

1.3 Wechselwirkungen Betriebssystem x Bodenbearbeitung

Die Ausführungen zur Fruchtfolgegestaltung in viehlosen Betrieben und zur reduzierten Bodenbearbeitung verdeutlichen, dass beide Themenfelder von den gleichen agronomischen Problemen, z. B. Ertragsminderung, Nährstoffverfügbarkeit, Humushaushalt und Managementanforderungen betroffen sind. Die enge Verknüpfung drückt FREYER (2003a) so aus: „Bodenbearbeitung, Düngung und Pflanzenschutz unterstützen die Fruchtfolgefunktionen.“

ALVERMANN & WIGGERT (2009) führen bezüglich des Fusariumproblems aus, dass in gesunden Fruchtfolgen auch eine pfluglose Bewirtschaftung möglich ist. Allgemein gilt: Je weniger intensiv die Bodenbearbeitung ist, umso schwieriger sind einseitige Fruchtfolgen (KÖLLER, 2001), da Effekte ungünstiger Fruchtfolgen durch den Einsatz des tief wendenden Pfluges nivelliert werden können (DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS-GESELLSCHAFT, 1995). Daher beschreibt auch KLOEPFER (2007), dass die Anforderungen an die Fruchtfolge in der Reihenfolge „wendend“ → „nicht wendend“ → „Direktsaat“ immer höher werden.

Der positive Einfluss von Mistgaben auf die Bodenstruktur, den Humusgehalt und in dessen Folge auf einen geringeren Zugkraftbedarf bei der Bodenbearbeitung werden in Untersuchungen von MCLAUGHLIN et al. (2002) deutlich, und so gehen BERNER et al. (2006) davon aus, dass Gemischtbetriebe mit Viehhaltung günstige Bedingungen zur Einführung reduzierter Bodenbearbeitungssysteme bieten.

Für viehlose Betriebe postulieren FREYER et al. (2007) allgemein eine Abstimmung der Bodenbearbeitung auf die Fruchtfolge, indes in den Richtlinien des Verbandes Biopark (BIOPARK, 2009) für diese Betriebe konkret eine Fruchtfolgegestaltung unter Einbindung von Gründüngung, sowie Leguminosen als Haupt- oder Zwischenfrüchte oder in Mischkulturen vorgegeben ist. Während sich Fruchtfolgen mit mehrjährigem Futterbau gut für die pfluglose Bodenbearbeitung eignen, sieht KLOEPFER (2007) eine Lösung der Probleme mit Wurzelunkräutern in viehlosen Betrieben eher durch intensiven Einsatz des Pfluges.

Da Fragen der Wechselwirkungen zwischen Fruchtfolgegestaltung und Bodenbearbeitung bisher in der Forschung vernachlässigt wurden (CHRISTEN, 2008), besteht hierin ein erheblicher Nachholbedarf.

1.4 Zielsetzung und Fragestellung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, einen Beitrag zur Lösung der dargestellten agronomischen Probleme viehloser Ökobetriebe und der reduzierten Bodenbearbeitung zu leisten. Auch soll erörtert werden wie sich unterschiedliche Fruchtfolgen und Bodenbearbeitungssysteme gegenseitig beeinflussen.

Im Einzelnen sollen folgende Fragen beantwortet werden:

1.
 - a) Welche Direkt- und Langzeitwirkungen üben unterschiedliche Betriebssysteme mit und ohne Viehhaltung auf die Kulturpflanzen und die Erträge aus?
 - b) Welche kurz- und langfristigen Wirkungen üben unterschiedliche Formen der Grundbodenbearbeitung bei viehhaltender und viehloser Bewirtschaftung auf die Kulturpflanzen und die Erträge aus?
2. Welche Effekte gibt es hinsichtlich der Nährstoffeffizienz verschiedener Betriebssysteme?
3.
 - a) Wie wirken sich unterschiedliche Betriebssysteme auf maßgebliche Bodenfruchtbarkeitseigenschaften aus?
 - b) Wie wirken sich unterschiedliche Systeme der Grundbodenbearbeitung auf maßgebliche Bodenfruchtbarkeitseigenschaften aus?
4.
 - a) Welche Auswirkungen haben unterschiedliche Betriebssysteme auf die Umwelt?
 - b) Welche Auswirkungen haben unterschiedliche Systeme der Grundbodenbearbeitung auf die Umwelt?
5. Gibt es Wechselwirkungen zwischen den Faktoren Betriebssysteme und Bodenbearbeitung?

Zur Klärung der Fragen wurde im Jahr 1998 auf dem Lehr- und Versuchsbetrieb Gladbacherhof ein 2-faktorieller Feldversuch mit unterschiedlichen Betriebssystemen/Fruchtfolgen und verschiedenen Bodenbearbeitungen angelegt. Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind speziell die Ergebnisse der 2. Rotation von 2004 – 2009.

2 Material und Methoden

2.1 Versuchsstandort

2.1.1 Geologie

Das als Dauerfeldversuch konzipierte Experiment wurde 1998 auf dem Lehr- und Versuchsbetrieb Gladbacherhof der Justus-Liebig-Universität Gießen auf dem Schlag Langes Gewann II angelegt. Der seit 1988 als anerkannter Biolandbetrieb bewirtschaftete Hof liegt ca. 17 km östlich von Limburg an der Lahn in Hessen mit den geografischen Koordinaten 50° 24' N, 8° 15' E. Naturräumlich liegt der Gladbacherhof an den nordwestlichen Ausläufern des Taunus, was durch den umgebenden Wald und das Relief deutlich wird. Die rübenfähigen kalkhaltigen Lößböden deuten aber schon auf einen Übergangsbereich zum Limburger Becken hin (HARRACH, 1999).

Die folgenden Beschreibungen zur Geologie und zu den Böden des Gladbacherhofes basieren zum großen Teil auf unveröffentlichten Erhebungen von SCHMÜCKER (1997).

Geogenetisch ist der Taunus ein Teil der alten Rumpflandschaft des Rheinischen Schiefergebirges. Oberflächennah stehen die Tonschiefer, welche im Wesentlichen am Aufbau des Rheinischen Schiefergebirges beteiligt sind, jedoch nur selten an (s. u.). Die Geländegestaltung des Gladbacherhofes wird durch 5 einzelne Rücken geprägt. Zwischen diesen verlaufen 3 Trockentäler und das noch heute wasserdurchflossene Gladbachtal, was zur Namensgebung des Hofes beitrug. Durch diese Reliefgestaltung ergeben sich innerbetriebliche Höhendifferenzen zwischen 130 und 230 m ü. NN.

Vorgeprägt wurde das Relief bereits im Jungtertiär, indem in Abtragsphasen Material durch erhöhte Transportkraft der Flüsse umgelagert wurde. In den beiden Eiszeiten Mindel und Riß entstand eine Verebnungsfläche in ca. 160 bis 170 m ü. NN, die Mittelterrasse der Lahn, auf der der Fruchtfolge-Bodenbearbeitungs-Versuch lokalisiert ist. In diesem Bereich haben im Jungwürmglazial angewehrte Lössе über solifluidal umgelagertem Lößlehm älterer Genese große agronomische Bedeutung. Die wertvollen Lößpakete weisen z. T. eine Mächtigkeit von bis zu 8 m auf. An den Westhängen sind sie aufgrund von Wettereinwirkungen sehr viel stärker abgetragen als an den Osthängen.

In den Zwischeneiszeiten kam es zum tiefen Einschneiden der Lahn und deren Seitentäler, wie z. B. dem Gladbachtal. Aufgrund der daraus resultierenden Hangneigung befinden sich die Grünlandflächen des Betriebes vorzugsweise im Bereich der Talhänge und die Ackerflächen auf den schwächer geneigten Geländerücken. Der

Versuch befindet sich im Kulminationsbereich eines dieser Rücken auf einer Höhe von ca. 174 m ü. NN. Lediglich im Westen im Bereich der Parzellen 1 – 4 (vgl. Abb. A-7 im Anhang) und im Osten (Parzellen 43 – 48) sind Hangneigungen bis zu 4 % anzutreffen, was eine Einstufung als N2 = mittelschwach geneigt bedeutet (AD-HOC-AG BODEN, 2005). Die Expositionsrichtung in diesen beiden Bereichen ist SW bzw. NE, die Wölbungstendenz gestreckt.

2.1.2 Bodeneigenschaften

Auf den Betriebsflächen des Gladbacherhofes überwiegen die Bodentypen Parabraunerde und Pararendzina, die auch beide im Fruchtfolge-Bodenbearbeitungs-Versuch anzutreffen sind.

In Abb. 2-1 ist anhand einer freigelegten Profilwand vor den Parzellen 43 und 44 eine erodierte Parabraunerde charakterisiert, wie sie im östlichen Teil des Versuchs vorherrscht.

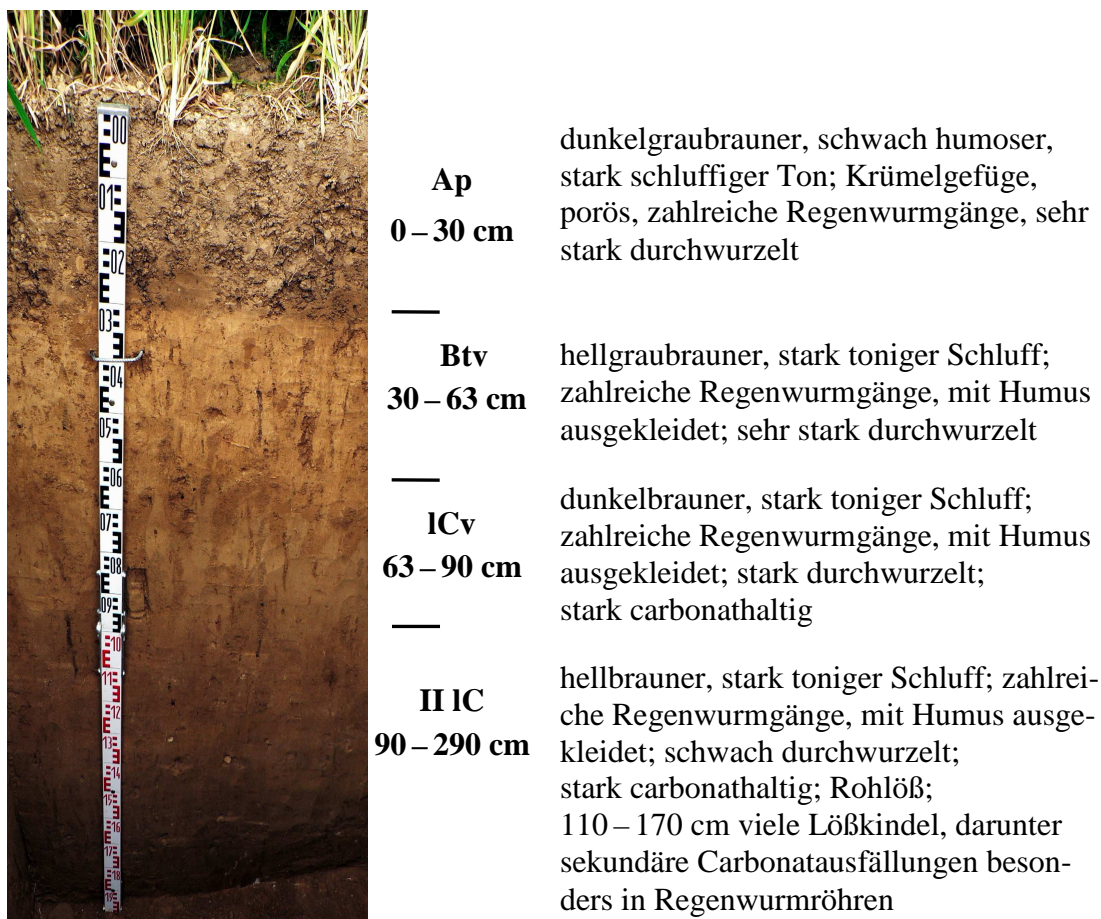


Abb. 2-1: Profilwand einer erodierten Parabraunerde in dem Fruchtfolge-Bodenbearbeitungs-Versuch vom 28.05.2008

SCHMIDTKE (1997) beschreibt für sein Feldexperiment, das in den Jahren 1990 bis 1993 direkt neben dem heutigen Dauerfeldversuch lag, den Typ Pararendzina.