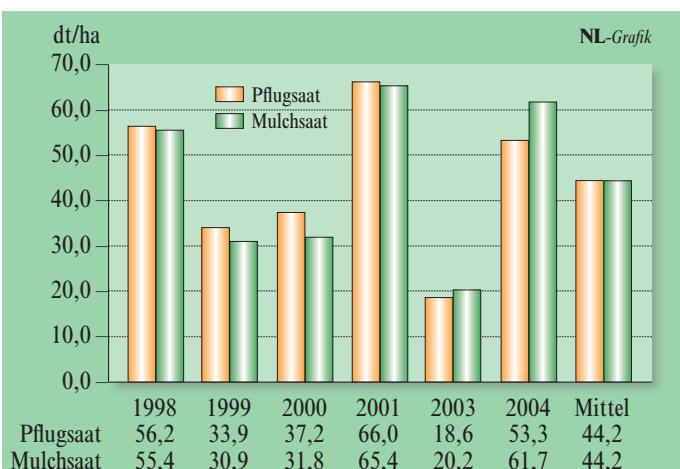


Abbildung 6: Winterroggenerträge nach Pflug- und Mulchsaat

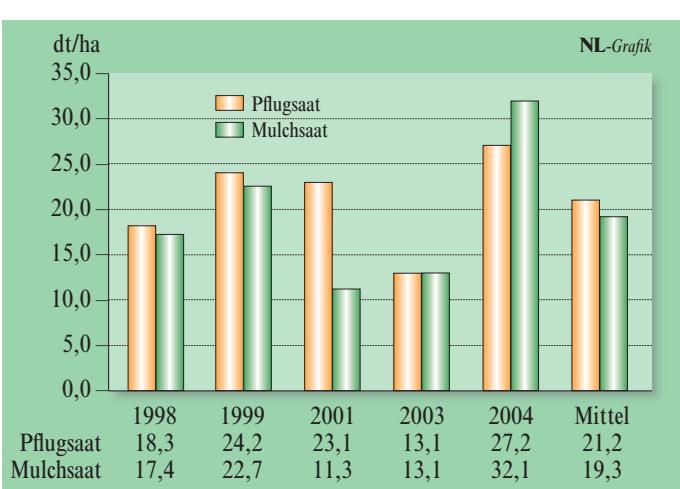


Abbildung 7: Futtererbserträge nach Pflug- und Mulchsaat

Fruchtart (Jahr)	Bearbeitung				GD 5 %
	Pflug	Grubber	Frässaat	Direktsaat	
Felderbsen (1998)	27,3	23,2	26,2	22,9	1,8
Winterweizen ¹ (1999)	68,6	68,6	67,6	63,1	7,8
Silomais ² (2000)	98,9	101,7	95,9	84,8	11,8
Winterweizen ¹ (2001)	61,8	65	65,7	64,6	3,6
Felderbsen (2002)	0	0	0	0	
Winterweizen ¹ (2003)	18,6	20,1	23,9	24,1	2,8
Silomais (2004)	151,3	156,8	149,2	145,1	3,4

¹ 60 kg N/ha, ² 160 kg N/ha

Tabelle 2: Erträge bei verschiedenen Bodenbearbeitungs- und -bestellverfahren am Standort Blumberg

boldt-Universität zeigen bei Winterweizen, Winterroggen sowie Silomais langjährig nahezu Ertragsgleichheit (Tabelle 2, Abbildungen 5, 6 und 7). Futtererbsen zeigten dagegen eine ertragliche Reaktion auf die fehlende Bodenbearbeitung. Aus den Versuchen lässt sich eine Eignung der Fruchtarten für Mulchsaatverfahren ableiten. Kaum Reaktionen zeigten Silomais, es folgen Winterroggen > Winterweizen > Futtererbsen.

Fazit

Konservierende Bodenbearbeitung und Direktsaat sind auch auf sandigem Boden praktikable Verfahren. In Trockenjahren können durch die Verbesserung des Bodenwasserhaushaltes sogar Mehrerträge gegenüber dem Pflug erzielt werden. Zur Erhöhung der Anbausicherheit auf sandigen Böden spielt die konservierende Bodenbearbeitung also eine wichtige Rolle.

Fruchtfolge	Bodenbearbeitungsfolge
1. Silomais	▼ – Pflug, Saatfurche, 20 cm – Drillsaat
2. Winterweizen	▼ – Pflug, Saatfurche 15 bis 20 cm – Drillsaat
3. Wintergerste	▼ – nichtwendende Lockerung, 15 cm – Mulchsaat
4. Winterraps	▼ – ggf. flach-lockernde Bearbeitung – Mulchsaat oder Direktsaat
5. Winterweizen	▼ – nichtwendende Lockerung, 15 cm – abfrierende Sommerzwischenfrucht – Mulchsaat
1. Silomais	▼

Abbildung 8: Beispiel für eine Frucht- und Bodenbearbeitungsfolge

Wichtig ist, ein langfristiges Konzept zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit auf leichten Standorten zu verfolgen. Dazu gehört die Erhöhung bzw. das Erhalten des standorttypischen Humusgehaltes, die Verbesserung der biologischen Aktivität sowie der Aufbau einer guten Bodenstruktur. (ha) **NL**

**I/2 quer
Sonderheft pfluglos**