

## Überprüfung der EDV-Programme NDICEA und N-Expert in Salat

### Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Rahmen des Projektes Nutri@ÖkoGemüse wurden zwei Versuche zu unterschiedlich hohen Düngergaben mit grünem und rotem Eichblattsalat durchgeführt. Die Düngeberechnung erfolgte mit NDICEA und N-Expert und wurde mit Varianten mit Düngung nach DüV, betriebsüblicher Düngung und einer ungedüngten Kontrolle verglichen. Die unterschiedlich hohen Düngermengen hatten keinen Einfluss auf den Ertrag. Bei den  $N_{\min}$ -Werten im Boden in 0-30 cm hatten die Variante NDICEA, mit geringer Düngemenge, und die ungedüngte Kontrolle bis zur Ernte etwas niedrigere  $N_{\min}$ -Gehalte.

### Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die bedarfsgerechte Stickstoffversorgung ist immer noch eines der Probleme im ökologischen Gemüsebau. Durch die Verwendung organischer Dünger werden die Nährstoffe zeitlich variabel frei. Im Rahmen des Projekts Nutri@ÖkoGemüse werden die beiden Düngemanagement-Programme NDICEA (entwickelt von Louis Bolk Instituut) und N-Expert von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW) und dem Leibnitz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren (IGZ) verglichen, validiert und an den ökologischen Anbau angepasst. Bundesweit wurden hierzu Praxisversuche angelegt um die beiden Düngestrategien der Programme mit der Düngung nach Düngerverordnung und betriebsüblicher Düngung zu vergleichen. Am Queckbrunnerhof (DLR RP) wurden hierfür zwei Exaktversuche mit rotem und grünem Eichblattsalat ausgewertet. Der Düngbedarf der Varianten wurde jeweils mit NDICEA, N-Expert und nach Düngerverordnung (DüV) berechnet. Außerdem wurde eine betriebsübliche Variante angelegt bei der 100 % des im Dünger enthaltenen Stickstoffs für das erste Jahr angerechnet wurde, sowie eine ungedüngte Kontrolle. Es wurde mit Haarmehlpellets gedüngt.

### Ergebnisse im Detail

Die Höhe der Düngergaben sowie die Faktoren die bei der Berechnung eine Rolle spielen sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Variante nach DüV erhielt die höchste Düngergabe. Hier wurde der  $N_{\min}$ -Wert der Bodenproben in 0-30 cm und 10 kg N/ha für die Vorfrucht vom Düngbedarf abgezogen. Es wurde damit gerechnet, dass 60 % des Stickstoffs im ersten Jahr freigesetzt wird. Bei der Variante N-Expert wurde von einem etwas höheren Bedarfswert ausgegangen als bei den Varianten DüV und Betriebsüblich. Der abgezogene  $N_{\min}$ -Gehalt im Boden wurde aus der Bodenprobe in 0-30 und Schätzwerten ermittelt. Außerdem wurde noch die Nachlieferung aus der organischen Bodensubstanz geschätzt und vom Bedarfswert abgezogen. Bei N-Expert wurden 55 % des in den Haarmehlpellets enthaltenen Stickstoffs angerechnet. Für die Betriebsübliche Variante wurde lediglich der  $N_{\min}$ -Gehalt der Bodenprobe in 0-30 cm vom Bedarfswert abgezogen. Da jedoch 100 % des in den Haarmehlpellets enthaltenen Stickstoffs angerechnet wurde, liegt der Düngbedarf etwas unter dem von N-Expert. Für NDICEA ist eine einfache Darstellung der Berechnung des Düngedarfs nicht möglich. NDICEA rechnet die N-Verfügbarkeit dynamisch über mehrere Jahre unter Einbezug von Boden-, Ertrags-, Dünge- und

## Überprüfung der EDV-Programme NDICEA und N-Expert in Salat

standortspezifischen Wetterdaten. Die NDICEA-Variante hatte einen deutlich geringeren Düngbedarf (25 bzw. 21 kg N/ha) als die anderen Varianten.

Tabelle 1: Düngbedarf sowie die verwendeten Faktoren für die Düngbedarfsermittlung in kg N/ha

Variante	Salat grün						Salat rot						Anteil des angerechneten Stickstoffs der Haarmehlpellets
	Düngegabe in HMP	Düngbedarf	Bedarfswert	Abzüge			Düngegabe in HMP	Düngbedarf	Bedarfswert	Abzüge			
				N <sub>min</sub> im Boden	Vorfrucht	Nachlieferung aus OBS*				N <sub>min</sub> im Boden	Vorfrucht	Nachlieferung aus OBS*	
Betriebsüblich	85	85	130	45	-	-	70	70	115	45	-	-	100 %
DüV	125	75	130	45	10	-	100	60	115	45	10	-	60 %
N-Expert	98	54	149	59	-	35	76	42	136	59	-	35	55 %
NDICEA	25	25	N-Verfügbarkeit wird dynamisch über mehrere Jahre unter Einbezug vieler Faktoren berechnet				21	21	N-Verfügbarkeit wird dynamisch über mehrere Jahre unter Einbezug vieler Faktoren berechnet				-

\*OBS = organische Bodensubstanz

## Überprüfung der EDV-Programme NDICEA und N-Expert in Salat

Es wurden zwei Versuchsernten durchgeführt, da insbesondere der rote Salat zum ersten Erntetermin noch relativ klein war. Beim ersten Termin am 08.07.20 wurden der Aufwuchs, das geputzte Kopfgewicht und die Marktfähigkeit bestimmt. Am zweiten Erntetermin (13.07.20) wurden lediglich das geputzte Kopfgewicht und die Marktfähigkeit erhoben.

Beim grünen Salat lag der Aufwuchs bei der ersten Ernte zwischen 350 dt/ha (N-Expert) und 377 dt/ha (Betriebsüblich). Der Ertrag schwankte zwischen 281 und 311 dt/ha. Bis zur zweiten Ernte erfolgte ein deutlicher Zuwachs und der Ertrag stieg auf 349 dt/ha (Kontrolle) bis 384 dt/ha (Betriebsüblich) (Abb. 1). Die Stickstoffaufnahme im Aufwuchs bis zur ersten Ernte lag zwischen 57-62 kg N/ha.

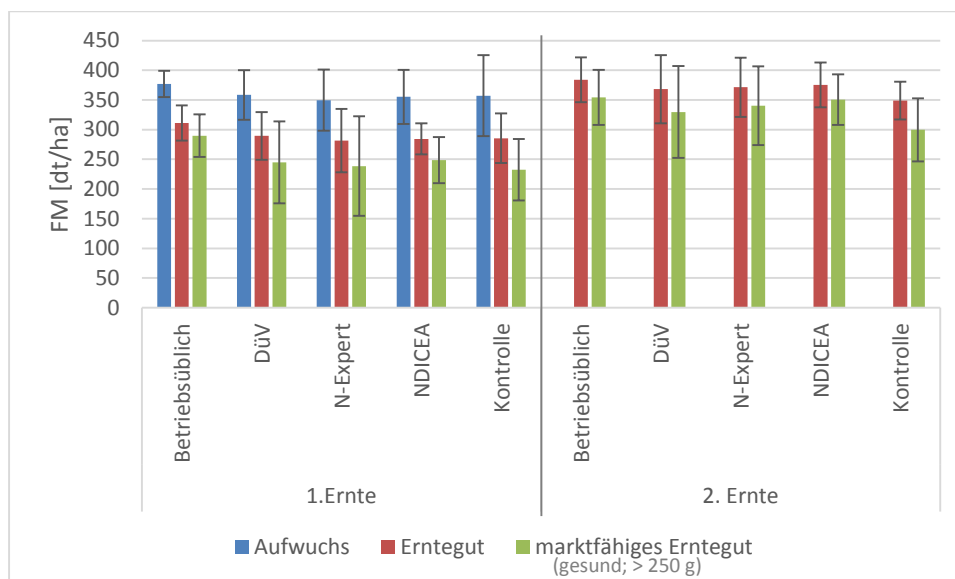


Abbildung 1: Aufwuchs und Ertrag des grünen Eichblattsalats zur Ernte am 08. und 13.07.20

Der rote Salat hatte zum ersten Erntetermin einen Aufwuchs zwischen 274 dt/ha (Betriebsüblich) und 293 dt/ha (Kontrolle) erreicht. Das geputzte Erntegut lag zu diesem Termin zwischen 207-238 dt/ha. Der Zuwachs bis zum zweiten Termin war beim roten Salat geringer als beim grünen Salat. Der Ertrag lag beim zweiten Termin zwischen 248 dt/ha (Betriebsüblich) und 272 dt/ha (NDICEA). (Abb. 2) Die N-Aufnahme bis zur ersten Ernte war vergleichbar mit dem grünen Salat und lag zwischen 57 und 64 kg N/ha. Die Streuung innerhalb der Varianten ist sowohl beim grünen als auch beim roten Salat im Aufwuchs und in den Erträgen relativ groß und die Unterschiede zwischen den Varianten sind nicht signifikant.

## Überprüfung der EDV-Programme NDICEA und N-Expert in Salat

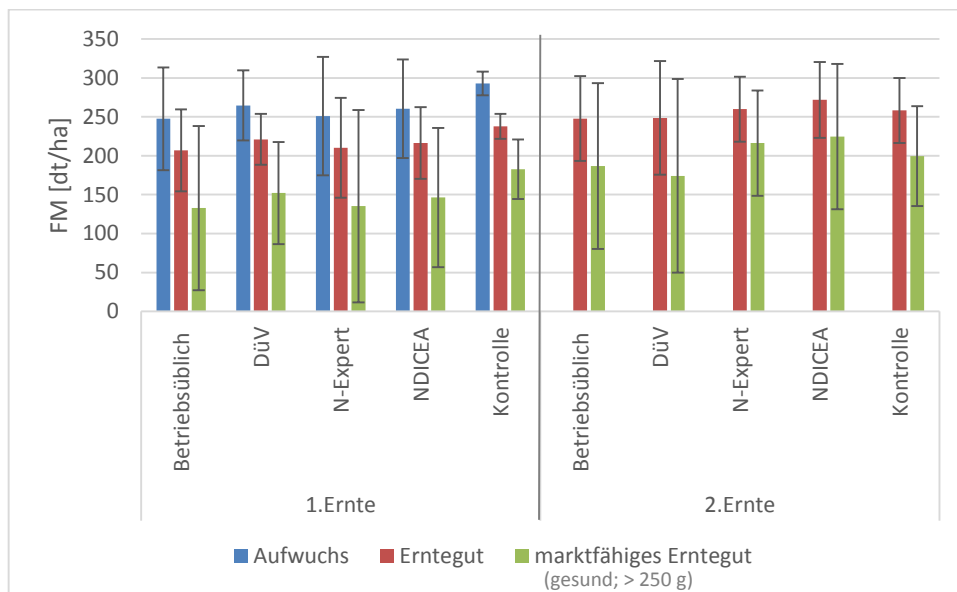


Abbildung 2: Aufwuchs und Ertrag des roten Eichblattsalats zur Ernte am 08. und 13.07.20

Der  $N_{\min}$ -Verlauf ist in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt. Vor der Pflanzung am 05.05. waren im Boden beim grünen und roten Salat 45 kg N/ha in 0-30 cm Tiefe und 45 kg N/ha in 30-60 cm enthalten. Beim grünen Salat stieg dieser Wert zwei Wochen nach der Pflanzung auf 54-91 kg N/ha an. Bis zur ersten Ernte nahm der  $N_{\min}$ -Gehalt im Boden auf 5-22 kg N/ha ab. Bei diesen beiden Terminen hatten die Varianten NDICEA und Kontrolle deutlich niedrigere  $N_{\min}$ -Werte. Vier Wochen nach der Ernte und nach der Einarbeitung der Erntereste stiegen die Nitrat-Gehalte wieder deutlich an auf 73-96 kg N/ha. Diese Werte erhöhten sich noch mal leicht bis Mitte November. Hier ist der Effekt durch die geringere Düngung von NDICEA bzw. die ungedüngte Kontrolle nicht mehr erkennbar. Die  $N_{\min}$ -Gehalte in der Bodenschicht 30-60 zeigten weniger starke Schwankungen nahmen aber einen ähnlichen Verlauf wie in der oberen Bodenschicht.

## Überprüfung der EDV-Programme NDICEA und N-Expert in Salat

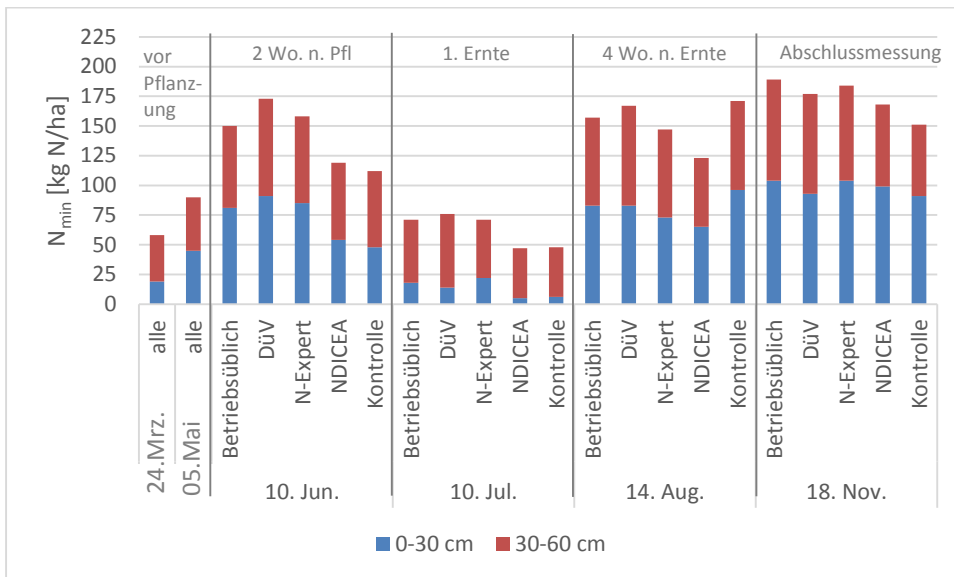


Abbildung 3: Ergebnisse der  $N_{min}$ -Bodenanalysen für den grünen Eichblattsalat

Der  $N_{min}$ -Verlauf im roten Salat ähnelte dem im grünen. Die Werte stiegen zwei Wochen nach der Pflanzung auf 58-86 kg N/ha in 0-30 cm an und nahmen bis zur Ernte wieder auf 14-38 kg N/ha ab. Auch hier hatten die Varianten NDICEA und Kontrolle an diesen beiden Terminen niedrigere  $N_{min}$ -Gehalte. Wie beim grünen Salat stiegen die  $N_{min}$ -Gehalte danach wieder an und hatten zum Ende des Jahres mit 91-107 kg N/ha in 0-30 cm bzw. 176-204 kg N/ha in 0-60 cm sehr hohe  $N_{min}$ -Gehalte.

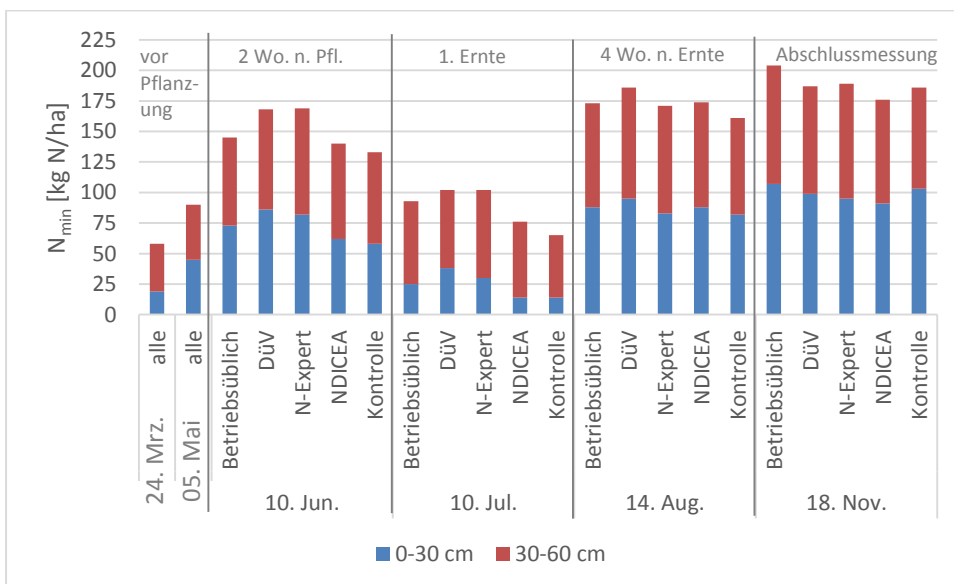


Abbildung 4: Ergebnisse der  $N_{min}$ -Bodenanalysen für den roten Eichblattsalat

## Überprüfung der EDV-Programme NDICEA und N-Expert in Salat

### Kultur- und Versuchshinweise

	<b>Eichblatt grün</b>	<b>Eichblatt rot</b>
Sorten:	‘Kisheri’ (RZ)	‘Macai’ (RZ)
Pflanzung:	26.05.2020; 8,8 Pflanzen/m <sup>2</sup> Brutto; 11,1 Pflanzen/m <sup>2</sup> Netto	
Düngung:	Betriebsüblich	85 kg N/ha
	DüV	125 kg N/ha
	N-Expert	98 kg N/ha
	NDICEA	25 kg N/ha
	Kontrolle	0 kg N/ha
	Dünger: Haarmehlpellets (13,5 % N); N <sub>min</sub> in 0-30 cm zur Pflanzung: 45 kg N/ha	Düngeberechnung von R. Fischer (LWK NRW), A. Sradnick und S. Tietjen (beide IGZ)
Pflanzenschutz:	Rhizo-Vital und Vogelschutznetz nach Pflanzung, Maschinen- und Handhacke	
Vorkultur:	Hülsenfruchtgemenge (40 % Wicken; 60 % Erbsen)	
Folgekultur:	Winterweizen (Aussaat: 12.10.2020)	

### Kritische Anmerkungen

Die Ergebnisse dieses Versuchs für sich haben nur wenig Aussagekraft. Durch den heterogenen Bestand und die relativ kurze Kulturzeit von Salat hatten die unterschiedlich hohen Düngergaben keinen Effekt auf den Ertrag. Da dieser Versuch aber bundesweit auf Praxisbetrieben in ähnlicher Form mit unterschiedlichen Standortbedingungen durchgeführt wird, können in der Summe Erkenntnisse zur Düngewirkung und dem Einfluss von zum Beispiel Bodenmerkmalen gewonnen werden und die Programme NDICEA und N-Expert angepasst werden. Diese Auswertung wird vom IGZ und der LWK NRW durchgeführt.

Der Versuch wurde im Rahmen des BÖLN Projektes Nutri@ÖkoGemüse durchgeführt.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages