

Karsten Grunewald, Jörg Dehnert u. a.

# Nährstoffmodellierung zur Aufstellung der Maßnahmenprogramme nach WRRL in Sachsen

Mit dem Modell STOFFBILANZ wurden die Stickstoff-, Phosphor- und Sedimenteinträge in die Gewässer im Freistaat Sachsen quantifiziert. Die Ergebnisse enthält der Nährstoffatlas Sachsen. Daraus wurden regionale Bewirtschaftungsziele abgeleitet und eine Gebietskulisse „Wasserrahmenrichtlinie/ Hochwasserschutz“ zur Förderung von Agrarumweltmaßnahmen im Zeitraum 2007 bis 2013 erarbeitet.

## 1. Motivation und Zielstellung

Die WRRL fordert bis zum Jahr 2015 die Erreichung des guten Zustands von Grund- und Oberflächenwasserkörpern [1]. Die Bestandsaufnahme im Jahr 2004 hat gezeigt, dass die stoffliche Belastung des Wassers in den intensiv genutzten Kulturlandschaften Mitteleuropas eines der ökologischen Hauptprobleme der Gegenwart darstellt. Nur durch einen nachhaltigen Schutz von Grund- und Oberflächenwasser vor Stoffeinträgen kann der dauerhafte Erhalt der aquatischen Lebensgemeinschaften und die langfristige Sicherung von Wassernutzungen gleichermaßen erreicht werden.

Für das Grundwasser hat die Bestandsaufnahme ergeben, dass 27 von 64 sächsischen Grundwasserkörpern die Ziele der WRRL ohne Ergreifung geeigneter Maßnahmen wahrscheinlich nicht erreichen werden oder die Datenlage für eine Beurteilung nicht ausreicht [z. B. 2]. Als Hauptursache wurden bei 17 Wasserkörpern diffuse Stoffeinträge in Form von Nitrat festgestellt. Diese Grundwasserkörper haben eine Größe von 4.176 km<sup>2</sup> und bedecken 22,5 % der Fläche des Freistaats Sachsen.

Für das Oberflächenwasser zeigen erste Ergebnisse des seit 2007 durchgeführten WRRL-Monitorings erwartungsgemäß, dass an einem Drittel der Fließgewässer die Signifikanzschwelle von 25 mg/l Nitrat überschritten wird. Daher muss auch bei den nach WRRL bewertungsrelevanten biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton und Makrophyten/Phytoben-

thos mit nachhaltigen Beeinträchtigungen durch die Pflanzennährstoffe Stickstoff (N) und Phosphor (P) gerechnet werden.

Die Reduzierung der Nährstoffeinträge in die Gewässer wird bei der Aufstellung von Maßnahmenprogrammen mit grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen nach Artikel 11 WRRL breiten Raum einnehmen.

Mit dem „Atlas der diffusen Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer“ (Nährstoffatlas Sachsen) sollte unter Nutzung des Modells STOFFBILANZ [3, 4] das gegenwärtige Eintragungsgeschehen für Stickstoff-, Phosphor- und Sedimentfrachten von der Fläche in die Gewässersysteme aufgezeigt und eintragungspfadbezogen bilanziert werden. Insbesondere sollten durch die Nährstoffmodellierung Schwerpunkbelastungsflächen mit besonderem Handlungsbedarf in den sächsischen Flussteileinzugsgebieten von Elbe und Oder lokalisiert werden.

## 2. Modellansätze zu Fragen des Nährstoffmanagements

Stoffhaushaltsmodelle werden eingesetzt, um Herkunft und Menge des Nährstoff- und Sedimenteintrags in Fließ- und Standgewässern, Grundwasser sowie Übergangs- und Küstengewässern zu erfassen. Sie sind vor allem dann notwendig, wenn ein konkreter Handlungsbedarf zur Reduzierung der Nährstoffeinträge besteht. Die Methodik zur Nährstoffbilanzierung in den Teileinzugsgebieten einer Flussgebiets-

einheit muss die Einträge aus punktuellen und diffusen Quellen sowie die Stoffrückhaltung (Retention) entlang unterschiedlicher Fließwege berücksichtigen.

Da die zwei wichtigen Planungsebenen der WRRL „Koordinierungsräume“ (Sub-Units) und „Planungsräume“ im mesoskaligen Bereich angesiedelt sind, kommen für die Nährstoffbilanzierung vor allem so genannte Emissionsmodelle zum Einsatz, die in der Lage sind, die wesentlichen Quellen und Eintragungspfade naturraum- und nutzungsspezifisch abzubilden. Eine im Jahr 2003 im Auftrag der LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) durchgeführte Bewertung der Modelle MOBINEG, MODIFFUS, MONERIS und STOFFBILANZ hat bei allen getesteten Verfahren Entwicklungsbedarf aufgezeigt [5]. Inzwischen wurden die Kritikpunkte von den Modellentwicklern aufgenommen. Besonders durch eine bessere Anbindung erosiver Flächen an das Gewässernetz (partikelgebundener P-Eintrag) und eine modifizierte Einbeziehung von N-Umsatzprozessen im Boden konnte eine deutliche Erhöhung der Plausibilität der Ergebnisse mittels STOFFBILANZ erreicht werden [6, 7].

Alle Arbeiten zum Nährstoffatlas Sachsen erfolgten in enger Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Umwelt und Geologie, der Landesanstalt für Landwirtschaft, dem Staatsbetrieb Sachsenforst, der Landestalsperrenverwaltung und dem Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, sodass die Akzeptanz der Modellierungsergebnisse zu Nährstoffbilanzierungen gewährleistet ist.

### 3. Methoden und Technologie

Die Quantifizierung diffuser Nährstoff- und Sedimentfrachten erfordert zunächst die Beschaffung und Aufbereitung von Naturraum-, Nutzungs- und Bewirtschaftungsparametern. Für den Nährstoffatlas Sachsen waren dies:

- Basisgeometrien: administrative Grenzen, Oberflächenwasserkörper (OWK), Grundwasserkörper (GWK), Gewässernetz,
- Bodenparameter: Bodenart, Bodentyp, grundwasserführende Gesteinseinheit, Skelettgehalt,
- Reliefparameter: Hangneigung, Exposition, Geländehöhe, Fließwegedistanz zum Gewässer,
- Klimaparameter: Niederschlag, Temperatur, Verdunstung, atmosphärische Deposition,
- Flächennutzung: Hauptnutzungsarten und Versiegelungsgrad,
- Agrardaten: Agrarstruktur, Viehbesatz, Erträge, Düngung, konservierende Bodenbearbeitung, P-Gehalte des Bodens.

Für die Bearbeitung wurde ein Rasteransatz von 500 x 500 m gewählt. Bei einer Fläche von 18.415 km<sup>2</sup> für das Gebiet des

Freistaates Sachsen ergaben sich 75.293 Rasterelemente. Die Daten wurden in ein Geographisches Informationssystem (GIS) integriert und nach Dominanz- oder Mittelwertprinzip für die Rasterfelder aufbereitet. Weitere Größen wurden anhand geeigneter Indikatoren und Regeln in den jeweiligen Modellmodulen abgeleitet bzw. berechnet. Im Modell STOFFBILANZ erfolgten die Berechnungen mit einer Zeitschrittweite von einem Jahr. Es wurden gemittelte Agrardaten der Jahre 2001 bis 2005 verwendet.

Über die Module Wasserbilanz, Bodenabtrag und Sedimenteintrag, P-Eintrag und N-Eintrag wurden anschließend die Stoffstrombilanzierungen vorgenommen. **Bild 1** gibt einen Überblick zu den Verknüpfungen. Eine detaillierte Darstellung der einzelnen Methoden findet sich im Nährstoffatlas Sachsen oder in der Programmbeschreibung zu STOFFBILANZ [3, 4].

Angesichts der im Berechnungsansatz enthaltenen Unschärfen müssen die Modellierungsergebnisse sorgfältig geprüft und plausibilisiert werden. Ein Vergleich von modellierten Einträgen in die Oberflächengewässer (Emissionen) und

gemessenen Werten (Immissionen) ist nur unter Berücksichtigung der Retentionsprozesse im Oberflächengewässer möglich.

Im Rahmen des Nährstoffatlas Sachsen wurden Retentionsfaktoren für die sächsischen Oberflächenwasserkörper abgeschätzt. Dies erfolgte auf Grundlage der Jahresfrachten der relevanten Messstellen, der einzugsgebietsbezogenen Abflussspende, der Nährstoffemission und der Topologie der OWK. Zusätzlich wurde die Retention bedeutender Standgewässer bzw. Talsperren nach einem Ansatz von Maniak [8] ermittelt. Die modellierte Fracht am Auslass eines Oberflächenwasserkörpers ergibt sich letztlich aus der Summe der diffusen und punktuellen N- und P-Einträge des gesamten oberliegenden Einzugsgebietes, multipliziert mit dem Retentionsfaktor.

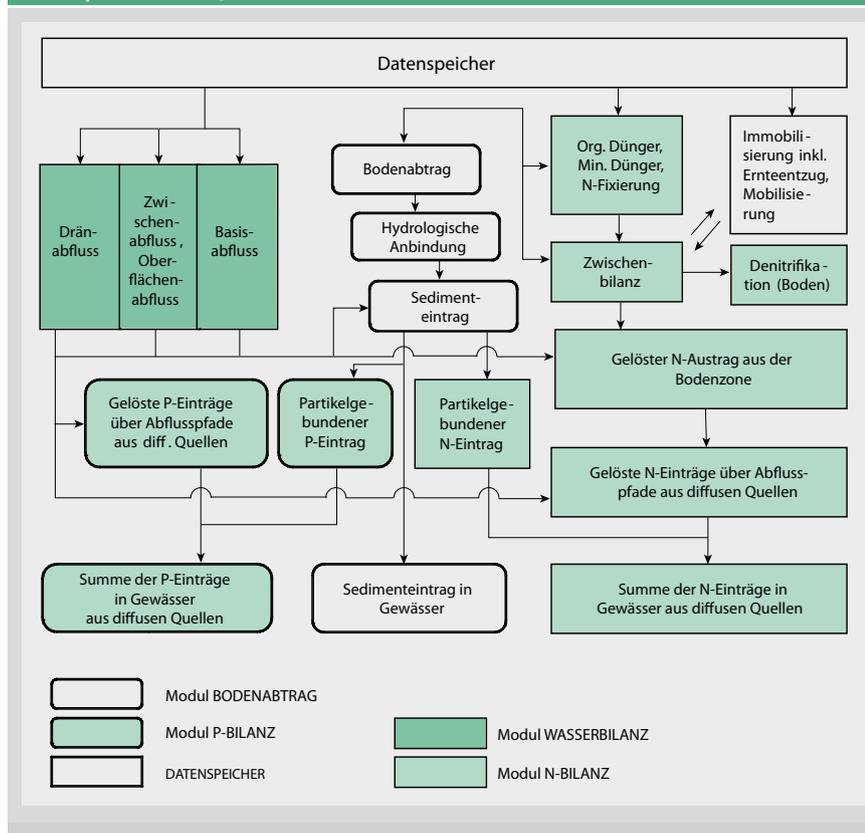
**Bild 2** zeigt den Vergleich zwischen gemessenen und modellierten N- und P-Frachten für ausgewählte sächsische Messstellen. Für N wurde eine mittlere Retention von 43 % berechnet. Der Vergleich der modellierten mit der gemessenen Fracht zeigt für Bezugspegel an Elbe, Mulde, Schwarze Elster und Spree eine sehr gute Übereinstimmung ( $R^2 > 0,9$ ). Abweichungen treten in Einzugsgebieten mit relevanten Anteilen an Bergbaugebieten (z. B. Pleiße) und mit Gebietsanteilen außerhalb Sachsens (Weiße Elster, Lausitzer Neiße) auf [3].

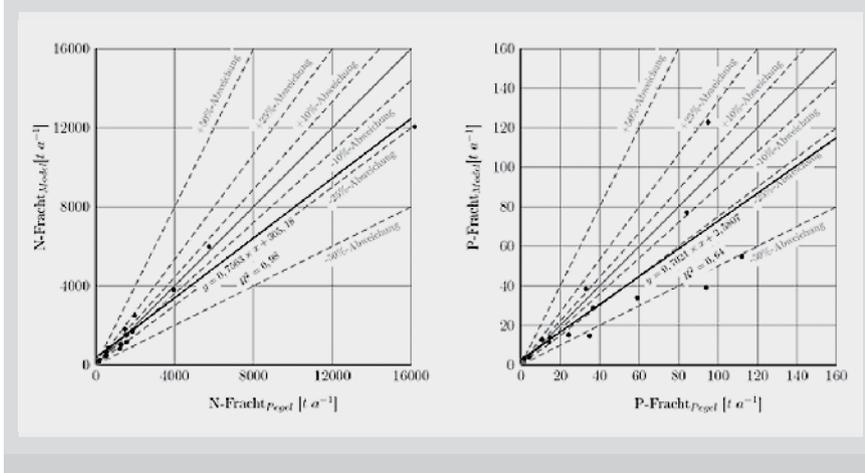
Die Retentionsleistung für P über alle Oberflächenwasserkörper in Sachsen wurde mit 56 % ermittelt. Es wird verdeutlicht, dass das abgeleitete Frachtmodell 64 % der Varianz zwischen modelliertem Phosphoreintrag und gemessener Fracht erklärt. Tendenziell werden die P-Frachten eher unterschätzt. Dies deutet darauf hin, dass nicht alle diffusen P-Quellen (z. B. lineare Erosionsformen, Seitenerosion von Fließgewässern) bzw. punktuelle Einträge (Kleinkläranlagen) adäquat erfasst werden konnten.

### 4. Ergebnisse

Die Modellierungsergebnisse wurden auf räumliche Geometrien von Grund- und Oberflächenwasserkörpern oder Gemeinden aggregiert und nach Quellen (Herkunftsanalyse), Pfaden (Transportpfadanalyse) und Risikogebieten sowie potenziellen Herkunftsflächen (Source Areas) ausgewertet.

**Bild 1 | Berechnungsablauf im Modell STOFFBILANZ**



**Bild 2 | Vergleich zwischen modellierten und an Pegeln gemessenen N- und P-Frachten**


#### 4.1. Stickstoffeintrag in Gewässer:

Im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2005 wurden ca. 52.000 t N pro Jahr aus punktuellen und diffusen Quellen in die Gewässer Sachsens eingetragen (Tabelle 1). Ca. 7 % der Stickstoffeinträge in die Gewässer stammen aus Punktquellen (z. B. kommunale Kläranlagen), während 93 % aus diffusen Eintragsquellen resultieren.

Von den diffusen gelösten Stickstoffemissionen entfallen ca. 74 % auf Ackerflächen, 15 % auf Laub- und Nadelwälder und 9 % auf Siedlungsflächen. Die höchsten Stickstoffeintragsfrachten aus dem Bodensickerwasser in die Grundwasserleiter werden in nord- bzw. nordwestsächsischen Tieflandsgebieten abgebildet. Unter den landwirtschaftlichen Nutzflächen der sächsischen Lößgebiete ergeben sich auf Grund der guten Ertragsituation relativ enge Stickstoffbilanzsalden und damit vergleichsweise geringe Stickstoffeintragsfrachten in das Grundwasser (Bild 3). Die Nitrateinträge im Abfluss aus den Grundwasserleitern in die Ober-

flächengewässer sind in vielen Teilen Nordsachsens hingegen relativ niedrig. Auf Grund günstiger Denitrifikationsbedingungen und langer Grundwasserverweilzeiten verringern sich die Nitrateinträge über den Grundwasserpfad in diesen Gebieten erheblich.

#### 4.2. Phosphoreintrag in Gewässer:

Im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2005 wurden ca. 1.200 t P pro Jahr aus punktuellen und diffusen Quellen in die Gewässer des Freistaates Sachsen eingetragen (Tabelle 1). Circa 28 % der Phosphoreinträge stammen aus Punktquellen (z. B. kommunale Kläranlagen) und 72 % der Einträge resultieren aus diffusen Quellen.

Von den diffusen Phosphoremmissionen entfallen ca. 53 % auf Einträge von Ackerflächen, wobei hier neben der partikelgebundenen Verlagerung über Bodenerosion auch Einträge in gelöster Form zu beachten sind. Der Eintrag von diffusum gelöstem Phosphor über die Abflusspfade kann trotz der geringen P-Konzentra-

tionen signifikante Frachten verursachen. Immerhin 36 % der diffusen P-Einträge kommen von Siedlungsflächen. Die verbleibenden 11 % verteilen sich auf sonstige diffuse Quellen (z. B. Grünland, Wald). Räumliche Schwerpunkte der diffusen P-Einträge liegen im Sächsischen Lößhügelland (47 %), während der Anteil aus den Sächsischen Heide- und Teichlandschaften nur 15 % beträgt (Bild 4).

Das komplexe Raum-Zeit-Prozessgeschehen in den Einzugsgebieten kann im Modell nur über Vereinfachungen abgebildet werden. Deshalb sind bei der Interpretation von Ergebnissen die fachlichen Grenzen der Modellierung, der Sicherheit der räumlich zu verortenden Aussagen, der Zuverlässigkeit und Repräsentativität der Daten und somit der realisierbaren Genauigkeiten der Atlaskarten zu berücksichtigen. Die Plausibilität der Ergebnisse und Darstellungen ist in der Regel auf mittlere Maßstäbe ausgelegt und stellt mittlere Systemzustände dar. Die Landwirtschaftsdaten konnten aus der Agrarstatistik nur bis auf die Ebene der Gemeinden aufgelöst werden, was bei Ergebnisdarstellung und Interpretation beachtet werden muss.

## 5. Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen

Nach Artikel 14 WRRL müssen bis zum 22.12.2008 die Entwürfe der Bewirtschaftungspläne zur Anhörung veröffentlicht werden. Bestandteil der Bewirtschaftungspläne ist eine Zusammenfassung der Maßnahmenprogramme, sodass diese zeitgleich mit den Bewirtschaftungsplänen fertig gestellt werden müssen.

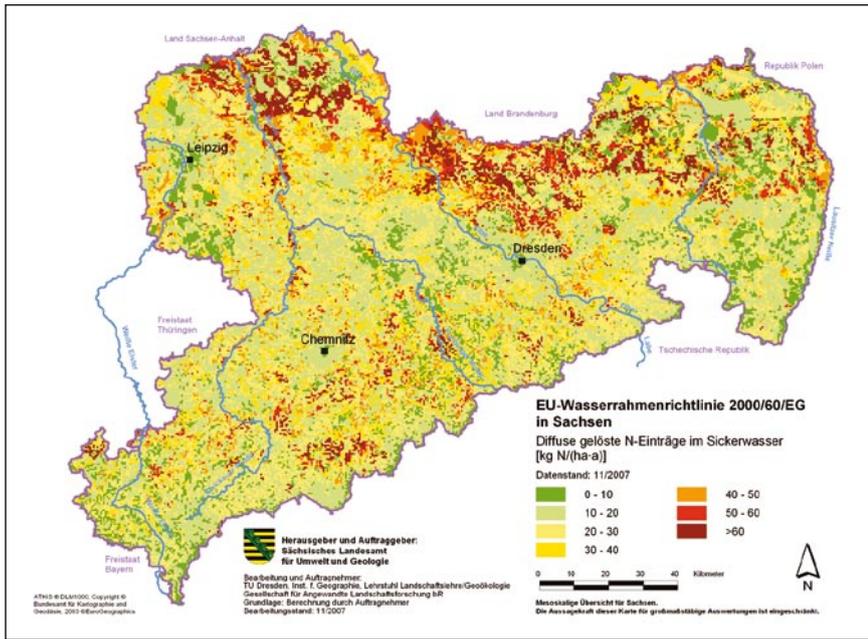
Die im Nährstoffatlas Sachsen enthaltenen Modellierungsergebnisse bilden in Sachsen Grundlage für die Bestimmung lokaler, regionaler und überregionaler Bewirtschaftungsziele zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen in die Gewässer und zur räumlichen Verortung von Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele.

Die überregionalen Bewirtschaftungsziele werden innerhalb der Flussgebietsgemeinschaft Elbe zwischen den zehn beteiligten Bundesländern vereinbart. Hier wird sich Sachsen im Rahmen der Emissions- und Immissionsreduktion von Nährstoffen verpflichten, auf der Basis der

**Tab. 1 | N- und P-Einträge in den anteiligen Hauptflussgebieten Sachsens**

Einzugsgebiet	Diffuser N-Eintrag [t/a]	Gesamt N-Eintrag [t/a]	Diffuser P-Eintrag [t/a]	Gesamt P-Eintrag [t/a]
Lausitzer Neiße	1.690	1.750	35	37
Spree	4.640	4.810	76	88
Schwarze Elster	6.510	6.690	77	92
Elbe	9.880	11.230	205	288
Mulde (gesamt)	18.220	19.420	331	472
Weißer Elster *)	7.500	8.270	140	218
gesamt	48.440	52.170	865	1.195

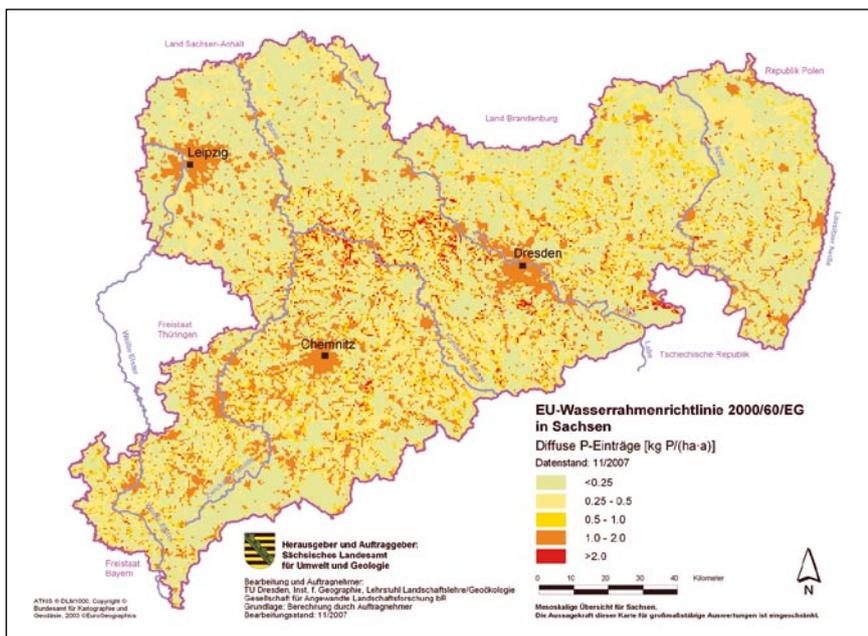
\*) einschließlich der sächsischen Anteile an den Einzugsgebieten Eger/Ohre sowie Saale Datenstand 11/2007



**Bild 3:** Diffuse gelöste H-Einträge in Sickerwasser

Frachten von 2005 die Gesamt-N-Emissionen im Flusseinzugsgebiet der Elbe von 45.500 t/a bis zum Ende des ersten Bewirtschaftungsplans 2015 um 5.160 t/a (11 %) zu reduzieren. Die P-Emissionen sollen ausgehend von 1.260 t/a um 146 t/a (12 %) gesenkt werden (Datenstand 07/2007). Diesen Reduktionszielen liegt die Annahme zu Grunde, dass durch die abschließenden Arbeiten zur Umsetzung der Kommunalabwasserrichtlinie 3 % an N und P sowie durch Maßnahmen gegen

Emissionen aus Siedlungs- und Industriegebieten (außer kommunale Kläranlagen) weitere 10 % an N und 15 % an P reduziert werden können. Hinzu kommt ein Reduktionspotenzial von 17 % N und 19 % P bei landwirtschaftlichen Ackerflächen durch eine konsequente Umsetzung der „guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft“ und die Anwendung der flächenbezogenen Agrarumweltförderung nach ELER (Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes)



**Bild 4:** Diffuse P-Einträge in die Gewässer Sachsens

entsprechend den Modellierungen aus dem Nährstoffatlas Sachsen.

Die Ergebnisse aus dem Modell STOFF-BILANZ haben aber auch gezeigt, dass die bisweilen zum Schutz der Meere und Küstengewässer geforderten Reduktionen bei Stickstoff und Phosphor dreifach bzw. vierfach über den derzeitigen realen Reduktionsmöglichkeiten liegen und deshalb als reale Handlungsziele für den ersten Bewirtschaftungsplan nicht in Frage kommen.

Um die überregionalen Bewirtschaftungsziele zu erreichen, müssen lokale Ziele und Maßnahmen auf der Ebene der Wasserkörper festgelegt werden. Zur räumlichen Verortung solcher Maßnahmen wurde bereits im Jahr 2006 im Rahmen der Agrarumweltförderung nach ELER eine Gebietskulisse „Wasserrahmenrichtlinie/Hochwasserschutz“ erarbeitet. Im Zeitraum 2007 bis 2013 werden in der Landwirtschaft die Fördermaßnahmen „Anbau von Zwischenfrüchten“, „Anbau von Untersaaten“ und „dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung/Direktsaat“ angeboten [9].

Für den Kulissenanteil „N-Einträge“ wurden N-belastete Grundwasserkörper unter Einbeziehung der Modellierungen des Nährstoffatlas ermittelt und zusammen mit den Einzugsgebieten von N-belasteten Oberflächenwasserkörpern mit den Feldblöcken verschnitten. Danach sind im Kulissenanteil „N-Einträge“ 15.648 Feldblöcke mit einer Fläche von 3.496 km<sup>2</sup> (18,9 % des Territoriums von Sachsen) förderfähig.

Für den Kulissenanteil „P-Einträge“ wurde die potenzielle Wassererosionsgefährdung der Feldblöcke durch die Verknüpfung von Bodenart und Hangneigung bestimmt und anschließend geprüft, ob Feldblöcke mit hoher Erosionsgefährdung entsprechend Nährstoffatlas hydrologisch an Oberflächengewässer angebunden sind. In der P-Kulisse sind 14.661 Feldblöcke mit einer Fläche von 3.290 km<sup>2</sup> (17,8 % des Territoriums von Sachsen) förderfähig.

## 6. Ausblick

Es ist vorgesehen, die Wirksamkeit der Agrarumweltmaßnahmen zunächst bis 2013 durch Modellierungen mit dem Modell STOFFBILANZ auf den Flächen von repräsentativ ausgewählten landwirtschaftlichen Demonstrationsbetrieben zu überprüfen. Die Demonstrationsbetriebe haben sich bereit erklärt, die für derartige Modellie-

rungen notwendigen Bewirtschaftungsdaten schlagbezogen zur Verfügung zu stellen. Mit dieser Zusammenarbeit wird das gegenseitige Verständnis von Umwelt- und Landwirtschaftsbehörden sowie den betroffenen landwirtschaftlichen Betrieben vertieft. Dies dient dem Ziel, eine effektive Landwirtschaft mit nachhaltigem Gewässerschutz zu verbinden.

### Anmerkung

Die Arbeiten wurden vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie finanziert (Vorhaben 13-8802-3522/73). Die Autoren danken den Mitgliedern der projektbegleitenden Arbeitsgruppe, die sich aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Landesamtes für Umwelt und Geologie, der Landesanstalt für Landwirtschaft, des Staatsbetriebs Sachsenforst, der Landestalsperrenverwaltung und des Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zusammensetzt, für ausführliche Diskussionen und wertvolle Hinweise. Besonders bedanken wir uns bei Herrn Dr. Jürgen Bufe (Landesanstalt für Landwirtschaft) für die Aufbereitung der landwirtschaftlichen Daten und die Erläuterung der landwirtschaftlichen Praxis in Sachsen. Herr Steve Harnapp (LfUG) hat die Gebietskulisse „Wasserrahmenrichtlinie/Hochwasserschutz“ bearbeitet.

### Autoren

**Dr. habil. Karsten Grunewald,**  
**Dr. Stefan Halbfass,**  
**Dipl.-Ing. Stephan Bürger,**  
 GALF bR, Am Ende 14, 01277 Dresden,  
 E-Mail: Karsten.Grunewald@galf-dresden.de  
 E-Mail: Stefan.Halbfass@galf-dresden.de  
 E-Mail: Stephan.Bürger@galf-dresden.de

**Dr. Michael Gebel,**  
**Dipl.-Geogr. Mirjam Kaiser,**  
 TU Dresden, Inst. f. Geographie, 01062 Dresden,  
 E-Mail: mg4@rcs.urz.tu-dresden.de  
 E-Mail: Mirjam.Kaiser@mailbox.tu-dresden.de

**Dipl.-Hydr. Holm Friese,**  
**Dr. Jörg Dehnert,**  
 Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie,  
 PF 800132, 01101 Dresden,  
 E-Mail: Holm.Friese@smul.sachsen.de  
 E-Mail: Joerg.Dehnert@smul.sachsen.de

### Literatur

[1] Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft vom 22.12.2000 L 327/1.

- [2] Neue Impulse für Sachsen. Kompaktbericht zur Bestandaufnahme nach WRRRL im Freistaat Sachsen. Sächs. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, 2005, 64 S.
- [3] GRUNEWALD, K.; GEBEL, M.; HALBFASS, S.; KAISER, M.; BÜRGER, S. (2007): Atlas der diffusen Nährstoffeinträge in sächsische Gewässer. FuE-Vorhaben im Auftrag des LfUG Sachsen, unveröff. Forschungsbericht, Dresden.
- [4] GEBEL, M.; GRUNEWALD, K.; HALBFASS, S. (2005): STOFFBILANZ – Programmläuterung. [www.stoffbilanz.de](http://www.stoffbilanz.de).
- [5] KUNST, S.; SCHEER, C.; PANCKOW, N. (2004): Signifikante Nährstoffeinträge aus der Fläche. Hrsg.: ATV-DVWK e.V., ATV-DVWK-Themen, Hennef.
- [6] HALBFASS, S.; GRUNEWALD, K. (2006): Abschätzung potenzieller Herkunftsflächen von erosionsbedingten Stoffeinträgen in Oberflächengewässern im mittleren Maßstab. Wasserwirtschaft 12, S. 28 – 32.
- [7] GEBEL, M.; KAISER, M.; KORTE, S.; LAMBRECHT, H.; FINCK, M. (2005): Calculation of diffuse seepage loads of nitrogen in the Upper Rhine Valley using the STOFFBILANZ model. In: EWRA 6th International Conference: Sharing a common vision of our water resources, Conference Proceedings, 1-20.
- [8] MÄNIK, U. (2005): Hydrologie und Wasserwirtschaft – Eine Einführung für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- [9] Finanzierung aus dem Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des Ländlichen Raumes (ELER). [www.eler.sachsen.de](http://www.eler.sachsen.de) (20.11.2007)

Anzeige

Stellenanzeige  
 Bauingenieur