

# **Online-Überwachung von „at risk“-Gewässern im Saarland**

**Ergebnisse Nied  
November 2005 bis Juli 2006**



Dr. Christina Klein, Dipl. Geogr. Angelika Meyer, Prof. Dr. Horst P. Beck

Universität des Saarlandes

Institut für Anorganische und Analytische Chemie und Radiochemie

Postfach 15 11 50

66041 Saarbrücken

Tel.: ++49-681-302-4230

[www.iaarc.de](http://www.iaarc.de)

Zur Bewertung der Nied als „at-risk“-Gewässer im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie wurde Ende August 2005 die Messstation an der Nied in der Nähe der Mündung zwischen *Rehlingen* und *Fremersdorf* installiert.

Die im Folgenden dargestellten Messdaten beziehen sich auf diesen Standort (s. Abbildung 9 im Anhang) im Zeitraum vom 11.11.2005 bis zum 19.07.2006.

#### Hinweise:

Die in den Messstationen erhobenen Fünfminutenwerte wurden zusätzlich als Stunden-, und Tagesmittelwerte sowie als Tagesminima und –maxima an das Ministerium für Umwelt weitergeleitet. Zur Gegenüberstellung der Messdaten mit den als Stundenmittel vorliegenden Abflussmengen (Pegelstation in *Niedaltdorf*<sup>1</sup>) und den als Stundensummen verfügbaren Niederschlägen (Wetterstation in *Gisingen*) wurden die Stundenmittel der Messwerte herangezogen. Diese bilden daher auch die Basis für die folgenden Betrachtungen s. auch Tabelle 2 im Anhang).

Zur Absicherung der Messdaten wurden an jedem Standort etwa alle 10 Tage eine Wasserprobe im Container entnommen, im Labor untersucht und mit den Ergebnissen der Online-Geräte verglichen. Dabei wurden auch solche Parameter gemessen, die in den jeweiligen Messstationen nicht ermittelt werden können. Auch die bei diesen Vergleichsmessungen erfassten Parameter werden in den folgenden Betrachtungen berücksichtigt.

#### Leitfähigkeit:

Der größte Teil des Einzugsgebietes der Nied ist durch Keuper- und Muschelkalkformationen geprägt, welche einen hohen Salzgehalt aufweisen. Daher ist in der Nied natürlicherweise eine hohe Leitfähigkeit von im Mittel ca. 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$  zu verzeichnen, welche somit fast immer den Orientierungswert von 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  überschreitet. Nur bei starken Regenereignissen nimmt die Leitfähigkeit durch die Verdünnung der Salzfracht stark ab. Dies ist beispielhaft in Abbildung 1 dargestellt, wobei hier auch die räumliche Distanz der beiden Messpunkte durch den Versatz der Abflusszunahme und der Abnahme der Leitfähigkeit deutlich wird.

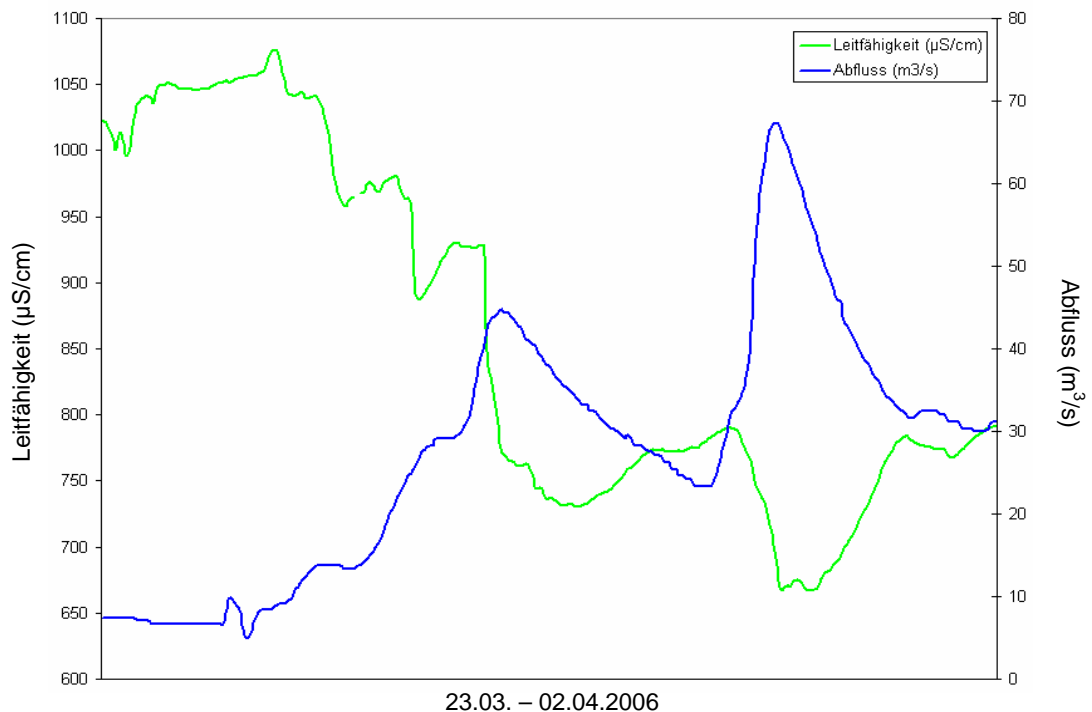


Abbildung 1: Leitfähigkeit (Station *Fremersdorf*) und Abfluss (*Niedaltdorf*) 23. März bis 02. April 2006

<sup>1</sup> Die Pegelstation liegt etwa 15 Flusskilometer oberhalb des Containerstandortes in *Fremersdorf*. Der Zeitversatz zwischen den beiden Stationen wird von unterschiedlichen Faktoren, v.a. von der Fließgeschwindigkeit, welche wiederum von der ständig wechselnden Wassermenge abhängt, beeinflusst. Allerdings liegen keine genauen Informationen zu diesen Faktoren an den betreffenden Standorten vor.

**pH-Wert:**

Die oben beschriebenen geologischen Gegebenheiten im Einzugsgebiet der Nied beeinflussen auch den pH-Wert dieses Gewässers. Er bewegt sich generell im leicht basischen Bereich (im Mittel ca. 8,3). Durch den naturräumlich bedingten hohen Kalkgehalt des Gewässers verfügt das Wasser über eine hohe Pufferkapazität, so dass es nur zu sehr geringen Schwankungen des pH-Wertes kommt. Auch im Tag-Nacht-Verlauf zeigen sich nur geringe Oszillationen (vgl. Abbildung 2).

**Temperatur:**

Der Mittelwert der Wassertemperatur liegt mit 9,3°C im optimalen Bereich. Der Orientierungswert von 25°C wird nur gelegentlich an sehr warmen Tagen mit geringer Wasserführung überschritten und sinkt bereits während der Nacht wieder unter 25°C (vgl. Abbildung 2).

**Sauerstoff:**

Der Sauerstoffgehalt der Nied ist durchweg als unkritisch zu bewerten. Der Mittelwert liegt bei fast 12 mg/l. Trotzdem die Löslichkeit von Sauerstoff mit steigender Wassertemperatur abnimmt, gilt für den Sauerstoffgehalt der Nied ähnliches wie für die Wassertemperatur. Der Orientierungswert von 7 mg/l wird nur sehr selten während des Sommers unterschritten, allerdings ist zu bemerken, dass die Minimalwerte bei Nacht zwischen 1 und 3 Uhr auftreten (vgl. Abbildung 2). Grund hierfür ist die Bildung von Sauerstoff durch die intensive photosynthetische Aktivität der Grönpflanzen im Gewässer sowie deren Sauerstoffverbrauch bei Nacht.

Hingegen kann es im Frühjahr bei niedrigeren Wassertemperaturen und gleichzeitig steigender Photosyntheseaktivität durchaus zu einer Übersättigung an Sauerstoff kommen.

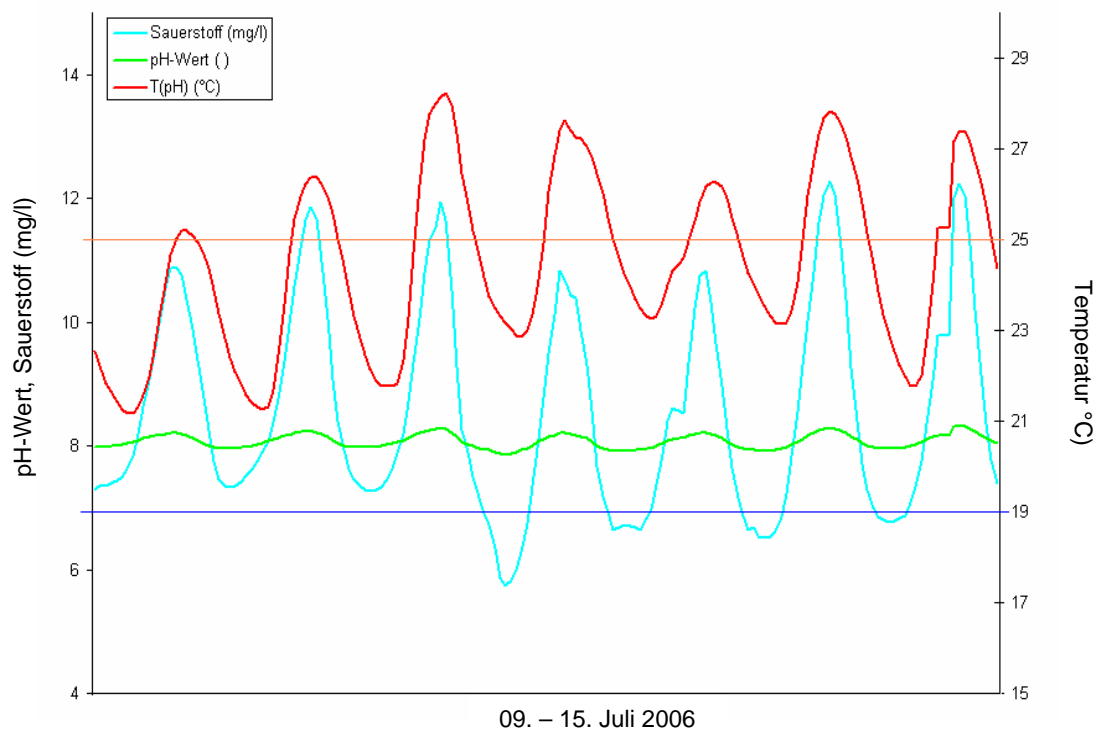


Abbildung 2: pH-Wert, Sauerstoff und Wassertemperatur (Station *Fremersdorf*) 09. – 15. Juli 2006 (Orientierungswert für Sauerstoff > 7 mg/l in blau, Orientierungswert für Temperatur < 25°C in orange)

**Ammonium:**

Die mittlere Ammonium-Konzentration der Nied liegt bei 0,138 mg/l  $\text{NH}_4$ . Vor allem bei stärkeren oder länger anhaltenden Regenereignissen steigen die Ammonium-Gehalte aufgrund von Einträgen aus Regenüberläufen an (vgl. Abbildung 3). Seltener kommt es auch zu oberflächlichen Einträgen, welche vermutlich aus kurz zuvor aufgebrauchten natürlichen Düngern wie Gülle stammen. Der Orientierungswert von 0,4 mg/l wird jedoch nicht überschritten (Maximalwert 0,355 mg/l  $\text{NH}_4$ ).

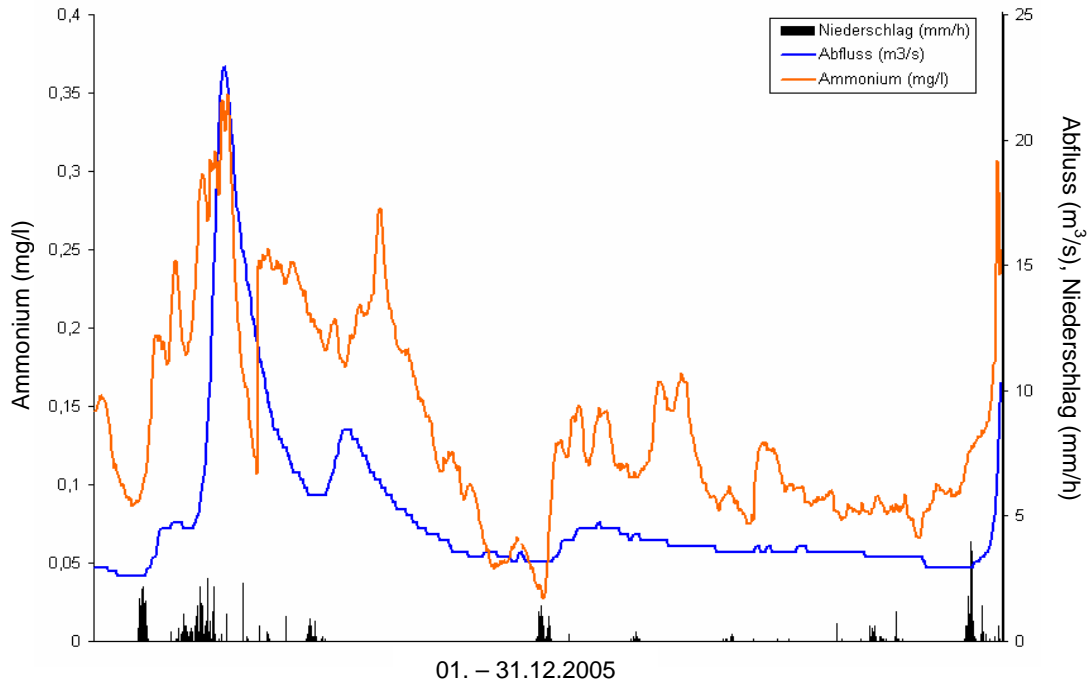


Abbildung 3: Ammonium (Station *Fremersdorf*), sowie Abfluss (Station *Niedaltdorf*) und Niederschlag (Station *Gisingen*), Dezember 2005

**Nitrat:**

Der Mittelwert der Nitratkonzentration in der Nied überschreitet mit nahezu 17 mg/l  $\text{NO}_3^-$  bei weitem den Orientierungswert von 11 mg/l. Generell liegt nur etwa ein Viertel der gemessenen Nitratgehalte unter diesem Wert. (Der Grenzwert der Nitratrichtlinie von 50 mg/l  $\text{NO}_3^-$  wird hingegen niemals überschritten.) Meist stammt dieses Nitrat aus Düngemitteln, die in den umliegenden Feldern ausgebracht wurden. Es gelangt bei Regenfällen durch Auswaschung über den sog. Zwischenabfluss ins Gewässer. Dabei wird das Nitrat zunächst im Boden nach unten verlagert und gelangt dann über oberflächennahe Bodenschichten in das Gewässer. Dies zeigt sich deutlich in dem zeitlichen Versatz zwischen Abfluss- und Konzentrationsmaximum (vgl. Abbildung 4).

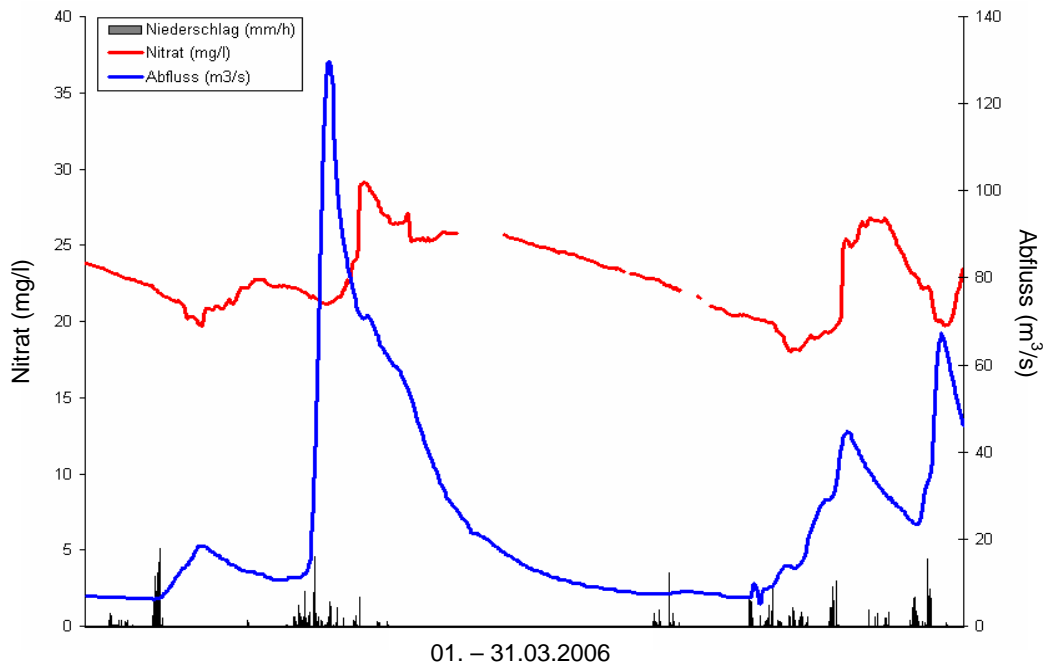


Abbildung 4: Nitrat (Station *Fremersdorf*), sowie Abfluss (Station *Niedaltdorf*), März 2006

Während trockener Phasen nimmt die Konzentration an Nitrat kontinuierlich ab, steigt jedoch bei einsetzendem Regen erneut an, da die „Reserven“ im Boden mobilisiert und in das Gewässer eingetragen werden (vgl. Abbildung 5).

**Phosphat:**

Ebenso wie bei Nitrat sind auch bei Phosphat die Mittelwerte (Pges: 0,208 mg/l und ortho-P: 0,165 mg/l) gegenüber den Orientierungswerten deutlich erhöht. Die Konzentrationen an Gesamtphosphor überschreiten in fast 90% der Fälle den Orientierungswert von 0,1, die Gehalte an ortho-Phosphat liegen zu 85% über dem Orientierungswert von 0,07.

Auch bei anhaltend geringem Abfluss stagniert der Phosphat-Gehalt (vgl. Abbildung 5). Sobald jedoch Regen einsetzt, steigen die Konzentrationen wie auch beim Nitrat wieder an.

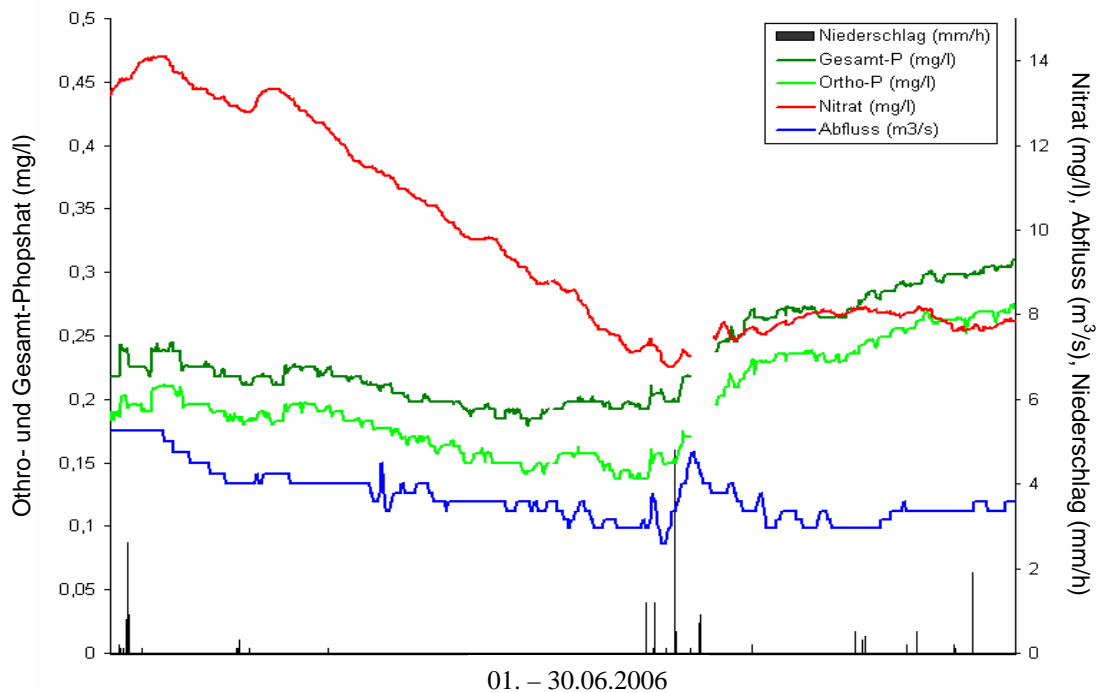


Abbildung 5: Nitrat, ortho- und gesamt-Phosphat-P (Station *Fremersdorf*), sowie Abfluss (Station *Niedaltdorf*) und Niederschlag (Station *Gisingen*), Juni 2006

Der größte Teil der Phosphat-Belastungen stammt dabei aus diffusen Quellen und wird vornehmlich durch Auswaschung aus landwirtschaftlichen Flächen in das Gewässer eingetragen. Dies zeigt sich durch die Differenz von ortho- und gesamt-Phosphat (Delta-P), also den Anteil an Partikel gebundenem Phosphat, welcher über Oberflächenabspülung in das Gewässer gelangt. Diese Einträge treten zeitgleich zu einem Anstieg des Abflusses und der Trübung auf (vgl. Abbildung 6).

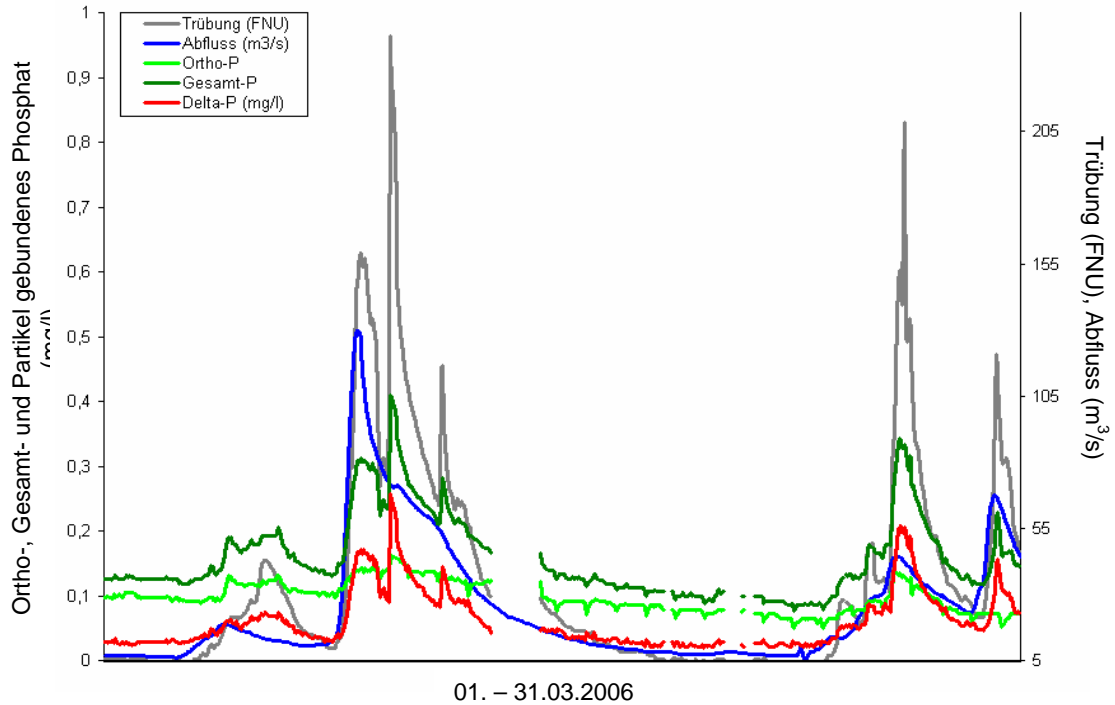


Abbildung 6: ortho-, Gesamt- und Partikel gebundenes Phosphat-P (Delta-P) und Trübung (Station Fremersdorf) sowie Abfluss (Station Niedaltdorf), März 2006

**Nitrit:**

Der Mittelwert der bei der Kontrollanalytik im Labor gemessenen Nitritgehalte in der Nied ist 0,113 mg/l NO<sub>2</sub><sup>-</sup>. Der Orientierungswert von 0,3 mg/l NO<sub>2</sub><sup>-</sup> wird nicht überschritten (vgl. Abbildung 7).

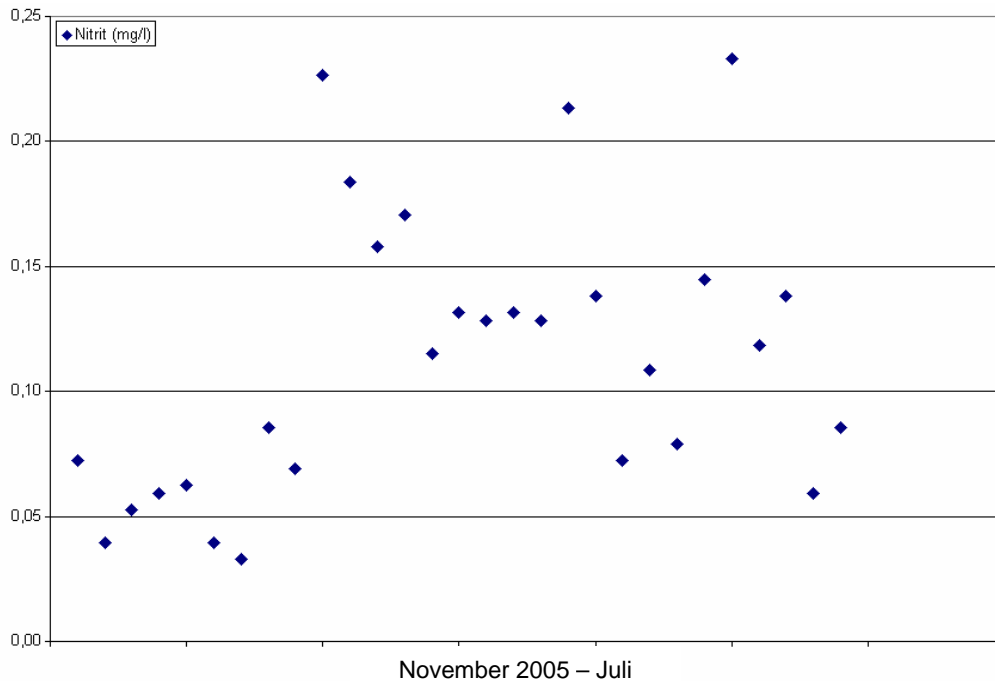


Abbildung 7: Nitrit (Beprobung in Fremersdorf) November 2005 bis Juli 2006

**Gesamtstickstoff:**

Der Mittelwert der bei der Kontrollanalytik im Labor im Labor gemittelten Konzentrationen an Gesamtstickstoff in der Nied liegt bei 4,9 mg/l. Der Orientierungswert von 3 mg/l N wird in etwa 80% der Messungen überschritten (vgl. Abbildung 8). Die Ursache hierfür liegt in der zeitweilig sehr hohen Belastung des Gewässers mit Nitrat aus diffusen Quellen.

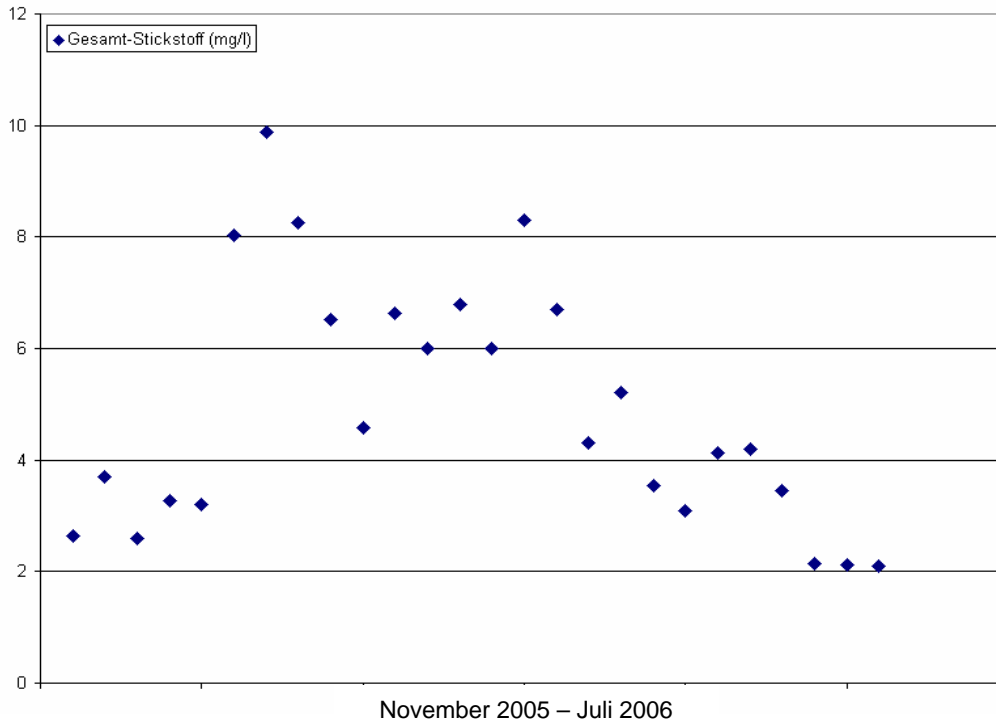


Abbildung 8: Gesamtstickstoff (Beprobung in *Fremersdorf*) November 2005 bis Juli 2006

**Fazit:**

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die in den vergangenen Jahren an der Nied gemachten Beobachtungen weitestgehend bestätigt werden konnten. Der Großteil der Belastungen stammt aus diffusen Quellen, wobei davon ausgegangen werden kann, dass es sich dabei hauptsächlich um Auswaschungen von Düngemitteln handelt. Besonders **Nitrat** und **gesamt-Phosphat** erreichen wie in den Jahren davor recht hohe Konzentrationen, wobei jedoch der Grenzwert der Nitratrichtlinie von 50 mg/l  $\text{NO}_3^-$  nicht erreicht wird. Die Gehalte an **Ammonium** hingegen bewegen sich generell unter 0,4 mg/l  $\text{NH}_4$ , so dass dieser Parameter auch nach wie vor der einzige der untersuchten eutrophierenden Parameter ist, der konstant unterhalb des Orientierungswertes liegt (vgl. Tabelle 1). Dennoch sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass im Betrachtungszeitraum von 2005 bis 2006 die Ammonium-Gehalte deutlich höher waren als die während des EU-LIFE-Projektes<sup>2</sup> (2002 bis 2004) am selben Standort gemessenen Werte.

Da das Einzugsgebiet der Nied hauptsächlich durch salz- und kalkhaltigen Untergrund geprägt ist, verfügt das Gewässer über einen basischen **pH-Wert** (7,3 – 8,9) und eine große Säurekapazität sowie eine sehr hohe **Leitfähigkeit** (im Mittel 1200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Dank ihrer natürlichen Dynamik und ihres Strukturereichtums verfügt die Nied durchgehend über hohe Gehalte an **Sauerstoff**.

Bei starken Regenfällen sind gelegentlich häusliche Einträge zu verzeichnen, viel gravierender sind jedoch die Belastungen aus dem landwirtschaftlichen Bereich.

<sup>2</sup> Vgl. LIFE 00ENV/D/000337 „Ferngesteuerte Kontrolle des eutrophierenden Eintrags aus diffusen Quellen in der Region Saar-Lor-Lux“ (EUTROPH MONITOR) (2001-2004)

Tabelle 1 Mittelwerte, Minima und Maxima der Stundemittelwerte der Nied vom 11.11.2005 bis 19.07.2006

	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	NH <sub>4</sub> (mg/l)	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	P <sub>ges</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (mg/l)	pH-Wert	LF (µS/cm)	Temp. (°C)	NO <sub>2</sub> <sup>-*</sup> (mg/l)	N <sub>ges</sub> <sup>*</sup> (mg/l)
<b>Mittelwert</b>	16,9	0,138	0,165	0,208	11,9	8,29	1197	9,30	0,113	4,90
<b>Minimum</b>	5,26	< 0,02	0,003	0,030	5,39	7,30	499	-0,06	0,033	2,10
<b>Maximum</b>	31,4	0,355	0,332	1,98	17,3	8,93	1550	25,8	0,233	9,87
<b>Orientierungswert</b>	11	0,4	0,07	0,1	> 7	6,5 – 8,5	< 1000	< 25	0,3	3
<b>Nitratrichtlinie</b>	50									

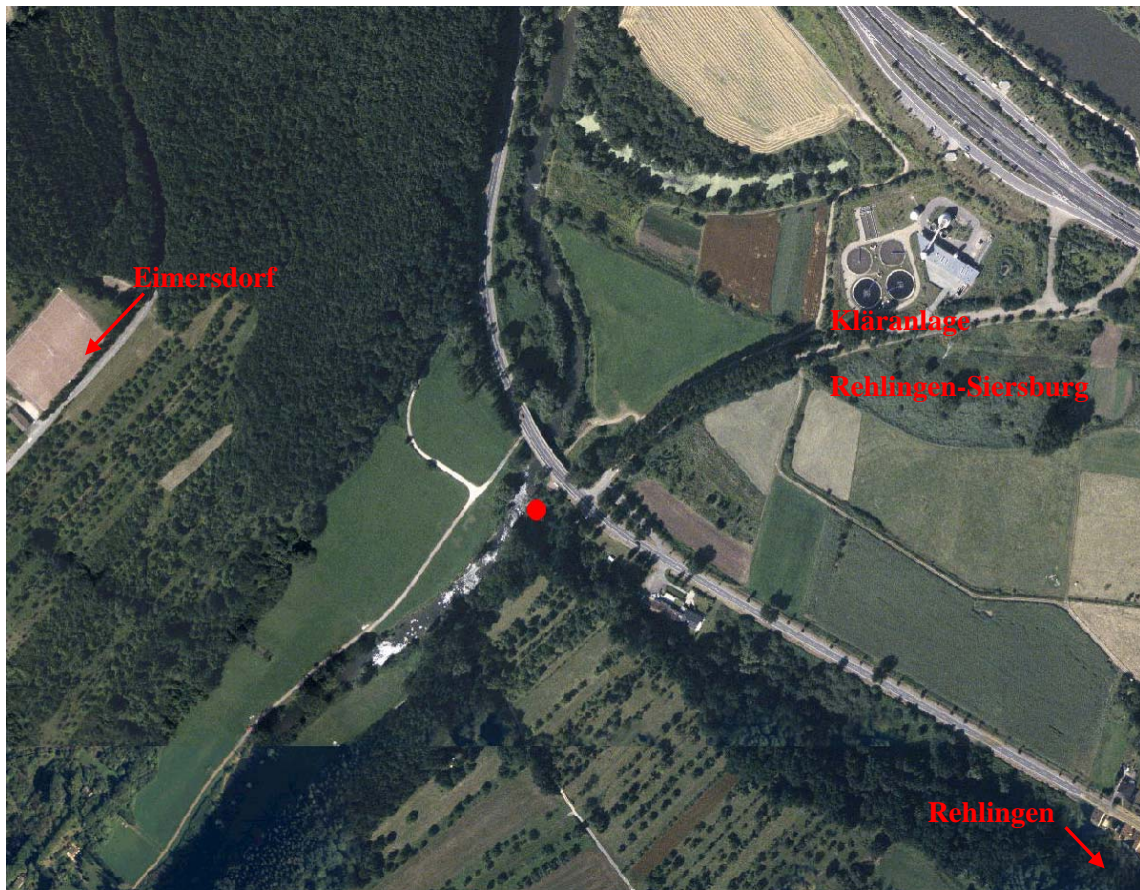
\* Nitrit und Gesamt-Stickstoff wurden lediglich etwa einmal pro Woche im Labor bestimmt. Die Werte beziehen sich auf den Zeitraum vom 01.08.2005 bis 11.07.2006



## Anhang

Tabelle 2: Parameter, Messbereiche und -methoden am Standort *Fremersdorf*

Parameter	Messbereich	Messprinzip
pH-Wert	2 – 14	elektrochemisch
Sauerstoff gelöst (O <sub>2</sub> )	0 – 20 mg/l	optisch (Lumineszenz)
Leitfähigkeit	0 - 4000 µS/cm	elektrochem./konduktometrisch
Wassertemperatur	0 – 50°C	
Nitrat (NO <sub>3</sub> bzw. NO <sub>x</sub> -N)	0,1 – 100 mg/l	direkte Absorption (UV-Bereich)
Ammonium NH <sub>4</sub> -N	0,02 – 2 mg/l	photometrisch
Phosphat: gesamt-P (P <sub>ges</sub> ) und ortho-P (PO <sub>4</sub> -P)	0,02 – 5 mg/l	photometrisch
	0,02 – 5 mg/l	photometrisch
Trübung	0 – 100 FNU	nephelometrisch
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	0,1 – 100 mg/l	Austreibmethode

Abbildung 9: Standort des Messcontainers an der Nied zwischen *Rehlingen* und *Fremersdorf*