

Einfluss der Stickstoffdüngung bei Erdbeeren auf Pflanze und Boden

Stefan Volgenandt und Dr. Dietmar Rupp,
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg

Zusammenfassung

Es wurde gezeigt, dass bei Erdbeeren der Sorte Clery für eine ausreichende Stickstoffversorgung der Pflanzen eine Gabe von 40 kg N/ha im Pflanzjahr und 60 kg N/ha im Ertragsjahr genügen. Bei niedrigeren Düngegaben sind deutliche Ertragseinbußen zu sehen. Demgegenüber sind bei erhöhten Stickstoffgaben stark steigende Nitratwerte im Boden festzustellen und nur minimale Ertragszuwächse zu verzeichnen. Hinzu kommt eine verzögerte Reifeentwicklung der Früchte. Durch eine erhöhte Düngergabe von 50 kg N/ha im Pflanzjahr und 100 kg N/ha im Ertragsjahr kommt es zum Vegetationsende zu überproportional erhöhten Nitratgehalten im Boden und der Gefahr einer Auswaschung ins Grundwasser.

Versuchsfrage und Hintergrund

Wie wirken sich zunehmende Stickstoffgaben in Form von Nitrat auf der Ertragsverhalten von Erdbeeren der Sorte Clery aus und wie verändern sich die Nitrat-Gehalte im Boden im Laufe der Kulturzeit?

Ergebnisse

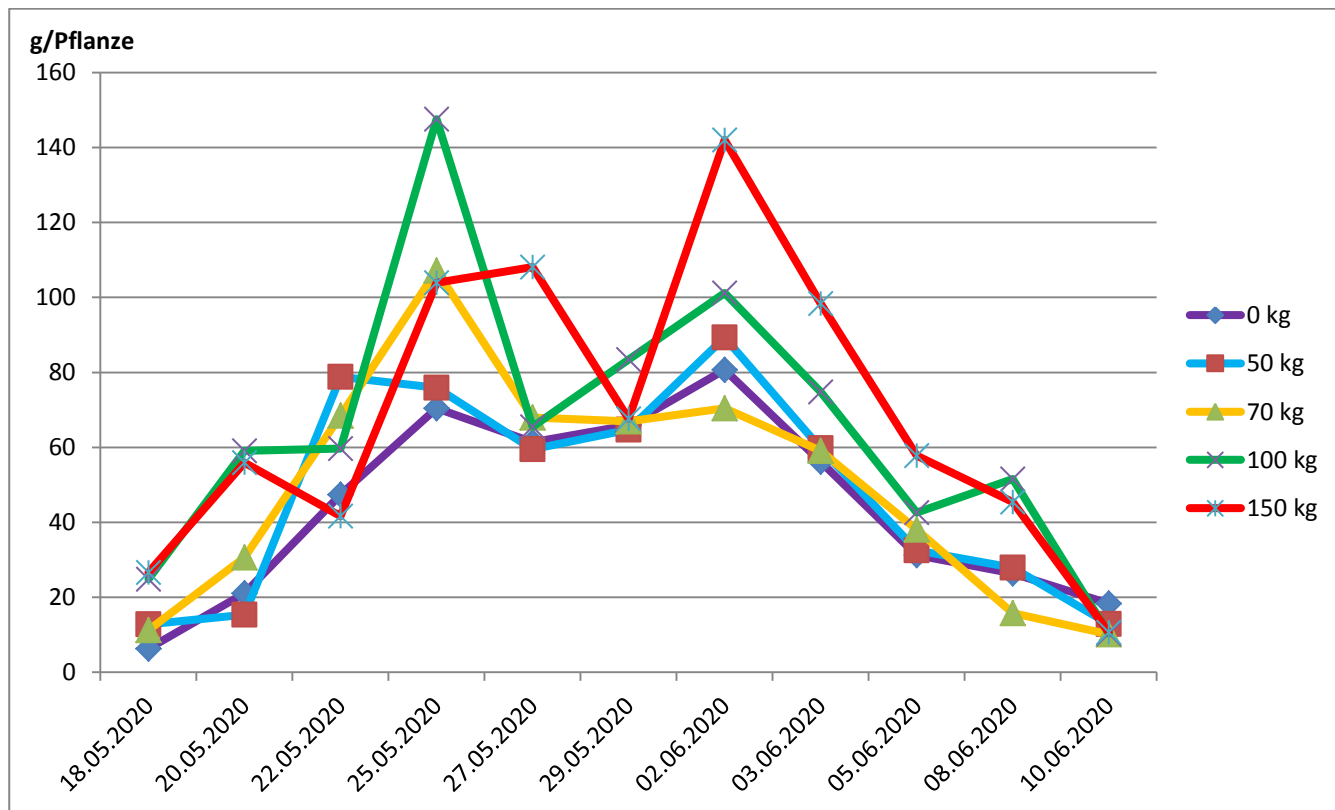


Abbildung 1: Reifeverlauf der verschiedenen Varianten in g/Pflanze des Gesamtertrages



Beim Blick auf den Reifeverlauf in Abbildung 1 wird ein Nachteil einer sehr hohen Düngung mit Stickstoff deutlich. Es kommt zu einer Ernteverzögerung. Während bei der Variante mit 100 kg N/ha der Erntehöhepunkt am 25. Mai erreicht wird, ist dies bei der Variante mit 150 kg N/ha erst am 02. Juni der Fall. Bestätigt wird dies auch beim Blick auf die Erntemitte in Tabelle 1, die bei der 150 kg N/ha-Variante zwei Tage später als bei der 100 kg N/ha-Variante erreicht wird.

Tabelle 1: Ertragsdaten und Nmin-Werte über alle Düngungsvarianten

	0 kg N/ha	50 kg N/ha	70 kg N/ha	100 kg N/ha	150 kg N/ha
Ertrag >30mm in g/Pfl.	277	347	341	471	468
Ertrag 25-30mm in g/Pfl.	69	62	90	91	120
Ertrag <25mm in g/Pfl.	46	47	53	61	78
Ausfall in g/Pfl.	93	74	61	98	92

Gesamtertrag in g/Pfl.	485	530	546	720	758
Klasse I in g/Pfl.	346	408	431	562	588
Anteil Klasse I in %	71%	77%	79%	78%	78%
Ø Fruchtgewicht in g	20,6	18,5	18,4	19,6	20,0
Ertrag/m ² in g	1602	1748	1802	2378	2502
GD t-Test (5%)	458,97				

Bodenuntersuchung NO₃ - N in kg/ha					
zur Pflanzung 2019	21,5	20,2	17,7	19,1	15
Nach der Ernte 2020	12	26,5	17	27,7	46,2

Reifeverlauf

Ernte Start	20. Mai.	20. Mai.	20. Mai.	18. Mai.	18. Mai.
Ernte 25%	25. Mai.	25. Mai.	25. Mai.	25. Mai.	25. Mai.
Ernte 50%	29. Mai.	29. Mai.	27. Mai.	27. Mai.	29. Mai.
Ernte 75%	2. Jun.	2. Jun.	2. Jun.	2. Jun.	3. Jun.
Ernte Ende	10. Jun.	8. Jun.	8. Jun.	8. Jun.	8. Jun.

Die dargestellten Erträge in Tabelle 1 zeigen einen durchgehenden Anstieg mit zunehmender N-Düngung. Bei genauerer Betrachtung wird deutlich, dass es offenbar zwei verschiedene Ertragslevels gibt, die sich signifikant voneinander unterscheiden. Der untere Bereich der Varianten mit 0, 50 und 70 kg N/ha zeigt deutliche Ertragseinbußen im Vergleich zum erhöhten Düngenniveau von 100 und 150 kg N/ha. Innerhalb der beiden Levels gibt es nur geringe Ertragsunterschiede, die sich statistisch nicht absichern lassen. Es ist anzunehmen, dass den Pflanzen im eher mäßig gedüngten Bereich nicht genug Stickstoff zur Verfügung stand. Dies wird auch durch die Bodenuntersuchungen bestätigt. Die Nitrat-N-Werte im Boden bleiben bei diesen Varianten auf gleichem Niveau bzw. nehmen im Laufe der Kulturzeit sogar ab. Unter der Annahme einer gleichzeitigen N-Freisetzung durch Mineralisation zeigt dies die weitgehende Ausschöpfung der Düngegaben und bodenbürtigen Nachlieferung. Bei den höheren Düngestufen gibt es von 100 zu 150 kg N/ha zwar einen kleinen Ertragsanstieg, doch lässt sich dieser, nicht statistisch absichern. Beim Blick auf die Nmin-Gehalte nach der Ernte ist zu beobachten, dass bei der 150 kg N/ha-Variante eine Überdüngung stattfand. Die Pflanzen konnten die ausgebrachte N-Menge nicht vollständig verwerten. Der Nmin-Wert steigt hier um über 30 kg N/ha an. Zum Vergleich ergibt sich bei 100 kg N/ha nur ein leichter Anstieg, der im Schwankungsbereich der anderen unteren Düngungsvarianten liegt.



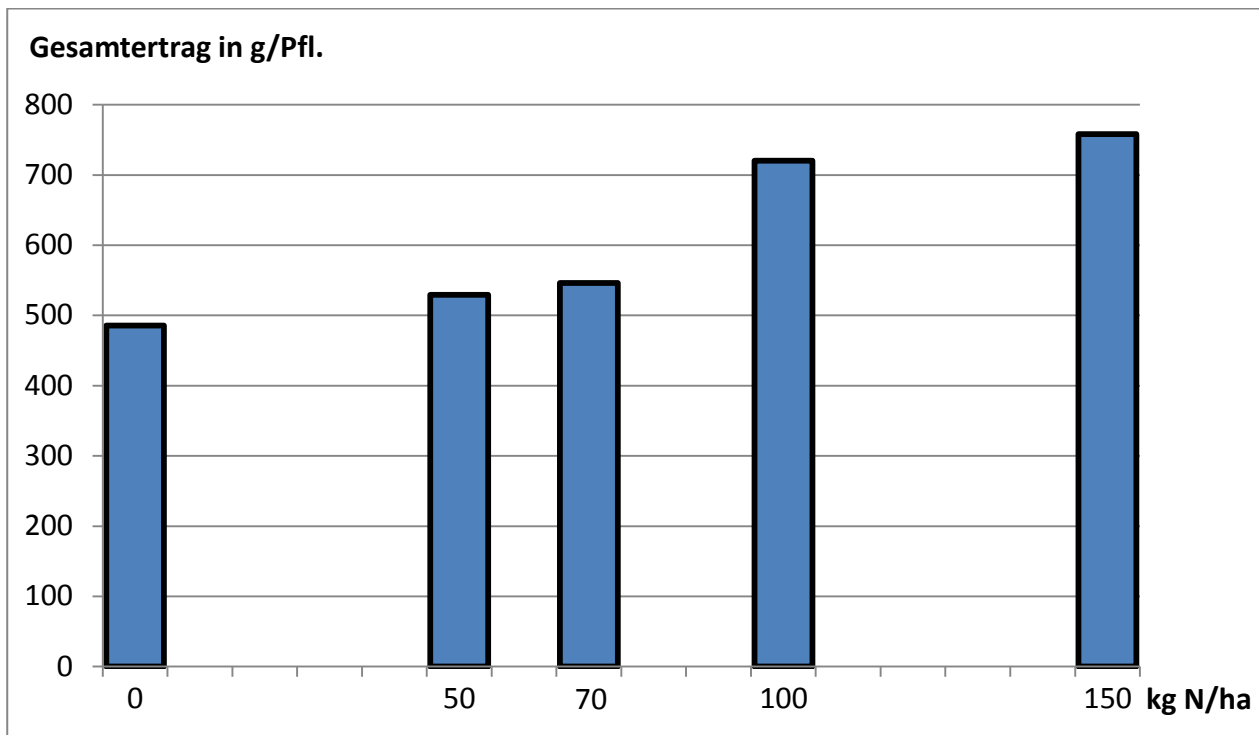


Abbildung 2: Gesamterträge in g pro Pflanze der verschiedenen Düngungs-Varianten

In der Abbildung 2 sind die Gesamterträge der Varianten entsprechend der Düngermengen aufgetragen. Es wird deutlich, dass es nach einem sprunghaften und starken Ertragsanstieg zwischen 70 und 100 kg N/ha zu einer merklichen Abflachung der Anstiegskurve kommt. Es ist zu erwarten, dass sich der Anstieg mit steigenden Stickstoffmengen weiter verflacht und in ein Plateau mündet.

Kultur- und Versuchshinweise

Der Anbau erfolgte im offenen Feld in Schwarzfolie und auf Minidämmen mit Fertigation. Das Pflanzmaterial bestand aus Topfgrünpflanzen der Sorte Clery, diese wurden am 19.08.2019 gepflanzt. Der Versuch bestand aus jeweils 3 Wiederholungen, jede Wiederholung bestand aus 50 Pflanzen. Der Versuch wurde als Blockanlage angelegt. Für jede Variante eine extra Reihe, in der die Wiederholungen angeordnet wurden.

Die verschiedenen Düngermengen wurden über mehrere Wochen ausgebracht. Hierfür war jede Variante mit einem eigenen Dosatron und Düngertank ausgestattet. Die N-Gaben erfolgten in Nitratform Dabei wurde nicht die Dauer der Ausbringung verändert, sondern lediglich der Düngeranteil je Bewässerungsgang. Der Düngeplan sah wie folgt aus:

Variante	Herbstdüngung	Frühjahrsdüngung
0 kg N/ha	0 kg N/ha	0 kg N/ha
50 kg N/ha	20 kg N/ha	30 kg N/ha
70 kg N/ha	30 kg N/ha	40 kg N/ha
100 kg N/ha	40 kg N/ha	60 kg N/ha
150 kg N/ha	50 kg N/ha	100 kg N/ha



Das Anbaujahr war geprägt durch eine extreme Trockenheit und Hitze Ende Juli/ Anfang August, durch die sich das Pflanzen verzögerte. Im Herbst gab es ausreichend Niederschläge und der Winter war durch anhaltend warme Witterung geprägt. Dadurch konnten die Pflanzen kräftig bestocken. Andererseits kamen sie auch erst spät in Winterruhe, die Kältesummen blieben relativ gering. Die hohen Niederschläge im Winter sorgten für eine gute Bodenfeuchte zum Vegetationsbeginn. Im März und April gab es mehrmals Nächte mit Bodenfrost, mit Vliesabdeckung kam es bei den verfrühten Beständen vereinzelt zu Schäden. Zur Blüten- und Fruchtentwicklung herrschte sehr trockenes kühles Wetter, dadurch erstreckte sich die Abblüte und Fruchtentwicklung über einen langen Zeitraum. Somit gab es optimale Wachstums- und Reifebedingungen, es musste keinerlei Fungizidbehandlungen durchgeführt werden. Zum Ende der Saison gab es eine längere Phase mit feuchten Bedingungen, dadurch kam es im späten Bereich zu deutlichen Qualitätseinbußen.

Tabelle 2: Wetterverlauf Heuchlingen von Juli 2019 bis Juni 2020

Monat	NS [mm]	Norm ¹⁾ [mm]	Differenz zur Norm	Temperatur [°C]	Norm ¹⁾ [°C]	Differenz zur Norm
Juli	29,2	82	-52,8	20,6	19,5	1,1
August	53,6	69	-15,4	20,1	18,9	1,2
September	60,7	56	4,7	15,0	14,6	0,4
Oktober	102,7	64	38,7	11,4	10,1	1,3
November	60,2	56	4,2	5,5	5,1	0,4
Dezember	84,8	60	24,8	3,4	1,5	1,9
Januar	29,4	50	-20,6	3,1	0,8	2,3
Februar	150,7	48	102,7	6,0	2,1	3,9
März	50,1	52	-1,9	6,8	5,9	0,9
April	3,1	41	-37,9	12,3	10,3	2,0
Mai	38,5	69	-30,5	13,8	14,7	-0,9
Juni	71,7	58	13,7	17,7	17,9	-0,2
Summen/Mittelwerte	735	705	30	11,3	10,1	1,2

¹⁾ Norm (1994-2014)

