

Referenzflächen

Monitoring der langfristigen Betriebsentwicklung

Einleitung

In Anlehnung an ein Konzept des Institutes für Organischen Landbau, das auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut seit der Umstellung im Jahre 1988 durchgeführt wird, wurden 1994 in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer NRW auf vier ausgewählten Leitbetrieben Dauerbeobachtungsflächen – so genannte **Referenzflächen** – angelegt. Sie ermöglichen eine mittel- und langfristige Beschreibung und Analyse der gesamtbetrieblichen Entwicklung. Anhand von Bodenanalysen, Erhebungen zur Bestandesentwicklung sowie der Erfassung der Erntemengen und der Analyse der jeweiligen Nährstoffgehalte werden kurzfristig kaum erkennbare Zusammenhänge langfristig transparent gemacht.

Material & Methoden

Auf vier Leitbetrieben in NRW wurden insgesamt 50 Referenzflächen (12 x 12 m) angelegt. Die Auswahl der Betriebe und Flächen ermöglichte es, ein möglichst breites Standort- und Produktionsspektrum abzubilden (s. Tab.1).

Tab. 1: Standort- und Produktionsbedingungen der ausgewählten Leitbetriebe und Anzahl der jeweils auf diesen Standorten angelegten Referenzflächen

Betrieb	Boden	Tierbesatz	Besonderheiten
Hannen (14)	sL - L	< 0,1 GV/ha	Gemüse
Büsch (12)	IS - S	1 GV/ha	Milchvieh, Ortstein
Westfalen I (11)	sL - L (Lö)	0,5 GV/ha	Gemüse, Kemink
Westfalen II (13)	L - T	0,2 GV/ha	Getreidebau

Es wurde die Wirkung unterschiedlicher Bewirtschaftung auf die Ertragsentwicklung sowie die Bodenparameter im Zeitraum von 1994 bis 2002 untersucht. Dazu wurden u.a. folgende Parameter ausgewertet:

Pflanzen: Ertragsparameter und Nährstoffentzüge (N, P, K, Mg)

Boden: P, K, Mg, pH, Ct, Nt (im Frühjahr) sowie N_{\min} (im Frühjahr & Herbst)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

In der hier vorliegende, ersten Auswertung der Referenzflächen wird beispielhaft am Makronährelement **Kalium** der Nährstoffbedarf verschiedener Ackerfrüchte unter ökologischen Anbaubedingungen mit Daten aus der Literatur (DVO 1996) verglichen, sowie die Wirkung unterschiedlicher ökologischer Bewirtschaftung auf die Entwicklung der Nährstoffgehalte im Boden analysiert.

Erträge und Nährstoffentzüge

Die aus den Untersuchungen der Referenzflächen ermittelten durchschnittlichen Nährstoffentzüge (s. Tab. 2 & 3) liegen etwa **10 bis 20 %** unter den bei konventioneller Bewirtschaftung ermittelten Daten aus der Literatur (DVO 1996). Unterschiede aufgrund potentiell geringerer Erträge bleiben dabei unberücksichtigt.

Tab. 2: Erträge und Nährstoffentzüge von Getreide: Daten der Referenzflächen (Anzahl untersuchte Proben = n) im Vergleich zu konventionellen Daten (DVO 1996)

Getreide	Ertrag (TM 86%) dt/ha	Protein (%)	Entzüge		
			N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)
Sommerweizen (n=24)	44	11,0 (12,0)	70 (80)	14 (16)	18 (22)
Winterweizen (n=10)	41	11,1 (12,0)	67 (74)	12 (14)	16 (20)
Dinkel (n=26)	38	12,1	61,0	12,0	14,0

Die Nährstoffentzüge der Hackfrüchte liegen wie erwartet teilweise deutlich über den Entzügen von Getreide. Anhand der untersuchten Referenzflächen konnten für Kalium bis zu 10 mal höhere Entzüge (vgl. Winterweizen in Tab. 2 und Möhren in Tab. 3) ermittelt werden.

Tab. 3: Erträge und Nährstoffentzüge von Hackfrüchten: Daten der Referenzflächen (Anzahl untersuchte Proben = n) im Vergleich zu konventionellen Daten (DVO 1996)

Hackfrüchte	Ertrag (FM) dt/ha	Entzüge		
		N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)
Kartoffeln (n=26)	250	67 (87)	14 (15)	116 (124)
Möhren (n=6)	483	71 (97)	17 (21)	163 (181)
Brokkoli (n=7)	92	39 (32)	6 (7)	40 (38)
Blumenkohl (n=5)	260	64 (91)	9 (14)	67 (86)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Entwicklung der Nährstoffgehalte im Boden

Wichtig bei der Betrachtung der vorliegenden Ergebnisse ist die Interpretation langfristiger Trends, auf die Überbeanspruchung einzelner, teilweise nicht erklärbarer Jahreswerte sollte verzichtet werden.

Auf dem Standort Westfalen II bleibt bei geringem bis nicht vorhandenem Hackfruchtanbau die Kaliumgehaltsklasse über den gesamten Untersuchungszeitraum hoch und nur wenig verändert (s. Tab. 4). Ein leichter Anstieg der Kaliumgehalte ohne mineralische Düngung von „mittel“ auf „optimal“ ist auf dem Betrieb Büsch zu beobachten, verursacht möglicherweise durch Nährstofftransfer vom Grünland über die Milchviehhaltung auf die Ackerflächen (s. Tab. 5).

Tab. 4: Entwicklung der Bodengehalte für Kalium auf dem Standort Westfalen II

Parzelle	1994	1995	1996	1997	1998	1999		
1-1		21	19	23	22	22		
1-2		19	19	20	21	25		
2-1		22	21	19	24	27		
2-2		12	13	49	11	19		
3-1		12	14	16	17	19		
3-2		19	19	15	22	22		
4-1		23	23	18	19	20		
4-2		28	27	26	29	32		
5-1		15	23	15	14	16		
5-2		21	13	19	20	21		
6-1		20	19	18	19	20		
7-1		19	20	20	20	22		
7-2		17	20	20	19	20		
							Gehalts-	K₂O in
							klasse	mg/100 g Boden
							A niedrig	-3
							B mittel	4-9
							C optimal	10-18
							D hoch	19-32
							E sehr hoch	33-85

Tab. 5: Entwicklung der Bodengehalte für Kalium auf dem Betrieb Büsch

Parzelle	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1-1	21		14	10	22	19		8	9
1-2	15		13	9	19	16	13	9	14
2-1	5		18	7	7	14	9	9	11
2-2	4		9	6	6	20	7	11	12
3-1	5		8	10	6	14	8	10	6
3-2	6		8	10	7	9	11	11	11
4-1	4		5	5	4	8	9	6	11
4-2	4		5	5	5	9	14	9	11
5-1	10		18	15	14	14	18	16	18
5-2	11		9	13	16	19	14	13	12
6-1	17		16	35	26	30	40	26	23
6-2	20		34	16	9	12	17	15	16

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die zu erwartende Wirkung höherer Nährstoffentzüge bei intensivem Hackfruchtanbau läßt sich in der Entwicklung der Bodengehalte insbesondere für Kalium deutlich wiederfinden. Auf beiden Standorten mit intensivem Hackfruchtanbau ist ein Rückgang der Kaliumgehalte im Boden deutlich erkennbar (s. Tab. 6 & 7). Die Oberböden auf dem Standort Westfalen I sind gegen Ende der Untersuchungen nur noch „mittel“ (Gehaltsklasse B) mit Kalium versorgt im Vergleich zu „optimal“ im Jahre 1995 (s. Tab. 6). Auf dem Standort Hannen im Rheinland (s. Tab. 7) ist eine Rückstufung der Bodengehaltsklassen von D (hoch) in Richtung C (optimal) bemerkenswert.

Tab. 6: Entwicklung der Bodengehalte für Kalium auf dem Standort Westfalen I

Parzelle	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1-1		16	16	20	15	17	12	10
2-1		9	10	14	15	11	26	5
2-2		9	10	11	12	9	8	5
3-1		12	10	13	13	15	9	8
4-1		14	15	13	15	9	8	10
4-2		12	14	14	13	9	7	8
5-1		12	59	15	12	13	10	8
6-1		49	12	39	26	43	36	38
7-1		18	15	18	21	14	14	14
8-1		16	15	13	13	13	12	12
9-1		16	16	17	17	13	13	14

Tab. 7: Entwicklung der Bodengehalte für Kalium auf dem Betrieb Hannen

Parzelle	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1-1	25			17	20	25		20
1-2	31			26	24	25	19	19
2-1	24				17	22	18	18
2-2	21			22	16	18		63
3-1	25			15	16	18	12	14
3-2	22			23	20	23	20	22
4-2	25			16	12	12	12	10
5-1	17			17	28	18	16	15
7-1	29			19	24	25		21
7-2	24			22	21	21		15
9-1	25			20	14	18	20	16
9-2	20			13	18	14	12	16
10-1	20			11	14	14	12	10
10-2	17			17	14	18	13	13

Gehalts- klasse	K ₂ O in mg/100 g Boden
A niedrig	-3
B mittel	4-9
C optimal	10-18
D hoch	19-32
E sehr hoch	33-85

* Bau des Gewächshauses

Zusammenfassung & Handlungsempfehlung

- Nach den hier vorliegenden Ergebnissen sind die Nährstoffentzüge unter den Bedingungen ökologischer Bewirtschaftung etwa 10–20 % niedriger im Vergleich zu konventionellen Betrieben, potentiell geringere Erträge im Ökologischen Landbau wurden bei den Berechnungen allerdings nicht mit berücksichtigt.
- Die Nährstoffentzüge von Hackfrüchten liegen teilweise deutlich über den Entzügen im Getreidebau. Im Vergleich von Möhren zu Weizen konnten bis zu 10 mal höhere Kaliumentzüge (163 zu 16 bzw. 18 kg K/ha) ermittelt werden.
- Die zu erwartende Wirkung höherer Nährstoffentzüge bei intensivem Hackfruchtanbau lässt sich in der Entwicklung der Bodengehalte, insbesondere für Kalium deutlich wiederfinden.

Besonders bei intensivem Hackfruchtanbau (bspw. Kartoffeln und Feldgemüse wie Möhren) ist die Entwicklung der Nährstoffgehalte im Boden intensiv zu beobachten.

Bei Bedarf sind geeignete Maßnahmen wie eine **mineralische Kaliumdüngung** vorzunehmen oder die **Kooperation** mit tierhaltenden Betrieben und damit einen Transfer von Nährstoffen über **organischem Dünger** zu suchen.

Literatur

DVO (1996): Leitfaden zur Umsetzung der Düngeverordnung in Nordrhein-Westfalen. Hrsg. Landwirtschaftskammer Rheinland (Bonn) und Westfalen-Lippe (Münster).