

Skalenübergreifende Modellierung des Stickstoffhaushaltes in der Lössregion

Jens Abraham, Kurt-Jürgen Hülsbergen, Wulf Diepenbrock

1 Einleitung und Problemstellung

Die Modellierung des Stickstoffhaushaltes der Lössregion erfolgt auf Grundlage des Landwirtschaftsbetriebes und der Standortbedingungen. Für die Darstellung des Stickstoffstromes im Landwirtschaftsbetrieb wird das Modell REPRO und für den Stickstoffumsatz in der ungesättigten Zone das Modell CANDY eingesetzt (Krönert et al. 1999). Entsprechend der Datengrundlage und dem Aufbau der zu koppelnden Modelle werden Berechnungen auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Ebenen durchgeführt.

Während Simulationsrechnungen mit dem Modell CANDY für homogene Kleinstflächen gelten und die Ergebnisdarstellung in hoher zeitlicher Auflösung erfolgt, wird mit dem Betriebsmodell REPRO der Stickstoffkreislauf auf Betriebsebene in Jahresschritten dargestellt. Die höchste flächenbezogene Auflösung ist der Teilschlag. Die Ergebnisse beider Modelle sind in sinnvoller Weise zu verknüpfen und der Datenabgleich zu Gewähr leisten. Für die Bewertung von Landbewirtschaftungssystemen sowie der Auswirkungen von Bewirtschaftungsumstellungen auf den N-Haushalt des Bodens sind sowohl Langzeitwirkungen (über 10 Jahre) als auch kurzfristige Veränderungen (Jahresdynamik) zu berücksichtigen.

2 Methode

Auf vier unterschiedlichen räumlichen Ebenen des Lössgebietes werden Modellrechnungen durchgeführt:

1. Parzelle (1-100 m²) Dauerversuche Seehausen (Sandlöss-Braunstaugley), Modell: *CANDY*, Modellierung: Langzeitentwicklung des N-Haushaltes des Bodens unter verschiedener Düngungsintensität,
2. Schlag (0,01-1 km²) Ökohof Seeben (Sandlöss-Schwarzerde), Modell: *CANDY*, Modellierung: N_{min}-Dynamik des Bodens nach Umstellung auf ökologischen Landbau,
3. Referenzbetrieb (0,5-70 km²) (Sandlöss-Staugley), Modell: *REPRO*, Modellierung: N-Kreislauf des Betriebes, N-Saldo auf Teilschlagebene,
4. Lössregion (>10000 km²), Modell: Parameter aus dem Modell *REPRO*, Modellierung: flächendeckende Bilanzierung der Lössregion auf Gemeinde bzw. Betriebsebene.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Dauerversuche Seehausen

Der Vergleich von Messwerten mit Simulationswerten zeigt, dass die Entwicklung des Stickstoffgehaltes im Boden (30 Jahre) unter verschiedenen Intensitätsstufen kombinierter organischer und mineralischer Düngung durch das Modell CANDY präzise beschrieben werden kann (Abb. 1), woraus sich die Eignung des Modells für derartige Fragestellungen ergibt.

3.2 Schlag Ökohof Seeben

Der Vergleich zwischen gemessenen und simulierten N_{min}-Gehalten zeigt für den Schlag des Ökohofes Seeben zum Teil erhebliche Abweichungen (Abb. 2). Die möglichen Ursachen dafür sind sehr verschieden. Zum einen können kleinräumige Variabilitäten dazu führen, dass die gemessenen N_{min}-Werte (Parzellen auf dem Schlag) und Erträge (bezogen auf Gesamtschlag) nicht direkt den Daten des Bodenprofils entsprechen. Andererseits besteht die Möglichkeit, dass Mineralisierungsschübe nach Bodenbearbeitungsmaßnahmen im Herbst bzw. im Frühjahr nicht genügend abgebildet werden können.

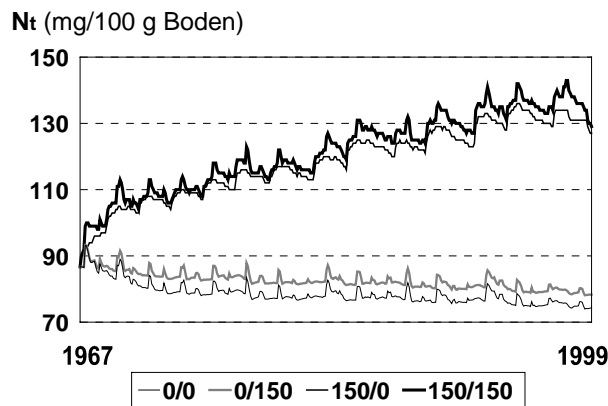


Abb. 1. Simulation der Langzeitentwicklung des N-Gehalts des Bodens

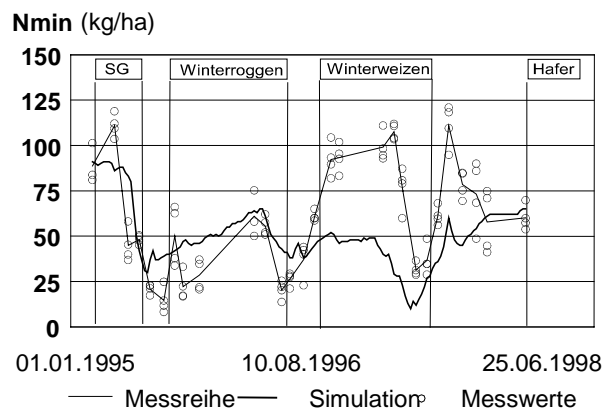


Abb. 2. Simulation der N_{min} -Dynamik unter ökologischen Landbau

3.3 Stickstoffhaushalt eines Referenzbetriebes

Das in Referenzbetrieben vorliegende Datenmaterial (Schlagkartei, Buchhaltung, Futtermittelanalysen) ermöglicht die Berechnung von Betriebsstickstoffkreisläufen (Beispiel in Abb. 3). Teilergebnisse der Bilanzierung dienen direkt als Eingangsdaten für standortbezogene Simulationsrechnungen.

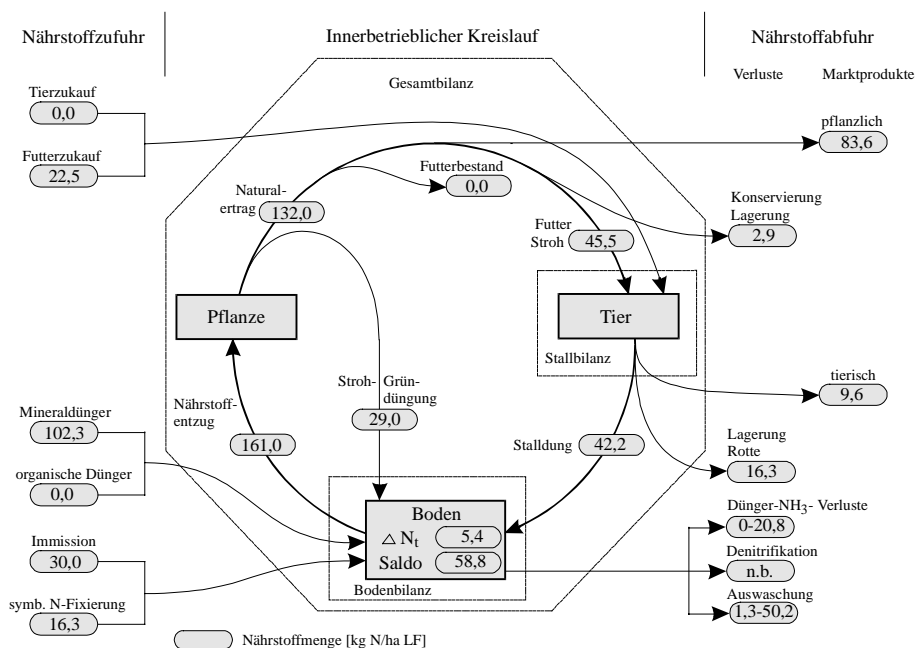


Abb. 3. Stickstoffkreislauf eines Referenzbetriebes

3.4 Stickstoffbilanz für das Land Sachsen-Anhalt

Anhand agrarstatistischer Daten und Parameter aus dem Modell REPRO kann die Stickstoffbilanz flächendeckend für die Lössregion (historisch auf Betriebsebene, aktuell auf Gemeindeebene) berechnet werden. Unterschiede zwischen den Standorten ergeben sich u.a. aus der Struktur der Tierbestände, der angebauten Fruchtarten und dem Ertragspotenzial.

Literatur

Krönert, R., Franko, U., Haferkorn, U., Hülsbergen, K.-J. (1999) Gebietswasserhaushalt und Stoffhaushalt in der Lössregion des Elbegebietes als Grundlage für die Durchsetzung einer nachhaltigen Landnutzung, Statusbericht, (BMBF FKZ: 033958)