

# Überdüngung und Pflanzenschutzmittel – Was kann man im Einzugsgebiet tun?

2. Westfälische Trinkwassertagung  
23./24. September 2015  
Schützenhof Paderborn

Dr. Reinhard Fohrmann



IWW RHEINISCH-WESTFÄLISCHES INSTITUT FÜR  
WASSERFORSCHUNG GEMEINNÜTZIGE GMBH

Institut an der

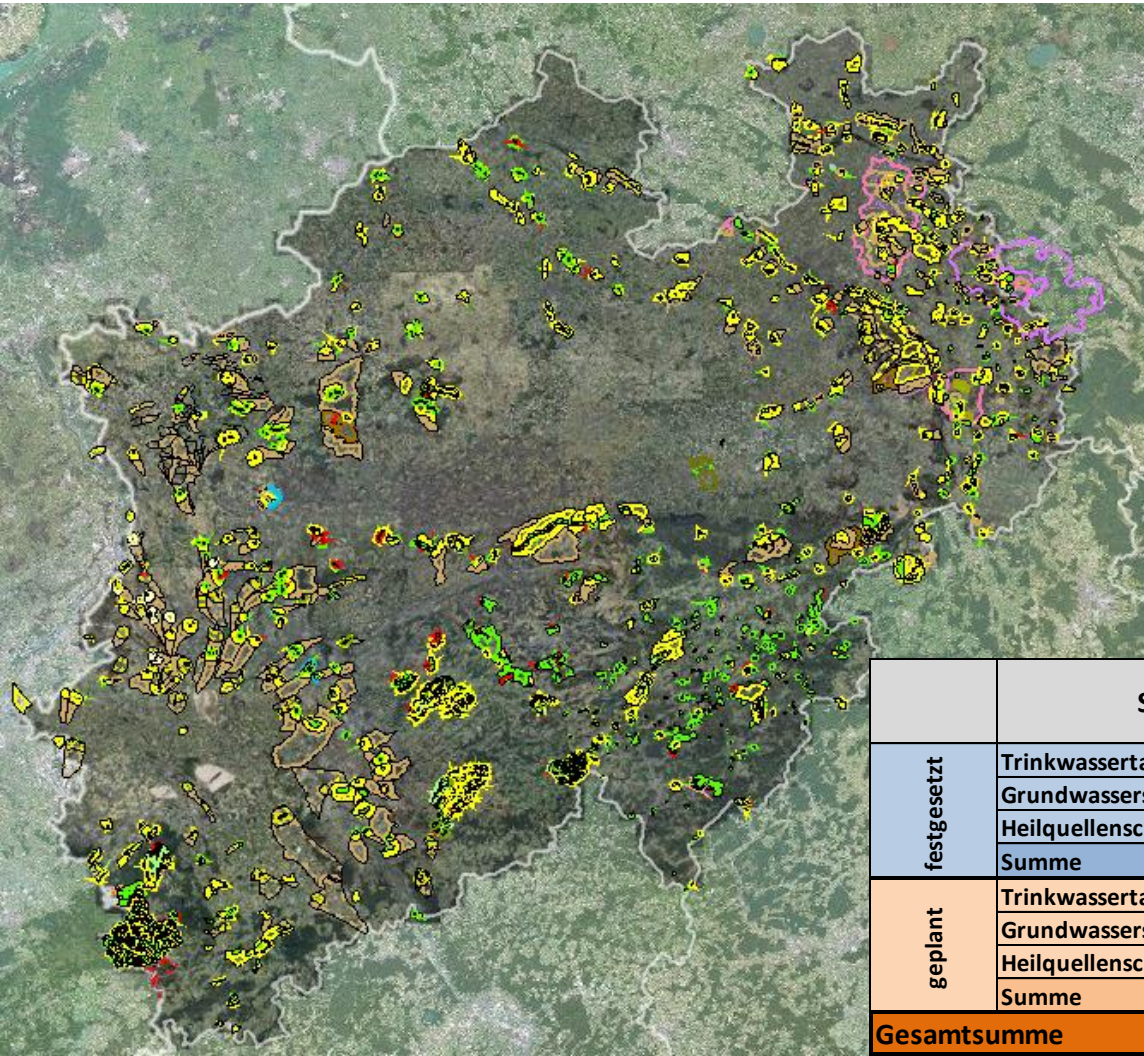
UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN



- **1. Grundwasserbeschaffenheit in NRW - Überblick**
- **2. Nitrat im Grundwasser - Ursachen**
- **3. PBSM im Grundwasser**
- **4. Handlungsoptionen**
- **5. Zusammenfassung**

# Trinkwassereinzugsgebiete NRW (nach LUA NRW, 2000)

## Festgesetzte und geplante Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete in NRW

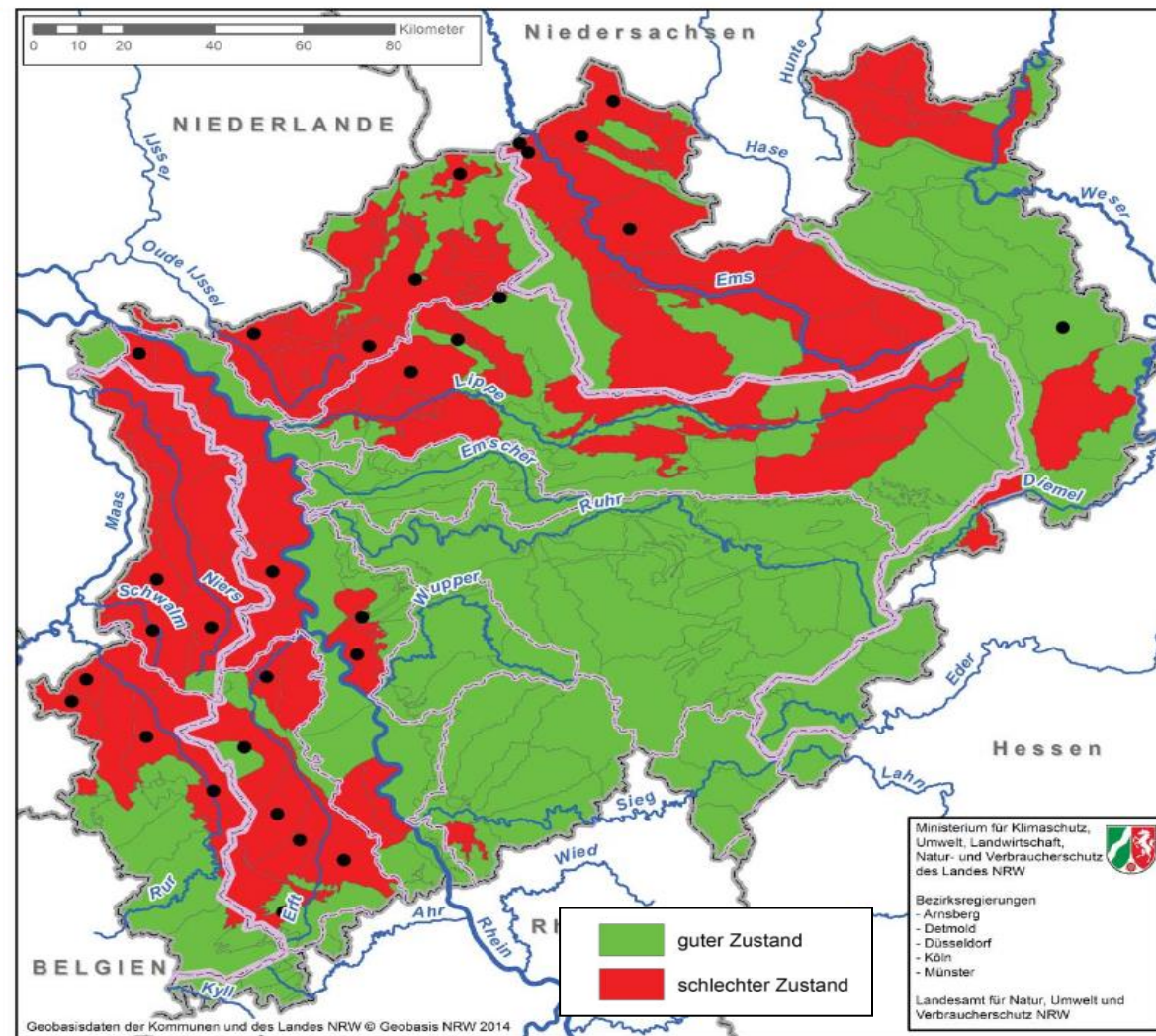


- ca. 20 % der Landesfläche sind mit Wasserschutzgebieten überplant

	Status	Anzahl	Gesamtfläche (km <sup>2</sup> )	Anteil a. d. Landesfläche (%)
festgesetzt	Trinkwassertalsperren	20	535	1,6
	Grundwasserschutzgebiete	396	3.533	10,3
	Heilquellenschutzgebiete	15	1.019	2,99
	<b>Summe</b>	<b>431</b>	<b>5.087</b>	<b>14,89</b>
geplant	Trinkwassertalsperren	8	181	0,5
	Grundwasserschutzgebiete	333	1.458	4,3
	Heilquellenschutzgebiete	4	22	0,06
	<b>Summe</b>	<b>345</b>	<b>1.661</b>	<b>4,86</b>
<b>Gesamtsumme</b>		<b>776</b>	<b>6.748</b>	<b>19,75</b>

# Chem. Zustand des Grundwassers in NRW

- Problemgebiete insbesondere in Bereichen mit Häufung von Grundwassergewinnungsgebieten (Niederrhein, Münsterland, Emsland....)



Chemischer Zustand der Grundwasserkörper - Nitrat und Trends

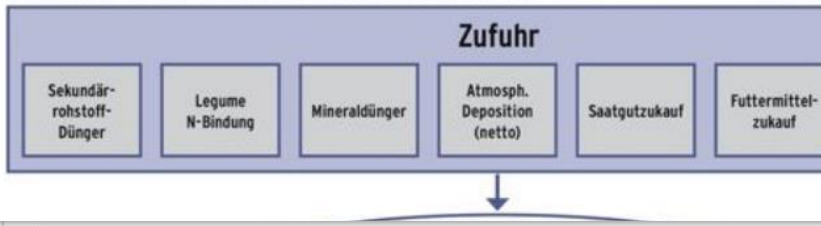
Stand: 23.06.14

- 1. Grundwasserbeschaffenheit in NRW - Überblick
- 2. Nitrat im Grundwasser - Ursachen
- 3. PBSM im Grundwasser
- 4. Handlungsoptionen
- 5. Zusammenfassung

# N-Bilanz und Viehbesatz

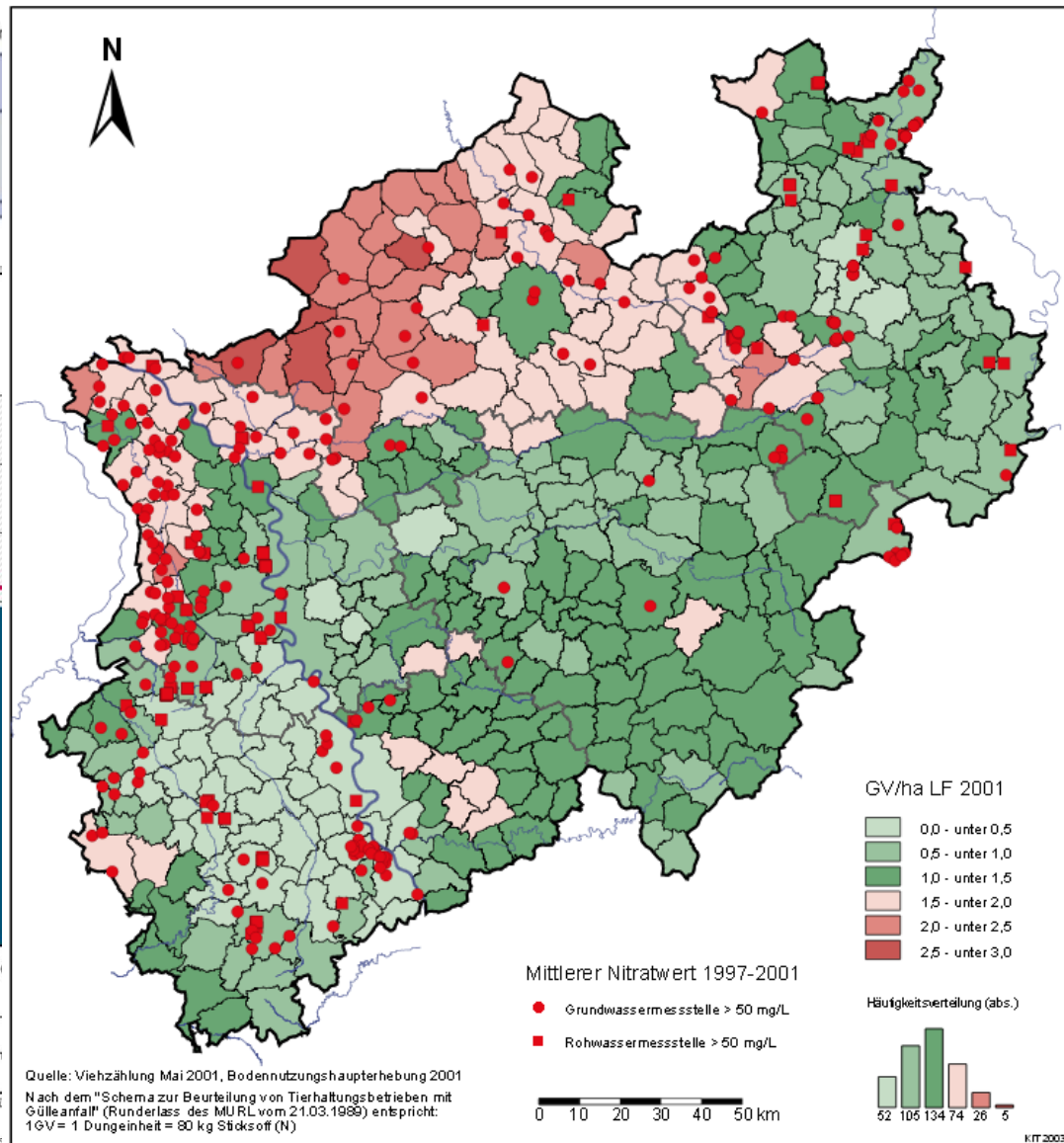
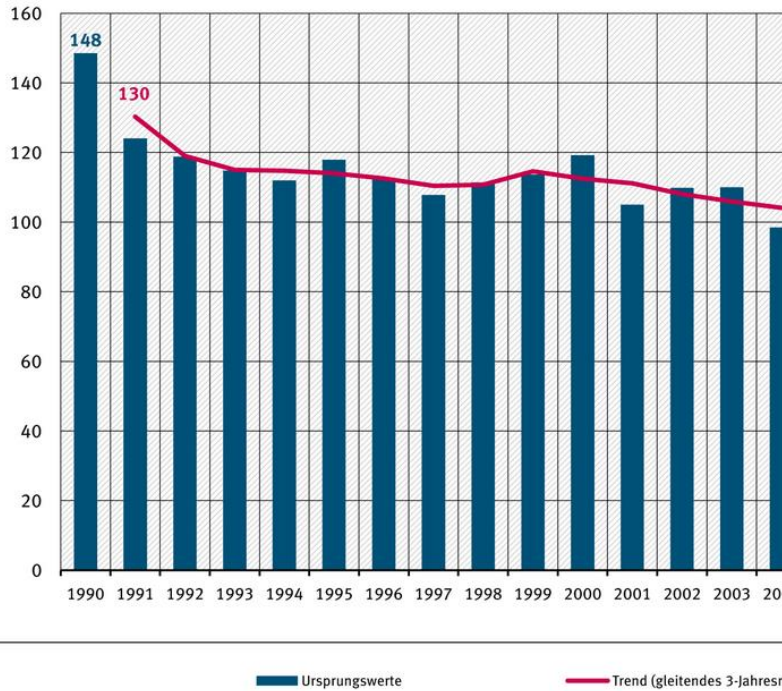
Schema der Stickstoff-Gesamtbilanz der Landwirtschaft

Verändert



Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft (Gesamtbilanz)

Kilogramm pro Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche

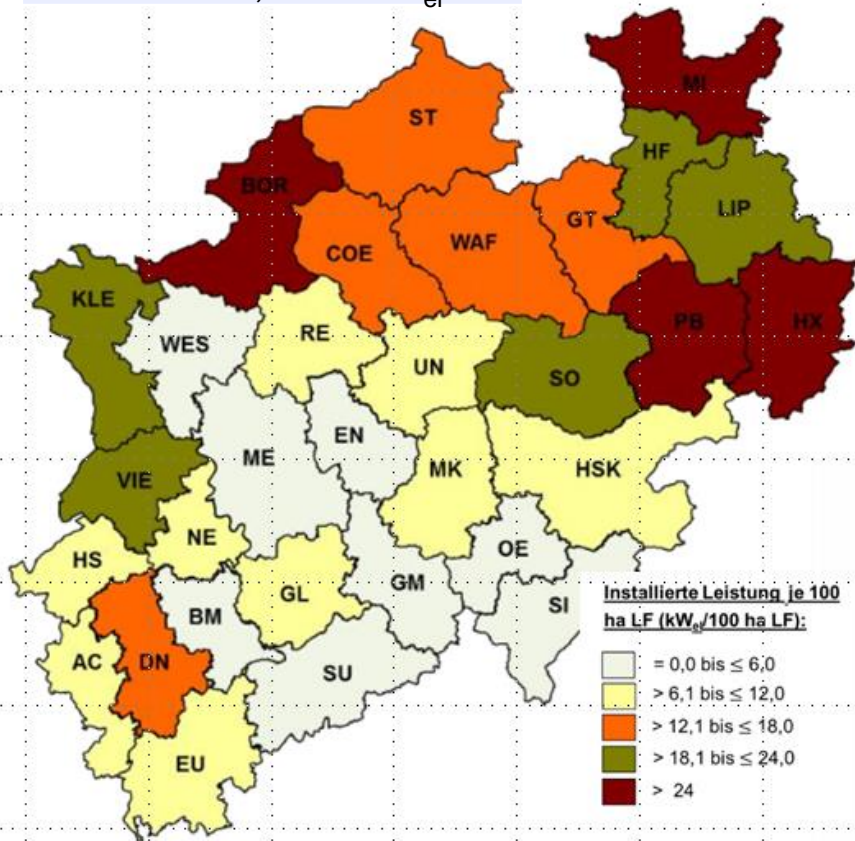


IKT 2003

# BGA in NRW (5/2014) und Flächenanspruch für Energiemais

Stand: 5/2014

Ø NRW: 16 kW/100 ha LF  
607 BGA; 275 MW<sub>el</sub>



- Anlagenauslastung: ca. 87 %
- Entspricht: 2.100 GWh
- Maisanteil am Gärsubstrat: Ø 50 %
- Ertrag/ha Mais: ca. 18.500 kWh
- Benötigte Fläche: ca. 57.000 ha

(eigene Berechnungen nach LWK 2014, Stand 5/2014)

(nach LWK 2014, Stand 5/2014)

## BGA-Ausbau in NRW (5/2014)

- 1. Grundwasserbeschaffenheit in NRW - Überblick
- 2. Nitrat im Grundwasser - Ursachen
- 3. PBSM im Grundwasser
- 4. Handlungsoptionen
- 5. Zusammenfassung



# PSM-Wirkstoffe und relevante Metabolite

**2014**

Gesamt-Wirkstoffmenge : 34.515 t  
 Zugelassene Mittel: 776  
 Zugelassene Wirkstoffe: 276

(BVL 2015)

- Inlandsabsatz von PSM hat von 2000 – 2014 um fast 5.000 t zugenommen, v. a. bei Herbiziden und Fungiziden)

Rang (2011)	Rang 2006-2008 (LAWA)	Wirkstoff/Metabolit	Anzahl der Messstellen und Messergebnisse für 2011			
			insgesamt untersucht	nicht nachgewiesen	nachgewiesen <0,1 µg/L	nachgewiesen >0,1 µg/L
1	1	Desethylatrazin	7396	6459	717	220
2	2	Atrazin	7228	6596	534	98
3	3	Bentazon	6711	6415	208	88
4	4	Bromacil	5380	5265	42	73
5	9	Mecoprop	6347	6241	73	33
6	7	Diuron	7008	6906	69	33
7	6	Simazin	7444	7120	298	26
8	10	Desisopropylatrazin	5084	4827	241	16
9	11	Hexazinon	5712	5678	20	14
10	12	Isoproturon	7017	6963	42	12
11	21	Desethylterbutylazin	5894	5757	129	8
12	16	Propazin	6115	6001	106	8
13	5	Ethidimuron	1662	1647	7	8
18	28	Glyphosat	1661	1595	5	7

**Häufig gefundene Stoffe**  
 (Meldungen der Länder an das UBA  
 Messdaten 2011) (nach Wolter 2014)

# nicht relevante Metaboliten (nrM)

„Nicht relevante Metaboliten (nrM) besitzen weder eine definierte pestizide Restaktivität, noch ein pflanzenschutzrechtlich relevantes humantoxikologisches oder ökotoxisches Potenzial. Dennoch ist ihre dementsprechend zu bewertende Datenbasis aus regulatorischer Sicht oft nicht vollständig. Die Bewertung ihrer Anwesenheit im Trinkwasser folgt deshalb dem Vorsorge-Konzept der gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) für „nicht bewertbare“ Stoffe des UBA von 2003.....“,



Risiken erkennen – Gesundheit schützen

## „Gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) für nicht relevante Metaboliten (nrM) von Wirkstoffen aus Pflanzenschutzmitteln“

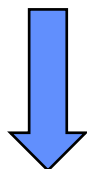
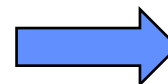


Tabelle A: Wirkstoffe\*) aus [2], deren nrM im Folgenden ein GOW zugesprochen wird<sup>2</sup>:

<a href="#">Azoxystrobin / F</a>	Seite 5	<a href="#">Fluopicolide / F</a>	Seite 7	<a href="#">Quinmerac / H</a>	Seite 9
<a href="#">Benalaxyl-M / F</a>	Seite 5	<a href="#">Flurtamone / H</a>	Seite 7	<a href="#">S-Metolachlor / H</a>	Seite 10
<a href="#">Chloridazon / H</a>	Seite 5	<a href="#">Metalaxyl-M / F</a>	Seite 8	<a href="#">Thiacloprid / I</a>	Seite 10
<a href="#">Chlorthalonil / F</a>	Seite 6	<a href="#">Metazachlor / H</a>	Seite 8	<a href="#">Tolyfluanid / F</a>	Seite 11
<a href="#">Dimethachlor / H</a>	Seite 6	<a href="#">Pethoxamid / H</a>	Seite 9	<a href="#">Trifloxystrobin / F</a>	Seite 11
<a href="#">Dimethenamid-P / H</a>	Seite 7	<a href="#">Picoxystrobin / F</a>	Seite 9	<a href="#">Tritosulfuron / H</a>	Seite 12
<a href="#">Flufenacet</a>	Seite 7				



GOW von 1  
und 3 µg/l

\*) F = fungizider, H = herbizider, I = Insektizider Wirkstoff.

# nrM-Befunde (IWW-Datenbank)

nrM	Anzahl	Max µg/l	Mittel µg/l	Median µg/l	Anzahl > GOW	Anzahl > 0,1 µg/l	Anzahl > GOW (%)	Anzahl > 0,1 µg/l (%)	GOW µg/l
Desphenyl-Chloridazon (B)	499	19,0	1,8	0,9	79	412	16	83	3
Methyldesphenyl-Chloridazon (B1)	499	3,9	0,5	0,2	4	309	1	62	3
N,N-Dimethylsulfamid (DMS)	550	100,0	2,6	0,1	99	248	18	45	1
S-Metolachlor-Met NOA413173	87	4,1	0,2	0,0	2	20	2	23	1
S-Metolachlor Met: CGA 380168 (ESA)	184	13,0	0,2	0,0	2	40	1	22	3
Metazachlor Met: BH 479-8 (ESA)	184	6,6	0,2	0,0	2	35	1	19	3
S-Metolachlor-Met CGA357704	87	0,7	0,0	0,0	0	13	0	15	1
Dimethachlor-CGA369873	71	0,6	0,0	0,0	0	10	0	14	1
S-Metolachlor Met: CGA 351916 (OA)	184	2,3	0,1	0,0	0	23	0	13	3
2,6-Dichlorbenzamid (BAM)	64	1,0	0,1	0,0	0	8	0	13	3
Metazachlor Met: BH 479-4 (OA)	184	0,9	0,0	0,0	0	13	0	7	1
Chlorthalonil-Met-M12	100	0,8	0,0	0,0	0	7	0	7	3
Dimethenamid-P Met: M27 (ESA)	71	2,0	0,0	0,0	1	3	1	4	1
Dimethachlor Met: CGA 354742 (ESA)	71	0,2	0,0	0,0	0	3	0	4	3
S-Metolachlor-Met CGA368208	87	1,0	0,0	0,0	0	3	0	3	1
Metalaxyl Met. CGA 108906	71	0,2	0,0	0,0	0	1	0	1	1
Flufenacet-ESA	71	0,1	0,0	0,0	0	1	0	1	1
Dimethenamid-P Met: M23 (OA)	71	1,0	0,0	0,0	0	0	0	0	1
Metazachlor-Met. BH-479-12	71	0,1	0,0	0,0	0	0	0	0	1
Flufenacet-OA	71	0,1	0,0	0,0	0	0	0	0	?
Tritosulfuron Met 635M01(BH635)	71	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	1
Quinmerac Met: BH 518-2 (CA)	71	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	1
Dimethachlor Met: CGA 50266 (OA)	71	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	3
Metalaxyl Met. CGA 62826	71	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	1
Metazachlor-Met. BH-479-11	71	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	1
Metazachlor-Met. BH-479-9	71	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	3
Chlorthalonil-Met-M5	71	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	3

**Anzahl gefundener nrM (IWW-Datenbank 2007 – 2014) (Nolte 2014)**

- **1. Grundwasserbeschaffenheit in NRW - Überblick**
- **2. Nitrat im Grundwasser - Ursachen**
- **3. PBSM im Grundwasser**
- **4. Handlungsoptionen**
- **5. Zusammenfassung**

# Handlungsoptionen

## Gewässerbelastungen...

Vermeiden bzw. minimieren durch...

■ **Ordnungsrecht**

■ **Beratungs- und Kooperationskonzepte**

Erfassen und bewerten durch ...

■ **Mess- und Untersuchungsprogramme**

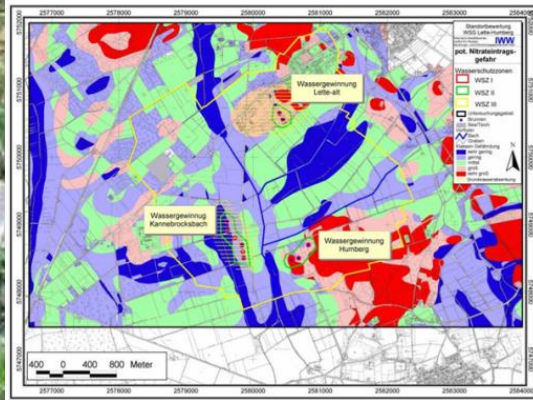
# Beratungs- und Kooperationskonzepte

Entwicklung, Durchführung und Auswertung von Monitoring-Programmen




Bericht über die Entwicklung der Grund-, Roh- und Reinwasserqualität von Wassergewinnungen

Standort- und Flächennutzungsanalysen zur Ursachenrecherche



Entwicklung, Umsetzung und Begleitung von Sanierungsstrategien

Effizienzkontrolle

## Kooperationsmodell

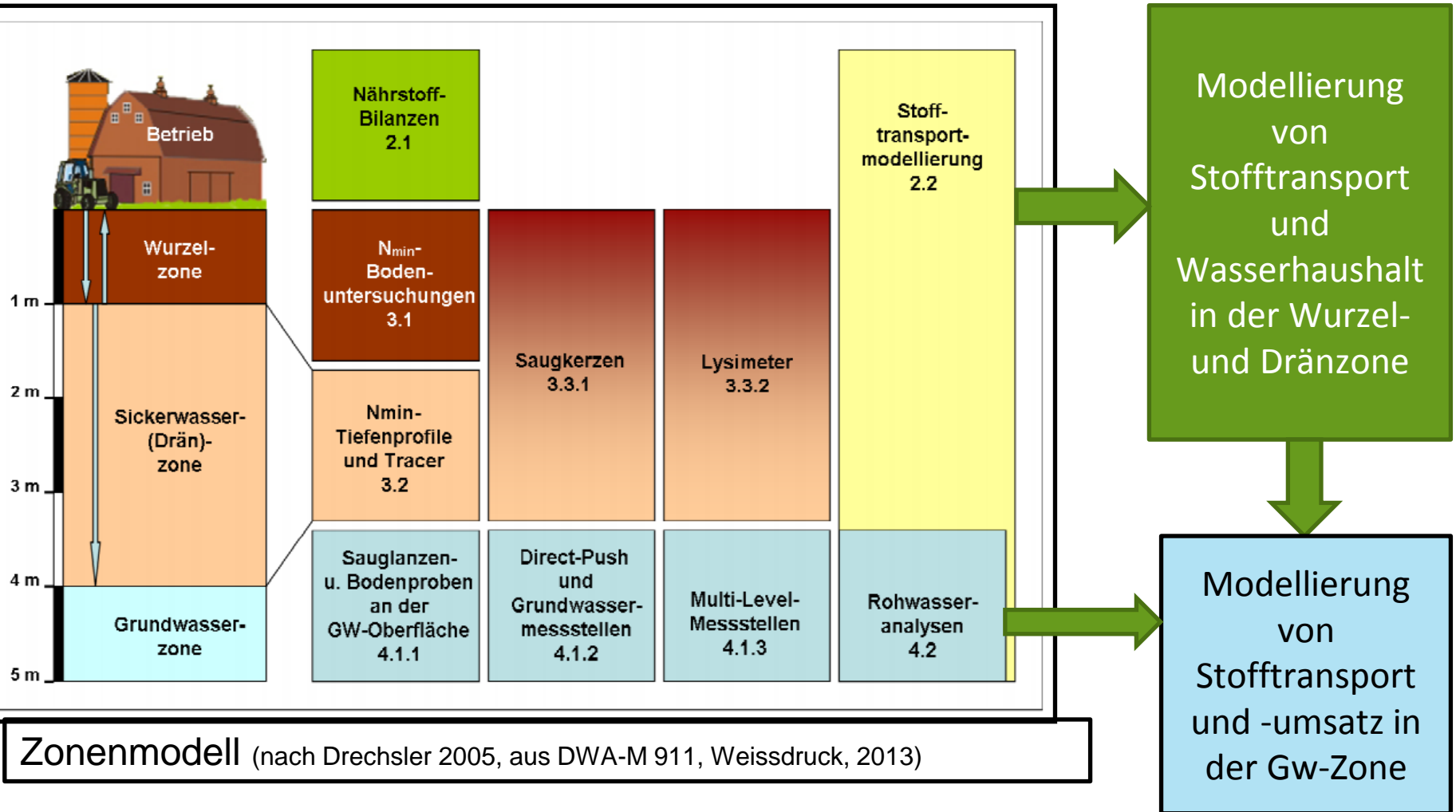
Kooperation Landwirtschaft / Wasserwirtschaft  
(nach [www.lwk.nrw.de](http://www.lwk.nrw.de))

- In NRW seit 1989
- 11.500 Landwirte und Gärtner
- 135 Kooperationen
- 160 Wasserversorgungsunternehmen
- 60 Spezialberater

Gruppe Nr.	Maßnahmengruppe	Flächenanteil	Veränderung der N-Einträge im Förder-messjahr (kg/ha/Jahr)				erwartete Erträge an Pflanz (t/ha/Jahr)				
			min	mittel	max	mittel	min	mittel	max		
1	Gr. Freizeidüngung	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
2	Gr. Fruchtfolge	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
3	Gr. Düngemittelreduktion	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
4	Gr. Düngemittelreduktion	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
5	Gr. N-Mineraldüngung	0,40	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
6	Gr. N-Mineraldüngung	0,40	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
7	Gr. N-Mineraldüngung	0,40	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
8	Gr. N-Mineraldüngung	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
9	Gr. N-Mineraldüngung	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
10	Gr. N-Mineraldüngung	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
11	Gr. N-Mineraldüngung	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
12	Gr. N-Mineraldüngung	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
13	Gr. N-Mineraldüngung	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
14	Gr. N-Mineraldüngung	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
15	Gr. N-Mineraldüngung	0,10	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Summe		2,07	0,0	0,0	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

eigene Berechnungen nach Osterburg 2007

# Effizienzkontrolle



# Modellierung des N-Haushaltes im Boden

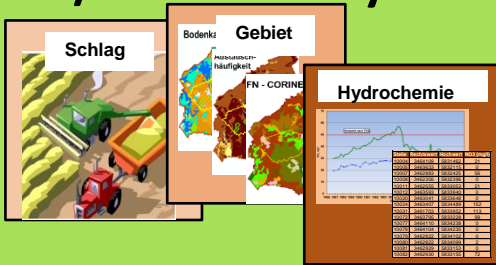


## Preprocessing

### Datenrecherche, -aufbereitung

(Standort, Klima, Flächennutzung, Gw-Beschaffenheit...)

### Standort-/Gebietsanalyse



## Kalibrierung

Anlage Schlag (Klima-, Standort-, Managementdaten)

Modellierung einer Fruchtfolge

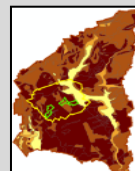
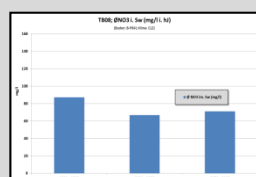
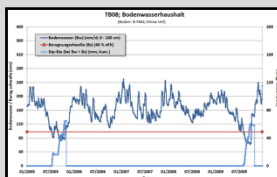
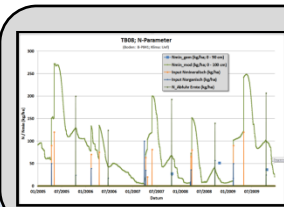
Ergebnisse  
(Plausibilitätsprüfung, Vergleich mit Messwerten)

Parameteranpassung

## Szenarien / Prognose

Szenarienrechnung durch Parameteränderung (Standort / Management / Klima...)

Prognoserechnungen (z. B. iterative Fruchtfolgewedholung mit Klimadaten für 1961 – 2100)



Ergebnis-  
- auswertung,  
- bewertung,  
- darstellung





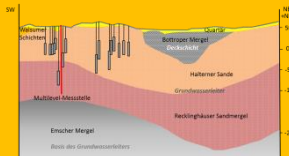
# Hydrogeochemische Stoffflussmodellierung

## Modellergebnisse

Bodenstoffhaushalt

Grundwasserströmung

## Geochemie GW-Chemie



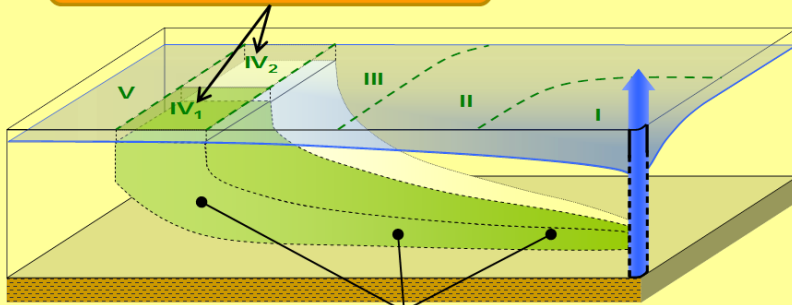
## GW-Qualität



Plausibilität

## Hydrochemische Modellierung

Zeitlich variierende Stoffeinträge



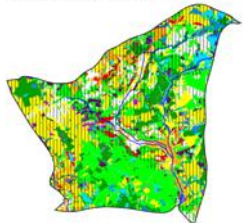
Vorräte an reaktiven Phasen

## Modellergebnisse

- Zeitlich und örtliche Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit
- Umsatz reaktiver Phasen
- Aufbrauch
- Nitratreduktionspotentials

## Nahe Zukunft

## Ferne Zukunft



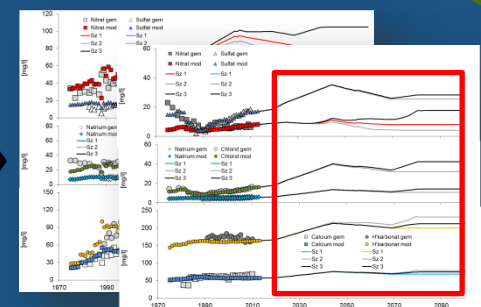
Landnutzung

Berechnung

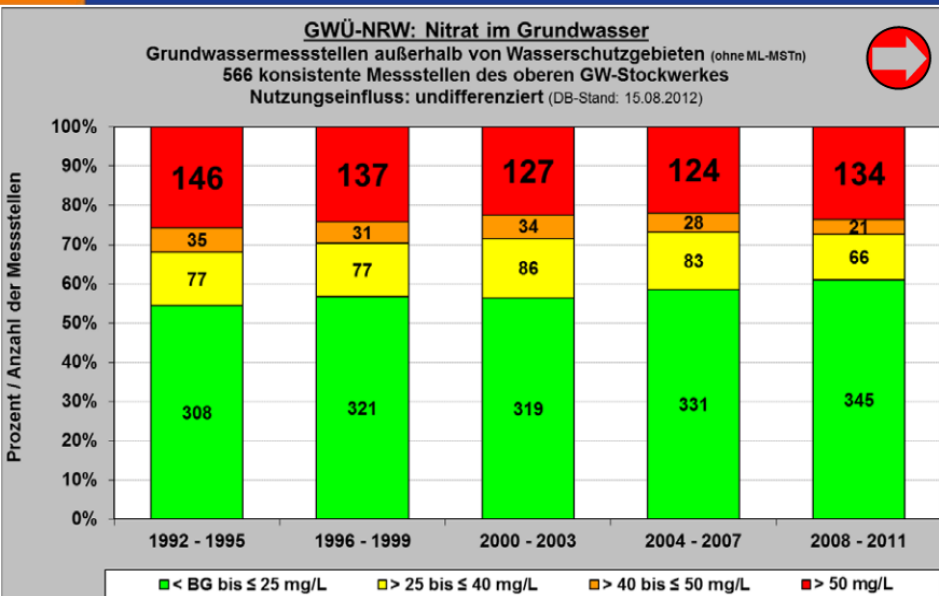
## Prognoseszenarien

- Landnutzungs- und Bewirtschaftungsstrategien (Stoffeintrag, Beregnung, Förderraten etc.)
- Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen

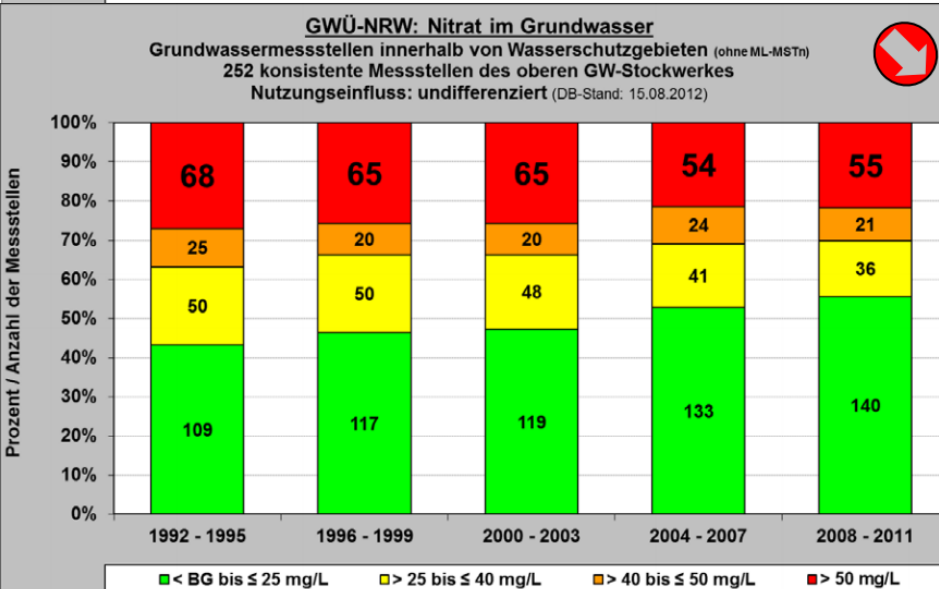
## Prognose



# Entwicklung der Nitratkonzentration im Zeitverlauf..... (LANUV NRW 2014)



...in GWM außerhalb von Wasserschutzgebieten



...in GWM innerhalb von Wasserschutzgebieten

# Bewertung der Kooperationsarbeit: Nitrat

Entwicklung eines vereinheitlichten Verfahrens zur Erfassung und Bewertung der Auswirkungen von Vereinbarungen zwischen Landwirtschaft und Wasserwirtschaft auf die Gewässerqualität in Nordrhein-Westfalen

## Abschlussbericht

zum Werkvertrag vom 18.07.2001/25.07.2001

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

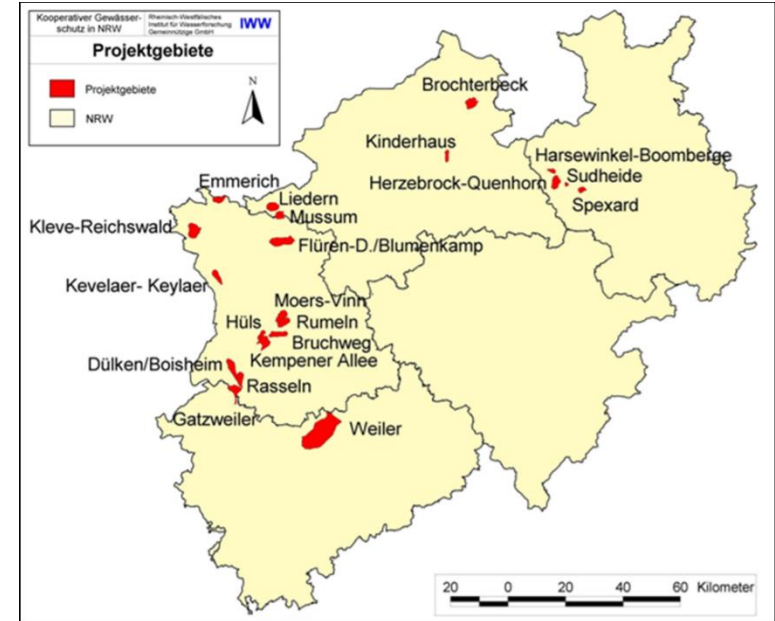
Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen



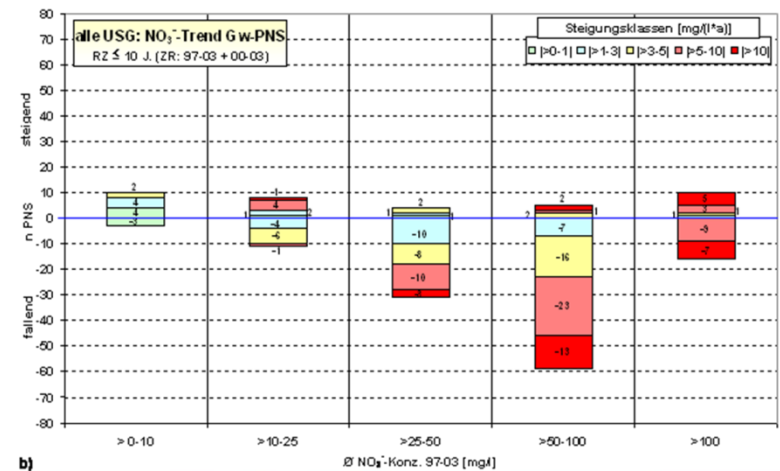
Az.: IV-9-042 026



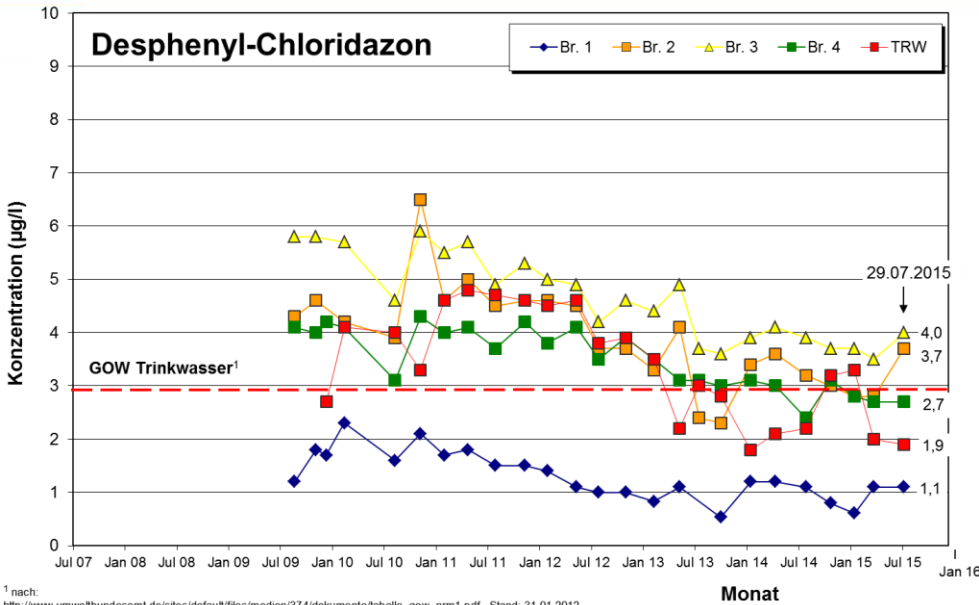
IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung Gemeinnützige GmbH  
Moritzstrasse 26, 45476 Mülheim an der Ruhr  
Tel. (0208) 40303-0, -101, -102  
Dezember 2006



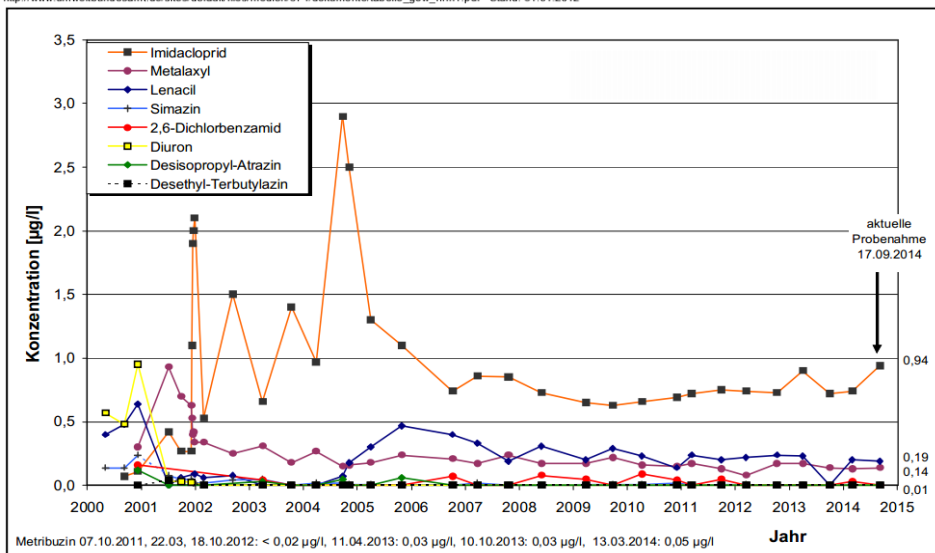
0 J.



# Entwicklung von PSM-Belastungen



- Entwicklung der PSM-Konzentration im Grundwasser im Vorfeld von Wassergewinnungen (Beispiele):
- abhängig von
  - Anwendungsmuster
  - Stoffcharakteristika
  - Deckschichteneigenschaften
  - Grundwasserneubildung
  - Grundwasserflurabstand
  - geochemischen Eigenschaften des Aquifers
  - .....
  - .....



# Ordnungsrechtlicher Rahmen

- Wasserrahmenrichtlinie
- Wasserhaushaltsgesetz
- Trinkwasserverordnung
- Landeswasserverordnungen
- Grund- und Oberflächenwasserverordnung
- .....

- Nitratrichtlinie
- Düngemittelgesetz
- Düngeverordnung
- Klärschlammverordnung
- Pflanzenschutzgesetz
- Pflanzenschutzmittelanwendungsverordnung
- .....

- **aktuell im Novellierungsprozess**
- **Regelungsbereiche**
  - **Ausbringtechnik / Einarbeitung**
  - **Standort-/Bodenzustands-spezifische Restriktionen**
  - **Sperrfristen, Lagerdauer, Ausbringung nach Ernte der Hauptkultur**
  - **Düngebedarfsermittlung**
  - **Nährstoffvergleich**
  - **Ausbringungsobergrenze**
  - **Ergänzend: Fragen zum Vollzug**

# Pflanzenschutzmittel

- **Anwendungsbeschränkungen für bestimmte Pflanzenschutzmittel zum Schutz von Grundwasservorkommen, die zur Trinkwassergewinnung herangezogen werden**
- **Aus Gründen des vorsorgenden Trinkwasserschutzes untersagt das BVL die Anwendung bestimmter Pflanzenschutzmittel in einigen Wasserschutzgebieten und Einzugsgebieten für die Trinkwassergewinnung. Dort wurden Rückstände eines nicht relevanten Metaboliten des Wirkstoffes Chloridazon, der vor allem in Rübenherbiziden enthalten ist, in erheblichem Umfang oberhalb des relevanten Leitwertes bestimmt.**



**Bundesanzeiger**

Herausgegeben vom  
Bundesministerium der Justiz  
und für Verbraucherschutz  
[www.bundesanzeiger.de](http://www.bundesanzeiger.de)

**Bekanntmachung**

Veröffentlicht am Freitag, 27. Februar 2015  
BAnz AT 27.02.2015 B6  
Seite 1 von 1

## Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

### Bekanntmachung über Anwendungsbeschränkungen für bestimmte Pflanzenschutzmittel zum Schutz von Grundwasservorkommen, die zur Trinkwassergewinnung herangezogen werden (Ausführung der Anwendungsbestimmung NG301) (BVL 15/02/01)

Vom 12. Februar 2015

Auf Grund von § 36 Absatz 1 Nummer 3 des Pflanzenschutzgesetzes in der jeweils geltenden Fassung legt das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit für bestimmte Pflanzenschutzmittel mit der Anwendungsbestimmung NG301 („Keine Anwendung in Wasserschutzgebieten oder Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen gemäß Veröffentlichung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit im Bundesanzeiger“) spezifische Risikominderungsmaßnahmen in bestimmten Gebieten zum Schutz des Grundwassers fest. In der folgenden Tabelle werden diejenigen Wasserschutzgebiete und Einzugsgebiete von Trinkwassergewinnungsanlagen mit den entsprechenden Anwendungsbeschränkungen genannt, auf die sich die oben genannte Anwendungsbestimmung bezieht.

Karten der betroffenen Gebiete sind einsehbar unter [www.bvl.bund.de/NG301](http://www.bvl.bund.de/NG301).

Lfd. Nr.	Gebiet	Anwendungsbeschränkung	Grund für die Beschränkung
1	Wassereinzugsgebiet Allerheiligen, Nordrhein-Westfalen, befindlich in den Gemarkungen Rosellen, Neukirchen, Holsten und Norf. Grundlage: Wasserrechtliche Bewilligung für die Wassergewinnung Allerheiligen (Az: 54.06.01.13-7)	Keine Anwendung Chloridazonhaltiger Pflanzenschutzmittel auf Flächen, die sich vollständig in dem kartierten Bereich befinden (siehe Karte des Einzugsgebietes in der wasserrechtlichen Bewilligung).	Detektionen des nicht relevanten Metaboliten Desphenyl-Chloridazon oberhalb von 10 µg/L in Vorfeldmessstellen sowie oberhalb von 3 µg/L in Brunnen zur Rohwasserentnahme
2	Wassereinzugsgebiet Butzheim, Nordrhein-Westfalen, befindlich in den Gemarkungen Stormeln, Nettesheim-Butzheim, Frixheim-Anstel, Straberg, Worrigen. Grundlage: Wasserrechtliche Bewilligung für die Wassergewinnung Butzheim (Az: 54.16.21-169/97)	Keine Anwendung Chloridazonhaltiger Pflanzenschutzmittel auf Flächen, die sich vollständig in dem kartierten Bereich befinden (siehe Karte des Einzugsgebietes in der wasserrechtlichen Bewilligung).	Detektionen des nicht relevanten Metaboliten Desphenyl-Chloridazon oberhalb von 3 µg/L in Brunnen zur Rohwasserentnahme
3	Wasserschutzgebiet Mühlenbusch, Nordrhein-Westfalen, befindlich in den Gemarkungen Neukirchen, Nievenheim, Broich, Gohr, Hoeningen und Rosellen. Grundlage: Wasserschutzgebietsverordnung Mühlenbusch von 22. März 1995, veröffentlicht im Amtsblatt für den Regierungsbezirk Düsseldorf vom 20. April 1995, Nr. 16	Keine Anwendung Chloridazonhaltiger Pflanzenschutzmittel in allen festgelegten Schutzzonen (siehe Karte der Wasserschutzgebietsverordnung).	Detektionen des nicht relevanten Metaboliten Desphenyl-Chloridazon oberhalb von 10 µg/L in Vorfeldmessstellen

Braunschweig, den 12. Februar 2015

Bundesamt  
für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit  
– Dienststz Braunschweig –

Im Auftrag  
Dr. K. Hohgardt

- **1. Grundwasserbeschaffenheit in NRW - Überblick**
- **2. Nitrat im Grundwasser - Ursachen**
- **3. PBSM im Grundwasser**
- **4. Handlungsoptionen**
- **5. Zusammenfassung**



# Zusammenfassung

- **Gewässerbelastungen durch Dünge- und Pflanzenschutzmittel nach wie vor relevant**
- **Belastungsdruck ist in den vergangenen 25 Jahren zumindest partiell zurückgegangen, hat regional aber auch zugenommen**
- **Handlungsoptionen ergeben sich als Kombination aus Beratungs-/Kooperationsansätzen sowie Ordnungsrecht begleitet durch Mess- und Untersuchungsprogramme**
- **Beratungs- und Kooperationsmodelle haben bei konsequenter Umsetzung deutliche Erfolge vorzuweisen, kommen aber in landwirtschaftlichen Intensivregionen an ihre Grenzen**
- **Anpassungen im Ordnungsrecht dringend erforderlich**

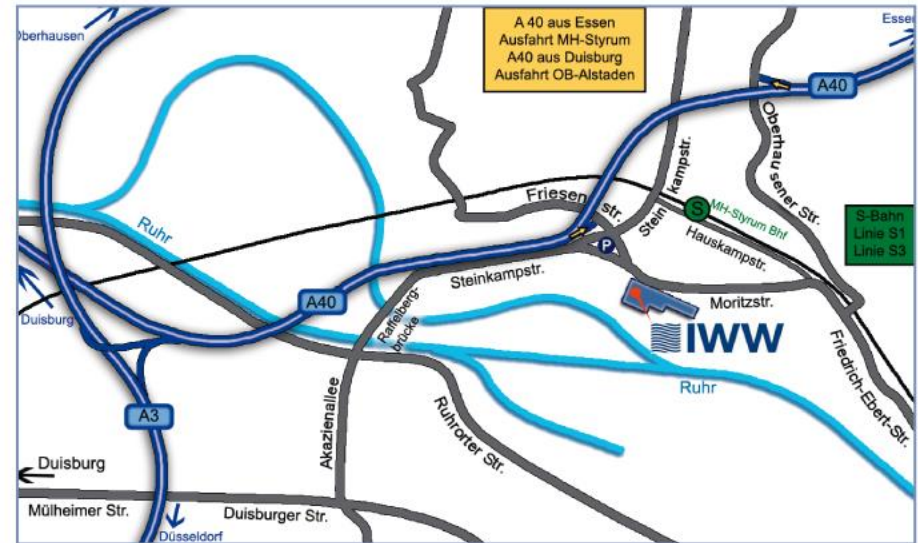


Dr. Reinhard Fohrmann  
[r.fohrmann@iww-online.de](mailto:r.fohrmann@iww-online.de)  
0208/40303 - 250

## KONTAKT

Moritzstraße 26  
45476 Mülheim an der Ruhr

Telefon | +49 (0)208-4 03 03-0  
Fax | +49 (0)208-4 03 03-80  
E-Mail | [info@iww-online.de](mailto:info@iww-online.de)  
Web | [www.iww-online.de](http://www.iww-online.de)



IWW RHEINISCH-WESTFÄLISCHES INSTITUT FÜR WASSER  
BERATUNGS- UND ENTWICKLUNGSGESELLSCHAFT MBH

Institut an der

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

Offen im Denken

 Mitglied  
im DVGW-  
Institutsverbund

