

Inhalt

Das Modell- und Demonstrationsvorhaben „Optimierung der Stickstoffdüngung im Freilandgemüsebau“	6
Düngebedarfsermittlung.....	8
Düngebedarfsermittlung für Stickstoff nach guter fachlicher Praxis	9
Düngebedarfsermittlung für Stickstoff nach Düngeverordnung	9
Berechnungshilfen zur Erstellung der Düngebedarfsermittlung für Stickstoff und Phosphat	15
Integration der Düngebedarfsermittlungen in den Betriebsablauf.....	21
Tipps zur Integration der Düngebedarfsermittlungen in den Betriebsablauf	27
Probenahme	28
Verteilung der Einstiche für die Bodenproben	28
Anzahl der benötigten Einstiche	29
Zeitliche Schwankungen der Nährstoffgehalte im Boden.....	30
Richtwerte und eigene Proben	31
Zeitpunkt der Probenahme	31
Tipps zur Probenahme	32
Analyse.....	33
Schnelltests	34
Vorgehensweise bei der Analyse	34
Vom Messwert zum Nitratstickstoffgehalt in Kilogramm pro Hektar.....	35
Länderspezifische Regelungen zu Nitrat-Schnelltests.....	36
Wie wird in Zukunft der Stickstoffgehalt gemessen?.....	38
Ökonomische Betrachtung der Düngebedarfsermittlung, Probenahme und Analyse	38
Tipps zur Analyse mit dem Nitratschnelltest.....	40
Ausbringungstechnik und -methoden.....	42
Moderne Technik	42
Streutabelle	43
Reihendüngung und Unterfußdüngung	43
Pneumatische Düngerstreuer.....	43
Ökonomische Betrachtung unterschiedlicher Methoden der Düngerausbringung	44
Tipps zur Ausbringungstechnik.....	48

Düngemanagement	49
Nährstoffbedarf und -verfügbarkeit	49
Grundnährstoffversorgung	49
Pflanzenanalyse als Ergänzung zur Bodenanalyse	51
Pflanzenanalyse und Blattdüngung richtig anwenden	52
Düngemittelauswahl	54
Düngeplanung	57
KNS-System: Feinsteuerung der N-Versorgung durch gezielte Teilgaben	59
Kopfdüngung	62
Düngergabe über die Beregnung	63
Ökonomische Betrachtung des Düngemanagements	64
Tipps zum Düngemanagement	68
Organische Düngung	69
Anrechnung von Stickstoff für die DBE	70
Gegenüberstellung des Düngedarfs und der Menge an gedüngtem Stickstoff	73
Anrechnung von Phosphat für die DBE	74
Tipps (Checkliste) zur organischen Düngung	77
Zwischenfrüchte	78
Auswahl der Zwischenfrucht	80
Bewässerung und Düngung von Zwischenfrüchten	86
Einarbeitung der Zwischenfrucht	89
Futternutzung	91
Anrechenbarkeit von Zwischenfrüchten bei der Düngung der Folgekultur	91
Ökonomische Betrachtung von Zwischenfrüchten	95
Tipps zu Zwischenfrüchten	97
Bewässerung	98
Bedeutung der Bewässerung und Einfluss auf die Nährstoffverfügbarkeit	98
Bewässerungssysteme	99
Bewässerungssteuerung	109
Ökonomische Betrachtung der Bewässerung	119
Tipps zur Bewässerung	119
Empfehlungen zur Optimierung der Stickstoffdüngung im Freilandgemüsebau	120

Anhang	124
Anlaufstellen und weiterführende Informationen der Bundesländer	124
Literatur	136
Medien	138
KTBL-Veröffentlichungen	138
Weitere BZL-Medien	139
Was bietet das BZL?	142
Impressum	143

Das Modell- und Demonstrationsvorhaben „Optimierung der Stickstoffdüngung im Freilandgemüsebau“

Gemüsebaubetriebe stehen vor der Herausforderung, Gemüse von hoher Qualität zu erzeugen, ohne durch die Stickstoffdüngung das Grundwasser zu gefährden. Die Dynamik von Stickstoff im Boden unterliegt jedoch einer Vielzahl von Einflussfaktoren. In Wissenschaft und Versuchswesen wurden diese deshalb intensiv erforscht und daraus Verfahren abgeleitet, um die Effizienz der Düngung zu verbessern und Auswaschung zu vermindern.

Die Verfahren wurden in vielen Feldversuchen an Lehr- und Versuchsanstalten geprüft und bestätigt. Ob sie sich in der Praxis problemlos umsetzen und in den betrieblichen Ablauf integrieren lassen, ist damit jedoch nicht geklärt.

Hier setzt das Modell- und Demonstrationsvorhaben „Optimierung der Stickstoffdüngung im Freilandgemüsebau“ an: Wissenschaftlich begleitet, wurde die Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen in ausgewählten Betrieben erprobt. Die Modellbetriebe wurden dabei so ausgewählt, dass sie verschiedene Betriebsstrukturen, zum Beispiel im Hinblick auf Betriebsgröße, Anbauspektrum und Vermarktungswege, widerspiegeln. Die Optimierung der Düngung erfolgte hinsichtlich Ausbringungsmenge, Zeitpunkt

der Düngergaben und Ausbringungstechnik mit der Zielsetzung, Nitratüberschüsse zu vermindern.

Die teilnehmenden Betriebe wurden durch Projektmitarbeitende intensiv betreut, zwischen den Betrieben einer Region und auch zwischen den Regionen fand ein intensiver Erfahrungsaustausch statt.

Die Gesamtkoordination des Vorhabens oblag dem Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) Großbeeren e.V. Die Gemüsebauregionen wurden durch die jeweiligen Landeseinrichtungen betreut:

- » Die Region Knoblauchsland in Bayern wurde durch das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Fürth (AELF) betreut.
- » Die Region Pfalz in Rheinland-Pfalz wurde durch das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz betreut.
- » Die Betreuung der Regionen Niederrhein und Vorgebirge in Nordrhein-Westfalen erfolgte durch die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW).



Abb. 1: Projekttreffen am 13. und 14. Februar 2019 in Klein-Altendorf

Die ökonomische Bewertung der umgesetzten Maßnahmen in allen teilnehmenden Regionen übernahm das Thünen-Institut für Betriebswirtschaft.

Das Vorhaben begann am 1. Juli 2016 und endete zum 30. Juni 2021.

Die Ergebnisse des Modell- und Demonstrationsvorhabens (im Folgenden auch „MuD“ genannt) werden in dieser Broschüre vorgestellt.

Düngebedarfsermittlung

Dr. Carmen Feller, Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) Großbeeren e.V.

Um Pflanzen gut mit Nährstoffen zu versorgen, muss bei der Düngung sowohl beachtet werden, wie viele Nährstoffe die Pflanzen voraussichtlich benötigen, als auch, wie viele Nährstoffe aus dem Boden nachgeliefert werden. Gleichzeitig muss gewährleistet sein, dass keine Beeinträchtigung der Umwelt durch übermäßige Düngung stattfindet. Grundlegende Regelungen zur Düngung finden sich daher im Düngegesetz (DüNG) und in der Düngeverordnung (DüV), die die EG-Nitratrichtlinie 91/676/EWG umsetzt. Die Düngeverordnung schreibt vor: „Aufbringungszeitpunkt und -menge sind so zu wählen, dass verfügbare oder verfügbar werdende Nährstoffe den Pflanzen zeitgerecht in einer dem Nährstoffbedarf der Pflanzen entsprechenden Menge zur Verfügung stehen.“ Da die Nährstoffe Stickstoff und Phosphat in besonderem Maße umweltrelevant sind, schreibt die Düngeverordnung für diese eine genaue Düngebedarfsermittlung (DBE) nach bestimmten Kriterien vor.

Wird der Düngebedarf überschätzt und dadurch mehr gedüngt, als die Pflanzen benötigen, ist dies aus betriebswirtschaftlicher Sicht nur ein geringes Risiko, da die Kosten dafür relativ niedrig sind. Für die Umwelt sind die Auswirkungen jedoch beträchtlich, da vor allem Stickstoff, aber auch andere Nährstoffe ausgewaschen werden und das Grundwasser belasten können. Wird jedoch zu wenig gedüngt, ist das besonders für Gemüsebaubetriebe ein erhebliches Risiko. Im Vergleich

zu Ackerkulturen führt bei Gemüse schon ein geringer Nährstoffmangel dazu, dass die Ernte nicht oder nur teilweise verkauft werden kann.



Abb. 2: Salat reagiert empfindlich auf Nährstoffmangel

Mit der Düngebedarfsermittlung wird die notwendige Menge an Dünger, die eine Kultur benötigt, möglichst genau berechnet. Sie sollte für alle Hauptnährstoffe durchgeführt werden und muss nach Düngeverordnung für Stickstoff und Phosphat vor der Düngung aufgezeichnet werden. Sie beruht jedoch immer auf Vorhersagen, weil im Vorfeld abgeschätzt werden muss, mit welchem Erträgen zu rechnen ist und wie viele Nährstoffe aus dem Boden nachgeliefert werden. Sowohl der erwartete Ertrag, und damit der Nährstoffbedarf der Pflanzen, als auch das Nährstoffangebot aus dem Boden sind jedoch abhängig von der Witterung und den Standorteigenschaften.