

# Stickstoffdüngung durch Leguminosendichtsaaat im Baumstreifen – auf den Aufwuchs kommt es an

Körnerleguminosen wie Erbsen, Lupinen und Ackerbohnen werden insbesondere im Ökologischen Landbau in Form einer Gründüngung gerne als Stickstofflieferant genutzt. Neben ihrer Eigenschaft, Stickstoff mit Hilfe von Knöllchenbakterien aus der Luft zu binden, weisen Körnerleguminosen auch einen hohen Stickstoffgehalt im Saatgut auf. Dieser kann durch eine Dichtsaaat im Baumstreifen gezielt zur Düngung der Obstbäume genutzt werden. Bei gutem Auflaufenerfolg kann mit einer Dichtsaaat eine in Höhe und Dynamik mit organischen Handelsdüngern vergleichbare Stickstoffdüngung erzielt werden. Welche Körnerleguminosen sich für die Aussaat im Baumstreifen besonders eignen und welche Aussaatzeitpunkte und Standzeiten für einen optimalen Düngungseffekt sinnvoll sind, haben wir in mehrjähriger Versuchsarbeit herausgearbeitet.



## Dichtsaaat mit Körnerleguminosen

Das Saatgut von Körnerleguminosen weist relativ hohe Stickstoffgehalte auf, die bei Erbsen zwischen 3,5–4,0 % und bei Lupinen zwischen 5,0–6,0 % liegen. Dieser Stickstoffgehalt kann in Form von Schrotten als direkter Stickstoffdünger genutzt werden. Allerdings weisen Schrote von Körnerleguminosen hohe C/N-Verhältnisse zwischen 10:1 und 12:1 auf, wodurch eine rasche und vollständige Mineralisation erschwert wird. Bei der Aussaat von Körnerleguminosen auf der zu düngenden Fläche nimmt das C/N-Verhältnis während der Keimung und des Auflaufens zunächst ab, was für die anschließende N-Mineralisation vorteilhaft ist. Bei einer Dichtsaaat im Baumstreifen reichen deshalb bereits kurze Standzeiten von wenigen Wochen aus, um den Stickstoff aus dem Saatgut von Körnerleguminosen optimal auszunutzen. Er-

gebnisse aus entsprechenden Versuchen mit unterschiedlichen Standzeiten und Aussaatstärken wurden bereits in einem früheren Artikel veröffentlicht [Öko-Obstbau 4-2016]. Im Gegensatz zu vielen anderen organischen Düngemitteln wird dem Boden mit dem Saatgut von Körnerleguminosen

in erster Linie Stickstoff zugeführt. Abbildung 1 zeigt für verschiedene organische Dünger die bei einem Düngziel von 25 kg N/ha ausgebrachten Nährstoffmengen. Während bei einer Düngung mit Biogasgärresten, Kleegrassilage und Vinasse neben dem Stickstoff auch nennenswerte Gehalte an weiteren Nährstoffen wie Kalium, Calcium und gegebenenfalls Natrium berücksichtigt werden müssen, weisen Erbsen nur einen geringen Anteil weiterer Nährstoffe auf. Erbsen können somit optimal für eine gezielte Stickstoffdüngung verwendet werden und stellen damit eine geeignete Alternative zu Keratin-basierten Handelsdüngern wie z. B. Horngries dar.

## Auflaufenerfolg einer Dichtsaaat im Baumstreifen

Der Düngererfolg einer Dichtsaaat mit Körnerleguminosen im Baumstreifen hängt

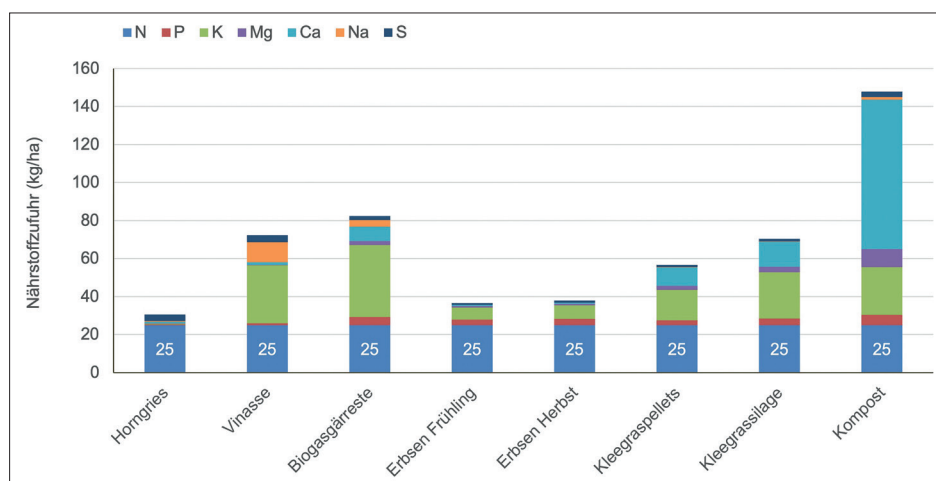


Abb. 1: Analytierte Nährstoffgehalte in unterschiedlichen organischen Düngern, ausgebracht bei einem Düngungsziel von 25 kg N/ha

im Wesentlichen vom Auflaufverhalten der Leguminosen ab. Um mit der in einem Obstbaubetrieb vorhandenen Technik eine optimale Keimungsrate zu erzielen, müssen die Ansprüche der unterschiedlichen Körnerleguminosen an das Klima sowie an die erforderliche Ablagetiefe für das Saatgut berücksichtigt werden. In 2015 und 2016 haben wir in einem Versuch Erbsen, Lupinen weiß und Lupinen blau als Frühjahrssaat hinsichtlich ihres Auflauferschlages im Baumstreifen verglichen. In beiden Jahren zeigten die Erbsen die höchste Keimungsrate, gefolgt von Lupinen blau [Abb. 2]. Bei diesem Ergebnis spielen vermutlich die unterschiedlichen Samenkorngrößen und die damit einhergehenden, erforderlichen Ablagetiefen eine Rolle. Je größer der Samen, desto tiefer sollte die Ablagetiefe sein. Mit der im Obstbau vorhandenen Hack-Technik zur Einarbeitung des Saatgutes im Baumstreifen konnte die erforderliche Ablagetiefe für großkörnigeres Saatgut, wie z. B. von weißen Lupinen und Ackerbohnen (nicht dargestellt), vermutlich nicht in ausreichendem Maße gewährleistet werden. Da Erbsen im Vergleich zu Lupinen zudem geringere Ansprüche an Bodentemperatur und Feuchtigkeit stellen, scheinen sie für eine Aussaat und Etablierung im Obstbaumstreifen besonders geeignet zu sein.

In einem weiteren Versuch sollte untersucht werden, ob die Keimungsrate von Erbsen und Lupinen im Baumstreifen durch einen zusätzlichen Hackdurchgang mit dem Ladurner Krümmer zur optimalen Bodenvorbereitung vor der Aussaat verbessert werden kann. In der Vergleichsvariante erfolgte die Aussaat der Samen auf den unbearbeiteten Boden. Die Einarbeitung der Samen erfolgte in beiden Varianten analog mit dem Ladurner Krümmer. Wie aus Abbildung 3 ersichtlich wird, resultierte das zusätzliche, vorherige Hacken des Baumstreifens in diesem Versuch weder bei den Erbsen (zweijährig) noch bei den Lupinen (ein-

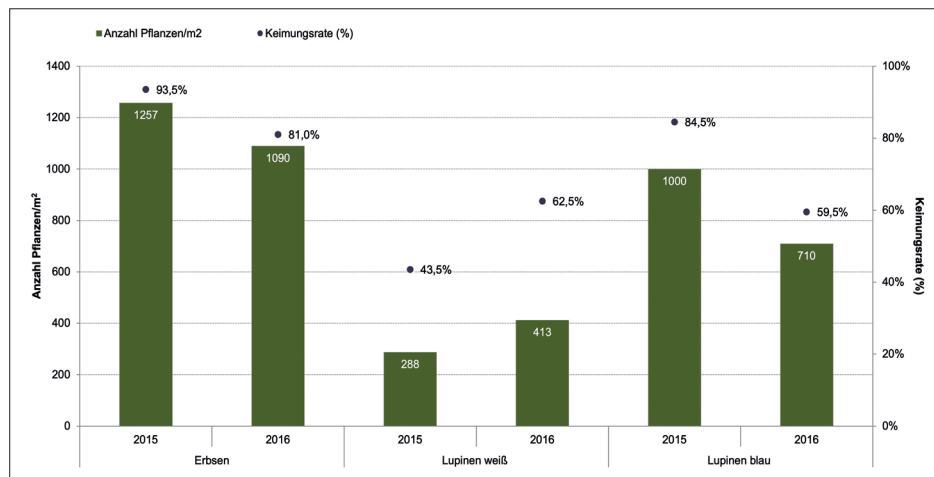


Abb. 2: Anzahl aufgelaufener Pflanzen je Quadratmeter und Keimungsrate (%) für unterschiedliche Körnerleguminosen in einem Versuch am Standort KOB Bavendorf

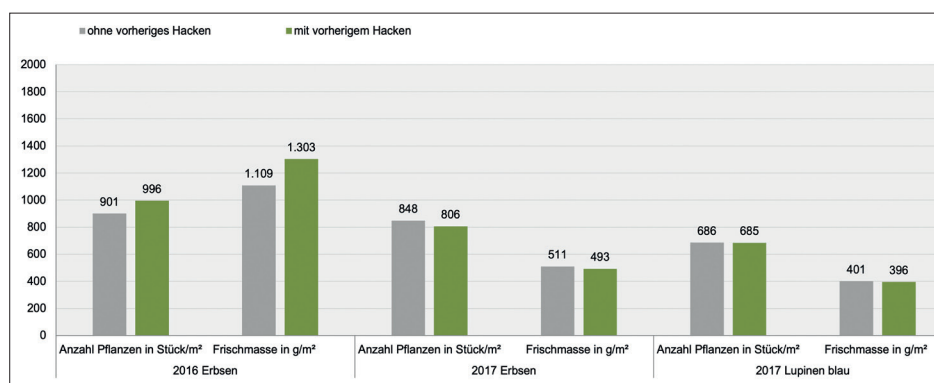


Abb. 3: Anzahl aufgelaufener Pflanzen (Stück) sowie Frischmasseaufwuchs (Gramm) je Quadratmeter in den Varianten mit / ohne zusätzlichem Hackdurchgang vor der Aussaat

jährig) in einer signifikanten Zunahme der Anzahl gekeimter Pflanzen bzw. der aufgelaufenen Frischmasse.

### N-Gehalte im Erbsenaufwuchs in Abhängigkeit von Saatstärke und Standdauer

Im Rahmen einer Masterarbeit wurden die Stickstoffgehalte im Aufwuchs einer Erbsen-Frühjahrssaat mit unterschiedlich langen Standzeiten analysiert. Dabei wurden neben den Standzeiten von 20 und 35 Tagen auch unterschiedliche Aufwandmengen von 200 g/m<sup>2</sup> und 100 g/m<sup>2</sup> verglichen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die gemessenen Werte für Frischmasseaufwuchs, C/N-Verhältnis, N-Gehalt in der Trockensubstanz sowie die daraus kalkulierte Stickstoffmenge je Hektar. Deutliche Unterschiede in der aufgelaufenen Frischmasse je Quadratmeter ergaben sich sowohl durch die Saatstärke sowie bedingt durch die

unterschiedlichen Standzeiten. 20 Tage nach der Aussaat lag mit 214 g/m<sup>2</sup> (volle Saatstärke) bzw. 124 g/m<sup>2</sup> (halbe Saatstärke) noch ein moderater Frischmasseaufwuchs vor. In den Varianten, die erst 35 Tage nach der Aussaat eingearbeitet wurden, führte die 15 Tage längere Standzeit zu einer deutlichen Zunahme der Frischmasse und erreichte Werte von 832 g/m<sup>2</sup> (volle Saatstärke) bzw. 773 g/m<sup>2</sup> (halbe Saatstärke). Dabei zeigte sich auch ein klarer Zusammenhang zwischen der Standdauer und dem C/N-Verhältnis im Aufwuchs. 20 Tage nach der Aussaat lag im Aufwuchs ein um rund 50 % verringertes C/N-Verhältnis im Vergleich zum Ausgangswert im Saatgut vor, was in einem Stickstoffanteil von mehr als 7,0 % in der Trockenmasse resultierte. Bis zum zweiten Einarbeitungs-termin 15 Tage später stieg das C/N-Verhältnis wieder auf den Ausgangswert

Tabelle 1: N-Gehalt und Frischmasseaufwuchs einer Erbsen-Frühjahrsaussaat bei unterschiedlicher Standdauer und Aussaatstärke

Saatstärke (g / m <sup>2</sup> )	Standdauer (Tage)	Frischmasseaufwuchs (g / m <sup>2</sup> )	C / N-Verhältnis Aufwuchs	N-Gehalt in Trockenmasse (%)	N kalkuliert (kg / ha)
200	20	214	6,4	7,4	23,3
100		124	6,5	7,2	13,3
200	35	832	12,2	3,7	58,9
100		773	12,6	3,6	38,5

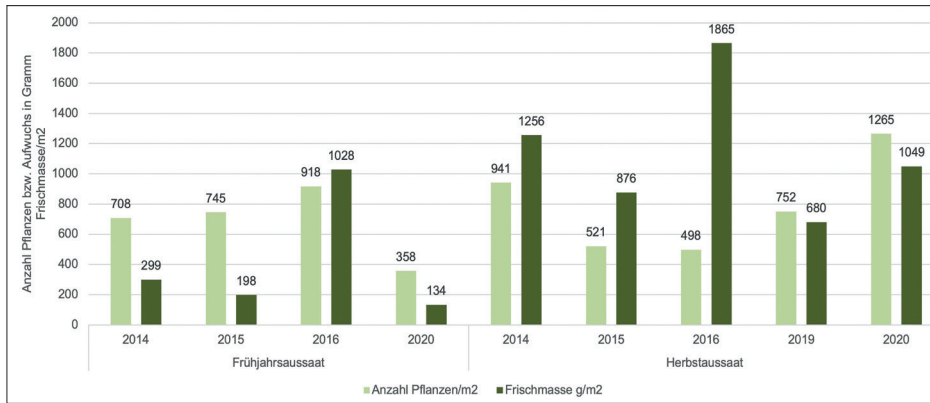


Abb. 4: Bis zum Zeitpunkt der Einarbeitung aufgelaufene Anzahl Pflanzen (Stück) sowie Frischmasseaufwuchs (Gramm) je Quadratmeter in den Varianten mit Frühjahrs- bzw. Herbstaussaat am Standort KOB Bavendorf



Abb. 5: Aufwuchs zum Zeitpunkt der Einarbeitung nach unterschiedlich langer Standzeit in den Varianten „Erbsen Frühjahr“, „Erbsen Herbst kurz“ und „Erbsen Herbst lang“ im Versuchsjahr 2018. Links: Erbsen Frühjahrsaussaat, Standzeit 28 Tage. Mitte: Wintererbsen Herbstaussaat, kurze Standzeit von 154 Tagen. Rechts: Wintererbsen Herbstaussaat, lange Standzeit von 181 Tagen

von mehr als 12,0 % an, wodurch auch der Stickstoffanteil auf Werte um 3,7 % abfiel. Dennoch resultierte der höhere Frischmasseanteil in den Varianten mit 35-tägiger Standdauer kalkulatorisch in deutlich höheren Stickstoffmengen je Hektar. Diese Ergebnisse verdeutlichen den Einfluss der gewählten Saatstärke und Standdauer auf den zu erwartenden Stickstoffdüngungseffekt.

### Frühjahrs- oder Herbstaussaat?

Neben der Standzeit und der Saatstärke beeinflusst auch der Aussaatzeitpunkt das

Wachstum und den resultierenden Frischmasseaufwuchs. An unserem Standort führte eine zwischen Anfang und Mitte Oktober ausgebrachte Herbstaussaat mit Wintererbsen in mehreren Versuchsjahren zu höheren Frischmasseaufwüchsen, als eine im März ausgebrachte Frühjahrsaussaat [Abb. 4]. Im Oktober gut aufgelaufene Wintererbsen gehen in der Regel als gedrungener Bestand in den Winter und beginnen mit der Bodenerwärmung im zeitigen Frühjahr rasch mit Wachstum. Ihr gedrungener Wuchs mit kürzeren Internodien und mehreren Rispen trägt

zusätzlich zu einer höheren Massebildung bei. Im Gegensatz zur erst Anfang / Mitte März ausgesäten Frühjahrsaussaat zeigten die Wintererbsen dadurch einen Wachstumsvorsprung, der in höheren Frischmasseraten resultierte. Fasst man die Ergebnisse mehrerer Versuchsjahre zusammen, ergibt sich folgendes Bild: Die Anzahl an aufgelaufenen Pflanzen je Quadratmeter kann unabhängig vom Aussaatzeitpunkt zwischen den Jahren deutlich schwanken. Bei einer Frühjahrsaussaat konnten in den fünf Versuchsjahren bei einer Aussaatstärke von 200 g / m<sup>2</sup> zwischen 358 und 918 Pflanzen je Quadratmeter gezählt werden. Bei der Herbstaussaat lagen mit Werten zwischen 498 und 1265 Pflanzen je Quadratmeter ebenfalls deutliche, jahresbedingte Unterschiede vor. Die bis zur Einarbeitung des Aufwuchses resultierende Frischmasse wird neben der Keimungsrate auch von den im Wachstumszeitraum herrschenden Temperatur- und Feuchtebedingungen sowie von der Dauer der Standzeit bestimmt. Hieraus ergaben sich sowohl bei der Frühjahrs- als auch bei der Herbstaussaat teilweise deutliche Unterschiede in der bis zum Einarbeitungstermin aufgelaufenen Frischmasse. Bei einer Saatstärke von 200 g / m<sup>2</sup> schwankte die aufgelaufene und gemessene Frischmasse pro Quadratmeter bei der Frühjahrsaussaat um Werte zwischen 134 – 1028 g / m<sup>2</sup>. Auch bei der Herbstaussaat lagen mit Werten zwischen 680 – 1865 g / m<sup>2</sup> Frischmasse pro Quadratmeter deutliche Unterschiede zwischen den Versuchsjahren vor. Über alle Versuchsjahre hinweg konnte an unserem Standort in der Herbstaussaat jährlich ein höherer Frischmasseaufwuchs generiert werden als in der Frühjahrsaussaat.

### Stickstoffdüngungseffekt

Die schnellere und in der Regel höhere Massebildung der Herbstaussaat ermöglicht im Frühjahr eine frühzeitigere Einarbeitung des Aufwuchses und damit

eine frühere N-Mineralisation. Insbesondere in Regionen, in denen eine Aussaat im Frühjahr häufig nicht vor Mitte März möglich ist, kann dies im Hinblick auf den erhöhten Stickstoffbedarf der Bäume ab der Blüte vorteilhaft sein. Ein Versuch aus dem Jahre 2015 illustriert den mit einer Herbstaussaat zu erzielenden Verfrühungseffekt anschaulich. In diesem Versuch wurden neben den Aussaatzeitpunkten Herbst und Frühjahr auch unterschiedliche Aufwandmengen von 100 bzw. 200 g/m<sup>2</sup> verglichen. Der Aufwuchs der Herbstaussaat wurde am 3. April 2015 eingearbeitet. In der Variante mit erhöhter Aussaatstärke von 200 g/m<sup>2</sup> konnte bereits am 16. April 2015 – und damit bereits acht Tage vor der Einarbeitung der Frühjahrsaussaat – eine nennenswerte N-Mineralisation festgestellt werden. Auch bei der Frühjahrsaussaat resultierte die erhöhte Aussaatstärke von 200 g/m<sup>2</sup> in den Wochen nach der Einarbeitung in einer nennenswerten N-Mineralisation. Sowohl bei der Herbst- als auch bei der Frühjahrsaussaat konnte mit der Aussaatstärke von 100 g/m<sup>2</sup> keine ausreichende N-Mineralisation erzielt werden [Abb. 6].

Im Rahmen des gemeinsam mit der Universität Hohenheim durchgeführten Domino-Projektes wurde in den Jahren 2018 bis 2020 ein weiterführender Versuch mit zu unterschiedlichen Zeitpunkten ausgesäten und eingearbeiteten Erbsendichtsaaten durchgeführt. Als Vergleichsvarianten diente eine ungedüngte Kontrollvariante sowie eine mit dem Handelsdünger Horngries gedüngte Variante. Alle Dünger wurden mit einer Zielgröße von 25 kg N/ha ausgebracht. Auch in diesem Versuch erfolgte die Herbstaussaat mit Wintererbsen jährlich im Zeitraum zwischen Anfang – Mitte Oktober. In der Variante „Erbsen Frühjahr“ erfolgte die Aussaat jährlich zwischen dem 18. und 22. März, die Einarbeitung des Aufwuchses erfolg-

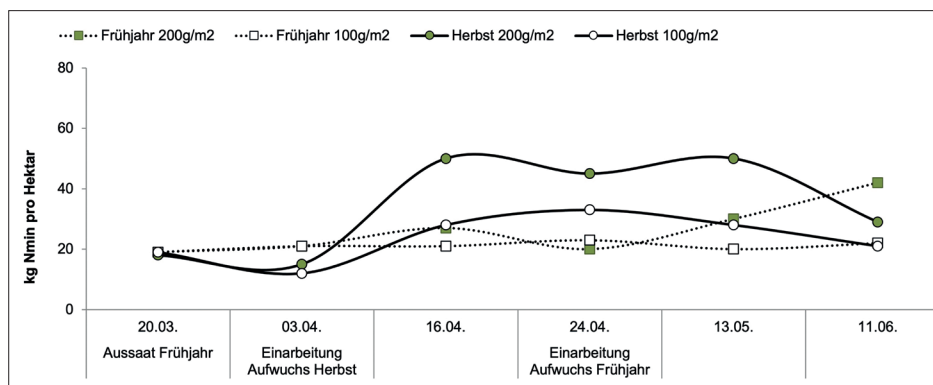


Abb. 6: N<sub>min</sub>-Verlauf in den Varianten mit Herbst- bzw. Frühjahrsaussaat sowie bei unterschiedlichen Saatstärken

Tabelle 2: Übersicht über die im Domino-Projekt verwendeten Sorten, Düngermengen sowie Aussaat- und Einarbeitungszeitpunkte in den Versuchsjahren 2018 – 2020

Variante	Versuchsjahr	Sorte	N-Gehalte im Samen (%)	Düngermenge je Baum (g)	Aussaat	Einarbeitung	BBCH
Frühjahr	2018	Arvika	3,6	244	22.03.2018	20.04.2018	Rote Knospe
Frühjahr	2019	Arvika	3,5	249	21.03.2019	17.04.2019	Rote Knospe
Herbst lang		Pandora	3,6	244	11.10.2018	17.04.2019	Rote Knospe
Herbst kurz	2019	Pandora	3,6	244	11.10.2018	22.03.2019	Knospenaufbruch
Frühjahr	2020	Lisa	4,0	220	18.03.2020	15.04.2020	Rote Knospe
Herbst lang		E.F.B.33	3,4	258	24.10.2019	15.04.2020	Rote Knospe
Herbst kurz		E.F.B.33	3,4	258	24.10.2019	18.03.2020	Knospenaufbruch

te rund vier Wochen später zum Stadium Rote Knospe. An diesem Termin erfolgte auch die Einarbeitung in der Variante „Herbst lang“ sowie die Ausbringung von Horngries. Der Aufwuchs in Variante „Herbst kurz“ wurde bereits Ende März, zum Zeitpunkt der Aussaat der Frühjahrserbsen, eingearbeitet. Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die ausgebrachten Düngermengen, N-Gehalte der verwendeten Sorten sowie über die Aussaat- und Einarbeitungstermine der unterschiedlichen Erbsen-Varianten.

### N-Mineralisation der Frühjahrsaussaat

In der Variante „Erbsen Frühjahr“ konnte in den Jahren 2018 und 2019 eine frühzeitigere N-Mineralisation als in der mit Horngries gedüngten Variante festgestellt werden. In 2018 wies die Variante „Erbsen Frühjahr“ eine hohe Keimungsrate und ein optimales Auflaufverhalten auf. Je Quadratmeter konnten durchschnitt-

lich 1110 Pflanzen sowie 623 g Frischmasse ermittelt werden. In Folge lag in dieser Variante bereits 14 Tage nach Einarbeitung des Aufwuchses ein um 40 kg höherer N<sub>min</sub>-Gehalt vor als in der ungedüngten Kontrolle. Damit wurde auch der in der Literatur angegebene Zielwert von 60 kg N<sub>min</sub>/ha bereits 14 Tage nach der Einarbeitung der Frühjahrsaussaat überschritten. In der mit Horngries gedüngten Variante konnte in 2018 erst vier Wochen nach der Düngung ein N<sub>min</sub>-Gehalt von mehr als 60 kg (73,4 kg) festgestellt werden [Abb. 5].

Auch in 2019 konnte in der Variante „Erbsen Frühjahr“ mit durchschnittlich 825 Pflanzen pro Quadratmeter eine gute Keimungsrate ermittelt werden. Allerdings lag zum Einarbeitungstermin mit 238 g/m<sup>2</sup> ein geringerer durchschnittlicher Frischmassegehalt pro Quadratmeter als im Vorjahr vor. Dennoch

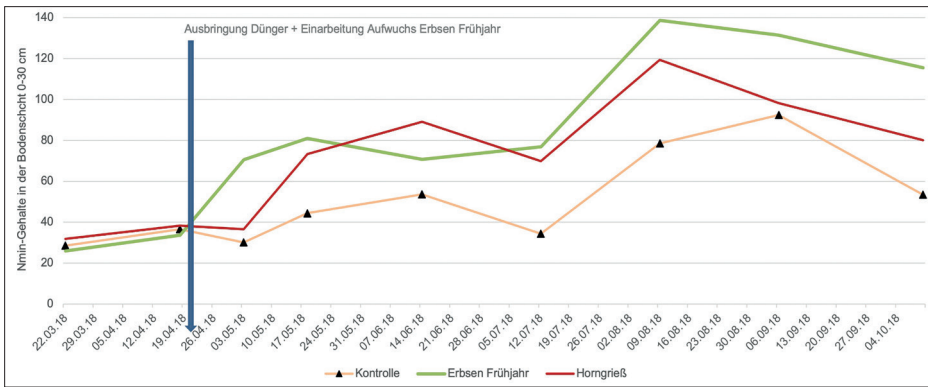


Abb. 7:  $N_{\min}$ -Verlauf in den Versuchsvarianten mit Erbsen-Dichtsaat und Horngries im Vergleich zur nicht gedüngten Kontrollvariante im Versuchsjahr 2018

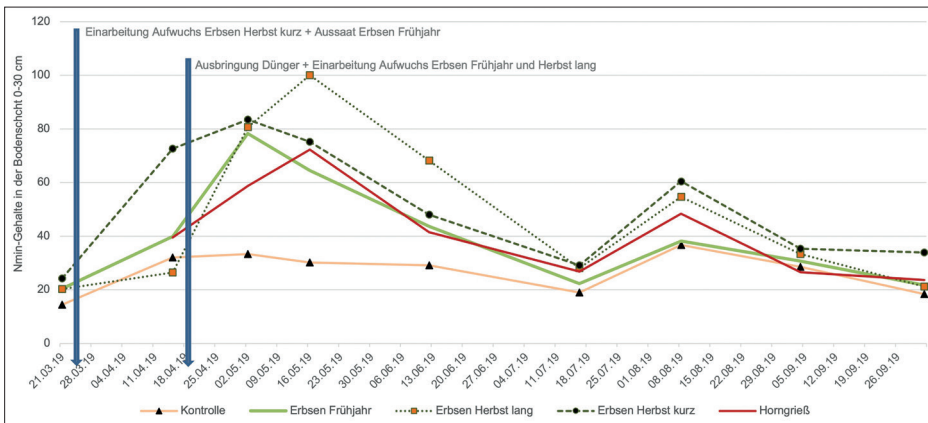


Abb. 8:  $N_{\min}$ -Verlauf in den Versuchsvarianten mit Erbsen-Dichtsaat und Horngries im Vergleich zur nicht gedüngten Kontrollvariante im Versuchsjahr 2019

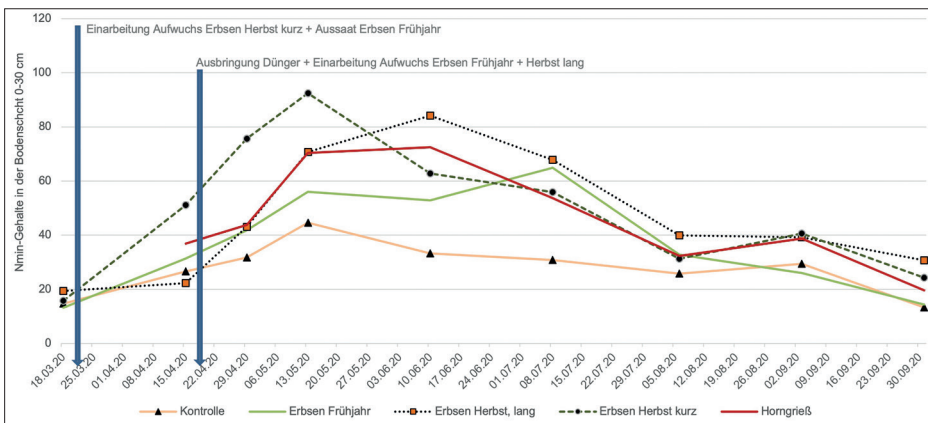


Abb. 9:  $N_{\min}$ -Verlauf in den Versuchsvarianten mit Erbsen-Dichtsaat und Horngries im Vergleich zur nicht gedüngten Kontrollvariante im Versuchsjahr 2020

konnte auch in 2019 in dieser Variante eine schnellere und insgesamt höhere N-Mineralisation festgestellt werden als in der mit Horngries gedüngten Variante. Erneut wies die Variante „Erbsen Frühjahr“ bereits 14 Tage nach Einarbeitung des Aufwuchses einen  $N_{\min}$ -Gehalt von mehr als 60 kg (78,3 kg) auf. Damit lag der  $N_{\min}$ -Gehalt in dieser Variante bereits zu diesem frühen Zeitpunkt um 35 kg höher als in der nicht gedüngten Kontrolle und

20 kg höher als in der mit Horngries gedüngten Variante.

Im dritten Versuchsjahr 2020 zeigte die Frühjahrsaussaat aufgrund von anhaltender Trockenheit bis zum Einarbeitungszeitpunkt nur eine unzureichende Keimungsrate sowie ein geringeres Wachstum als in den Vorjahren. Lediglich 357 Pflanzen pro Quadratmeter sowie ein Frischmasseaufwuchs von

134 g / m<sup>2</sup> konnten in diesem Versuchsjahr zum Einarbeitungszeitpunkt „Rote Knospe“ durchschnittlich ermittelt werden. Dadurch lagen die  $N_{\min}$ -Gehalte in den Wochen nach der Einarbeitung regelmäßig unter den in der Horngries-Variante gemessenen Werten. Ein Zielwert von 60 kg  $N_{\min}$  / ha zur Blüte konnte in 2020 durch die Erbsen-Frühjahrsaussaat nicht erreicht werden.

### N-Mineralisation der Herbstsaat

Die Herbstsaat mit zwei unterschiedlich langen Standzeiten wurde im ersten Versuchsjahr 2018 erstmals ausgesät, so dass für diese Varianten nur die  $N_{\min}$ -Verläufe der Jahre 2019 und 2020 vorliegen. In 2019 wiesen beide Herbstsaat-Varianten mit durchschnittlich 644 (Herbst lang) bzw. 751 Pflanzen pro Quadratmeter (Herbst kurz) gute Keimungsraten auf. Aufgrund der längeren Standzeit lag der Frischmassegehalt in Variante „Herbst lang“ mit 1647 g / m<sup>2</sup> deutlich über dem in Variante „Herbst kurz“ gemessenen Wert von 680 g / m<sup>2</sup>. Damit lagen in beiden Herbstsaat-Varianten deutlich höhere Frischmassegehalte vor als in der Frühjahrsaussaat. Die Variante „Herbst kurz“ zeigte in 2019 eine deutlich frühere N-Mineralisation als die Vergleichsvarianten „Erbsen Frühjahr“ und „Horngries“. Schon zum Zeitpunkt der Horngries-Düngung und der Einarbeitung der Frühjahrsaussaat (Rote Knospe) lag der  $N_{\min}$ -Gehalt in dieser Variante mit 72,6 kg  $N_{\min}$  / ha rund 40 kg höher als in der Kontrollvariante. Die erst mit der Frühjahrsaussaat eingearbeitete Herbstsaat-Variante „Herbst lang“ zeigte analog zur Frühjahrsaussaat in den 14 Tagen nach Einarbeitung eine schnellere und insgesamt höhere N-Mineralisation als die mit Horngries gedüngte Variante. Die Herbstsaat mit langer Standzeit wies am 21. Mai 2019 mit 100,1 kg / ha den insgesamt höchsten  $N_{\min}$ -Gehalt aller Varianten auf und lag damit rund 70 kg über der Kontrollvariante (30,2 kg).

Während die Frühljahrsaussaat im Jahr 2020 keine zufriedenstellenden Keimungsraten aufwies, konnten bei der Herbstsaat keine Auflaufprobleme festgestellt werden. Die zur Einarbeitung im Frühjahr 2020 ermittelten Werte von 1343 Pflanzen und 1647 g Frischmasse pro Quadratmeter (Herbst lang) bzw. 1265 Pflanzen und 1049 g Frischmasse pro Quadratmeter (Herbst kurz) belegen einen optimalen Auflauf-erfolg der Herbstsaaten. Infolgedes- sen wies die Herbstsaat mit kurzer Standzeit nach der Einarbeitung erneut eine schnelle Mineralisation auf und re- sultierte Mitte April erneut im höchsten  $N_{\min}$ -Gehalt aller Varianten. Zum Zeit- punkt der Horngries-Düngung bzw. Ein- arbeitung der Frühljahrsaussaat lagen in der Variante „Herbst kurz“ bereits 24,5 kg mehr  $N_{\min}$  vor als in der ungedüngten Kontrolle. Mitte Mai wies diese Variante erneut den insgesamt höchsten Wert al- ler Varianten mit 92,4 kg  $N_{\min}$ /ha auf. Die Herbstsaat mit verlängerter Standzeit wies bis Mitte Mai eine in Dynamik und Höhe mit der in Variante „Horngries“ ver- gleichbare N-Mineralisation auf.

### Fazit

Bei einer Leguminosen-Dichtsaa- t im Baumstreifen hängt der zu erzielende Stickstoffdüngungseffekt im Wesent- lichen vom Auflauf-erfolg der verwen- deten Körnerleguminosen ab. Dadurch

ist bei der Düngung mit einer Legumi- nosen-Dichtsaa- t tendenziell eine gerin- gere Planungssicherheit gegeben als bei der Verwendung von organischen Handelsdüngern. In unseren Versuchen wiesen Erbsen regelmäßig die höchsten Keimungsraten auf und zeigten sich hin- sichtlich der Einarbeitung und Etablie- rung im Baumstreifen als anspruchslos. Vorteile zeigten sich an unserem Stand- ort zudem bei einer Herbstsaat mit Wintererbsen. Diese resultierte regel- mäßig in einer frühzeitigeren und ins- gesamt höheren Frischmassebildung als die Frühljahrsaussaat, wodurch eine Einarbeitung des Aufwuchses bereits Mitte bis Ende März ermöglicht wurde. Dadurch konnten zum Zeitpunkt der Apfelblüte höhere  $N_{\min}$ -Gehalte gewähr- leistet werden als bei der erst später eingearbeiteten Frühljahrsaussaat. Für Regionen wie dem Bodensee, in denen Böden im Frühjahr erst spät abtrocknen, scheint die Herbstsaat damit vorteil- hafter zu sein und einem geringeren Ri- siko zu unterliegen. Die kurzen Stand- zeiten einer Frühljahrsaussaat von drei bis fünf Wochen verlangen hingegen in diesem Zeitraum optimale Witterungs- bedingungen für die Keimung und das Wachstum. Werden diese durch ungün- stige Bedingungen gehemmt, können die angestrebten Stickstoffmengen bis zur Apfelblüte nicht sicher gewährleistet werden. Bei optimalem Aufwuchs der

Erbsen-Frühljahrsaussaat im Baumstrei- fen konnte in mehreren Versuchsjahren allerdings eine mit dem Handelsdünger „Horngries“ vergleichbare  $N_{\min}$ -Dyna- mik erzielt werden. Somit kann eine gelingende Erbsendichtsaa- t, sowohl als Frühljahrs- als auch als Herbstsaat, eine echte Alternative zu organischen Handelsdüngern darstellen. Vorteile er- geben sich bei der Dichtsaa- t durch die regionale Verfügbarkeit sowie durch die ökologische Produktion des Saatgu- tes. Auch können durch die Einbringung der Frischmasse weitere positive Effekte auf den Boden erwartet werden. Aller- dings sind die Kosten einer Dichtsaa- t aufgrund der im Vergleich zur Land- wirtschaft deutlich erhöhten Saatstärke höher als beim Zukauf von organischen Handelsdüngern.

### Förderung und Dank

Das Core-Organic-Projekt „Domino“ wurde durch das Bundesministeriums für Er- nährung und Landwirtschaft (BMEL) ge- fördert. Ich danke Sabine Zikeli und Birgit Lepp von der Universität Hohenheim so- wie Kurt Möller von der LTZ für die gute Zusammenarbeit in diesem Projekt.



**SASCHA BUCHLEITHER**  
Kompetenzzentrum Obstbau  
Bodensee (KOB)  
buchleither@kob-bavendorf.de

Abbildungen: Sascha Buchleither

## Bio-Bäume

POB bietet Ihnen qualitativ hochwertiges Pflanzgut in Bio-Qualität. Der Erfolg einer Obstanlage hängt sehr stark von der Qualität des Pflanzmaterials ab.

### Unser Bio-Sortiment auf M9 Knip:

Topaz® und Roter Topaz® mit Zwischenverdlung, Santana®, Collina®, Elstar Elrosa®, Novajo®, Gala, Pinova®, Braeburn Marired, Boskoop Quast®, Deljonca, Freya®, Natyra®, WURtwinning® in größerer Anzahl (= WUR 029), Rubelit und Delcored (nur konventionell verfügbar)

### Unser Bio-Sortiment auf M25:

Rewena®, Seestermüher Zitronenapfel, Hilde, Relinda®

POB Leicht & Wetzler GmbH • Daimlerstr. 6 • 88074 Meckenbeuren • Tel 07542-937660  
Fax 07542-932286 • Mobil 0171-6835430 • www.pob-obstbauberatung.de  
POB-Leicht-Wetzler@t-online.de • D-BW-022-05046-H - DE-022-Öko-Kontrollstelle



**PROVITA** *Dünger für den Bio-Anbau*

**Schafwoll-Pellets, Vinasse ...**

Als Lieferant für Öko-Betriebe bieten wir Ihnen ein breites Sortiment an Düngern pflanzlicher und tierischer Herkunft!

**BECKMANN & BREHM**

Hauptstraße 4 · 27243 Beckeln · Telefon: 0 42 44 / 92 74-0  
www.beckhorn.de · info@beckhorn.de