



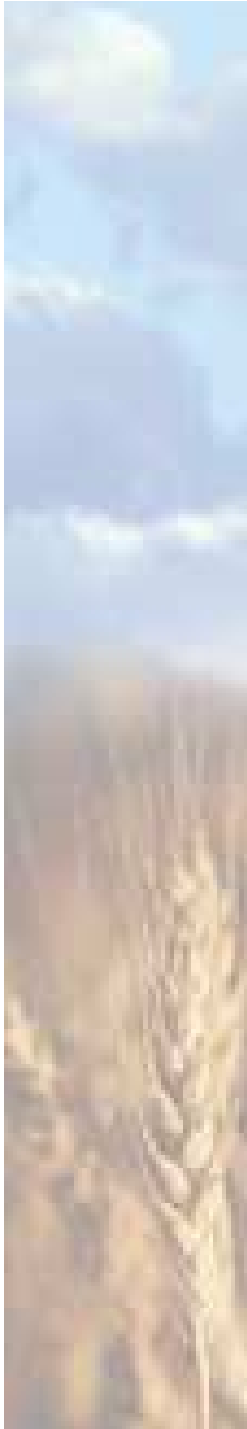
AVIS

The Airborne Visible and Infrared Imaging Spectrometer

AVIS ist ein flugzeuggetragenes
Abbildendes Spektrometer



AVIS wurde am Lehrstuhl für
Fernerkundung, Department für Geo-
und Umweltwissenschaften der LMU
München entwickelt.

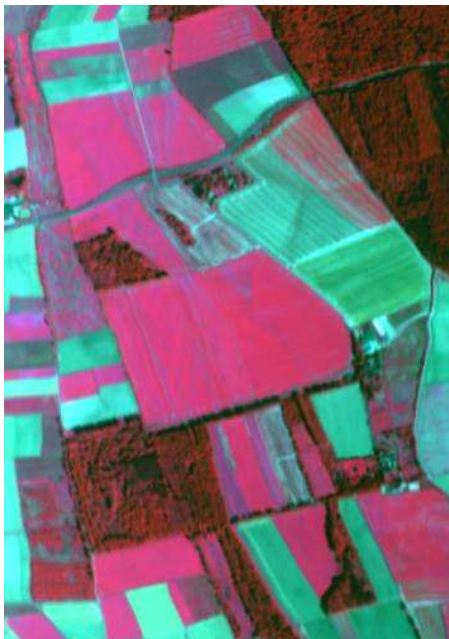


Abbildende Spektrometer, die hyperspektral messen, können mehr als herkömmliche Flugzeugsensoren und Satelliten. Hyperspektrale Daten waren bislang schwer zugänglich und teuer. Mit dem Sensor **AVIS** wird hohe Qualität zu einem günstigen Preis angeboten.

Echtfarben

Diese Echtfarbandarstellung ist wie ein Farbfoto eingefärbt:

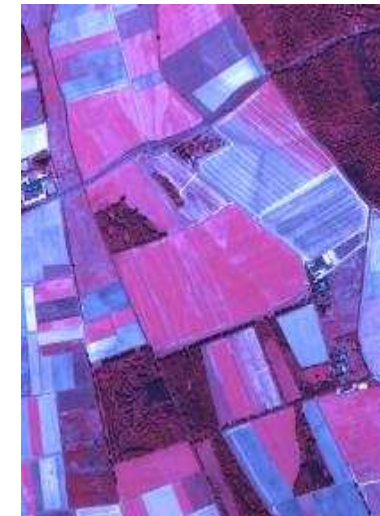
- Wald erscheint dunkelgrün
- Vegetation in verschiedenen Grüntönen
- vegetationsfreier Boden in verschiedenen Brauntönen



NIR

Die Falschfarben-Infrarot-Darstellung entspricht einem NIR-Luftbild:

- Grüne Vegetation erscheint in verschiedenen Rottönen
- unbewachsener Boden wird grünlich wiedergegeben
- Intensität der Rotfärbung ist ein eindeutiges Kennzeichen für die Vitalität des Bestandes
- Strukturen in den Feldern kommen deutlich heraus



herkömmliche Luft-
bildbefliegung 2001



Digitale Fernerkundung auf der Grundlage hyperspektraler Sensoren liefert mit Hilfe hochentwickelter Auswertungsmethoden wichtige **Informationen für viele Fragestellungen.**

- Pflanzenwachstumsdynamik und Vitalität landwirtschaftlicher Bestände
- Ernteertragsermittlung mit multitemporalen Auswertungen
- Berechnung des Chlorophyll- und Stickstoffgehalts von Pflanzenbeständen
- Erkennung von kleinräumigen Variationen innerhalb eines Feldes
- Untersuchungen über die Heterogenität von Ökosystemen
- Monitoring von Seen (z.B. Makrophytenklassifikation)
- Erkennung von Hagel- und Sturmschäden in der Landwirtschaft
- Detektion von Pflanzenschädigungen
- Landnutzungsklassifikation

Technische Details des Sensors:

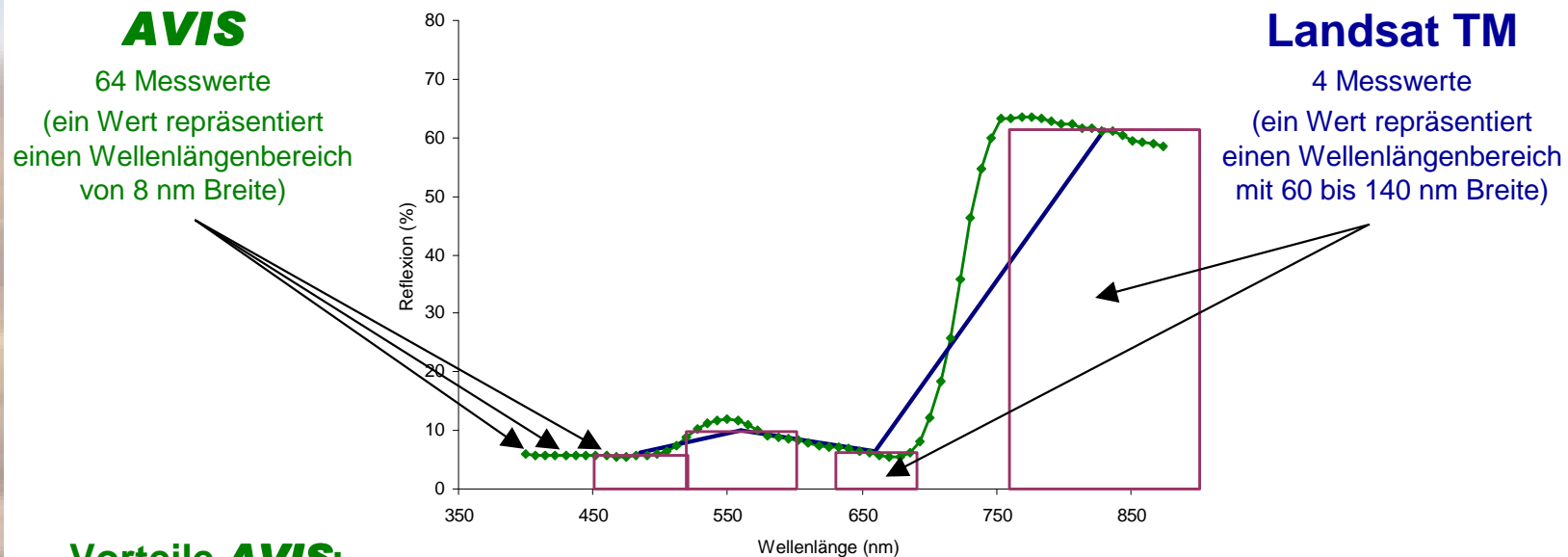
- Anzahl der spektralen Kanäle: 64 nominal, 128 max.
- Spektrale Abdeckung: 400 – 875 nm
- Spektrale Auflösung: 8 nm
- Räumliche Auflösung: 2 – 10 m
- Hochgenaue geographische Lageinformation der Daten (integriertes GPS und INS)

Vergleich der Spektralanalyse hyperspektraler Sensoren (z.B. AVIS) mit multispektralen Sensoren (z.B. Landsat TM)

Das von der Landoberfläche reflektierte Sonnenlicht ermöglicht Rückschlüsse auf viele Eigenschaften der Pflanzenbestände. Mit optischen Sensoren wird diese Reflexion gemessen. Die Aussagekraft der Informationen steigt mit der Qualität der Sensoren.

Durch den Einsatz hyperspektraler Sensoren in der Abbildenden Spektrometrie werden wesentlich bessere Informationen der spektralen Eigenschaften gewonnen als das mit multispektralen Sensoren möglich ist.

Die Grundidee ist es, auf dem Feld ohne physikalischen Kontakt Pflanzeninhaltsstoffe quantitativ und nachvollziehbar zu bestimmen. Mit Parametern, die so abgeleitet werden können, ergeben sich neue Entscheidungsgrundlagen für die Bereiche Land- und Wasserwirtschaft sowie Umweltmonitoring und Katastrophenmanagement.



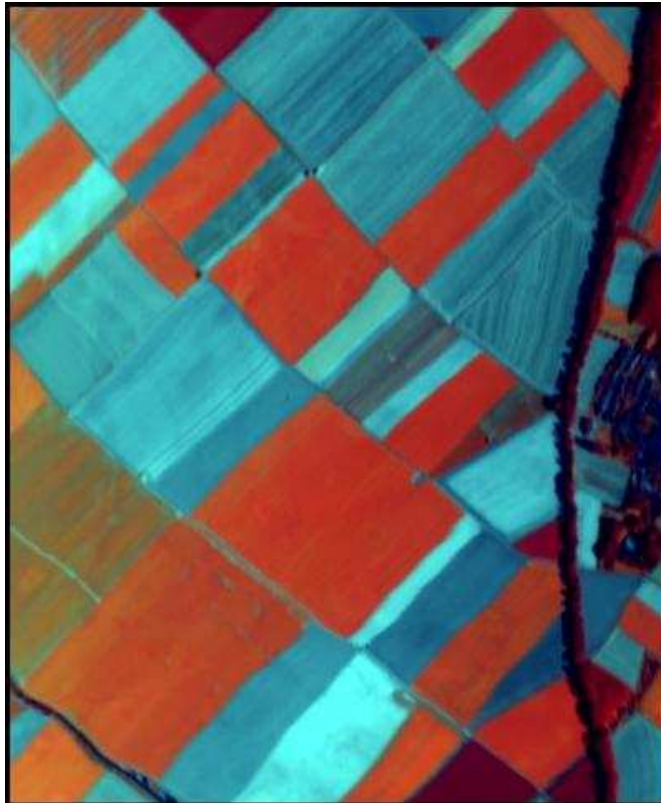
Vorteile AVIS:

Komplette Abdeckung des gesamten Wellenlängenbereich zwischen 400 und 875 nm durch 64 spektrale Kanäle mit einer spektralen Auflösung von 8 nm.

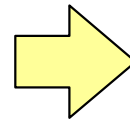
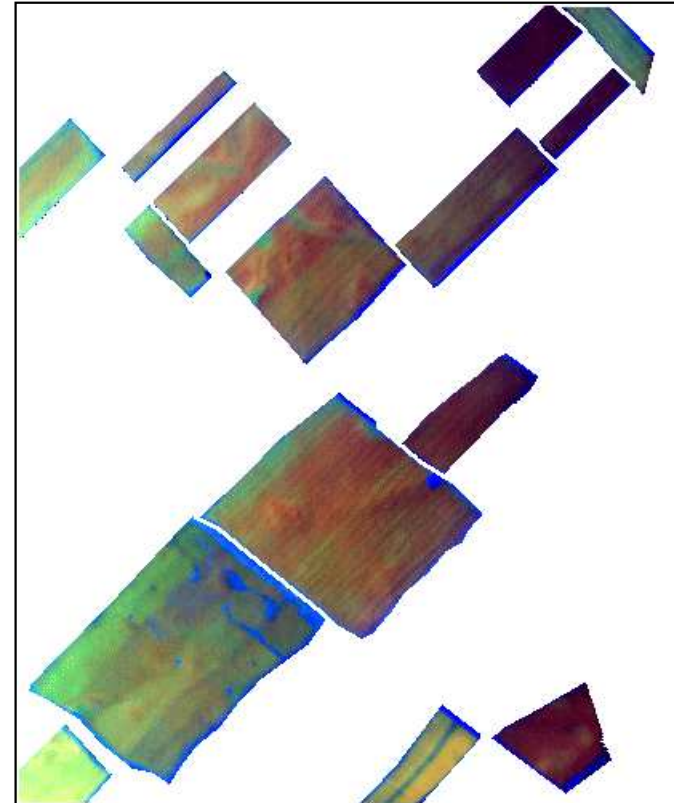
AVIS-Daten haben durch eine 14-bit-Technologie eine sehr hohe spektrale Sensitivität. Jeder einzelne Kanal kann über 16.000 Intensitätsunterschiede (Grauwerte) erfassen (Landsat: 8-bit-Technologie: entspricht 256 Intensitätsunterschiede).

Auf Grund dieser hohen radiometrischen Auflösung, die weit über die Fähigkeit konventioneller Satellitensensoren und auch des menschlichen Auges hinausgeht, sind kleine Unterschiede innerhalb scheinbar homogener Flächen erkennbar.

diese Darstellung entspricht
einer 8-bit Auflösung



Auswertung der Zuckerrübenfelder mit
AVIS nach Nutzung der 14-bit Datentiefe



Durch digitale Bildverarbeitung können aus den hyperspektralen Daten des **AVIS** auch unter wechselnden Lichtverhältnissen (Wolkenschatten) Informationen z.B. über die Bestandesentwicklung gezogen werden. Es ergeben sich erhebliche Vorteile, da sich die Anzahl der potentiellen Flugtage erhöht, die Koordination sowie Durchführung von Flugkampagnen leichter wird und flächendeckende Auswertungen auch bei leichter Bewölkung möglich sind.

Falschfarben-Infrarot



Wolkenschatten

Nur Infrarot



Hyperspektraler Index
(schwarz/weiß-Darstellung)



Selbst im Wolkenschatten sind Details erkennbar.

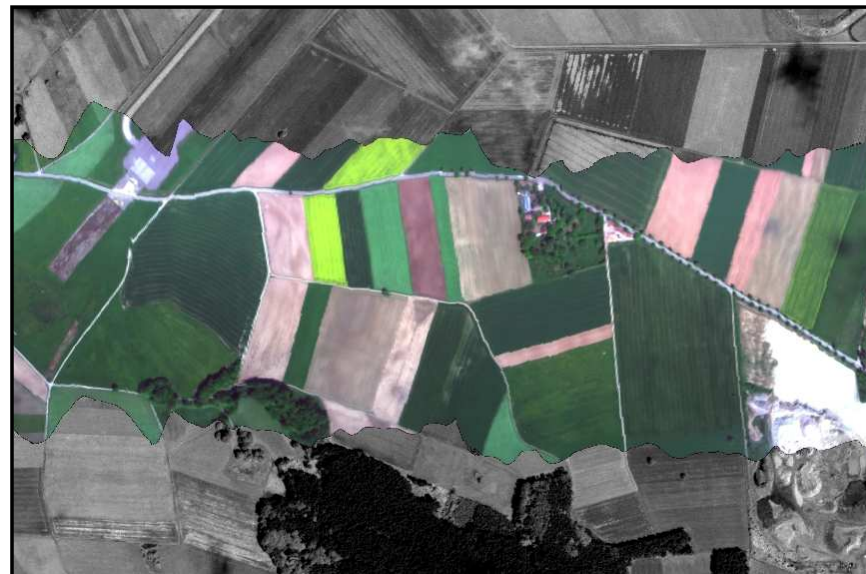
Original aufgezeichnete **AVIS**-Aufnahme



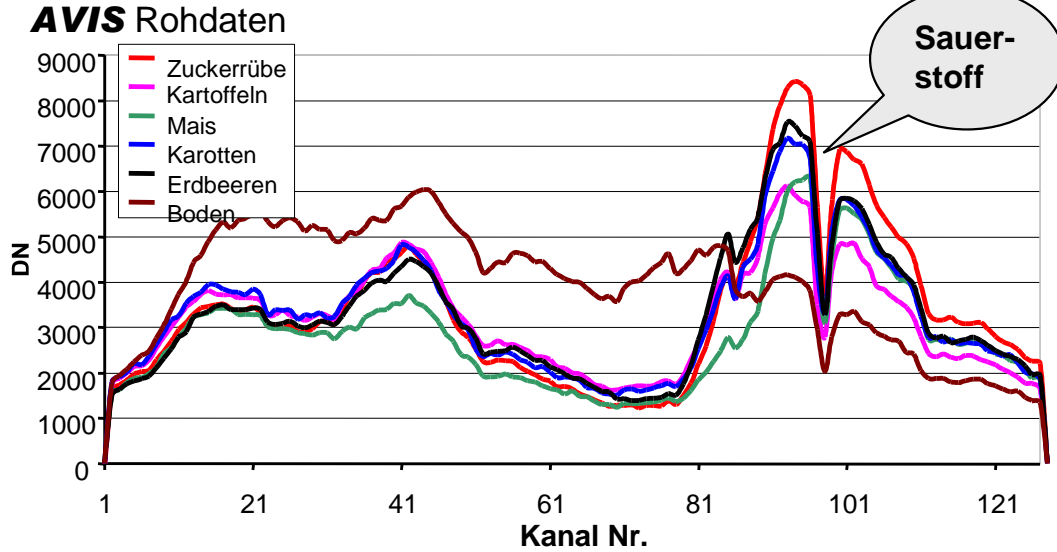
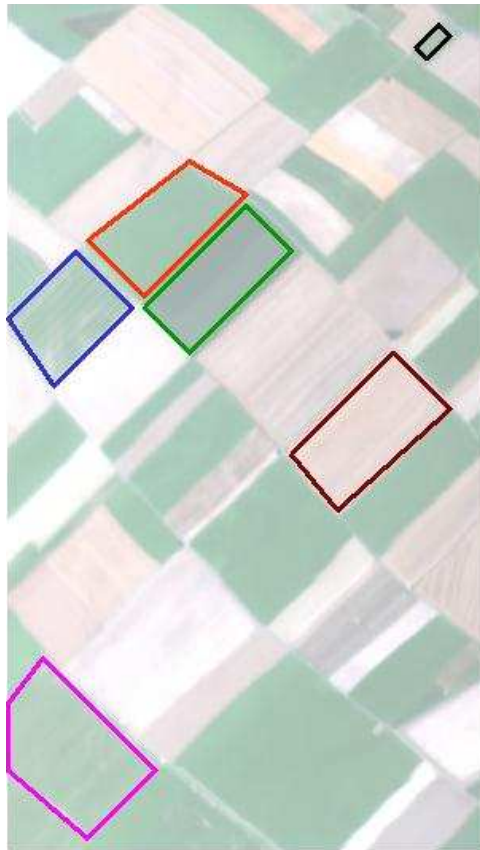
Geometrische Korrektur (durch GPS- und INS-Aufzeichnungen werden **AVIS** Daten automatisch georeferenziert).



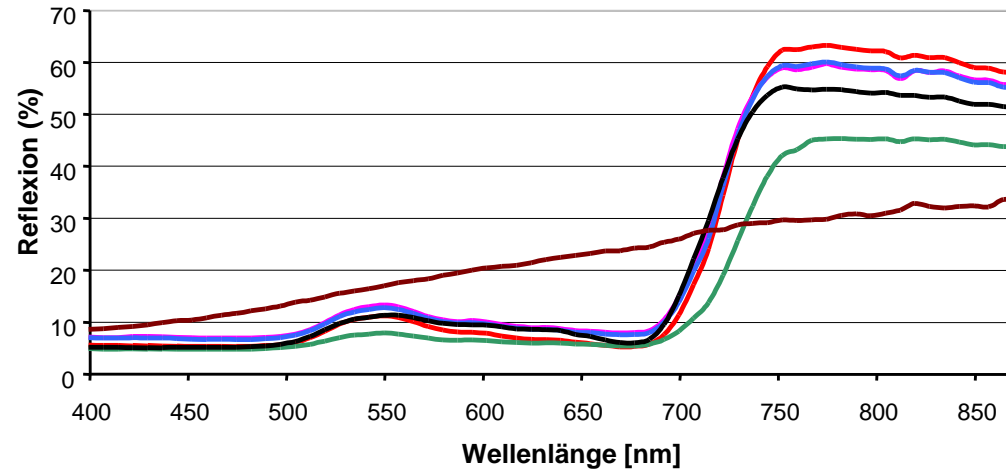
Ausschnitt der geometrisch entzerrten **AVIS**-Aufnahme unterlegt mit einer schwarz-weiß IKONOS-Szene (1m räumliche Auflösung).



Zur Ermittlung von Informationen der Landoberfläche müssen Störeinflüsse der Atmosphäre (z.B. Sauerstoff und Wasserdampf in der Luft) durch eine Atmosphärenkorrektur herausgerechnet werden.



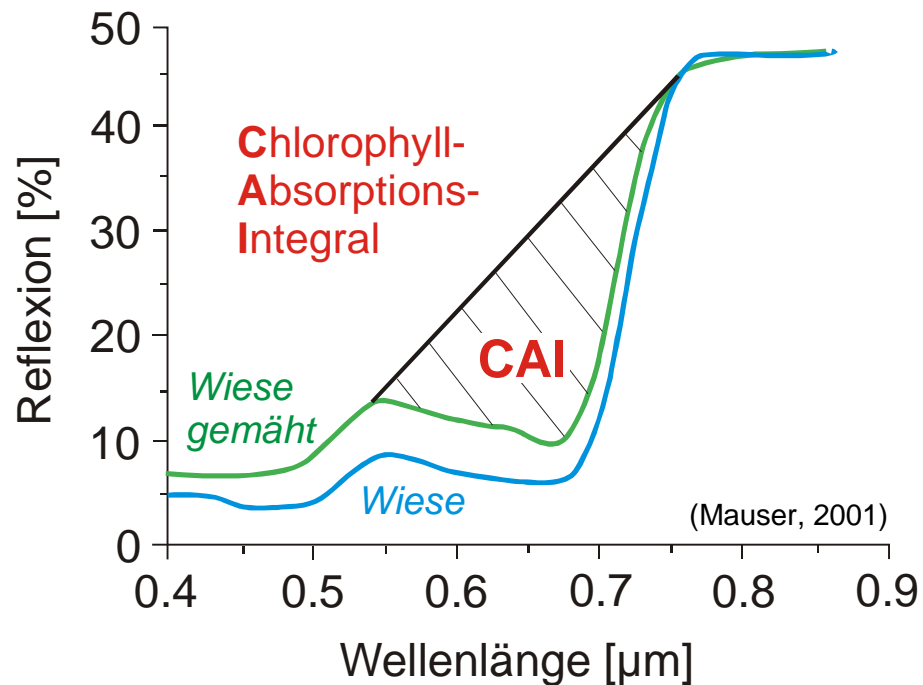
Atmosphärenkorrigierte **AVIS**-Daten



Von Bild zur Information

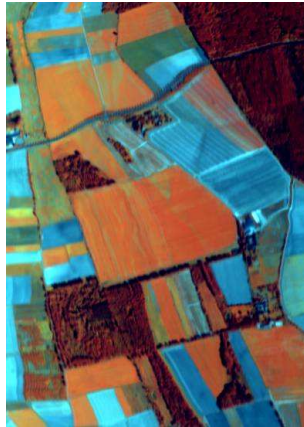
In Berechnungsmodellen werden aus Fernerkundungsdaten Indices ermittelt, die z.B. Rückschlüsse auf wichtige Pflanzenparameter zulassen.

CAI (Chlorophyll-Absorptions-Integral) ist ein hyperspektraler Index zur quantitativen Bestimmung von Pflanzenparametern.

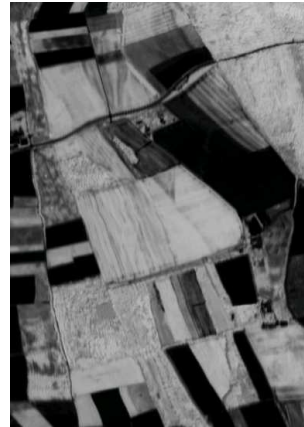


Der CAI kann nur mit Abbildenden Spektrometern bestimmt werden und ist sensitiver als übliche Indizes.

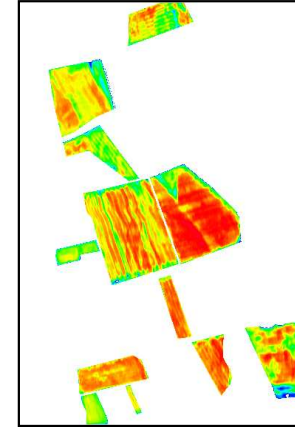
Der CAI korreliert mit dem Chlorophyll- und Stickstoffgehalt von Pflanzenbeständen (Dissertation N. Oppelt; 2002).



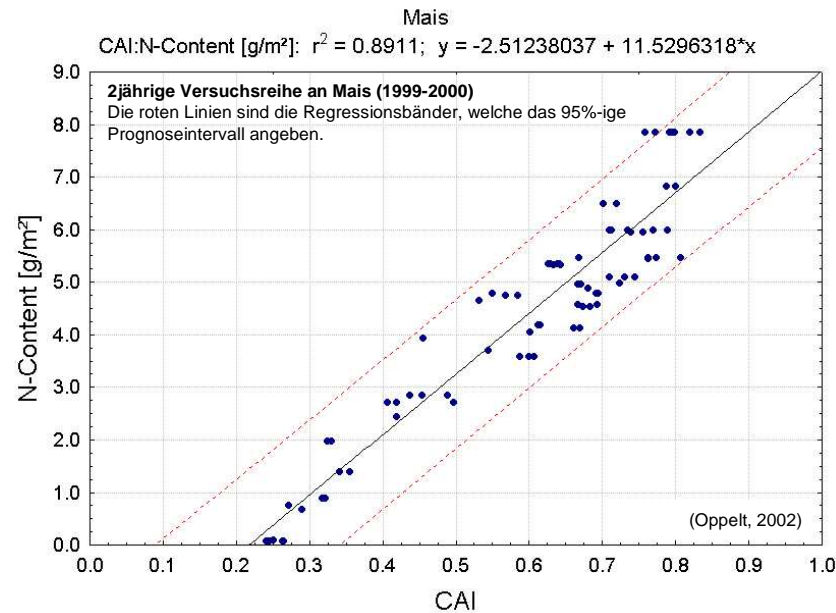
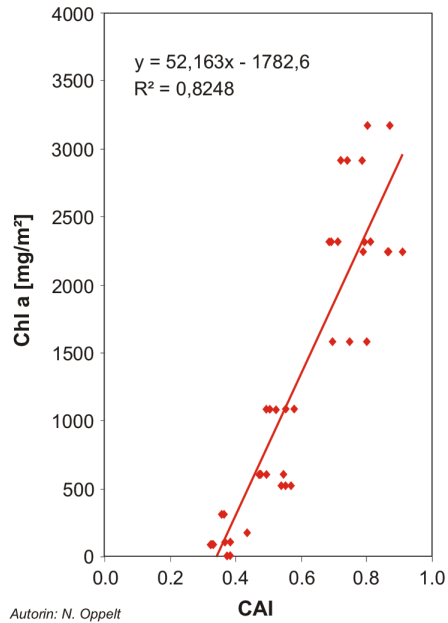
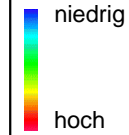
Originalbild

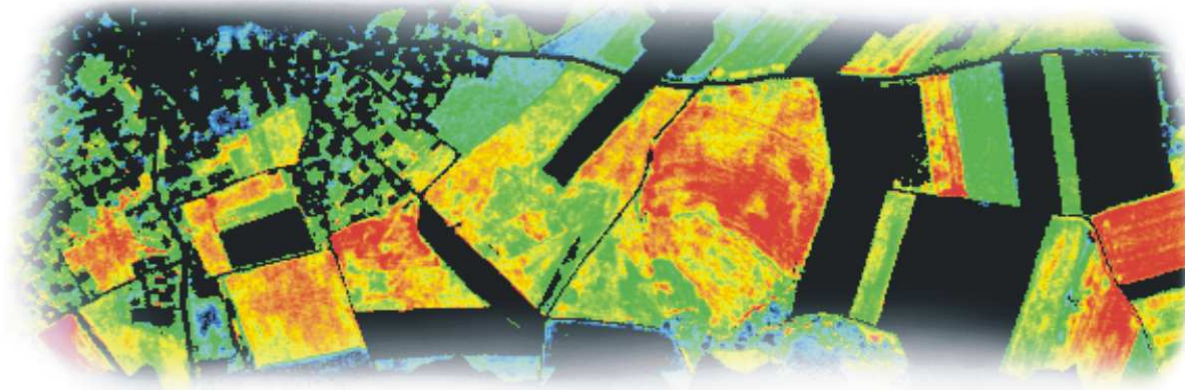


CAI
(schwarz/weiß-Darstellung)



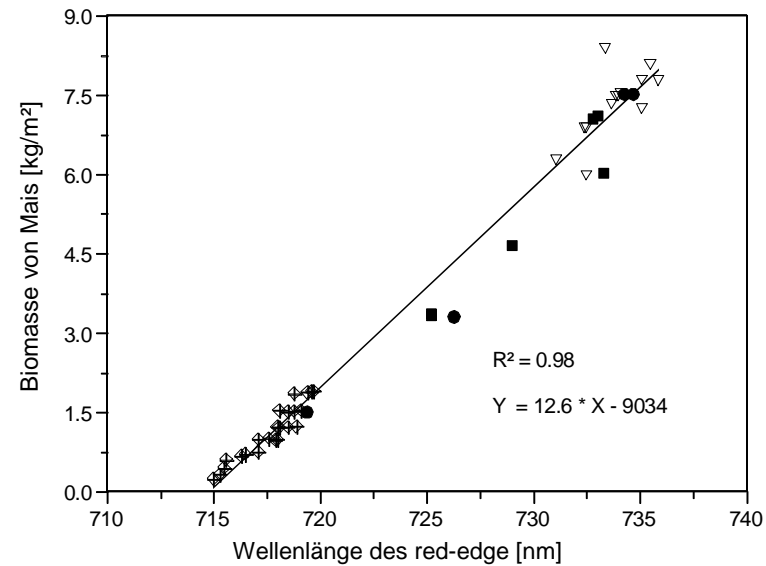
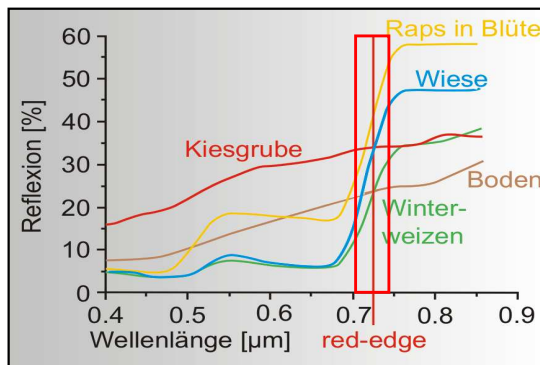
CAI
(farbliche Darstellung)





Red-Edge

- ist ein Maß für die Vitalität grüner Pflanzen (Pflanzenwachstum, Biomasse).
- wird durch den maximalen Punkt des Anstiegs der Reflexion von Vegetation im Nahen Infrarot bestimmt.



Unser Angebot

- Durchführung individueller Befliegungen
- Georeferenzierte, atmosphärenkorrigierte Daten mit bis zu 128 Spektralkanälen
- Ableitung von Landoberflächenparametern
- Durchführung von Pilotstudien zur Entwicklung neuer Verfahren
- Datenauslieferung in allen gängigen Formaten

Kontakt

Ground Truth Center Oberbayern (GTCO)

Universität München

Luisenstr.37, D-80333 Munich, Germany

e-mail: info@gtco.de, web: www.gtco.de

In Zusammenarbeit mit

Vista Geowissenschaftliche Fernerkundung GmbH

Email: info@vista-geo.de, web: www.vista-geo.de