

BodenMärkte - Bodennutzung der Zukunft

 gemeinsame Fachtagung in Stuttgart am 26.04.2006



BUNDESVERBAND BODEN E.V.



UMWELTMINISTERIUM
Baden-Württemberg

Umweltauswirkungen der GAP-Reform

Das Landressourcen-Informationssystem SLISYS ermöglicht Prognosen zur Stickstoffauswaschung im Neckareinzugsgebiet

- Thomas Gaiser, Heike Weippert, Martin Henseler, Prof. Karl Stahr, Universität Hohenheim;
- Frank-Michael Lange, terra fusca, Ing.- Büro und Consulting, Stuttgart

■ EINFÜHRUNG

Vor zwei Jahren startete das Forschungsprojekt RIVERTWIN-Neckar (www.rivertwin.de) mit dem Ziel, die globale Wasserinitiative der EU (www.euwi.net) strategisch und planerisch mit Hilfe eines integrierten Regionalmodells zu unterstützen. Zur Entwicklung des Modells wurde das etwa 13.000 km² große Neckareinzugsgebiet aufgrund der hohen Datenverfügbarkeit und sehr guter Datenqualität ausgewählt.

Das integrierte Modell besteht aus verschiedenen Teilmodellen (s. Abb. 1) u. a. zur Grundwasserneubildung, zur chemischen und biologischen Wassergüte von Oberflächengewässern, zum Stickstoffaustag aus landwirtschaftlich genutzten Flächen und zur Abschätzung des regionalen Einkommens aus der Agrarproduktion. Mit Hilfe des Modellkomplexes wurden Zukunftsszenarien für das

Neckareinzugsgebiet entworfen, die auf unterschiedlichen Annahmen zur Klimaänderung sowie zur Entwicklung ökonomischer und demographischer Indikatoren beruhen.

Das GIS-gestützte Landnutzungs- und Bodeninformationssystem SLYSIS (Gaiser et al. 2005) als Bestandteil des integrierten Modellkomplexes (s. Abb. 2) ermöglicht Abschätzungen des zukünftigen Wasser- und Stoffhaushalts in Abhängigkeit von veränderten Rahmenbedingungen. Ausgehend von Simulationsergebnissen des agrarökonomischen Modells ACRE-Neckar (Henseler et al. 2006), das die durch die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP-Reform) bedingten Landnutzungsänderungen bis zum Jahr 2015 sowie die in der landwirtschaftlichen Produktion eingesetzten N und P Mengen auf Landkreisebene abbildet, wurden die daraus resultierenden Stickstoffeinträge in das Grundwasser berechnet.

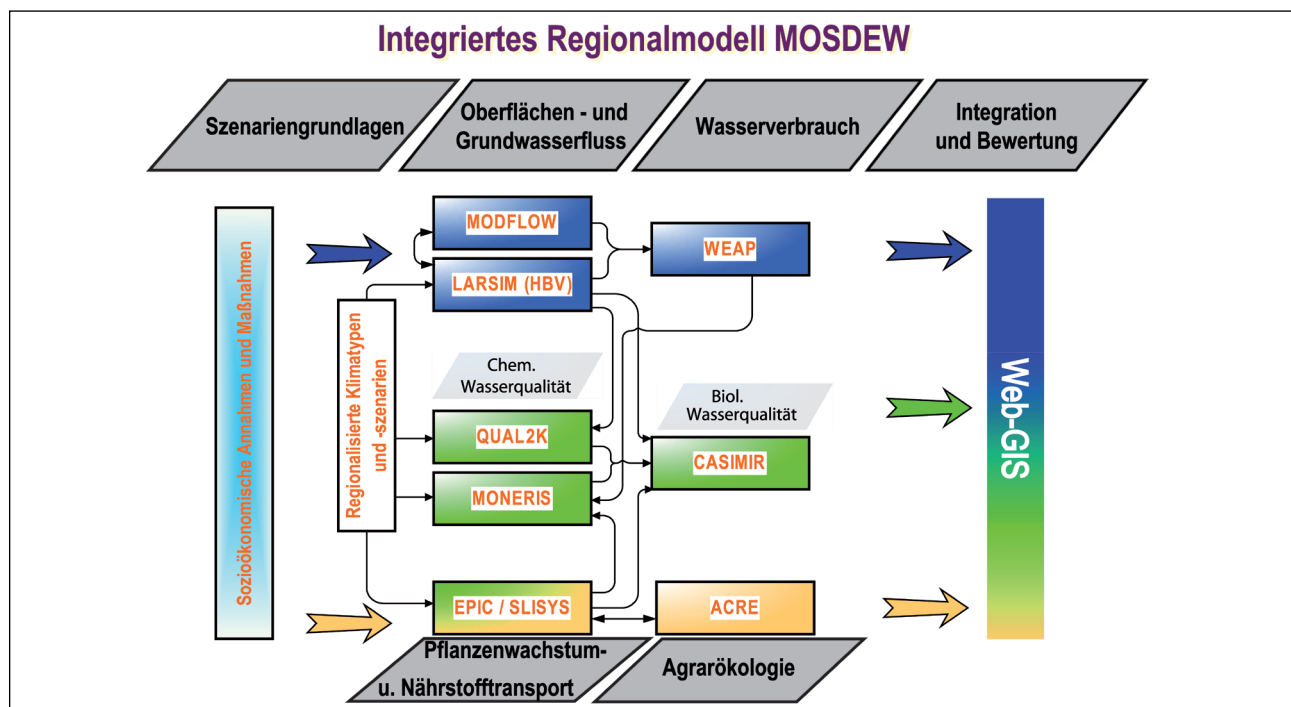


Abb. 1: Struktur und Modellschnittstellen des Integrierten Regionalmodells "MOSDEW" (Model for Sustainable Development of Water Resources)

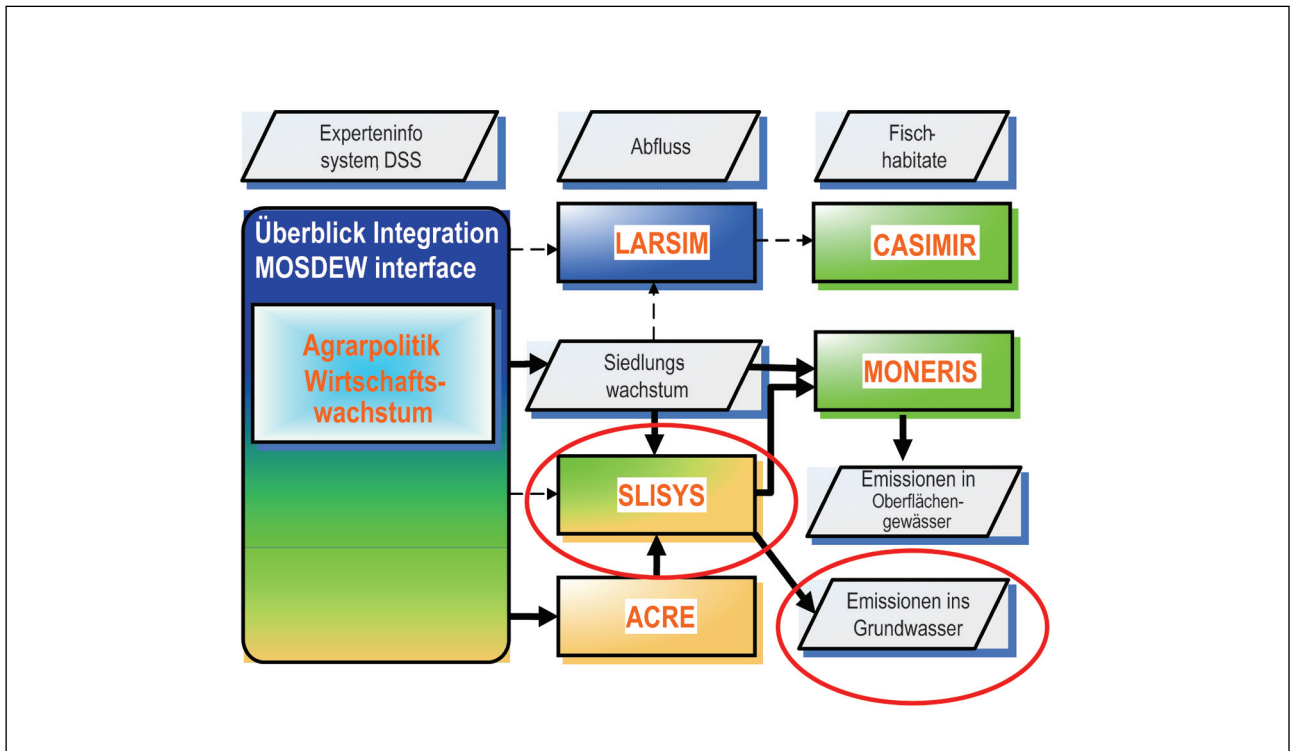


Abb. 2 : Verknüpfungen zwischen dem Landressourcen-Informationssystem SLISYS und anderen Teilmodellen bzw. mit den Szenarioannahmen zum Siedlungswachstum

■ METHODIK UND DATENGRUNDLAGE

Als Ausgangsdaten für zukünftige Klimaänderungen wurden zur Simulation Tageswerte der Minimum- und Maximumtemperatur und des Niederschlags aus vier unterschiedlichen Klimaszenarien herangezogen (Klimaszenarien A2 und B2 des ECHAM Modells (Max Planck Institut, Hamburg) sowie zwei unterschiedliche Varianten der Klimaszenarien für Baden-Württemberg (MeteoResearch, Berlin). Für die Charakterisierung des Geländes und der Böden lagen die Bodenübersichtskarte 1:200.000 (LGRB 1995) und Bodenprofile des LRGB und der Uni Hohenheim vor. Die Verteilung der Hauptnutzungen für das Referenzjahr 2000 wurde von der LUBW und dem Statistischen Landesamt zur Verfügung gestellt (LfU 2002, StaLa 2000). Für das Jahr 2015 wurde die Landnutzungsverteilung mit dem Agrarsektormodell ACRE-Neckar abgeschätzt. Diese Ausgangsdaten wurden im Landressourcen-Informationssystem SLISYS über ein Datenbanksystem mit dem Agrarökosystemmodell EPIC (USDA 1990) gekoppelt. Als Ergebnis konnten Aussagen zum

Nitrataustrag bei veränderten agrarpolitischen Rahmenbedingungen nach der GAP-Reform für das Neckareinzugsgebiet getroffen werden.

■ ERGEBNISSE

Die Umsetzung der GAP-Reform im Neckareinzugsgebiet lässt neben kleineren regionalen Verschiebungen in der Getreideproduktion eine generelle Veränderung bei der Ausdehnung von Stilllegungsflächen sowie eine Verschiebung im Feldfutterbau vom Silomais zu Klee-grasgemischen erwarten. Diese Veränderungen wirken sich auf die Auswaschung an Nitrat positiv aus, d.h. die Gesamtauswaschung wird um ca. 3% reduziert (s. Abb. 3). Neben den Veränderungen in der landwirtschaftlichen Flächennutzung, ist aber bei einem weiter positiven Wirtschaftswachstum auch ein weiterer Flächenverbrauch durch Siedlungen und Verkehrswege zu erwarten (Schwarz-von-Raumer 2005, unveröffentlicht). Diese Flächenversiegelung

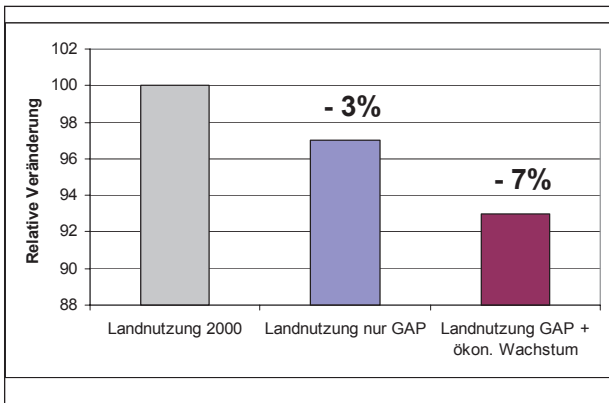


Abb. 3 : Veränderung der mittleren jährliche N Auswaschung durch die GAP-Reform bzw. durch zusätzlichen Flächenverbrauch (Siedlungs- und Verkehrsflächenwachstum)

dürfte zu einer zusätzlichen Reduktion der Nitratauswaschung auf insgesamt 7% führen.

Abb. 4 zeigt den zeitlichen Verlauf der Nitratauswaschung über einen Zeitraum von 30 Jahren im Klimaszenario A2 (ECHAM MPI Hamburg). Die jährlichen Schwankungen sind enorm und sind auf klimatische Faktoren zurückzuführen, da in diesem Beispiel die Landnutzung über den gesamten Simulationszeitraum konstant gehalten wurde.

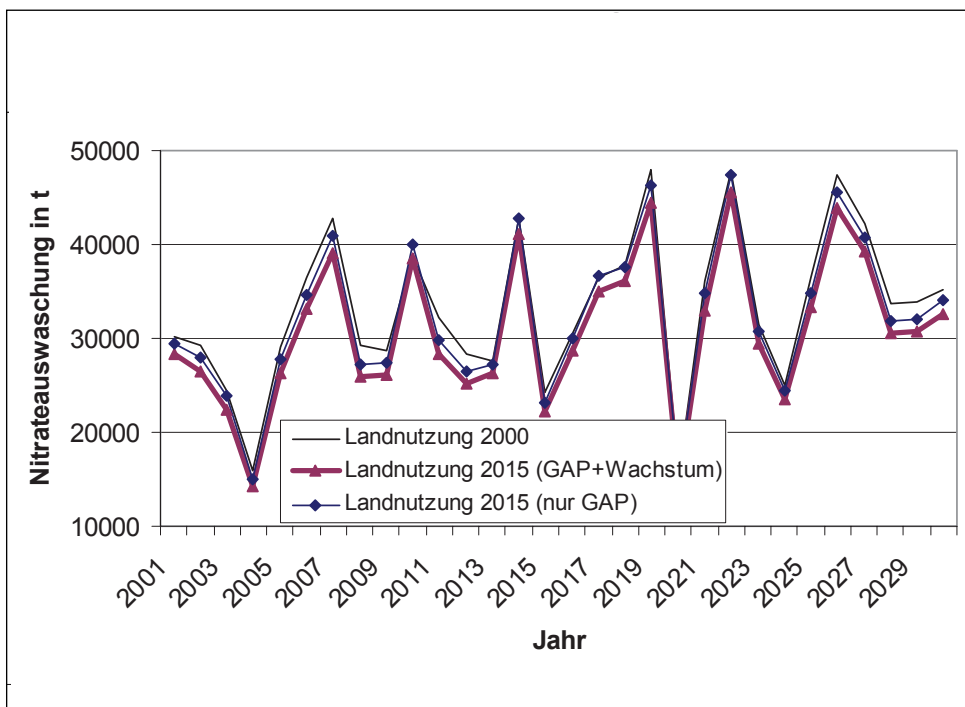


Abb. 4 : Zeitlicher Verlauf der Nitratauswaschung über einen Zeitraum von 30 Jahren

■ SCHLUSSFOLGERUNGEN

Durch die Umsetzung der neuen gemeinsamen Agrarpolitik der EU sowie das weitere Siedlungsflächenwachstum sind beträchtliche Veränderungen der Flächennutzung im Neckareinzugsgebiet zu erwarten, die aber nur zu einem leichten Rückgang der N-Auswaschung im Neckareinzugsgebiet um 3 bis 7 % führen. Ursache für den Rückgang ist die zu erwartende Zunahme von Klee- und Stilllegungsflächen auf Kosten von Ackerland sowie die Reduktion der Sickerung durch Flächenversiegelung. Die jährlichen Unterschiede in der Witterung (raumzeitliche Niederschlagsverteilung und -intensität) führen kurzzeitig zu weitaus größeren Veränderungen. So ist zu erwarten, dass langfristig das Klima der bedeutendere Bestimmungsfaktor für die Höhe der Nitratauswaschung im Einzugsgebiet des Neckars sein wird.

■ DANKSAGUNG:

Das Projekt wurde finanziert durch die Europäische Kommission, Generaldirektion Forschung (GOCE-CT-2003-05401). Besonderer Dank gilt der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, dem Landesvermessungsamt und dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau für die Überlassung ihrer Daten.

■ QUELLENNACHWEIS:

Bardossy, A. and W. Yang (2005): Highly resolved climate scenarios for the Neckar basin, rivertwin project deliverable 03, http://www.rivertwin.de/assets/publications/D03_downscaled_highly_resolution_Neckar.pdf.

Gaiser, T., Weippert, H. und Stahr, K. (2005): Probleme der Regionalisierung eines Agrarökosystemmodells im Neckareinzugsgebiet. *Mitteil. Dt. Bodenkundl. Gesell.* 107(2):475-476.

Henseler, M., Wirsig, A. und T. Krimly (2006): Anwendung des Regionalmodells ACRE in zwei interdisziplinären Projekten. In: Wenkel, K.-O., Wagner, P., Morgenstern, Luzi, K. und P. Eisermann (Hrsg.) (2006): *Land- und Ernährungswirtschaft im Wandel – Aufgaben und Herausforderungen für die Agrar- und Umweltinformatik*, Tagungsband der 26t. GIL-Jahrestagung, Potsdam, 6. – 8. März 2006, S.101 – 104.

LfU (2002): *Landnutzungskarte (LANDSAT 2000)*. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, Germany. <http://www2.lfu.baden-wuerttemberg.de/wwwudk/UDKServlet>

LGRB (1995): *Bodenübersichtskarte Baden-Württemberg*. Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Freiburg i.Br., Germany.

StLa (2000): *Bodennutzung in den Gemeinden und Bezirken der Ämter für Landwirtschaft, Landschafts- und Bodenkultur Baden-Württemberg 1999*. Statistische Berichte Baden-Württemberg, Agrarwirtschaft 16/00. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart, Germany. 63 S.

USDA (1990): *EPIC - Erosion/Productivity Impact Calculator. 1. Model Documentation*. U.S. Department of Agriculture. Technical Bulletin No. 1768. Washington D.C., USA, 235 S.