

Pflanzenschutzmitteluntersuchungen in den Oberflächengewässern Sachsen-Anhalts



Bearbeiter Chemie:

- Dirk Bührig (Umweltüberinspektoranwärter)
- Jaqueline Neugebauer (SB Gewässerkunde)

Bearbeiter Probenahme und Analytik:

- Dr. Tom Schillings (SB Wasseranalytik)



Inhaltsverzeichnis

1.	Ergebnissen der PSM Ermittlungsuntersuchungen des Jahres 2006	3
1.1.	Veranlassung und Zielstellung	3
1.2.	Messstellen, Untersuchungsparameter, Untersuchungszeitraum und – häufigkeit	4
1.2.1.	Messstellen.....	4
1.2.2.	Untersuchungsparameter	9
1.2.3.	Analytische Verfahren der PSM-Bestimmung	9
1.2.4.	Untersuchungszeitraum und -häufigkeit	10
1.2.5.	Qualitätsnormen und Qualitätsnormvorschläge.....	10
1.2.6.	Methode der Bewertung	12
1.2.7.	Ergebnisse und Bewertung des Ermittlungsuntersuchungsprogramms PSM 2006	13
1.3.	Zusammenfassung des Ermittlungsuntersuchungsprogramms PSM 2006 ..	18
2.	Ergebnisse der Untersuchungen an Überblicksüberwachungsmessstellen in Elbe und Saale	18
2.1.	Veranlassung und Zielstellung	18
2.2.	Allgemeines	18
2.2.1.	Überblicksüberwachungsmessstellen	18
2.2.2.	Auswahl der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe.....	18
2.2.3.	Methodik der Bewertung.....	18
2.3.	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	18
2.3.1.	Bewertung der Jahresmittelwerte	18
2.3.2.	Bewertung der stichtagsbezogenen Einzelwerte.....	18
2.3.3.	Zusammenfassung	18
3.	Schlussfolgerungen für künftige Messprogramme	18
3.1.	Grundsätzliche Hinweise.....	18
3.2.	Fachliche Hinweise	18
4.	Literaturverzeichnis	18
Anhang:		18
Anlage 1	18
Anlage 2	18
Anlage 3	18

1. Ergebnissen der PSM Ermittlungsuntersuchungen des Jahres 2006

1.1. Veranlassung und Zielstellung

Gemäß Anhang II, Nr. 1.4 EG-WRRL sind die signifikanten Belastungen der Oberflächenwasserkörper durch diffuse Quellen zu ermitteln. Dazu gehört auch der diffuse Stoffeintrag von Pflanzenschutzmitteln.

Die Ziele bis zum Jahr 2015 lauten:

- Herstellung eines guten ökologischen Zustands der oberirdischen Gewässer bzw. das Erreichen eines guten ökologischen Potenzials für künstliche oder erheblich veränderte Gewässer und
- Herstellung eines guten chemischen Zustandes

Bis 2003 wurden im Rahmen der behördlichen Gewässerüberwachung in Sachsen-Anhalt Untersuchungen ausgewählter PSM und Sonderuntersuchungen zur EU-Richtlinie 76/464/EWG nur an den Hauptfließgewässern durchgeführt. Damit war eine Ermittlung und Bewertung diffuser PSM-Einträge im Rahmen der Bestandsaufnahme 2004 nach EG-WRRL nicht möglich.

Zur Schließung bestehender Datenlücken wurden im Jahr 2004 /1/ in kleinen und mittleren Einzugsgebieten in Abhängigkeit vom Anteil der Ackernutzung und der Bodenart sowie unter Berücksichtigung von Niederschlagsereignissen ausgewählte PSM gemessen. Diese Untersuchungen wurden im Jahr 2005 /2/ und 2006 fortgesetzt und bestätigen die Relevanz der Thematik für die Bewertung der Oberflächengewässer nach WRRL.

Es wurde zuerst in den eintragsträchtigen Gebieten gemessen. Das betrifft vor allem die Lößgebiete Sachsen-Anhalts (Magdeburger Börde; Weißenfels-Bornaer Lößebene [Weißenfels-Naumburg-Zeitz]; Querfurter Platte), da hier intensive Landwirtschaft betrieben wird. Auf Grund der überwiegend ackerbaulicher Nutzung, ist von entsprechendem PSM-Wirkstoffeinsatz auszugehen. Die Lößböden sind stark verschlammungsanfällig, so dass das Infiltrationsvermögen herabgesetzt wird und direkter Abfluss nach Niederschlagsereignissen wahrscheinlicher als bei anderen Böden ist.

Zur Weiterführung der im Jahr 2004 begonnenen Untersuchungen, wurde das PSM - Untersuchungsprogramm zu Ermittlungszwecken 2006 unter Berücksichtigung und Auswertung der Ergebnisse der Sondermessprogramme der Jahre 2004 und 2005 vom Sachbereich Gewässerkunde, Sachgebiet Chemie aufgestellt sowie ausgewertet. Die Probenahme und Analytik erfolgte durch den Sachbereich Wasseranalytik des LHW.

Das Modell DRIPS (Modell DRIPS = Drainage-Runoff-Spraydrift Input of Pesticides in Surface Waters) gestattet eine Bewertung des PSM-Expositionsrisikos in Oberflächengewässern vergleichend zwischen Wirkstoffen, Eintragungspfaden, Flußgebieten bzw. Monaten. Die Validierung und Kalibrierung dieses Modells in mittleren und kleinen Einzugsgebieten scheitert derzeit noch an der dort fehlenden Verfügbarkeit der notwendigen Daten. Die systematische Gewinnung von Daten zu PSM-Konzentrationen in kleinen und mittleren Einzugsgebieten ist die notwendige Voraussetzung zur Modellanwendung. Deshalb wurde das Messprogramm Pflanzenschutzmittel im Jahr 2006 fortgesetzt und wird in den nächsten Jahren weiter fortgesetzt werden müssen.

1.2. Messstellen, Untersuchungsparameter, Untersuchungszeitraum und –häufigkeit

1.2.1. Messstellen

Die Messstellen für PSM-Ermittlungsuntersuchungen des Jahres 2006 wurden nach folgenden Gesichtspunkten ausgewählt:

- besonders intensiv landwirtschaftlich genutzte Regionen,
- Messstellen mit auffälligen Werten in den vergangenen Jahren bzw. zur Erstellung kontinuierlicher Messreihen
- Anbau von Sonderkulturen (Obst, Wein, Tabak, Hopfen)
- Regionen, von denen Fruchtfolgen und Einsatztermine der PSM bekannt sind, sowie anderer Topographie und Landnutzung.

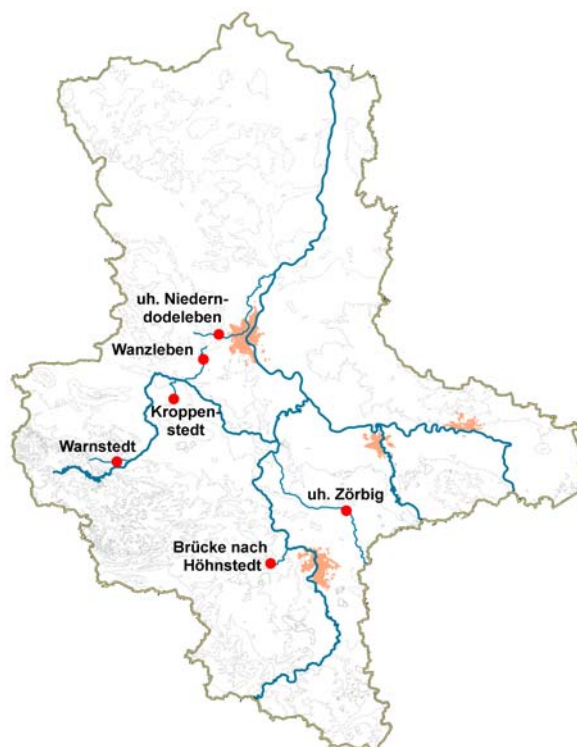


Abbildung 1 - PSM Messstellen zu Ermittlungszwecken 2006 (rot)

Die nachfolgende Übersicht zeigt die PSM-Messstellen zu Ermittlungszwecken des Jahres 2006 sowie die Häufigkeit der Beprobung an den entsprechenden Stellen im Berichtsjahr und in den Jahren 2004 und 2005.

Probenahmestelle	Gewässer	Messstellen-Nummer	Hochwert	Rechtswert	2004	2005	2006
Ermittlungsuntersuchungen PSM 2006							
Warnstedt	Jordansbach	33	5737922	4434849	-	-	4
Wanzleben	Sarre	22	5769971	4461862	-	-	4
uh. Niederdodeleben	Schrote	413721	5777785	4466673	1	3	4
Kroppenstedt	Sieckgraben	414480	5757535	4452590	1	3	4
uh. Zörbig	Strengbach	313607	5722500	4506525	1	3	5
Brücke nach Hohnstedt	Salza	311527	5705950	4482880	-	-	3

Von den bereits im Jahr 2005 beprobten Messstellen wurden 2006 nur der Sieckgraben, der Strengbach und die Schrote fortlaufend untersucht. An den weiteren neun Messstellen des Vorjahres wurden die Untersuchungen im Jahr 2006 nicht fortgesetzt. Dafür wurden drei neue Messstellen ausgewählt und beprobt.

1.2.1.1. Zörbiger Strengbach, oberhalb Zörbig

Der Zörbiger Strengbach liegt im Naturraum der Halle-Leipziger Tieflandsbucht, in der intensive Landwirtschaft (Weizen-, Zuckerrüben-, Obst- und Gemüseanbau) betrieben wird. Das angrenzende Einzugsgebiet besteht zu ca. 91% aus Ackerflächen.

Der Oberflächenwasserkörper SAL08OW13-00, zu dem der Zörbiger Strengbach gehört, hat ein Einzugsgebiet von insgesamt ca. 126 km².

Durch die Messstelle Strengbach, oh. Zörbig werden ca. 2/3 des Einzugsgebietes abgebildet. Der Bereich von der Untersuchungsstelle bis zur Mündung in die Föhne bleibt unberücksichtigt. In diesem Gewässerabschnitt fließt dem Strengbach noch der Bach aus Großzöberitz zu.

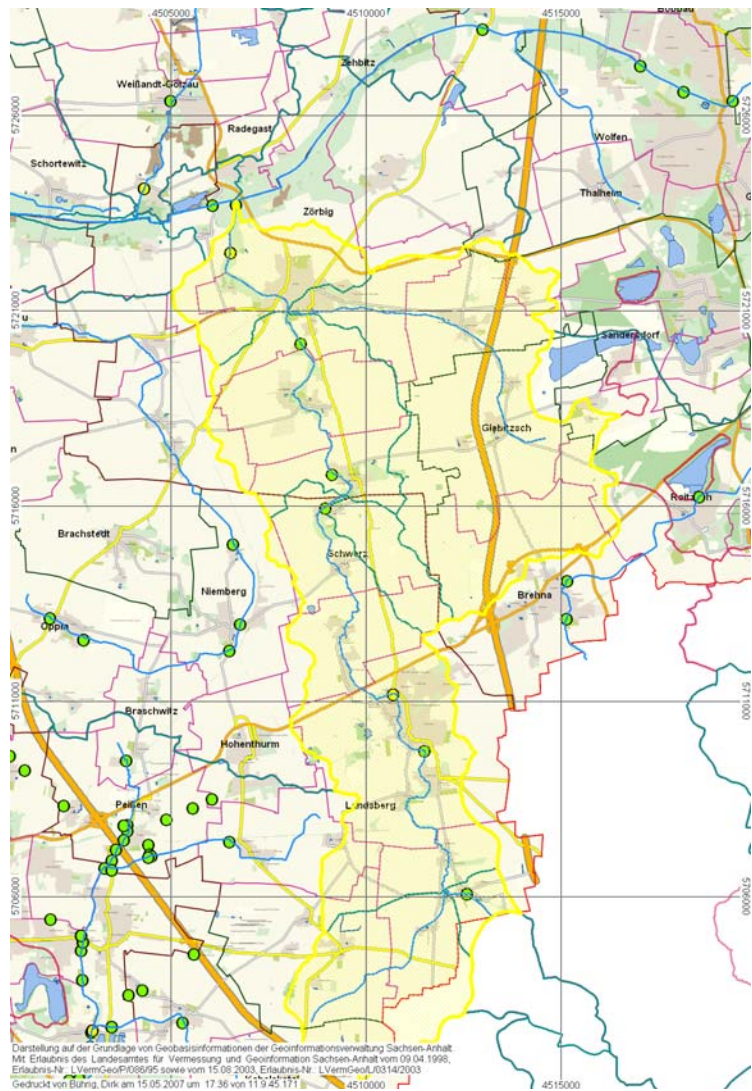


Abbildung 2 - Einzugsgebiet des OWK SAL08OW13-00 Strengbach -gelb schraffiert- mit Messstellen

1.2.1.2. Sieckgraben bei Kroppenstedt

Der Sieckgraben liegt im Naturraum Magdeburger Börde. Hier sind Lößböden mit geringerem Infiltrationsvermögen vorherrschend. Infolge des sehr fruchtbaren Bodens dominiert intensive Landwirtschaft mit Weizen-, Zuckerrüben- und Gemüseanbau. Das Gewässer ist zu ca. 95% in Ackerflächen eingebettet.

Der Oberflächenwasserkörper SAL19OW05-00, zu dem der Sieckgraben gehört, hat ein Einzugsgebiet von insgesamt ca. 29 km². Der Sieckgraben ist etwa 10 km lang. Bis zur Messstelle Kroppenstedt hat er eine Lauflänge von ca. 2-3 km, so dass nur ca. 1/5 des Einzugsgebietes repräsentiert wird.

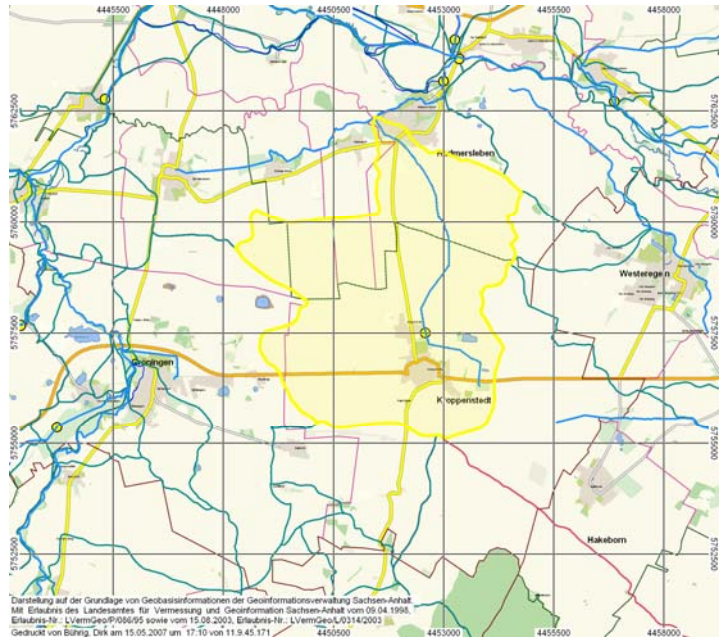


Abbildung 3 - Einzugsgebiet des OWK SAL19OW05-00 Sieckgraben -gelb schraffiert- mit Messstellen

1.2.1.3. Schrote, unterhalb Niederndodeleben

Die Schrote durchfließt den Naturraum der Magdeburger Börde. Auch hier ist intensive Landwirtschaft vorherrschend. Etwa 88% des gesamten Verlaufs der Schrote werden als Ackerflächen ausgewiesen.

Der Oberflächenwasserkörper MEL03OW09-00, zu dem die Schrote gehört, hat ein Einzugsgebiet von insgesamt ca. 48 km². Durch die Messstelle Schrote, uh. Niederndodeleben werden ca. 4/5 des Einzugsgebietes abgebildet.

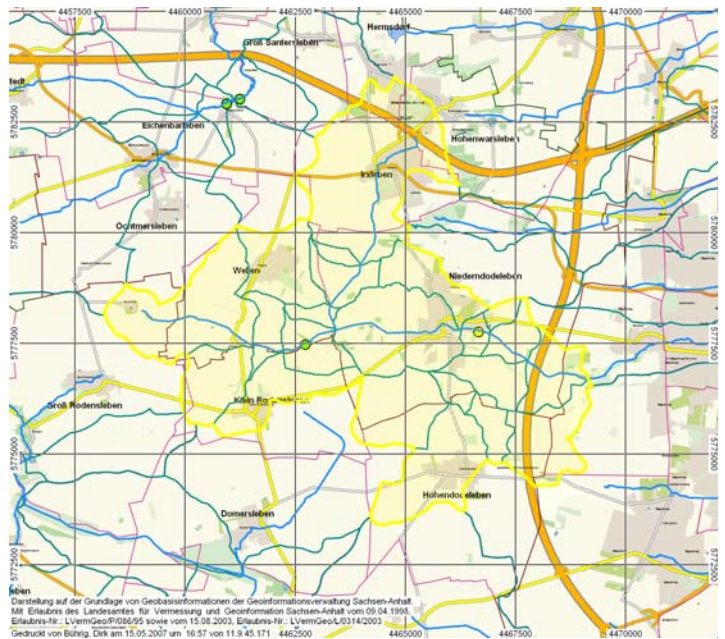


Abbildung 4 - Einzugsgebiet des OWK MEL03OW09-00 Schrote -gelb schraffiert- mit Messstellen

1.2.1.4. Sarre, unterhalb Wanzleben

Die Sarre durchfließt das fruchtbare, intensiv ackerbaulich genutzte Gebiet der Magdeburger Börde.

Die Sarre ist eine neue Messstelle im Ermittlungsuntersuchungsprogramm 2006.

Das Einzugsgebiet der Sarre grenzt an das der Schrote und wird vergleichbar genutzt. Damit kann auch von ähnlichen Belastungen der Gewässer ausgegangen werden. Die gewonnenen PSM-Daten können daher für einen Vergleich mit denen der Schrote genutzt werden.

Der Oberflächenwasserkörper SAL19OW06-00, zu dem die Sarre gehört, hat ein Einzugsgebiet von insgesamt ca. 70 km². Damit ist das Einzugsgebiet großenteils vergleichbar mit dem der Schrote. Durch die Messstelle Sarre in Wanzleben werden ca. 2/5 Einzugsgebietes repräsentiert.

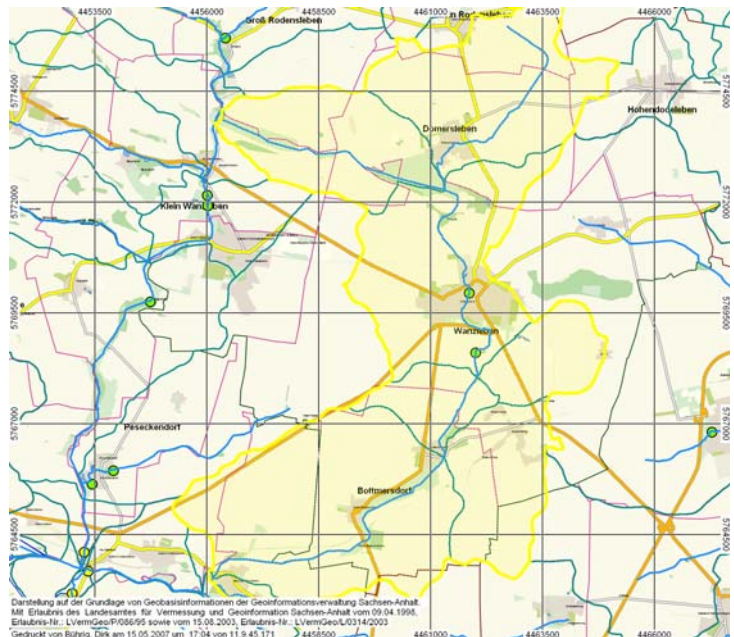


Abbildung 5 - Einzugsgebiet des OWK SAL19OW06-00 Sarre -gelb schraffiert- mit Messstellen

1.2.1.5. Jordansbach bei Warnstedt

Der Jordansbach befindet sich im Harzvorland.

Das Einzugsgebiet des Oberflächenwasserkörpers SAL17OW21-00 umfasst ca. 28 km². An der Messstelle Warnstedt werden davon ca. 4/5 abgebildet.

Das Einzugsgebiet wird zu ca. 60 % als Ackerland und 40 % als Waldfläche genutzt.

Eine Besonderheit dieses Einzugsgebietes ist, dass im Quellgebiet und in den Höhenlagen des Harzes die Niederschlagsmengen deutlich über denen an der Messstelle in Warnstedt liegen.

Die Messstelle Warnstedt befindet sich im Regenschatten des Harzes und wird zusätzlich durch die Teufelsmauer zwischen Westerhausen und Quedlinburg vor Regen geschützt. An der Quelle und in den Höhenlagen des Harzes wird die Bodennutzung durch Bewaldung dominiert. Der Eintrag von PSM-Wirkstoffen ist bei dieser Bodennutzung ist zumeist wesentlich geringer als in ackerbaulich genutzten Gebieten. In den tiefer gelegenen Bereichen

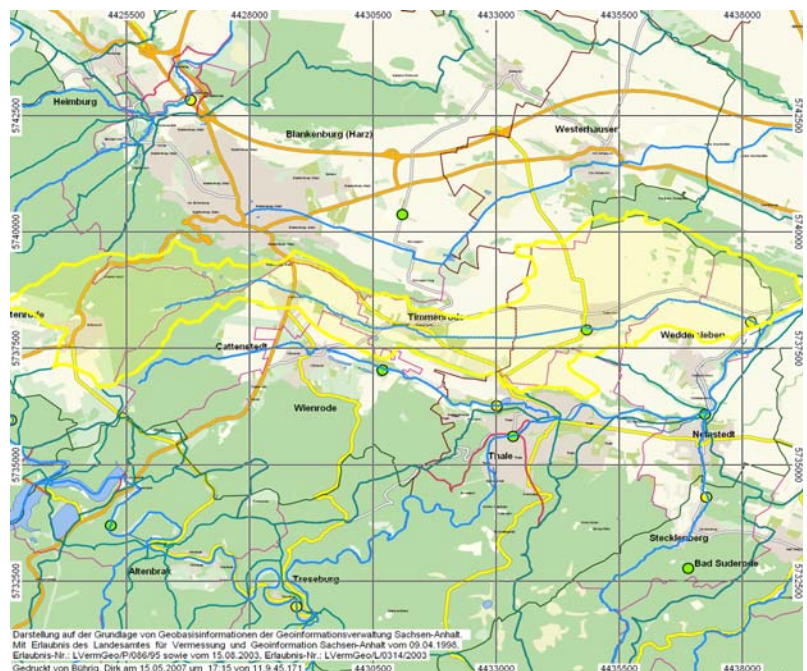


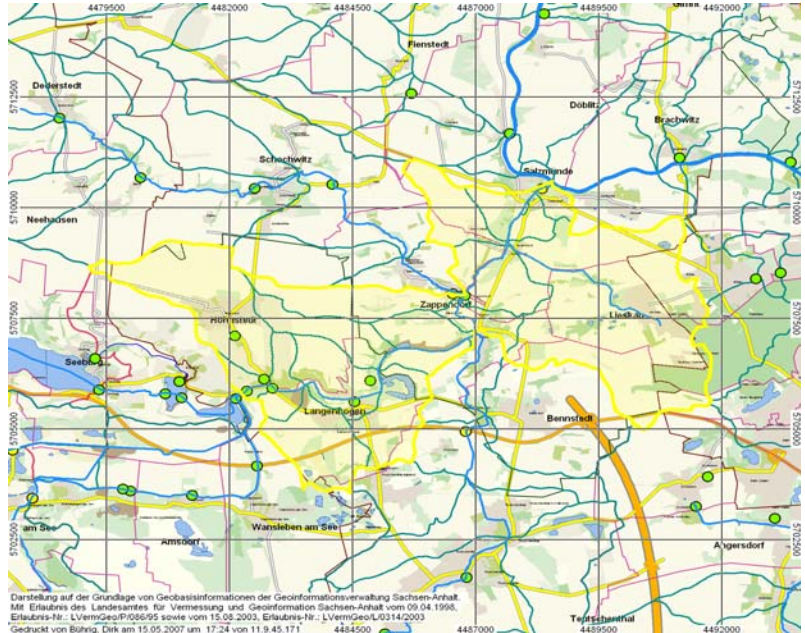
Abbildung 6 - Einzugsgebiet des OWK SAL17OW21-00 Jordansbach -gelb schraffiert- mit Messstellen

des Einzugsgebietes ist die Flächennutzung durch Ackerbau geprägt. Durch die klimatisch bedingten, äußerst geringen Niederschlagsmengen in der Niederung, sind hier in den Fließgewässern kaum PSM Einträge als Folge eines run-off Ereignisses zu erwarten. Mögliche Eintragsquellen stellen jedoch auch das Grundwasser sowie atmosphärische Depositionen, bzw. Ausspülungen infolge von Starkniederschlagsereignissen dar.

1.2.1.6. Salza bei Höhnstedt

Die Salza liegt in der Region Eisleben-Halle im Bereich der Obstanbaugebiete am Süßen See. Nahe der Messstelle Höhnstedt findet zudem Weinbau statt.

Da die Landnutzung im Einzugsgebiet der Salza bei Höhnstedt neben der ackerbaulichen Nutzung von Obstbaukulturen dominiert wird, können hier die Unterschiede zu den Einzugsgebieten mit vorwiegend ackerbaulicher Nutzung untersucht werden. Der Oberflächenwasserkörper SAL06OW05-00, zu dem die Salza gehört, hat ein Einzugsgebiet von insgesamt ca. 40 km². Durch die Messstelle Salza bei Höhnstedt werden ca. 4/5 des Einzugsgebietes abgebildet.



**Abbildung 7 - Einzugsgebiet des OWK SAL06OW05-00
Salza gelb schraffiert- mit Messstellen**

1.2.2. Untersuchungsparameter

Grundlage für die Auswahl der Untersuchungsparameter waren die Pflanzenschutzempfehlung /5/, die Kenntnisse über die landwirtschaftliche Nutzung der jeweiligen Einzugsgebiete sowie Recherchen bei den Landwirten zu den eingesetzten PSM. Zur Wirkstoffauswahl ist zu bemerken, dass im Jahr 2006 aus labortechnischen und Kapazitätsgründen nicht die gesamte Wirkstoffpalette untersucht werden konnte. Die Untersuchungen beschränken sich auch bei den Messungen des Jahr 2006 im Wesentlichen auf die Substanzen, die bereits im Jahr 2005 untersucht wurden.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Untersuchungsparameter im Programm der Ermittlungsuntersuchungen PSM 2006 und den Zusammenhang zwischen Pflanzenschutzmitteln und angebaute Feldfrucht.

Die Festlegung des Parameterumfangs basiert auf den im Rahmen des GÜSA vorliegenden Ergebnissen für PSM-Wirkstoffe, insbesondere der Ergebnisse der Sondermessprogramme PSM der Vorjahre, den als Hauptwirkstoffen in Sachsen-Anhalt und bundesweit eingesetzten PSM sowie den Ergebnissen der Sondermessprogramme anderer Bundesländer.

Eine aktuelle Liste der zugelassenen PSM befindet sich z.B. auf den Seiten des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (<http://psm.zadi.de/psm/jsp/>).

Tabelle 1 - Untersuchungsparameter im Ermittlungsmessprogramm PSM 2006

Wirkstoff	Gruppenname	Schlüssel-Nr.	2004	2005	2006	Anwendung
Bentazon	Herbizid	2290110	+	+	+	Getreide, Hülsenfrüchte, Kartoffeln
MCPA	Herbizid	2253110	+	+	+	Getreide, Hopfen, Ziergehölz-, Obstbau
Isoproturon	Herbizid	2251110	+	+	+	Getreide
Diuron		2230110	+	+	+	Zierpflanzen-, Hopfen-, Obstbau
Tebuconazol	Fungizid	2119110	-	+	+	Getreide, Raps
Trinexapac	Wachstumsregulatoren		-	-	-	Getreide
alpha-Cybermethrin	Insektizid		-	-	-	Getreide
Dimethoat	Insektizid	2730110	+	+	+	Wein-, Garten-, Hopfenbau, Ziergehölze
Diflufenican	Herbizid	2626110	-	+	+	Getreide
Fenpropidin	Fungizid	113110	-	+	+	Zuckerrüben, Getreide
Epoxyconazol	Fungizid	2311110	-	+	+	Getreide
Metazachlor	Herbizid	2249110	-	+	+	Raps

Die Parameter Trinexapac (Wachstumsregler) und alpha-Cybermethrin (Insektizid) konnten aus technischen Gründen im Rahmen der Ermittlungsuntersuchungen PSM 2006 noch nicht analysiert werden.

1.2.3. Analytische Verfahren der PSM-Bestimmung

Die zu untersuchenden Verbindungen sind in Bezug auf ihre chemisch-physikalischen Eigenschaften sehr inhomogen. Daher war es notwendig, verschiedene Aufarbeitungs- bzw. Messtechniken einzusetzen. Um die erforderlichen niedrigen Bestimmungsgrenzen zu erreichen, wurden alle Proben mittels Festphasenextraktion (SPE = solid phase extraction) angereichert. Der Konzentrierungsfaktor wurde durch die Verarbeitung von einem Liter Probe zu der entsprechenden Menge Extakt erreicht. Dieser wurden anschließend gas- bzw. flüssigchromatographisch getrennt und massenspektrometrisch bzw. mittels UV/VIS-Detektion quantitativ unter folgenden Bedingungen untersucht.

Gruppe 1: Tebuconazol, Dimethoat, Diflufenican, Fenpropidin, Epoxiconazol
SPE-Kartusche: Envichrom (Supelco)
Messgerät: GC-MS-System „Trace DSQ“ (Thermo Finnigan)
Trennsäule: DB-35 MS, 30m x 0,25 mm x 0,25 µm (J&W)
Detektion: massenspektrometrisch, full scan mode
Konzentrierungsfaktor: 1:1000
Betsimmungsgrenze: 0,010 µg/l

Gruppe 2: Isoproturon, Diuron, Metazachlor
SPE-Kartusche: LiChrolut EN (Merck)
Messgerät: HPLC „Agilent 1100 Series“ (Agilent)
Trennsäule: Hypersil ODS (Agilent)
Detektion: DAD G 1315B (Agilent)
Konzentrierungsfaktor: 1:2000
Bestimmungsgrenzen:
Isoproturon, Diuron: 0,030 µg/l
Metazachlor: 0,050 µg/l

Gruppe 3: MCPA und Bentazon
SPE-Kartusche: Chromabond EASY (Macherey-Nagel) bei pH 2
Messgerät: HPLC „Agilent 1100 Series“ (Agilent)
Trennsäule: UltraSep ESD PHENOXYCARB (SepServ)
Detektion: DAD G 1315B (Agilent)
Konzentrierungsfaktor: 1:2000
Bestimmungsgrenzen:
Bentazon: 0,030 µg/l,
MCPA: 0,10 µg/l

Die Kalibrierung erfolgte mittels externer Standards über die Peakflächen der jeweiligen Verbindungen. Die mittleren Wiederfindungsraten waren für alle Verbindungen > 80 %.

1.2.4. Untersuchungszeitraum und Häufigkeit

Der Untersuchungszeitraum wurde entsprechend der Haupteinsatzzeit der PSM auf die Frühjahrs- und Herbstmonate konzentriert. Die Proben wurden in den Monaten Mai und Juni sowie September und Oktober, jeweils als Stichprobe genommen. Die Messungen sollten grundsätzlich nach einem Starkniederschlagsereignis stattfinden. Dies konnte jedoch nicht in allen Fällen sichergestellt werden.

1.2.5. Qualitätsnormen und Qualitätsnormvorschläge

Die maßgebenden Qualitätsnormen für die im Jahr 2006 untersuchten Parameter sind mit Rechtsvorschrift in µg/l in der nachfolgenden Tabelle 2 angegeben. Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, dass nur für einen Teil der untersuchten PSM verbindliche Qualitätsnormen vorliegen. Dies betrifft 4 Substanzen, für die Qualitätsnormen in der WRRL-VO LSA /7/ geregelt sind. Gemäß WRRL-VO LSA wird in Qualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen Zustandes (QNöko) und in Qualitätsnormen zur Einstufung des chemischen Zustandes (QNchem) unterschieden. Außerdem wurden im Rahmen von Forschungsvorhaben der LAWA Qualitätsnormen für verschiedene PSM abgeleitet (/10/, /11/). Dies betrifft 3 der untersuchten PSM. Im vorliegenden Bericht wurden die o. g. Qualitätsnormen und Qualitätsnormvorschläge, die sich noch im Entwurfsstadium befinden, ebenfalls für die Bewertung der Untersuchungsergebnisse herangezogen.

Für 2 Substanzen sind Umweltqualitätsnormen bzw. Maximalwerte im Entwurf der Tochter-Richtlinie „Prioritäre Stoffe“ /8/ und im Bericht der BRD zur Durchführung der Richtlinie 76/464 an die EU /9/ enthalten. Parallel liegen für 4 weitere Kriterien neben den in der Tabelle aufgeführten QN ebenfalls auch diese QN vor. Insgesamt liegen damit für 6 der 12 Wirkstoffe QN aus dem Bericht der BRD Rili 76/464 vor.

Für drei der untersuchten Wirkstoffe liegen noch keine Qualitätsnormen vor. In diesen Fällen wurden für eine erste Bewertung die aus dem Bereich des Trinkwasserschutzes stammenden Grenzwerte von 0,1 µg/l pro Einzelsubstanz bzw. 0,5 µg/l für die Summe der PSM herangezogen.

Für einen der untersuchten Wirkstoffe liegt noch keine Qualitätsnorm vor. In diesem Fall wurden für eine erste Bewertung die aus dem Bereich des Trinkwasserschutzes stammenden Grenzwerte von 0,1 µg/l pro Einzelsubstanz (bzw. 0,5 µg/l für die Summe) der PSM herangezogen

Tabelle 2 - Maßgebende Qualitätsnormen für die untersuchten PSM-Wirkstoffe im Ermittlungsmessprogramm PSM 2006

Wirkstoff	Gruppenname	QN (µg/l) (Jahres- mittel)	QN (µg/l) (Maxi- mum)	Herkunft QN
Bentazon	Herbizid	0,1	-	WRRL-VO LSA Qnko /7/+9/
MCPA	Herbizid	0,1	-	WRRL-VO LSA Qnko /7/+9/
Isoproturon	Herbizide	0,3/ 0,1	1	Entw. Tochter-RL "Prio. Stoffe" / Bericht der BRD RL 76/464 /8/+9/
Diuron		0,2/ 0,1	1,8	Entw. Tochter-RL "Prio. Stoffe" / Bericht der BRD RL 76/464 /8/+9/
Tebuconazol	Fungizid	0,24	-	QN- Vorschlag 40 Stoffe-Liste LAWA 2004 /10/
Dimethoat	Insektizid	0,1	-	WRRL-VO LSA Qnko /7/+9/
Diflufenican	Herbizid	0,009	-	QN- Vorschlag 30 Stoffe-Liste LAWA 2004 /11/
Fenpropidin	Fungizid	k.A.	-	
Epoxyconazol	Fungizid	0,2	-	QN- Vorschlag 40 Stoffe-Liste LAWA 2004 /10/
Metazachlor	Herbizid	0,4	-	WRRL-VO LSA Qnko /7/+9/

1.2.6. Methode der Bewertung

Grundlage für die Beurteilung der Gewässerbelastung sind die Umweltqualitätsnormen (QN) für den ökologischen und chemischen Zustand aus der Verordnung des Landes Sachsen-Anhalt über die Wasserrahmenrichtlinie, die zu überwachen und einzuhalten sind.

Die Überprüfung der Umweltqualitätsnormen erfolgt jeweils anhand des arithmetischen Jahresmittelwertes. Die QN gelten als eingehalten, wenn die Jahresmittelwerte die entsprechende QN nicht überschreiten. Die QN ist auch dann eingehalten, wenn die Bestimmungsgrenze größer als (>) das Qualitätsziel und der Jahresmittelwert kleiner als (<) die Bestimmungsgrenze.

Bei der Berechnung des Jahresmittelwertes gehen alle Werte < Bestimmungsgrenze mit der halben Bestimmungsgrenze ein. /7/

Darüber hinaus wurden für die Beurteilung der Schadstoffbelastung die QN für die prioritären Stoffe aus dem Vorschlag für eine RL des Europäischen Parlamentes und des Rates über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG vom 17.07.2006 /8/ verwendet.

Auch hier gilt die QN als eingehalten, wenn das Jahresmittel die QN nicht übersteigt. Zusätzlich gibt der EU-Vorschlag für einige PSM-Wirkstoffe (siehe Tabelle 2) zulässige Höchstkonzentrationen vor, die als Einzelwert nicht überschritten werden dürfen.

Angewandte Methodik für die vorliegende Auswertung

Im Jahr 2004 wurde die PSM-Belastung der Oberflächengewässer jeweils nur einmal gemessen, daher konnten hier nur diese festgestellten Konzentrationen berücksichtigt werden.

In den Jahren 2005 und 2006 wurde die Analysenhäufigkeit erhöht, so dass die Bildung von Durchschnittswerten überwiegend möglich war und auch für die Bewertung heran gezogen wurde.

Bei der Auswertung der gewonnenen Daten wurde festgestellt, dass die Qualitätsnorm in der Regel durch einmalige starke Überschreitungen im Durchschnitt nicht erreicht wurde. Daher wurden zur besseren Darstellung auffälliger Analyseergebnisse zusätzlich je Probenahmestelle stichtagsbezogene Auswertungen vorgenommen.

1.2.7. Ergebnisse und Bewertung des Ermittlungsuntersuchungsprogramms PSM 2006

Ergebnisse

Eine Gesamtübersicht über alle Einzelmesswerte ist der Anlage 2 zu entnehmen.

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die QN Überschreitungen der im Jahr 2006 untersuchten Messstellen je PSM-Wirkstoff für alle 6 untersuchten Messstellen zusammenfassend aufgeführt. Dabei wird bei Isoproturon und Diuron jeweils nach 2 Qualitätsnormvorgaben, entsprechend der Quellenangaben, bewertet. Bei den anderen aufgeführten PSM-Wirkstoffen gibt es zum Teil auch mehrere QN-Vorgaben oder -vorschläge je Parameter, diese stimmen jedoch zahlenmäßig überein.

Tabelle 3 - Probenahmemonat und PSM-QN-Überschreitungen Ermittlungsuntersuchungen PSM 2006

Qualitätsnorm	Herbizid								Fungizid			Insektizid	
	Bentazon	Diflufenican	Isoproturon	Isoproturon	MCPA	Metazachlor	Diuron	Diuron	Fenpropidin	Tebuconazol	Epoxyconazol	Dimethoat	
	0,1	0,009	0,1 µg/l /9/	0,3 µg/l /8/	0,1	0,4	0,1 µg/l /9/	0,3 µg/l /8/	k.A.	0,24	0,2	0,1	
Messstellen des Ermittlungsuntersuchungsprogrammes PSM 2006													
uh. Zörbig	Strengbach	6 / 7 / 9	6 / 7 / 10	6 / 7 / 9 / 10	6 / 7 / 9 / 10	6 / 7 / 10	6 / 9	6 / 7 / 9	6 / 7 / 9	5 / 7 / 8	6 / 7 / 10	6 / 7	6
Kroppenstedt	Sieckgraben	5 / 6 / 9 / 10		5 / 6 / 9 / 10	5 / 6 / 9 / 10	5 / 6 / 10	6 / 10	5 / 6 / 9 / 10	5 / 6 / 9 / 10	5 / 6	5 / 6 / 10	5 / 6	6
Wanzleben	Sarre	5 / 6 / 9 / 10		5 / 6 / 9 / 10	5 / 6 / 9 / 10	5 / 6 / 9 / 10	6 / 9 / 10	5 / 6 / 9 / 10	5 / 6 / 9 / 10	5 / 6	5 / 6 / 10	5 / 6	6
uh. Niederndodeleben	Schrote	5 / 6 / 9 / 10		5 / 6 / 9 / 10	5 / 6 / 9 / 10	5 / 6 / 10	9 / 10	5 / 6 / 9 / 10	5 / 6 / 9 / 10	5 / 6	5 / 6 / 10	5 / 6	
Br. nach Höhnstedt	Salza	6	6	6	6	5 / 6 / 7	6	5 / 6 / 7	5 / 6 / 7	6	6	6	5 / 6 / 7
Warnstedt	Jordansbach	5 / 6 / 9		5 / 9 / 10	5 / 9 / 10	5 / 6 / 9	10	5 / 9 / 10	5 / 9 / 10	5 / 6	5 / 6 / 10	5 / 6	
	Anzahl >QN	3	3	7	3	3	0	1	0	0	1	2	0

Schwarze Zahlen – Probenahmemonat ohne Überschreitung der QN

Rote Zahlen – Probenahmemonat mit Überschreitung der QN

Tabelle 4 - Einteilung der PSM-Wirkstoffe nach QN- bzw. halber QN-Überschreitung nach WRRL

Gewässer	Messstelle	Wirkstoff mit Überschreitung der QN	Wirkstoff mit Überschreitung der halben QN
Strengbach	uh. Zörbig	Diflufenican, Isoproturon, Bentazon, MCPA	Diuron, Epoxyconazol
Sarre	Wanzleben	Isoproturon, Diuron	
Salza	Brücke nach Höhnstedt	MCPA	
Jordansbach	Warnstedt		
Schrote	uh. Niederndodeleben	Isoproturon	Bentazon, MCPA
Sieckgraben	Kroppenstedt	Bentazon, Isoproturon, Tebuconazol,	Epoxyconazol

In Tabelle 4 wurden die Substanzen aufgeführt, bei den im Zeitraum der Ermittlungsuntersuchungen des Jahres 2006 Überschreitungen der QN bzw. der halben QN auftraten.

Bei der Auswertung der analysierten Proben war das Herbizid Isoproturon mit Qualitätsnormüberschreitungen an 4 Gewässern besonders auffällig.

Des weiteren traten an je 2 Gewässern QN-Überschreitungen und bei je einem Gewässer Überschreitung der halben QN hinsichtlich der Herbizide MCPA und Bentazon auf.

Bewertung

Allgemeines

- Die Anzahl der QN- Überschreitungen nach Monaten ist in der neben stehenden Übersicht dargestellt.
- An 5 Messstellen des Ermittlungsuntersuchungsprogrammes 2006 lagen QN- Überschreitungen zu verschiedenen Probenahmezeiträumen oder/ und auch bezüglich diverser eingesetzter PSM- Wirkstoffe vor.
- Im März, April, August wurden an den Sondermessstellen keine Untersuchungen durchgeführt, daher können auch keine Aussagen zur Belastung der Gewässer in diesen Zeiträumen getroffen werden.
- Im Monat September wurden 20 Proben untersucht, dabei kam es jedoch zu keiner Überschreitung der Qualitätsnorm
- Die meisten PSM- Überschreitungen konnten im Mai und Juni in den Gewässern nachgewiesen werden.
- Daraus sind je nach Einsatzgebiet und unter ungünstigen Voraussetzungen nachhaltige ökologische Schäden für diverse Biokomponenten zu besorgen, da es sich um die Hauptwachstumsphase handelt.
- Der Wirkstoff Isoproturon fiel mit den häufigsten QN- Überschreitungen auf.
- Diflufenican wurde zwar nur in vier Proben untersucht, allerdings mussten in drei dieser Proben Überschreitungen der QN festgestellt werden. Hier sollte in Zukunft verstärkt untersucht werden.
- Lediglich bei Dimethoat, Fenpropidin und Metazachlor wurden bei den stichprobenartigen Untersuchungen keine QN- Überschreitungen festgestellt.
- Der Jordansbach war das Gewässer, in dem im Zeitraum der Untersuchungen alle Analysenwerte unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze lagen.

Tabelle 5 - QN- Überschreitungen nach WRRL je Probenahmemonat

Monat	Σ Proben pro Monat	Überschreitg. pro Monat
Mai	33	6
Juni	33	8
Juli	10	3
Sept.	20	0
Oktober	28	3

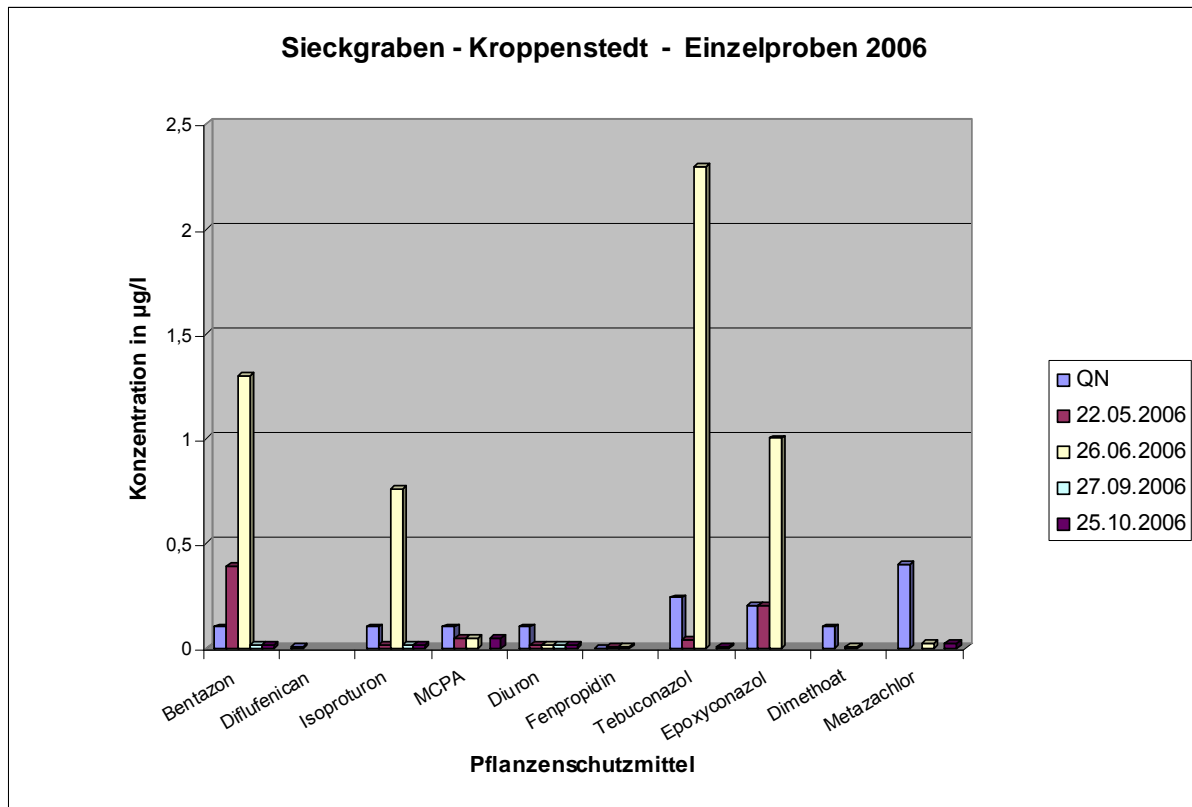
1.2.7.1. Bericht zum Sieckgraben bei Kroppenstedt

Einzelproben 2006

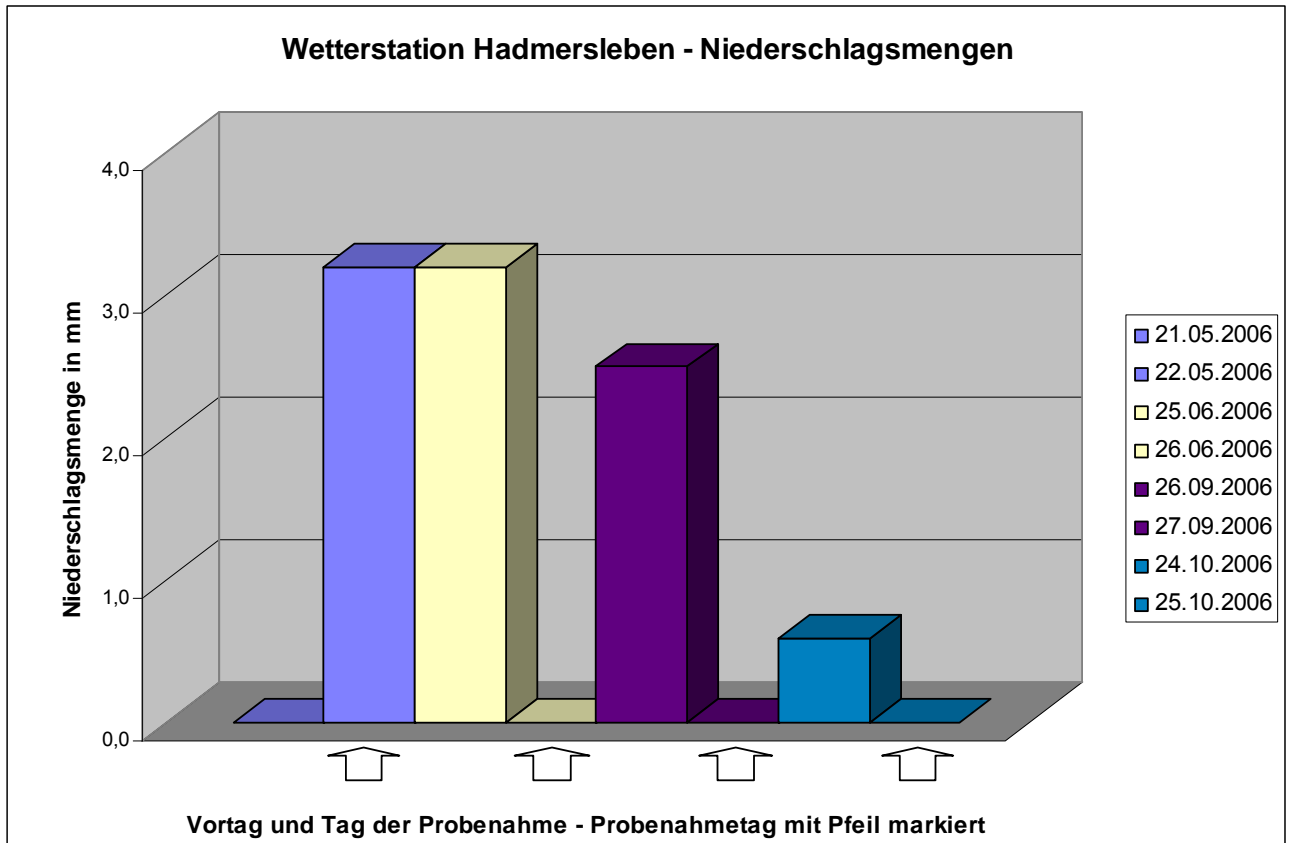
Die Auswertung der Messergebnisse an den einzelnen Probenahmetagen zeigt deutlich, dass die Qualitätsnormen am 22.05.06 für Bentazon und Epoxiconazol überschritten bzw. erreicht wurden.

Am 26.6.06 wurden die Qualitätsnormen von Bentazon, Tebuconazol, Isoproturon und Epoxiconazol erheblich überschritten. Die festgestellten Konzentrationen lagen zwischen dem fünffachen und dreizehnfachen Wert der QN.

An den beiden Messtagen im Herbst blieben alle Konzentrationen unterhalb der QN.



Das obige Diagramm zeigt die PSM-Konzentrationen an den verschiedenen Messtagen. Es ist gut zu erkennen, dass die meisten Konzentrationsüberschreitungen am 26.06.06 festgestellt wurden. An diesem Tag war es trocken und am Vortag konnten nur geringe Niederschläge verzeichnet werden.



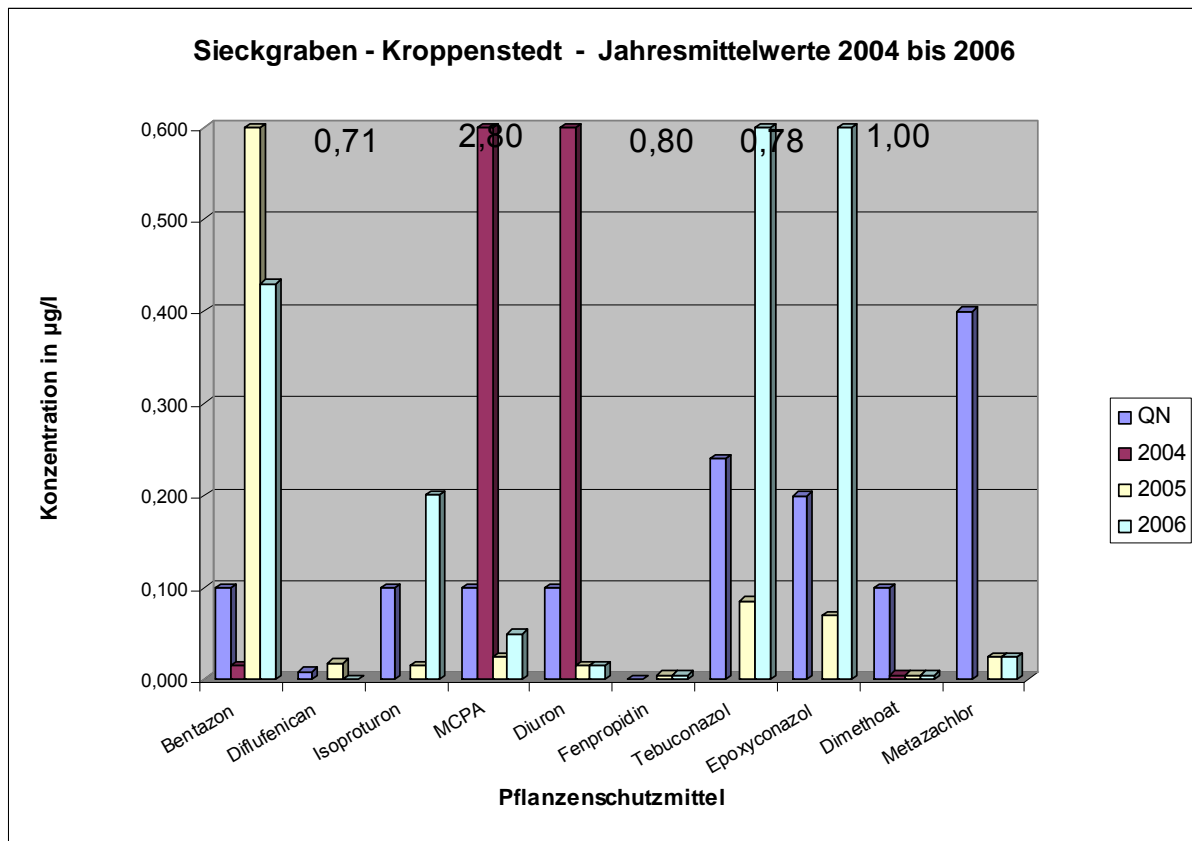
Betrachtet man die oben angeführten Wetterdaten, kann nur am 22.05.06 davon ausgegangen werden, dass PSM durch den Oberflächenabfluss direkt in das Gewässer gelangt sein können. Eine Trübung und Färbung des Wassers war jedoch an diesem Tag nicht festzustellen, dies hätte ein Hinweis auf einen Oberflächenabfluss sein können. Somit war auch hier ein run-off eher unwahrscheinlich. An den übrigen Probenahmetagen war der Niederschlag für ein run-off nicht vorhanden.

Ein direkter Zusammenhang zwischen Niederschlagsereignis und PSM- Eintrag ist daher nicht nachweisbar.

Vergleich der Jahresmittelwerte 2004 bis 2006

Der Sieckgraben unterhalb von Kroppenstedt wurde im Rahmen des Sondermessprogramms PSM 2004 und 2005 bzw. des Ermittlungsuntersuchungsprogrammes PSM 2006 kontinuierlich untersucht.

Die Aussagekraft der Messergebnisse von 2004 ist sehr eingeschränkt, da nur eine Probenahme erfolgte. Signifikant ist die Belastung mit MCPA und Diuron, die die Qualitätsnorm erheblich überschreiten. Die PSM-Wirkstoffe Bentazon und Dimethoat sind kaum nachweisbar. Weitere PSM-Wirkstoffe wurden im Jahr 2004 nicht analysiert. Im Jahr 2005 standen drei Proben zur Auswertung zur Verfügung. Im Vergleich zum Vorjahr zeigt sich, dass nur die Qualitätsnorm für Bentazon deutlich überschritten wird. Alle anderen Schadstoffe wurden auch nachgewiesen, bewegen sich aber hinsichtlich Ihrer Konzentration unterhalb der halben Qualitätsnorm.



Im Jahr 2006 wurden insgesamt vier Proben analysiert. Die Qualitätsnorm bzw. Qualitätsnormvorschläge werden bei den PSM-Wirkstoffen Bentazon, Isoproturon, Tebuconazol und Epoxyconazol um ein vielfaches überschritten. Die anderen, im Berichtsjahr untersuchten PSM, liegen unterhalb der halben Qualitätsnorm. Der Vergleich zwischen durchschnittlicher Konzentration und den an den Messtagen nachgewiesenen Einzel-Konzentrationen zeigt, dass die wenigen, aber sehr hohen Überschreitungen der QN die Durchschnittswerte bestimmen. Deshalb ist eine messtagsbezogene Bewertung der PSM Konzentrationen im Gewässer bei den wenigen vorhandenen Daten ggf. sinnvoller.

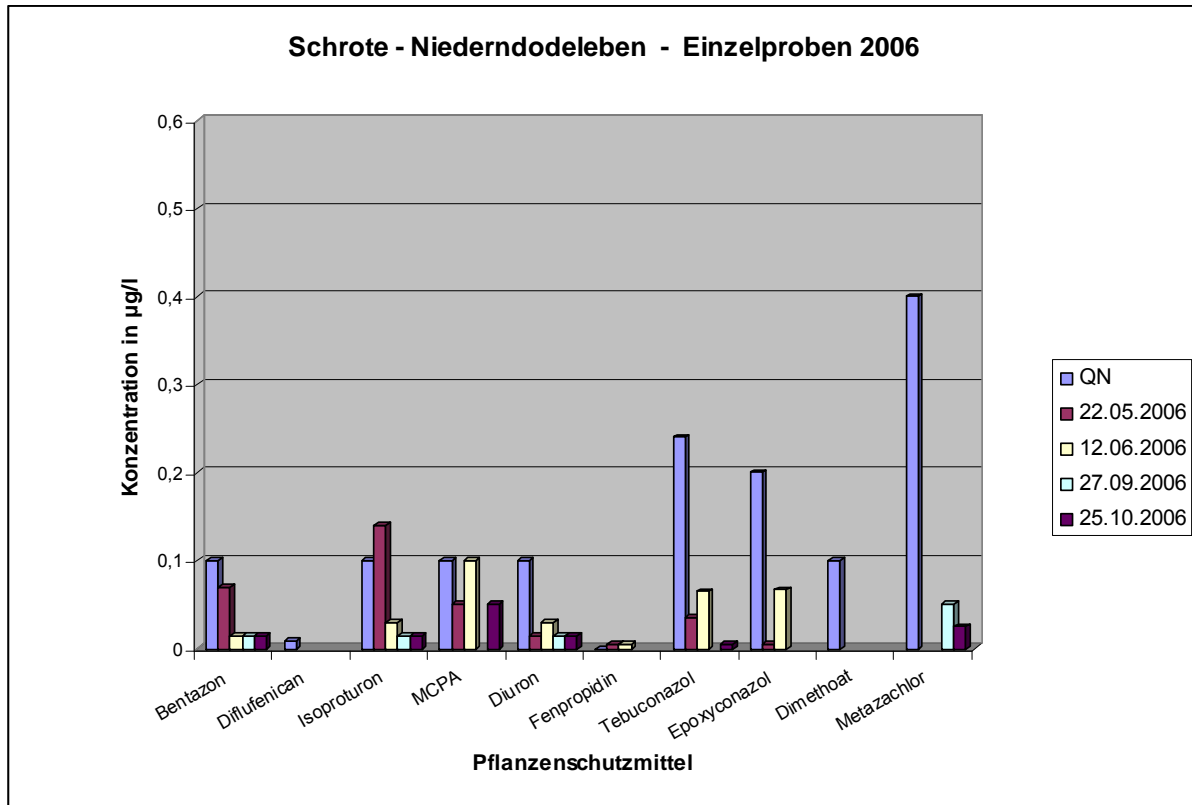
Auffällig ist, dass die PSM- Belastungen je Wirkstoff und Jahr sehr unterschiedlich sind. Dies könnte mit dem Anbau verschiedener Feldfrüchte erklärt werden, welche mit unterschiedlichen PSM behandelt werden.

Im Jahresvergleich lässt sich nur feststellen, dass die Belastung durch PSM in Bezug auf Wirkstoff und Konzentration sehr variabel ist, aber die Qualitätsnormen für PSM immer überschritten werden.

1.2.7.2. Bericht zur Schrote, unterhalb von Niederndodeleben

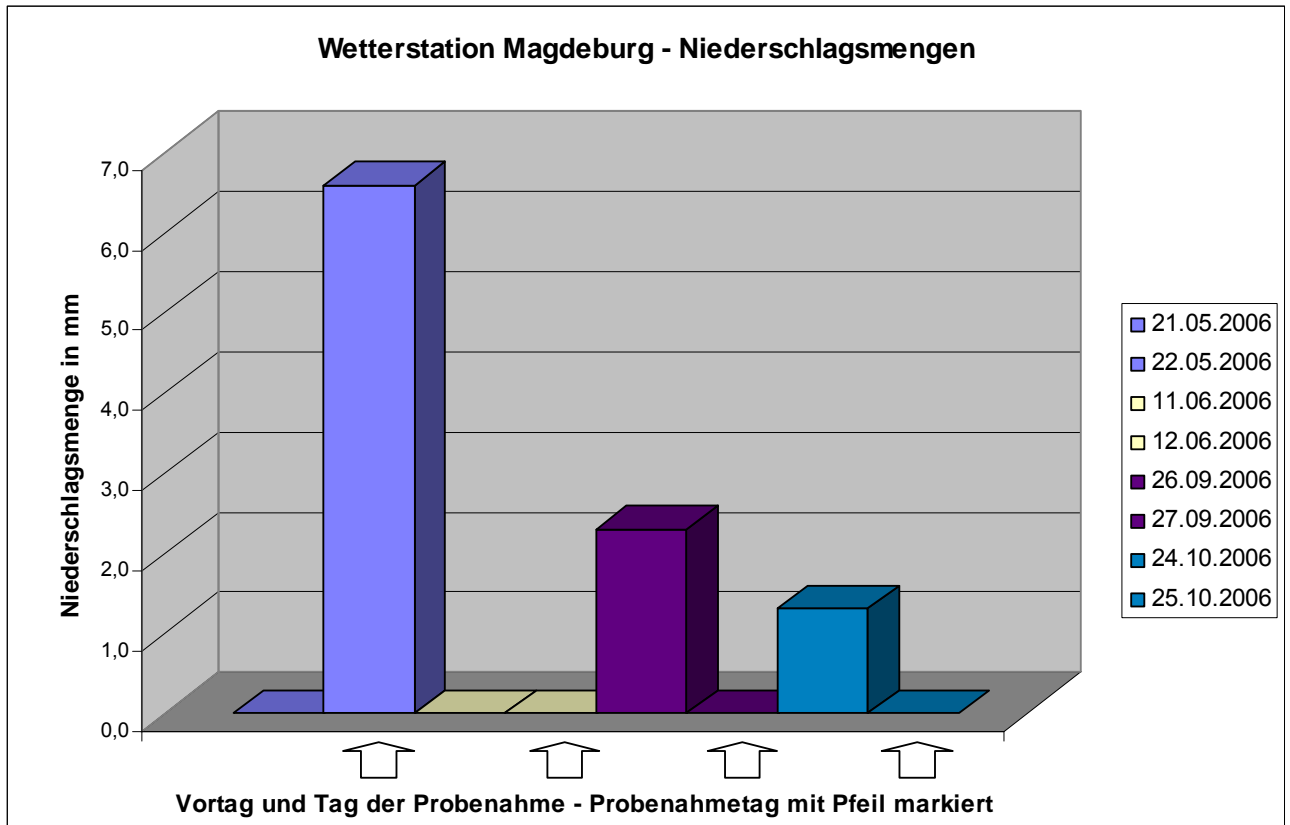
Einzelproben 2006

Die Auswertung der Messergebnisse an den einzelnen Probenahmetagen zeigt deutlich, dass die Qualitätsnorm am 22.05.06 für Isoproturon bis zu 40 Prozent überschritten wurde. Der Wert für Bentazon lag oberhalb und der für MCPA im Bereich der halben Qualitätsnorm. Am 12.6.06 wurde die Qualitätsnorm für Isoproturon erreicht. An den beiden Messtagen im Herbst blieben alle Konzentrationen unterhalb der QN.



Das obige Diagramm zeigt die PSM-Konzentrationen an den verschiedenen Messtagen. Es ist gut zu erkennen, dass die höchste Belastung am 22.05.06 festgestellt wurde.

Hinsichtlich der Wetterdaten kann nur am 22.05.06 davon ausgegangen werden, dass PSM durch den Oberflächenabfluss direkt in das Gewässer gelangt sein können. Eine Trübung und Färbung des Wassers war jedoch an diesem Tag nicht festzustellen, dies hätte ein Hinweis auf einen Oberflächenabfluss sein können. Somit war auch hier ein run-off unwahrscheinlich. An den übrigen Probenahmetagen war der Niederschlag für ein run-off nicht vorhanden.



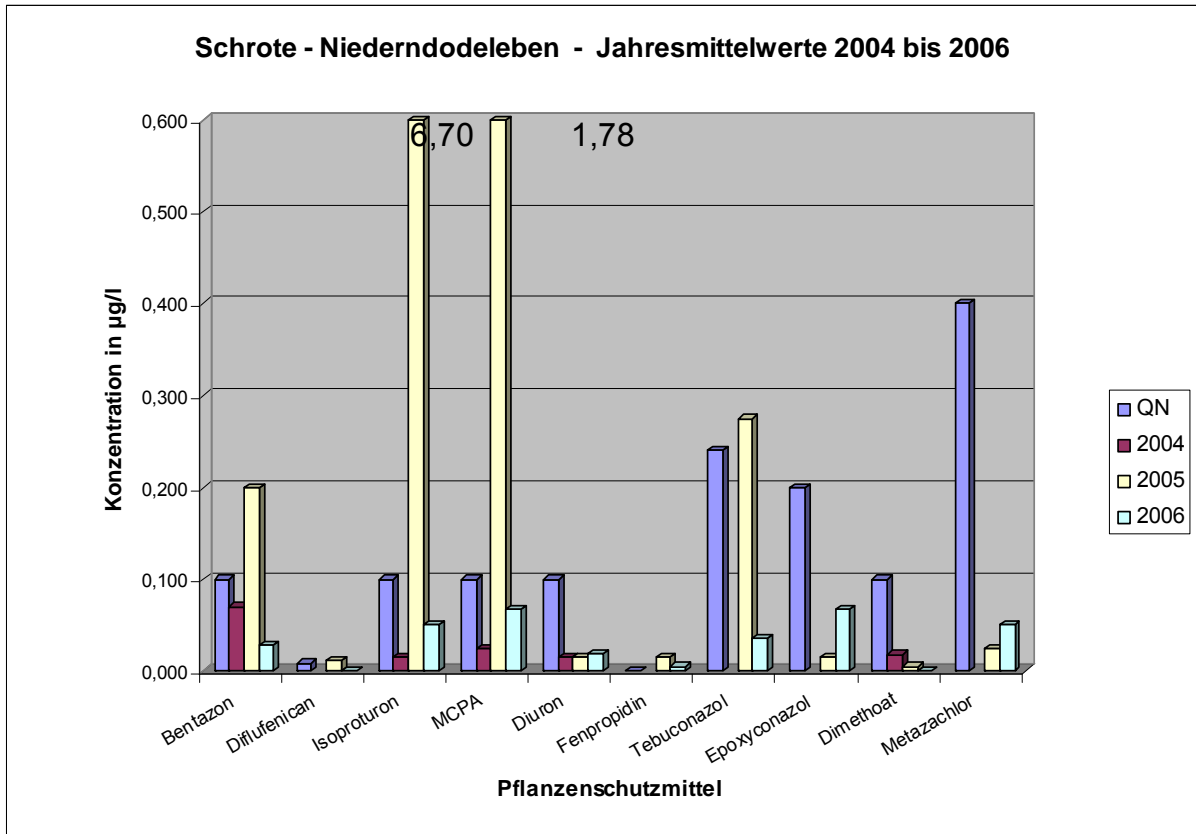
Ein direkter Zusammenhang zwischen Niederschlagsereignis und PSM- Eintrag ist nicht nachweisbar.

Vergleich der Jahresmittelwerte 2004 bis 2006

Die Schrote unterhalb Niederndodeleben wurde im Rahmen des Sondermessprogramms PSM in den Jahren 2004 und 2005 und des Ermittlungsuntersuchungsprogrammes 2006 kontinuierlich untersucht.

Im Jahr 2004 erfolgte nur eine Probenahme, bei der keine signifikante Belastung oder Überschreitung der Qualitätsnorm festgestellt werden konnte. Die PSM Diflufenican, Fenpropidin, Tebuconazol, Epoxiconazol und Metazachlor wurden im Jahr 2004 nicht analysiert.

Im Jahr 2005 wurden drei Proben ausgewertet. Im Vergleich zum Vorjahr zeigt sich, dass die Qualitätsnormen für Bentazon, Diflufenican, Isoproturon, MCPA und Tebuconazol jetzt deutlich überschritten werden. Die stärkste Überschreitung ist beim Wirkstoff Isoproturon mit dem 67-fachen der QN festgestellt worden. Alle anderen PSM wurden nachgewiesen, allerdings in Konzentration unterhalb der halben Qualitätsnorm.



Im Jahr 2006 wurden insgesamt vier Proben analysiert. Die Qualitätsnorm bzw. Qualitätsnormvorschläge wurden nicht überschritten. Die Konzentrationen der PSM-Wirkstoffe lagen im Bereich der halben Qualitätsnorm bzw. darunter.

Auffällig ist, dass die PSM-Belastungen je Wirkstoff und Jahr sehr stark schwanken. Die Varianz der Fruchtfolge und die damit verbundene Auswahl der PSM-Wirkstoffe und der sich daraus ergebene Zeitpunkt des Einsatzes könnten hier als Ursachen genannt werden.

1.2.7.3. Bericht zum Strengbach, oberhalb Zörbig

Einzelproben 2006

Die Auswertung der Messergebnisse an den einzelnen Probenahmetagen zeigt deutlich, dass die Qualitätsnormen am 31.05.06 für Isoproturon und Diflufenican überschritten wurde.

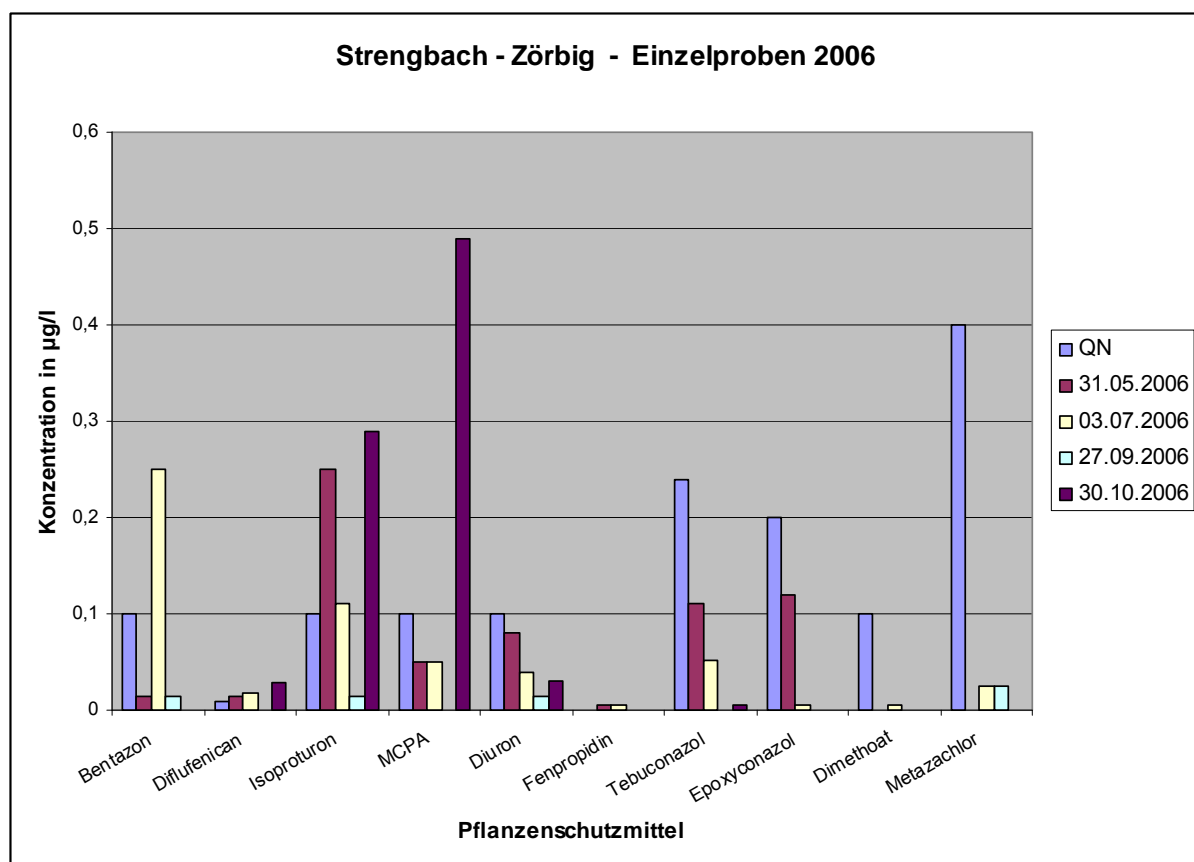
Der Wert für Diuron lag oberhalb der halben Qualitätsnorm.

Am 3.7.06 wurden die Qualitätsnormen für Bentazon, Diflufenican und Isoproturon wiederholt deutlich überschritten.

Am 27.09.2006 blieben alle Konzentrationen unterhalb der Qualitätsnormen.

Besonders auffällig ist, dass am 30.10.06 die Qualitätsnormen für Isoproturon, Diflufenican und MCPA deutlich überschritten wurden.

Bei MCPA wurde die QN um bis zu 400% und bei Diflufenican, Bentazon und Isoproturon um bis zu 200% überschritten.

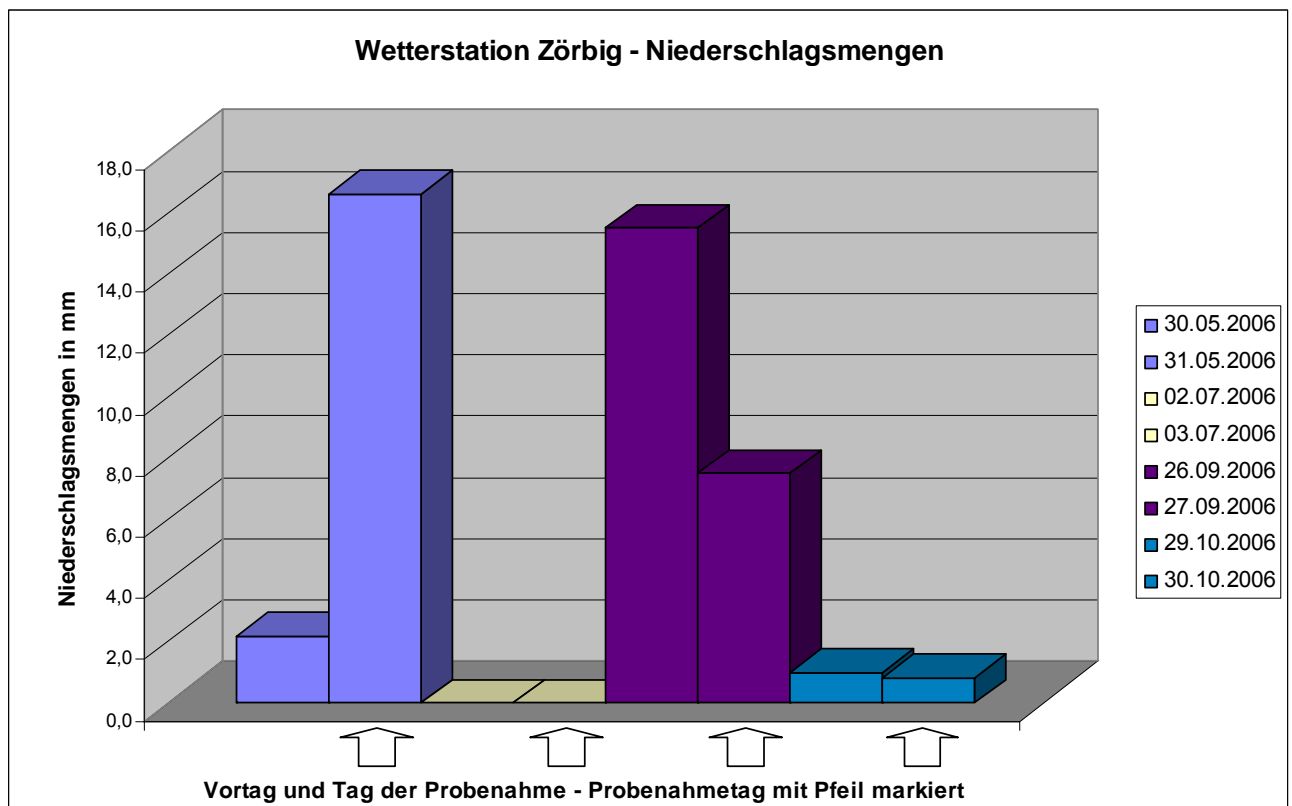


Das obige Diagramm zeigt die PSM-Konzentrationen an den verschiedenen Messtagen. Ein Hauptbelastungszeitpunkt, vergleichbar mit den anderen Messstellen, lässt sich nicht klar erkennen. Die Belastungen sind hier breiter nach Wirkstoff und über das Jahr verteilt.

Bezug nehmend auf die Wetterdaten kann nur am 31.05.06 und 27.9.06 davon ausgegangen werden, dass PSM durch den Oberflächenabfluss direkt in das Gewässer gelangt sein können.

Eine schwache Trübung und Färbung des Wassers wurde am 31.5.06 im Messprotokoll notiert. Damit sind alle Hinweise auf einen Oberflächenabfluss vorhanden und ein run-off wahrscheinlich. An diesem Tag wurde aber nur für Bentazon eine Überschreitung der QN und für Diuron ein Wert nahe der QN festgestellt.

Am 27.9.06 wurde im Messprotokoll keine Eintragung über die Trübung des Wassers vermerkt. Aufgrund der Niederschlagsdaten wäre ein run-off Ereignis wahrscheinlich. Die Messwerte blieben an diesem Tag unterhalb der QN.
 An den anderen Probenahmetagen war der Niederschlag für ein run-off Ereignis nicht vorhanden bzw. zu gering.



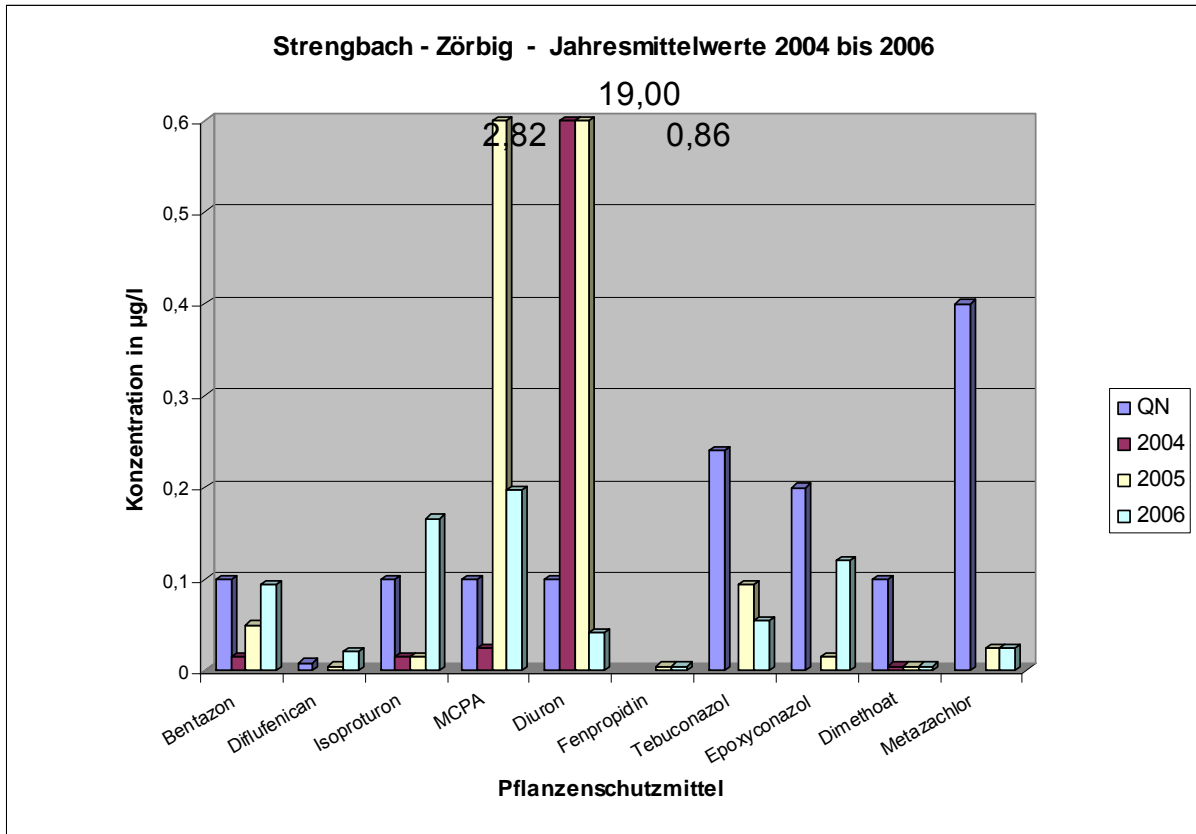
Ein direkter Zusammenhang zwischen Niederschlagsereignis und PSM- Eintrag ist nicht nachweisbar.

Vergleich der Jahresmittelwerte 2004 bis 2006

Der Strengbach unterhalb Zörlbig wurde im Rahmen des Sondermessprogramms PSM in den Jahren 2004 und 2005 und des Ermittlungsuntersuchungsprogrammes 2006 kontinuierlich untersucht.

Im Jahr 2004 erfolgte nur eine Probenahme, bei der eine Überschreitung der Qualitätsnorm nur beim Wirkstoff Diuron festgestellt werden konnte. Die Diuron-Konzentration wurde mit dem 190- fachen Wert der QN festgestellt.

Im Jahr 2005 wurden drei Proben ausgewertet. Im Vergleich zum Vorjahr zeigt sich, dass die Qualitätsnormen für MCPA und Diuron deutlich überschritten werden. Die stärkste Überschreitung ist beim Wirkstoff MCPA mit dem 28-fachen Wert der QN festgestellt worden. Alle anderen PSM wurden auch nachgewiesen, sie bewegen sich aber in Ihrer Konzentration im Bereich oder unterhalb der halben Qualitätsnorm.



Im Jahr 2006 wurden insgesamt vier Proben analysiert. Die Qualitätsnorm bzw. Qualitätsnormvorschläge wurden bei Diflufenican, MCPA und Isoproturon um fast 100% überschritten und bei Bentazon fast erreicht.

Die anderen untersuchten PSM-Wirkstoffgehalte lagen im Bereich der halben Qualitätsnorm bzw. darunter.

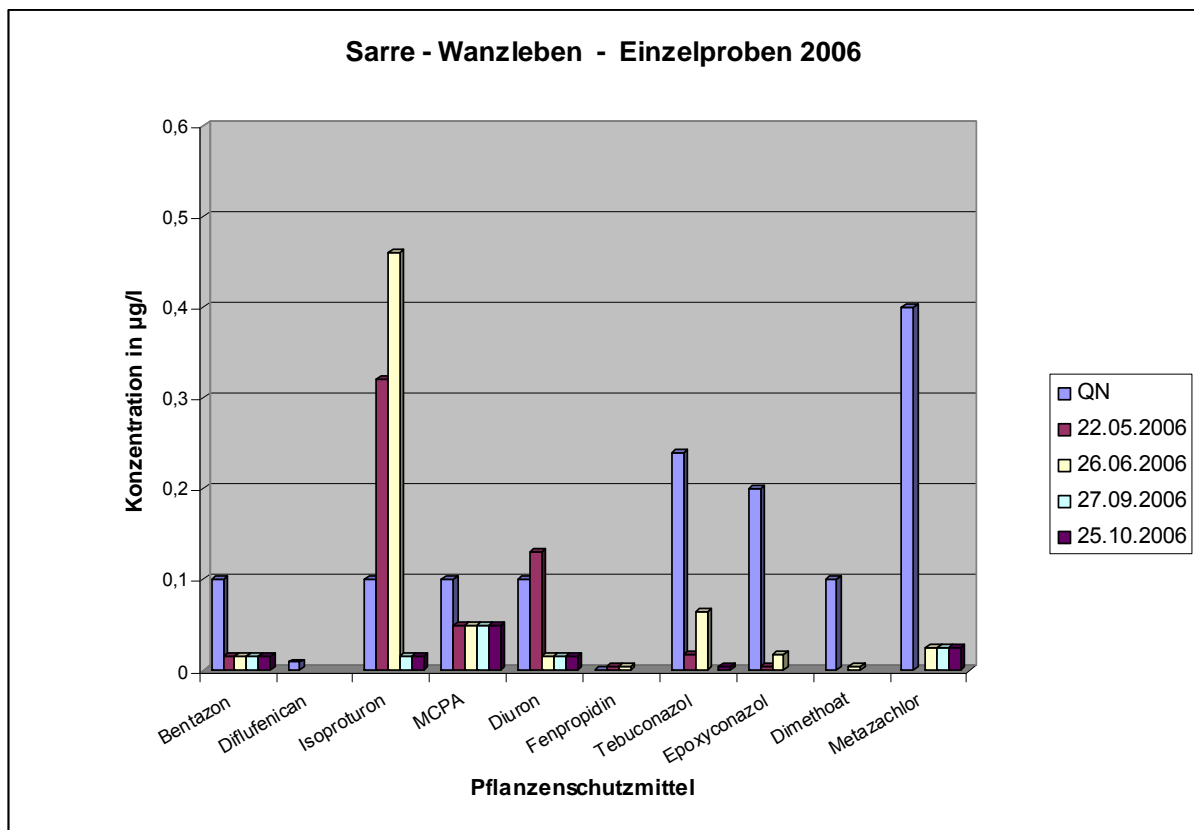
Besonders auffällig sind an dieser Messstelle die hohen Belastungen mit Diuron (2004+2005) und MCPA (2005+2006).

1.2.7.4. Bericht zur Sarre, unterhalb Wanzleben

Einzelproben 2006

Die Sarre in Wanzleben wurde im Rahmen des Ermittlungsuntersuchungsprogramms PSM 2006 erstmals untersucht. Es wurden insgesamt vier Proben analysiert.

Am 22.5.06 wurde die Qualitätsnormen für Diuron und deutlich für Isoproturon überschritten. Die stärkste Überschreitung der QN wurde am 26.06.06 beim Wirkstoff Isoproturon nachgewiesen. Die Konzentration wurde mit der 4,6-fachen QN nachgewiesen. Die Analysenwerte der anderen PSM-Wirkstoffe blieben an diesem Tag unterhalb der halben QN. An den weiteren Untersuchungstagen lagen die Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze.

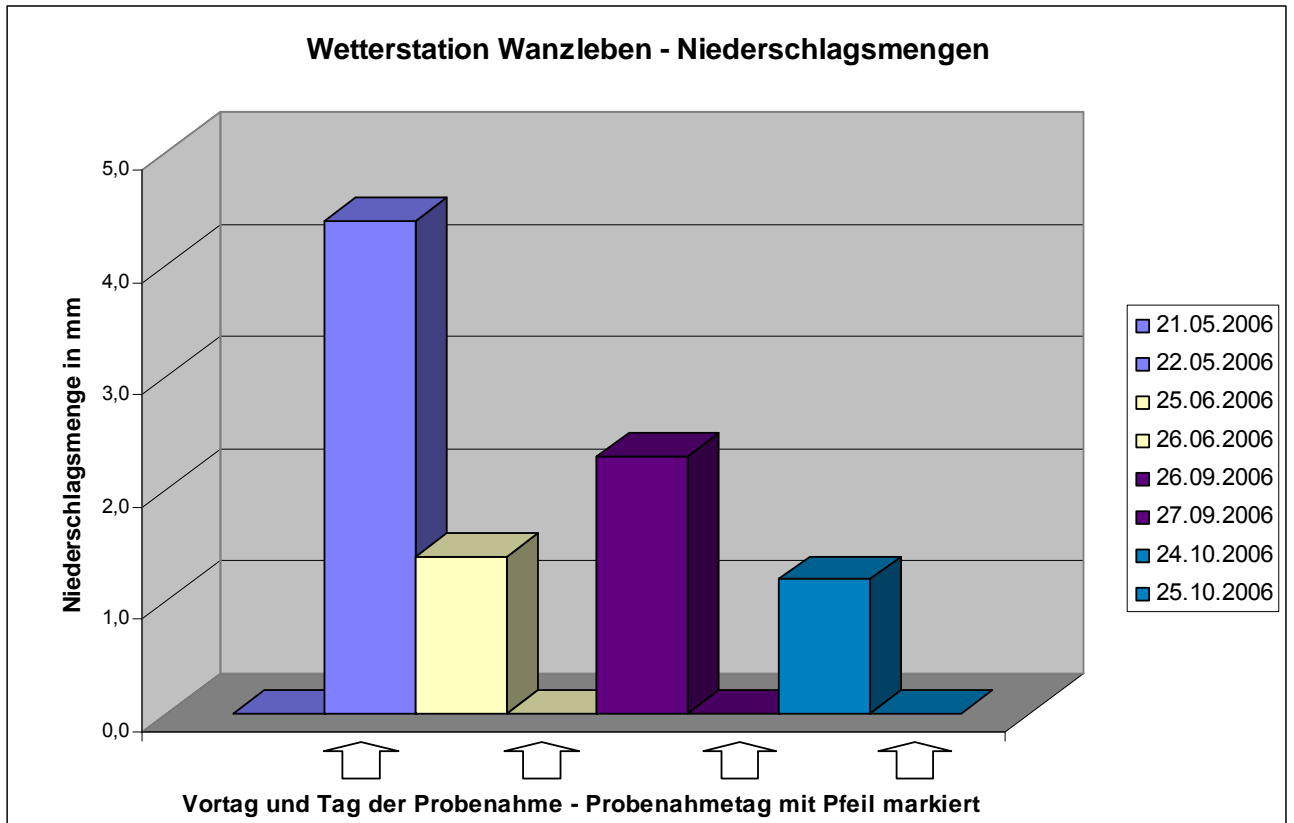


Das obige Diagramm zeigt die PSM- Konzentrationen an den verschiedenen Messtagen. Es ist gut zu erkennen, dass die höchste Belastung am 22.05.06 durch die Wirkstoffe Isoproturon und Diuron, hervorgerufen wurde.

Hinsichtlich der Wetterdaten kann lediglich am 22.05.06 davon ausgegangen werden, dass PSM durch den Oberflächenabfluss direkt in das Gewässer gelangt sein können. Eine Trübung und Färbung des Wassers, die ein Hinweis auf einen Oberflächenabfluss hätte sein können, war jedoch an diesem Tag nicht festzustellen. Somit war auch hier ein run-off eher unwahrscheinlich.

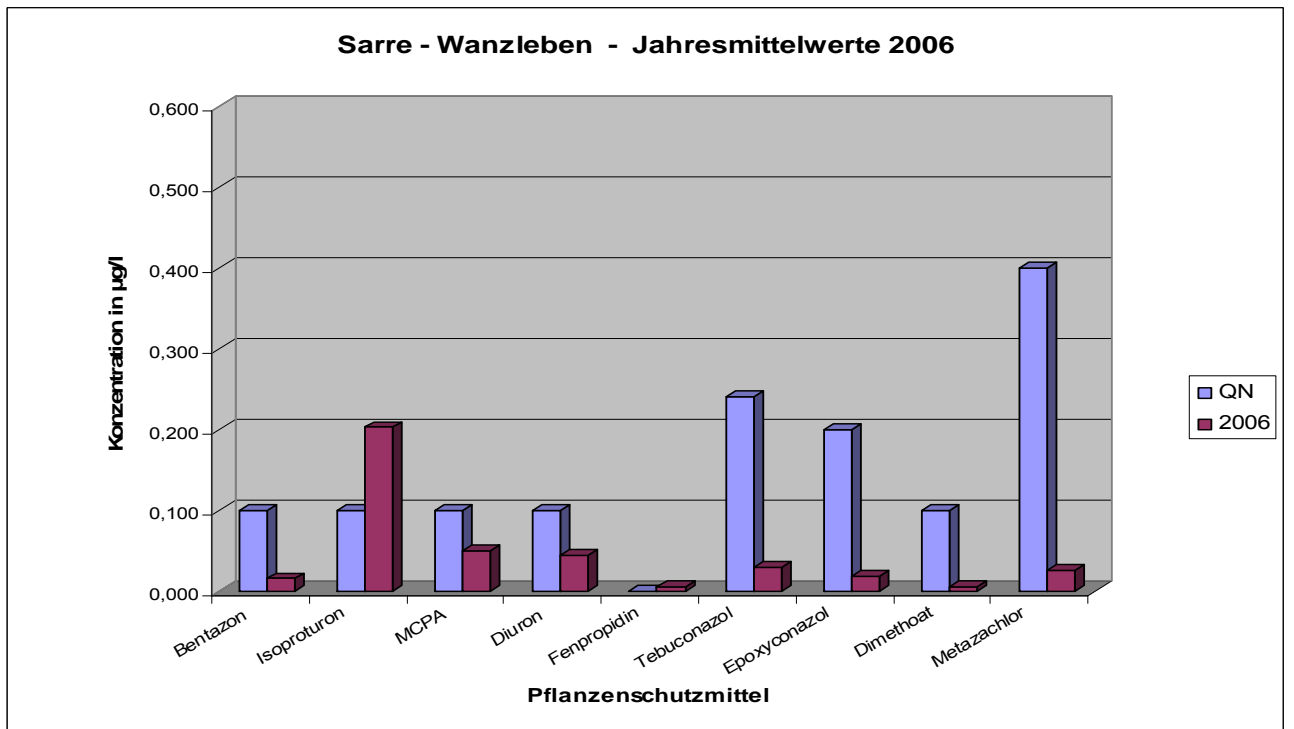
An den übrigen Probenahmetagen war der Niederschlag für ein run-off nicht vorhanden.

Ein direkter Zusammenhang zwischen Niederschlagsereignis und PSM- Eintrag ist daher nicht nachweisbar.



Betrachtung des Jahresmittelwertes 2006

Die Qualitätsnorm bzw. Qualitätsnormvorschläge wurde im Mittel nur bei Isoproturon, dafür aber um über 100% überschritten. Alle anderen PSM-Wirkstoffe lagen im Bereich der halben Qualitätsnorm bzw. darunter.



Vergleich der Einzugsgebiete der Sarre und der Schrote

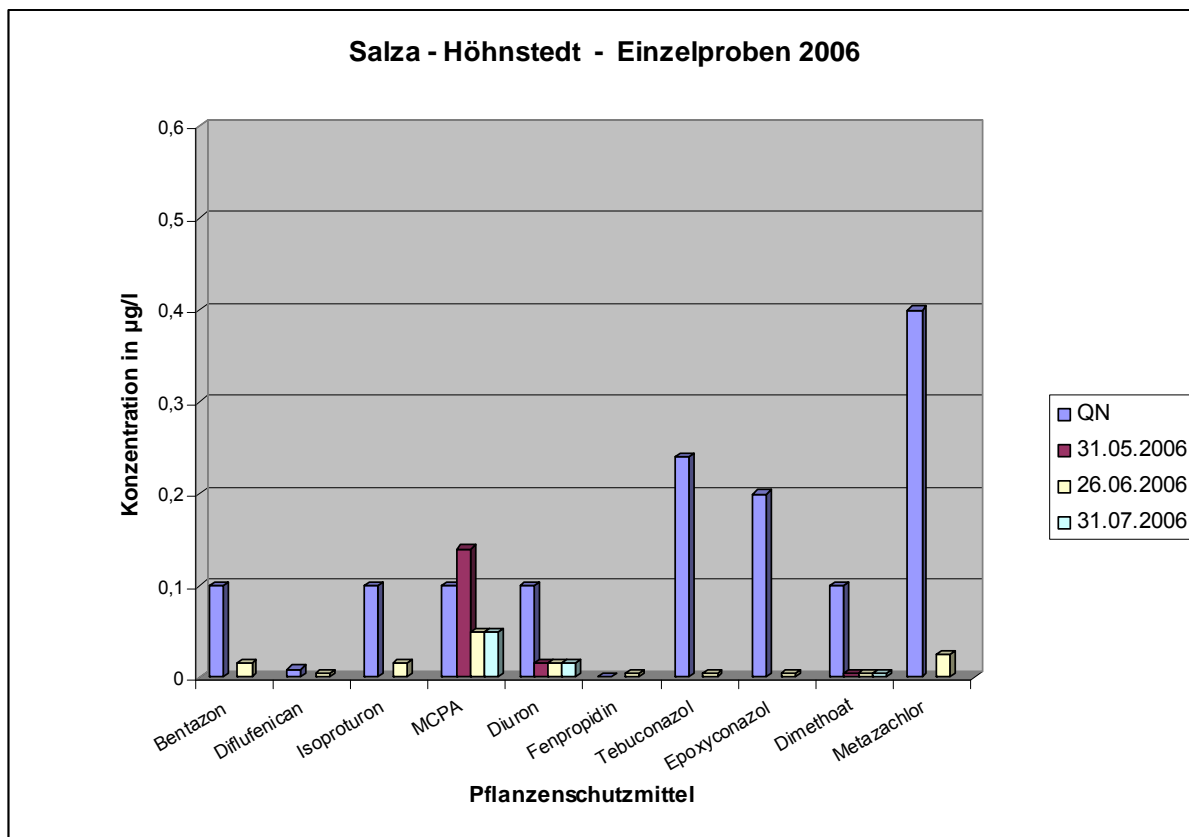
Die Einzugsgebiete von Sarre und Schrote grenzen aneinander und gleichen sich auch in der Art der Bewirtschaftung, daher wurden ähnliche bzw. vergleichbare Ergebnisse erwartet. Der Vergleich der jeweiligen Jahreseinzelergebnisse 2006 zeigt jedoch, dass die Sarre als deutlich stärker belastet einzuschätzen ist. Insbesondere die zweimalige starke Überschreitung der Qualitätsnorm des Wirkstoffes Isoproturon ist dafür verantwortlich.

1.2.7.5. Bericht zur Salza, Brücke Höhnstedt

Einzelproben 2006

Die Salza wurde im Rahmen des Ermittlungsmessprogrammes 2006 erstmals bezüglich einer Belastung mit PSM-Wirkstoffen untersucht. Es fanden 3 Probenahmen statt. Dabei wurde die stärkste Überschreitung der Qualitätsnorm am 31.05.06 beim Wirkstoff MCPA nachgewiesen. Die Konzentration überschreitet die QN um 40%.

Alle anderen Werte lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze.



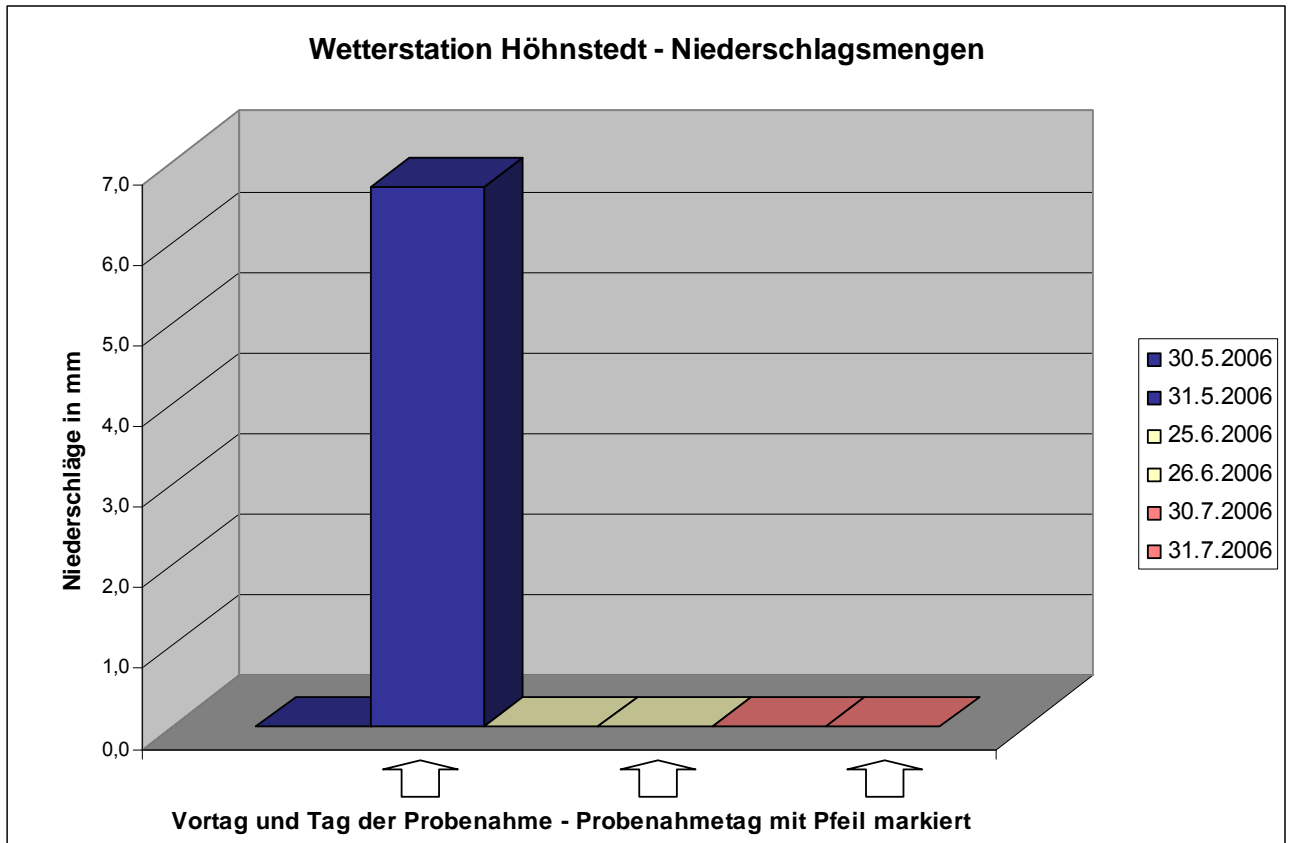
Das obige Diagramm zeigt die PSM- Konzentrationen an den verschiedenen Messtagen. Es ist gut zu erkennen, dass nur am 31.05.06, eine Überschreitung der QN beim Wirkstoff MCPA festgestellt wurde.

Ausgehend von den Wetterdaten kann auch nur am 31.05.06 angenommen werden, dass PSM durch den Oberflächenabfluss direkt in das Gewässer gelangt sein könnten. An diesem Tag wurde neben Niederschlag sowohl eine Trübung als auch eine Färbung des Wassers festgestellt. Dies ist ein guter Hinweis auf einen direkten Oberflächenabfluss, ein run-off Ereignis.

Allerdings wurde auch am 31.7.06 eine starke Trübung des Wassers festgestellt. In diesem Zeitraum fiel jedoch kein Niederschlag. In diesem Fall könnte die Trübung auch auf einen anderen Grund zurückzuführen sein und kein direkter Zusammenhang zwischen Trübung und Oberflächenabfluss bestehen. Die Suche nach Ursachen wäre daher spekulativ.

An den übrigen Probenahmetagen war der Niederschlag für ein run-off nicht vorhanden.

Ein direkter Zusammenhang zwischen Niederschlagsereignis und PSM- Eintrag kann daher nur am 31.05.06 als nachgewiesen gelten.

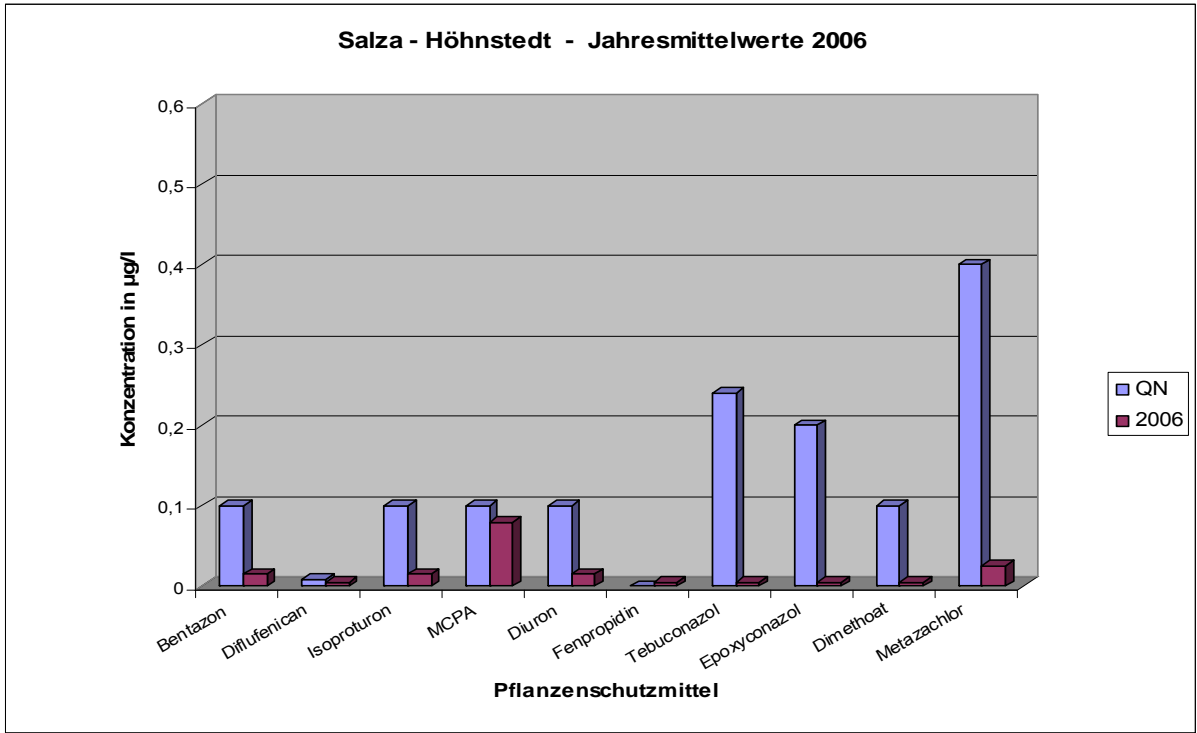


Betrachtung Jahresmittelwerte 2006

Die Salza bei Höhnstedt wurde im Rahmen des Ermittlungsuntersuchungsprogramms PSM 2006 erstmals untersucht.

Im Jahr 2006 wurden insgesamt drei Proben analysiert. Die Qualitätsnorm bzw. Qualitätsnormvorschläge wurden nicht überschritten. Nur beim Wirkstoff MCPA wurde einmal ein Wert oberhalb der QN nachgewiesen, wodurch der Jahresmittelwert bei diesem Wert oberhalb der halben QN lag. Alle anderen Messergebnisse lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze.

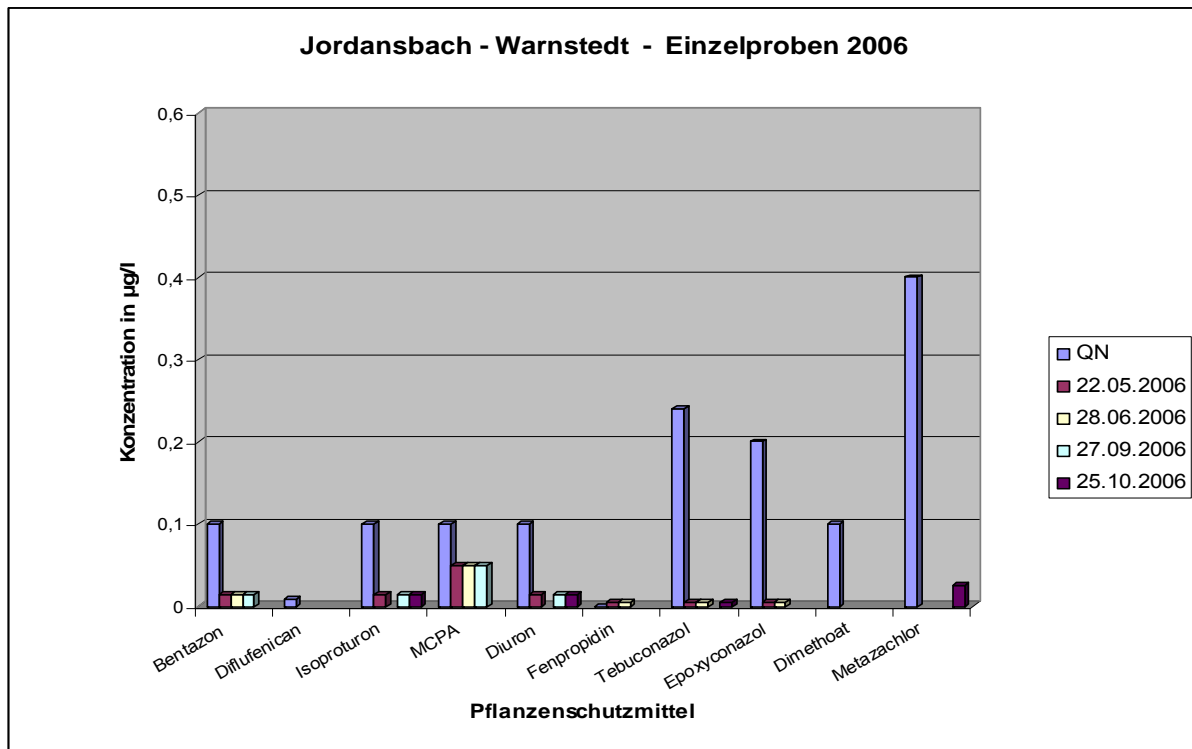
Salza - Höhnstedt - Jahresmittelwerte 2006



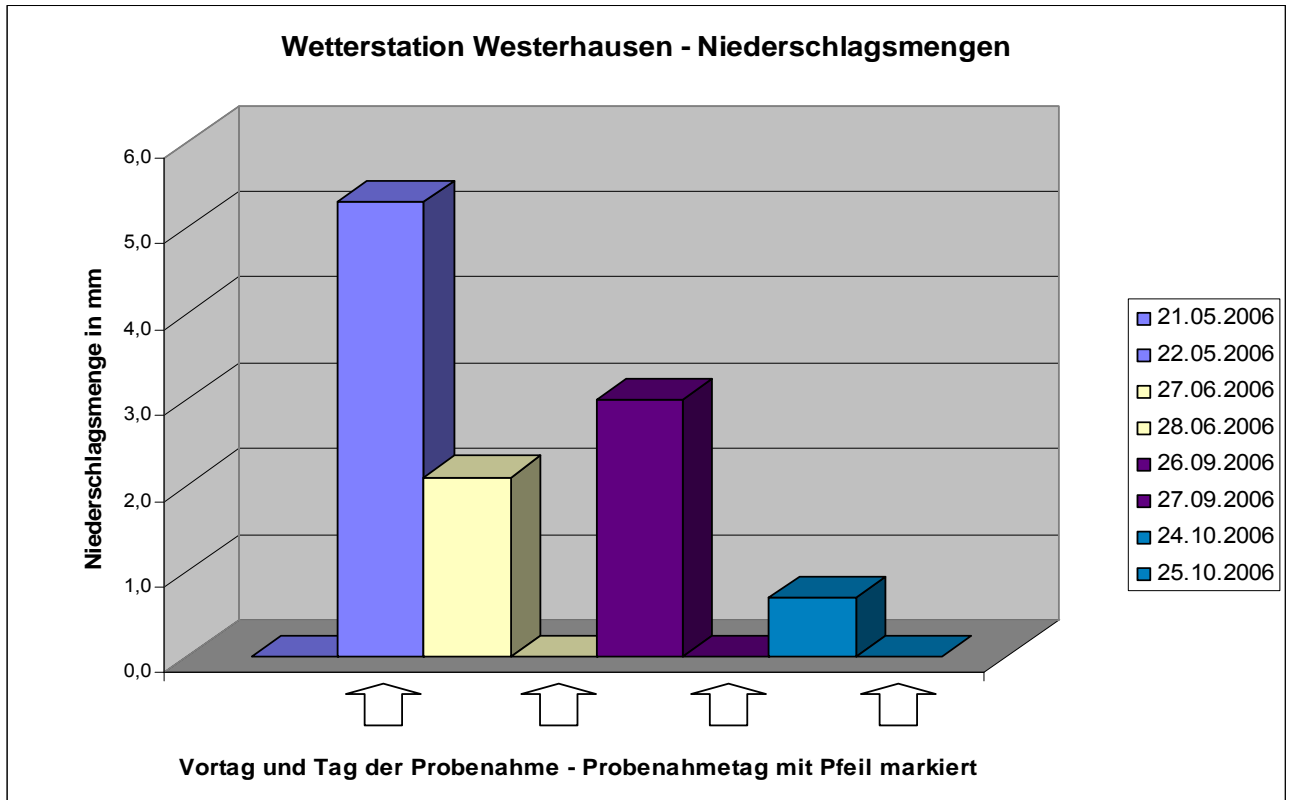
1.2.7.6. Bericht zum Jordansbach bei Warnstedt

Einzelproben 2006

Am Jordansbach wurden im Jahr 2006 drei Proben genommen. Dabei lagen alle PSM unterhalb der Bestimmungsgrenze.

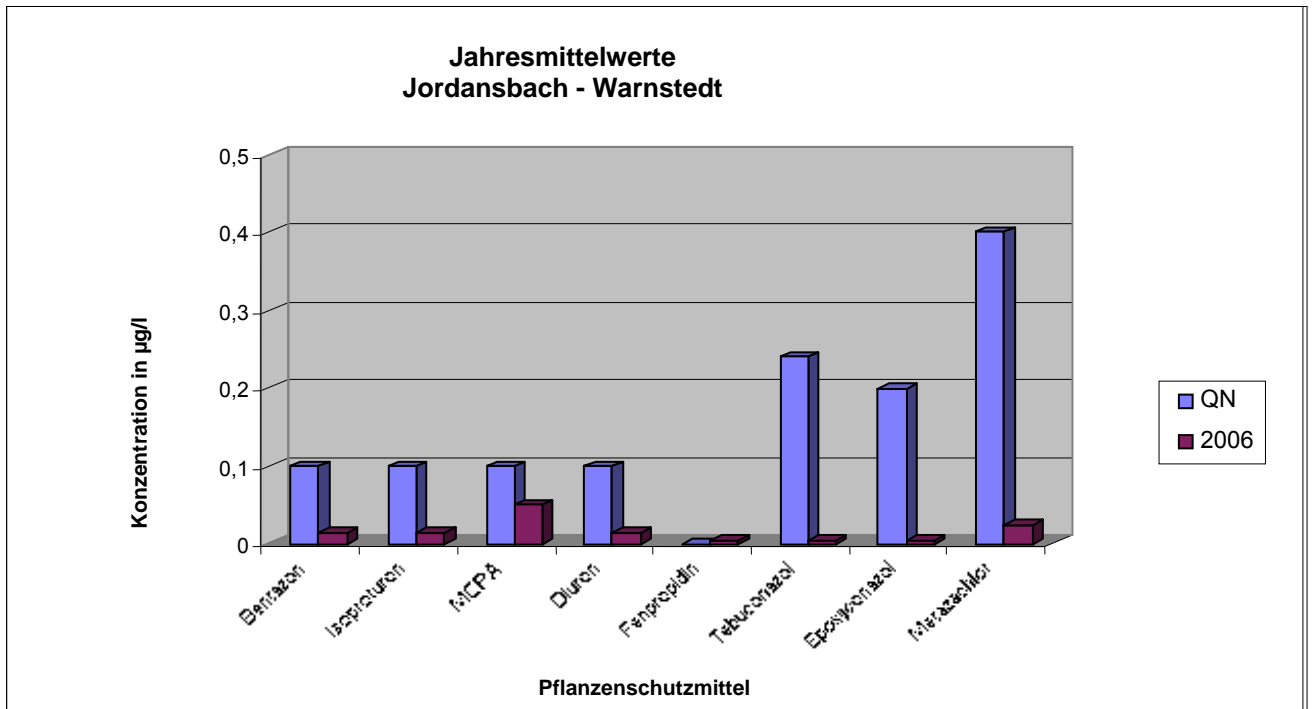


Die ermittelten PSM- Konzentrationen schwankten an den Messtagen nur geringfügig. Das Wasser wies zudem keine Trübung auf, so dass hier keine Rückschlüsse auf einen Zusammenhang zwischen Niederschlagsereignis und PSM- Konzentration gezogen werden können.



Betrachtung Jahresmittelwerte 2006

Der Jordansbach bei Warnstedt wurde im Rahmen des Ermittlungsuntersuchungsprogramms PSM 2006 erstmals mit insgesamt drei Proben untersucht. Da Vorjahreswerte zum Vergleich nicht vorliegen und alle Messergebnisse unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen, entfällt die eine Mittelwertbetrachtung.



1.3. Zusammenfassung des Ermittlungsuntersuchungsprogramms PSM 2006

Pflanzenschutzmittel dürfen nur dann angewendet werden, wenn sie nach eingehender Prüfung durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit und dem Umweltbundesamt zugelassen sind. Mit dieser Zulassung sind die zum Schutz von Mensch, Tier und Naturhaushalt (z. B. Verbleib und Abbauverhalten in Oberflächengewässern, Auswirkungen auf Wasserorganismen sowie die Regelung durch Abstandsauflagen, die eine Gefährdung ausschließen) erforderlichen Anwendungsbestimmungen und Auflagen für jeden PSM-Wirkstoff verbunden.

Die PSM-Monitoringergebnisse der letzten Jahre zeigen jedoch, dass in den Oberflächengewässern u. a. die gemäß WRRL-VO in Sachsen-Anhalt geltenden Qualitätsnormen für diverse Einzelstoffe vielfach überschritten werden. Der Gesetzgeber geht davon aus, dass der Pflanzenschutz entsprechend Pflanzenschutzgesetz ausschließlich nach den Vorgaben der Grundsätze für die gute fachliche Praxis durchgeführt werden darf. Diese gelten als gesetzliche Vorschrift und sind verbindlich zu befolgen.

Bei Einhaltung der Anwendungs- und Abstandsvorschriften dürften, so versichert es auch der Hersteller, keine PSM in die Grund- und Oberflächengewässer gelangen.

Im vorliegenden Bericht wurden die im Rahmen des Messprogramms PSM 2006 durchgeführten Ermittlungsuntersuchungen zur Belastung kleiner Fließgewässer mit Pflanzenschutzmitteln ausgewertet.

Die in den untersuchten Gewässern festgestellten Überschreitungen der Qualitätsnorm können im Hinblick auf die Vorgaben der WRRL nicht akzeptiert werden.

Vielmehr sind durch die zuständigen Behörden in Zusammenarbeit mit dem LHW die PSM-Eintragspfade zu ermitteln, die Ursachen zu beheben und Maßnahmen des Gewässerschutzes abzustimmen, zu planen und umzusetzen.

Allgemeingültige Aussagen zum PSM-Monitoring 2006

- Im Ermittlungsmessprogramm wurden 6 Messstellen untersucht.
- Ein Zusammenhang zwischen Niederschlagsereignis und PSM-Konzentration konnte anhand der vorliegenden Messdaten des Jahres 2006 nur in Einzelfällen erkannt werden.
- Die größte Anzahl der QN-Überschreitungen wurden bei den analysierten Einzelproben in der Hauptwachstumsphase, den Monaten Mai und Juni, festgestellt.

Die nachfolgende PSM-Wirkstoff- bzw. die gewässerbezogenen Auswertung der Überschreitung der Qualitätsnorm der jeweiligen Einzel- bzw. Jahresmittelwerte wird für die PSM-Wirkstoffe Isoproturon und Diuron sowohl nach den Vorgaben des Entwurfs der Tochterrichtlinie prioritäre Stoffe /8/ als auch nach denen des Berichtes der BRD zur RL 76/464 /9/ durchgeführt. Hierbei ist nach Tochterrichtlinie /8/ für Isoproturon und Diuron zusätzlich jeweils auch ein Maximalwert vorgegeben, der als Einzelwert nicht überschritten werden darf.

PSM-Wirkstoff	QN /8/ in µg/l	Maximalwert in µg/l	QN /9/ in µg/l
Isoproturon	0,3	1,0	0,1
Diuron	0,2	1,8	0,1

PSM-Wirkstoff bezogene Aussagen

Untersuchte Einzelstoffe

- Die häufigsten QN-Überschreitungen in den Einzelproben wurden bei den PSM:
 - Diflufenican bei 3 von 4 Proben,
 - Isoproturon bei 7 von 20 Proben /9/ bzw. bei 4 der 20 Proben /8/. Der nach Tochtterrichtlinie /8/ vorgegebene Maximalwert von 1,0 µg/l wurde nicht erreicht.sowie bei:
 - MCPA bei 3 von 19 Proben
 - Bentazon bei 3 von 19 Proben
 - Epoxiconazol bei 2 von 11 Proben
 - Diuron bei 1 von 21 Proben /9/ und bei
 - Tebuconazol bei 1 von 16 Proben festgestellt.
- Keine QN- Überschreitungen wurden bei den PSM:
 - Fenpropidin (in 12 Proben untersucht),
 - Metazachlor (in 11 Proben untersucht),
 - Dimethoat (in 6 Proben untersucht) festgestellt.

Ein besonderes Defizit besteht bei der Untersuchung des Getreideherbizides Diflufenican. Es wurde nur in insgesamt vier Einzelproben an zwei Messstellen untersucht. Dabei wurden an der einen Messstelle allein drei QN-Überschreitungen festgestellt. Hier ist durch weitere Untersuchungen festzustellen, ob die QN-Überschreitungen auch an anderen Messstellen signifikant sind.

Mittelwertbetrachtung

- Die häufigsten Überschreitungen der Qualitätsnorm wurde bei den Jahresmittelwerten 2006 des PSM-Wirkstoffes Isoproturon bezüglich der Qualitätsnorm von 0,1 µg/l /9/ an 3 von 6 Messstellen ermittelt.
Eine Überschreitung der entsprechend Entwurf der Tochtterrichtlinie vorgegebene QN von 0,3 µg/l konnte im Jahresmittel 2006 nicht nachgewiesen werden.
- Hinsichtlich Bentazon, MCPA, Tebuconazol und Epoxiconazol wurde an jeweils 1 von 6 Messstellen die Überschreitung der QN nachgewiesen.
- Das Getreideherbizid Diflufenican wurde nur an 2 Gewässern (Salza und Strengbach) untersucht. Dabei lag auch der an der Messstelle Strengbach ermittelte Jahresmittel des PSM-Wirkstoffes über der QN.
- Keine QN- Überschreitungen ergaben sich aus den Jahresmittelwerten der PSM:
 - Diuron (an 6 Messstellen untersucht),
 - Dimethoat (an 4 Messstellen untersucht) und
 - Metazachlor (an 6 Messstellen untersucht).
- Für Fenpropidin (an 6 Messstellen untersucht) liegen derzeit keine verbindlichen Qualitätsnormen vor. Würde man für eine Bewertung den aus dem Bereich des Trinkwasserschutzes stammenden Grenzwert von 0,1 µg/l heranziehen, so konnte auch hinsichtlich dieses Wirkstoffes im Jahresmittel 2006 keine Überschreitung der QN festgestellt werden.

Gewässerbezogene Aussagen

Untersuchte Einzelstoffe

- Der Strengbach unterhalb Zörbig ist mit 8 /9/ bzw. 5 /8/ anhand der Ermittlungsuntersuchungen PSM nachgewiesenen QN- Überschreitungen bei 27 untersuchten Einzelstoffen das am stärksten belastete Gewässer des Messprogramms PSM 2006.
- Ähnlich stark belastet ist der Sieckgraben bei Kroppenstedt mit 6 QN- Überschreitungen bei 25 untersuchten Einzelstoffen.
- Als weniger stark belastet sind im ausgewählten Untersuchungszeitraum 2006 die Sarre (mit 3 /9/ bzw. 2 /8/ bei 27) und die Schrote (mit 2 /9/ bzw. 1 /8/ bei 24) anzusehen.
- In der Salza bei Höhnstedt (mit 1 bei 16) und dem Jordansbach bei Warnstedt (mit 0 bei 20) können im Rahmen der Ermittlungsuntersuchungen 2006 kaum PSM- Wirkstoffe nachgewiesen werden.

Die Häufigkeit der Probenahme sollte an allen 6 ausgewählten Gewässern bei 6 Untersuchungen im Jahresverlauf liegen.

Zur Bewertung standen z. B. an der Salza nur 3 und am Jordansbach 4 Analysen zur Verfügung. Eine allgemeingültige, flussgebietsbezogene Aussage zur Gewässerbelastung bei dieser geringen Anzahl der zur Verfügung stehenden PSM-Analysen zu treffen, ist daher nur bedingt möglich.

Mittelwertbetrachtung

Bei der Betrachtung der PSM-Jahresmittelwerte bezogen auf die einzelnen Gewässer zeigte sich, dass die Qualitätsnorm

- im Sieckgraben 4 /9/ bzw. 3 /8/ x,
- im Strengbach 3 /9/ bzw. 2 /8/ x und
- in der Sarre 1 x /9/ überschritten wurde.

Dagegen konnten im Jordansbach, in der Schrote und in der Salza anhand der errechneten Jahresmittelwerte keine Qualitätsnormüberschreitungen nachgewiesen.

Wirkstoff	QN	Max.	BG	Mittelwerte 2006						> QN in µg/l
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	Jordansbach	Sarre	Schrote	Sieckgraben	Salza	Strengbach	
Bentazon	0,1		<0,03	0,015	0,015	0,029	0,430	0,015	0,093	1
Diflufenican	0,009		<0,01					0,005	0,020	1
Isoproturon	0,1/ 0,3	1	<0,03	0,015	0,203	0,050	0,201	0,015	0,166	3 /9/ bzw. 2 /8/
MCPA	0,1		<0,1	0,050	0,050	0,067	0,050	0,080	0,197	1
Diuron	0,1/ 0,2	1,8	<0,03	0,015	0,044	0,019	0,015	0,015	0,041	0
Fenpropidin	keine		<0,01	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0
Tebuconazol	0,24		<0,01	0,005	0,029	0,035	0,781	0,005	0,055	1
Epoxyconazol	0,2		<0,01	0,005	0,018	0,067	1,000	0,005	0,120	1
Dimethoat	0,1		<0,01		0,005		0,005	0,005	0,005	0
Metazachlor	0,4		<0,05	0,025	0,025	0,050	0,025	0,025	0,025	0
>QN 0,1 µg/l				0	1	0	4	0	3	
> QN 0,3 µg/l				0	0	0	3	0	2	

2. Ergebnisse der Untersuchungen an Überblicksüberwachungsmessstellen in Elbe und Saale

2.1. Veranlassung und Zielstellung

Außerhalb der Sondermessprogramme werden Oberflächengewässer Sachsen-Anhalts an verschiedenen Überblicksüberwachungsmessstellen im Rahmen der regulären Gewässerüberwachung, zur Erfüllung bestimmter Vorgaben, wie z. B. der IKSE, auf PSM-Wirkstoffe untersucht. Die Messergebnisse der Parameter, die zum Vergleichszeitpunkt auch an den Sondermessstellen analysiert wurden, sollen dargestellt und bewertet werden. Die Zielstellung ist herauszufinden, ob auch in abflussreichen Fließgewässern die Einträge aus dem Einsatz von PSM-Wirkstoffen noch nachweisbar sind.

2.2. Allgemeines

2.2.1. Überblicksüberwachungsmessstellen

In Sachsen-Anhalt gab es in den Jahren 2005 insgesamt 33 und 2006 nur noch 10 Überblicksüberwachungsmessstellen (in Folge ÜWÜ genannt). An diesen Messstellen wurde ein größeres Spektrum an Wasserinhaltsstoffen und vor allem häufiger als an den operativ festgelegten (ÜWO) bzw. Ermittlungsüberwachungsmessstellen (ÜWE) untersucht. Beispielhaft für den Nachweis der Einträge von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in große Fließgewässer sollen hier die Elbe und die Saale näher untersucht werden. Diese Gewässer wurden bzw. werden regelmäßig im Rahmen der Überblicksüberwachung beprobt.

Tabelle 1 - ausgewählten Überblicksmessstellen an Saale und Elbe mit ihren Koordinaten

Probenahmestelle	Gewässer	Messstellen- Nummer	Hochwert	Rechtswert
Groß Rosenberg	Saale	410200	5753620	4491470
Magdeburg, links	Elbe	410020	5770350	4478100

Die Elbe

Die Elbe ist der größte und abflussreichste Fluss Sachsen-Anhalts. 96,6% der Landesfläche liegen im Einzugsgebiet der Elbe und ihrer Nebenflüsse /12/.

Die Messstelle Magdeburg, links erfasst ca. 95.000 km² des Einzugsgebietes der Elbe.

Der Abfluss für die Messstelle Magdeburg, links wird auf den Pegel Barby bezogen.

Der mittlere Abfluss (MQ) wird mit 544 m³/s und der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) wird mit 202 m³/s am Pegel Barby /15/ angegeben.

Die Saale

Die Saale ist mit 24.079 km² das größte Nebengewässer der Elbe auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland /13/. Sie mündet unterhalb der Messstelle Groß Rosenberg, oberhalb Barby, in die Elbe. Damit erfasst die Messstelle Groß Rosenberg praktisch das gesamte Einzugsgebiet der Saale.

Die größten Nebenflüsse der Saale sind die Unstrut mit 6.343 km², die Weiße Elster mit 5.154 km² und die Bode mit 3.297 km² Einzugsgebietsfläche /14/.

2.2.2. Auswahl der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind PSM-Wirkstoffe mit Gruppenzuordnung und dem jeweiligem Anwendungsbereich aufgeführt, die in die Untersuchung der ÜWÜ einbezogen wurden. Von den ausgewählten ÜWÜ-Messstellen liegen über einen Zeitraum von 3 Jahren zum Teil monatliche Daten für einige der auch im Sondermessprogramm 2006 untersuchten PSM-Wirkstoffe vor.

Tabelle 2 - PSM-Wirkstoffauswahl und Untersuchungshäufigkeit pro ÜWÜ-Stelle, Jahr und Wirkstoff

Wirkstoff	Gruppen name	QN* µg/l	Elbe/ Magdeburg, links			Saale/ Gr. Rosenberg			Anwendungsbereiche
			2004	2005	2006	2004	2005	2006	
Bentazon	Herbizid	0,1	-	5	-	-	5	11	Getreide, Hülsenfrüchte, Kartoffeln
MCPA	Herbizid	0,1	-	-	-	-	-	13	Getreide, Hopfen-, Ziergehölz- und Obstbau
Isoproturon	Herbizid	0,1	-	10	13	-	10	13	Getreide
Diuron	Herbizid	0,1	-	10	13	-	9	13	Zierpflanzen-, Hopfen- und Obstbau
Dimethoat	Insektizid	0,1	13	13	13	13	13	13	Wein-, Garten- und Hopfenbau, Ziergehölze

*Qualitätsnorm /7/+/9/ bzw. /9/

2.2.3. Methodik der Bewertung

Die Auswertung der Messwerte erfolgte zunächst entsprechend WRRL-VO LSA durch die Bildung der Mittelwerte aus den vorliegenden Datenreihen, sofern mindestens 3 Messwerte vorlagen sowie des anschließenden Vergleichs mit der vorgegebenen Qualitätsnorm.

Bei der Auswertung der gewonnenen Daten wurde festgestellt, dass die Qualitätsnorm i.d.R. durch einmalige starke Überschreitungen im Mittel nicht erreicht oder überschritten wurde. Daher wird zusätzlich je Probenahmestelle eine stichtagsbezogene Auswertung und Darstellung der Einzelwerte vorgenommen.

2.3. Bewertung der Untersuchungsergebnisse

2.3.1 Bewertung der Jahresmittelwerte

Im Jahr 2004 wurde die PSM-Belastung mit den hier relevanten Wirkstoffen an den betrachteten ÜWÜ in der Elbe und in der Saale nur hinsichtlich Dimethoat gemessen, daher konnten auch nur diese festgestellten Konzentrationen berücksichtigt werden. Da diese Gehalte, ebenso wie die MCPA-Gehalte, die nur 2006 und ausschließlich in der Saale untersucht wurden, jedoch schon hinsichtlich der Einzelwerte alle unterhalb der Bestimmungsgrenze sowie unter der halben Qualitätsnorm lagen, erübrigte sich die Bildung von Mittelwerten. Diese Wirkstoffe werden im weiteren Verlauf nicht mehr mit in die Bewertung einbezogen.

In den Jahren 2005 und 2006 wurde das untersuchte PSM-Wirkstoffspektrum an den ÜWÜ erhöht, so dass die Bildung von Mittelwerten für Bentazon, Diuron und Isoproturon möglich

war und auch für die Bewertung heran gezogen wurde. Diese 3 Wirkstoffe wurden parallel auch bei den Sonderuntersuchungen analysiert.

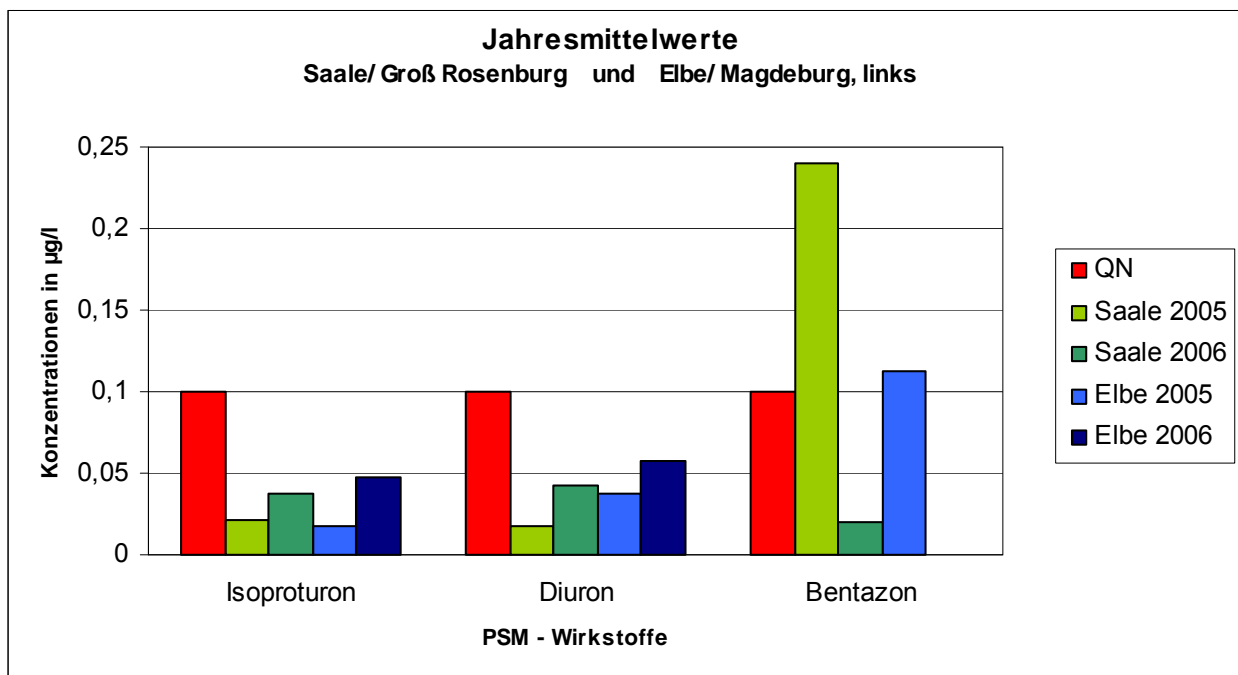
Die nach WRRL-VO LSA ermittelten Jahresmittelwerte der Jahre 2005 und 2006 für Isoproturon, Diuron und Bentazon lagen überwiegend unterhalb der Qualitätsnorm von 0,1 µg/l. Dies ist unter anderem durch den hohen Abfluss und die hohe Anzahl der Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze zu erklären.

Die Ausnahme stellten hier die 2005 ermittelten Bentazon Jahresmittelwerte dar. Wie aus der Tabelle 3 ersichtlich, lagen sie sowohl in der Saale als auch in der Elbe über der Qualitätsnorm von 0,1 µg/l. Hier wirkte sich ein deutlich erhöhter Einzelwerte aus der Oktoberprobe (0,87 µg/l in der Saale und 0,5 µg/l in der Elbe) so erheblich aus, dass auch der Jahresmittelwert davon beeinflusst wurde. Anhand der Wirkstoffgehalte in Saale bzw. Elbe kann nachvollzogen werden, wie die Bentazon-Konzentration von der Saale in die Elbe eingetragen wird. Deutlich wird aber auch, dass sich durch die Verdünnung, infolge der wesentlich höheren Abflussmenge, letztendlich in der Elbe die Bentazon-Konzentration halbiert hat.

Tabelle 3 - Jahresmittelwerte 2005/ 2006

Messstelle	QN in µg/l	Saale/ Groß Rosenberg		Elbe/ Magdeburg, links	
		2005	2006	2005	2006
Isoproturon	0,1	0,021	0,038	0,018	0,048
Diuron	0,1	0,017	0,043	0,037	0,057
Bentazon	0,1	0,24	0,020	0,112	-

Abbildung 1- Grafische Darstellung der Jahresmittelwerte 2005/ 2006 der PSM-Wirkstoffe



Die Überschreitung der Qualitätsnorm in so großen Fließgewässern wie der Saale und der Elbe lässt darauf schließen, dass dieser Wirkstoff im Zeitraum der Jahre 2005 und 2006 großflächig eingesetzt wird.

Aus der Abbildung 1 lässt sich allerdings auch relativ gut erkennen, dass die Jahresmittelwerte zum Teil auch schon fast die halbe Qualitätsnorm erreichen. Das könnte

verschiedene Ursachen haben. Es soll daher nachfolgend zusätzlich zu der oben durchgeführten Betrachtung der Jahresmittelwerte nach WRRL-VO LSA eine Betrachtung der Einzelkonzentrationen erfolgen.

2.3.2. Bewertung der stichtagsbezogenen Einzelwerte

Die Auswertung der nach WRRL-VO LSA gebildeten Jahresmittelwerte zeigte, dass es bedingt durch den hohen Abfluss (hohe Verdünnungswassermenge) und infolge der Vielzahl der Werte unter der Bestimmungsgrenze hinsichtlich der ausgewählten PSM-Wirkstoffe nur durch die bei den Stichtagsmessungen erfassten, sehr hohen Spitzen zu Überschreitungen der Qualitätsnorm kam.

Dabei können durch Abdrift eingetragene PSM die PSM- Konzentration im Fließgewässer sehr schnell über die Qualitätsnorm ansteigen lassen. Die Maximalkonzentration wird dabei jedoch infolge Einmischung und Verdünnung nur relativ kurzzeitig vorhanden sein. In den Mündungsgewässern (hier Elbe) werden daher weniger hohe Maximalkonzentrationen erwartet, dafür sollten die PSM über einen längeren Zeitraum nachweisbar sein, weil sie durch diverse Pfade eingetragen werden.

Nachfolgend werden die hinsichtlich Isoproturon, Diuron und Bentazon in den Jahren 2005 und 2006 ermittelten Einzelwerte betrachtet, grafisch dargestellt und ausgewertet, um einen Überblick über die tatsächlich gemessenen Werte und die sich daraus ergebenden Verhältnisse der Anzahl der Werte <Bestimmungsgrenze, der Werte im Bereiche zwischen <Bestimmungsgrenze und halbe Qualitätsnorm und halber Qualitätsnorm und überschrittener Qualitätsnorm zur Auswertung zu erhalten .

Tabelle 4 - Überschreitungen der Qualitätsnormen nach ÜWÜ, Wirkstoffen, Jahr und Monat

Gewässer/ Probenahmestelle	Saale/ Groß Rosenberg			Elbe/ Magdeburg, links			Σ
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	
Wirkstoff							
Isoproturon	-	-	05	-	-	03/11	3
Diuron	-	-	05	-	07	05/10	4
Bentazon	-	04/10	-	-	10	-	3
Σ	-	2	2	-	2	4	

In der Tabelle 5 sowie in den Abbildungen 2-4 wurden zur überblicklichen Vervollständigung des Gesamtbildes auch die Überschreitungen der halben Qualitätsnorm in grün mit aufgeführt. In die Auswertung fließen jedoch nur die tatsächlichen Überschreitungen ein.

Tabelle 5 - Einzelwerte der Überschreitungen der Qualitätsnormen nach ÜWÜ, Wirkstoffen, Jahr und Monat

Gewässer/ Probenahmestelle		Saale/ Groß Rosenberg			Elbe/ Magdeburg, links		
Jahr/ Wirkstoff (µg/l)	QN (µg/l)	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Isoproturon	0,1	-	-	23.05. 0,12 21.06. 0,09 13.09. 0,07 06.12. 0,08	-	-	01.03. 0,24 13.09. 0,05 08.11. 0,14
Diuron	0,1	-	-	23.05. 0,35	-	24.05. 0,08 20.07. 0,13	23.05. 0,14 11.10. 0,28 08.11. 0,05 06.12. 0,06
Bentazon	0,1	-	27.04. 0,16 20.07. 0,06 12.10. 0,87	01.02. 0,07	-	12.10. 0,50	

Die in der Tabelle 4 nachgewiesenen Überschreitungen der Qualitätsnormen (0,1 µg/l) an den ÜWÜ-Stellen Saale/ Groß Rosenberg und Elbe/ Magdeburg, links nach Wirkstoffen, Jahr und Monat des jeweiligen Jahres aufgeschlüsselt und summiert verdeutlichen, dass zum einen eine Betrachtung der Überschreitungshäufigkeit nach Wirkstoff zum anderen nach Jahr pro Messstelle erfolgen sollte.

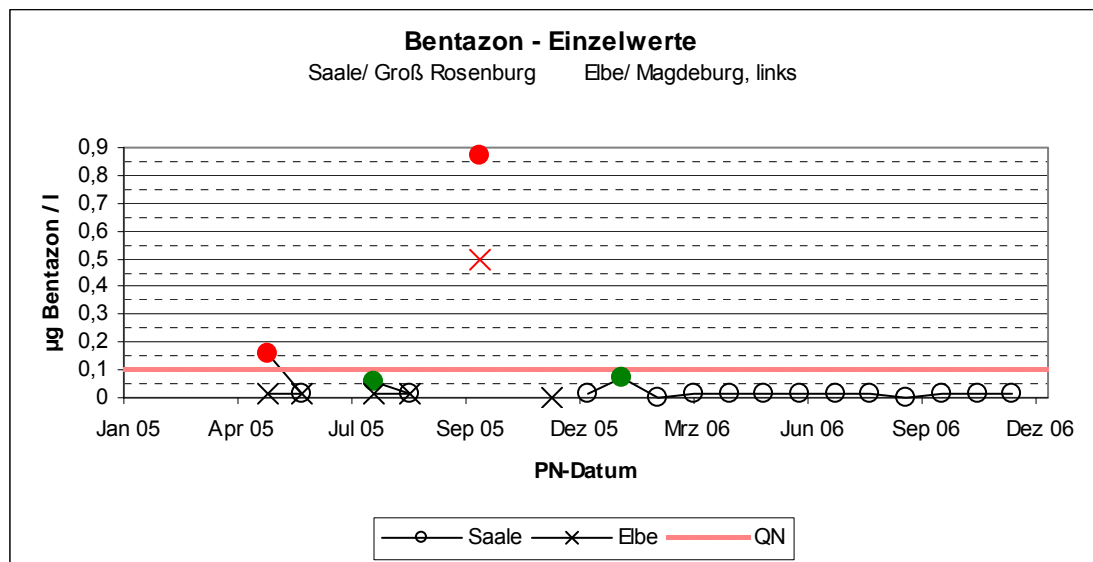
So wurden im Rahmen der Gewässergüteüberwachung des Jahres 2004 die 3 in der Tabelle 4 aufgeführten ausgewählten PSM-Wirkstoffe an den ÜWÜ nicht untersucht. Das Jahr 2004 fällt daher aus der fortlaufenden Betrachtung heraus.

Im Jahr 2005 gab es bei je 13 Analysen an beiden ÜWÜ insgesamt 4 Überschreitungen der Qualitätsnormen. Eine dieser QN-Überschreitungen wurde im Juli in der Elbe bezüglich Diuron ermittelt (Darstellung siehe Abbildung 4), die anderen 3 Überschreitungen wurden im April bzw. Oktober in der Saale und im Oktober in der Elbe hinsichtlich Bentazon erfasst. In der Abbildung 2 wurden die Messwerte als Datenpunkte über den Verlauf der Jahre 2005/ 2006 eingetragen. Dabei sind die Überschreitungen in den Abbildungen 2-4 jeweils **rot** zur Verdeutlichung der Überschreitung dargestellt.

Bezüglich Bentazon ist ein enger Zusammenhang zwischen den Überschreitungen in Saale und Elbe zu sehen. In der Saale wurden am 12. Oktober 2005 0,87 µg Bentazon/l nachgewiesen. Am gleichen Tag waren es in der Elbe noch 0,50 µg Bentazon/l, was einerseits die immense Verdünnung, andererseits aber auch den deutlichen Einfluss der Saale auf die Elbe widerspiegelt.

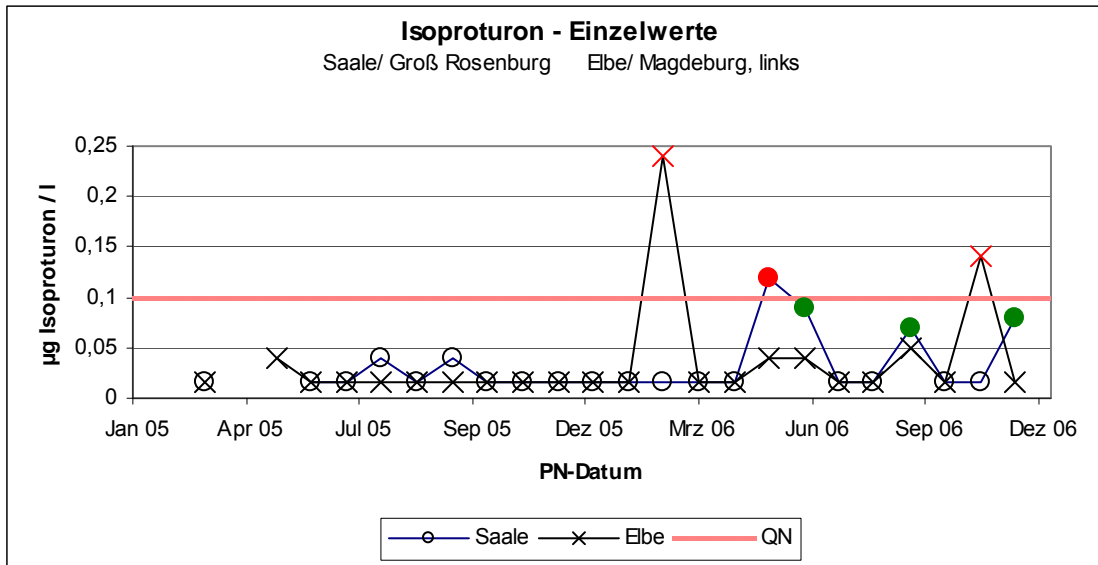
Einen weiteren zeitlichen bzw. wirkstoffbezogenen Zusammenhang zwischen den QN-Überschreitungen zwischen den ÜWÜ-Stellen konnte 2005 nicht nachgewiesen werden.

Abbildung 2 - Darstellung der Bentazon – QN - Überschreitungen, 2005/ 2006



Auffällig ist die erhöhte Überschreitungshäufigkeit der Qualitätsnorm im Jahr 2006. Sie wurden an beiden ÜWÜ und bezüglich aller untersuchten Wirkstoffe (Elbe 5x, Saale 2x) festgestellt. An der Saale waren von diesen Überschreitungen Diuron und Isoproturon betroffen. Die QN für Diuron und Isoproturon wurden in der Elbe sogar je 2 x überschritten.

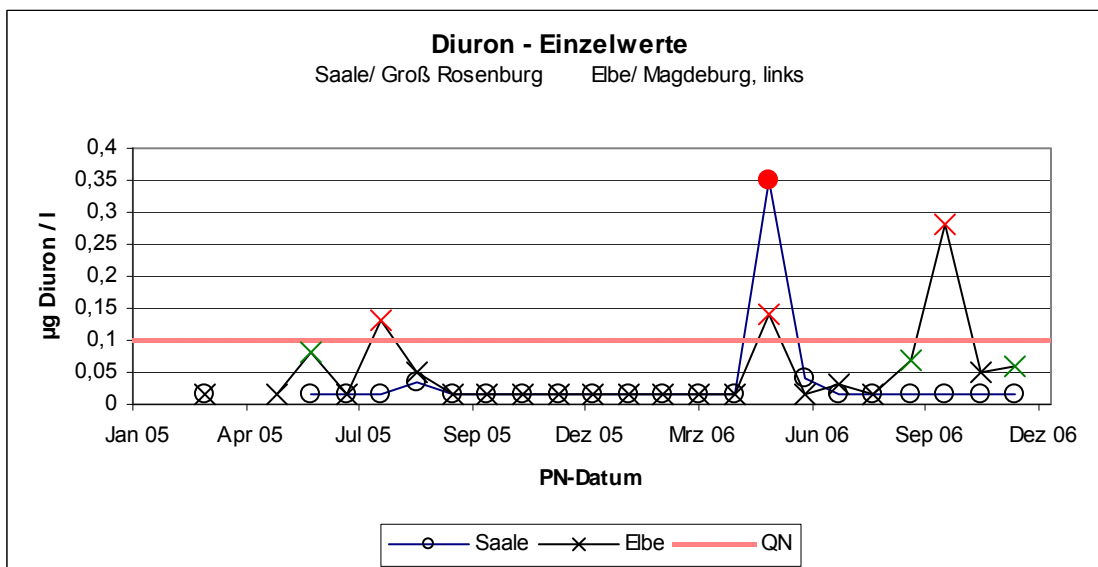
Abbildung 3 - Darstellung der Isoproturon – QN - Überschreitungen, 2005/ 2006



Dabei war der Monat Mai 2006 der Zeitraum, in dem die QN von insgesamt 6 Überschreitungen im Jahr 2006 allein 3 x nicht eingehalten wurde, davon 1x bei Isoproturon und 2x bei Diuron.

Die Konzentrationsspitzen der Isoproturon-Gehalte am 23.05., 21.06. und 13.9. in der Saale können im Elbwasser in reduzierter (verdünnter) Höhe nachverfolgt werden. Andererseits zeigen die erhöhten Isoproturon-Konzentrationen am 01.3.06 auch an, dass es erhebliche Einträge bereits vor der Einmündung der Saale in die Elbe gegeben haben muss.

Abbildung 4 - Darstellung der Diuron – QN - Überschreitungen, 2005/ 2006



Auch in der Elbe wurde im Mai eine erhöhte Diuron-Konzentration festgestellt. Bezüglich Diuron ist zum Teil sehr deutlich ein enger Zusammenhang zwischen den Überschreitungen in Saale und Elbe zu sehen. In der Saale wurden am 23. Mai 2006 0,35 µg Diuron/ l nachgewiesen. Am gleichen Tag waren es in der Elbe noch 0,14 µg Diuron/ l, was den nachhaltigen Einfluss der Saale auf die Elbe widerspiegelt. Weitere Parallelen konnten dahingehend nicht nachgewiesen werden. Die beiden QN-Überschreitungen im Oktober hinsichtlich der Diuron- und Bentazongehalte wurden

ebenso wie die Überschreitungen bezüglich des Wirkstoffes Isoproturon im März und November 2006 und nur in der Elbe ermittelt und können daher nicht in eine vergleichende Betrachtung einbezogen werden.

Der Vergleich der PSM- Konzentrationen in Elbe / Saale zeigt, dass durchaus eine Korrespondenz zwischen den Werten besteht, die Messwerte jedoch zum Teil auch maßgeblich von den bereits vorhandenen Konzentrationen in der Elbe vor dem Zufluss mit der Saale abhängen.

Dies zeigt sich sehr gut bei den Diuron-Messwerten vom 24.5. und 20.07.05. An der Elbe werden erhöhte Konzentrationen nachgewiesen, während dessen in der Saale zu diesem Zeitpunkten nur Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt werden konnten.

Die Saale hatte demnach zum Zeitpunkt der Messungen keinen nachteiligen, eher einen verdünnenden Einfluss auf das Mündungsgewässer Elbe. Regional durch verschiedene Fruchtfolgen bedingte Unterschiede hinsichtlich der eingesetzten PSM-Wirkstoffe und –mengen können hier eine Rolle spielen.

2.3.3. Zusammenfassung

Die Auswertung der monatlich zur Verfügung stehenden Proben der ÜWÜ-Stellen Saale/ Groß Rosenberg und Elbe/ Magdeburg, links zeigte, dass selbst in so großen Gewässern noch PSM-Wirkstoffe in relevanten Konzentrationen nachgewiesen werden können.

Die Tatsache, dass diese PSM-Konzentrationen zeitweilig auch oberhalb der QN liegen verdeutlicht, dass davon ausgegangen werden kann, dass nahezu zeitgleich und großflächig PSM-Wirkstoffe im Einzugsgebiet der Flüsse ausgebracht worden sein müssen.

Diese erhöhten PSM-Konzentrationen sind besonders in Anbetracht der im Berichtszeitraum unkritischen Abflussverhältnisse und unter dem Aspekt, dass bei Niedrigwasserverhältnissen deutlich nachhaltigere Belastungen zu erwarten sind, als bedenklich anzusehen.

Der Vergleich der PSM-Konzentrationen in Saale und Elbe zeigt, dass durchaus eine Korrespondenz zwischen den ermittelten Werten besteht. Anhand der grafischen Darstellungen in den Abbildungen lässt sich dies oftmals vor allem bei den stärkeren QN-Überschreitungen als zeitlicher und wirkstoffbezogener Zusammenhang zwischen den PSM-Konzentrationen in Saale und Elbe erkennen.

Allerdings kann nach Auswertung der vorhandenen Daten der beispielhaft ausgewählten ÜWÜ nicht generell von einer Beeinflussung der Elbe durch die Saale ausgegangen werden.

Es zeigte sich, dass die ermittelten PSM-Gehalte zum Teil auch maßgeblich von den bereits vorhandenen Konzentrationen in der Elbe vor dem Zufluss der Saale abhängig waren.

Die Saale hatte zum Zeitpunkt der Messungen dann keinen nachteiligen, sondern eher einen verdünnenden Einfluss auf das Mündungsgewässer Elbe. Regional durch verschiedene Fruchtfolgen bedingte Unterschiede hinsichtlich der eingesetzten PSM-Wirkstoffe und –mengen können hier eine wesentliche Rolle spielen.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass für die beiden ausgewählten ÜWÜ-Stellen die Summe der QN-Überschreitung pro Wirkstoff, betrachtet für einen Zeitraum von 2 Jahren nahezu gleich bei 3 bzw. 4 blieb.

Die erfasste Gewässerbelastung war in der Saale 2005 und 2006 sowie in der Elbe 2005 mit insgesamt je 2 Qualitätsnormüberschreitungen relativ konstant, jedoch in der Elbe eindeutig 2006 mit 5 QN-Überschreitungen am Intensivsten.

3. Schlussfolgerungen für künftige Messprogramme

3.1. Grundsätzliche Hinweise

Die PSM- Belastungen der Gewässer gehen allein auf anthropogenen Einfluss zurück. Die nach Richtlinie 2000/60/EG geforderten, berechneten Jahresmittelwerte zeigen diese Beeinflussung bzw. Veränderung des Wasserkörpers infolge anthropogener Belastungen jedoch nicht in jedem Fall nachweislich.

Durch die Bildung von Mittelwerten wird die in den Hauptanwendungszeiträumen tatsächlich vorhandene, anthropogen verursachte Belastung rechnerisch verringert.

Eine Bildung von Mittelwerten zu Vergleichszwecken wäre nur dann sinnvoll, wenn auch in den Folgejahren an der selben Messstelle und mit dem selben Parameterspektrum untersucht werden würde. Dies ist jedoch aus Kapazitätsgründen nur bedingt möglich.

Prognostisch ist daher vorgesehen, die in der Tochterrichtlinie zusätzlich vorgegebenen Maximalwerte zum Beispiel für die Parameter Diuron und Isoproturon mit zur Bewertung heranzuziehen, um eine differenziertere Auswertung vornehmen zu können.

Bezüglich der Überwachung der zu erwartenden PSM-Wirkstoffrückstände erfolgt eine jährliche Abstimmung mit der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau. Bei nachgewiesenen Überschreitungen, müsste zunächst die behördliche Überwachung beim Ausbringen der Pflanzenschutzmittel verstärkt sowie anlassbezogen mit der LLFG über die weitere Verfahrensweise im Detail beraten werden.

Die Auswirkungen von PSM-Wirkstoffen in Gewässern sollten vor allem den Anwendern deutlich vor Augen geführt werden, damit ein größeres Verständnis für den Gewässerschutz entsteht.

3.2. Fachliche Hinweise

Die Tatsache, dass an der abflussreichsten ÜWÜ-Messstelle Elbe/ Magdeburg, links bereits im März und noch im November erhöhte Schadstoffkonzentrationen nachgewiesen wurden, weist darauf hin, dass die PSM- Probenahmen unabhängig vom Status der Messstelle schon mindestens im März beginnen und bis Dezember durchgeführt werden müssten.

Günstiger wäre eine monatliche Probenahme, sowohl bei den ÜWÜ als auch bei den sonstigen Statusvarianten (ÜWO und ÜWE), die einen Überblick im kompletten Jahresgang ermöglicht.

- **Insgesamt ist es erforderlich, ein Messnetz für den Nachweis von PSM - Wirkstoffen aufzubauen. Dabei sollten die einzelnen Nebengewässer und Zuflüsse ausgehend vom Mündungsprofil des größten Gewässer zurück untersucht werden, um einen Anhaltspunkt für die Eintragsquelle, die -höhe und die -dauer sowie den PSM-Wirkstoff der Gewässerbelastung zu bekommen. Die Beprobung sollte in den Folgejahren Einzugsgebietsweise variieren und später rotierend und entsprechend der Belastung fortgesetzt werden.**
- Ein weiterer, bisher aus Gründen der mangelnden Kapazität vernachlässigter Fakt ist in Sachsen-Anhalt die Überwachung von Standgewässern, die hauptsächlich von landwirtschaftlichen Nutzfläche umgeben werden und weder Zu- noch Abfluss haben. Hieraus könnten konkrete Rückschlüsse über den Abbau, Akkumulation und den Wechsel von PSM Einträgen in jahreszeitlicher Abhängigkeit gezogen werden. Anders als bei den Fließgewässern werden die PSM-Wirkstoffe nicht abflussbedingt verdünnt oder weitergeleitet, sondern über die Zeit akkumulieren und vom Grundwasserregime bzw. von gewässerinternen Abbauvorgängen bestimmt.

4. Literaturverzeichnis

- /1/ Auswertung Sondermessprogramm Pflanzenschutzmittel im Frühjahr 2004, Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft , Dez. 2004 (unveröffentlicht)
- /2/ Pflanzenschutzmittel in Gewässern Sachsen-Anhalts Ergebnisse des Sondermessprogramms im Frühjahr 2005, Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft , Aug. 2006 (unveröffentlicht)
- /3/ Wilke. M.: Diffuser Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer, Diplomarbeit an der Hochschule Magdeburg-Stendal (FH), Fachbereich Wasserwirtschaft, März 2006
- /4/ Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz) in der Fassung vom 14.5.1998, zuletzt geändert durch Zweites Gesetz zur Änderung des Pflanzenschutzgesetzes vom 22.6.2006
- /5/ Pflanzenschutzempfehlung Ackerbau und Grünland 2006, Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, Februar 2006
- /6/ Die Wasserrahmenrichtlinie – Neues Fundament für den Gewässerschutz in Europa, Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Nov. 2004
- /7/ Verordnung des Landes Sachsen-Anhalt über die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL-VO LSA) vom 24.08.2005, GVBl. LSA Nr. 52/2005
- /8/ Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG, (2006/0129 (COD)), Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 17.07.2006
- /9/ Bericht der Bundesrepublik Deutschland zur Durchführung der Richtlinie 76/464 und Tochterrichtlinien betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft –Zeitraum 2002-2004-, Umweltbundesamt, Dez. 2005
- /10/ Zwischenbericht: Entwicklung von Umweltqualitätskriterien zum Schutz aquatischer Biota in Oberflächengewässern (LAWA-Projekt-Nr. O 10.03 II), Prof. F. H. Frimmel et al., Nov. 2005
- /11/ Entwicklung von Umweltqualitätsnormen zum Schutz aquatischer Biota in Oberflächengewässern, Umweltbundesamt, Dez. 2003
- /12/ Interaktiver Bericht des Landes Sachsen-Anhalt über die Bestandsaufnahme der Gewässer nach Artikel 5 Wasserrahmenrichtlinie S. 3
- /13/ /Interaktiver Bericht des Landes Sachsen-Anhalt über die Bestandsaufnahme der Gewässer nach Artikel 5 Wasserrahmenrichtlinie S. 6/
- /14/ /Interaktiver Bericht des Landes Sachsen-Anhalt über die Bestandsaufnahme der Gewässer nach Artikel 5 Wasserrahmenrichtlinie S. 7/
- /15/ Interaktiver Bericht des Landes Sachsen-Anhalt über die Bestandsaufnahme der Gewässer nach Artikel 5 Wasserrahmenrichtlinie S. 12/

Anhang:

Anlage 1

Effektstudie Metazachlor

Das Ergebnis der Effektstudie des UBA zu den Auswirkungen von Metazachlor auf ein Standgewässer zeigt deutlich die Auswirkungen, die der Einfluss von Pflanzenschutzmitteln, in diesem Fall auf ein Standgewässer, haben kann.



Abbildung 1:

Kontrollteich (19.9.2003) mit starker
Laichkraut-
und Fadenalgenentwicklung

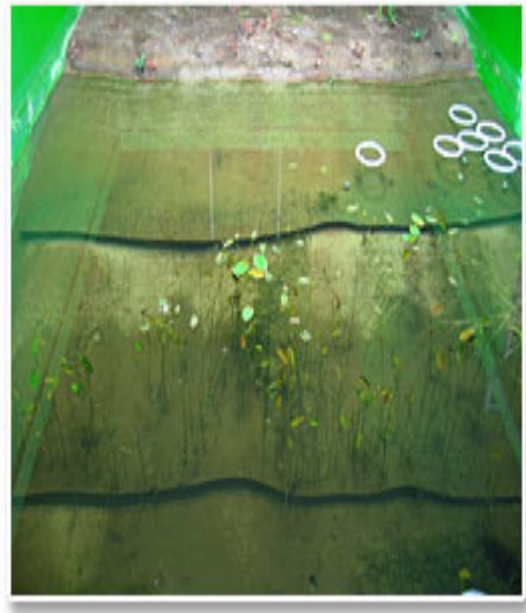


Abbildung 2:

Mit 0,2 mg/l Metazachlor dotierter Teich
(19.9.2003) mit spärlichem
Laichkrautwuchs
und ohne Fadenalgenentwicklung

Quelle: <http://www.umweltbundesamt.de/fsa/htm/effekt1.htm>

Anlage 2												
Analyseergebnisse des Ermittlungsuntersuchungsprogrammes Pflanzenschutzmittel 2006												
Probenahmestelle	Gewässer	Probenahme-datum	Bentazon µg/l	Diflufenican µg/l	Isoproturon µg/l	MCPA µg/l	Diuron µg/l	Fenpropiadin µg/l	Tebuconazol µg/l	Epoxyconazol µg/l	Dimethoat µg/l	Metazachlor µg/l
Qualitätsnorm			0,1	0,009	0,1	0,1	0,1	0,1	0,24	0,2	0,1	0,4
Schlüsseinummer			2290110	2626110	2251110	2253110	2230110	113110	2119110	2311110	2730110	2249110
Warnstedt	Jordansbach	22.5.2006	0,015		0,015	0,05	0,015	0,005	0,005	0,005		
Warnstedt	Jordansbach	28.6.2006	0,015		0,015	0,05	0,015	0,005	0,005	0,005		
Warnstedt	Jordansbach	27.9.2006	0,015		0,015	0,05	0,015					
Warnstedt	Jordansbach	25.10.2006			0,015	n.b.	0,015		0,005			0,025
Wanzleben	Sarre	22.5.2006	0,015		0,32	0,05	0,13	0,005	0,018	0,005		
Wanzleben	Sarre	26.6.2006	0,015		0,46	0,05	0,015	0,005	0,065	0,018	0,005	0,025
Wanzleben	Sarre	27.9.2006	0,015		0,015	0,05	0,015					0,025
Wanzleben	Sarre	25.10.2006	0,015		0,015	0,05	0,015		0,005			0,025
uh. Niederodeleben	Schrote	22.5.2006	0,07		0,14	0,05	0,015	0,005	0,036	0,005		
uh. Niederodeleben	Schrote	12.6.2006	0,015		0,03	0,1	0,03	0,005	0,065	0,067		
uh. Niederodeleben	Schrote	27.9.2006	0,015		0,015		0,015					0,05
uh. Niederodeleben	Schrote	25.10.2006	0,015		0,015	0,05	0,015		0,005			0,025
Kroppenstedt	Sieckgraben	22.5.2006	0,39		0,015	0,05	0,015	0,005	0,038	0,2		
Kroppenstedt	Sieckgraben	26.6.2006	1,3		0,76	0,05	0,015	0,005	2,3	1	0,005	0,025
Kroppenstedt	Sieckgraben	27.9.2006	0,015		0,015		0,015					
Kroppenstedt	Sieckgraben	25.10.2006	0,015		0,015	0,05	0,015		0,005			0,025
Br. nach Hhnmstedt	Salza	31.5.2006				0,14	0,015				0,005	
Br. nach Hhnmstedt	Salza	26.6.2006	0,015	0,005	0,015	0,05	0,015	0,005	0,005	0,005	0,005	0,025
Br. nach Hhnmstedt	Salza	31.7.2006			0,05	0,05	0,015				0,005	
Uh. Zörbig	Strengbach	31.5.2006	0,015	0,015	0,25	0,05	0,08	0,005	0,11	0,12		
Uh. Zörbig	Strengbach	3.7.2006	0,25	0,018	0,11	0,05	0,04	0,005	0,051	0,005	0,005	0,025
Uh. Zörbig	Strengbach	31.7.2006						0,005				
Uh. Zörbig	Strengbach	27.9.2006	0,015		0,015		0,015					0,025
Uh. Zörbig	Strengbach	30.10.2006		0,028	0,29	0,49	0,03		0,005			
			rot									
			> QN									
			grün									
			> 1/2 QN									

Anlage 3

Analysenergebnisse 2005/2006 der Messstellen Saale/ Groß Rosenberg und Elbe/ Magdeburg, links ,die im Rahmen des Überwachungsuntersuchungsprogrammes routinemäßig auf bestimmte Pflanzenschutzmittelwirkstoffe untersucht werden.

Gewässer/ Probenahmestelle			Durchfluss (m ³ /s)	Saale/ Groß Rosenberg			Durchfluss (m ³ /s)	Elbe/ Magdeburg, links			
Jahr	QN (µg/l)	Wirkstoff (µg/ PN-Datum		Isoproturon	Diuron	Bentazon		Isoproturon	Diuron	Bentazon	
				Konzentration	Konzentration	Konzentration		Konzentration	Konzentration	Konzentration	
2005	0,1	4.1.2005	189				565				
		2.2.2005	188				668				
		2.3.2005	177	<0,03	<0,030		842	<0,03	<0,030		
		30.3.2005	258	-	-		1660	n.best.	n.best.		
		27.4.2005	85,4	n.b.	n.b.	0,16	518	0,04	<0,030	<0,030	
		24.5.2005	98,9	<0,03	<0,030	<0,030	428	<0,03	0,08	<0,030	
		22.6.2005	43,5	<0,03	<0,030		295	<0,03	<0,030		
		20.7.2005	36		0,04	<0,030	0,06	369	<0,03	0,13	<0,030
		17.8.2005	45,9	<0,03		0,035	<0,030	295	<0,03	0,05	<0,030
		14.9.2005	54,5		0,04	<0,030		307	<0,03	<0,030	
		12.10.2005	58,9	<0,03	<0,030		0,87	372	<0,03	<0,030	0,5
		9.11.2005	47,2	<0,03	<0,030			275	<0,03	<0,030	
		7.12.2005	57,2	<0,03	<0,030			248	<0,03	<0,030	n.b.
2006	0,1	4.1.2006	n.best.	<0,03	<0,030	<0,030	n.best.	<0,03	<0,030		
		1.2.2006	54	<0,03	<0,030	0,07	319	<0,03	<0,030		
		1.3.2006	112	<0,03	<0,030	n.b.	448	0,24	<0,030		
		29.3.2006	377	<0,03	<0,030	<0,030	1270	<0,03	<0,030		
		26.4.2006	165	<0,03	<0,030	<0,030	1300	<0,03	<0,030		
		23.5.2006	89		0,12	0,35	<0,030	565	0,04	0,14	
		21.6.2006	61		0,09	0,04	<0,030	360	0,04	<0,030	
		19.7.2006	43	<0,03	<0,030	<0,030	394	<0,03		0,03	
		15.8.2006	64	<0,03	<0,030	<0,030	668	<0,03	<0,030		
		13.9.2006	39		0,07	<0,030	n.b.	277	0,05	0,07	
11.10.2006	56	<0,03	<0,030	<0,030	301	<0,03		0,28			
8.11.2006	49	<0,03	<0,030	<0,030	273	<0,03	0,14	0,05			
6.12.2006	48		0,08	<0,030	<0,030	259	<0,03	0,06			

rot > QN

grün > ½ QN