

Vom Bild zur Information – Fernerkundung für Precision Farming – Forschungsverbundprojekt *pre agro*, Teilprojekt 13

S. Begiebing, H. Bach

Fernerkundung ist ein bewährtes Mittel, schnell flächenhafte Daten zu erhalten. In der Landwirtschaft beschränkt sich der Einsatz von Fernerkundung jedoch meistens auf Luftbildbefliegungen in Echtfarben oder als Falschfarbeninfrarot. Aus Luftbildern können visuell Unterschiede in den Beständen oder der Bodenbeschaffenheit abgeleitet werden, weitergehende Analysen wie Ertragsvorhersagen sind jedoch kaum möglich.

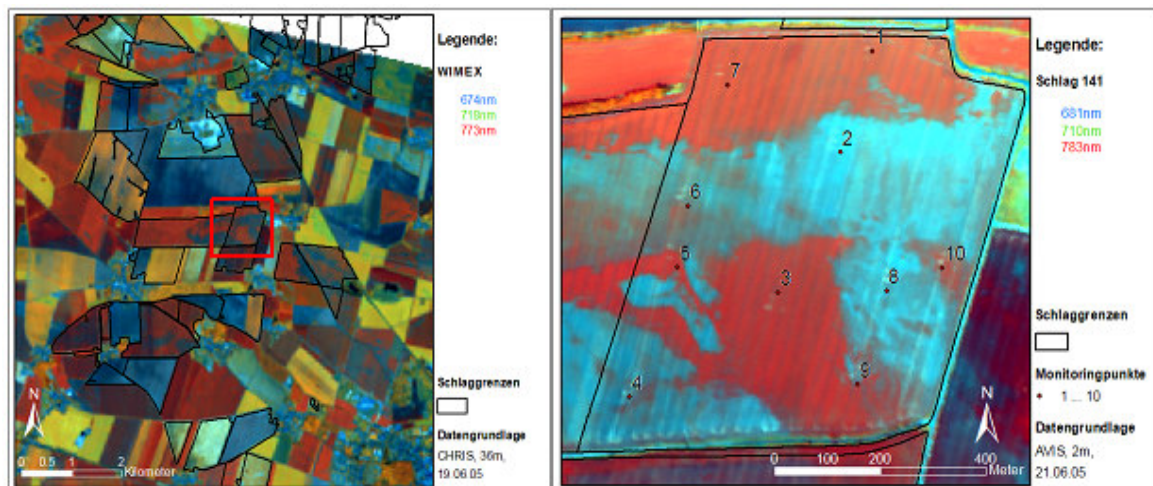


Abb. 1: Satelliten- (links) und Luftbildaufnahme (rechts) aus der Nähe von Wulfen, Juni 2005

Darum werden im Teilprojekt 13 von *pre agro* digitale Satelliten- und Befliegungsdaten verwendet (Abb. 1), die viele Wellenlängenbereiche aufnehmen, ähnlich den Messungen des traktorgestützten N-Sensors der Fa. Yara. Die Fernerkundungsdaten können im Vergleich dazu allerdings große Flächen abdecken.

Mit diesen hyperspektralen Daten lassen sich zum Beispiel die Chlorophyllabsorption im sichtbaren Rot und der steile Anstieg der Reflexion zum nahen Infrarot, der durch die Interaktion der Zellstruktur der Pflanzen mit dem Sonnenlicht entsteht, genau abbilden.

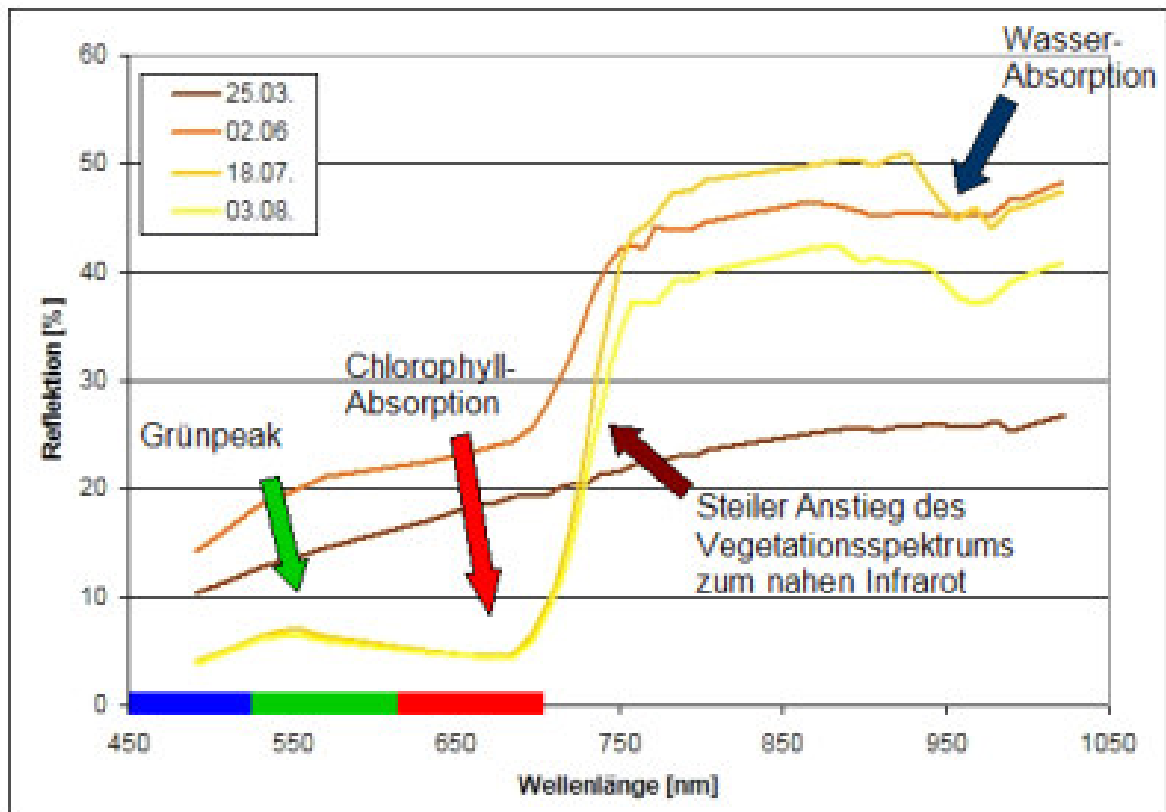


Abb. 2: Beispiel für die Veränderung der Reflexion von Mais mit dem Jahresverlauf (aus Satellitenaufnahmen), dazu eingetragen der Bereich sichtbaren Lichts (blau, grün, rot) sowie die wichtigsten Charakteristika der Vegetationsspektren

Diese charakteristischen Reflexionen (vgl. Abb.2) sind direkte Folge des Pflanzenzustands, lassen also konkrete Rückschlüsse auf Eigenschaften wie Chlorophyllgehalt, Blattfläche oder Anteil brauner Blätter zu. Die Reflexion eines Bestandes verändert sich dabei im Laufe der Vegetationsperiode und weicht immer stärker von der eines offenen Bodens ab, wie sie vor Beginn des Wachstums sichtbar ist (in Abb. 2 25.03.). Mit zunehmender Biomasse wird der steile Anstieg der Reflexion zum nahen Infrarot ausgeprägter, je nach Nährstoff- und Wasserangebot sind die Chlorophyll- und Wasserabsorptionen unterschiedlich tief und schließlich verändert sich durch die Abreife der Pflanzen die Zellstruktur, so dass das Plateau im nahen Infrarot verschwindet.

Quantitativ geschieht die Bestimmung des aktuellen Bestandeszustands aus den Fernerkundungsdaten mit einem Strahlungstransfermodell, das die Reflexion des Bestandes unter den äußeren Bedingungen (z.B. Sonnenstand, Sichtweite etc.) sowie unterschiedlichen Bestandeszuständen (z.B. Blattfläche, Anteil brauner Blätter etc.) simuliert.

Die äußeren Bedingungen sind dabei aus der Fernerkundungsaufnahme, also dem Tag im Jahr, der Aufnahmezeit, dem verwendeten Sensor etc. vorgegeben. Die Bestandeszustände werden von einem sinnvollen Startwert ausgehend nach und nach optimiert, bis die geringste Abweichung zwischen dem gemessenen und dem simulierten Spektrum erreicht ist. Dann stimmt der simulierte Bestandeszustand mit dem aktuellen Bestandeszustand überein und man erhält als Ergebnis Karten der gewünschten Parameter (in Abb. 3 Anteil brauner Blätter und grüne Blattfläche). Diese können dann zum Beispiel zur Planung von Managementmaßnahmen beim Precision Farming oder mehrjährig als Hilfsmittel zur räumlichen Erfassung der Ertragspotentiale (etwa im Zuge einer Zonen-Einteilung) verwendet werden.

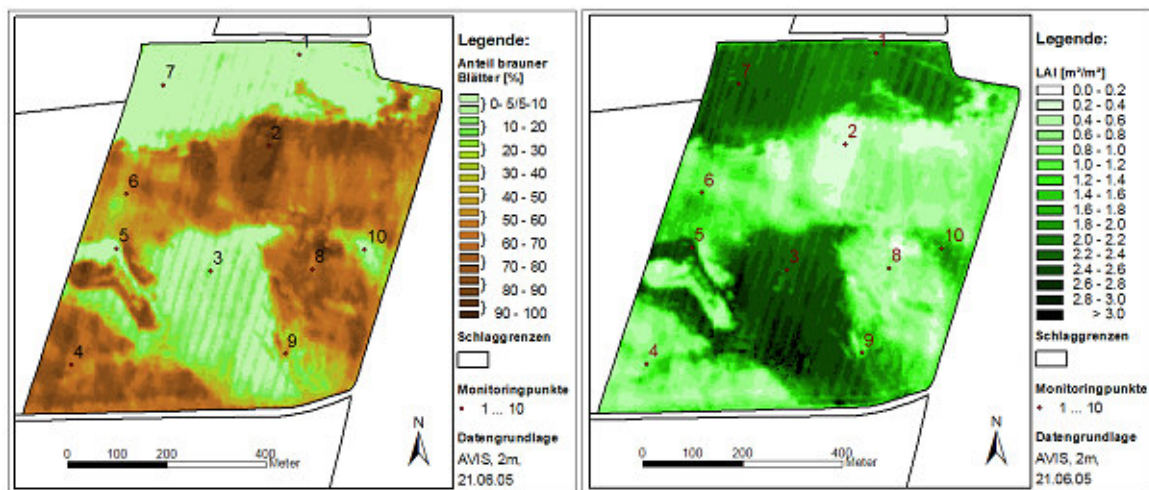


Abb. 3: Anteil brauner Blätter und grüne Blattfläche auf einem Winterweizenschlag bei Wulfen am 21.06.05 aus Befliegungsdaten

Allgemein:

Das Forschungsverbundprojekt *pre agro* integriert die informationsgeleitete Pflanzenproduktion in die Wertschöpfungskette Lebensmittel. Precision Farming ermöglicht wirtschaftlichen, standortangepassten Pflanzenbau, der ökologische Ansprüche berücksichtigt. Das transdisziplinäre Projekt untersucht zentrale Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung der Landnutzung. Hierzu arbeiten 26 Partner in 22 Teilprojekten auf zwei landwirtschaftlichen Betrieben. Die Arbeiten fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter der Förderkennziffer 0339740/2.

[Informationen im Internet: www.preagro.de]

Öffentlichkeitsarbeit für *pre agro*:

Dr. Reinhart Schwaiberger, Tel.: +49-(0)8505 915300; E-mail: info@diva-enterprises.de
 Diva Enterprises, Hutthurm

Projektkoordination *pre agro*:

Dr. Frank Dreger, Tel.: +49-(0)33432 82257, E-mail: dreger@zalf.de
 Dr. Jürgen Schwarz, Tel.: +49-(0)33432 82423, E-mail: jschwarz@zalf.de
 Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.; Müncheberg (www.zalf.de)

Hinweis:

Nachdruck, auch auszugsweise, frei. Belegexemplar erbeten an das Projektbüro *pre agro*