

Vergleich verschiedener organischer Stickstoffdünger im ökologischen Obstbau

Eine ausreichende Stickstoffversorgung während des Frühjahrs entscheidet neben Fruchtbehang, genügend Wasser und Sonneneinstrahlung darüber, wie viele Blütenknospen für das Folgejahr angelegt werden. Um die Stickstoffversorgung sicher zu stellen, werden in ökologisch wirtschaftenden Betrieben verschiedene N-haltige organische Dünger ausgebracht.

Einleitung

Im Alten Land mit schweren Böden (Marsch) und in der Regel eher kühlen Frühjahren ist allein durch die niedrigen Bodentemperaturen von einer geringeren N-Mineralisation im Frühjahr auszugehen. Im Sommer liefert der Boden häufig genug Stickstoff nach.

Aus den bisherigen Untersuchungen ist bekannt, dass die organischen Stickstoffdünger größtenteils langsamer umgesetzt werden, als die meisten konventionellen. Allerdings unterscheidet sich die Geschwindigkeit der Mineralisation auch unter den organischen Düngern deutlich (Kelderer et al. 2008). Beim Vergleich von organischer und konventioneller Bewirtschaftung von Jonagold, konnte kein Effekt auf den Ertrag durch die Gabe von verschiedenen mineralischen und organischen N-Düngern festgestellt werden (Dierend et al. 2006). In wie weit diese Düngemaßnahmen einen Einfluss auf Ertrag, Fruchtgröße und Ausfärbung unter den Bedingungen der ökologischen Bewirtschaftungen einer Elstar-Anlage an der Niederelbe haben, hat ein Dauer-versuch des Ökologischen Obstbau Norddeutschland Versuchs- und Beratungsring e. V. (ÖON) untersucht.

Material und Methoden

Versuchsaufbau und -durchführung: Die Anlage wurde im Frühjahr 1998 mit dem Abstand 3,25 m * 1,0 m gepflanzt. Es handelt sich um Elstar Elshof auf der Unterlage M 9. Angelegt wurde der Ver-

such im Frühjahr 2001 im Ökoquartier der ESTEBURG. Die Versuchspartzellen sind je 15 m lang und werden seit 2001 ökologisch nach Bioland-Richtlinien bewirtschaftet. Es handelt sich um einen Marschboden mit 60% Ton und 3,5–4% Humus mit 60 Bodenpunkten. Es wurden 9 Varianten mit jeweils 4 Wiederholungen durchgeführt. Im ersten Jahr wurde der Dünger vergleichsweise spät Ende April ausgebracht. Ab 2003 wurde er immer im Zeitraum Februar bis Mitte März ausgebracht. Da bis zu diesem Zeitpunkt keine großen Unterschiede zwischen den einzelnen Düngern auftraten, wurde der Versuch ab 2004 leicht abgeändert fortgeführt. Der Dünger Phytoka wurde durch Agrobiosol ersetzt und mit Maltaflor wurden 3 Dünge-stufen eingestellt (50 kg N/ha und Jahr sowie 100 kg und 150 kg).

Als Varianten wurden neben der Kontrolle und einer Eingrünung (ab 2002) folgende Dünger eingesetzt: Maltaflor, Vinasse, Haarmehlpellets, Agrobiosol, Phytoperls, Rapsschrot und Rhizinus. In den Versuchsjahren 2001–2003 wurde dabei jeweils 40 kg N/ha und Jahr ausgebracht. In den Versuchsjahren 2004–2014 wurden 50 kg N/ha und Jahr ausgebracht.

Die Begrünung erfolgte im Frühjahr ab der Blüte durch natürliche Eingrünung. Im Sommer wurde die Parzelle einmal mit der Sense gemäht. Nach der Ernte und im Frühjahr vor der Blüte wurde sie zweimal mit dem Ladurna bearbeitet und einmal mit der Handhacke.

Ergebnisse

In [Tabelle 2] sind die Ergebnisse der Jahre 2001 bis 2003 dargestellt. Der Ertrag lag in allen Parzellen in der Summe der Jahre zwischen 10,9 kg/Baum und 11,9 kg/Baum auf vergleichbarem Niveau. Allenfalls die Begrünung lag mit 4,3 kg in der Summe von 2002 und 2003 etwa 20% unter dem Durchschnitt. In den Jahren 2002 und 2003 waren die Erträge durch schlechte Ansatzbedingungen in allen Parzellen auf dem Versuchsbetrieb bei Elstar unbefriedigend. Die Fruchtgröße zeigte, wie auch die Deckfarbe, in den drei Jahren keine signifikanten Unterschiede. Nur im Jahr 2003 zeigte die Begrünung mit 79% Deckfarbe 5% mehr Farbe als der Durchschnitt. Dieses kann durch die Stickstoffbindung der Beikräuter im Spätsommer erklärt werden und wurde auch in älteren Versuchen bestätigt (Faby und Clever 1989).

Um die Düngewirkung zu überprüfen wurde in den meisten Parzellen in 4 Jahren Anfang August eine Blattanalyse gemacht, deren Ergebnisse in [Tabelle 3] aufgeführt sind. Interessant ist, dass selbst die Begrünung im Mittel der Jahre keine geringeren Stickstoffwerte zeigte. Alle Nährstoffe lagen im Mittel der Jahre im Optimum. Lediglich beim Kalium zeigte sich in allen Parzellen ein Defizit. Dieses wurde durch 6 Gaben mit je 250 kg Kali zwischen den Jahren 2003 und 2010 ausgeglichen, so dass seit 2011 die Blattproben kein Defizit mehr aufzeigten.

Um das vegetative Wachstum zu vergleichen, wurde in den Jahren 2005 bis 2009 sowie 2012 bis 2014 jährlich das Kronenvolumen nach dem Schnitt gemessen [Tabelle 4]. Durch einen an den Blütenknospenbesatz angepassten Schnitt variiert es zwischen den Jahren recht stark.

Name	Inhalt bzw. Herkunft	Euro/100 kg	Euro/ kg N
Maltaflor 4+1+5	Malzkeime, Vinasse aus der Malz- und Zuckerproduktion, Mineralien	66	16,5
Vinasse	Aus der Zuckerproduktion	49/(100L)	10,9 (/L)
Haarmehlpellets	Aus sehr fein gemahlene Schweineborsten	72,80	5,2
Agrobiosol	Pilzbiomasse aus Sojamehl, Zucker, Sirupe, Baumwollsaatmehl, Spurenelemente + Vitamine	97,04	13,86
Phytoperls	Aus fermentierten Rückständen der Maisverarbeitung	128	18,29
Rapsschrot	Rückstände aus der Rapsölgewinnung	27,94	5,08
Rizinusschrot	Pressrückstand aus der Rizinusölgewinnung	126	25,2

Tabelle 1: Beschreibung der Dünger

I. Ertrag/Baum (kg/B.)										
	Kontrolle	Maltaflor	Vinasse	Haarmehlp.	Phytoperls	Rapsschrot	Rhizinus	Phytoka	Eingrünung	Mittelwert
Jahr	kg/B.	kg/B.	kg/B.	kg/B.	kg/B.	kg/B.	kg/B.	kg/B.	kg/B.	kg/B.
2001	6,116	6,381	5,619	6,222	5,776	6,147	6,427	6,031		6,090
2002	2,675	3,197	2,849	3,114	3,057	3,077	2,429	3,138	2,299	2,870
2003	2,555	2,312	2,097	2,266	2,911	2,415	2,003	2,526	1,981	2,340
Ø	11,345	11,889	10,564	11,602	11,744	11,639	10,859	11,695	4,280	11,300
II. Fruchtgröße (mm)										
	Kontrolle	Maltaflor	Vinasse	Haarmehlp.	Phytoperls	Rapsschrot	Rhizinus	Phytoka	Eingrünung	Mittelwert
Jahr	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2001	72,61	74,47	75,08	74,07	73,39	73,02	73,82	74,56		73,92
2002	77,28	77,39	77,64	76,72	77,26	76,98	77,55	77,03	77,41	77,23
2003	80,32	81,39	81,88	81,15	81,02	80,36	81,14	80,74	78,11	80,83
Ø	75,45	76,60	77,12	76,17	76,29	75,59	76,01	76,56	77,76	76,20
III. Deckfarbe (%)										
	Kontrolle	Maltaflor	Vinasse	Haarmehlp.	Phytoperls	Rapsschrot	Rhizinus	Phytoka	Eingrünung	Mittelwert
Jahr	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2001	67,46	66,86	64,87	64,31	63,97	61,97	64,87	61,67		64,52
2002	74,03	77,58	73,56	73,70	76,41	76,90	73,40	72,86	74,98	74,88
2003	73,63	75,19	72,06	76,09	73,62	72,71	72,62	73,31	79,05	73,94
Ø	70,40	71,36	68,64	69,13	69,60	68,15	68,21	67,19	77,02	69,13

Tabelle 2: Ertrag und Fruchtqualität nach Einsatz unterschiedlicher Dünger in den Jahren 2001 - 2003

Soll	N 2,2-2,6	P > 0,15%	K 1,1-1,4%	Mg >0,2%	Ca >0,8%	Na	B 20-70 ppm	Mn 60-400 ppm	Zn >20 ppm	Cu >5 ppm	Fe >60 ppm
Kontrolle	2,4	0,21	1,0	0,3	1,6	0,01	27	76	23	38	80
Maltaflor 50	2,4	0,18	1,0	0,3	1,7	0,01	26	64	24	50	79
Maltaflor 150	2,5	0,18	1,2	0,3	1,6	0,01	23	85	22	48	63
Vinasse	2,5	0,17	1,0	0,3	1,5	0,01	24	89	20	39	74
Haarmehl	2,4	0,19	1,0	0,4	1,7	0,01	24	110	24	43	67
Phytoperls	2,4	0,17	0,9	0,4	1,7	0,01	23	143	22	47	64
Rapsschrot	2,5	0,19	0,8	0,4	1,6	0,02	25	91	25	23	83
Begrünung	2,3	0,18	1,0	0,4	1,9	0,01	25	122	25	62	71

Tabelle 3: Nährstoffgehalte der Blätter nach Einsatz unterschiedlicher Dünger in den Jahren 2004 - 2014

Jahr	Kontrolle	Haarmehlp.	Maltaflor50	Maltaflor100	Maltaflor150	Vinasse	Phytoperis	Agrobiosol	Rapsschrot	Rhizinus	Eingrünung	Mittelwert
2005	2,20	2,20	2,12	2,05	2,07	2,09	2,10	1,93	2,00	2,17	2,10	2,09
2006	2,71	2,61	2,59	2,60	2,73	2,96	2,54	2,27	2,55	2,62	2,69	2,62
2007	2,64	2,60	2,55	2,86	2,59	2,73	2,79	2,74	3,04	3,23	2,60	2,76
2008	2,45	2,45	2,42	2,39	2,25	2,49	2,39	2,39	2,30	2,37	2,51	2,40
2009	2,72	2,69	2,84	2,87	2,85	2,81	2,79	2,72	2,91	3,00	2,64	2,80
2012	2,80	2,64	2,75	2,95	2,70	2,69	2,73	2,72	3,12	3,06	2,64	2,80
2013	2,90	3,15	3,06	3,12	2,83	3,28	3,05	2,92	2,91	3,12	2,93	3,02
2014	3,21	3,16	3,14	3,71	3,18	3,58	3,35	3,05	3,59	3,46	3,58	3,36
Ø	2,70	2,69	2,68	2,82	2,65	2,83	2,72	2,59	2,80	2,88	2,71	2,73

Tabelle 4: Kronenvolumen in m³ nach Einsatz unterschiedlicher Dünger in den Jahren 2004 - 2014

Jahr	Kontrolle	Haarmehlp.	Maltaflor 50	Maltaflor 100	Maltaflor 150	Vinasse	Phytoperis	Agrobiosol	Rapsschrot	Rhizinus	Eingrünung	Mittelwert
2004	76,5	77,0	76,4	77,2	75,7	76,8	76,7	76,7	76,1	77,7	76,2	76,7
2005	78,7	78,7	78,0	78,4	77,9	78,4	77,9	78,0	77,9	78,8	78,7	78,3
2006	78,9	78,9	79,2	80,8	79,4	79,3	79,8	78,7	79,4	80,0	78,0	79,3
2007	72,0	71,8	72,3	71,6	72,3	72,1	72,1	71,9	72,2	72,1	71,6	72,0
2008	74,8	75,7	74,7	76,6	75,3	75,7	75,2	74,0	73,9	75,1	75,3	75,1
2009	74,9	75,4	75,0	75,0	75,2	75,5	75,4	73,4	75,4	75,8	77,0	75,0
2010	70,6	71,6	70,2	71,8	71,1	71,1	71,3	70,6	71,1	71,7	71,8	71,1
2011	76,8	77,7	76,8	76,9	77,6	77,7	77,2	75,5	75,4	76,8	77,0	77,0
2012	75,1	76,4	75,4	75,9	75,7	75,6	75,8	75,1	74,3	75,9	76,0	75,5
2013	75,6	75,9	75,9	75,4	75,8	76,4	75,9	74,6	75,4	75,8	76,3	75,6
2014	72,9	73,1	73,0	73,8	73,5	73,2	72,8	72,0	74,1	73,5	73,2	73,2
Ø	74,7	75,2	74,7	75,2	75,0	75,1	74,9	74,3	74,7	75,1	75,1	74,9

Tabelle 5: Durchschnittliche Fruchtgröße in mm nach Einsatz unterschiedlicher Dünger in den Jahren 2004 - 2014

Jahr	Kontrolle	Haarmehlp.	Maltaflor50	Maltaflor100	Maltaflor150	Vinasse	Phytoperis	Agrobiosol	Rapsschrot	Rhizinus	Eingrünung	Mittelwert
2004	68,0	67,9	70,0	65,9	67,6	67,1	68,4	68,4	66,2	64,8	67,3	67,3
2005	50,3	48,3	53,7	48,9	52,5	50,1	51,3	53,7	50,9	48,8	50,0	50,8
2006	53,5	51,2	54,0	55,3	53,3	50,6	53,5	54,1	53,1	53,3	52,6	53,1
2007	51,4	50,5	50,3	50,3	48,6	47,8	50,3	52,1	51,0	49,5	48,0	50,1
2008	52,6	51,2	54,1	48,2	52,9	48,4	50,2	51,2	48,7	47,8	48,4	50,5
2009	53,9	52,7	54,8	49,3	53,5	50,8	52,2	53,3	50,6	50,8	52,1	52,2
2010	38,5	34,7	39,2	35,1	35,5	33,8	35,7	40,4	36,0	34,8	39,1	36,5
2011	39,3	38,6	38,0	38,2	39,3	36,1	38,6	38,0	38,6	38,0	40,3	38,8
2012	39,0	35,7	37,5	35,3	39,3	36,2	39,3	42,4	39,5	37,5	37,5	38,1
2013	46,5	45,4	43,5	46,6	41,6	41,8	45,3	47,5	43,3	43,7	43,8	44,7
2014	52,1	49,7	50,9	49,6	48,8	49,6	51,2	53,8	48,7	47,7	49,8	50,2
Ø	49,7	48,1	50,0	47,2	48,8	46,9	48,8	51,1	48,0	47,1	48,0	48,6

Tabelle 6: Durchschnittliche Deckfarbe in % nach Einsatz unterschiedlicher Dünger in den Jahren 2004 - 2014

Zwischen den Düngervarianten und der Kontrolle traten keine Unterschiede auf, so dass alle Parzellen nur maximal 5% vom Durchschnitt abweichen.

In der Grafik 1 ist der Ertrag je Baum zu sehen. Im Mittel der Jahre und Parzellen lag er bei 13,3 kg was bei der gewählten Pflanzdichte 368 dt (Grafik 2) entspricht. Zwischen den Jahren variiert er zwischen 7,7 kg und 23,1 kg durch Alternanz und unterschiedliche Ansatzbedingungen (ungünstig 2013 und günstig 2014). Zwischen den Düngervarianten traten keine Unterschiede beim Ertrag auf. Die Begrünung liegt mit 12,7 kg oder 353 dt im Mittel der Jahre um weniger als 5% unter

dem Durchschnitt. Da 50 kg Maltaflor mit 14,1 kg oder 390 dt/ha das beste Ergebnis erzielte, 100 kg Maltaflor mit 12,8 kg was 362 dt entspricht das schlechteste, wird klar, dass es sich bei diesen geringen Unterschieden nur um Streuung handelt. Mit knapp 370 dt/ha und Jahr wurde trotz Alternanz ein guter Ertrag für Elstar unter Öko-Bedingungen erreicht.

Tabelle 5 zeigt die durchschnittliche Fruchtgröße in Millimeter Durchmesser. Mit 74,9 mm im Schnitt aller Jahre wurde ein sehr gutes Ergebnis für Elstar erreicht. Dieses liegt an der Vitalität der Anlage (Bild 1). Selbst in den Jahren mit den höchsten Erträgen 2007, 2009 und 2014

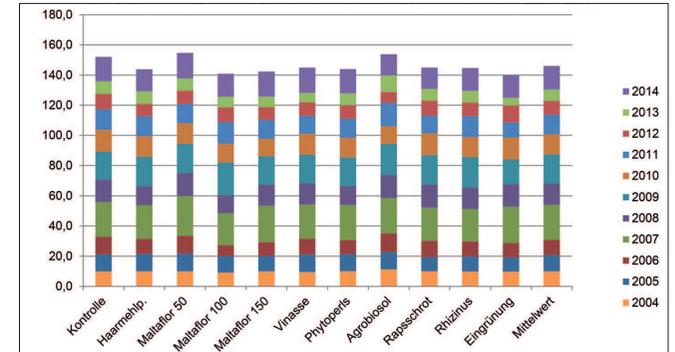
konnten mit 72, 71 und 73 mm Ergebnisse über 70 mm erreicht werden. Zwischen den Düngervarianten traten mit 74,3 bis 75,2 mm praktisch keine Unterschiede auf. Auch die Kontrolle und die Begrünung zeigten keine geringeren Fruchtgrößen. In der Tendenz kann man nur erkennen, dass die Parzellen mit dem höchsten Ertrag (50 kg Maltaflor und Agrobiosol) die geringste Fruchtgröße aufwiesen.

Die durchschnittliche Deckfarbe ist in Tabelle 6 zu sehen. Mit 48,6% im Durchschnitt der Jahre und Parzellen wurde ein ordentliches Ergebnis für Elstar Elshof erreicht. Auch bei diesem Merkmal sind die Schwankungen von Jahr zu Jahr erheblich,

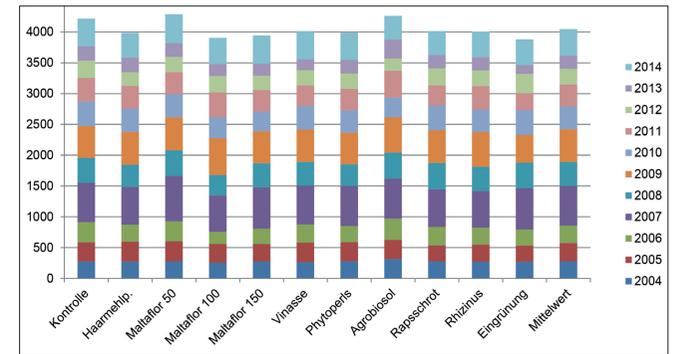
was nicht nur mit zunehmenden Baumalter und Kronenvolumen erklärt werden kann. Denn 2014 wurde mit 50,2% ein überdurchschnittliches Ergebnis im 17. Standjahr mit großem Kronenvolumen erzielt. Die Unterschiede zwischen den Düngerparzellen waren mit Werten von weniger als 3% Differenz vom Mittelwert nur durch Streuung bedingt.

Fazit

In einer Elstaranlage wurden vom 4. bis zum 17. Laub verschiedene organische stickstoffbetonte Dünger miteinander verglichen. Unter den Standortbedingungen der Niederelbe mit schwerem Marschboden und etwa 4% Humus wurden keine Unterschiede festgestellt. Nur bis zum Erreichen des Vollertrages wurde durch eine Begrünung Ertragsdefizite sichtbar. Es zeigte sich, dass Apfelbäume ab dem 5. Standjahr unter solchen Standortvoraussetzungen auch über einen längeren Zeitraum ohne zusätzliche Stickstoffdüngung auskommen. Selbst eine zusätzliche Eingrünung im Zeitraum nach der Blüte bis zur Ernte zeigt keine negativen Effekte. Daher kann diese Maßnahme zur Steuerung einer Anlage ab dem Vollertrag empfehlenswert sein. Das größte Risiko dieser Maßnahme besteht sicherlich in der erhöhten Anfälligkeit für Mäuseschäden. Durch die mechanische Bodenbearbeitung die in dieser Anlage mit dem Laduma Krümmler erfolgte, kann die Stickstoffmineralisierung zusätzlich beeinflusst und gesteuert werden. Nur bei festgestelltem Nährstoffmangel ist eine Aufdüngung notwendig. Dieses trat hier nur beim Kalium auf, so das 1500 kg K₂O über 6 Jahre verteilt notwendig waren um eine ausreichende Verfügbarkeit sicher zu stellen. Daher ist eine regelmäßige Blattanalyse für eine gezielte Düngung wichtig. Durch eine Bodenanalyse im 3 bis 4 jährigem Rhythmus wird die Aussagefähigkeit noch einmal verbessert. Für die Praxis scheint bis zum Erreichen des gewünschten Kronenvolumens ein Ausbringen von kostengünsti-



Grafik 1: Ertrag in kg / Baum nach Einsatz unterschiedlicher Dünger in den Jahren 2004 - 2014



Grafik 2: Ertrag in dt / ha nach Einsatz unterschiedlicher Dünger in den Jahren 2004 - 2014

gen und benutzerfreundlichen Düngern empfehlenswert. Neben der reinen Stickstoffversorgung fördern die organischen Dünger die Vitalität des Bodens und des Bodenlebens. Gegebenenfalls sollte auch auf eine mögliche Geruchsbelästigung durch einige Dünger geachtet werden.



MATTHIAS RISTEL, ÖÖN
04162 6016137
matthias.ristel@lkw-niedersachsen.de

MICHAEL CLEVER, LWK NIEDERSACHSEN
04162 6016111
michael.clever@lkw-niedersachsen.de



[1] Vitalität der Anlage

Literatur: Dierend W., Schacht H., Frund H. C., Schütt C. (2006): Einfluss organischer N-Dünger auf die Ertrags- und Wuchsleistung der Apfelsorte „Jonagold“. Erwerbsobstbau 48: 78-88 | Faby R., Clever M. (1989): Förderung der Fruchtausfärbung von „Jonagold“ durch kulturtechnische Maßnahmen. Mitteilungen des OVR 44: 169-184 | Kelderer M., Thalheimer M., Andreas O., Topp A., Burger R., Schiatti P. (2008): The mineralization of commercial organic fertilizers at 8 °C temperature. Ecofruit Hrsg. FOEKO. Proceedings of the 13th international congress on organic fruit growing. Hohenheim 18th to 20th february 2008: 160-166