

Götz Reimer am 10. Juli 2003 bei Prof. Dr. J. Lamp:

Spektrale Naherkundung und Ertragskartierung als Basis von digitalen Hof-Bodenkarten im Präzisen Landbau

Die spektrale Naherkundung und Ertragskartierung sind als Grundlage für die Inventur von Hof-Bodenkarten von großem Nutzen, zumal häufig der Ertrag und der N-Sensor den Haupteinstieg in den präzisen Landbau darstellen. Diese Arbeit ist über das Teilprojekt II-1a „Digitale Hof-Bodenkarten“ im BMBF-Verbundprojekt *preagro* verankert. Dessen Ziel ist es Managementsysteme für das Precision Agriculture (Präzisen Landbau) zu entwickeln, in der Praxis zu validieren und für diese zu bewerten. Bundesweit wurden auf elf landwirtschaftlichen Betrieben Bodendaten erhoben und Hof-Bodenkarten erstellt. Die Schwerpunkte dieser Arbeit liegen zum einen auf der spektralen Naherkundung von Oberböden und zum anderen werden Ertragskarten und deren Eignung für die Hof-Bodenkartierung untersucht.

Spektrale Naherkundung von Oberböden: Sie erfolgt mit dem Hauptziel den Gehalt an *Organischer Substanz* (OS) flächenhaft zu schätzen, wozu ein Zeiss-Spektrometer der Firma tec5 genutzt wird. Es wird sowohl an Einzelproben unter Standardbedingungen (Feld/Labor) als auch auf dem „SoilRover“ in Fahrgassen zu Reihemessungen an natürlichen Oberflächen eingesetzt. Im ersten Fall sorgt eine Keramikplatte (Weiss-Standard) und im zweiten ein Zweitkanal mit Streulichtkugel als Referenz, so dass alle Meßwerte als weitgehend wetter- und lichtenunabhängige prozentuale Remissionen (R_λ) generiert werden. Die exponentiell abnehmende Beziehung von R_λ und OS kann durch Logarithmierung und besonders durch multiple Regressionen wesentlich verbessert werden. Die *Labor-Schätzung* der OS mittels der Remission erfolgte an 1484 Oberbodenproben die über ganz Deutschland verteilt gezogen wurden. Unter quasi Feld-Labor-Bedingungen konnte je nach Region und Böden ein multiples Bestimmtheitsmaß von 70 bis 98% erreicht werden.

Unter *Feldbedingungen* sind die Beziehungen sehr stark vom Zeitpunkt, also der phänologischen Entwicklung der Störgrößen und der Veränderung der Oberbodeneigenschaften im Jahresverlauf abhängig. Unter günstigen Bedingungen konnte ein multiples r^2 von 93% erzielt werden. Unter ungünstigen Bedingungen brechen die Korrelationen auf unter 50% Bestimmtheit zusammen. Durch den Einsatz einer Digital-Kamera zur bildhaften Erkennung und Bonitierung von Störgrößen können die Einflüsse flächenhaft erfaßt und ausgewertet werden. Untersuchungen an ca. 700 Oberbodenbildern, die in einer Signatur-Datenbank verwaltet werden, bestätigen im Detail Interaktionen der Remission von Boden, Pflanze und Pflanzenresten, die oft nicht eindeutig quantifizierbar sind.

Ertragskartierung: Bevor Detailauswertungen zwischen Standort und Ertrag möglich sind, werden die Ertragskarten (ca. 1400 ha/Jahr) teilautomatisiert auf technische Fehler oder operationelle Störgrößen überprüft. Dabei zeigte sich, dass von allen möglichen Karten fast zwei Drittel nicht auswertbar waren.

Um Ertragskarten als Heterogenitätszeiger zu nutzen, wurden Variogrammanalysen und Untersuchungen zur Varianzänderung innerhalb von Elementarflächen durchgeführt. Ein weiteres Maß zur Bestimmung der Heterogenität ist der Variati-

onskoeffizient: er lag im Durchschnitt von 76 Schläge bei 17% und schwankte zwischen 7% und 28%. Vergleiche der bereinigten Ertragskarten mit vorhandenen nFK-optimierten Hof-Bodenkarten bzw. typologisch definierten Pedozellen zeigten je nach Region keine bis nur befriedigende Beziehungen zur nutzbaren Feldkapazität (r von 0 bis 0,7). Visuelle Interpretationen zwischen Bodentyp, Substrat und Relativ-Erträgen weisen häufig Übereinstimmungen in der Grenzziehung auf, so dass der Nutzen von „guten“ Ertragskarten zur Regionalisierung nicht zu vernachlässigen ist. Weiterhin wurden Detailuntersuchungen von Ertragskarten eines ostholsteinischen Betriebes zu Randeffekten, Bodensubstraten und Relief-Hydromorphieeffekten durchgeführt.

Fazit: In Kombination mit Klima und Relief ist es dringend nötig aus der Wissenschaft bekannte pflanzenbauliche Grundlagen regional so aufzubereiten, dass sie in Applikations-Algorithmen übernommen werden können. Für den Bodenkundler bieten sich durch Ertragskarten und Sensoren neue Ansätze oder Erweiterungen zur quantitativen Bewertung bzw. Bodenfruchtbarkeit.