

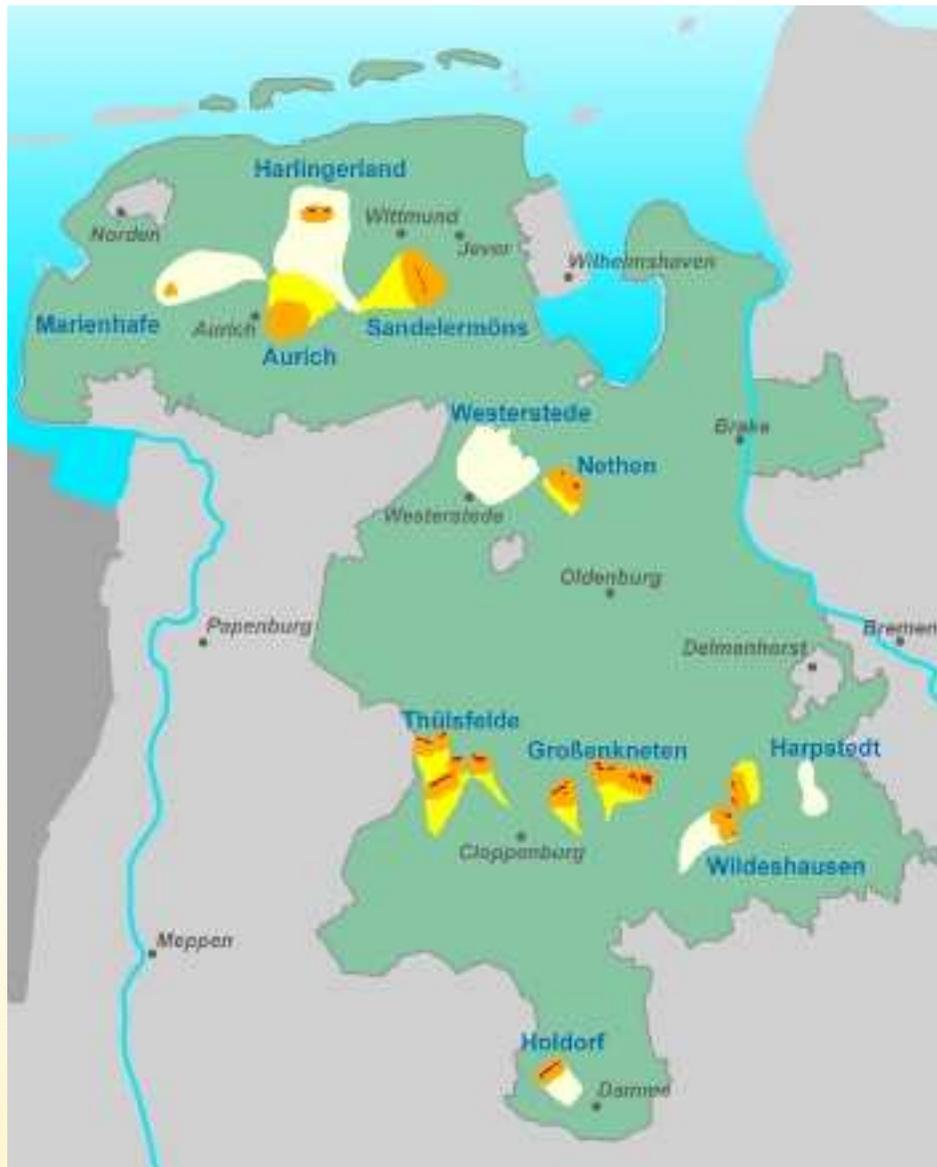
---

# Denitrifikation – Ein Beitrag zum Grundwasserschutz?

Dr. Christina Aue

Oldenburgisch - Ostfriesischer  
Wasserverband (OOWV)

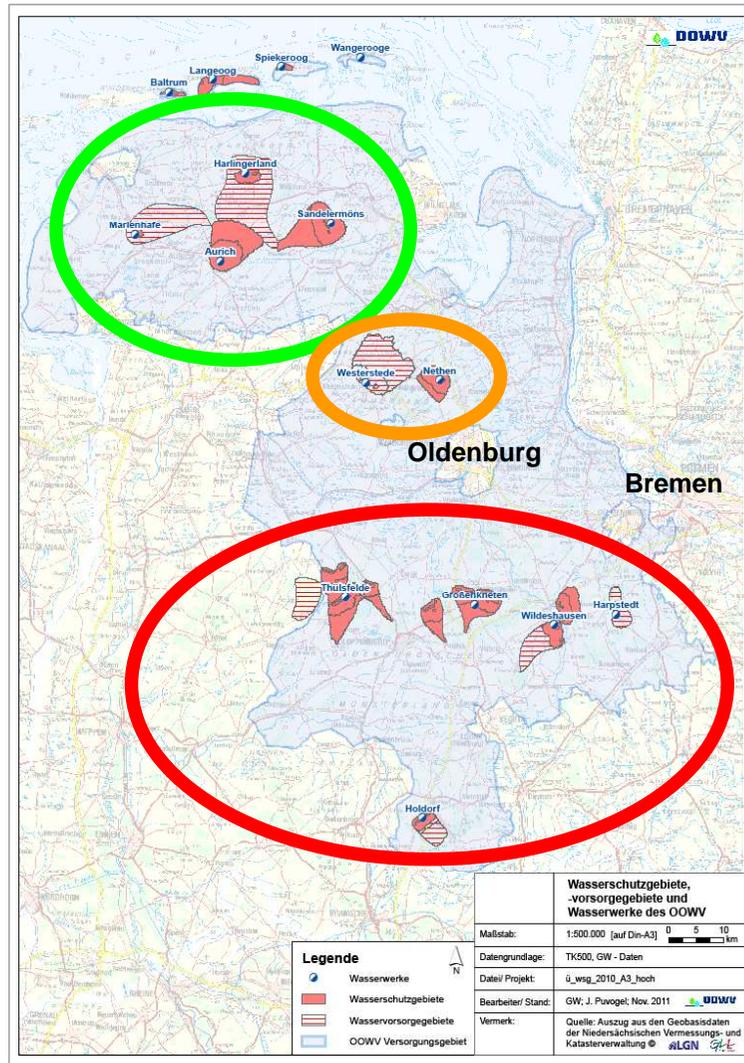
# Der OOWV – seit 1948



## „Körperschaft des öffentlichen Rechts“

- ca. 1 Mio. Kunden
- Trinkwasser (75 Mio. m<sup>3</sup> /a)
- Abwasser (44 KA)
- Stadtentwässerung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Biohof Bakenhus
- 7.860 km<sup>2</sup>
- 671 Mitarbeiter

# Heterogene Bedingungen für Denitrifikation



## Trinkwasser aus Grundwasser

- Hydrogeologische Deckschichten im Norden
- Deckschichten mit hydrogeologischen Fenstern im Ammerland
- Glazifluviale Sande im südlichen Verbandsgebiet

# Nitrat-Abbau in der gesättigten Zone

Gebiet	alle Nutzungen				unter landw. Nutzung		Fbr 2009
	Pot. NO3-konz. * (mg/l) aus Nmin 2007	Pot. NO3-konz. * (mg/l) aus Nmin 2009	Nitrat in VFM (mg/l) 2007	Nitrat in VFM (mg/l) 2009	Pot. Nitrat- konz aus Nmin * (mg/l) 2009/ 2011	VFM (DIWA flach) (mg/l) 2009	
1	93	95	37	36	101/ 155	74	1
2	64	102	78	72	95	71	1
3	64	60	57	43	81	91	1
4	79	93	67	63	114	69	8
5	70	66	33	31	85	64	26
6	66	74	29	34	85	78	8

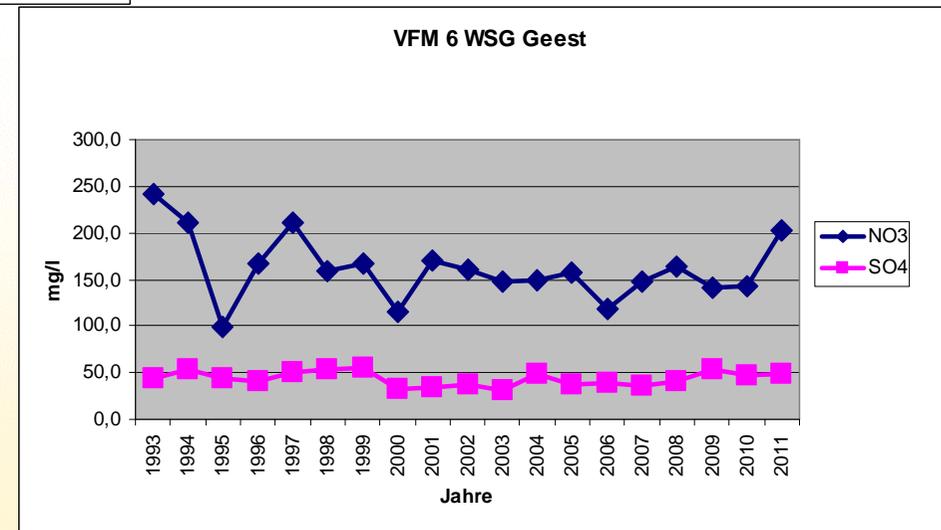
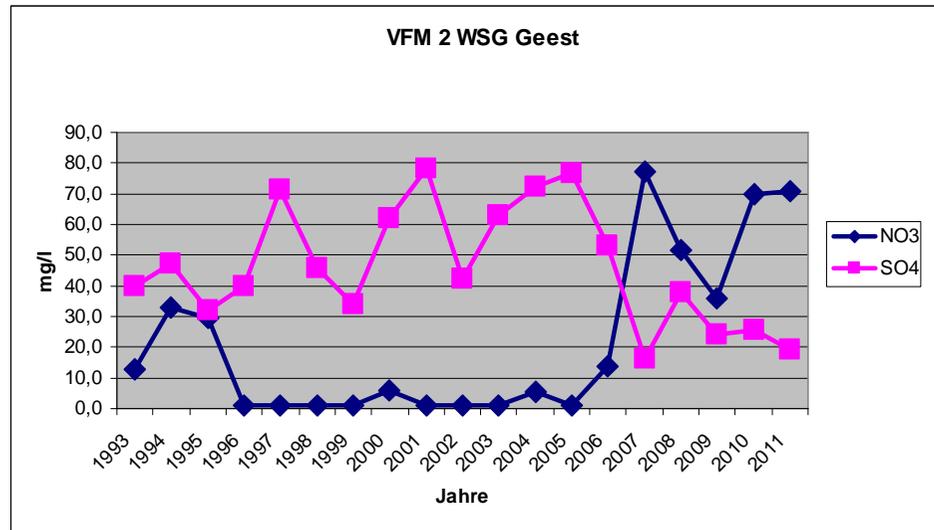
\* Daten ermittelt von der LWK-Wasserschutzberatung

## Nitratabbau ist sehr effektiv:

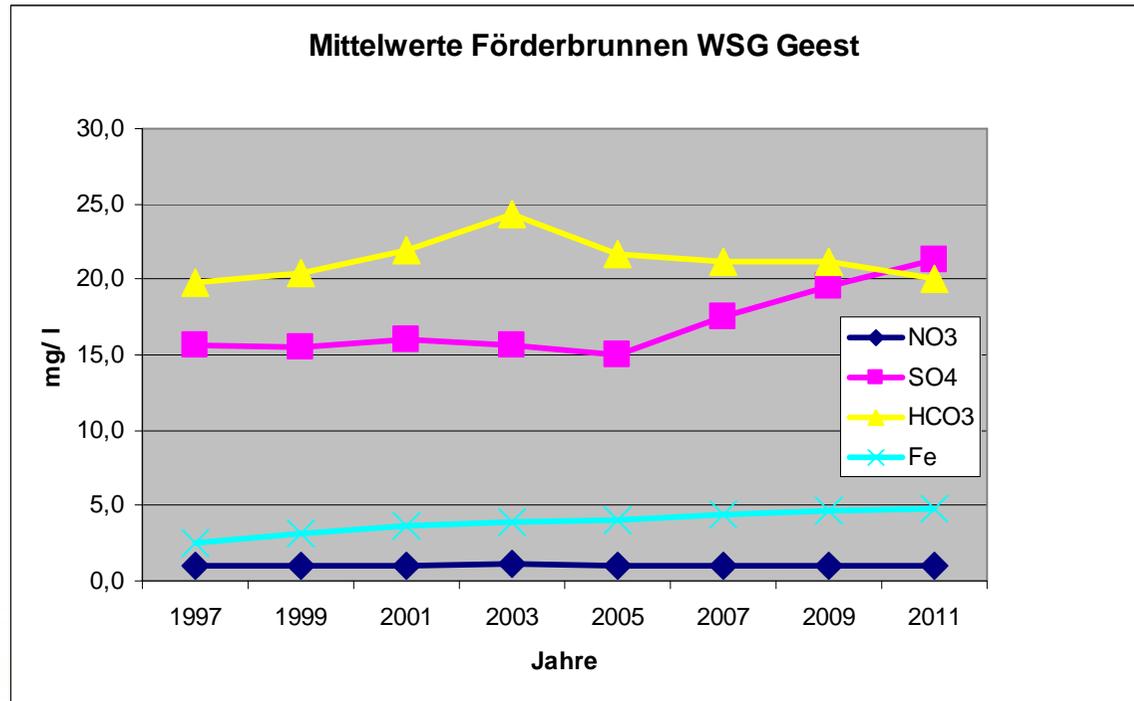
M. Lilienfein (1991) quantifizierte für ein 7,5 ha großes landwirtschaftlich genutztes Einzugsgebiet eines Sees in Schleswig-Holstein eine Nitratreduktion der Einträge in die ungesättigte Zone gegenüber den Austrägen aus dem Grundwasserleiter in den See um 87% (1.640 kg N/ a: 206 kg N/ a).

# Sulfatbelastung im flachen Grundwasser

Nebeneinander von sogenannten „Durchbruchkurven“ und „unauffälligen“ Konzentrationsverläufen



# Folge-Belastung in den Förderbrunnen



Nach Scheffer-Schachtschabel (1989):

„... der Prozess der Denitrifikation ... verbraucht ... das nicht regenerierbare Reservoir an Elektronendonatoren; außerdem entstehen teilweise Reaktionsprodukte, welche die Wasserqualität ebenfalls negativ beeinflussen (Fe<sup>2+</sup> und SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)...“

## Prozessprodukte der Denitrifikation in 40 Förderbrunnen in 30 – 164 m Tiefe darstellbar

Dies bedeutet für die Wasserwirtschaft höhere Kosten durch Anstieg der Korrosion im Rohrnetz und höherer Anfall an Filterschlämmen

Und: Eine klimarelevante Lachgasbildung kann nicht ausgeschlossen werden

Und: Kein Nitrat bedeutet nicht gleichzeitig keine Belastung durch PSM

(62 Messstellen ohne Nitrat haben eine Durchschnittskonzentration von gesamt 0,15 µg/l PSMgesamt)

# Denitrifikation ist nicht N-Minderungsstrategie

---

Ausgangsgestein, Bodenart, Horizontmächtigkeit, Anteil mikrobiell verfügbarer organische Substanz, C/N-Verhältnis, Besatz an Mikroorganismen, Bodenfauna und -flora, pH-Wert-Verlauf, Eh-Wert-Verlauf, Temperaturverlauf, Vorkommen oxidierbarer Schwermetalle, Porensättigung im zeitlichen Verlauf, Sorption, Retention, Grundwasseranreicherungsrate, Grundwasserstand im zeitlichen Verlauf, Verdunstung, Eh-Wert, Matrixpotential, Gravitationspotential, Düngungshöhe, Düngungsform, Aufnahme durch Pflanzen, N-Deposition, Mineralisierung und Immobilisierung, Verdunstung, Ammonium-Fixierung, biologische Fixierung, Landnutzung, Fruchtfolge, Wurzelexudate, Bodenbearbeitung,...

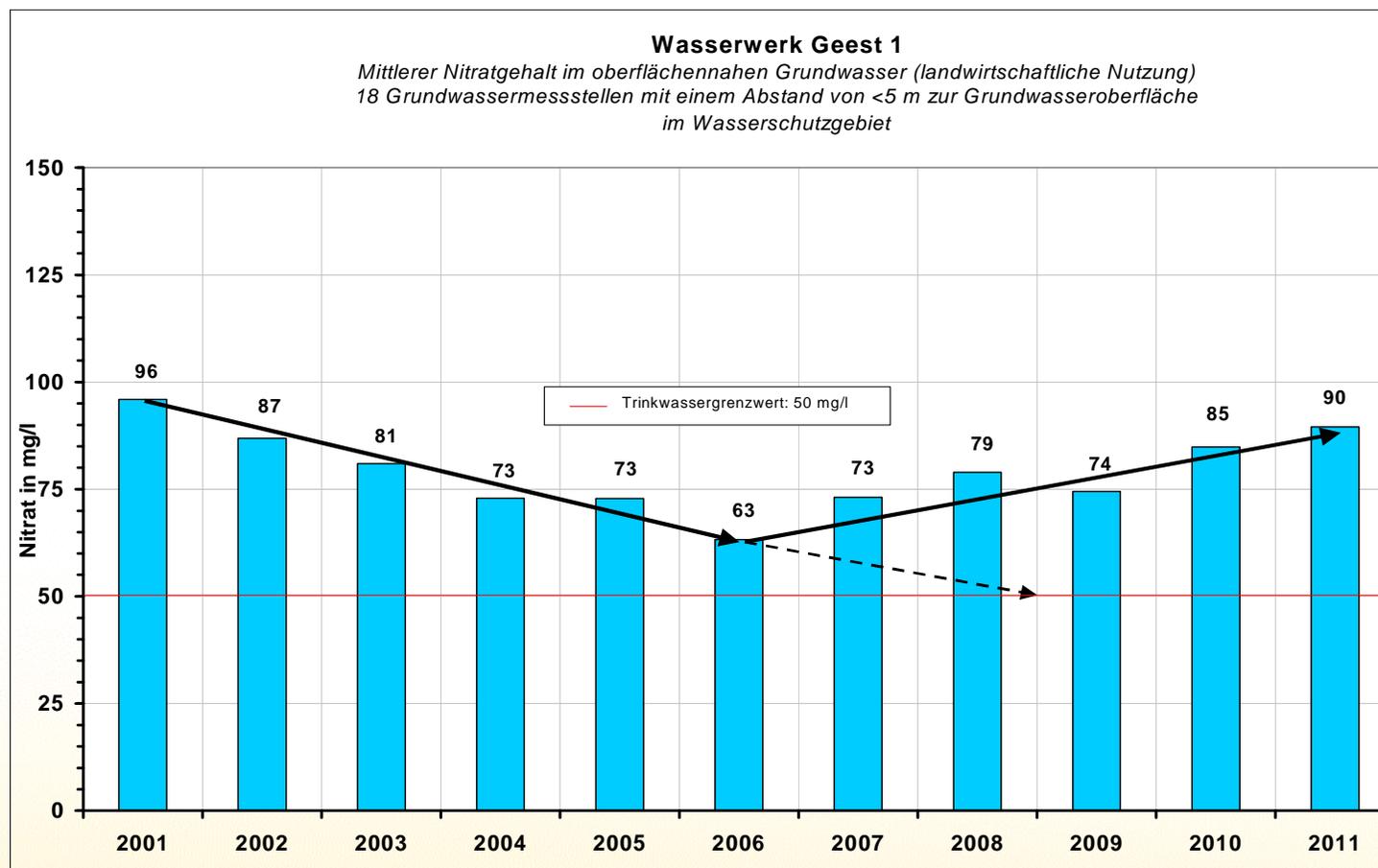
**Denitrifikation ist in der europäischen Landwirtschaft kein planbares und steuerbares Instrument zur Reduktion der Nitratbelastung, da der Prozess multi-faktoriell beeinflusst ist, und negative Auswirkungen in angrenzenden Ökosystemen stattfinden**

# Derzeit steigende N-Einträge durch Landwirtschaft

Durchschnittswerte* / Jahr	1998 - 2004	2005 - 2011		
Mais	871	1.129	ha	
Getreide	1.774	1.581	ha	
Mais + Getreide	2.645	2.710	ha	
% an LN	82	84		
<b>Herbst Nmin</b>				
Mais Nmin	83	109	kg Nmin /ha	
Getreide Nmin mit Zfr.	37	39	kg Nmin /ha	
Getreide Nmin ohne Zfr.	67	91	kg Nmin /ha	
Pot. flächengew. Nitratkonz. (2010)		107	mg/l	
<b>minimale Fracht/ Fruchtart</b>				
Mais (90 % ohne FV zu Mais)	71.900	123.500	kg N	
Ca. 2/3 Getreide mit ZFR	43.700	40.800	kg N	
Ca. 1/3 Getreide ohne ZFR	39.400	48.000	kg N	
Summe (Mais + Getreide)	155.000	212.300	kg N	+ 57.300 kg N (Mais + Getreide)
Durchschnitt /ha (Mais + Getr.)	59	78	kg Nmin /ha	<b>+ 19 kg N/ ha auf ca. 84 % der LN</b>

\* Datenquelle Wasserschutzberatung – LWK Niedersachsen 1998 - 2011

# Steigende Belastung im oberflächennahen GW



# Biogas-Förderung behindert GW-Schutz



- Klare Nachhaltigkeitsstandards sind notwendig, um „Kyoto“ + „Substitution fossiler Energien“ + „WRRL“ + „TrinkwV“ auf einer Fläche zu realisieren
- Verbraucher wird mindestens doppelt belastet



# Bester GW-Schutz ist Minimierung der N-Einträge

---

## Für die Wasserversorgung besteht dringender Handlungsbedarf zur Umsetzung einer ergebnisorientierten N-Minderungsstrategie

- Düngungsempfehlungen sollten sich bezüglich ihrer Auswirkungen auf das Grundwasser am wasserwirtschaftlichen Ziel der EG-WRRL orientieren
- N-Vorräte im Boden (Nachlieferung des Standorts aus den Humusvorräten) sind bei der Düngung stärker zu berücksichtigen

Düngeverordnung ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht anzupassen:

- 170 kg N-(Ober-)Grenze für alle organischen Dünger
- Sperrzeiten ausdehnen
- Salden weiter sukzessive und verpflichtend senken

---

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**