

Methodenentwicklung zum N-Aufnahmemonitoring und Ableitung kritischer, stadienspezifischer Bestandesflächenindizes bei Winterweizen

Franziska Meyer-Schatz, Ulf Böttcher, Henning Kage *

Einleitung

In der Zeit des vegetativen Wachstums kann für Winterweizen ein enger Zusammenhang zwischen oberirdischer Trockenmasse, Stickstoffmenge im Bestand und Blattflächenindex (BFI) nachgewiesen werden. Bei N-Mangel reduzieren die Pflanzen stärker die Blattflächenbildung als die N-Gehalte in den Blättern. So ist auch unter N-limitierenden Bedingungen ein nur wenig veränderter Zusammenhang zwischen N-Aufnahme und BFI möglich. Neue, nichtdestruktive Messverfahren eröffnen darüber hinaus neue Möglichkeiten der zeitnahen Messung des BFI während der Vegetationsperiode. Der BFI könnte daher als Zielgröße für das N-Management in Winterweizen geeigneter sein als konzentrationsbezogene Messverfahren (N-Tester, Nitratecheck) bzw. als die Zahl ährentragender Halme. Hierzu benötigt man geeignete Schätzverfahren zur Ableitung der N-Aufnahme aus dem BFI sowie Referenzwerte des BFI bzw. der N-Aufnahme als Funktion der Bestandesentwicklung.

Material und Methoden

Auf dem Versuchsgut Hohenschulen nahe Kiel wurden 2005 und 2006 Parzellenversuche mit 4 Winterweizensorten (Tommi, Dekan, Cubus, Ritmo) und 4 verschiedenen Stufen der N-Düngung angelegt: ungedüngt (N1), 80 kg N/ha (N2), 160 kg N/ha (N3), 240 kg N/ha (N4). Während der Vegetationsperioden wurden stadienabhängig destruktive Beprobungen durchgeführt. Es wurde der Gesamt- bzw. Blattflächenindex, die Trockenmasse und die N-Konzentrationen der einzelnen Sprossfraktionen untersucht. Parallel zu den Beprobungen fanden nichtdestruktive Messungen mit dem BFI 2000 (LiCor) und dem SPAD-Meter (Minolta), zur Bestimmung des Gesamtflächenindex und des Chlorophyllgehalts statt.

Mittels der Messdaten wurden N-Aufnahmen der Bestände während der Vegetation mit 2 verschiedenen Ansätzen geschätzt. Ansatz 1 (N aus BFI) beruht auf der direkten Korrelation zwischen dem gemessenen BFI und der tatsächlich aufgenommenen N-Menge. Eine Verbesserung der Schätzgenauigkeit wurde durch Ansatz 2 (N aus BFI und SPAD-Werten) unter Einbeziehung der SPAD-Werte zur Schätzung der Blatt-N-Konzentration erreicht. Die Stengel-N-Konzentration wurde über eine „Trockenmasseverdünnungsfunktion“ ermittelt. Die Blatt-Trockenmasse wurde dabei mit Hilfe des BFI geschätzt. Über allometrische Verhältnisse wurde auf die Stengeltrockenmasse geschlossen.

Ferner wurde durch empirische Regressionen zwischen BFI und Kornertrag der kritische bzw. optimale stadienspezifische Bestandesflächenindex, bei dem gerade das Höchstertragsniveau erreicht wurde, bestimmt. Der optimale BFI eignet sich als ein Indikator für die optimale N-Aufnahme. Die Ergebnisse aus 2005 werden hier anhand eines N-Steigerungsversuch (N-Gesamtmenge: 0-360 kg N/ha, in 3 Teilgaben) mit der Sorte Tommi dargestellt (Abb.2).

* Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, CAU Kiel, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel

Ergebnisse und Diskussion

Bei Ansatz 1 konnte eine N-Aufnahme von 39 kg/ha N je BFI-Einheit festgestellt werden. In englischen Untersuchungen hingegen lagen die N-Mengen je BFI-Einheit deutlich niedriger bei 30 kg/ha (Stokes et al. 1998).

In Abb.1 ist die Schätzungsgüte der beiden Ansätze dargestellt. Bei der Schätzung der N-Menge aus dem BFI (Ansatz 1) wurde ein Bestimmtheitsmaß (r^2) von 0,86 erreicht. Im Ansatz 2 konnte das Bestimmtheitsmaß (r^2) auf 0,96 verbessert werden. Dies spiegelt sich auch im RMSE wieder, der im Ansatz 1 bei 16 kg N/ha und im Ansatz 2 bei 13 kg N/ha liegt.

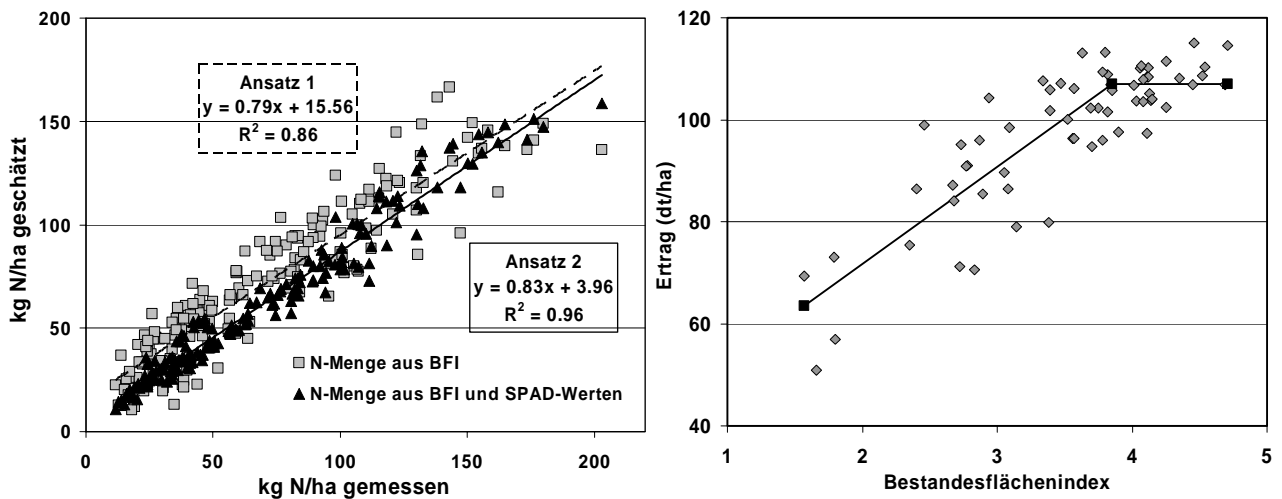


Abb. 1: Qualität der angewandten Schätzfunktionen **Abb. 2:** Optimaler BFI zu EC 33 ($r^2=0,72$)

Der optimale BFI (BFI_{opt}), der zu Höchsterträgen führte, lag zu EC 33 bei 3,9 (Abb.2). Bei höheren BFI konnten, trotz einer bis zu 30 kg N/ha höheren N-Aufnahme keine signifikant höheren Erträge erzielt werden.

Stellt man die BFI_{opt} -Werte im Zeitverlauf über mehrere EC-Stadien dar, können Entscheidungshilfen für die späteren Düngegaben daraus abgeleitet werden.

Literatur

Stokes, D.T., Sylvester-Bradley, R., Scott, R.K., Clare, R., Hopkinson, J., Milford, G.F., Salmon, S.E., 1998. An integrated approach to nitrogen nutrition for wheat. HGCA Project Report No. 159

