

# Schwarze Flecken im Watt

## Kapitelverzeichnis

[22. Widersprüche beim Gewässerschutz](#)

[22.1 Phosphorkreislauf verhindert nachhaltige Selbstreinigung](#)

[22.2 Nitrat stört den Phosphorkreislauf](#)

[22.3 Schwarze Flecken im Watt](#)

[22.4 Stickstoffelimination durch die Abwasserreinigung](#)

[22.5 Stickstoffeintrag in Gewässer durch die Abwasserreinigung](#)

[22.6 Stickstoff ist grundsätzlich kein Schadstoff](#)

[22.7 Denitrifikation nur in besonders begründeten Fällen – Was wäre wenn?](#)

[22.7.1 Jährliche Energieeinsparung im Gigawattstundenbereich?](#)

[22.7.2 Belebtschlammanlagen sind als „Energiefresser“ klimabelastend](#)

## 22.3 Schwarze Flecken im Watt

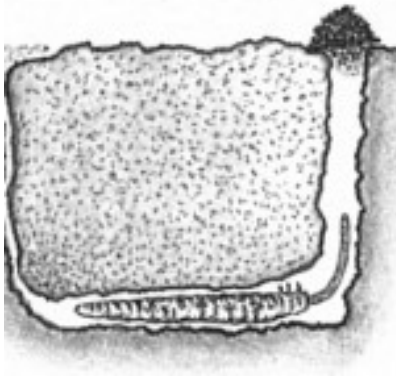
In diesem Abschnitt wird aufgezeigt, dass sich Nitrat nicht nur zur Sanierung von Seen als nützlich erweist, sondern dass es in der Nordsee die Bildung der schwarzen Flecken im Watt erschwert und zum Schutz der Wattwürmer beiträgt.

Wer schon einmal eine Wattwanderung erleben durfte, wundert sich über die kleinen Sandhäufchen auf dem Watt, einige Zentimeter im Durchmesser und von geringer Höhe. Es sieht so aus, als hätte jemand nassen bindigen Sand durch einen Fleischwolf gedreht, bei dem die Lochscheibe nur eine Öffnung hat.

Wer macht denn so etwas? Nun, es sind Wattwürmer<sup>[1]</sup>, die in Röhren unter dem Sand leben.

Wattwürmer haben eine ähnlich belebende Funktion für das Watt, wie der Regenwurm, der auch den Boden durchlüftet und pflanzliche Reste dabei vertilgt. Die Abbildung 37

veranschaulicht wie der Wurm „wohnt“.



*Abbildung 37: Wohnröhre des Wattwurms (Arenicola)*

Die Wattwürmer sorgen durch ihr Graben von Röhren für die Belüftung des Watts, denn durch die Wohnröhren gelangt sauerstoffreiches Meerwasser und bei Ebbe auch Luftsauerstoff verstärkt in das Watt.

Der Sauerstoff, egal ob er im Wasser gelöst ist oder ob es sich um Luftsauerstoff handelt, verhindert Fäulnis im Watt. Er ist zur aeroben [\[2\]](#) oder auf der Wattoberfläche notwendig. Die gleiche Funktion erfüllt der als Nitrat gebundene Sauerstoff. Zersetzung organischer Stoffe im Watt

Im Sommer bei steigender Temperatur, wird durch Phosphate öfter ein verstärktes Algenwachstum ausgelöst. Diese Phytoplankton-Zellen sinken nach einiger Zeit auf den Meeresgrund und beginnen zu faulen. Dabei wird Schwefelwasserstoff  $H_2S$  gebildet. Schwefelwasserstoff ist ein starkes Gift, das schon in sehr geringen Konzentrationen die Atmungsfermente lähmt und natürlich auch die Wattwürmer und Muscheln tötet.

Das Absterben der Wattwürmer kann verhindert werden, wenn der Schwefelwasserstoff entgiftet wird, bevor er den Wattwürmern

und Muscheln schaden kann.

Die Denitrifikationsreaktion im Gewässer ist die gleiche, wie in der Kläranlage. 2 Moleküle Nitrat werden zu 3 Molekülen Sauerstoff und einem Molekül Stickstoff umgewandelt:



Der Stickstoff entweicht in die Atmosphäre und der Sauerstoff kompensiert  $\text{H}_2\text{S}$  bzw. er oxidiert den im  $\text{H}_2\text{S}$  gebundenen Schwefel auf mikrobiellem Wege.

Bessere Lebensbedingungen entstehen im Watt nicht nur für Wattwürmer, wenn es gelingt den Denitrifikationsprozess aus den Kläranlagen in das Watt zu verlagern.

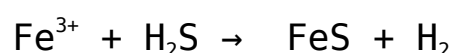
*Nitrat wirkt als wichtiges Entgiftungsmittel und damit werden Verluste an Wattwürmern reduziert, wenn nicht vielleicht sogar verhindert.*

Neben dem Schutz der Wattwürmer bringt Nitrat durch seine entgiftende und sauerstoffspendende Wirkung grundsätzlich zahlreiche Vorteile für viele Gewässer und auch für das Watt, wie im Folgenden bewiesen wird.

Vor einigen Jahren geriet das Wattenmeer in das Blickfeld des öffentlichen Interesses. Das Watt – ein naturgeschütztes Objekt – wies plötzlich schwarze Flächen auf.

Könnte es nun etwa sein, dass Stickstoffeliminierung in deutschen Kläranlagen die schwarzen Flecken im Watt wesentlich mit verursacht?

Die schwarzen Flecken sind Merkmale von Fäulnisvorgängen im Watt. Es wird schwarzes Eisensulfid gebildet. Die Reaktion lautet vereinfacht:



Das  $\text{H}_2\text{S}$  beispielsweise in Abwasserteichen durch Nitrat entgiftet werden kann, ist schon seit über 50 Jahren bekannt ([59] bis [61]). Auch im RANDOLF [36] [111] (Veröffentlichung von O' Connor und Eckenfelder aus dem Jahre 1960) war zu lesen:

„Gegen Fäulniserscheinungen am Einlauf nützt auch... die Zugabe von Nitraten.“

Ebenso ist schon seit knapp 50 Jahren bekannt (OHLE [37]), dass Sauerstoffmangel den Phosphor im Sediment mobilisiert. Das Wissen über die genannten Zusammenhänge liegt vor und wird auch gelehrt.

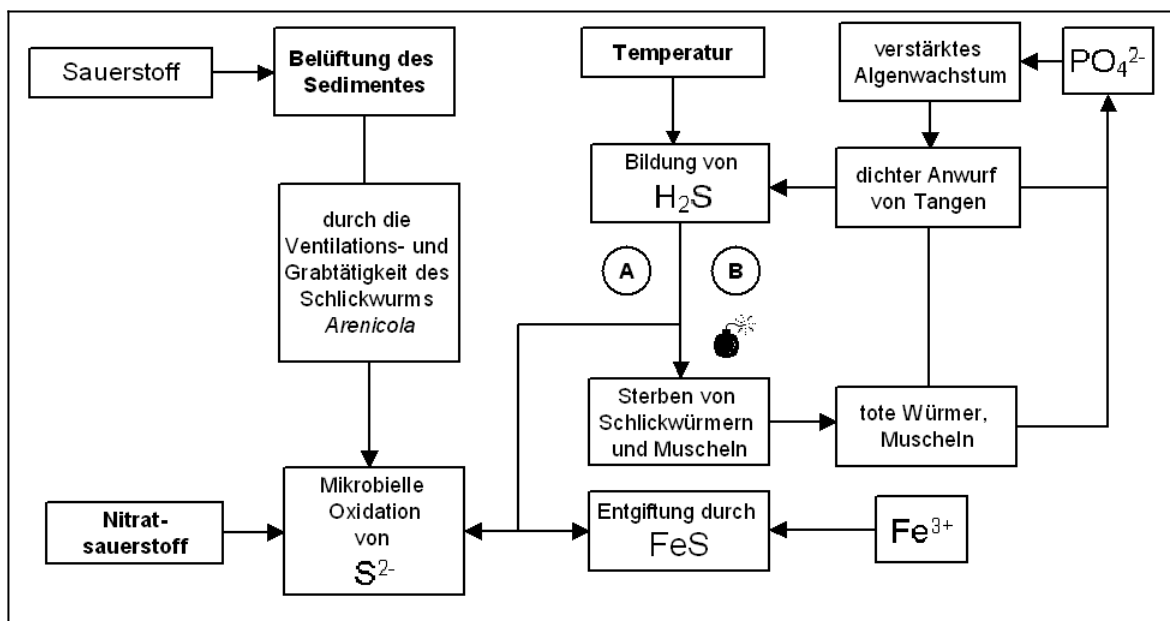


Abbildung 38: Ursachenkomplex der schwarzen Flächen im Wattenmeer nach [35]

Wie der Abbildung 38 zu entnehmen ist, verhindert die Anwesenheit von Nitrat die Bildung von schwarzen Flächen. Die schwarze Färbung entsteht durch die Bildung von Eisensulfiden ( $\text{FeS}$  und  $\text{FeS}_2$ ) [31]. Schwefeleisen ist schwarz. Ursache für die schwarzen Flächen ist nach [35] das erhöhte Angebot von Phosphat aus Abwassereinleitungen in die Flüsse.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass Nitrat im Nordseewasser sehr positiv auf das Watt wirkt und insbesondere

den „Schwefelwasserstoff“ zu unschädlichen Verbindungen umwandelt.“ [\[1\]](#)

---

[\[1\]](#) Der Friese nennt sie Schlick- oder Wattwürmer. Sie werden auch als Köderwurm oder Pier bezeichnet.

[\[2\]](#) Abbau mit Luftsauerstoff

[\[3\]](#) Sulfid kann durch atmosphärischen Sauerstoff rein chemisch als auch mikrobiell oxidiert werden.

[\[11\]](#) S. 296

---

## **Literatur:**

[36] Randolf, R.  
Kanalisation und Abwasserbehandlung  
VEB Verlag für Bauwesen Berlin; 1974

[37] Ohle in Uhlmann [33]

[57] Randolf, C.; u. a.  
Marktdaten Abwasser 2002  
Korrespondenz Abwasser 2003 (50), Nr. 4

[58] Uhlmann, D.; Horn, W.  
Einfluß des Menschen auf die Gewässer-Ökosysteme  
Sonderdruck aus „Umwelt und Mensch – Langzeitwirkungen und  
Schlussfolgerungen für die Zukunft“  
Band 59, Heft 5  
Abhandlungen der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu  
Leipzig, 2000

[59] Schulze, E.  
Über die Ursachen der Verschmutzung von Wasserbecken in  
Zoologischen Gärten und Wege der Reinhaltung  
1956

[60] Schulze, E.

Biologisch-chemische Vorgänge bei der Nitratbehandlung von Abwässern.

Verh. Internat. Ver. Limnol. 13, 624-627

1958

[61] Buswell, A. M.

Reaction of sodium nitrate in stabilizing organic wastes.

Sewage Works J. 19, 628

1947

**Auszug:**

[Handbuch Kommunale Abwasserbeseitigung](#) –

Normative Kosten und Risikoabbau

Institut für Wasserwirtschaft Halbach

Ausgabe 2003, Werdau

ISBN-Nr. 3-00-011255-3