

Modellierung von Stoffflüssen in Agrarlandschaften

U.Franko und S.Schenk

Grundlage dieser Arbeiten ist das am UFZ entwickelte Simulationssystem CANDY. Es bildet die wesentlichen Stofftransport- und Umsatzprozesse im Boden unter agrarischer Nutzung ab:

Bodenwasserdynamik:

Ermittlung der Infiltration unter Berücksichtigung der Interzeption und systematischen Meßfehlern; Berechnung des Wassertransportes mit einem Kapazitätsmodell (GLUGLA-Ansatz); Bestimmung der aktuellen Evapotranspiration (KOITZSCH-Ansatz); Grundwasserneubildung

Bodentemperaturdynamik:

Berechnung der Oberflächentemperatur aus Lufttemperatur und Bestandesdeckung, Temperatur im Bodenprofil

Pflanzenentwicklung:

Verlauf von Bedeckungsgrad, Bestandeshöhe, Wurzeltiefe und Stickstoffaufnahme; Berücksichtigung symbiontischer N-Bindung; Integration externer Pflanzenentwicklungsmodelle

Umsatz der organischen Substanz:

Berechnung der biologischen Aktivität für den OS-Umsatz und der Kohlenstoffflüsse zwischen den Fraktionen der umsetzbaren OS;

Ermittlung der N-Flüsse (incl. Immobilisierung) aus den C/N-Verhältnissen der einzelnen Pools

Dynamik des mineralischen Stickstoffs:

getrennte Behandlung von Ammonium- und Nitratstickstoff; Berechnung der gasförmigen N-Verluste und des N-Transportes mit der Sickerwasserbewegung

Pestiziddynamik:

Berechnung von Abbau, Volatilität, Pflanzenaufnahme und Versickerung organischer Schadstoffe (PELMO-Ansatz)

In Verbindung mit dem Simulationssystem CANDY sind folgende wichtige Methoden entwickelt worden:

- Einsatz eines statistischen Wettergenerators zur Durchführung von Langzeitsimulationen unter verschiedenen Klimazuständen („Global Change“)
- Schätzverfahren zur Ermittlung des standort- und bewirtschaftungsabhängigen Kohlenstoffniveaus (Humusbilanz) im Boden
- Ableitung von modellspezifischen Bodenparametern aus Bodenkarten und beschreibenden Datenquellen
- Erstellung einer nutzerfreundlichen Bedieneroberfläche für den Modellanwender

Die Aussagekraft der mit CANDY erzielten Ergebnisse wurde durch eine große Anzahl von Validierungsarbeiten (Dauerversuche, landwirtschaftliche Praxis, Lysimeterexperimente) nachgewiesen.

Das in der Basisversion für einzelne Schläge und Versuchspartellen angewendete und auf verschiedenen Standorten implementierte Simulationsmodell CANDY wurde durch die Kopplung an ein Geographisches Informationssystem (ARC/INFO) für eine Anwendung zur Untersuchung von Bodenprozessen in größeren Arealen (Gesamtgebiet eines Agrarbetriebes, Agrarlandschaft) weiterentwickelt.

Durch die Überlagerung der Informationsebenen Boden, Wetter und Bewirtschaftung werden homogene Einheiten (Patches) erzeugt, auf deren Ebene die Simulation des jeweiligen Untersuchungsgebietes erfolgt.

Für das Gebiet Sachsen-Anhalt liegen folgende thematische Karten vor

Bodeneigenschaften:

- Mittlerer Feinanteilgehalt des Bodens (0-30 cm)
- Mittlere Feldkapazität des Bodens (0-1 m Tiefe)

Klima:

- klimatisch homogene Gebiete in Sachsen-Anhalt für die Modellanwendung

Wasserhaushalt:

- Mittlere jährliche Wasserbilanz (Bodenoberfläche) in Sachsen-Anhalt unter aktuellen Klimabedingungen
- Mittlere jährliche Grundwasserneubildung unter landwirtschaftlicher Nutzung

Umsatzbedingungen im Boden:

- Mittlere biologische Umsatzaktivität im Boden (ausgewählte agrarisch genutzte Gebiete Sachsens-Anhalts)

Kohlenstoffhaushalt:

- Mittlerer jährlicher Anfall reproduktionswirksamen Kohlenstoffs aus Agrarproduktion im Gebiet Sachsen-Anhalt
- Umsetzbarer Kohlenstoff in 0-30 cm Bodentiefe (ausgewählte agrarisch genutzte Gebiete Sachsens-Anhalts)

Stickstoff:

- Mittlere jährliche N-Nachlieferung aus der organischen Bodensubstanz für landwirtschaftliche Standorte in Sachsen-Anhalt
- Nmin-Grenzwerte nach der Ernte für landwirtschaftliche Standorte in Sachsen-Anhalt

Die Arbeiten an diesem Projekt wurden durch das Ministerium für Wissenschaft und Kultur des Landes Sachsen-Anhalt unter dem Kennzeichen 892A/0083 gefördert.

UFZ-Bericht Nr. 5/1997

Tern-Tagung

**Terrestrische ökosystemare Forschung
in Deutschland**

Stand und Ausblick

Tagungsband

**der Veranstaltung am 27. und 28. November 1996
im UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle**

Heidrun Mühle und Svenne Eichler (Hrsg.)