

Texte

24
06

ISSN
1862-4804

Klassifizierung des Expositionspotentials von Landwirtschaftsflächen für den durch Abdrift zu erwartenden Eintrag von PSM in Oberflächengewässer

Umwelt
Bundes
Amt 

Für Mensch und Umwelt

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungsbericht 202 67 442
UBA-FB 000945



**Klassifizierung des Expositionspotentials
von Landwirtschaftsflächen für den
durch Abdrift zu erwartenden
Eintrag von PSM in Oberflächengewässer**

Eine Methode zur Bestimmung gewässerferner Landwirtschaftsflächen
zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ohne
Anwendungsbestimmungen unter Beibehaltung des Schutzniveaus für
Oberflächengewässer

von

Dr. Siegfried Enzian (Projektleitung)
Burkhard Golla (Projektbearbeitung)

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Klassifizierung des Expositionspotentials von Landwirtschaftsflächen für den durch Abdrift zu erwartenden Eintrag von PSM in Oberflächengewässer

Eine Methode zur Bestimmung gewässerferner Landwirtschaftsflächen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ohne Anwendungsbestimmungen unter Beibehaltung des Schutzniveaus für Oberflächengewässer

Endbericht zum Projekt:

Klassifizierung landwirtschaftlicher Flächenstücke hinsichtlich ihrer Expositionspotentiale für Oberflächengewässer (FKZ 202 67 442)

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz

Projektleitung:

Dr. Siegfried Enzian

Projektbearbeitung:

Burkhard Golla

Bearbeitungszeitraum:

09/02-11/05

Berichts-Kennblatt

1. Berichtsnummer	2.	3.
UBA		
4. Titel des Berichts		
Klassifizierung des Expositionspotentials von Landwirtschaftsflächen für den durch Abdrift zu		
5. Autor(en), Name(n), Vorname(n)		8. Abschlussdatum
Burkhard Golla Siegfried Enzian		31.01.2006
		9. Veröffentlichungsdatum
6. Durchführende Institution		10. UFOPLAN-Nr.
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz		FKZ 202 67 442
		11. Seitenzahl
		107
7. Fördernde Institution		12. Literaturangaben
UMWELTBUNDESAMTES Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau Postfach 1406, 06813 Dessau		47
		13. Tabellen u. Diagramme
		12
15. Zusätzliche Angaben		14. Abbildungen u. Karten
		23
16. Kurzfassung		
<p>In diesem Vorhaben wird die Basis dafür geschaffen, die Vertretbarkeit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) ohne Anwendungsbestimmungen auf gewässerfernen Flächen begründet zu ermöglichen. Das Vorhaben ist als Instrument des Risikomanagements konzipiert, um besonders aquatoxische PSM, die mit den vorgesehenen Risikogruppen der neuen Pflanzenschutzmittelverordnung nicht zur Anwendung kommen würden, für ausgewiesene Flächen verfügbar zu machen. Dabei werden die Kriterien Praktikabilität, Einhaltung und Überprüfbarkeit der Bestimmungen, Schutz der Kulturpflanzen bei gleichzeitiger Sicherstellung des gebotenen Schutzniveaus für den Naturhaushalt sichergestellt. Das Verfahren berücksichtigt zunächst den Eintragspfad Abdrift und wird auf die Exposition aquatischer Organismen bezogen. Der Anteil gewässerferner Flächen liegt für Flächenkulturen in den Bundesländern zwischen 10 % und 70 %, für Raumkulturen zwischen 25 % und 60 % bezogen auf die Anbaufläche des Bundeslandes. Bundesländer, die über die entsprechende Datenbasis (ATKIS-DLM25, 2. Ausbaustufe) verfügen, können das Verfahren nutzen. Die Informationen zur räumlichen Lage der gewässerfernen Gebiete können über digitale oder analoge Kartenwerke, wie auch Internet-basierend zur Verfügung gestellt werden. Prototypen für die Bereitstellungswege solcher Karten wurden im Vorhaben realisiert. Für die verwaltungstechnische Umsetzung werden vier Varianten vorgeschlagen. Der landwirtschaftlichen Praxis wird mit diesen Ergebnissen die Möglichkeit eröffnet, auf gewässerfernen Flächen ohne Einschränkungen durch gewässerbezogene Abstandsaufgaben zugelassene PSM anzuwenden. Die Einschränkung, abdriftmindernde Technik einzusetzen, ist auf diesen Flächen ebenfalls aufgehoben. Die damit auftretenden Probleme (erhöhter Wasserverbrauch, erhöhter Zeitaufwand durch geringere Fahrgeschwindigkeit, Spritzflecken) werden beseitigt. Die Produzenten von PSM können für wichtige Wirkstoffe die Zulassung auf diesen Flächen beantragen. Vor diesem Hintergrund kann ein „Verzeichnis gewässerferner Landwirtschaftsflächen“ eine sinnvolle Option im Rahmen der geplanten Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung darstellen.</p>		
15. Schlagwörter		
Pflanzenschutzmittel, Expositionseinschätzung, Risikomanagement, Abdrift, GIS, ATKIS		
18. Preis	19.	20.

Report Cover Sheet

1. Report No. UBA	2.	3.
4. Report Titel A method for the identification and classification of “safe distance” cropland to the potential drift exposure of pesticides towards surface waters.		
5. Autor(s), Family Name(s), First Name(s) Burkhard Golla Siegfried Enzian		8. Report Date 31.01.2006
6. Performing Organisation (Name, Address) Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry Institute for Technology Assessment in Plant Protection		9. Publication Date
7. Sponsoring Agency (Name, Address) German Environmental Agency (Umweltbundesamt)		10. UFOPLAN-Ref. No. FKZ 202 67 442
15. Supplementary Notes		11. No. of pages 107
16. Abstract In this project a basis was established whereby the tenability for the application of Plant Protection Products (PPP) can be safely implemented on fields that are of no threat to waterbodies, so called “safe distance fields”. The intention of this research was to identify “safe distance fields” as candidates for the application of highly aquatoxic PPPs along risk management lines. This could be a supplement to the new Plant Protection Products Regulation (Pflanzenschutzmittelverordnung), which will be implemented in the near future. The requirements of manageability, compliance and ability to check compliance with regard to crop and environment protection are assured. In contrast to probabilistic exposure analysis, which will in future be conducted in the framework of PPP registration and focuses on fields of potential threat, this study aims on the identification of fields that are in safe distance to surface waters. As a first step this procedure considers only the exposure path “spray drift”. Considering the total crop growing area the percentage of safe distance fields varies from 10 % to 70 % depending on the federal state in question. For high growing crops the variable is between 25 % and 60 % in relation to the total high crop growing area.		12. No. of references 47
15. Keywords Pesticides, exposure analysis, risk management, spray drift, GIS, ATKIS		13. No. of Tables, Diagramms 12
18. Price	19.	14. No. of Figures 23
20.		

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	IX
Summary	1
0 Zusammenfassung	2
1 Einführung	4
1.1 Hintergrund	4
1.2 Notwendigkeit und Zielsetzung	6
1.3 Aufgabenstellung und Lösungsweg	8
2 Methode zur Bestimmung des Expositionspotentials von Landwirtschaftsflächen für den durch Abdrift zu erwartenden Eintrag von PSM in Oberflächengewässer	11
2.1 Hard- und Software	11
2.2 Geodaten	12
2.2.1 Geodaten des Digitalen Landschaftsmodells ATKIS-DLM25	13
2.2.2 Geodaten zu Oberflächengewässern	15
2.2.3 Geodaten zu Landwirtschaftsflächen	19
2.3 Expositionsabschätzung im Zulassungsverfahren	26
2.3.1 Deterministische Expositionsabschätzung der Abdrift	26
2.3.2 Identifizierung potentiell exponierter Gewässerabschnitte	27
2.4 Bisherige Methoden zur Beschreibung des Expositionspotentials von Landwirtschaftsflächen	29
2.4.1 Minimale Distanz einer landwirtschaftlichen Fläche zum Gewässer	29
2.4.2 Potential der PSM-Fracht durch Abdrift aus landwirtschaftlichen Flächen zu Gewässern	30
2.4.3 Potentiell durch PSM-Abdrift beeinflusste Gewässerlänge	32
2.4.4 Vergleich der bisherigen Ansätze	33
2.5 Weiterentwicklung der Methoden	36
2.5.1 Festlegungen für gewässerferne Landwirtschaftsflächen	36
2.5.2 Definition von Grenzfällen	37
2.5.3 Analyse der Abdrift von PSM aus Grenzfällen	38

3	Aufbau und Auswertung der Geodatenbank zu gewässerfernen Landwirtschaftsflächen	43
3.1	Ausgangssituation.....	43
3.2	Umstellung vom Datei- zum Datenbanksystem für Geodaten	43
3.3	Aufbau des Geodatenbanksystems	44
3.4	Datenbankauswertung der gewässerfernen Landwirtschaftsflächen Deutschlands	45
3.4.1	Daten zu gewässerfernen Gebieten in Flächenkulturen	46
3.4.2	Daten zu gewässerfernen Gebieten in Raumkulturen.....	48
4	Bereitstellung der Informationen über gewässerferne Landwirtschaftsflächen.....	50
4.1	Informationsbereitstellung durch digitale Karten.....	50
4.2	Informationsbereitstellung durch Internet Mapping.....	52
4.3	Informationsbereitstellung durch Desktop GIS Daten-Viewer.....	54
4.4	Beurteilung der Varianten	54
5	Verwaltungstechnische Umsetzung.....	56
5.1	Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung	56
5.2	Ausgangslage der amtlichen Pflanzenschutzdienste.....	57
5.3	Lösungsweg für eine erfolgreiche Umsetzung	59
5.3.1	Berechnung und Klassifizierung	60
5.3.2	Informationsbereitstellung.....	60
5.3.3	Aufgaben des Landwirts.....	60
5.3.4	Die Rolle der Pflanzenschutzdienste	62
5.4	Beurteilung des Szenarios	62
6	Schlussfolgerungen und Ausblicke	63
7	Glossar	68
8	Literaturverzeichnis	72
9	Anhang.....	76

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1 Definition und Erfassungskriterien der Gewässerdaten des ATKIS DLM25/2.....	16
Tabelle 2.2 Unterscheidung zwischen gelegentlich und periodisch wasserführenden Oberflächengewässern (Quelle: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2005)	19
Tabelle 2.3 Merkmale der verschiedenen geographischen Referenzen von InVeKoS in Deutschland (verändert nach Burger 2004).....	24
Tabelle 2.4: Existente Geodatenbestände (verändert nach IMAGI 2005).....	25
Tabelle 2.5 Beschreibung von Grenzfällen	42
Tabelle 3.1 Sicht auf die Attribute mit Bezug auf gewässerferne Landwirtschaftsflächen	45
Tabelle 3.2 Anteil gewässerferner Landwirtschaftsflächen in Raum- und Flächenkulturen der Bundesländern.....	47
Tabelle 4.1 GIS-Daten Viewer (Quellen: URL: http://gislounge.com/II/freedataviewers.shtml ; URL: http://freegis.org (Abgerufen 12/05))	54

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1 Übersicht zum Stand der Ausbaustufen DLM25 [Stand 2004]: Grau: DLM25/1, Grün: DLM25/2	15
Abbildung 2.2 Gewässersituation nach ATKIS-DLM25 im Vergleich zur realen Landschaft .	18
Abbildung 2.3 Digitale Schläge bei Eppelsheim, Rheinland-Pfalz. Beispiel einer kleinstrukturierten Agrarlandschaft	20
Abbildung 2.4 Modellierung eines zusammenhängenden landwirtschaftlichen Flächenstücks im Vergleich zur Modellierung von Feldblockdaten	21
Abbildung 2.5 Feldstücksbildung.....	23
Abbildung 2.6 Konzept des Distanzalgorithmus (verändert nach Mitchell 1999)	29
Abbildung 2.7 Ablaufschema der Distanzberechnung	30
Abbildung 2.8 Klassifikation von Landwirtschaftsflächen nach dem Frachtpotential	32
Abbildung 2.9 Gleiche Minimale Distanz bei unterschiedlichem Expositionspotential	33
Abbildung 2.10 Elemente der GIS-basierten Pflanzenschutzausbringung.....	34
Abbildung 2.11 Schema des Versuchslayouts nach Richtlinie der BBA zur Messung von PSM-Abdrift im Freiland (BBA 1992)	35
Abbildung 2.12 Abnahme der Deposition mit zunehmender Entfernung von der Behandlungsfläche (Quelle: BBA 2006)	37
Abbildung 2.13 Grenzfälle - landwirtschaftliche Flächen, die sich nicht vollständig in einer Entfernung von 75 m bzw. 150 m befinden	38
Abbildung 2.14 Schematische Darstellung der Segmentierung eines Gewässers nach der „Strahlen-Methode“ (Enzian et al. 2004).....	39
Abbildung 2.15 Schematische Darstellung der Segmentierung eines Gewässers und der Distanzanalyse nach der „Strahlen-Methode“ (Enzian et al. 2004)	40
Abbildung 3.1 Übersicht des im Projekt eingesetzten Geodatenbanksystems und der Geodatenbanken	45

Abbildung 3.2 Anteil gewässerferner Landwirtschaftsflächen in Flächenkulturen bezogen auf TK25Blattschnitte.....	46
Abbildung 3.3 Anteil gewässerferner Landwirtschaftsflächen in Raumkulturen bezogen auf TK25-Blattschnitte	48
Abbildung 3.4 Anteil gewässerferner Landwirtschaftsflächen in Raumkulturen bezogen auf TK25-Blattschnitte - Kacheln mit einem Anteil von min. 100 ha	49
Abbildung 4.1 Digitale Karte gewässerferner Landwirtschaftsflächen	50
Abbildung 4.2 Detailausschnitt aus der Digitalen Karte gewässerferner Landwirtschaftsflächen	52
Abbildung 4.3 Prototyp der Internet Mapping Lösung „Gewässerferne Gebiete der Landwirtschaft“, Ansicht des MapServer Clients	53

Abkürzungsverzeichnis

ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BBA	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
DGPS	Differential Global Positioning System
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DOP	Digitales Orthophoto
DTK25	Digitale Topographische Karte 1 : 25000
ERC	Environmentally Relevant Concentration
geoDB	Geodatenbank
GDI	Geodateninfrastruktur
GIS	Geographisches Informationssystem (oder Geo-Informationssystem)
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
InVeKoS-GIS	Geographische Referenz des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems
IVA	Industrieverband Agrar
OCG	OpenGIS Consortium
OK	Objektartenkatalog
PEA	Probabilistische Expositionsabschätzung

PSD	Pflanzenschutzdienste der Länder
PSM	Pflanzenschutzmittel
SQL	Structured Query Language
UBA	Umweltbundesamt
WMS	Web Mapping Server (auch Web Mapping Server Interfaces Implementation Specification)

Summary

In this project a basis was established whereby the tenability for the application of Plant Protection Products (PPP) can be safely implemented on fields that are of no threat to waterbodies, so called “safe distance fields”.

The intention of this research was to identify “safe distance fields” as candidates for the application of highly aquatotoxic PPP along risk management lines. This could be a supplement to the new Plant Protection Products regulation (Pflanzenschutzmittelverordnung), which will be implemented in the near future. The requirements of manageability, compliance and ability to check compliance with regard to crop and environment protection are assured.

In contrast to probabilistic exposure analysis, which will in future be conducted in the framework of PPP registration and focuses on fields of potential threat, this study aims on the identification of fields that are in safe distance to surface waters. As a first step this procedure considers only the exposure path “spray drift”.

Considering the total crop growing area the percentage of “safe distance fields” varies from 10 to 70 % depending on the federal state in question. For high growing crops the variable is between 25 and 60 % in relation to the total high crop growing area.

0 Zusammenfassung

In diesem Vorhaben wird die Basis dafür geschaffen, die Vertretbarkeit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ohne Anwendungsbestimmungen zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften auf gewässerfernen Flächen begründet zu ermöglichen.

Das Vorhaben ist als Instrument des Risikomanagements konzipiert worden, um besonders aquatoxische Pflanzenschutzmittel, die mit den vorgesehenen Risikogruppen der neuen Pflanzenschutzmittelverordnung nicht zur Anwendung kommen würden, für ausgewiesene Flächen verfügbar zu machen. Die Erfüllung der Kriterien Praktikabilität, Einhaltung und Überprüfbarkeit der Bestimmungen, Schutz der Kulturpflanzen bei gleichzeitiger Sicherstellung des gebotenen Schutzniveaus für den Naturhaushalt wird sichergestellt.

Anders als bei der georeferenzierten probabilistischen Expositionsanalyse, die zukünftig im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln für gewässernahe Flächen durchgeführt werden soll, steht die räumliche Identifizierung gewässerferner Landwirtschaftsflächen im Blickpunkt dieses Forschungsvorhabens.

Es wird ein praxistaugliches Verfahren entwickelt, welches – zunächst für den Eintragspfad Abdrift und bezogen auf die Exposition aquatischer Organismen – Landwirtschaftsflächen mit Hilfe eines nachvollziehbaren Verfahrens identifiziert, die keine Beeinträchtigung für umliegende Gewässer darstellen. Eine Expositionsabschätzung bezüglich terrestrischer Lebensgemeinschaften ist nicht Gegenstand des Forschungsvorhabens.

Der Anteil dieser Flächen liegt für Flächenkulturen (Ackerbaukulturen) in den Bundesländern zwischen 10 % und 70 %, für Raumkulturen (Obst-, Wein- und Hopfenkulturen) zwischen 25 % und 60 % bezogen auf die Anbaufläche des Bundeslandes. Bundesländer, die über die entsprechende Datenbasis (ATKIS DLM25, 2. Ausbaustufe) verfügen, können das Verfahren nutzen.

Die Informationen zur räumlichen Lage der gewässerfernen Gebiete können über digitale oder analoge Kartenwerke, wie auch Internet-basiert zur Verfügung gestellt werden. Prototypen für die Bereitstellungswege solcher Karten wurden im Vorhaben realisiert. Für die verwaltungstechnische Umsetzung werden vier Varianten vorgeschlagen.

Der landwirtschaftlichen Praxis wird mit diesen Ergebnissen die Möglichkeit eröffnet, auf gewässerfernen Flächen ohne Einschränkungen durch gewässerbezogene Abstandsauflagen zugelassene Pflanzenschutzmittel (PSM) anzuwenden. Die Einschränkung, zum Schutz aquatischer Lebensgemeinschaften abdriftmindernde Technik

einzusetzen, wäre auf diesen Flächen ebenfalls aufgehoben. Die damit auftretenden Probleme (erhöhter Wasserverbrauch, erhöhter Zeitaufwand durch geringere Fahrgeschwindigkeit, Spritzflecken) werden beseitigt. Die Produzenten von Pflanzenschutzmitteln können für wichtige Wirkstoffe die Zulassung auf diesen Flächen beantragen. Vor diesem Hintergrund kann ein „Verzeichnis gewässerferner Landwirtschaftsflächen“ eine sinnvolle Option im Rahmen einer geplanten Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung darstellen.

1 Einführung

1.1 Hintergrund

Pflanzenschutzmittel können über verschiedene Pfade aus der Applikationsfläche in angrenzende aquatische Lebensräume eingetragen werden und deren besonders empfindliche Lebensgemeinschaften schädigen. Sie können nach Niederschlägen oder künstlicher Beregnung von geneigten Flächen abgeschwemmt werden (Eintragspfad Run-off), wie auch mittelbar Gewässer über Regenwasserkanäle, Drainagen und andere Vorfluter belasten. Der Eintragspfad Abdrift ist für aquatische Lebensräume insbesondere bei Wirkstoffgruppen mit hoher Toxizität für Wasserorganismen problematisch, da auch bei geringen Windstärken mit der Abdrift von Pflanzenschutzmitteln zu rechnen ist.

Pflanzenschutzmittel dürfen nur zugelassen werden, wenn im Rahmen einer Prüfung nach dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse und der Technik nachgewiesen wurde, dass der Einsatz des Mittels bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung oder als Folge einer solchen Anwendung keine nicht vertretbaren Auswirkungen auf den Naturhaushalt¹ hat (Bundesministerium für Umwelt 2005). Daher ist es gegebenenfalls im Sinne eines Risikomanagements zum Schutz des Naturhaushaltes notwendig, Auflagen und Anwendungsbestimmungen² bei der Zulassung chemischer Pflanzenschutzmittel festzulegen.

Die bisherigen Anwendungsbestimmungen hinsichtlich des Schutzes aquatischer Lebensgemeinschaften werden seit Jahren seitens der Landwirtschaft – so auch in der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Überprüfung der Abstandsregelungen zu Gewässern und Saumbiotopen“ – als praxisfern und für den Anwender nicht verständlich kritisiert. Aus diesem Grunde sind die am Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel beteiligten Behörden Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) sowie das Umweltbundesamt (UBA) im Rahmen ihrer jeweiligen Zuständigkeiten bestrebt, eine Vereinfachung der betreffenden Regelungen herbeizuführen. Kernpunkt hierbei ist die

¹ gemäß §15 Abs. 1 Nr. 3 lit e des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) - entspr. Art. 4 Abs. 1b (v) der Richtlinie 91/414/EWG

² gem. § 15 Abs. 2, Abs. 4 PflSchG

Abwägung der Kriterien Praktikabilität, Einhaltung und Überprüfbarkeit der Bestimmungen, Schutz der Kulturpflanzen bei gleichzeitiger Sicherstellung des gebotenen Schutzniveaus für den Naturhaushalt.

Im Rahmen der Bewertung des Umweltrisikos von Pflanzenschutzmitteln wird derzeit ein Paradigmen-Wechsel von der bisherigen deterministischen Verfahrensweise hin zu einer georeferenzierten probabilistischen Betrachtung vorbereitet. Grundlage und Ausgangspunkt stellen die Ergebnisse und Schlussfolgerungen des von den Behörden UBA und BVL zusammen mit dem Industrieverband Agrar (IVA) im November 2003 ausgetragenen Workshops zum Thema "Probabilistic Assessment Method for Risk Analysis in the framework of Plant Protection Product Authorisation" dar (vgl. Streloke et al. 2003).

Grundlegender Unterschied des probabilistischen Ansatzes ist, dass die im Rahmen der Zulassung von PSM herzustellende Vertretbarkeit von möglichen Auswirkungen auf den Naturhaushalt nicht mehr anhand des Modellgewässers als realistic-worst-case getroffen wird. Diese Vorgehensweise gewährleistet zwar maximalen Schutz, vernachlässigt aber die Variabilität der Landschaft, in der das realistic-worst-case Szenario nur eine Anwendungssituation unter einer Vielzahl anderer abbildet. Die Vertretbarkeit bei einem probabilistischen Bewertungsansatz ist anhand definierter Akzeptabilitätskriterien zu definieren, die sowohl das Ausmaß von zu besorgenden Effekten in Bezug auf das Schutzgut sowie die Wahrscheinlichkeit des Auftretens solcher Effekte umfassen. Die Grundannahmen für die probabilistische Risikobewertung sind derart festzulegen, dass bei Definition des Akzeptabilitätskriteriums, z. B. das 90. Perzentil der Gesamtwahrscheinlichkeit einer Überschreitung der umweltrelevanten Konzentration (environmental relevant concentration (ERC³)), nicht mit nachteiligen Auswirkungen auf den Naturhaushalt zu rechnen ist. Durch geeignete Maßnahmen an solchen Orten, an denen das Auftreten von Effekten nicht mit ausreichend hoher Sicherheit ausgeschlossen werden kann, ist zu

³ Die umweltrelevante Konzentration oder ERC (engl.: environmental relevant concentration) ist die Konzentration eines Pflanzenschutzmittels (Wirkstoffs, Formulierung und relevanter Metaboliten), bei der die Möglichkeit eines bestimmbar Effekts auf ein ökologisches Charakteristikum eines exponierten Systems besteht (Holland 1996, US-EPA 1992). Die Konzentration bezieht sich auf den kleinsten, aus den auf der Grundlage der Anhänge II und III der Richtlinie 91/414/EWG vorgelegten Prüfungen abgeleiteten Toxizitätswert für den im Rahmen der jeweiligen Risikobewertung relevanten Endpunkt. Hierbei sind neben der im Anhang VI der RL 91/414/EWG vorgesehene Art von Toxizitätswerten auch die dort vorgegebenen Sicherheitsfaktoren zu berücksichtigen (Bundesministerium für Umwelt 2005).

belegen, dass das gesetzlich geforderte Schutzniveau eingehalten wird (Umweltbundesamt 2006b).

Das realistic-worst-case Szenario wird damit in den Kontext der Landschaften gestellt und bildet ein Element der Gesamtheit möglicher Anwendungssituationen und -bedingungen. Die probabilistische Risikobewertung kann, über die Möglichkeiten einer deterministischen Bewertung hinaus, über die Wahrscheinlichkeit des Auftretens, die Häufigkeit und das Ausmaß kritischer Konzentrationen Auskunft geben. Zudem können Variabilität und Unsicherheiten in den Entscheidungsprozess einbezogen werden (Hart 2001).

Vor dem Hintergrund der lokal und zeitlich differenzierten Exposition von aquatischen oder terrestrischen Lebensgemeinschaften sind die Anforderungen an eine realistische Abbildung der Landschaft wie auch der Art und Intensität des Pflanzenschutzmanagements in der Landschaft hoch. Bezogen auf die Exposition dieser Lebensgemeinschaften bedeutet dies verlässliche Informationen zur Nichtzielfläche und der Applikationsfläche selbst sowie auch zur Vielfalt dieser räumlichen Beziehungen in der Landschaft.

Erste Ergebnisse eines räumlich abgestuften Verfahrens der Expositionsanalyse für die Exposition aquatischer Lebensgemeinschaften durch Abdrift für die Kulturen des Obstbaus wurden 2005 bereits erarbeitet (Golla et al. 2006a). Hierfür wurden Informationen über die reale Landschaft in hoher räumlicher und thematischer Auflösung als Digitale Landschaftsmodelle genutzt (vgl. Kap. 2.2).

1.2 Notwendigkeit und Zielsetzung

Anders als bei der georeferenzierten probabilistischen Expositionsanalyse, die im Rahmen der Zulassung von PSM durchgeführt werden soll, stehen in der vorliegenden Arbeit gewässerferne Landwirtschaftsflächen im Blickpunkt der Betrachtung. Von diesen Flächen geht bei der Applikation von PSM durch Abdrift aufgrund des Depositionsverlaufs, keine Gefährdung für Gewässer aus (siehe hierzu Kap. 2.3 u. Kap. 2.5.1).

Erfahrungen aus der Praxis hinsichtlich der Akzeptanz und Einhaltung der mit der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln verbundenen Anwendungsbestimmungen für aquatische

Organismen haben im Jahr 2001 zu Änderungen des behördlichen Risikomanagements geführt⁴.

Insbesondere die offenbar nicht hinreichende Praktikabilität, größere Abstände zu Oberflächengewässern einzuhalten, veranlasste das Umweltbundesamt von handlungsorientierten zu technikorientierten Maßnahmen umzustellen. Zielsetzung war hierbei die generell zu fordernde Verminderung der Abdrift, wodurch die Orientierung auf den Einsatz verlustmindernder Technik die Umsetzung der Ergebnisse der technischen Entwicklung fördert (Stein 2002).

Die bisherige Praxis, in der die Anwender die einzuhaltenden Abstände zu Oberflächengewässern mit Hilfe des Verzeichnisses risikomindernder Anwendungsbedingungen vom 27. April 2000 subjektiv abgeleitet haben, führte dazu, dass ein angemessener Schutz aquatischer Biozönosen in Frage gestellt war. Diesem Sachverhalt wurde mit der Änderung der Risikomanagement-Maßnahmen Rechnung getragen. Dabei wurden Abstände von mehr als 20 m Entfernung zum Gewässer nicht mehr in das Zulassungsverfahren eingestellt.

Derzeit wird durch die Anwendungsbestimmung NW 607⁵ geregelt, dass der Einsatz von Pflanzenschutzmittel mit einem Gerät erfolgen muss, das in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ eingetragen ist (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2005). Mitte 2005 waren 83 Pflanzenschutzmittel in über 400 Indikationen mit dieser Anwendungsbestimmung zugelassen. Pflanzenschutzmittel, die trotz

⁴ Soweit Untersuchungen über die Einhaltung und die Überwachung von Auflagen im Pflanzenschutz vorliegen (siehe Bach et al. 1999); Berichte der Bundesrepublik Deutschland gem. Art. 17 der Richtlinie 91/414/EWG der Jahre 1995-1997; (Bundesministerium für Umwelt 2005, Umweltbundesamt 2006a), zeigen diese eine nicht hinreichende Befolgung der Abstandsauflagen (Stein 2002).

⁵ „Die Anwendung des Mittels auf Flächen in Nachbarschaft von Oberflächengewässern - ausgenommen nur gelegentlich wasserführende, aber einschließlich periodisch wasserführender Oberflächengewässer - muss mit einem Gerät erfolgen, das in das Verzeichnis "Verlustmindernde Geräte" vom 14. Oktober 1993 (Bundesanzeiger Nr. 205, S. 9780) in der jeweils geltenden Fassung eingetragen ist. Dabei sind, in Abhängigkeit von den unten aufgeführten Abdriftminderungsklassen der verwendeten Geräte, die im Folgenden genannten Abstände zu Oberflächengewässern einzuhalten.“ Für die in (BVL 2005) mit „*“ gekennzeichneten Abdriftminderungsklassen ist, neben dem gemäß Länderrecht verbindlich vorgegebenen Mindestabstand zu Oberflächengewässern, § 6 Absatz 2 Satz 2 PflSchG zu beachten. Zuwiderhandlungen können mit einem Bußgeld bis zu einer Höhe von 50.000 Euro geahndet werden“ (Zit. (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit 2005).

90 % Abdriftminderung größere Abstände als 20 m aus Gründen des Gewässerschutzes erfordern, können seitdem nicht, bzw. nur nach einer Verhältnismäßigkeitsabwägung zugelassen werden (Kula 2003).

Landwirtschaftsverbände kritisieren diese Zulassungspraxis. Deren Ansicht nach ist eine Nichtzulassung solcher Pflanzenschutzmittel inakzeptabel, da die Mittel auf gewässerfernen Schlägen gefahrlos einsetzbar wären.

Vor diesem Hintergrund besteht die Notwendigkeit, ein praxistaugliches Verfahren zu entwickeln, welches - zunächst für den Eintragspfad Abdrift und bezogen auf die Exposition aquatischer Organismen - Landwirtschaftsflächen mit Hilfe nachvollziehbarer Kriterien identifiziert, von denen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit keine Gefährdung von Gewässern ausgeht.

Ebenso notwendig ist es, der landwirtschaftlichen Praxis auf geeignete Art und Weise die topographische Identifikation der gewässerfernen Flächen zu ermöglichen. Die Entwicklung, Prüfung und Bereitstellung von Lösungen zur Informationsbereitstellung sowie Hinweise für eine erfolgreiche verwaltungstechnische Umsetzung sind ebenfalls Inhalte dieser Arbeit.

Ziel der Arbeit ist es, der landwirtschaftlichen Praxis mit den Ergebnissen dieses Forschungsvorhabens die Möglichkeit zu eröffnen, auf als gewässerfern ausgewiesenen Flächen ohne Einschränkungen landwirtschaftlicher Handlungsspielräume durch Abdrift-bezogene Anwendungsbestimmungen, wie Abstands- und Technikaufgaben, zu wirtschaften. Pflanzenschutzmittel, die mit 10 m Abstand und mit 90 % Abdriftminderung keine Zulassung erhalten würden, könnten auf als gewässerfern ausgewiesenen Flächen ohne Abdriftminderung eingesetzt werden. Damit eröffnen die Informationen über die Lage „sicherer“ Landwirtschaftsflächen (weil gewässerfern) den an der Zulassung beteiligten Behörden ergänzende Möglichkeiten. Bei den Bestrebungen, Anwendungsbestimmungen zu vereinfachen, können wichtige Mittel, die mit vereinfachten Anwendungsbestimmungen zu keiner Zulassung kommen, gegebenenfalls auf gewässerfernen Flächen zugelassen werden. Vor diesem Hintergrund kann ein „Verzeichnis gewässerferner Landwirtschaftsflächen“ eine sinnvolle Option im Rahmen der geplanten Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung darstellen.

1.3 Aufgabenstellung und Lösungsweg

Hauptaufgabe des Vorhabens ist es, nachvollziehbare, praktikable und fortschreibbare Kriterien zu entwickeln, landwirtschaftliche Flächen hinsichtlich des Expositionspotentials für aquatische Organismen durch Einträge aus Abdrift zu beschreiben. Unter der Maßgabe einer

möglichen Einstellung in das Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel soll auf dieser Grundlage eine eindeutige Identifizierung von Flächen ermöglicht werden, auf denen PSM-Maßnahmen zu keiner Beeinträchtigung für umliegende Gewässer führen. Die nötige Praktikabilität für den Anwender wie auch die Durchsetzbarkeit für Kontrollbehörden der Länder muss gegeben sein. Die Kriterien müssen deutschlandweit gültig, nachvollziehbar und anwendbar sein sowie durch ein geeignetes Instrument der landwirtschaftlichen Praxis verfügbar gemacht werden. Ergebnisse und Erfahrungen aus dem Vorhaben „Entwicklung und Testung eines GIS-gestützten Verfahrens zur Erstellung thematischer Risikokarten als Grundlage für eine Differenzierung von Anwendungsbestimmungen zum Schutz des Naturhaushaltes beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln“ (Golla et al. 2002) sollen dabei berücksichtigt und weiterentwickelt werden (vgl. Kapitel 0.1).

Die räumlichen Analysen setzen eine möglichst realistische Abbildung der Landschaft im Geographischen Informationssystem (GIS) voraus. Die zugrunde liegenden Geodaten müssen insbesondere Nichtzielflächen (Gewässer) und Applikationsflächen in hoher räumlicher und thematischer Qualität abbilden. Für diese Aufgabe wird das Digitale Landschaftsmodell im Maßstab 1 : 25.000 in der zweiten Ausbaustufe des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS-DLM25/2) eingesetzt (vgl. Kapitel 2.2.1 bis 2.2.3).

Für die Verarbeitung des deutschlandweiten ATKIS-Datenbestands wird eine technische Lösung zur effizienten Verwaltung und flexiblen Bereitstellung großer Geodatenbestände erarbeitet. Es erfolgt die Konzeption und Implementierung einer technologisch modernen Geodatenbank sowie die Migration der bisher Datei-basierten Datenhaltung der ATKIS-Objekte in eine relationale Datenbankstruktur mit Zugriff über eine Schnittstelle zwischen GIS und Datenbanksystem. Unterschiedliche Verfahren des Datenzugriffs werden dabei getestet und überprüft (vgl. Kapitel 3.1 bis 3.3).

Für die Bereitstellung thematischer Expositionspotentialkarten werden verschiedene Lösungsvarianten erarbeitet und exemplarisch realisiert:

- (1) Informationsbereitstellung digitaler Karten auf portablem Datenträger,
- (2) Informationsbereitstellung durch eine Internet-GIS-Lösung,
- (3) Informationsbereitstellung durch eine Desktop GIS-Anwendung auf Basis freier Software.

2 Methode zur Bestimmung des Expositionspotentials von Landwirtschaftsflächen für den durch Abdrift zu erwartenden Eintrag von PSM in Oberflächengewässer

Kern der Arbeit ist die Identifikation von Landwirtschaftsflächen, auf denen Maßnahmen des chemischen Pflanzenschutzes zu keiner Beeinträchtigung für umliegende Gewässer führen (vgl. Kap. 1.3.). Definiert werden diese Flächen über die potentielle abdriftbedingte Expositionskonzentration, die im Gewässer verursacht werden kann (Kapitel 2.5.1 bis 2.5.3). Um diese Analysen durchführen zu können, muss zunächst eine geeignete Datenbasis gewählt werden, um die Lage der Landwirtschaftsflächen und der Oberflächengewässer im GIS zu präzisen Nachbarschaftsbeziehungen weiterverarbeiten zu können. Ebenso setzt die effektive Nutzung der Geodaten eine leistungsfähige Hard- und Software voraus.

In den nachfolgenden Kapiteln wird die GIS-gestützte Methode zur Identifizierung der gewässerfernen Flächen erläutert. In den Kapiteln 2.1 und 2.2 wird auf die eingesetzte Computer- und Softwaretechnik eingegangen, sowie die Auswahl der Geodaten und die Geodaten selbst diskutiert. Kapitel 2.3 behandelt Grundlagen der Themen Abdrift allgemein und deren Expositionsabschätzung im derzeitigen Zulassungsverfahren. Kapitel 2.5 behandelt schließlich die Definition von Landwirtschaftsflächen, auf denen Maßnahmen des chemischen Pflanzenschutzes zu keiner Beeinträchtigung für umliegende Gewässer führen.

2.1 Hard- und Software

Für die effektive Verarbeitung raumbezogener Daten wurden in diesem Projekt Geoinformationssysteme der Firma ESRI eingesetzt. Diese GIS-Programme sind aufeinander abgestimmte Werkzeuge zur Speicherung, Analyse und Visualisierung von Geodaten und dienen auch als Entwicklungsumgebung für zahlreiche Analyseprogramme.

Kern der im Projekt eingesetzten Hardware bilden die Systeme ArcGIS 9 als Desktop- und Workstation-Version die über ArcSDE an ein Oracle 9i Datenbanksystem angebunden sind. Als Daten-Viewer und für kleinere Anwendungen wurde ArcView 3.2 eingesetzt. Dieses Kernsystem wird ergänzt durch Produkte zur Rasterverarbeitung und Erstellung von Geländemodellen sowie der Geostatistik. Auswertungen und datenbankseitige Analysen werden mit PL/SQL- und speziellen SAS-Prozeduren durchgeführt.

Die Vernetzung der Funktionalitäten von Vektor- und Rasterverarbeitung in ArcGIS mit den Stärken von Datenbank- und Statistikauswertungen in Oracle und SAS ist die Stärke der hier verwendeten GIS-Strategie. Mit dieser Strategie wurden bereits in anderen größeren GIS-Projekten, wie z. B. der Erstellung des Verzeichnisses Regionalisierter Kleinstrukturen

(Gutsche & Enzian 2002), (Enzian & Gutsche 2004) und thematischen Risikokarten (Golla et al. 2003b, Golla et al. 2003a, Golla et al. 2002) sowie der Entwicklung eines Verfahrens zur probabilistischen Analyse der Abdrift von PSM (Enzian et al. 2004, Gutsche 2004) gute Erfolge erzielt.

Alle GIS-Prozeduren für die Berechnung des Expositionspotentials von Landwirtschaftsflächen in dieser Arbeit sind in Arc Macro Language (AMLTM), der proprietären Makrosprache von ARC/INFO WORKSTATION, programmiert und werden mit ARC/INFO Version 9.0 auf einem HP ProLiant unter Windows 2003 Server ausgeführt. Die Auswertung der Datenbank erfolgt in SQL.

2.2 Geodaten

In der vorliegenden Arbeit werden für die GIS-Analysen zur Beschreibung der räumlichen Beziehungen zwischen Landwirtschaftsflächen und Oberflächengewässern Daten des Digitalen Landschaftsmodells (DLM) 25 aus ATKIS verwendet (Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen 2003). ATKIS steht als Akronym für das **A**mtliche **T**opographisch-**K**artographische **I**nformation**S**ystem, das zum Zwecke der digitalen Führung der Ergebnisse der topographischen Landesaufnahme und der amtlichen topographischen Karten auf Empfehlung der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) von den Landesvermessungsämtern und dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) seit 1990 aufgebaut wird (Anonym 2006).

Die Auswahl dieser Datenquelle gründet sich auf die umfangreichen Informationsanalysen zu Inhalt und Verfügbarkeit existenter Geodaten in Golla et al. (2002), IMAGI (2005), Bundesamt für Naturschutz (2002), (2004). Eine Zusammenfassung der Informationsanalyse gibt Tabelle 2.4. In der Untersuchung der BBA (Golla et al. 2002) wurde der Datenbedarf für eine GIS-gestützte Differenzierung von Anwendungsbestimmungen für Pflanzenschutzmittel analysiert. Dem Datenbedarf wurden die Datenverfügbarkeit⁶ und die notwendigen Datenverarbeitungsschritte und Arbeiten zur Datenharmonisierung gegenübergestellt und die Wahl der Datengrundlage daraus abgeleitet. Anhand der Auswahlkriterien

⁶ Geprüft wurden in Golla et. al. Daten des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems der Bundesländer (ATKIS), Daten der Informationssysteme zur Biotopkartierung sowie der Gewässerstrukturgütekartierung.

„forschungsrelevanter Inhalt“ und „Erhebungsmaßstab“, „Verfügbarkeit“, „Vergleichbarkeit“, „Aktualität“ und „Fortschreibung“ wurden die drei Geodatenätze hinsichtlich der Identifizierung von Landwirtschaftsflächen, Gewässern und Landschaftsstrukturen im Gewässerumfeld geprüft.

Zwar wird dem steigenden Bedarf des Bundes und der öffentlichen Verwaltungen an aktuellen Landbedeckungsinformationen seit 2002 durch nationale Projekte Rechnung getragen (DeCOVER, CORINE 2000, GMES⁷), jedoch liegen daraus noch keine Ergebnisse in Form verwendbarer Geodaten vor, bzw. genügen diese den oben genannten Anforderungen nicht. Letzteres gilt für die zu Jahresbeginn 2005 veröffentlichten und auf Bundesebene vorhandenen CORINE 2000-Daten. Sie besitzen in thematischer und räumlicher Hinsicht nicht die ausreichende Detailschärfe und keine ausreichende Aktualität, um für eine Verwendung in dieser Arbeit in Betracht zu kommen (vgl. Tabelle 2.4).

2.2.1 Geodaten des Digitalen Landschaftsmodells ATKIS-DLM25

Digitale Landschaftsmodelle, wie auch das ATKIS-DLM25, beschreiben die topographischen Objekte der Landschaft und das Relief der Erdoberfläche im Vektorformat. Die Objekte, z. B. Bäche, werden einer bestimmten Objektart (OA), in diesem Fall OA 5101 „Strom, Fluss, Bach“ zugeordnet und durch ihre räumliche Lage, ihren geometrischen Typ, beschreibende Attribute und Beziehungen zu anderen Objekten (Relationen) definiert. Jedes Objekt besitzt deutschlandweit eine eindeutige Identifikationsnummer (Identifikator). Welche Objektarten ein DLM beinhaltet und wie die Objekte zu bilden sind, wird im bundeseinheitlichen Objektartenkatalog (Basis-OK) des ATKIS (vgl. Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen 2003) festgelegt. Länderspezifische Merkmale werden in den Objektartenkatalogen der Landesvermessungsverwaltungen dokumentiert.

Der Informationsumfang des DLM25 orientiert sich am Inhalt der Topographischen Karte 1 : 25.000 (TK25), weist jedoch eine höhere Lagegenauigkeit für die wichtigsten punkt- und linienförmigen Objekte auf. Angestrebt sind Lagegenauigkeiten von ± 3 m. Dies entspricht nach Hake (1982) der Vorschrift der Deutschen Grundkarte 1 : 5.000 (DGK5). Aufgrund der

⁷ Weitere Informationen unter URL: <http://www.gmes.info/> [Abgerufen 12/2005]; URL: <http://www.decover.info> [Abgerufen 12/2005]; URL: <http://www.corine.dfd.dlr.de/> [Abgerufen 11/2005]

länderspezifischen Erhebungsgrundlagen weichen die Angaben der einzelnen Bundesländer hiervon ab. Derartige Informationen, die über Herkunft und Identität der Daten, zu deren Raum- und Zeitbezug Auskunft geben, werden Metadaten genannt und bei großen Datenbeständen in Metainformationssystemen verwaltet. Das ATKIS-Metainformationssystem ist über die Internetseiten der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder⁸ (AdV) zugänglich.

Aufgrund der Komplexität des ATKIS-DLM25-Projektes wird es in drei aufeinander folgenden Ausbaustufen entwickelt; bezeichnet als DLM25/1, DLM25/2, DLM25/3. In welcher Ausbaustufe bestimmte Objekte zu erfassen sind, regelt der ATKIS-OK. In den ersten beiden Stufen werden die Objekte des Basis-OK erfasst, wobei in der ersten Ausbaustufe ein reduzierter Objektumfang erhoben wird. In der dritten Ausbaustufe werden länderspezifische Merkmale erhoben. Durch die topographischen Eigenschaften stellt das DLM25 die Basisinformation für zahlreiche Fachinformationssysteme im großräumigen Bereich bereit (z. B. in der Wasserrahmenrichtlinie⁹). Es ist durch politischen Beschluss der Länder verbindliche Datengrundlage für Verwaltungen.

Die Daten des DLM25 werden von den hierfür zuständigen 16 Bundesländern erfasst, verwaltet und abgegeben. Durch die kontinuierliche Arbeit am Ausbau und der Aktualisierung des ATKIS wird auch die Beschreibung der Landschaft kontinuierlich verbessert.

Das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) führt die ATKIS-Daten für die Behörden im Geschäftsbereich des Bundes zusammen, harmonisiert und steuert länderübergreifend diese Datensätze in Kooperation mit den Bundesländern gemäß der Beschlüsse der AdV. In mit den Ländern vereinbarten Zyklen fordert das BKG die jeweils aktuellen ATKIS-DLM25-Datenbestände der Länder ab und hält sie für Bundesbehörden und –institutionen vor.

Für den Einsatz in dem Projekt stand der jeweils aktuelle ATKIS-DLM25-Datenbestand im Lagebezugssystem¹⁰ und Datenmodell des BKG zur Verfügung. Metainformationen geben

⁸ URL: <http://www.geodatenzentrum.de/isoinfo> (ISO-Standard 19115) [Abgerufen: 12/05]

⁹ URL: <http://www.geoportal.hessen.de/Themen/Umwelt/Angebote/gesis.htm> [Abgerufen: 12/05]

¹⁰ URL: <http://www.geodatenzentrum.de/projektion/gk3.dat>

über Aktualität und den Ausbau des DLM25 in der jeweiligen Datenlieferung Auskunft. Während der Projektlaufzeit wurde der Gesamtdatenbestand dreimal aktualisiert. Abbildung 2.1 gibt über Aktualität und den Ausbau des derzeitigen Datenbestands Auskunft, der auch Grundlage für die Auswertungen in Kapitel 3.4 ist.

Wie aus Abbildung 2.1 ersichtlich ist, entspricht der Datenbestand für einige Bundesländer noch nicht vollständig der 2. Ausbaustufe nach dem ATKIS Basis-OK. Von den betroffenen Bundesländern liegt eine Mischabgabe vor, d. h. nur Teile des Bundeslandes sind nach den Kriterien der 2. Ausbaustufe erfasst. Dieser Umstand ist bei der Verwendung der Gewässernetzdaten des ATKIS-DLM25 zu beachten und wird im folgenden Kapitel eingehender diskutiert.

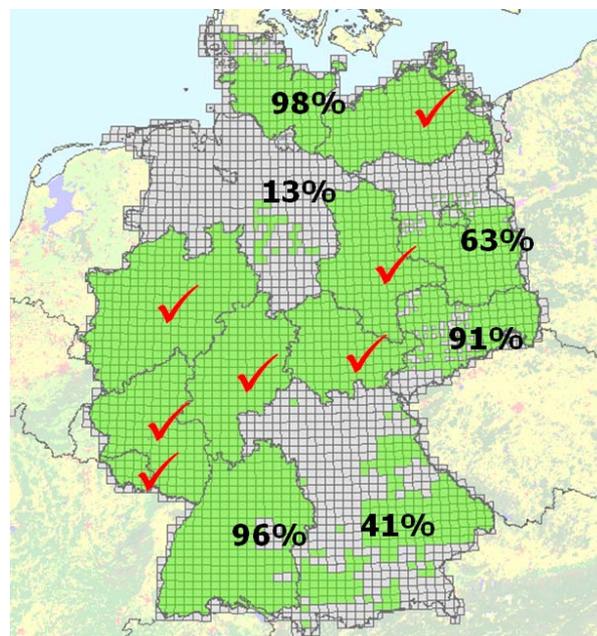


Abbildung 2.1 Übersicht zum Stand der Ausbaustufen DLM25 [Stand 2004]: Grau: DLM25/1, Grün: DLM25/2

2.2.2 Geodaten zu Oberflächengewässern

Die in der Arbeit verwendeten Gewässerdaten entstammen dem ATKIS-DLM25 in der 2. Ausbaustufe (ATKIS-DLM25/2). Aufgrund des reduzierten Objektumfanges des DLM25/1 (vgl. Kapitel 2.2.1) ist die 2. Ausbaustufe notwendige Voraussetzung für die entwickelten Verfahren in dieser Arbeit. Erst im DLM25/2 werden die Gewässerobjekte in der Vollständigkeit, wie in Tabelle 2.1 angegeben, erfasst. In der Tabelle sind die Definitionen und Erfassungskriterien des Basis-OK für die in der vorliegenden Arbeit relevanten Objektarten 5101 „Strom, Fluss, Bach“, 5103 „Graben, Kanal (Wasserwirtschaft)“ und 5112

„Binnensee, Stausee, Teich“ genannt. Die Länder können über die Erfassungsuntergrenzen des Basis-OK hinaus zusätzliche Objekte im DLM25 erfassen. Die Angaben des Basis-OK stellen den „kleinsten gemeinsamen Nenner“ der Datenerfassung dar.

Tabelle 2.1 Definition und Erfassungskriterien der Gewässerdaten des ATKIS DLM25/2

Objektart u. Definition	Attributwert	Erfassungsuntergrenze
Strom, Fluß, Bach <i>Natürlicher Wasserlauf.</i>	Abhängig vom Attribut	
	ständig wasserführend	vollzählig
	nicht ständig wasserführend	ab Länge >= 500m vollzählig
Graben, Kanal <i>Künstliche längliche Bodenvertiefung für Be- und Entwässerung sowie Zu- und Ableitungen.</i>	Abhängig vom Attribut	
	ständig wasserführend	vollzählig
	nicht ständig wasserführend	ab Länge >= 500m vollzählig
Binnensee, Stausee, Teich <i>Mit Wasser gefüllte, allseitig umschlossene Hohlform der Landoberfläche ohne unmittelbaren Zusammenhang mit 'Meer'.</i>		Fläche >= 0,1 ha

Wie aus Tabelle 2.1 hervorgeht, werden ständig wasserführende, natürliche und künstliche Gewässer (OA5101 und OA5103, Attribut: HYD, Wert: 1000) vollzählig erfasst. Die Erfassungsuntergrenze für nicht ständig wasserführende Gewässer (OA5101 und OA5103, Attribut: HYD, Wert: 2000) wird nach bundeseinheitlichen Basis-OK mit 500 m angegeben. Ab einer Gewässerlänge von 500 m müssen diese Landschaftselemente vollzählig erfasst werden. Einer in Golla et al. (2002) unternommenen Befragung der Vermessungsverwaltungen nach, erfassen sieben Bundesländer alle nicht ständig wasserführenden Gewässer, die in der analogen TK10 bzw. TK25 enthalten sind und deren Existenz aus Luftbildern belegbar ist. Bei dieser Vorgehensweise kann davon ausgegangen werden, dass auch kürzere (<500 m) nicht ständig wasserführende Gewässer im DLM25/2 erfasst sind.

Das Bundesland Niedersachsen stellt bezüglich des Umfangs der Erfassung des Gewässernetzes in den Ausbaustufen eine Besonderheit dar. Aufgrund der hohen Gewässernetzdichte wurden in den ersten beiden Ausbaustufen zunächst die Anforderungen der Bestandsaufnahme von Oberflächengewässern nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erfüllt. Das umfasst weniger Gewässer als der Basis-OK für die 2. Ausbaustufe vorsieht. In der 3. Ausbaustufe wird das Land Niedersachsen die Vorgaben des Basis-OK erfüllen und darüber hinaus Gewässer erfassen (Vermessungsverwaltung Niedersachsen 2005).

Für Standgewässer der Objektart 5112 „Binnensee, Stausee, Teich“ gilt nach Basis-OK eine Erfassungsuntergrenze von 0,1 ha. Damit werden Standgewässer mit einer Größe von > 0,1 ha im DLM25 vollzählig abgebildet. Wie bei nicht ständig wasserführenden Gewässern werden auch Standgewässer von geringerer Ausdehnung als der bundeseinheitlichen Erfassungsuntergrenze im DLM25 einzelner Bundesländer erfasst, z. B. Brandenburg, wo die Erfassungsuntergrenze 0,01 ha beträgt (Landesvermessungsamt Brandenburg 1999).

2.2.2.1 Auswirkung der Erfassungsuntergrenze auf die Vollständigkeit des Gewässernetzes

Analysen zur Auswirkung der Erfassungsuntergrenze auf die Vollständigkeit des Gewässernetzes zielen darauf ab, die Sicherheit beschreiben zu können, mit der eine auf Basis des DLM25/2 ausgewiesene gewässerferne Landwirtschaftsfläche in der realen Landschaft gewässerfern ist (zu Hintergrund und Definition gewässerferner Landwirtschaftsflächen siehe Kapitel 2.5).

Wie Imhof (1968) grundsätzlich herausstellt, unterliegen Landschaftsmodelle oder Kartenwerke im Allgemeinen, aufgrund ihres „vereinfachenden“ Charakters bestimmten Erfassungskriterien bzw. Erfassungsuntergrenzen. Dies gilt auch für das ATKIS-DLM25 (vgl. Kapitel 2.2.2). Für das Gewässernetz des DLM25/2 ergibt sich im Vergleich zur Gewässersituation der realen Landschaft eine theoretische Differenz, die in nachfolgender Abbildung veranschaulicht wird.

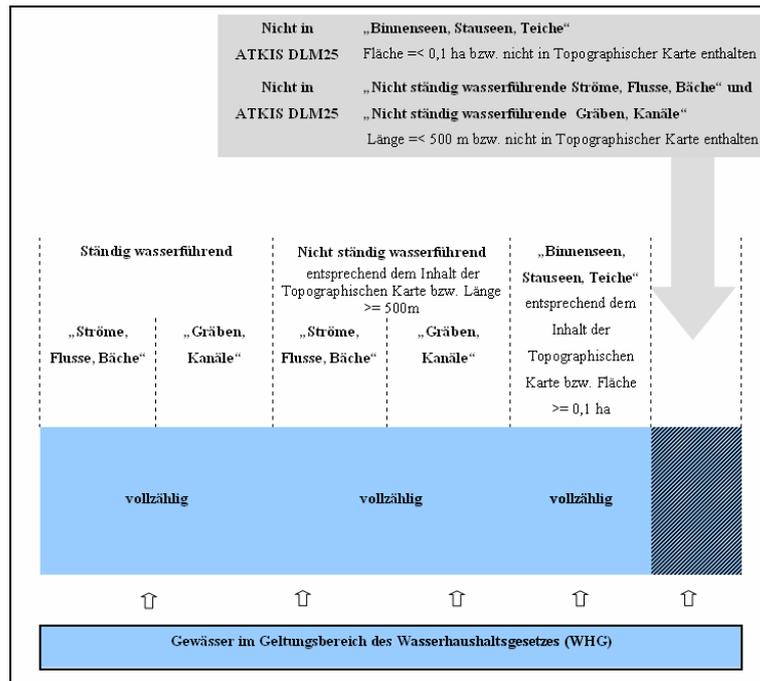


Abbildung 2.2 Gewässersituation nach ATKIS-DLM25 im Vergleich zur realen Landschaft

Die Quantifizierung des Anteils an der Gewässerstrecke, die sich aus dieser Differenz tatsächlich ergibt, ist schwer zu ermitteln. Ein bundesweit verfügbarer Datenbestand, welcher die aktuelle Gewässersituation nicht ständig wasserführender Gewässer ohne Erfassungsgrenze wiedergibt, existiert nach Auffassung der Verfasser nicht.

Ein möglicher Referenzdatenbestand müsste zudem die für die Anwendung von PSM relevante Unterscheidung zwischen gelegentlich und periodisch wasserführenden Oberflächengewässern berücksichtigen. Auf eine mögliche Fehlklassifikation von gewässerfernen Flächen wirken sich nur „nicht ständig wasserführende“ Gewässer kleiner als die Erfassungsgrenze fehlerhaft aus, die periodisch wasserführend sind. Zu gelegentlich wasserführenden Gewässern sind nach einer Festlegung im Arbeitskreis „Naturhaushalt“ keine Abstände erforderlich (vgl. Tabelle 2.2).

Tabelle 2.2 Unterscheidung zwischen gelegentlich und periodisch wasserführenden Oberflächengewässern (Quelle: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2005)

gelegentlich wasserführend	periodisch wasserführend
<ul style="list-style-type: none"> • überwiegend ohne Wasser • kein typisches Gewässerbett • Landpflanzen wie Gräser und/oder Brennnesseln 	<ul style="list-style-type: none"> • im Sommer evtl. austrocknend • Gewässerbett erkennbar • Wasserpflanzen vorhanden • keine Landpflanzen in der Grabensohle
keine Abstände	Abstände einhalten

Möglich ist ein stichprobenhafter Vergleich der Daten eines Gebiets, dessen Gewässernetz aktuell durch Vor-Ort- oder Luftbildkartierung kleinräumig kartiert wurde, mit denen des DLM25. Hierfür kommen beispielsweise naturschutzfachliche Kartierungen oder Karten der kommunalen Wasserwirtschaft in Frage.

Im Rahmen der Arbeit war es nicht möglich eine repräsentative Stichprobe zur dieser Thematik durchzuführen, da die hierfür notwendigen Kartierungen (siehe oben) mit Ausnahme einer Sollkartierung (Dreger 2001) nicht verfügbar gemacht werden konnten. Der Datensatz von Söllen lag für ein Gebiet im Norden Brandenburgs vor, wo allerdings keine ATKIS-Daten der 2. Ausbaustufe vorhanden sind.

In Kapitel 5, wo die Voraussetzungen für eine erfolgreiche verwaltungstechnische Umsetzung diskutiert werden, wird das Problem von möglicherweise unerfassten Kleinstgewässern aufgegriffen und dieser Problematik im Lösungsweg (vgl. Kapitel 5.3) begegnet.

2.2.3 Geodaten zu Landwirtschaftsflächen

Die zu entwickelnden Kriterien zur Beschreibung des Expositionspotentials haben gemäß der Aufgabenstellung (vgl. Kap. 1.3.) gleichsam für Anwender und die amtliche Kontrollbehörde, nachvollziehbar und praktikabel zu sein. Insbesondere für den Anwender ist zu gewährleisten, dass die zweifelsfreie Identifizierung ausgewiesener Flächen ohne technische Hilfsmittel, wie Positionierungssysteme (dGPS), möglich ist.

In Golla et al. (2002) wurde herausgestellt, dass sich Verfahren zur Bestimmung des Expositionspotentials auf die gesamte Bewirtschaftungseinheit beziehen sollten. Ein räumlicher Bezug, der sich nicht an im Gelände nachvollziehbaren Grenzen orientiert (z. B. Straßen, Wegen, Hecken, Gewässern, Flächennutzungsänderungen, usw.) ist weiterhin mit den bekannten Defiziten (nicht hinreichende Praktikabilität der Einhaltung und Kontrolle größerer Abstände zu Gewässern, vgl. Kap. 1.3) behaftet.

Daher ist die Wahl der räumlichen Bezugseinheit von besonderer Bedeutung. Unter der räumlichen Bezugseinheit wird in dieser Arbeit die kleinste räumliche Einheit bezeichnet, für die Aussagen zum Expositionspotential getroffen werden.

2.2.3.1 Landwirtschaftsflächen aus dem ATKIS-DLM25

Das ATKIS-DLM25 ermöglicht die Identifikation zusammenhängender landwirtschaftlicher Flächen. Sie sind durch andere topographische Landschaftselemente als die oben genannten abgegrenzt. Ein zusammenhängendes landwirtschaftliches Flächenstück entspricht in Agrarlandschaften mit großer Schlagstruktur in der Regel einem Feldblock, welcher wiederum Schläge bzw. landwirtschaftliche Parzellen beinhalten kann. In kleinstrukturierten Agrargebieten kann dieses zusammenhängende Flächenstück, wenn es nicht durch andere ATKIS-Objekte begrenzt ist, eine Vielzahl von Schlägen umfassen (vgl. Abbildung 2.3).

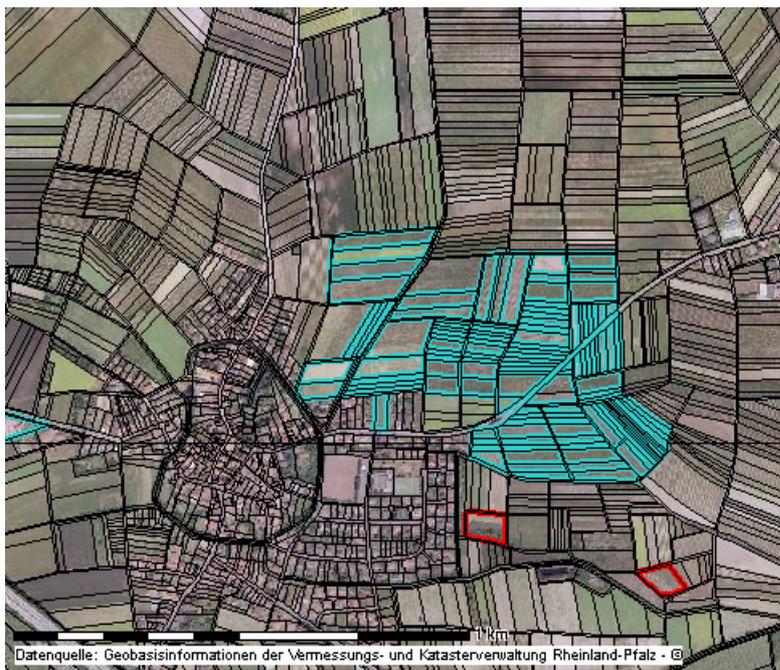


Abbildung 2.3 Digitale Schläge bei Eppelsheim, Rheinland-Pfalz. Beispiel einer kleinstrukturierten Agrarlandschaft

Aufgrund der Modellierungsvorschrift des ATKIS-DLM25 kann das zusammenhängende landwirtschaftliche Flächenstück auch nicht landwirtschaftlich genutzte Flächen enthalten (z. B. Gehölz- oder Wegflächen, Ödland oder Hecken) (vgl. Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen 2003). Liegt die Flächengröße dieser Objekte unter der

Erfassungsgrenze (z. B. Gehölzflächen oder Ödland) oder werden diese aufgrund der Modellierungsvorschrift des DLM25 als linienförmige Objekte dargestellt (z. B. bei Straßen und Wegen), nehmen die benachbarten Flächen Teile der Weg-/Straßenfläche ein (vgl. Abbildung 2.4).

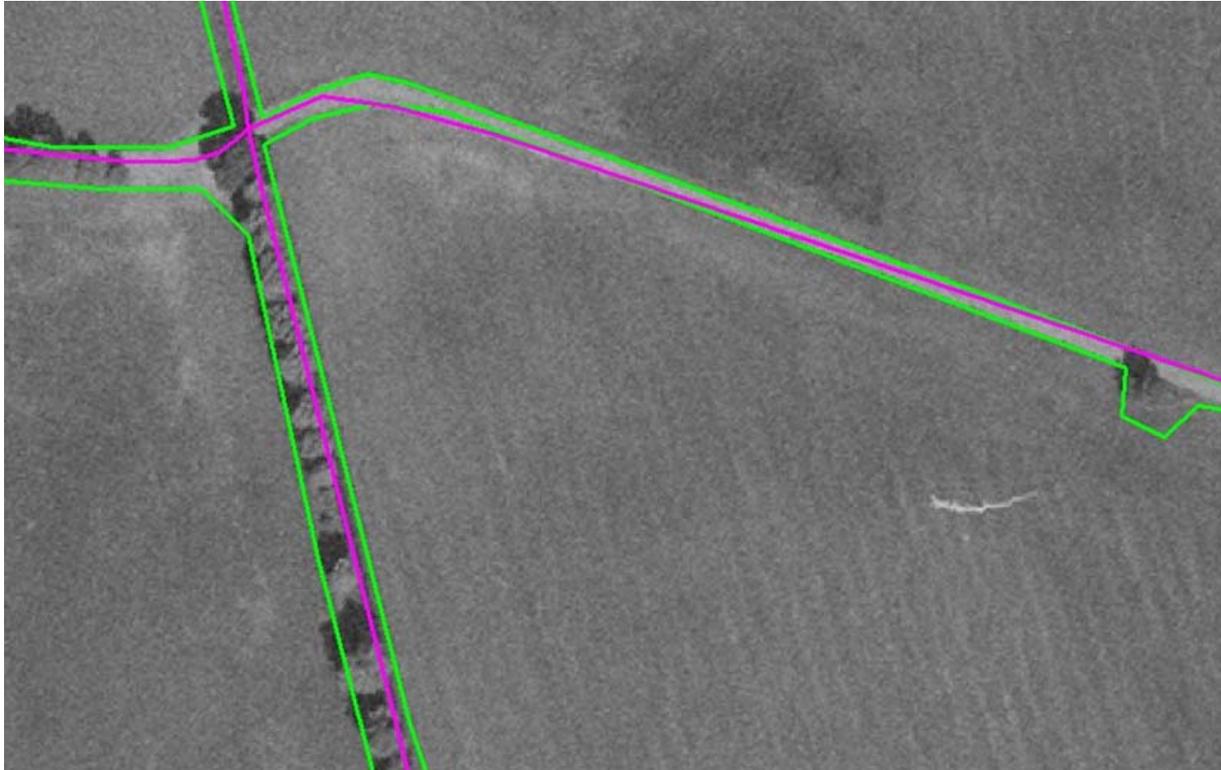


Abbildung 2.4 Modellierung eines zusammenhängenden landwirtschaftlichen Flächenstücks im Vergleich zur Modellierung von Feldblockdaten. Grün: Abgrenzung von Feldblöcken. Magenta: Durch das Linienobjekt Straße getrennte landwirtschaftlichen Flächenstücke. Landwirtschaftsflächen nehmen einen Teil der benachbarten der Straßenfläche ein

Der Vorteil eines Berechnungsverfahrens auf DLM25-Basis ist, dass Gewässer und Landwirtschaftsflächen als wesentliche Landschaftsobjekte des Verfahrens in einem einheitlichen Informationssystem vorliegen. Damit ist gewährleistet, dass die für die späteren Berechnungen relevante hohe relative Lagegenauigkeit (Genauigkeit eines Objektes in Beziehung zu Objekten in seiner Nachbarschaft) vorhanden ist. Im Gegensatz dazu gibt die absolute Lagegenauigkeit, Auskunft über die absolute Lage eines Objektes innerhalb eines einheitlichen Bezugssystems. Bei der Integration und Harmonisierung von Geodaten, die aus unterschiedlichen Erhebungshistorien und von unterschiedlichen Erhebungsgrundlagen stammen, muss eine hohe relative Lagegenauigkeit erst hergestellt werden.

2.2.3.2 Landwirtschaftsflächen aus InVeKoS-GIS

Eine in räumlicher und zeitlicher Hinsicht genauere Beschreibung landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsflächen liefern die geographischen Referenzen des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems¹¹ (InVeKoS). Diese Systeme werden auch als InVeKoS-GIS bezeichnet. Die Ausgangsbasis bilden geografische Informationen, die aus bearbeiteten Fernerkundungsaufnahmen, überwiegend Ortho-Luftbildern (oder Orthofotos), entnommen und computergestützt bearbeitet werden. Bevor diese Daten die Basis für Flächenangaben in Agrarförderanträgen bilden, werden diese den Landwirten in der Regel zur Kontrolle vorgelegt. In den einzelnen Bundesländern liegt das InVeKoS-GIS als digitale Feld-, Feldblock-, Feldstück-, Parzellen- oder Schlagkarte vor.

Die Digitale Feldkarte oder Feldblockkarte ist Bestandteil des InVeKoS-GIS der Mehrzahl der Bundesländer (z. B. Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Thüringen). Ihre Aufgabe ist, die tatsächlichen Verhältnisse landwirtschaftlicher Bewirtschaftung möglichst aktuell widerzuspiegeln. Als wichtigster Karteninhalt sind die landwirtschaftlich nutzbaren Feldblöcke (FB) dargestellt. Ein Feldblock beschreibt die landwirtschaftlich nutzbare Fläche und wird in der Regel vollständig von nicht landwirtschaftlich nutzbaren Flächen umgeben (Wege, Gräben, Straßen, Ortschaften usw.). Ein Feldblock kann in Feldstücke oder Schläge gegliedert sein. Ein Feldblock beinhaltet immer nur eine bestimmte Bodennutzungskategorie, d. h. entweder Ackerland oder Grünland oder Dauerkulturfläche. Somit ist die Trennlinie zwischen Ackerland und Grünland ebenfalls eine Feldblockgrenze. In einem Feldblock kann es mehrere Bewirtschafter geben.

¹¹ Im Zuge der GAP-Reform von 1992 wurden direkte flächenbasierte Einkommenshilfen für die Landwirtschaft eingeführt. Gleichzeitig wurden die nationalen Verwaltungen verpflichtet, Integrierte Verwaltungs- und Kontrollsysteme zur effizienten Verwaltung und Kontrolle der Subventionen einzurichten (Burger 2004).



Abbildung 2.5 Feldstückbildung (1) Nicht landwirtschaftlich genutzte Flächen sind abzugrenzen. (2) Wegeflächen, soweit landwirtschaftlich genutzt, können zum Feldstück gerechnet werden. (3) Alle Flurstücke, die zusammenhängend bewirtschaftet werden, bilden ein Feldstück

Feldstücke sind die geographische Referenz des InVeKoS z. B. in Bayern. Es ist die von einem Landwirt bewirtschaftete zusammenhängende landwirtschaftlich genutzte Fläche (Bewirtschaftungseinheit) und kann aus einem oder mehreren Flurstücken oder Teilflurstücken bestehen und mit einer oder mehreren Kulturarten bestellt sein. Flächen, die durch Wege, Gräben oder Bäche getrennt sind, werden auf mehrere Feldstücke aufgeteilt. Als Feldstücksgrenze werden nur dauerhafte Grenzen herangezogen. Das Feldstück enthält nur die landwirtschaftlich genutzte Fläche (Netto-Bewirtschaftungsfläche). Nicht landwirtschaftlich genutzte Flächen, wie z. B. Gebäude- und Wegflächen, Wald, Ödland oder Hecken (Breite > 2 m) zählen nicht zur landwirtschaftlich genutzten Fläche und können beim Feldstück nicht angerechnet werden. Liegen solche Nutzungen innerhalb des Feldstücks, werden sie als so genannte Sperrflächen ausgegrenzt.

Die Länder Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz operieren innerhalb des Antragsverfahrens mit landwirtschaftlichen Schlägen. Die Schläge wurden entweder automatisiert aus den Flurstücksgrenzen der „Automatisierten Liegenschaftskarte“ (ALK) abgeleitet oder von den Kreisverwaltungen digitalisiert.

Die charakteristischen Unterschiede der drei Systeme fasst Tabelle 2.3 zusammen.

Tabelle 2.3 Merkmale der verschiedenen geographischen Referenzen von InVeKoS in Deutschland (verändert nach Burger 2004)

	Zusammenhängendes Stück Land	Darstellung der Netto-Bewirtschaftungsfläche	... bewirtschaftet von 1 Landwirt	... mit nur 1 Feldfrucht
Landw. Parzelle/Schlag (z. B. RP)	x	x	x	x
Feldstück (z. B. BY)	x	x	x	
Feldblock (z. B. BB, NW, TH)	x	x		
Zusammenh. landw. Flächenstück (ATKIS)	x			

2.2.3.3 Landwirtschaftliche Bezugseinheit dieser Arbeit

Aufgrund der gesicherten Datenverfügbarkeit der ATKIS-Daten werden die Berechnung der Exposition und die anschließende Darstellung der Expositionspotentialkarten in dieser Arbeit auf Basis der zusammenhängenden Flächenstücke des DLM25 vorgenommen.

Tabelle 2.4: Existente Geodatenbestände (verändert nach IMAGI 2005)

Datensatz	Referenzsystem	Aktualis.-intervall	Aktualität	Genauigkeit	Maßstab	Format	Objektartenkatal.	Metadaten	Nutzungsrechte für Bund	Kosten	Medium	
Basis DLM²	Gauß-Krüger 3 (GK3)	5 Jahre	2002-2005	3 bis 15 m	1:10 000 – 1:30 000	EDBS, ArcInfo-EXPORT & COVERAGE SHAPE, DXF	ATKIS	ja	B-L V	Kostenfrei	DL, CD	
Dig. Schlag/Feldblockdaten des InVeKoS-GIS⁴	Gauß-Krüger 3	jährlich	Ab 1995, 2005 geor.	Schlag- bzw. Blockflur	1:10.000	SHAPE, DXF, Tabellen	Codeliste Flächen-nutzung	nein	KV	nb	nb	
Amtliches Liegen-schafts-kataster²	Gauß-Krüger 2, 3, 4, Soldner, UTM	Laufende Fort-führung	i.d.R. 2002-2005	0.01-2 m, flurstück-genau	>1:5000	EDBS, MapInfo, DXF, TIFF, SQD	Nutzarten-schlüssel Adv	ja	KV	nb	CD, DAT, Diskette	
Biotop- u. Biotop-typen-kartierung⁵	Gauß-Krüger 2, 3, 4, UTM	Teilweise Laufend/ Teilweise ungeklärt	1999 - 2004	3 bis 15 m	1:10000 bis 1:25000	COVERAGE SHAPE	Kartier-anleitung/ -schlüssel	teilweise	KV	nb	CD	
Gewässer-struktur-güte-kartierung, (Vor-Ort)⁶	Gauß-Krüger 2, 3, 4 UTM	Teilweise 10J./ Teilweise ungeklärt		50 m-500 m Segmente	Erfassung 1:5000	COVERAGE SHAPE	Verfahrens-empfehlung LAWA	teilweise	KV	nb	CD	
CORINE³	Gauß-Krüger 3, 4 UTM Zone 32	10-jährig	1990, 2000	25 ha	1:100.000	ArcInfo- E00	Corine-Nomenklatur	ja	Frei verfügbar	Kostenfrei	DL, CD	

¹ Relevant

² Dateneigentümer: Vermessungsverwaltungen der Länder

³ Dateneigentümer: Umweltbundesamt

⁴ Dateneigentümer: InVeKoS Referate der Länder

⁵ Dateneigentümer: Umwelt/Naturschutzverwaltungen der Länder

⁶ Dateneigentümer: Umwelt/Wasserwirtschaftsverwaltungen der Länder

DL: Download

HC: Hardcopy

KV: Keine Vereinbarung

nb: nicht bekannt

Nv: Nicht vorhanden

B-L V: B-L Verwaltungsvereinbarung

S: Sammelabfrage beim Statistischen Bundesamt

2.3 Expositionsabschätzung im Zulassungsverfahren

In der BBA-Richtlinie zur Messung der direkten Abdrift beim Ausbringen von flüssigen Pflanzenschutzmitteln im Freiland (BBA 1992) wird die direkte Abdrift als der Anteil der ausgebrachten Wirkstoffmenge definiert, der während des Applikationsvorganges über die zu behandelnde Fläche infolge von Luftbewegungen hinausgetragen wird. Das Ausmaß der Abdrift ist dabei sowohl von den Witterungsbedingungen als auch von der Gerätetechnik, der Ausbringungsmethode und der Kulturart abhängig (Bach et al. 2000). Gerade für die Wirkstoffgruppen, die eine hohe Toxizität für Wasserorganismen aufweisen, stellt die Abdrift in der Regel den wichtigsten Austragspfad dar (Ganzelmeier et al. 1995).

2.3.1 Deterministische Expositionsabschätzung der Abdrift

Das Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel trägt dem Sachverhalt der PSM-Verlagerung durch die Expositionsabschätzung (EA), auch als Expositionsanalyse bezeichnet, Rechnung. Die Bestimmung der Exposition von Gewässerorganismen ist im Zulassungsverfahren u. a. bei der Erteilung von Sicherheitsabständen zu Oberflächengewässern (Abstandsaufgaben) von Bedeutung. Die Ermittlung des Eintrages von Pflanzenschutzmitteln über Abdrift erfolgt auf Basis der hierfür grundlegenden Abdrift-Eckwerte nach Ganzelmeier et al. (1995), aktualisiert und erweitert in Rautmann et al. (1999) und veröffentlicht in Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (2000). Sie basieren auf Freilandmessungen, die in Anlehnung an die BBA-Richtlinie „Messung der direkten Abdrift beim Ausbringen von flüssigen Pflanzenschutzmitteln im Freiland“ (BBA 1992) durchgeführt wurden. Auf der Basis dieser Daten kann über den eingesetzten Pflanzenschutzmittelaufwand im Bestand (100 %) die Exposition angrenzender Flächen in Windrichtung als Funktion des Abstandes von der Behandlungsfläche errechnet werden (Ganzelmeier et al. 1995). Die BBA-Daten werden für fünf Anbaugruppen (Feld-, Obst-, Weinbau und Hopfenanbau) für unterschiedliche Entwicklungsstadien angegeben.

Die im Rahmen der PSM-Zulassung unternommene ökotoxikologische Risikoabschätzung wird auf ein Modellgewässer bezogen. Dieses ist ein stehendes Gewässer mit Kastenprofil von 30 cm Tiefe und 100 cm Breite. Die Zulassungsentscheidung auf Basis eines realistischen, aber konservativen Falls (realistic-worst-case) stellt damit ein ausreichend hohes Schutzniveau für Oberflächengewässer sicher.

Aktuell wird von den an der Zulassung beteiligten Behörden die Einführung georeferenzierter probabilistischer Verfahren in das Zulassungsverfahren vorbereitet. Grundlegender Unterschied dieses Ansatzes ist, dass die im Rahmen der Zulassung von PSM

herzustellende Vertretbarkeit von möglichen Auswirkungen auf den Naturhaushalt nicht mehr anhand des konservativen realistic-worst-case getroffen wird sondern auf Basis der tatsächlichen Expositionssituation in der Landschaft.

Die Vertretbarkeit bei einem georeferenzierten probabilistischen Bewertungsansatz ist anhand eines Akzeptabilitätskriteriums zu definieren. Dieses ist von den Bewertungsbehörden festzulegen. Es muss sowohl das Ausmaß von zu besorgenden Effekten in Bezug auf das Schutzgut als auch die Wahrscheinlichkeit des Auftretens solcher Effekte umfassen. Das Akzeptabilitätskriterium muss so definiert sein, dass nicht mit nachteiligen Auswirkungen auf den Naturhaushalt zu rechnen ist. Ein solches Akzeptabilitätskriterium kann z. B. das 90. Perzentil der Gesamtwahrscheinlichkeit einer Überschreitung einer umweltrelevanten Konzentration sein. Durch das Nichtüberschreiten der umweltrelevanten Konzentration wird das Auftreten von nachteiligen Auswirkungen auf Nichtzielorganismen vermieden (Umweltbundesamt 2006b).

Die umweltrelevante Konzentration oder ERC (engl.: environmental relevant concentration) ist die Konzentration eines Pflanzenschutzmittels (Wirkstoff, Formulierung und relevante Metaboliten), bei der die Möglichkeit eines bestimmaren Effekts auf ein ökologisches Charakteristikum eines exponierten Systems besteht (Holland 1996, US-EPA 1992). Die Konzentration bezieht sich auf den kleinsten Toxizitätswert für den im Rahmen der jeweiligen Risikobewertung relevanten Endpunkt. Dieser wird aus den Prüfnachweisen abgeleitet, die in der Pflanzenschutzmittelzulassung auf der Grundlage der Anhänge II und III der Richtlinie 91/414/EWG vorgelegt werden. Hierbei sind neben der im Anhang VI der RL 91/414/EWG vorgesehenen Art von Toxizitätswerten auch die dort vorgegebenen Sicherheitsfaktoren zu berücksichtigen (Bundesministerium für Umwelt 2005).

2.3.2 Identifizierung potentiell exponierter Gewässerabschnitte

Die Identifizierung der potentiell exponierten Gewässer erfolgt ausgehend von den ATKIS-Obstflächen (OA 4109, KLT 4000 u. KLT_MOD 4000). Im Vektorverfahren wird durch die geometrische Methode der Zonengenerierung (auch Pufferbildung) ein Kreispuffer mit einem Radius von 150 m um die Obstflächen erzeugt. Die Toleranz für den minimalen Abstand zwischen den Stützpunkten eines Kreispuffers beträgt 0.2 cm. Durch die geometrische Methode der Flächenverschneidung (Linie mit Fläche) werden diejenigen ATKIS Gewässer-Objekte der Objektarten „Strom, Fluss, Bach“ (OA5101) und „Graben (Wasserwirtschaft)“ (OA 5103) identifiziert, die sich in bis zu 150 m Entfernung zu einer Obstfläche befinden (zur Methode der Zonengenerierung siehe Bill (1999), Laurini & Thompson (Laurini & Thompson1992), Mitchell (1999), zur Syntax siehe ESRI (1997).

Diese Gewässerläufe werden Objekt-weise in 25 m Abschnitte segmentiert, d. h. zusammenhängende Gewässerläufe gleicher Objektart und Merkmalsausprägung nach ATKIS (Geographischer Name (GN), Breite des Gewässers (BRG), Hydrologisches Merkmal (HYD), etc.) werden in Abschnitte gleicher Länge segmentiert. Verändert sich eine Merkmalsausprägung oder Objektart innerhalb eines zusammenhängenden Gewässerlaufs, wird die Segmentierung für diesen Gewässerlauf wiederholt. Dieses Vorgehen gewährleistet, dass die Merkmale für einen Gewässerabschnitt konstant sind.

Der einzelne Gewässerabschnitt wird als Punktgeometrie in der Datenbank gespeichert. Dieses Koordinatenpaar (X, Y) repräsentiert den Punkt, von dem aus ein Gewässerabschnitt mit seinen konstanten expositionsrelevanten Eigenschaften Gültigkeit hat. Der Gewässerabschnitt bildet das kleinste Element innerhalb des Verfahrens für das eine Expositionsabschätzung durchgeführt wird. Die Wahl der Segmentlänge von 25 m berücksichtigt, dass durch den variierenden Abstand der Applikationsfläche zum Gewässer, auch die Expositionssituation des Gewässers variiert (vgl. Abbildung 2.14).

Gewässerabschnittsweise werden durch Monte-Carlo-Simulation eine Vielzahl von Wirkstoff-Konzentrationen berechnet, die alle möglichen Kombinationen expositionsrelevanter Parameter sowie ihrer Erscheinungsformen an dem konkreten Abschnitt berücksichtigen.

abgefragt und in Rasterzellen von 5 m x 5 m umgewandelt. (2) Ausgehend von dem gerasterten Gewässernetz (Ausgangsgrid) wird mit einem Distanzalgorithmus, dem Euklidischen Abstand, eine Distanzoberfläche erzeugt. Der Euklidische Abstand wird vom Mittelpunkt der Ausgangszelle zum Mittelpunkt der umgebenen Zellen gebildet (vgl. Abbildung 2.6). Der Wert jeder Rasterzelle der Distanzoberfläche entspricht der geringsten Distanz zur nächstgelegenen Gewässerzelle (Ausgangszelle).

Für die Ermittlung des geringsten Abstands einer Landwirtschaftsfläche zum nächstgelegenen Gewässer und die anschließende Zuordnung der Distanzinformation zur Fläche, sind weitere Analyseschritte notwendig. (3) Ackerland und Sonderkulturflächen der ATKIS-Objektarten 4101 und 4109 werden aus der Datenbank abgefragt und ebenfalls in Rasterzellen von 5 m x 5 m umgewandelt. (4) Dieser Rasterdatensatz wird mit der Distanzoberfläche im GIS überlagert. Jeder Zelle einer Landwirtschaftsfläche wird in dieser Operation eine Distanzinformation zugeordnet. (5) Es folgt die Analyse nach dem kleinsten Distanzwert (minimale Distanz) einer Landwirtschaftsfläche durch einen Zonal-Algorithmus. Die Funktionsweise der einzelnen GIS-Operationen sind in Mitchell (1999) und DeMers (2002) beschrieben.

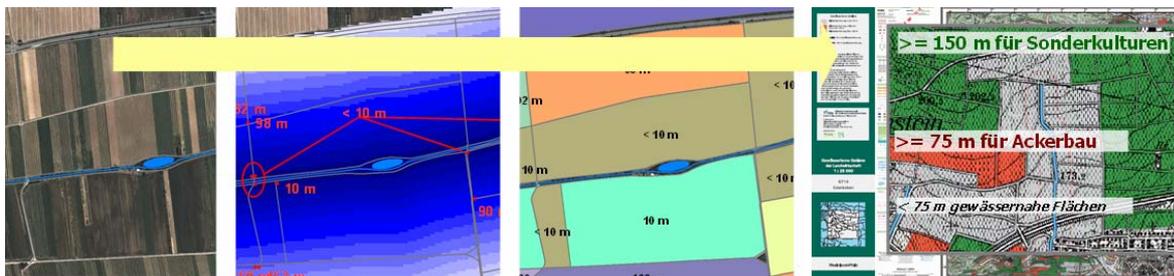


Abbildung 2.7 Ablaufschema der Distanzberechnung

2.4.2 Potential der PSM-Fracht durch Abdrift aus landwirtschaftlichen Flächen zu Gewässern

Dieses Klassifikationskriterium beruht ebenfalls auf der Exposition als Funktion des Abstandes von der Behandlungsfläche. Es beschreibt das Expositionspotential durch Abdrift, welches von einem landwirtschaftlichen Flächenstück in das nächstgelegene Gewässer trifft. Die Abdrift wird als Fracht in Gramm für eine angenommene Aufwandmenge von 1000 g/ha berechnet.

Im Unterschied zum Klassifikationskriterium in Kapitel 2.4.1 gehen bei dem Ansatz alle Rasterzellen innerhalb eines Flächenstücks in die Analyse ein. Die Berechnung der Abdrift erfolgt auf Basis der hierfür grundlegenden Abdrift-Eckwerte der BBA mit folgender Funktion:

$$\text{Abdrift [\%]} = \text{EXP}(1.55074 - 1.17817 * \text{LN} (\text{Abstand})) \quad [1]$$

Die GIS-technischen Verfahrensschritte werden zunächst analog den in Kapitel 2.4.1 beschriebenen Schritten (1) bis (3) vorgenommen. (4) Für jede Zelle der Distanzoberfläche wird auf Grundlage der Abdriftfunktion [1] das Potential der PSM-Fracht in [%] der Aufwandmenge pro Applikation bei angenommener Aufwandmenge von 1000 g/ha ermittelt. (5) Zur Beschleunigung der Rasterdatenverarbeitung werden die Ergebnisse als Ganzzahl gespeichert. Um die Information aus der ersten Dezimalstelle zu sichern, wird das Ergebnis der Fracht-Berechnung zuvor um den Faktor 10 erhöht.

(4) Das berechnete Driftpotential eines Flächenstücks ergibt sich aus der Summe der Rasterzellen, multipliziert mit dem Umrechnungsfaktor für [%] nach [g] von 0,0025. Dieser lässt sich wie folgt herleiten: Bei 1000 g/ha angenommener Aufwandmenge entspricht 1% Abdrift der Menge von 10 g/ha; bei der gewählten Rastergröße von 25 m entspricht dieser Anteil der Menge von 0,025 g. Unter Berücksichtigung der Erhöhung um den Faktor 10 (vgl. Schritt (5)), ergibt sich der Umrechnungsfaktor von 0,0025. Abschließend können die Flächenstücke nach deren PSM-Fracht-Potential klassifiziert werden.

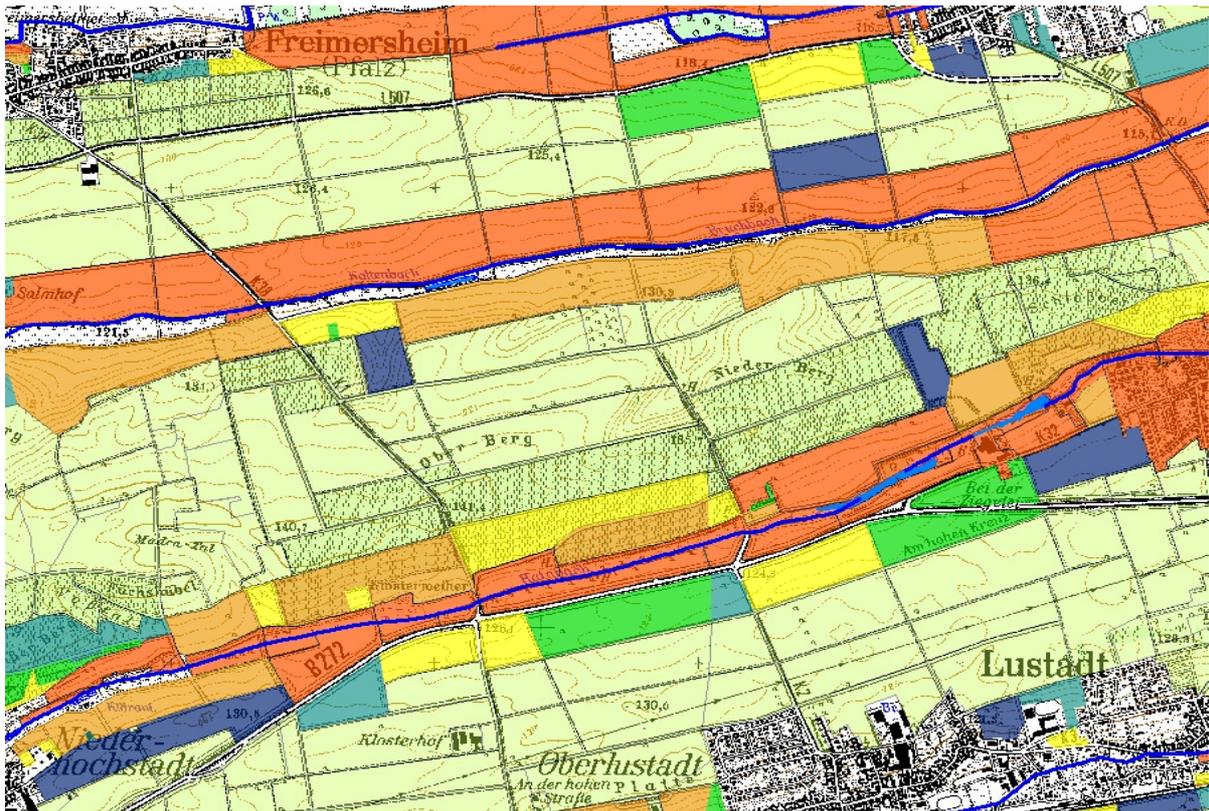


Abbildung 2.8 Klassifikation von Landwirtschaftsflächen nach dem Frachtpotential

2.4.3 Potentiell durch PSM-Abdrift beeinflusste Gewässerlänge

Dieses Kriterium klassifiziert Landwirtschaftsflächen nach der Gewässerlänge, die diese potentiell durch PSM-Abdrift beeinflussen. Im Unterschied zu den beiden im vorherigen Abschnitt vorgestellten Raster-basierten Analysemethoden, wird die Ermittlung des Einflussbereichs und der potentiell betroffenen Gewässerlänge auf Vektor-Basis vorgenommen. (1) Ackerland und Sonderkulturflächen der ATKIS Objektarten 4101 und 4109 werden aus der Datenbank abgefragt. (2) Um diese Flächen wird ein Buffer erzeugt (zur Festlegung der Bufferdistanz siehe Kapitel 2.5.1). (3) Anschließend werden diese Buffer-Flächen mit dem ATKIS-Gewässernetz räumlich überlagert. Diese GIS-Verschneidungsoperation ist rechenintensiver als die beiden ersten Verfahren. Im Ergebnis ermöglicht es die Zuordnung von betroffenen Gewässern zu den landwirtschaftlichen Flächenstücken, in deren Einflussbereich sie sich befinden. Innerhalb des Buffer-Bereichs einer Landwirtschaftsfläche wird die Länge der sich dort befindenden Gewässer (stehende Gewässer der Objektart 5112, der Umfang als Uferlänge) ermittelt und als Attribut der Fläche in der Datenbank gespeichert.

2.4.4 Vergleich der bisherigen Ansätze

Die oben beschriebenen Methoden unterscheiden sich sowohl in der Art, in der das Expositionspotential einer Fläche beschrieben wird (Minimale Distanz, Frachtpotential, potentiell beeinflussbare Gewässerlänge), als auch in der GIS-technischen Verfahrensweise (Raster- oder Vektoranalyse). Die Stärken und Schwächen der drei beschriebenen Verfahren sind Gegenstand dieses Kapitels.

Das Expositionspotential einer Landwirtschaftsfläche über die minimale Distanz zum nächsten Gewässer zu beschreiben (vgl. Kapitel 2.4.1), ist für den Anwender verständlich und anschaulich. Nachteilig ist, dass die Eingruppierung einer Landwirtschaftsfläche von nur einer Zelle von 25 m² bestimmt werden kann. Das führt zum einen dazu, dass die potentielle Fracht aus der übrigen Fläche mit dieser Methode nicht abgebildet werden kann. Flächen mit gleicher minimaler Distanz zum nächsten Gewässer, aber mit unterschiedlicher Flächengröße oder räumlicher Ausrichtung werden identisch klassifiziert, obwohl der Anteil der potentiellen Fracht unterschiedlich ist (vgl. Abbildung 2.9). Zum anderen kommt es mit diesem Ansatz zu Grenzfällen, bei denen nur eine oder wenige Zellen, d. h. wenige Quadratmeter, darüber entscheiden, welcher Kategorie eine Fläche zugeordnet wird. Das wiederum kann zu Akzeptanzproblemen in der Praxis führen (vgl. 2.5).

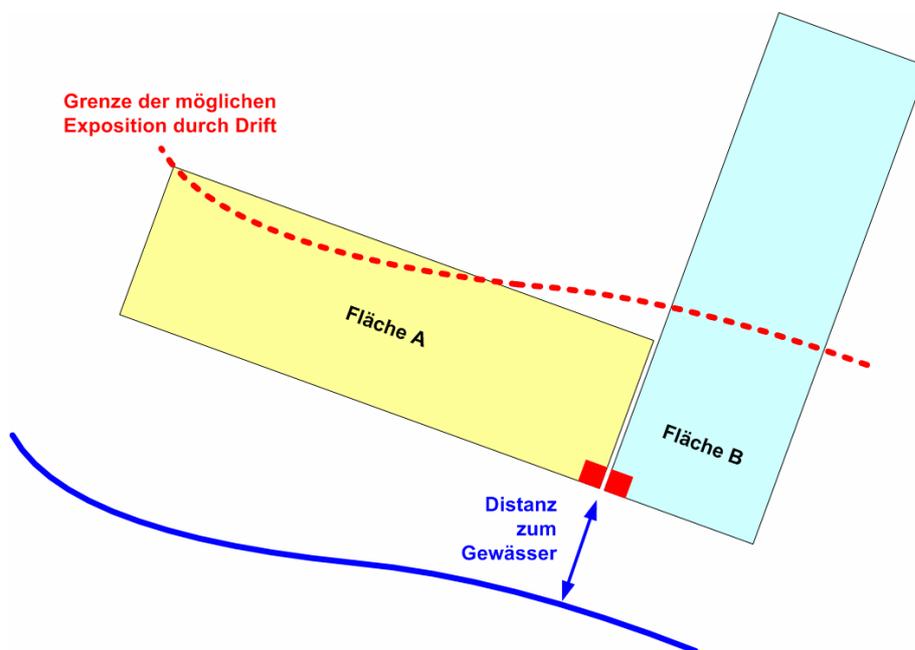


Abbildung 2.9 Gleiche Minimale Distanz bei unterschiedlichem Expositionspotential

Im Gegensatz zum Verfahren „Minimale Distanz“ werden durch die Methode „PSM-Fracht-Potential“ Größe und Ausrichtung einer landwirtschaftlichen Fläche berücksichtigt. Die

potentielle Fracht wird für jede Zelle der Fläche berechnet. Die Fracht kann darüber hinaus für unterschiedliche Kulturen (vgl. Kapitel 2.3.1) und Minderungstechniken, für angenommene Aufwandmengen (AWM) oder für konkrete Mittel- oder Wirkstoff-spezifische AWM berechnet werden. Dabei wird der gesamte potentiell belastete Gewässerabschnitt in den Berechnungen berücksichtigt, nicht nur die Gewässerzelle in geringster Entfernung, was ebenfalls ein Vorteil gegenüber dem Verfahren „Minimale Distanz“ darstellt.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der Methode für die dGPS-gestützte Teilflächenbehandlung mit PSM unter Beachtung und Schutz umliegender Gewässer. Technische Voraussetzungen werden derzeit in einem Verbundprojekt (beteiligt sind Hersteller für Landmaschinen und Spritztechnik, Board-Elektronik und Agrarsoftware und die BBA) erarbeitet und als Prototyp realisiert. Bei dieser Technik wird die Distanzinformation der Rasterzelle im Bordcomputer der Landmaschine verarbeitet und die Steuerung der Pflanzenschutzgeräte unter Beachtung der umliegenden Nicht-Zielflächen vorgenommen (Abbildung 2.10):



Abbildung 2.10 Elemente der GIS-basierten Pflanzenschutzausbringung

GPS-Antenne auf dem Traktor zur Positionsbestimmung. Mitte: ISOBUS-Terminal beim Fahrer als zentrales Steuerelement des Bordcomputers. Rechts: Mehrfach-Düsenträger am Spritzgestänge. Der Bordcomputer steuert situationsabhängig, mit welchem Düsentyp Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden. So können in der Feldfläche beispielsweise Spritzmittel sparende Düsen mit feinsten Tröpfchenverteilung und an Feldrändern abdriftvermindernde Düsen aktiviert werden (Quelle: Gutsche et al. 2004)

Über GPS wird die Position der Spritze bestimmt, die Abstandsauflage des eingesetzten Mittels wird dem Verpackungsetikett entnommen und die Spritzdüsen gemäß der Distanz-Information aus den Rasterzellen zu- oder abgeschaltet (Ganzelmeier 2004); (Gutsche et al. 2004).

Ein Nachteil der Methode „PSM Fracht Potential“ ist, dass das Versuchslayout zur Messung der Abdrift im Freiland nach der Richtlinie (BBA 1992) nicht ausreichend abgebildet ist. Die BBA-Messwerte beruhen auf der Abdrift, die aus der Breite eines Spritzbalkens resultiert. Der Zielflächenabstand wird von der äußersten Düse ermittelt. Behandelt werden die ersten beiden Streifen zur Messeinrichtung (Abbildung 2.11). Wie in Kapitel 2.4.2 beschrieben, wird in dem Verfahren eine potentielle Fracht für jede Rasterzelle einer Landwirtschaftsfläche berechnet. Dadurch geht in der Summe mehr Fläche in die Frachtberechnung ein, als aus dem Versuchslayout abgeleitet werden kann. Das führt dazu, dass die verfrachtete Menge an PSM überschätzt wird. Als Indikator für das Expositionspotential ermöglicht die Methode jedoch den Vergleich der Flächen untereinander.

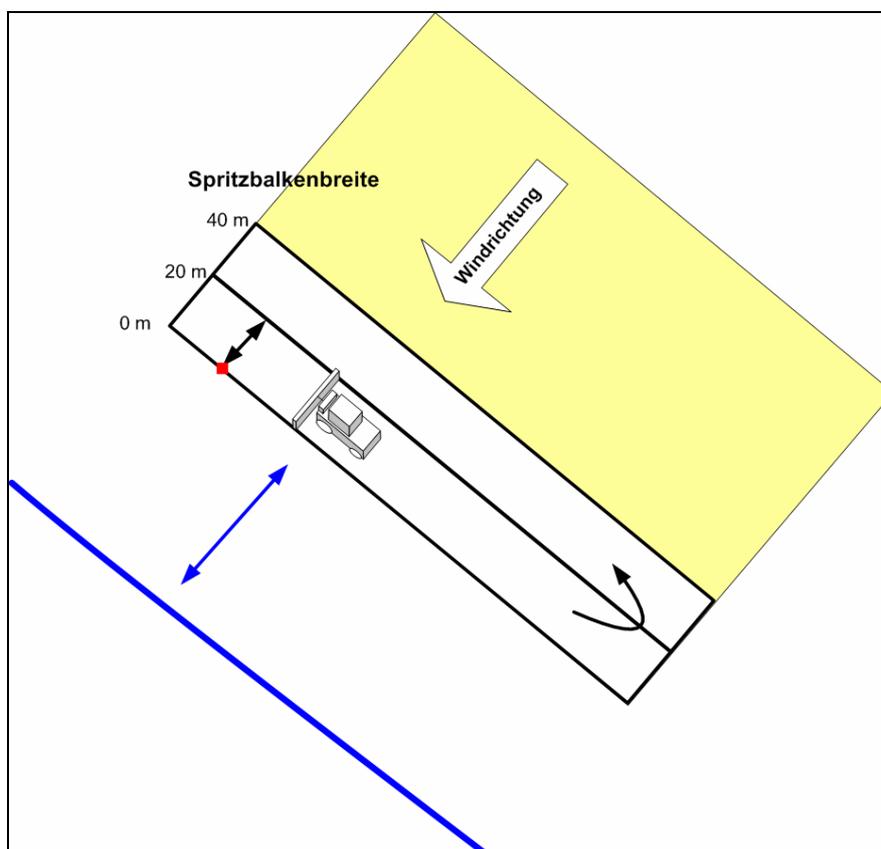


Abbildung 2.11 Schema des Versuchslayouts nach Richtlinie der BBA zur Messung von PSM-Abdrift im Freiland (BBA 1992)

Die Beschreibung des Expositionspotentials einer Landwirtschaftsfläche über die potentiell beeinflusste Gewässerlänge ermöglicht durch die Verknüpfung mit dem Ansatz in 2.4.2 Aussagen zur potentiell Konzentration in dem betroffenen Gewässerabschnitt zu treffen. Die potentielle Konzentration kann für unterschiedliche Kulturen (vgl. Kapitel 2.3.1) und Minderungstechniken, für angenommene Aufwandmengen (AWM) oder für konkrete Mittel- oder Wirkstoff-spezifische AWM berechnet werden.

2.5 Weiterentwicklung der Methoden

Im Rahmen von begleitenden Fachgesprächen wurde von Vertretern der Pflanzenschutzdienste die Anschaulichkeit des Ansatzes hervorgehoben, das Expositionspotential einer Landwirtschaftsfläche über deren geringste Distanz zum nächsten Gewässer zu beschreiben. Gleichsam wurde herausgestellt, dass die in Kapitel 2.4.1 beschriebenen Grenzfälle eine Unzulänglichkeit dieser Methode darstellen und dies die Akzeptanz in der Praxis gefährden könnte.

Diese Bedenken wurden aufgegriffen und münden in einem zweistufigen Ansatz zur Beschreibung des Expositionspotentials landwirtschaftlicher Flächen, der in den folgenden Kapiteln erläutert wird. Die Vorgehensweise ermöglicht für die Mehrzahl der Fälle eine leicht verständliche Identifizierung und Eingruppierung gewässerferner Landwirtschaftsflächen. Realisiert wird diese erste Stufe auf der Grundlage des Kriteriums der „Minimalen Distanz“: Es werden nur solche Flächen identifiziert, die sich vollständig in einer Entfernung zum nächsten Oberflächengewässer befinden, bei der Abdrift keine Gefährdung aquatischer Biozöten verursachen kann. Die Festlegung der Entfernung wird im nachfolgenden Kapitel 2.5.1 erörtert. Die Behandlung von Grenzfällen (vgl. Kapitel 2.4.1, 2.4.4) wird ebenfalls in diesem Kapitel erläutert.

2.5.1 Festlegungen für gewässerferne Landwirtschaftsflächen

Als gewässerferne Landwirtschaftsflächen werden in der vorliegenden Arbeit solche Landwirtschaftsflächen bezeichnet, auf denen Maßnahmen des chemischen Pflanzenschutzes zu keiner Beeinträchtigung für umliegende Gewässer führen. Da der Anteil sedimentierender Tröpfchen aus der Abdriftwolke schnell mit der Entfernung von der Behandlungsfläche abnimmt, reduziert sich mit zunehmender Entfernung ebenfalls die Gefahr einer Gewässerbelastung (Ganzelmeier et al. 1995).

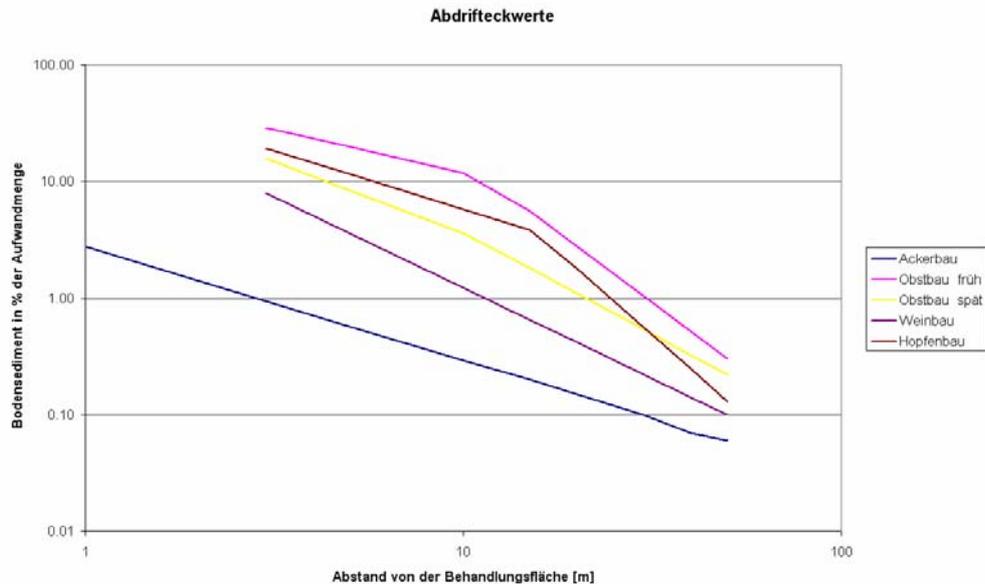


Abbildung 2.12 Abnahme der Deposition mit zunehmender Entfernung von der Behandlungsfläche (Quelle: BBA 2006)

Unter Berücksichtigung von Toxizität, Mittel-Aufwandmenge und Wirkstoffgehalt wurden durch den Auftraggeber anhand zugelassener Präparate untersucht, ab welcher Entfernung mit keiner Gefahr einer Gewässerbelastung zu rechnen ist. Für die Festlegung der Entfernung, wird der Einsatz der Präparate ohne abdriftmindernde Technik angenommen. Danach kann für Flächenkulturen (bei Bodenapplikation) ab Entfernungen von 75 m davon ausgegangen werden, dass keine Gefahr einer Gewässerkontamination mit möglichen unerwünschten ökotoxikologischen Effekten besteht.

Da die Spritz- oder Sprühgeräte in Raumkulturen die Behandlungsflüssigkeit von unten nach oben gerichtet (lateral) an die zu benetzenden Pflanzenteile abgeben, ist in diesen Kulturen die Abdrift um ein Vielfaches über den Werten für Flächenkulturen (Ganzelmeier et al. 1995). Daher kann für Raumkulturen, wie Obstanlagen, Hopfengärten und im Weinbau erst bei Entfernungen ab 150 m von einer gefahrlosen Applikation aquatoxischer Mittel oder Wirkstoffe ohne abdriftmindernde Technik ausgegangen werden.

2.5.2 Definition von Grenzfällen

Als Grenzfälle werden alle landwirtschaftlichen Flächen definiert, die sich (1) nicht vollständig in einer Entfernung von 75 m bzw. 150 m zum nächsten Gewässer befinden (vgl. Kapitel 2.5.1) jedoch (2) mindestens 20 m vom nächsten Gewässer entfernt sind (vgl. Abbildung

2.13). Die letztgenannte Einschränkung ergibt sich aus den geltenden Anwendungsbestimmungen, die PSM-Anwendungen im Nahbereich von Gewässern regeln.

In diesem Zusammenhang wird der Begriff des „expositionsrelevanten Flächenanteils“ als der Teil einer Landwirtschaftsfläche definiert, von dem eine potentielle Befruchtung des Gewässers ausgehen kann.



Abbildung 2.13 Grenzfälle - landwirtschaftliche Flächen, die sich nicht vollständig in einer Entfernung von 75 m bzw. 150 m befinden. Der expositionsrelevante Flächenanteil ist durch die Schraffur gekennzeichnet

2.5.3 Analyse der Abdrift von PSM aus Grenzfällen

Mit dem vorgeschlagenen Verfahren soll die Entscheidungsbasis dafür geschaffen werden, eine Umgruppierung der Grenzfälle vorzunehmen zu können. Grundlage des vorgestellten Lösungsansatzes ist der statistische Zusammenhang zwischen der Größe des expositionsrelevanten Flächenanteils einer Landwirtschaftsfläche, der minimalen Distanz dieser Fläche zum nächsten Oberflächengewässer und der durch PSM-Abdrift aus diesem Flächenanteil möglichen PSM-Konzentration in dem Gewässer. Diese potentielle Konzentration nimmt bei abnehmender Entfernung zum Gewässer und zunehmender Größe des expositionsrelevanten Flächenanteils zu.

Durch den zulässigen Rückschluss von der berechneten Konzentration im Gewässer auf die Größe des expositionsrelevanten Anteils des Flächenstückes, ist es möglich, sowohl über

einen tolerablen Konzentrationswert als auch über eine korrespondierende tolerable Größe des expositionsrelevanten Flächenanteils eine Umgruppierung der Grenzfälle vorzunehmen.

Für eine Stichprobe von 1500 Ackerflächen aus den Bundesländern Thüringen und Baden-Württemberg werden mittels GIS deren expositionsrelevanter Flächenanteil sowie die Länge des befrachteten Gewässerteils und die Konzentration im Gewässer berechnet.

Die 1500 Ackerflächen werden nach der Größe des expositionsrelevanten Flächenanteils ($< 250 \text{ m}^2$, 500 m^2 , 1000 m^2 , 2000 m^2 , ..., 10000 m^2) gruppiert und für jede der Gruppen das 90. Perzentil der berechneten Konzentrationen ermittelt.

Zur Eingruppierung der Grenzfälle (1) werden diese zunächst aus der Datenbank abgefragt (zur Datenbankstruktur siehe Kapitel 3). (2) Im Anschluss daran werden die Gewässerrläufe identifiziert, die sich in bis zu 150 m Entfernung zu diesen Flächen befinden. (3) Diese Gewässer werden anschließend in 10 m Abschnitte segmentiert. Jedem Abschnitt ist ein eindeutiger Gewässerpunkt zugeordnet. Diese Segmentlänge gewährleistet, dass auch kleine expositionsrelevante Flächenanteile einer Landwirtschaftsfläche in ihrem Verlauf der Distanzunterschreitungen abgebildet werden (vgl. Abbildung 2.15).

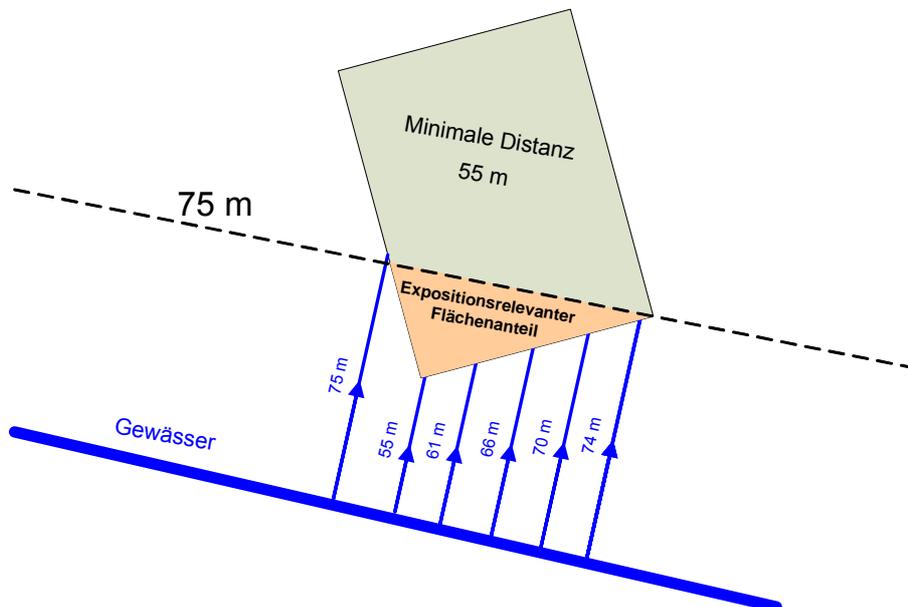


Abbildung 2.14 Schematische Darstellung der Segmentierung eines Gewässers nach der „Strahlen-Methode“ (Enzian et al. 2004)

(4) Die Berechnung der Konzentration, die durch Abdrift aus dem expositionsrelevanten Flächenanteil einer Landwirtschaftsfläche verursacht werden kann, erfolgt nach der im folgenden beschriebenen „Strahlen-Methode“ (Enzian et al. 2004). Für jeden Gewässerpunkt wird in 8 Himmelsrichtungen ein Strahl von 150 m Länge gebildet (vgl. Abbildung 2.15).

(5) Durch eine Verschneidungs-Operation wird die räumliche Beziehung von einem Gewässerpunkt zur Landwirtschaftsfläche über den Strahl hergestellt. (6) Für den Strahl, der auf eine landwirtschaftliche Fläche trifft, werden die Wirkstoffkonzentrationen nach der Abdriftfunktion für Feldbau der BBA für den Wasserkörper eines Modellgewässers (Kastenprofil) berechnet. (7) Das Ergebnis dieser Berechnungen, nämlich die Wirkstoffkonzentration je Gewässerabschnitt, die durch die Abdrift aus dem expositionsrelevanten Flächenanteil verursacht werden kann, wird nach der Größe des expositionsrelevanten Flächenanteils gruppiert (vgl. Tabelle 2.5, erste Spalte).

(8) Für jede dieser Gruppen wird der kleinste Distanzwert (dritte Spalte) und Perzentile der Wirkstoffkonzentration (90. Perzentil, fünfte Spalte) ermittelt. Das 100. Perzentil jeder Gruppe ist die maximale Konzentration, die sich bei der geringsten Entfernung (vgl. dritte Spalte) nach der BBA-Abdriftfunktion für Feldbau ergibt (sechste Spalte). (9)

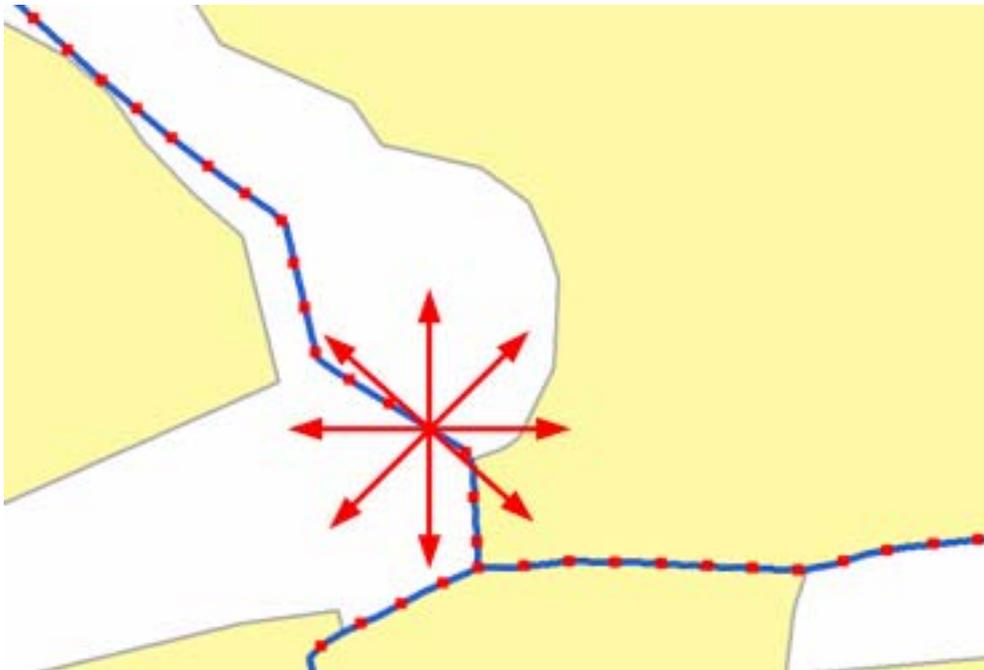


Abbildung 2.15 Schematische Darstellung der Segmentierung eines Gewässers und der Distanzanalyse nach der „Strahlen-Methode“ (Enzian et al. 2004)

Die berechneten Konzentrationen liegen zwischen $0,1127 \mu\text{g/L}$ (Flächenanteil bis 250 m^2) und $0,1352 \mu\text{g/L}$ (Flächenanteil 9000 bis 10000 m^2). Diese Informationen werden den verantwortlichen Behörden BVL und UBA als Grundlage für die Entscheidung, welcher Konzentrationswert tolerabel ist, zur Verfügung gestellt. Nachdem die Entscheidung, welche Konzentration als vernachlässigbar und deshalb als nicht expositionsrelevant erachtet werden kann, erfolgt die Eingruppierung des Flächenstückes.

Die oben genannten 1500 Flächen der Bundesländer TH und BW dienen dabei als Modellfälle, anhand derer die Umgruppierung der Grenzfälle erprobt wird und die Methode für das gesamte Bundesgebiet festgelegt werden soll. Ebenfalls soll damit geklärt werden, ob das 90. Perzentil als Festsetzung für den Grenzwert der Umgruppierung „problemadäquat“ ausgewählt wurde.

Der Inhalt und die Struktur der Datenbank werden im folgenden Kapitel erläutert.

Tabelle 2.5 Beschreibung von Grenzfällen am Beispiel von 1575 Landwirtschaftsflächen aus Baden-Württemberg und Thüringen, gruppiert nach Größe des expositionsrelevanten Flächenanteils. Für Spalten 5 und 6: Konzentrationen im Modellgewässer bei angenommener Wirkstoffaufwandmenge von 1000g/ha, ohne abdriftmindernde Technik

Expositions-relevanter Flächenanteil [m ²], kummulativ	Anzahl Ackerflächen, kummulativ	Minimale Distanz [m]	Mittelwert der betroffenen Gewässerlänge [m]	90. Perzentil der Konzentration [µg/l]	100. Perzentil der Konzentration [µg/l]
250	132	65	23	0,113	0,118
500	208	55	28	0,116	0,144
750	292	55	30	0,117	0,144
1000	358	51	33	0,119	0,158
1250	414	51	34	0,120	0,158
1500	482	51	36	0,121	0,158
1750	529	51	38	0,122	0,158
2000	591	51	40	0,122	0,158
2250	652	51	41	0,123	0,158
2500	700	51	42	0,125	0,158
2750	741	51	43	0,126	0,158
3000	792	51	45	0,126	0,158
4000	965	51	49	0,129	0,158
5000	1117	51	52	0,131	0,158
6000	1237	51	55	0,131	0,158
7000	1354	51	59	0,133	0,158
8000	1444	51	62	0,134	0,158
9000	1518	51	66	0,135	0,158
10000	1575	51	68	0,135	0,158

3 Aufbau und Auswertung der Geodatenbank zu gewässerfernen Landwirtschaftsflächen

3.1 Ausgangssituation

In der Datei-basierten Datenhaltung werden Geo- und Sachdaten durch das Betriebssystem als Dateisystem in Verzeichnissen mit Dateien verwaltet. Das in der GIS Software ArcGIS ARCINFO WORKSTATION integrierte Modul LIBRARIAN unterstützt dieses Verwaltungssystem und optimiert es für die Organisation von relativ großen Datenmengen von mehreren Gigabyte. Dabei werden die Daten in einer Kachel-Struktur organisiert, die sowohl regelmäßig (z. B. Kartenblattschnitte) als auch unregelmäßig angelegt sein kann (z. B. Naturraumgrenzen). Hinsichtlich der Zugriffs- und Verarbeitungsgeschwindigkeiten kommt der Wahl dieser räumlichen Struktur eine entscheidende Rolle zu. Mit dieser Größe des räumlichen Index wird die Größe der Zugriffseinheiten festgelegt und in Abhängigkeit dazu die bereitzustellende Datenmenge. Die Wahl der Kachel-Struktur wird von Anwendungsanforderungen als auch von der bestehenden Anwendungsumgebung (Hardware) beeinflusst und muss mit diesen abgestimmt werden.

3.2 Umstellung vom Datei- zum Datenbanksystem für Geodaten

Für eine bundesweite Realisierung der Berechnung von Expositionspotentialkarten und die kontinuierliche Pflege des zu Grunde liegenden ATKIS-DLM25-Datenbestands wie der Einarbeitung der Ausbaustufen (vgl. Kapitel 2.2.3.1) ist es sinnvoll, die hierfür notwendigen Geodaten nicht in einem Dateisystem, sondern in einem Datenbanksystem (DBS) zu verwalten. Die wesentlichen Vorteile eines DBS gegenüber der herkömmlichen Dateiverarbeitung liegen in der sicheren Speicherung großer Datenmengen und hoher Leistungsfähigkeit für Abfragen und Analysen von großen Datenmengen.

Für die Bearbeitung und das Management der Geodaten in diesem Projekt wurde das Datenbankmanagementsystem Oracle 9i eingesetzt. Als Schnittstelle zwischen Datenbanksystem und GIS kommt das Produkt ArcSDE der Firma ESRI zum Einsatz. ArcSDE (Spatial Database Engine) arbeitet als Schnittstelle zwischen den GIS-Klienten, der die Anfrage an die Datenbank stellt, und dem Datenbanksystem. Damit die eigenständigen Systeme GIS und DBS kommunizieren können, ist diese Schnittstelle nötig. ArcSDE beschleunigt die Handhabung der Geodaten in der Datenbank durch spezialisierte räumliche Abfragen und Objektstrukturen. Dabei ist im Unterschied zur der ARCINFO-LIBRARY keine Definition einer räumlichen Struktur nötig. Die Struktur wird von dem System variabel

definiert und passt sich entsprechend der räumlichen Ausdehnung der Anfrage optimal an. Zu Beginn des Forschungsvorhabens wurde ein Performancevergleich zwischen dem ARCINFO Modul LIBRARIAN in verschiedenen Kachel-Strukturen und ArcSDE durchgeführt. Auf Basis dieser Tests sollte ein Vorschlag für eine mögliche Systemarchitektur für die Geodatenverarbeitung in der georeferenzierten probabilistischen Expositionsabschätzung definiert werden. Für den Leistungsvergleich wurde eine ArcSDE-Testlizenz für 6 Monate eingesetzt. Als relationales Datenbankmanagementsystem (RDBMS) wurde Oracle 9i auf einem 64-bit AlphaServer für die Verwaltung der Geodaten eingesetzt. Getestet und verglichen wurde der Zeitbedarf für die Bereitstellung von ATKIS-Daten einer Gemeinde aus dem Gesamtdatenbestand einer Kartenbibliothek eines Bundeslandes. Ein Testlauf umfasste die Datenbereitstellung von 540 Gemeinden.

Die Testergebnisse zeigten, dass die Größe der Kachel-Struktur entscheidend die Zugriffs- und Verarbeitungsgeschwindigkeit bestimmt. Der Zeitbedarf für die Datenbereitstellung aus einer TK25-Struktur ist 95 % geringer als der aus einer TK100-Struktur heraus. Vergleicht man die ArcSDE-Variante mit den Ergebnissen der Bereitstellung aus dem LIBRARIAN, TK100-Kachel-Struktur, zeigt sich, dass der Zeitbedarf der ArcSDE-Variante um ca. 50 % geringer war. Die so prognostizierte Zeitersparnis in Programmläufen gab den Ausschlag für die Umstellung der Datenhaltung und Datenanalyse auf ein Datenbanksystem (Oracle), das über die Schnittstelle ArcSDE an ArcGIS angebunden ist. Somit wurde diese Systemkonfiguration für das Projekt gewählt.

3.3 Aufbau des Geodatenbanksystems

Für die Bearbeitung im Projekt wurde eine Geodatenbank aufgebaut (geoDB), dessen Kern das ATKISDLM25 bildet. Diese Datenbank umfasst das Basislandschaftsmodell der Bundesrepublik in den jeweiligen Ausbaustufen der Bundesländer in der Datenstruktur des BKG. Als Basis für alle anderen geoDB im Projekt werden an der Struktur und den Inhalten der ATKIS-geoDB keine Veränderungen vorgenommen. Turnusgemäß wurde der vollständige aktualisierte und fortgeschriebene ATKISDatenbestand des BKG übernommen und der Altbestand ersetzt.

Aufgabenübergreifende Objekte werden möglichst nicht redundant in verschiedenen geoDB gehalten, sondern in einer Basis-geoDB. Hier sind die für die Arbeiten wesentlichsten Objektarten zu Vegetation, Landnutzung und Gewässern, aus der ATKIS-geoDB abgeleitet, gespeichert. Für spezielle Anforderungen werden die Objekttabellen durch weitere Attribute ergänzt.

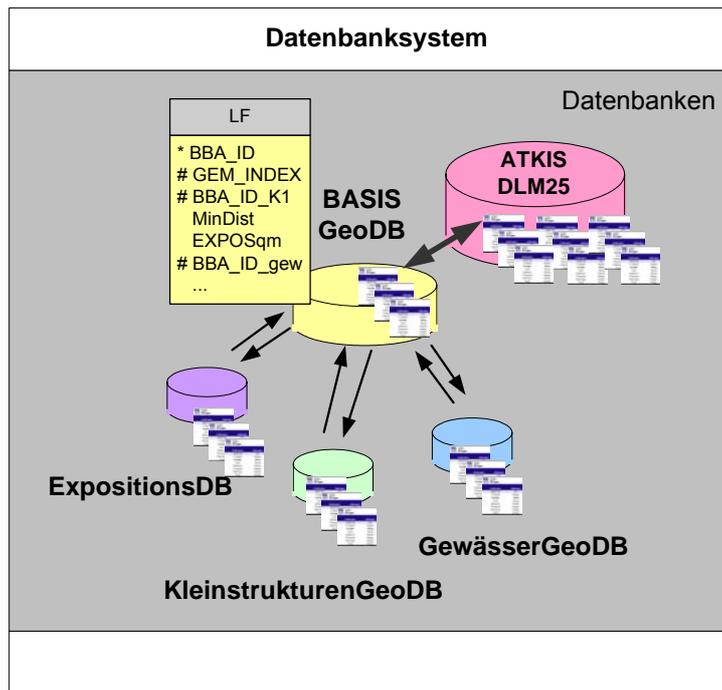


Abbildung 3.1 Übersicht des im Projekt eingesetzten Geodatenbanksystems und der Geodatenbanken sowie Schnittstellen zu vorhandenen Datenbanken der BBA mit Relevanz für die PSM-Zulassung

Die Objekte der gewässerfernen Landwirtschaftsflächen bilden keine physische Geodatenbank, sondern werden als Datensicht (VIEW) aus der Objekttabelle der Landwirtschaftsflächen (LF-Tabelle), die die Landwirtschaftsflächen Deutschlands der OA 4101 und OA 4109 umfasst, abgeleitet. Die in Tabelle 3.1 dargestellten Merkmale (Attribute) bilden die Grundlage für die in 3.4 vorgenommenen Auswertungen zu gewässerfernen Landwirtschaftsflächen in Deutschland.

Tabelle 3.1 Sicht auf die Attribute mit Bezug auf gewässerferne Landwirtschaftsflächen

	Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
🔑	BBA_ID	Zahl	Eindeutige Identifikation der landwirtschaftsflächen aus ATKIS (BBA intern)
	MINDIST	Zahl	Minimale Distanz der Fläche zu nächsten Oberflächengewässer
	EXPOSqm	Zahl	Expositionsrelevanter Flächenanteil in qm
	FL_HA	Zahl	Flächengröße in ha
	GEM_INEX	Zahl	Amtlicher Gemeindeschlüssel

3.4 Datenbankauswertung der gewässerfernen Landwirtschaftsflächen Deutschlands

Die folgenden Auswertungen verdeutlichen das Flächenpotential, welches in der Ausweisung gewässerferner Landwirtschaftsflächen liegt. Die Statistiken werden durch SQL-Abfragen auf die Tabellen der Geodatenbank realisiert. Für die Kartendarstellung wurde eine Aggregation

auf Kacheln von TK25-Blattschnitt vorgenommen. Die Karten illustrieren den Flächenanteil gewässerferner Bewirtschaftungseinheiten bezogen auf die Fläche eines TK25-Blattschnitts von ca. 11 km x 11 km.

3.4.1 Daten zu gewässerfernen Gebieten in Flächenkulturen

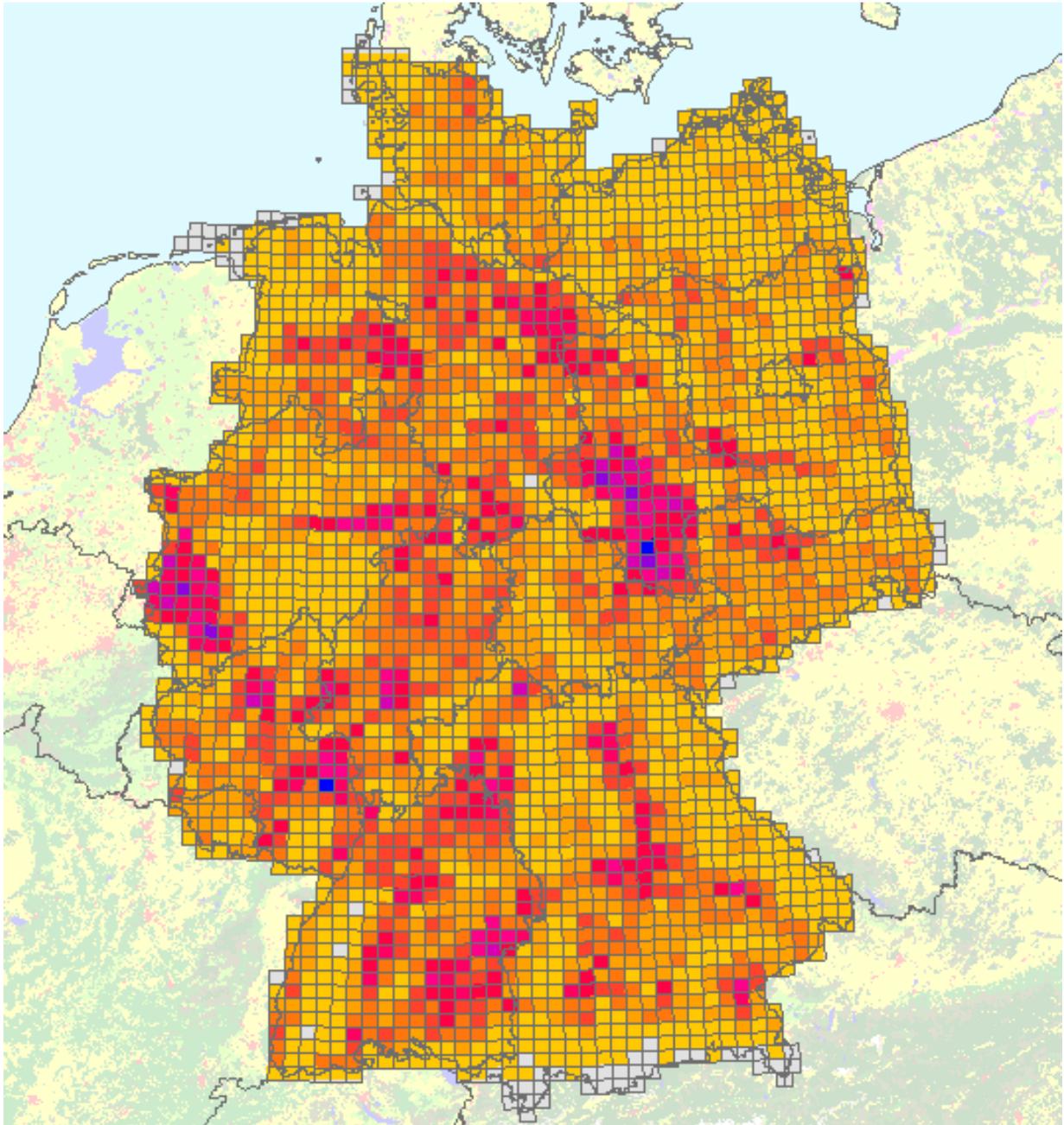


Abbildung 3.2 Anteil gewässerferner Landwirtschaftsflächen in Flächenkulturen bezogen auf TK25-Blattschnitte von ca. 11 km x 11 km. Von Gelb zu Blau über Rot nimmt der Anteil gewässerferner Flächen pro Kachel zu. Gelb entspricht ca. 860 ha, Blau bis 8600 ha

Die Auswertungen werden nach Bundesland vorgenommen und beziehen sich auf die letzte 2005 vorgenommene Aktualisierung des ATKIS-Datenbestands (vgl. Abbildung 2.1). Die Werte in der zweiten Spalte der Tabelle 3.2 geben Auskunft über den prozentualen Anteil gewässernahen Ackerlands (ATKIS Objektart 4101) bezogen auf die ackerbauliche Gesamtfläche. Die Werte der dritten Spalte geben den prozentualen Anteil von gewässerfernem Ackerland wieder. Die Spalten vier und fünf beziehen sich auf den gewässernahen bzw. gewässerfernen Anteil an der Raumkulturfläche. Da die Auswertung auf der Grundlage aller Kulturen der ATKIS-Objektart 4109 (Sonderkulturen) erfolgte, sind in den Zahlen neben Obst-, Wein- und Hopfenflächen auch Baumschulen enthalten.

Tabelle 3.2 Anteil gewässerferner Landwirtschaftsflächen in Raum- und Flächenkulturen der Bundesländern

Bundesland	Stand 2005 Ackerland Prozent < 75 m	Stand 2005 Ackerland Prozent ≥ 75 m	Stand 2005 Raumkulturen Prozent < 150 m	Stand 2005 Raumkulturen Prozent ≥ 150 m
Brandenburg	74,9	25,1	51,1	48,9
Baden-Württemberg	42,2	57,8	53,6	46,4
Bayern	67,3	32,7	61,4	38,6
Hessen	44,1	55,9	46,6	53,4
Mecklenburg-Vorpommern	89,5	10,5	72,4	27,6
Niedersachsen	62,5	37,5	75,5	24,5
Nordrhein-Westfalen	61,0	39,0	56,7	43,3
Rheinland-Pfalz	31,1	68,9	40,0	60,0
Schleswig-Holstein	81,5	18,5	61,9	38,1
Saarland	50,7	49,3	43,7	56,3
Sachsen	71,5	28,5	65,1	34,9
Sachsen-Anhalt	57,5	42,5	49,2	50,8
Thüringen	75,3	24,7	67,3	32,7
BRD	65,7	34,3	52,63	47,37

Der Anteil gewässerferner Landwirtschaftsflächen in Feldkulturen variiert in den Bundesländern zwischen 10 % und 70 %, für Raumkulturen zwischen 25 % und 60 % jeweils bezogen auf die gesamte Anbaufläche von Feld- bzw. Raumkulturen des Bundeslandes.

3.4.2 Daten zu gewässerfernen Gebieten in Raumkulturen

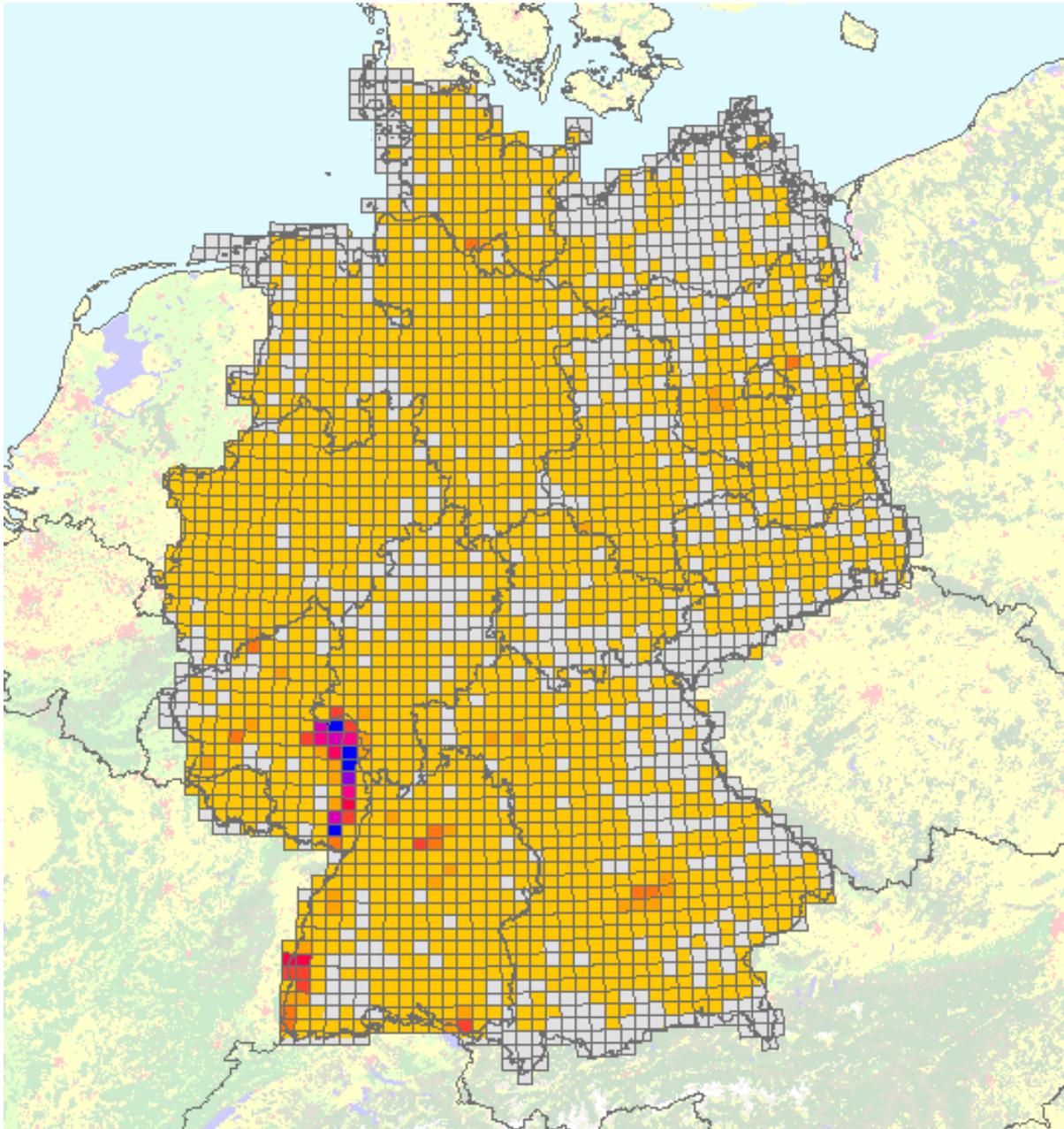


Abbildung 3.3 Anteil gewässerferner Landwirtschaftsflächen in Raumkulturen bezogen auf TK25-Blattschnitte von ca. 11 km x 11 km. Von Gelb zu Blau über Rot nimmt der Anteil gewässerferner Flächen pro Kachel zu. Gelb entspricht der Klasse 1 bis 860 ha, Blau bis 8600 ha

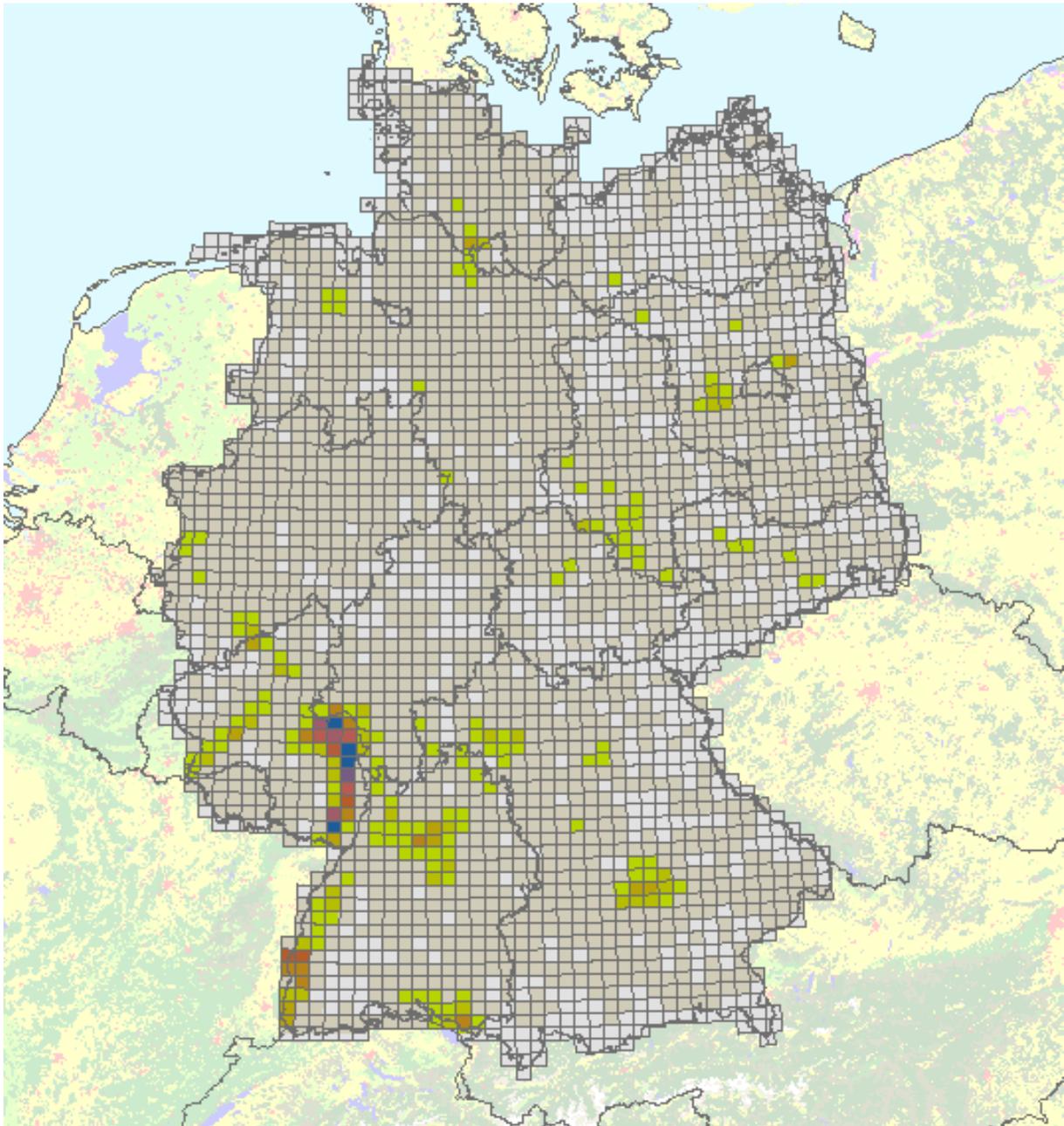


Abbildung 3.4 Anteil gewässerferner Landwirtschaftsflächen in Raumkulturen bezogen auf TK25-Blattschnitte von ca. 11 km x 11 km. In dieser Abbildung werden nur Kacheln mit einem Anteil von min. 100 ha dargestellt. Von Grün zu Blau nimmt der Anteil gewässerferner Flächen pro Kachel zu. Grün entspricht der Klasse 100 ha bis 374 ha, Blau bis 37430 ha

4 Bereitstellung der Informationen über gewässerferne Landwirtschaftsflächen

Für die Bereitstellung der Karten zur Klassifizierung der Expositionspotentiale der landwirtschaftlichen Flächen hinsichtlich einer Belastung von aquatischen Lebensgemeinschaften durch PSM, war eine geeignete Methode zu entwickeln und zu überprüfen. Hierfür wurden mehrere Varianten getestet.

4.1 Informationsbereitstellung durch digitale Karten

Die digital erzeugte Karte wird auch künftig eine wichtige Rolle bei der Präsentation und Analyse geographischer Informationen spielen. Eine erste Variante sieht daher die Informationsbereitstellung, d. h. die Bekanntmachung der Lage gewässerferner Landwirtschaftsflächen, durch digitale Plot- oder Graphikfiles zur Erstellung analoger Karten oder zur Bildschirmbetrachtung vor.

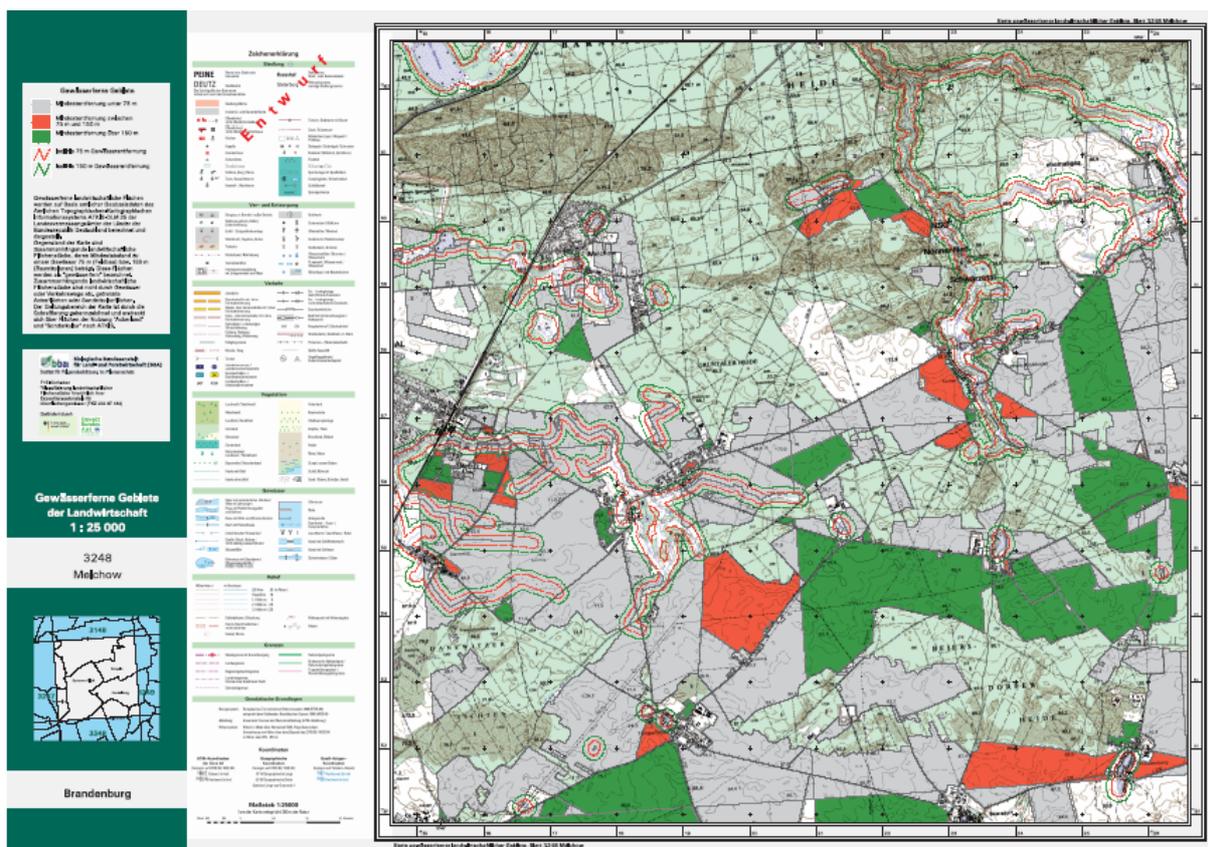


Abbildung 4.1 Digitale Karte gewässerferner Landwirtschaftsflächen

Die äußere Kartengestaltung erfolgt in Anlehnung an die Digitale Topographische Karte 1:25.000 (DTK25). Das Kartenfeld wird durch einen Kartenrahmen abgegrenzt. Die Kartenschnittlinie wird durch Netzlinien geodätischer Koordinaten gebildet.

Kartenprojektion: Gauß-Krüger im 3. Meridianstreifen (Mittelmeridian 9°)
Ellipsoid: Bessel (1841)
Geodätisches Datum: Potsdam (Zentralpunkt Rauenberg).

Der Kartenrahmen beinhaltet neben geodätischen auch geographische Koordinatenangaben. Die Karteninhalte sind landwirtschaftliche Flächen des ATKIS-DLM25 vor dem Hintergrund der wahlweise zwei- oder vierfarbigen DTK25¹², vorläufige Ausgabe (DTK25-V).

Die Darstellung der landwirtschaftlichen Flächen erfolgt in einer ersten Variante nach deren Distanz-Klassen in:

Gewässernahe Flächen (Distanz < 75 m):	Grau
Gewässerfern - Feldbau (Distanz ≥ 75 m):	Rot
Gewässerfern - Raumkulturen (Distanz ≥ 150 m):	Grün.

Nach der Feststellung von Grenzfällen, bei denen eine festgelegte Unterschreitung des Abstands von 75 m bzw. 150 m vertreten werden kann (vgl. 2.5.3), wird die Klassifizierung unmittelbar an das Kriterium angepasst.

¹² DTK25 sind georeferenzierte Rasterdaten der gescannten und teilweise digital fortgeführten Topographischen Karte 1: 25.000 (TK25) der Vermessungsverwaltungen der Bundesländer.

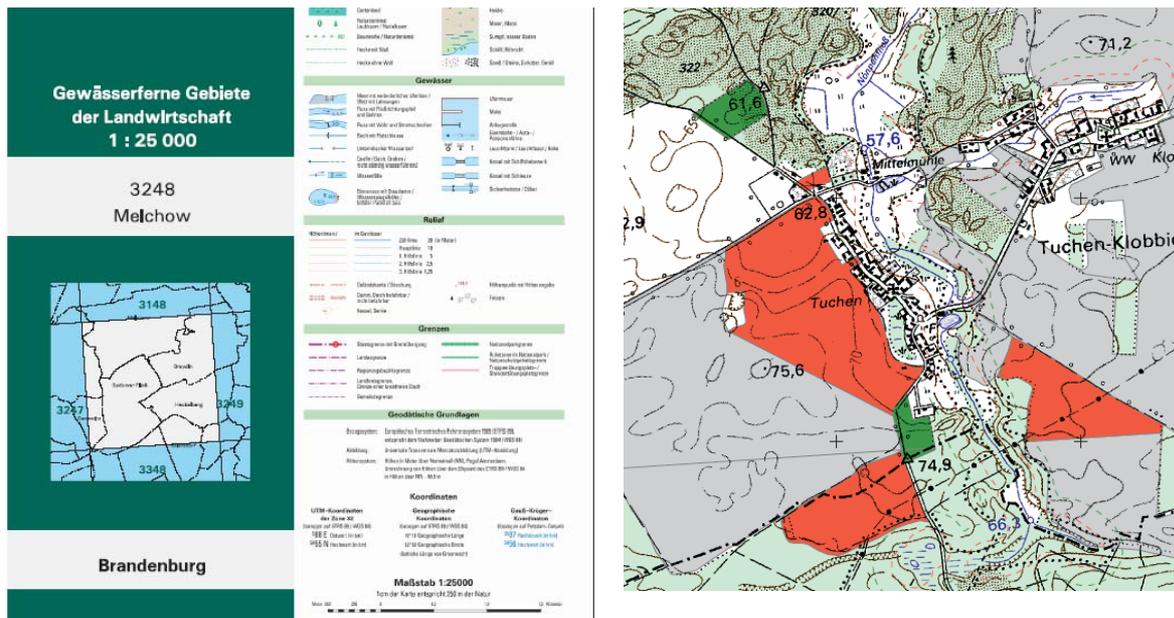


Abbildung 4.2 Detailausschnitt aus der Digitalen Karte gewässerferner Landwirtschaftsflächen

Die kartographische Aufbereitung der Geodaten erfolgt innerhalb einer AML-Prozedur, bei der automatisiert digitale Karten der gewässerfernen Landwirtschaftsflächen im TK25-Blattschnitt als Graphik-Datei (Adobe® pdf-Datei) und als Plot-Datei (eps-Datei) erzeugt werden.

Die Auslieferung der Karten als Plot- oder Graphik-Dateien an die Länder kann auf portablen Datenträgern wie CD oder DVD erfolgen (zu Nutzungsrechten siehe 5.1). Die Ämter sind mit den Plot-Dateien in der Lage, analoge Karten nach ihrem Bedarf selbst zu erstellen. Durch die Graphik-Dateien im kompakten pdf-Format können einzelne Karten auch per E-mail verschickt werden.

4.2 Informationsbereitstellung durch Internet Mapping

Eine zweite Variante stellt die Informationsbereitstellung durch einen Internet Mapping Service dar. Internet Mapping oder WebGIS wird allgemein als ein System von mindestens zwei Rechnern verstanden, die im Client-Server Prinzip über Internet-Technologien kommunizieren, Geodaten austauschen und GIS-Funktionalitäten bereitstellen. Internet Mapping oder WebGIS wird dabei oft synonym als Internet-GIS, Online-GIS oder verteilte GIS bezeichnet. Eine Internet Mapping-Anwendung ermöglicht einem prinzipiell unbegrenzten Teilnehmerkreis über das Internet den einfachen, multimedial ausbaubaren Zugang zu raumbezogenen Informationen.

Für den Prototyp eines Kartenservice wurde in dem Projekt ein UMN-MapServer der Universität von Minnesota (mapserver.gis.umn.edu/) eingesetzt. Dieses als „Open-Source“-Projekt zu bezeichnende System ist ein häufig eingesetzter MapServer in Open-Source-Lösungen, da er eine ständige Verbesserung und Weiterentwicklung erfährt. Die Software und die begleitenden Bibliotheken können frei (kostenlos) aus dem Internet bezogen werden. Es fallen daher keine Nutzungs- bzw. Lizenzgebühren und Wartungskosten, wie bei kommerziellen Produkten, an. Anders als bei kommerziellen Produkten ist der Zeitbedarf für die Konfiguration und Programmierung des Systems jedoch höher (Mückschel et al. 2004).

Der UMN MapServer erfüllt die Standards des OpenGIS-Consortiums OGC (OGC 2004) und kann sowohl server- als auch client-seitig verwendet werden. An Vektordaten unterstützt der MapServer ArcSDE und das weit verbreitete ESRI-Shape-Format. Rasterdaten können als JPEG, GIF oder PNG eingebunden werden, zusätzlich werden auch die Georasterformate Geo-TIFF und ERDAS-IMG unterstützt. Der Vorteil des MapServers ist, dass er stabil und sehr ausgereift ist und mit vielen Beispielanwendungen im Produktionsbetrieb eingesetzt wird (Fischer, 2003 338 /id;Paulsen, 2003 339 /id;Mückschel, 2004 332 /id).

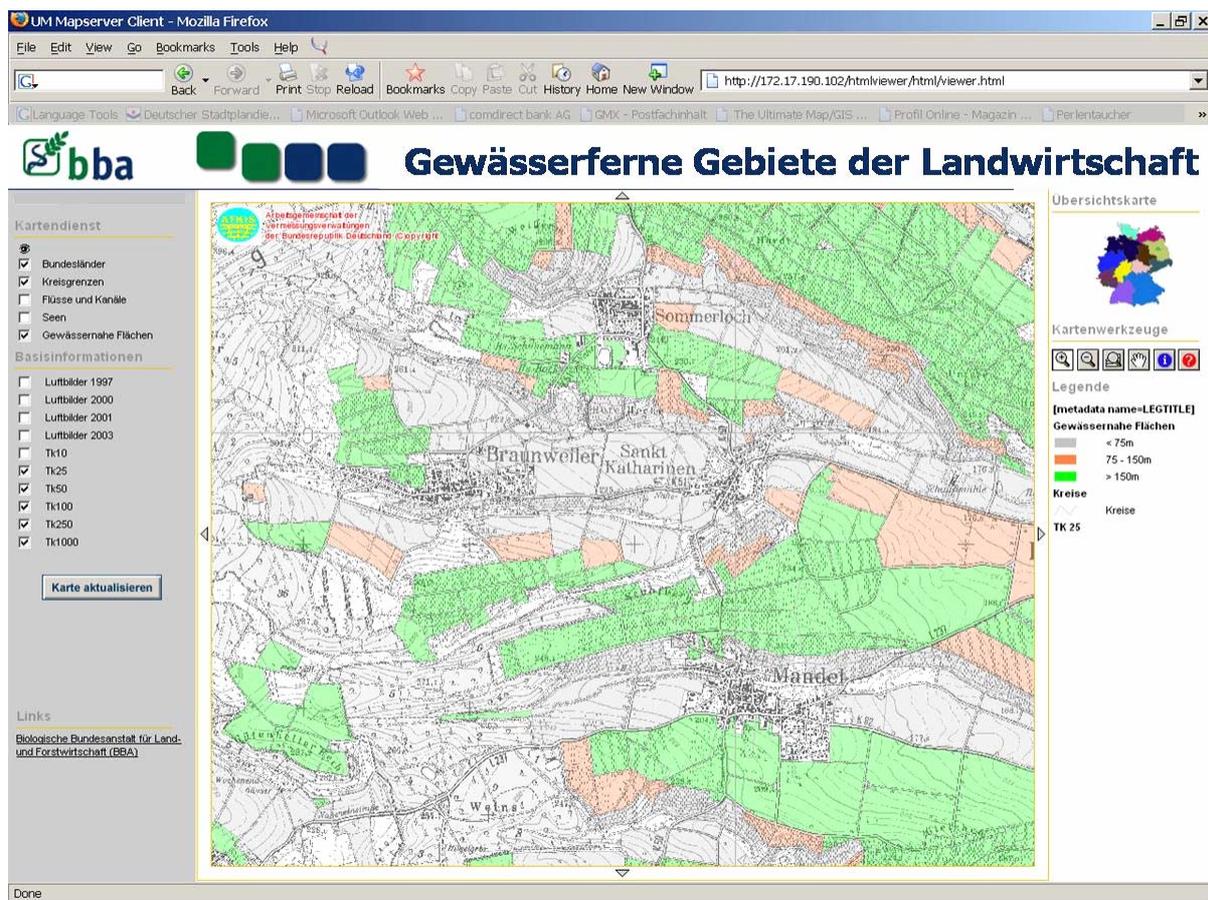


Abbildung 4.3 Prototyp der Internet Mapping Lösung „Gewässerferne Gebiete der Landwirtschaft“, Ansicht des MapServer Clients

Durch einfache Navigation und einen hierarchischen Aufbau der Karteninhalte ist der Benutzer mit dem Prototyp des Map-Service „Gewässerferne Gebiete der Landwirtschaft“ in der Lage, schnell und einfach die räumliche Lage gewässerferner Landwirtschaftsflächen in einem Gebiet zu prüfen. Die Informationen des Servers werden gleichzeitig als Web Map Service (WMS) (OGC Standard) angeboten. Durch die WMS-Spezifikation wird ermöglicht, dass die Informationen eines MapServers in andere Internet-GIS-Informationssysteme eingebunden werden können. Andere Informationssysteme, z. B. die der Länder, können die Informationen in deren länder-eigene Informationssysteme integrieren, ohne dass die Daten dort physisch vorliegen.

4.3 Informationsbereitstellung durch Desktop GIS Daten-Viewer

In einer dritten Variante kann die Informationsbereitstellung über einen GIS-Daten-Viewer erfolgen. Die aktuellen Geodaten der gewässerfernen Landwirtschaftsflächen sollten dabei zusammen mit dem GIS-Programm regelmäßig ausgeliefert werden. Die Pflanzenschutzdienste werden in die Lage versetzt, Karten der gewässerfernen Landwirtschaftsflächen für Interessensgebiete eigenständig zu erzeugen. Auch können das GIS-Programm und die Daten auf einem mobilen Rechner (Laptop, PDA) vorgehalten werden. Durch eine regelmäßige Aktualisierung der Berechnungsmethoden und Datengrundlagen wird eine Kohärenz des Verfahrens gewährleistet.

Tabelle 4.1 GIS-Daten Viewer (Quellen: URL: <http://gislounge.com/II/freedataviewers.shtml>; URL: <http://freegis.org> (Abgerufen 12/05))

ArcExplorer	Freie GIS Applikation von ESRI. Als 'light'-Version von ArcView enthält dieses Programm Basisfunktionalitäten zur Kartenerstellung und Kartenabfrage.
ArcReader	ArcReader ist eine freie und einfach zu handhabende Mapping-Applikation, die es erlaubt, bereits erstellte Karten anzuzeigen, auszuwerten und zu drucken.
TNTAtlas	TNTAtlas ist ein freier GIS-Daten-Viewer für Mac OS X und Windows Betriebssysteme. Unterstützte Formate sind: shapefiles, DWG, DGN, DXF, JPEG, JP2, TIFF, GeoTIFF, PNG, ECW und MrSID formats.

4.4 Beurteilung der Varianten

Für eine sofortige Bekanntmachung der Lage gewässerferner Landwirtschaftsflächen steht das Programm zur Generierung digitaler Karten in Form von Graphik- und Plot-Dateien mit Abschluss des Projektes zur Verfügung. Die Karten können für alle Bundesländer in 75 bis

150 Stunden (abhängig von der gewählten Farbenanzahl der Hintergrundkarte DTK25) automatisch erstellt werden.

Die Möglichkeit, über das Internet die Bekanntmachung der Lage gewässerferner Landwirtschaftsflächen vorzunehmen, sind vielfältiger. Der Prototyp veranschaulicht, dass der Benutzer durch einfache Navigation und einen hierarchischen Aufbau der Karteninhalte in die Lage versetzt wird, die räumliche Lage gewässerferner Landwirtschaftsflächen in einem Gebiet schnell und einfach zu prüfen. Indem die Informationen des Servers ebenfalls als WMS angeboten werden, könnten die Informationen des Internet Map-Service zu gewässerfernen Landwirtschaftsflächen zukünftig in andere Internet-GIS-Informationsportale eingebunden werden. Andere Informationsportale, z. B. die der Länder, können die Informationen in deren ländereigene Informationssysteme integrieren, ohne dass die Daten dort physisch vorliegen. Diese Möglichkeit der vernetzten Informationsbereitstellung wurde von einigen Pflanzenschutzdiensten im Verlauf eines projektbegleitenden Fachgesprächs befürwortet. Die Realisierung eines praxisreifen Produktes auf Basis des MapServer-Prototyps erfordert weitere Entwicklungszeit.

5 Verwaltungstechnische Umsetzung

Die Ergebnisse aus Kapitel 3.4 zeigen, dass mit dem in Kapitel 2 beschriebenen Verfahren ca. 47 % der Raumkulturfläche und ca. 34 % der Ackerfläche Deutschlands als gewässerferne Landwirtschaftsfläche bewirtschaftbar wären. Der landwirtschaftlichen Praxis wird auf diesen Flächen die Möglichkeit eröffnet, ohne Einschränkungen durch Abdrift-bezogene Abstandsaufgaben zum Gewässer zugelassene PSM anzuwenden. Die Einschränkung, abdriftmindernde Technik einzusetzen, wäre auf diesen Flächen ebenfalls aufgehoben und die damit auftretenden Probleme, wie erhöhter Wasserverbrauch, erhöhter Zeitaufwand durch geringere Fahrgeschwindigkeit und Spritzflecken (im Obstbau) beseitigt.

Für die erfolgreiche Umsetzung des vorgeschlagenen Verfahrens in die nationale Zulassung von Pflanzenschutzmitteln sind neben den in Kapitel 4 beschriebenen Varianten der Informationsbereitstellung auch Voraussetzungen auf Länderebene zu beachten.

5.1 Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung

Die Fragen zur Umsetzung des Verfahrens auf Landesebene wurden in den letzten beiden begleitenden Fachgesprächen 2004 und 2005 mit Vertretern der PSD diskutiert. Im Mittelpunkt standen die folgenden Fragen:

(1) **Wie würden die amtlichen Dienste der Länder ein „Verzeichnis gewässerferner Landwirtschaftsflächen“ umsetzen?** Das Umweltbundesamt als Einvernehmensbehörde bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln stellte im Fachgespräch von 2005 dar, dass die Form der Umsetzung auf Länderebene und die dadurch bedingten Kontrollmöglichkeiten die Ausgestaltung des Verfahrens bestimmen werden. Strenge Kontrollmaßnahmen durch die PSD würden die Möglichkeit der Verfügbarmachung bestimmter Pflanzenschutzmittel ausschließlich für diese Gebiete eröffnen.

(2) **Wie und durch wen kann auf Länderebene eine Bestätigung gewässerferner Landwirtschaftsflächen erfolgen?** Um auszuschließen, dass Kleinstgewässer bei der Berechnung gewässerferner Landwirtschaftsflächen unberücksichtigt bleiben (vgl. Diskussion zur Erfassungsuntergrenze von ATKIS, Kapitel 2.2.2.1), ist eine Bestätigung der ausgewiesenen gewässerfernen Gebiete erforderlich.

(3) **Welche datenrechtlichen Anforderungen müssten bei der Kartenverbreitung beachtet werden?** Die Nutzungsrechte an ATKIS-Daten und der Digitalen Topographischen Karte ist für Bundesbehörden durch eine Bund-Länder-Vereinbarung geregelt. Eine Weitergabe der originalen oder daraus abgeleiteten Daten an Landeseinrichtungen durch die

Bundesbehörden ist dann gestattet, wenn der PSD als Empfänger bereits Nutzungsrechte an den Daten hält. Diese werden von den Landesvermessungsverwaltungen erteilt.

(4) Auf welcher Datengrundlage soll die Berechnung und Klassifizierung erfolgen?

Im derzeitigen Verfahren werden gewässerferne Landwirtschaftsflächen auf Basis des ATKIS-DLM25 berechnet und klassifiziert. Die Bezugseinheit ist ein zusammenhängendes landwirtschaftliches Flächenstück (vgl. Kapitel 2.2.3.1). Alle Bundesländer verfügen neben ATKIS auch über Landwirtschaftsflächen aus InVeKoS-GIS (vgl. Kapitel 2.2.3.2). Eine Berechnung der Entfernungsklassen auf der Basis dieser Geometrien lässt eine erhöhte Akzeptanz des Verfahrens erwarten. Zur Berechnung und Klassifizierung müssten die Geodaten durch die Bundesländer zur Verfügung gestellt werden.

5.2 Ausgangslage der amtlichen Pflanzenschutzdienste

Im letzten der begleitenden Fachgespräche zum Vorhaben (Ende April 2005) wurde vereinbart, dass die amtlichen Pflanzenschutzdienste der Länder über den Kenntnis- bzw. Projektstand detailliert informiert werden, damit sie die notwendigen Voraussetzungen für die Umsetzung des Verfahrens rechtzeitig gestalten können. Mit Bezug auf diese Tagung wurden die PSD angeschrieben, um ihnen einerseits Protokoll und weitere Hintergrundinformationen zu dem Projekt zukommen zu lassen. Zum anderen sollte auf diesem Weg ermittelt werden, welche weitere Unterstützung die PSD von den Bundesbehörden für eine erfolgreiche Umsetzung erwarten. In einem kurzen Fragenkatalog, der fünf Fragen umfasste, wurden im Juli 2005 die Voraussetzungen abgefragt (Anschreiben, Fragebogen und Verteiler siehe Anhang).

Auf die Befragung antworteten sieben der sechzehn angeschriebenen amtlichen Pflanzenschutzdienste.

Zunächst wurde nach dem Interesse gefragt, Daten und Informationen zur Verortung gewässerferner Landwirtschaftsflächen zur Verfügung gestellt zu bekommen. Fünf der acht PSD bejahten diese Frage. Zwei der fünf verbanden die Antwort mit dem Hinweis, dass damit die alte Abstandsregelung NW607 entfallen bzw. es zu einer Vereinfachung der Gewässerabstandsaufgaben kommen sollte. Zwei PSD sehen in dem Ansatz keine Vereinfachung und praxisnähere Gestaltung von Abstandsaufgaben. Ein PSD antwortete ebenfalls ablehnend mit Verweis auf eine erfolgte Besprechung der Pflanzenschutzdienste, wonach das Verfahren als nicht zu befürworten beschieden wurde.

Die zweite Frage bezog sich auf die Bezugseinheit für Berechnung und Ausweisung gewässerferner Bewirtschaftungsflächen. Es wurde nach dem Interesse gefragt,

landeseigene digitale Feldblock-, Feldstück- oder Schlagverzeichnisse zu verwenden und ob diese Daten den Bundesbehörden zur Verfügung gestellt werden können. Fünf PSD befürworten die Berechnung auf Feldblock (bzw. -stück, Schlag-)Basis, da diese wie ein PSD herausstellt, ebenfalls die Grundlage für die Antragsverfahren der landwirtschaftlichen Betriebe darstellen. Die eigentumsrechtlichen und datenschutzrechtlichen Prüfungen erfolgen in drei der fünf PSD. Ein Dienst sagte die Daten zu und diese wurden mittlerweile zur Verfügung gestellt. Ein anderer PSD geht nicht auf den zweiten Teil der Frage ein. Zwei PSD gehen nicht direkt auf die Fragen ein, sondern führen aus, dass der Daten- und Informationsfluss innerhalb des Verfahrens zusätzliche finanzielle Mittel sowie Personal erfordern, welche derzeit und möglicherweise auch in Zukunft nicht zur Verfügung stehen.

Die dritte Frage behandelt die Nutzungsrechte für das ATKIS DLM25 und die DTK25. In drei PSD liegen im Geschäftsbereich Nutzungsrechte für ATKIS und DTK25 Daten vor. In einem der drei ist die Weitergabe der Daten zu prüfen. In einem weiteren PSD liegen Nutzungsrechte nur für DTK25 vor. Drei der PSD, mit ablehnender Haltung dem Ansatz gegenüber, geben zu diesem Punkt keine Auskunft.

Die vierte Frage behandelt die Problematik in ATKIS nicht erfasster Kleinstgewässer (vgl. Kapitel 2.2.2.1). Gefragt wurde nach der Möglichkeit einer behördlichen Bestätigung der gewässerfernen Landwirtschaftsflächen. Eine Gemeinsamkeit aller antwortenden PSD war der Hinweis auf den damit verbundenen Arbeitsaufwand, der bisher nicht absehbar ist bzw. nicht zu leisten sein wird. Ebenso wird von drei PSD die Notwendigkeit des Schutzes von Kleinstgewässern betont. Ein PSD fragt nach der Art der Prüfung (Stichprobenanzahl, Luftbildbasis oder Begehung). Aus den Antworten zweier PSD geht hervor, dass diese davon ausgehen, „nicht ständig Wasser führende Gewässer“ mit einer Länge größer 500 m seien nicht erfasst. Das ist jedoch nicht richtig. „Nicht ständig Wasser führende Gewässer“ mit einer Länge kleiner 500 m können möglicherweise im ATKIS-DLM25/2 nicht enthalten sein (vgl. Kapitel 2.2.2.1).

In der letzten Frage wird nach der geplanten Form der Umsetzung gefragt und ob ein Antragsverfahren geplant ist. Ein PSD lehnt mit Verweis auf den Arbeitsaufwand und die schwierige Akzeptanz bei den Pflanzenschutzmittelanwendern ein landesweites Antragsverfahren ab. Denkbar sei für diesen PSD eine Veröffentlichung der Information als ein zusätzliches Thema im Landeseigenen InVeKoS – GIS. Ein anderer PSD erachtet den Aufwand ebenfalls als sehr groß. Dieser sei nicht gerechtfertigt, wenn es nur die Anwendungsbestimmung NW607 betreffe. Zwei PSD verweisen auf den noch ausstehenden Abschluss der Diskussionen im Bund-Länder-Arbeitskreis „Abstandsauflagen“. Zwei weitere PSD bemängeln, dass bisher keine Informationen bereitgestellt wurden, die Auskunft

darüber geben, welche Pflanzenschutzmittel wann für welchen Zweck auf Grund des Verfahrens zukünftig zusätzlich für die Praxis bereitstehen. Dies sollte bekannt sein, um die oben genannten Aufwendungen auch begründen zu können. Diese Dienste sind auch der Ansicht, dass für die praktische Anwendung von PSM ein Verzeichnis „gewässerferner Flächen“ entbehrlich sei. Bereits jetzt sei im Rahmen der Fachrechtskontrollen sichergestellt, dass PSM sach- und auflagengerecht angewendet werden. Auch PSM mit höheren Abstandsauflagen können, deren Ansicht nach, ohne Ausweisung spezieller „gewässerferner Gebiete“ sachgerecht ausgebracht werden, wenn die entsprechenden Flächen augenscheinlich nicht an Gewässer grenzen. Der Pflanzenschutzdienst sowie der Kontrolldienst werden die Einhaltung dieser Auflagen kontrollieren und Verstöße ahnden, Fehlanwendungen und Nichtbeachtung seien auch bei einem neuen System nicht auszuschließen.

Aus den Antworten der sieben PSD lassen sich folgende Kernaussagen herausstellen:

- Alle der antwortenden PSD sind sehr an einer Vereinfachung der bestehenden Anwendungsbestimmungen interessiert. Sollte der in dieser Arbeit verfolgte Ansatz der Ausweisung gewässerferner Landwirtschaftsflächen hierbei hilfreich sein, wird der Ansatz unterstützt. Eine Regelung, die allein auf die Veränderung der Anwendungsbestimmung NW607 abzielt, ist nicht im Sinne der PSD.
- Die Berechnung und Ausweisung gewässerferner Landwirtschaftsflächen sollte auf Basis der landeseigenen InVeKoS-GIS Daten erfolgen. Die Bereitstellung dieser Daten ist überwiegend möglich bzw. wird geprüft.
- Die länderseitige Bestätigung von Karten zu gewässerfernen Landwirtschaftsflächen vor dem Hintergrund der in ATKIS möglicherweise unerfassten Kleinstgewässer ist mit einer Überprüfung der realen Landschaft verbunden. Der Arbeitsaufwand hierfür ist nicht abschätzbar bzw. auf Grund der personellen und finanziellen Situation nicht zu leisten. Gleiches gilt für die Ausweisung der Flächen als Antragsverfahren.

5.3 Lösungsweg für eine erfolgreiche Umsetzung

Die Antworten der PSD waren bei der Entwicklung eines Lösungswegs sehr hilfreich. Zum einen konnten sich die Projektbearbeiter ein Bild von der Motivation und den Erwartungen der PSD hinsichtlich der Umsetzung eines „Verzeichnisses gewässerferner Landwirtschaftsflächen“ machen. Für eine grundsätzlich positive Haltung dem entwickelten Verfahren gegenüber stellen aus Sicht der PSD die folgenden Punkte die notwendige Voraussetzung dar:

- (1) Eine Umsetzung des Verfahrens darf zu keiner personellen oder finanziellen Mehrbelastung der PSD führen.
- (2) Das Verfahren muss Bestandteil vereinfachter Anwendungsbestimmungen sein.
- (3) Mit dem Verfahren müssen zusätzliche PSM verfügbar werden.

Dabei ist festzustellen, dass die beiden letztgenannten Rahmenbedingungen nicht durch das Vorhaben beeinflusst werden können. Dennoch ist aus Sicht der Verfasser eine erfolgreiche Umsetzung des Verfahrens möglich und sollte in folgender Weise geschehen:

5.3.1 Berechnung und Klassifizierung

Eine dafür geeignete Einrichtung berechnet und klassifiziert Landwirtschaftsflächen in „gewässerferne Gebiete“ nach der in Kapitel 2.5 beschriebenen Methode. Nach Absprache mit den Ländern werden die Berechnungen auf landeseigenen Daten zur genaueren Beschreibung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsflächen erstellt.

5.3.2 Informationsbereitstellung

Diese geeignete Einrichtung unterhält, verwaltet und aktualisiert die Daten zur räumlichen Lage gewässerferner Landwirtschaftsflächen in einer Geodatenbank und stellt diese Information durch einen eigenen Internet Map Service bereit. Diese Informationen des Servers werden ebenfalls als Web Map Service (WMS) nach Standard des OpenGIS Consortiums (OGC) angeboten (vgl. 4.2). Durch die WMS Spezifikation wird ermöglicht, dass die Informationen des Map Servers in andere Internet-GIS-Informationssysteme eingebunden werden können. Dies gestattet, dass Daten zur räumlichen Lage gewässerferner Landwirtschaftsflächen zur Wahrung der Konsistenz und der Aktualität zentral auf dem Map Server der geeigneten Einrichtung eingestellt werden und abrufbar sind. Andere Informationssysteme, z. B. die der Länder, können die Informationen jedoch in deren ländereigene Informationssysteme integrieren ohne dort redundant vorzuliegen.

5.3.3 Aufgaben des Landwirts

Ein Landwirt informiert sich über die Eingruppierung seiner Flächen und entscheidet sich, die erweiterten Möglichkeiten des PSM-Managements auf gewässerfernen Landwirtschaftsflächen zu nutzen.

Der Landwirt informiert den PSD schriftlich von dieser Absicht unter Nennung der antragsrelevanten Identitätsnummer der Schläge und weist eine Bestätigung nach, wonach sich keine Kleinstgewässer auf der Fläche und in 75 m bzw. 150 m Umgebung befinden. Diese Feststellung hat durch ein unabhängiges Unternehmen auf Basis einer Geländebegehung zu erfolgen.

Für diese Dienstleistung kommen verschiedene Gruppen in Betracht: Sowohl Planungs- oder Vermessungsbüros als auch Behörden (Kataster, Pflanzenschutz, Naturschutz) oder Verbände (Wasser- und Bodenverbände, Umwelt- und Naturschutzverbände) können diese Feststellung durchführen und eine Bestätigung erteilen. Im Zweifelsfall hat die zuständige Behörde zu entscheiden, ob es sich um ein „abstandsrelevantes“ Gewässer handelt (vgl. Diskussion zu gelegentlich und periodisch wasserführenden Oberflächengewässern, Kapitel 2.2.2.1).

Die Kosten für eine solche Bestätigung können an dieser Stelle nicht prognostiziert werden. Verschiedene Punkte lassen vermuten, dass der Vorteil des Landwirts aus der Bewirtschaftung gewässerferner Landwirtschaftsflächen die Kosten der Bestätigung überwiegt:

- Landwirte werden das Verfahren nur für ertragsstarke Standorte nutzen.
- Landwirte sind mit der Umgebung ihrer Flächen vertraut und wissen, ob sich Kleinstgewässer in der Nachbarschaft oder auf der Fläche selbst befinden. In diesen Fällen werden sich Landwirte nicht um eine Bestätigung bemühen.
- Da verschiedene Berufsgruppen für diese Tätigkeit in Betracht kommen und auch die Feststellung im Auftrag mehrerer Landwirte durchgeführt werden kann, können Wettbewerb und Auftragsvolumen die Kosten für den einzelnen Landwirt reduzieren.
- Da die Bestätigung über viele Jahre Bestand haben würde, relativieren sich die einmalig anfallenden Kosten.
- Die bestätigte Information, dass keine Kleinstgewässer in einem definierten Raum vorkommen, kann vermarktet werden. Landesvermessungs- und/oder Katasterämter können diese Information zur Weiterentwicklung ihrer Produkte nutzen, z. B. hin zu einem ATKIS-DLM25 ohne Erfassungsuntergrenze für Gewässer.
- Die Kosten für die einmalige Feststellung könnten von PSM-Herstellern für einen Übergangszeitraum mitgetragen werden, da die Hersteller vom Einsatz der Mittel auf gewässerfernen Landwirtschaftsflächen profitieren.

5.3.4 Die Rolle der Pflanzenschutzdienste

Da die Nutzung der erweiterten Möglichkeiten des PSM-Managements auf gewässerfernen Landwirtschaftsflächen durch Landwirte anzuzeigen ist, haben die PSD Kontrolle über den Umfang der Flächen und die Kenntnis darüber, welche Landwirte das Verfahren nutzen. Von der Stichprobenziehung für Kontrollen des amtlichen Dienstes können alle als gewässerfern ausgewiesenen Landwirtschaftsflächen hinsichtlich der Einhaltung von Anwendungsbedingungen zu Gewässern ausgeschlossen werden. Auf gewässernahen Flächen sollte in der Konsequenz der Nicht-Einsatz der für gewässerferne Flächen zugelassenen Mittel verstärkt überwacht werden.

5.4 Beurteilung des Szenarios

Ob das in Kapitel 5.3 skizzierte Szenario zur Einführung des Verfahrens auf Länderebene Relevanz für die Praxis besitzen kann, hängt nach Kenntnis der Ausgangslage der Pflanzenschutzdienste (vgl. Befragung der PSD, 5.2) und den Wirtschaftlichkeitserfordernissen landwirtschaftlicher Unternehmen letztlich von folgenden Punkten ab:

- (1) Wird das Verfahren Teil vereinfachter Anwendungsbestimmungen im Rahmen der geplanten Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung?
- (2) Welche Kosten entstehen durch den Nachweis, durch PSM-Management auf gewässerfernen Landwirtschaftsflächen keine Kleinstgewässer zu übersehen?
- (3) Wird der Landwirt trotz der Kosten für den Nachweis einen Produktionsvorteil durch die Inanspruchnahme des Verfahrens haben?
- (4) Werden die „neuen vereinfachten Anwendungsbestimmungen“ langfristige Gültigkeit besitzen?

6 Schlussfolgerungen und Ausblicke

Folgende Kernaussagen des Forschungsvorhabens sind hervorzuheben:

(1) Das Berechnungs- und Klassifizierungsverfahren für gewässerferne Landwirtschaftsflächen stellt ein praktikables und fortschreibbares System zur Beschreibung landwirtschaftlicher Flächen hinsichtlich des Expositionspotentials für aquatische Organismen durch Einträge aus Abdrift dar.

Mit der Flächenklassifikation über die minimale Distanz zum nächsten Oberflächengewässer wird ein nachvollziehbares und zugleich leicht vermittelbares Kriterium verwendet. Die Abhängigkeit zwischen der Akzeptanz und der Vermittelbarkeit des Verfahrens gegenüber der landwirtschaftlichen Praxis ist insbesondere von Seiten der Pflanzenschutzdienste im Verlauf der Forschungsarbeit betont worden.

Die Umgruppierung von Grenzfällen basiert auf dem statistischen Zusammenhang zwischen der Größe des expositionsrelevanten Flächenanteils einer Landwirtschaftsfläche, der minimalen Distanz dieser Fläche zum nächsten Oberflächengewässer und der durch PSM-Abdrift aus diesem Flächenanteil möglichen PSM-Konzentration in dem Gewässer. Durch den Rückschluss von der berechneten Konzentration im Gewässer auf die Größe des expositionsrelevanten Anteils des Flächenstückes, ist es möglich, sowohl über einen tolerablen Konzentrationswert als auch über eine korrespondierende tolerable Größe des expositionsrelevanten Flächenanteils eine Umgruppierung der Grenzfälle vorzunehmen. Die Festlegung von akzeptablen Mittel- oder Wirkstoffkonzentrationen im Gewässer zur Charakterisierung von Grenzfällen kann auf dieser Grundlage von den an der Zulassung beteiligten Behörden getroffen werden. Das Verfahren der Expositionsabschätzung wird in Anlehnung an das im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln entwickelte Verfahren durchgeführt. Damit wird eine realistischere Beschreibung der Exposition durch Abdrift erreicht, was in forschungsbegleitenden Fachgesprächen von Vertretern der Industrie und der Wissenschaft als notwendig erachtet wurde.

(2) Der landwirtschaftlichen Praxis wird mit diesen Ergebnissen die Möglichkeit eröffnet, auf gewässerfernen Landwirtschaftsflächen ohne Einschränkungen durch Abdrift bezogene Gewässerschutzauflagen zugelassene PSM anzuwenden. Die Einschränkung, abdriftmindernde Technik einzusetzen, wäre auf diesen Flächen ebenfalls nicht mehr erforderlich. Die damit auftretenden Probleme, wie z. B. erhöhter Wasserverbrauch, erhöhter Zeitaufwand durch geringere Fahrgeschwindigkeit, Spritzflecken (im Obstbau) wären

beseitigt. Die Produzenten von Pflanzenschutzmitteln können für wichtige Wirkstoffe die Zulassung auf diesen Flächen beantragen.

Vor diesem Hintergrund kann ein „Verzeichnis gewässerferner Landwirtschaftsflächen“ eine sinnvolle Ergänzung der vereinfachten Anwendungsbestimmungen im Rahmen der geplanten Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung darstellen. Die Anwendung von PSM auf gewässerfernen Landwirtschaftsflächen kann als Alternative in allen Risikominderungsgruppen aufgenommen werden, in denen eine Abdriftminderung bzw. die Einhaltung von Abständen gefordert ist.

(3) Für ein bundesweit einsetzbares Verfahren, das auf großmaßstäbigen Informationen zur Landschaft basiert, stellt das Digitale Landschaftsmodell 25 des Informationssystems ATKIS der Landesvermessungsverwaltungen eine geeignete Datengrundlage dar. Gewässer und Landwirtschaftsflächen als wesentliche Landschaftsobjekte des Verfahrens liegen in einem einheitlichen Informationssystem vor. Dies gewährleistet eine für die Berechnungen relevante hohe relative Genauigkeit (Lagegenauigkeit eines Objektes in Beziehung auf Objekte in seiner Nachbarschaft). Der Verwendungsmaßstab liegt zwischen 1:10.000 und 1:30.000. Die Daten unterliegen festgelegten Fortführungs- und Aktualisierungszyklen. Die Fortführung basiert auf aktuellen Ortho-Luftbildern. Landesvermessungsämter als auch das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (für Bundesbehörden) unternehmen Qualitätskontrollen. Metadaten zu Qualität, Lagebezug, Ausdehnung, Objektliste sind über das Internet aktuell und nach internationalen Standards zugänglich. Der Datenzugriff ist für Bundesbehörden durch eine Bund-Länder-Vereinbarung garantiert.

(4) Die Verfügbarkeit anderer geeigneter bundesweiter Geodaten ist beschränkt. Geodaten, die eine genauere Beschreibung der räumlichen Grenzen landwirtschaftlicher Bewirtschaftungseinheiten ermöglichen, liegen den Ländern als InVeKoS-GIS-Daten vor. Die Einbeziehung dieser Daten kann die Akzeptanz des Verfahrens weiter erhöhen, da die Daten in der Regel unter Mithilfe der Landwirte erstellt wurden, in der Agrarförderung verwandt werden und vielfach in die Agrarinformationssysteme der Länder integriert¹³ sind. Der Datenzugriff für Bundesbehörden muss mit den einzelnen Bundesländern verhandelt

¹³ z. B. (Brandenburg) URL: http://imsprod.brandenburg.de/Invekos_internet/viewer.htm [Abgerufen: 1/06], Rheinland-Pfalz URL: <http://www.flo.rlp.de> [Abgerufen: 1/06]

werden. Aus einer Befragung der Pflanzenschutzdienste geht grundsätzliches Interesse der Verwendung der landeseigenen Geodaten hervor. Eine positive Entscheidung über die tatsächlichen Nutzungsrechte an diesen Daten liegt bisher nur aus einem Bundesland vor.

(5) Das vorgeschlagene Realisierungsverfahren kann auf der Grundlage des Gewässernetzes des ATKIS DLM25/2 durchgeführt werden. Um dennoch eine abgesicherte Quantifizierung der Unsicherheit, mit der gewässerferne Landwirtschaftsflächen auf Basis des ATKIS DLM25/2 klassifiziert werden, zu erreichen, müssen auf Basis eines Stichprobenverfahrens umfangreiche Erhebungen zum Gewässernetz durchgeführt werden. Da die Durchführung terrestrischer Kartierungen zu aufwändig ausfällt, kommen hierfür beispielsweise Vergleiche mit großmaßstäbigen naturschutzfachlichen Gewässerkartierungen oder mit Daten der kommunalen Wasserwirtschaft in Frage. Derartige Daten standen mit Ausnahme einer Sollkartierung nicht zur Verfügung. Dies stellt gleichzeitig eine Plausibilitätsprüfung des Klassifikationsverfahrens dar.

Bei der Berücksichtigung des Verfahrens „gewässerferner Landwirtschaftsflächen“ als sinnvolle Option der vereinfachten Anwendungsbestimmungen im Rahmen der geplanten Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung sollte ebenfalls die Möglichkeit GIS-basierter Applikationstechnik zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln auf „gewässerfernen Teilflächen“ berücksichtigt werden. Eine derartige Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln bringt eine Reihe von Vorteilen. Unter der Voraussetzung geprüfter Technik könnten auch Flächen behandelt werden, die nicht als gewässerfern klassifiziert sind oder Grenzfälle darstellen. Dem Anwender wird ermöglicht, diese eigentlich gewässernahen Flächen ab einem Abstand von 75 m bzw. 150 m zum Gewässer zu behandeln, sofern der Einsatz mit einem dafür entwickelten System aus Applikations- und Boardtechnik sowie den im Vorhaben erstellten Distanzrasterdaten erfolgt. Die Einhaltung von Abstandsauflagen wird über die Boardtechnik gewährleistet (z. B. durch das Abschalten der Düsen) mit der Folge, dass durch Unachtsamkeit verursachte Pflanzenschutzmitteleinträge reduziert werden. Der Praktiker kann im Einzelfall bei Überwachungsmaßnahmen die Einhaltung von Abstandsauflagen nachweisen (Entlastung bei Gewässerverschmutzung). Die vorhandene Datenbasis über die ausgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen kann für die gesetzlich vorgeschriebene Dokumentationspflicht herangezogen werden. Die vorhandene Elektronikausstattung kann umfassender genutzt werden (unerhebliche Zusatzkosten). Die Datengrundlagen wurden in diesem Forschungsvorhaben erstellt.

(6) Das Potential für gewässerferne Landwirtschaftsflächen variiert in den Bundesländern für Feldkulturen zwischen 10 % und 70 % bezogen auf die gesamte Anbaufläche von Feldkulturen je Bundesland. Bezogen auf Deutschland beträgt der Anteil 34%. In

Raumkulturen ist für Deutschland mit 47 % ein deutlich höherer Anteil der Gesamtanbaufläche von Raumkulturen gewässerfern. Innerhalb der Bundesländer variiert der Anteil gewässerferner Anbauflächen für Raumkulturen zwischen 25 % und 60 %.

(7) Die Bekanntmachung gewässerferner Landwirtschaftsflächen kann in drei verschiedenen Varianten der Informationsbereitstellung erfolgen. Ein schon jetzt einsetzbares Verfahren stellt die automatisierte Generierung digitaler Karten im TK25-Blattschnitt als Graphik-Datei (Adobe® pdf-Datei) und als Plot-Datei (eps-Datei) dar. Die Ämter sind mit den Plot-Dateien in der Lage, analoge Karten nach ihrem Bedarf selbst zu erstellen. Die Karten als Graphik-Dateien im kompakten pdf-Format können mit kostenlosen pdf-Leseprogrammen (z. B. Adobe Reader) am Bildschirm betrachtet und auch per E-mail versandt werden. Die Auslieferung der Karten an die Länder erfolgt auf portablen Datenträgern wie einer CD oder einer DVD.

Für eine zweite Variante der Informationsbereitstellung wurde ein Prototyp eines Internet Map Service auf Basis des UMN MapServers entwickelt. Durch einfache Navigation und einen hierarchischen Aufbau der Karteninhalte ist der Benutzer in der Lage, schnell und einfach die räumliche Lage gewässerferner Landwirtschaftsflächen in einem Gebiet zu prüfen. Die Informationen des Servers werden ebenfalls als Web Map Service (WMS) nach Standard des OpenGIS Consortiums (OGC) angeboten. Durch die WMS-Spezifikation wird ermöglicht, dass die Informationen eines Mapservers in andere Internet-GIS-Informationenportale eingebunden werden können. Andere Informationsportale, z. B. die der Länder, können die Informationen in deren ländereigene Informationssysteme integrieren, ohne dass die Daten dort physisch vorliegen. Zukünftig wird es möglich sein, derartige aufgabenbezogene Internet Map Services anzubieten. Für die Entwicklung eines praxisreifen Mapping Service auf Basis des vorliegenden Prototyps zur Bekanntmachung gewässerferner Landwirtschaftsflächen ist voraussichtlich weitere Entwicklungszeit notwendig.

(8) Der vorgeschlagene Umsetzungsweg sieht vor, dass ein Landwirt den zu installierenden Internet Map Service oder das Agrarinformationssystem seines Bundeslandes nutzt, um sich über die Eingruppierung seiner Bewirtschaftungsflächen zu informieren und entscheidet, ob er die erweiterten Möglichkeiten des PSM-Managements auf gewässerfernen Landwirtschaftsflächen nutzen kann. Der Landwirt informiert den PSD von dieser Absicht unter Nennung der für alle Agraranträge relevanten Identifikationsnummer der Schläge und weist eine Bestätigung nach, wonach sich keine Kleinstgewässer auf der Fläche und in 75 m bzw. 150 m Umgebung befinden. Diese Feststellung hat durch ein unabhängiges Unternehmen auf Basis einer Geländebegehung zu erfolgen. In Betracht kommen hierfür Planungs- oder Vermessungsbüros als auch Behörden aus dem Kataster-, Agrar- oder

Umweltbereich sowie Verbände (Wasser- und Bodenverbände, Umwelt- und Naturschutzverbände). Es sollte geprüft werden, ob der Verfahrensprozess zwischen Landwirt und PSD bundesweit zentral und elektronisch erfolgen kann. Denkbar wäre ein Internet-basiertes Meldesystem. Die Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP) könnte im Auftrag der Länder ein solches System entwickeln und betreiben.

(9) Zur Gewährleistung einer möglichst großen Praxisrelevanz des entwickelten Systems, von der Berechnungs- und Klassifizierungsmethode über die Informationsbereitstellung und bis hin zum Szenario zur Einführung des Verfahrens auf Länderebene, haben die projektbegleitenden Fachgespräche mit Vertretern von Bundesbehörden, PSD, Industrie und Wissenschaft hilfreiche Anregungen gegeben. Die tatsächliche Tauglichkeit wird letztlich von folgenden Kernpunkten abhängen:

- Wird das im Forschungsvorhaben entwickelte System in den Entwurf vereinfachter Anwendungsbestimmungen, wie es die geplanten Änderungen der pflanzenschutzrechtlichen Vorschriften vorsehen (Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung und Änderung der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung) integriert werden können?
- Wird der Landwirt Produktionsvorteile durch die Inanspruchnahme des Verfahrens haben, obwohl für ihn zunächst Kosten entstehen?
- Werden die Änderungen der pflanzenschutzrechtlichen Vorschriften mit Kern der vereinfachten Anwendungsbestimmungen in der landwirtschaftlichen Praxis zu dem Eindruck längerfristiger Planungssicherheit führen? Dies ist eine notwendige Voraussetzung, um Investitionen in Techniken zu tätigen, die den PSM-Austrag weiter vermindern (z. B. Technik zur GIS-basierten PSM-Applikation).

7 Glossar

ATKIS	ATKIS steht als Akronym für das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem, das zum Zwecke der digitalen Führung der Ergebnisse der topographischen Landesaufnahme und der amtlichen topographischen Karten auf Empfehlung der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) von den Landesvermessungsämtern und dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) seit 1990 aufgebaut wird.
ATKIS-Objekte	Elemente der realen Landschaft werden als Objekte im ATKIS-DLM (DLM = Digitales Landschaftsmodell) (oft auch Basis-DLM genannt) nach einem sehr detaillierten Objektartenkatalog (ATKIS-OK) modelliert und erfasst.
Datei-basierte Datenhaltung	Bei der Datei-basierten (oder File-basierten) Datenhaltung werden Geodaten und Sachdaten durch das Betriebssystem als Dateisystem in Verzeichnissen mit Dateien verwaltet.
Differential Global Positioning System (DGPS)	Bezeichnung für Verfahren, die durch das Ausstrahlen von Korrekturinformationen die Genauigkeit der Navigation mittels GPS erhöhen können.
Digitale Landschaftsmodelle	Digitale Landschaftsmodelle beschreiben die topographischen Objekte der Landschaft und das Relief der Erdoberfläche im Vektorformat.
environmental relevant concentration (ERC)	Die umweltrelevante Konzentration oder ERC (engl.: environmental relevant concentration) ist die Konzentration eines Pflanzenschutzmittels (Wirkstoffs, Formulierung und relevanter Metaboliten), bei der die Möglichkeit eines bestimmaren Effekts auf ein ökologisches Charakteristikum eines exponierten Systems besteht (Holland 1996, US-EPA 1992). Die Konzentration bezieht sich auf den kleinsten, aus den auf der Grundlage der Anhänge II und III der Richtlinie 91/414/EWG vorgelegten Prüfungen abgeleiteten Toxizitätswert für den im Rahmen der jeweiligen Risikobewertung relevanten Endpunkt. Hierbei sind neben der im Anhang VI der RL 91/414/EWG vorgesehenen Art von Toxizitätswerten auch die dort vorgegebenen Sicherheitsfaktoren zu berücksichtigen (Bundesministerium für Umwelt 2005).
Expositionsrelevanter Flächenanteil	Der expositionsrelevante Flächenanteil ist der Anteil einer Landwirtschaftsfläche, von dem aus eine potentielle Befruchtung des Gewässers ausgehen kann. Die Möglichkeit einer Befruchtung ist bis zu 75 m (in Flächenkulturen) bzw. 150 m (in Raumkulturen) gegeben.

Flächenkulturen	Im Rahmen der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten wird die Unterscheidung in Flächen- und Raumkulturen vorgenommen (BBA 2002b, BBA 2002a). Spritz- und Sprühgeräte für Flächenkulturen sind Geräte, die mit einem waagrecht ausgerichteten Spritz- oder Sprühgestänge ausgestattet sind, wie sie vornehmlich im Acker- und Gemüsebau eingesetzt werden.
Geodaten	Unter Geodaten versteht man alle Informationen, die direkt oder indirekt einem Ort auf der Erde zugeordnet werden können. Diese Zuordnung bezeichnet man als „Georeferenzierung“ oder „Raumbezug“. Geodaten werden nach Geobasisdaten und Geofachdaten unterschieden. Als <i>Geobasisdaten</i> bezeichnet man topographische Grundlagendaten. Diese werden in Deutschland als neutrale staatliche Vorsorgeaufgabe durch die Landesvermessungseinrichtungen der Bundesländer und durch das BKG bereitgestellt. Alle anderen raumbezogenen Informationen aus Umwelt, Wirtschaft, Bevölkerung usw. werden als <i>Geofachdaten</i> betrachtet.
Georeferenzierte probabilistische Expositionsabschätzung	Als Teil der <i>probabilistischen Risikobewertung</i> beschreibt die georeferenzierte probabilistische Expositionsanalyse die bundesweite Expositionssituation unter explizite Berücksichtigung der räumlichen Variabilität der relevanten Eingangsparameter.
Gewässerferne Landwirtschaftsflächen	<p>Als gewässerferne Landwirtschaftsflächen werden in der vorliegenden Arbeit solche Landwirtschaftsflächen bezeichnet, auf denen Maßnahmen des chemischen Pflanzenschutzes zu keiner Beeinträchtigung für umliegende Gewässer führen.</p> <p>Für Flächenkulturen (bei Bodenapplikation) kann ab Entfernungen von 75 m davon ausgegangen werden, dass keine Gefahr einer Gewässerkontamination mit möglichen unerwünschten ökotoxikologischen Effekten besteht.</p> <p>Für Raumkulturen, wie Obstanlagen, Hopfengärten und im Weinbau kann, aufgrund anderer Applikationstechniken, erst bei Entfernungen ab 150 m von einer gefahrlosen Applikation aquatoxischer Mittel oder Wirkstoffe ohne abdriftmindernde Technik ausgegangen werden.</p>

<p>Potentiell belastete Gewässerabschnitte mit Wiederbesiedlungspotential</p>	<p>Potentiell belastete Gewässerabschnitte mit Wiederbesiedlungspotential sind belastete Gewässerabschnitte, in denen Wiederbesiedlung aus Wiederbesiedlungsabschnitten erfolgen kann. Es müssen nach Expertenmeinung folgende Kriterien erfüllt sein (Liess 2005, Liess 2005):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Mindestlänge von Wiederbesiedlungsabschnitten beträgt 500 m. 2. Wiederbesiedlungsabschnitte müssen bei Fließgewässern oberhalb der belasteten Abschnitte liegen. 3. Ist der belastete Abschnitt kürzer als 100 m, darf der Wiederbesiedlungsabschnitt max. 2000 m entfernt sein. 4. Ist der belastete Abschnitt länger als 100 m aber kürzer als 500 m, darf der Wiederbesiedlungsabschnitt max. 1000 m entfernt sein. 5. Ist der belastete Abschnitt länger als 500 m, muss die Länge des Wiederbesiedlungsabschnitts mind. der des belasteten Abschnitts entsprechen und darf max. 1000 m entfernt sein.
<p>Potentiell belastete Gewässerabschnitte</p>	<p>Potentiell belastete Gewässerabschnitte sind solche, die im räumlichen Bezug zu einer mit der betrachteten Kultur bestellten Fläche liegen, die nicht als „gewässerferne Landwirtschaftsfläche“ klassifiziert ist (Flächenkulturen in bis zu 75 m Nähe und Raumkulturen bis zu 150 m Nähe).</p>
<p>Probabilistische Risikobewertung</p>	<p>Grundlegender Unterschied dieses Ansatzes ist, dass die im Rahmen der Zulassung von PSM herzustellende Vertretbarkeit von möglichen Auswirkungen auf den Naturhaushalt nicht mehr anhand des Modellgewässers als realistic-worst-case getroffen wird. Diese Vorgehensweise gewährleistet zwar maximalen Schutz, vernachlässigt aber die Variabilität der Landschaft, in der das realistic-worst-case Szenario nur eine Anwendungssituation unter einer Vielzahl anderer abbildet. Die Vertretbarkeit bei einem probabilistischen Bewertungsansatz ist anhand definierter Akzeptabilitätskriterien zu definieren, die sowohl das Ausmaß von zu besorgenden Effekten in Bezug auf das Schutzgut sowie die Wahrscheinlichkeit des Auftretens solcher Effekte umfassen. Die Grundannahmen für die probabilistische Risikobewertung sind derart festzulegen, dass bei Definition des Akzeptabilitätskriteriums, z. B. das 90. Perzentil der Gesamtwahrscheinlichkeit einer Überschreitung der ERC, nicht mit nachteiligen Auswirkungen auf den Naturhaushalt zu rechnen ist. Durch geeignete Maßnahmen an solchen Orten, an denen das Auftreten von Effekten nicht mit ausreichend hoher Sicherheit ausgeschlossen werden kann, ist zu auszuschließen, dass das gesetzlich geforderte Schutzniveau unterschritten wird (Umweltbundesamt 2006b).</p>

Rasterdaten	Rasterdaten entstehen i. d. R. aus Transformations- oder Scan-Prozessen und beschreiben die geometrische Lage von Objekten als Bildinformation, wobei das Gesamtgebiet in regelmäßig angeordnete Pixel zerlegt wird.
Raumkulturen	Im Rahmen der Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten wird die Unterscheidung in Flächen- und Raumkulturen vorgenommen (BBA 2002b, BBA 2002a). Spritz- und Sprühgeräte für Raumkulturen sind Geräte, die vornehmlich im Obst-, Wein- und Hopfenbau eingesetzt werden.
Risikominderungsgruppe	Der Entwurf der 7. Verordnung zur Änderung pflanzenschutzrechtlicher Vorschriften sieht vor, dass mit der Zulassung eines Pflanzenschutzmittels das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt das Pflanzenschutzmittel in eine ebenfalls dort festgelegt Risikominderungsgruppe einteilt (Bundesministerium für Ernährung 2006, Bundesministerium für Ernährung 2006).
Vektordaten	Vektordaten beschreiben die geometrische Lage von topographischen Objekten mittels einzelner Punkte oder Stützpunktfolgen, die Linien und Flächen bilden. Durch Verbindung der Geometrie mit Sachattributen entstehen Objekte. Geoinformationssysteme (GIS) erlauben die Recherche und komplexe Auswertung dieser Informationen.
Wiederbesiedlungsabschnitte	Als Wiederbesiedlungsabschnitte werden Gewässerabschnitte angesehen, die durch Pflanzenschutzmittel als unbelastet gelten. Aus diesen Abschnitten heraus kann Wiederbesiedlung anderer Gewässerabschnitte erfolgen. Kriterien hierfür sind: Keine landwirtschaftliche Nutzung in bis zu 75 m bei Flächenkulturen, und bis zu 150 m bei Raumkulturen. Insbesondere gelten Gewässerabschnitte in Wald oder Wiesen mit einer beidseitigen Breite von mindestens 50 m und einer Länge von mindestens 500 m als Wiederbesiedlungsabschnitte (Liess 2005).

8 Literaturverzeichnis

(2006): ATKIS. Wikipedia, Die freie Enzyklopädie Bearbeitungsstand: 22. Januar 2006, 15:43 UTC. URL: <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=ATKIS&oldid=12899798> (Abgerufen: 26. Januar 2006, 10:15 UTC).

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen. (2002): Erläuterungen zu allen Teilkatalogen, Version 3.1. ATKIS-Objektartenkatalog Teil D0.

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen. (2003): ATKIS-Objektartenkatalog Basis-DLM, Stand 01.07.2003. Amtliches Topographisch - Kartographisches Informationssystem ATKIS Version 3.2.

Bach, M., P. Fischer, and H. G. Frede. (1999): Umweltwirkungen durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und ihre Beachtung in der Praxis. [43/99]. 1999. Umweltbundesamt. UBA-Texte.

Bach, M., Mohnhaupt, V., Huber, A., Frede, H. G., and Zullei-Seibert, N. (2000): Schätzung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft in die Oberflächengewässer Deutschlands. Erich Schmidt Verlag, Berlin.1-272

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. (2005): Hopfen 2005 - Anbau, Sorten, Düngung, Pflanzenschutz, Ernte. 2005. Grünes Heft.

BBA. (1992): Messung der direkten Abtrift beim Ausbringen von flüssigen Pflanzenschutzmitteln im Freiland. Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten. VII. 1992. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

BBA. (2000): Bekanntmachung über die Abtrifteckwerte, die bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln herangezogen werden. (8.Mai 2000). Bundesanzeiger No. 100, amtlicher Teil, vom 25.Mai 2000.

BBA. (2002a): Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten, Merkmale Spritz- und Sprühgeräte für Flächenkulturen. 2002a. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

BBA. (2002b): Richtlinien für die Prüfung von Pflanzenschutzmitteln und Pflanzenschutzgeräten, Merkmale Spritz- und Sprühgeräte für Raumkulturen. 2002b. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

BBA. (2006): Bekanntmachung über die Abtrifteckwerte, die bei der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln herangezogen werden. (Stand: 27.03.2006). 2006.

Bill, R. (1999): Grundlagen der Geo-Informationssysteme - Analyse, Anwendungen und neue Entwicklungen. 4[Band 2]. 1999. Heidelberg, Wichmann.

Bundesamt für Naturschutz. (2002): Daten zur Natur 2002. 2002. Bonn, Bundesamt für Naturschutz.

Bundesamt für Naturschutz. (2004): Daten zur Natur 2004. 2004. Bonn, Bundesamt für Naturschutz.

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. (2005): Kodeliste für Auflagen und Anwendungsbestimmungen zum Pflanzenschutzmittelverzeichnis. 2005.

Bundesministerium für Ernährung, L. u. V. (2006): Überarbeiteter Entwurf zur Änderung der Pflanzenschutzmittel-Verordnung und der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung. Stand: 2.2.06. 2006.

Bundesministerium für Umwelt, N. u. R. (2005): Feldbeobachtungen sowie Pflanzen- und Bodenuntersuchungen Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln in der landwirtschaftlichen Praxis - Begründung für die Notwendigkeit einer Sachverhaltsaufklärung, Stand März 2005. 2005.

Burger, Armin (2004): Flächendeckende GIS-Information für die Planung und Umsetzung der EU-Agrarpolitik, *In* Geographische Informationssysteme in der Landwirtschaft und im ländlichen Raum, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt.

DeMers, M. N. (2002): GIS Modelling in Raster. 2002. John Wiley & Sons.

Dreger, F. 2001. Geo- und bioökologische Analyse und Bewertung von Söllen in der Agrarlandschaft Nordostdeutschlands am Beispiel des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin.

Enzian, S., B. Golla, and V. Gutsche. (2004): Ein GIS-gestütztes Verfahren zur Expositionsabschätzung von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässern am Beispiel des Obstanbaugebietes am Bodensee. Estimating the PPP exposition in surface water using GIS, the fruit growing area Bodensee taken as example. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem* [396], 119. 2004. Berlin, Parey. 54. Deutsche Pflanzenschutztagung in Hamburg. 20.-23. September 2004. ().

Enzian, S. and V. Gutsche. (2004): GIS-supported calculation of the percentage of close-to-nature terrestrial biotopes in agricultural space on community basis - 2nd list of regionalized percentages of small features. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 56.

ESRI. (1997): *Understanding GIS - The ARC/INFO Method*, 4 ed. Environmental Systems Research Institute, Redlands.

EUFRAM. (11-5-2005): *Introducing Probabilistic Methods into the Ecological Risk Assessment of Pesticides*.

Fischer, T. (2003): *UMN MapServer 4.0 - Handbuch und Referenz*. 2003. Berlin, MapMedia.

Ganzelmeier, H. (2004): pp. 85-86. *In* GIS-based application of plant protection products - Examples from research and application, 4 October 2004-6 October 2004, FA.

Ganzelmeier, H., D. Rautmann, M. Spangenberg, M. Strelake, M. Herrmann, H.-J. Wenzelburger, and H.-F. Walter. (1995): *Untersuchungen zur Abtrift von Pflanzenschutzmitteln*. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtsch.*[304]. 1995. Berlin-Dahlem, BBA.

Golla, B., S. Enzian, and V. Gutsche. (2003a): GIS-aided approaches in considering local and regional landscape conditions in the pesticide use regulation process. *Bulletin Oilb/Srop* 26.

Golla, B., S. Enzian, and V. Gutsche. (2003b): Mapping potential exposure to drift of plant protection products. Bulletin OEPP 33.

Golla, B., S. Enzian, V. Gutsche, and J. Strassemer. (2006a): Vorgehensweise für eine probabilistische Analyse der Abdrift von PSM im Rahmen der Bewertung ihres Risikos für den Naturhaushalt - Beispiel Obstbau, Vortrag im Rahmen des Treffens von BVL, UBA, BBA, Vertreter der Landespflanzenschutzdienste und des IVA in der BBA, Berlin-Dahlem 11.01.2006. 2006a.

Golla, B., S. Enzian, B. Jüttersonke, and V. Gutsche. (2002): Entwicklung und Testung eines GIS-gestützten Verfahrens zur Erstellung thematischer Risikokarten als Grundlage für eine Differenzierung von Anwendungsbestimmungen zum Schutz des Naturhaushaltes beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. 2002.

Golla, B., S. Enzian, J. Strassemer, and V. Gutsche. (2006b): Neuansatz für die Risikobewertung der Abdrift von PSM. 2006b.

Gutsche, V. (2004): The Bodensee project - probabilistic pesticide exposure assessment, *In* 4th Fresenius ECOTOX Conference - Aquatic and Terrestrial Ecotoxicology and Risk Management, 2./3.12.2004, Darmstadt.

Gutsche, V. and S. Enzian. (2002): Quantifying the equipping of a landscape by natural terrestrial habitats based on digital topographical data. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 54.

Gutsche, V., B. Golla, and H. Ganzelmeier. (2004): GIS: Neue Ansätze bei der Ausbringung chemischer Pflanzenschutzmittel. ForschungsReport4-7.

Hake, G. (1982): Kartographie. [I]. 1982. Berlin, Walter de Gruyter.

Hart, A. (2001): PROBABILISTIC RISK ASSESSMENT FOR PESTICIDES IN EUROPE: Implementation & Research Needs, *In* PROBABILISTIC RISK ASSESSMENT FOR PESTICIDES IN EUROPE: Implementation & Research Needs, Central Science Laboratory, York, UK.

Holland, P.-T. (1996): Glossary of terms relating to pesticides. Pure and Applied Chemistry 68:1167-1193.

IMAGI. (2005): "Pilotprojekt Emissionsinventare" für den Aufbau einer Geodateninfrastruktur Deutschland, V 1.0. Interministerieller Arbeitskreis Geoinformation,

Imhof, E. (1968): Gelände und Karte. 3. 1968. Erlenbach-Zürich.

Kühne, S., B. Freier, D. Schenke, P. Kaul, B. Jüttersonke, and B. Beier. (2000): Feldstudie zur Risikobewertung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmittelabdrift auf Nichtzielarthropoden in Saumbiotopen. Risk assessment of spray drift on non target organisms in field margins. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft [376], 107-108. 2000. Berlin, Parey. 52. Deutsche Pflanzenschutztagung in Freising-Weihenstephan. 9.-12. Oktober 2000. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin und Braunschweig.

Kula, C. (2003): Anwendungsbestimmungen zum Schutz terrestrischer und aquatischer Biozöosen. 2003.

Landesvermessungsamt Brandenburg. (1999): ATKIS-Objektartenkatalog für das DLM 25/2 der Länder Brandenburg und Berlin. 1999.

- Laurini, R. and D. Thompson. (1992): Fundamentals of Spatial Information Systems. Academic Press, London.
- Liess, M. (2005): Schlußfolgerungen zum Treffen "Wiederbesiedlung", 8.6.2005 UFZ Leipzig. 2005.
- Liess, M. and P. C. von der Ohe. (2005): Analyzing effects of pesticides on invertebrate communities in streams on invertebrate communities in streams. Environmental Toxicology and Chemistry 24:954-965.
- Mitchell, A. (1999): The ESRI Guide to GIS Analysis. [Volume 1: Geographic Patterns & Relationships]. 1999. Redlands, Environmental Systems Research Institute, Inc.
- Mückschel, C., J. Nieschulze, G. A. Schachtel, S. Li, B. Sloboda, and W. Köhler. (2004): Web-basierte Informationssysteme in interdisziplinären Umwelt-Forschungsprojekten. Zeitschrift für Agrar-informatik 3/04.
- Paulsen, H. and T. Adams. (2003): AveiN! - MapServer erweiterung für ArcView GIS. 2003.
- Stein, B. (2002): Projektbeschreibung für das F+E-Vorhaben "Klassifizierung landwirtschaftlicher Flächenstücke hinsichtlich ihrer Expositionspotenziale für Oberflächen gewässer mittels GIS und Nutzung als Grundlage für eine Differenzierung und Kontrolle von Anwendungsbestimmungen zum Schutz des Naturhaushaltes beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln". 2002.
- Streloke, M. (2006a): Entwurf für die Veröffentlichung der Grundsätze für Probabilistische Risikobewertungen im Bereich Naturhaushalt des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel - Sitzungsvorlage zur 7. Sitzung der Bund-Länder- AG "Abstandsauflagen zu Gewässern und Saumbiotopen", 7.2.2006 in Mainz. 2006a.
- Streloke, M. (2006b): Entwurf für die Veröffentlichung der Grundsätze für Probabilistische Risikobewertungen im Bereich Naturhaushalt des Zulassungsverfahrens für Pflanzenschutzmittel im Bundesanzeiger - Stand: 31.3.2006. unveröffentlicht. 2006b.
- Streloke, M., A. W. Klein, and F. Dechet. (2003): Probabilistic Assessment Method for Risk Analysis in the framework of Plant Protection Product Authorisation. 2003. Industrieverband Agrar.
- Umweltbundesamt. (2006a): Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft – Ergebnisse von Untersuchungen des Umweltbundesamtes und Vergleich mit Erkenntnissen der Länder. 2006a. Dessau, Umweltbundesamt.
- Umweltbundesamt. (2006b): Kommentar zum Entwurf des Projektendberichtes "Klassifizierung landwirtschaftlicher Flächenstücke hinsichtlich ihrer Expositionspotenziale für Oberflächengewässer" (FKZ 202 67 442). 2006b.
- US-EPA. (1992): Selected Terms and Acronyms. Environmental Protection Agency. US-EPA Office of Pesticide Programs, Washington D.C.
- Vermessungsverwaltung Niedersachsen. (2005): Datenblatt zur Erfassung von Fließgewässern ATKIS-DLM25/3. 2005.

9 Anhang

Anschreiben zur Befragung der Pflanzenschutzdienste (vgl. 5.2)

Amtliche Pflanzenschutzdienste

(Verteiler)

Hier: Anwendung von PSM auf gewässerfernen Flächen

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft arbeitet an Verfahren, um den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf gewässerfernen Flächen frei von Abstandsauflagen zu ermöglichen. Hierzu wurde ein praxisorientierter Lösungsansatz entwickelt.

Der Forschungs- und Entwicklungsstand wurde in den letzten drei Jahren im Rahmen jährlicher Fachgespräche und Fachtagungen insbesondere mit Vertretern der Pflanzenschutzdienste der Länder diskutiert. Das letzte Fachgespräch fand am 28. April 2005 in der Biologischen Bundesanstalt, Außenstelle Kleinmachnow, statt. An diesem Termin wurde vereinbart, dass die Pflanzenschutzdienste der Länder über den derzeitigen Kenntnis- bzw. Projektstand detailliert informiert werden, damit sie die notwendigen Voraussetzungen für die Umsetzung des Verfahrens rechtzeitig gestalten können.

Zum anderen soll auf diesem Weg ermittelt werden, welche weitere Unterstützung von der Biologischen Bundesanstalt für eine erfolgreiche Umsetzung erwartet wird.

Zu Ihrer Information werden Ihnen in den kommenden Tagen der Vortrag des letzten Fachgesprächs vom 28. April 2005 als MS PowerPoint-Dokument sowie das Protokoll der Sitzung und weitere Hintergrundinformationen (einschließlich Fragenkatalog) per E-Mail zugesandt.

Wir möchten Sie bitten, uns bis zum 22.8.2005 ihre Antworten und ggf. Stellungnahmen mitzuteilen. Wenn Sie Fragen haben oder weitere Informationen benötigen, können Sie sich gern mit uns in Verbindung setzen. Ihr Ansprechpartner hierfür ist Herr Golla, Institut für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz (E-Mail: b.golla@bba.de , Tel. 033203-48-205).

Mit freundlichen Grüßen

Dr. G. F. Backhaus

Präsident und Professor

Anlagen

Fragenkatalog zur Einführung „gewässerferner Gebiete“ in den Bundesländern

1. Besteht Interesse an der Nutzung von Karten/Daten zu „gewässerfernen Gebieten“, die durch die Biologische Bundesanstalt zur Verfügung gestellt werden?

Hintergrund: Seit 2001 werden keine Pflanzenschutzmittel zugelassen, die aufgrund der aquatoxischen Wirkung mit Abständen von mehr als 20 m eingestellt werden müssen. Karten und Daten zu „gewässerfernen Gebieten“ dienen dazu, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf Flächen in größerer Entfernung zu Oberflächengewässern sachgerecht zu regeln.

In einem GIS-gestützten Verfahren werden landwirtschaftliche Flächen nach deren geringsten Entfernung zum nächsten Oberflächengewässer analysiert. Diese Distanz führt zur Eingruppierung jeder landwirtschaftlichen Fläche in eine Entfernungsklasse: Bei Entfernungen kleiner 75 m (Ackerbau) bzw. 150 m (Raumkulturen) in die Klasse „Gewässernah“, bei größeren Entfernungen in die Klasse „Gewässerfern“. Ab diesen Entfernungen ist mit keiner umweltrelevanten Exposition durch Abdrift zu rechnen.

Datengrundlage für das Verfahren sind amtliche Geobasisdaten der Bundesländer aus dem Digitalen Landschaftsmodell 25 in der 2. Ausbaustufe (DLM25/2) des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS). Die 2. Ausbaustufe des DLM25 ist derzeit für folgende Bundesländer flächendeckend verfügbar: HE, MV, NW, RP, SL, ST, TH.

Antwort:

2. Besteht Interesse an einer Berechnung auf Basis der landeseigenen digitalen Feldblock-, Feldstück- oder Schlagverzeichnisse? Wenn ja, können diese Daten zur Verfügung gestellt werden?

Hintergrund: Im derzeitigen Verfahren bildet die kleinste Bezugseinheit für die Berechnung der Entfernungsklassen eine zusammenhängende Ackerfläche oder Sonderkulturfläche aus dem Informationssystem ATKIS, die nicht durch Gewässer, Verkehrswege etc. getrennt ist. In Agrarlandschaften mit großer Schlagstruktur entspricht ein solches landwirtschaftliches Flächenstück in der Regel einem Feldblock. In kleiner strukturierten Agrarräumen kann das landwirtschaftliche Flächenstück aus ATKIS mehrere Schläge umfassen.

Alle Bundesländer verfügen neben ATKIS-Daten auch über aktuelle und lagegenaue Geometrien der landwirtschaftlichen Anbaufläche in Form digitaler Verzeichnisse wie Feldblock-, Feldstück- oder Parzellen/Schlag-Verzeichnis. Diese werden i. d. R. unter Beteiligung der landwirtschaftlichen Unternehmen erstellt.

Eine Berechnung der Entfernungsklassen auf der Basis dieser Geometrien lässt eine erhöhte Akzeptanz des Verfahrens erwarten. Hierzu müssen diese anonymisierten Geometrien, die von der BBA ausschließlich zur Berechnung der Distanzklasse verwendet werden, durch die Bundesländer zur Verfügung gestellt werden.

Antwort:

3. Sind für das Ressort/den Geschäftsbereich Nutzungsrechte für das ATKIS DLM25 und die Digitale Topographische Karte 1 : 25 000 (DTK25) vorhanden?

Hintergrund: Die Vermessungsverwaltungen der Länder stellen mit dem Informationssystem ATKIS die Topographie des Landesgebietes in einer öffentlich-rechtlichen Datenbasis für rechnergestützte digitale Verarbeitungstechnologien nach einheitlichen Grundsätzen dar.

Durch eine Bund-Länder-Vereinbarung ist die Nutzung von Geobasisdaten (wie ATKIS und DTK25) in Bundesbehörden geregelt. Eine Datenweitergabe an Landeseinrichtungen in Form digitaler Karten/Daten ist gestattet, wenn die Nutzungsrechte der jeweiligen Landesvermessungsverwaltung vorliegen.

Antwort:

4. Erfolgt eine notwendige behördliche Bestätigung der gewässerfernen Gebiete?

Hintergrund: Die Erfassung der Topographie des Landesgebietes erfolgt im ATKIS DLM25 nach bundeseinheitlichen Erhebungskriterien (Mindeststandard), die sich am Maßstabsbereich für dessen Verwendung, d. h. 1 : 10 000 - 1 :30 000 orientiert. Für das ATKIS DLM25 Gewässernetz bedeutet dies, dass nicht ständig wasserführende Gewässer

mit einer Länge bis zu 500 m (in Niedersachsen bis zu 250 m) und Teiche oder Seen, mit einer Fläche kleiner 0,1 ha (in Brandenburg kleiner 0,01 ha) nicht erfasst werden.

Um auszuschließen, dass sich derartige Kleinstgewässer in einer Entfernung von max. 75 m (Ackerbau) 150 m (Raumkulturen) zu einer Landwirtschaftsfläche befinden und diese im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes des Landes ‚Gewässer‘ darstellen, muss eine Bestätigung der ausgewiesenen gewässerfernen Gebiete erfolgen. Diese Bestätigung kann z. B. TK25-Blattweise erfolgen. Andere Varianten sind denkbar und können mit der BBA abgestimmt werden.

Antwort:

5. Ist die Ausweisung „gewässerferner Gebiete“ im Bundesland auf Antrag des landwirtschaftlichen Unternehmens geplant? Wenn nicht, welche Form der Umsetzung ist geplant?

Hintergrund: Für das Umweltbundesamt als Einvernehmensbehörde bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln ist die Form der Umsetzung auf Länderebene und die dadurch bedingten Kontrollmöglichkeiten ein wichtiges Kriterium, um über die weitere Anwendung des Verfahrens „Gewässerferne Gebiete“ zu entscheiden.

Antwort:

Verteiler für die Befragung der Pflanzenschutzdienste (vgl. 5.2)

Land	E-Mail	Postanschrift
Baden-Württemberg	poststelle@lfp.bwl.de	Landesanstalt für Pflanzenschutz
		Reinsburgstr. 107
		70197 Stuttgart
Bayern	Pflanzenschutz@LfL.bayern.de	Bayer. Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz
		Lange Point 10
		85354 Freising
Berlin	Pflanzenschutzamt@senstadt.verwalt-berlin.de	Pflanzenschutzamt Berlin
		Mohriner Allee 137
		12347 Berlin
Brandenburg	sylvia.roeder@lvf.brandenburg.de	Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung - Pflanzenschutzdienst-
		Postfach 1370
		15203 Frankfurt (Oder)-Markendorf
Bremen	birte.mersch@veterinaer.bremen.de	Lebensmittelüberwachungs-, Tierschutz- und Veterinärdienst Bremen
		Findorffstr. 101
		28215 Bremen
Hamburg	Pflanzenschutz@iangbot.uni-hamburg.de	Institut für Angewandte Botanik Pflanzenschutzamt Hamburg
		Ohnhorststraße 18

		22609 Hamburg
Hessen	orthka@ulf.hessen.de	Regierungspräsidium Gießen
		Pflanzenschutzdienst Hessen
		Schanzenfeldstr. 8
		35578 Wetzlar
Mecklenburg-Vorpommern	poststelle@lps.mvnet.de	Landespflanzenschutzamt
		Mecklenburg-Vorpommern, Sitz Rostock
		Graf-Lippe-Str. 1
		18059 Rostock
Niedersachsen	vonKroeher.carolin@lawikhan.de	Landwirtschaftskammer Hannover
		Pflanzenschutzamt
		Wunstorfer Landstraße 9
		30453 Hannover
	psa@lwk-we.de	Landwirtschaftskammer Weser-Ems
		Pflanzenschutzamt
		Sedanstr. 4
		26121 Oldenburg
Nordrhein-Westfalen	Pflanzenschutzdienst@lwk.nrw.de	Pflanzenschutzdienst der
		Landwirtschaftskammer
		Nordrhein-Westfalen
		Siebengebirgsstr. 200

		53229 Bonn
Rheinland-Pfalz	agrarwirtschaft-5@dlr.rlp.de	Dienstleistungszentrum für den ländlichen Raum (DLR), Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Rüdesheimer Str. 60-68
		55545 Bad Kreuznach
Saarland	lwk-saar-falch@t-online.de	Landwirtschaftskammer für das Saarland – Pflanzenschutzamt
		Lessingstr. 12
		66121 Saarbrücken
Sachsen	Peter.gruebner@fb06.lfl.smul.sachsen.de	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
		Stübelallee 2
		01307 Dresden
Sachsen-Anhalt	Poststelle@lpsa.ml.lsa-net.de	Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
		Silberbergweg 5
		39128 Magdeburg
Schleswig-Holstein	pflanzenschutz@pfs.alr-kiel.landsh.de	Amt für ländliche Räume Kiel,
		Abteilung Pflanzenschutz
		Westring 383
		24118 Kiel
Thüringen	postmaster@kuehnhausen.til.de	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Jena, Referat 440 – Pflanzenschutz
		Kühnhäuser Str. 101
		99189 Erfurt-Kühnhausen

Antworten der Pflanzenschutzdienste (vgl. 5.2)

1. Besteht Interesse an der Nutzung von Karten/Daten zu „gewässerfernen Gebieten“, die durch die Biologische Bundesanstalt zur Verfügung gestellt werden?	
BB	<p>Ja, es besteht Interesse an der Nutzung von Karten/Daten zur Ausgrenzung gewässerferner Gebiete zur besseren Nutzung von PSM mit der Anwendungsbestimmung NW607.</p> <p>Ja, es besteht auch Interesse an der Zulassung von PSM mit > 20 m erforderlichen Abstand zu Oberflächengewässer.</p>
BN	Ja; DLM25/2 steht für Berlin Ende des Jahres 2005 zur Verfügung.
BY	<p>Nach aktuellen Aussagen des Bayerischen Landesvermessungsamtes ist die 2. Ausbaustufe in Bayern am Laufen. Als Termin für den Abschluss wurde jetzt „Herbst 2006“ genannt.</p> <p>Nachdem die 2. Stufe von grundlegender Bedeutung für die Ausweisbarkeit von Kleinstgewässerflächen ist, bitten wir um Verständnis dafür, dass wir zur Zeit um weitere Informationen und Unterlagen bitten, ohne jedoch schon umsetzen zu können</p>
NI	Prinzipiell besteht Interesse daran, dass es zu einer Vereinfachung der Gewässerabstandsauflagen kommt. Für Niedersachsen liegen nach Auskunft des zuständigen GIS-Verantwortlichen Daten in genauerer Form vor als über die DLM25/2. Aus diesem Grund ist eine Anschaffung auch nicht geplant. Es müsste hier geklärt werden, ob die niedersächsischen Daten als Alternative für die Einteilung „gewässerfern“ oder „gewässernah“ brauchbar sind.
NW	Ja, sofern die alte Abstandsregelung entfällt
SN	<p>Mit der Festlegung von „gewässerfernen Gebieten“ müssen der PSM-Anwender, der Berater und auch der Kontrolleur einen weiteren Punkt bei der PSM-Ausbringung beachten. Mit weiteren Gebietsausweisungen wird dem Wunsch der Länder nicht entsprochen, die Anwendungsbestimmungen und Auflagen im Pflanzenschutz zu vereinfachen und praxisnäher zu gestalten.</p> <p>Ein Verzeichnis „gewässerferner Gebiete (oder Schläge)“ würde ähnlich dem Verzeichnis der regionalisierten Kleinstrukturanteile zu Streitfällen führen. Weiterhin müssten die betroffenen PSM eine zusätzliche Kennzeichnung erhalten, dass sie auf diesen gewässerfernen Flächen ausgebracht werden dürfen.</p>
TH	<p>Mit der Festlegung von „gewässerfernen Gebieten“ muss der PSM-Anwender und auch der Kontrolleur einen weiteren Punkt bei der PSM-Ausbringung beachten. Generell entspricht dieses neue Auflagensystem nicht dem Wunsch der Länder, die Auflagen bei PSM zu vereinfachen und praxisnäher zu gestalten.</p> <p>Ein Verzeichnis „gewässerferner Gebiete (oder Schläge)“ wird ähnlich dem Verzeichnis der regionalisierten Kleinstrukturanteile zu Streitfällen führen. Weiterhin müssten die betroffenen PSM eine besondere (zusätzliche) Kennzeichnung erhalten, dass sie auf diesen gewässerfernen Flächen ausgebracht werden dürfen.</p>

2. Besteht Interesse an einer Berechnung auf Basis der landeseigenen digitalen Feldblock-, Feldstück- oder Schlagverzeichnisse? Wenn ja, können diese Daten zur Verfügung gestellt werden?

BB	<p>1. Frage: Ja, weil die Feldblöcke Grundlage für die Antragsverfahren der landwirtschaftlichen Betriebe darstellen.</p> <p>2. Frage: Wird gegenwärtig beim Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg geklärt.</p>
BY	<p>Interesse an der Berechnung von schlagspezifischen Entfernungsklassen besteht. Der bayerische Pflanzenschutzdienst ist zur Zeit im Klärungsprozess mit dem Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, ob und wie die erforderlichen Unterlagen, Digitale Orthophotos, Digitale Flurstückkarten und ATKIS 2 [nach Fertigstellung] an die BBA weitergegeben werden dürfen. Darüber hinaus wird auch geprüft, ob die Flurstücksnummern per se schutzwürdige Daten sind oder erst durch die Verknüpfung mit dem Mehrfachantrag zu solchen werden.</p> <p>Die Beantwortung wird noch einige Zeit beanspruchen.</p>
NI	<p>Ja. Die Daten müssten beim SLA (Servicezentrum für Landentwicklung und Agrarförderung) in Hannover abgerufen werden. Dazu muss die Zustimmung des niedersächsischen Landwirtschaftsministeriums (Ansprechpartner Herr Kühne, Ref. 307) eingeholt werden.</p> <p>Bei den Daten kann es sich um die Blockdaten (mit und ohne Nutzungsattributierung) handeln oder aber die Anbauflächenkartierung auf Basis der Luftbilder 2001-2004 (Attributierung unbekannt).</p>
NW	<p>NRW ist Feldblocksland, die eigentumsrechtlichen und datenschutzrechtlichen Prüfungen erfolgen zur Zeit.</p>
SN	<p>Um eine hinreichende Genauigkeit zu erreichen, werden für die Festlegung von konkreten Flächen zusätzliche Daten aus der Praxis benötigt (siehe Punkt 2 des Fragebogens). Die Beschaffung und Aktualisierung der Daten obliegt den Ländern. Die Durchführung der nachfolgenden Berechnungen ist bisher ungeklärt. Weiterhin müssen die Betriebe über die Ergebnisse informiert werden (z. B. Aufbau eines Internet-Informationssystems). Diese Aufgaben erfordern finanzielle Mittel sowie Personal, welche derzeit und möglicherweise auch in Zukunft nicht zur Verfügung stehen.</p>
TH	<p>Um eine hinreichende Genauigkeit zu erreichen, werden für die Festlegung von konkreten Flächen zusätzliche Daten aus der Praxis benötigt (siehe Punkt 2 des Fragebogens). Die Beschaffung und Aktualisierung der Daten obliegt den Ländern. Die Durchführung der nachfolgenden Berechnungen ist bisher ungeklärt. Weiterhin müssen die Betriebe über die Ergebnisse informiert werden (z. B. Aufbau eines Internet-Informationssystems). Für solche Aufgaben sind finanzielle Mittel und Personal erforderlich, die gegenwärtig und möglicherweise auch in der Zukunft nicht zur Verfügung stehen.</p>

3. Sind für das Ressort/den Geschäftsbereich Nutzungsrechte für das ATKIS DLM25 und die Digitale Topographische Karte 1 : 25 000 (DTK25) vorhanden?

BB	Ja.
BY	Es gibt eine Nutzungsvereinbarung zwischen Vermessungsverwaltung und dem Landwirtschaftsressort. Wegen der Weitergabe der Daten siehe aber Antwort zu Frage 2!
NI	Nutzungsrechte sind nicht für DLM 25 aber für TK 25 bzw. auch DGK 5 Kartenblätter vorhanden.
NW	Für hoheitliche Tätigkeiten liegen die Nutzungsrechte vor.

4. Erfolgt eine notwendige behördliche Bestätigung der gewässerfernen Gebiete?

BB	<p>Auf die Frage ist gegenwärtig keine verbindliche Antwort möglich, weil nicht klar ist, in welcher Weise diese Bestätigung erfolgen soll. Es müsste uns vorher mitgeteilt werden, wie groß der Flächenanteil der gewässerfernen Gebiete in Brandenburg ist und um wie viele Feldblöcke es sich dabei handelt.</p> <p>Weiterhin ist zu klären, in welcher Weise die Prüfung vor einer möglichen Bestätigung erfolgen muss. Sind Stichproben für die Prüfung ausreichend oder müsste man sich jeden Feldblock anschauen? Wenn Stichproben möglich sind, ist der Stichprobenumfang festzulegen.</p> <p>Müsste die Überprüfung vor Ort erfolgen oder können die hochauflösenden Luftbilder der InVeKos –Befliegung genutzt werden?</p>
BY	Noch steht die Antwort des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft zur Bedeutung solcher „Kleinstgewässer“ in Bayern aus.
NI	Sofern nicht ständig wasserführende Gewässer mit einer Länge bis zu 500 m und Teiche oder Seen mit einer Fläche kleiner 0,1 ha können in dem System nicht erfasst werden, wird eine Bestätigung zwingend erforderlich sein. Der Arbeitsaufwand ist dabei momentan nicht abschätzbar.
NW	Nicht ständig wasserführende Gewässer mit einer Länge bis zu 500 m und Teiche oder Seen mit einer Fläche kleiner 0,1 ha können nur anhand von Luftbildern geprüft werden. Mit dem vorhandenen Personal ist eine rechtsverbindliche Prüfung der ca. 550 TK 25 Karten von NRW nicht möglich
SN	Nach Punkt 4 des Fragebogens werden „nicht ständig Wasser führende Gewässer“ mit einer Länge größer 500 m nicht erfasst. Damit sind die von der BBA angebotenen Daten für den gewünschten Zweck zunächst nur eingeschränkt geeignet. Erst die Überprüfung der Flächen durch die Bundesländer gibt die Sicherheit, dass es sich tatsächlich um gewässerferne Flächen handelt. Bezüglich der dafür notwendigen Aufwendungen gelten die Bemerkungen unter Punkt 2.

TH	Nach Punkt 4 des Fragebogens werden „nicht ständig wasserführende Gewässer“ mit einer Länge größer 500 m nicht erfasst. Damit sind die von der BBA angebotenen Daten für den gewünschten Zweck zunächst nur eingeschränkt geeignet. Erst die Überprüfung der Flächen durch die Bundesländer gibt die Sicherheit, dass es sich tatsächlich um gewässerferne Flächen handelt. Bezüglich der dafür notwendigen Aufwendungen gelten die Bemerkungen unter Punkt 2.
----	--

5. Ist die Ausweisung „gewässerferner Gebiete“ im Bundesland auf Antrag des landwirtschaftlichen Unternehmens geplant? Wenn nicht, welche Form der Umsetzung ist geplant?

BB	Ein landesweites Antragsverfahren wird in Brandenburg auf Grund des Arbeitsaufwandes und der schwierigen Akzeptanz der Pflanzenschutzmittelanwender abgelehnt. Vorstellbar wäre die Darstellung/Veröffentlichung der Information ob ein Feldblock gewässerfern oder gewässernah ist, als weiteres Thema in der Digitalen InVeKoS - Feldblockkarte.
----	--

BY	<p>Die geforderte Ausweisung „gewässerferner Gebiete“ (gfG) auf Einzelantrag oder mit einer Allgemeinverfügung für das ganze Bundesland ist mit einem sehr großen Aufwand verbunden. Demgegenüber steht nach vorliegenden Informationen anfangs nur eine Verbesserung im Umgang mit der NW 607. Sie ist bis jetzt nur bei 85 PSM und hier bei unterschiedlich vielen Indikationen vergeben worden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Angebot des UBA nach vollzogener Ausweisung von „gfG“ Mittel „zuzulassen“, die zur Zeit wegen größerer erforderlicher Abstände zum Gewässer nicht zugelassen werden können, kann von hier aus nicht bewertet werden, weil nicht bekannt ist, welche Wirkstoffe an dieser Hürde gescheitert sind und für welche Indikationen diese Mittel beantragt waren. Wie soll eine solche Zulassung erfolgen, wenn die Bundesländer die Ausweisung von „gfG“ unterschiedlich umsetzen? Bedeutet das eine weitere Auflage wie die „NW 604“? - Die nach der Ausweisung von „gfG“ vom UBA erwartete intensiviertere Kontrolltätigkeit durch den Pflanzenschutzdienst kann für Bayern aus personellen Gründen nicht zugesichert werden. - Jetzt zugelassene Mittel mit der NW 607 haben für die einzelnen Indikationen eine große Vielfalt verschiedener Gewässerabstandsauflagen. Z. B. „Euparen M WG“ (Stand 05.08.2005, siehe beiliegende Übersicht): 45 Indikationen, 19x NW 605/606, 8x NW 607, 6x NW 608, 7x NW 609. Diese Auflagen sind nach bisherigem Kenntnisstand aber immer noch besser handhabbar als die Trennung in gewässernahe bzw. gewässerferne Gebiete bei 75 m (Ackerbau) und 150 m (Raumkulturen) Abstandsgrenze. Bei den für die meisten Indikationen heute vorhandenen technischen Lösungen bedeutet die alleinige Modifikation der NW 607 für die betroffenen Anbauer eine Verschlechterung. - Bis jetzt ist leider nicht erkennbar, welche Vorteile mittelfristig aus diesen Abstandsgrenzen (75m, 150m) abgeleitet werden können, wenn nicht das gesamte „Auflagensystem Gewässerabstände“ daran angepasst und vereinfacht werden soll.
----	---

NI	Diese Frage kann erst nach Abschluss der Diskussionen im Bund-Länder-Arbeitskreis Abstandsauflagen beantwortet werde.
----	---

NW	<p>Diese Frage kann erst nach Abschluss der Diskussionen im Bund-Länder-Arbeitskreis Abstandsaufgaben beantwortet werden.</p>
SN	<p>In dem übergebenen Material gibt es keine Angaben, welche PS-Mittel wann für welchen Zweck auf Grund des Verfahrens zukünftig zusätzlich für die Praxis bereitstehen. Dies sollte jedoch bekannt sein, um die oben genannten Aufwendungen auch begründen zu können.</p> <p>Die Betrachtung von „gewässerfernen Flächen“ ist sicherlich für Risikobewertungen sehr gut geeignet. Für die praktische Anwendung von PSM erscheint uns jedoch ein Verzeichnis „gewässerferner Flächen“ entbehrlich. Bereits jetzt ist im Rahmen der Fachrechtskontrollen sichergestellt, dass PSM sach- und auflagengerecht angewendet werden. Auch PSM mit höheren Abstandsaufgaben können ohne Ausweisung spezieller „gewässerferner Gebiete“ sachgerecht ausgebracht werden, wenn die entsprechenden Flächen augenscheinlich nicht an Gewässer grenzen. Der Pflanzenschutzdienst sowie der Kontrolldienst werden die Einhaltung dieser Auflagen kontrollieren und Verstöße ahnden, Fehlanwendungen und Nichtbeachtung sind auch bei einem neuen System nicht auszuschließen.</p> <p>Auf Grund der hier geäußerten Bedenken wird um ein Überdenken des weiteren Vorgehens gebeten.</p>
TH	<p>In dem übergebenen Material gibt es keine Angaben, welche Mittel wann für welchen Zweck aufgrund des Verfahrens zukünftig zusätzlich für die Praxis bereitstehen. Dies sollte jedoch bekannt sein, um die oben genannten Aufwendungen auch begründen zu können.</p> <p>Die Betrachtung von „gewässerfernen Flächen“ ist sicherlich für Risikobewertungen sehr gut geeignet. Für die praktische Anwendung von PSM erscheint uns jedoch ein Verzeichnis „gewässerferner Flächen“ entbehrlich. Bereits jetzt ist im Rahmen der Fachrechtskontrollen sichergestellt, dass PSM auflagengerecht angewendet werden. Wenn es PSM mit einer Abstandsaufgabe von größer 20 m zu Gewässern geben sollte, dann können auch diese Mittel sachgerecht auf Flächen, die augenscheinlich nicht an Gewässer grenzen (ohne Verzeichnis!), eingesetzt werden. Der PSD wird die Einhaltung dieser Auflagen kontrollieren und Verstöße ahnden (Fehlanwendungen oder auch Nichtbeachtung sind auch bei einem neuen System nicht auszuschließen!).</p> <p>Aufgrund der hier geäußerten Bedenken wird um ein Überdenken des weiteren Vorgehens gebeten.</p>