

Institut für Landeskultur der Justus-Liebig-Universität Gießen

Gewässerschutz*) durch Abstandsauflagen?

Water Protection by Restriction of Spraying Distance?

Von Martin Bach, Peter Fischer und Hans-Georg Frede

Zusammenfassung

Zum Schutz der Gewässerqualität können im Zulassungsverfahren für PSM von der Biologischen Bundesanstalt Abstandsauflagen erteilt werden. Dabei wird allerdings teilweise von praxisfernen Randbedingungen ausgegangen. Natürliche Gewässerläufe sind erheblich flacher als unterstellt, weiterhin werden Felderhebungen zufolge Abstandsauflagen nicht beachtet und die PSM-Anwendung erfolgt häufig nicht sachgerecht und bestimmungsgemäß. Die abdriftbedingten Wirkstoffkonzentrationen in Oberflächengewässern liegen danach rechnerisch um ca. zwei Zehnerpotenzen höher als nach BBA-Annahmen.

Stichwörter: Gewässerschutz, Abdrifteinträge, Abstandsauflage, Praxisbeobachtung

Abstract

For the protection of water quality the Biologische Bundesanstalt imposes restrictions of spraying distances on pesticides. The conditions of spraying which the authority puts in charge are far away from reality. Natural channels are much lower than assumed, furthermore the observation of 260 pesticide applications has shown that only a very small part of the farmers takes respect to all of the rules of Good Agricultural Practice. Pesticide concentrations in surface waters caused by drift have to be calculated hundred times higher than BBA-assumptions.

Key words: Water protection, spray drift, distance restriction, field observation

Einleitung

Ein beträchtlicher Teil der Landwirtschaftsflächen in Deutschland grenzt an Oberflächengewässer. Für die Belastung dieser Gewässer ist nach (4) die direkte Abdrift maßgeblich. In diesem Zusammenhang sind von der Biologischen Bundesanstalt (BBA) Abdrifteckwerte festgelegt worden, die im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel (PSM) bei der Prüfung der möglichen Auswirkungen auf Gewässerorganismen zugrunde gelegt werden. Aus dem Vergleich der abdriftbedingten Konzentration eines Wirkstoffs im Gewässer mit ökologisch relevanten NOEC und Schwellenkonzentrationen für ausgewählte Gewässerorganismen wird der einzuhaltende Mindestabstand zu Gewässern ermittelt und gegebenenfalls eine entsprechende Abstandsaufgabe erteilt (4), (6).

*) Anmerkung der Redaktion: „Gewässerschutz“, ein im Zusammenhang mit der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln häufig diskutiertes Thema. Mit dem folgenden Beitrag wollen wir die Diskussion aufgreifen und mit weiteren Publikationen zu diesem Thema in späteren Heften des Nachrichtenblattes fortführen.

Für diese Berechnungen werden unter anderem standardisierte Abdrifteckwerte für verschiedene Kulturarten und Abstände sowie eine Gewässertiefe von 30 cm unterstellt. Aus den Ergebnissen verschiedener Untersuchungen ist zu fragen, (a) ob diese Annahmen tatsächlich sachgerecht gewählt sind und (b) inwieweit Abstandsaufgaben angesichts der herrschenden Praxis der PSM-Ausbringung in der Landwirtschaft überhaupt ein geeignetes Instrument darstellen, um applikationsbedingte Gewässerbelastungen zu vermeiden.

Berechnungsgrundlagen der Abstandsaufgaben

1. Kalkulation der mittleren Gewässertiefe

Für die Berechnung der Wirkstoffkonzentration in einem Gewässer nach Eindrift geht die BBA von einem „für weite Teile der Agrarlandschaft typischen kleinen Bach oder Graben von 30 cm Wassertiefe aus“ (4), (6). Die pro Quadratmeter Gewässer Oberfläche eingetragene Wirkstoffmenge würde danach in 300 l Wasser verdünnt. Sowohl die Kartierungen realer Gewässer (1) als auch eine einfache hydraulische Überschlagsrechnung führen zu der Erkenntnis, daß eine derartige Wassertiefe und damit auch ein entsprechender Verdünnungsfaktor – zumindest für den größten Teil der Gewässerstrecken – keineswegs als typisch gelten kann.

Für nicht ausgebaute, frei fließende Gewässer kann der Fließquerschnitt im Gerinne vereinfacht als Dreiecksprofil mit 20 % Böschungseignung dargestellt werden, das Verhältnis Breite:mittlere Tiefe beträgt für ein derartiges Profil 20:1. Mit den Annahmen, die in Abbildung 1 wiedergegeben sind, errechnet sich für die Fließgewässer in Kleinzugsgebieten (Größenordnung einige km²) während der Abflusssituation im Herbst und Frühjahr eine mittlere Wasserspiegelbreite von ca. 60 cm im Durchschnitt der Gerinnestrecke, die von Landwirtschaftsflächen gesäumt wird, die mittlere Tiefe beträgt nur etwa 3 cm. Die von (10) und (11) ermittelten Beziehungen zwischen Abfluß und Gewässerbreite führen zu ähnlichen Werten.

Eine mittlere Wassertiefe ≥ 30 cm, die von der BBA im Zulassungsverfahren unterstellt wird, ist in frei fließenden Gewässern mit ungestörter Gerinnemorphologie bei Trockenwetter im Herbst und Frühjahr (Abflußspende $5 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$) erst dann zu erwarten, wenn ein Fluß mehr als rund $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ Abfluß führt, was ungefähr 350 km² Einzugsgebiet entspricht. Flüsse mit dieser Wasserführung haben aber nur einen Anteil von wenigen Prozent an der Gesamtlänge aller Oberflächengewässer, der weitaus größte Teil der Fließgewässer ist erheblich flacher als 30 cm. Simulationsrechnungen zum Gebietsabfluß (mit dem Modell AGNPS), denen die Annahmen der Abbildung 1 zur Gerinnehydraulik zugrunde liegen, ergeben für mehrere Einzugsgebiete eine sehr gute Übereinstimmung zwischen berechneten und gemessenen Abflußwerten (9).

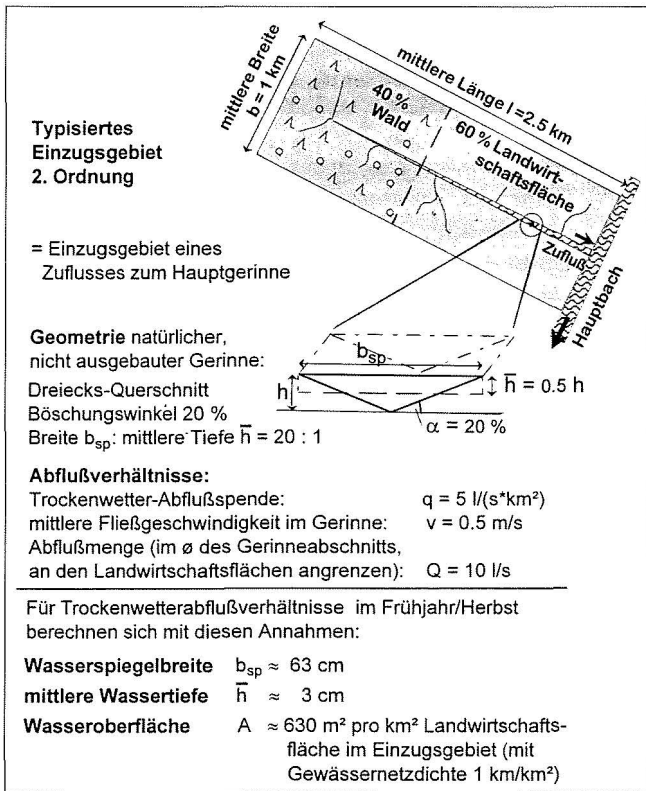


Abb. 1. Annahmen zur Kalkulation der mittleren Wassertiefe in frei fließenden, nicht ausgebauten Kleingerinnen.

2. Applikationspraxis der Landwirtschaft

Die Höhe des Abdrifteintrages in Oberflächengewässer hängt maßgeblich von der Einhaltung der Regeln der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz ab. Zu dieser Frage sind Freilandbeobachtungen zum praxisüblichen Verhalten der Landwirtschaft bei der PSM-Ausbringung durchgeführt worden (3). Im Herbst 1993 und Frühjahr 1994 wurden insgesamt 260 PSM-Anwendungen zu Feldkulturen (überwiegend Herbizidbehandlungen zu Wintergetreide) in einem Einzugsgebiet im Kreis Marburg-Biedenkopf (Hessen) ausgewertet (Abb. 2). Nach diesen Ergebnissen bilden Überschreitungen der Feldgrenzen beim Spritzen, die bei 55 % der Anwendungen festzustellen waren, den häufigsten Einzelfehler. In der Mehrzahl waren die Überschreitungen allerdings mit $\leq 0,5 \text{ m}$ nur geringfügig. 43 % der Applikationen waren mit erhöhter Abdrift verbunden, was in rund der Hälfte dieser Fälle unmittelbar auf das Spritzen bei Windstärken > 3 zurückzuführen war. Als weitere Fehler traten in der Gerätetechnik und Arbeitserledigung (in Abb. 2 nicht dargestellt) nachlaufende Düsen (24 % aller Spritzungen), ein schiefes Spritzgestänge (20 %) sowie Wenden mit laufender Spritze (11 %) auf. Wer-

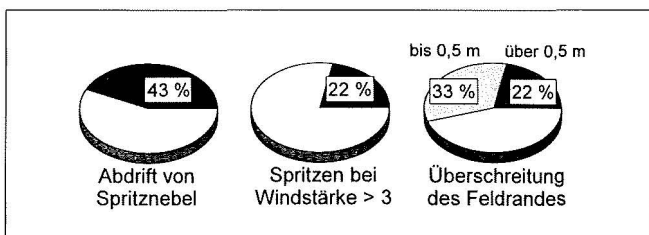


Abb. 2. Häufigkeit von nicht ordnungsgemäßen Verhaltensweisen bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln unter Praxisbedingungen (n. (3), Beobachtung von 260 PSM-Spritzungen Herbst 1993 und Frühjahr 1994).

den alle genannten Verstöße zusammen betrachtet, dann sind im Untersuchungsgebiet von (3) insgesamt nur 15 % aller PSM-Anwendungen sachgerecht und bestimmungsgemäß durchgeführt worden.

Bei allen erfaßten Anwendungen auf gewässerangrenzenden Flächen wurden Wirkstoffe eingesetzt, für die BBA-Abstandsauflagen von 10 m oder 20 m (NW600) und/oder Auflagen zum Schutz von Wasserorganismen (NW26x, NW466) gelten. Diese Auflagen wurden in keinem einzigen von 55 beobachteten Fällen eingehalten, vielmehr wurde regelmäßig bis an den Feldrand, in ca. einem Drittel der Applikation auch mehr oder weniger weit darüber hinaus gespritzt (3). Ähnliche Ergebnisse berichten (8, S. 245), deren Beobachtungen zufolge bei fehlendem Randstreifen die Applikation in den meisten Fällen bis fast zur Böschungskante der Gewässer durchgeführt wird. Die Landwirte neigten dazu, die BBA-Auflage 230 zu übertreten (7, S. 656).

Schlußfolgerungen

1. Größenordnung der Abdrifteinträge in Oberflächengewässer

Die BBA geht davon aus, daß die Abdrifteckwerte des PSM-Zulassungsverfahrens „unter Beobachtung praxisüblicher Bedingungen und realistischer Gegebenheiten“ gewählt worden sind (6, S. 82). Nach den oben aufgeführten Ergebnissen ist zu fragen, ob diese Annahme tatsächlich gerechtfertigt ist. Aus den vorstehenden Berechnungen ist als Schlußfolgerung abzuleiten, daß die kalkulierten Wirkstoffkonzentrationen, die in kleinen Fließgewässern durch Abdrifteinträge verursacht werden, mindestens um etwa zwei Zehnerpotenzen höher anzusetzen sind, als sich nach den Berechnungsverfahren der BBA ergibt. Diese rund hundertfach höhere Konzentration resultiert aus zwei Faktoren:

- Das „Modellgewässer“ weist mit 3 cm mittlerer Tiefe nur $1/10$ der Tiefe auf, mit der im BBA-Zulassungsverfahren gerechnet wird. Bei gleicher Eintragsmenge stellt sich somit eine zehnmal höhere Konzentration ein.
- Für viele Präparate, die in Feldkulturen eingesetzt werden, gelten Abstandsauflagen von 10 m resp. 20 m, bei deren Einhaltung Abdrifteckwerte von 0,3 % resp. 0,1 % gelten (4), (5). Die Freilandbeobachtungen zeigen jedoch, daß der tatsächliche Abstand zum Gewässer bei der Ausbringung durchschnittlich nur rund einen Meter beträgt. Für einen Abstand von 1 Meter jedoch mit etwa 4 % Bodensediment (95 % Percentil n. Tab. 18 in (5)) zu rechnen. Die Größenordnung der abdriftbedingten Eintragsmenge in Gewässer ist mithin bei üblicher landwirtschaftlicher Spritzpraxis mindestens zehnmal höher als nach BBA-Annahmen.

Die Abdrifteckwerte gelten nur für ordnungsgemäße PSM-Applikationen. Berücksichtigt man zusätzlich, daß häufig durch eine nicht sachgerechte Ausbringung (s. Abb. 2), insbesondere bei stärkerer Windbewegung, erhöhte Abdriftmengen entstehen, dann kann dadurch die Eintragsmenge unter ungünstigen Umständen nochmals um eine Zehnerpotenz erhöht werden.

Angaben zu Effekt-Konzentrationen (EEC) einzelner Wirkstoffe für die aquatische Umwelt, die von der BBA für die Festlegung von Abstandsauflagen zugrunde gelegt werden, sind nicht veröffentlicht. Die um das Hundertfache höheren Bereiche der EEC-Konzentrationen, die unter realistischen Bedingungen zu erwarten sind, können daher an dieser Stelle ökotoxikologisch nicht bewertet werden. Die Relevanz der Konzentrationsbereiche, die durch Abdrifteinträge verursacht werden können, soll jedoch mit Hilfe der folgenden Überschlagsrechnung aufgezeigt werden: Im Einzugsgebiet eines größeren Mittelgebirgsbaches (Lumda, Hessen, $F_N = 129 \text{ km}^2$) grenzen an rund 50 % der Gewässerstrecke Ackerflächen an (1). Unterstellt man, daß ein Fünftel dieser Flächen mit dem gleichen Wirkstoff mit einer Aufwandmenge von 1 kg/ha behandelt wird, und geht man weiterhin von einem tatsächlichen Abdrifteintrag von 4 % aus, der

gemäß Abbildung 1 auf rund 600 m² Wasserfläche pro km Gewässerstrecke mit angrenzender, behandelter Ackerfläche niedergeht, dann bedeutet das einen Abdrifteintrag von insgesamt rund 30 g dieses Wirkstoffes in das Gewässersystem im Verlauf der Ausbringungsperiode. Diese Menge reicht rechnerisch dazu aus, im Abfluß des gesamten Einzugsgebietes über mehrere Tage eine durchschnittliche Wirkstoffkonzentration von 0,1 µg/l hervorzurufen.

2. Wirksamkeit von Anwendungsauflagen

Gewässerschutz mittels PSM-Anwendungsauflagen setzt die Beachtung dieser Auflagen voraus. Wie die allgemeine Erfahrung lehrt und wie die Untersuchung von (3) bestätigt, bleiben Auflagen jedoch offensichtlich konsequent unbeachtet und Verstöße gegen die gute fachliche Praxis sind regelmäßig und in erheblichem Umfang festzustellen, solange die PSM-Anwender davon ausgehen können, daß faktisch keine Kontrolle stattfindet bzw. keine Sanktionen drohen. Unter diesen Voraussetzungen muß ein Gewässerschutz, der sich im wesentlichen auf legalistische Instrumente stützt, weitgehend wirkungslos bleiben.

Wenn die Überwachung von Gewässerschutzvorschriften weiterhin genauso wenig sichergestellt ist wie bislang, dann kommt einer weiteren Verschärfung von Anwendungsauflagen ausschließlich Symbolcharakter zu, worauf (2) hinweisen. Da die Einhaltung der Auflagen weder vorher noch nachher auch nur ansatzweise gewährleistet ist, dienen neue Vorschriften ausschließlich dazu, gesellschaftlichen Risikoängsten zu begegnen – zu einer wirksamen Problemlösung tragen sie nicht bei.

Ein rationaler Gewässerschutz muß sich an der Realität der landwirtschaftlichen Praxis orientieren. Wenn für die Konzeption von Schutzstrategien – wie beispielsweise die Festlegung von Abstandsauflagen – bestimmte Annahmen vorausgesetzt werden, dann darf dabei die Tatsache nicht außer acht gelassen werden, daß eine sachgerechte und bestimmungsgemäße PSM-Ausbringung nur in Ausnahmefällen erfolgt, geräte- und anwendungstechnische Fehler dagegen den Normalfall darstellen. Diese Gegebenheiten sollten auch im Zulassungsverfahren Berücksichtigung finden.

Literatur

- (1) BACH, M., J. FABIS, H.-G. FREDE und I. HERZOG, 1994: Kartierung der potentiellen Filterwirkung von Uferstreifen. – 2. Teil: Kartierung eines Flußeinzugsgebietes im Mittelgebirgsraum. *Z. Kulturtechnik Landentwicklung* **35** (3), 155–164.
- (2) BACH, M. und H.-G. FREDE, 1995: Gewässerschutz in der Landwirtschaft – welcher Weg ist der beste? *Z. Angewandte Umweltforschung* **8** H. 1, 58–66.
- (3) FISCHER, P., M. BACH und H.-G. FREDE, 1995: Gewässergefährdung durch Applikationseinträge von Pflanzenschutzmitteln. *Wasserwirtschaft* **85/12**.
- (4) GANZELMEIER, H., H. KÖPP, R. SPANGENBERG und M. STRELOKE, 1993: Wann Pflanzenschutzmittel Abstandsauflagen erhalten. *Pflanzenschutz-Praxis* **3/1993**, 14–15.
- (5) GANZELMEIER, H., D. RAUTMANN, R. SPANGENBERG, M. STRELOKE, M. HERRMANN, H. J. WENZELBURGER und H. F. WALTER, 1995: Studies on the spray drift of plant protection products. *Mittlg. Biolog. Bundesanstalt Land- u. Forstwirtsch. Berlin Dahlem*, H. **284**, 81–93.
- (6) KÖPP, H., 1992: Auswirkungen auf Gewässerorganismen. In: *Bewertung von Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren*. *Mittlg. Biolog. Bundesanstalt Land- u. Forstwirtsch. Berlin Dahlem*, H. **284**, 81–93.
- (7) KRAUSE, E., 1989: Konsequenzen eines strikten Grundwasserschutzes vor Pflanzenschutzmittelkontaminationen für landwirtschaftliche Betriebe im Münsterland. In: MÜLLER-WEGENER, U., und G. MILDE (Hrsg.): *Pflanzenschutzmittel und Grundwasser*. *Schriftenreihe des Vereins f. Wasser-, Boden- u. Lufthygiene* **79**, G. Fischer, Stuttgart, 653–660.
- (8) MÜLLER-WEGENER, U., W. KLEINE, B. KASCHANIAN, C. EHRIG, R. SCHMIDT, K. PROLL und G. MILDE, 1994: Pflanzenschutzmittelauswirkungen auf Trinkwassersperren. *Schriftenreihe des Vereins f. Wasser-, Boden- u. Lufthygiene* **92**, G. Fischer, Stuttgart.
- (9) RODE, M., S. GRUNWALD und H.-G. FREDE, 1995: Methodik zur GIS-gestützten Berechnung von Nährstoffeinträgen in Fließgewässer durch Oberflächenabfluß mit dem Modell AGNPS. *Z. Kulturtechnik Landentwicklung* **36**(2), 63–68.
- (10) RÜDIGER, A., 1972: Beitrag zur Querschnittsbemessung bei Niedrigwasserregulierungen schiffbarer Wasserläufe. *Diss. TU Dresden*.
- (11) ZELLER, J., 1965: Die Regime-Theorie, eine Methode zur Bemessung stabiler Flussgerinne. *Schweizerische Bauzeitung* Jg. 63, H. 5, 67–72.

Anschrift der Verfasser: Dr. Martin Bach, Dipl.-Ing. agr. Peter Fischer und Prof. Dr. Hans-Georg Frede, Institut für Landeskultur der Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstr. 3, D-35390 Gießen