

# Auswirkungen komplexer Landnutzungsänderungen auf den regionalen Wasserhaushalt

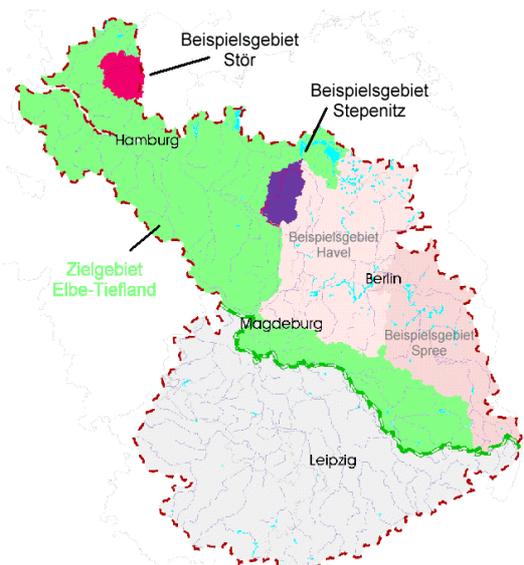
Werner Lahmer, Alfred Becker

## Einleitung

Die Landnutzung und ihre Änderungen stellen - neben den Auswirkungen von Klimaänderungen - einen der bedeutendsten Aspekte des Globalen Wandels dar. In der vorliegenden Studie wird ein Konzept beschrieben, das die Erfassung der Einflüsse von Landnutzungsänderungen auf den regionalen Wasserkreislauf erlaubt. Erste Ergebnisse werden präsentiert für ein mesoskaliges Einzugsgebiet im Elbe-Tiefland, das durch eine Reihe komplexer hydrologischer und ökologischer Probleme gekennzeichnet ist. Landnutzungsänderungsszenarien müssen deshalb neben den naturräumlichen Eigenschaften eines Untersuchungsgebietes auch sozioökonomische Aspekte einschließen, die sich z.B. aus der regionalen, nationalen oder europäischen Gesetzgebung (AGENDA 2000) ergeben.

## Untersuchungsgebiete

Flußgebiete sind die bevorzugten Landschaftseinheiten für regionale hydrologische Studien, da ihre Einzugsgebiete natürliche räumliche Integratoren darstellen und deshalb die Untersuchung kumulativer menschlicher Einflüsse auf die Umwelt erlauben. Im Rahmen des Elbe-Ökologie-Projektes werden im Teilprojekt WaStor (Bork 1997) spezielle Studien in besonders empfindlichen Teilgebieten der Elbe durchgeführt. Zu diesen Teilgebieten gehören die im pleistozänen Tiefland liegenden mesoskaligen Teileinzugsgebiete der Oberen Stör (ca. 1.000 km<sup>2</sup>) und der Stepenitz (575 km<sup>2</sup>) (siehe **Abb. 1**). Das Stepenitzgebiet ist durch eine Reihe schwieriger hydrologischer, wasserwirtschaftlicher und landschaftsökologischer Probleme gekennzeichnet, die vorwiegend aus der vorwiegend landwirtschaftlichen Nutzung (ca. 80% der Gesamtfläche) resultieren. In der Vergangenheit durchgeführte Meliorationsmaßnahmen haben darüber hinaus zu erheblichen Verlusten an natürlichen Retentionsflächen geführt, weshalb Vorschläge für Maßnahmen zur Rückhalterhöhung abgeleitet werden sollen.



**Abb. 1:** Überblick über den deutschen Teil des Elbeeinzugsgebietes und die Untersuchungsgebiete im Rahmen des WaStor-Projektes.

## Szenarioentwicklung

Die Analyse von Landnutzungsänderungen in einer Region stellt eine komplexe Aufgabe dar, da viele sehr unterschiedliche Aspekte berücksichtigt werden müssen. So hängt die Frage, welche Flächen der aktuellen Landnutzung in welchen anderen Typ überführt werden sollten, sowohl von den anzutreffenden naturräumlichen Bedingungen als auch von verschiedenen sozioökonomischen Aspekten ab. Prinzipiell sollten bislang landwirtschaftlich genutzte Flächen dann konvertiert werden, wenn die naturräumlichen Bedingungen nicht der tatsächlichen Nutzung angemessen sind und die Flächen deshalb unprofitabel genutzt werden. Grundsätzlich hängen die für eine Region zu entwickelnden Änderungsszenarien ab von den speziellen Zielgrößen, vom verwendeten Modell, der räumlichen Skala sowie den natürlichen und sozioökonomischen Bedingungen der Untersuchungsregion. Auf der Basis der bereits erzielten Ergebnisse (Lahmer und Becker 1998) wird gegenwärtig ein Katalog von Änderungsszenarien entwickelt und umgesetzt, der einen beträchtlichen Rahmen möglicher Alternativen einschließt.

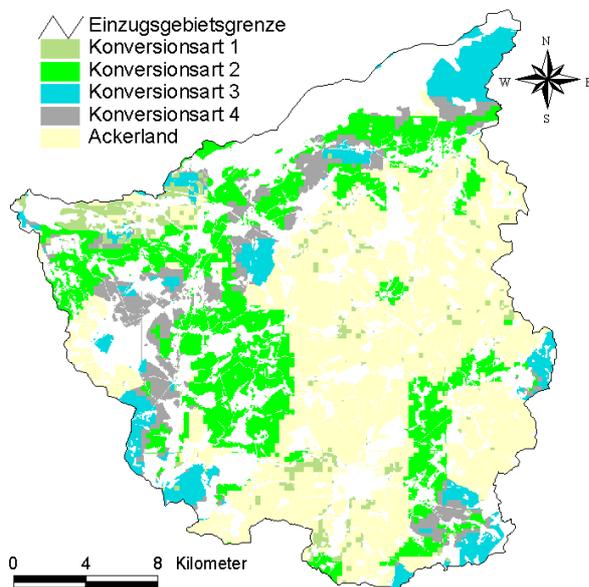
## Beispiel für ein komplexes Änderungsszenario

Um die Auswirkungen komplexer Landnutzungsänderungen auf den regionalen Wasserhaushalt der Stepenitz zu untersuchen, wurden Annahmen zur Umwandlung von Ackerflächen in andere Nutzungs-

**Tabelle 1:** Überblick über die Konversionsarten und die daraus abgeleiteten Szenarien für die Umwandlung von Ackerland in vier andere Nutzungsformen. Als Kriterien für die Flächenausweisung und -umwandlung wurden die Indikatoren Grundwasserflurabstand (GWFA), Gefälle und Ackerzahl (AZ) verwendet. (Legende: KA= Konversionsart, FAA= Flächenanteil an Ackerfläche, FAG= Flächenanteil an Gesamtfläche Stepenitzgebiet)

KA	Szenario	Konversion aller Ackerflächen	Fläche [km <sup>2</sup> ]	FAA [%]	FAG [%]
1	1 2 3 4	mit Gefälle $\geq 4\%$ in <b>Trockenrasen</b>	16,82	4,43	2,93
2		mit GWFA $\leq 0.75\text{m}$ in <b>Wiese</b>	100,60	26,50	17,50
3		mit AZ $\leq 29$ und GWFA $\geq 4.5\text{m}$ in <b>Wald</b>	39,72	10,46	6,91
4		mit AZ $\leq 29$ und $0.75\text{m} < \text{GWFA} < 4.5\text{m}$ in <b>Brachland</b>	36,29	9,56	6,31
Summen			193,43	50,95	33,65

arten insgesamt knapp 51 % der im Stepenitzgebiet vorhandenen Ackerfläche bzw. 33.7 % der Gesamtfläche von den angenommenen Landnutzungsänderungen betroffen. **Abb. 2** zeigt die räumliche Verteilung der vier Konversionsarten. Danach befinden sich die unter Verwendung der in Tabelle 1



**Abb. 2:** Ausweisung von Ackerflächen im Stepenitzgebiet, die unter Verwendung der Indikatoren Grundwasserflurabstand, Gefälle und Ackerzahl in vier alternative Nutzungsformen überführt werden.

## Literatur

- Bork (1997). Wasser- und Stoffrückhalt im Tiefland des Elbeeinzugsgebietes" (WaStor). Antrag an das BMBF.
- Lahmer, W. und Becker, A (1998). Statusbericht 10/98 zum Forschungsvorhaben „Dynamische skalenübergreifende Modellierung des Wasser- und Stoffhaushaltes in Gebieten des pleistozänen Tieflandes, Modellgebiet Stepenitz“. PIK, Oktober 1998.

formen gemacht, die in Zusammenarbeit mit dem Landesumweltamt (LUA) und dem Landesamt für Landwirtschaft (LFL) des Landes Brandenburg erarbeitet wurden. Als Kriterien für die Flächenausweisung und -umwandlung wurden Kombinationen der naturräumlichen Indikatoren Grundwasserflurabstand, Gefälle und Ackerzahl verwendet. Am Beispiel der Konversion landwirtschaftlich genutzter Flächen in vier andere Nutzungsformen sollen die Auswirkungen eines solchen Szenarios auf den regionalen Wasserhaushalt dargestellt werden. **Tabelle 1** gibt einen Überblick über die vier untersuchten Konversionsarten sowie die daraus generierten 4 Szenarien. Danach sind bei Einschluß aller vier Umwandlungsarten insgesamt knapp 51 % der im Stepenitzgebiet vorhandenen Ackerfläche bzw. 33.7 % der Gesamtfläche von den angenommenen Landnutzungsänderungen betroffen. **Abb. 2** zeigt die räumliche Verteilung der vier Konversionsarten. Danach befinden sich die unter Verwendung der in Tabelle 1 angegebenen Kriterien ausgewählten Ackerflächen vorwiegend im Westen und im Osten des Einzugsgebietes, wohingegen das Zentrum in seiner Nutzung mehr oder weniger unverändert bleibt.

Für die aktuelle Nutzung (Referenzszenario) und die vier Änderungsszenarien wurden Wasserhaushaltsberechnungen in Tagesschritten für die Periode 1981 bis 1994 durchgeführt und die Wasserhaushaltsgrößen Verdunstung, Sickerwasserbildung, Oberflächenabflußbildung und Gebietsabfluß berechnet. Als Ergebnis der Rechnungen ist festzustellen, daß sich mit den hier angenommenen moderaten Änderungen der aktuellen Landnutzung nur ein relativ geringe Erhöhung des Wasserrückhaltes im Stepenitzgebiet erreichen läßt. Größere Effekte lassen sich nur über ausgedehnte Wiederaufforstungsmaßnahmen bislang landwirtschaftlich genutzter Flächen realisieren, eine Maßnahme, deren Umsetzung für eine bereits jetzt unter Trockenstress und Wasserknappheit leidende Region allerdings mehr als fraglich erscheint.