

2016

## **EQS - Vorschlag des Oekotoxentrums für: *2-Methyl-4-chlorphenoxyessigsäure (MCPA)***

Ersterstellung:	02.03.2012 (Stand der Datensuche) 22.05.2012 (Einarbeitung des Gutachtens)
1. Aktualisierung	10.05.2016 (Stand der Datensuche) 14.02.2017 (Einarbeitung des Gutachtens)

## 1. Qualitätskriterien-Vorschläge

**CQK (AA-EQS):** 0.66 µg/L (vor Aktualisierung 1.34 µg/L)

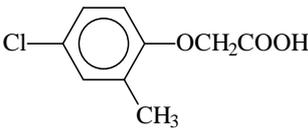
**AQK (MAC-EQS):** 6.4 µg/L (vor Aktualisierung 15.2 µg/L)

Das chronische Qualitätskriterium (CQK  $\hat{=}$  AA-EQS) und das akute Qualitätskriterium (AQK  $\hat{=}$  MAC-EQS) wurden nach dem TGD for EQS der Europäischen Kommission (EC, 2011) hergeleitet. Damit die Dossiers international vergleichbar sind, wird im Weiteren die Terminologie des TGD verwendet.

## 2. Physikochemische Parameter

In Tabelle 1 werden Identität, chemische und physikalische Parameter für 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure (MCPA) angegeben. Wo bekannt ist wird mit (exp) spezifiziert, dass es sich um experimentell erhobene Daten handelt, während es sich bei mit (est) gekennzeichneten Daten um abgeschätzte Werte handelt. Wenn keine dieser beiden Angaben hinter den Werten steht, fand sich in der zitierten Literatur keine Angabe.

**Tabelle 1:** Geforderte Angaben für MCPA nach dem TGD for EQS (EC 2011). Zusätzliche Angaben in kursiv.

Eigenschaften	Wert	Referenz
IUPAC Name	4-chloro-o-tolyoxyacetic acid	EC, 2005
Chemische Gruppe	<i>Phenoxyessigsäure</i>	<i>EC, 2005</i>
Strukturformel		EC, 2005
CAS-Nummer	94-74-6	EC, 2005
EINECS-Nummer	202-360-6	EC, 2005
Summenformel	C <sub>9</sub> H <sub>9</sub> ClO <sub>3</sub>	EC, 2005
SMILES-code	Clc1cc(c(OCC(=O)O)cc1)C	EPI, 2011
Molekulargewicht (g·mol <sup>-1</sup> )	200.6	EC, 2005
Schmelzpunkt (°C)	115.4 - 116.8. (Reinheit = 99.5%) 120 (exp)	EC, 2005 EPI, 2011
Siedepunkt (°C)	Zersetzung ab 290°C 287.4 (exp)	EC, 2005 EPI, 2011
Dampfdruck (Pa)	4 x 10 <sup>-4</sup> (32°C) 4 x 10 <sup>-3</sup> (45°C) 7.87E-04 / 25°C (exp)	EC, 2005 EPI, 2011
Henry's-Konstante (Pa·m <sup>3</sup> ·mol <sup>-1</sup> )	5.5 x 10 <sup>-5</sup> (25°C) 1.35E-04 / 25 °C (VP/WSol; exp)	EC, 2005 EPI, 2011
Wasserlöslichkeit (g·L <sup>-1</sup> )	pH1: 0.395 (25°C) pH5: 26.22 (25°C) pH7: 293.90 (25°C) pH9: 320.09 (25°C) 0.63 / 25°C (exp)	EC, 2005 EPI, 2011
pK <sub>a</sub>	3.73 (s = 0.07) (20°C) 3.73 (s = 0.00) (25°C)	EC, 2005

	3.28 / keine Temperaturangabe (exp) 3.11 / 25°C (exp)	SPARC, 2012
<i>n</i> -Octanol/Wasser Verteilungskoeffizient (log $K_{ow}$ )	pH1: 2.70 (0.001 mol/L); 2.80 (0.0001 mol/L) pH5: 0.28 (0.01 mol/L); 0.59 (0.001 mol/L) pH7: -0.81 (0.01 mol/L); -0.71 (0.001 mol/L) pH9: -1.07 (0.01 mol/L); -0.88 (0.001 mol/L) 2.52 (est) 3.25 (exp)	EC, 2005        EPI, 2011
Verteilungskoeffizient zwischen dem organischen Kohlenstoff im Boden/Sediment und Wasser (log $K_{oc}$ )	Es konnten nur log $K_{oc}$ Werte recherchiert werden: log $K_{oc}$ = 1.472 (est) (MCI Methode) log $K_{oc}$ = 2.009 (est) (Kow Methode) log $K_{oc}$ = 1.73 (exp) log $K_{oc}$ = 1.00 – 2.20 (mean value of 8 US soils: 1.87; exp)	EPI, 2011  EC, 2005
Verteilungskoeffizient zwischen Sediment/Boden und Wasser ( $K_{d\text{ susp water}}$ )	15.2 l/kg (berechnet)	Londesborough (2005)
Hydrolysestabilität in Wasser	30 Tage stabil bei pH 5, 7 und 9	EC, 2005
Photostabilität (Halbwertszeit)	25.4 Tagen bei natürlichem Sonnenlicht in steriler wässriger Lösung bei pH 5.	EC, 2005
Biologische Abbaubarkeit	Nicht leicht biologisch abbaubar	EC, 2005

### 3. Allgemeines

Anwendung: Im Nachauflauf zur Bekämpfung von jährigen und mehrjährigen breitblättrigen (auch Zweikeimblättrigen oder Dikotyledonen genannt) Unkräutern (inklusive Disteln und Ampfer) in Getreide (alleine oder als Untersaaten), Futterpflanzensaatgut, Flachs, Reis, Rebbau, Erbsen, Kartoffeln, Spargel, Wiesen, Rasen, unter Obstbäumen und an Strassenrändern, wie auch zur Bekämpfung von breitblättrigen Holzunkräutern in der Forstwirtschaft. MCPA kann auch zur Bekämpfung von Wasserunkräutern eingesetzt werden, was oft in Kombination mit anderen Herbiziden gemacht wird (Tomlin, 2006), dies ist in der Schweiz jedoch keine zulässige Anwendung.

Wirkungsweise: MCPA ist ein synthetisches Auxin, welches die Indolylessigsäure imitiert. Es handelt sich um ein selektives, systemisches "Hormon-Typ"-Herbizid. Es wird durch die Blätter oder Wurzeln der Pflanze mittels Translokation absorbiert. In der meristematischen Region konzentriert es sich auf und inhibiert das Wachstum der Pflanze. MCPA wirkt spezifisch auf dikotyle Pflanzen (zweikeimblättrige Pflanzen) und für andere Auxin-Herbizide wurde gezeigt, dass dikotyle Wasserpflanzen empfindlicher reagieren als monokotyle Wasserpflanzen. So liegt der niedrigste akute EC50 für *Myriophyllum spicatum* über 250-fach tiefer als der niedrigste EC50 für *Lemna minor* (siehe EQS-Dossiers des Ökotoxenzentrums).

Analytik: Gervais und Mitarbeiter (2008) erreichten mittels UPLC-MS eine Nachweisgrenze (LOD) von 1 ng/L und eine Bestimmungsgrenze (LOQ) von 10 ng/L.

Stabilität: MCPA ist in Wasser von pH 5, 7 und 9 während dreissig Tagen stabil (EC, 2005). Unter künstlichem Sonnenlicht baut sich MCPA schnell ab (<2 h, pH-abhängig), während die Halbwertszeit unter natürlichem Sonnenlicht mit 25,4 Tagen auf einen deutlich langsameren Abbau in der Umwelt hindeutet (EC, 2005). Dabei stellt das 2-Methyl-4-Chlorphenol (auch: 4-Chlor-*o*-Kresol; 2-MCP; PCOC; CAS: 1570-64-5) mit 11.6 % der applizierten Dosis ein relevantes Abbauprodukt dar (nach EC REGULATION (EU) No 283/2013). 2-MCP ist ebenfalls ein Abbauprodukt des Herbizids Mecoprop, für welches das Oekotoxzentrum auch EQS-Vorschläge erarbeitet hat. 2-MCP kommt auch in signifikanten Mengen (<5%) als Verunreinigung in Pflanzenschutzmitteln mit MCPA oder Mecoprop vor (ECB 2002). In der Literatur wird darauf hingewiesen, dass 2-MCP toxischer als die Muttersubstanz Mecoprop ist (Mottier *et al.* 2014). Ob dies auch auf MCPA zutrifft, soll im Folgenden durch Vergleich von Effektdaten untersucht werden (Kapitel 8).

MCPA kann als wasserlösliches Alkalimetall- oder Aminosalz vorliegen, wobei es in Wasser direkt zum Carboxylion und dem entsprechenden Kation dissoziiert. Johansson und Mitarbeiter (2006) bestimmten in statischen und semi-statischen Ansätzen unter Lichteinfluss (17:7-h hell-dunkel-Zyklus) nach 3 Tagen 102 ±4% der nominalen Konzentrationen in den Testlösungen. Bei statischen Kurzzeittests (bis 96h) sowie Tests in denen die Testsubstanz regelmässig oder kontinuierlich (semi-statisch oder Durchfluss) erneuert wurde, ist eine Nachmessung der Konzentration daher kein zwingendes Kriterium für die Validität eines Testergebnis.

Existierende EQS:

**Tabelle 2a:** Übersicht über existierende EQS-Vorschläge für MCPA aus anderen Ländern

Land/Entität	AA-EQS [µg/L]	MAC-EQS [µg/L]	Referenz
Rhein-Anliegerstaaten	1.4	15.2	IKSR, 2009
Deutschland	2	-	OGewV (2016)*
Frankreich:	0.5	13	INERIS 2013
Niederlande	1.4	15	VROM 1999
Kanada	2.6	-	CCME 1995

\* Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern (Vom 20. Juni 2016) - Anlage 6

**Tabelle 2b:** Übersicht über existierende EQS-Vorschläge für 2-MCP aus anderen Ländern

Land/Entität	AA-EQS [µg/L]	MAC-EQS [µg/L]	Referenz
--------------	---------------	----------------	----------

EEC / EU	50 (PNEC)	-	EC 2002
Niederlande	50	-	Janus und Posthumus 2002

Datenquellen: Effektdatenpunkte aus dem Bericht der *European Commission* (EC, 2005) und der US-EPA (2004) wurden als „Face Values“<sup>1</sup> ohne weiter Evaluation übernommen. Auch die Werte aus dem EC Monograph (2001) wurden als „Face Values“ übernommen. Dieser Monograph lag zwar nicht vor, wurde aber vom *Finnish Environmental Institute* durch Londesborough (2005) zitiert. Auch im Bericht von Caux und Mitarbeitern (1995) wurden eine Vielzahl von Effektdaten zitiert. Von einigen Effektdaten konnte die Originalliteratur gefunden und bewertet werden. Jedoch war ein Grossteil nicht frei im Internet verfügbar, da dieser aus dem Zulassungsverfahren für MCPA in Kanada stammt und somit vertraulich ist. Da aus dem Dokument von Caux *et al.* (1995) nicht ersichtlich war, ob sich die angegebenen Werte auf das Säureäquivalent beziehen und auch sonst einige Informationen fehlten (Testdetails), um die Validität dieser Daten zu beurteilen, wurden diese mit Klimisch 4 bewertet.

Es war nicht eindeutig auszumachen, ob Studien aus dem Bericht der Internationalen Komitees zum Schutz des Rheins (IKSR 2009) geprüft wurden. Studien aus diesem Bericht, welche zugänglich waren, wurden daher bei der Ersterstellung des vorliegenden Dossiers nach Klimisch (Klimisch et al., 1997) geprüft. Die übrigen, nicht zugänglichen Studien aus dem IKSR Bericht wurden mit Klimisch 4 eingestuft. Im IKSR-Bericht zitierte Daten aus der internen Datenbank des Deutschen Umweltbundesamts (ICS-Datenbank) waren nicht zugänglich und wurden daher ebenfalls mit Klimisch 4 bewertet. Daten aus der ICS Datenbank können zwar grundsätzlich als geprüft gelten, in Einzelfällen können bei älteren Datenblätter jedoch auch Werte übernommen worden sein, bei denen nur eine Zusammenfassung der Ergebnisse vorlag (persönliche Kommunikation mit Dieter Schudoma am 24.11.2016). Bei Endpunkten aus der ICS-Datenbank mit möglicher direkter EQS-Relevanz wurde das Umweltbundesamt konsultiert um die Validität zu bestätigen. Im Zuge der Aktualisierung wurden des Weiteren öffentlich verfügbare wissenschaftliche Studien recherchiert, welche nach 2012 publiziert wurden.

---

<sup>1</sup> „Studies that have been performed to ‘Good Laboratory Practice’ (GLP), to international (e.g. OECD) test guidelines and submitted under a regulatory regime may be taken at ‘face value’ without further review. This is because they have already been reviewed by a competent authority and there is a precedent for their acceptability. An exception to this would be if ecotoxicity studies submitted as part of a regulatory dossier have been performed in such a way that they might not be relevant to QS derivation e.g. unusual exposure regimes or very short test durations“ (EC, 2011)

Form:

Es wurden sowohl Effektdaten für die freie Säure als auch für die MCPA-Salze (Dimethylamin (DMA)-, Natrium-, und K-Salz) gesammelt und für die Herleitung der EQS verwendet, denn bei natürlichem pH von 6-9 dissoziieren sowohl die Säure als auch das Salz in Sekunden zum Acetat und somit liegen identische Verbindungen vor. Effektdaten, bei denen bekannt war, dass sie sich auf das DMA-Salz beziehen (CAS: 2039-46-5), wurden mit dem Faktor 0.817<sup>(2)</sup> verrechnet, um so den Wert als Säureäquivalent anzugeben. Studien, in welchen unklar war, ob sich die Daten auf die Säure oder auf das Salz beziehen, wurden als nicht valide gewertet.

---

<sup>2</sup> Faktor ergibt sich aus dem Verhältnis des Molekulargewichtes von MCPA (200.62 g/mol) und MCPA-DMA (245.7 g/mol).

## 4. Effektdatensammlung

MCPA zeigt ein breites Spektrum an Toxizität gegenüber verschiedenen Arten, aber auch innerhalb einer taxonomischen Gruppe. Verfügbare Effektdaten zu MCPA (Säure und Salz) sind in Tabelle 3 angegeben. Der Wert bezieht sich da wo bekannt (siehe Fusszeile) auf das Säureäquivalent.

**Tabelle 3:** Effektdatensammlung für MCPA und 2-MCP. **MCPA-Na** = MCPA Natriumsalz. **MCPA DMA** = MCPA-Dimethylamin-Salz. **FORM.** = Formulierung Ergebnis aus Test mit Salzen wurden wenn nötig auf das Säureäquivalent umgerechnet. Literaturdaten die nicht die Anforderungen nach TGD for EQS (EC, 2011) erfüllen, wurden in grau dargestellt. Sie wurden für die Ableitung der EQS (Environmental Quality Standards) nicht verwendet, sollen aber als zusätzliche Information genannt werden. Eine Bewertung der Validität<sup>3</sup> wurde nach den Klimisch- Kriterien (Klimisch *et al.*, 1997) durchgeführt, bzw. nach den CRED-Kriterien für Studien die im Zuge der EQS-Aktualisierung herangezogen wurden (Moermond *et al.* 2016). Eine Nachbewertung der vor der Aktualisierung aufgeführten Studien fand nicht statt. Die Validität der Effektdaten zu 2-MCP wurde nicht geprüft.

EFFEKTDATENSAMMLUNG											
Test-substanz	Sammel-bezeichnung	Organismus	Endpunkt	Dauer	Dimension	Parameter	Operator	Wert [µg/L]	Notiz	Validität	Referenz
<b>Akute Effektdaten limnisch</b>											
MCPA	Cyanobakterien	<i>Nodularia spumigena UAM 204</i>	Wachstum	96	h	EC50	=	491500		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Anabaena cylindrica</i>	Inhibierung der Stickstofffixierung	1	h	EC50	=	20000		3	DaSilva <i>et al.</i> , 1975
MCPA	Cyanobakterien	<i>Anabaena flos-aquae</i>	Wachstumshemmung	96	h	EC50	=	304000		3	Maule & Wright, 1984
MCPA	Cyanobakterien	<i>Anabaena flos-aquae</i>	Zelldichte	120	h	EC50	=	6700	E	4	CCME 1995, zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Cyanobakterien	<i>Anabaena flos-aquae</i>	-	-	-	EC50	=	630-6700		1	US EPA, 2004
MCPA DMA	Cyanobakterien	<i>Anabaena flos-aquae</i>	-	-	-	EC50	=	160-99000		1	US EPA, 2004
MCPA	Algen	<i>Achnanthydium minutissimum</i>	Gesundheitsstatus <sup>4</sup>	48	h	EC50	>	500		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA-Na	Algen	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	Wachstum	14	d	EC50	=	275900		3	Tscheu-Schlüter, 1976
Nicht angegeben	Algen	<i>Chlamydomonas globosa</i>	Wachstumshemmung	24	d	NOEC	=	51500		3	Kirkwood & Fletcher, 1970
Nicht angegeben	Algen	<i>Chlamydomonas globosa</i>	Wachstumshemmung	24	d	LOEC	=	515000		3	Kirkwood & Fletcher, 1970
MCPA	Algen	<i>Cymbella sp.</i>	Gesundheitsstatus <sup>4</sup>	48	h	EC50	>	500		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA-Na	Algen	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	Wachstumsrate	72	h	EC50	=	<b>489643</b>		2	Bisewska <i>et al.</i> 2012, frühere Validitäts-Bewertung des Oekotoxenzentrums übernommen (Chloridazon Dossier).
MCPA	Algen	<i>Encyonema gracilis</i>	Gesundheitsstatus <sup>2</sup>	48	h	EC50	=	119		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA	Algen	<i>Eunotia cf. incisa</i>	Gesundheitsstatus <sup>2</sup>	48	h	EC50	>	500		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA	Algen	<i>Gomphonema gracile</i>	Gesundheitsstatus <sup>2</sup>	48	h	EC50	>	500		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA	Algen	<i>Gomphonema spp</i>	Gesundheitsstatus <sup>2</sup>	48	h	EC50	=	0.3		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA	Algen	<i>Navicula cryptotenella</i>	Gesundheitsstatus <sup>2</sup>	48	h	EC50	>	500		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA DMA	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Zelldichte	120	h	EC50	=	26879	E	4	ICS-Datenbank, zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Zelldichte	120	h	EC50	=	32900	E	1	EC, 2005
MCPA	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Zelldichte	120	h	EC50	=	630	E	4	CCME, 1995 zitiert in IKSR, 2009

<sup>3</sup> Nach Moermond *et al.* (2016) wird Validität unterteilt in Verlässlichkeit (R) und Relevanz (C), wobei die zu vergebenen Klassen (R1-4 bzw. C1-4) mit denen nach Klimisch (1-4) übereinstimmen. Nicht relevante Endpunkte/Studien (C3) wurden nicht hinsichtlich ihrer Verlässlichkeit hin untersucht.

<sup>4</sup> Zu dem Endpunkt Gesundheitsstatus steht in der Publikation "The health status of each cell identified was recorded as either 'healthy' or 'unhealthy' by visual inspection of the cells as per Wood *et al.* (2014); intact cells with chloroplasts present were regarded as healthy, whereas empty, broken, misshaped cells or cells with abnormal cell contents were considered unhealthy."

EFFEKTDATENSAMMLUNG											
Test-substanz	Sammel-bezeichnung	Organismus	Endpunkt	Dauer	Dimension	Parameter	Operator	Wert [µg/L]	Notiz	Validität	Referenz
MCPA	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Wachstumsrate	120	h	EC50	=	117000	E	1	EC, 2005
MCPA DMA	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Zelldichte	120	h	EC50	=	370		3	MCPA Task Force II, 1993t, zitiert in Caux et al., 1995
MCPA	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Keine Angabe	-	-	EC50	=	630-6700		1	US EPA, 2004
MCPA DMA	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Keine Angabe	-	-	EC50	=	160-99000		1	US EPA, 2004
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Photosynthese (Trockengewicht)	22	h	NOEC	<	1400		2	Peterson et al., 1994
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Photosynthese (Trockengewicht)	22	h	NOEC	<	1400		2	Peterson et al., 1994
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Wachstumshemmung (Zellzahl)	96	h	EC50	=	18400	E	2	Caux et al., 1996
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Wachstumshemmung (Trockengewicht)	96	h	EC50	=	74141	E	2	Abdel-Hamid, 1996
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Zelldichte	120	h	EC50	=	79800	E	1	EC, 2005
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Wachstumsrate	120	h	EC50	>	39200		1	EC, 2005
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Zelldichte	120	h	EC50	=	950	E	4	MCPA Task Force , 1993o, zitiert in Caux et al., 1995, auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Wachstum	3	d	EC50	=	19000		4	ETOX, 2012
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Keine Angabe	-	-	EC50	>	392		4	Tomlin, 2006
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Keine Angabe	-	-	EC50	=	630-6700		1	US EPA, 2004
MCPA DMA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Keine Angabe	-	-	EC50	=	160-99000		1	US EPA, 2004
MCPA	Algen	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	Wachstumshemmung	20	d	EC50	=	85100	E	3	Fargasova, 1994, auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Algen	<i>Ulmaria ulna</i>	Gesundheitsstatus	48	h	EC50	>	500		R3, C2	Wood et al. 2016
MCPA	Algen	<i>Zygnema cylindricum</i>	Chlorophyll a	7	d	EC0	=	88000		3	Maule & Wright, 1984
MCPA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Wachstum	14	d	EC50	=	152	E, J	1	EC, 2005
MCPA DMA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Fronzzahl	14	d	EC50	=	68.6	A, I	2	Drottar und Krüger 1999, nicht öffentlich, bewertet vom Umweltbundesamt (DE)
MCPA DMA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Fronzzahl (Yield)	14	d	EyC50	=	64.1	A, I	2	Drottar und Krüger 1999, nicht öffentlich, bewertet vom Umweltbundesamt (DE)
MCPA DMA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Fronzzahl	14	d	EC50	=	152	E, J	4	ICS-Datenbank, zitiert in IKSR 2009
MCPA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	-	-	-	EC50	=	170	E	1	US EPA, 2004
MCPA DMA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	-	-	-	EC50	=	210	E	1	US EPA, 2004
MCPA DMA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Fronddichte	14	d	EC50	=	210		3	MCPA Task Force II, 1993u, zitiert in Caux et al., 1995
MCPA	Wasserpflanzen	<i>Lemna minor</i>	Wachstum	7	d	EC50	=	2462000	E	4	zitiert in IKSR, 2009
MCPA-Na	Wasserpflanzen	<i>Lemna minor</i>	Wachstum	7	d	EC50	=	4997		2	Bisewska et al. 2012, frühere Validitäts-Bewertung des Oekotoxizentrums übernommen (Chloridazon Dossier).
MCPA-DMA 500 g/L	Wasserpflanzen	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Biomasse-Frischgewicht (Yield)	14	d	EC50	=	90	B, Form	C3	Gonsior, G. (2014; ICS# 85952), geprüft vom Umweltbundesamt (DE) und in ICS-Datenbank
MCPA	Insekten	<i>Aedes aegypti</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	335000	E	4	Knapek & Lakota, 1974, zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Kleinkrebse	<i>Asellus aquaticus L.</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	10000		3	Pravda, 1973
MCPA	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Immobilisierung	24	h	EC50	>	100000		3	Crosby & Tucker, 1966 auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Mobility	24	h	EC50	<	100000		4	Curtis, 1974, zitiert in ETOX, 2012

EFFEKTDATENSAMMLUNG											
Test-substanz	Sammel-bezeichnung	Organismus	Endpunkt	Dauer	Dimension	Parameter	Operator	Wert [µg/L]	Notiz	Validität	Referenz
MCPA	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Immobilisierung	26	h	EC50	>	100000		3	Crosby & Tucker, 1966, auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Keine Angabe	48	h	EC50	>	190000	T	1	EC, 2005
MCPA DMA	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Immobilisierung	48	h	EC50	>	230000		4	Rhone-Poulenc, 1992d, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	172400	E	3	Fargasova, 1994, auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA DMA	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Immobilität	48	h	NOEC	=	38000		4	Rhone-Poulenc, 1992d, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Immobilität	2	d	EC50	=	3200		4	ETOX, 2012
MCPA	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Mortalität	4	d	LC50	=	11000	E	4	Knapek & Lakota, 1974, zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Kleinkrebse	<i>Daphnia pulex</i>	Mortalität	3	h	LC50	>	40000		4	Nishiuchi & Hashimoto, 1969, zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Kleinkrebse	<i>Daphnia pulex</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	10000		3	Pravda, 1973
MCPA	Kleinkrebse	<i>Daphnia sp.</i>	Mortalität	48	h	LC50	>	190000		4	Tomlin, 2006
MCPA	Kleinkrebse	<i>Moina macrocopa</i>	Mortalität	0.1	d	LC50	>	40000		4	Nishiuchi & Hashimoto, 1969, zitiert in IKSR 2008
MCPA	Kleinkrebse	<i>Paraty australiensis</i>	Muskel Ache	10	d	NOEC	>	1000	G, T	2	Davies <i>et al.</i> , 1994 auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Kleinkrebse	<i>Paraty australiensis</i>	Sterblichkeit	10	d	LC50	>	340	T	2	Davies <i>et al.</i> , 1994, auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Fisch	<i>Carassius auratus</i>	Mortalität	2	d	LC50	>	40000		4	Nishiuchi & Hashimoto, 1969, zitiert in IKSR 2008
MCPA-Na 88%	Fisch	<i>Carassius gibelio</i>	Histologie	42	h	NOEC	=	60000		3	Hattula <i>et al.</i> , 1978
MCPA	Fisch	<i>Carassius sp.</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	45000	E	4	Knapek & Lakota, 1974, zitiert in IKSR, 2009
MCPA-Na	Fisch	<i>Cyprinus carpio</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	173550		3	Tscheu-Schlüter, 1976
Nicht angegeben	Fisch	<i>Cyprinus carpio</i>	Schlüpfrate	96	h	EC50	=	66150		3	Kapur & Yadav, 1982
Nicht angegeben	Fisch	<i>Cyprinus carpio</i>	Schlüpfrate deformierter Embryos	96	h	EC50	=	68050		3	Kapur & Yadav, 1982
MCPA	Fisch	<i>Cyprinus carpio</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	59000	E	4	Knapek & Lakota, 1974, zitiert in IKSR, 2009
DMA Salz 96.3%	Fisch	<i>Cyprinus carpio</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	320000-560000		4	MCPA Task Force II, 1991m, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA	Fisch	<i>Cyprinus carpio</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	317000		4	Tomlin, 2006
Nicht angegeben	Fisch	<i>Cyprinus carpio</i>	Schlüpfrate	96	h	LC50	=	72520		3	Kapur & Yadav, 1982
DMA Salz 96.3%	Fisch	<i>Cyprinus carpio</i>	Mortalität	96	h	NOEC	=	18000		4	MCPA Task Force II, 1991m, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA	Fisch	<i>Cyprinus carpio</i>	Mortalität	2	d	LC50	>	40000		4	Nishiuchi & Hashimoto, 1969, zitiert in IKSR 2008
MCPA	Fisch	<i>Cyprinus carpio</i>	Mortalität	4	d	LC50	=	59000		4	ETOX, 2012
MCPA-Na (% unbekannt)	Fisch	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Mortalität	17	h	LC50	=	10000		3	Pravda, 1973
MCPA-Na	Fisch	<i>Galaxias maculatus</i>	Mortalität	10	d	NOEC	>	50000		2	Davies <i>et al.</i> , 1994,
MCPA-Na	Fisch	<i>Galaxias maculatus</i>	Mortalität	20	d	LC50	>	50000		2	Davies <i>et al.</i> , 1994 auch zitiert in IKSR; 2009
MCPA-Na	Fisch	<i>Galaxias maculatus</i>	Hematokrit	20	d	NOEC	=	1000		2	Davies <i>et al.</i> , 1994
MCPA-Na	Fisch	<i>Galaxias maculatus</i>	Lebervakuolisierung	20	d	NOEC	<	50000		2	Davies <i>et al.</i> , 1994
MCPA	Fisch	<i>Gambusia affinis</i>	Mortalität	24	h	LC50	>	10000		4	Ahmed, 1977, zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Fisch	<b><i>Lepomis macrochirus</i></b>	Mortalität	24	h	LC50	=	163500	E	2	Davis & Hughes, 1963, auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Fisch	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mortalität	24	h	LC50	=	164000	E	4	UNEP/IRPTC, 1990, zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Fisch	<b><i>Lepomis macrochirus</i></b>	Mortalität	48	h	LC50	=	163500		2	Davis & Hughes, 1963, auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Fisch	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mortalität	24	h	LC50	=	163500		4	Dawson <i>et al.</i> , 1976, zitiert in ETOX, 2012

EFFEKTDATENSAMMLUNG											
Test-substanz	Sammel-bezeichnung	Organismus	Endpunkt	Dauer	Dimension	Parameter	Operator	Wert [µg/L]	Notiz	Validität	Referenz
MCPA	Fisch	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	163500		4	Dawson <i>et al.</i> , 1976, zitiert in ETOX, 2012
MCPA DMA	Fisch	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mortalität	96	h	LC50	>	10000		3	Mayer & Ellersieck, 1986
MCPA	Fisch	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mortalität	96	h	LC50	>	150000		4	Tomlin, 2006
MCPA	Fisch	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mortalität	96	h	LC50	>	10000		2	Johnson & Finley, 1980, auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Fisch	<i>Leucaspius delineatus</i>	Verformung	48	h	LOEC	=	100000		3	Pravda, 1973
MCPA	Fisch	<i>Leucaspius delineatus</i>	Verformung	48	h	NOEC	=	10000		3	Pravda, 1973
MCPA-Na	Fisch	<i>Leucaspius delineatus</i>	Mortalität	42	h	LC50	=	100000		3	Pravda, 1973
MCPA-DMA	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Mortalität	24	h	LC50	=	552000		4	MCPA Task Force, 1987e, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	20000	E	4	Lysak & Marcinek, 1972, zitiert in IKSR, 2009
<b>MCPA Salz</b>	<b>Fisch</b>	<b><i>Oncorhynchus mykiss</i></b>	<b>Mortalität</b>	<b>96</b>	<b>h</b>	<b>LC50</b>	<b>=</b>	<b>50000</b>	<b>E, T</b>	<b>1</b>	<b>EC, 2005</b>
MCPA	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	232000		4	Hartley & Kidd, 1987 <sup>5</sup> , zitiert in Grande <i>et al.</i> , 1994
MCPA DMA (96.3%)	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	560-748000		4	MCPA Task Force II, 1991I, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA Salzlösung	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	50-560000		4	Tomlin, 2006
MCPA-Na <sup>3</sup>	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Mortalität	20	d	LC50	>	50000		2	Davies <i>et al.</i> , 1994
MCPA DMA (96.3%)	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Mortalität	96	h	NOEC	=	100000		4	MCPA Task Force 11, 1991I, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA-Na <sup>7</sup>	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Mortalität	20	d	NOEC	≥	50000		2	Davies <i>et al.</i> , 1994, auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Fisch	<i>Oryzias latipes</i>	Mortalität	48	h	LC50	>	40000		4	Nishiuchi & Hashimoto, 1969, zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Fisch	<i>Salmo trutta</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	300000		3	Grande <i>et al.</i> , 1994
Na Salt 88%	Fisch	<i>Salmo trutta</i>	Mortalität	24	h	LC50	=	147000		3	Hattula <i>et al.</i> , 1978
MCPA	Fisch	<i>Salmonidae</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	25000	E	4	Knapek & Lakota, 1974, zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Fisch	<i>Tinca tinca</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	45000	E	4	Knapek & Lakota, 1974, zitiert in IKSR, 2009
<b>Akute Effektdaten marin</b>											
MCPA	Algen	<i>Nitzschia sp.</i>	Photosynthese	22	h	NOEC	<	1400		2	Peterson <i>et al.</i> , 1994
MCPA	Algen	<i>Nitzschia sp.</i>	Photosynthese	22	h	NOEC	<	1400		2	Peterson <i>et al.</i> , 1994
MCPA	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	Zelldichte	120	h	EC50	=	300		4	MCPA Task Force II, 1993f, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA DMA	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	Zelldichte	120	h	EC50	=	1500		4	MCPA Task Force II, 1993f, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
<b>MCPA</b>	<b>Algen</b>	<b><i>Skeletonema costatum</i></b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>EC50</b>	<b>=</b>	<b>300</b>	<b>E</b>	<b>1</b>	<b>US EPA, 2004</b>
MCPA	Mollusken	<i>Crassostrea sp.</i>	Wachstum	4	d	EC0	=	1000	E	4	UNEP/IRPTC, 1990, zitiert in IKSR, 2009
MCPA (94.6%)	Mollusken	<i>Crassostrea virginica</i>	Keine Angabe	48	h	EC50	=	155000		4	MCPA Task Force, 1987d, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA DMA	Mollusken	<i>Crassostrea virginica</i>	Keine Angabe	48	h	EC50	=	25700		4	MCPA Task Force, 1987h, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA DMA	Mollusken	<i>Crassostrea virginica</i>	Keine Angabe	48	h	NOEC	=	20300		4	MCPA Task Force, 1987h, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA	Mollusken	<i>Crassostrea virginica</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	15620	E	4	UNEP/IRPTC, 1990, zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Mollusken	<i>Crassostrea virginica</i>	Mortalität	12	h	LC50	=	31300	E	4	UNEP/IRPTC, 1990, zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Kleinkrebse	<i>Crangon crangon</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	10000	E	4	UNEP/IRPTC, 1990, zitiert in IKSR, 2009
MCPA K Salz	Kleinkrebse	<i>Nitrocras spinipe</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	87000		3	Linden <i>et al.</i> , 1979

<sup>5</sup> Zitat im Fliesstext des Artikels vorhanden, jedoch fehlt Referenz im Literaturverzeichnis.

EFFEKTDATENSAMMLUNG											
Test-substanz	Sammel-bezeichnung	Organismus	Endpunkt	Dauer	Dimension	Parameter	Operator	Wert [µg/L]	Notiz	Validität	Referenz
MCPA	Kleinkrebse	<i>Penaeus duorarum</i>	Mortalität	24	h	LC50	=	354000		4	MCPA Task Force, 1987b, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA DMA	Kleinkrebse	<i>Penaeus duorarum</i>	Mortalität	24	h	LC50	=	468000		4	MCPA Task Force, 1987f, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA	Kleinkrebse	<i>Penaeus duorarum</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	231000		4	MCPA Task Force, 1987b, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA DMA	Kleinkrebse	<i>Penaeus duorarum</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	301000		4	MCPA Task Force, 1987f, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA K Salz	Fisch	<i>Alburnus alburnus</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	115000		3	Linden <i>et al.</i> , 1979
MCPA 94.6%	Fisch	<i>Menidia menidia</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	133000		4	MCPA Task Force, 1987c, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA 94.6%	Fisch	<i>Menidia menidia</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	220000		1	Ward, 1987, zitiert im EC Monographs, 2001, zitiert durch Londesborough, 2005
MCPA	Fisch	<i>Salmo trutta</i>	Mortalität	24	h	LC50	=	147000	E	4	UNEP/IRPTC, 1990, zitiert in IKSR, 2009
<b>Chronische und subchronische Effektdaten limnisch</b>											
MCPA	Cyanobakterien	<i>Anabaena variabilis</i> UAM 202	Chlorophyllgehalt	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Anabaena variabilis</i> UAM 202	Nitrogenase Aktivität	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Anabaena variabilis</i> UAM 202	Photosynthese	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Anabaena variabilis</i> UAM 202	Wachstum	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Nodularia spumigena</i> UAM 204	Chlorophyllgehalt	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Nodularia spumigena</i> UAM 204	Nitrogenase Aktivität	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Nodularia spumigena</i> UAM 204	Nitrogenase Aktivität	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Nodularia spumigena</i> UAM 204	Photosynthese	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Nodularia spumigena</i> UAM 204	Photosynthese	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Nodularia spumigena</i> UAM 204	Wachstum	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Nostoc punctiforme</i> UAM 205	Chlorophyllgehalt	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Nostoc punctiforme</i> UAM 205	Wachstum	96	h	NOEC	=	200000		3	Leganes & Fernandez-Valiente, 1992
MCPA	Cyanobakterien	<i>Anabaena flos-aquae</i>	Zellichte	120	h	LOEC	=	1200		1	MCPA Task Force II, 1993m, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995, auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA	Cyanobakterien	<i>Anabaena flos-aquae</i>	Zellichte	120	h	NOEC	=	470	E	4	MCPA Task Force II, 1993m, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995, auch zitiert in IKSR, 2009
MCPA DMA	Cyanobakterien	<i>Anabaena flos-aquae</i>	Wachstum	120	d	NOEC	=	<u>10300</u>	E	1	Palmer <i>et al.</i> , 1999c, zitiert im EC Monographs, 2001, zitiert durch Londesborough, 2005
MCPA	Cyanobakterien	<i>Anabaena flos-aquae</i>	Keine Angabe	-	-	NOEC	=	8,9-470		1	US EPA, 2004
MCPA DMA	Cyanobakterien	<i>Anabaena flos-aquae</i>	Keine Angabe	-	-	NOEC	=	5-10400		1	US EPA, 2004
Nicht angegeben	Algen	<i>Anacystis aeruginosa</i>	Keine Angabe	21	d	NOEC	=	2000		4	Palmer & Maloney, 1955, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA	Algen	<i>Achnanthydium minutissimum</i>	Gesundheitsstatus	48	h	EC10	>	6		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
Nicht angegeben	Algen	<i>Cylindroprenum lichenforme</i>	Keine Angabe	21	d	NOEC	=	2000		4	Palmer & Maloney, 1955, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA	Algen	<i>Cymbella sp.</i>	Gesundheitsstatus <sup>2</sup>	48	h	EC10	>	183		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA-Na	Algen	<i>Desmodesmus subspicatus</i>	Wachstumsrate	72	h	EC10	=	<u>132058</u>		2	Bisewska <i>et al.</i> 2012, frühere Bewertung des Oekotoxizentrums übernommen (Chloridazon Dossier).
MCPA-	Algen	<i>Encyonema gracilis</i>	Gesundheitsstatus <sup>2</sup>	48	h	EC10	=	0,7		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA	Algen	<i>Eunotia cf. incisa</i>	Gesundheitsstatus <sup>2</sup>	48	h	EC10	>	500		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA	Algen	<i>Gomphonema gracile</i>	Gesundheitsstatus <sup>2</sup>	48	h	EC10	>	500		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016

EFFEKTDATENSAMMLUNG											
Test-substanz	Sammel-bezeichnung	Organismus	Endpunkt	Dauer	Dimension	Parameter	Operator	Wert [µg/L]	Notiz	Validität	Referenz
MCPA	Algen	<i>Gomphonema spp</i>	Gesundheitsstatus <sup>2</sup>	48	h	EC10	<	0.001		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA	Algen	<i>Navicula cryptotenella</i>	Gesundheitsstatus <sup>2</sup>	48	h	EC10	>	500		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Zelldichte	120	h	LOEC	=	26		4	CCME, 1995, zitiert in IKS, 2009
MCPA	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Zelldichte	120	h	NOEC	=	8.6		3	MCPA Task Force II, 1993n, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995 auch zitiert in IKS, 2009
MCPA DMA	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Wachstumsrate	120	h	NOEC	=	8415	E	4	ICS-Datenbank, zitiert in IKS, 2009
<b>MCPA DMA</b>	<b>Algen</b>	<b><i>Navicula pelliculosa</i></b>	<b>Wachstum</b>	<b>120</b>	<b>d</b>	<b>NOEC</b>	<b>=</b>	<b><u>10300</u></b>	<b>E</b>	<b>1</b>	<b>Palmer <i>et al.</i>, 1999d, zitiert im EC Monographs, 2001, zitiert durch Londesborough, 2005</b>
MCPA salz	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Zelldichte	120	h	NOEC	=	22		4	MCPA Task Force II, 1993t, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Keine Angabe	-	-	NOEC	=	8.9-470		1	US EPA, 2004
MCPA DMA <sup>3</sup>	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Keine Angabe	-	-	NOEC	=	5-10400		1	US EPA, 2004
Nicht angegeben	Algen	<i>Nitzschia palea</i>	Keine Angabe	21	d	NOEC	=	2000		4	Palmer & Maloney, 1955, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Keine Angabe	-	-	NOEC	=	117000	E	4	Hanstveit, 1988, zitiert in IKS, 2008
<b>MCPA DMA</b>	<b>Algen</b>	<b><i>Raphidocelis subcapitata</i></b> <b>(<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>)</b>	<b>Wachstum</b>	<b>120</b>	<b>d</b>	<b>NOEC</b>	<b>=</b>	<b><u>10300</u></b>		<b>1</b>	<b>Palmer <i>et al.</i>, 1999a, zitiert im EC Monographs, 2001, zitiert durch Londesborough, 2005</b>
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Wachstumshemmung	96	h	LOEC	=	8900		2	Caux <i>et al.</i> , 1996
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Keine Angabe	120	h	LOEC	=	33		4	CCME, 1987, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1996
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Zelldichte	120	h	LOEC	=	26		4	MCPA Task Force , 1993o, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995, auch zitiert in IKS, 2009
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Zelldichte	120	h	NOEC	=	9		3 <sup>6</sup>	MCPA Task Force , 1993o, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995, auch zitiert in IKS, 2009
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Keine Angabe	-	-	NOEC	=	8.9-470		1	US EPA, 2004
MCPA DMA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Keine Angabe	-	-	NOEC	=	5-10400		1	US EPA, 2004
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Keine Angabe	-	-	NOEC	=	20000	E	4	Koch & Memmert, 1993, zitiert in IKS, 2009
MCPA	Algen	<i>Raphidocelis subcapitata</i> ( <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> )	Photosynthese	22	h	NOEC	<	1400	E	2	Peterson <i>et al.</i> , 1994, auch zitiert in IKS, 2009
MCPA	Algen	<i>Ulnaria ulna</i>	Gesundheitsstatus	48	h	EC10	=	0.6		R3, C2	Wood <i>et al.</i> 2016
MCPA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Wachstum	14	d	LOEC	=	260		4	MCPA Task Force II, 1993p, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995, auch zitiert in IKS, 2009
<b>MCPA</b>	<b>Wasserpflanzen</b>	<b><i>Lemna gibba</i></b>	<b>Wachstumshemmung</b>	<b>7</b>	<b>d</b>	<b>NOEC</b>	<b>=</b>	<b><u>320</u></b>	<b>E</b>	<b>1</b>	<b>Moore &amp; Hutchings, 2000, zitiert im EC Monographs, 2001, zitiert durch Londesborough, 2005</b>
<b>MCPA</b>	<b>Wasserpflanzen</b>	<b><i>Lemna gibba</i></b>	<b>Wachstumshemmung</b>	<b>14</b>	<b>d</b>	<b>NOEC</b>	<b>=</b>	<b><u>16.2</u></b>	<b>E</b>	<b>1</b>	<b>Drottar &amp; Krueger, 1999, zitiert im EC Monographs, 2001, zitiert durch Londesborough, 2005</b>
MCPA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Wachstum	14	d	NOEC	=	130	E	4	MCPA Task Force II, 1993p, zitiert in IKS, 2009
<b>MCPA DMA</b>	<b>Wasserpflanzen</b>	<b><i>Lemna gibba</i></b>	<b>Fronzzahl</b>	<b>14</b>	<b>d</b>	<b>NOEC</b>	<b>=</b>	<b><u>6.63</u></b>	<b>A, I</b>	<b>2</b>	<b>Drottar und Krüger 1999, nicht öffentlich, bewertet vom Umweltbundesamt (DE)</b>
MCPA DMA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Fronddichte	14	d	NOEC	=	24		4	MCPA Task Force II, 1993u, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995

<sup>6</sup> Dieser Wert wurde von IKS (2009) aufgrund weiterer geprüfter Algendaten als nicht valide oder plausibel eingestuft.

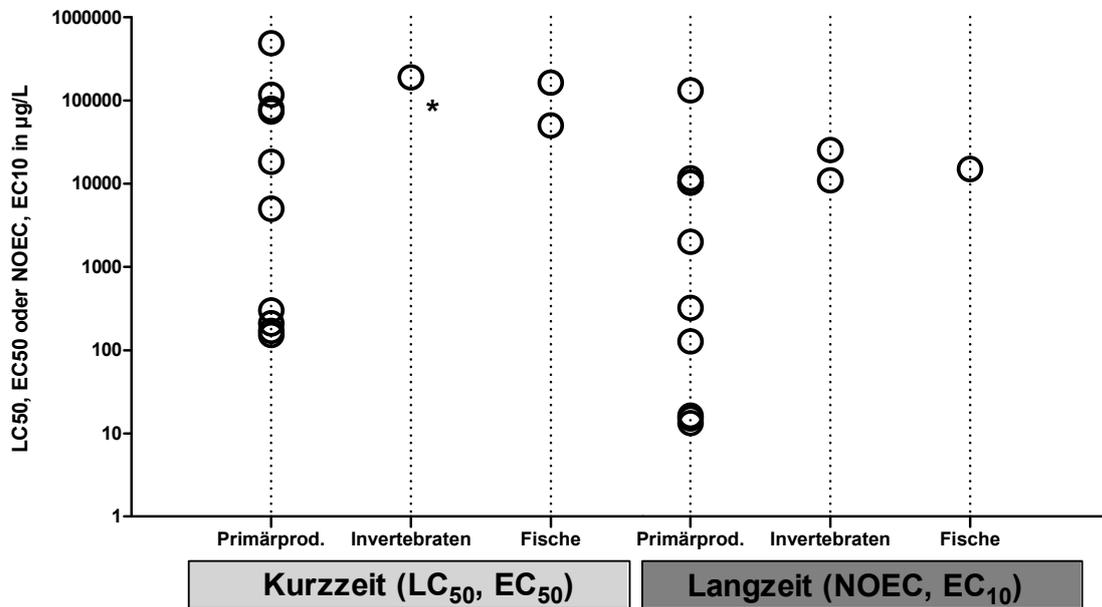
EFFEKTDATENSAMMLUNG											
Test-substanz	Sammel-bezeichnung	Organismus	Endpunkt	Dauer	Dimension	Parameter	Operator	Wert [µg/L]	Notiz	Validität	Referenz
MCPA DMA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Keine Angabe	-	-	NOEC	<	400		1	US EPA, 2004
MCPA	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Keine Angabe	-	-	NOEC	<	14		1	US EPA, 2004
<b>MCPA</b>	<b>Wasserpflanzen</b>	<b><i>Lemna minor</i></b>	<b>Wachstum</b>	<b>7</b>	<b>d</b>	<b>NOEC</b>	<b>=</b>	<b>127</b>	<b>E</b>	<b>1</b>	<b>Mattock, 1998, zitiert im EC Monographs, 2001, zitiert durch Londesborough, 2005</b>
MCPA	Wasserpflanzen	<i>Lemna minor</i>	Wachstum	7	d	NOEC	>	1400		2	Peterson et al., 1994 zitiert in IKSR, 2009
MCPA DMA	Wasserpflanzen	<i>Lemna minor</i>	Fronzzahl	7	d	NOEC	=	104	E	4	ICS-Datenbank, zitiert in IKSR, 2009
MCPA-Na	Wasserpflanzen	<i>Lemna minor</i>	Wachstum	7	d	EC10	=	740	D, S	2	Bisewska et al. 2012, frühere Bewertung des Oekotoxizitätszentrums übernommen (Chloridazon Dossier).
MCPA-DMA 500 g/L	Wasserpflanzen	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Biomasse-Frischgewicht (Yield)	14	d	NOEC	=	13.9	B, Form	C3	Gonsior, G. (2014; ICS# 85952), geprüft vom Umweltbundesamt (DE) und in ICS-Datenbank
MCPA-Na	Mollusken	<i>Lymnaea stagnalis</i>	Verformung	48	h	LOEC	=	100000		3	Pravda, 1973
MCPA-Na	Mollusken	<i>Lymnaea stagnalis</i>	Verformung	48	h	NOEC	=	10000		3	Pravda, 1973
<b>MCPA</b>	<b>Kleinkrebse</b>	<b><i>Daphnia magna</i></b>	<b>Reproduktion</b>	<b>21</b>	<b>d</b>	<b>NOEC</b>	<b>=</b>	<b>13000</b>	<b>E</b>	<b>1</b>	<b>Drott &amp; Krueger, 1997b, zitiert im EC Monographs, 2001, zitiert durch Londesborough, 2005</b>
MCPA DMA	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Reproduktion	21	d	NOEC	=	50000	E	1	EC, 2005
			<b>Geometrisches Mittel</b>	<b>21</b>	<b>d</b>	<b>NOEC</b>	<b>=</b>	<b>25495</b>			
MCPA DMA	Kleinkrebse	<i>Daphnia sp.</i>	Reproduktion	-	-	LOEC	=	22000		1	US EPA, 2004
<b>MCPA DMA</b>	<b>Kleinkrebse</b>	<b><i>Daphnia sp.</i></b>	<b>Reproduktion</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>NOEC</b>	<b>=</b>	<b>11000</b>	<b>T</b>	<b>1</b>	<b>Drott &amp; Krueger (1997), zitiert in US EPA, 2004, S. 44</b>
MCPA	Amphibien	<i>Rana temporaria</i>	Korslänge	72	h	NOEC	>	12000	B, H, S	2	Johansson et al., 2006
MCPA	Amphibien	<i>Rana temporaria</i>	Mortalität	72	h	NOEC	>	12000	B, H, S	2	Johansson et al., 2006
MCPA	Amphibien	<i>Rana temporaria</i>	Schwanzlänge	72	h	NOEC	>	12000	B, H, S	2	Johansson et al., 2006
MCPA	Amphibien	<i>Rana temporaria</i>	Trockengewicht	72	h	NOEC	>	12000	B, H, S	2	Johansson et al., 2006
MCPA	Amphibien	<i>Rana ridibunda</i>	Vitalität des Nerves	24	h	NOEC	=	560000	H	2	Papaefthimiou et al., 2004
MCPA-Na	Fisch	<i>Galaxias maculatus</i>	Muskel RNA/DNA-Ratio	10	d	NOEC	=	2000	G, H	2	Davies et al., 1994
MCPA-Na	Fisch	<i>Galaxias maculatus</i>	Leukozyt	20	d	NOEC	=	1000	G, H	2	Davies et al., 1994
MCPA-Na	Fisch	<i>Galaxias maculatus</i>	Blutwerte	20	d	NOEC	>	2000	G, H	2	Davies et al., 1994, auch zitiert in IKSR, 2009
<b>MCPA</b>	<b>Fisch</b>	<b><i>Pimephales promelas</i></b>	<b>Schlüpfrate und Wachstum</b>	<b>28</b>	<b>d</b>	<b>NOEC</b>	<b>=</b>	<b>15000</b>	<b>E, T</b>	<b>1</b>	<b>EC, 2005</b>
MCPA-Na	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Plasma Chlorid	20	d	NOEC	=	50000	B, G, H	2	Davies et al., 1994, auch zitiert in IKSR, 2009
<b>chronische und subchronische Effektdaten marin</b>											
MCPA	Algen	<i>Laminaria hyperborea</i>	Wachstum	28	d	LOEC	=	1000	E, R	4	UNEP/IRPTC, 1990, zitiert in IKSR, 2009
MCPA DMA	Algen	<i>Laminaria hyperborea</i>	Wachstum der Sporophyten	5	h	NOEC	≥	100000	D; H	2	Hopkin & Kain, 1978
MCPA DMA	Algen	<i>Laminaria hyperborea</i>	Atmung	5	h	NOEC	=	100000		2	Hopkin & Kain, 1978
MCPA	Algen	<i>Nitzschia sp.</i>	Photosynthese	22	h	NOEC	<	1400		2	Peterson et al., 1994
<b>MCPA DMA</b>	<b>Algen</b>	<b><i>Skeletonema costatum</i></b>	<b>Wachstum</b>	<b>120</b>	<b>d</b>	<b>NOEC</b>	<b>=</b>	<b>11600</b>	<b>E</b>	<b>1</b>	<b>Palmer et al., 1999b, zitiert im Addendum des EC Monographs, 2001, zitiert durch Londesborough, 2005</b>
MCPA	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	Zellichte	120	h	LOEC	=	42		4	MCPA Task Force II, 1993f, zitiert in Caux et al., 1995
MCPA DMA	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	Zellichte	120	h	LOEC	=	100		4	MCPA Task Force II, 1993s, zitiert in Caux et al., 1995
MCPA	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	Zellichte	120	h	NOEC	=	15		4	MCPA Task Force II, 1993f, zitiert in Caux et al., 1995
MCPA DMA	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	Zellichte	120	h	NOEC	=	34		4	MCPA Task Force II, 1993s, zitiert in Caux et al., 1995
MCPA DMA	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	Keine Angabe	-	-	NOEC	=	28-2400		1	US EPA, 2004

EFFEKTDATENSAMMLUNG											
Test-substanz	Sammel-bezeichnung	Organismus	Endpunkt	Dauer	Dimension	Parameter	Operator	Wert [µg/L]	Notiz	Validität	Referenz
MCPA	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	Keine Angabe	-	-	NOEC	=	15	E	1	US EPA, 2004
MCPA	Wasserpflanzen	<i>Zostera marina</i>	Wachstum (Biomasse)	72	h	LOEC	=	200		2	Nielsen & Dahllöf, 2007
MCPA	Wasserpflanzen	<i>Zostera marina</i>	Wachstum (Biomasse)	72	h	NOEC	=	20	E	2	Nielsen & Dahllöf, 2007
MCPA	Wasserpflanzen	<i>Zostera marina</i>	Wachstumsrate in Länge	72	h	NOEC	=	2000	E	2	Nielsen & Dahllöf, 2007
MCPA	Wasserpflanzen	<i>Zostera marina</i>	Wachstumsrate in Gewicht	72	h	NOEC	=	2000	E	2	Nielsen & Dahllöf, 2007
MCPA	Mollusken	<i>Lymnaea stagnalis</i>	Reproduktion	60	d	NOEC	<	10		3	Woin & Brönmark, 1992
EFFEKTDATENSAMMLUNG: 2-MCP											
Akute Effektdaten limnisch											
2-MCP	Algen	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	Biomasse	72	h	EC50	=	15000			BASF 1994, zitiert in ECB 2002
2-MCP	Algen	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	Biomasse	96	h	EC50	=	8200			BASF 1994, zitiert in ECB 2002
2-MCP	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Biomasse	72	h	EC50	=	93000			PPDB, zugriff: 2016
2-MCP	Mollusken	<i>Crassostrea gigas</i>	Abnormale Larvenentwicklung zur D-Form	36	h	EC50	=	10810			Mottier et al. 2014
2-MCP	Mollusken	<i>Crassostrea gigas</i>	Abnormale Metamorphose der pediveliger Larven	24	h	EC50	=	7199			Mottier et al. 2014
2-MCP	Krebstiere	<i>Daphnia magna</i>	Mortalität	24	h	LC50	=	1900			LeBlanc, G.A., 1980, US-EPA Database
2-MCP	Krebstiere	<i>Daphnia magna</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	290			LeBlanc, G.A., 1980, US-EPA Database
2-MCP	Krebstiere	<i>Daphnia magna</i>	Mortalität	48	h	NOEC	=	28			LeBlanc, G.A., 1980, US-EPA Database
2-MCP	Krebstiere	<i>Daphnia magna</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	1000			BASF, zitiert in ECB 2002
2-MCP	Krebstiere	<i>Daphnia magna</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	630			VKI 1983, zitiert in ECB 2002
2-MCP	Krebstiere	<i>Daphnia magna</i>	Mortalität	48	h	LC50	=	>560 & <1800			PCOC Task Force 1997, zitiert in ECB 2002
2-MCP	Fische	<i>Danio rerio</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	3000-6000			VKI 1983, zitiert in ECB 2002
2-MCP	Fische	<i>Danio rerio</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	>3200 & <4200			BUA 1994, zitiert in ECB 2002
2-MCP	Fische	<i>Lepomis macrochirus</i>	Multiple effects reported as one result	9	h	kA	=	5000			Applegate et al. 1957
2-MCP	Fische	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mortalität	24	h	LC50	=	3800			Buccafusco et al. 1981
2-MCP	Fische	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	2300			Buccafusco et al. 1981
2-MCP	Fische	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Multiple effects reported as one result	3	h	kA	=	5000			Applegate et al. 1957
2-MCP	Fische	<i>Oryzias latipes</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	6300			MITI 1992, zitiert in ECB 2002
2-MCP	Fische	<i>Petromyzon marinus</i>	Multiple effects reported as one result	6	h	kA	=	5000			Applegate et al. 1957
2-MCP	Fische	<i>Poecilia reticulata</i>	Mortalität	24	h	LC50	=	1450			Benoit-Guyod et al. 1984
2-MCP	Fische	<i>Salmo trutta</i>	Mortalität	24	h	LC50	=	2120			Hattula et al. 1979
2-MCP	Fische	<i>Salmo trutta</i>	Histologie	21-28	d	LC50	=	1000			Hattula et al. 1979
Chronische und subchronische Effektdaten - limnisch											
2-MCP	Algen	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	Biomasse	72	h	EC10	=	970			BASF 1994, zitiert in ECB 2002
2-MCP	Algen	<i>Scenedesmus subspicatus</i>	Biomasse	96	h	EC10	=	890			BASF 1994, zitiert in ECB 2002
2-MCP	Krebstiere	<i>Daphnia magna</i> (<24h)	Reproduktion	21	d	NOEC	=	550			PCOC Task Force 1997, zitiert in ECB 2002
2-MCP	Mollusken	<i>Crassostrea gigas</i>	Abnormale Larvenentwicklung zur D-Form	36	h	EC10	=	8873			Mottier et al. 2014
2-MCP	Mollusken	<i>Crassostrea gigas</i>	Abnormale Metamorphose der pediveliger Larven	24	h	EC10	=	5603			Mottier et al. 2014
2-MCP	Fische	<i>Salmo trutta</i>	Histologie	21-28	d	NOEC	=	500			Hattula et al. 1979

## Notizen

- A** Gemessene Konzentration
- A1** Begleitende chemische Analytik hat stattgefunden. Aus der Quelle ist aber nicht ersichtlich ob nominale oder gemessene Konzentration angegeben wurde.
- B** Nominale Konzentration. Nachmessung hat stattgefunden und gemessene Konzentration zu Testende lag zwischen 80-120% der nominalen Konzentration
- C** Nominale Konzentration. Nachmessung hat stattgefunden und gemessene Konzentration lag jenseits 80-120% der nominalen Konzentration
- D** Nominale Konzentration ohne begleitende chemische Analytik.
- E** In der Quelle ist nicht angegeben, ob sich um die nominale oder tatsächliche Konzentration handelt
- 
- G** Populations-Relevanz des Endpunktes ist nicht ohne weiteres belegt. Wert daher nicht EQS-relevant und in grau dargestellt.
- H:** Expositionsdauer ist zu kurz/lang für ein relevantes chronisches bzw. akutes Qualitätskriterium.
- I:** Studie war bei Ersterstellung zitiert als „ICS-Datenbank, zitiert in IKSR, 2009“. Auf Nachfrage beim Umweltbundesamt (DE) wurde die Studie erneut bewertet. Dabei stellten sich geringe Wiederfindungsraten heraus und die Effektkonzentrationen wurden daher neu berechnet (siehe dazu Appendix C). Als Autoren können nun „Drottar und Krüger 1999“ angegeben werden. Die Validität der Studie ist auf Klimisch 2 reduziert worden, da die Wachstumsrate und Verdopplungszeit der Kontrollen die Validitätskriterien minimal unterschreiten.
- J:** Die EC50 Werte für *Lemna gibba* von 152 µg/L bezogen auf Frondzahl (ICS-Datenbank, zitiert in IKSR 2009) und Wachstum (EC, 2005) beziehen sich vermutlich alle auf dieselbe Studie „Drottar und Krüger 1999“ und sind daher in grau dargestellt. Die Effektkonzentrationen wurden neu berechnet (siehe Notiz I und Appendix C).
- R** Semi-statisch
- S** Statisch
- T** Durchfluss

## 5. Graphische Darstellung der Toxizitätsdaten



**Abbildung 1:** Valide Kurzzeit- und Langzeit-Effektdata von MCPA für aquatische Organismen. In der Kategorie Primärproduzenten sind Effektdata zu Cyanobakterien, Algen und Wasserpflanzen zusammengefasst. Bei dem mit Asterisk gekennzeichneten Wert handelt es sich um einen nicht exakten „grösser als“ Wert. Die Standardabweichung der logarithmierten EC<sub>50</sub>-Werte ist >1.3.

In der graphischen Darstellung der Toxizitätsdaten ist ersichtlich, dass Vertreter der taxonomische Gruppe der Primärproduzenten im allgemeinen empfindlicher auf das Herbizid MCPA reagieren als Invertebraten und Fische. Dies ist durch den Wirkmechanismus (siehe Allgemeines: Wirkungsweise), der auf Pflanzen ausgerichtet ist, erklärbar. Dennoch ist kein Vertreter der vermutlich sensitivsten Gruppe innerhalb der Pflanzen, der Dikotyledonen (breit- bzw. zweikeimblättrige Pflanzen), vertreten. Dies mag auch ein Grund für die breite Streuung der Daten für Primärproduzenten über mehrere Grössenordnungen sein.

Ein sinnvoller statistischer Vergleich der validen limnischen und marinen Kurz- und Langzeitdaten ist nicht möglich, da im akuten Datensatz lediglich eine marine Spezies mit einem validen Wert vertreten ist und im chronischen Datensatz lediglich Daten zweier mariner Arten vorliegen. Die vorliegenden Daten geben aber auch keinen Hinweis auf Sensitivitätsunterschiede zwischen marinen und limnischen Arten. Nach TGD for EQS (EC, 2011) werden daher alle vorliegenden Daten zur EQS-Herleitung herangezogen<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> „The presumption that for organic compounds saltwater and freshwater data may be pooled must be tested, except where a lack of data makes a statistical analysis unworkable. In those cases where there are too few data (either freshwater or saltwater) to perform a meaningful statistical comparison and there are no further indications (spread of the data, read-across, expert judgment) of a difference in sensitivity between freshwater vs. saltwater organisms, the data sets may be combined for QS derivation.“

## 6. Zusammenstellung der kritischen Toxizitätswerte für MCPA.

Im Folgenden werden die kritischen Toxizitätswerte der Effektdatensammlung zusammengefasst. Um chronische und akute Qualitätsziele herzuleiten, kann die AF-Methode auf der Datenbasis von akuten und chronischen Toxizitätsdaten verwendet werden. Dabei wird mit dem tiefsten chronischen Datenpunkt ein AA-EQS (Annual-Average-Environmental-Quality-Standard) und mit dem tiefsten akuten Datenpunkt ein MAC-EQS (Maximal-Acceptable-Concentration - Environmental-Quality-Standard) abgeleitet.

## 7. Chronische Toxizität

### 7.1.1. AA-EQS Herleitung mit AF-Methode

**Tabelle 4:** Übersicht zu den kritischen Toxizitätswerten für Wasserorganismen aus längerfristigen Untersuchungen für MCPA.

Gruppe	Spezies	Wert	Konz. in µg/L	Literatur
<b>Basisdatensatz</b>				
Primärproduzenten	<i>Lemna gibba</i>	NOEC	6.63	Drottar und Krüger 1999, nicht öffentlich, bewertet vom Umweltbundesamt (DE)
Krebstiere	<i>Daphnia sp.</i>	NOEC	11000	US EPA, 2004
Fische	<i>Pimephales promelas</i>	NOEC	15000	EC, 2005

Es liegen NOEC-Werte für Vertreter der drei trophischen Ebenen der Primärproduzenten, Krebstiere und Fische vor. Gemäss TGD for EQS (EC, 2011) könnte damit ein Sicherheitsfaktor (AF) von 10 für die Ableitung des AA-EQS gewählt werden. Allerdings gilt dies nur, wenn im Datensatz auch ein Vertreter einer der empfindlichsten taxonomischen Gruppen enthalten ist. Für andere Auxin Herbizide (z.B. 2,4-D<sup>8</sup>, und Dicamba) konnte gezeigt werden, dass dikotyle Wasserpflanzen die empfindlichsten Arten repräsentieren (siehe EQS-Dossiers des Ökotoxizentrums für diese Substanzen). Im vorliegenden Dossier für MCPA weist *Lemna gibba* zwar den tiefsten belastbaren NOEC im vorliegenden Datensatz auf, repräsentiert aber eine monokotyle Wasserpflanze. Dennoch deutet ein Test mit der dikotylen Wasserpflanze *Myriophyllum spicatum*, bei dem eine MCPA-DMA Formulierung verwendet wurde, nicht auf eine höhere Empfindlichkeit dikotyler Wasserpflanze im Vergleich zu *Lemna* hin (Gonsior 2014, ICS# 85952). Effektdaten aus Formulierungen können zwar nicht direkt zur EQS-Herleitung verwendet werden, können aber zur Unterstützung bei der Wahl des AF herangezogen werden. Aufgrund der genannten Ergebnisse wird ein AF von 10 gewählt. Der NOEC von 6.63 µg/L (bezogen auf MCPA-Säure) für *Lemna gibba* stammt aus der ICS-Datenbank des Deutschen Umweltbundesamtes und wurde auf Nachfrage als valide (mit Einschränkung) bestätigt (persönliche Kommunikation mit Herrn Bilgin Karaoglan, 24.11.2016). Als Autoren wurden Drottar und Krüger (1999) angegeben. Aus dieser Studie stammt der zuvor

<sup>8</sup> Der niedrigste chronische Endpunkt für 2,4-D liegt für die dikotyle Wasserpflanze *Myriophyllum sibiricum* vor, welcher mehr als 160-Fach unter dem tiefsten chronischen Wert einer Primärproduzenten-Art liegt, welche nicht zu den dikotylen Pflanzen gehört (die Alge *Raphidocelis subcapitata*)

angegebene NOEC von 13.2 µg/L, welcher aus dem IKSR-Bericht und in der ICS-Datenbank stammt. Die Studie wurde seitens Umweltbundesamt erneut bewertet. Dabei stellten sich geringe Wiederfindungsraten heraus und die Effektkonzentrationen wurden daher neu berechnet (siehe dazu Appendix C). Der etwas niedrigere NOEC von 6.63 µg/L ersetzt den zuvor angegebenen NOEC von 13.2 µg/L. Daraus ergibt sich folgender Vorschlag für ein Langzeit-Qualitätskriterium für MCPA:

$$\text{AA-EQS} = 6.63 \mu\text{g/L} / 10 \approx \mathbf{0.66 \mu\text{g/L}}$$

### 7.1.2. AA-EQS Herleitung mit der SSD-Methode

Es sind zu wenige valide Effektdaten vorhanden um ein AA-EQS mittels SSD gemäss TGD for EQS abzuleiten. Aufgrund des spezifischen Wirkmechanismus, wäre eine SSD für Primärproduzenten zu erstellen. Hierfür liegen aber nur 6 anstatt der geforderten 10 Datenpunkte vor.

### 7.1.3. AA-EQS aus Mikro-/Mesokosmosstudien

Es sind keine Mikro- oder Mesokosmosstudien mit MCPA vorhanden.

#### 7.1.1. AA-EQS Schlussfolgerung

Es ist lediglich eine AA-EQS-Herleitung mittels AF-Methode möglich. Es wird daher ein **AA-EQS<sub>AF</sub>** von **0.26 µg/L** vorgeschlagen.

## 8. Akute Toxizität

### 8.1.1. MAC-EQS Herleitung mit AF-Methode

**Tabelle 5:** Übersicht der kritischen akuten Toxizitätswerte für Wasserorganismen für MCPA.

Gruppe	Spezies	Wert	Konz. in µg/L	Literatur
<b>Basisdatensatz</b>				
Primärproduzenten	<i>Lemna gibba</i>	EC50	64.1	Drottar und Krüger 1999, nicht öffentlich, bewertet vom Umweltbundesamt (DE)
Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	EC50	>190000	EC, 2005
Fische	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	LC50	50000	EC, 2005

**Tabelle 6:** Gefährlichkeitsklassierung anhand der niedrigsten gemessenen EC50-Werte (UN 2015).

Risikoklasse	niedrigster EC50-Wert	erreichter Wert
nicht eingestuft	>100 mg/L	
3 (schädlich)	>10 mg/L; <100mg/L	
2 (giftig)	<10 mg/L; >1mg/L	
1 (sehr giftig)	< 1mg/L	x

Es liegen valide EC50-Werte für die Organismengruppen der Primärproduzenten, Kleinkrebse und Fische vor. Der Wert für *Daphnia magna* ist jedoch kein exakter EC50, sondern ein „grösser als“ Wert, der aber ausreichend belegt, dass Krebstiere nicht zu der sensitivsten taxonomischen Gruppe gehören. Wenn drei valide EC50-Kurzzeittestergebnisse von Vertretern der drei trophischen Ebenen (Fische, Krebstiere, Primärproduzenten) vorhanden sind, kann ein Assessmentfaktor von 100 mit dem EC50-Wert der sensitivsten Art verrechnet werden. Der AF kann gemäss TGD for EQS (EC, 2011) auf 10 erniedrigt werden, wenn entweder die Standardabweichung der logarithmierten EC50-Werte <0.5 ist (hier > 1.3), oder der Wirkmechanismus bekannt ist und ein repräsentativer Vertreter einer der empfindlichsten taxonomischen Gruppen im Effektdatensatz enthalten ist. Es liegen nur verlässliche und relevante Effektdaten für die einkeimblättrige (monokotyledone) Wasserlinse *Lemna gibba* vor. Die Daten aus einem Test mit der dikotylen Wasserpflanze *Myriophyllum spicatum*, bei dem eine MCPA-DMA Formulierung verwendet wurde, weisen allerdings nicht auf eine höhere Empfindlichkeit dikotylen Wasserpflanze gegenüber MCPA hin (Gonsior 2014; ICS# 85952). Daher wird ein AF von 10 vorgeschlagen. Das niedrigste akute Effektdatum stammt aus der Studie von Drottar und Krüger (1999), welche, wie zuvor erwähnt, vom Umweltbundesamt (DE) bewertet und neu berechnet wurde. Die neuen Werte ersetzen den zuvor niedrigsten Wert von 152 µg/L aus dieser Studie. Es ergibt sich somit folgendes Kurzzeit-Qualitätskriterium:

$$\text{MAC-EQS} = 64.1 \mu\text{g/L} / 10 \approx 6.4 \mu\text{g/L}$$

### 8.1.1. MAC-EQS Herleitung mit SSD-Methode

Es sind zu wenige valide Effektdaten vorhanden um ein MAC-EQS mittels SSD gemäss TGD for EQS abzuleiten.

### 8.1.2. MAC-EQS aus Mikro-/Mesokosmosstudien

Es sind keine Mikro- oder Mesokosmosstudien mit MCPA vorhanden von denen sich ein MAC-EQS direkt ableiten liesse.

### 8.1.3. AA-EQS Schlussfolgerung

Es ist lediglich eine MAC-EQS-Herleitung mittels AF-Methode möglich. Daher wird der **MAC-EQS<sub>AF</sub> = 1.5 µg/L** vorgeschlagen.

## 9. Bewertung des Bioakkumulationspotentials und der sekundären Intoxikation

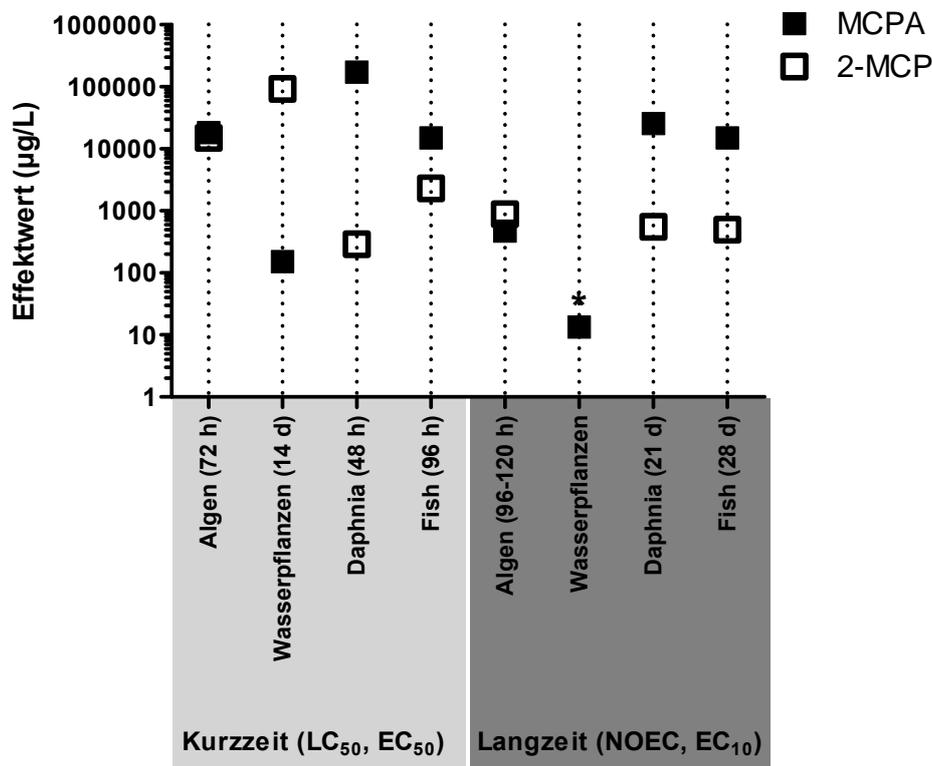
Nach dem TGD for EQS (EC, 2011) soll zur Abschätzung des Risikos einer sekundären Intoxikation zunächst das Bioakkumulationspotential einer Substanz bestimmt werden. Dabei liefert ein gemessener Biomagnifikationsfaktor (BMF) von  $>1$  oder ein Biokonzentrationsfaktor (BCF)  $>100$  einen Hinweis auf ein Bioakkumulationspotential. Liegen keine verlässlichen BMF oder BCF Daten vor, kann stattdessen der  $\log K_{OW}$  zur Abschätzung verwendet werden, welcher ab einem Wert von  $>3$  auf ein Bioakkumulationspotential hinweist.

Die Europäische Kommission (EC, 2005) gibt keinen BCF an, da die  $\log K_{OW}$  zwischen  $-1.07$  bis  $2.8$  (von pH 1 bis 9) liegen, und somit alle unter 3 liegen. MCPA besitzt eine  $pK_s$  von 3.73 und liegt somit bei umweltrelevanten pH Bereichen natürlicher Gewässern (im Normalfall zwischen 6 und 8) überwiegend geladen vor und die  $\log K_{OW}$  Werte in diesem Bereich sind sogar im negativen Bereich (Tabelle 1). Hattula *et al.* (1978) bestimmten Konzentrationen zwischen 3 bis 4 mg MCPA /kg in Gewebe von Forellen (*Salmo trutta*) nach 28-tägiger Exposition bei 10 und 30 mg MCPA/L unter semi-statischen Bedingungen. Es handelt sich höchstwahrscheinlich um Werte bezogen auf den ganzen Fisch, auch wenn dies aus der Publikation nicht klar ersichtlich ist. Die Konzentrationen würden einem BCF von 0.1 entsprechen, was das vermutete geringe Bioakkumulationspotential unterstützt. In Anbetracht der BCF und  $\log K_{OW}$  Werte, ist eine Bioakkumulationsabschätzung nicht relevant und das Risiko einer sekundären Intoxikation gering.

## 10. Schutz der aquatischen Organismen

Der akute und chronische Effektdatensatz von MCPA umfasst alle 3 trophischen Ebenen. Primärproduzenten stellen dabei die empfindlichste Gruppe dar. Insgesamt ist eine grosse Spannbreite der Toxizität innerhalb der verschiedenen taxonomischen Gruppen, aber auch innerhalb der Gruppe der Primärproduzenten, auszumachen (siehe Abb. 1). Höhere Pflanzen scheinen empfindlicher zu sein als Algen. Anders als bei den anderen sogenannten Auxin-Herbiziden (2,4-D und Dicamba) scheinen Zweikeimblättrige Wasserpflanzen allerdings nicht empfindlicher als einkeimblättrige Pflanzen. Daher wurden keine erhöhten Sicherheitsfaktoren zur Herleitung der EQS verwendet.

Ein relevantes Abbauprodukt von MCPA ist 2-MCP (siehe Kapitel 3). Um zu überprüfen, ob die für MCPA vorgeschlagenen Qualitätskriterien auch protektiv genug für 2-MCP ist, welches mit einer Menge von ca. 10 % der MCPA-Menge auftritt, wurden Effektdaten zu beiden Substanzen verglichen (Abbildung 3). Dabei wurde versucht den wenigen für 2-MCP vorliegenden Effektdaten (nicht hinsichtlich ihrer Validität überprüft) vergleichbare Daten für MCPA gegenüberzustellen, bezüglich Testorganismus, Expositionsdauer und Endpunkt. Der Vergleich zeigt, dass die Toxizität beider Stoffe gegenüber Algen (hier wurden nur Grünalgen verglichen) ähnlich ist. Im Falle der Fisch-Toxizität scheint 2-MCP allerdings um einen Faktor 6-30 toxischer auf Fische zu wirken als MCPA. Bei *Daphnia magna* ist 2-MCP sogar 46-600 Fach toxischer als MCPA. Allerdings ist MCPA akut über 600 Fach toxischer auf die Wasserpflanze *Lemna*. Für einen Vergleich der chronischen Toxizität auf Wasserpflanzen fehlen Effektdaten zu 2-MCP. Aufgrund der momentan vorliegenden Daten sollten der für MCPA vorgeschlagene **AA-EQS** von **0.66 µg/L** und der **MAC-EQS** von **6.4 µg/L** einen ausreichenden Schutz für aquatische Organismen unterschiedlicher trophischer Ebenen bieten.



**Abbildung 3:** Vergleich einiger Kurzzeit- und Langzeit Effektdaten zu MCPA und 2-MCP. Das Asterisk \* zeigt an, dass für 2-MCP keine Effektdaten für *Lemna* oder einer anderen Wasserpflanze aus Langzeituntersuchungen vorliegt.

Zusätzlich steht noch ein Effektdatensatz für Esterformulierungen und MCPA-Thioethyl zur Verfügung (Siehe Appendix I). Da diese in der Schweiz jedoch weder als Pflanzenschutzmittel (BLW, 2012) noch als Biozid<sup>9</sup> (EC, 2012) zugelassen sind, wurden diese Daten nicht zur Ableitung der EQS herangezogen. Sollten Esterformulierungen oder MCPA-Thioethyl in Zukunft zugelassen werden, muss die Gefahr dieser Stoffe auf aquatische Organismen erneut bewertet werden, da eine höhere Toxizität und Bioakkumulation zu erwarten wäre.

## 11. Änderungen gegenüber der Version vom 22.05.2012

Es konnten nur wenige neuere Effektdaten recherchiert werden, wovon nur die Effektdaten aus Bisewska *et al.* (2012) als valide bewertet wurden. Da diese aber nicht niedriger als die schon im Datensatz vorhandenen Toxizitätsdaten waren, hatten sie keinen Einfluss auf die EQSs. Allerdings wurden Schlüsselstudie vom Umweltbundesamt (DE) erneut bewertet und die Effektdaten wurden daraufhin neu berechnet. Da vom Umweltbundesamt ebenfalls geprüfte Effektdaten aus einem *Myriophyllum* Test übermittelt wurden, konnten auf erhöhte Sicherheitsfaktoren verzichtet werden. Insgesamt verringerte sich

<sup>9</sup> Die Schweiz hält sich bei der Biozidzulassung an die European Commission

der AA-EQS-Vorschlag von 1.34 µg/L auf 0.66 µg/L, und der MAC-EQS-Vorschlag von 15.2 µg/L auf 6.4 µg/L.

Im Zuge der Aktualisierung wurden Effektdaten zu 2-MCP, einem Abbauprodukt von MCPA und Mecoprop in einem separaten Tabellen-Abschnitt hinzugefügt. Ein Vergleich der verfügbaren Effektdaten zeigt, dass 2-MCP zwar toxischer auf Fische und Invertebraten wirkt, aber weniger toxisch auf Pflanzen. Durch die vorgeschlagen EQS-Werte sollten den aquatischen Organismen unterschiedlicher trophischer Ebenen ausreichend Schutz vor 2-MCP geboten werden.

## 12. Literatur

- Abdel-Hamid M.I. (1996) Development and application of a simple procedure for toxicity testing using immobilized algae. In Water Science and Technology, Nyholm N, Neergard Jacobsen B (eds) Vol. 33. pp 129-138. Proceedings of the 1995 2nd IAWQ International Specialized Conference on Hazard Assessment and Control of Environmental Contaminants in Water. Lyngby, Den.
- Ahmed W. (1977) The effectiveness of predators of rice field mosquitoes in relation to pesticide use in rice culture. Ph.D. Thesis, University of California, Davis, CA:56 p.; Dissert. Abstr. Int. B 379:430B. [Zitiert in IKSR, 2009].
- Alexander H., Gersich F. and Mayes M. (1985) Acute toxicity of four phenoxy herbicides to aquatic organisms. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 35(1): 314-321
- Applegate V C, Howell J H, Hall A, Smith M A (1957): Toxicity of 4,346 chemicals to larval lampreys and fishes. US Fish and Wildlife Service.
- Benoit-Guyod J, Andre C, Clavel K (1984): Chlorophénols: dégradation et toxicité. Journal français d'hydrologie 15, 249-263.
- Bisewska J, Sarnowska E I, Tukaj Z H (2012): Phytotoxicity and antioxidative enzymes of green microalga (*Desmodesmus subspicatus*) and duckweed (*Lemna minor*) exposed to herbicides MCPA, chloridazon and their mixtures. Journal of Environmental Science and Health - Part B Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes 47, 814-822.
- BLW (2012) Das schweizerische Bundesamt für Landwirtschaft. Pflanzenschutzmittelverzeichnis (Stand: 02.03.2012): <http://www.blw.admin.ch/psm/wirkstoffe/index.html?lang=de&item=4>.
- Buccafusco R, Ells S, LeBlanc G (1981): Acute toxicity of priority pollutants to bluegill (*Lepomis macrochirus*). Bulletin of environmental contamination and toxicology 26, 446-452.
- Caux P.Y., Kent R., Bergeron V., Fan G. and Macdonald D. (1995) Environmental fate and effects of MCPA: A Canadian perspective. Critical reviews in environmental science and technology 25(4): 313-376.
- Caux P.Y., Ménard L. and Kent R.A. (1996) Comparative study of the effects of MCPA, butylate, atrazine, and cyanazine on *Selenastrum capricornutum*. Environmental Pollution 92(2): 219-225.
- CCME (1987) Canadian Water Quality Guidelines. Prepared by the Task Force on Water Quality Guidelines of the Canadian Council of Resource and Environment Ministers. Ottawa, Ontario. [Zitiert in Caux *et al.*, 1995].
- CCME (1995): Canadian water quality guidelines: Updates (March 1995), Appendix XVIII - Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) - Guidelines Division, Eco-Health Branch, Ecosystem Sciences and Evaluation Directorate, Environment Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0E7
- Crosby D.G. and Tucker R.K. (1966) Toxicity of aquatic herbicides to *Daphnia magna*. Science 154(3746): 289-291
- Curtis E.H.T. (1974) The influence of temperature and methyl mercury chloride concentration on the direct uptake of Methyl Mercury Chloride from water in bluegill sunfish (*Lepomis macrochirus*). Ph.D. Thesis, Northwestern University, Evanston, IL:188 p.; Diss. Abstr. Int. B 35(6):2788 (1974); Proc. 36th Ann. Meeting Am. Soc. Limnol. Oceanogr., A732411. [Zitiert in ETOX, 2011].
- DaSilva E.J., Henriksson L.E. and Henriksson E. (1975) Effect of pesticides on blue-green algae and nitrogen-fixation. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 3(2): 193-204
- Davies P.E., Cook L.S.J. and Goenarso D. (1994) Sublethal responses to pesticides of several species of Australian freshwater fish and crustaceans and rainbow trout. Environmental Toxicology and Chemistry 13(8): 1341-1354
- Davis J.T. and Hughes J.S. (1963) Further observations on the toxicity of commercial herbicides to bluegill sunfish. Proc. South. Weed Conf. 16:337-340 Used Ref 612. [Zitiert in IKSR, 2009].
- Dawson G.W., Jennings A.L., Drozdowski D. and Rider E. (1976) The acute toxicity of 47 industrial chemicals to fresh and saltwater fishes. Journal of hazardous materials 1(4): 303-318. [Zitiert in ETOX, 2012].

- Drottar K. and Krueger H. (1997b) Zitiert im EC Monograph, 2001. Dieser wurde zitiert von Londesborough, 2005 des Finish Environment Institute.
- Drottar K.R. and Krueger H.O. (1999) Zitiert im EC Monograph, 2001. Dieser wurde zitiert von Londesborough, 2005 des Finish Environment Institute.
- EC (2002) European Union Risk Assessment Report: 4-chloro-o-cresol CAS No: 1570-64-5 , EINECS No: 216-381-3; Office for Official Publications of the European Communities, 2002.
- EC (2005) Review report for the active substance MCPA, Finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 15 April 2005 in view of the inclusion of MCPA in Annex I of Directive 91/414/EEC. Brussels: European Commission (EC) Directorate-General Health & Consumer Protection (GD SANCO, seit 2014 GD SANTE)
- EC (2011) Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document No. 27. Technical guidance for deriving environmental quality standards. Technical report 2011-055. European Communities (EC).
- EC (2012) Biocides: Substances included in Annex I or IA to Directive 98/8/EC: [http://ec.europa.eu/environment/biocides/annexi\\_and\\_ia.htm](http://ec.europa.eu/environment/biocides/annexi_and_ia.htm). [Letzte Abfrage 29.02.2012].
- EC Monograph (2001) Monograph on MCPA Prepared in the Context of the Inclusion of Active Substances in Annex I of the Council Directive 91/414/EEC. Draft 2001, Addendum to Monograph 2002 and Report on MCPA from ECCO 127 17.9.2002 including list of endpoints. Rapporteur Member State: Italy.
- ECB (2002): Risk-Assessment Report Vol.11, 2002 for: 4-chloro-o-cresol (pcoc), CAS-No. 1570-64-5, EINECS-No. 216-381-3. Publication: EUR 19757 EN. Rapporteur to the European Chemicals Bureau (ECB): Danish Environmental Protection Agency.
- EPI (2011) Version 4.10 .The EPI (Estimation Programs Interface) Suite™ . A Windows®-based suite of physical/chemical property and environmental fate estimation programs developed by the EPA's Office of Pollution Prevention Toxics and Syracuse Research Corporation (SRC).
- ETOX (2012) Information System Ecotoxicology and Environmental Quality Targets. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. (Letzte Abfrage 18.04.2012).
- Fargasova A. (1994) Comparative study of plant growth hormone (herbicide) toxicity in various biological subjects. Ecotoxicology and Environmental Safety 29(3): 359-364
- Gervais G., Brosillon S., Laplanche A. and Helen C. (2008) Ultra-pressure liquid chromatography-electrospray tandem mass spectrometry for multiresidue determination of pesticides in water. Journal of Chromatography A 1202(2): 163-172
- Grande M., Andersen S. and Berge D. (1994) Effects of pesticides on fish. Experimental and field studies. Norwegian Journal of Agricultural Sciences. Supplement No. 13: 195-209. ISSN 0802-1600.
- Hanstveit A.O. (1988) Effects of U 46 M-Fluid on growth of the algae *Selenastrum capricornutum*., TPH Report No: R 88/421 (Angaben: Industieverband Agrar e.V., Frankfurt). [Zitiert in IKSR, 2009].
- Hattula M L, Reunanen H, Wasenius V-M, Krees R, Arstila A U (1979): Toxicity of 4-chloro-o-cresol to fish. Light microscopy and chemical analysis of the tissue. Bulletin of environmental contamination and toxicology 22, 508-511.
- Hattula M.L., Reunanen H. and Arstila A.U. (1978) The toxicity of MCPA to fish. Light and electron microscopy and the chemical analysis of the tissue. Bulletin of environmental contamination and toxicology 19(1): 465-470
- Hopkin R. and Kain J.M. (1978) The effects of some pollutants on the survival, growth and respiration of *Laminaria hyperborea*. Estuarine and Coastal Marine Science 7(6): 531-553
- ICS-Datenbank, Informationssystem Chemikaliensicherheit (ICS). Interne Datenbank des Deutschen Umweltbundesamts, Stand 2004, Berlin, Germany.

- IKSR (2009) Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR). Ableitung von Umweltqualitätsnormen für die Rhein-relevanten Stoffe. Stoffdatenblatt MCPA aus den Bericht Nr. 164.
- INERIS (2013): VALEUR GUIDE ENVIRONNEMENTALE MCPA– n° CAS : 94-74-6, L'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS).
- Janus und Posthumus (2002) Environmental Risk Limits for 2-propanol, formaldehyde and 4-chloromethylphenols - updated proposals. RIVM report 601501015/2002
- Johansson M., Piha H., Kylin H. and Merilä J. (2006) Toxicity of six pesticides to common frog (*Rana temporaria*) tadpoles. *Environmental Toxicology and Chemistry* 25(12): 3164-3170
- Johnson W.W. and Finley M.T. (1980) Handbook of acute toxicity of chemicals to fish and aquatic invertebrates. Summaries of toxicity tests conducted at Columbia National Fisheries Research Laboratory, 1965-78. United States Fish and Wildlife Service Resource Publication(137)
- Kapur K. and Yadav N.K. (1982) The effect of some herbicides on the hatching of eggs in common carp, *Cyprinus carpio* var. communis. *Acta Hydrobiologica* 24(1): 87-92
- Kirkwood R. and Fletcher W. (1970) Factors influencing the herbicidal efficiency of MCPA and MCPB in three species of micro-algae. *Weed Research* 10(1): 3-10. [Zitiert in Caux *et al.*, 1995].
- Klimisch H J, Andreae M, Tillmann U (1997) A systematic approach for evaluating the quality of experimental toxicological and ecotoxicological data. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 25(1):1-5.
- Knapek R. and Lakota S. (1974) Einige Biotests zur Untersuchung der Toxischen Wirkung von Pestiziden im Wasser. *Biological Testing to Determine Toxic Effects of Pesticides. Tagungsber. Akad. Landwirtschaftswiss. D.D.R.* 126:105-109 GER ENG-ABS; Pestab: 0175 1977 Author Communication Used. [Zitiert in IKSR, 2009].
- Koch and Memmert (1993) Toxicity of herbicide Marks M to *Pseudokirchneriella subcapitata*. AH Marks, Report No. RCC 409050 (Angaben: Industrieverband Agrar e.V., Frankfurt). [Zitiert in IKSR, 2009].
- Leganes F. and Fernandez-Valiente E. (1992) Effects of phenoxy acetic herbicides on growth, photosynthesis, and nitrogenase activity in cyanobacteria from rice fields. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 22(1): 130-134
- Linden E., Bengtsson B.E., Svanberg O. and Sundstrom G. (1979) The acute toxicity of 78 chemicals and pesticide formulations against two brackish water organisms, the bleak (*Alburnus alburnus*) and the harpacticoid (*Nitocra spinipes*). *Chemosphere* 8(11-12): 843-851
- Londesborough S. (2005) Proposal for Environmental Water Quality Standards in Finland. Finish Environment Institute, Helsinki. PDF: <http://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CFwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ymparisto.fi%2Fdownload.asp%3Fcontentid%3D38477&ei=gn27T8u-FoiF-bwkoXSCg&usg=AFQjCNFTOILkPae2Ps5zkDXctpQo8II7fw>.
- Lysak A. and Marcinek J. (1972) Multiple toxic effect of simultaneous action of some chemical substances on fish. *RocznNauk RolnSerH* 94(3): 53-63
- Mabury S., Cox J. and Crosby D. (1996) Environmental fate of rice pesticides in California. *Reviews of environmental contamination and toxicology* 147: 71-118
- Mattock S.D. (1998) Zitiert im EC Monograph, 2001. Dieser wurde zitiert von Londesborough, 2005 des Finish Environment Institute.
- Maule A. and Wright S. (1984) Herbicide effects on the population growth of some green algae and cyanobacteria. *Journal of Applied Microbiology* 57(2): 369-379
- Mayer F.L. and Ellersieck M.R. (1986) Manual of acute toxicity : Interpretation and data base for 410 chemicals and 66 species of freshwater animals. Resource Publication 160. Washington, DC: US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service.
- MCPA Task Force (1987-89) 1987a-j, 1988a+b und 1989 Zusammengefasst zu einer Referenz. Industry Task Force on MCPA Research Data. Für genauere Angaben siehe Appendix B [Zitiert in Caux *et al.*, 1995].

- MCPA Task Force II (1990-1993) 1990a-d, 1991a-m und 1993a-z+aa wurden zusammengefasst. Industry Task Force II on MCPA Research Data. Für genauere Angaben siehe Appendix B [Zitiert in Caux *et al.*, 1995].
- Moermond C T A, Kase R, Korkaric M, Ågerstrand M (2016): CRED: Criteria for reporting and evaluating ecotoxicity data. *Environmental Toxicology and Chemistry* 35, 1297-1309.
- Moore K.W. and Hutchings M.J. (2000) Zitiert im EC Monograph, 2001. Dieser wurde zitiert von Londesborough, 2005 des Finish Environment Institute.
- Mottier A, Kientz-Bouchart V, Dubreule C, Serpentini A, Lebel J M, Costil K (2014): Effects of acute exposures to mecoprop, mecoprop-p and their biodegradation product (2-MCP) on the larval stages of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*. *Aquatic Toxicology* 146, 165-175.
- Nielsen L.W. and Dahllöf I. (2007) Direct and indirect effects of the herbicides Glyphosate, Bentazone and MCPA on eelgrass (*Zostera marina*). *Aquatic Toxicology* 82(1): 47-54
- Nishiuchi Y. and Hashimoto Y. (1969) Toxicity of Pesticide Ingredients to Some Fresh Water Organisms. *Botyu-Kagaku Sci. Pest Control* 321:5-11 JPN ENG ABS. Author Communication Used [Zitiert in IKS, 2009].
- Palmer S.J., Kendall T.Z. and Kreuger H.O. (1999a) Zitiert im Addendum des EC Monograph, 2001. Dieser wurde zitiert von Londesborough, 2005 des Finish Environment Institute.
- Palmer S.J., Kendall T.Z. and Kreuger H.O. (1999b) Zitiert im Addendum des EC Monograph, 2001. Dieser wurde zitiert von Londesborough, 2005 des Finish Environment Institute.
- Palmer S.J., Kendall T.Z. and Kreuger H.O. (1999c) Zitiert im Addendum des EC Monograph, 2001. Dieser wurde zitiert von Londesborough, 2005 des Finish Environment Institute.
- Palmer S.J., Kendall T.Z. and Kreuger H.O. (1999d) Zitiert im Addendum des EC Monograph, 2001. Dieser wurde zitiert von Londesborough, 2005 des Finish Environment Institute.
- Papaefthimiou C., de Guadalupe Cabral M., Mixailidou C., Viegas C.A., Sá-Correia I. and Theophilidis G. (2004) Comparison of two screening bioassays, based on the frog sciatic nerve and yeast cells, for the assessment of herbicide toxicity. *Environmental Toxicology and Chemistry* 23(5): 1211-1218
- Peterson H.G., Boutin C., Martin P.A., Freemark K.E., Ruecker N.J. and Moody M.J. (1994) Aquatic phyto-toxicity of 23 pesticides applied at Expected Environmental Concentrations. *Aquatic Toxicology* 28(3-4): 275-292
- PPDB (2016) Pesticides Properties DataBase. University of Hertfordshire, England, UK  
<https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/> (letzter Zugriff 2016)
- Pravda O. (1973) Über den Einfluss der Herbizide auf einige Süßwassertiere. *Hydrobiologia* 42(1): 97-142
- Rhone-Poulenc (1992) Referenz 1992a-g zusammengefasst. Rhone-Poulenc AG, Research Triangle Park, NC. Genauere Angaben zu den Referenzen im Appendix B.[Auch zitiert in Caux *et al* 1995].
- SPARC (2012) Sparc V4.6 online calculator.  
<http://archemcalc.com/sparc/test/login.cfm?CFID=243817&CFTOKEN=98054986>
- Tomlin C.D.S. (2006) The Pesticide Manual, British Crop Production Council (BCPC), 14th Edition.
- Tscheu-Schlüter M. (1976) Zur akuten Toxizität von Herbiziden gegenüber ausgewählten Wasserorganismen Teil 2: Triazinherbizide und Amitrol. *Acta Hydrochimica et Hydrobiologica* 4(2): 153-170
- UN (2015): Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS), 6th revised edition ed. United Nations, New York.
- UNEP/IRPTC (1990) International Register of Potentially Toxic Chemicals - COPYRIGHT 1990 UNEP - United Nations Environment Programme/ International Register of Potentially Toxic, Palais des Nations, CH-1211 Genf 10. [Zitiert in IKS, 2009].
- US EPA (2004) United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA) Reregistration Eligibility Decision (RED) for MCPA (2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid) List A Case 0017. WASHINGTON, D.C.

VROM (1999): Setting integrated environmental quality standards for substances in The Netherlands - Environmental quality standards for soil, water & air. Ministrie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), Nederlande. In: Bruijn, J. de, Crommentuijn, T., van Leeuwen, K., van de Plassche E. (1999). Environmental Risk limits in The Netherlands. National Institute of Public Health and Envir

Ward T.J. (1987) Zitiert im EC Monograph, 2001. Dieser wurde zitiert von Londesborough, 2005 des Finish Environment Institute.

Wood R J, Mitrovic S M, Lim R P, Kefford B J (2016): How benthic diatoms within natural communities respond to eight common herbicides with different modes of action. Science of the Total Environment 557-558, 636-643.

Woin P. and Brönmark C. (1992) Effect of DDT and MCPA (4-chloro-2-methylphenoxyacetic acid) on reproduction of the pond snail, *Lymnaea stagnalis* L. Bulletin of environmental contamination and toxicology 48(1): 7-13

# Appendix A

Tabelle A 1: Akute, subchronische und chronische Effektdaten für MCPA Ester. Es fand keine Validitätsprüfung der Daten statt.

EFFEKTDATENSAMMLUNG										
Testsubstan/Fo rmulierung	Samme- bezeichnung	Organismus	Effekt	Dauer	Endpunkt	Operator	Wert	Einheit	Validität	Autor
<b>Akute Effektdaten limnisch</b>										
Isooctylester	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Mortalität	24 h	NOEC	>	3	µg/L		(Alexander <i>et al.</i> , 1985)
MCPA-Thioethyl	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>		48 h	EC50	=	580	µg/L		EC, 2005
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Anabaena flos-aquae</i>	Zelldichte	120 h	EC50	=	2000	µg/L		MCPA Task Force II, 1993y, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Anabaena flos-aquae</i>	-	-	EC50	=	170-1300	µg/L		US EPA, 2004
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Zelldichte	120 h	EC50	=	1200	µg/L		MCPA Task Force II, 1993z, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	-	-	EC50	=	170-1300	µg/L		US EPA, 2004
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	-	-	EC50	=	170-1300	µg/L		US EPA, 2004
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	-	-	EC50	=	5.6	µg/L		US EPA, 2004
2-Ethylhexylester	Fisch	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mortalität	96 h	LC50	=	3160-4640	µg/L		Rhone-Poulneq, 1992b, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
Isooctylester	Fisch	<i>Gambusia affinis</i>	Mortalität	24 h	NOEC	>	3	µg/L		Alexander <i>et al.</i> , 1985
Isooctylester	Fisch	<i>Lepomis macrochirus</i>	Mortalität	24 h	NOEC	>	3	µg/L		Alexander <i>et al.</i> , 1985
MCPA-Thioethyl	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Mortalität	96 h	LC50	=	300	µg/L		EC, 2005
MCPA-Thioethyl	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Mortalität	96 h	LC50	=	750	µg/L		EC, 2005
2EH ester	Fisch	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Mortalität	96 h	LC50	=	3600	µg/L		Rhone-Poulneq, 1992c Zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>	Immobilisierung	48 h	EC50	=	280	µg/L		Rhone-Poulneq, 1992e, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Frondichte	14 d	EC50	=	130	µg/L		MCPA Task Force II, 1993aa, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	-	-	EC50	=	20	µg/L		US EPA, 2004
MCPA-Thioethyl	Algen	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Biomasse	72 h	EC50	=	920	µg/L		EC, 2005
MCPA-Thioethyl	Algen	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Wachstumsrate	72 h	EC50	>	2300	µg/L		EC, 2005
2-Ethylhexylester (93,3%)	Algen	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	-	5 d	EC50	=	250	µg/L		Rhone-Poulneq, 1992g, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
<b>Chronischer und subchronische Effektdaten limnisch</b>										
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Anabaena flos-aquae</i>	Zelldichte	120 h	NOEC	=	5.3	µg/L		MCPA Task Force II, 1993y, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Anabaena flos-aquae</i>	Zelldichte	120 h	LOEC	=	17	µg/L		MCPA Task Force II, 1993y, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Zelldichte	120 h	NOEC	=	30	µg/L		MCPA Task Force II, 1993z, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	Zelldichte	120 h	LOEC	=	77	µg/L		MCPA Task Force II, 1993z, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	-	-	NOEC	=	1.5	µg/L		US EPA, 2004
2-Ethylhexylester	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Frondichte	14 d	NOEC	=	6.5	µg/L		MCPA Task Force II, 1993aa, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	Frondichte	14 d	LOEC	=	2.4	µg/L		MCPA Task Force II, 1993aa, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Anabaena flos-aquae</i>	-	-	NOEC	=	3.5-21	µg/L		US EPA, 2004
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Navicula pelliculosa</i>	-	-	NOEC	=	3.5-21	µg/L		US EPA, 2004
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	-	-	NOEC	=	3.5-21	µg/L		US EPA, 2004
2-Ethylhexylester	Wasserpflanzen	<i>Lemna gibba</i>	-	-	NOEC	=	4	µg/L		US EPA, 2004
2-Ethylhexylester (93,3%)	Algen	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	-	5 d	NOEC	=	32	µg/L		Rhone-Poulneq, 1992g, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester (93,3%)	Algen	<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	-	5 d	LOEC	=	59	µg/L		Rhone-Poulneq, 1992g, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
MCPA-Thioethyl	Fisch	<i>Salmo gairneri</i>		28 d	NOEC	=	200	µg/L		EC, 2005
MCPA-Thioethyl	Kleinkrebse	<i>Daphnia magna</i>		21 d	NOEC	=	9	µg/L		EC, 2005
<b>Akute Effektdaten marin</b>										
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	Zelldichte	120 h	EC50	=	85	µg/L		MCPA Task Force II, 1993f, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Fisch	<i>Cyprinodon variegatus</i>	Mortalität	96 h	NOEC	=	4100	µg/L		MCPA Task Force II, 1993v, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995

2-Ethylhexylester	Fisch	<i>Cyprinodon variegatus</i>	Mortalität	96	h	LC50	>	4100	µg/L	MCPA Task Force II, 1993v, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Kleinkrebse	<i>Mysidopsis bahia</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	200	µg/L	MCPA Task Force II, 1993x, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Kleinkrebse	<i>Mysidopsis bahia</i>	Mortalität	96	h	NOEC	=	40	µg/L	MCPA Task Force II, 1993x, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
Butoxyethylester	Fisch	<i>Alburnus alburnus</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	1150	µg/L	Linden <i>et al.</i> , 1979
Butoxyethylester	Kleinkrebse	<i>Nitrocras spinipe</i>	Mortalität	96	h	LC50	=	4300	µg/L	Linden <i>et al.</i> , 1979
MCPA 94.6%	Fisch	<i>Menidia menidia</i>	Mortalität	24	h	LC50	>	232000	µg/L	MCPA Task Force, 1987c, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
Techn. Octyl ester (60.5%)	Kleinkrebse	<i>Penaeus duorarum</i>	-	96	h	-	>	550	µg/L	MCPA Task Force, 1987j, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
<b>Chronische und suchronische Effektdaten marin</b>										
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	Zelldichte	120	h	NOEC	=	29	µg/L	MCPA Task Force II, 1993f, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Algen	<i>Skeletonema costatum</i>	Zelldichte	120	h	LOEC	=	17	µg/L	MCPA Task Force II, 1993f, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995
2-Ethylhexylester	Kleinkrebse	<i>Mysidopsis bahia</i>	Mortalität	96	h	NOEC	=	40	µg/L	MCPA Task Force II, 1993x, zitiert in Caux <i>et al.</i> , 1995

## Appendix B

MCPA Task Force, MCPA: Sediment/Water Partitioning, Industry Task Force on MCPA. Research Data, Hazleton Laboratories America, Madison, WI, 1987a.

MCPA Task Force, Static Acute Toxicity of MCPA (2-Methyl-4-Chlorophenoxyacetic Acid), to the Pink Shrimp, *Penaeus duorarum*, Industry Task Force on MCP A Research Data, ERCO Laboratory, MA, 1987b.

MCPA Task Force, Static Acute Toxicity of MCPA (2-Methyl-4-Chlorophenoxyacetic Acid), to the Atlantic Silverside, *Menidia menidia*, Industry Task Force on MCPA Research Data, ERCO Laboratory, MA, 1987c.

MCPA Task Force, Static Acute Toxicity of MCPA (2-Methyl-4-Chlorophenoxyacetic Acid), to Embryos and Larvae of the Eastern Oyster, *Crassostrea virginica*, Industry Task Force on MCPA Research Data, ERCO Laboratory, MA, 1987d.

MCPA Task Force, Static Acute Toxicity of Technical MCPA Dimethylamine Salt (2-Methyl- 4-Chlorophenoxyacetic Acid, Dimethylamine Salt) to the Rainbow Trout, *Salmo gairdneri*, Industry Task Force on MCPA Research Data, ERCO Laboratory, MA, 1987e.

MCPA Task Force, Static Acute Toxicity of Technical MCPA Dimethylamine Salt (2-Methyl- 4-Chlorophenoxyacetic Acid, Dimethylamine Salt) to the Pink Shrimp, *Penaeus duorarum*, Industry Task Force on MCPA Research Data, ERCO Laboratory, MA, 1987f.

MCPA Task Force, Static Acute Toxicity of Technical MCPA Dimethylamine Salt (2-Methyl- 4-Chlorophenoxyacetic Acid, Dimethylamine Salt), to the Tidewater Silverside *Menidia beryllina*, Industry Task Force on MCPA Research Data, Enseco Inc., MA, 1987g.

MCPA Task Force, Static Acute Toxicity of Technical MCPA Dimethylamine Salt (2-Methyl- 4-Chlorophenoxyacetic Acid, Dimethylamine Salt), to Embryos and Larvae of the Eastern Oyster, *Crassostrea virginica*, Industry Task Force on MCPA Research Data, Enseco Inc., MA, 1987h.

MCPA Task Force, Static Acute Toxicity of Technical MCPA Octyl Ester (2-Methyl-4- Chlorophenoxyacetic Acid, Octyl Ester), to the Atlantic Silverside, *Menidia menidia*, Industry Task Force on MCPA Research Data, Enseco Inc., MA, 1987j.

MCPA Task Force, Photodegradation of MCPA on Soil, Industry Task Force on MCPA Research Data, Hazleton Laboratories America, Madison, WI, 1988a.

MCPA Task Force, Vapor Pressure of MCPA and Two MCPA Esters, Industry Task Force on MCPA Research Data, Dow Chemical Company, MI, 1988b.

MCPA Task Force, Summary. Toxicological Assessment of the Technical Active Ingredient MCPA, Industry Task Force on MCPA Research Data, Department of Toxicology, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen/Rhein, Germany, 1989.

MCPA Task Force II, Three-Month Dietary Administration- Rats, MCPA Acid Technical, Final Report, Industry Task Force 11 on MCP A Research Data, Dow Chemical Company, MI, 1990a.

MCPA Task Force 11, 13-Week Dietary/Oral Administration- Dogs, MCPA, Final Report, submitted 1968, Industry Task Force II on MCPA Research Data, Hazleton Laboratories America, Madison, WI, 1990b.

MCPA Task Force II, 13-Week Dietary/Oral Administration- Dogs, MCPA, Final Report, submitted 1970, Industry Task Force II on MCP A Research Data, Hazleton Laboratories America, Madison, WI, 1990c.

MCPA Task Force 11, Effect of MCPA on Pregnancy of the Mouse, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Huntingdon Research Centre, England, 1990d.

MCPA Task Force II, Determination of the Volatility of MCPA Ester from Soil Under Laboratory Conditions, Project #M&B 269(1988), Industry Task Force II on MCPA Research Data, 1991 a.

MCPA Task Force II, Determination of the Mobility of Soil-Aged Residues by Soil Column Leaching Test for 14 C-MCPA Acid, Project #M8815, MCPA Task Force 11 on MCPA \_Research Data, Agrolinz Agrarchemikalien, Germany, 1991b.

MCPA Task Force 11, Aerobic and Aerobic/Anaerobic Soil Metabolism of 14C-MCPA, Project #HLA 6237-107, Industry Task Force II on MCPA Research Data, Hazleton Laboratories America, Madison, WI, 1991c.

MCPA Task Force 11, Environmental Assessment of Auxin Herbicides, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Akzo Research, 1991a.

MCPA Task Force II, Anaerobic Aquatic Metabolism of MCPA, Project #HLA 6015-325, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Hazleton Laboratories America, Madison, WI, 1991e.

MCPA Task Force II, LX/43-04 (MCP ESTER)-Field Dissipation-Terrestrial on Small Grains in California, Study #HLC 6237-118C, Industry Task Force II on MCPA Research Data, Hazleton Laboratories America, Madison, WI, 1991f.

MCPA Task Force 11, LX143-04 (MCP ESTER)-Field Dissipation-Terrestrial on Bareground in Montana, Study #HLC 6237-118D, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Hazleton Laboratories America, Madison, WI, 1991g.

MCPA Task Force II, MCPA-Dimethylamine Salt-Field Dissipation-Terrestrial on Pasture Grass in Donaldsville, GA, Study #HLC 6237-1188, Industry Task Force II on MCPA Research Data, Hazleton Laboratories America, Madison, WI, 1991h.

MCPA Task Force 11, MCPA-Na Salt Formulation-Field Dissipation-Terrestrial on Small Grains in Washington, Study #HLC 6237-118A, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Hazleton Laboratories America, Madison, WI, 1991 i.

MCPA Task Force 11, MCPA Irrigated Crop Study, Rosa, Louisiana, Project WRLA 1653-86- 43-01-06C-01 (1987), Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Landis Associates, 1991j.

MCPA Task Force 11, MCPA Irrigated Crop Study, Madera, California, Project #86032, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Landis Associates, 1991 k.

MCPA Task Force 11, MCPA (as DMA Salt)-96-Hour Acute Toxicity Study (LC50) in the Rainbow Trout (Flow Through), Project #019585, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, RCC Notox B.V., The Netherlands, 1991l.

MCPA Task Force 11, MCPA (as DMA Salt)-96-Hour Acute Toxicity Study (LC50) in the Carp (Static, Project #018191, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, RCC Notox B.V., The Netherlands, 1991m.

MCPA Task Force 11, Study of the Prenatal Toxicity of MCPA-Acid in Rabbits after Oral Administration (Gavage), Industry Task Force 11 on MCPA Research Data. Research Triangle Park, NC, 1993a.

MCPA Task Force 11, Study of the Prenatal Toxicity of the MCPA-Acid in Rats After Oral Administration (Gavage), Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Research Triangle Park, NC, 1993b.

MCPA Task Force 11, Hydrolysis of 14 C-MCPA-2-EHE to Acid in a Soil/Water System, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Research Triangle Park, NC, 1993c.

MCPA Task Force 11, Hydrolysis of 14 C-MCPA-2-EHE in Buffered Aqueous Solutions, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Research Triangle Park, NC, 1993d.

MCPA Task Force 11, Hydrolysis of 14 C-MCPA Buffered Aqueous Solutions, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Research Triangle Park, NC, 1993e.

MCPA Task Force 11, Sorption/Desorption of 14 C-MCPA Acid on Soils by the Batch Equilibrium Method, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Research Triangle Park, NC, 1993f.

MCPA Task Force 11, Special Study: Dissociation of MCPA DMAS in Water, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Research Triangle Park, NC, 1993g.

MCPA Task Force 11, Tier II: The Effects of MCPA DMAS on Nontarget Plants: Seed Germination/Seedling Emergence, Research Triangle Park, NC, 1993h.

MCPA Task Force 11, Tier 2 Seed Germination/Seedling Emergence Nontarget Phytotoxicity Study Using MCPA 2-EHE, Research Triangle Park, NC, 1993i.

MCPA Task Force 11, Tier 2 Vegetative Vigor Nontarget Phytotoxicity Study Using MCPA 2-EHE, Research Triangle Park, NC, 1993j.

MCPA Task Force 11, Tier II: The Effects of MCPA DMAS on Nontarget Plants: *Vegetative Vigor*, Research Triangle Park, NC, 1993k.

MCPA Task Force 11, MCPA Acid: Toxicity to the Marine Diatom, *Skeletonema costatum*, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springbom Laboratories, Wareham, MA, 1993l.

MCPA Task Force II, MCPA Acid: Toxicity to the Freshwater Alga, *Anabaena flos-aquae*, Industry Task Force II on MCPA Research Data, Springbom Laboratories, Wareham, MA, 1993m.

MCPA Task Force II, MCPA Acid: Toxicity to the Freshwater Diatom *Navicula pelliculosa*, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springbom Laboratories, Wareham, MA, 1993n.

MCPA Task Force 11, MCPA Acid: Toxicity to the Freshwater Green Alga *Selenastrum capricornutum*, Industry Task Force II on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993o.

MCPA Task Force 11, MCPA Acid: Toxicity to Duckweed, *Lemna gibba*, Industry Task Force II on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993p.

MCPA Task Force 11, MCPA DMA Salt-Acute Toxicity to Sheepshead Minnow (*Cyprinodon variegatus*) Under Flow-Through Conditions, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993q.

MCPA Task Force 11, MCPA Acid: Toxicity to the Freshwater Blue-Green Alga, *Anabaena flos-aquae*, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993r.

MCPA Task Force 11, MCPA DMA Salt: Toxicity to the Marine Diatom *Skeletonema costatum*, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993s.

MCPA Task Force 11, MCPA DMA Salt: Toxicity to the Freshwater Diatom, *Navicula pelliculosa*, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993t. .

MCPA Task Force 11, MCPA- DMA Salt: Toxicity Duckweed, *Lemna gibba*, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993u.

MCPA Task Force II, MCPA 2EH Ester-Acute Toxicity to Sheepshead Minnow (*Cyprinodon variegatus*) Under Flow-Through Conditions, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993v.

MCPA Task Force 11, MCPA 2EH Ester: Toxicity to the Marine Diatom *Skeletonema costatum*, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993w.

MCPA Task Force 11, MCPA 2EH- Acute Toxicity to Mysid Shrimp (*Mysidopsis bahia*) Under Flow-Through Conditions, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993x.

MCPA Task Force 11, MCPA 2EH Ester: Toxicity to Freshwater Blue-Green Alga *Anabaena flos-aquae*, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993y.

MCPA Task Force 11, MCPA 2EH Ester: Toxicity to the Freshwater Diatom, *Navicula pelliculosa*, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993z.

MCPA Task Force 11, MCPA 2EH Ester: Toxicity to Duckweed, *Lemna gibba*, Industry Task Force 11 on MCPA Research Data, Springborn Laboratories, Wareham, MA, 1993aa.

Rhone-Poulenc, Acute Toxicity Study on the Bluegill (*Lepomis macrochirus* RAF) of MCPA DMAS in a Static System, Project Number I4FOI89/915055, Rhone-Poulenc AG, Research Triangle Park, NC, 1992a.

Rhone-Poulenc, Acute Toxicity Study on the Blue gill (*Lepomis macrochirus* RAF) of MCPA 2- EHE in a Static System, Project Number 14F0385/915070, Rhone-Poulenc AG, Research Triangle Park, NC, 1992b.

Rhone-Poulenc, Acute Toxicity Study on the Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* WALBA UM 1792) of MCPA 2- EHE in a Static System, Project Number I2F0385/915069, Rhone-Poulenc AG, Research Triangle Park, NC, 1992c.

Rhone-Poulenc, MCPA DMAS- Acute Toxicity to Daphnids (*Daphnia magna*) Under FlowThrough Conditions, SLI Report #92-4-4235, Rhone-Poulenc AG, Research Triangle Park, NC, 1992d.

Rhone-Poulenc, MCPA 2-EHE -Acute Toxicity to Daphnids (*Daphnia magna*) Under FlowThrough Conditions, SLI Report #92-6-4303, Rhone-Poulenc AG, Research Triangle Park, NC, 1992e.

Rhone-Poulenc, MCPA DMAS - Toxicity to the Freshwater Green Alga, *Selenastrum capricornutum*, SLI Report #92-6-4285, Rhone-Poulenc AG, Research Triangle Park, NC, 1992f.

Rhone-Poulenc, MCPA 2-EHE - Toxicity to the Freshwater Green Alga, *Selenastrum capricornutum*, SLI Report #92-6-4289, Rhone-Poulenc AG, Research Triangle Park, NC, 1992g.

## Appendix C

Auszug aus der persönlichen Kommunikation mit Bilgin Karaoglan vom Umweltbundesamt (DE) im Zeitraum Nov.-Dez. 2016, bezogen auf die Bewertung und Neuberechnung der Effektkonzentrationen für *Lemna gibba* aus der Studie von **Drottar und Krüger 1999**:

Neuberechnete Kennwerte:

83.8 µg ai/L EC50 14 d Frondanzahl real\* bezogen auf MCPA-DMA-Salz (95%-KI: 75.7 - 93.3)  
68.6 µg ae/L EC50 14 d Frondanzahl real\* bezogen auf MCPA-Säure (95%-KI: 61.9 - 76.4)  
78.4 µg ai/L EyC50 14 d Frondanzahl real\* bezogen auf MCPA-DMA-Salz (95%-KI: 42.4 - 144.3)  
64.1 µg ae/L EyC50 14 d Frondanzahl real\* bezogen auf MCPA-Säure (95%-KI: 34.6 - 118.2)  
8.12 µg ai/L NOEC 14 d Frondanzahl real\* bezogen auf MCPA-DMA-Salz  
6.63 µg ae/L NOEC 14 d Frondanzahl real\* bezogen auf MCPA-Säure

Kennwerte aus dem Prüfbericht:

152 µg ai/L EC50 14 d Frondanzahl initial\*\* bezogen auf MCPA-DMA-Salz (95%-KI: 91.2 - 209)  
124 µg ae/L EC50 14 d Frondanzahl initial\*\* bezogen auf MCPA-Säure (95%-KI: 74 - 171)  
16.2 µg ai/L NOEC 14 d Frondanzahl initial\*\* bezogen auf MCPA-DMA-Salz  
13.2 µg ae/L NOEC 14 d Frondanzahl initial\*\* bezogen auf MCPA-Säure

\* Realkonzentration (berechnet aus nominal und WFR Mittelwert aus geom. Mittel 0-14 d aller Treatments)

\*\* Wiederfindungsraten am Tag 0 lagen zwischen 93-104% von nominal