

Minimalbodenbearbeitung und Erosionsschutz in Österreich

J. ROSNER, E. ZWATZ und A. KLIK

1. Abstract

In Austria due to the cultivation of grain maize, corn silage, green corn, sugar beets, sunflowers, soybeans, potatoes and vineyards about 450.000 hectares are seen as potential risk of erosion. For this reason the cause of soil erosion and the possibilities for reduction and prevention will be investigated.

From 1994 to 2002 eight different tillage systems were tested at three locations in Lower Austria. Five tillage systems were tested in Tulln - located 30 km from Vienna. The systems included conventional tillage with plough as well as mulch and direct drilling with cover crops in autumn. No till and ridge tillage also were tested. The Vienna Institute of Hydraulics and Rural Water Management measured surface runoff, soil loss, nitrogen, phosphorus and herbicide loss, Mycotoxines were analysed in an institute in Tulln. Between 1994 and 2002 the average soil loss at the three locations dropped from 19,7 t/ha/year (conventional tillage) to 4,4 t/ha/year with conservation tillage in cover crops, and to 2,4 t/ha/year with direct drilling systems. Nitrogen and Phosphorus losses showed similar tendencies. Herbicide loss declined 1,3 % applied rate in conventional tillage; 0,65 % in conservation tillage and 0,03 % in direct drilling systems.

Zusammenfassung

In Österreich sind durch den Anbau von Mais, Zuckerrüben, Sonnenblumen, Soyabohnen und Kartoffeln sowie der Kultivierung von Wein und Obst über 450.000 ha als potentiell erosionsgefährdet anzusehen. Um die Bodenerosion zu verringern, ÖPUL - Maßnahmen und eine geänderte Denkweise der Landwirte, hervorgerufen durch ökonomischen Druck aber auch ökologische Denkwei-

se, nehmen bodenschonende Bearbeitungen zu. Die Befahrhäufigkeit der Felder wird reduziert und dadurch Arbeitszeit und Kosten verringert.

In den Jahren 1994 - 2002 wurden in Niederösterreich 8 verschiedene Bodenbearbeitungs- und Gründeckensysteme getestet, zusätzlich wurden an 2 Standorten im Raum Tulln (30 km westlich von Wien gelegen) 5 Bodenbearbeitungsvarianten geprüft. Konventionelle Methoden mit Pflugeinsatz wurden Mulch- und Direktsaat gegenübergestellt. Das Institut für Hydraulik und Landeskulturelle Wasserwirtschaft der Universität für Bodenkultur führte als Kooperationspartner umfangreiche Messungen und Analysen durch. Der Bodenabtrag wurde ebenso gemessen wie Stickstoff-, Phosphor- und Herbizidverlagerung. Die Ergebnisse zeigen, dass bei konventioneller Bewirtschaftung im Schnitt der 9 Prüffahre 19,7 t/ha/Jahr Boden bei konventioneller Bewirtschaftung erodierten, bei Mulchsaat wurden 4,4 t/ha/Jahr abgetragen, bei Direktsaat 2,4 t/ha/Jahr. Die Stickstoff- und Phosphorabträge zeigten ähnliche Tendenz. Der Herbizidverlust betrug bei konventioneller Bewirtschaftung 1,3 % der ausgebrachten Wirkstoffmenge pro Jahr, bei Mulchsaat waren es 0,65 % und bei der Direktsaat 0,03 %.

2. Einleitung und Problemstellung

In Österreich sind durch den Anbau von Kulturen mit großen Reihenweiten wie Mais, Zuckerrüben, Kartoffeln, Sonnenblumen und Soyabohnen und der Kultivierung von Wein und Obst 450.000 ha potentiell erosionsgefährdet. Diese Probleme und das Österreichische Programm zur Umweltgerechten Landwirtschaft (ÖPUL) haben zu einer Änderung der Denkweise bei den Land-

wirten geführt. Neben den ökologischen Aspekten treten aber immer mehr ökonomische Zwänge in den Vordergrund. Bodenschonende Bearbeitungsmethoden setzen sich zunehmend durch, werden aber noch von vielen Bauern skeptisch betrachtet. Als Gründe für die neuen Bodenbearbeitungstrends können angegeben werden:

- Senkung der Produktionskosten
- Weniger Befahrhäufigkeit - weniger Arbeitszeit
- Geringere Maschinenbeanspruchung
- Verhinderung von Wind - Wasser - Tillageerosion
- Erhöhung des Humusgehaltes
- Verbessertes Wasserspeichervermögen
- Bessere Erträge
- Geringere CO₂ - Freisetzung aus dem Bodenpool (Klima - und Bodenbündnis)

Eine Verringerung der Arbeitszeit pro ha für die Bodenbearbeitung von 5 - 8 Stunden auf nachweislich 3 kann erreicht werden, gleichzeitig werden die ökologischen Vorteile voll genutzt. Kosten können von den Landwirten nicht reduziert werden, weil die Aufwendungen für das Gründeckenmanagement die Einsparungen kompensieren.

3. Material und Methoden

Verschiedene Bodenbearbeitungssysteme wurden an 3 Standorten in Niederösterreich im trockenen pannonischen Klimaraum und im gemäßigten Übergangsklima geprüft. Neben der konventionellen Bearbeitung mit Grubber und Pflug mit Saatbettbereitung wurden verschiedene Gründeckenpflanzen und anschließende Mulch- und Direktsaat getestet. Zwei Versuche mit Minimalbodenbearbeitung ausschließlich mit Schei-

Autoren: Dr. Josef ROSNER und DI Elisabeth ZWATZ, Amt der NÖ Landesregierung, Abt. Landwirtschaftliche Bildung, Frauentorgasse 72-74, A-3430 TULLN, Univ.-Prof. DI Dr. Andreas KLIK, Universität für Bodenkultur, Institut für Hydraulik und landeskulturelle Wasserwirtschaft, Muthgasse 18, A-1190 WIEN

benegeneinsatz und einer NoTill - Variante wurden auf die Ertragsleistung und den Mykotoxingehalt untersucht.

Die Konventionelle Saat wurde nach Pflug- und Grubbereinsatz mit einer Saatbettvorbereitung durchgeführt. Die Mulchsaat wurde nach einem zweimaligem Grubbereinsatz mit anschließender Gründeckeneinsatz nach einer mulchenden Bodenbearbeitung mit einer Kreisellegge getätigt, bei der Direktsaat war das Gründeckenmanagement wie bei der Mulchsaat, es wurde aber vor dem Anbau der Kulturpflanze eine Saatbettvorbereitung unterlassen. Alle 3 angeführten Systeme wurden mit einer Direktsämaschine angebaut.

4. Versuchsergebnisse und Diskussion

4.1 Erosionsversuch

In der folgenden *Tabelle 1* sind die Ergebnisse der 3 Standorte Mistelbach (Weinviertel, 30 km nördlich von Wien), Tulln (30 km westlich von Wien) und Pyhra bei St.Pölten aufgelistet. Angeführt sind die 3 Gründecken- und Bodenbearbeitungsprüfglieder, bei denen auch Erosionsmessungen durchgeführt wurden. Neben dem Bodenabtrag in t/ha/Jahr sind auch die Nährstoffverluste bei N und P neben den Herbizidverlagerungen nachzulesen. Die ermittelten Erträge aus der Getreide - Maisfruchtfolge (Mistelbach 1 mal Zuckerrüben, 1 mal Sonnenblumen, Tulln 1 mal Zuckerrüben) sind ebenfalls in *Tabelle 1* dargestellt.

Wie der *Tabelle 1* entnommen werden kann, sind deutliche Reduktionen bei Boden - Nährstoff - und Herbizidabtrag festzustellen. Die Erträge unterscheiden sich nicht signifikant. Bei Betrachtung von Detailergebnissen sind lediglich Ertragsreduktionen von 15-20 % bei Direktsaat bei Anbau von Zuckerrüben zu registrieren. Alle anderen Kulturpflanzen reagieren auf die geänderte Bewirtschaftung ertragsneutral, sofern der Säschlitz im Zuge des Anbaus geschlossen

Tabelle 1: Gemessene jährliche Abträge und Erträge Mistelbach - Tulln -Pyhra 1994 - 2002

Bearbeitungsmethode	Konventionell	Mulchsaat	Direktsaat
Bodenabtrag t/ha/Jahr	19,7	4,4	2,4
N - Abtrag kg/ha/Jahr	27	8	4,6
P - Abtrag kg/h/Jahr	16,6	3,7	2,1
Herbizidabtrag %	1,3	0,65	0,03
ausgebrachte Wirkstoffmenge			
Ertrag in % Konventionell	100	98	97

Tabelle 2: Ergebnisse Bodenbearbeitungsversuch Tulln 1999 - 2002

Bodenbearbeitungsmethode	Ertrag in % Konventionell	ZON		DON	
		1999	2001	1999	2001
Konventionell Grubber-Pflug	100	28	79	505	2477
Grubber 2 x	94	12	514	323	2170
Scheibenegge 1 x	83	12	20	302	1542
No Till	79	25	Nn	600	519
Konventionell - Dämme bei Mais	89	24	64	419	3229

Mykotoxinrichtwerte Österreich: DON: 500 - 1500 µg pro kg Korn

werden kann, was bei zu feuchtem und zu trockenem Boden ein Problem darstellen kann.

4.2 Bodenbearbeitungsversuch Tulln

An 2 Standorten im Raum Tulln wurden 5 Bodenbearbeitungsvarianten angelegt, die in *Tabelle 2* aufgelistet sind. Neben der Konventionellen Bearbeitung mit Grubber und Pflug wurde eine ohne wendende Bodenbearbeitung mit zweimaligem Grubbereinsatz getestet. Ein Prüfglied war Minimalbodenbearbeitung mit einmaligem Scheibeneggeinsatz. Während bei den genannten Systemen eine Saatbettvorbereitung mit einer Kreisellegge erfolgte wurde bei der NoTill-Variante auf jede Bodenbearbeitung verzichtet. Hier wurde nur vor der Drillsaat mit einem Scheibeneggevorsatz bei der Sämaschine einige cm bearbeitet, bei der Direktsaat wurde auf eine Bodenbearbeitung zur Gänze verzichtet. Als 5. System wurde die Dammbauweise - ähnlich dem Kartoffelbau - gewählt. Hier wird konventionell bearbeitet, vor dem Maisanbau werden aber Dämme gezogen, die auch eine höhere Bodenerwärmung von 1° C bewirken.

In *Tabelle 2* sind neben den Erträgen in kg/ha 1999 - 2002 auch die Analysen

der Mykotoxine Desoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZON) in µg pro kg Korn bei der Kultur Mais der beiden Versuche im Raum Tulln zusammengefasst. Als Fruchtfolge wurde Getreide - Mais bzw. einmal - 2002 - Sojabohnen gewählt.

Die Erträge sind signifikant niedriger bei minimierter Bearbeitung. Dies ist auf den Anbau von Zuckerrüben zurückzuführen. Dabei traten Probleme bei der Schließung der Säschlitze bei NoTill auf, was zu einer verringerten Pflanzanzahl bei Zuckerrüben führte; des weiteren war es nicht möglich, die auftretende Ackerwinde zu bekämpfen. Ähnliche Schwierigkeiten mit der Schließung der Säschlitze können auch beim Maisanbau auftreten.

Trotz der auftretenden Probleme scheint es jedoch in der Praxis möglich, bei Beachtung gewisser Grundsätze, Minimalbodenbearbeitungsmethoden anzuwenden und die nachgewiesenen ökologischen Vorteile zu nutzen. Ertragseinbußen stellen sich nach Angaben von Praktikern nur in den ersten Umstellungsjahren ein, später wird wieder ein normales Niveau erreicht, wobei dann die angeführten Vorteile genutzt werden können.