

Geoinformationstechnologien zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie

KTBL-Heft 62



Hauptautorin

PD Dr. Sylvia Herrmann, Universität Hohenheim | Stuttgart

Weitere Autoren

Mitglieder der KTBL-Arbeitsgruppe „Landwirtschaft, Geoinformationstechnologien und Wasserrahmenrichtlinie“

Projektbetreuung

Dipl.-Geogr. Karsten Kühlbach, KTBL | 64289 Darmstadt

Die Informationen der vorliegenden Veröffentlichung wurden vom KTBL und den Autoren nach bestem Wissen und Gewissen nach dem derzeitigen Stand des Wissens zusammengestellt. Das KTBL bzw. die Autoren übernehmen jedoch keinerlei Haftung für die bereitgestellten Informationen, deren Aktualität, inhaltliche Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität.

© 2007

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Telefon 06151 7001-0 | Fax 06151 7001-123
E-Mail ktbl@ktbl.de | www.ktbl.de

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) | Bonn

Redaktion

Monika Pikart-Müller, Karsten Kühlbach | KTBL

Titelfoto

geomer GmbH

Vertrieb

KTBL | Darmstadt

Druck

Druckerei Lokay | Reinheim

Printed in Germany

ISBN 978-3-939371-36-6

Autorenverzeichnis

Dr. André Assmann
geomer GmbH
Im Breitspiel 11 b
69126 Heidelberg

Dr. Werner Ambros
Bundesministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und
Verbraucherschutz, Ref. 524
Rochusstraße 1
53123 Bonn

Dr. Joachim Heineke
Landesamt für Bergbau,
Energie und Geologie
Geoforschungszentrum Hannover
Stilleweg 2
30655 Hannover

Simon Henneberg
Geschäftsstelle Flussgebiets-
gemeinschaft Weser
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim

PD Dr. Sylvia Herrmann
Institut für Landwirtschaftliche
Betriebslehre
Universität Hohenheim
Schloss Osthof Süd
70593 Stuttgart

Karsten Kühlbach
Kuratorium für Technik
und Bauwesen in der
Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

Jörn Möltgen
Institut für Umweltsystemforschung
Universität Osnabrück
Barbarastraße 12
49069 Osnabrück

Dr. Walter Schäfer
Landesamt für Bergbau,
Energie und Geologie
Geologischer Dienst für Bremen
Friedrich-Missler Straße 46-50
28211 Bremen

Annette Thiermann
Landesamt für Bergbau,
Energie und Geologie
Geologischer Dienst für Bremen
Friedrich-Missler Straße 46-50
28211 Bremen

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| 1 Anlass und Motivation | |
| SYLVIA HERRMANN | 5 |
| 2 Bisherige Umsetzungsschritte der Wasserrahmenrichtlinie | |
| SYLVIA HERRMANN | 9 |
| 3 Wirkungszusammenhänge zwischen Gewässerschutz und Landwirtschaft | |
| SIMON HENNEBERG, WERNER AMBROS | 13 |
| 4 Geoinformationstechnologien als Instrument in Beteiligungsprozessen – Anforderungen und Möglichkeiten | |
| ANDRÉ ASSMANN, SYLVIA HERRMANN | 16 |
| 4.1 Potenzielle Funktionen | 16 |
| 4.2 Einschätzung des Einsatzes von Geoinformationstechnologien – Technologien zur Unterstützung von Beteiligungs- und Entscheidungsprozessen | 29 |
| 5 Anwendungsbeispiele | 31 |
| 5.1 Ermittlung der Erosionsgefährdung in Niedersachsen – ein Anwendungsbeispiel im Rahmen der EG-Wasserrahmenrichtlinie | |
| WALTER SCHÄFER, ANNETTE THIERMANN | 31 |
| 5.2 Das Modellvorhaben AGRUM Weser – Maßnahmen-szenarien für die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie auf der Basis eines GIS-gestützten Modellclusters | |
| SIMON HENNEBERG, SYLVIA HERRMANN | 36 |
| 5.3 Das Internetportal „WasserBLICK“ | |
| SIMON HENNEBERG | 42 |
| 6 Fazit und Ausblick | |
| SYLVIA HERRMANN, KARSTEN KÜHLBACH | 45 |
| 6.1 Noch nicht ausgeschöpfte Potenziale | 45 |
| 6.2 Fazit aus technischer und datenstruktureller Sicht | 45 |
| 6.3 Fazit aus der Sicht des Beteiligungsprozesses | 47 |
| Literatur | 49 |
| KTBL-Veröffentlichungen zum Thema | 53 |

1 Anlass und Motivation

SYLVIA HERRMANN

Das integrierte Management gesamter Wassereinzugsgebiete hat in Europa insbesondere durch die Vorgaben der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) an Bedeutung gewonnen. Damit müssen Planungs- und Entwicklungsansätze erarbeitet werden, die sich stark von der bisherigen top-down Vorgehensweise unterscheiden. Im Mittelpunkt des integrierten Ansatzes stehen die Betrachtung aller relevanten Aspekte und vor allem die Einbeziehung der Betroffenen.

Den Anspruch auf Einbeziehung aller Interessensgruppen formuliert die EG-Wasserrahmenrichtlinie in Artikel 14, Abs. 1 Satz 1 folgendermaßen: „Die Mitgliedsstaaten fördern die aktive Beteiligung aller interessierten Stellen an der Umsetzung dieser Richtlinie, insbesondere an der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete“.

Bereits vor Inkrafttreten der WRRL einigte man sich auf ein fachliches Gesamtkonzept für eine europaweite einheitliche Umsetzung der Richtlinie. Das oberste Entscheidungsgremium in diesem Umsetzungsprozess ist die Konferenz der Wasserdirektoren. Die Wasserdirektoren setzen sich aus den Abteilungsleitern der Wasserabteilungen der Mitgliedstaaten, der Beitrittskandidaten, der EFTA-Länder (Schweiz, Norwegen, Liechtenstein) und der EU-Kommission zusammen.

Der mögliche Nutzen einer aktiven Beteiligung der interessierten Stellen wird von den Wasserdirektoren folgendermaßen eingeschätzt (WASSERDIREKTOREN 2002, S. 41):

- „Bewirtschaftungspläne sind gewiss erfolgreicher, wenn sie Unterstützung für ihre Ziele und ihre Erfüllung durch Förderung von Identifikation, Akzeptanz und Kooperation der relevanten Interessengruppen („Stakeholder“) gewinnen.
- Die Entscheidungsfindung ist vermutlich effizienter, wenn Konflikte frühzeitig erkannt und, soweit möglich, gelöst werden.
- Die Lösungen sind wahrscheinlich nachhaltiger und ausgewogener, wenn ein breites Spektrum von Kenntnissen und Auffassungen zu Grunde liegt.
- Langfristig werden die Beziehungen zwischen zuständigen Behörden und Interessengruppen eher gestärkt.“

Bei der Umsetzung dieser Anforderungen in die Praxis ergeben sich jedoch noch zahlreiche Probleme. Im Gegensatz zu dem noch ausschließlich von den zuständigen Wasserwirtschaftsbehörden durchgeführten ersten Schritt der WRRL-Umsetzung, der Bestandsaufnahme, ist bei der Erstellung der Bewirtschaftungspläne insbesondere eine verstärkte Beteiligung der Landwirtschaft von zentraler Bedeutung, um eine hohe Akzeptanz zu erzielen. Dies hat verschiedene Gründe.

Einerseits ist die Landwirtschaft – neben der Forstwirtschaft – in den meisten Einzugsgebieten immer noch die größte Landnutzerin und hat damit flächenmäßig auch einen großen Einfluss auf die Qualität des Grund- und Oberflächenwassers (siehe Abb. 1). Darüber hinaus ist sie im Bereich der diffusen Belastungen eine der wesentlichen Quellen. Damit ist sie eine zentrale Akteurin.

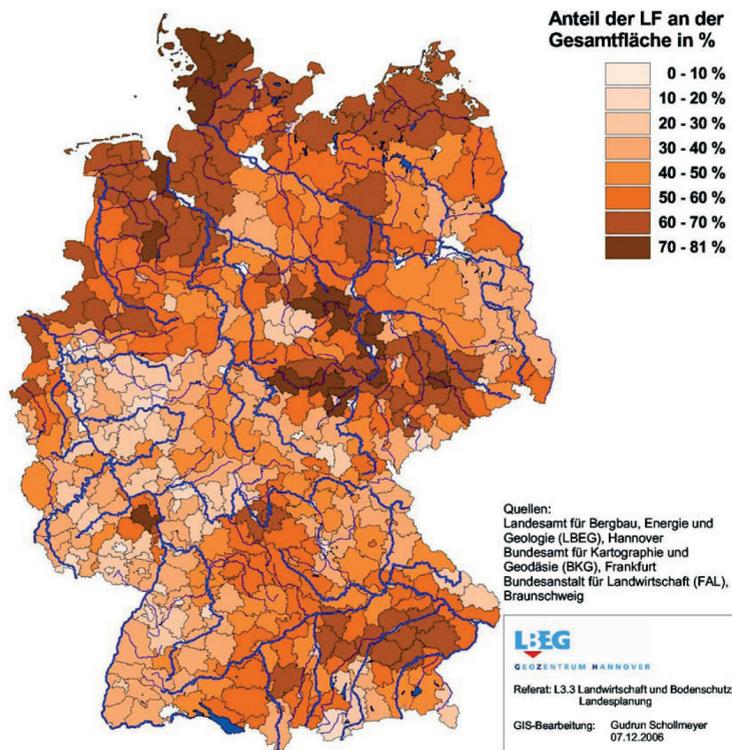


Abb. 1: Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LF) an der Gesamtfläche in Deutschland mit Darstellung der wichtigsten Flussläufe

Der Beteiligungsprozess erfordert sowohl eine adressatenorientierte Aufbereitung der Informationen als auch Werkzeuge, welche die Wissenserweiterung unterstützen und die Folgen möglicher Entscheidungen für die Betroffenen leicht verständlich machen.

Geoinformationstechnologien (GI-Technologien) werden in zunehmendem Maße in unterschiedlichen Beteiligungsprozessen eingesetzt. Einer der Gründe für diese Entwicklung sind die neuen Richtlinien der EU zur Umsetzung der Aarhus-Konvention, die neben einem verbesserten Zugang von Betroffenen zu Umweltinformationen auch deren stärkere Teilnahme an Planungen, welche die räumliche Umwelt betreffen, zum Gegenstand haben (VON HAAREN 2006). Damit werden in Zukunft auch verstärkte Anforderungen an die Transparenz bei umweltrelevanten Entscheidungen gestellt werden.

Um Transparenz zu schaffen, sollen insbesondere Geoinformationstechnologien, die auch „Neue Medien“ genannt werden, zum Einsatz kommen. Ihre technische Entwicklung ist erheblich vorangeschritten und es wird ihnen ein großes Potenzial für die Unterstützung von Kommunikations- und Moderationsprozessen zugeschrieben. Dabei steht zunächst die Informationskomponente im Vordergrund, da Geographische Informationssysteme (GIS) und Datenbanken eine effiziente Sammlung und Bereithaltung von raumbezogenen Daten erlauben. Darüber hinaus ist auch eine Visualisierung der Information möglich. Diese Visualisierung spielt insbesondere bei der Präsentation von Ergebnissen eine zentrale Rolle, da sie es ermöglicht, auch komplizierte wissenschaftliche Aussagen in ansprechender Form verständlich zu machen (HERRMANN 2001). Das verbesserte Verständnis erlaubt dann auch eine fundierte Beteiligung der Betroffenen am Entscheidungsprozess.

Zusätzlich können weitere Komponenten beispielsweise Modelle zur Generierung neuer Daten in Form von Szenarien herangezogen oder das Internet zur Informationsverbreitung eingesetzt werden.

Diese Veröffentlichung bietet eine kritische Betrachtung über die Potenziale der GI-Technologien im Kommunikationsprozess zwischen Landwirtschaft und Wasserwirtschaftsverwaltung. Die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie sollte ein geeignetes Einsatzgebiet für diese Technologie darstellen, da dieser Prozess auf Abgleich und Ausgleich der Interessen aller Beteiligten angelegt ist.

Dieses Heft stellt in konzentrierter Form die notwendigen Grundlagen aus den Bereichen Wasserrahmenrichtlinie und Geoinformationstechnologie vor, geht auf die Besonderheiten des Aushandlungsprozesses zwischen Landwirtschaft und Wasserwirtschaftsverwaltung ein und versucht anhand von praktischen Beispielen die Chancen und Risiken des GI-Einsatzes aufzuzeigen. Abschließend werden Hinweise für weitere notwendige Schritte bei der Anpassung der Werkzeuge erläutert, damit Ihr Einsatz die Beteiligungsverfahren unterstützen kann.

Damit soll dieses Heft Behörden und Planungsbüros ebenso wie auch Personen, die mit der Moderation und Informationsverbreitung im Bereich der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie befasst sind, eine Entscheidungshilfe bieten. Die Kernaussagen können auch auf andere Beteiligungsprozesse übertragen werden.

4 Geoinformationstechnologien als Instrument in Beteiligungsprozessen – Anforderungen und Möglichkeiten

ANDRÉ ASSMANN, SYLVIA HERRMANN

4.1 Potenzielle Funktionen

GI-Technologien können per se noch keinen Akteursprozess steuern oder gestalten. Ihr Einsatz ist immer von den Anwendern und deren Geschick beim Einsatz der Technologien abhängig. Dabei ist es sehr wichtig, dass die eingesetzten Technologien auf die Nutzer „zugeschnitten“ sind, um auch ihren Bedürfnissen entsprechen zu können. Weiterhin muss der Technologieeinsatz in den gesamten Moderations- und Aushandlungsprozess integriert sein, um seine Wirkung entfalten zu können. Dabei können GI-Technologien unterschiedliche Funktionen übernehmen.

Datenbereitstellung und -austausch

Funktion

Mit Datenbanken als einem Bestandteil der GI-Technologie ist es möglich, Informationen unterschiedlicher Akteure in einer Plattform zusammenzuführen. So können für bestimmte Flächen oder Regionen sowohl Daten über die landwirtschaftliche Bodengüte und den Stickstoff-Saldo bezogen auf die landwirtschaftliche Produktion als auch Daten zur Durchlässigkeit der Böden bzw. Sensitivität gegenüber stofflichen Belastungen vorgehalten und für Auswertungen überlagert werden.

Dies bildet auch die Grundlage um zu überprüfen, ob alle relevanten Informationen für einen bestimmten Sachverhalt berücksichtigt wurden. Damit ist gleichzeitig die Möglichkeit zur Aktualisierung der Daten und zur Kontrolle gegeben.

Somit gewährleisten diese Systeme ab dem ersten Schritt eines Akteursbeteiligungsprozesses, der Datensammlung und -bereitstellung, dass für alle Beteiligten Transparenz über die Ausgangsdaten besteht.

Voraussetzungen

Durch die technische Entwicklung und die Einführung von Standards, z.B. des GML-Datenformats des Open Geospatial Consortium (OGC), ist die rein techni-

sche Kommunikation der Systeme untereinander erheblich vereinfacht worden. Die meisten Geoinformationssysteme (GIS) können Daten in entsprechenden Austauschformaten bereitstellen. Schwieriger zu lösen ist die Aufgabe, eine Kompatibilität der Inhalte zu erreichen. So stellen sich die Fragen, ob Attribute verständlich vergeben, Datensätze konsistent oder sinnvolle Topologien enthalten sind.

Neben den Daten sind die Metadaten, also Informationen über die Daten, von großer Bedeutung. Diese Metadaten helfen auch den Nicht-Experten, einen besseren Überblick über die verwendeten Datensätze zu bekommen. In der Praxis finden sich jedoch leider recht häufig Datensätze, die von jeder Hintergrundinformation getrennt sind.

Fehlen solche Angaben, wird es unmöglich, den Wert und die Einsatzmöglichkeiten eines Datensatzes zu beurteilen. Dabei sind Basisinformationen wie die Projektionsangaben von besonderer Bedeutung. Wurden Datensätze mehrfach mit unterschiedlichen Projektionen transformiert, haben sich in vielen Fällen Fehler eingeschlichen und eine Lagegenauigkeit ist nicht mehr gegeben. In solchen Situationen ist es häufig der sicherste und einfachste Weg, auf den ursprünglichen Datensatz zurückzugreifen, sofern dessen Herkunft bekannt ist.

Bisherige Erfahrungen

Wesentliche Voraussetzung des Einsatzes von Datenbanken in Beteiligungsprozessen ist ein flexibles Konzept, da möglicherweise auch während des Prozesses zusätzliche Daten aufgenommen werden sollten, die von den Akteuren als relevant angesehen werden. Daher ist auch eine ausführliche Diskussion des Datenbestandes, z.B. innerhalb eines Akteursforums, unabdingbar (BERKHOFF 2005).

Diese Transparenz kann dazu führen, dass sich zwischen den unterschiedlichen Beteiligten Diskussionen über die Verwendung der „richtigen“ Daten ergeben. Dies sollte im Zeitplan berücksichtigt werden. Dem Zeitaufwand steht in den meisten Fällen jedoch positiv gegenüber, dass alle Beteiligten, ggf. nach einer Kompromisslösung, mit ihren jeweiligen Belangen berücksichtigt wurden und dem weiteren Vorgehen aufgeschlossener gegenüberstehen.

Visualisierung mittels Karten

Funktion

Karten sind ein bewährtes Medium, um in komprimierter Form eine Vielzahl von Informationen darzustellen.

Abbildung 5 zeigt ein Beispiel, wie aus Karten Informationen zur Nährstoffbelastung in Monitoring-Gebieten abgelesen werden können. Dabei sind auf der linken Seite die Datengrundlagen in Kartenform (A) abgebildet. Grunddatensätze sind die Landnutzungen, hier abgeleitet aus unterschiedlich differenzierten Klassifikationen von Fernerkundungsdaten. Die Überlagerung dieser Grunddatensätze in einem GIS ergibt eine Gesamtlandnutzungskarte mit 11 Kategorien (B). Diese Landnutzungskarte wird mit weiteren Informationslayern im GIS verknüpft (C), wie Geologie, Boden, Gewässer, Klima, Topografie etc. Damit entsteht eine Datengrundlage, aus der in einem weiteren Schritt mittels der entsprechenden GIS-basierten Nährstoffverlagerungsmodelle die potenziellen Nährstoffbelastungsgebiete abgeleitet werden können. Das Ergebnis dieser Kalkulation ist auf der

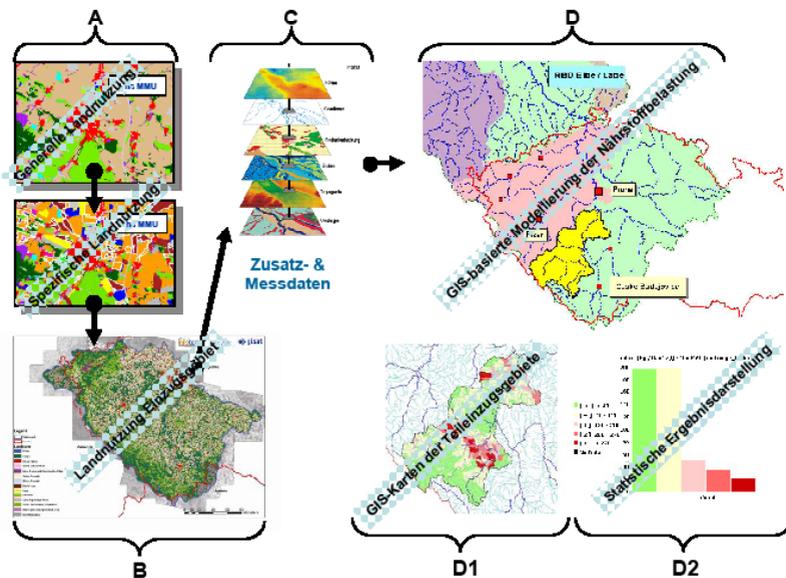


Abb. 5: Beispiel für den Datenfluss in einem GMES Service zur Unterstützung des Flussgebietsmanagements im Rahmen der WRRL (veränderte Darstellung nach Original der GMES Land Consortium & Infoterra GmbH)

rechten Seite der Abbildung (D) zu sehen. Dabei wurden die Ergebnisse in zwei unterschiedlich räumlich aufgelösten Karten dargestellt (Gesamteinzugsgebiet (D) und Teileinzugsgebiet (D1) der Elbe in Tschechien). Die im GIS miteinander verknüpften Raum- und Sachdaten ermöglichen auch eine statistische Auswertung mit entsprechender Diagrammdarstellung (D2).

In den dargestellten Karten wurden also unterschiedliche Parameter, die zur Ableitung von Nährstoffbelastungspotenzialen für unterschiedliche Gebietseinheiten im Rahmen der WRRL verwendet werden, miteinander verknüpft. Der Weg dieser Verknüpfung und die daraus resultierenden Ergebnisse in Form neuer Datensätze werden mittels Karten visualisiert. Somit ist für alle Beteiligte nachvollziehbar, welches die Grunddaten waren und wie sie ausgesehen haben. Weiterhin kann ein visueller Vergleich zwischen den ursächlichen Faktoren und dem Ergebnis vorgenommen werden.

Voraussetzungen

GIS ermöglichen die Produktion druckreifer Karten in relativ kurzer Zeit. Neben den damit verbundenen Vorteilen ergeben sich auch Gefahren. Denn jeder, der die technischen Möglichkeiten eines GIS beherrscht, wird somit zum potenziellen Kartografen. Die vielfältigen technischen Möglichkeiten zur Kartengestaltung sollten aber nicht dazu verleiten, den Aufwand bei der Produktion einer guten Karte zu unterschätzen. Unterschiedliche Maßstäbe erfordern unterschiedliche Generalisierungen. Es reicht daher nicht aus, im GIS lediglich einen anderen Maßstab einzustellen, ohne eine entsprechende Datenanpassung unter Berücksichtigung des angemessenen Detaillierungsgrades/Informationsgehaltes im Sinne einer guten Lesbarkeit der Karte vorzunehmen.

Bisherige Erfahrungen

GIS mit ihrer geradezu unbegrenzten Vielfalt an Informationsschichten, den Layern, verleiten zur Überfrachtung von Karten. Hier ist ein enger Abstimmungsprozess mit den späteren Nutzern unbedingt zu empfehlen. Es ist zu bedenken, dass die meisten Akteure ungeübt im „Karten lesen“ sind. Dies bedeutet, dass von ersten Eindrücken ausgegangen wird, Probleme mit dem Maßstab auftauchen wie „ich kann mein Haus nicht finden“, oder aufgrund der Farbgebung ein falscher Eindruck von dem auf der Karte Dargestellten entsteht.

Hier einige Anregungen, die beim Abstimmungsprozess zu beachten sind:

- Sind die für den Nutzer wesentlichen Informationen enthalten?
- Sind die Symbole und Signaturen lesbar und für den Nutzer verständlich?
- Können Farbabstufungen unterschieden werden? Hier ist zu beachten, dass sich dies oft erst nach einem Probedruck beurteilen lässt.

Visualisierung mittels 3D-Abbildungen

Funktion

Neben Karten sind 3D-Abbildungen ein gutes Medium, Inhalte besser in die Vorstellungswelt zu transportieren. Je mehr solche Abbildungen der Realität ähneln, desto höher ist der Wiedererkennungseffekt.

Voraussetzungen

Zu beachten ist jedoch, dass der darstellbare thematische Informationsgehalt dadurch häufig geringer wird. Weitere Probleme entstehen durch die sehr anschauliche perspektivische Darstellung vieler Abbildungen. Durch sie werden jedoch eine maßstäbliche Darstellung und oft auch eine eindeutige Lokalisierbarkeit ausgeschlossen. Zu empfehlen ist, solche Abbildungen durch ein Kartenbild zu ergänzen, das in der Darstellung, wie Inhalte und Legenden, den Abbildungen möglichst stark ähnelt. Durch diesen Wiedererkennungseffekt wird die räumliche und inhaltliche Zuordnung zwischen den Darstellungsformen deutlich erleichtert.

Abbildung 6 zeigt den potenziellen Oberflächenabfluss und damit auch die

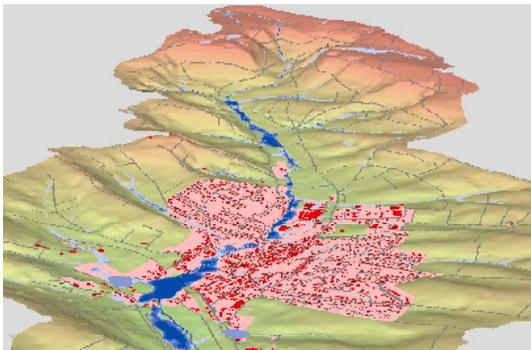


Abb. 6: Ausschnitt aus einer 3D-Starkregen-Simulation (Darstellung mit freundlicher Genehmigung der geomer GmbH)

Erosionswege bei einem Starkregen. So können die Entstehungsgebiete und Transportwege für sedimentgebundene Nährstoffe visualisiert werden. Dies kann als Grundlage für die Planung von Maßnahmen zur Erosions- und Nährstofftransportminderung dienen.

Bisherige Erfahrungen

3 D-Abbildungen erleichtern auch un-
geübten Kartenlesern die Erfassung des

Inhalts. Da sie sehr viel stärker einem Landschaftsbild ähnlich sind, wird auch die Gesamtsituation leichter erfasst.

Allerdings verleiten sie aufgrund ihrer Realitätsnähe noch stärker zu einer Fixierung auf Einzelheiten im Bild. Bei fehlenden, den Nutzern aber gut bekannten Merkmalen, kann dies zu einer Diskreditierung der Darstellung führen. Dies muss beim Differenzierungsgrad der Abbildungen unbedingt berücksichtigt werden.

Visualisierung über virtuelle Bilder

Funktion

Noch einen Schritt weiter gehen virtuelle Bilder. Bei ihnen wird versucht, mit unterschiedlich hohem Aufwand möglichst fotorealistische Abbildung der Realität bzw. eines Planungszustandes zu erstellen. Hierbei sind jedoch die Erwartungen an die Darstellungsqualität teilweise extrem hoch, da viele Personen durch die Unterhaltungsindustrie (Computerspiele) sehr realitätsnahe Darstellungen gewohnt sind.

Das hier abgebildete Beispiel dokumentiert die Veränderungen in der Landschaft durch die Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffauswaschungen auf Ackerflächen im Rahmen der WRRL. Dabei wird auf bisher konventionell bearbeiteten Äckern (Abb. 7) als Maßnahme „Mulchsaat“ (Abb. 8) eingeführt. Diese Darstellungstechnik ermöglicht es den Betroffenen, bei der Neueinführung einer Technik oder bei der Veränderung der Landschaftsstruktur ein klareres Bild von den zu erwartenden Änderungen zu bekommen.



Abb. 7: Visualisierung durch virtuelle Bilder – Variante Anbau mit Pflug (LOVETT et al. 2003)



Abb. 8: Variante mit Mulchsaat und Begrünung zur Verhinderung von Nährstoffauswaschung (LOVETT et al. 2003)