

## Umweltverträglicher Anbau von Energiepflanzen – Bewertung verschiedener Standorte in Hohenlohe mit Hilfe des EPIC - Modells

Christian Weik<sup>1,2</sup>, Norbert Billen<sup>1</sup>,  
 Karl Stahr<sup>1</sup>, Wolf Dieter Blümel<sup>2</sup>

### Einleitung

Steigende Energiepreise und die aktuelle Klimaschutzpolitik führen zu einem zunehmenden Anbau von Energiepflanzen. Dies kann mit Risiken für Böden, Gewässer und Biodiversität verbunden sein. Das Ausmaß der Auswirkungen kann auch für regionale Entscheidungen wichtig sein, um eine umweltverträgliche Intensivierung von Energiepflanzen in ausgewählten Regionen zu ermöglichen bzw. einzuschränken.

### Material & Methoden

Mit dem agrarökologischen EPIC-Modell (vgl. WILLIAMS 1995) (vgl. Abb.1) wurden 4 verschiedene Anbauszenarien (Sz.1: Miscanthus; Sz.2: Pappel; Sz.3: konventionelle Fruchtfolge Mais, Winterweizen, Winterroggen; Sz.4: Monokultur Mais) mit jeweils unterschiedlichen Energiepflanzen verglichen, die Auswirkungen auf die Böden und die Landschaft in einem als kritisch eingeschätzten Untersuchungsgebiet aufzeigen.

Dies geschah mit der Simulation von bodenschutzrelevanten Parametern wie Bodenerosion (mit USLE), Nitratauswaschung sowie Humusbilanz über einen Zeitraum von 30 Jahren.

<sup>1</sup> Institut für Bodenkunde und Standortslehre, Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart

<sup>2</sup> Institut für Geographie, Universität Stuttgart  
 e-mail: christian-weik@uni-hohenheim.de

Eine Bodenuntersuchung im Untersuchungsgebiet im Landkreis Hohenlohe im NE Baden-Württemberg (8,3°C Jahrestemperatur, 856mm Niederschlag) bildete die Datengrundlage für die Simulation mit dem EPIC-Modell. Die Ergebnisse wurden durch individuell angepasste Bewertungsschemata bewertet und mit Arc-GIS kartographisch dargestellt.

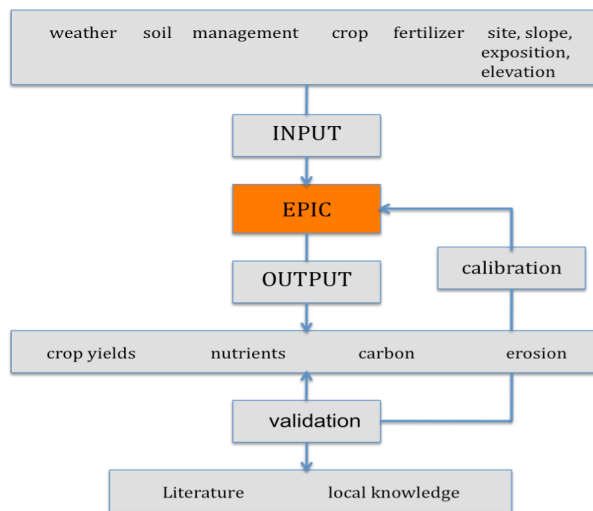


Abbildung 1: Schematischer Aufbau der EPIC-Simulation.

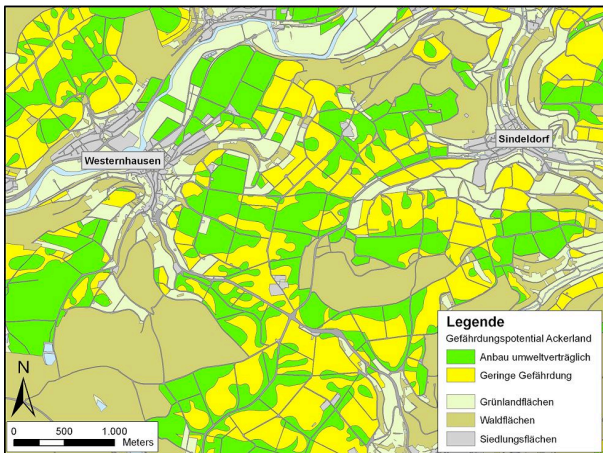
### Ergebnisse und Diskussion

Die Simulation der verschiedenen Anbauszenarien auf den Standorten ergab, dass vor allem flachgründige Böden (Braunerde-Rendzina) sowie Böden mit Hangneigung (Braunerde-Rendzina, Braunerde-Pelosol, Terra fusca-Braunerde) das höchste Gefährdungspotential aufweisen (Tab. 1).

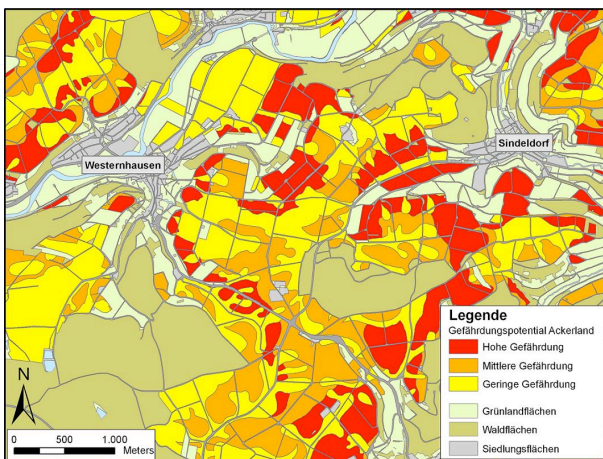
Tabelle 1: Gesamtbewertung der Anbauszenarien an den verschiedenen Standorten.

Standort	Flächenanteil in %	Miscanthus	Pappel	Fruchtfolge	Monokultur Mais
Braunerde	3	1 (3)	2 (4)	2 (5)	4 (10)
Braunerde-Rendzina	27	2 (4)	2 (4)	4 (10)	4 (12)
Braunerde-Pelosol	22	2 (4)	2 (4)	3 (8)	4 (12)
Parabraunerde	17	1 (3)	2 (4)	2 (6)	4 (11)
Kolluvisol	26	1 (3)	1 (3)	2 (6)	4 (10)
Terra fusca-Braunerde	5	1 (3)	2 (4)	3 (9)	4 (12)

Während die Dauerkulturen Miscanthus (Abb. 2) und Pappel in der 30-jährigen Simulation auf 26 - 51% der Flächen langfristig umweltverträglich bewirtschaftet werden könnten und schlechtestenfalls ein geringes Gefährdungspotential darstellen (49 -74%), weisen die Szenarien der Fruchtfolge (Abb. 3) sowie der Monokultur Mais geringe bis hohe Gefährdungen auf (Mais ausschließlich hohe Gefährdung).



**Abbildung 2:** Bewertung der Ackerflächen für das Anbauszenario Miscanthus (Kartengrundlage LVBW 2009)



**Abbildung 3:** Bewertung der Ackerflächen für das Anbauszenario Fruchtfolge (Kartengrundlage LVBW 2009)

Der Vergleich dreier Böden, die mit gleicher Hangneigung (5%) simuliert wurden zeigt, dass es Beziehungen zwischen Gefährdungspotential (Bodenerosion und Nitratkonzentration) und den Parametern Bodenart, Mächtigkeit, Erträge gibt (Tab. 2). So hat die mächtigere Parabraunerde

mit geringeren Tongehalten geringere Nitratkonzentrationen im Sickerwasser sowie eine um ca. 40% geringere Bodenerosion zu verzeichnen. Dies liegt unter anderem an den höheren Erträgen und demzufolge schnelleren Pflanzenwachstum und zügigeren Bestandesschluss, der zu geringeren Bodenabträgen führt.

**Tabelle 2:** Vergleich der Simulationsergebnisse von Bodenerosion und Nitratauswaschung auf Standorten mit 5% Hangneigung für eine Fruchtfolge und Monokultur Mais.

Standort	Bodenart	Kultur	Bodenerosion ( $t\ ha^{-1}\ a^{-1}$ )	Nitratkonzentration ( $mg\ NO_3/l$ )	Perkolation ( $l/m^2\ a^{-1}$ )
Parabraunerde (1 m)	Lu, Lt2	Fruchtfolge	3,1	31	313
		Mais	10,7	85	288
Braunerde-Pelosoil (70 cm)	Lu, Tl-T, Lt	Fruchtfolge	5,6	48	268
		Mais	17,7	120	230
Terra fusca-Braunerde (70 cm)	Lt2, Lt, Tl	Fruchtfolge	5,3	50	270
		Mais	15,6	116	238

## Schlussfolgerungen

Das EPIC-Modell ist trotz gewisser Unschärfen geeignet, um eine Einschätzung von Flächen in Bezug auf deren umweltverträgliche Nutzung zu erhalten. Die durchgeführten Simulationen ermöglichen Einschätzungen der Situation in der Modellregion, auf deren Grundlage Aussagen über das Gefährdungspotential von Flächen sowie von Anbauszenarien getroffen werden können. Die kartographische Darstellung mittels Projektion der Ergebnisse in die Untersuchungsregion führt allerdings zu Vereinfachungen und müsste mit Hilfe von aufwändigeren und detaillierteren Methoden behoben werden.

## Literatur

WILLIAMS, J. R. (1995): The EPIC Model. In: SINGH, V P. (1995). Computer Models of Watershed Hydrology, Water Resource Publications, Colorado, U.S.A. - 1144 S.

LVBW (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg) (unveröffentlicht) (2009): Landnutzung Hohenlohekreis (digital), Flurstücke Hohenlohekreis (digital).