©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 20/21, S. 441–448, 1995

Neue Stickstoffelimination des Klärwerks Osnabrück entlastet die Hase

Stefan Trapp

Kurzfassung: Konzentrationen anorganischer Stickstoffverbindungen in der Hase von 1990 bis 1995 im Raum Osnabrück werden verglichen. 1994 ging die neue Stickstoffeliminierungsanlage der kommunalen Kläranlage Osnabrücks in Betrieb. Dadurch haben sich die Frachten anorganischer Stickstoffverbindungen erheblich verringert.

Abstract: Concentrations of inorganic nitrogen compounds in the river Hase from 1990 until 1995 around Osnabrück are compared. In 1994, the new nitrogen elimination plant of the Osnabrück sewage farm started work, as a result, the loads of inorganic nitrogen have significantly decreased.

Key words: elimination of nitrogen, Osnabrück, Hase river, sewage purification farm, ammonium

Autor:
Dr. St. Trapp, Institut für Umweltsystemforschung, Universität Osnabrück, D-49069 Osnabrück

1 Einleitung

Am Oberlauf der noch kleinen Hase liegt Osnabrück, eine Großstadt mit etwa 160.000 Einwohnern und mehreren großen Industriebetrieben. Der Vorfluter für die anfallenden Abwässer ist die Hase. Aufgrund der geringen Verdünnung war die Wasserqualität erheblichen Belastungen ausgesetzt. 1994 ging die neue Stickstoffeliminationsanlage der kommunalen Kläranlage Osnabrücks in Betrieb. Zur Zeit wird bei einem weiteren großen Einleiter im Stadtgebiet, der Fa. Felix Schoeller jr., die Produktion umgestellt, um auch dort niedrigere Stickstoffemissionen zu erreichen.

In einem studentischen Projekt wurde bereits 1993 die Stickstoffbelastung der Hase und ihrer Zuflüsse im Bereich Osnabrück untersucht. Damals emittierte die kommunale Kläranlage Osnabrück bedenklich große Mengen an Ammonium (Abwasser 31 mg NH_4^+-N/l, Konzentration am Pegel Eversburg 10 mg NH_4^+-N/l, eigene Messung) (Voiges und Trapp 1993, Trapp und Wolter 1993). In diesem Bericht stellen wir die Änderungen der Stickstofffracht in der Hase durch die Sanierungsmaßnahmen dar.

2 Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Untersucht wurde die Hase im Bereich des Stadtgebiets Osnabrück. In diesem Bereich sind die wichtigsten Abwassereinleiter das Klärwerk Osnabrück (mittlere Abwassermenge 0,78 m^3/s, behördliche Einleiterüberwachung), die Fa. Felix Schoeller jr. (0,13 m^3/s, in den Belmer Bach) und die Fa. Kämmerer (0,17 m^3/s). Durch die Wahl der Meßstellen konnten diese Einleiter getrennt erfaßt werden (Tabelle 1).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 1: Meßstationen

Meßstelle	Lage	Gewässer
Pegel Lüstringen	vor Osnabrück	Hase
Pegel Gretesch	500m vor Mündung, nach KA Felix Schoeller jr.	Belmer Bach
Zusammenfluß	im Fledder	Hase
	500 m nach der Mündung des Belmer Bachs	
vor KA	200 m vor der KA Osnabrück, nach KA Kämmerer	Hase
Kläranlage	Ausfluß der Kläranlage Osnabrück	Abwasser
Pegel Eversburg	1 km nach der Abwassereinleitung	Hase

Der mittlere Abfluß (MQ) am Pegel Lüstringen (Düstrup) war nach Angaben des Staatlichen Amtes für Wasser und Abfall StAWA Cloppenburg im Zeitraum 1963–1994 1,72 m^3/s, der mittlere Niedrigwasserabfluß (MNQ) 0,30 m^3/s. Für den Pegel Eversburg 1951–1994 sind die Werte MQ 3,64 m^3/s, MNQ 0,976 m^3/s, am Pegel Gretesch (Belmer Bach) 1984–1994 MQ 0,338 m^3/s, MNQ 0,084 m^3/s. Dies bedeutet, daß insbesondere bei Niedrigwasser ein erheblicher Anteil des Abflusses der Hase unterhalb Osnabrücks aus Abwässern gebildet wird.

2.2 Untersuchungszeitraum

1995 wurden insgesamt zwei Längsschnitte gemessen. Die Termine 5. und 14. Juli wurden bewußt so gewählt, daß sommerliche Niedrigwasserperioden getroffen wurden. Zu diesen Zeiten ist die Verdünnung der Abwässer am geringsten, die Auswirkung von Einleitungen auf die Gewässerqualität am extremsten. Das Wetter war jeweils heiß und trocken, der Wasserstand der Hase nahe am MNQ (Niedrigwasser). Während der Meßkampagnen war die Stickstoffeliminierungsstufe des Klärwerks Osnabrück durchgehend in Betrieb. Während der Messungen am 5. Juli war die Produktion der Fa. Felix Schoeller jr. umgestellt, um Stickstoffemissionen zu mindern.

Teilnehmer der Exkursion waren Mitglieder des Instituts für Umweltsystemforschung der Universität Osnabrück und Studenten des Studiengangs ‚Angewandte Systemwissenschaft'

2.3 Meßmethoden

An allen Meßstellen wurden sowohl physikalische als auch chemische Parameter ermittelt. Die Messungen erfolgten vor Ort. Temperatur, Leitfähigkeit und Sauerstoffgehalt des Gewässers wurden mit Elektroden und Meßgeräten der Fa. WTW (Wissenschaftlich-technische Werkstätten Weilheim) elektrochemisch direkt vor Ort bestimmt. Nitrat, Nitrit und Ammonium wurden mit dem photometrischen System von Dr. Lange gemessen, das speziell für die betriebliche Abwasseranalytik entwickelt wurde. Abflüsse wurden anhand des Fließquerschnitts und der Fließzeit geschätzt.

3 Ergebnisse

3.1 Konzentrationen an anorganischen Stickstoffverbindungen

Die Ergebnisse der Konzentrationsmessungen sind in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

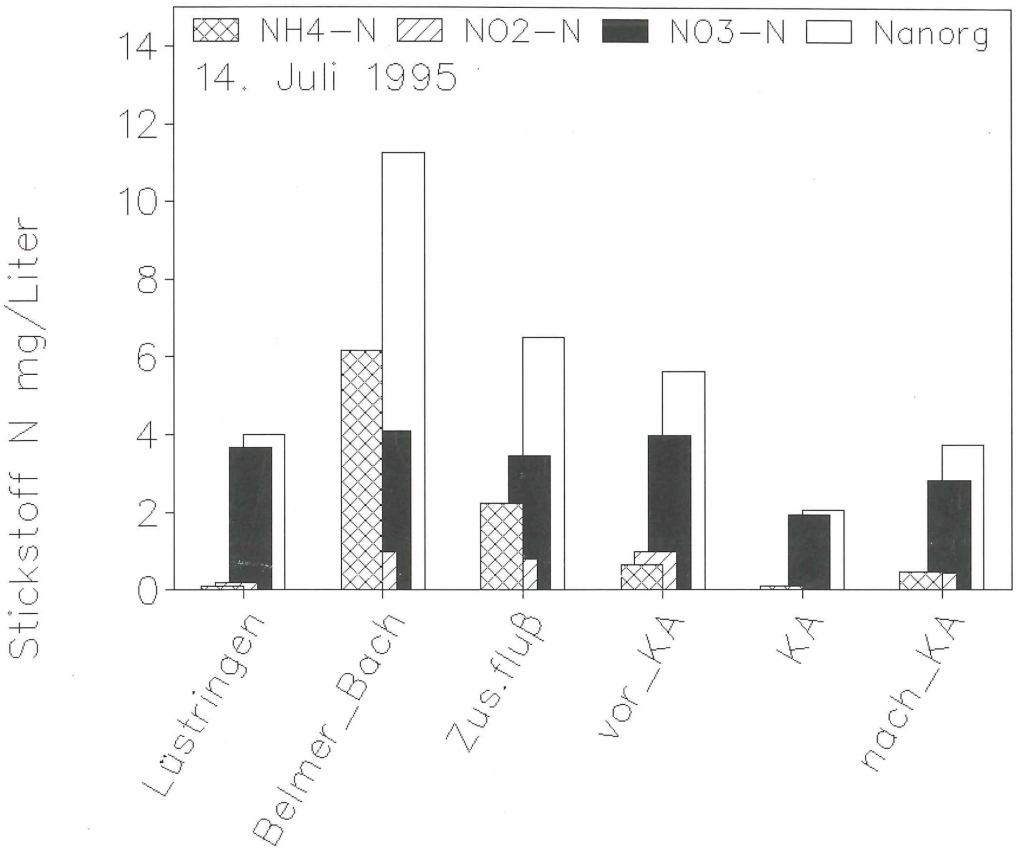


Abb. 1: Ergebnisse der Stickstoffmessungen 5. Juli 1995

Zum Vergleich seien hier die Ergebnisse von Schuchardt (1994) mitangegeben, die auf 36 Einzelmessungen des StAWA Cloppenburg im Zeitraum von 1989 bis 1991 basieren:

Pegel Lüstringen NO_3^--N 4,7 mg/l, NH_4^+-N 0,24 mg/l (Mittelwerte);

Pegel Eversburg NO_3^--N 3,9 mg/l, NH_4^+-N 10,7 mg/l (Mittelwerte);

Zum weiteren Vergleich seien die schon etwas älteren Werte von Neumann (1976) gegeben, basierend auf 36 Untersuchungen im Zeitraum 1966 bis 1969:

Pegel Lüstringen NO_3^--N 3,2 mg/l, NH_4^+-N 0,06 mg/l (Mittelwerte);

Pegel Eversburg NO_3^--N 2,9 mg/l, NH_4^+-N 3,0 mg/l (Mittelwerte);

Vom StAWA Cloppenburg wurden uns neuere Meßdaten der Pegel im Raum Osnabrück zur Verfügung gestellt. Die Gehalte an Ammonium, Nitrat und Gesamtstickstoff am Pegel Eversburg von Anfang 1991 bis Ende 1994 sind in Abbildung 3 dargestellt. Mitte 1994, nach der Inbetriebnahme der Stickstoffelimination, sinken insbesondere die Werte für Ammonium-N, das zuvor von der Kläranlage emittiert wurde, stark ab.

Die von uns 1993 ermittelten Werte von Ammonium liegen nahe den Durchschnittswerten 1989–1991. 1995 liegen unsere Stichproben-Nitratwerte etwas unter dem Durchschnitt von 1989 bis 1991. Die wesentliche Veränderung zeigt sich jedoch bei den Ammoniumgehalten am Pegel Evers-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

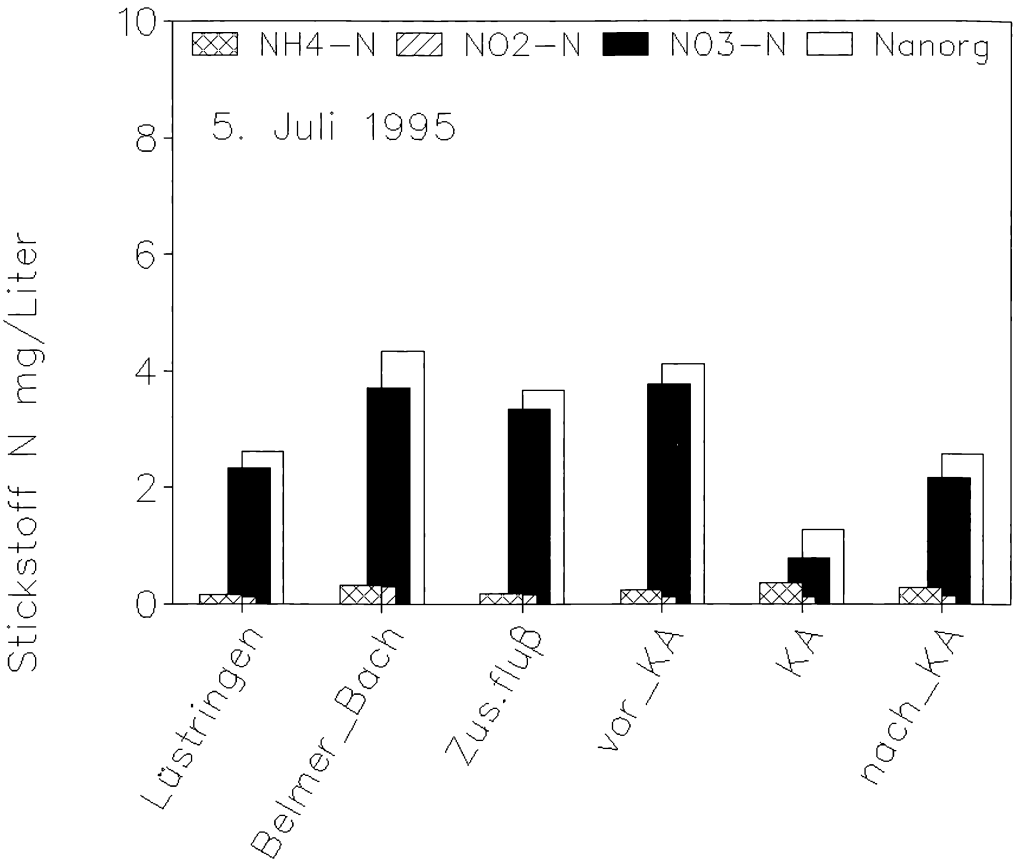


Abb. 2: Ergebnisse der Stickstoffmessungen 14. Juli 1995

burg: während bis 1993 die Konzentrationen dort im Mittel (!) über 10 mg NH_4^+-N pro Liter lagen, sind sie aufgrund der Inbetriebnahme der neuen Klärwerksstufe auf Werte unter 1 mg NH_4^+-N pro Liter gesunken. Dies ist kein zufälliges Einzelereignis: Im Monatsmittel Juni 1995 enthielten die Abwässer der Kläranlage Osnabrück 1 mg NH_4^+-N pro Liter, und 4 mg pro Liter an anorganischem Gesamtstickstoff (Herr Schnier, Klärwerk Osnabrück, persönliche Mitteilung). Dies liegt zumeist niedriger als die Konzentration im Vorfluter, der Zulauf der Kläranlage wirkt also – bezogen auf Stickstoff – verdünnend auf die Hase.

Weiterhin zeigt sich, daß am 5. Juli die Konzentration an Ammonium im Belmer Bach nur etwa 1/20 der Konzentration vom 14. Juli beträgt. Dies ist nach Messungen am Ausfluß des Klärwerks Felix Schoeller jr. eindeutig auf die Umstellung der Produktion bei der Papierfabrik zurückzuführen (eigene Messungen in Zusammenarbeit mit der Fa. Felix Schoeller jr., unveröffentlicht).

3.2 Frachtberechnungen

Entscheidend für die Belastung küstennaher Gewässer ist nicht die Konzentration, son-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

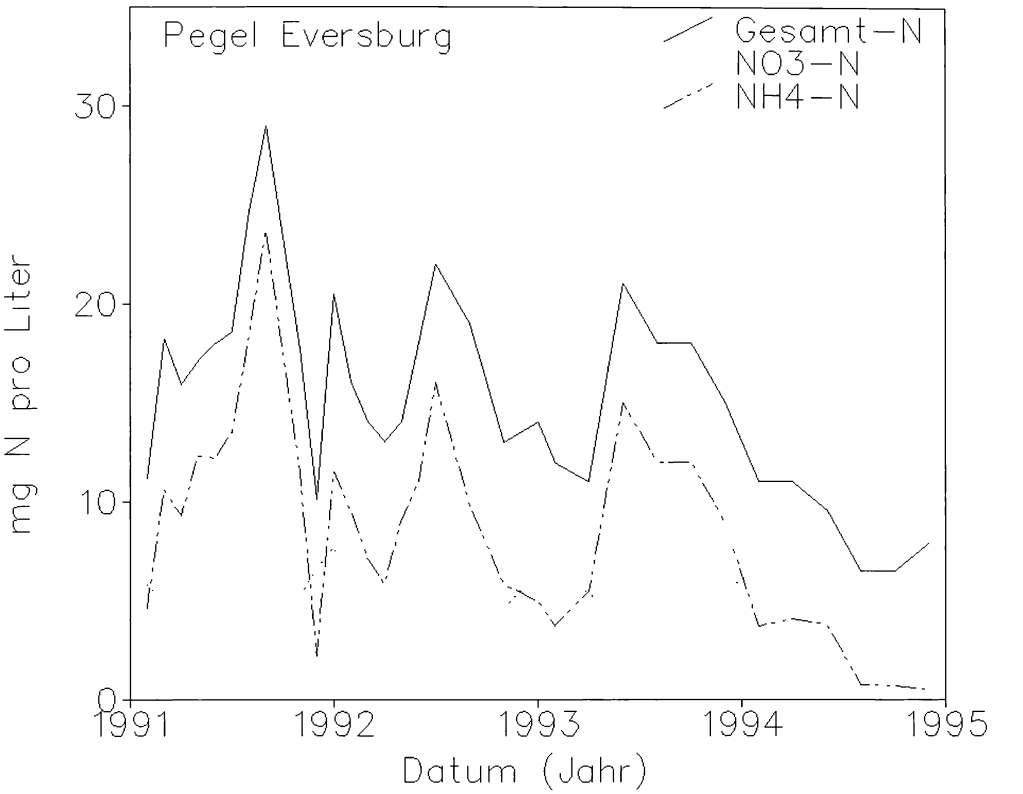


Abb. 3: Anorganische Stickstoffverbindungen am Pegel Eversburg 1991 bis 1994; Meßwerte des StAWA Cloppenburg.

dern die Fracht der Stoffe. Die Fracht an anorganischem Gesamtstickstoff errechnet sich aus der Konzentration (mg/l) mal dem Abfluß (l/s). Die Ergebnisse der beiden Meßkampagnen 1995 sind in den Abbildungen 4 und 5 dargestellt.

Zum Vergleich hier wieder die Werte der Frachten von Neumann (1976):

Pegel Lüstringen NO_3^--N 6 g/s, NH_4^+-N 0,1 g/s (Mittelwerte 1966 bis 1969);

Pegel Eversburg NO_3^--N 11 g/s, NH_4^+-N 60 g/s (Mittelwerte 1966 bis 1969);

1993 lagen die von uns ermittelten Frachten am Pegel Eversburg (max. 52,8 g N/s) etwas unter den damaligen mittleren Werten. Zu unseren Meßzeitpunkten 1995 sind die Frachten mit 4,2 g N/l (5. Juli) bzw. 5,7 g N/l (14. Juli) erheblich niedriger. Hauptgrund ist die Stickstoffelimination im Klärwerk Osnabrück. Auch die Umstellung der Produktion bei der Papierfabrik Felix Schoeller jr. wirkt sich meßbar aus. Zu bedenken ist, daß der Abfluß zur Zeit unserer Meßkampagnen 1993 und 1995 niedrig war. Bei höheren Abflüssen steigt die Nitratfracht an (Herr Knaack, StAWA Cloppenburg, persönliche Mitteilung).

3.3 Sauerstoffgehalt

Entscheidend für höhere Lebensformen im Gewässer (Makroinvertebraten und Fische) ist der Sauerstoffgehalt. Werte unter 4 mg O_2 /Liter sind bereits ökologisch bedenklich.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

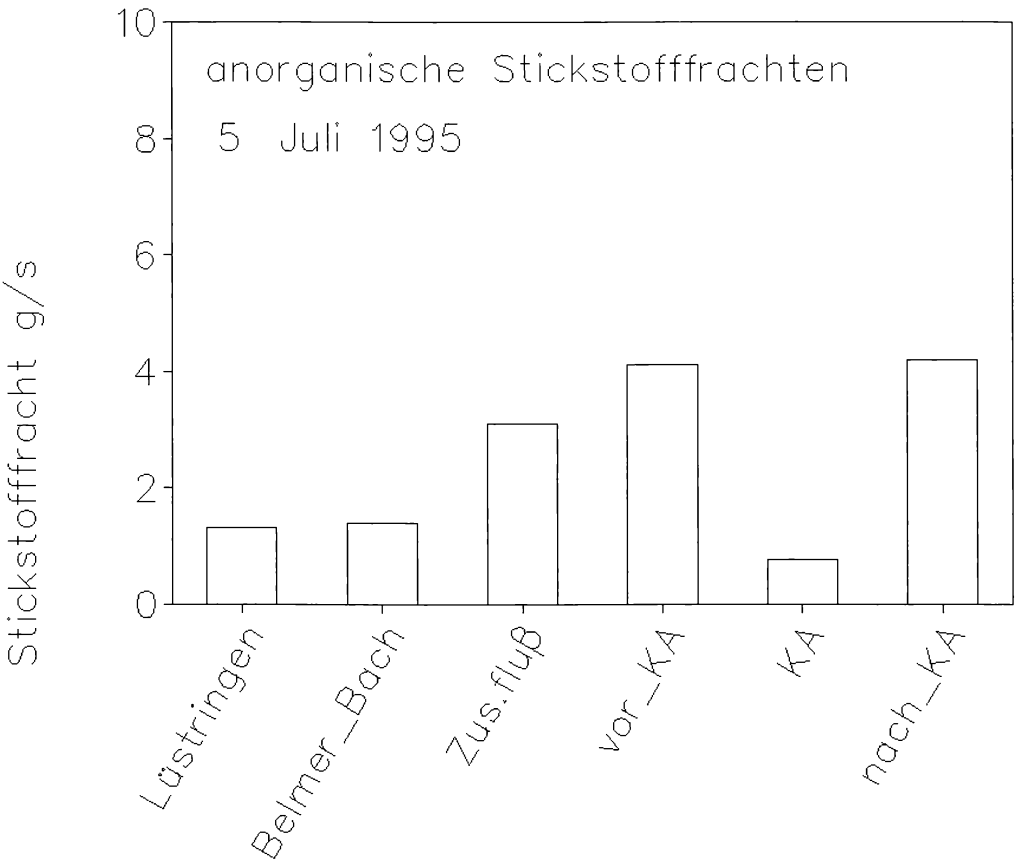


Abb. 4: Fracht am 5. Juli 1995; Sanierungsmaßnahmen am Klärwerk Osnabrück und bei Felix Schoeller jr.

Tagsüber lagen die Werte an allen Meßstellen darüber. Während der Nachtmessung (14. Juli 1995) am Pegel Eversburg lag das Minimum allerdings bei nur 2,6 mg O_2 /Liter (Wassertemperatur 21,8 °C).

4 Diskussion

Nach Auskunft von Herrn Schnier (Klärwerk Osnabrück) betrugen die Kosten für die neue Stickstoffelimination im Klärwerk etwa 35 Mio. DM. Dadurch erhöht sich der Abwasserpreis um spürbare 15 Pfennige je m^3. Die Hase wird dafür von ihrer vormals sehr hohen Ammoniumfracht entlastet. Durch Maßnahmen der Firma Felix Schoeller jr. sind in diesem Jahr noch weitere Entlastungen insbesondere im Belmer Bach und nach dessen Mündung zu erwarten. Die Sauerstoffminima unterhalb der KA Osnabrück sind aber zumindest an extrem warmen und abflußarmen Tagen nach wie vor zu niedrig.

Nicht verringert wird die Stickstofffracht aus der Landwirtschaft. So weist z.B. die Nette, ein industriell und urban eigentlich weitgehend unbelasteter Bach, mit 6,9 mg NO_3^--N/l (Mittelwert 1991) durchweg höhere Nitratwerte auf als die Hase unterhalb Osnabrücks (PGG 1993). Im Belmer Bach (oberhalb der Einleitung der Fa. Felix Schoeller jr.) wurden von unserem Institut Spitzenwerte

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

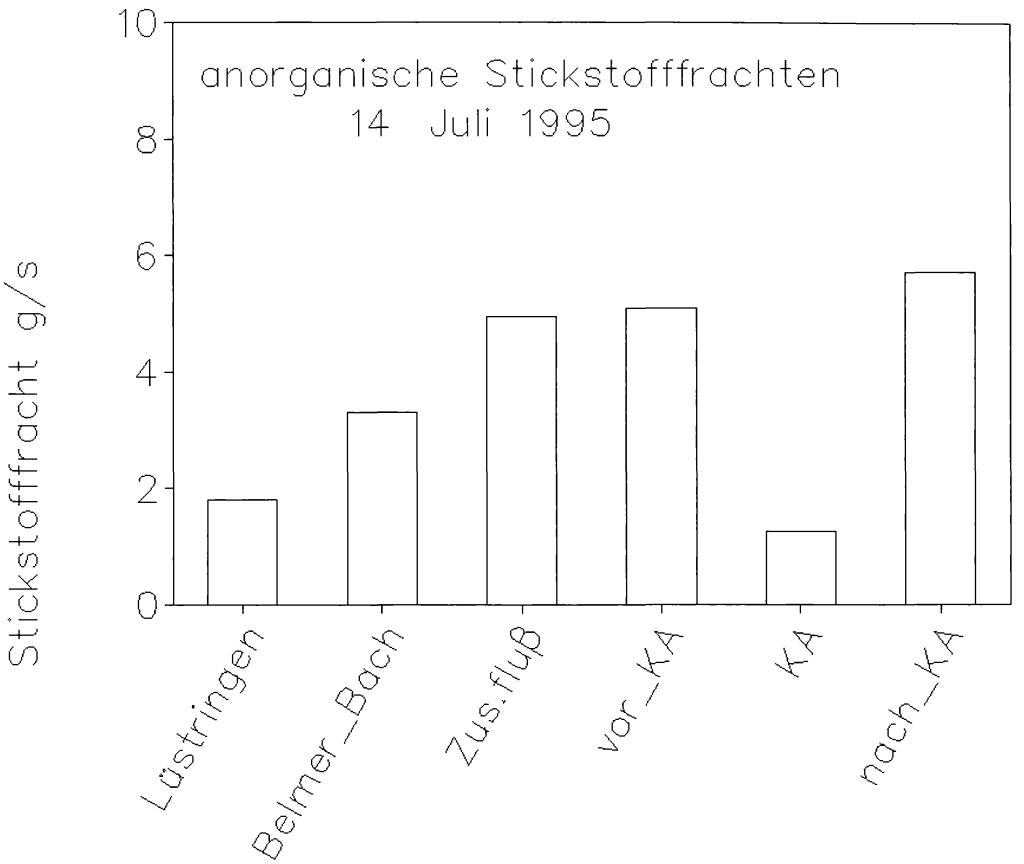


Abb. 5: Fracht am 14. Juli 1995; Sanierungsmaßnahmen nur am Klärwerk Osnabrück.

von 19,6 mg Gesamt-N/l ermittelt, und zwar am 2. März 1994, also einen Tag nach Erlaubnis zur Gülleausbringung auf Äcker, und bei Starkregen. Besonders betroffen von den Stickstoffemissionen der Landwirtschaft ist die Trinkwassergewinnung.

Seit Jahren wird über eine Revitalisierung der Flußlandschaft Hase diskutiert (Bernhardt 1994, Wahmhoff 1994). Die Reduktion der Stickstoffbelastung der Hase flußabwärts von Osnabrück ist ein wichtiger Beitrag hierzu und zur Umweltentlastung.

Dank

Herzlichen Dank an Herrn Schnier und Herrn Schuster (Klärwerk Osnabrück), Herrn Schnieder, Herrn Dr. Wanka und Herrn Bei der Kellen (Fa. Felix Schoeller jr.) und an das StAWA Cloppenburg und dessen Außenstelle Osnabrück für die bereitwilligen Auskünfte. Weiterhin herzlichen Dank an alle Studenten, die an diesem Projekt teilgenommen haben, für ihre Mithilfe und ihr Engagement.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Literatur

Bernhardt, K.G. (1994): Das interdisziplinäre Gesamtkonzept der Haseauenrevitalisierung – Ablauf und erste Ergebnisse. – In: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Hrsg.): Initiativen zum Umweltschutz 1: 47–59. Zeller Verlag Osnabrück.

Neumann, H. (1976): Hydrochemische Untersuchungen an der oberen und mittleren Hase (1966–1969). – Osnabrücker Naturw. Mitt. 4: 27–84.

PGG Planungsgruppe grün 1993: Darstellung und Bewertung der Gewässergüte der Hase. Gutachten im Auftrag der Universität Osnabrück.

Schuchardt, B. (1994): Die Wasserqualität der Hase: Konsequenzen für ein Revitalisierungskonzept. – In: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Hrsg.): Initiativen zum Umweltschutz 1: 73–89. Zeller Verlag Osnabrück.

Trapp, S. und Wolter, H.-U. (1994): Der Zustand der Hase vor und nach Osnabrück. – In: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Hrsg.): Initiativen zum Umweltschutz 1: 89–98. Zeller: Osnabrück.

Voiges, J. und Trapp, S. (1993): Hase-Projekt. Projektbericht der Universität Osnabrück, vergriffen.

Wahmhoff, W. (1994): Resumee zum Block „Haseaue“ und Schlußwort. – In: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Hrsg.): Initiativen zum Umweltschutz 1: 440–442. Zeller: Osnabrück.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 20-21

Autor(en)/Author(s): Trapp Stefan

Artikel/Article: Neue Stickstoffelimination des Klärwerks Osnabrück entlastet die Hase 441-448