

Entwicklung eines internetbasierten, GIS-gestützten Auskunftssystems zur schlaggenauen Modellierung der N_{min}- Gehalte und des Stickstoffhaushalts bei Mais anhand von Referenzflächen



Karl Müller-Sämam¹⁾, Thomas Hölscher¹⁾, Stephen Schrempp²⁾, Peter Hoffmann²⁾, Martin Selz³⁾, Christian Schulze⁴⁾ und Eckart Priesack⁵⁾

¹⁾ Agentur für Nachhaltige Nutzung von Agrarlandschaften (ANNA), Freiburg; ²⁾ GIT HydroS Consult GmbH, Freiburg; ³⁾ badenova AG & Co.KG, Freiburg; ⁴⁾ TransMIT GmbH, Gießen; ⁵⁾ Helmholtz Zentrum München

Einleitung und Problemstellung

Für eine effiziente, klima- und gewässerschonende Stickstoffdüngung wird vor einer N-Düngung im Frühjahr der vorhandene, mineralisierte Stickstoff (N_{min}) bei der Düngebedarfsberechnung berücksichtigt. In der Regel orientieren sich Betriebe dabei an amtlichen, regional und nach Kulturen differenzierten N_{min}-Werten des Nitratinformationsdienstes (NID). Trotz eines erheblichen Beprobungs- und Auswertungsaufwands stoßen die Richtwerte in der Praxis oft auf Vorbehalte, da sie die N_{min} Situation am individuellen Standort ungenau und nur als Momentaufnahme wiedergeben.

Ziel des „Referenz-Projektes“ war es, aufbauend auf ganzjährig durchgeführten N_{min} Kontrollbeprobungen auf repräsentativen Flächen, ein innovatives und zeitgemäßes Werkzeug zur ganzjährigen und flächengenauen Simulation und Beauskunftung des Stickstoff- und Wasserhaushalts zu entwickeln. Die Zusammenführung der verschiedenen Informationsebenen und die Herstellung des Flächenbezugs sollte über ein geografisches Informationssystem (GIS) erfolgen. Die Nutzung des Werkzeugs sollte über das Internet möglich sein.

Material und Methoden

Zur Realisierung des **Referenz** Werkzeugs wurde das Agrar-Ökosystem-Modell **Expert-N** verwendet. Die Parametrisierung und Kalibrierung für die Oberrheinebene erfolgte anhand mehrjährig erhobener Felddaten von 8 Referenz-Flächen.

Das **Referenz-GIS** wurde als Smallworld GIS Fachschale, aufbauend auf LIWIS®-AGRAR realisiert. Die Fachschale übernimmt Aufgaben des Datenmanagements und ist Kommunikationsplattform. Sie verwaltet die Nutzereingaben und Anfragen über das Web und übernimmt das Pre-Processing der Expert-N Eingangsdaten (Boden, Klima, Bewirtschaftung), die Modellsteuerung, die Auswertung und Darstellung der Expert-N Ergebnisse in Form von Berichten für die Themen Klima, Pflanze, Stickstoff und Wasser (Abb.1).

Referenz-WEB wurde als eigenständige Nutzeroberfläche in PHP entwickelt. Die Speicherung der Bewirtschaftungsdaten übernimmt ein MySQL Datenbankserver, dessen Inhalte mit der Referenz-GIS DB synchronisiert werden. Die Geodaten für die WEB Navigation werden aus dem GIS über einen UMN-Mapserver angeboten. Über die WEB Oberfläche pflegt der Anwender seine Daten und hat Zugriff auf die modellgestützten Auswertungen in Form von thematischen Berichten (siehe Beispiel in Abb.1).

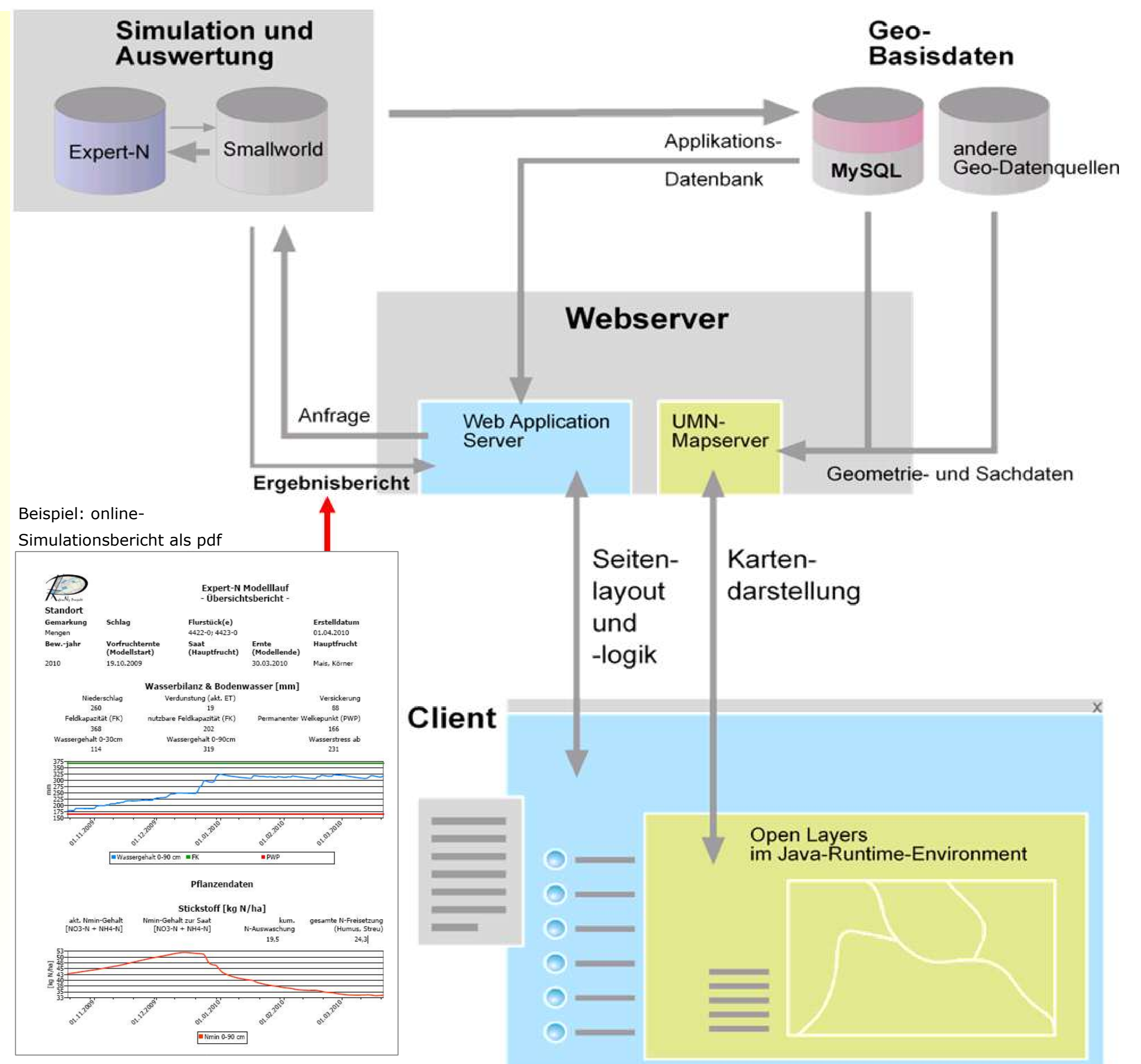


Abb.1: Schematische Darstellung der Komponenten und des Aufbaus des „Referenz-Werkzeugs“ zur tagesaktuellen Simulation des N_{min} Gehaltes von Maisböden.

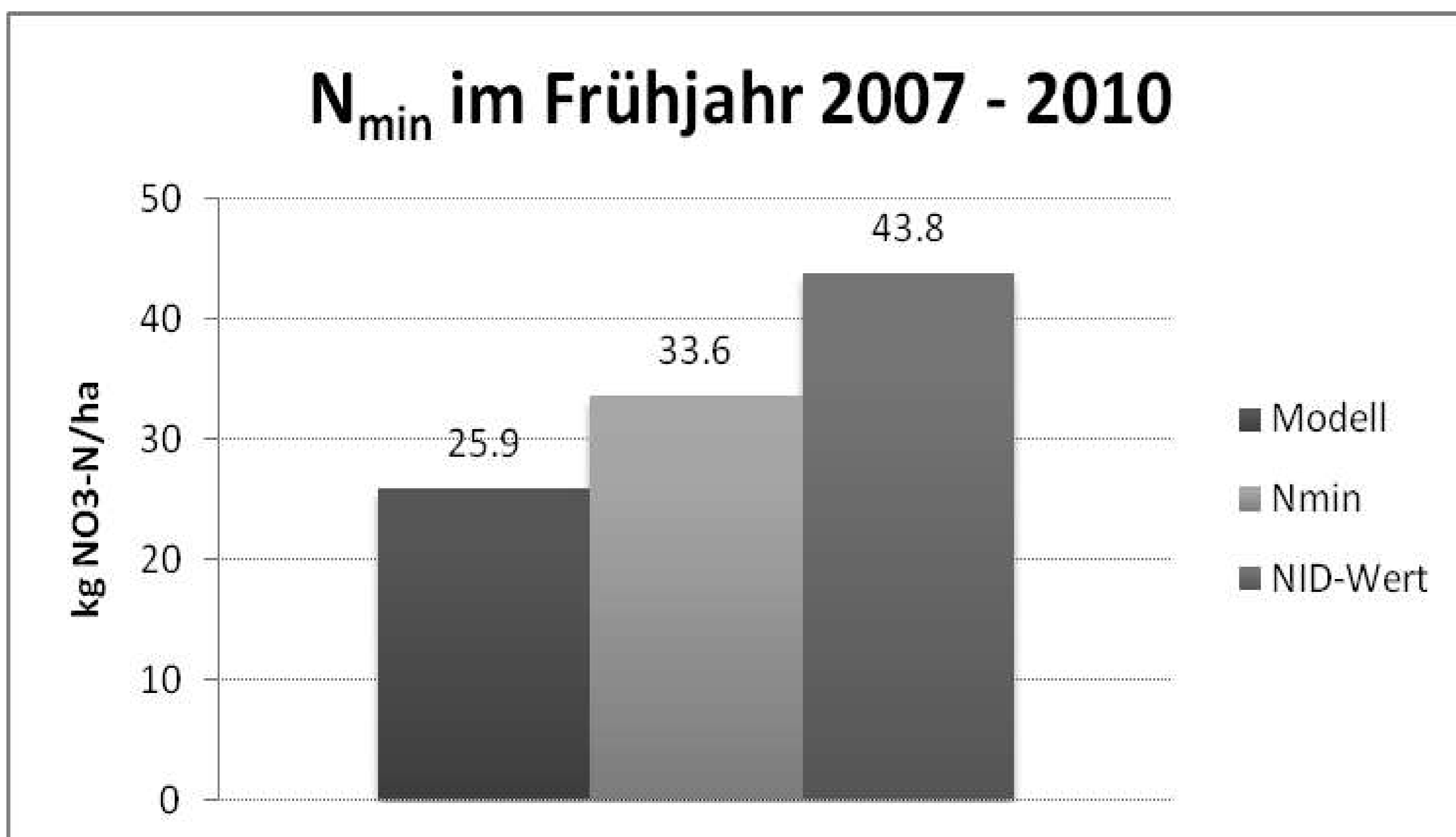


Abb.2: Nach verschiedenen Verfahren ermittelte, mittlere N_{min} Werte im Frühjahr

Ergebnisse: Das „Referenz Werkzeug“ wurde als modellgestützte, GIS-basierte Web-Auskunftslösung mit drei zentralen funktionalen Elementen realisiert:

dem Agrar-Ökosystem-Modell „Expert-N“, der „Referenz-GIS“ Anwendung und der „Referenz-Web“ Applikation. Es kann zur Simulation des Stickstoff- und Wasserhaushalts und des Maiswachstums auf allen Flächen im Projektgebiet eingesetzt werden und in der Praxis via Internet genutzt werden.

<http://www.n-referenz.de/nref/>

Die Modellevaluierung erfolgte für 34 Einzelmessungen an 8 Standorten. Die Ergebnisse wurden mit N_{min}-Messungen und mit den Frühjahrswerten des NID verglichen (Abb. 1). Die N_{min} Gehalte werden mit dem aktuellen Modell gegenüber den Messungen leicht unterschätzt, liegen aber näher bei den erhobenen Messwerten, als die Richtwerte des NID (Überschätzung).

Schlussfolgerung:

Das Referenz Werkzeug hat das Potenzial neben dem NID eingesetzt zu werden. Das Erklärungspotenzial ist dabei in jedem Fall deutlich höher und standortspezifischer (z. B. Auswaschungsvorgänge, Darstellung des Entzugsverlaufs). Kostenintensive Beprobungen können damit zur Kontrolle auf wenige, repräsentative Flächen beschränkt werden (und über die Web-Applikation tagesgenau abgerufen werden). Neben der N_{min}-Auskunft könnte in Zukunft ein weiteres Anwendungsfeld die Bewässerungssteuerung sein, da mit Expert-N auch der Bodenwasserhaushalt detailliert wiedergegeben werden kann.

Projektpartner



HelmholtzZentrum münchen
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt