

# Dauerversuch zur komplexen Prüfung ökologischer Anbau- und Düngungsverfahren

## - Anbaujahr 2005 Triticale -

Kolbe, H., Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, FB Pflanzliche Erzeugung, G.-Kühn-Str. 8, 04159 Leipzig

### Einleitung

In einem **Dauerversuch (B17)** werden seit dem Jahr 1992 Kernelemente einer viehlosen und viehreichen ökologischen Landwirtschaft in ihren kurzfristigen und langfristigen Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit, Erträge und Qualität der Ernteprodukte sowie auf die Umwelt geprüft (s. BECKMANN et al., 2001, 2002; KOLBE et al., 2003). In diesem Poster werden Ergebnisse des Anbaujahres 2005 mit Triticale vorgestellt.

### Material und Methoden

Der Standort Methau liegt im SO von Leipzig, 265 m NN, Löss-Braunstaugley aus Lehm mit 15 % Ton, AZ 63, 693 mm Niederschlag, 8,4 °C.

Der Komplexversuch wurde als faktorielle Spaltanlage mit 4 Wiederholungen angelegt (Tab. 1):

- Großteilstücke: Anbausysteme
- Mittelteilstücke: Düngerarten
- Kleinteilstücke: Düngungsstufen.

**Tabelle 1: Faktoren und Varianten des Dauerversuchs (1 DE = 80 kg N/ha)**

Faktor:	Prüfglieder:
A. Anbausystem:	a1. Futterbau, viehstark (Abernten aller Koppelprodukte, Leguminosengras-Abfuhr) a2. Marktfrucht, vieharm (Koppelprodukte verbleiben, Leguminosengras-Mulchen)
B. Düngerart:	b1. Stalldung b2. Gülle b3. Grüngut b4. N-Mineraldüngung (BEFU, optimal IP)
C. Düngungshöhe für organ. Düngemittel:	c1. ohne Düngung c2. niedriges Niveau (entspr. 0.5 DE) c3. mittleres Niveau (entspr. 1.0 DE) c4. hohes Niveau (entspr. 2.0 DE)

Das Anbausystem Futterbau (Stalldung, Gülle, N-Mineraldüngung) und das System Marktfrucht (Stalldung, Grüngut, N-Mineraldüngung) enthalten eine steigende **organische Düngung** sowie je eine Vergleichsvariante mit **N-Mineraldüngung** (Düngungsplan s. Tab. 2).

**Tabelle 2: Organische Grunddüngung (Grund.D) und vegetationsbegl. Düngung (Veg.D) der Fruchtfolge (kg N/ha u. Jahr)**

Jahr	Fruchtart	Düngungshöhe (DE/ha)						
		0,0	0,5		1,0		2,0	
			Grund.D	Veg.D	Grund.D	Veg.D	Grund.D	Veg.D
2000	Legum.-Gras	0	0	0	0	0	0	0
2001	Legum.-Gras	0	0	0	0	0	0	0
2002	W.-Weizen	0	0	30	0	60	0	120
2003	Mais	0	60	30	120	60	240	120
2004	Kartoffeln	0	60	0	120	0	240	0
<b>2005</b>	<b>Triticale</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>240</b>	<b>0</b>
<b>Summe</b>	<b>Fruchtfolge</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>60</b>	<b>360</b>	<b>120</b>	<b>720</b>	<b>240</b>
<b>Durchschnitt</b>	<b>Fruchtfolge</b>	<b>0</b>	<b>40</b>		<b>80</b>		<b>160</b>	

Organische Grunddüngung: Nach der Kartoffelernte im Herbst 2004 Ausbringung von Stalldung, Gülle und Grüngut (gehäckselter Kleegrasaufwuchs) laut Düngungsplan.

N-Mineraldüngung: BEFU-Berechnung unter Einbeziehung der  $N_{min}$ -Werte im Frühjahr, 60 kg N/ha mit Kalkammonsalpeter.

Fruchtart: W.-Triticale, Sorte: Lamberto; Aussaatstärke: 350 Körner/m<sup>2</sup>.

### Ergebnisse

#### $N_{min}$ -Entwicklung

Die  $N_{min}$ -Mengen des Bodens zum Vegetationsbeginn (0 - 90 cm Tiefe) weisen nur in der Tendenz mit steigenden Düngergaben auch höhere Werte auf (Abb. 1). Infolge der Nachwirkung im Verlauf der Vegetation werden bei den langjährig hoch gedüngten sowie der mineralisch gedüngten Varianten nach der Ernte höhere Werte ermittelt. Trotz der erheblich höheren N-Zufuhr über das Leguminosengras-Mulchen und der Strohdüngung werden geringere  $N_{min}$ -Werte auf den nicht gedüngten vieharmen Varianten des Marktfruchtensystems vorgefunden.

#### Kornertrag

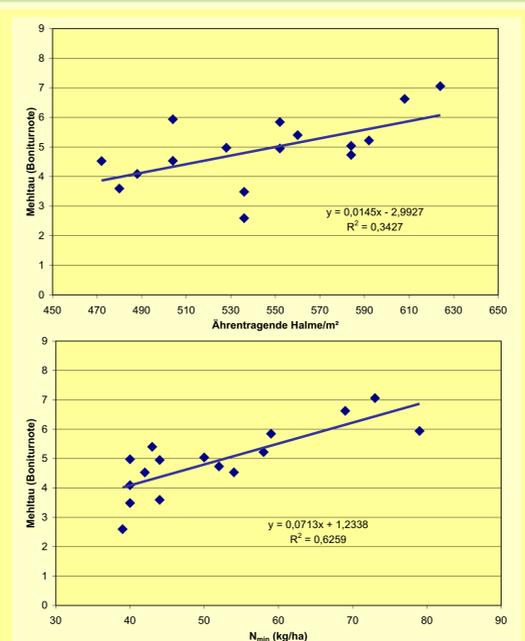
Im Allgemeinen besteht ein hohes Niveau an Kornerträgen (Abb. 1). Auf dem Futterbausystem wird ein mittlerer Ertrag von 60,3 dt und im Marktfruchtensystem von 57,7 dt/ha ermittelt. Mit steigenden Stallungsgaben erfolgte in beiden Anbausystemen ein Ertragsanstieg von ca. 5 dt/ha. Steigende Gülledüngung und Grüngut-Zufuhr wiesen keine Ertragswirkungen auf. Auf Grund des Auftretens von Lager in einigen hoch gedüngten Varianten können Ertragsdepressionen festgestellt werden. Auf diesen Varianten verbleiben auch hohe  $N_{min}$ -Werte nach der Ernte, da das Ertragspotenzial nicht ausgeschöpft werden konnte (besonders N-Mineraldüngung).

#### Getreidemehltau

Mit steigendem Düngungsniveau hat der Befall mit Mehltau deutlich zugenommen (Abb. 1). Hierbei ist keine Differenzierung zwischen den Düngerarten zu erkennen. Der Befall stieg proportional zur verfügbaren N-Menge bzw. dem N-Ernährungsniveau der Pflanzen an. Indirekt kann dies durch eine positive Korrelation zwischen dem Krankheitsbefall und der Anzahl ährentragender Halme sowie durch eine rel. enge Beziehung zwischen Krankheitsbefall und den  $N_{min}$ -Werten nach der Ernte aufgezeigt werden (Abb. 2).

### Schlussfolgerung

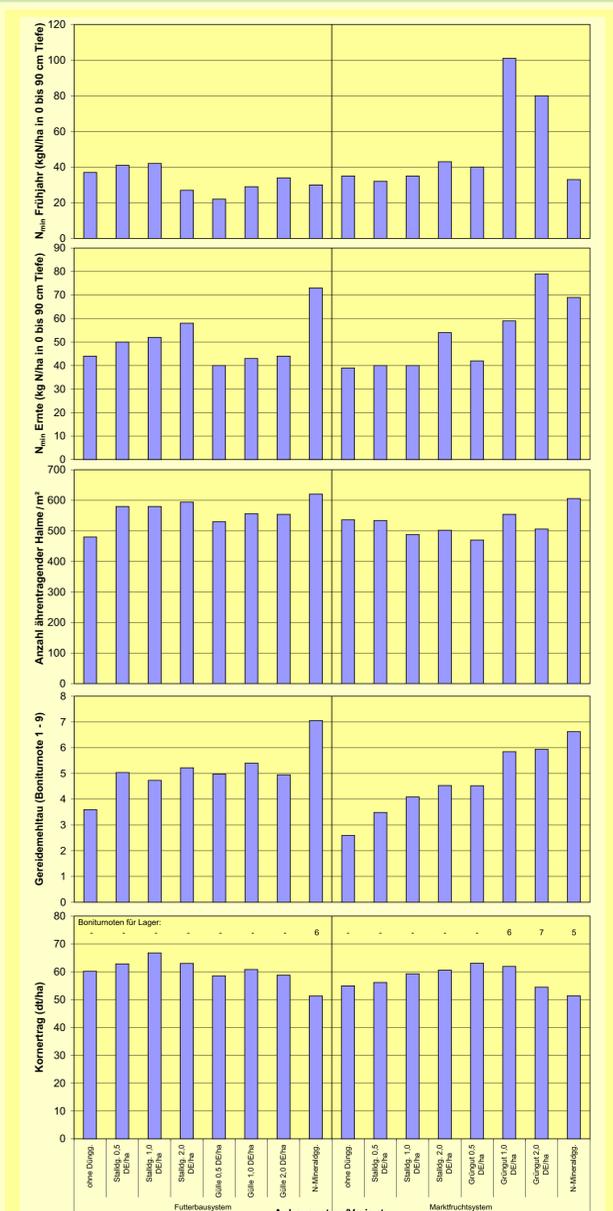
In einem Dauerversuch wurden die Wirkungen komplexer Maßnahmen (Anbausystem, Düngerart und -höhe) auf Nährstoffdynamik, Krankheitsbefall und Kornertrag des Anbaujahres 2005 bei Triticale dargestellt. Auch nach 14-jähriger Dauer konnte keine deutliche Ertrags-Differenzierung ermittelt werden. Wahrscheinlich sorgt das ausgleichende Fruchtfolgeglied von 33 % Leguminosengras dafür, dass auch ohne jegliche Düngung auf diesem fruchtbaren Lehmboden ein hohes Ertragsniveau realisiert werden kann. Intensivierungsmaßnahmen im Rahmen der im Ökologischen Landbau üblichen Grenzen durch eine steigende Düngung führen nur zu einem mäßigen Ertragsanstieg bzw. ohne gezielte Gegenmaßnahmen sogar zu negativen Auswirkungen (Lager, Krankheitsbefall, Ertragsabfall). Einen Überblick über bisher ermittelte wichtige Ergebnisse dieses Dauerversuches kann der Literatur entnommen werden.



**Abbildung 2: Beziehungen zwischen der Anzahl ährentragender Halme (oben) bzw. den  $N_{min}$ -Werten nach der Ernte (unten) und dem Mehltaubefall bei Triticale**

### Literatur

- Beckmann, U.; Kolbe, H.; Model, A.; & Russow, R. (2001) Ackerbausysteme im ökologischen Landbau unter besonderer Berücksichtigung von N-Bilanz und Effizienzkennzahlen. UFZ-Bericht Nr. 14, Umweltforschungszentrum, Leipzig; <http://orprints.org/3947/>
- Beckmann, U.; Kolbe, H.; Model, A.; & Russow, R. (2002) Ackerbausysteme im ökologischen Landbau. Untersuchungen zur  $N_{min}$ -,  $N_2O$ - und  $NH_4$ -N-Dynamik sowie Rückschlüsse zur Anbau-Optimierung. Erich Schmidt Verlag, Berlin; <http://orprints.org/1535/>
- Kolbe, H.; Beckmann, U. & Model, A. (2003) Einfluss von Futterbau- und Marktfruchtensystemen auf Leistungen der Fruchtfolge, Bodenfruchtbarkeit und Umwelt. In: B. Freyer, Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, Institut für Ökologischen Landbau, Wien, 53 - 56
- Kolbe, H. (in Vorbereitung): Effects of increasing fertilization in organic farming fodder cultivation and market crop systems on different soil and climatic conditions in eastern Germany. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, FB Pflanzliche Erzeugung, Leipzig
- Model, A. (2004): Spurengasflüsse ( $N_2O$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ) in Anbausystemen des Ökologischen Landbaus. Hallenser Bodenwissenschaftliche Abhandlungen 5, Der Andere Verlag, Osnaabrück



**Abbildung 1: Einfluss komplexer Anbau- und Düngungsmaßnahmen auf die  $N_{min}$ -Dynamik im Boden, Anzahl ährentragender Halme, Mehltaubefall, Lager und Kornertrag bei Triticale**