

Bodeninformationen im Niedersächsischen Kooperationsmodell

Dr. U. Müller, Dipl.-Geogr. K. Mithöfer, Dipl.-Geogr. N. Engel, Dr. H. Ketelsen

1 Bodenkundliche Studien als Instrument der Beratung

Im Jahr 1992 wurden das Niedersächsische Kooperationsmodell und gleichzeitig die Wasserentnahmegebühr (Wassergroschen) eingeführt. Diese Gebühr ist für Maßnahmen zu verwenden, die dem Schutz der Gewässer und des Wasserhaushaltes dienen. Die Beurteilung der Grundwassergefährdung erfordert Informationen aus den Bereichen Landnutzung, Boden, Klima und Grundwasser, deren räumliche Überlagerung und inhaltliche Verschneidung erst eine Einschätzung ermöglicht. Dies ist sowohl auf der Regionalebene zur Ermittlung besonders gefährdeter Wassereinzugsgebiete (Prioritätensetzung), als auch auf der Lokalebene zur Identifizierung besonders gefährdeter Teilbereiche innerhalb eines Wassereinzugsgebietes notwendig. Ziel ist es, eine unter den standörtlichen Gegebenheiten speziell dem Grundwasserschutz angepasste Bewirtschaftung zu erreichen, um die Stoffausträge aus dem Boden in das Grundwasser zu minimieren und die Nitratgehalte des Grundwassers zu reduzieren. Welche Maßnahmen dabei im Einzelnen sinnvoll sind, muss aus den Basisinformationen abgeleitet werden. Dafür sind diese Basisinformationen in hoher Auflösung notwendig, die durch das LBEG kostengünstig in Form von *Bodenkundlichen Vorstudien* bereitgestellt werden. Als Ergebnis dieser Vorstudien liegt eine Karte des Wassereinzugsgebietes vor, auf der Böden unterschiedlicher Nitratauswaschungsfährdung räumlich abgegrenzt sind. Flächen, für die keine verlässliche Bewertung aufgrund der vorliegenden Datenlage möglich ist, werden gesondert ausgewiesen und eine Empfehlung zur Nachkartierung wird ausgesprochen (KUES et al., 1995). Bei Bedarf wird dann von an der Kooperation beteiligten Ingenieurbüros eine Nachkartierung durchgeführt und die Datenbasis komplettiert. Diese Daten dienen der landwirtschaftlichen Zusatzberatung als Beurteilungskriterium für die Einleitung von Maßnahmen und die Erstellung von Handlungskonzepten. Um die Arbeiten innerhalb der bodenkundlichen Kooperation zwischen den Partnern abzustimmen und offene Fragen zu klären, wurde ein Arbeitskreis unter Leitung des NLFb (heute: LBEG) gegründet, der sich in regelmäßigen Abständen trifft. In diesem Arbeitskreis werden fachliche Probleme besprochen und gemeinsame Lösungen herbeigeführt. So wurden in der Vergangenheit z.B. Fragen zur Bewertung der effektiven Durchwurzelungstiefe von Festgesteinsböden (ANTONY & HASSELBAUER, 1997), zur Bewertung der Denitrifikationsleistung von Böden und zur Beurteilung von Sandmischkulturen und Moorböden (SCHÄFER, 2000; HÖPER, 2000, 2002; MÜLLER & RAISSI, 2002) diskutiert und gelöst.

Die beteiligten Partner und Arbeitsschritte im Rahmen der bodenkundlichen Kooperation zeigt Abb. 1.

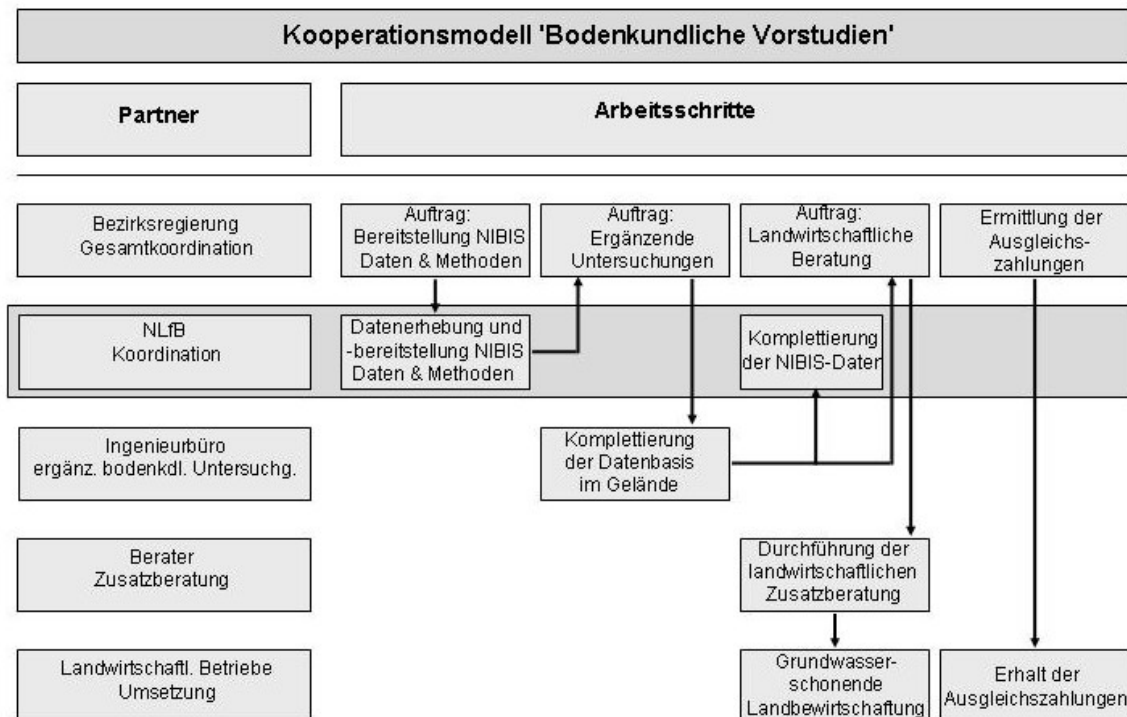


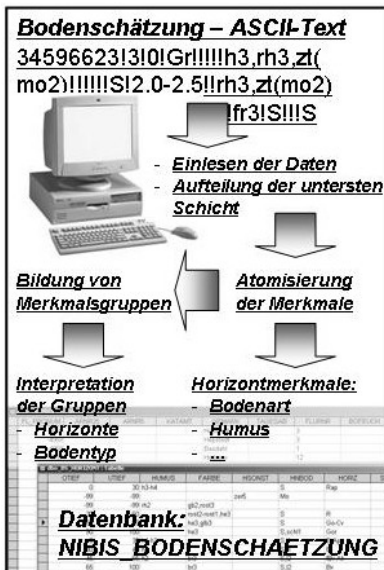
Abb.1: Das Niedersächsische Kooperationsmodell (nach KUES et al. 1995)

2 Auswertung der Bodenschätzung für den Trinkwasserschutz

Seit 1994 werden am NLFb (heute: LBEG) auf Basis digitaler Bodenschätzungsdaten bodenkundliche Vorstudien erstellt.

2.1 Übersetzung und Korrektur der Bodenschätzungsdaten heute

Um die Anforderungen an eine standörtliche Bewertung zu erfüllen, werden zur Erstellung bodenkundlicher Vorstudien die digitalen Daten der Bodenschätzung des NIBIS ausgewertet. Sie stellen die einzige landesweit verfügbare bodenkundliche Datenbasis auf dieser großen Maßstabsebene für landwirtschaftliche Nutzflächen dar. Mit Hilfe der modernen Technologie eines Bodeninformationssystems (Datenbanken, GIS) können die Daten heute schnell und kostengünstig aufbereitet und analysiert werden.



Die Profile werden von den niedersächsischen Behörden für Geoinformation, Landentwicklung und Liegenschaften (GLL) bereitgestellt und am LBEG mit einem Profilreader digital eingelesen, homogenisiert und als Titel- und Profildaten in die NIBIS-Datenbank geschrieben (siehe auch Abb. 2). Die *Übersetzung* der Merkmale erfolgt nach dem Übersetzungsschlüssel von BENNE et al. (1990), der nach neuen Erkenntnissen fortlaufend aktualisiert wird. Die *Interpretation* der Daten erfolgt heute jedoch nach *Bewertungsregeln* mit Fuzzy-Logik, was eine effektive Validierung des Übersetzungsschlüssels im Sinne eines modernen Qualitätsmanagements ermöglicht.

Abb.2: Programmgesteuerte Verarbeitung der Bodenschätzungsdaten im NIBIS (eigene Darstellung)

Um einen hohen Standard der Kennwertermittlung zu sichern, werden die Ergebnisse der digitalen Übersetzung der Bodenschätzung unter Berücksichtigung weiterer Unterlagen fachlich geprüft und ggf. verbessert. Wichtige Informationen zur Korrektur sind digitale oder analoge Geologische Karten i.M. 1:25.000 sowie die digitale Geomorphographische Karte von Niedersachsen i.M. 1:50.000. Die Datenverarbeitung und Korrektur erfolgt mit einem speziellen Programm zur Nachbearbeitung unter ArcView (siehe Abb. 3). Standorte mit unzureichender Datenbasis werden im Gelände überprüft. Ebenso erfolgt eine stichprobenhafte Überprüfung charakteristischer Standorte zur Absicherung der Datenbasis.

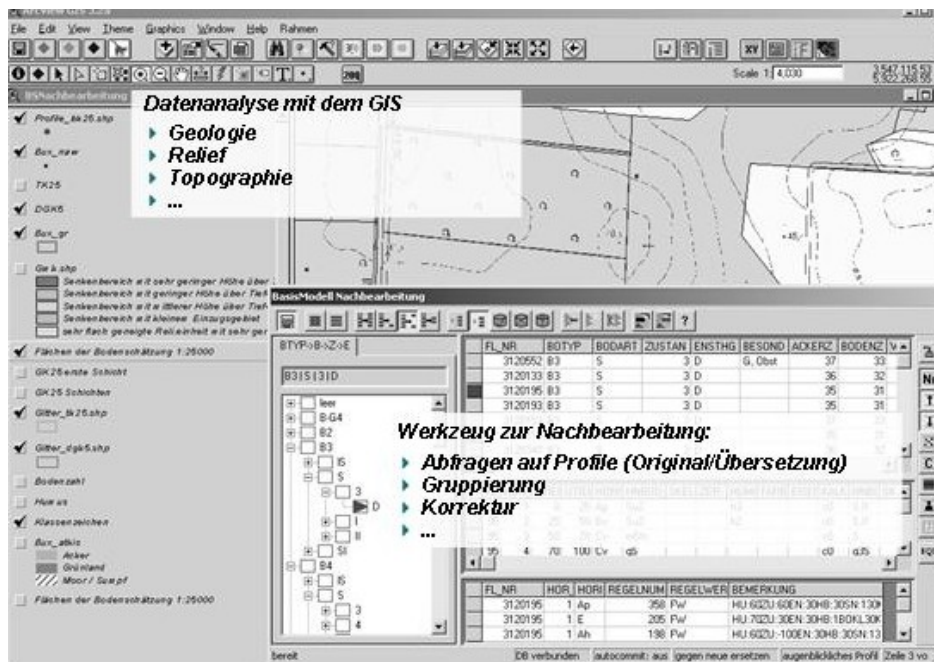


Abb.3: Nachbearbeitung der Bodenschätzung in ArcView

2.2 Kennwertermittlung und Ergebnisbereitstellung

Für die Erstellung einer bodenkundlichen Vorstudie sind bodenphysikalische Kennwerte zu ermitteln (MÜLLER, 1997). Die Berechnung der Kennwerte erfolgt heute unter Berücksichtigung regionalisierter Klimadaten (vergl. BÖHNER et al., 1999), was im Ergebnis zu einer differenzierten Auswertung führt.

Um eine gute Bewertung grundwasserbeeinflusster Standorte zu erzielen, werden die Profile unter Berücksichtigung weiterer Unterlagen (Kartierung, Geologie, Relief) auf 2 Meter verlängert. So wird in diesen Bereichen der kapillare Aufstieg zur Berechnung des pflanzenverfügbaren Bodenwassers (Wpfl) berücksichtigt.

Ein weiterer Bestandteil der Vorstudie sind Hinweise zur Beurteilung der Ergebnisse und Empfehlungen zur Nachkartierung und/oder Neubewertung spezieller Standorte. Hilfestellung geben hier Tabellen zur Bewertung der standortbedingten Nitratauswaschungsgefährdung bei Mooren und zur Bewertung der Denitrifikationsleistung der Wurzelzone von Böden (SCHÄFER, 2000; HÖPER, 2002; MÜLLER & RAISSI, 2002).

Als Ergebnis der Vorstudie erhält der Auftraggeber neben einem Bericht und einem Plot zur Nitratauswaschungsgefährdung die digitalen Daten zur Weiterverarbeitung in GIS und Datenbanken, was heute immer mehr an Bedeutung gewinnt. Nur so können die Ergebnisse der Auswertung incl. Profilen und Geometrien sinnvoll und effizient in der Zusatzberatung eingesetzt werden.

3 Erfolgskontrolle und Grundwasserschutz

Die beispielhafte Auswertung von N_{\min} -Datenbeständen der Erfolgskontrolle in einigen Wasserschutzgebieten (WSG) zeigte, dass von einer Berechnung der mittleren NO_3^- -Konzentration im Sickerwasser kein verwertbares Ergebnis in Bezug auf die Prioritätensetzung zwischen WSG zu erwarten ist (KETELSEN & MÜLLER, 2001). Dies hängt mit einer Reihe von Faktoren zusammen:

- der N_{\min} -Herbstwert unterliegt in der Regel einer signifikanten Schwankung von Jahr zu Jahr (Jahreseffekt). Die zeitnahe Identifikation von N_{\min} -Trends ist nur dann möglich, wenn der Einfluss der Witterung auf den N_{\min} -Herbstwert abgefiltert wird, wie die Studie von SCHWEIGERT & VAN DER PLOEG (1998) anschaulich belegt.
- In verschiedenen Gebieten beeinflussen Fruchtart- und Zwischenfruchteffekte die Höhe des N_{\min} -Herbstwertes signifikant.
- Die Variation der N_{\min} -Herbstwerte ist aufgrund von Standorteffekten hoch, so dass brauchbare Konfidenzintervalle nur aus größeren Stichprobenumfängen resultieren.

- Der Anteil der nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen wird in der Regel nicht berücksichtigt, obwohl er bei über 70% liegen kann.

Der N_{\min} -Herbstwert wird als didaktisches Instrument eingesetzt, um den Erfolg von Maßnahmen zum Grundwasserschutz aufzuzeigen (z.B. Einfluss der Zwischenfrucht auf die Höhe des N_{\min} -Herbstwertes). Einander gegenübergestellt werden sollten dabei nur mittlere N_{\min} -Herbstwerte. Von Vergleichen auf Schlagebene hingegen ist abzusehen, da der N_{\min} -Herbstwert infolge von Standorteffekten unabhängig von der Fruchtart, dem Anbau einer Zwischenfrucht und der Höhe der N-Düngung stark variiert (KETELSEN & MÜLLER, 2001). Für die weitere Vorgehensweise im Rahmen der Erfolgskontrolle können aus diesen Untersuchungen Schlüsse gezogen werden (s. hierzu auch HILLEBRAND, 2002).

4 Fazit:

Die Qualität der bodenkundlichen Vorstudien konnte durch technische und inhaltliche Neuerungen fortlaufend verbessert werden. Die Abgabe digitaler Daten ermöglicht eine optimale Weiterverarbeitung der Ergebnisse. Grundlage für Beratungen zum Trinkwasserschutz und die Positionierung von Erfolgskontrollen sind bodenkundliche Daten. D.h. für bisher nicht berücksichtigte WSG müssen entsprechende Studien nachgeholt werden.

5 Literatur:

- ANTONY, F. & HASSELBAUER, R. (1997): Endbericht zur Bewertung der effektiven Durchwurzelungstiefe (We) von wichtigen Festgesteins-Tonböden. - Studie im Auftrag der Bez.Reg. Braunschweig.
- BENNE, I., HEINEKE, H.-J. & NETTELMANN, R. (1990): Die DV-gestützte Auswertung der Bodenschätzung. Erfassungsanweisung und Übersetzungsschlüssel. In: Technische Berichte zum NIBIS, 125 S., Hannover
- BÖHNER, J., CONRAD, O., KÖTHE, R. & RINGELER, A. (1999): Weiterentwicklung von Verfahren zur Reliefanalyse, Klimaregionalisierung, Prozessparametrisierung und Regionalisierung von Bodenmerkmalen. – Fachwissenschaftliche Expertise zum Vertrag Nr. 2-99005843 vom 6.8.1999 zwischen der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und der Georg August Universität Göttingen, 89 S., [Geogr. Inst. Univ. Göttingen, unveröff.]
- HILLEBRAND, S. (2002): Verbesserung der Aussagekraft von Herbst-Nmin-Werten durch Optimierung des Probenahmetermins. - Arbeitshefte Boden 2002/3: 122-130.
- HÖPER, H. (2000): Bewertung der Denitrifikationsleistung der Wurzelzone von Böden. Tabellen - Niedersächsisches Landesamt f. Bodenforschung, BTI (unveröff.).
- HÖPER, H. (2002): Carbon and nitrogen mineralisation rates of agriculturally used fens in Germany.- in: BROLL, G., MERBACH, W., PEIFFER, E.M.: Wetlands in Central Europe. Soil organisms, soil ecological processes and trace gas emissions: 149- 164; Springer.
- KETELSEN, H. & MÜLLER, U. (2001): Der Nmin-Herbstwert als Instrument der Erfolgskontrolle in der Zusatzberatung Wasserschutz. - Studie im Auftrag der Bez.Reg. Braunschweig.
- KUES, J., BILLERBECK, S. & STELZER, R. (1995): Nutzung des Niedersächsischen Fachinformationssystems Bodenkunde für die landwirtschaftliche Zusatzberatung im Rahmen des Grundwasserschutzes. - Arbeitshefte Boden 1/1995: 33-40.
- MITHÖFER, K. (2002) Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung digitaler Bodenschätzungsdaten für Fragen des Bodenschutzes. – Mitt. Dtsch. Bodenkdl. Ges., Bd. 97 (in Vorbereitung)
- MÜLLER, U. (1997): Auswertungsmethoden im Bodenschutz - Dokumentation zur Methodendbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS). 6 Auflage: 322 S., 22 Abb., 209 Tab.; Hannover.
- MÜLLER, U. & RAISSI, F. (2002): Arbeitshilfe für bodenkundliche Stellungnahmen und Gutachten im Rahmen der Grundwassernutzung.- Arbeitshefte Boden 2002/2.
- SCHÄFER, W. (2000): Tabellen, Niedersächsisches Landesamt f. Bodenforschung, BTI (unveröff.)
- SCHWEIGERT, P. & VAN DER PLOEG, R.R. (1998): Erfolgskontrolle bei grundwasserschonen-der Bewirtschaftung durch den Nachweis witterungsabhängiger Nmin-Trends. - Wasser & Boden 50: 18-21.