

pre agro - Managementsystem für den ortsspezifischen Pflanzenbau

Teilprojekt Naturschutzziele

Projektpartner: Universität Marburg, Fachbereich Biologie,
Fachgebiet Naturschutz

Kontakt: Prof. Dr. Harald Plachter,
Dipl.-Biol. Berthold Janßen,
Tel.: 0 64 21 / 2 82 34 13,
berthold.janssen@mail.uni-marburg.de

Teilprojekt Regionale Stoffdynamik

Projektpartner: Ökologie-Zentrum der Universität Kiel,
Projektzentrum Ökosystemforschung

Kontakt: Dr. Wilhelm Windhorst, Tel.: 04 31 / 8 80 43 86,
wilhelm@pz-oekosys.uni-kiel.de

Teilprojekt Lokaler N-Austrag

Projektpartner: Zentrum für Agrarlandschafts- und
Landnutzungsforschung (ZALF) e.V.,
Institut für Landschaftssystemanalyse

Kontakt: Dr. Kurt Christian Kersebaum,
Dipl. Ing. agr. Karsten Lorenz,
Tel.: 03 34 32 / 8 23 94, ckersebaum@zalf.de

Gesamtprojektleitung

Dr. Armin Werner, Zentrum für Agrarlandschafts- und
Landnutzungsforschung (ZALF) e.V.,
Institut für Landnutzungssysteme und Landschaftsökologie,
Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg,
Tel.: 03 34 32 / 8 23 10, landnutzung@zalf.de

www.preagro.de

ÜBERSICHT

Neben der Anwendung von Precision Agriculture-Technik unter pflanzenbaulichen Gesichtspunkten soll im Rahmen des Verbundprojektes *pre agro* auch eine Abschätzung der Umweltwirkungen, die durch den Einsatz dieser speziellen Technik verursacht wurden, erfolgen. Die Teilprojektgruppe 'Ökologie' behandelt zu diesem Zweck auf verschiedenen räumlichen Maßstabsebenen die Bewirtschaftungseinflüsse auf die belebte und unbeliebte Umwelt. Aus praktischen und arbeitstechnischen Gründen ist die Bearbeitung in die Teilprojekte 'Naturschutzziele', 'Lokaler N-Austrag' und 'Regionale Stoffdynamik' gegliedert. Hauptanliegen des Teilprojektes 'Naturschutzziele' ist die Prüfung, ob und in welchem Umfang Naturschutz auf Ackerflächen mit Hilfe von Precision Agriculture umgesetzt werden kann. Teilschritte dieses Vorhabens sind die Erstellung eines für Precision Agriculture gültigen Zielkataloges, die modellhafte Überprüfung der Differenzierungswirkungen an ausgewählten Organismengruppen und die Entwicklung von Konzepten zur Lokalisierung von landwirtschaftlichen Maßnahmen auf dem Schlag entsprechend naturschutzfachlicher Vorgaben.

Das Teilprojekt 'Lokaler N-Austrag' hat die Aufgabe, verschiedene Düngungsstrategien im Rahmen der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung auf ihre lokalen Wirkungen bei der Auswaschung von Stickstoff mit dem Sickerwasser zu untersuchen. Hiermit sollen die möglichen ökologischen Vorteile von Precision Agriculture aufgezeigt werden. Aus diesem Grund werden Zeitreihenuntersuchungen zur vertikalen Verteilung von Mineralstickstoff in der Fläche durchgeführt und diese zur Validierung von Simulationsrechnungen (Modell HERMES) zur Stickstoffdynamik im System Pflanze-Boden genutzt.

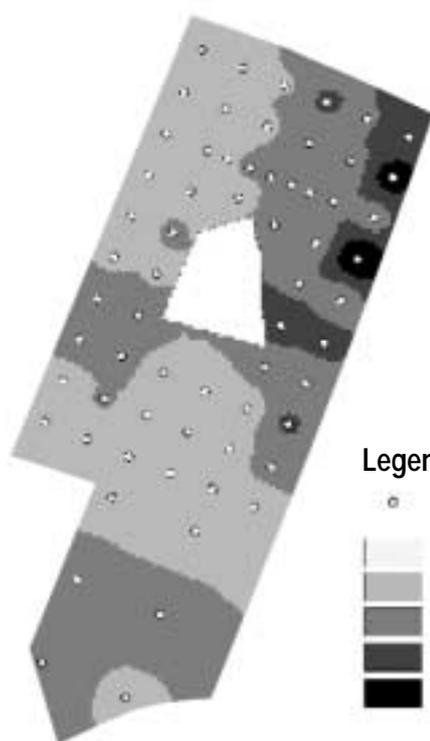
Im Teilprojekt 'Regionale Stoffdynamik' erfolgen Berechnungen, wie sich die differenzierten Bewirtschaftungsmaßnahmen und lokalen Stoffflussunterschiede im landschaftlichen, also über einzelne Schläge hinausgehenden Maßstab, auswirken können. Innerhalb des Projektbereiches 'Ökologie' werden Szenarien einer Precision Agriculture-gestützten umweltfreundlicheren Ackerbewirtschaftung entwickelt.

ERGEBNISSE

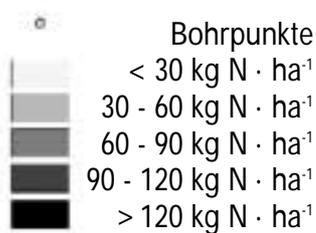
Um die ökologischen Wirkungen einer neuen Produktionstechnik im Pflanzenbau abschätzen zu können, ist u. a. der Einsatz verallgemeinernder und übertragbarer Simulationsmodelle erforderlich. Als sehr wesentlicher Aufgabenbereich stellt sich deshalb in allen drei Teilprojekten derzeit die Modellvalidierung und -optimierung dar. Als Beispiel seien die Ergebnisse der Simulation und der tatsächlichen N-Messung für einen Schlag angeführt (Abb. 1).

Abb. 1: Verteilung der gemessenen und simulierten N_{min} -Gehalte auf dem Schlag „Autobahn“, Raesfeld (Beckum) am 15.08.2000

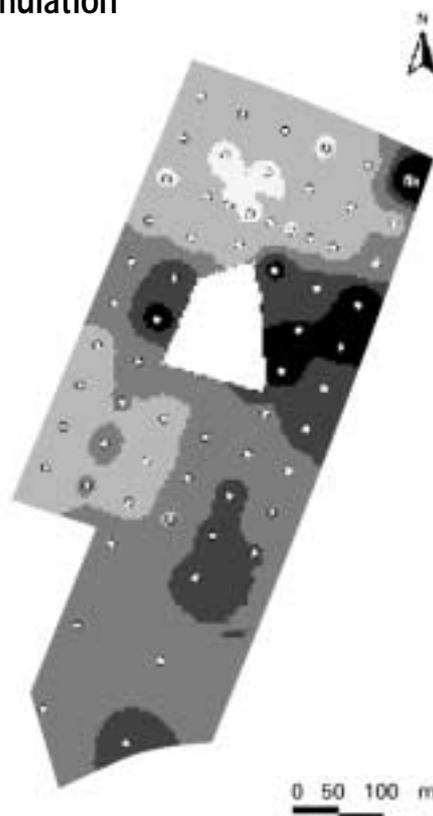
Messung



Legende:



Simulation



Auf den Untersuchungsschlägen der Projektbetriebe findet auf jeweils einem Teil des Schlages eine teilflächenspezifische N-Düngung statt, während auf dem anderen Teilstück eine betriebsübliche Düngung ohne Berücksichtigung der Standortheterogenität erfolgt. Ein direkter Vergleich dieser Varianten im Hinblick auf die Ertragswirkung sowie ihre Auswertung auf die

Stickstoffverluste durch Auswaschung von Nitrat durch Denitrifikation ist aufgrund der unterschiedlichen standörtlichen Zusammensetzung der Teilschläge nicht ohne weiteres möglich. Durch Simulationsrechnungen können jedoch die unterschiedlichen Strategien virtuell auf die jeweils andere Teilfläche projiziert werden und die Ergebnisse anschließend für gleiche Flächen, d. h. den Gesamtschlag, miteinander verglichen werden. Dies setzt jedoch voraus, dass die Simulation die Verhältnisse auf den beiden Teilschlägen, mit ihrer realen Bewirtschaftung hinreichend genau widerspiegelt. Die Differenzen zwischen Messung und Simulation (Abb. 1) sollen durch Schließung noch vorhandener Datenlücken weiter verringert werden, so dass dieses

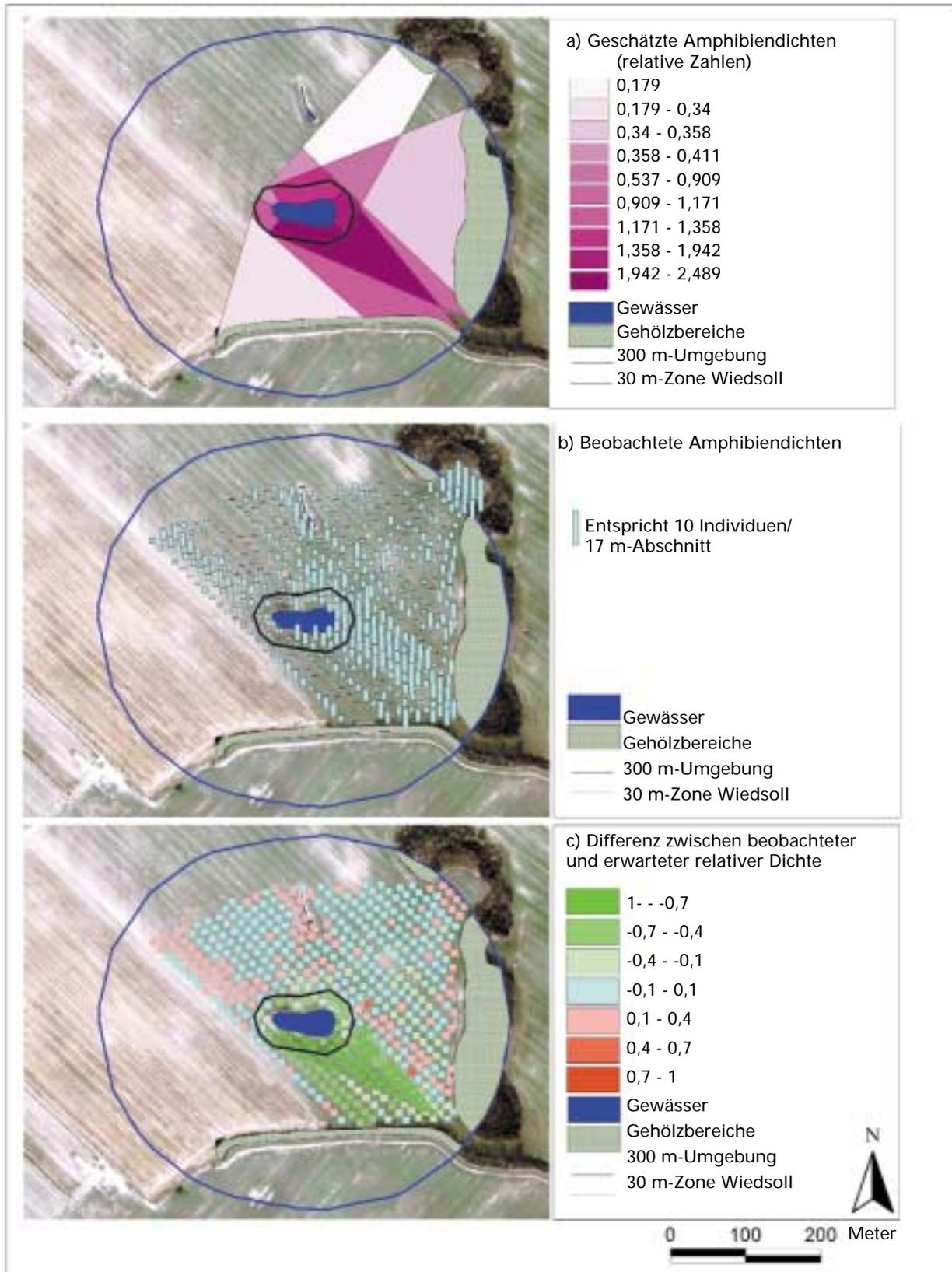


Abb. 2: Modellierung des Amphibienvorkommens auf einer Ackerfläche des Standortes Kassow a) erwartete grobe Verteilung nach einfachem Algorithmus b) beobachtete Dichte in Fahrspurtransekten von 17 m Länge und c) Güte der Abschätzung als Differenz zwischen beobachteter und erwarteter relativer Dichte

Modell dann auch auf anderen Projektschlägen angewandt werden kann.

Zu den Zielen des Teilprojektes 'Naturschutzziele' gehört die Entwicklung von Methoden zur räumlichen Präzisierung von Naturschutzzielen in Nutzflächen. Dieses Aufgabenfeld ist von zentraler Bedeutung, da ohne ein entsprechendes Methodenrepertoire ein auf Naturschutzziele ausgerichteter Einsatz von Precision Agriculture in der Praxis unmöglich bleibt.

In nicht oder wenig intensiv genutzten Landschaftsausschnitten können die Ziele des Naturschutzes auf Biotoptypen und ihre Ausprägung leicht fokussiert werden. Außer den Biotopen können besonders schutzwürdige Arten und ihre Lebensraumansprüche herangezogen werden, um die Gebietsabgrenzung und erforderliche Pflegemaßnahmen möglichst optimal festzulegen. Auf Ackerflächen und anderen ähnlich intensiv genutzten Arealen stellt sich die Situation anders dar. Hier müssen Areale innerhalb der Nutzfläche gefunden werden, die ein hohes Potenzial für Schutzgüter haben oder aus anderen Gründen ein besonderes Beeinträchtigungsrisiko aufweisen.

Am Beispiel der Amphibien wurde für Tierarten, die die Ackerflächen durchwandern, ein einfaches Modell der Aufenthaltswahrscheinlichkeit entwickelt (Abb. 2a). Es beruht auf Literaturinformationen und fachlich begründeten Annahmen zum Orientierungsverhalten vor allem von Gras- und Moorfrosch sowie der Erdkröte. Zur Validierung der Modellvorstellungen wurden die Raum-Zeit-Struktur der Population im Feld aufgenommen (Abb. 2b) und die Differenz aus den normierten modellierten und empirischen Daten als Modellgüte dargestellt (Abb. 2c).

Die derzeitige Genauigkeit der abgeschätzten Dichte ist vor allem in Bereichen mit tatsächlich niedriger Dichte sehr hoch und in Bereichen hoher Dichte hingegen eher noch gering, das Modell „überschätzt“ die Zonen mit vielen Individuen und „erwartet“ dort noch höhere Dichten. Diese Merkmale schränken die Verwendung zur Bestimmung von Zielarealen im Acker aber nicht ein, da dazu nicht die konkrete Individuendichte benötigt wird, sondern hauptsächlich die Lokalisierung von Bereichen mit „hohen“ Dichten erforderlich ist. Diese Aufgabe wird von dem Modell in guter Weise erfüllt, wie an dem dunkelroten Keil der Abschätzung (Abb. 2a) und den entsprechenden empirischen Daten (Abb. 2b) zu erkennen ist. Aussagen zur regionalen, landschaftsbezogenen Stoffflussdynamik sollen durch den Einsatz des Modellsystems WASMOD (Water and Substance Model) unter Berücksichtigung

der unterschiedlichen landschaftlichen Strukturen formuliert werden. Zur Erfassung der Wirksamkeit der differenzierten Bewirtschaftungsmaßnahmen wird das Modellsystem derzeit auf zwei Ebenen optimiert und erweitert. Zum einen erfolgt unter besonderer Berücksichtigung der Simulationsergebnisse aus dem Modell HERMES die Verknüpfung und Abstimmung mit den standortbezogenen Daten, die vor Ort hochaufgelöst von den Projektpartnern erfasst werden. Zum anderen werden Modellerweiterungen des Systems WASMOD programmiert, die es erlauben, die räumlich hochaufgelösten Managementmaßnahmen auf ganze Landschaftsräume zu übertragen und anzuwenden. Hierdurch entstehen die Voraussetzungen, um abschätzen zu können, welche Veränderungen des regionalen Stoffhaushaltes erwartet werden können, wenn die Möglichkeiten des Precision Agriculture großflächig und langfristig genutzt werden.

A U S B L I C K

Nach Abschluss der derzeitigen Modellvalidierungs- und -optimierungsprozesse können die verschiedenen Ansätze der Teilprojekte zusammengefasst werden. Ziel ist es, für Projektbetriebe bzw. die landschaftlichen Räume, in denen sie liegen, Szenarien zu entwickeln, die den Einsatz von Precision Agriculture mit der zukünftigen Entwicklung von Umweltzuständen und -prozessen in Verbindung bringen. So wird es beispielsweise möglich sein, Zielzustände für den Austrag von Stickstoff in Gewässer zu definieren – z. B. auf ein geringeres Niveau zu begrenzen – und zum einen die erforderlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen zu definieren, zum anderen aber auch die Ertragswirksamkeit solcher Zielsetzungen zu quantifizieren.