

August 2012
(mit Ergänzungen insbesondere zu AMPA 06/2014)

Glyphosat in niedersächsischen Oberflächengewässern – Beeinflussung durch vermehrten Betrieb von Biogasanlagen?

1. Allgemeines

Das Pflanzenschutzmittel Glyphosat (*N*-(Phosphonomethyl)glycin) wird insbesondere unter den Markennamen „Roundup“ vertrieben und findet als Herbizid sowohl in der Landwirtschaft (u.a. Getreide, Mais) als auch in Baumschulen, im Nichtkulturland (Gleisanlagen) und bei Hobbygärtnern eine sehr breite Anwendung. Es sind in Deutschland insgesamt 45 Handelsprodukte zugelassen, die Glyphosat enthalten. Dieser Wirkstoff hemmt ein bestimmtes, für den Stoffwechsel der meisten Pflanzen notwendiges Enzym (ESP-Synthetase), welches zur Herstellung von lebenswichtigen aromatischen Aminosäuren benötigt wird.

Glyphosat wird seit etwa 30 Jahren in Deutschland verwendet und steht in der Anwendungshäufigkeit bzw. den Absatzmengen – nach einem Bericht des Deutschen Bundestages (Drucksache 17/7168, 27.09.2011) - mit etwa 5.000 t (Jahr 2010) weit vorn. Weltweit steht Glyphosat mit einer Menge von etwa 1Mio. Tonnen (Jahr 2010) eindeutig an der Spitze der eingesetzten Herbizide.

Bisher wurde Glyphosat als ein Wirkstoff eingeschätzt, der im Vergleich zu anderen Pflanzenschutzmitteln ein relativ günstiges ökotoxikologisches Profil aufweisen soll. Zwischenzeitlich mehren sich jedoch Hinweise von Naturwissenschaftlern, die auf die Gefahren von Glyphosat hinweisen, wie beispielsweise das vermehrte Aufkommen von Schadpilzen, Schadstoffeinwirkungen auf das Wurzelsystem oder die Notwendigkeit eines vermehrten Einsatzes von Dünger. Außerdem werden zunehmend Resistenzen von Unkräutern beobachtet (siehe z.B. Wikipedia). Zudem steht dieser Wirkstoff in der Kritik, weil durch mit gentechnischen Methoden gezüchtete Kulturpflanzen, wie z.B. Soja, mit einer Resistenz gegenüber Glyphosat ausgestattet sind. Glyphosat steht zudem in Verdacht, sich negativ auf die menschliche Gesundheit auszuwirken.

Glyphosat wird teilweise in Kombination mit Zusatzstoffen ausgebracht, wie z.B. POE-Tallowaminen (POE = polyethoxylated). Durch den Einsatz dieser Netzmittel, die zu einer Verbesserung der Aufnahme bzw. Durchdringung von Lipid-Schichten im Blattgewebe führen, kann die Wirkung erheblich verstärkt werden, was letztlich auch eine Erhöhung der Ökotoxizität zur Folge hat. Es gibt inzwischen Bestrebungen, die tallowamine-haltigen Netzmittel gegen besser umweltverträgliche auszutauschen.

Glyphosat bildet als primäres Abbauprodukt (Metabolit) AMPA (Aminomethyl-Phosphonsäure), welches als - ähnlich wie Glyphosat - wenig toxikologisch bedenklich angesehen wird. *Neue Erkenntnisse weisen jedoch darauf hin, dass*

AMPA auch aus anderen Verbindungen entstehen kann, wie beispielweise aus den in Haushaltreinigungsmitteln enthaltenen Phosphonaten. Über kommunale Kläranlagen kann somit auch ein Eintrag von AMPA in die Gewässer erfolgen.

2. Veranlassung

Obwohl Glyphosat aufgrund des geschilderten Sachverhalts relativ umstritten ist, wurde dieser Wirkstoff bei der Überwachung der Oberflächengewässer in der Vergangenheit - zumindest in Niedersachsen - wenig beachtet. Dies liegt u.a. auch daran, dass Glyphosat weder in der Stoffgruppe der prioritären Stoffe noch der flussgebietsspezifischen Schadstoffe enthalten ist. Erstmals sind Glyphosat und AMPA im Jahr 2008 in einer EU-RL erwähnt, nämlich im ANHANG III der RL 2008/105/EG: „Stoffe, die einer Überprüfung zur möglichen Einstufung als prioritäre Stoffe zu unterziehen sind“. Allerdings enthält diese RL keine Umweltqualitätsnormen (UQN).

Was hat jedoch Glyphosat/haben diese Untersuchungen mit dem Betrieb von Biogasanlagen zu tun?

Da Mais eine besonders hohe Energieeffizienz aufweist, wird die Pflanze unter dem Aspekt des Anbaus nachwachsender Rohstoffe bevorzugt in Biogasanlagen eingesetzt. In Niedersachsen existieren – nach Mitteilung der Hildesheimer Allgemeinen Zeitung (HAZ) vom 21.08.2012 – mittlerweile etwa 1.600 Biogasanlagen, der Maisanbau hat sich innerhalb von 10 Jahren mehr als verdoppelt. Kritiker sprechen von Maismonokulturen, die immer häufiger das Landschaftsbild prägen. Und da beim Maisanbau auch Glyphosat eingesetzt wird, haben steigende Mais-Anbauflächen auch den Einsatz größerer Jahres-Mengen dieses Herbizids zur Folge.

Diese geschilderten Aspekte nahm der NLWKN zum Anlass, in den Jahren 2010 und 2011 landesweite Untersuchungen auf diese beiden Stoffe durchzuführen. Diese Untersuchungen wurden mit denen zur EG-WRRL notwendigen gekoppelt, so dass quasi kein zusätzlicher Probenahme-Aufwand erforderlich war.

3. Monitoringkonzept

Messstellen und Untersuchungsfrequenz

An den insgesamt 140 ausgewählten Messstellen wurden entweder im Jahr 2010 oder 2011 jeweils 4 Wasserprobenahmen durchgeführt. Bei den im Tidebereich gelegenen Messstellen erfolgte die Probenahme bei Ebbestrom (ablaufend Wasser), bei den Küsten-(Nordsee-)Messstellen unter Einsatz eines Hubschraubers.

Die untersuchten Überblicksmessstellen können Tab. 2 entnommen werden, die Lage der Messstellen geht aus Bild 1 hervor. Es wurden in die Untersuchungen somit Messstellen der Flussgebiete Ems, Elbe, Weser und Rhein einbezogen (Bild 2), wobei 9 der 140 Messstellen der Kategorie der Übergangs-/Küstengewässer zuzuordnen sind. Darüber hinaus sind auch Stillgewässer in die Untersuchungen einbezogen worden, insbesondere der größte niedersächsische See, das Steinhuder Meer.



Bild 1: Lage der 140 untersuchten Messstellen

Analysenmethode

Es wurden die Gesamtwasserproben, einschl. der Schwebstoffe, extrahiert und nach Derivatisierung mittels LLE-HPLC/MS detektiert. Die jeweilige Bestimmungsgrenze beträgt sowohl für Glyphosat als auch AMPA 0,05 µg/l.

Umweltqualitätsnormen (UQN)

Verbindliche, europaweit gesetzlich festgelegte UQN existieren für Oberflächengewässer leider nicht. So wurden zur Bewertung näherungsweise die Qualitätsnormen für das Grundwasser übernommen, nämlich jeweils 0,1 µg/l.

In einem vor Jahren erstellten ersten Entwurf hat die LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) für Glyphosat eine Qualitätsnorm von 28 µg/l, für AMPA 96 µg/l vorgeschlagen. Diese Angaben haben jedoch keinen verbindlichen Charakter und wären entsprechend zu verifizieren.



Bild 2: Die Wümme Nähe Ottersberg

4. Ergebnisse und Bewertung der Befunde

Die im Rahmen dieser Untersuchungen ermittelten, statistisch zusammengefassten Befunde sind in Tab. 1 aufgeführt, sowohl bezogen auf die Einzelbefunde als auch auf die Mittelwerte je Messstelle.

Demzufolge lagen von den insgesamt 554 erhobenen Befunden bei Glyphosat 82 % und bei AMPA 46 % unter der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l. Bei einer Bewertung der Befunde nach der Grundwasser-Qualitätsnorm von 0,1 µg/l zeigt sich, dass diese bei Glyphosat bei 8 % und AMPA 41 % der vorliegenden Messwerte überschritten wurde. Während die maximal ermittelte Konzentration bei Glyphosat 1,1 µg/ betrug, lag sie bei AMPA mit 4,3 µg/l um den Faktor 4 höher als beim Ausgangsprodukt Glyphosat.

Aus den jeweils 4 pro Messstelle vorliegenden Befunden wurde der arithmetische Jahresmittelwert berechnet. Hierbei wurde, falls eine Konzentration unter der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l lag, näherungsweise mit dem Gehalt der halben Bestimmungsgrenze (0,025 µg/l) gerechnet. Lag der Mittelwert unter der Bestimmungsgrenze, wurde als Resultat < 0,05 µg/l angegeben. Durch die Mittelung lagen die maximalen Konzentrationen unter denen der Einzelwerte, nämlich 0,33 µg/l bei Glyphosat und 1,6 µg/l bei AMPA.

Von den insgesamt 140 betrachteten Messstellen wurde bei Glyphosat in 76 % der Fälle die Bestimmungsgrenze unterschritten, die Grundwasser-Qualitätsnorm von 0,1 µg/l bei 6 % der Messstellen überschritten.

Bei AMPA zeigt sich eine deutlich schlechtere Bilanz als bei Glyphosat: Hier lagen lediglich 27 % der Messstellen unter der Bestimmungsgrenze, bei 51 % der betrachteten Messstellen wurde die Grundwasser-Qualitätsnorm von 0,1 µg/l überschritten.

Legt man die LAWA-Qualitätsnorm-Entwürfe zugrunde, nämlich 28 µg/l für Glyphosat und 96 µg/l für AMPA, so zeigt sich, dass diese ausnahmslos deutlich unterschritten wurden.

Tab. 1: Statistische Zusammenfassung der Ergebnisse

| Betrachtung der Einzelbefunde: | | | | | | |
|--|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Anzahl Messwerte | Anzahl < 0,05 µg/l Glyphosat | Anzahl < 0,05 µg/l AMPA | Anzahl > 0,1 µg/l Glyphosat | Anzahl > 0,1 µg/l AMPA | Maximal-Konzentration Glyphosat | Maximal-Konzentration AMPA |
| 554 | 452 (82 %) | 254 (46 %) | 43 (8 %) | 229 (41 %) | 1,1 | 4,3 |
| Betrachtung der Jahresmittelwerte je Messstelle: | | | | | | |
| Anzahl Messstellen | Anzahl < 0,05 µg/l Glyphosat | Anzahl < 0,05 µg/l AMPA | Anzahl > 0,1 µg/l Glyphosat | Anzahl > 0,1 µg/l AMPA | Maximal-Konzentration Glyphosat | Maximal-Konzentration AMPA |
| 140 | 107 (76 %) | 38 (27 %) | 9 (6 %) | 72 (51 %) | 0,33 | 1,6 |

Der Tab. 2 können die jeweiligen Jahresmittelwerte aller insgesamt 140 untersuchten Messstellen entnommen werden.

Die im Jahresmittel höchste Glyphosat-Konzentration wurde in der Großen Hase bei Werwe gemessen (0,33 µg/l), gefolgt von der Leine bei Reckershausen (0,24 µg/l), der Aller /Grafhorst (0,16 µg/l), dem Knockster Tief/Buntelsweg (0,14 µg/l), der Ilme/Einbeck (0,13 µg/l) und Oker/Gr. Schwülper (0,13 µg/l).

Ein deutlich höheres Konzentrationsprofil ergibt sich bei AMPA. Die höchsten Jahresmittelgehalte, mit jeweils 1,6 µg/l, wurden sowohl am Verteiler-Bauwerk des Regenrückhaltebeckens (RHB) der Hase festgestellt als auch in der Leine bei Reckershausen. Jeweils 1,4 µg/l AMPA wurden im Alfsee und der Hase bei Bersenbrück gemessen, gefolgt von der Fuhse bei Wathlingen (1,3 µg/l), dem Elbe-Ästuar bei Scharhörn (1,2 µg/l) und der Innerste/Sarstedt (1,0 µg/l).

Tab. 2: Jahresmittelwerte von Glyphosat und AMPA in µg/l
(alphabetisch nach Gewässern/Messstellen geordnet), die Positivbefunde sind gelb markiert

| Messstellen- Nummer | Gewässer | Messstelle | Jahr | Glyphosat µg/l | AMPA µg/l |
|------------------------|-------------------|------------------|------|-------------------|--------------|
| 36332998 | Alfsee | Alfsee | 2011 | <0,05 | 1,4 |
| 48192024 | Aller | Brenneckenbrück | 2010 | <0,05 | 0,06 |
| 48132055 | Aller | Grafhorst | 2011 | 0,16 | 0,31 |
| 48932018 | Aller | Hodenhagen | 2010 | <0,05 | 0,21 |
| 48332010 | Aller | Langlingen | 2011 | <0,05 | 0,27 |
| 48592033 | Aller | Oldau | 2010 | 0,05 | 0,16 |
| 48992097 | Aller | Verden | 2011 | <0,05 | 0,65 |
| 38842189 | Aper Tief | Detern | 2011 | <0,05 | 0,12 |
| 38832017 | Barseler Tief | Detern-Scharrel | 2011 | <0,05 | 0,09 |
| 59922055 | Berderkesaer See | Berderkesaer See | 2011 | <0,05 | <0,05 |
| 48942215 | Böhme | Uetzingen | 2010 | <0,05 | 0,08 |
| 47962024 | Bückener Mühlbach | Bücken | 2011 | <0,05 | <0,05 |
| 49282155 | Delme | Hasbergen | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 49282075 | Delme | Holzcamp | 2011 | <0,05 | <0,05 |
| 92862250 | Dinkel | Neuenhaus | 2010 | <0,05 | 0,19 |
| 49612999 | Dümmer | Dümmer | 2011 | <0,05 | 0,09 |
| 59992055 | Elbe | Cuxhaven | 2010 | <0,05 | 0,09 |
| 59392014 | Elbe | Geesthacht | 2010 | <0,05 | 0,12 |
| 59752051 | Elbe | Grauerort | 2011 | <0,05 | 0,48 |
| 59152010 | Elbe | Schnackenburg | 2011 | <0,05 | 0,54 |
| 95102099 | Elbe-Ästuar | Scharhörn | 2011 | 0,09 | 1,2 |
| 46652032 | Else | Bruchmühlen | 2011 | 0,1 | 0,54 |
| 45692064 | Emmer | Emmern | 2010 | 0,08 | 0,06 |
| 39512011 | Ems | Gandersum | 2011 | <0,05 | 0,16 |
| 35102018 | Ems | Hanekenfähr | 2010 | <0,05 | 0,25 |
| 37712010 | Ems | Herbrum | 2011 | <0,05 | 0,29 |
| 37372035 | Ems | Hilter | 2010 | <0,05 | 0,17 |
| 37912019 | Ems | Papenburg | 2011 | <0,05 | 0,18 |
| 33952011 | Ems | Salzbergen | 2010 | <0,05 | 0,29 |
| 93492099 | Ems-Ästuar | Emshörn | 2011 | <0,05 | 0,08 |
| 59582213 | Este | Buxtehude | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 39462048 | Fehntjer Tief | Oldersum | 2011 | <0,05 | 0,07 |
| 45722132 | Fluthamel | Afferde II | 2011 | <0,05 | 0,54 |
| 48452034 | Fuhse | Peine | 2010 | 0,12 | 0,2 |
| 48492040 | Fuhse | Wathlingen | 2011 | 0,1 | 1,3 |
| 59162040 | Gartower See | Gartower See | 2011 | <0,05 | 0,15 |
| 49922053 | Geeste | Bramel | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 59422206 | Gerdau | Hansen | 2010 | <0,05 | <0,05 |

| Messstellen- Nummer | Gewässer | Messstelle | Jahr | Glyphosat µg/l | AMPA µg/l |
|------------------------|-------------------|-----------------------|------|-------------------|--------------|
| 34372017 | Große Aa | Beesten | 2010 | <0,05 | 0,078 |
| 47692123 | Große Aue | Steyerberg | 2011 | <0,05 | 0,1 |
| 47652038 | Große Aue | Ströhen | 2010 | <0,05 | 0,15 |
| 36592014 | Große Hase | Werwe | 2011 | 0,33 | 0,68 |
| 49222062 | Hache | Steimke | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 36692203 | Hahnenmoorkanal | Aselage | 2011 | <0,05 | 0,7 |
| 49482303 | Hamme | Tietjens Hütte | 2011 | <0,05 | 0,05 |
| 93912880 | Harle | Nenndorf | 2011 | <0,05 | 0,05 |
| 36372018 | Hase | Bersenbrück | 2011 | <0,05 | 1,4 |
| 36912024 | Hase | Bokeloh | 2011 | <0,05 | 0,31 |
| 36152044 | Hase | Lüstringen | 2011 | 0,05 | 0,35 |
| 36332013 | Hase | Verteiler-Bauwerk-RHB | 2011 | 0,09 | 1,6 |
| 45362053 | Hasselbach | Holzminden | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 94122175 | Hohens Tief | Schöpfwerk Wangerland | 2010 | 0,07 | 0,05 |
| 49612127 | Hunte | Bohmte | 2011 | 0,08 | 0,83 |
| 49652163 | Hunte | Colnrade | 2011 | <0,05 | 0,07 |
| 49632010 | Hunte | Hoopen | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 49692157 | Hunte | Reithörne | 2011 | <0,05 | 0,09 |
| 49652470 | Hunte | Tungeln | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 48842265 | Ilme | Einbeck | 2011 | 0,13 | 0,37 |
| 59452251 | Ilmenau | Bienenbüttel | 2011 | <0,05 | 0,14 |
| 59472190 | Ilmenau | Schleuse Fahrenholz | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 59432017 | Ilmenau | Veerßen | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 48862105 | Innerste | Langelsheim | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 48862863 | Innerste | Sarstedt | 2011 | 0,06 | 1,0 |
| 48162282 | Ise | Gifhorn | 2011 | <0,05 | 0,32 |
| 94242144 | Jade | Hohenberge | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 94292950 | Jadebusen | Arngast | 2011 | <0,05 | <0,05 |
| 59292010 | Jeetzel | Seerau | 2011 | <0,05 | 0,09 |
| 59252060 | Jeetzel | Teplingen | 2010 | <0,05 | 0,06 |
| 38892021 | Juemme | Nortmoor | 2011 | <0,05 | 0,13 |
| 49262089 | Klosterbach | Groß Mackenstedt | 2011 | <0,05 | 0,08 |
| 39892014 | Knockster Tief | Buntelsweg | 2011 | 0,14 | 0,13 |
| 48872900 | Koldinger Kiessee | Koldinger Kiessee | 2011 | 0,09 | 0,1 |
| 59362988 | Krainke | Besitz | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 48362328 | Lachte | Lachtehausen | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 36472012 | Lager Hase | Uptloh | 2011 | 0,06 | 0,31 |
| 38592181 | Leda | Amdorf | 2011 | <0,05 | 0,14 |
| 38952019 | Leda | Leer | 2011 | <0,05 | 0,2 |
| 92862410 | Lee | Scheerhorn | 2011 | <0,05 | 0,49 |

| Messstellen- Nummer | Gewässer | Messstelle | Jahr | Glyphosat µg/l | AMPA µg/l |
|------------------------|------------------------|------------------|------|-------------------|--------------|
| 48892026 | Leine | Neustadt | 2011 | 0,06 | 0,66 |
| 48852542 | Leine | Poppenburg | 2011 | 0,09 | 0,33 |
| 48812210 | Leine | Reckershausen | 2011 | 0,24 | 1,6 |
| 48812661 | Leine | Leineturm | 2010 | 0,12 | 0,16 |
| 49662123 | Lethe | Oberlethe | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 59482310 | Luhe | Roydorf | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 59692010 | Lühe | Mittelnkirchen | 2010 | <0,05 | 0,09 |
| 59652013 | Lühe-Aue | Daudiek | 2011 | <0,05 | 0,15 |
| 49872057 | Lune | Stotel | 2011 | <0,05 | 0,06 |
| 48872901 | Maschsee | Maschsee | 2011 | <0,05 | 0,17 |
| 59942126 | Medem | Otterndorf | 2011 | 0,09 | 0,11 |
| 48922950 | Meiße | Hodenhagen | 2011 | <0,05 | <0,05 |
| 48862557 | Nette | Derneburg | 2011 | <0,05 | 0,35 |
| 48542230 | Neue Aue | Ehlershausen | 2011 | <0,05 | 0,11 |
| 93632950 | Niedersächsische Küste | Norderney | 2011 | <0,05 | 0,14 |
| 93852950 | Niedersächsische Küste | Otzumer Balje | 2011 | <0,05 | <0,05 |
| 37232105 | Nordradde | Pegel Apeldorn | 2011 | <0,05 | 0,06 |
| 49232011 | Ochtum | Dreye | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 48822552 | Oder | Auekrug | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 48292018 | Oker | Groß Schwülper | 2011 | 0,13 | 0,48 |
| 48252090 | Oker | Ohrum | 2010 | 0,1 | 0,09 |
| 48212100 | Oker | Probsteiburg | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 48692093 | Örtze | Stedden | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 59832208 | Oste | Bremervörde | 2010 | <0,05 | 0,09 |
| 59872220 | Oste | Oberndorf | 2011 | <0,05 | 0,11 |
| 59812200 | Oste | Weertzen | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 48822315 | Rhume | Lindau I | 2011 | 0,06 | 0,16 |
| 48822869 | Rhume | Northeim | 2011 | 0,05 | 0,13 |
| 48282207 | Schunter | Glentorf | 2010 | 0,09 | 0,07 |
| 48282500 | Schunter | Harxbüttel | 2010 | 0,1 | 0,1 |
| 59722130 | Schwinge | Symphonie | 2010 | <0,05 | 0,12 |
| 43692019 | Schwülme | Vernawahlshausen | 2011 | 0,08 | 0,17 |
| 48822555 | Seeburger See | Seeburger See | 2011 | <0,05 | <0,05 |
| 59162080 | Seege | Meetschow | 2011 | <0,05 | 0,73 |
| 59522280 | Seeve | Hörsten | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 47682141 | Siede | Voigtei | 2010 | <0,05 | 0,13 |
| 38812133 | Soeste | Schwaneburg | 2011 | <0,05 | 0,07 |
| 48822858 | Söse | Berka | 2010 | 0,07 | <0,05 |
| 34492030 | Speller Aa | Hesselte | 2010 | <0,05 | 0,11 |
| 47812999 | Steinhuder Meer | Seemitte | 2011 | <0,05 | <0,05 |

| Messstellen- Nummer | Gewässer | Messstelle | Jahr | Glyphosat µg/l | AMPA µg/l |
|------------------------|---------------------|----------------------|------|-------------------|--------------|
| 47812098 | Steinhuder Meerbach | Hütten | 2010 | <0,05 | 0,08 |
| 47672046 | Sule | Barenburg II | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 92862534 | Vechte | Laar | 2011 | <0,05 | 0,28 |
| 92862013 | Vechte | Samern | 2010 | 0,12 | 0,36 |
| 45312020 | Weser | Boffzen | 2010 | <0,05 | 0,11 |
| 49752022 | Weser | Brake | 2011 | <0,05 | 0,35 |
| 47912026 | Weser | Drakenburg | 2011 | <0,05 | 0,4 |
| 49572011 | Weser | Farge | 2011 | <0,05 | 0,37 |
| 45512030 | Weser | Hajen | 2010 | <0,05 | 0,13 |
| 43352010 | Weser | Hemeln | 2011 | 0,1 | 0,57 |
| 45752064 | Weser | Hessisch Oldendorf | 2011 | <0,05 | 0,34 |
| 49152502 | Weser | Uesen | 2010 | <0,05 | 0,17 |
| 94502099 | Weser-Ästuar | Alte Weser | 2011 | <0,05 | <0,05 |
| 48882397 | Westaue | Lieth | 2010 | 0,05 | 0,08 |
| 49442750 | Wiedau | Rotenburg | 2011 | <0,05 | 0,23 |
| 48722285 | Wietze | Wieckenberg | 2010 | <0,05 | 0,25 |
| 48962980 | Wölpe | Rethem | 2011 | <0,05 | <0,05 |
| 49462102 | Wörpe | Mündung Wörpe | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 49412192 | Wümme | Scheeßel | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 49472037 | Wümme | Truperdeich | 2010 | <0,05 | <0,05 |
| 49452244 | Wümme-Nordarm | Ottersberg | 2011 | <0,05 | 0,08 |
| 38822045 | Zwischenahner Meer | Süd (vor Ablauf Aue) | 2010 | <0,05 | <0,05 |

5. Fazit

Es hat sich gezeigt, dass die im Rahmen dieser Untersuchungen in den Jahren 2010 und 2011 betrachteten Oberflächengewässer eine eher moderate Belastung mit Glyphosat aufwiesen. An lediglich 6 % der Messstellen wurde die näherungsweise verwendete Grundwasser-Qualitätsnorm von 0,1 µg/l überschritten.

Der Metabolit AMPA hat sich dagegen als deutlich relevanter heraus gestellt: bei 51 % der untersuchten Messstellen konnte eine Überschreitung der Grundwasser-Qualitätsnorm von 0,1 µg/l festgestellt werden.

Ähnlich verhalten sich die Relationen auch hinsichtlich der maximal gemessenen Gehalte. Während sie bei der Betrachtung sämtlicher Befunde bei Glyphosat 1,1 µg/l beträgt, waren es bei AMPA 4,3 µg/l. Die AMPA-Konzentrationen entsprachen somit im Durchschnitt dem etwa 4-fachen des Glyphosats. Auch bei Betrachtung der maximalen Jahresmittelwerte liegt der Faktor in der gleichen Größenordnung (0,33 µg/l Glyphosat zu 1,6 µg/l AMPA).

Legt man die Entwürfe der LAWA-Qualitätsnormen zugrunde, 28 µg/l für Glyphosat und 96 µg/l für AMPA, so zeigt sich, dass sämtliche Befunde deutlich darunter lagen.

Die Halbwertszeit von (löslichem) Glyphosat beträgt etwa 8,5 Tage (nach G. Henkelmann, Jahr 2005, Institut für Agrarökologie, Ökolog. Landbau und Bodenschutz an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft), d.h., dass sich die ursprünglichen Glyphosat-Gehalte innerhalb dieses Zeitraums halbieren und sich hieraus zunächst AMPA gebildet hat. Für AMPA wird eine deutlich längere Halbwertszeit von 78 – 240 Tagen, unter Umständen weit über 2 Jahre, angegeben. *Diese Fakten sprechen einerseits dafür, warum überwiegend AMPA in vergleichsweise höheren Gehalten nachgewiesen wurde: aufgebrachtes Glyphosat wird relativ rasch abgebaut, der Metabolit AMPA ist deutlich stabiler und somit langlebiger. Andererseits mehren sich jedoch die Hinweise, dass AMPA – wie bereits unter 1. erwähnt – auch über kommunale Kläranlagen (Phosphonate) in die Gewässer gelangen können. Die vorliegenden Ergebnisse weisen auch in diese Richtung.*

Nach Angaben der Landwirtschaftskammer Niedersachsen ist der Mais seit mehreren Jahren die flächenstärkste Kultur in Niedersachsen. Der Anbau von Silomais hat 2011, so die Landwirtschaftskammer, weiter an Bedeutung gewonnen. So haben die niedersächsischen Landwirte ca. 54.000 Hektar mehr Mais für die Silagenutzung eingeplant als im Vorjahr. Insgesamt waren im Jahr 2011 509.000 Hektar Mais für die Silagenutzung eingeplant.

Es ist davon auszugehen, dass durch den vermehrten Anbau von Mais auch die Menge an eingesetzten Pflanzenschutzmitteln, sprich Glyphosat, zugenommen hat. Die für Deutschland in den Jahren 2000 bis 2011 abgesetzten Glyphosat-Jahresmengen kann der Tab. 3 entnommen werden. Vergleicht man die Glyphosat-Mengen des Jahres 2000 mit denen der Jahre 2010 bzw. 2011, nämlich 3.275 t zu 5.007 t bzw. 5.415 t, so beträgt der Zuwachs innerhalb dieses Zeitraums etwa 50 % bis 60 %. Während das Maximum der abgesetzten Glyphosat-Jahresmenge innerhalb des betrachteten Zeitraums im Jahr 2008 zu verbuchen war (7.608 t), folgte 2009 ein Einbruch (3.960 t), während sich die abgesetzten Jahresmengen in den beiden Folgejahren bei etwa 5.000 t einpendelten.

Tab. 3: Abgesetzte Jahresmengen von Glyphosat in Deutschland *)

| Jahr | Jahresmengen in Deutschland Glyphosat [t] |
|------|--|
| 2000 | 3.275 |
| 2001 | 3.467 |
| 2002 | 4.246 |
| 2003 | 3.496 |
| 2004 | 4.008 |
| 2005 | 4.854 |
| 2006 | 4.845 |
| 2007 | 6.292 |
| 2008 | 7.608 |
| 2009 | 3.960 |
| 2010 | 5.007 |
| 2011 | 5.415 **) |

*) Angaben aus: Deutscher Bundestag (Drucksache 17/7168, 27.09.2011)

**) Angabe des BVL: Organophosphor-Herbizide, Summe von Glufosinat und Glyphosat

Bei der Zusammenfassung sämtlicher oben beschriebenen Fakten ist somit festzuhalten, dass die Belastung der niedersächsischen Oberflächengewässer mit Glyphosat auf den ersten Blick eher moderat erscheint, während die Belastung mit AMPA deutlich relevanter ist. *Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass AMPA nicht nur als Metabolit von Glyphosat entstehen kann, sondern auch aus anderen Verbindungen, wie beispielweise aus den in Haushaltreinigungsmitteln enthaltenen Phosphonaten. Über kommunale Kläranlagen kann somit auch ein Eintrag von AMPA in die Gewässer erfolgen. Die vorliegenden Ergebnisse scheinen dies von der Tendenz her teilweise zu bestätigen.*

Zwar werden diese beiden Stoffe mit einem im Vergleich zu anderen Pflanzenschutzmitteln relativ günstigem ökotoxikologischen Profil angesehen, dennoch kann aus Sicht der Autoren keineswegs Entwarnung gegeben werden. Es mehren sich die wissenschaftlichen Hinweise, dass von Glyphosat bisher wenig beachtete Gefahren ausgehen können, so beispielsweise das vermehrte Aufkommen von Schadpilzen, Schadstoffeinwirkungen auf das Wurzelsystem und die Zunahme von Resistenzen bei Unkräutern. Glyphosat steht zudem in Verdacht, sich negativ auf die menschliche Gesundheit auszuwirken.

Von daher ist der Einsatz von Glyphosat durchaus kritisch zu sehen und sollte unter dem Aspekt der Vorsorge reduziert/minimiert und keineswegs weiter erhöht werden. Es sind zudem weitere wissenschaftliche Untersuchungen durchzuführen, insbesondere, was die Wirkung der in Kombination mit Glyphosat eingesetzten Netzmittel, wie insbesondere den Tallowaminen (POE), anbelangt.

Und eine stetige weitere Erhöhung der Maisanbauflächen, die von Kritikern inzwischen als „Vermaisung“ bezeichnet wird, dürfte sicherlich nicht erstrebenswert sein. Bei allem Verständnis für die Notwendig erneuerbarer Energien zu produzieren, sollte diese hinsichtlich der Biogasanlagen, die in wenigen Jahren quasi wie Pilze aus der Erde geschossen sind, nicht überstrapaziert werden.

Danksagung

Die Autoren möchten sich bei allen Kolleginnen und Kollegen bedanken, die durch ihre Aktivitäten maßgeblich dazu beigetragen haben, die Grundlage für diesen Bericht zu schaffen.

Verfasser:

Dr. Dieter Steffen
Dr. Anna-Katharina Girbig
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
Betriebsstelle Hannover-Hildesheim
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim

e-Mail: Dieter.Steffen@nlwkn-hi.niedersachsen.de
Anna-Katharina.Girbig@nlwkn-hi.niedersachsen.de

Internet: www.nlwkn.niedersachsen.de