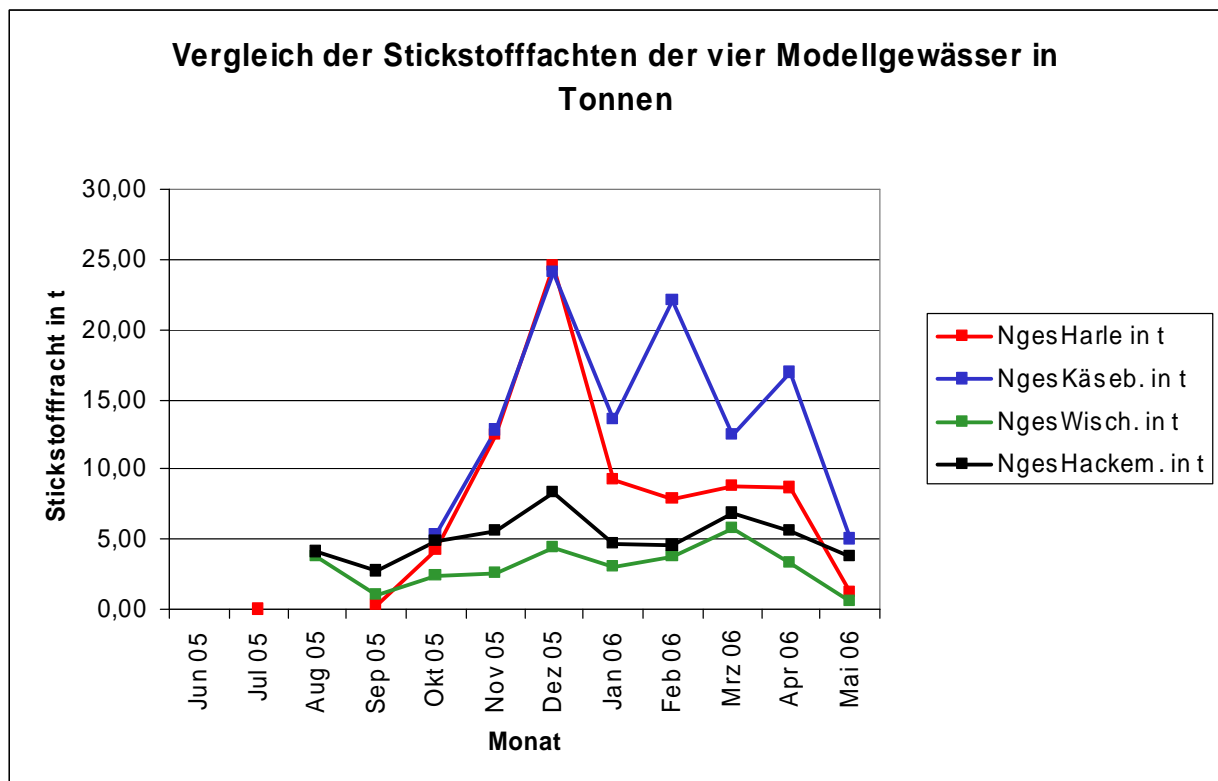


Pilotprojekt Marschgewässer Niedersachsen: Teilprojekt Chemisch-physikalische Untersuchungen

Chemisch-physikalische Untersuchungen als Unterstützungskriterium für die Entwicklung des höchsten und guten ökologischen Potentials in Marschgewässern



Auftraggeber:
Unterhaltungsverband Kehdingen

Juni 2006

Inhalt:

1. ALLGEMEINE ANGABEN ZU DEN CHEMISCH-PHYSIKALISCHEN UNTERSUCHUNGSERGEBNISSEN (WASSERPHASE)	3
1.1. LAGE DER MESSSTELLEN.....	3
1.2. CHEMISCHE GÜTEKLASSIFIKATION NACH LAWA.....	4
1.3. BEURTEILUNG	5
1.3.1 Wasserkörper 06005 (Harle / Abenser Leide).....	5
1.3.2 Wasserkörper 26027 (Käseburger Sieltief, Moorkanal)	5
1.3.3 Wasserkörper 31005(Wischhafener Schleusenfleth)	6
1.3.4 Wasserkörper 30052 (Hackemühlener Bach – Unterlauf)	6
2. ABFLUSS- UND FRACHTENERMITTLUNG AN DEN MODELLGEWÄSSERN	7
2.1 ABFLUSSERMITTLUNGEN	7
2.1.1 Abflussermittlung Harle	7
2.1.2 Abflussermittlung Käseburger Sieltief.....	8
2.1.3 Abflussermittlung Wischhafener Schleusenfleth	8
2.1.4 Abflussermittlung Hackemühlener Bach / Basbecker Schleusenfleth	9
2.2 FRACHTEN.....	11
2.3 ERGEBNIS:	15

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Untersuchte Messstellen	4
Tabelle 2: Einteilung und farbliche Kennzeichnung der Güteklassen	4
Tabelle 3: Güteklassifikation der Nährstoffe, Salze und Summenkenngößen (aus LAWA 1998)	4
Tabelle 4: Abflüsse der Harle in den Jahren 2005 und 2006 in m ³	7
Tabelle 5: Abflüsse des Käseburger Sieltiefs für die Jahre 2005 und 2006 in m ³	8
Tabelle 6: Abflüsse des Wischhafener Schleusenfleths für die Jahre 2005 und 2006 in m ³	9
Tabelle 7: Verhältniszahlen der Abflussspenden Basbecker Schleusenfleth / Mehe	9
Tabelle 8: Abflüsse des Basbecker Schleusenfleths in den Jahren 2005 und 2006 in m ³	10
Tabelle 9: Vergleich der Jahresfrachten und Einzugsgebietsgrößen bei den Modellgewässern	15

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Übersichtsplan der Messstellen	3
Abbildung 2: Schöpfwerk (= Mündung Basbecker Schleusenfleth in die Oste) und Lage des Pegels Alfstedt an der Mehe	10
Abbildung 3: Grafische Darstellung der Abflüsse und Stickstofffrachten Harle	11
Abbildung 4: Grafische Darstellung der Abflüsse und Phosphorfrachten Harle	11
Abbildung 5: Grafische Darstellung der Abflüsse und Stickstofffrachten Käseburger Sieltief	12
Abbildung 6: Grafische Darstellung der Abflüsse und Phosphorfrachten Käseburger Sieltief	12
Abbildung 7: Grafische Darstellung der Abflüsse und Stickstofffrachten Wischhafener Schleusenfleth	13
Abbildung 8: Grafische Darstellung der Abflüsse und Phosphorfrachten Wischhafener Schleusenfleth	13
Abbildung 9: Grafische Darstellung der Abflüsse und Stickstofffrachten Hackemühlener Bach / Basbecker Schleusenfleth	14
Abbildung 10: Grafische Darstellung der Abflüsse und Phosphorfrachten Hackemühlener Bach / Basbecker Schleusenfleth	14

1. Allgemeine Angaben zu den Chemisch-Physikalischen Untersuchungsergebnissen (Wasserphase)

1.1. Lage der Messstellen

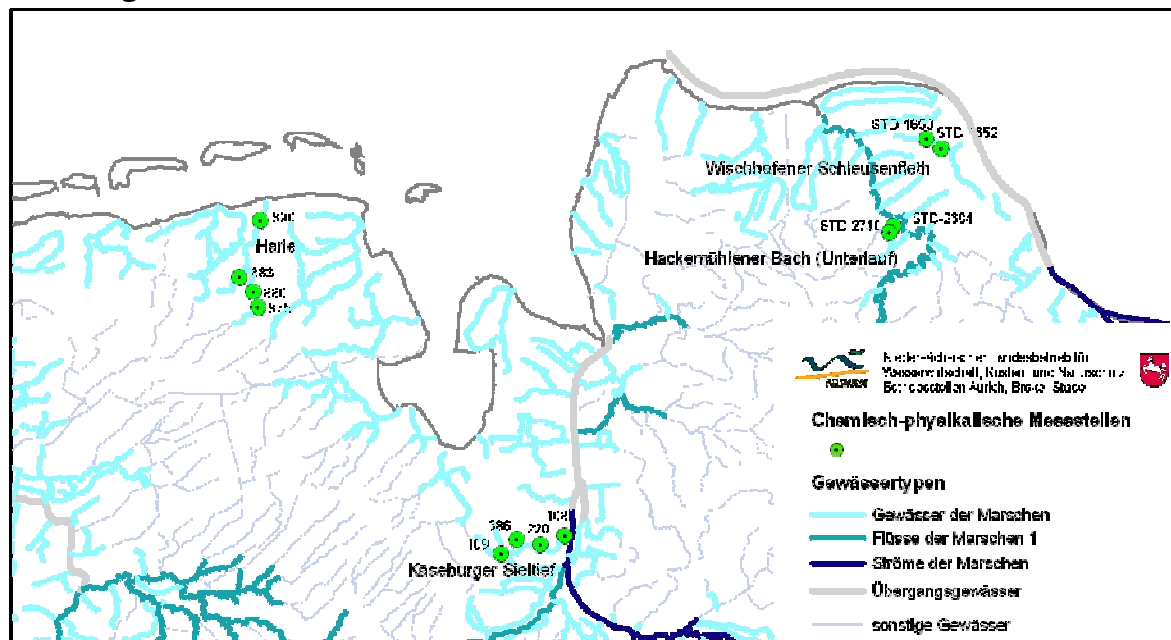


Abb. 1: Übersichtsplan der Messstellen

Die einzelnen zu untersuchenden Messstellen sind in der Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Untersuchte Messstellen

Wasserkörper	Untersuchendes Labor (Wasserproben)
WK 06005 (Harle / Abenser Leide): 1. Wittmund-Dohusen (GÜN-Erweiterung-Nr.:875) 2. Wittmund-Nerndorf (GÜN-Nr.:880) 3. Carolinensiel (GÜN-Erweiterung-Nr.:890) 4. Abenser Leide (GÜN-Erweiterung-Nr.:883)	NLWKN-BST Aurich
WK 26027 (Käseburger Sieltief): 1. Käseburg B212, Nr. 49722181, Int. Bez. 108 2. Maaßbrücke, Nr. 49722251, Int. Bez. 220 3. Neuenbrook, Nr. 49722301, Int. Bez. 109 4. Moorkanal, Nr. 49722121, Int. Bez. 386	NLWKN-BST Brake
WK 30052 (Hackemühlener Bach – Babecker Schleusenfleth): 1. Brücke B73 – Int. Bez.: STD-2710 2. Brücke Schlichten – Int. Bez.: STD-2684	NLWKN-BST Stade
WK 31005 (Wischhofener Schleusenfleth): 1. Straßenkreuzung Freiburger Weg - Int. Bez.: STD-1650 2. Straßenkreuzung Köckweg - Int. Bez.: STD-1652	NLWKN-BST Stade

1.2 Chemische Güteklassifikation nach LAWA

Zur Bewertung von Gewässergütedaten wurde von der **Länderarbeitsgemeinschaft Wasser** (LAWA) ein Klassifikationsschema für Wasserinhaltsstoffe entwickelt. Analog zur biologischen Gewässergütebeurteilung erfolgt die chemische Gewässergüteklassifikation unter Anwendung eines 7stufigen Systems mit vier Haupt- und drei Unterklassen. Das Bewertungsschema der LAWA wurde für reine Fließgewässer entwickelt.

Tabelle 2: Einteilung und farbliche Kennzeichnung der Güteklassen

Güteklasse	Bezeichnung
I	Anthropogen unbelastet: geogener Hintergrundwert (bei Naturstoffen) bzw. „Null“ (bei Xenobiotika)
I – II	sehr geringe Belastung: bis halber Wert der Zielvorgabe ¹⁾
II	mäßige Belastung: Einhaltung der Zielvorgabe
II – III	deutliche Belastung: bis zweifacher Wert der Zielvorgabe
III	erhöhte Belastung: bis vierfacher Wert der Zielvorgabe
III – IV	hohe Belastung: bis achtfacher Wert der Zielvorgabe
IV	sehr hohe Belastung: größer achtfacher Wert der Zielvorgabe

¹⁾ Zielvorgabe ist die Güteklasse II – mäßige Belastung

Zur orientierenden Bewertung von Fließgewässern lassen sich für Nährstoffe, Salze und Summenparameter folgende Zuordnungen vornehmen:

Tabelle 3: Güteklassifikation der Nährstoffe, Salze und Summenkenngößen (aus LAWA 1998)

Stoffname	Einheit	Stoffbezogene chemische Gewässergüteklasse						
		I	I – II	II	II – III	III	III – IV	IV
		anthropogen unbelastet	sehr geringe Belastung	mäßige Belastung	deutliche Belastung	erhöhte Belastung	hohe Belastung	sehr hohe Belastung
Gesamtstickstoff	mg/l	≤ 1	≤ 1,5	≤ 3	≤ 6	≤ 12	≤ 24	> 24
Nitrat-N	mg/l	≤ 1	≤ 1,5	≤ 2,5	≤ 5	≤ 10	≤ 20	> 20
Nitrit-N	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,8	> 0,8
Ammonium-N	mg/l	≤ 0,04	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	> 2,4
Gesamtphosphor	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,08	≤ 0,15	≤ 0,3	≤ 0,6	≤ 1,2	> 1,2
Ortho-Phosphat-P	mg/l	≤ 0,02	≤ 0,04	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,8	> 0,8
Sauerstoffgehalt	mg/l	> 8	> 8	> 6	> 5	> 4	> 2	≤ 2
Chlorid	mg/l	≤ 25	≤ 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	≤ 800	> 800
Sulfat	mg/l	≤ 25	≤ 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	≤ 800	> 800
TOC	mg/l	≤ 2	≤ 3	≤ 5	≤ 10	≤ 20	≤ 40	> 40
AOX	µg/l	"0"	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 100	≤ 200	> 200

(Datenbasis: 90-Perzentil bzw. bei Sauerstoff 10-Perzentil oder ersatzweise Minimum)

1.3 Beurteilung

Qualitätsnormen (QN) nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie liegen für die untersuchten Nährstoffe, Salze und Summenkenngrößen mit Ausnahme des Nitrat nicht vor. Entsprechende „Orientierungswerte“ sind z.Z. in den entsprechenden Fachgremien in der Diskussion. Die Beurteilung wurde daher entsprechend der unter Punkt 1 beschriebenen chemischen Güteklassifizierung der LAWA vorgenommen. Die Zuordnung der chemischen Güteklasse erfolgt dabei auf Basis der aus den Einzelwerten ermittelten Perzentile (10-Perzentil, 90-Perzentil). Die schlechteste kenngrößenspezifische Klasse ist dabei bestimmend für die Gesamtbewertung.

Das Bewertungssystem der LAWA ist für fließende Gewässer ausgelegt. Für die oft stehenden Marschgewässer ist das System nur eingeschränkt anwendbar. Ferner ist zu berücksichtigen, dass geogen bedingt Marschgewässer natürlicherweise deutlich nährstoffbelasteter sind als Gewässer anderer Einzugsgebiete.

Die gemessenen Einzel- und Perzentilwerte sind der Anlage zu entnehmen.

1.3.1 Wasserkörper 06005 (Harle / Abenser Leide)

Die Untersuchungsergebnisse belegen für die Harle deutliche bis erhöhte Belastungen. An den Messpunkten Dohusen (875) und Nenndorf (880) ist das Gewässer daher aufgrund der chemischen Befunde in die Güteklasse II-III, am Messpunkt Carolinensiel in die Güteklasse III einzuteilen. Die Abenser Leide (Schleperhusen-883) ist deutlich belastet (Güteklasse II-III).

Erhöhte Nährstoffkonzentrationen zeigen sich insbesondere beim Gesamtphosphor am Messpunkt 890 (Carolinensiel-Harle).

Die an allen vier Messpunkten als hoch gekennzeichneten TOC-Werte (gesamtorganischer Kohlenstoff) dürften in erster Linie natürlichen Ursprungs und auf Auswaschungen huminer Stoffe aus den praktisch flächendeckend vorhandenen moorigen und anmoorigen Böden zurückzuführen sein. Die Werte wurden daher nicht für die Zuordnung der Güteklassen herangezogen.

Aufgrund der Schönwetterperiode sind bei der Mai-Beprobung an allen Messpunkten deutliche Sauerstoffübersättigungen und damit korrespondierende pH-Werterhöhungen feststellbar, die ausgeprägte Algenentwicklungen in den Gewässern zur Zeit der Probenahme belegen.

Eine signifikante Beeinflussung der Harle durch das Abwasser der Kläranlage Wittmund, die unterhalb der Messstelle Dohusen zufließt, kann nicht festgestellt werden.

1.3.2 Wasserkörper 26027 (Käseburger Sieltief, Moorkanal)

Beim Käseburger Sieltief und dem Moorkanal liegen die 90-Perzentilwerte nach dem Bewertungsschema für Fließgewässer überwiegend im Bereich erhöhter bis sehr hoher Belastungen. In erster Linie sind die hohen Ammonium-, Phosphor und TOC/DOC (Verhältnis des Gesamtorganischen Kohlenstoffs zum gelösten Kohlenstoff) -Gehalte auffällig (fast ausschließlich hohe bzw. sehr hohe Belastungen).

Die Phosphate dürften primär diffus aus intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen in die Gewässer eingetragen werden, aus denen sie durch saure, huminstoffhaltige Sickerwässer ausgewaschen werden. Sehr hohe Phosphat-Belastungen wurden am Moorkanal gemessen.

Hier, wie z.T. auch im Oberlauf des Käseburger Sieltiefs dürften sich nicht zuletzt auch Auswirkungen der Schöpfwerksentwässerung des moorigen Einzugsgebiets bemerkbar machen. Durch im NN-Bezug niedrige Vorflutwasserstände kommt es zum erhöhten Einstrom weitgehend sauerstofffreien Grundwassers, welches sich auf seinem Weg durch die moorigen Böden u.a. mit Phosphaten und Ammonium anreichert. Hohe Phosphatwerte können darüber hinaus zeitweise auch durch Rücklösung aus Sedimenten bei Sauerstoffmangelsituationen mitbegründet sein.

Der prägende Mooreinfluss des Einzugsbereichs wird neben den Färbungen auch aus den stark erhöhten TOC- und DOC-Werten deutlich.

Die Ammoniumwerte weisen im Obergebiet (Messst. 386, 109) hohe, im Mittel- u. Unterlauf (Messst. 220, 108) sehr hohe Belastungen aus. Ursache für die hohe Ammonium-Grundbelastung ist neben der landwirtschaftlichen Nutzung die bereits bei den Phosphaten angesprochene Charakteristik des Einzugsgebietes. Die sehr hohen Werte im Mittel- u. Unterlauf dürften primär durch das Hinzukommen der Einleitung der Kläranlage Ovelgönne-Oldenbrook begründet sein. Die Einleitung wird im Laufe des Jahres aufgehoben.

Beim Sauerstoffhaushalt sind neben den unzureichenden Sauerstoffsättigungen bei der Beprobungen insbesondere im Herbst 2005 (z.B. am 31.10.05 (Sättigung <30% an allen Messstellen)) die stark erhöhten Werte beim biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB₅) bei der Mai-Beprobung mit >14 mg/l O₂ an drei Messstellen zu nennen.

Erhöhte Salzgehalte sind im Käseburger Sieltief nur an der wesernahsten Messstelle 108 festzustellen. Als Ursache ist der Zulauf von brackigem Weserwasser im Rahmen der Zuwässerung anzunehmen.

1.3.3 Wasserkörper 31005 (Wischhafener Schleusenfleth)

Güterrelevant sind beim Wischhafener Schleusenfleth vorrangig die Parameter Ammonium und Gesamtphosphat. Aufgrund der Ammoniumkonzentrationen ist das Gewässer an der Messstelle Dosemühle (1650) als hoch belastet und an der Messstelle Köckweg (1652) als sehr hoch belastet zu bewerten.

Beim Sauerstoffhaushalt sind in erster Linie die bei der Mai-Beprobung mit 266% bzw. 236% festgestellten stark erhöhten Sauerstoffsättigungen auffällig, die zusammen mit den ebenfalls erhöhten pH-Werten ein deutliches Indiz für eine übermäßige Algenproduktion darstellen. Am Messpunkt Köckweg fallen ferner die z.T. sehr niedrigen Sauerstoffgehalte auf (10-Perzentil: 4,5 mg/l O₂).

Die hohen TOC-Werte dürften vorrangig von natürlich vorkommenden Huminstoffen herrühren.

Der Salzgehalt ist an beiden Messpunkten deutlich erhöht und lässt einen Einfluss von brackigem Elbwasser vermuten. Auffällig ist hier, dass das Sulfat als Anion dominiert. Als Ursache ist die Oxidation von Pyrit (FeS₂) im Sediment anzunehmen.

1.3.4 Wasserkörper 30052 (Hackemühlener Bach – Basbecker Schleusenfleth)

Der Hackemühlener Bach ist an beiden Messpunkten aufgrund der Messwerterhöhungen beim Ammonium als hoch belastet zu bewerten. Erhöhte Messwerte sind ferner bei den Parametern Gesamtphosphat, Nitrat und Gesamtstickstoff festzustellen.

An der Messstelle Hemmoor-Schlichten (2684) belegt die Sauerstoffübersättigung am 15.05.06 in Verbindung mit dem erhöhten pH-Wert eine deutliche Algenentwicklung. Im Regelfall sind die Sauerstoffgehalte des Gewässers mit Werten größer 7 mg/l O₂ (10-Perzentil) jedoch unkritisch. Auch hier dürfte der hohe TOC-Gehalt natürlichen Ursprungs sein.

Die Chloridwerte bewegen sich im Normalwertbereich. Wie beim Wischhafener Schleusenfleth, wenn auch nicht so ausgeprägt, sind auch hier die im Vergleich zum Chlorid deutlich höheren Sulfatkonzentrationen auffällig.

2. Abfluss- und Frachtenermittlung an den Modellgewässern

Zusätzlich zu den chemisch-physikalischen Untersuchungen wurden Abflussermittlungen für die Gewässer durchgeführt, um den Aspekt der Frachtenbetrachtung mit einzubeziehen. Dazu wurden für jedes Modellgewässer monatliche Abflusswerte ermittelt. Ziel ist es, Grundlagendaten für die Eutrophierungsproblematik der Küstengewässer zu ermitteln.

2.1 Abflussermittlungen

2.1.1 Abflussermittlung Harle

Für die Harle (Einzugsgebietsgröße 198 km²) wurde der mittlere Abfluss mit Hilfe der Siel- und Pumpzeiten ermittelt. Wenn möglich, wird das Binnenwasser der Harle über das vorhandene Siel in die Nordsee abgeschlagen. Das Siel besteht aus einer Öffnung mit einer Breite von 8,0 m. Im Siel ist eine mittlere Wassertiefe von 1,80 m gemessen worden. Die mittlere Fließgeschwindigkeit v über die Sieldauer wird mit 0,30 m/s berechnet. Ist das Sielen aufgrund der höheren Tidewasserstände nicht möglich oder reicht die Sielleistung bei großen Binnenwassermengen nicht aus, wird das Wasser mit Hilfe von Pumpen (Schöpfwerk) in die Nordsee abgeführt. Das Siel- und Schöpfwerk Harlesiel verfügen über 3 Pumpen, mit einer mittleren Leistung von je 8,0 m³/s ($Q_{m,p}$). Maximal können somit in Harlesiel 24,0 m³/s gepumpt werden. Pump- und Sielmengen zusammen ergeben die Gesamtmenge des abgeführten Binnenwassers der Harle. Die ermittelten Abflussmengen sind in der untenstehenden Tabelle aufgeführt. Weitere Angaben sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Tabelle 4 : Abflüsse der Harle in den Jahren 2005 und 2006 in m³

2005

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0	836.256	141.246	1.725.744	3.051.360	4.548.528

2006

Januar	Februar	März	April	Mai
2.209.200	2.065.872	2.096.008	2.295.840	633.360

2.1.2 Abflussermittlung Käseburger Sieltief

Der Abfluss für das Käseburger Sieltief (Einzugsgebietsgröße 71,7 km²) errechnet sich aus den Entwässerungsmengen abzüglich eventueller Zuwässerungsmengen, die nur in den Sommermonaten mit relativ geringen Abflüssen anfallen. Die Entwässerungsmengen setzen sich wiederum aus den Sielzugmengen und eventuellen Pumpmengen zusammen. Die Ermittlung der Sielzugmengen erfolgte mit je einer Wasserstands-Volumenbeziehung¹ für die Entwässerung und für die Zuwässerung. Die Volumenkurve für die Entwässerung basiert auf 24 Sielzugmessungen; die für die Zuwässerung auf fünf Sielzugmessungen. Pumpmengen fielen in dem betrachteten Zeitraum von September 2005 bis Mai 2006 nicht an. Die ermittelten Abflussmengen sind in der untenstehenden Tabelle aufgeführt. Weitere Angaben sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Tabelle 5: Abflüsse des Käseburger Sieltiefs für die Jahre 2005 und 2006 in m³

2005

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
		729.069	960.582	2.127.441	3.999.478

2006

Januar	Februar	März	April	Mai
2.569.978	3.074.811	2.074.155	2.676.308	1.063.330

2.1.3 Abflussermittlung Wischhafener Schleusenfleth

Das Wischhafener Schleusenfleth hat ein Einzugsgebiet von 23,53 km². Es besitzt ein Siel und zusätzlich ein Schöpfwerk. Die Entwässerung über das Siel wird immer dann genutzt, wenn der Wasserstand in der Wischhafener Süderelbe so niedrig ist, dass im Freifluss das Wasser aus dem Schleusenfleth entweichen kann. Bei Ostwindwetterlagen ist dies z.B. bei jeder Tide möglich, bei leicht erhöhten Wasserständen (z.B. bei starken Westwinden) ist dies nicht bei jeder Tide möglich. Im Sommer reicht normalerweise die Entwässerung über das Siel aus. Bei stärkeren Niederschlägen und im Winter wird zusätzlich das Schöpfwerk genutzt. Die Pumpzeiten des Schöpfwerkes werden über einen Wasserstandsregler gesteuert.

Informationen über die Wassermengen, die über das Siel in die Wischhafener Süderelbe entweichen, liegen nicht vor. Hinzu kommt, dass im Frühjahr bei Frostgefahr Wasser aus der Süderelbe in das Wischhafener Schleusenfleth eingelassen wird (u.a. zur Frostschutzberegnung).

Daher wurden zur Abschätzung der Größenordnung der monatlichen Abflussmengen aus dem Wischhafener Schleusenfleth zunächst die Mengen aus dem Basbecker Schleusenfleth auf die Einzugsgebietsgröße des Wischhafener Schleusenflethes übertragen. Die ermittelten Abflussmengen sind in der untenstehenden Tabelle aufgeführt. Weitere Angaben sind der Anlage 2 zu entnehmen.

¹ Speicherinhalt des Gewässersystems [m³] in Abhängigkeit vom Wasserstand am Siel bzw. Pegel; die Menge eines Sielzuges errechnet sich aus dem Speicherinhalt am Beginn des Sielzuges abzüglich des Speicherinhalts am Ende des Sielzuges. Der freie Sielzug beginnt wenn der Weserwasserstand unter den Binnenwasserstand abfällt (Sieltore öffnen sich) und ist beendet, wenn bei Flut der Wasserstand der Weser wieder den Binnenwasserstand zu übersteigen beginnt (Sieltore sind geschlossen). In den Sommermonaten kann es vorkommen, dass die Sieltore geschlossen gehalten werden, damit die Wasserstände im Binnenland für die Viehtränke bzw. -kehrung ausreichend hoch sind.

Tabelle 6: Abflüsse des Wischhafener Schleusenfleths für die Jahre 2005 und 2006 in m³

2005

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
586.537	704.983	324.961	489.767	654.537	1.088.706

2006

Januar	Februar	März	April	Mai
701.060	672.968	937.227	666.461	424.540

2.1.4 Abflussermittlung Hackemühlener Bach / Basbecker Schleusenfleth

Das Basbecker Schleusenfleth, in den der Hackemühlener Bach mündet, entwässert ausschließlich über zwei Schöpfwerke in die Oste. Eine Freiflut, d.h. die Entwässerung durch ein Siel ist auf Grund der niedrigeren Wasserstände binnendeichs nicht mehr möglich.

Das Einzugsgebiet des Basbecker Schleusenflethes beträgt 32,12 km², davon entfallen auf den Hackemühlener Bach 20,74 km². [Das Einzugsgebiet des Basbecker Schleusenflethes bis zur Einmündung des Hackemühlener Baches beträgt 4,88 km²]

Bis einschl. 2002 konnten die geförderten Wassermengen aus dem Basbecker Schleusenfleth in die Oste über die Pumpdauer und die Förderleistungen der beiden Schöpfwerkspumpen ermittelt werden. Aufgrund des Frequenzumrichterbetriebs ab 2003 kann die Fördermenge heute nicht mehr verlässlich ermittelt werden.

Zur Abschätzung der monatlichen Abflüsse (= geschöpfte Wassermengen) aus dem Basbecker Schleusenfleth in die Oste wurden die Abflüsse aus der Mehe [s. Karte; dort liegen Messungen vom Pegel Alfstedt des GLD (Gewässerkundlicher Landesdienst) vor] herangezogen. Dazu wurden die monatlichen Abflusspenden aus dem Basbecker Schleusenfleth und von der Mehe (am Pegel Alfstedt) aus den Jahren 2000-2002 verglichen. Aus den jeweils drei monatlichen Verhältniszahlen wurde für jeden Monat ein Mittelwert errechnet (Tab. 1; teilweise sind die Zahlen ähnlich, teilweise variieren sie stark). Mit Hilfe der Verhältniszahlen wurden dann für Juli 2005 - Mai 2006 aus den Abflüssen der Mehe Abflüsse für das Basbecker Schleusenfleth errechnet. Diese Abschätzung der Abflüsse ist nicht exakt, sondern gibt lediglich die ungefähre Größenordnung wieder. Weitere Angaben sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Tabelle 7: Verhältniszahlen der Abflusspenden Basbecker Schleusenfleth / Mehe

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Basbecker/Mehe 2002	1,06	1,34	1,00	0,82	1,15	0,92	2,30	1,17	0,90	1,22	1,23	0,96
Basbecker/Mehe 2001	1,09	0,31	2,31	0,99	0,64	1,47	0,96	1,02	1,09	1,29	1,46	1,55
Basbecker/Mehe 2000	0,88	1,28	1,20	0,69	0,62	0,53	0,53	0,42	0,50	0,97	0,58	0,98
Mittelwerte	1,01	0,98	1,50	0,83	0,80	0,97	1,26	0,87	0,83	1,16	1,09	1,16

Tabelle 8: Abflüsse des Basbecker Schleusenfleths in den Jahren 2005 und 2006 in m³

2005					
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
800.66	962.34		668.56		
2	9	443.593	4	893.486	1.486.155
2006					
Januar	Februar	März	April	Mai	
956.99	918.64		909.76		
3	5	1.279.377	3	579.525	

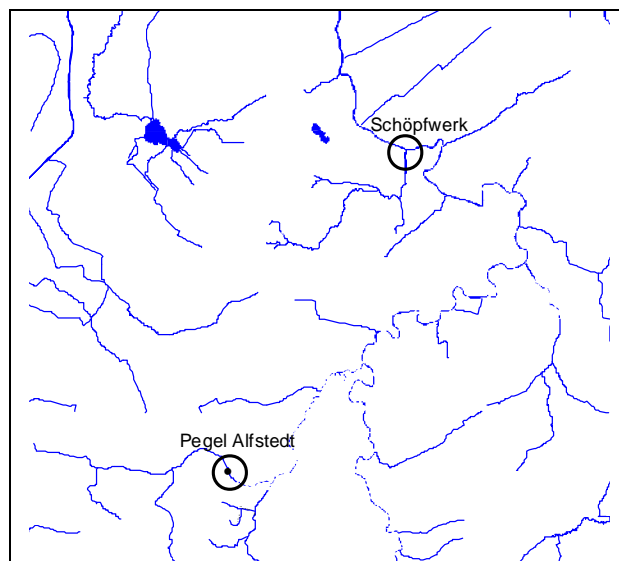


Abb. 2.: Schöpfwerk (= Mündung Basbecker Schleusenfleth in die Oste) und Lage des Pegels Alfstedt an der Mehe

2.2 Frachten

Um genaue Aussagen über Frachten treffen zu können, sind verlässliche Angaben zu den Abflüssen unverzichtbar. Da, wie oben beschrieben, diese Verlässlichkeit nicht in jedem Fall gegeben ist, sind die errechneten Stickstoff- und Phosphorfrachten als eine Abschätzung anzusehen. Die einzelnen Werte sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Harle: *Daten von Messstelle Carolinensiel (Int.Nr. 890) herangezogen*

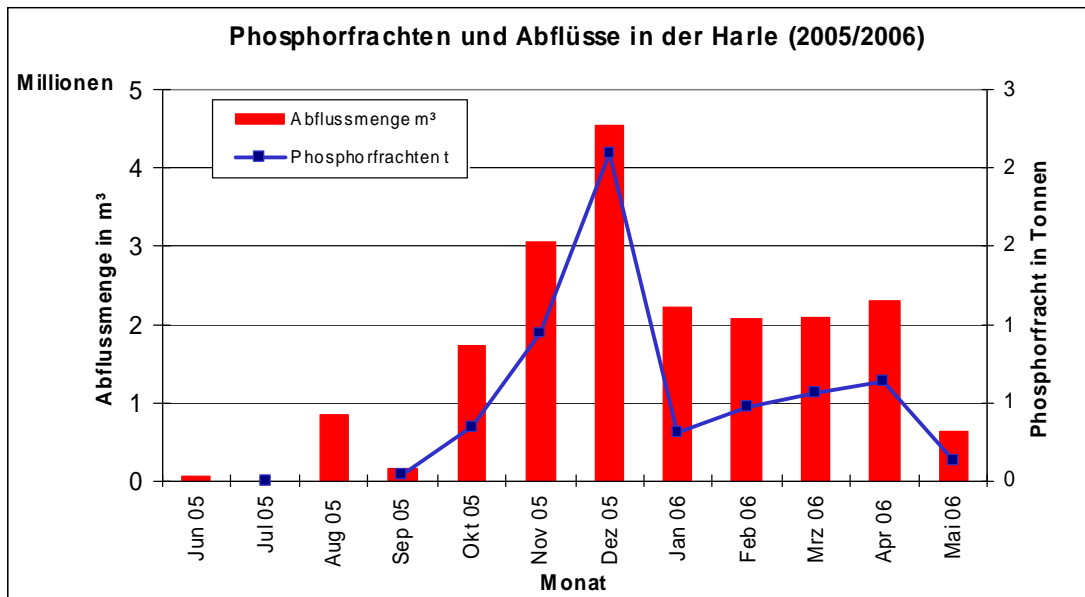
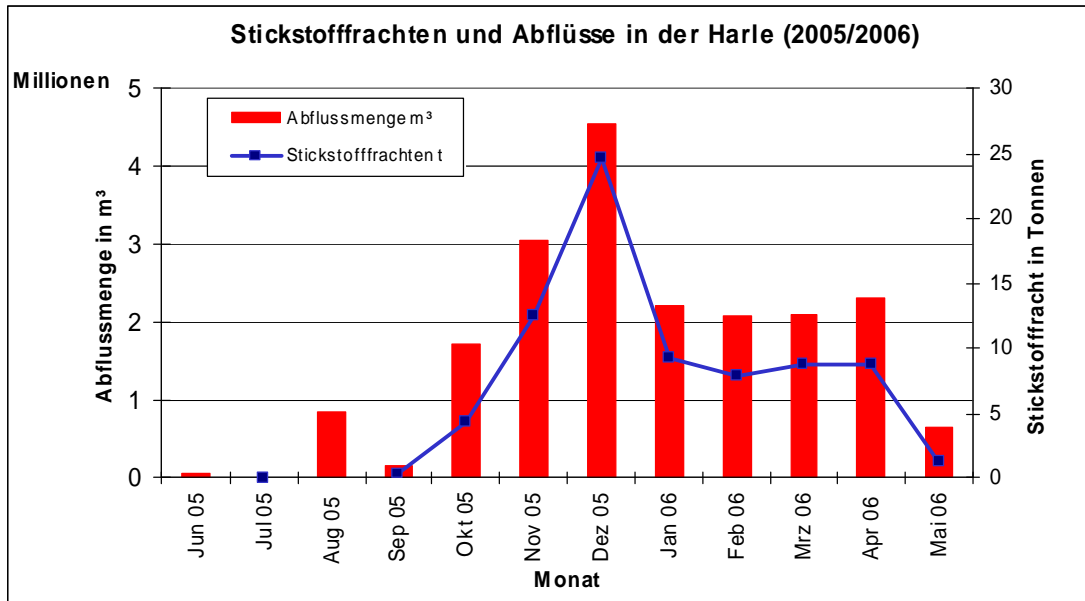


Abb. 3 + 4: Grafische Darstellung der Abflüsse, Stickstoff- und Phosphorfrachten Harle (2005/2006)

Käseburger Sieltief: Daten von Messstelle B212 (Int.Nr. 108) herangezogen

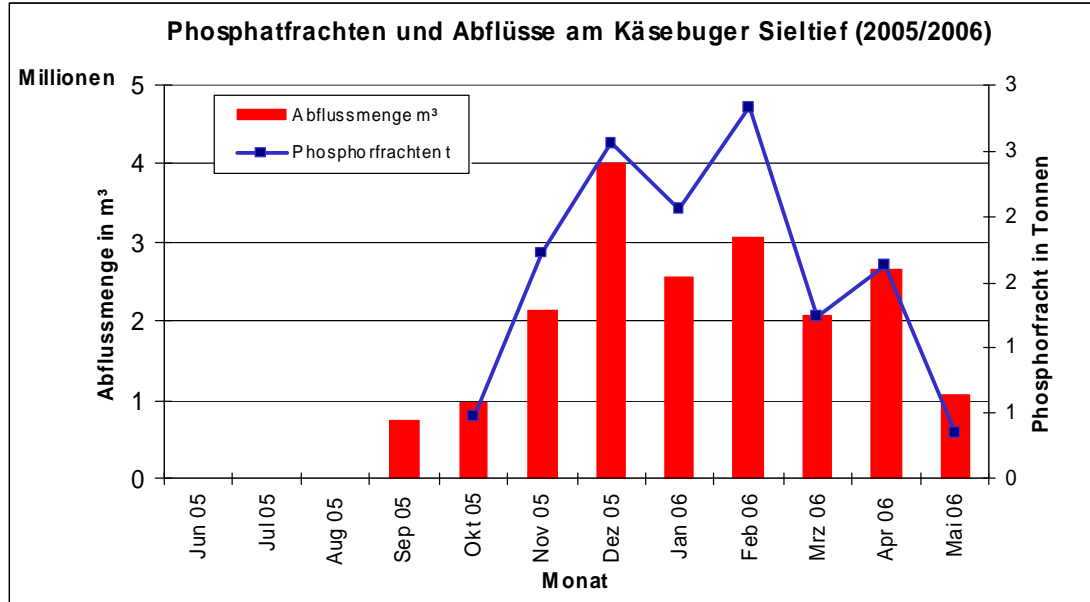
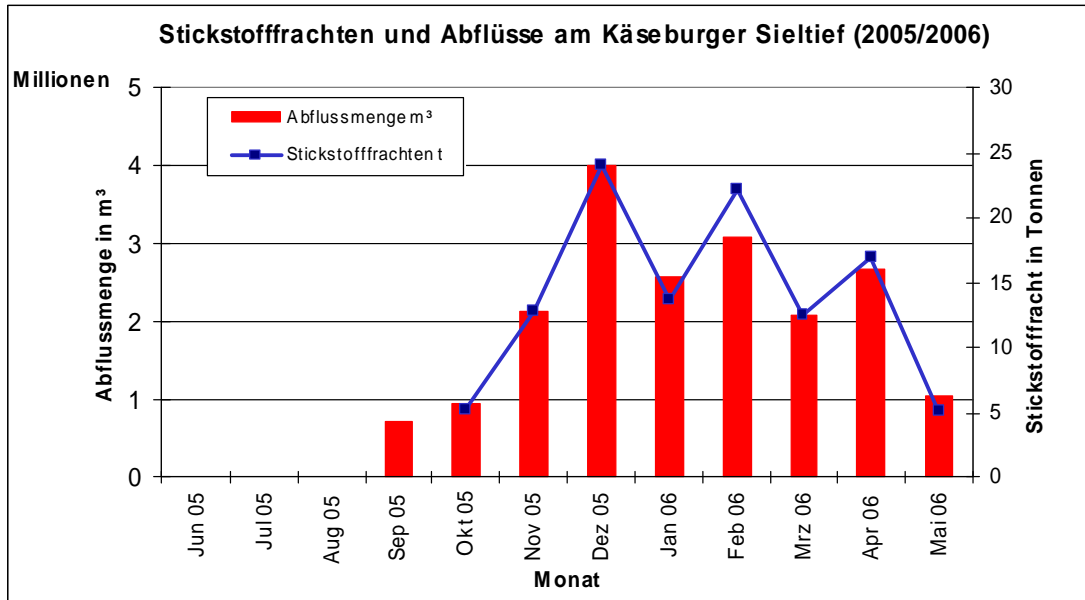


Abb. 5 + 6: Grafische Darstellung der Abflüsse, Stickstoff- und Phosphorfrachten Käseburger Sieltief (2005/2006)

Wischhafener Schleusenfleth: Daten von Messstelle Köckweg (Int.Nr. 1652) herangezogen

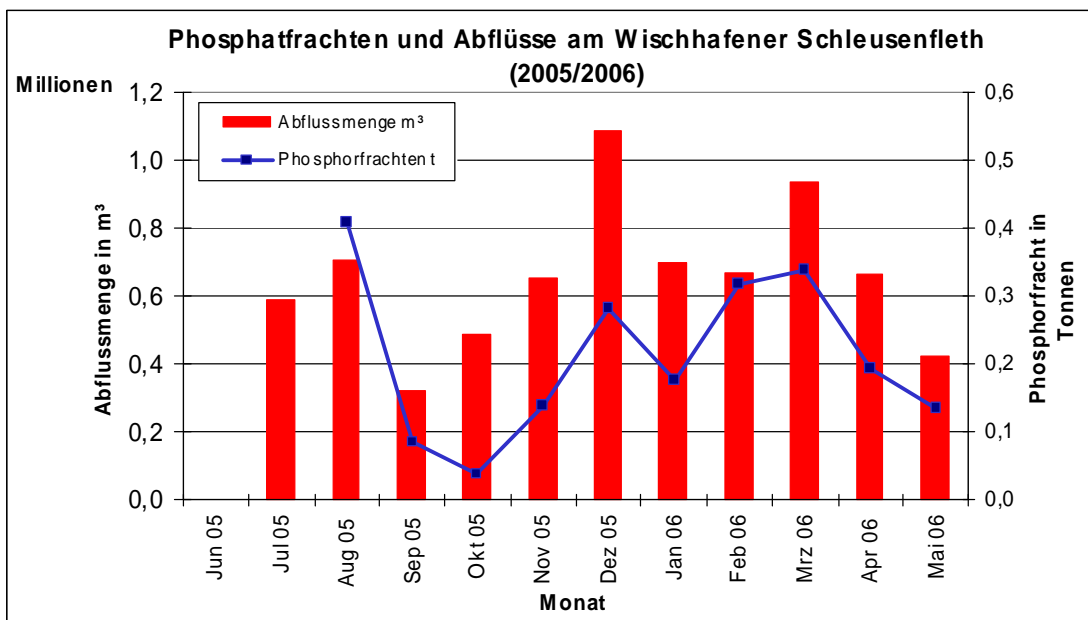
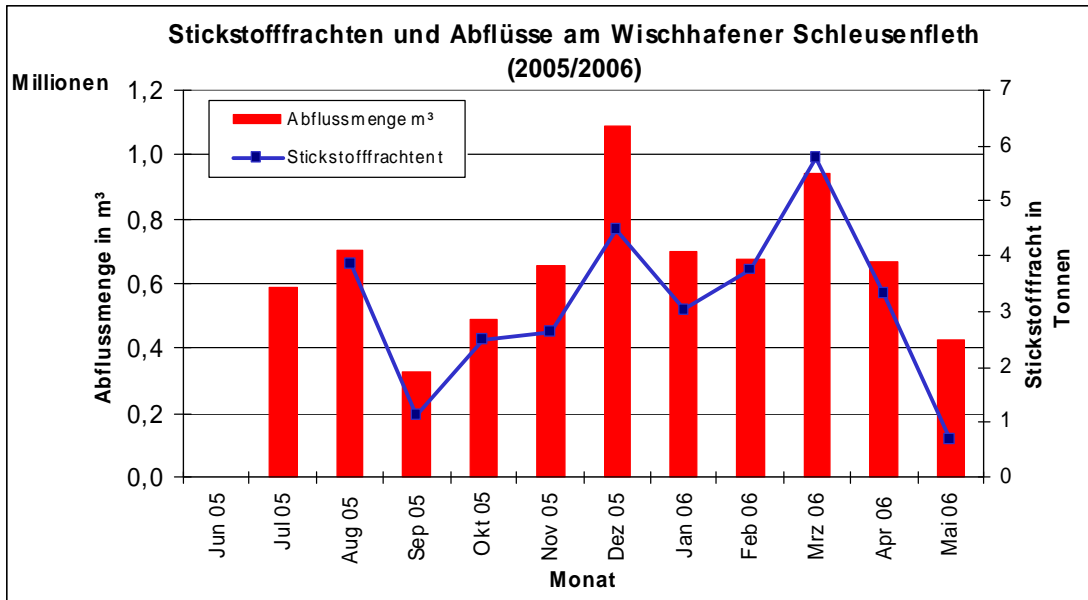


Abb. 7 + 8: Grafische Darstellung der Abflüsse, Stickstoff- und Phosphorfrachten Wischhafener Schleusenfleth (2005/2006)

**Hackemühlener Bach / Basbecker Schleusenfleth:
Daten von Messstelle Schlichten (Int.Nr.2684) herangezogen**

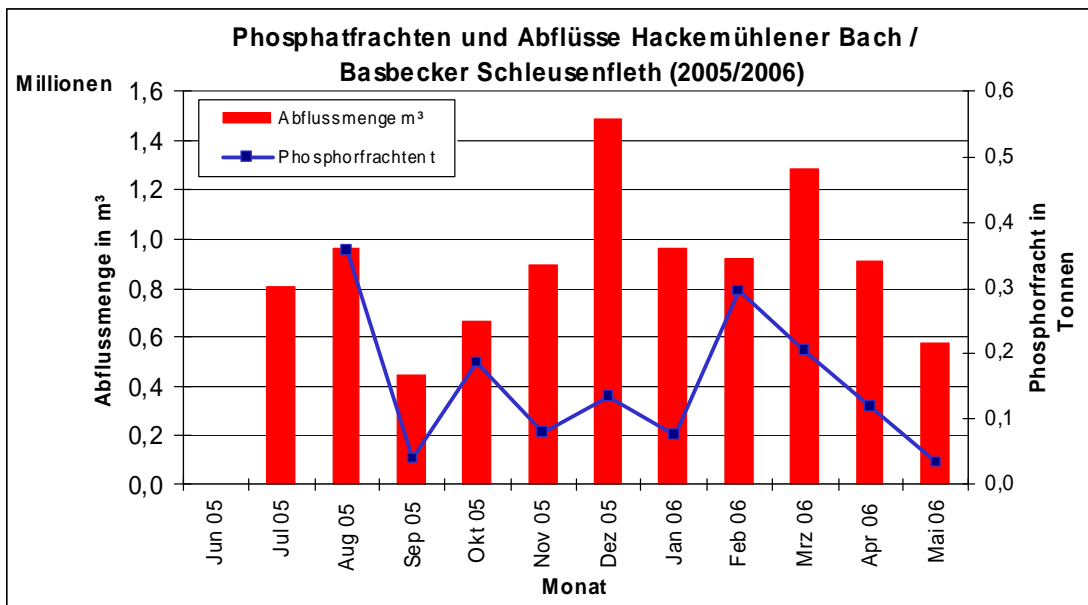
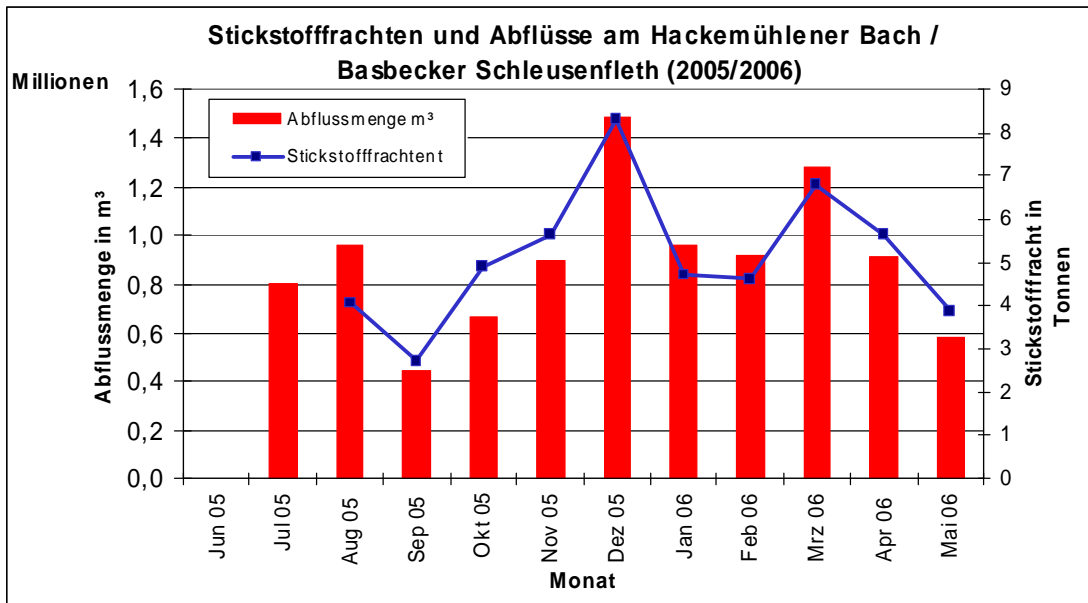


Abb. 9 + 10: Grafische Darstellung der Abflüsse, Stickstoff- und Phosphorfrachten Hackemühlener Bach (2005/2006)

2.3 Ergebnis

Man kann grundsätzlich feststellen, dass in allen Modellgewässern die N- und P-Frachten mit den Abflüssen steigen. Die Korrelation zu den Abflüssen ist beim Stickstoff (Austrag aus der Fläche) stärker ausgeprägt als beim Phosphor.

Die Abflussspenden von Hackemühlener Bach, Wischhafener Schleusenfleth und Käseburger Sieltief liegen deutlich höher als bei der Harle. Zusammen mit den höheren Stickstoff- und Phosphorkonzentrationen bedingt dies, dass das Käseburger Sieltief trotz eines sehr viel kleineren Einzugsgebiets größere Nährstoffjahresfrachten als die Harle aufweist.

Nährstofffrachten	Jahresfracht N [t]	Jahresfracht P [t]	Einzugsgebietsgröße [km ²]
Harle	101,8	7,2	198
Käseburger Sieltief	183,7	21,4	71,7
Wischhafener Schleusenfleth	40,6	2,6	23,53
Hackemühlener Bach/Basbecker Schleusenfleth	63,0	2,0	32,12

Tabelle 9: Vergleich der Jahresfrachten und Einzugsgebietsgrößen bei den Modellgewässern