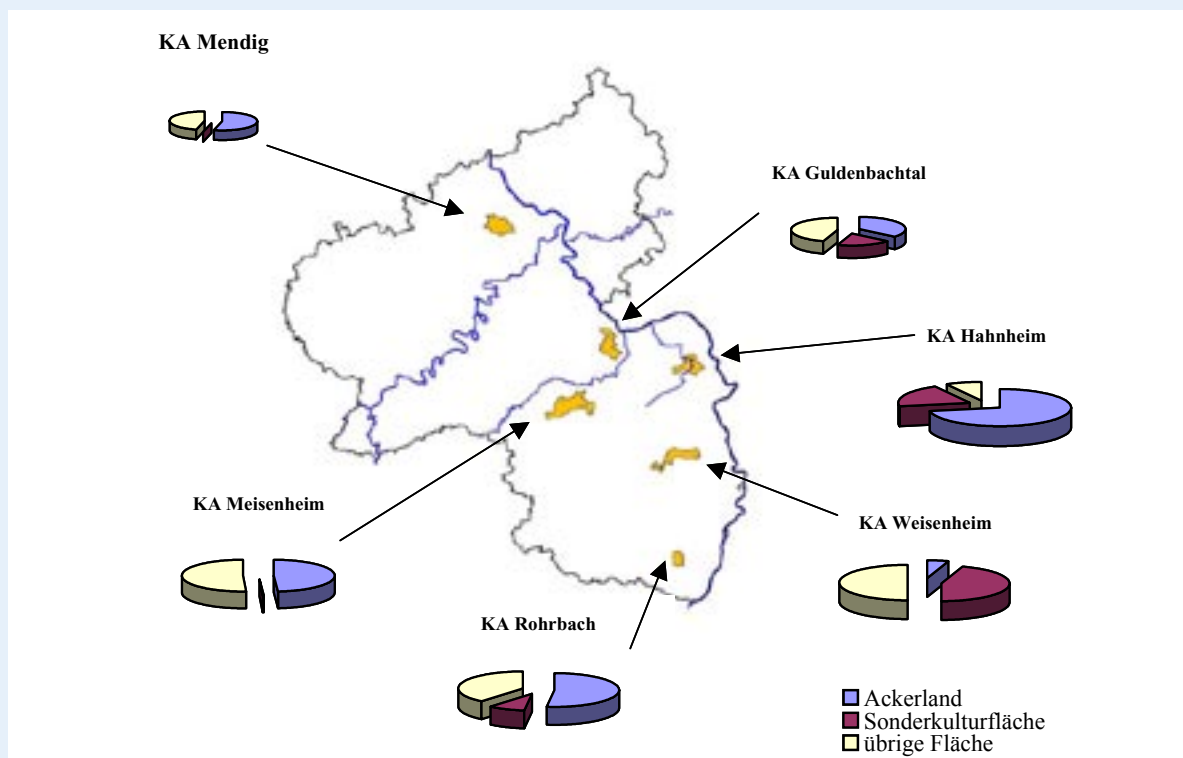




Wasserwirtschaft

Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM) in 6 rheinland-pfälzischen Kläranlagenabläufen 2003



13/2006



Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM) in 6 rheinland-pfälzischen Kläranlagenabläufen 2003

Bearbeitung

Dr. Ingrid Ittel
Dipl.-Ing. Julia Sälzer

Unter Mitarbeit von
Dipl.- Ing. Frank Angerbauer und Dipl.- Ing. Joachim Peters

Impressum

Herausgeber: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft
und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
Amtsgerichtsplatz 1
55276 Oppenheim

Herstellung: LUWG

Auflage: 33 Exemplare (gedruckt) und 50 Exemplare (digital auf CD)

© Juni 2006

Nachdruck und Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers

Inhalt

1	Veranlassung	1
2	Beschreibung der Einzugsgebiete	2
3	Beschreibung des Messprogramms	9
4	Statistische Auswertung der Ergebnisse	10
5	Frachtvergleiche einzelner Wirkstoffe bezogen auf die Nutzung des Einzugsgebietes	14
6	Emissionen einzelner Wirkstoffe in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Betriebsgröße	29
7	Beschreibung der einzelnen Kläranlagen hinsichtlich ihrer frachtdominierenden Wirkstoffe, der Häufigkeit einzelner Wirkstoffe und ihrer Maximalwerte	37
8	Frachten einzelner Wirkstoffe im Vergleich	43
9	Zusammenfassung	44
	Literaturverzeichnis	47
	Anlagenverzeichnis	48
	Abbildungsverzeichnis	49
	Tabellenverzeichnis	50

Vorwort

Im vorliegenden Bericht „Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in 6 rheinland-pfälzischen Kläranlagenabläufen 2003“ wurden Daten aus einem gemeinsamen Sondermessprogramm der ad-hoc Arbeitsgruppe „Rückstände von PSM in Grund- und Trinkwasser“ ausgewertet.

Während der in 2004 erschienene Bericht „Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in der Selz“ in erster Linie die Belastungen eines kleinen Fließgewässers, ergänzt um die Einträge aus der Kläranlage Hahnheim, dokumentiert, werden durch das hier durchgeführte Messprogramm die Erkenntnisse über die Bedeutung der kommunalen Kläranlagen als Eintragswege vertieft.

Die Belastungen der Konzentrationen und Frachten einzelner Kläranlagen wurden ausgewertet, auf die Fläche des Einzugsgebietes und auf die landwirtschaftliche Nutzfläche (Emission/ha) umgerechnet. Der Zusammenhang zwischen Stoffbelastung und durchschnittlicher Betriebsgröße im Einzugsgebiet wurde aufgezeigt.

Plausible Zusammenhänge zwischen den Nutzungen im Einzugsgebiet und den in der Gesamtfracht dominierenden Wirkstoffen sind erkennbar.

Die Belastungen sind selbst bei ähnlichen Nutzungsstrukturen sehr unterschiedlich. Das bedeutet, dass die Potenziale zur Vermeidung der Einträge unterschiedlich ausgeschöpft werden. Die Entwicklung von Maßnahmen zur Eintragsreduktion und die Kontrolle von deren Umsetzung werden in den kommenden Jahren Aufgaben der Landwirtschaftsverwaltung und der Wasserwirtschaftsverwaltung bleiben.

Stellvertretend für alle Mitglieder der Arbeitsgruppe, in der seit einer Reihe von Jahren Vertreter der Wasserwirtschafts- und Landwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz zusammenarbeiten, danken wir dem Obmann, Herrn Dr. Helmut Wilhelm, für die Unterstützung und Förderung dieser Untersuchungen.

Schließlich geht ein besonderer Dank an die Mitarbeiter der beteiligten Kläranlagen und an Herrn Klaus Burghold, ohne deren Einsatz die lückenlose Datengewinnung nicht möglich gewesen wäre.

Mainz, im Februar 2006

Abteilung Wasserwirtschaft



(Sven Lütthje)

1 Veranlassung

Die hohe Belastung der kleineren Fließgewässer durch Pflanzenschutzmittelrückstände hat in den letzten 10 Jahren zunehmende Aufmerksamkeit erfahren.

Die „ad-hoc Arbeitsgruppe Rückstände von PSM in Grund- und Trinkwasser“ hat in einem umfangreichen Messprogramm an der Selz, Rheinhessen, die Problematik von PSM in kleineren Fließgewässern bearbeitet. Im Bericht des vormaligen Landesamtes für Wasserwirtschaft: „Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in der Selz“ wurden die Daten ausgewertet und kommentiert [1]. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde auch der Ablauf der kommunalen Kläranlage Hahnheim mehrfach, zuletzt für ein ganzes Jahr, auf PSM-Wirkstoffe untersucht um die Bedeutung der Punktquellen für die Gewässerbelastung zu bewerten. Zur Verbreiterung der Datenbasis für den Eintragsweg „Kläranlagenablauf“ wurde im Juni 2002 ein Messprogramm an 5 weiteren kommunalen Kläranlagen auf den Weg gebracht.



Abb. 1: Übersicht der ausgewählten Kläranlagen

2 Beschreibung der Einzugsgebiete

Hauptkriterium für die Auswahl der Kläranlagen war die Flächennutzung im Einzugsgebiet. Hierbei sollte sowohl reine Ackerbaunutzung als auch Sonderkulturnutzung vorhanden sein. Alle Kläranlagen entsprechen den geltenden technischen Ausstattungsstandards, d.h. die Reinigungsleistungen sind vergleichsweise gut, das mittlere Schlammalter liegt i.d.R. über 10 Tagen. Es bestand überall die Möglichkeit, Tagesmischproben zu sammeln, durch Tiefgefrieren zu konservieren und die Tagesabflüsse zu erfassen, so dass optimale Rahmenbedingungen für die Ermittlung konkreter Messwerte und die Abschätzung realitätsnaher Frachten gegeben waren.

Die geografische Lage der untersuchten Kläranlagen in Rheinland-Pfalz ist in Abb. 1 dargestellt.

Die Flächennutzung in Rheinland-Pfalz insgesamt ist mit 42,7% überwiegend landwirtschaftlich, wobei die Bewirtschaftung als Ackerland mit rd. 54% dominiert. Der Anbau von Sonderkulturen (Obst-, Weinbau und Gemüsebau) macht rd. 13% aus (Abb.2 und Abb.3) [2].

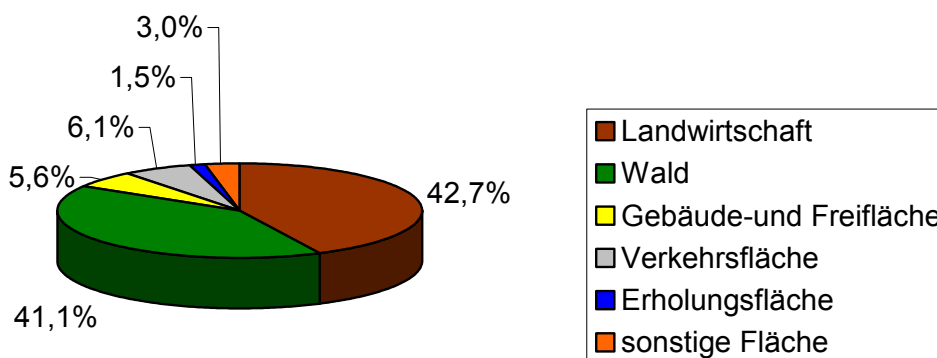


Abb. 2: Landbewirtschaftung in Rheinland-Pfalz

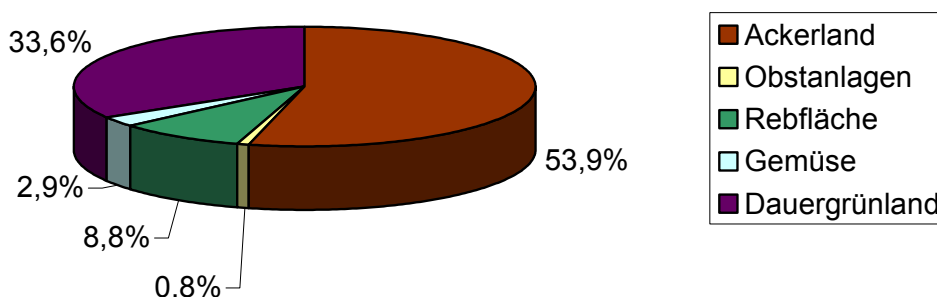


Abb. 3: Landwirtschaftlich genutzte Fläche nach ausgewählten Kulturen in Rheinland-Pfalz

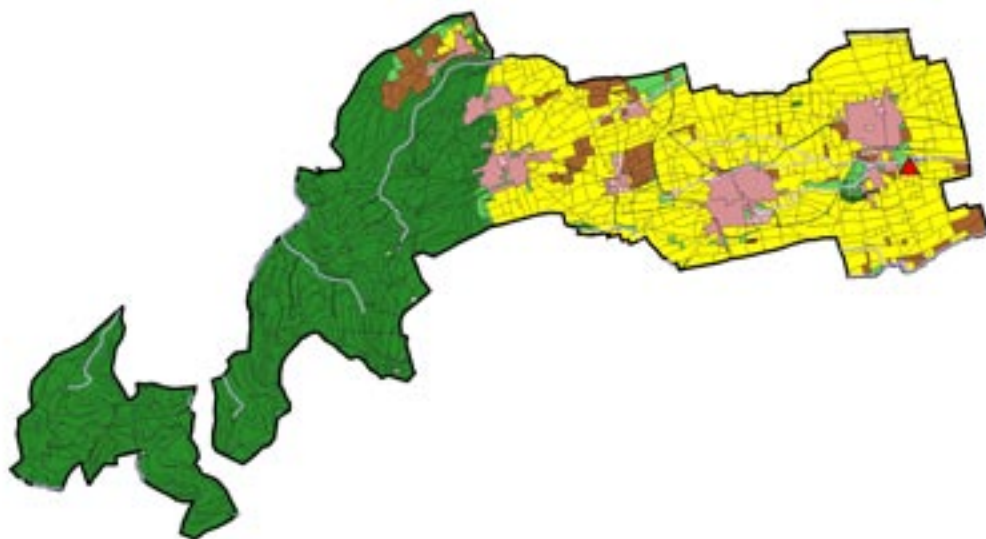
Im Vergleich dazu werden nachfolgend die wichtigsten Informationen speziell zu den untersuchten Kläranlagen tabellarisch und grafisch dargestellt. Neben den allgemeinen Kenngrößen wie Ausbaugröße, Zahl der angeschlossene Einwohner und der Größe des Gesamteinzugsgebietes werden in den Abb. 4-9 die unterschiedlichen Flächennutzungen Ackerland und Sonderkulturen hervorgehoben. In Kapitel 5 werden diese Daten den Messergebnissen gegenübergestellt.

2.1 KA Weisenheim

Die Kläranlage Weisenheim ist mit 31.000 EW die größte Kläranlage im Untersuchungsprogramm. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche beträgt 50% des gesamten Einzugsgebietes; die Sonderkulturfläche (Gemüseanbau, Obst- und Weinbau) dominiert mit 45%. Die verhältnismäßig geringe durchschnittliche Betriebsgröße von 12 ha ist typisch für eine Nutzung dieser Art.

Tab. 1: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Weisenheim/Sand

Allgemeines	
Ausbaugröße	31000 EW
Angeschlossene Einwohner	12300 E
Angeschlossene Einwohnergleichwerte	18700 EGW
Angeschlossene Einwohnerwerte	31000 EW
Verfahrensstand	mech.-biolog. Reinigung mit Nitrifikation/ Denitrifikation/Phosphor-Elim.
Gesamteinzugsgebiet	58 km ²
davon Ackerland	3 km ²
davon Sonderkultur (Gemüseanbau, Obst- und Weinbau)	26 km ²
davon Grünland	2 km ²
Durchschnittliche Betriebsfläche Ackerland & Sonderkultur in ha	12 ha



Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Weisenheim/Sand



Abb. 4: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Weisenheim/Sand

2.2 KA Hahnheim

Die Kläranlage Hahnheim hat eine Ausbaugröße von 18.000 EW. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche beträgt 92% des gesamten Einzugsgebietes; die Selz ist durch diese starke Nutzung einer hohen Grundbelastung ausgesetzt. Die Sonderkulturfläche beträgt 20%. Die durchschnittliche Betriebsgröße beträgt 25 ha.

Tab. 2: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Hahnheim

Allgemeines	
Ausbaugröße	18000 EW
Angeschlossene Einwohner	9900 E
Angeschlossene Einwohnergleichwerte	4000 EGW
Angeschlossene Einwohnerwerte	13900 EW
Verfahrensstand	mech.-biologische Reinigung mit Nitrifikation/ Denitrifikation/Phosphor-Elimination
Gesamteinzugsgebiet	50 km ²
davon Ackerland	36 km ²
davon Sonderkultur (Weinbau)	10 km ²
davon Grünland	1 km ²
Durchschnittliche Betriebsfläche Ackerland & Sonderkultur in ha	25 ha

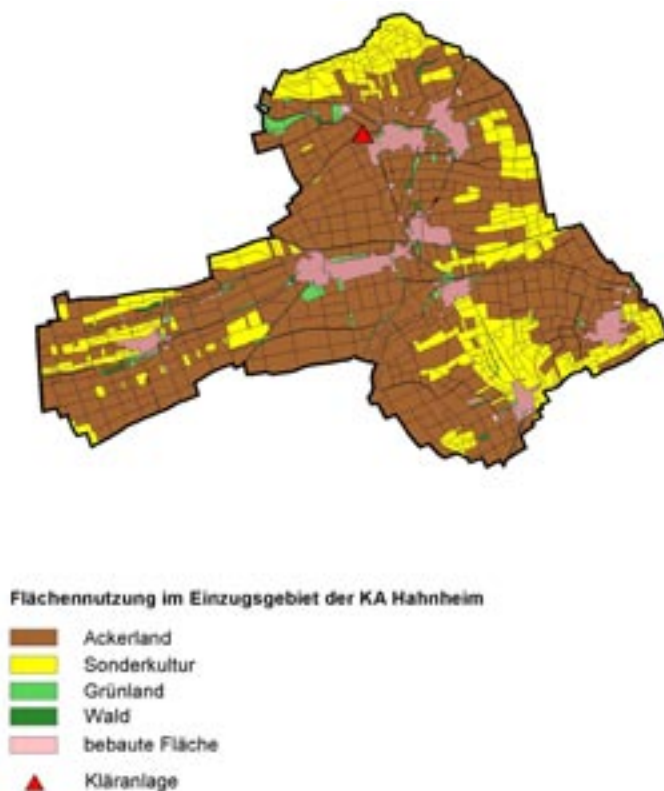


Abb. 5: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Hahnheim

2.3 KA Guldenbachtal

Die Kläranlage Guldenbachtal hat eine Ausbaugröße von 12.500 EW. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche beträgt 55 % des gesamten Einzugsgebietes, wobei 19 % Sonderkulturfläche ist. Die durchschnittliche Betriebsgröße beträgt 30 ha.

Tab. 3: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Guldenbachtal

Allgemeines	
Ausbaugröße	12500 EW
Angeschlossene Einwohner	9859 E
Angeschlossene Einwohnergleichwerte	4600 EGW
Angeschlossene Einwohnerwerte	14459 EW
Verfahrensstand	mech.-biologische Reinigung mit Nitrifikation/ Denitrifikation/Phosphor-Elimination
Gesamteinzugsgebiet	52 km ²
davon Ackerland	19 km ²
davon Sonderkultur (Weinbau)	10 km ²
davon Grünland	6 km ²
Durchschnittliche Betriebsfläche Ackerland & Sonderkultur in ha	30 ha



Abb. 6: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Guldenbachtal

2.4 KA Rohrbach-Steinweiler

Die Kläranlage Rohrbach-Steinweiler ist mit einer Ausbaugröße von 4.500 EW die kleinste der untersuchten Kläranlagen. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche liegt bei 61 % des gesamten Einzugsgebietes, davon ist 9 % Sonderkulturfläche. Die durchschnittliche Betriebsgröße beträgt 22 ha.

Tab. 4: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Rohrbach-Steinweiler

Allgemeines	
Ausbaugröße	4500 EW
Angeschlossene Einwohner	3400 E
Angeschlossene Einwohnergleichwerte	600 EGW
Angeschlossene Einwohnerwerte	4000 EW
Verfahrensstand	mech.-biologische Reinigung mit Nitrifikation/ Denitrifikation/Phosphor-Elimination
Gesamteinzugsgebiet	21 km ²
davon Ackerland	11 km ²
davon Sonderkultur (Weinbau)	2 km ²
davon Grünland	4 km ²
Durchschnittliche Betriebsfläche Ackerland & Sonderkultur in ha	22 ha



Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Rohrbac



Abb. 7: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Rohrbach- Steinweiler

2.5 KA Mendig

Die Kläranlage Mendig hat eine Ausbaugröße von 25.000 EW und ist die zweitgrößte Kläranlage im Messprogramm. Die landwirtschaftliche Fläche ist ausschließlich ackerbaulich genutzt und beträgt 54 % des gesamten Einzugsgebietes. Die durchschnittliche Betriebsgröße beträgt 66 ha. Im Einzugsgebiet dieser Kläranlage liegen damit die mit Abstand größten durchschnittlichen Betriebsflächen.

Tab. 5: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Mendig

Allgemeines	
Ausbaugröße	25000 EW
Angeschlossene Einwohner	16656 E
Angeschlossene Einwohnergleichwerte	5921 EGW
Angeschlossene Einwohnerwerte	22577 EW
Verfahrensstand	mech.-biologische Reinigung mit Nitrifikation/ Denitrifikation/Phosphor-Elimination
Gesamteinzugsgebiet	57 km ²
davon Ackerland	31 km ²
davon Sonderkultur	0 km ²
davon Grünland	7 km ²
Durchschnittliche Betriebsfläche Ackerland & Sonderkultur in ha	66 ha



Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Mendig

- Ackerland
- Sonderkultur
- Grünland
- Wald
- bebaute Fläche
- Kläranlage

Abb. 8: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Mendig

2.6 KA Meisenheim

Die Kläranlage Meisenheim hat eine Ausbaugröße von 14.600 EW. Die landwirtschaftliche Nutzung von 49% beschränkt sich auf Ackerbau, Sonderkulturfläche fehlt. Die durchschnittliche Betriebsgröße beträgt 42 ha und liegt damit hinter Mendig an 2. Stelle.

Tab. 6: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Meisenheim

Allgemeines	
Ausbaugröße	14600 EW
Angeschlossene Einwohner	7468 E
Angeschlossene Einwohnergleichwerte	2150 EGW
Angeschlossene Einwohnerwerte	9618 EW
Verfahrensstand	mech.-biologische Reinigung mit Nitrifikation/ Denitrifikation/Phosphor-Elimination
Gesamteinzugsgebiet	92 km ²
davon Ackerland	45 km ²
davon Sonderkultur (Weinbau)	0,1 km ²
davon Grünland	19 km ²
Durchschnittliche Betriebsfläche Ackerland & Sonderkultur in ha	42 ha

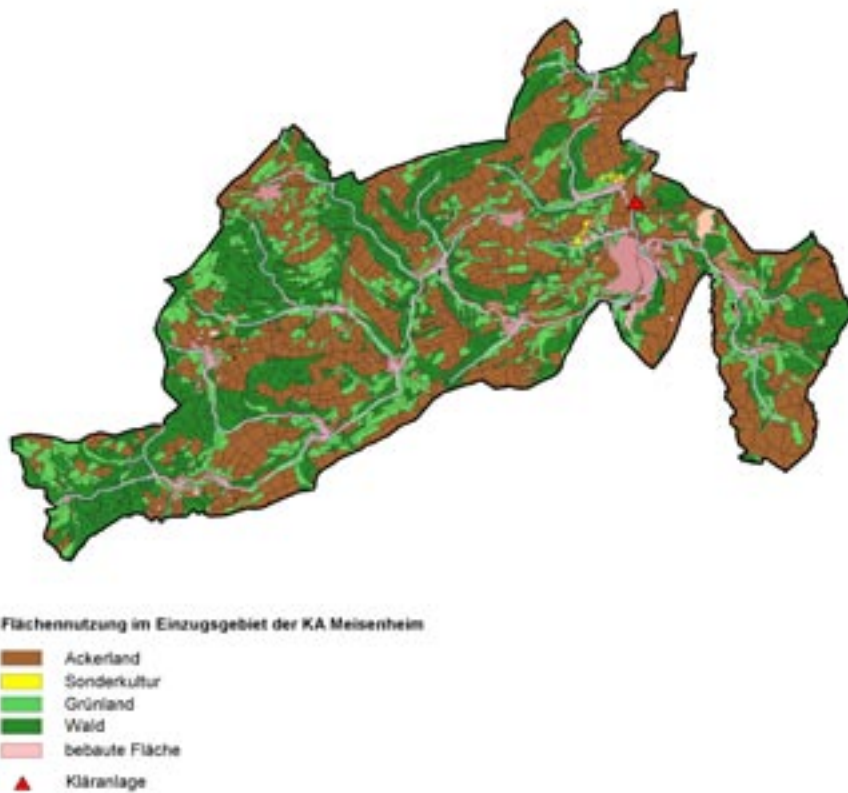


Abb. 9: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Meisenheim

3 Beschreibung des Messprogramms

Die Kläranlagen Rohrbach, Mendig und Meisenheim wurden vom 24.03-29.06.2003 im Ablauf als 14-Tagesmischproben beprobt. In diesen Zeitraum fallen die Anwendungen bekannter Ackerbau-Herbizide. Aus diesen Kläranlagen ohne nennenswerten Sonderkulturanteil wurden sieben 14-Tagesmischproben analysiert.

Für die Kläranlagen mit einem hohen Anteil an Sonderkultur (Weinbau, Gemüseanbau, Obstbau, Spargelanbau) wurde die Messdauer um 4 Monate verlängert, um auch die Hauptanwendungszeiten der Fungizide und Insektizide weitestgehend abdecken zu können. Diese Kläranlagen mit hohem Sonderkulturanteil (Weisenheim, Guldenbachtal) wurden von Ende März bis Mitte Oktober mit insgesamt fünfzehn 14-Tagesmischproben bzw. von Mitte Mai bis Mitte November (KA Hahnheim) mit insgesamt dreizehn 14-Tagesmischproben beprobt.

Die 14- Tagesmischproben wurden täglich aus der 24 h- Mischprobe des Kläranlagenablaufs gewonnen und in einer Glasflasche tiefgekühlt aufbewahrt. Die Analytik der Proben übernahm die Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) in Speyer. Finanziert wurde das Projekt vom Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau. Die Probenahme wurde von den Mitarbeitern der jeweiligen Kläranlagen übernommen, die Ausarbeitung und Koordination des Messprogramms wurde vom LUWG durchgeführt.

4 Statistische Auswertung der Ergebnisse

Im Folgenden werden die 6 untersuchten KA-Abläufe hinsichtlich ihrer Belastung mit PSM-Wirkstoffen verglichen.

In Tab. 7 sind die 43 untersuchten Wirkstoffe aufgeführt und entsprechend ihrer Nachweishäufigkeit unterschiedlich farblich markiert. Auffallend sind die Nachweise des Wirkstoffs Glyphosat und des Abbauproduktes AMPA, die in sämtlichen Proben in jeder Kläranlage vorkommen.

In den Anlagen 1-4 sind weitere Tab.n analog zu Tab. 7 beigelegt. In diesen Anlagen werden Konzentrationsmaxima- und Mittelwerte, sowie detaillierte Frachtabeschätzungen aufgelistet. Bei der statistischen Auswertung wird für die Werte unter Nachweisgrenze die halbe Nachweisgrenze (i.d.R. 0,01µg/L) eingesetzt. Die Proben sind häufig mehrfach belastet. In der KA Weisenheim sind 6 Wirkstoffe durchgängig nachweisbar, in der KA Hahnheim 10, in der KA Guldenbachtal 2, in der KA Rohrbach 5, in der KA Mendig 6 und in der KA Meisenheim 5.

In allen Kläranlagen immer nachweisbar sind folgende Wirkstoffe:

- o Glyphosat
- o AMPA

In 3-4 Kläranlagen immer nachweisbar sind darüber hinaus folgende Wirkstoffe:

- o MCPA
- o Mecoprop
- o Tebuconazol

In 1-2 Kläranlagen immer nachweisbar sind darüber hinaus folgende Wirkstoffe:

- o Dichlorprop
- o Isoproturon
- o Bentazon
- o Ethofumesat
- o Kresoximsäure
- o Penconazol
- o Propiconazol

Zusätzlich in mindestens 50% der Proben nachweisbar sind folgende Wirkstoffe:

- o Atrazin
- o Simazin
- o Dichlorprop
- o Diuron
- o Chloridazon
- o Haloxyfopsäure
- o Metamitron
- o Azoxystrobin
- o Epoxiconazol

Tab. 7: Sondermessprogramm 2003 „PSM-Rückstände in 6 Kläranlagen“: Zahl der Werte > NG

TRIAZINE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	n > n.n.					
	n = 15	n = 13	n = 15	n = 7	n = 7	n = 7
1 Atrazin	6	9	2	6	4	4
2 Simazin	14	2	2	4	0	0
3 DET-Atrazin	0	0	0	0	0	1
4 DIP-Atrazin	3	1	0	0	0	0
5 TBA	1	0	0	3	1	3
6 DET-TBA	1	2	0	2	1	3

PHENOXYCARBONSÄUREN	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	n > n.n.					
	n = 15	n = 13	n = 15	n = 7	n = 7	n = 7
7 2,4-D	1	1	0	1	0	0
8 Dichlorprop	6	2	4	3	4	7
9 MCPA	15	13	14	7	7	5
10 Mecoprop	15	13	13	5	7	7

HARNSTOFF-DERIVATE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	n > n.n.					
	n = 15	n = 13	n = 15	n = 7	n = 7	n = 7
11 Diuron	10	9	7	5	3	4
12 Isoproturon	5	2	10	5	7	7
13 Metobromuron	0	0	0	2	0	0

SONSTIGE HERBIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	n > n.n.					
	n = 15	n = 13	n = 15	n = 7	n = 7	n = 7
14 Bentazon	0	13	2	7	0	5
15 Chloridazon	0	7	0	5	0	0
16 Ethofumesat	5	13	0	7	1	0
17 Fluzifopsäure	0	0	2	0	0	0
18 Fluroxypyr	0	4	2	2	1	2
19 Haloxyfopsäure	1	5	0	5	0	0
20 Metamitron	7	12	0	5	1	0
21 Metazachlor	0	0	3	0	3	0
22 Metribuzin	3	0	0	3	0	1
23 Pendimethalin	0	0	0	0	0	0
24 Phenmedipham	1	2	0	2	0	0
25 Propyzamid	7	5	0	2	0	3
26 Quinmerac	0	0	0	2	0	0
27 AMPA	15	13	15	7	7	7
28 Glyphosat	15	13	15	7	7	7

FUNGIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	n > n.n.					
	n = 15	n = 13	n = 15	n = 7	n = 7	n = 7
29 Azoxystrobin	12	10	14	2	1	2
30 Epoxiconazol	0	9	2	0	2	0
31 Fenpropimorph	0	3	0	0	0	0
32 Iprodion	1	0	0	0	0	0
33 Kresoximsäure	15	13	11	5	2	0
34 Kresoxymethyl	5	2	2	0	0	0
35 Metalaxyl	5	11	1	2	0	1
36 Penconazol	14	13	12	4	1	0
37 Prochloraz	4	1	0	0	1	0
38 Propiconazol	11	13	4	4	6	1
39 Tebuconazol	15	13	14	5	7	0
40 Vinclozolin	1	0	0	0	0	0
41 Quizalofopsäure	0	0	1	1	0	0

INSEKTIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	42 Dimethoat	5	2	0	0	0
43 Pirimicarb	13	7	1	4	0	0
Anzahl der Wirkstoffe, die in jeder Probe nachweisbar waren						
	6	10	2	5	6	5
alle Werte positiv	immer n.n.					
mind. 50 % der Werte > n.n.						

- o Metalaxyl
- o Pirimicarb

Wirkstoffe, die in allen Kläranlagen nie bzw. selten (1-2 Proben/KA) nachgewiesen wurden bleiben in dieser Auswertung unberücksichtigt:

Selten nachgewiesen wurden:

- Triazine: DET-Atrazin
- Phenoxycarbonsäuren: 2,4- D
- Harnstoff-Derivate: Metobromuron
- Sonstige Herbizide: Fluazifopsäure, Phenmedipham, Quinmerac
- Fungizide: Iprodion, Vinclozolin, Quizalofopsäure

Nie nachweisbar ist folgender Wirkstoff:

- o Pendimethalin

Betrachtet man die Gesamtfrachten aller PSM-Wirkstoffe in den einzelnen Kläranlagen, so sind aufgrund der unterschiedlichen Messzeiträume nur die Kläranlagen Meisenheim, Mendig und Rohrbach, sowie die Kläranlagen Guldenbachtal und Weisenheim direkt miteinander vergleichbar. Nur für einen kurzen Zeitraum von 24.03.-29.06.2003 (für Hahnheim 26.03-02.07.2001) sind alle Kläranlagen miteinander vergleichbar.

Als Kriterien für ein Ranking dient die vergleichbare Teilfracht von Weisenheim, Guldenbach und Hahnheim bzw. die Gesamtfrachten der Kläranlagen Rohrbach, Mendig und Meisenheim (Anlage 5).

Tab. 8: Ranking der Kläranlagen

	Weisenheim	Hahnheim	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Zeitraum	24.03-29.06.03	26.03-02.07.01	24.03-29.06.03	24.03-29.06.03	24.03-29.06.03	24.03-29.06.03
Frachten [g]	5988	5647	2108	2267	1487	1363

Beim Vergleich der Frachten liegen die Emissionen der Kläranlagen Weisenheim und Hahnheim mit rd. 6 kg ca. 4 mal so hoch wie die Emissionen der Kläranlagen Mendig und Meisenheim mit rd. 1,4 kg. Die Kläranlagen Rohrbach und Guldenbach machen mit rd. 2 kg ca. 1/3 der Gesamtemission der Kläranlagen Weisenheim und Hahnheim aus.

In der Anlage 4 werden die über den gesamten Untersuchungszeitraum summierten Gesamtfrachten dargestellt. Für Wirkstoffe, die nicht nachweisbar waren wird n.n. mit der halben Nachweisgrenze berechnet.

Der rechnerische Schwankungsbereich, der sich aus den Annahmen n.n.= 0, n.n. = 0,01 und n.n. = 0,02 ergibt, ist in Tab. 9 dargestellt. Der rechnerische Schwankungsbereich der hier berechneten Frachten bezogen auf die Gesamtfracht reicht von 3 % bis 18 %. Für einzelne Wirkstoffe kann der Schwankungsbereich erheblich größer sein.

Tab. 9: Schwankungsbreite bei unterschiedlicher Behandlung der Nachweisgrenzen

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim	Guldenbach	Meisenheim	Rohrbach	Mendig
Summe aller PSM	24.03.- 19.10.03	19.05.- 16.11.03	24.03.- 19.10.03	24.03.- 29.06.03	24.03.- 29.06.03	24.03.- 29.06.03
n.n.= 0	9393	6851	3746	1278	2224	1339
n.n.= 0,01/0,025*	9636	6984	4062	1363	2267	1487
n.n.= 0,02/0,05*	9858	7099	4325	1431	2309	1635
Differenz n.n.=0 zu =0,02/0,05	465	248	579	153	85	296
Schwankungsbreite n.n.=0/ n.n.=0,02 bzw.0,05 in %	5	3	13	11	4	18

*für die Wirkstoffe Isoproturon, Diuron, Metobromuron und Phenmedipham gilt $NG = BG < 0,05 \mu\text{g/L}$

5 Frachtvergleiche einzelner Wirkstoffe bezogen auf die Nutzung des Einzugsgebietes

In diesem Kapitel werden die emittierten Wirkstofffrachten für vergleichbare Zeiträume auf die landwirtschaftlich genutzten Fläche umgerechnet und es werden Bezüge zu den bekannten Flächennutzungsdaten verdeutlicht.

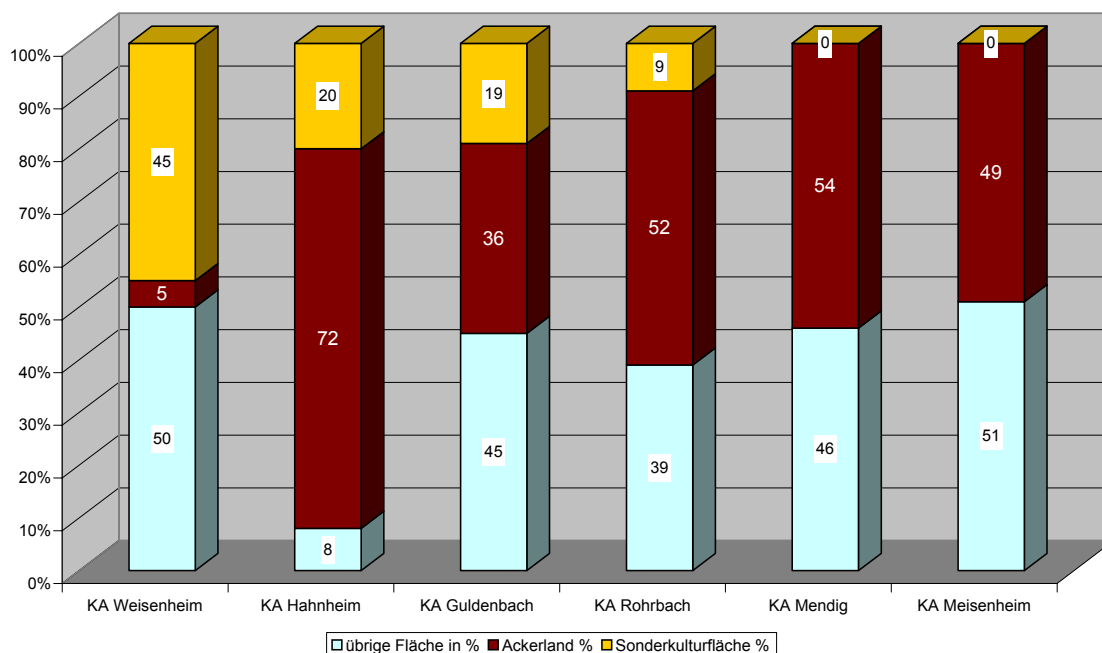


Abb. 10: Flächennutzung des Gesamteinzugsgebietes der 6 Kläranlagen in Prozent

Die prozentuale Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlagen ist in Abb. 10 dargestellt. Die Kläranlage mit dem höchsten Sonderkulturanteil von 45 % ist die Kläranlage Weisenheim. Es folgt die Kläranlage Hahnheim mit einem Sonderkulturanteil von 20 %, die Kläranlage Guldenbachtal mit 19 %, die Kläranlage Rohrbach-Steinweiler mit 9 %. Die beiden Kläranlagen Mendig und Meisenheim haben ca. 50 % Ackerlandnutzung, aber keine Sonderkultur.

Die Art der Nutzung und der prozentuale Anteil spielen beim Aufkommen vieler Wirkstoffe eine zentrale Rolle. Beispielfhaft wird das Aufkommen der Wirkstoffe genauer analysiert, die fast durchgängig in mehreren Kläranlagen nachzuweisen waren (Tab. 7). Die Fracht wird sowohl bezogen auf das Einzugsgebiet als auch auf die landwirtschaftliche Nutzfläche berechnet. Bezogen auf die Fläche lässt sich Belastungsintensität der Einzugsgebiete am besten vergleichen.

In den Anlagen 6-13 werden für die wichtigsten Wirkstoffe die Gesamtfrachten (jeweils die untere Tab. B) für den Zeitraum 24.03.-19.10.2003 (für Hahnheim 19.05.-16.11.2003 und der vergleichbare Zeitraum 22.05.-19.11.00) aufgeführt. In den Tab. A der Anlagen, die als Basis für die nachfolgenden Bewertungen dienen, werden die vergleichbaren Teilfrachten, die identische Zeiträume abdecken (24.03.-29.06), miteinander verglichen. Für die Kläranlage Hahnheim liegen für diesen Zeitraum keine Werte aus 2003 vor, daher wird auf ein Messprogramm aus 2001 (26.03.-bis 02.07.01) zurückgegriffen.

MCPA (Anlage 6)

Die Phenoxy-carbonsäure MCPA wird zum Einsatz bei Getreide, im Grünland, im Weinbau und als „Rasenunkrautvernichter“ empfohlen. Laut Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BLV) sind derzeit 16 MCPA-haltige zugelassene Mittel auf dem Markt (Stand: 13. September 2005) [3].

Die höchste Fracht (Teilfracht) aller Kläranlagen von Ende März bis Ende Juni kommt aus der Kläranlage Weisenheim mit 265 g, die Kläranlage Hahnheim emittiert 152 g und die niedrigste Fracht kommt aus der Kläranlage Meisenheim mit 29 g (Tab. 10 und Anlage 6).

Tab. 10: Fracht vergleichbarer Zeiträume in g

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht vom 24.03-29.06.03 [g]	265	152	51	31	35	29

*26.03-02.07.01

Bezogen auf das gesamte EZG ist die Emission aus der Kläranlage Weisenheim mit 4,6 g/km² am höchsten (Tab. 11 und Anlage 6).

Tab. 11: Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ^{2**}	4,6	3,0	1,0	1,5	0,6	0,32

**bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet

Bezogen auf Ackerland und Sonderkultur liegt die Kläranlage Weisenheim mit 9,1 g/km² vor den übrigen Kläranlagen. Die Belastung beträgt das 15-fache der Emission der Kläranlage Meisenheim mit 0,6 g/km² (Tab. 12, Abb. 11 und Anlage 6).

Tab. 12: Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ^{2**}	9,1	3,3	1,8	2,4	1,1	0,6

**bezogen auf Ackerland und Sonderkultur

Die Abb. 11 zeigt die Frachtverteilung bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche.

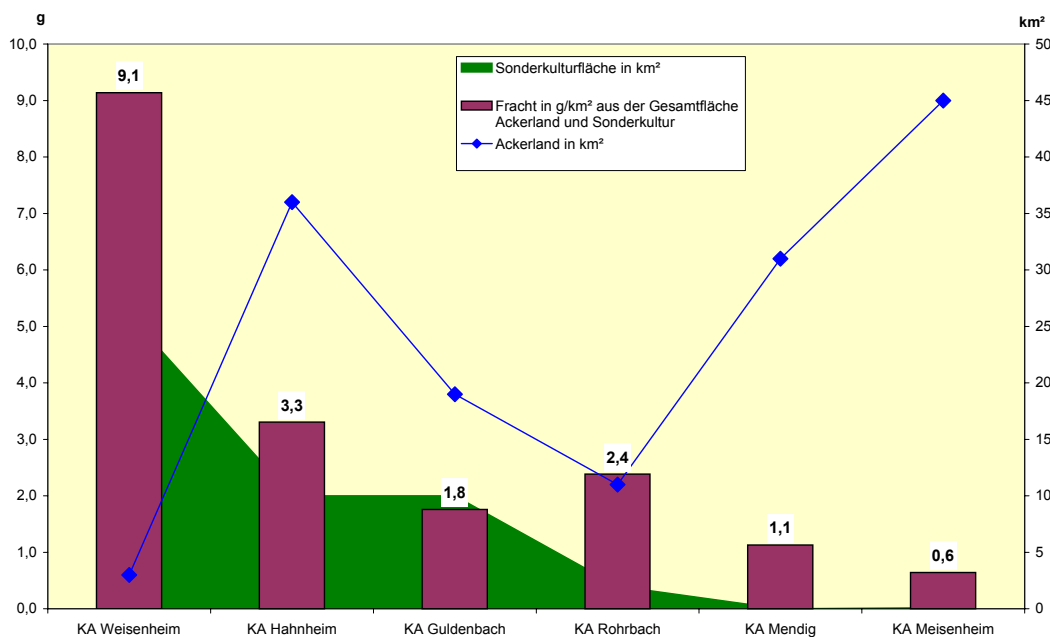


Abb. 11: MCPA-Fracht in g /km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur

Bei MCPA gibt es eine eindeutige Abhängigkeit der Fracht vom Anteil an Sonderkulturanbau im Einzugsgebiet. Die Einzugsgebiete der drei Kläranlagen Weisenheim, Hahnheim und Guldenbach sind von einem besonders hohen Sonderkulturanteil (Abb. 10) geprägt, wobei der Anteil an Sonderkulturfläche im EZG der Kläranlage Weisenheim mit 45 % am höchsten liegt.

Vergleichbar sind die Emissionen der Kläranlagen Mendig und Meisenheim. Beide haben keine Sonderkulturflächen, der Anteil Ackerland bewegt sich zwischen 54 % am gesamten Einzugsgebiet in Mendig und 49 % in Meisenheim.

MCPA ist in allen Kläranlagen, außer Guldenbach und Rohrbach durchgängig nachweisbar (Tab. 7).

MECOPROP (Anlage 7)

Die Phenoxy-carbonsäure Mecoprop-P wird als „Unkrautvernichter“ empfohlen. Laut BLV sind derzeit 11 Mecoprop-haltige Mittel auf dem Markt zugelassen (Stand: 13. September 2005) [3].

Die höchste Fracht (Teilfracht) aller Kläranlagen von Ende März bis Ende Juni kommt aus der Kläranlage Weisenheim mit 199 g, die Kläranlage Guldenbach emittiert 109 g und die niedrigste Fracht kommt aus der Kläranlage Rohrbach mit 6,9 g (Tab. 13 und Anlage 7).

Tab. 13: Fracht vergleichbarer Zeiträume in g

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht vom 24.03-29.06.03 [g]	199	79	109	6,9	36	74

*26.03-02.07.01

Bezogen auf das gesamte EZG ist die Emission aus der Kläranlage Weisenheim mit 3,4 g/km² am höchsten (Tab. 14 und Anlage 7).

Tab. 14: Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ^{2**}	3,4	1,6	2,1	0,3	0,6	0,8

**bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet

Bezogen auf Ackerland und Sonderkultur liegt die Kläranlage Weisenheim mit 6,9 g/km² vor der Kläranlage Guldenbach mit 3,8 g/km² und der Kläranlage Hahnheim mit 1,7 g/km² (Tab. 15, Abb. 12 und Anlage 7).

Tab. 15: Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ^{2**}	6,9	1,7	3,8	0,5	1,2	1,6

**bezogen auf Ackerland und Sonderkultur

Die Abb. 12 zeigt die Frachtverteilung bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche.

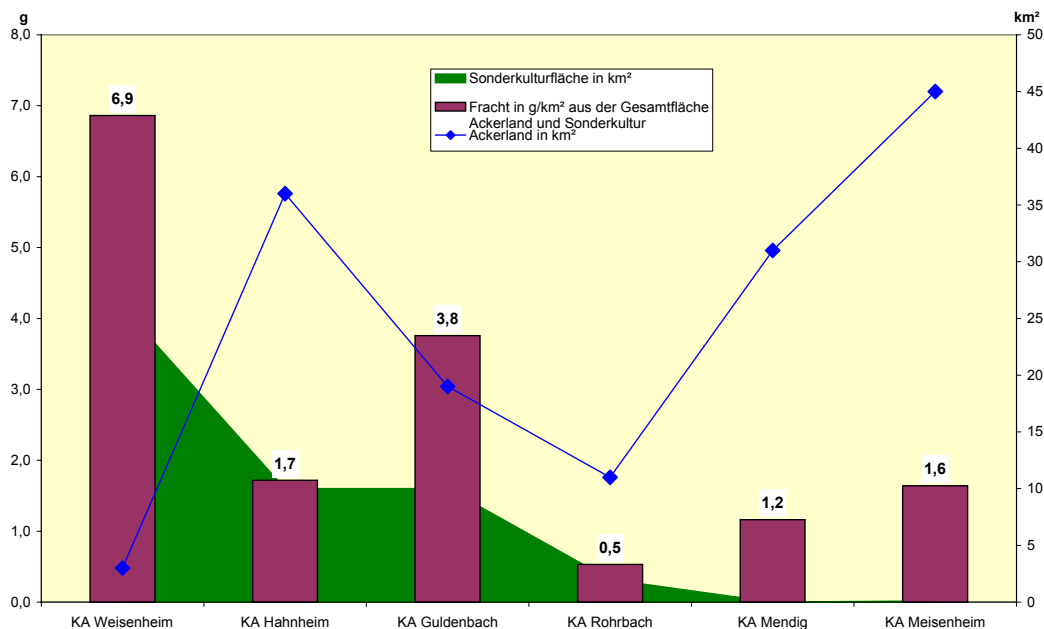


Abb. 12: Mecoprop- Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur

Obwohl die Kläranlagen Hahnheim und Guldenbach vergleichbare prozentuale Sonderkulturflächen haben, ist der Einsatz von Mecoprop im Einzugsgebiet der Kläranlage Guldenbach mit 3,8 g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur fast doppelt so hoch wie in Hahnheim mit 1,7 g. Hier zeigt sich auch, dass Sonderkulturflächen durch die unterschiedliche Bewirtschaftung wie Weinbau, Gemüseanbau, Obstbau den Einsatz unterschiedlicher Wirkstoffe zur Folge haben bzw. es werden regional unterschiedliche Produkte bevorzugt. Bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche (Summe Ackerland und Sonderkultur) bewegen sich die Frachten bei den Kläranlagen Mendig (1,2g), Meisenheim (1,6 g) und Hahnheim (1,7 g) auf einem ähnlichen Niveau.

Mecoprop ist in allen Kläranlagen, außer Guldenbach und Rohrbach durchgängig nachweisbar (Tab. 7).

ISOPROTURON (Anlage 8)

Isoproturon gehört zur Gruppe der Harnstoff-Derivate und wird als Vor- und Nachauflaufherbizid im Sommer- und Wintergetreide empfohlen. Laut BLV sind derzeit 9 Isoproturon-haltige Mittel auf dem Markt zugelassen (Stand: 13. September 2005) [3].

Die höchste Fracht (Teilfracht) aller Kläranlagen von Ende März bis Ende Juni kommt aus der Kläranlage Meisenheim mit 402 g, die Kläranlage Mendig emittiert 344 g und die niedrigste Fracht kommt aus der Kläranlage Weisenheim mit 24 g (Tab. 16 und Anlage 8).

Tab. 16: Fracht vergleichbarer Zeiträume in g

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht vom 24.03-29.06.03 [g]	24	45	86	99	344	402

*26.03-02.07.01

Bezogen auf das gesamte EZG ist die Emission aus der Kläranlage Mendig mit 6,0 g/km² am höchsten (Tab. 17 und Anlage 8).

Tab. 17: Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ^{2**}	0,4	0,9	1,7	4,7	6,0	4,4

**bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet

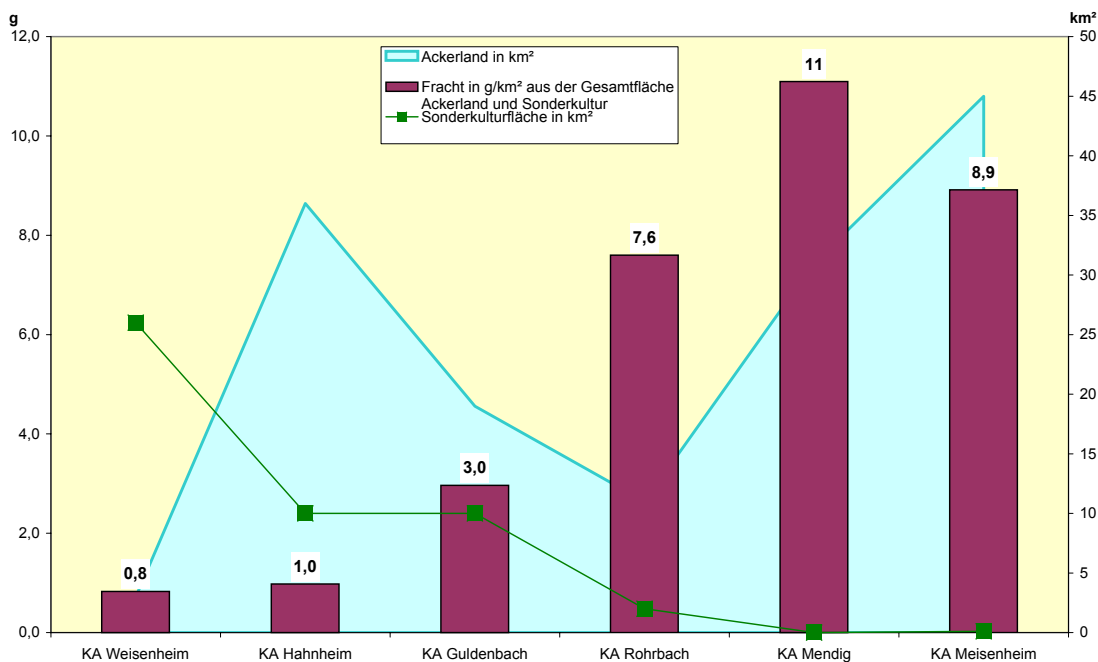
Bezogen auf Ackerland und Sonderkultur liegt die Kläranlage Mendig mit 11 g/km² an erster Stelle und ist über 13 mal höher als die niedrigste Fracht aus der Kläranlage Weisenheim mit 0,84 g/km² (Tab. 18, Abb. 24 und Anlage 8).

Tab. 18: Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ^{2**}	0,8	1,0	3,0	7,6	11	8,9

**bezogen auf Ackerland und Sonderkultur

Die Abb. 13 zeigt die Frachtverteilung bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche.

**Abb. 13: Isoproturon- Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur**

Obwohl das Einzugsgebiet der Kläranlage Hahnheim mit 72% Ackerlandfläche im Vergleich zu allen andern Kläranlagen überwiegend vom Ackerbau beeinflusst ist, sind die Frachten niedrig und der Einsatz von Isoproturon (IPU) gering. Offensichtlich spielt der Getreideanbau hier eine untergeordnete Rolle.

Die höchste Fracht bezogen auf die Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur liegt in Mendig (11 g/km²). Auf den Ackerlandflächen im Einzugsgebiet der Kläranlage Mendig scheint überwiegend Getreide angebaut zu werden, was den Einsatz IPU-haltiger Pflanzenschutzmittel erfordert.

Isoproturon ist nur in den Kläranlagen ohne Sonderkulturanteil Mendig und Meisenheim durchgängig nachweisbar (Tab. 7). In Weisenheim mit einem geringen Anteil an Ackerlandfläche von 5% besteht offensichtlich nur ein geringer Bedarf für IPU-Produkte.

BENTAZON (Anlage 9)

Bentazonhaltige Mittel sind im Ackerbau für Mais, Sommergetreide und Futterpflanzen (Ackerbohne, Futtererbse, Sojabohne, Rotklee, Luzerne), im Gemüseanbau für Erbsen und Bohnen und diver-

se Arzneipflanzen (wolliger Fingerhut, Johanniskraut, Minzen, Melisse) zugelassen. Laut BLV sind derzeit 4 Bentazon-haltige Mittel auf dem Markt zugelassen (Stand: 13. September 2005) [3].

Die höchste Fracht (Teilfracht) aller Kläranlagen von Ende März bis Ende Juni beträgt in der Kläranlage Hahnheim 324 g, Rohrbach folgt mit 45 g mit großem Abstand (Tab. 19 und Anlage 9).

Tab. 19: Fracht vergleichbarer Zeiträume in g

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht vom 24.03-29.06.03 [g]	n.n.	324	14	45	n.n.	10

*26.03-02.07.01

Bezogen auf das gesamte EZG ist die Emission aus der Kläranlage Hahnheim mit 6,5 g/km² am höchsten (Tab. 20 und Anlage 9).

Tab. 20: Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ^{2**}	-	6,5	0,3	2,2	-	0,11

**bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet

Bezogen auf Ackerland und Sonderkultur sind die Emissionen aus der Kläranlage Hahnheim mit 7,0 g/km² am höchsten und damit doppelt so hoch wie beim nächst größten Emittenten Rohrbach mit 3,5g/km² (Tab. 21, Abb. 14 und Anlage 9).

Tab. 21: Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ^{2**}	-	7,0	0,5	3,5	-	0,2

**bezogen auf Ackerland und Sonderkultur

Die Abb. 14 zeigt die Frachtverteilung bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche.

Aufgrund des umfangreichen Einsatzgebietes der Bentazon-haltigen Pflanzenschutzmittel können Frachtanteile sowohl aus Ackerbau- als auch aus Sonderkulturen kommen.

Bentazon kommt in den Kläranlagen Mendig und Weisenheim nie, in der Kläranlage Guldenbachtal kaum, in der Kläranlage Meisenheim fast durchgängig und in den zwei Kläranlagen Rohrbach und Hahnheim in jeder Probe vor (Tab. 7). Die Kläranlagen Mendig und Weisenheim bleiben deshalb in der Grafik unberücksichtigt.

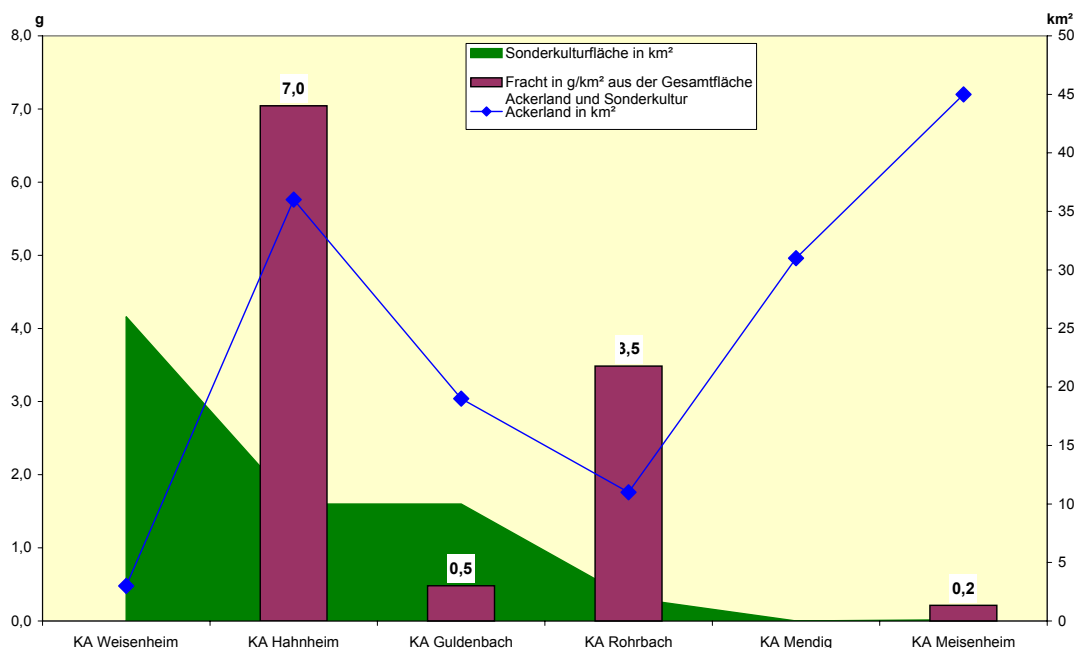


Abb. 14: Bentazon-Fracht in g/km² Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur

GLYPHOSAT (Anlage 10)

Laut BLV sind derzeit 40 zugelassene Mittel mit diesem Wirkstoff auf dem Markt (Stand: 13. September 2005) [3]. Glyphosat wird nicht nur im landwirtschaftlichen Bereich eingesetzt, sondern auch zur Unkrautbekämpfung in Haus- und Kleingärten sowie zur Freihaltung von Bahngleisen (als Ersatzwirkstoff für Diuron).

Die höchste Fracht (Teilfracht) aller Kläranlagen von Ende März bis Ende Juni kommt aus der Kläranlage Weisenheim mit 1984 g, die Kläranlage Hahnheim emittiert 1785 g. Die niedrigste Fracht von 176 g wurde im gleichen Zeitraum in der Kläranlage Meisenheim gemessen (Anlage 10). Die maximale und minimale Fracht stehen also etwa im Verhältnis 10:1. Die Belastungen aus Glyphosat-Einträgen aus nicht landwirtschaftlicher fehlerhafter Anwendung schätzen wir deshalb auf 1-10% der Gesamtfrachten.

Tab. 22: Fracht vergleichbarer Zeiträume in g

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht vom 24.03-29.06.03 [g]	1984	1785	807	204	444	176

*26.03-02.07.01

Bezogen auf das gesamte EZG ist die Emission aus der Kläranlage Hahnheim mit 36 g/km² am höchsten. Weisenheim liegt in ähnlicher Größenordnung mit 34 g/km² (Tab. 23 und Anlage 10). Aus einem früheren Messprogramm sind die Belastungen zweier Kläranlagen-Einzugsgebiete ohne nennenswerte landwirtschaftlicher Nutzung bekannt. Hier werden durchschnittliche Emissionen von

12 g/km² bzw. 1 g/km² ermittelt. In dieser Größenordnung liegen auch die Frachten aus Rohrbach (10 g/km²), Mendig (7,8 g/km²) und Meisenheim (1,9 g/km²).

Tab. 23: Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ² **	34	36	16	10	7,8	1,9

**bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet

Die Frachten bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Flächen nehmen von 68 g/km² (Weisenheim) bis zu 16 g/km² (Rohrbach) sukzessive entsprechend ihres Sonderkulturanteils ab. Aus den Ackerlandflächen emittieren Frachten von 3,9 g/km² (Meisenheim) und 14 g/km² (Mendig). Die Kläranlagen mit Sonderkulturanteil liegen weit über dieser Grundbelastung (Tab. 24, Abb. 15 und Anlage10).

Tab. 24: Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ² **	68	39	28	16	14	3,9

**bezogen auf Ackerland und Sonderkultur

Die Abb. 15 zeigt die Frachtverteilung bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche.

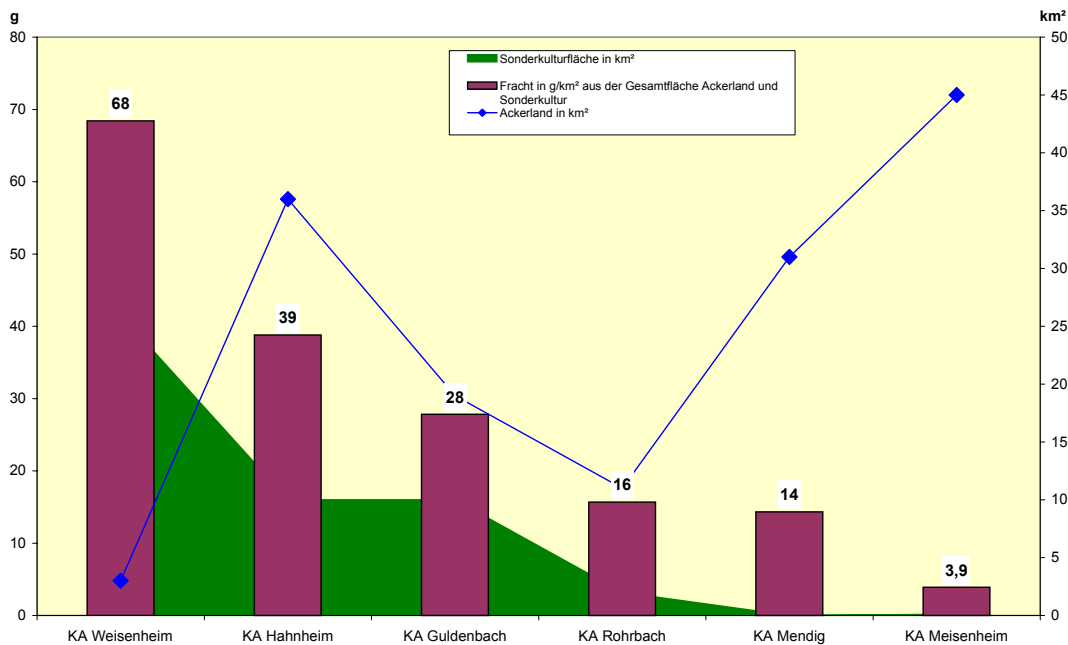


Abb. 15: Glyphosat-Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur

Glyphosat wurde zwar in allen untersuchten Proben nachgewiesen, die ausgetragenen Mengen sind jedoch sehr unterschiedlich. Da Glyphosat- Mittel für praktisch alle Anwendungsgebiete zugelassen sind, einschließlich öffentlicher Grünflächen und privater Gärten, ist die Höhe der emittierten Frachten nachvollziehbar. Hier bestehen Defizite in der korrekten Anwendung wahrscheinlich nicht nur seitens der Landwirtschaft, sondern auch bei Kommunen und Privatverbrauchern. Die drei Hauptemittenten sind die Kläranlagen mit einem hohen Sonderkulturanteil Weisenheim (45%), Hahnheim (20%) und Guldenbachtal (19%).

AMPA (Anlage 11)

AMPA (Aminomethylphosphonsäure) ist ein Metabolit des Glyphosat und auch ein Abbauprodukt von Komplexbildnern in Wasch- und Reinigungsmitteln. Es gibt also auch nicht -landwirtschaftlich verursachte Einträge ins Gewässer. Da die Einträge nicht zugeordnet werden können, dokumentieren wir die Funde in der Anlage 11, ohne weitere Bewertung.

KRESOXIMSÄURE (Anlage 12)

Kresoximsäure ist ein Metabolit des Wirkstoffs Kresoximmethyl. Aktuelle Zulassungen bestehen vor allem zur Bekämpfung des echten Mehltaus im Weinbau, bei Beerenobst, Tabak, Erdbeeren und Rosen. In Spargelkulturen und bei Kernobst dient das Mittel „Discus“ zur Bekämpfung diverser Pilzkrankheiten (KA Weisenheim). Laut BLV sind derzeit 9 zugelassene Mittel mit diesem Wirkstoff auf dem Markt (Stand: 13. September 2005) [3].

Die höchste Fracht (Teilfracht) aller Kläranlagen von Ende März bis Ende Juni kommt aus der Kläranlage Weisenheim mit 207 g, die Kläranlage Hahnheim emittiert 65 g und die niedrigste gemessene Fracht kommt aus der Kläranlage Mendig mit 8 g (Anlage 12).

Tab. 25: Fracht vergleichbarer Zeiträume in g

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Weisenheim
Teilfracht vom 24.03-29.06.03 [g]	207	65	20	42	8,0	n.n

*26.03-02.07.01

Bezogen auf das gesamte EZG ist die Emission aus der Kläranlage Weisenheim mit 3,6 g/km² am höchsten. Rohrbach liegt mit 2,0 g/km² an zweiter Stelle vor Hahnheim mit 1,3 g/km²(Tab. 26 und Anlage 12).

Tab. 26: Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Weisenheim
Teilfracht in g/km ² **	3,6	1,3	0,4	2,0	0,1	-

**bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet

Bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Flächen nimmt die Fracht aus der Kläranlage Weisenheim mit 7,1 g/km² eine Spitzenposition ein. Es folgt die Kläranlage Rohrbach mit 3,2 g/km² vor der Kläranlage Hahnheim mit 1,4 g/km² (Tab. 27, Abb. 16 und Anlage 12).

Tab. 27: Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ² **	7,1	1,4	0,7	3,2	0,2	-

**bezogen auf Ackerland und Sonderkultur

Die Abb. 16 zeigt die Frachtverteilung bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche.

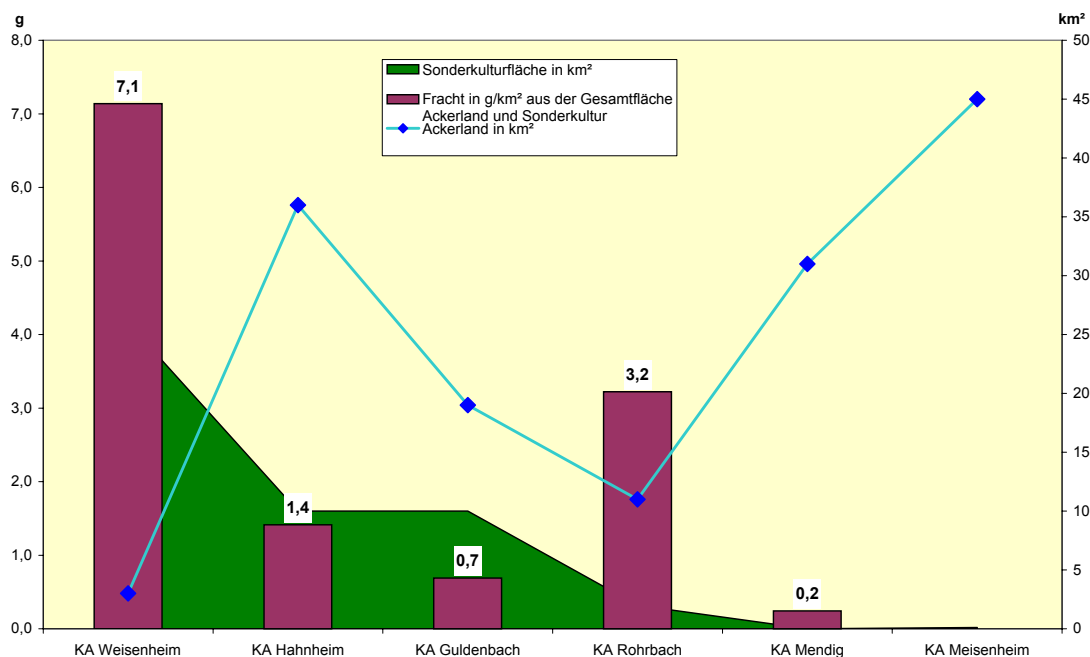


Abb. 16: Kresoximsäure-Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur

Diese Fungizid wird überwiegend in Sonderkulturen eingesetzt.

In Weisenheim und Hahnheim war der Wirkstoff in jeder Probe, in Guldenbach in 11 von 15 Proben. In Mendig wurde Kresoximsäure in nur 2 von 7 Proben nachgewiesen, in Meisenheim nie (Tab. 7).

TEBUCONAZOL (Anlage 13)

Laut BLV sind derzeit 10 zugelassene Mittel mit diesem Wirkstoff auf dem Markt (Stand: 13. September 2005) [3]. Es handelt sich meist um Kombipräparate, zur Bekämpfung von Pilzbefall im Ackerbau, im Obstbau und beim Spargelanbau, teilweise auch als Wachstumsregulator im Gemüsebau und im Zierpflanzenanbau (Rosen).

Bei diesem Fungizid kommt die höchste Fracht (Teilfracht) aller Kläranlagen von Ende März bis Ende Juni aus der Kläranlage Weisenheim mit 402 g und liegt somit um ein Vielfaches über den Frachten aus den übrigen Kläranlagen. Die Kläranlage Hahnheim emittiert 78 g. Die niedrigste Fracht wurde mit 7,8 g in der Kläranlage Rohrbach gemessen (Tab. 28 und Anlage 13).

Tab. 28: Fracht vergleichbarer Zeiträume in g

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht vom 24.03-29.06.03 [g]	402	78	23	7,8	17	n.n.

*26.03-02.07.01

Bezogen auf das gesamte EZG ist die Emission aus der Kläranlage Weisenheim mit 6,9 g/km² am höchsten. In den Einzugsgebieten der Kläranlagen Guldenbach, Rohrbach und Mendig liegt die Fracht zwischen 0,3 und 0,4 g /km² gesamtes Einzugsgebiet (Tab. 29 und Anlage 13).

Tab. 29: Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ^{2**}	6,9	1,6	0,4	0,4	0,3	-

**bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet

Bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Flächen nimmt die Fracht aus der Kläranlage Weisenheim mit 14 g/km² eine Spitzenposition ein. Es folgt die Kläranlage Hahnheim mit 1,7 g /km². Aus den Einzugsgebieten ohne Sonderkulturanteil emittieren vergleichsweise geringe Frachten (Tab. 30, Abb. 17).

Tab. 30: Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²

Kläranlagen	Weisenheim	Hahnheim*	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Teilfracht in g/km ^{2**}	14	1,7	0,8	0,6	0,5	-

**bezogen auf Ackerland und Sonderkultur

Die Abb. 17 zeigt die Frachtverteilung bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche.

Tebuconazol tritt in Mendig, Weisenheim und Hahnheim durchgängig auf, in Guldenbachtal in 14 von 15 Proben, in Rohrbach in 5 von 7 Proben und in Meisenheim in keiner Probe (Tab. 7). Aufgrund des hohen KOC- Wertes von 1050 und des relativ langsamen Abbaus von 130 Tagen (DT₅₀) können Depositionen aus der Fläche mit deutlicher Verzögerung der KA zugeführt werden.

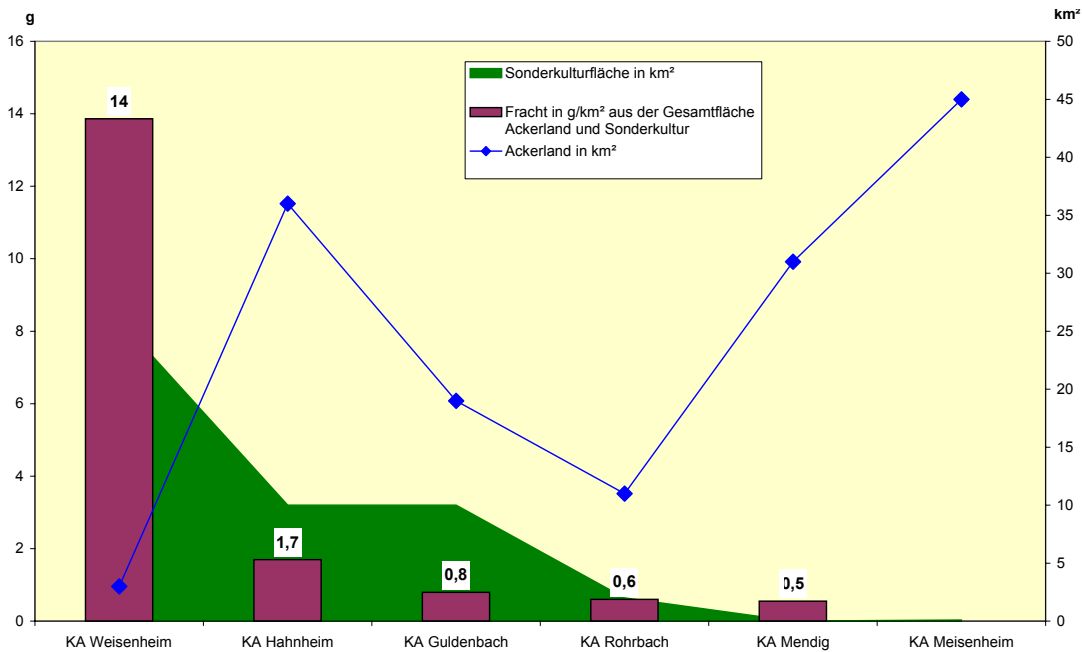


Abb. 17: Tebuconazol-Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur

ZUSAMMENFASSUNG:

Die Wirkstoffemission bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche im Einzugsgebiet ist eine Kennzahl, die für vergleichende Bewertungen besonders gut geeignet ist.

In Tab. 31 werden für 7 häufig gefundene Wirkstoffe, die flächenbezogenen Emissionen von 6 Einzugsgebieten kommunaler Kläranlagen in definierten Zeiträumen aufgelistet.

Tab. 31: Emissionen der Kläranlagen bezogen auf landwirtschaftlich genutzte Fläche 2003

Wirkstoff	Kläranlage	Fracht 1	Fracht 2	Fracht	Verhältnis
		(g/km²) 24.03.-29.06.	(g/km²) 24.03.-19. 10.		
MCPA	Weisenheim	9,1	17		0,54
	Hahnheim			17	
	Guldenbach	1,8	3,7		0,49
	Rohrbach	2,4			
	Mendig	1,1			
	Meisenheim	0,6			
	Mittelwert	3			
Mecoprop	Weisenheim	6,9	7,6		0,91
	Hahnheim			12,2	
	Guldenbach	3,8	5,0		0,76
	Rohrbach	0,5			
	Mendig	1,2			
	Meisenheim	1,6			
	Mittelwert	2,8			

Isoproturon	Weisenheim	0,8	1,3	0,62
	Hahnheim			0,4
	Guldenbach	3	4,2	0,71
	Rohrbach	7,6		
	Mendig	11,1		
	Meisenheim	8,9		
	Mittelwert	6,3		
Bentazon	Weisenheim	n.n.	n.n.	
	Hahnheim			2,3
	Guldenbach	0,5	0,6	0,83
	Rohrbach	3,5		
	Mendig	n.n.		
	Meisenheim	0,2		
	Mittelwert	1,4		
Glyphosat	Weisenheim	68	96	0,71
	Hahnheim			38
	Guldenbach	28	55	0,51
	Rohrbach	16		
	Mendig	14		
	Meisenheim	3,9		
	Mittelwert	26		
Kresoximsäure	Weisenheim	7,1	12	0,59
	Hahnheim			2,2
	Guldenbach	0,7	2,1	0,33
	Rohrbach	3,2		
	Mendig	0,2		
	Meisenheim	n.n.		
	Mittelwert	2,8		
Tebuconazol	Weisenheim	14	46	0,30
	Hahnheim			4,3
	Guldenbach	0,8	7,9	0,10
	Rohrbach	0,6		
	Mendig	0,5		
	Meisenheim	n.n.		
	Mittelwert	4,0		

Fracht 1 repräsentiert den Zeitraum vom 24.03.-29.06.2003 Die Emissionen liegen (bei überschrittener Bestimmungsgrenze) zwischen 0,2 und 68 g/km².

Vergleicht man die Mittelwerte aller Analysen von jeweils 6 Kläranlagen ergibt sich folgende Reihe:

Glyphosat: 26 g/km² > Isoproturon: 6,3 g/km² > Tebuconazol: 4 g/km² > MCPA: 3 g/km² > Mecoprop: 2,8 g/km² > Kresoximsäure: 2,8 g/km² > Bentazon: 1,4 g/km²

Fracht 2 repräsentiert den Zeitraum vom 24.03.-19.10.2003. Hierbei werden Fungizide und Herbizide mit Herbstanwendung vollständig erfasst.

Wird Fracht 1 als Anteil an Fracht 2 berechnet, zeigt sich, dass der kurze Messzeitraum April/Mai/Juni bei den verschiedenen Wirkstoffen die Belastung nur teilweise erfasst.

Dies sind bei Mecoprop und Bentazon 80-90%, bei Isoproturon, Glyphosat und MCPA 50-70%, bei Kresoximsäure 30-60% und bei Tebuconazol 10-30%.

Wegen der von Jahr zu Jahr meteorologisch bedingt schwankenden Einträge müssen PSM-Wirkstoffe für Trendbewertungen mindestens ein halbes Jahr untersucht werden. Eine Erfolgskontrolle von Eintragsmindernden Maßnahmen ist mit geringem Aufwand nicht möglich bzw. führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Fehleinschätzungen.

6 Emissionen einzelner Wirkstoffe in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Betriebsgröße

Die Abb. 18 zeigt die Verteilung der Anzahl der Betriebe bezogen auf die Größe in Rheinland-Pfalz. Die meisten Betriebe haben eine Fläche von unter 2 ha. Die sich daraus ergebende Pflanzenschutzmittelrückstands-Problematik ist bekannt: Je höher die Zahl der Betriebe, desto höher die Zahl der Spritzen und Spritzenreinigungen.

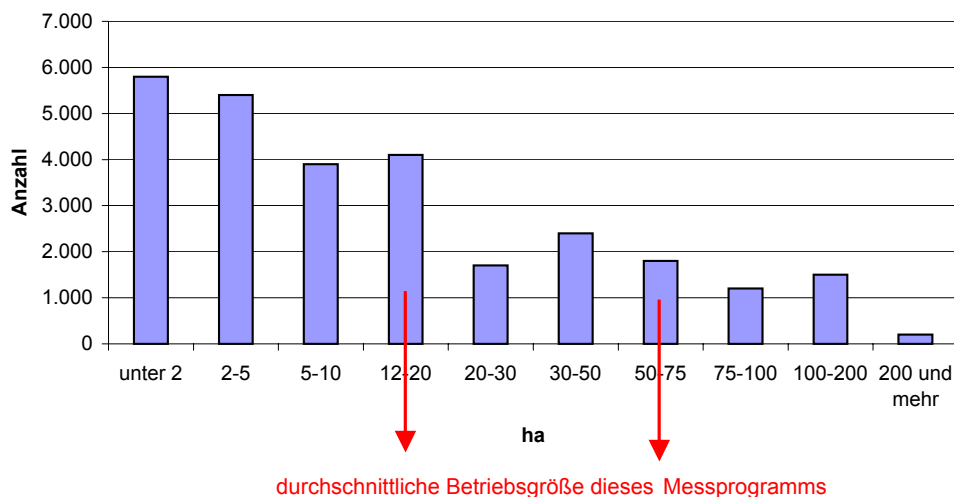


Abb. 18: Landwirtschaftliche Betriebe und landwirtschaftlich genutzte Fläche nach Größenklassen [2]

Die durchschnittlichen Betriebsflächen in den Einzugsgebieten dieses Sondermessprogramms lagen zwischen 12 und 66 ha; die Gesamtfrachten pro Betrieb lagen im Durchschnitt zwischen 20 und 40 g, nur in Meisenheim wurde ein niedrigerer Wert erreicht.

Tab. 32: Die durchschnittliche Fracht in g/Betrieb

Probenahmezeitraum	24.03.-29.06.03		26.03-02.07.01*	24.03.-29.06.03		
	Weisenheim	Rohrbach	Hahnheim	Guldenbach	Mendig	Meisenheim
Anzahl der Betriebe	241	59	182	98	47	108
Zahl der angeschlossenen Gemeinden	8	2	8	6	5	17
Summe Ackerland und Sonderkultur [km ²]	29	13	46	29	31	45
durchschnittl. Betriebsfläche Ackerland & Sonderkultur [ha]	12	22	25	30	66	42
Gesamtfrachten aller Wirkstoffe [g]	5988	2267	5647	2108	1487	1363
Fracht in g/ Betrieb	25	38	31	22	32	13

*Für Hahnheim liegen in 2003 keine Ergebnisse in diesem Zeitraum vor

In diesem Kapitel wird für jedes Einzugsgebiet die durchschnittliche Emission eines Betriebes der durchschnittlichen Betriebsgröße gegenübergestellt. Je kleiner die Fläche pro Betrieb, umso höher ist im Einzugsgebiet die Anzahl der Feldspritzen und ggf. der Reinigungsprozeduren, die bei nicht sachgemäßer Ausführung Emissionen in die Gewässer zur Folge haben.

In Tab. 33 ist die Zahl der Betriebe aus den betreffenden Gemeinden im Einzugsgebiet der Kläranlagen aufgelistet (Daten des statistischen Landesamtes RLP). Mittels der Fracht aus vergleichbaren Zeiträumen lässt sich eine durchschnittliche Fracht (mg/Betrieb) berechnen. Datengrundlage für Hahnheim ist das Messprogramm 2001, für die Triazine die Werte von 1998.

Tab. 33: Wirkstofffrachten bezogen auf die Fläche (ha) und die Zahl der Betriebe im Einzugsgebiet

Kläranlagen	Weisenheim 24.03-29.06.03	Hahnheim* 26.03-02.07.01	Guldenbach 24.03-29.06.03	Rohrbach 24.03-29.06.03	Mendig 24.03-29.06.03	Weisenheim 24.03-29.06.03
Triazine						
Atrazin						
Anzahl der Betriebe	241	182	98	59	47	108
Zahl der angeschlossenen Gemeinden	8	8	6	2	5	17
Summe Ackerland und Sonderkultur in km ²	29	46	29	13	31	45
durchschnittl. Betriebsfläche Ackerland & Sonderkultur in ha	12	25	30	22	66	42
Fracht vergleichbarer Zeiträume in g/Einzugsgebiet	9	99	5	5,9	8,2	17
Fracht in mg/ha	3,1	21,5	1,72	4,54	2,6	3,8
Fracht in mg/ Betrieb	37	544	51	100	174	157
Simazin						
Fracht vergleichbarer Zeiträume in g/Einzugsgebiet	338	199	17	14	4,1	2,3
Fracht in mg/ha	117	43,3	5,9	10,8	1,3	0,51
Fracht in mg/ Betrieb	1402	1093	173	237	87	21
Phenoxycarbonsäuren						
Dichlorprop						
Fracht vergleichbarer Zeiträume in g/Einzugsgebiet	444	343	249	16	18	273
Fracht in mg/ha	153	75	86	12	5,8	61
Fracht in mg/ Betrieb	1842	1885	2541	271	383	2528
MCPA						
Fracht vergleichbarer Zeiträume in g/Einzugsgebiet	265	152	51	31	35	29
Fracht in mg/ha	91,4	33,0	17,6	23,8	11,3	6,4
Fracht in mg/ Betrieb	1100	835	520	525	745	269
Mecoprop						
Fracht vergleichbarer Zeiträume in g/Einzugsgebiet	199	79	109	7	36	74
Fracht in mg/ha	68,6	17	38	5,38	11,6	16
Fracht in mg/ Betrieb	826	434	1112	119	766	685
Harnstoff-Derivate						
Diuron						
Fracht vergleichbarer Zeiträume in g/Einzugsgebiet	75	469	23	51	15,3	13,3
Fracht in mg/ha	25,9	102	7,9	39,2	4,9	3,0
Fracht in mg/ Betrieb	311	2577	235	864	326	123
Isoproturon						
Fracht vergleichbarer Zeiträume in g/Einzugsgebiet	24	45	84	99	344	402
Fracht in mg/ha	8,3	10	29	76	111	89
Fracht in mg/ Betrieb	100	247	857	1678	7319	3722
sonstige Herbizide						
Bentazon						
Fracht vergleichbarer Zeiträume in g	n.n.	324	14	45	n.n.	9,7
Fracht in mg/ha		70,4	4,8	34,6		2,2
Fracht in mg/ Betrieb		1780	143	763		90
Glyphosat						
Fracht vergleichbarer Zeiträume in g/Einzugsgebiet	1984	1785	807	204	444	176
Fracht in mg/ha	684	388	278	157	143	39
Fracht in mg/ Betrieb	8232	9808	8235	3458	9447	1630
Fungizide						
Kresoximsäure						
Fracht vergleichbarer Zeiträume in g/Einzugsgebiet	207	65	20	42	7,5	n.n.
Fracht in mg/ha	71,4	14,1	6,90	32,3	2,42	
Fracht in mg/ Betrieb	859	357	204	712	160	
Tebuconazol						
Fracht vergleichbarer Zeiträume in g/Einzugsgebiet	402	78	23	7,8	17	n.n.
Fracht in mg/ha	139	17,0	7,93	6,00	5,48	
Fracht in mg/ Betrieb	1668	429	235	132	362	
Beim Vergleich eines Wirkstoffes in den 6 Kläranlagen ist das Maximum und das Minimum wie folgt farblich hervorgehoben						
* Triazine 16.03.-21.06.98						
					Maximum	Minimum

Als Ergänzung dienen die Anlagen 14 bis 16, in denen die Fracht ausgewählter Wirkstoffe in mg/ha in Bezug auf die durchschnittliche Betriebsfläche/ha grafisch dargestellt werden.

TRIAZINE

Obwohl für Atrazin seit 1991 ein Anwendungsverbot besteht und Simazin seit 1999 nicht mehr zugelassen ist werden diese Wirkstoffe noch in allen Einzugsgebieten nachgewiesen.

Die Atrazin-Emissionen liegen zwischen 37 und 544 mg/Betrieb. In Hahnheim ist die Belastung mit 544 mg/Betrieb am höchsten (Abb. 19).

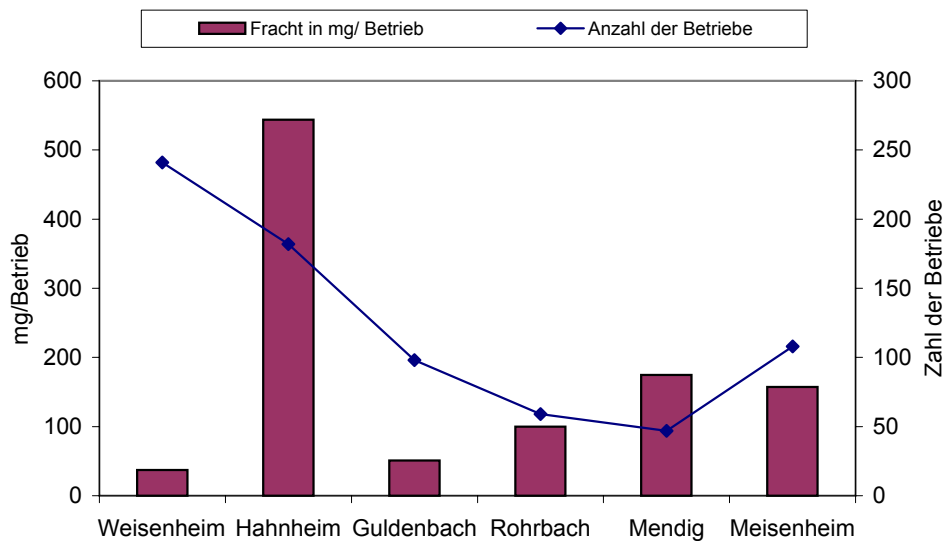


Abb. 19: Atrazin-Fracht in mg/Betrieb

Der Anwendungsbereich von Simazin war überwiegend im Obst- und Weinbau.

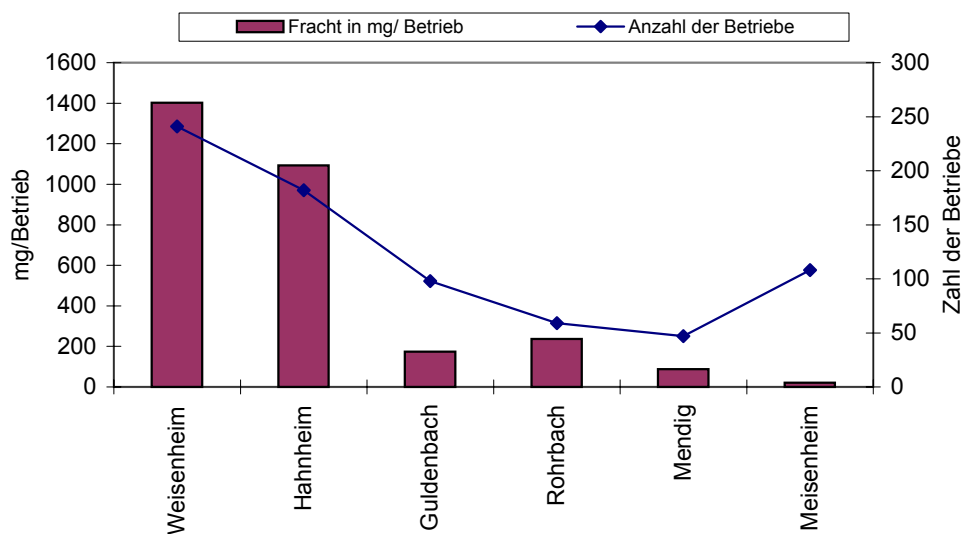


Abb. 20: Simazin-Fracht in mg/Betrieb

Die Simazin-Emissionen liegen zwischen 21 und 1400 mg/Betrieb und damit in vergleichbarer Größenordnung wie Bentazon, MCPA und Mecoprop. Aus den sonderkulturgeprägten Einzugsgebieten von Weisenheim und Hahnheim kommt noch immer die Hauptlast der Simazin- Frachteinträge mit 1402 mg/Betrieb (Weisenheim) und 1093 mg/Betrieb Simazin (Hahnheim), obwohl 4 Jahre nach Ende der Zulassung eine Verwertung von Restbeständen nicht mehr erlaubt ist (Tab. 33).

Hier wäre zu prüfen, ob Ausnahmegenehmigungen erteilt wurden oder ob ein illegaler Einsatz stattfindet. Die Simazin-Fracht nimmt zu, je höher die Anzahl der Betriebe und je kleiner die durchschnittliche Betriebsfläche ist. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Emission und Betriebsgröße ist gegeben.

Atrazin und Simazin sind (im Entwurf) „prioritär gefährlicher Stoffe“ gemäß Anhang X der WRRL. Ziel ist demnach, dass diese Stoffe bis 2020 nicht mehr in Gewässer emittiert werden.

PHENOXYCARBONSÄUREN

Die „altbewährten“ Herbizidwirkstoffe Dichlorprop, MCPA und Mecoprop werden noch immer und z.T. in großen Mengen eingesetzt und emittiert.

Die Dichlorprop- Emissionen liegen zwischen 271 und 2541 mg/Betrieb, bei MCPA zwischen 269 und 1100 mg/Betrieb und bei Mecoprop zwischen 119 und 1112 mg/Betrieb. (Tab. 33 und Abb. 21).

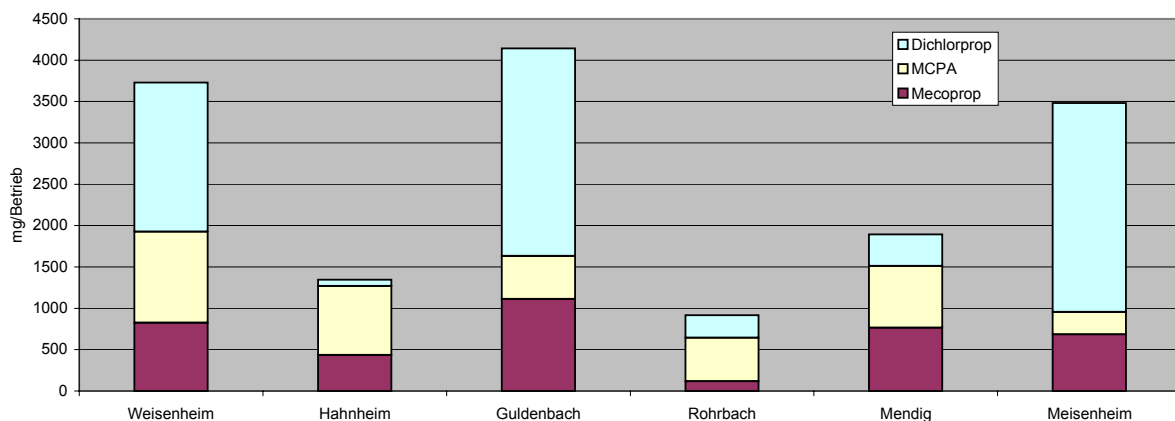


Abb. 21: Fracht aller Phenoxy-carbonsäuren in mg/ Betrieb

Im Einzugsgebiet von Hahnheim findet Dichlorprop kaum Anwendung. Da Dichlorprop ausschließlich für den Einsatz im Getreideanbau empfohlen wird, ist das Auftreten in der Kläranlage Weisenheim nicht erklärbar. Aus der Kläranlage Rohrbach kommen in der Summe die geringsten Austräge von Phenoxy-carbonsäuren.

HARNSTOFF-DERIVATE

Die wichtigsten Harnstoff-Herbizide sind noch immer Diuron und Isoproturon.

Die Diuron- Emissionen der 6 Kläranlagen schwanken zwischen 123 mg/Betrieb aus dem Einzugsgebiet der Kläranlage Meisenheim und 2577 mg/Betrieb aus Hahnheim (Tab. 33).

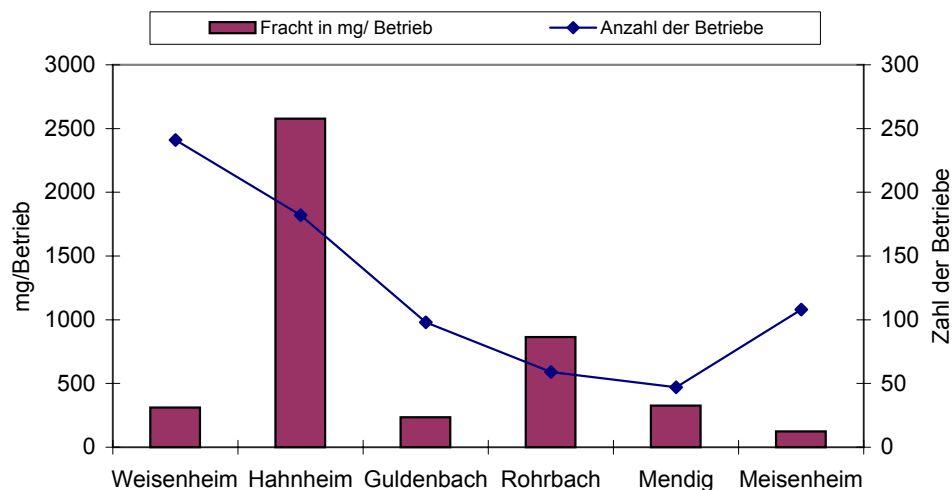


Abb. 22: Diuron-Fracht in mg/Betrieb

Die Isoproturon- Fracht steigt mit der Größe der Betriebe und beträgt in Weisenheim 99,6 mg/Betrieb, in Mendig 7319 mg/Betrieb. Aufgrund des Einsatzgebietes von Isoproturon als Vor- und Nachauflaufherbizid im Sommer- und Wintergetreide ist das Vorkommen in überwiegend ackerbaulich geprägten Flächen nachvollziehbar. In Weisenheim und Hahnheim dagegen taucht dieser Wirkstoff nur in geringen Mengen auf.

Beim Isoproturon steigt die Emission nicht mit der Zahl der Feldspritzen, sondern ist abhängig von der Nutzung der Flächen.

Isoproturon und Diuron sind prioritäre Stoffe gemäß Anhang X der EU-WRRL. Eine Überschreitung des Qualitätsziels im Gewässer führt ggf. zur Bewertung „schlechter Zustand“ mit den daraus folgenden rechtlichen Konsequenzen.

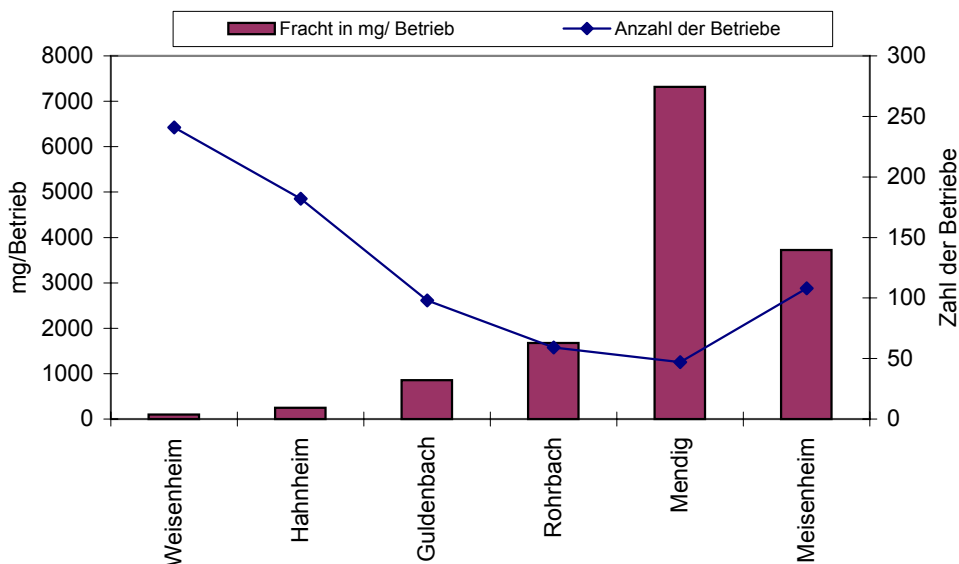


Abb. 23: Isoproturon-Fracht in mg/Betrieb

SONSTIGE HERBIZIDE

Als Beispiel für immer wieder häufig auftretende Herbizidwirkstoffe werden Bentazon und Glyphosat aufgeführt.

Die Bentazon- Emissionen liegen zwischen 90 und 1780 mg/Betrieb. Am Beispiel des Bentazon lässt sich kein Zusammenhang zwischen der Größe der Betriebsfläche und deren Flächennutzung feststellen. In Hahnheim und Rohrbach ist Bentazon in jeder Probe nachweisbar, in Meisenheim in 5 von 7 Proben. Hahnheim nimmt auch hier mit 1780 mg/Betrieb eine „Führungsrolle“ ein.

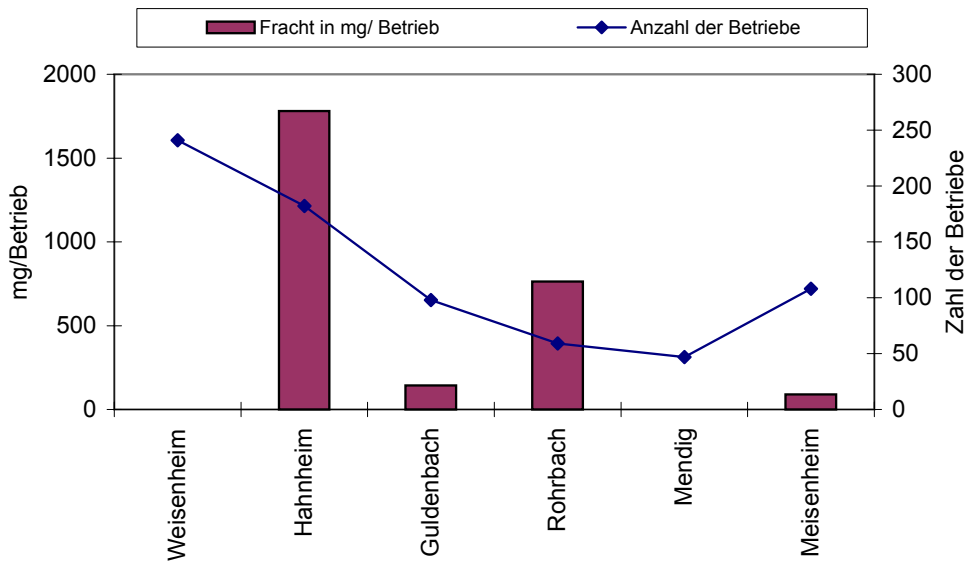


Abb. 24: Bentazon-Fracht in mg/Betrieb

Glyphosat ist in allen Kläranlagen dominierender Wirkstoff.

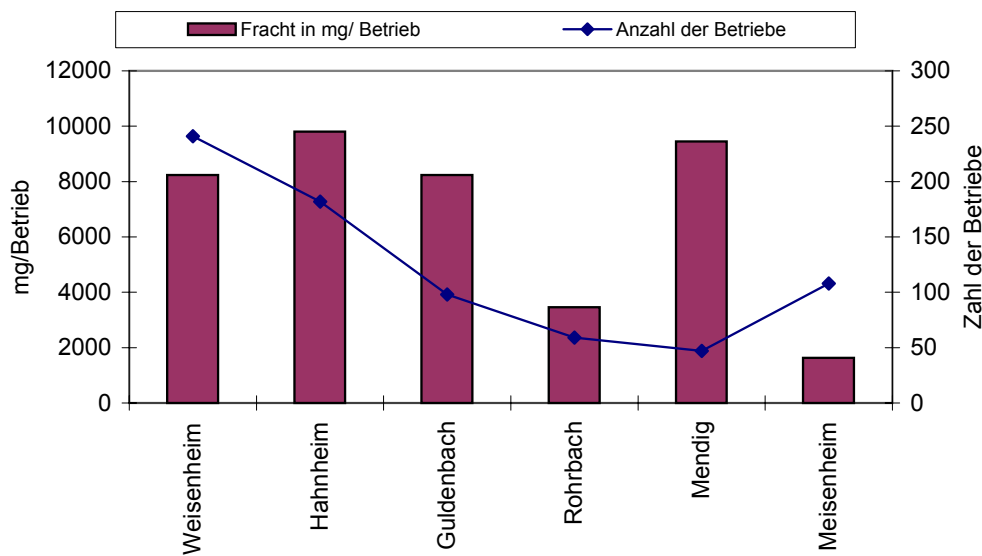


Abb. 25: Glyphosat-Fracht in mg/Betrieb

Die Glyphosat- Emissionen liegen zwischen 1630 und 9808 mg/Betrieb. Zwischen Glyphosat-Aufkommen und Betriebsgröße ist kein Zusammenhang erkennbar (Abb. 25). Die höchste Fracht kommt aus dem Einzugsgebiet der Kläranlage Hahnheim mit 9808 mg/Betrieb (Tab. 33). Diese Fracht ist gleichzeitig Maximalfracht von allen untersuchten Wirkstoffen. Die Emissionen aus den Kläranlagen Mendig, Guldenbach und Meisenheim liegen zwischen 8232 und 9447 mg/Betrieb. Deutlich geringer sind die Frachten aus den Kläranlagen Rohrbach (3458 mg/Betrieb) und Meisenheim (1630 mg/Betrieb).

FUNGIZIDE

Kresoximsäure und Tebuconazol werden stellvertretend für die Gruppe der Fungizide betrachtet.

Die Kresoximsäure- Emissionen liegen zwischen 160 mg/Betrieb (KA Mendig) und 859 mg/Betrieb (KA Weisenheim).

Die Kresoximsäure ist ein Metabolit von Kresoximmethyl und wird offensichtlich in Betrieben mit geringer Betriebsfläche eingesetzt (Weisenheim, Rohrbach, Hahnheim).

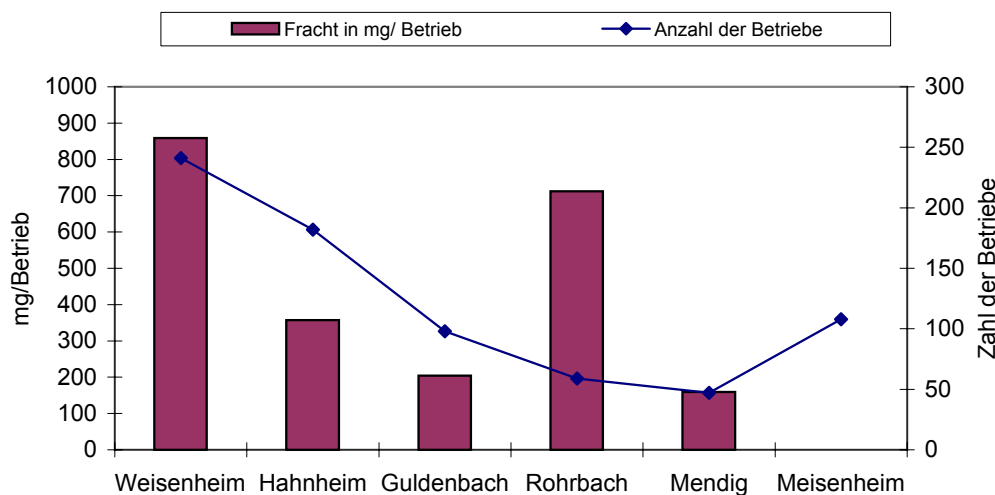


Abb. 26: Kresoximsäure-Fracht in mg/ Betrieb

Die Emissionen von Tebuconazol liegen zwischen 132 und 1668 mg/Betrieb (KA Weisenheim).

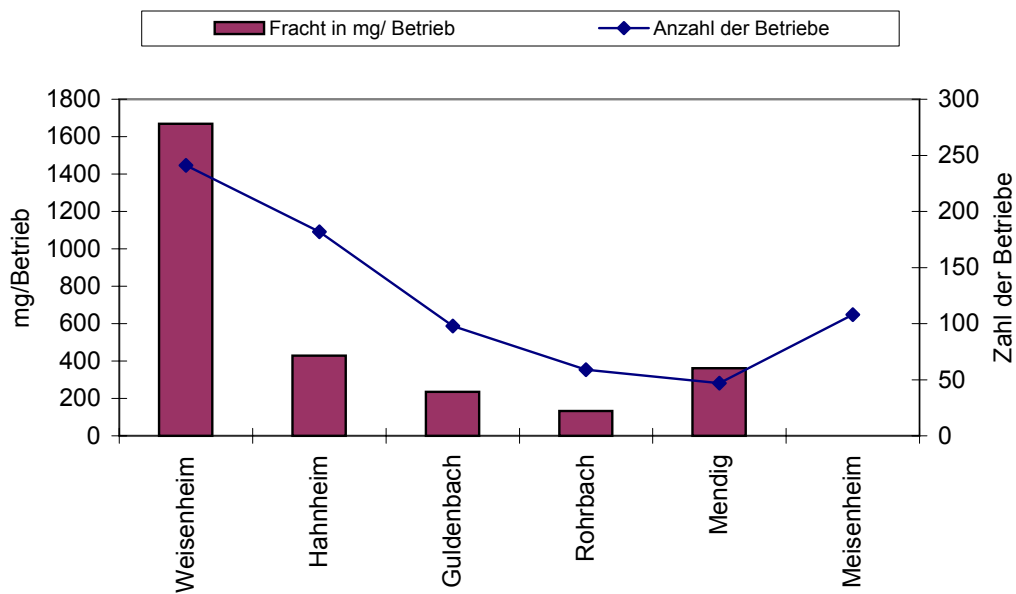


Abb. 27: Tebuconazol-Fracht in mg/ Betrieb

INSEKTIZIDE

Die Insektizide Dimethoat und Pirimicarb sind aufgrund Ihres erhöhten Gefährdungspotentials, das von Ihnen ausgeht, trotz ihrer vergleichsweise niedrigen Frachten aus ökotoxikologischer Sicht von Bedeutung. Einträge sind überwiegend in sonderkulturgeprägten Einzugsgebieten Weisenheim und Hahnheim festzustellen, vereinzelt tritt Pirimicarb in Rohrbach auf.

Die Gesamtfrachten aller Insektizide sind in Abb. 28 dargestellt. Spitzenreiter ist Weisenheim mit einer Gesamtfracht von 109 g (entspricht 0,45 g/Betrieb).

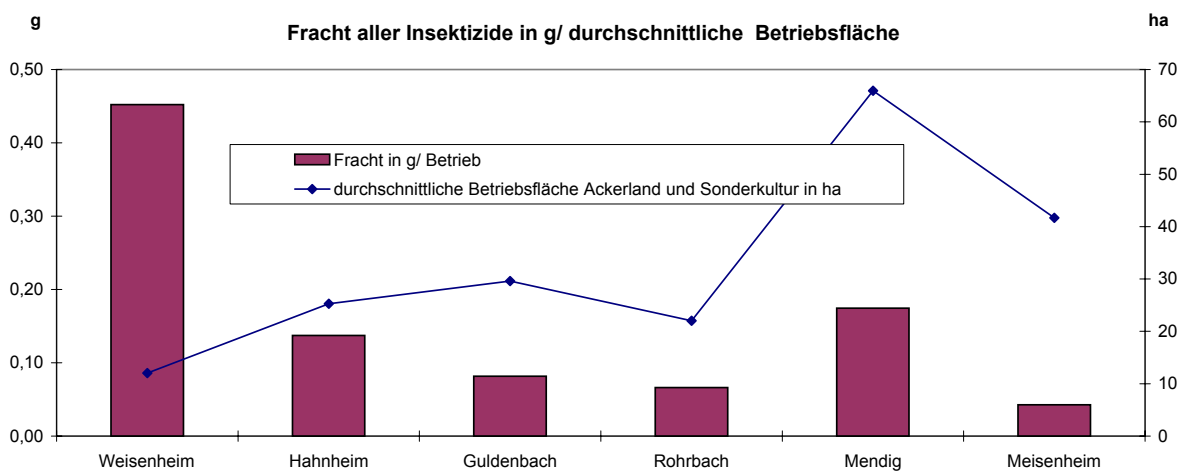


Abb. 28: Fracht aller Insektizide in g/ durchschnittliche Betriebsfläche in ha

7 Beschreibung der einzelnen Kläranlagen hinsichtlich ihrer frachtdominierenden Wirkstoffe, der Häufigkeit einzelner Wirkstoffe und ihrer Maximalwerte

In diesem Kapitel wird jede Kläranlage mit ihrer spezifischen Situation gesondert betrachtet und bewertet. Wirkstoffe, die auffallend häufig vorkommen, hohe Maximalwerte aufweisen oder aufgrund ihrer Frachtrelevanz für die jeweiligen Kläranlagen bedeutend sind, werden in der Betrachtung aufgezeigt. Bei der Auswertung der Frachten werden für die Werte unter Nachweisgrenze die halbe Nachweisgrenze (i.d.R. 0,01µg/L) eingesetzt.

7.1 Kläranlage Weisenheim

In der Tab. 34 sind die mengenmäßig bedeutendsten Wirkstoffe aufgelistet. Diese 10 Wirkstoffe sind für über 85 % der Gesamtfracht verantwortlich. Glyphosat und AMPA machen 45 % der Gesamtfracht aus; Kresoximsäure, Metalaxyl und Tebuconazol als Vertreter der Fungizide 20%. Die Phenoxy-carbonsäuren machen 12 % der Gesamtfracht aus. Simazin ist schon seit 1999 nicht mehr zugelassen und erreicht immer noch einen Anteil von rd. 5 % der Gesamtfracht! Der Anteil von Metamitron, einem typischen Zuckerrübenherbizid, liegt bei 3 %.

Tebuconazol wird für den Getreide-, Wein- und Rapsanbau empfohlen. Der Hauptanwendungszeitraum Juni/Juli bis Oktober weist die höchsten Belastungen auf, alle Proben überschreiten die BG.

Kresoximsäure ist ein Metabolit des Fungizids Kresoximmethyl. Kresoximmethyl wurde von einem zuständigen Gremium der EG gemäß Stellungnahme des BgVV vom 22.Mai 2002 als potentiell kanzerogen eingestuft [4].

Auch wenn der prozentuale Anteil nicht ins Gewicht fällt, sollte das hohe Frachtaufkommen von Dimethoat erwähnt werden (130g/Messperiode Anlage 4). Dieser Wirkstoff wird überwiegend im Obstbau eingesetzt und ist aufgrund seiner hohen Ökotoxizität besonders Gewässerrelevant [5].

Tab. 34: Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent

	Gesamtfracht: 9636 g		Häufigkeit n=15	Maximalwerte	
	[g]	%		Konz. [µg/L]	Fracht [g/d]
Glyphosat	2774	29	15	13	49
AMPA	1625	17	15	3,5	13
Tebuconazol	1331	14	15	5,4	18
MCPA	498	5,2	15	2,9	12
Mecoprop	219	2,3	15	2,7	12
Dichlorprop	444	4,6	6	6,7	29
Simazin	440	4,6	14	2	7,3
Kresoximsäure	355	3,7	15	1,1	4,9
Metamitron	298	3,1	7	4,2	19
Metalaxyl	223	2,3	5	1,7	5,5

Weisenheim Gesamtfracht 24.03-19.10.03: 9636 g

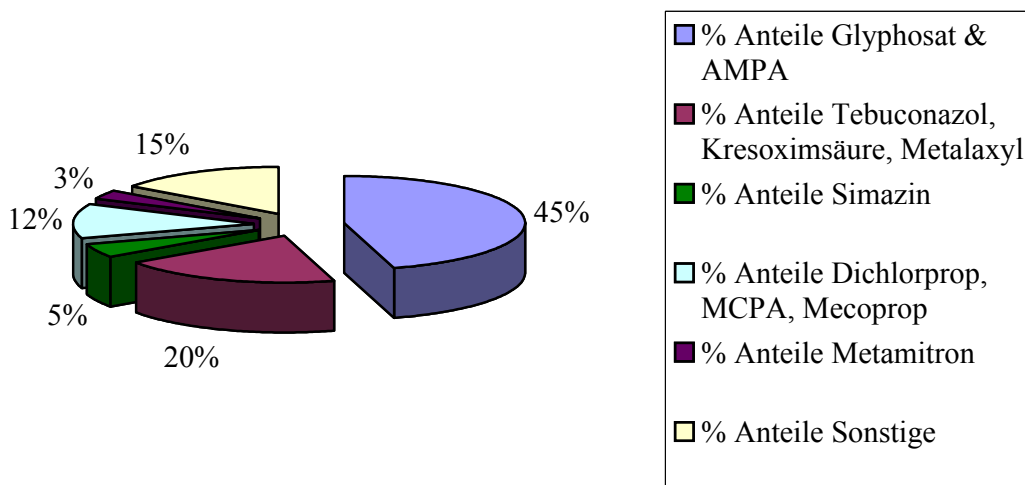


Abb. 29: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht

90% der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden für Sonderkulturen genutzt. Dies schlägt sich im Wirkungsspektrum und in der Menge der gefundenen PSM-Wirkstoffe nieder.

7.2 Kläranlage Hahnheim

In der Tab. 35 sind die mengenmäßig bedeutendsten Wirkstoffe aufgelistet. Diese 7 Wirkstoffe sind für 81% der Gesamtfracht verantwortlich.

Glyphosat und AMPA machen 45% der Gesamtfracht aus; die Phenoxycarbonsäuren MCPA, Dichlorprop und Mecoprop rd. 24%. Der Anteil von Dimethoat als Insektizid ist mit 8,3% hoch, zumal der Wirkstoff aufgrund seiner Ökotoxizität von besonderer Bedeutung ist (LC₅₀ (48 Stunden) Daphnia magna: 4,7 mg/L; NOEL (21 Tage) 0,04 mg/L) [5]. MCPA wird neben dem Einsatz im Getreideanbau auch für den Weinbau und im Grünland empfohlen. Außerdem wird es als „Rasenunkrautvernichter“ angeboten und hat somit ein breites Anwendungsspektrum [3].

Tab. 35: Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent

Gesamtfracht: 6984 g			Häufigkeit	Maximalwerte	
	[g]	%	n=15	Konz. [µg/L]	Fracht [g/d]
Glyphosat	1734	25	13	8,3	31
AMPA	1390	20	13	4,3	12
MCPA	778	11	13	12	28
Mecoprop	562	8,0	13	7,8	32
Dichlorprop	343	4,9	2	9,2	24
Ethofumesat	242	3,5	13	2,1	8,6
Dimethoat	578	8,3	2	9,9	41

Hahnheim Gesamtfracht 19.05-16.11.03: 6984 g

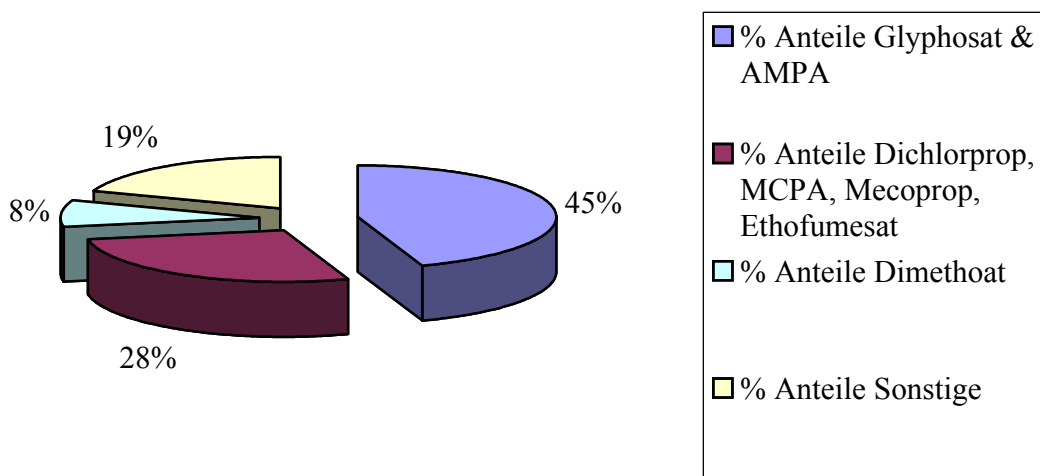


Abb. 30: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht

Ca. 22 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden mit Sonderkulturen bebaut, was vermutlich den hohen Insektizideinsatz verursacht.

7.3 Kläranlage Guldenbachtal

In der Tab. 36 sind die mengenmäßig bedeutendsten Wirkstoffe aufgelistet. Diese 5 Wirkstoffe sind für 75 % der Gesamtfracht verantwortlich. Glyphosat und AMPA machen 56 % der Gesamtfracht aus; die Fungizide Tebuconazol und Azoxystrobin 13 %, Dichlorprop 6 %.

Ein Zusammenhang zwischen der Sonderkulturnutzung und dem Auftreten der Fungizide ist plausibel.

Tab. 36: Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent

	Gesamtfracht: 4062 g		Häufigkeit n=15	Maximalwerte	
	[g]	%		Konz. [$\mu\text{g/L}$]	Fracht [g/d]
Glyphosat	1581	39	15	4,6	16
AMPA	688	17	15	1,6	5,35
Tebuconazol	228	5,6	14	0,85	3,99
Azoxystrobin	313	7,7	14	0,26	6,9
Dichlorprop	249	6,1	4	9,2	11

Guldenbach Gesamtfracht 24.03-19.10.03: 4062 g

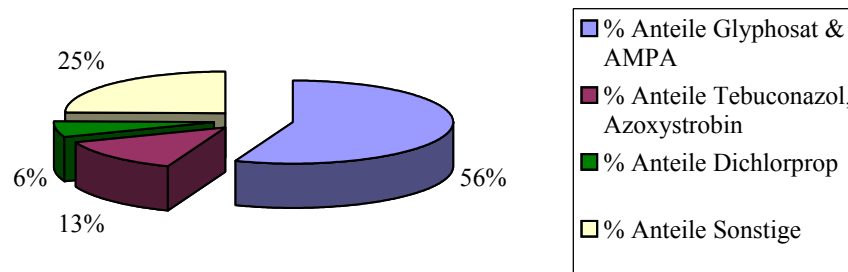


Abb. 31: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht

Ca. 1/3 der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden mit Sonderkulturen (Weinbau) genutzt.

7.4 Kläranlage Rohrbach

In der Tab. 37 sind die mengenmäßig bedeutendsten Wirkstoffe aufgelistet. Diese 4 Wirkstoffe sind für 74% der Gesamtfracht verantwortlich. Glyphosat und AMPA machen 25% der Gesamtfracht aus; die Herbizide Metamitron und Ethofumesat 48%, wobei Metamitron mit 40% dominiert.

Metamitron wird für den Zuckerrübenanbau empfohlen und mit einer vergleichsweise hohen Wirkstoffaufwandmenge von bis zu 3500 g/ha angegeben [1]. Konzentrationen von bis zu 15 µg/L (der Maximalwert im gesamten Messprogramm) waren von April bis Juni nachweisbar. Ethofumesat wird ebenfalls überwiegend im Zuckerrübenanbau in den Monaten April bis Juni eingesetzt.

Tab. 37: Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent

Gesamtfracht: 2267 g			Häufigkeit	Maximalwerte	
	[g]	%	n=15	Konz. [µg/L]	Fracht [g/d]
Glyphosat	204	9,0	7	1,9	5,8
AMPA	358	16	7	3,2	4,7
Ethofumesat	191	8,4	7	4,6	7
Metamitron	918	40	7	15	29

Rohrbach Gesamtfracht 24.03-29.06.03: 2267 g

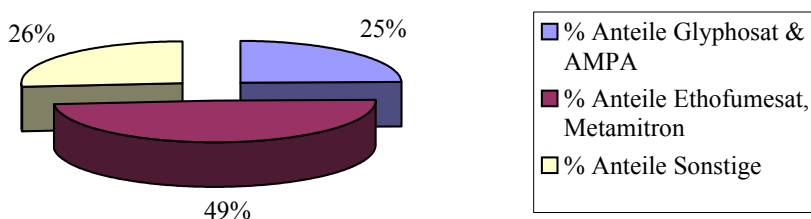


Abb. 32: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht

Der Sonderkulturanteil im Einzugsgebiet liegt unter 20%.

7.5 Kläranlage Mendig

In der Tab. 38 sind die mengenmäßig bedeutendsten Wirkstoffe aufgelistet. Diese 3 Wirkstoffe sind für 75% der Gesamtfracht verantwortlich. Glyphosat und AMPA machen 52% der Gesamtfracht aus; das Harnstoff-Derivat Isoproturon 23%. Isoproturon wird als Vor- und Nachaufaufherbizid bei Sommer- und Wintergetreide eingesetzt.

Weiteren Belastungen sind im August/September zu erwarten, die wegen der kürzeren Untersuchungsdauer nicht erfasst werden konnten.

Tab. 38: Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent

Gesamtfracht: 1487 g			Häufigkeit	Maximalwerte	
	[g]	%	n=15	Konz. [$\mu\text{g/L}$]	Fracht [g/d]
Glyphosat	444	30	7	2,7	12
AMPA	325	22	7	1,1	5,2
Isoproturon	344	23	7	2,2	9,9

Mendig Gesamtfracht 24.03-29.06.03: 1487 g

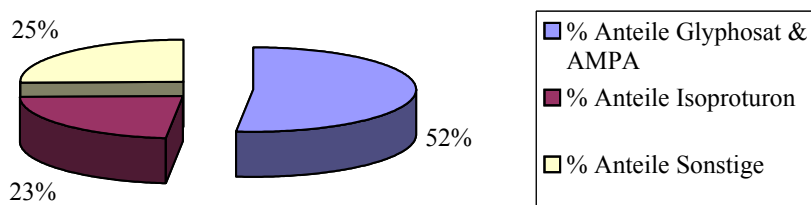


Abb. 33: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht

Die ausschließlich ackerbauliche Nutzung im Einzugsgebiet manifestiert sich im begrenzten Wirkstoffspektrum.

7.6 Kläranlage Meisenheim

In der Tab. 39 sind die mengenmäßig bedeutendsten Wirkstoffe aufgelistet. Diese 4 Wirkstoffe sind für 79% der Gesamtfracht verantwortlich. Glyphosat und AMPA machen 30% der Gesamtfracht aus; Isoproturon 29% und Dichlorprop 20%.

Dichlorprop wird wie Isoproturon für den Einsatz bei Getreideanbau empfohlen. Die Einträge aus der Herbstanwendung von Dichlorprop werden mit dem Messprogramm nicht erfasst.

Tab. 39: Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent

Gesamtfracht: 1363 g			Häufigkeit	Maximalwerte	
	[g]	%	n=15	Konz. [µg/L]	Fracht [g/d]
Glyphosat	228	17	7	1,7	5,2
AMPA	176	13	7	2,0	4,5
Dichlorprop	273	20	7	3,2	5,6
Isoproturon	402	29	7	3,7	11,6

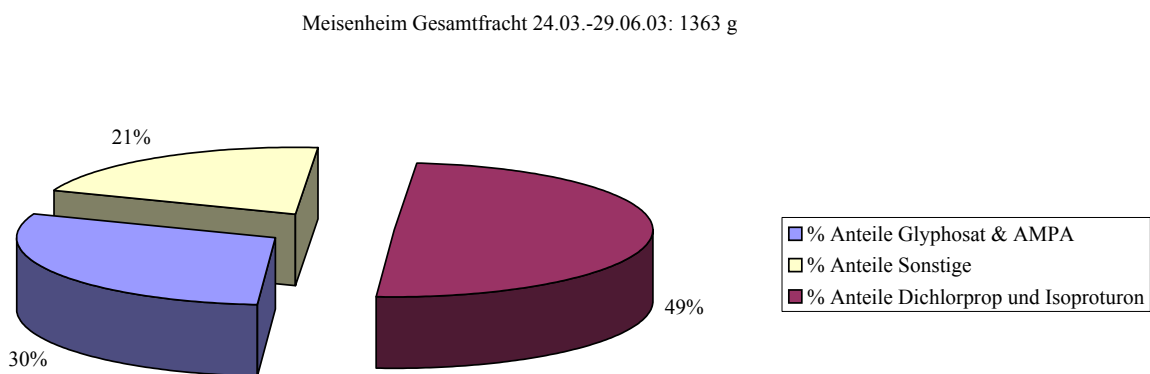


Abb. 34: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht

Die ausschließlich ackerbauliche Nutzung im Einzugsgebiet wie bei der Kläranlage Mendig manifestiert sich im begrenzten Wirkstoffspektrum.

8 Frachten einzelner Wirkstoffe im Vergleich

In den Anlagen 17-21 sind die Konzentrations- und Frachtverläufe einzelner Wirkstoffe dargestellt. Aufgrund der unterschiedlichen Probenahmezeiträume können die jeweiligen Gesamtfrachten nicht miteinander verglichen werden. Dies ist nur für den Zeitraum 24.03.-29.06.2003 möglich (Tab. 40).

Tab. 40: Teilfrachten einzelner Wirkstoffe

Teilfracht 24.03.-29.06.03 in g	Weisenheim Fracht [g]	Guldenbach Fracht [g]	Rohrbach Fracht [g]	Mendig Fracht [g]	Weisenheim Fracht [g]
MCPA	265	51	31	35	29
Mecoprop	199	109	7	36	74
Isoproturon	25	86	99	344	402
Glyphosat	1984	807	205	444	176
Tebuconazol	402	23	8	17	n.n.

Die höchsten Teilfrachten bei MCPA und Mecoprop wurden in der Kläranlage Weisenheim ermittelt, es folgt die Kläranlage Guldenbach. Die MCPA – Frachten der Kläranlagen Rohrbach, Mendig und Weisenheim liegen zwischen 29 und 35 g, die Mecoprop-Fracht zwischen 7 und 74 g.

Bei Isoproturon liegt die Fracht in der Kläranlage Weisenheim bei 402 g, es folgt Mendig (344 g), Rohrbach (99 g), Guldenbach (86 g) und Weisenheim (25 g). Bei Glyphosat liegen die Frachten in Weisenheim (1984 g) mit Abstand vor Guldenbach (807 g) und Mendig (444 g).

Relevante Tebuconazol-Frachten treten nur in Weisenheim (402 g) auf. In den übrigen Kläranlagen konnte maximal 23 g (Guldenbach) nachgewiesen werden, in Weisenheim kam Tebuconazol nie vor.

9 Zusammenfassung

Die Kläranlagen für das in diesem Bericht ausgewertete Messprogramm wurden unter dem Aspekt der unterschiedlichen landwirtschaftlichen Nutzung der jeweiligen Einzugsgebiete ausgewählt. Ziel war, orientierende Werte zur Ermittlung des Stoffaustrags bestimmter Wirkstoffe zu erhalten, um die Relevanz des Eintragspfades Kläranlage für unsere Gewässer bewerten zu können. Dabei zeigten sich gravierende Unterschiede zwischen einzelnen Einzugsgebieten. Zwischen der Gebietsnutzung und den emittierten Wirkstoffspektren konnten plausible Zusammenhänge aufgezeigt werden. Von der untersuchten Wirkstoffpalette sind 11 Wirkstoffe besonders aufgefallen, da sie in mindestens einer der Kläranlagen durchgängig nachweisbar waren.

Die Bewirtschaftung der Flächen mit Sonderkulturen belastet die Gewässer in besonderem Maße mit den Wirkstoffen Atrazin, Simazin, Dichlorprop, MCPA, Mecoprop, Glyphosat, Kresoximsäure und Tebuconazol.

Tab. 41: Fracht einzelner Wirkstoffe bezogen auf Betrieb und Fläche

Wirkstoffe KA	Atrazin		Simazin		Dichlorprop		MCPA	
	mg/Betrieb	mg/ha	mg/Betrieb	mg/ha	mg/Betrieb	mg/ha	mg/Betrieb	mg/ha
Weisenheim	37	3,1	1402	117	1842	153	1100	91
Hahnheim	544	22	1093	43	1885	75	835	33
Guldenbach	51	1,7	173	5,9	2541	86	520	18
Rohrbach	100	4,5	237	11	271	12	525	24
Mendig	174	2,6	87	1,3	383	5,8	745	11
Meisenheim	157	3,8	21	0,5	2528	61	269	6,4
Wirkstoffe KA	Mecoprop		Glyphosat		Kresoximsäure		Tebuconazol	
	mg/Betrieb	mg/ha	mg/Betrieb	mg/ha	mg/Betrieb	mg/ha	mg/Betrieb	mg/ha
Weisenheim	826	69	8232	684	859	71	1668	139
Hahnheim	434	17	9808	388	357	14	429	17
Guldenbach	1112	38	8235	278	204	6,9	235	7,9
Rohrbach	119	5,4	3458	157	712	32	132	6
Mendig	766	12	9447	143	160	2,4	362	5,5
Meisenheim	685	16	1630	39	n.n.		n.n.	
Maximum		Minimum						

Auf Sonderkulturflächen wird ein überproportionaler Eintrag von Fungiziden und Insektiziden nachgewiesen. Letztere haben eine hohe Brisanz bzgl. Ihrer Ökotoxizität. Selbst kleinste Mengen an Insektiziden reichen aus, um die Besiedlungsintensität physiologisch empfindlich eingestufte Arten (z.B. der Steinfliegen) zu reduzieren [1].

Die Brisanz und die Notwendigkeit Messprogramme dieser Art durchzuführen wird deutlich, wenn man die Mittelwerte der Wirkstoffe, die in mindestens einer Kläranlage in über 50% der Proben nachweisbar waren mit den geltenden LAWA Zielvorgaben bzw. den Qualitätszielen der WRRL abgleicht (Tab. 42). Bei über 20 Wirkstoffen wird die Zielvorgabe „Schutzgut Trinkwasserversorgung“ von 0,1 µg/L in mindestens einer der untersuchten Kläranlagen überschritten, also zumindest auch an der Einleitstelle im Gewässer. Unberücksichtigt bleibt die Auswirkung der Summation der Vielzahl von Wirkstoffen, die im Gewässer nachweisbar waren, aber als Einzelstoff unter der Zielvorgabe liegen. Die Umweltqualitätsnormen der WRRL zur Einstufung des ökologischen Zustands beschränkt sich im Moment noch auf die Wirkstoffe 2,4-D, MCPA, Mecoprop, Dichlorprop, Chloridazon, Bentazon, Metazachlor, Chlortoluron, TBA und Dimethoat (Stand September 2005).

Tab. 42: Überschreitung der Mittelwerte ausgewählter Wirkstoffe mit der LAWA Zielvorgabe

Wirkstoffe > LAWA -Zielvorgabe 0,1µg/L							
KA	QZ nach WRRL	Weisenheim	Hahnheim	Guldenbachtal	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
Simazin*	1,0	0,61					
Dichlorprop							1,3
MCPA		0,64	1,81	0,14	0,23	0,1	0,11
Mecoprop		0,19	0,84	0,18		0,1	0,34
Diuron*	0,2	0,25	0,11		0,3		0,1
Isoproturon*	0,3			0,15	0,66	0,83	1,66
Bentazon			0,22		0,28		
Chloridazon			0,1		0,36		
Ethofumesat			0,42		1,2		
Haloxyfop-säure					0,15		
Metamitron			0,32		5,4		
Glyphosat		3,5	3,4	2,1	1,3	0,99	0,74
Azoxystrobin		0,2	0,1	0,47			
Epoxiconazol			0,1				
Kresoxim-säure		0,46	0,2	0,08	0,29		
Metalaxyl			0,23				
Penconazol		0,24	0,25	0,23			
Propiconazol		0,1	0,1			0,1	
Tebuconazol		1,9	0,43	0,36			
Pirimicarb		0,11					

*Prioritäre Stoffe

Legt man die wesentlich höheren Umweltqualitätsnormen der WRRL für prioritäre Stoffe zur Einstufung des chemischen Zustands zugrunde, ist bei Isoproturon auch eine Überschreitung der Qualitätsnorm von 0,3 µg/L feststellbar (Tab. 43). Für Isoproturon wurde auf den MNQ des jeweiligen Vorfluters umgerechnet. Beim Fuchsbach, dessen Quellen in den Sommermonaten trocken fallen können, wird der Abfluss auf die Vorflut der Kläranlage Weisenheim reduziert, d.h. es gelten die Konzentrationen des KA-Ablaufs Weisenheim.

Tab. 43: Isoproturon Mittelwert und Maximum

Qualitätsnorm nach WRRL: Isoproturon*					
		0,3 µg/L		1,3 µg/L	
		gemessen		bezogen auf MNQ	
Kläranlagen	Gewässer	mittl. Konz.	Maximum	mittl. Konz.	Maximum
		[µg/L]	[µg/L]	[µg/L]	[µg/L]
Hahnheim	Selz	0,03	0,100	0,007	0,022
Guldenbachtal	Guldenbach	0,15	0,840	0,041	0,232
Mendig	Krufferbach	0,83	2,200	0,325	0,861
Meisenheim	Glan	1,66	3,700	0,017	0,038
Weisenheim a. Sand	Fuchsbach	0,05	0,170		
Rohrbach-Steinweiler	Klingbach	0,659	3,300	0,076	0,382

*Stand: September 2005

Überschreitung der QN

Die Wirkstoffe Atrazin und Simazin, die ebenfalls als prioritär eingestuft wurden, sind auf dem deutschen Markt seit Jahren nicht mehr zugelassen. Umso erstaunlicher ist es, dass dennoch in fast allen Kläranlagen diese nicht zugelassenen Wirkstoffe in erheblichem Maße gefunden wurden. Ähnliches gilt für Diuron, was in bestimmten Anwendungsbereichen durch Glyphosat ersetzt werden sollte und in diesem Umfang nicht mehr im Gewässer erwartet wurde.

Bei einem Sondermessprogramm an der Selz wurde die Höhe der Pflanzenschutzmittel- Belastungen in kleineren Fließgewässern in Rheinland-Pfalz beispielhaft dokumentiert [1]. Diese Ergebnisse, die z.T. über sämtliche Jahre die Überschreitungen der rechtlich verbindlichen Qualitätsziele einzelner Wirkstoffe dokumentierten, dienen als Basis einer längerfristigen Trendüberwachung.

Die deutschen Pflanzenschutzmittel-Hersteller setzten nach eigenen Angaben in 2003 in Deutschland 5,5% weniger um als im Vorjahr. Für diesen Umsatzrückgang sei das Wetter verantwortlich, was zu einen reduzierten Einsatz von Fungiziden und Wachstumsregulatoren führte [6]. Diese Meldung lässt vermuten, dass in vorliegendem Messprogramm 2003 deutlich geringere Einträge in die Gewässer zu verzeichnen sind als in Jahren mit normalen Abflussverhältnissen. Die bisherigen Bemühungen der landwirtschaftlichen Beratungsdienste reichen nicht aus, die PSM-Einträge in die Gewässer auf ein ökotoxikologisch unbedenkliches Maß zu reduzieren. Die großen Unterschiede zwischen den verschiedenen Einzugsgebieten zeigen aber, dass sicher nicht alle Potentiale zur Reduktion der Einträge ausgeschöpft sind. Die Realisierung von Maßnahmen zur Ausschöpfung dieser Reduktionspotentiale ist Aufgabe der nächsten Jahre.

Literaturverzeichnis

[1] Landesamt für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz, 207/04 (2004) Dr. I. Ittel, J. Sälzer: Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in der Selz,

[2] Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, rlp online, statistische Basisdaten Stand 06.01.2005

[3] Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Informationsservice der Zentralstelle für Agrardokumentation- und information, 2005

[4] Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin: Gesundheitlich Risiken bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, die Kresoximmethyl enthalten, Stellungnahme des BgVV vom 22. Mai 2002

[5] Werner Perkow, Hartmut Ploss: Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, 3. Auflage 1999 Parey Buchverlag, Berlin

[6] Pressemitteilung www.iva.de Dr. Pörksen, Vorsitzender des Fachbereichs Pflanzenschutz im Industrieverband Agrar e.V.: Geschäftsentwicklung 2003-Der deutsche Pflanzenschutzmittelmarkt

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Maximalwerte der Konzentrationen in den 6 Kläranlagen
- Anlage 2: Mittelwerte der Konzentrationen in den 6 Kläranlagen
- Anlage 3: Maximalwerte der Frachten in den 6 Kläranlagen
- Anlage 4: Gesamtfrachten sämtlicher Wirkstoffe in den 6 Kläranlagen
- Anlage 5: Wirkstofffrachten im Vergleichszeitraum 24.03.-29.06.2003
- Anlage 6: Vergleich der MCPA-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes
- Anlage 7: Vergleich der Mecoprop-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes
- Anlage 8: Vergleich der Isoproturon-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes
- Anlage 9: Vergleich der Bentazon-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes
- Anlage 10: Vergleich der Glyphosat-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes
- Anlage 11: Vergleich der AMPA-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes
- Anlage 12: Vergleich der Kresoximsäure-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes
- Anlage 13: Vergleich der Tebuconazol-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes
- Anlage 14: Fracht ausgewählter Wirkstoffe in mg/ha in Bezug auf die durchschnittliche Betriebsfläche/ha
- Anlage 15: Fracht ausgewählter Wirkstoffe in mg/ha in Bezug auf die durchschnittliche Betriebsfläche/ha
- Anlage 16: Fracht ausgewählter Wirkstoffe in mg/ha in Bezug auf die durchschnittliche Betriebsfläche/ha
- Anlage 17: MCPA-Belastungen im Vergleich
- Anlage 18: Mecoprop-Belastungen im Vergleich
- Anlage 19: Isoproturon-Belastungen im Vergleich
- Anlage 20: Glyphosat-Belastungen im Vergleich
- Anlage 21: Tebuconazol-Belastungen im Vergleich

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Übersicht der ausgewählten Kläranlagen
- Abb. 2: Landbewirtschaftung in Rheinland-Pfalz
- Abb. 3: Landwirtschaftlich genutzte Fläche in Rheinland-Pfalz
- Abb. 4: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Weisenheim/Sand
- Abb. 5: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Hahnheim
- Abb. 6: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Guldenbachtal
- Abb. 7: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Rohrbach- Steinweiler
- Abb. 8: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Mendig
- Abb. 9: Flächennutzung im Einzugsgebiet der KA Meisenheim
- Abb. 10: Flächennutzung des Gesamteinzugsgebietes der 6 Kläranlagen in Prozent
- Abb. 11: MCPA-Fracht in g /km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur
- Abb. 12: Mecoprop- Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur
- Abb. 13: Isoproturon- Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur
- Abb. 14: Bentazon-Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur
- Abb. 15: Glyphosat-Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur
- Abb. 16:Kresoximsäure-Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur
- Abb. 17: Tebuconazol-Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur
- Abb. 18:Landwirtschaftliche Betriebe und landwirtschaftlich genutzte Fläche nach Größenklassen
- Abb. 19: Atrazin-Fracht in mg/Betrieb
- Abb. 20: Simazin-Fracht in mg/Betrieb
- Abb. 21: Fracht aller Phenoxy-carbonsäuren in mg/ Betrieb
- Abb. 22: Diuron-Fracht in mg/Betrieb
- Abb. 23: Isoproturon-Fracht in mg/Betrieb
- Abb. 24: Bentazon-Fracht in mg/Betrieb
- Abb. 25: Glyphosat-Fracht in mg/Betrieb
- Abb. 26: Kresoximsäure-Fracht in mg/ Betrieb
- Abb. 27: Tebuconazol-Fracht in mg/ Betrieb
- Abb. 28: Fracht aller Insektzide in g/ durchschnittliche Betriebsfläche in ha
- Abb. 29: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht
- Abb. 30: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht
- Abb. 31: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht
- Abb. 32: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht
- Abb. 33: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht
- Abb. 34: Prozentuale Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht

Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Weisenheim/Sand
Tab. 2: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Hahnheim
Tab. 3: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Guldenbachtal
Tab. 4: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Rohrbach-Steinweiler
Tab. 5: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Mendig
Tab. 6: Flächennutzung im Einzugsgebiet der Kläranlage Meisenheim
Tab. 7: Sondermessprogramm 2003 „PSM-Rückstände in 6 Kläranlagen“: Zahl der Werte > NG
Tab. 8: Ranking der Kläranlagen
Tab. 9: Schwankungsbreite bei unterschiedlicher Behandlung der Nachweisgrenzen
Tab. 10: MCPA-Fracht vergleichbarer Zeiträume in g
Tab. 11: MCPA-Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²
Tab. 12: MCPA-Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²
Tab. 13: Mecoprop-Fracht vergleichbarer Zeiträume in g
Tab. 14: Mecoprop-Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²
Tab. 15: Mecoprop-Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²
Tab. 16: Isoproturon-Fracht vergleichbarer Zeiträume in g
Tab. 17: Isoproturon-Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²
Tab. 18: Isoproturon-Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²
Tab. 19: Bentazon-Fracht vergleichbarer Zeiträume in g
Tab. 20: Bentazon-Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²
Tab. 21: Bentazon-Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²
Tab. 22: Glyphosat-Fracht vergleichbarer Zeiträume in g
Tab. 23: Glyphosat-Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²
Tab. 24: Glyphosat-Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²
Tab. 25: Kresoximsäure-Fracht vergleichbarer Zeiträume in g
Tab. 26: Kresoximsäure-Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²
Tab. 27: Kresoximsäure-Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²
Tab. 28: Tebuconazol-Fracht vergleichbarer Zeiträume in g
Tab. 29: Tebuconazol-Fracht bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet in g/km²
Tab. 30: Tebuconazol-Fracht bezogen auf Ackerland und Sonderkultur in g/km²
Tab. 31: Emissionen der Kläranlagen bezogen auf landwirtschaftlich genutzte Fläche 2003
Tab. 32: Die durchschnittliche Fracht in g/Betrieb
Tab. 33: Wirkstofffrachten bezogen auf die Fläche und die Zahl der Betriebe im Einzugsgebiet
Tab. 34: Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent Weisenheim
Tab. 35 : Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent Hahnheim
Tab. 36: Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent Guldenbach

Tab. 37: Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent Rohrbach

Tab. 38: Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent Mendig

Tab. 39: Anteile einzelner Wirkstoffe an der Gesamtfracht in Prozent Meisenheim

Tab. 40: Teilfrachten einzelner Wirkstoffe

Tab. 41: Fracht einzelner Wirkstoffe bezogen auf Betrieb und Fläche

Tab. 42: Überschreitung der Mittelwerte ausgewählter Wirkstoffe mit der LAWA Zielvorgabe

Tab. 43: Isoproturon Mittelwert und Maximum

Anlage 1: Maximalwerte der Konzentrationen in den 6 Kläranlagen

TRIAZINE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [µg/L]					
1 Atrazin	0,062	0,03	0,13	0,067	0,03	0,19
2 Simazin	2,0	0,29	0,14	0,25		
3 DET-Atrazin						0,02
4 DIP-Atrazin	0,043	0,02				
5 TBA	0,031			0,7	0,17	0,51
6 DET-TBA	0,02	0,03		0,03	0,04	0,04
PHENOXYCARBONSÄUREN	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [µg/L]					
7 2,4-D	0,035	0,034		0,04		
8 Dichlorprop	6,7	9,2	2,9	0,5	0,14	3,2
9 MCPA	2,9	12	0,32	0,82	0,19	0,4
10 Mecoprop	2,7	7,8	1,4	0,1	0,12	1,1
HARNSTOFF-DERIVATE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [µg/L]					
11 Diuron**	0,67	0,34	0,1	1,2	0,07	0,2
12 Isoproturon**	0,17	0,1	0,84	3,3	2,20	3,7
13 Metobromuron**				2,6		
SONSTIGE HERBIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [µg/L]					
14 Bentazon		0,35	0,15	1,3		0,28
15 Chloridazon		0,61		1,5		
16 Ethofumesat	2,2	2,1		4,6	0,09	
17 Fluazifopsäure			0,02			
18 Fluroxypyr		0,61	0,15	0,16	0,10	0,11
19 Haloxyfopsäure	1,1	0,1		0,44		
20 Metamitron	4,2	1,9		15	0,08	
21 Metazachlor			0,078		0,04	
22 Metribuzin	0,053			0,13		0,04
23 Pendimethalin						
24 Phenmedipham**		0,56		0,43		
25 Propyzamid	0,34	0,88		0,12		0,08
26 Quinmerac				0,18		
27 AMPA*	3,5	4,3	1,6	3,2	1,1	2,0
28 Glyphosat*	13	8,3	4,6	1,9	2,7	1,7
FUNGIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [µg/L]					
29 Azoxystrobin	0,46	0,26	2,0	0,16	0,02	0,07
30 Epoxiconazol		0,39	0,05		0,052	
31 Fenpropimorph		0,05				
32 Iprodion	0,54					
33 Kresoximsäure	1,1	1,2	0,36	1,1	0,05	
34 Kresoximmethyl	0,12	0,02	0,06			
35 Metalaxyl	1,7	1,3	0,69	0,21		0,12
36 Penconazol	0,89	0,57	0,69	0,09	0,18	
37 Prochloraz	1,9	0,2			0,04	
38 Propiconazol	0,25	0,17	0,05	0,12	0,15	0,10
39 Tebuconazol	5,4	0,85	1,3	0,15	0,06	
40 Vinclozolin	0,029					
41 Quizalofopsäure			0,03	0,07		
INSEKTIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [µg/L]					
42 Dimethoat	0,80	9,9				
43 Pirimicarb	0,38	0,11	0,02	0,03		
Anzahl der Maxima	14	12	3	8	1	4
* n.n.: < 0,03 µg/L	Maximalwert aller KA					
* n.b.: < 0,05 µg/L	BG = NG : < 0,02 µg/L					
** NG=BG < 0,05µg/L						

Anlage 2: Mittelwerte der Konzentrationen in den 6 Kläranlagen

TRIAZINE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim	Mittelwert aller KA
	Mittelwert [$\mu\text{g/L}$]						
1 Atrazin		0,02		0,04	0,02	0,07	0,04
2 Simazin	0,61			0,09			0,35
PHENOXYCARBONSÄUREN	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim	Mittelwert aller KA
	Mittelwert [$\mu\text{g/L}$]						
3 Dieldorprop					0,04	1,3	0,67
4 MCPA	0,64	1,81	0,14	0,23	0,08	0,11	0,50
5 Mecoprop	0,26	0,84	0,18	0,04	0,09	0,34	0,29
HARNSTOFF-DERIVATE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim	Mittelwert aller KA
	Mittelwert [$\mu\text{g/L}$]						
6 Diuron**	0,25	0,11		0,30		0,07	0,18
7 Isoproturon**			0,15	0,66	0,83	1,66	0,82
SONSTIGE HERBIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim	Mittelwert aller KA
	Mittelwert [$\mu\text{g/L}$]						
8 Bentazon		0,22		0,28		0,04	0,18
9 Chloridazon		0,08		0,36			0,22
10 Ethofumesat		0,42		1,2			0,81
11 Haloxyfopssäure				0,15			0,15
12 Metamitron		0,32		5,4			2,88
13 AMPA*	2,1	3,1	0,93	2,3	0,8	1,0	1,71
14 Glyphosat*	3,5	3,4	2,1	1,3	0,99	0,74	2,01
FUNGIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim	Mittelwert aller KA
	Mittelwert [$\mu\text{g/L}$]						
15 Azoxystrobin	0,20	0,07	0,47				0,25
16 Epoxiconazol		0,10					0,10
17 Kresoximsäure	0,463	0,20	0,08	0,29			0,26
18 Metalaxyl		0,23					0,23
19 Penconazol	0,24	0,25	0,23	0,05			0,19
20 Propiconazol	0,07	0,08		0,05	0,10		0,07
21 Tebuconazol	1,9	0,43	0,36	0,05	0,04		0,56
INSEKTIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim	Mittelwert aller KA
	Mittelwert [$\mu\text{g/L}$]						
22 Pirimicarb	0,11	0,03		0,02			0,05
Anzahl der Mittelwerte-Mittelwerte gesamt	8	7	3	7	2	4	

* n.n.: < 0,03 $\mu\text{g/L}$ * n.b.: < 0,05 $\mu\text{g/L}$ ** NG=BG < 0,05 $\mu\text{g/L}$

<Mittelwert ges.

>Mittelwert ges.

BG = NG : < 0,02 $\mu\text{g/L}$

statistisch nicht auswertbar

Anlage 3: Maximalwerte der Frachten in den 6 Kläranlagen

TRIAZINE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]
1 Atrazin	0,27	0,12	0,48	0,13	0,15	0,58
2 Simazin	7,3	1,2	0,55	0,43		
3 DET-Atrazin						0,04
4 DIP-Atrazin	0,164	0,04				
5 TBA	0,137			1,2	0,8	1,3
6 DET-TBA	0,088	0,12		0,05	0,19	0,09

PHENOXYCARBONSÄUREN	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]
7 2,4-D	0,15	0,11		0,06		
8 Dichlorprop	29	24,14	11,44	0,85	0,57	5,56
9 MCPA	12	28	1,25	0,97	0,95	1,22
10 Mecoprop	12	32	5,52	0,15	0,56	2,07

HARNSTOFF-DERIVATE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]
11 Diuron**	2,55	0,98	0,38	2,29	0,34	0,42
12 Isoproturon**	0,66	0,41	3,52	5	9,92	11,6
13 Metobromuron**				4,28		

SONSTIGE HERBIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]
14 Bentazon		1,44	0,71	2,22		0,09
15 Chloridazon		2,5		2,56		
16 Ethofumesat	9,7	8,6		7	0,38	
17 Fluazifopsäure			0,10			
18 Fluroxypyr		2,51	0,59	0,27	0,39	0,23
19 Haloxyfopsäure	4,25	0,41		0,73		
20 Metamitron	19	7,8		29	0,34	
21 Metazachlor			0,25		0,16	
22 Metribuzin	0,171			0,25		0,09
23 Pendimethalin						
24 Phenmedipham**	6,18	2,31		0,65		
25 Propyzamid	1,47	2,1		0,21		0,15
26 Quinmerac				0,31		
27 AMPA*	13	12	5,35	4,7	5,2	4,5
28 Glyphosat*	49	31	16	5,8	12	5,2

FUNGIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]
29 Azoxystrobin	2,03	0,82	6,86	0,25	0,09	0,14
30 Epoxiconazol		1,6	0,21		0,26	
31 Fenpropimorph		0,16				
32 Iprodion	1,4					
33 Kresoximsäure	4,9	3,13	1,25	1,45	0,2	
34 Kresoximmethyl	0,53	0,07	0,22			
35 Metalaxyl	5,5	3,4	2,71	0,33		0,21
36 Penconazol	2,4	1,03	2,1	0,15	0,84	
37 Prochloraz	7,4	0,39			0,21	
38 Propiconazol	0,90	0,54	0,18	0,19	0,67	0,3
39 Tebuconazol	18	2,2	3,99	0,23	0,3	
40 Vinclozolin	0,106					
41 Quizalofopsäure			0,08	0,08		

INSEKTIZIDE	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbachtal	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim
	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]	Maximum [g/d]
42 Dimethoat	2,23	41				
43 Pirimicarb	1,2	0,45	0,08	0,05		
Anzahl der Maxima	21	7	4	6	1	3

* n.n.: < 0,03 µg/L
 * n.b.: < 0,05 µg/L

Maximalwert aller KA
 BG = NG : < 0,02 µg/L

Anlage 4: Gesamtfrachten sämtlicher Wirkstoffe in den 6 Kläranlagen

n.n. = 0,01/0,025

TRIAZINE		Weisenheim	Hahnheim	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
		Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 19.05.-16.11.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03
1	Atrazin	15	9,3	15	5,9	8,2	17
2	Simazin	440	27	20	14	4,1	2,3
3	DET-Atrazin	7,6	4,6	7,7	1,53	4,1	2,6
4	DIP-Atrazin	12	4,8	7,7	1,53	4,1	2,3
5	TBA	8,9	4,6	7,7	30	15	37
6	DET-TBA	8,3	6,3	7,7	2,2	6,1	3,9
	Summe	492	57	66	55	42	65
PHENOXYCARBONSAUREN		Weisenheim	Hahnheim	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
		Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 19.05.-16.11.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03
7	2,4-D	9	5,7	7,7	2,1	4,1	2,3
8	Dichlorprop	444	343	249	16	18	273
9	MCPA	498	778	108	31	35,2	29
10	Mecoprop	219	562	145	6,9	35,8	74
	Summe	1170	1689	510	56	93	378
HARNSTOFF-DERIVATE		Weisenheim	Hahnheim	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
		Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 19.05.-16.11.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03
11	Diuron	137	54,9	40	51	19	15
12	Isoproturon	39	17,2	122	99	344	402,4
13	Metobromuron	19,1	11,6	19,2	67	10,3	5,6
	Summe	195	84	181	218	373	423
SONSTIGE HERBIZIDE		Weisenheim	Hahnheim	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
		Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 19.05.-16.11.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03
14	Bentazon	7,6	104	18	45,3	4,1	9,7
15	Chloridazon	7,6	49	7,7	59	4,1	2,3
16	Ethofumesat	168	242	7,7	191	8,9	2,3
17	Fluazifopsäure	7,6	4,6	9	1,53	4,1	2,3
18	Fluroxypyr	7,6	47	16	6,2	9	7
19	Haloxifopsäure	67	13	7,7	23	4,1	2,3
20	Metamitron	298	189	7,7	918	8,3	2,3
21	Metazachlor	7,6	4,6	14	1,53	7,4	2,3
22	Metribuzin	11,7	4,6	7,7	7,4	4,1	3,2
23	Pendimethalin	7,6	4,6	7,7	1,53	4,1	2,3
24	Phenmedipham	104	49,7	55	17	10,3	5,6
25	Propyzamid	43	38	7,7	4,5	4,1	6,6
26	Quinmerac	7,6	4,6	7,7	7,9	4,1	2,3
27	AMPA	1625	1390	688	358	325	228
28	Glyphosat	2774	1734	1581	204	444	176
	Summe	5144	3879	2443	1846	846	454
FUNGIZIDE		Weisenheim	Hahnheim	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
		Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 19.05.-16.11.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03
29	Azoxystrobin	126	38	313	5,6	4,8	4,5
30	Epoxiconazol	7,6	55	12	1,53	8,9	2,3
31	Fenpropimorph	7,6	8,9	7,7	1,53	4,1	2,3
32	Iprodion	27	4,6	7,7	1,53	4,1	2,3
33	Kresoximsäure	355	101	61	42	7,5	2,3
34	Kresoxymethyl	19	5,5	11	1,53	4,1	2,3
35	Metalaxyl	223	110	45	6,9	4,1	4,9
36	Penconazol	156	103	126	6,8	15	2,3
37	Prochloraz	123	9,9	7,7	1,53	6,3	2,3
38	Propiconazol	38	38	13	7,2	4,1	6
39	Tebuconazol	1331	197	228	7,8	17	2,3
40	Vinclazolol	8,6	4,6	7,7	1,53	4,1	2,3
41	Quizalofopsäure	7,6	4,6	7,7	2,4	4,1	2,3
	Summe	2430	680	848	88	125	38
INSEKTIZIDE		Weisenheim	Hahnheim	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
		Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 19.05.-16.11.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-19.10.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g] 24.03.-29.06.03
42	Dimethoat	130	578	7,7	1,53	4,1	2,3
43	Pirimicarb	75	18	7,7	2,4	4,1	2,3
	Summe	9636	6984	4062	2267	1487	1363

Bei n.n. berechnet mit halber NG (0,01 µg/L)

immer n.n.

alle Werte > NG

Anlage 5: Wirkstofffrachten im Vergleichszeitraum 24.03.-29.06.03

n.n.= 0,01/ 0,025		Weisenheim	Hahnheim	Guldenbach	Rohrbach	Mendig	Meisenheim
	Wirkstoffe	Teilfracht g	Teilfracht g	Teilfracht g	Gesamtfracht g	Gesamtfracht g	Gesamtfracht g
		24.03.-29.06.03	26.03.-02.07.01	24.03.-29.06.03	24.03.-29.06.03	24.03.-29.06.03	24.03.-29.06.03
*1	Atrazin	9	99	5,0	5,9	8,2	17
*2	Simazin	338	199	17	14	4,1	2,3
*3	DET-Atrazin	3,9	6,0	4,0	1,53	4,1	2,6
*4	DIP-Atrazin	8,7	4,0	4,0	1,53	4,1	2,3
*5	TBA	5,2	4,0	4,0	30	15	37
*6	DET-TBA	4,5	4,0	4,0	2,2	6,1	3,9
	Summe	369	316	38	55	42	65
7	2,4-D	5	9	4,0	2,1	4,1	2,3
8	Dichlorprop	435	14	246	16	18	273
9	MCPA	265	152	51	31	35	29
10	Mecoprop	199	79	109	6,9	36	74
	Summe	904	254	410	56	93	377,6
11	Diuron	75	469	25	51	19	15
12	Isoproturon	24	45	86	99	344	402
13	Metobromuron	3,9	5,0	4,0	67	10,3	5,6
	Summe	103	519	115	218	373	423
14	Bentazon	3,9	324	14	45	4,1	9,7
15	Chloridazon	3,9	104	4,0	59	4,1	2,3
16	Ethofumesat	162	295	4,0	191	8,9	2,3
17	Fluazifopsäure	3,9	5,0	5,0	1,53	4,1	2,3
18	Fluroxypyr	3,9	101	13	6,2	9	7
19	Haloxifopsäure	4,0	17	4,0	23	4,1	2,3
20	Metamitron	290	483	4,0	918	8,3	2,3
21	Metazachlor	3,9	5,0	5	1,53	7,4	2,3
*22	Metribuzin	6,4	21	4,0	7,4	4,1	3,2
23	Pendimethalin	3,9	5,0	4,0	1,53	4,1	2,3
*24	Phenmedipham	95	15	45,0	17	10,3	5,6
*25	Propyzamid	27	4,0	4,0	4,5	4,1	6,6
26	Quinmerac	3,9	11	4,0	7,9	4,1	2,3
27	AMPA	850	1027	326	358	325	228
28	Glyphosat	1984	1785	807	204	444	176
	Summe	3446	4202	1247	1846	846	454
29	Azoxystrobin	69	11	137	5,6	4,8	4,5
30	Epoxiconazol	3,9	14	8,0	1,53	8,9	2,3
*31	Fenpropimorph	3,9	36	4,0	1,53	4,1	2,3
*32	Iprodion	4	63	4,0	1,53	4,1	2,3
33	Kresoximsäure	207	65	20	42	7,5	2,3
*34	Kresoxymmethyl	14	4,0	7,0	1,53	4,1	2,3
*35	Metalaxyl	152	6,0	41	6,9	4,1	4,9
*36	Penconazol	57	4,0	27	6,8	15	2,3
*37	Prochloraz	120	4,0	4,0	1,53	6,3	2,3
*38	Propiconazol	16	25	7,0	7,2	41	6,0
39	Tebuconazol	402	78	23	7,8	17	2,3
*40	Vinclozolin	4,8	4,0	4,0	1,53	4,1	2,3
41	Quizalofopsäure	3,9	17	4,0	2,4	4,1	2,3
	Summe	1057	331	290	88	125	38
42	Dimethoat	55	11	4,0	1,53	4,1	2,3
43	Pirimicarb	54	14	4,0	2,4	4,1	2,3
	Summe	109	25	8,0	3,9	8,2	4,6
	Summe	5988	5647	2108	2267	1487	1363

Bei n.n. berechnet mit halber NG (0,01 µg/L) immer n.n. alle Proben positiv *Messzeitraum Hahnheim 16.03.-21.06.1998

Anlage 6: Vergleich der MCPA-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Hahnheim		KA Guldenbach		KA Rohrbach		KA Mendig		KA Meisenheim	
	Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Gesamtfracht [g]		Gesamtfracht [g]		Gesamtfracht [g]	
MCPA	24.03.-29.06.03		26.03.-02.07.01		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03	
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	24.03.-29.06.03		26.03.-02.07.01		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03	
Fracht vergleichbare Zeiträume [g]	265		152		51		31		35		29	
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58		50		52		21		57		92	
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	4,6		3,0		1,0		1,5		0,61		0,32	
Ackerland in km ²	3,0		3,6		1,9		1,1		3,1		4,5	
% Ackerland am gesamten EZG	5,2		7,2		3,7		5,2		5,4		4,9	
Sonderkulturfläche in km ²	26		10		10		2,0		0,0		0,10	
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	45		20		19		9,5		0,0		0,11	
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	29		46		29		13		31		45	
Fracht in g/km² aus der Gesamtfäche Ackerland und Sonderkultur	9,1		3,3		1,8		2,4		1,1		0,64	

A

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Guldenbach		KA Hahnheim	
	24.03.-19.10.03		24.03.-19.10.03		19.05.-16.11.03	
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	24.03.-19.10.03		24.03.-19.10.03		19.05.-16.11.03	
Anzahl der Proben	15		15		13	
Gesamtfracht [g]	498		108		778	
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58		52		50	
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	8,6		2,1		16	
Ackerland in km ²	3,0		1,9		3,6	
% Ackerland am gesamten EZG	5,2		3,7		7,2	
Sonderkulturfläche in km ²	26		10		10	
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	45		19		20	
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	29		29		46	
Fracht in g/km² aus der Gesamtfäche Ackerland und Sonderkultur	17		3,7		17	
					8,4	

B

unterschiedliche Jahrgänge

Annahme Ackerland und Sonderkultur sind 100% der Fläche

Anlage 7: Vergleich der Mecoprop-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Hahnheim		KA Guldenbach		KA Rohrbach		KA Mendig		KA Meisenheim	
	Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Gesamtfracht [g]		Gesamtfracht [g]		Gesamtfracht [g]	
Mecoprop	24.03.-29.06.03		26.03.-02.07.01		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03	
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	199		79		109		6,9		36		74	
Fracht vergleichbare Zeiträume [g]	58		50		52		21		57		92	
gesamtes Einzugsgebiet in km²	3,4		1,6		2,1		0,3		0,6		0,80	
Fracht in g/km² gesamtes EZG	3,0		36		19		11		31		45	
Ackerland in km²	5,2		72		37		52		54		49	
% Ackerland am gesamten EZG	26		10		10		2,0		0,0		0,10	
Sonderkulturfläche in km²	45		20		19		10		0,0		0,11	
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	29		46		29		1,3		31		45	
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km²	6,9		1,7		3,8		0,53		1,2		1,6	
Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	6,9		1,7		3,8		0,53		1,2		1,6	

A

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Guldenbach		KA Hahnheim	
	24.03.-19.10.03		24.03.-19.10.03		19.05.-16.11.03	
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	15		15		13	
Anzahl der Proben	219		145		562	
Gesamtfracht [g]	58		52		50	
gesamtes Einzugsgebiet in km²	3,8		2,8		11	
Fracht in g/km² gesamtes EZG	3,0		19		36	
Ackerland in km²	5,2		37		72	
% Ackerland am gesamten EZG	26		10		10	
Sonderkulturfläche in km²	45		19		20	
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	29		29		46	
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km²	7,6		5,0		12,2	
Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	7,6		5,0		0,65	

B

unterschiedliche Jahrgänge

Annahme Ackerland und Sonderkultur sind 100% der Fläche

Anlage 8: Vergleich der Isoproturon-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Hahnheim		KA Guldenbach		KA Rohrbach		KA Mendig		KA Meisenheim	
	Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Gesamtfracht [g]		Gesamtfracht [g]		Gesamtfracht [g]	
Isoproturon	24.03.-29.06.03		26.03.-02.07.01		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03	
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	24.03.-29.06.03		26.03.-02.07.01		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03	
Fracht vergleichbare Zeiträume [g]	24		45		86		99		344		402	
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58		50		52		21		57		92	
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	0,41		0,90		1,7		4,7		6,0		4,4	
Ackerland in km ²	3,0		36		19		11		31		45	
% Ackerland am gesamten EZG	5,2		72		37		52		54		49	
Sonderkulturfäche in km ²	26		10		10		2,0		0,0		0,10	
% Sonderkulturfäche am gesamten EZG	45		20		19		10		0,0		0,11	
Summe Ackerland und Sonderkulturfäche in km ²	29		46		29		13		31		45	
Fracht in g/km ² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	0,83		1,0		3,0		7,6		11,1		8,9	

A

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Guldenbach		KA Hahnheim	
	24.03.-19.10.03		24.03.-19.10.03		19.05.-16.11.03	
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	24.03.-19.10.03		24.03.-19.10.03		19.05.-16.11.03	
Anzahl der Proben	15		15		13	
Gesamtfracht [g]	39		122		17	
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58		52		50	
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	0,67		2,3		0,34	
Ackerland in km ²	3,0		19		36	
% Ackerland am gesamten EZG	5,2		37		72	
Sonderkulturfäche in km ²	26		10		10	
% Sonderkulturfäche am gesamten EZG	45		19		20	
Summe Ackerland und Sonderkulturfäche in km ²	29		29		46	
Fracht in g/km ² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	1,3		4,2		0,37	
unterschiedliche Jahrgänge						
Annahme Ackerland und Sonderkultur sind 100% der Fläche						

B

Anlage 9: Vergleich der Bentazon-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Hahnheim		KA Guldenbach		KA Rohrbach		KA Mendig		KA Meisenheim	
	Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Gesamtfracht [g]		Gesamtfracht [g]		Gesamtfracht [g]	
Bentazon	24.03.-29.06.03		26.03.-02.07.01		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03	
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	n.n.		324		14		45		n.n.		10	
Fracht vergleichbare Zeiträume [g]	n.n.		324		14		45		n.n.		10	
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58		50		52		21		57		92	
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	3,0		6,5		0,27		2,2		0,11		0,11	
Ackerland in km ²	3,0		36		19		11		31		45	
% Ackerland am gesamten EZG	5,2		72		37		52		54		49	
Sonderkulturfläche in km ²	26		10		10		2,0		0,0		0,10	
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	45		20		19		10		0,0		0,11	
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	29		46		29		13		31		45	
Fracht in g/km ² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	7,0		0,48		3,5		0,22		0,22		0,22	

A

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Guldenbach		KA Hahnheim	
	24.03.-19.10.03		24.03.-19.10.03		19.05.-16.11.03	
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	24.03.-19.10.03		24.03.-19.10.03		19.05.-16.11.03	
Anzahl der Proben	15		15		13	
Gesamtfracht [g]	n.n.		18		104	
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58		52		50	
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	0,35		0,35		2,1	
Ackerland in km ²	3,0		19		36	
% Ackerland am gesamten EZG	5,2		37		72	
Sonderkulturfläche in km ²	26		10		10	
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	45		19		20	
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	29		29		46	
Fracht in g/km ² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	0,62		0,62		2,3	

B

unterschiedliche Jahrgänge

Annahme Ackerland und Sonderkultur sind 100% der Fläche

Anlage 10: Vergleich der Glyphosat-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes

A

Kläranlagen	KA Weisenheim	KA Hahnheim	KA Guldenbach	KA Rohrbach	KA Mendig	KA Meisenheim	KA Pirmasens	KA Annweiler
	Teilfracht [g]	Teilfracht [g]	Teilfracht [g]	Gesamtfracht [g]	Gesamtfracht [g]	Gesamtfracht [g]	Teilfracht [g]	Teilfracht [g]
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	24.03.-29.06.03	26.03.-02.07.01	24.03.-29.06.03	24.03.-29.06.03	24.03.-29.06.03	24.03.-29.06.03	24.03.-29.06.01	24.03.-29.06.01
Fracht vergleichbarer Zeiträume [g]	1984	1785	807	204	444	176	360	125
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58	50	52	21	57	92	29	84,6
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	34	36	16	10	7,8	1,9	12	1,5
Ackerland in km ²	3,0	36	19	11	31	45		
% Ackerland am gesamten EZG	5,2	72	37	52	54	49		
Sonderkulturfläche in km ²	26	10	10	2,0	0,0	0,10		
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	45	20	19	10	0,0	0,11		
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	29	46	29	13	31	45		
Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	68	39	28	16	14	3,9		

B

Kläranlagen	KA Weisenheim	KA Guldenbach	KA Hahnheim	KA Pirmasens	KA Annweiler
	24.03.-19.10.03	24.03.-19.10.03	19.05.-16.11.03	29.01.01.-27.01.02	29.01.01.-27.01.02
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	24.03.-19.10.03	24.03.-19.10.03	22.05.-19.11.00	29.01.01.-27.01.02	29.01.01.-27.01.02
Anzahl der Proben	15	15	13	26	26
Gesamtfracht [g]	2774	1581	1734	888	390
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58	52	50	29	84,6
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	48	30	35	31	4,6
Ackerland in km ²	3,0	19	36		
% Ackerland am gesamten EZG	5,2	37	72		
Sonderkulturfläche in km ²	26	10	10		
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	45	19	20		
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	29	29	46		
Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	96	55	38		

unterschiedliche Jahrgänge

Annahme Ackerland und Sonderkultur sind 100% der Fläche

Anlage 11: Vergleich der AMPA-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Hahnheim		KA Guldenbach		KA Rohrbach		KA Mendig		KA Meisenheim		KA Pirmasens		KA Annweiler	
	Teilfracht [g]	24.03.-29.06.03	Teilfracht [g]	26.03.-02.07.01	Teilfracht [g]	24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g]	24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g]	24.03.-29.06.03	Gesamtfracht [g]	24.03.-29.06.03	Teilfracht [g]	24.03.-29.06.01	Teilfracht [g]	24.03.-29.06.01
AMPA																
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme																
Fracht vergleichbare Zeiträume [g]	850		942		326		358		325		228		551		212	
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58		50		52		21		57		92		29		85	
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	15		19		6,3		17		5,7		2,5		19		2,5	
Ackerland in km ²	3,0		36		19		11		31		45					
% Ackerland am gesamten EZG	5,2		72		37		52		54		49					
Sonderkulturfläche in km ²	26		10		10		2,0		0,0		0,10					
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	45		20		19		10		0,0		0,11					
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	29		46		29		13		31		45					
Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	29		20		11		28		10		5,1					

A

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Guldenbach		KA Hahnheim		KA Pirmasens		KA Annweiler	
	24.03.-19.10.03	15	24.03.-19.10.03	15	19.05.-16.11.03	22.05.-19.11.00	29.01.01.-27.01.02	29.01.01.-27.01.02	29.01.01.-27.01.02	29.01.01.-27.01.02
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme										
Anzahl der Proben	15		15		13		13		26	
Gesamtfracht [g]	1625		688		1390		1326		2291	
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58		52		50		50		29	
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	28		13		28		27		79	
Ackerland in km ²	3,0		19		36		36			
% Ackerland am gesamten EZG	5,2		37		72		72			
Sonderkulturfläche in km ²	26		10		10		10			
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	45		19		20		20			
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	29		29		46		46			
Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	56		24		30		29			

B

unterschiedliche Jahrgänge

Annahme Ackerland und Sonderkultur sind 100% der Fläche

Anlage 12: Vergleich der Krsoximsäure-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Hahnheim		KA Guldenbach		KA Rohrbach		KA Meisenheim	
	Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Gesamtfracht [g]		Gesamtfracht [g]	
Krsioximsäure										
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	24.03.-29.06.03		26.03.-02.07.01		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03	
Fracht vergleichbare Zeiträume [g]	207		65		20		42		8	n.n.
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58		50		52		21		57	92
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	3,6		1,3		0,38		2,0		0,13	
Ackerland in km ²	3,0		3,6		1,9		1,1		3,1	4,5
% Ackerland am gesamten EZG	5,2		7,2		3,7		5,2		5,4	4,9
Sonderkulturfläche in km ²	2,6		1,0		1,0		2,0		0,0	0,10
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	4,5		2,0		1,9		1,0		0,0	0,11
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	29		4,6		2,9		1,3		3,1	4,5
Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	7,1		1,4		0,69		3,2		0,24	

A

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Guldenbach		KA Hahnheim	
	24.03.-19.10.03		24.03.-19.10.03		19.05.-16.11.03	22.05.-19.11.00
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme						
Anzahl der Proben	15		15		13	13
Gesamtfracht [g]	355		61		101	98
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	58		52		50	50
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	6,1		1,2		2,0	2,0
Ackerland in km ²	3,0		1,9		3,6	3,6
% Ackerland am gesamten EZG	5,2		3,7		7,2	7,2
Sonderkulturfläche in km ²	2,6		1,0		1,0	1,0
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	4,5		1,9		2,0	2,0
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	29		2,9		4,6	4,6
Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur	12		2,1		2,2	2,1

B

unterschiedliche Jahrgänge

Annahme Ackerland und Sonderkultur sind 100% der Fläche

Anlage 13: Vergleich der Tebuconazol-Einträge unter Berücksichtigung der Nutzung des Einzugsgebietes

Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Hahnheim		KA Guldenbach		KA Rohrbach		KA Mendig		KA Meisenheim	
	Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Teilfracht [g]		Gesamtfracht [g]		Gesamtfracht [g]		Gesamtfracht [g]	
Tebuconazol	24.03.-29.06.03		26.03.-02.07.01		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03		24.03.-29.06.03	
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	402		78		23		7,8		17		n.n.	
Fracht vergleichbarer Zeiträume	58		50		52		21		57		92	
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	6,9		1,6		0,4		0,37		0,30			
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	3,0		36		19		11		31		45	
Ackerland in km ²	5,2		72		37		52		54		49	
% Ackerland am gesamten EZG	26		10		10		2,0		0,0		0,1	
Sonderkulturfläche in km ²	45		20		19		10		0,0		0,1	
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	29		46		29		13		31		45	
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	14		1,7		0,79		0,60		0,55			
Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur												

A

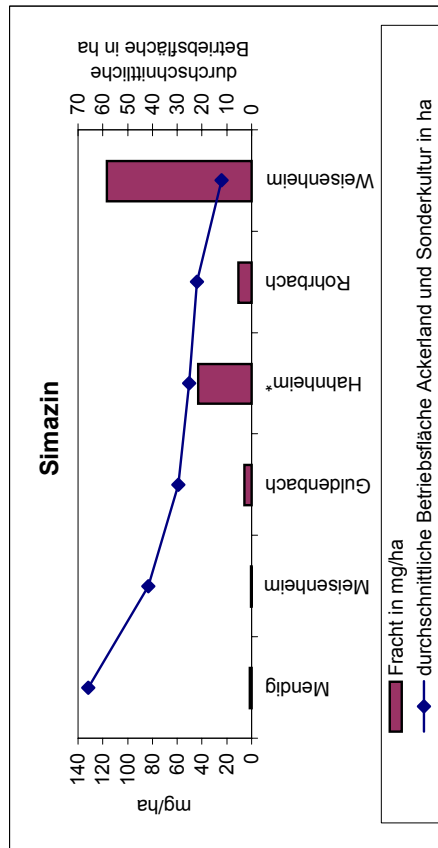
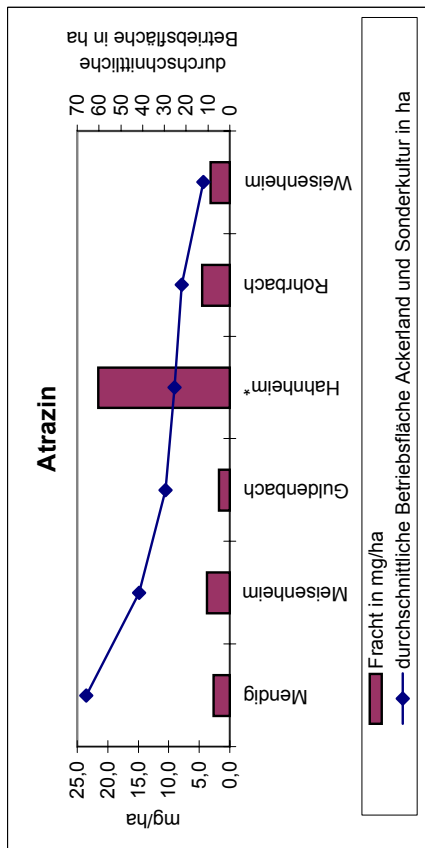
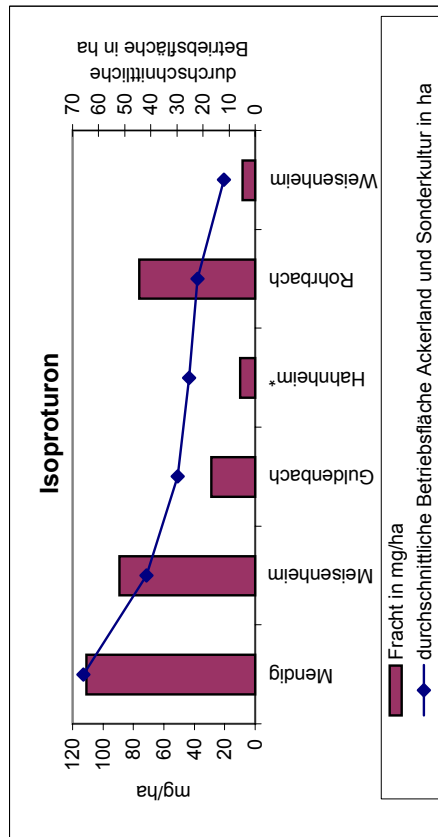
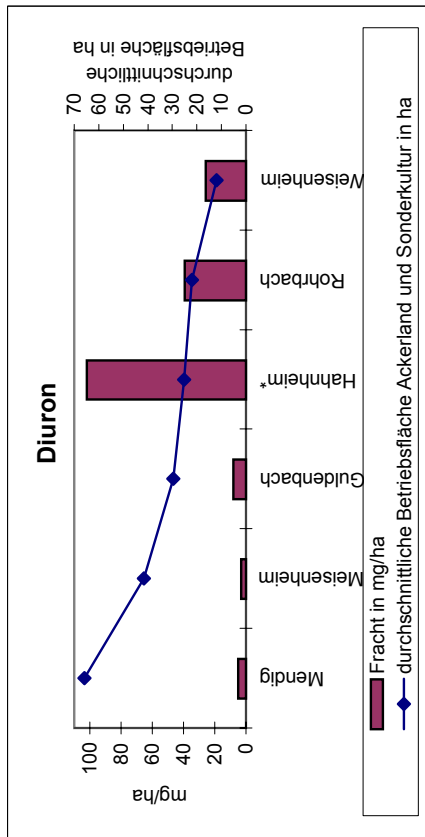
Kläranlagen	KA Weisenheim		KA Guldenbach		KA Hahnheim	
	24.03.-19.10.03		24.03.-19.10.03		19.05.-16.11.03	
Vergleichbare Zeiträume der Probenahme	15		15		13	
Anzahl der Proben	1331		228		197	
Gesamtfracht [g]	58		52		50	
gesamtes Einzugsgebiet in km ²	23		4,4		3,9	
Fracht in g/km ² gesamtes EZG	3		19		36	
Ackerland in km ²	5		37		72	
% Ackerland am gesamten EZG	26		10		10	
Sonderkulturfläche in km ²	45		19		20	
% Sonderkulturfläche am gesamten EZG	29		29		46	
Summe Ackerland und Sonderkulturfläche in km ²	46		7,9		4,3	
Fracht in g/km² aus der Gesamtfläche Ackerland und Sonderkultur						

B

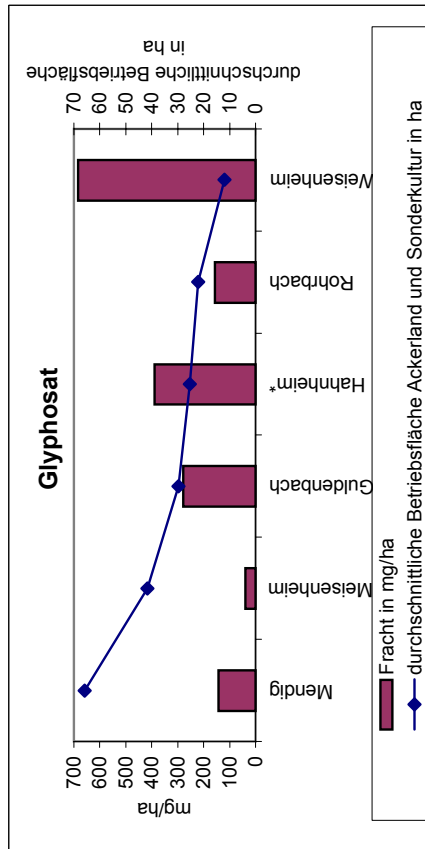
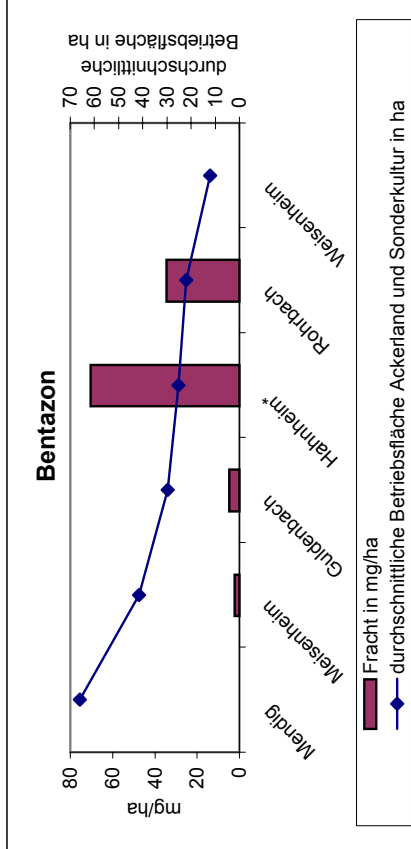
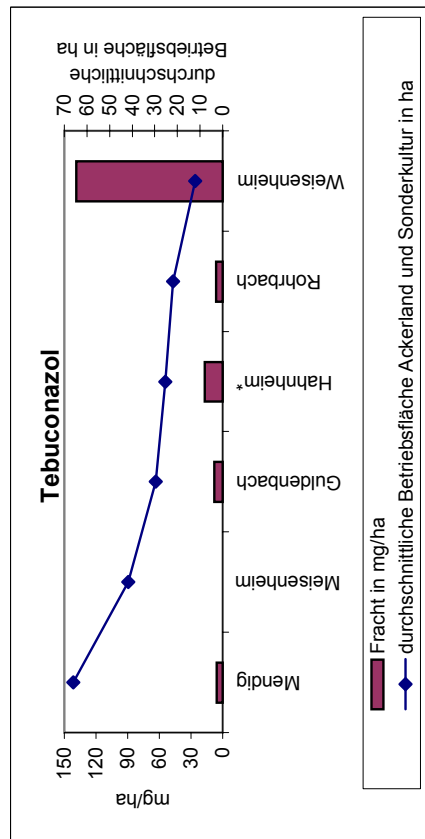
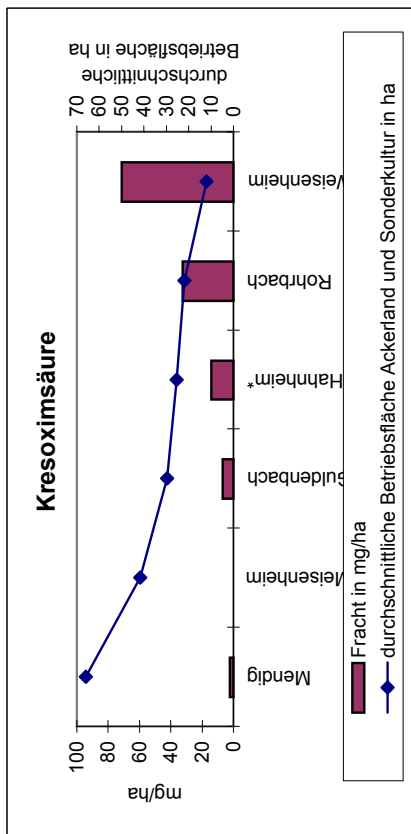
unterschiedliche Jahrgänge

Annahme Ackerland und Sonderkultur sind 100% der Fläche

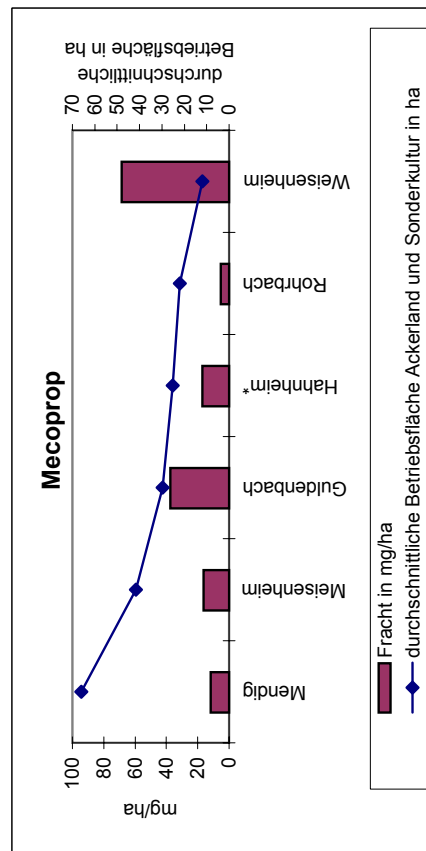
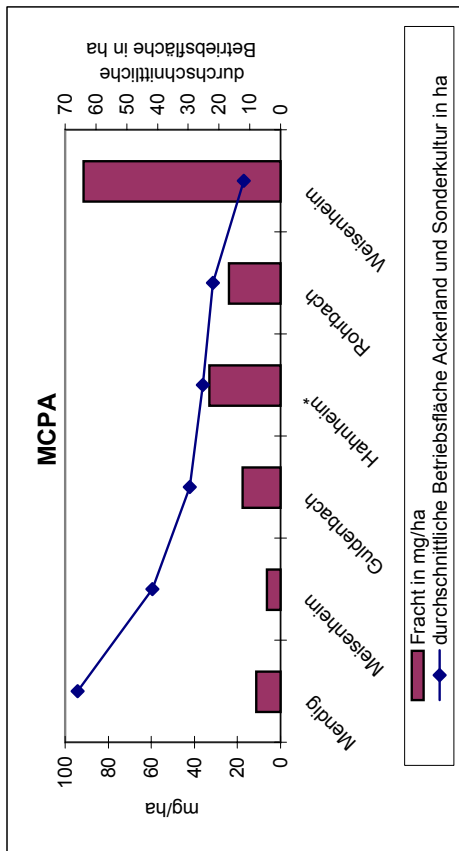
Anlage 14



Anlage 15



Anlage 16



Anlage 17: MCPA-Belastung im Vergleich

Datum	Weisenheim		Guldenbach		Rohrbach		Mendig		Meisenheim	
	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]
24.03.-06.04.2003	0,12	0,47	0,01	0,05	0,03	0,05	0,03	0,12	0,05	0,16
07.04.-20.04.2003	0,35	1,28	0,07	0,26	0,08	0,11	0,05	0,15	0,01	0,02
21.04.-04.05.2003	0,15	0,57	0,09	0,39	0,08	0,12	0,03	0,12	0,06	0,13
05.05.-18.05.2003	2,90	12,45	0,11	0,43	0,22	0,38	0,05	0,22	0,22	0,41
19.05.-01.06.2003	0,31	1,34	0,14	0,66	0,15	0,29	0,19	0,95	0,40	1,22
02.06.-15.06.2003	0,26	1,15	0,32	1,25	0,20	0,31	0,16	0,75	0,01	0,02
16.06.-29.06.2003	0,51	1,64	0,18	0,62	0,82	0,97	0,06	0,21	0,05	0,08
30.06.-13.07.2003	2,20	7,90	0,32	1,11						
14.07.-27.07.2003	1,20	4,05	0,13	0,43						
28.07.-10.08.2003	1,00	2,66	0,13	0,39						
11.08.-24.08.2003	0,15	0,40	0,11	0,30						
25.08.-07.09.2003	0,08	0,29	0,09	0,34						
08.09.-21.09.2003	0,07	0,27	0,20	0,64						
22.09.-05.10.2003	0,13	0,45	0,21	0,63						
06.10.-19.10.2003	0,18	0,70	0,05	0,18						
Minimum	0,073	0,266	0,010	0,047	0,029	0,048	0,026	0,117	0,010	0,020
Mittelwert	0,64	2,4	0,14	0,51	0,23	0,32	0,08	0,36	0,11	0,29
Maximum	2,9	12	0,32	1,3	0,82	0,97	0,19	0,95	0,40	1,2
Teilfracht 24.03.-29.06.03 [g]		265		51						
Gesamtfracht [g]		498		108		31		35		29
NG = BG: <0,02 µg/L n.n. Statistische Auswertung und Frachtschätzung erfolgt für n.n. mit der halben Nachweisgrenze und für n.b. mit dem Mittelwert zwischen BG und NG										

Anlage 18: Mecoprop-Belastung im Vergleich

Datum	Weisenheim		Guldenbach		Rohrbach		Mendig		Meisenheim	
	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]
24.03.-06.04.2003	0,25	0,97	0,01	0,05	0,01	0,02	0,06	0,25	0,23	0,72
07.04.-20.04.2003	0,03	0,12	0,01	0,04	0,01	0,01	0,04	0,13	0,21	0,43
21.04.-04.05.2003	0,05	0,17	0,09	0,39	0,02	0,04	0,08	0,36	0,22	0,48
05.05.-18.05.2003	2,70	11,59	1,40	5,52	0,04	0,07	0,10	0,39	1,10	2,07
19.05.-01.06.2003	0,16	0,69	0,22	1,04	0,07	0,13	0,10	0,50	0,40	1,22
02.06.-15.06.2003	0,06	0,27	0,14	0,55	0,10	0,15	0,12	0,56	0,02	0,05
16.06.-29.06.2003	0,12	0,39	0,05	0,17	0,06	0,06	0,11	0,36	0,18	0,31
30.06.-13.07.2003	0,07	0,25	0,16	0,56						
14.07.-27.07.2003	0,10	0,33	0,04	0,13						
28.07.-10.08.2003	0,11	0,29	0,06	0,16						
11.08.-24.08.2003	0,05	0,14	0,17	0,46						
25.08.-07.09.2003	0,04	0,15	0,27	1,00						
08.09.-21.09.2003	0,03	0,09	0,03	0,08						
22.09.-05.10.2003	0,03	0,11	0,04	0,12						
06.10.-19.10.2003	0,02	0,09	0,03	0,09						
Minimum	0,024	0,091	0,010	0,038	0,010	0,014	0,038	0,128	0,023	0,048
Mittelwert	0,25	1,04	0,18	0,69	0,04	0,07	0,09	0,37	0,34	0,75
Maximum	2,7	12	1,4	5,5	0,10	0,15	0,12	0,56	1,1	2,1
Teilfracht 24.03.-29.06.03 [g]		199		109						
Gesamtfracht [g]		219		145		6,8		36		74
NG = BG: <0,02 µg/L n.n. Statistische Auswertung und Frachtschätzung erfolgt für n.n. mit der halben Nachweisgrenze und für n.b. mit dem Mittelwert zwischen BG und NG										

Anlage 19: Isoproturon-Belastung im Vergleich

Datum	Weisenheim		Guldenbach		Rohrbach		Mendig		Meisenheim	
	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]
24.03.-06.04.2003	0,17	0,66	0,15	0,71	0,74	1,22	2,20	9,92	3,70	11,61
07.04.-20.04.2003	0,13	0,48	0,025	0,10	0,27	0,38	1,20	4,04	2,70	5,53
21.04.-04.05.2003	0,025	0,10	0,84	3,52	3,30	5,00	1,40	6,25	2,90	6,30
05.05.-18.05.2003	0,025	0,11	0,14	0,55	0,18	0,31	0,54	2,19	0,42	0,79
19.05.-01.06.2003	0,025	0,11	0,08	0,39	0,025	0,02	0,20	1,00	0,66	2,01
02.06.-15.06.2003	0,025	0,11	0,025	0,10	0,07	0,11	0,22	1,03	0,92	1,91
16.06.-29.06.2003	0,06	0,19	0,22	0,75	0,025	0,01	0,05	0,16	0,34	0,59
30.06.-13.07.2003	0,08	0,30	0,12	0,42						
14.07.-27.07.2003	0,025	0,08	0,01	0,04						
28.07.-10.08.2003	0,025	0,07	0,06	0,18						
11.08.-24.08.2003	0,025	0,07	0,025	0,07						
25.08.-07.09.2003	0,025	0,10	0,05	0,19						
08.09.-21.09.2003	0,06	0,22	0,025	0,08						
22.09.-05.10.2003	0,025	0,09	0,025	0,08						
06.10.-19.10.2003	0,025	0,10	0,43	1,52						
Minimum	0,025	0,070	0,013	0,040	0,025	0,012	0,050	0,165	0,340	0,591
Mittelwert	0,05	0,19	0,15	0,58	0,66	1,01	0,83	3,5	1,7	4,1
Maximum	0,17	0,66	0,84	3,5	3,3	5,0	2,2	9,9	3,7	12
Teilfracht 24.03.-29.06.03 [g]		25		86						
Gesamtfracht [g]		39		122		99		344		402
NG = BG: <0,05 µg/L										
n.n.										
Statistische Auswertung und Frachtschätzung erfolgt für n.n. mit der halben Nachweisgrenze										

Anlage 20: Glyphosat-Belastung im Vergleich

Datum	Weisenheim		Guldenbach		Rohrbach		Mendig		Meisenheim	
	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]	Konzentration [µg/L]	Fracht [g/d]
24.03.-06.04.2003	1,2	4,8	0,48	2,3	0,69	1,1	0,26	1,2	0,46	1,4
07.04.-20.04.2003	3,7	13	0,62	2,4	0,94	1,3	0,40	1,3	0,25	0,51
21.04.-04.05.2003	13	49	2,8	12	1,9	2,9	0,36	1,6	0,30	0,65
05.05.-18.05.2003	8,0	34	0,41	1,6	1,9	3,2	0,28	1,1	0,76	1,4
19.05.-01.06.2003	3,9	17	3,0	14	1,3	2,6	2,4	12	1,7	5,2
02.06.-15.06.2003	2,3	10	3,3	13	1,2	1,9	2,7	12	0,94	2,0
16.06.-29.06.2003	4,2	14	3,7	13	1,3	1,5	0,56	1,8	0,79	1,4
30.06.-13.07.2003	5,6	20	4,6	16						
14.07.-27.07.2003	3,4	11	2,2	7,2						
28.07.-10.08.2003	2,7	7,2	4,0	12						
11.08.-24.08.2003	0,75	2,0	2,2	5,9						
25.08.-07.09.2003	2,1	8,1	1,2	4,6						
08.09.-21.09.2003	1,0	3,6	1,3	4,1						
22.09.-05.10.2003	0,44	1,5	1,0	3,1						
06.10.-19.10.2003	0,66	2,5	0,62	2,2						
Minimum	0,44	1,5	0,41	1,6	0,69	1,1	0,26	1,1	0,25	0,51
Mittelwert	3,5	13	2,1	7,5	1,3	2,1	0,99	4,5	0,74	1,8
Maximum	13	49	4,6	16	1,9	3,2	2,7	12	1,7	5,2
Teilfracht 24.03.-29.06.03 [g]		1984		807						
Gesamtfracht [g]		2774		1581		205		444		176
BG.n.b.= < 0,05 µg/L										
NG.n.n.= <0,03 µg/L										
Statistische Auswertung und Frachtschätzung erfolgt für n.n. mit der halben Nachweisgrenze und für n.b. mit dem Mittelwert zwischen BG und NG										

Anlage 21: Tebuconazol-Belastung im Vergleich

Datum	Weisenheim		Guldenbach		Rohrbach		Mendig		Meisenheim	
	Konzentration	Fracht	Konzentration	Fracht	Konzentration	Fracht	Konzentration	Fracht	Konzentration	Fracht
	[µg/L]	[g/d]	[µg/L]	[g/d]	[µg/L]	[g/d]	[µg/L]	[g/d]	[µg/L]	[g/d]
24.03.-06.04.2003	0,18	0,70	0,06	0,28	0,01	0,02	0,04	0,17	0,01	
07.04.-20.04.2003	1,80	6,6	0,01	0,04	0,01	0,01	0,03	0,11	0,01	
21.04.-04.05.2003	0,40	1,5	0,04	0,18	0,03	0,05	0,02	0,10	0,01	
05.05.-18.05.2003	0,37	1,6	0,05	0,21	0,04	0,08	0,05	0,21	0,01	
19.05.-01.06.2003	0,60	2,6	0,07	0,34	0,05	0,10	0,05	0,24	0,01	
02.06.-15.06.2003	1,30	5,7	0,09	0,36	0,15	0,23	0,06	0,27	0,01	
16.06.-29.06.2003	3,10	10	0,06	0,21	0,06	0,07	0,04	0,12	0,01	
30.06.-13.07.2003	3,00	11	0,72	2,5						
14.07.-27.07.2003	5,40	18	1,20	4,0						
28.07.-10.08.2003	3,90	10	1,30	3,9						
11.08.-24.08.2003	3,90	10	0,54	1,5						
25.08.-07.09.2003	0,73	2,8	0,21	0,78						
08.09.-21.09.2003	1,60	5,8	0,21	0,68						
22.09.-05.10.2003	1,30	4,5	0,28	0,85						
06.10.-19.10.2003	0,93	3,6	0,15	0,53						
Minimum	0,18	0,70	0,01	0,04	0,01	0,01	0,02	0,10	0,01	
Mittelwert	1,9	6,3	0,33	1,1	0,05	0,08	0,04	0,17	0,01	
Maximum	5,4	18	1,3	4,0	0,15	0,23	0,06	0,3	0,01	
Teilfracht 24.03.-29.06.03 [g]		402		23						
Gesamtfracht [g]		1331		228		7,8		17		
NG = BG: <0,02 µg/L n.n. Statistische Auswertung und Frachtschätzung erfolgt für n.n. mit der halben Nachweisgrenze und für n.b. mit dem Mittelwert zwischen BG und NG										