

**VGW  
DVGW  
VKU  
Städtetag  
Gemeindetag  
TZW**

---

# **Grundwasserdatenbank Wasserversorgung**

**Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Metaboliten**

**Zusammenstellung der häufigsten Funde in  
Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser**

**Joachim Kiefer & Sebastian Sturm (2008)**

Technologiezentrum Wasser (TZW) Karlsruhe  
Internet: [www.tzw.de](http://www.tzw.de)

**mit freundlicher Unterstützung durch die  
DVGW Landesgruppe Baden-Württemberg**

---

**Grundwasserdatenbank Wasserversorgung**

c/o Grundwasserinstitut Dr. Kollotzek, Schurwaldstr. 22, 73527 Schwäbisch Gmünd  
Tel.-Nr.: 07171 87 71 68, Fax-Nr.: 07171 99 79 54  
E-Mail: [info@grundwasserdatenbank.de](mailto:info@grundwasserdatenbank.de), Internet: [www.grundwasserdatenbank.de](http://www.grundwasserdatenbank.de)

## 1 Anlass und Methodik

Auf Anregung der Grundwasserdatenbank Wasserversorgung und der DVGW-Landesgruppe Baden-Württemberg wurde eine Übersicht der PSM-Wirkstoffe und Metaboliten erstellt, die in Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser nachgewiesen wurden.

Ausgangspunkt für die Erstellung dieser Übersicht war das DVGW-Forschungsvorhaben W1/02/05, das im Jahr 2006 am TZW durchgeführt wurde. Bei diesen Auswertungen zeigte sich, dass verschiedene Wirkstoffe und Metaboliten in den unterschiedlichsten Überwachungsprogrammen, i. d. R. mehrfach unabhängig voneinander genannt wurden.

Um diese Wirkstoffe und Metaboliten zu identifizieren, wurden die verschiedenen bundesweiten und regionalen Untersuchungen und die Umfrage unter den Wasserversorgern, die in der Studie W1/02/05 ausgewertet worden waren, zunächst getrennt voneinander betrachtet und Positivbefunde in drei Klassen („sehr hoch“, „hoch“, „mittel“) eingestuft. Als relatives Kriterium dienten, soweit aus dem Original-Arbeiten verfügbar, die Häufigkeit bzw. der Rang des Auftretens einer Substanz im jeweiligen Untersuchungsprogramm bzw. der jeweiligen Datenbank. Die den Bewertungen zugrunde liegenden Datenquellen und Literaturstellen sind in den Tabellen 1 und 2 genannt und im Kapitel 5 zusammengestellt. Die einzelnen Einstufungskriterien werden im Folgenden beschrieben.

Die Datenquellen und Einstufungskriterien waren im Einzelnen:

a) bundesweite Daten (als Bewertungsgrundlage herangezogen):

- Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage unter den DVGW-Mitgliedsunternehmen im Rahmen der DVGW-Studie W 1/02/05, Daten für Grund- und Oberflächenwasser aus dem Zeitraum 2000-2006 [Sturm et al. 2007].

Als Einstufungskriterium diente der Rang einer Substanz unter den 100 für Grund- und Oberflächenwasser gemeldeten Substanzen mit Positivbefunden nach Anzahl der Nennungen und Zahl der meldenden Wasserversorger (Ränge 1 - 25: „sehr hohe Bedeutung“, Ränge 26 – 30: „hohe Bedeutung“).

- Daten zur Grundwasserbeschaffenheit, Liste der 20 am häufigsten im Grundwasser gefundenen Substanzen für die einzelnen Jahre 2001 bis 2004 [BMU 2004], [Klett 2006].

Als Einstufungskriterium diente der Anteil der Positivbefunde an den insgesamt untersuchten Messstellen. Jedes Jahr wurde zunächst gesondert betrachtet und daraus als relatives Kriterium ein Mittelwert der einzelnen Häufigkeiten errechnet. Stoffe, die danach mit einer „mittleren Häufigkeit“ unter 1 % oder nur in einem der vier Jahre unter den zwanzig häufigsten Substanzen genannt waren, wurden der zweithöchsten Klasse zugewiesen, während die häufiger genannten in die Rubrik „sehr hohe Bedeutung“ eingestuft wurden.

- Aufstellung von Wirkstoffen und Metaboliten, für die im Auswertungszeitraum 2002-2004 in Oberflächengewässern bundesweit häufig eine Überschreitung der LAWA-Zielvorgabe „Schutzgut Trinkwasserversorgung“ festgestellt wurde [BMU & UBA 2006].

Bei einer Überschreitungshäufigkeit der LAWA-Zielvorgabe an über 10 % der Messstellen wurden die entsprechenden Stoffe der Rubrik „sehr hohe Bedeutung“, bei bis zu 10 % der Rubrik „hohe Bedeutung“ zugeordnet.

- Auszüge aus Trinkwasserdatenbanken von sechs Bundesländern, die für die Studie W1/02/05 zur Verfügung gestellt worden waren, zusammengestellt in [Sturm et al. 2007].

Stoffe, für die aus zwei bis fünf der sechs teilnehmenden Bundesländern Positivbefunde in Trinkwasserproben vorlagen, oder für die aus einem Bundesland von mindestens 5 Positivbefunden berichtet wurde, wurden in die Rubrik „sehr hohe Bedeutung“ eingeordnet, lagen nur aus einem Bundesland Meldungen über zwei bis fünf Positivbefunde im Trinkwasser vor, wurden sie der zweithöchsten Klasse zugewiesen.

- Aktuelle Untersuchungsergebnisse aus den Jahren 2006 und 2007 belegen das überregionale Auftreten der PSM-Metaboliten Desphenyl-Chloridazon und N,N-Dimethylsulfamid (DMS) im Grund- und Trinkwasser sowie teils auch in Oberflächengewässern [MLR BW 2006], [Schmidt 2007, Schmidt & Brauch 2007]. Daher wurde die Bedeutung dieser beiden Stoffe als „sehr hoch“ eingestuft.

b) regionale Daten (als ergänzende Information verwendet, soweit sie im Rahmen der DVGW-Studie W 1/02/05 bereits aufbereitet worden waren):

- Grundwasserdaten der Grundwasserdatenbank Wasserversorgung Baden-Württemberg aus den Jahren 2004-2006 [GWD-WV 2006],
- Grundwasserüberwachung des Landes Schleswig-Holstein, Daten aus 2002-2005 [MLUR Schl.-Holst. 2006],
- Oberflächenwasserdaten des Rheins, 2001-2005 [ARW/AWBR 2006],
- Oberflächenwasserdaten der Ruhr, 2001-2004 [AWWR & Ruhrverband 2006]
- PSM-Wirkstoffe mit Positivbefunden in der Stever und verschiedenen Oberflächengewässern im Stevereinzugsgebiet, 2001-2005 [Kooperation Landwirtschaft und Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Stevertalsperre 2006 u.a.].

Nach dieser Einzelgewichtung wurden alle Teilbewertungen zusammengeführt und die Substanzen zunächst nach ihrer Einstufung in den bundesweiten Datenquellen sortiert.

- Stoffe, die danach entweder in mehreren bundesweiten Studien mit „hoher Bedeutung“ oder in einer bundesweiten Studie mit „sehr hoher Bedeutung“ genannt wurden sowie Stoffe, die in mindestens zwei voneinander unabhängigen bundesweiten Datensätzen mit mittlerer Bedeutung enthalten waren, werden als „Stoffe mit sehr hoher Bedeutung für den Gewässerschutz“ eingeschätzt („Kategorie A“).
- Stoffe, die nach der bundesweiten Datenlage in mindestens einer Studie mit „hoher Bedeutung“ genannt wurden, werden als „Stoffe mit hoher Bedeutung für den Gewässerschutz“ eingestuft („Kategorie B“).

Alle anderen Stoffe, die entweder nach den bundesweiten Daten eine „mittlere Bedeutung“ aufwiesen oder nur in regionalen Datensätzen enthalten sind, wurden als „Stoffe, deren Bedeutung z. Zt. noch nicht beurteilt werden kann“ bewertet („Kategorie C bzw. D“). Diese, z. Zt. 78 Stoffe sind daher in der Übersicht gegenwärtig nicht enthalten. Die künftige Einstufung hängt von der Auswertung weiterer Studien ab, weshalb diese Zusammenstellung zunächst TZW-intern weitergeführt und fortlaufend evaluiert werden soll.

## **2 Hinweise zur Verwendung der Übersicht**

Diese Zusammenstellung der Wirkstoffe und Metaboliten erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aufgrund der unterschiedlichen Auswertungsmethoden und des unterschiedlichen Aggregierungsgrades der einzelnen herangezogenen Studien beruht die Einstufung der Stoffe nicht auf dem Ergebnis einer statistischen Auswertung. Auch ist eine Gewichtung der Aussagekraft der einzelnen Studien untereinander nicht möglich. Die Übersicht dient daher lediglich als rasche Orientierungshilfe für eine erste, grobe Einschätzung potentieller Gewässergefährdungen. Die Listung und Einstufung von Substanzen ist keine „statische Größe“, sondern kann sich nach der Auswertung weiterer Literaturstellen, Untersuchungsprogramme und künftiger Studien ändern, weshalb eine fortlaufende Evaluation dieser Übersicht erfolgen sollte.

Das Ergebnis der Auswertungen ist in den folgenden Tabellen 1 und 2 zusammengestellt und dokumentiert den Stand vom November 2007.

### 3 Stoffe mit „sehr hoher Bedeutung“ für den Gewässerschutz („PSM-Substanzen der Kategorie A“)

- Gesamt: 44
- im Grundwasser: 37
- im Oberflächenwasser: 39
- im Trinkwasser: 33

**Tabelle 1: PSM-Substanzen mit „sehr hoher Bedeutung“ für den Gewässerschutz**  
(in alphabetischer Reihenfolge)

Parameter	Befunde in <sup>1)</sup>			Quellen, bundesweit (Einstufung)	Quellen; regional (ergänzend)	Zulassungs- status <sup>2)</sup>	Metabolit von / Bemerkung
	GW	OW	TW				
1,2-Dichlorpropan	X			[1], [2]	[b]	--	kam im Stoffgemisch mit 1,3-Dichlor- propan zur Anwendung
2,4-D	X	X		[1], [2], [3]	[a], [c], [e]	zugelassen	
2,6-Dichlorbenzamid	X	X	X	[1], [2], [4]	[a], [b]	Metabolit	Dichlobenil
Ametryn		X	X	[3], [4]		nicht zugel.	
AMPA	X	X		[1], [2]	[c]	Metabolit	Glyphosat
Atrazin	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[a], [b], [c], [d], [e]	nicht zugel.	
Bentazon	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[a], [b], [c], [e]	zugelassen	
Bromacil	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[a], [e]	nicht zugel.	
Bromoxynil	X	X	X	[1], [4]	[e]	zugelassen	
Carbofuran		X	X	[1], [4]	[b], [c]	nicht zugel.	
Chloridazon	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[b], [c]	zugelassen	
Chlortoluron	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[b], [c], [d], [e]	nicht zugel.	
Cyanazin	X	X		[1], [2]		nicht zugel.	
Desethylatrazin	X	X	X	[1], [2], [4]	[a], [b], [c], [d]	Metabolit	Atrazin
Desethylterbuthylazin	X	X	X	[1], [2], [4]	[a], [b], [c], [d]	Metabolit	Terbuthylazin
Desisopropylatrazin	X	X	X	[1], [2], [4]	[a], [b], [c], [d]	Metabolit	Atrazin, Simazin
Desmetryn		X	X	[1], [4]		nicht zugel.	
Desphenyl- Chloridazon	X		X	[5]		Metabolit	Chloridazon
Dichlorprop (2,4-DP)	X	X		[1], [2], [3]	[a], [b], [c], [d], [e]	zugelassen	
Dinoterb			X	[4]		nicht zugel.	es liegen Hinweise auf eine Blindwert- Problematik beim analytischen Nachweis vor
Diuron	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[a], [b], [c], [d], [e]	zugelassen	
Ethidimuron	X	X	X	[1], [2], [4]		nicht zugel.	

Parameter	Befunde in <sup>1)</sup>			Quellen, bundesweit (Einstufung)	Quellen; regional (ergänzend)	Zulassungs- status <sup>2)</sup>	Metabolit von / Bemerkung
	GW	OW	TW				
Fenpropimorph	X		X	[1], [4]	[b]	zugelassen	
Flufenacet		X		[1]	[b], [d], [e]	zugelassen	
Glyphosat	X	X		[1]	[c], [e]	zugelassen	
Hexazinon	X	X	X	[1], [2], [4]	[a], [b], [c], [e]	nicht zugel.	
Isoproturon	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[a], [b], [c], [d], [e]	zugelassen	
Lenacil	X	X		[1], [2]	[b]	nicht zugel.	
MCPA	X	X		[1], [2], [3]	[b], [c], [e]	zugelassen	
Mecoprop (MCP)	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[b], [c], [d], [e]	zugelassen	
Metalaxyl	X	X		[1]; [2]	[a]	zugelassen	
Metazachlor	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[a], [b], [c], [e]	zugelassen	
Methabenzthiazuron	X	X	X	[1], [3], [4]	[c], [e]	nicht zugel.	
Metolachlor	X	X		[1], [2], [3]	[a], [c], [e]	zugelassen	
Metribuzin	X	X	X	[1], [4]	[b]	zugelassen	
Metsulfuron-methyl	X	X	X	[1], [4]		zugelassen	
N,N-Dimethylsulfamid	X	X	X	[6]		Metabolit	Tolyfluamid
Prochloraz		X	X	[1], [4]		zugelassen	
Prometryn	X	X	X	[1], [2], [4]		nicht zugel.	
Propazin	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[a]	nicht zugel.	
Sebuthylazin	X		X	[1], [4]		nicht zugel.	
Simazin	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[a], [b], [c], [d], [e]	nicht zugel.	
Terbutylazin	X	X	X	[1], [2], [3], [4]	[a], [b], [c], [d], [e]	zugelassen	
Terbutryn		X	X	[1], [4]	[c], [e]	nicht zugel.	

1) GW: Grundwasser, OW: Oberflächenwasser, TW: Trinkwasser

2) zugelassen = Wirkstoff ist Bestandteil aktuell zugelassener PSM (Quelle: Verzeichnis zugelassener Pflanzenschutzmittel, BVL, <http://psm.zadi.de/psm/jsp/>, Stand 29. Juni 2007); nicht zugel. = Wirkstoff ist nicht (mehr) Bestandteil aktuell zugelassener PSM; Metabolit = Abbauprodukt von PSM-Wirkstoffen

#### Quellenangaben:

- [1] [Sturm et al. 2007]: bundesweite DVGW-Umfrage, 2000-2006
- [2] [BMU (Bundesministerium für Umwelt 2004), [Klett 2006]: Grundwasser, 2001-2004
- [3] [BMU (Bundesministerium für Umwelt & UBA (Umweltbundesamt) 2006]: Oberflächenwasser, 2002-2004
- [4] [Sturm et al. 2007]: Auszüge aus Trinkwasserdatenbanken
- [5] [MLR BW 2006]: Bericht über Befunde von Desphenyl-Chloridazon
- [6] [Schmidt 2007, Schmidt & Brauch 2007]: Berichte über Befunde von N,N-Dimethylsulfamid (DMS)
- [a] [GWD-WV (Grundwasserdatenbank Wasserversorgung) 2006]: Grundwasserdaten, 2004-2006
- [b] [MLUR Schl.-Holst.(Ministerium für Landwirtschaft 2006]: Grundwasser, 2002-2005
- [c] [ARW/AWBR 2006]: Rhein, 2001-2005
- [d] [AWWR (Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr) & Ruhrverband 2006]:Ruhr, 2001-2004
- [e] [Kooperation Landwirtschaft und Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Stevertalsperre 2006] u.a: Stever und Oberflächengewässer im Stevereinzugsgebiet, 2001-2005

#### 4           **Stoffe mit „hoher Bedeutung“ für den Gewässerschutz („PSM-Substanzen der Kategorie B“)**

- Gesamt:                                       18
- im Grundwasser:                           7
- im Oberflächenwasser:                   10
- im Trinkwasser:                            7

**Tabelle 2: PSM-Substanzen mit „hoher Bedeutung“ für den Gewässerschutz**  
(in alphabetischer Reihenfolge)

Parameter	Befunde in <sup>1)</sup>			Quellen, bundesweit (Einstufung)	Quellen; regional (ergänzend)	Zulassungs- status <sup>2)</sup>	Metabolit von / Bemerkung
	GW	OW	TW				
1,2-Dichlorethan	X			[2]		Metabolit	auch LHKW
2,4,5-T		X		[1], [3]	[b], [c]	nicht zugel.	
4-CPA			X	[4]		nicht zugel.	
alpha-HCH		X		[1], [3]	[b], [d]	--	Bestandteil von techn. Lindan
Amidosulfuron			X	[4]		zugelassen	
beta-HCH		X		[3]		--	Bestandteil von techn. Lindan
Dichlobenil	X	X	X	[1], [4]		nicht zugel.	
DNOC			X	[4]		nicht zugel.	
Endosulfan b	X	X		[1]		nicht zugel.	
Ethofumesat	X	X		[1]	[b], [c]	zugelassen	
Fluazifop			X	[4]	[b]	zugelassen	
Omethoat		X		[3]		nicht zugel.	
Parathion-ethyl		X		[1], [3]	[c]	nicht zugel.	
Picolinafen	X			[2]	[b]	zugelassen	
Propoxycarbazon			X	[4]		zugelassen	
Rimsulfuron	X	X		[1]		zugelassen	
Thiazafluron			X	[4]		nicht zugel.	
Thifensulfuron-methyl	X	X		[1]		zugelassen	

- 1) GW: Grundwasser, OW: Oberflächenwasser, TW: Trinkwasser  
 2) zugelassen = Wirkstoff ist Bestandteil aktuell zugelassener PSM (Quelle: Verzeichnis zugelassener Pflanzenschutzmittel, BVL, <http://psm.zadi.de/psm/jsp/>, Stand 29. Juni 2007); nicht zugel. = Wirkstoff ist nicht (mehr) Bestandteil aktuell zugelassener PSM; Metabolit = Abbauprodukt von PSM-Wirkstoffen

Quellenangaben:

- [1] [Sturm et al. 2007]: bundesweite DVGW-Umfrage, 2000-2006  
 [2] [BMU (Bundesministerium für Umwelt 2004), [Klett 2006]: LAWA-Daten Grundwasser, 2001-2004  
 [3] [BMU (Bundesministerium für Umwelt & UBA (Umweltbundesamt) 2006]: Oberflächenwasser, 2002-2004  
 [4] [Sturm et al. 2007]: Auszüge aus Trinkwasserdatenbanken  
 [b] [MLUR Schl.-Holst. (Ministerium für Landwirtschaft 2006]: Grundwasser, 2002-2005  
 [c] [ARW/AWBR 2006]: Rhein, 2001-2005  
 [d] [AWWR (Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr) & Ruhrverband 2006]:Ruhr, 2001-2004

## 5 Literatur

- ARW/AWBR 18.05.2006: Datenbankexporte Pflanzenschutzmittel. TZW (DVGW-Technologiezentrum Wasser).
- AWWR (Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr), Ruhrverband 03.04.2006: Pflanzenschutzmittel in der Ruhr (PSM-Statistik Ruhr 2001-2004). Neitzel V: schriftliche Mitteilung .
- BMU (Bundesministerium für Umwelt NuR 2004: Daten zur Entwicklung der Grundwasserbelastung durch Pflanzenschutzmittel.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt NuR, UBA (Umweltbundesamt) 2006: Wasserwirtschaft in Deutschland. Teil 2 - Gewässergüte.
- GWD-WV (Grundwasserdatenbank Wasserversorgung) 17.10.2006: Pflanzenschutzmittel. Überschreitungen von Bestimmungsgrenze und Grenzwert in den Jahren 2004 bis 2006 (Stand 17.10.2006). Kollotzek D: schriftliche Mitteilung .
- Klett G 09.06.2006: Aktuelle Auswertung der am häufigsten gefundenen Pflanzenschutzmittelwirkstoffen bzw. deren Abbauprodukte im Grundwasser 2004. UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.): schriftliche Mitteilung .
- Kooperation Landwirtschaft und Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet der Stevertalsperre 2006: Ein Bericht über die Ergebnisse der Beratung in 2005. LWK NRW (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen) KC (Hrsg.).
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) 2003: Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit - Pflanzenschutzmittel. LAWA-Unterausschuss "Pflanzenschutzmittel im Grundwasser" (Hrsg.).
- MLR BW 12.12.2006: Landesministerien informieren über aktuelle Untersuchungsbefunde bei Grund- und Trinkwasser. Pressemitteilung 484/2006.
- MLUR Schl.-Holst. (Ministerium für Landwirtschaft UuIRS-H 2006: Online-Umweltbericht des Landes Schleswig-Holstein - Grundwasser. InfoNet-Umwelt Schleswig-Holstein .
- Schmidt CK 05.2007: Neuer Fungizid-Metabolit: N,N-Dimethylsulfamid (DMS) - Ein Problemstoff mit zwei Gesichtern. TZW (DVGW-Technologiezentrum Wasser) (Hrsg.): TZW aktuell 22, 1.
- Schmidt CK, Brauch H-J 2007: Ursachen und Charakteristika der Bildung des Nitrosamins NDMA bei der Rohwasseraufbereitung mit Ozon. Proceedings Jahrestagung der Wasserchemischen Gesellschaft, May 14-16 (2007) V18, 103-108.
- Sturm S, Kiefer J, Eichhorn E 2007: Befunde von Pflanzenschutzmitteln in Grund- und Oberflächenwässern und deren Eintragspfade. Bedeutung für die Wasserwirtschaft und das Zulassungsverfahren. DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW) Karlsruhe (Hrsg.): Pflanzenschutzmittel in Böden, Grund- und Oberflächenwasser - Vorkommen, Abbau und Zulassung. Veröffentlichungen aus dem Technologiezentrum Wasser Karlsruhe 31, 185-310.