©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturw. Mitt.	4	S. 9–26	4 Tab.	Osnabrück 1976

Gewässerkundliche Daten über die Hase und ihr Einzugsgebiet

mit 4 Tabellen

von Horst Neumann[1]

Kurzfassung: In einem konzentrierten Abriß wird über die Hydrographie der Hase und ihrer Nebengewässer berichtet. Anschließend werden die wasserwirtschaftlich relevanten, anthropogeographischen Gegebenheiten des Einzugsgebietes dargestellt. Es folgt eine Besprechung über Gewässernutzung, Reinhaltung und Gütezustand. Abschließend werden die Gewässerabschnitte beschrieben, die von der Hydrobiologischen Arbeitsgemeinschaft des Naturwissenschaftlichen Vereins Osnabrück und dem Niedersächsischen Wasseruntersuchungsamt von 1966–69 regelmäßig untersucht wurden.

Inhalt

1. Der Aufbau des Flußnetzes 9
2. Niederschlag und Abfluß 11
3. Bevölkerung, Gewerbe und Industrie 12
4. Gewässernutzungen, Reinhaltemaßnahmen und Gewässergüte . 14
5. Beschreibung der Untersuchungsstellen 22
Literatur 25

1. Der Aufbau des Flußnetzes

Mit einem Niederschlagsgebiet von rd. 3086 km² und einer Fließstrecke von 168 km ist die Hase der größte rechtsseitige Nebenfluß der Ems [1,2]. Ihre Hauptquelle entspringt 160 m ü. NN dem Nordhang des 307 m hohen Hankenüll im Teutoburger Wald. Schon nach rd. 1 km Fließstrecke verläßt sie die Kreideformation des Quellgebietes und zieht in nördlicher Richtung durch einen Untergrund, in welchem Schichten der Trias und

* Dem Leiter des Wasserwirtschaftsamtes Osnabrück, Herrn Baudirektor Dipl.-Ing. Giese, sei an dieser Stelle sehr herzlich Dank gesagt für die Hergabe von hydrographischen Daten sowie für die Überlassung der Kartenvorlage.

[1] Niedersächsisches Wasseruntersuchungsamt – Leitender Biologiedirektor Dr. rer. nat. Horst Neumann, Langelinienwall 27, 3200 Hildesheim

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

des Jura anstehen. Kurz oberhalb von Gesmold bildet die Hase eine Bifurkation. Ein Teil ihres Wassers fließt über die Else in das Stromgebiet der Weser ab, ein anderer (etwa $^2/_3$) in das der Ems.
Zwischen Teutoburger Wald und Wiehengebirge wendet sich die Hase nach Westen bzw. Nordwesten (Abb. 1). Bei sich ständig verringerndem Gefälle durchfließt sie eine Diluvialniederung und nimmt auf diesem Wege aus dem Bereich des Wiehengebirges die Wierau auf (F_N[2] 64 km²) sowie den Belmer Mühlenbach (F_N 28 km²) und die Nette (F_N 59 km²).
Im Stadtgebiet von Osnabrück verliert die Hase den Charakter eines weitgehend unberührten Flachlandflusses. Nach dem Verlassen der Stadtgrenze biegt sie in einem weiten Bogen nach Norden und wird auf diesem Abschnitt durch die im Teutoburger Wald entspringende, wasserreiche Düte (F_N 232 km²) verstärkt. Sie kreuzt bei Achmer durch einen Düker den Mittelland-Kanal, fließt durch die mit diluvialem Material aufgefüllte Mulde südlich des Gehns und erreicht anschließend die Stadt Bramsche.
Unterhalb von Bramsche gabelt sich die Hase. Die beiden Flußarme, die »Hohe Hase« und die »Tiefe Hase«, vereinigen sich erst 8 km weiter nördlich. Der Fluß zieht nun durch die Niederung, die sich zwischen dem Endmoränenzug der Ankumer und Dammer Berge ausbreitet. Er hat hier eine Wasserspiegelbreite von 10–20 m.
In Höhe der Stadt Bersenbrück erreicht die Hase die diluviale, flache Beckenlandschaft des Artlandes und erhält hier zahlreiche kleine Zuflüsse.
Im Bereich der Stadt Quakenbrück verzweigt sich der Fluß mehrfach. Der Hauptanteil seines Abflusses wird von der Überfallhase aufgenommen. Diese vereinigt sich mit der Wrau (F_N 78 km²) zur Neuen Hase (»Essener Kanal«). Am südlichen Ortsrand der Gemeinde Essen/Oldbg. mündet in diesen nordwestlich ziehenden Flußabschnitt die aus dem südoldenburger Land kommende Lager Hase (F_N 608 km²).
In ihrem weiteren Lauf fließt die Hase, stark mäandrierend, am südlichen Rand der Cloppenburger Geestplatte nach Westen; vorbei an Löningen, Herzlake und Haselünne. Sie erreicht schließlich die Stadt Meppen und mündet dort in die Ems.
Die Hase entwässert mit ihren Nebenflüssen ein Gebiet von 3086 km². Das Niederschlagsgebiet wird im Südabschnitt vor allem von den Höhenzügen des Teutoburger Waldes und des Wiehengebirges sowie von den Ankumer und den Dammer Bergen markiert. Im Nordabschnitt sind es im wesentlichen die Cloppenburger Geest (mit dem Hümmling) und die Ems.
Sieht man von ihrem Quellgebiet ab, so ist festzustellen, daß es sich bei

[2] F_N: Fläche des Niederschlagsgebietes

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

der Hase um einen typischen Niederungsfluß handelt. Das durchschnittliche Gefälle auf der Fließstrecke zwischen der Bifurkation (75 m ü. NN) und Bersenbrück beträgt 72 cm/km. Es verringert sich auf der weiteren Fließstrecke nach Quakenbrück auf 30 cm/km und danach bis zur Einmündung in die Ems (bei Meppen 10 m ü. NN) sogar auf 14 cm/km. Für den gesamten Flußlauf zwischen Bifurkation und Meppen errechnet sich ein mittleres Gefälle von 41 cm/km.
Die vorstehenden Zahlen erklären die relativ geringen Fließgeschwindigkeiten und damit die Neigung der mittleren und unteren Hase, Mäander zu bilden und bei stärkeren Abflüssen in den nicht ausreichend ausgebauten Abschnitten weit auszuufern. Nach Angaben des Wasserwirtschaftsamtes Osnabrück betragen die Fließgeschwindigkeiten im Jahresmittel in Höhe von Lüstringen 0,5 m/s, bei Bersenbrück 0,7 m/s und unterhalb von Quakenbrück 0,4 m/s (Stand 1970).

2. Niederschlag und Abfluß

Als Teil der Norddeutschen Tiefebene steht das Einzugsgebiet der Hase unter dem Einfluß des atlantischen Seeklimas. Es herrschen vor: kühle Sommer und milde Winter, hohe Niederschläge sowie westliche Windlagen. Die Lufttemperatur liegt im langjährigen Jahresmittel bei 8,4 °C.
Die Summe der jährlichen Niederschläge ist im südlichen Einzugsgebiet deutlich höher als im nördlichen. Nach RÖTSCHKE[3] liegt das langjährige Mittel für Osnabrück bei 773 mm, für den Raum Löningen dagegen bei 732 mm. In der Regel ist das Sommerhalbjahr niederschlagsreicher als das Winterhalbjahr (vgl. auch Abschnitt 5).
Die Abflußverhältnisse der Hase sind unausgeglichen und durch eine erhebliche Schwankungsbreite zwischen Hoch- und Niedrigwasserführung gekennzeichnet. Eine Vorstellung hierüber vermitteln die im »Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch« enthaltenen statistischen Hauptzahlen der Hase-Pegel[4]. Dazu in Tabelle 1 für die Pegel Eversburg, Bersenbrück, Bunnen und Bokeloh einige Kennwerte.
Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Verhältniszahlen für MQ/MNQ (= Mittelwasserabfluß / mittlerer Niedrigwasserabfluß) und MHQ/MNQ (= mittlerer Hochwasserabfluß / mittlerer Niedrigwasserabfluß). Sie zeigen an, daß der Mittellauf der Hase von den Schwankungen des Abflusses besonders betroffen ist.
Nach starken Niederschlägen und zur Zeit der Schneeschmelze tritt die Hase vor allem unterhalb von Bramsche über die Ufer und überflutet weite, landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die Überflutungsflächen werden mit maximal 7000 ha angegeben[5]. Um die ungünstigen Abflußverhältnisse zwischen Bramsche und Herzlake zu verbessern, wurde 1950

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tabelle 1. Abflüsse und Abflußspenden im Hase-Gebiet

	Osnabrück Eversburg	Bersenbrück	Bunnen	Bokeloh (b. Meppen)
Fluß-km (bis z. Mündg.)	134	96	66	9
F_N-km²	323	945	1769	2968
Jahresreihe	1951/70	1962/70	1956/70	1957/70
MNQ m³/s	0,97	2,26	2,63	8,0
MQ m³/s	3,81	10,4	16,9	30,7
MHQ m³/s	29,4	60,6	84,0	111,0
MNq l/s · km²	3,0	2,4	1,5	2,7
Mq l/s · km²	11,8	11,0	9,6	10,3
MHq l/s · km²	91,0	64,1	47,5	37,4
MQ/MNQ	3,9	4,6	6,4	3,8
MHQ/MNQ	30,3	26,8	31,9	13,9

damit begonnen, die Hase und ihre Nebengewässer auszubauen. Diese Regulierung umfaßt jedoch nicht nur die inzwischen weitgehend abgeschlossenen Sicherungen und Vergrößerungen des Flußprofils, sondern darüber hinaus auch die Schaffung von mehreren Hochwasser-Speicherräumen mit einem Gesamtinhalt von rd. 40 Mill. m³[6].
Wasserwirtschaftliches Kernstück der Anlagen zur Hochwasserrückhaltung wird das 20,8 Mill. m³ fassende »Rückhaltebecken Rieste-Alfhausen« sein. Dieses entsteht unterhalb von Bramsche, liegt zur Hase im Nebenschluß und wird sich aus drei Einheiten zusammensetzen: Absetzbecken (Fläche 12,5 ha, Mindestwassertiefe 2 m), Hauptbecken (Fläche 220 ha, Mindestwassertiefe 1,5 m, nutzbarer Stauinhalt 12,7 Mill. m³), Reservebecken (Fläche 130 ha, nutzbarer Stauinhalt 8,1 Mill. m³). Die Anlage (veranschlagte Baukosten 58 Mill. DM) soll 1980 voll in Betrieb genommen werden. Sie wird dann einen Teil des Hase-Hochwassers auffangen und das gespeicherte Wasser nach Ablauf der Hochwasserwelle wieder der Hase zuführen. Darüber hinaus ist geplant, mit Hilfe des Rückhaltebeckens während extremer Trockenzeiten eine gezielte Niedrigwasseraufhöhung zu betreiben[6].

3. Bevölkerung, Gewerbe und Industrie

Im Einzugsgebiet der Hase leben rd. 0,58 Mill. Menschen[1]. Das entspricht einer mittleren Bevölkerungsdichte von 188 Einwohnern/km². Bei der Beurteilung dieser Zahl ist zu berücksichtigen, daß rd. 28% der Bevölkerung des Hase-Gebietes im Ballungsraum Osnabrück beheimatet sind.

[1] Alle Bevölkerungs-Daten ohne Zeitangabe sind von 1971

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Läßt man diese Schwerpunktregion unberücksichtigt, so ergibt sich eine mittlere Bevölkerungsdichte von nur 137 Einwohnern/km².
Mit rd. 164000 Einwohnern (1973) ist Osnabrück nicht nur die drittgrößte Stadt des Landes Niedersachsen, sondern auch sein drittstärkstes Wirtschaftsgebiet. Im Stadtkreis von Osnabrück liegen bedeutende Betriebe der Metall-, Papier- und Textilindustrie. Zu diesen gehören: Ein Kupferwalzwerk, welches zu den größten Europas zählt, ein Stahlwerk, zwei Fabriken zur Herstellung von Spezialpapieren, ein bekanntes Karosserie-Werk sowie mehrere Maschinenfabriken und Gießereien.
Im Vergleich zu Osnabrück sind die übrigen Städte des Hasegebietes hinsichtlich Einwohnerzahl und Wirtschaftskraft nur von untergeordneter Bedeutung. Dem Lauf der Hase folgend wären hier zu nennen: Bramsche (rd. 24000 Einwohner; mehrere mittlere Textilbetriebe sowie u. a. eine Tapetenfabrik), Bersenbrück (ohne Randgemeinden rd. 5200 Einwohner; Milchwerk, Metallwerk), Quakenbrück (ohne Randgemeinden rd. 10300 Einwohner; Versandschlachterei, Landmaschinen- und Fahrradfabriken, Matratzenfabrik, Käsefabrik), Löningen (rd. 10800 Einwohner; Kartoffelfabrik, Milchwerk u. a.) und Haselünne (rd. 10200 Einwohner; Teppichfabrik, Milchwerk, Brennereien und Spirituosenfabrik).
An der Düte, dem wichtigsten südlichen Zufluß der Hase, liegt die Stadt Georgsmarienhütte (rd. 29900 Einwohner; Eisen- und Stahlindustrie). Im Einzugsgebiet der Lager Hase liegen die Städte Vechta (rd. 20800 Einwohner), Lohne (rd. 17150 Einwohner) und Dinklage (rd. 8250 Einwohner) sowie die Gemeinde Holdorf (rd. 4800 Einwohner). Die gewerbliche Wirtschaft dieser kleinen Landstädte wird vor allem geprägt durch Versandschlachtereien, Geflügelschlachtereien, Milchwerke und Kartoffelverarbeitungsbetriebe.
Im Einzugsgebiet der Hase überwiegen Sandböden. Grünland und Weidewirtschaft bestimmen das Bild der Landschaft. Um bestehen zu können, sind die meisten landwirtschaftlichen Betriebe dieser Region mehr denn je auf tierische Veredelungsproduktion angewiesen. Neben der Rinderhaltung sind vor allem die intensive Zucht und Mast von Schweinen, Kälbern und Geflügel im Rahmen von sog. Massentierhaltungen zu beachtlichen Wirtschaftsfaktoren geworden. In besonders ausgeprägter Weise gilt dies für den Raum Vechta, also für das Einzugsgebiet der Lager Hase.
Ein Blick auf die angestrebte künftige Entwicklung: Im Landes-Raumordnungsprogramm aus dem Jahre 1973 wurden Stadt und Umgebung von Osnabrück als ein niedersächsisches Schwerpunktzentrum ausgewiesen[7]. Begrenzt wird dieser künftige Ballungsraum durch die Städte Bramsche, Melle und Georgsmarienhütte. Im Norden und Süden sollen ausgedehnte Erholungsräume angrenzen (Wiehengebirge und Teutoburger Wald). Als Entwicklungsschwerpunkte mittlerer Bedeutung sind

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

vorgesehen die Städte Quakenbrück, Vechta und Lohne. Sieht man vom Großraum Osnabrück ab, so wird im Hasegebiet demnach auch in Zukunft die landwirtschaftliche Nutzung das Landschaftsbild beherrschen.

4. Gewässernutzungen, Reinhaltemaßnahmen und Gewässergüte

4.1. Nutzungen

Die Nutzung unserer Oberflächengewässer erstreckt sich bekanntlich auf die folgenden Bereiche:

1. Trink- und Betriebswasserversorgung
2. Landwirtschaftliche Bewässerung und Viehtränkung
3. Schiffahrt und Energiegewinnung
4. Fischerei
5. Freizeit und Erholung
6. Abwasserableitung

Im Falle der Hase und ihrer Nebengewässer spielen die drei erstgenannten Bereiche keine oder nur eine untergeordnete Rolle. Wichtigster Nutzungsbereich ist zweifelsohne die Abwasserableitung, also die Vorflutfunktion des Gewässers. Sie vor allem ist es, die streckenweise andere Nutzungen beeinträchtigt.

Im einzelnen seien die folgenden Hinweise gegeben:

Die Trinkwasserversorgung im Hasegebiet wird ausschließlich aus dem Grundwasser gespeist. Oberflächenwasser wird nur an einigen Stellen für gewerbliche Zwecke entnommen. So im Raum Osnabrück, wo Kühl- und Brauchwasser u. a. entnommen wird von zwei Papierfabriken (12000 + 25000 m^3/d i.M. = 37000 m^3/d i.M.[1]) und einem Stahlwerk (6000 m^3/d i.M.); weiter in Georgsmarienhütte (Hüttenwerk, i.M. 4000 m^3/d) und Bramsche (Textilbetriebe).

Die fischereiliche Nutzung der Hase weist regional erhebliche Unterschiede auf. Im Oberlauf und in einigen Nebenflüssen (z. B. Wierau und Nette) bestehen für Forellen durchaus gute Lebensmöglichkeiten. Im Stadtgebiet von Osnabrück beginnt jedoch eine Belastungsstrecke, auf welcher sich bestenfalls nur noch Weißfische halten können. Erst weit unterhalb von Bramsche normalisieren sich die Existenzbedingungen und ermöglichen das Aufkommen einer reichhaltigen Fischfauna. Von den Sportanglern werden hier vor allem gefangen: Rotaugen, Aale, Hechte, Barsche, Brassen, Karpfen und Schleien. Daneben werden auch Döbel, Regenbogen- und Bachforellen sowie Quappen gefischt. Hin-

[1] m^3/d i.M.: m^3 pro Tag im Mittel

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

sichtlich ihrer Häufigkeit sind sie jedoch im Vergleich zu den erstgenannten Arten von untergeordneter Bedeutung (s. Beitrag WEBER, S. 293).
Die Hase wird fischereilich nur von Sportanglern genutzt; eine Nutzung, die überleitet zu dem Bereich Freizeit und Erholung. Dieser wird vor allem durch die landschaftsgestaltende Wirkung des Gewässers bestimmt. Hier sind noch viele Möglichkeiten auszuschöpfen. So lassen sich in Zukunft durch die Anlage der Hochwasserrückhaltebecken sicherlich neue, reizvolle Erholungszentren schaffen.
Infolge der starken Abwasserbelastungen ist es im Hasegebiet in der Regel nicht möglich, die Gewässer zum Baden zu nutzen. Interessante Möglichkeiten bieten sich dagegen nach wie vor für das Flußwandern.
Mit Ausnahme der Quellregion wird die Hase entlang ihrer gesamten Fließstrecke von den anliegenden Städten, Gemeinden und Betrieben als Vorfluter genutzt. Entsprechendes gilt auch für die Nebenflüsse. Im Einzugsgebiet der Hase fallen bei Trockenwetter täglich rd. 154000 m^3 Schmutzwässer an. Diese werden in 71 kommunalen und gewerblichen Kläranlagen gereinigt. Im einzelnen wird darüber im folgenden Abschnitt (4.2.) berichtet.
Sieht man von den Abläufen der im Raum Osnabrück beheimateten Schwerindustrie ab, so ist festzustellen, daß es sich bei den im Einzugsgebiet der Hase anfallenden Abwässern fast ausschließlich um solche mit überwiegend organischer Verschmutzung handelt. Obwohl diese Schmutzwässer in nahezu allen Fällen erst nach mechanisch-biologischer Reinigung in das Gewässer eingeleitet werden, kommt es durch die noch bleibenden Restverschmutzungen streckenweise zu beachtlichen Belastungen. Diese beanspruchen vor allem den Sauerstoffhaushalt und können so bei hochsommerlichen Niedrigwasserführungen zu kritischen Situationen führen.

4.2. Reinhaltemaßnahmen

Die Wassergüte unserer Oberflächengewässer läßt sich in der Regel nur durch abwassertechnische Maßnahmen entscheidend verbessern. Doch ist es allein mit dem Bau von Kläranlagen nicht getan. Es kommt letztlich darauf an, diese kostspieligen, hochtechnisierten Einrichtungen auch optimal zu betreiben. Im weiteren gehören daher zu den Reinhaltemaßnahmen auch die Eigenüberwachung der Kläranlagen sowie die amtliche Kontrolltätigkeit und die damit verbundene naturwissenschaftlich-technische Beratung. Die Bedeutung und Notwendigkeit unabhängiger Kontrolle und Beratung wird klar, wenn man sich vergegenwärtigt, daß bei 30–40% der kleinen und mittleren Kläranlagen des Raumes Weser-Ems im Jahresverlauf deutliche, zufallsunabhängige Überschreitungen der

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

behördlich festgesetzten Einleitungsbedingungen nachgewiesen werden. Die Erfahrung lehrt, daß stärkeres und häufigeres Überschreiten der Grenzwerte meist auf unzulängliche Wartung oder auf Überlastung zurückzuführen ist. Um rechtzeitig einwirken zu können, werden die Kläranlagen im Einzugsgebiet der Hase vom Niedersächsischen Wasseruntersuchungsamt regelmäßig überwacht. Die Häufigkeit der Kontrollen staffelt sich nach der Kläranlagengröße und bewegt sich zwischen mindestens 3 und maximal 12 Untersuchungen pro Jahr.
Eine Übersicht über Abwasseranfall und Abwasserreinigung im Einzugsgebiet der Hase vermittelt Tabelle 2. Sie enthält Angaben über den mittleren Schmutzwasseranfall bei Trockenwetter, über die Ausbaugrößen der dortigen Kläranlagen und über die organischen Restverunreinigungen (ausgedrückt als BSB_5), die mit den Klärwerksabläufen in die Vorfluter gelangen und sie noch mehr oder weniger belasten.

Tabelle 2. Mittlere Schmutzwassermengen und Restschmutz-Frachten, die im Niederschlagsgebiet der Hase durch die kommunalen und gewerblichen Haupteinleiter in die Oberflächengewässer gelangen (Stand 1974)

Teil-Niederschlagsgebiet	Schmutzwassermengen	Mech.-biologische Kläranlagen		Organ. Rest-Schmutzstoff-Frachten (als BSB_5)
		Anzahl	Ausbaugröße (BSB_5)[1]	
	m^3/d		kg O_2/d	kg O_2/d
Quelle bis Pegel Lüstringen	1410	7	1030	37
Pegel Lüstringen bis Düte-Einm.	96310	5	39890	1450
Düte-Einm. bis unterh. Bramsche (Epe)	24960	16	10030	412
Unterh. Bramsche bis Einm. Lager Hase	6450	8	3400	517
Gebiet der Lager Hase	15350	19	17720	1367
Einm. Lager Hase bis Meppen	9400	16	8610	467
Gesamtgebiet der Hase	153880	71	80680	4250

Bei den in der Tabelle aufgeführten Klärwerken handelt es sich fast ausschließlich um mechanisch-biologische Anlagen. Ausnahmen stellen die mechanisch-chemischen Anlagen der beiden Papierfabriken und des Kupferwalzwerkes in Osnabrück dar sowie die mechanische Anlage des Stahlwerkes in Georgsmarienhütte.
Die Zusammenstellung bezieht sich nur auf kommunale und gewerbliche Schmutzwässer. Kühlwasser- und Regenwassereinleitungen sowie die

[1] BSB_5: Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

diffusen Abgänge landwirtschaftlicher Betriebe wurden nicht berücksichtigt.
Bau, Betrieb und Überwachung der Kläranlagen sind zweifelsohne die derzeit im Vordergrund stehenden Reinhaltemaßnahmen. Daneben gibt es jedoch noch einige andere Bereiche, die in gleicher Weise berücksichtigt werden sollten. Hierzu gehören bestimmte Maßnahmen des Gewässerbaues und solche der Gewässerbelüftung. Beispielsweise lassen sich durch einen naturnahen Gewässerausbau die Selbstreinigungskräfte wesentlich steigern[8]. Rückhaltebecken können zur Niedrigwasseraufhöhung genutzt werden und dienen dann auch gewässergütewirtschaftlichen Zwecken. Wie schon erwähnt (vgl. Abschnitt 2.), wird dies auch eine der Aufgaben des Rückhaltebeckens Rieste sein.
Der Sauerstoffhaushalt von Oberflächengewässern kann durch Wehr- und Turbinenbelüftung sowie – in besonderen Fällen – auch durch den Einsatz von Oberflächen- oder Druckbelüftern verbessert werden. Im Falle der Hase sind es zahlreiche Wehre (insgesamt bestehen 18 Staurechte), an denen ein erheblicher Sauerstoffeintrag erfolgt. Künstliche Belüftung durch Oberflächenbelüfter wird diskutiert für die Hase im Stadtgebiet von Osnabrück.
Zu den Reinhaltemaßnahmen gehören schließlich auch die amtlichen Gewässeruntersuchungen. Zwar läßt sich ein verschmutztes Gewässer allein durch Untersuchungen nicht sanieren, doch geben diese in der Regel erst den Anstoß, Sanierungsmaßnahmen zu fordern und durchzusetzen. Im weiteren kommt es dann darauf an, die Auswirkungen und den Nutzen der abwassertechnischen Bemühungen nachzuweisen. So gesehen, stehen die chemisch-biologischen Gewässeruntersuchungen sowohl am Beginn wie auch am Ende aller abwassertechnischen und wasserbaulichen Maßnahmen.
Die Hase und ihre Nebengewässer werden durch das Niedersächsische Wasseruntersuchungsamt, Außenstelle Osnabrück, laufend überwacht. Die chemischen, biologischen und bakteriologischen Untersuchungen erfolgen seit 1959 im Rahmen von Flußbereisungen sowie (seit 1968) zusätzlich im Zuge der Überwachung von 18 Gütemeßstellen.
Die sog. Flußbereisungen werden 1–2 mal jährlich durchgeführt. Dem Lauf der Hase folgend werden dabei an 15–20 Stellen Proben gezogen und biologische Untersuchungen angestellt. Wichtige Nebengewässer, so die Nette, Düte und Lager Hase (einschl. Zuflüsse) werden in gleicher Weise überprüft (9, 10 bzw. 20 Untersuchungsstellen).
In den letzten Jahren hat sich das Schwergewicht der amtlichen Überwachungstätigkeit auf die Gütemeßstellen (»Gütepegel«) verlagert. An diesen Stellen (9 an der Hase, je 1 am Belmer Bach, der Nette und der Düte sowie 6 im Einzugsgebiet der Lager Hase) werden in Abständen von 4 Wochen Proben gezogen. Für die Zukunft ist vorgesehen, die

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Überwachungsintensität noch zu verstärken. Dazu gehört auch das Vorhaben, die Gütemeßstelle unterhalb von Bramsche im Hinblick auf das Rückhaltebecken Rieste mit automatischen Probenahme- und Meßgeräten auszurüsten.

4.3. Gewässergüte

Wie schon erwähnt, wird die Hase nahezu auf ihrer gesamten Fließstrecke von Kommunen und Betrieben als Vorfluter genutzt. Mit den mehr oder weniger gereinigten Abläufen gelangen die verschiedensten Schmutzstoffe in das Gewässer und führen an einigen Stellen zu deutlich nachweisbaren Beeinträchtigungen des Gütezustandes. Bei den der Hase und ihren Nebengewässern zugeführten allochthonen Verunreinigungen handelt es sich vor allem um solche mit sauerstoffzehrenden und eutrophierenden Eigenschaften. Neben diesen biologisch abbaubaren organischen Substanzen und den mineralischen Nährstoffen wird das Gewässer an manchen Abschnitten noch zusätzlich belastet durch trübende, färbende und schaumbildende Stoffe sowie durch gewässerfremde anorganische und organische Feststoffe, welche streckenweise zu Schlammablagerungen führen können. Weiter ist an die abwasserbedingte Belastung durch pathogene Bakterien, Viren und Wurmeier zu erinnern. Ohne oder allenfalls nur von untergeordneter Bedeutung sind im Hasegebiet die im Bereich von industriellen Ballungszentren sonst häufig vorkommenden Gewässerbelastungen durch hemmende und toxische Stoffe (z. B. Schwermetalle, radioaktive Stoffe und Pestizide). Auch größere Versalzungs- und Wärmelastprobleme liegen noch nicht vor.
Aus dem Vorhergehenden folgt: Der Gütezustand der Gewässer des Hasegebietes (und damit die Zusammensetzung der aquatischen Lebensgemeinschaften nach Art und Zahl) wird vorherrschend geprägt durch jene allochthonen Belastungen, die den Sauerstoffhaushalt und die Nährstoffversorgung bestimmen. Bei der Gütebeurteilung kann somit das biologische Wassergütesystem (also das revidierte Saprobiensystem) uneingeschränkt angesetzt werden[9]. Bei der Auswertung der amtlichen Gewässergüte-Untersuchungen und der Festsetzung der Gewässergüteklassen werden nicht nur die Befunde der biologischen Gewässerinspektionen berücksichtigt, sondern auch die Ergebnisse der chemischen Wasseruntersuchungen. Man folgt dabei dem von HAMM entwikkelten Bewertungsschema[10].
In der Folge die wichtigsten Befunde der amtlichen Gewässeruntersuchungen aus den Jahren 1966–1969, also dem Zeitraum, in welchem die Hydrobiologische Arbeitsgemeinschaft des Naturwissenschaftlichen Vereins Osnabrück an der Hase ihre limnologischen Studien betrieben

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

hat. Um eine Vorstellung darüber zu vermitteln, wie sich der Gütezustand der Hase seither entwickelt hat, soll anschließend über die Befunde aus dem Jahre 1974 berichtet werden.

a) Gewässergütezustand 1966–1969: Oberhalb von Osnabrück befand sich die Hase nahezu durchgehend in einem einwandfreien Zustand. Von der Quelle bis zur Bifurkation entsprach dieser der Güteklasse I (= kaum verunreinigt). Weiter unterhalb bis zur Stadtgrenze von Osnabrück (bei Lüstringen) verschob sich das Gütebild mehr in den β-mesosaproben Zustand (Güteklasse II = mäßig verunreinigt).

Im Stadtgebiet von Osnabrück, auf der Strecke von Lüstringen bis zur Nette-Einmündung (also noch oberhalb der städtischen Kläranlage), verschlechterte sich die Gewässergüte erheblich und entsprach im Sommerhalbjahr eindeutig der Güteklasse III (= stark verunreinigt). Diese Verschlechterung, die in abgeschwächter Form auch gegenwärtig noch besteht, hatte mehrere Ursachen: Bereits unmittelbar nach dem Eintreten in das Stadtgebiet wurde die Hase durch den Belmer Bach kräftig belastet. Dieser nimmt kurz oberhalb der Einmündung in die Hase den Ablauf einer großen Papierfabrik auf. Da der Abwasseranfall dieser Fabrik sehr groß ist, gelangen trotz einer weitgehenden chemisch-mechanischen Reinigung noch erhebliche organische Restfrachten in die Vorflut.

Auf der weiteren Fließstrecke durch das Stadtgebiet Osnabrück waren es dann rd. 20 Misch- und Regenwasserüberläufe, von denen zumindest zeitweise starke organische Gewässerbelastungen ausgingen. Hierzu ist anzumerken, daß die Stadt Osnabrück überwiegend nach dem Mischsystem entwässert wird. Die in den 60er Jahren besonders prekär gewordene Überlastung der innerstädtischen Kanalisation führte dazu, daß bei einigen Mischwasserüberläufen mitunter sogar unter Trockenwetterbedingungen Abwasser überlief.

Auf der folgenden Fließstrecke zwischen Nette-Einmündung und Pegel Eversburg konzentrierten sich dann die Hauptbelastungen aus dem Stadtgebiet Osnabrück: Zunächst die unzulänglich behandelten Abwässer einer weiteren Papierfabrik sowie die eines Fleischwarenbetriebes und schließlich die Abläufe des städtischen Klärwerkes. Bis zur Inbetriebnahme der Erweiterungsbauten des Klärwerkes (im Sommer 1968) war es selbst bei Trockenwetter schwierig, die gesamten der Anlage zufließenden Schmutzwässer »vollbiologisch« zu reinigen. Trotz dieser Schwierigkeiten wurde (dank einer vorbildlichen Kläranlagen-Leitung) unter diesen Bedingungen noch ein relativ guter Wirkungsgrad erzielt. Schon bei leichtem Regenwetter wurde die Anlage jedoch hydraulisch überlastet, und der größte Teil des Mischwassers mußte über das Mischwasser-Ausgleichsbecken in die Hase geleitet werden. Unter dem Einfluß der vorstehend beschriebenen Belastungsquellen ver-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

schlechterte sich der Gütezustand der Hase im Sommerhalbjahr auf den der Gewässergüteklasse IV (= sehr stark verunreinigt). Erst nach der 1968 erfolgten Inbetriebnahme der erweiterten Kläranlage Osnabrück[11] trat eine Entlastung ein, und die Gewässergüte verbesserte sich auf III. Die Strecke starker Belastung unterhalb des Stadtgebietes von Osnabrück endete in der Regel erst in Höhe der Düte-Einmündung. Durch den Zufluß des im Vergleich zur Hase nur mäßig belasteten Wassers der Düte wurde die Selbstreinigungsstrecke abgekürzt. Dennoch kam es zu keiner völligen Normalisierung der Gewässergüte. Diese lag noch am Stadtrand von Bramsche zwischen II–III. Durch die unterhalb von Bramsche liegende städtische Kläranlage sowie durch einige gewerbliche Einleitungen erfolgte dann eine erneute, sehr starke Belastung (die Kläranlage Bramsche war in diesen Jahren ständig überlastet und erreichte nur eine Teilreinigung). Der Gütezustand der Hase verschlechterte sich denn auch unterhalb von Bramsche wiederum nach IV. Erst oberhalb von Bersenbrück war wieder der Normalzustand (also die Gewässergüteklasse II) dauerhaft nachzuweisen.

Auf der weiteren Fließstrecke kam es dann nur noch zu vorübergehenden Beeinträchtigungen der Gewässergüte. So verschlechterte sie sich unterhalb von Bersenbrück und Quakenbrück auf relativ kurzen Fließstrecken nach II–III sowie unterhalb von Löningen und Haselünne jeweils nach III. In den ersten drei Fällen wurden diese Güteminderungen durch die Abläufe überlasteter bzw. unzureichend ausgebauter Kläranlagen verursacht. Im Falle der Stadt Haselünne waren sie dagegen vor allem auf den Ablauf eines großen Brennereibetriebes zurückzuführen.

Die Nebengewässer der Hase entsprachen hinsichtlich ihres Gütezustandes überwiegend der Gewässergüteklasse II. Strecken stärkerer Belastung wurden an der oberen Düte und der Nette sowie im Einzugsgebiet der Lager Hase nachgewiesen. Im letzteren Fall gingen diese vor allem auf unzureichend gereinigte Abläufe aus den Bereichen der Gemeinden Bakum, Dinklage, Holdorf und Langförden zurück.

b) Gewässergütezustand 1974: Bis zur Stadtgrenze von Osnabrück (bei Lüstringen) entspricht das Gütebild dem der Jahre 1966–1969. Im Stadtgebiet von Osnabrück setzt dann nach wie vor eine Strecke stärkerer Belastung ein. Es ist jedoch als Fortschritt zu bezeichnen, daß die Gewässergüte dabei meist nicht mehr in den Bereich der Güteklasse III abfällt, sondern überwiegend zwischen II–III liegt. Diese Verbesserung dürfte vor allem auf die ersten Maßnahmen und Schritte der langfristig angelegten Sanierung des innerstädtischen Kanalisationssystems zurückzuführen sein. Auch auf der Fließstrecke zwischen den Einmündungen von Nette und Düte hat sich der Gütezustand der Hase deutlich verbessert. Er entspricht im Winterhalbjahr der Güteklasse II–III und fällt im Sommerhalbjahr bei geringer Wasserführung bis auf III. Im Vergleich zu

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

den Zuständen während der 60er Jahre ist das jedoch schon als ein beachtlicher Fortschritt zu bewerten. Dieser wurde in erster Linie ermöglicht durch die Erweiterung des Klärwerkes Osnabrück. Die Anlage ist seither in der Lage, den gesamten Trockenwetter-Abwasseranfall aufzunehmen und »vollbiologisch« zu reinigen. Sie erreicht dabei eine ungewöhnlich gute biologische und mechanische Reinigungswirkung[11]. Bei Regenwetter vermag sie darüber hinaus einen erheblichen Teil der zusätzlich anfallenden Abwassermengen aufzunehmen und noch befriedigend zu reinigen.

Weitere Faktoren, die zur Entlastung der Hase unterhalb von Osnabrück beigetragen haben, sind die inzwischen durchgeführten Verbesserungen bei der Abwasserreinigung der Papierfabrik sowie der Anschluß des Fleischwarenbetriebes an die städtische Kanalisation.

Gleichfalls abgenommen hat auch die Belastung aus dem Raum Bramsche. Das dortige Klärwerk wurde erweitert und erreicht jetzt einen voll befriedigenden Wirkungsgrad. Die sommerliche Gewässergüte der Hase unterhalb von Bramsche hat sich dadurch auf II–III verbessert. Schon bei Rieste erreicht der Fluß dann eindeutig den Zustand der Gewässergüteklasse II.

Auf der weiteren Fließstrecke bis zur Mündung in die Ems entspricht der Gütezustand der Hase durchgehend der Güteklasse II. Die früheren Belastungsstrecken sind durch Inbetriebnahme von biologischen Kläranlagen und Kläranlagenerweiterungen (z. B. Bersenbrück, Quakenbrück und Löningen) weitgehend beseitigt worden. In entsprechender Weise ist auch die Belastung der Nebengewässer zurückgegangen. Im Gebiet der Lager Hase haben sich dabei sehr günstig ausgewirkt die Erweiterungen der Kläranlagen Bakum, Dinklage, Holdorf und Vechta sowie der Bau von zwei neuen Anlagen im Raum Langförden.

Faßt man zusammen, so ist festzustellen, daß es nur noch an der oberen Hase, auf der Strecke zwischen Osnabrück bis unterhalb Bramsche, zu deutlichen Gütebeeinträchtigungen kommt. Diese werden aber im wesentlichen durch die Restverschmutzungen bedingt, die trotz der meist guten, den behördlichen Auflagen entsprechenden Reinigungswirkung mit den Abläufen der großen Kläranlagen (Osnabrück und Bramsche sowie der beiden Papierfabriken) in das Gewässer gelangen. Daneben bringen die Mischwasserüberläufe im Stadtgebiet von Osnabrück bei Regenwetter noch beachtliche Schmutzfrachten.

Da die Hase in Höhe der Stadt Osnabrück nur einen relativ geringen Abfluß hat, können sich schon allein die organischen Restfrachten der Kläranlagen-Abläufe stark auf die Gewässergüte auswirken. Es ist zu bedenken, daß der mittlere Niedrigwasserabfluß (MNQ) der Hase oberhalb des Klärwerkes Osnabrück bei 0,6 m^3/s liegt. Die gleiche Größenordnung erreicht aber auch der Trockenwetter-Abwasserabfluß des Klär-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

werkes (i. M. sogar 0,7 m^3/s). Selbst bei bester Einhaltung der ohnehin schon relativ strengen Einleitungsbedingungen (u. a. 20 mg/l BSB_5) ist daher nicht zu erwarten, daß sich bei einem rechnerischen Verdünnungsverhältnis von rd. 1 + 1 unter hochsommerlichen Bedingungen im bereits vorbelasteten Gewässer ein Zustand entsprechend der Güteklasse II halten bzw. ausbilden kann. Dies wäre nur dann möglich, wenn die großen Klärwerke des Gebietes eine »weitergehende Abwasserreinigung« betreiben. Sicherlich wird man früher oder später einmal darangehen müssen, entsprechende Forderungen zu stellen und die naturwissenschaftlich-technischen Möglichkeiten hierfür aufzuweisen.

5. Beschreibung der Untersuchungsstellen

Um den Untersuchungsumfang bewältigen zu können, einigten sich die Mitarbeiter der Hydrobiologischen Arbeitsgemeinschaft von Anfang an darauf, die obere und mittlere Hase nur an 5 ausgewählten Punkten laufend zu untersuchen. Diese relativ wenigen Stellen sollten dafür um so intensiver in regelmäßigen Abständen chemisch und biologisch überprüft werden. Die Auswahl der 5 Untersuchungsstellen erfolgte vor allem unter Berücksichtigung der Belastungsverhältnisse des Gewässers. Daneben wurden die Gegebenheiten des Abflusses und der Strömung berücksichtigt sowie die Beschaffenheit des Flußbettes und die Zusammensetzung der aquatischen Lebensgemeinschaft. Als besonders markante und von Osnabrück her leicht zu erreichende Haupt-Untersuchungsstellen ergaben sich an der Hase die folgenden Stationen:

1. Düstrup (H 1)	(oberhalb von Osnabrück; unmittelbar am östlichen Stadtrand an der Brücke der Straße von Lüstringen nach Voxtrup) Meßtischblatt 3714 Osnabrück h 39 280, r 92 360
2. Eversburg (H 2)	(unterhalb von Osnabrück; an der Brücke Bahnstraße, in Höhe des Pegels Eversburg) Meßtischblatt 3614 Rulle h 31 960, r 92 360
3. Epe (H 3)	(unterhalb von Bramsche; an der Holzbrücke über die Hohe Hase, in Nähe des Hofes Dallmann) Meßtischblatt 3513 Bramsche h 31 940, r 11 680
4. Wohld (H 4)	(oberhalb von Quakenbrück; an der Brücke der Straße von Lechterke nach Wohld) Meßtischblatt 33 13 Quakenbrück h 31 600, r 37 300

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

5. Quakenbrück (H 5) (unterhalb von Quakenbrück; an der Brücke der Straße von Quakenbrück nach Bevern) Meßtischblatt 3313 Quakenbrück h 31 280 40, r 250

An diesen fünf Stationen, deren Lagebeziehungen aus Abb. 1 zu ersehen sind, wurden in der Zeit von März 1966 bis Mai 1969 in Abständen von vier Wochen chemische und biologische Gewässeruntersuchungen vorgenommen. Eine weitere Dauerprobenahmestelle befand sich im Stadtgebiet von Osnabrück, und zwar kurz oberhalb der Nette-Einmündung (an der Römereschbrücke [HE], Meßtischblatt 3714 Osnabrück h 33 680, r 96 180). Dort wurden jedoch keine biologischen Untersuchungen durchgeführt, sondern nur Wasserproben gezogen.
An der Untersuchungsstelle Düstrup befand sich die Hase überwiegend in einem Zustand entsprechend der Güteklasse II. Die Ufer waren damals noch nicht nennenswert befestigt. Die Gewässersohle bestand aus Sand und kleinen Steinen. Faulschlammablagerungen konnten nicht nachgewiesen werden. An den turbulent überströmten Abschnitten fiel die besonders reiche Entwicklung der submersen Hydrophyten auf.
Die folgenden Untersuchungsstellen entsprachen hinsichtlich ihres Gütezustandes nicht mehr den jetzt üblichen Anforderungen. An der Römereschbrücke überwog der Zustand der Güteklasse III und am Pegel Eversburg herrschte sogar die Güteklasse IV vor. An beiden Stellen war die Gewässersohle stark verschlammt. Im Bereich von Eversburg handelte es sich dabei um stinkenden Faulschlamm. Bezeichnend für den damaligen, schlechten Gütezustand dieses Gewässerabschnittes waren darüber hinaus die an den Uferbefestigungen immer wieder zu beobachtenden Massenentwicklungen von Abwasserbakterien der Gattung *Sphaerotilus*.
An der Untersuchungsstelle Epe schwankte die Gewässergüte zwischen II–III. Bei Wohld und Quakenbrück schließlich überwog eindeutig das Gütebild der Klasse II. An diesen Probenahmestellen waren auf dem Sanduntergrund der Gewässersohle meist keine nennenswerten Schlammablagerungen nachzuweisen. Die Ufer waren hier durch Steinschüttungen befestigt.
Die speziellen hydrographischen Daten der 5 Untersuchungsstellen sind der Tabelle 3 zu entnehmen.
Die nachstehenden Werte lassen u. a. erkennen, daß der überwiegende Teil der Untersuchungen bei Abflüssen durchgeführt wurde, die zwischen MQ und MNQ lagen. Bei stärkerem Hochwasser oder gar ausufernden Wasserständen wurde überhaupt nicht untersucht.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tabelle 3 **Daten zur Hydrographie der Hase-Untersuchungsstellen H 1–H 5**
(unter Zugrundelegung von Angaben des Wasserwirtschaftsamtes Osnabrück)

		H 1 Düstrup	H 2 Eversburg	H 3 Epe	H 4 Wohld	H 5 Quakenbrück
F_N	km²	190	323	659	982	1085
Sohlen-Gefälle	‰	0,60	0,50	0,65	0,20	0,17
Abflüsse (Jahresreihe 1961–68)						
MNQ	m³/s	0,38	1,16	1,97	1,32	
MQ	m/³s	2,12	4,16	8,67	11,0	
MHQ	m³/s	20,7	34,9	59,4	49,0	
Abflüsse an den Untersuchungstagen (1966–69; n = 35)						
i. M.	m³/s	2,0	3,9	6,8	10,8	11,4
s		±1,2	±2,1	±6,3	±5,4	±5,8
Min.	m³/s	0,6	1,6	3,7	3,9	3,9
Max.	m³/s	5,9	11,7	18,7	27,9	26,1
Strömungsgeschwindigkeiten an den Untersuchungstagen (1966–1969; n= 35)						
i. M.	m /s	0,51	0,48	0,62	.	0,52
Min.	m /s	0,32	0,40	0,50	.	0,39
Max.	m /s	0,71	0,57	0,75	.	0,67

Abschließend noch einige Angaben über die klimatischen Bedingungen, die während der Jahre 1966–1969 im Raum Osnabrück herrschten. Nach NIEMANN[12] ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 4 **Die klimatischen Bedingungen im Raum Osnabrück (1966–1969)**

	1966	1967	1968	1969
Niederschlag				
Jahressummen in mm	968	934	786	649
Temperatur (Luft)				
Jahresmittel °C	9,0	9,6	9,2	9,0
Sommerhalbjahr i. M. °C	13,9	14,0	14,5	14,7
Winterhalbjahr i. M. °C	4,1	5,1	3,9	3,4
Sommertage	22	22	29	35
Frosttage	68	42	81	96
Relative Luftfeuchtigkeit				
Jahresmittel %	82,5	80,9	84,9	83,6

Vergleicht man die vorstehenden Jahreswerte mit dem jeweils entsprechenden langjährigen Durchschnitt, so ist festzustellen, daß die Jahre 1966 und 1967 relativ niederschlagsreich waren. Das Jahr 1968 lag dann wieder im Normalbereich; 1969 schließlich war relativ niederschlagsarm. Die klimatischen Gegebenheiten der Jahre 1966–1968 sind demnach noch annähernd vergleichbar; die des Jahres 1969 weichen dagegen stärker ab. Auf die Vergleichbarkeit der Befunde, die im Rahmen der Hase-Sonderuntersuchung erarbeitet wurden, dürfte sich das aber nicht nennenswert auswirken, da dieses Unternehmen ja bereits im Mai 1969 abgeschlossen wurde.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Literatur

1 UHDEN, O. (1961): Hydrographische Karte für Niedersachsen, Atlasband und Flächenverzeichnis. – Hannover

2 ZIMMERMANN, U. (1969): Die Hase. – Pädagogische Hochschule Oldenburg, Examensarbeit (unveröffentlicht).

3 RÖTSCHKE, U. (1953): Das Klima des Kreises Quakenbrück. Quakenbrück

4 NIEDERS. MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (HERSG.): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Weser- und Emsgebiet, Abflußjahr 1972, Hannover

5 GIESE, R. (1968): Die Hochwasserregelung der Hase. – Festschrift »Wasser Berlin 1968«, 175–181, München

6 WASSERWIRTSCHAFTSAMT OSNABRÜCK (1971): Hase-Rückhaltebecken »Alfhausen–Rieste«. – Eigendruck, Osnabrück

7 NIEDERSÄCHSISCHE LANDESREGIERUNG (1974): 2. Niedersächsischer Umweltbericht. – Drucksache 7/2650, Hannover

8 NEUMANN, H. (1975): Selbstreinigungskraft und Gewässerausbau (im Druck)

9 LIEBMANN, H. (1962): Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie. – Bd. 1, 2. Aufl. Oldenbourg-Verlag, München

10 HAMM, A. (1969): Die Ermittlung der Gewässergüteklassen bei Fließgewässern nach dem Gewässergütesystem und Gewässergütenomogramm. – Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie, **10**, 46–48, Oldenbourg-Verlag, München

11 SCHIERBAUM, R. (1970): Das Klärwerk der Stadt Osnabrück. – Gas- und Wasserf. **111**, 393–397, München

12 NIEMANN, J. (1974): Ergebnisse 20jähriger meteorologischer Untersuchungen in Osnabrück-Haste. – Osnabrücker Naturw. Mitt. **3**, 151–175, Osnabrück

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Neumann Horst

Artikel/Article: Gewässerkundliehe Daten über die Hase und ihr Einzugsgebiet 9-26