

# **N-Sensorik mittels Laserchlorophyllfluoreszenz**

## ***Erfassung des Stickstoffstatus von Pflanzen mittels Laserchlorophyllfluoreszenz***

Projektleiter:

Prof. Dr. Urs Schmidhalter

Projektbearbeiter:

Dipl.-Ing. agrar., M.Sc. Christian Bredemeier

Pflanzenpigmente (z.B. Chlorophyll) zeigen eine typische Fluoreszenz wenn die Chlorophyll-Moleküle mit einer Lichtquelle oder mit einem Laser angeregt werden. Laserinduzierte Chlorophyll-Fluoreszenz ist die optische Emission von Chlorophyll-Molekülen, die durch Absorption von elektromagnetischer Strahlung zu einem höheren Energieniveau angeregt worden sind.

Die spektralen Merkmale der Chlorophyll-Fluoreszenz sind im blauen, grünen und roten Bereich des Spektrums zu erkennen.

Die Fluoreszenz im blauen und grünen Bereich wird grundsätzlich von den Phenol-Bestandteilen der Zellwände und von akzessorischen Pigmenten emittiert. Andererseits, entsteht die Fluoreszenz im roten Bereich von Blattchlorophyll *a*. Diese Signaturen variieren mit der Chlorophyll-Konzentration. Wegen der großen Abhängigkeit zwischen der Chlorophyll-Konzentration und dem Stickstoffgehalt von Pflanzen kann die Chlorophyll-Fluoreszenz ein Indikator für den N-Gehalt der Pflanze sein.

Aufgrund der hohen Chlorophyll-Konzentration und der intensiven Streuung des Lichts im Blatt, tritt im Bereich der Chlorophyllabsorption (bei etwa 680 nm) Reabsorption der emittierten Fluoreszenz auf. Die Größe der Reabsorption wird im wesentlichen von der Chlorophyll-Konzentration beeinflusst und damit das Fluoreszenz-Verhältnis  $F_{680}/F_{740}$  bestimmt.

Die durchgeführten Versuche haben gezeigt, dass Stickstoffmangel während des Wachstums von Sommerweizen erkennbar ist, in dem das Fluoreszenz-Verhältnis  $F_{680}/F_{740}$  analysiert wird. Außerdem hängt das Fluoreszenz-Verhältnis nur schwach von Umweltparametern ab.

Die Ergebnisse dieses Projekts sollen zur Entwicklung eines laserinduzierten Fluoreszenz-Sensors führen, der unter verschiedenen Wetterbedingungen mit der gleichen Genauigkeit und unabhängig von der Sonnenposition und Beleuchtungsstärke eingesetzt werden kann.