

Erosionsschutz durch ortsspezifische Bodenbearbeitung

Erweiterte Ansätze der Prävention

Der präzise Landbau bietet vielversprechende Lösungsansätze zur Minimierung der Erosionsgefahr auf Ackerflächen. Eine wesentliche Einschränkung teilflächenspezifischer Ansätze ergibt sich bisher aus den nur unzureichend vorhandenen Entscheidungsmomenten. Diesem Missstand gilt es durch entsprechende Untersuchungen und daraus zu generierenden Erkenntnissen entgegen zu wirken. Hierbei bedarf es der Einbeziehung ökologischer, ökonomischer und pflanzenbaulicher Parameter, um letztlich die komplexen Zusammenhänge zu berücksichtigen.

MAB Thomas Schüle und M.Sc. Steffen Walther sind wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut für Agrartechnik der Universität Hohenheim, Fachgebiet Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion (Leitung: Prof. Dr. K. Köller), Garbenstraße 9, 70599 Stuttgart; e-mail: thomas.schuele@uni-hohenheim.de

B.Sc. Nico Dingeldey war dort Bachelorstudent. Das Forschungsprojekt findet in Zusammenarbeit mit der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft und der Schönleber GbR statt und wird von der Firma Amazone unterstützt.

Schlüsselwörter

Ortsspezifische Bodenbearbeitung, Erosion, mobiler Beregnungssimulator, Applikationskarten

Keywords

Site specific cultivation, erosion, semiportable rainfall-simulator, application maps

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 06419 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/localliteratur.htm> abrufbar.

Extreme Witterungsereignisse und die daraus resultierenden Folgen (Beispiel Elbehochwasser 2002) entfachen oftmals gesellschaftliche Diskussionen über Einflüsse und Auswirkungen landwirtschaftlicher Produktionsverfahren auf die Umwelt.

Von Seiten der Wissenschaft – wie auch der Praxis – wird zunehmend anerkannt, dass Bodenerosion sowohl weltweit als auch in Deutschland das bedeutendste Problemfeld des landwirtschaftlichen Bodenschutzes darstellt. Bodenerosion führt zu einem Verlust an fruchtbarem Ackerboden, Humus und Nährstoffen und somit letztlich zu einer Verringerung der Ertragsfähigkeit von Böden. In der Regel ist dies ein schleichender Prozess, der oft nicht in seiner vollen Brisanz wahrgenommen wird. [1]. Neben „On-site“-Schäden, die auf den von Bodenverlagerungsprozessen betroffenen Flächen entstehen, existieren auch flächenexterne „Offsite“-Schäden [2]. Diese ziehen neben Verlandung, Eutrophierung und Toxifizierung von Gewässern auch erhebliche monetäre Konsequenzen nach sich, welche von der Volkswirtschaft zu tragen sind.

Daher wird von staatlicher Seite mit dem Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) die Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen geregelt. Für die Landwirtschaft ergibt sich hierbei die Vorsorgepflicht zur Einhaltung der Grundsätze der guten fachlichen Praxis, welche im § 17 näher konkretisiert sind.

Zusätzlich existieren auf europäischer Ebene seit 2005 durch die Cross-Compliance-Verpflichtungen entsprechende Vorschriften zur Erosionsvermeidung.

Als weiteres Instrumentarium ist die zweite Säule der EU-Agrarreform zu sehen, innerhalb derer auf Landesebene, kofinanziert durch die EU, bodenschonende Verfahren in Form von Mulch- und Direktsaat monetäre Unterstützung finden.

Erosionsvermeidung durch präzisen Landbau

Zu den wirksamsten Maßnahmen des vorzuziehenden landwirtschaftlichen Boden-

schutzes zählt die konservierende Bodenbearbeitung, also der konsequente Pflugverzicht [3].

Neben der fundamentalen Umsetzung konservierender Bodenbearbeitungsverfahren eröffnen technische Entwicklungen innerhalb des Bereiches präziser Landbau neue Möglichkeiten einer nachhaltigen, erosionsreduzierten Bodenbewirtschaftung. Als zentrales Stellglied ist hierbei die Variation der Bodenbearbeitungstiefe mit direkten Auswirkungen auf die Intensität und letztlich den Bodenbedeckungsgrad zu nennen.

Eine Bodenbedeckung von 30 bis 50 % gewährt einen für viele Fälle und Standorte ausreichenden Erosionsschutz [4]. Dieser Sachverhalt kann durch geeignete Strategien ortsspezifischer Bodenbearbeitung unter Berücksichtigung natürlich auftretender Heterogenitäten und daraus abzuleitender Managementzonen Umsetzung finden.

Grundlagenversuche

In einem Feldversuch wurden im Jahr 2005 differenzierte Bodenbearbeitungstiefen und Geräte in Hinblick auf resultierende Bodenbedeckung, Infiltration und Oberflächenabfluss gegenübergestellt.

Der Versuchsstandort lag im mittelsächsischen Lösshügelland mit seinen periglazialen Lössböden. In der Versuchsregion sollen, im Besonderen durch die Officialberatung fokussiert, standortangepasste und erosionsmindernde Bodenbearbeitungsverfahren erprobt und verbreitet werden. Diese Motivation basiert im Wesentlichen auf der starken Erosionsgefährdung der Ackerflächen, von welcher in Sachsen rund 450 000 ha potenziell betroffen sind [5].

Aufbauend auf diesem Hintergrund wurden in einem Feldversuch zur Grundbodenbearbeitung fünf verschiedene Bearbeitungsintensitäten (-tiefen) mit je drei Wiederholungen innerhalb einer randomisierten Großparzellenblockanlage untersucht.

Als zentrales Versuchsgerät kam eine Grubber-Scheibeneggen-Kombination, der Amazone BBG Centaur, mit drei Bearbeitungstiefenbereichen 5 bis 10 cm, 10 bis

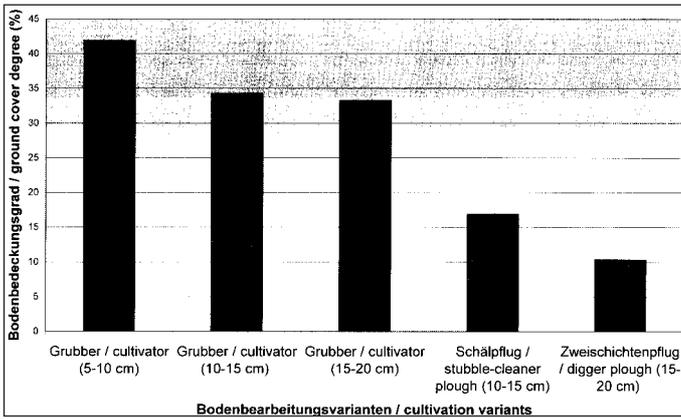


Bild 1: Resultierende Bodenbedeckungsgrade nach der Rapsaussaart

Fig. 1: Resulting ground cover degrees after rape seeding

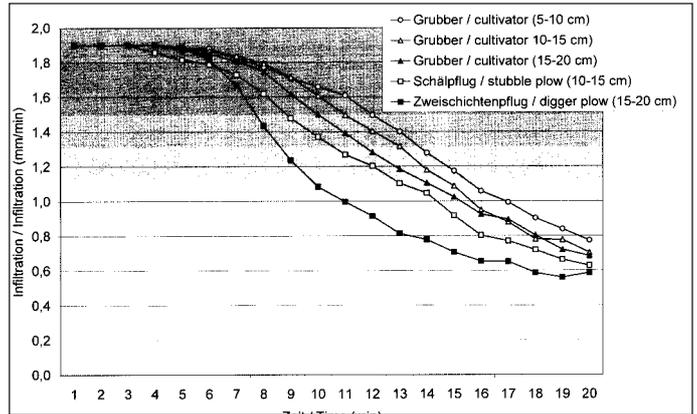


Bild 3: Infiltrationskurven

Fig 3: Infiltration curves

15 cm und 15 bis 20 cm zum Einsatz. Zu Vergleichszwecken wurden zusätzlich ein Schälflug (Kverneland) und ein Zweischichtenpflug (Gassner) mit Bearbeitungstiefenbereichen von 10 bis 15 cm und 15 bis 20 cm verwendet.

Aus der Bearbeitungsintensität und -tiefe resultierende Oberflächenbedeckungsgrade sind in Bild 1 dargestellt und verdeutlichen die signifikanten Unterschiede innerhalb der Varianten.

Nach Auflaufen der Kulturart Raps erfolgten auf den Versuchspartellen unter definierter Hangneigung von 9 % Beregnungsversuche zum Infiltrationsverhalten. Für die Simulation von Starkniederschlägen wurde ein mobiler Beregnungssimulator (1 m² Beregnungsfläche) eingesetzt (Bild 2). Die Steuerung der Regenmenge und -intensität erfolgte über eine schwenkbare Flachstrahldüse (Typ Veejet 80/100). Gewählt wurde eine Niederschlagsmenge von 38 mm mit einer Beregnungsintensität von 1,9 mm·min⁻¹ und einer Dauer von 20 Minuten. Während der Beregnungssimulation wurden im Minutenzyklus das oberflächlich abfließende Wasser und der abgespülte Boden aufgefangen und die Wassermenge gravimetrisch durch Messung vor und nach der Eindämpfung des Wasseranteils ermittelt. Die Bestimmung der Infiltrationsrate erfolgt durch Subtraktion der Oberflächenabflussrate von der Niederschlagsintensität.

Auswirkungen auf das Infiltrationsverhalten

Die Ergebnisse zur Fragestellung, inwieweit die Bodenbearbeitungsintensität einen Einfluss auf das Infiltrationsverhalten und letztlich auf die Erodierbarkeit von Böden ausübt, werden in Bild 3 dargestellt. Wesentliche Unterschiede, beruhend auf der Bearbeitungsintensität und den verwendeten Bodenbearbeitungsgeräten, zeichnen sich nach einer Beregnungsdauer von sechs Minuten ab. Bei länger anhaltenden Nieder-

schlägen, über eine Zeitdauer von zehn Minuten, weisen die Grubber-Scheibeneggen-Varianten, in Abhängigkeit der Bearbeitungstiefe, unterschiedliche Infiltrationsverläufe auf. Die Pflugvarianten, insbesondere der Zweischichtenpflug, besitzen die geringste Infiltrationsrate und analog den höchsten Oberflächenabfluss. Aus Sicht des Erosionsschutzes sind konservierende Bodenbearbeitungsstrategien diesbezüglich besser zu bewerten. Entsprechende Effekte setzen jedoch eine langjährige konsequente Umsetzung des Verfahrens voraus [6].

Ortsspezifische Regelung der Bodenbearbeitungstiefe in Abhängigkeit von Strohertrag und Relief

Um eine ortsspezifische Regelung der Bodenbearbeitungstiefe in Abhängigkeit von Strohertrag und Relief zu realisieren, müssen entsprechende Algorithmen erzeugt werden. Aktuelle Angaben und Aufzeichnungen über den Kornertrag spielen eine entschei-

dende Rolle. Deshalb hat die Ernte mit entsprechender Technik georeferenziert zu erfolgen. Die auf dem Feld verbleibende Stroh- und Spreumenge lässt sich unter Berücksichtigung kulturart- und sortenspezifischer Parameter errechnen und in Kartenformat darstellen. Denkbar wäre in diesem Zusammenhang auch die Umsetzung einer online geregelten Variation der Bodenbearbeitungstiefe mittels geeigneter Sensortechnik. Da die momentan verfügbaren Sensorsysteme die tatsächlich vorhandene Strohmenge unter Feldbedingungen nur unzureichend erfassen können, ist ein Mapping-Verfahren vorzuziehen.

Wesentlicher Einfluss auf das Entstehen von Erosion geht zudem vom vorliegenden Relief aus. Eine nachhaltige Umsetzung erosionsreduzierter Bodenbearbeitungsverfahren setzt deshalb eine Berücksichtigung des Reliefs über Mapping- oder Online-Verfahren voraus. Liegen über die zu bearbeitenden Flächen keine digitalen Geländemodelle vor, stellt das Online-Verfahren, unter Einsatz geeigneter Neigungssensoren, das Verfahren der Wahl dar.

Ausblick

Mit der ortsspezifischen Variation der Bodenbearbeitungstiefe wird der Erosionsschutz um einen viel versprechenden Ansatz ergänzt. In weiteren Feldversuchen auf unterschiedlichen Standorten sollen die bislang gewonnenen Ergebnisse erweitert und ihre Übertragbarkeit überprüft werden.

Die Frage, inwieweit derartige Verfahren Auswirkungen auf pflanzenbauliche Parameter und letztlich den Ertrag haben, gilt es durch vegetationsbegleitende Erhebungen zu klären.

Diese Vorgehensweise soll hierbei eine weiterreichende Gewinnung von Entscheidungsmomenten erlauben und letztlich die landwirtschaftliche Praxis mit konkreten Handlungsempfehlungen durch definierte Algorithmen unterstützen.



Bild 2: Verwendeter mobiler Beregnungssimulator

Fig 2: Used semiportable rainfall-simulator