Limnologische Einschätzung des Fühlinger Sees / Köln für das Jahr 2008 aufgrund von Tauchgängen und hydrochemischen Untersuchungen des VASA Köln e.V.

Köln, den 11. Mai 2009

Autoren: Werner Hommer, Babette Balzer

VASA Köln e.V. ***Verband für aquatische Systemanalysen Köln e.V.***

Geschäftsstelle: Stefanstraße 8a, 51145 Köln

Inhalt

ZUSAMMENFASSUNG **3**

1. EINLEITUNG **4**

2. AUSGANGSLAGE **6**

3. UNTERSUCHUNGSMETHODE UND UNTERSUCHUNGSGEBIETE 2008 ..... **7**

4. ERGEBNISSE DER TAUCHKARTIERUNGEN IM JAHR 2008 ..... **8**

4.1 Die Tiefenverbreitung der Makrophyten im Jahr 2008 15

4.2 Die Ergebnisse der hydrochemischen Untersuchungen des See 6 16

4.3 Tiere 18

4.4 Sonstige Beobachtungen 20

5. FAZIT UND AUSBLICK **20**

6. LITERATUR **21**

Zusammenfassung

VASA Köln e.V. beobachtet, dokumentiert und bewertet seit 2003 die Einflüsse der menschlichen Nutzung auf die Unterwasserflora und –fauna des Naherholungsgebietes „Fühlinger See“. Zielsetzung ist dabei, die Nutzungsmöglichkeiten des Ökosystems „See“ als Freizeit- und Erholungsgebiet möglichst langfristig zu erhalten.

Der Fühlinger See stellt ein vielfältiges und reiches Ökosystem dar. Bei Kartierungen der untergetauchten Wasserpflanzen (Makrophyten) konnten bislang 15 verschiedene Blütenpflanzen und 6 Armleuchteralgenarten dokumentiert werden, wovon vier auf der „Roten Liste Gefährdeter Pflanzen NRW“ zu finden sind.

Nach dem heißen Sommer 2003 mit einer starken Vermehrung des Phytoplanktons und deutlich verminderten Sichtweiten sind die Bedingungen wieder merklich besser geworden.

Ein direkter Vergleich der Ergebnisse des Berichtsjahres 2008 mit denen aus 2007 ist zwar nicht möglich, da überwiegend in unterschiedlichen Abschnitten untersucht wurde; dennoch bleibt festzustellen, dass die Untergrenze der Pflanzenbesiedlung im Jahr 2008 in geringerer Tiefe lag im Vergleich zu 2007. Andererseits hat die gefundene Artenzahl nicht abgenommen, damit scheinen die natürlichen Selbstreinigungskräfte noch vorhanden zu sein und offensichtlich in der Lage, Nährstoffbelastungen auch in den kommenden Jahren zumindest großteils auszugleichen.

Nach der Abschaltung der Tiefenwasserbelüftungsanlage (TiBeAn) ist der See 6 möglicherweise in einer erneuten meromiktischen Situation (Teildurchmischung). Während der Phase der herbstlichen Umwälzung zeigt der See in den tiefen Schichten u.a. ein deutliches Sauerstoffdefizit, eine erheblich höhere elektrische Leitfähigkeit und eine wesentlich erhöhte Konzentration an Schwefelwasserstoff. Anhand von wiederholten und erweiterten Messungen muss jedoch dieser Befund überprüft werden, bevor er als gesichert angesehen werden kann. Nun sollte überlegt werden, welche Maßnahmen geeignet und durchzuführen sind, die Situation mittel- bis langfristig zu verbessern und im Anschluss daran, möglichst ohne technische Unterstüzung, zu halten.

1. Einleitung

2008 wurden im Rahmen der Tauchkartierungen die Wasserpflanzenbestände in den Seen 1, 4 und 6 sowie in der Regattastrecke in den Abschnitten am Westufer vom Start bis See 4 und am Ostufer im Bereich Start (Parkplatz 6) bis Mitte (Parkplatz 7) kartiert.

Datum	See	Zugang von Parkplatz
27.05.2008	See 4	P4
11.06.2008	Regatta Start und See 1 (teilweise)	P5
26.06.2008	See 1	P5
25.07.2008	Regatta Start	P6
12.08.2008	Regatta Mitte	P5
27.08.2008	Regatta Mitte	P7
11.09.2008	See 6	P2
25.10.2008	See 5 und 6	P1, hydrochemische Untersuchung, keine Pflanzenkartierung

Die Lage der Kartierungsgebiete ist in der Abbildung 2 dargestellt.

Neben den Tauchkartierungen wurde See 6 wie bereits seit 2006 anhand hydrochemischer Parameter untersucht. In 2008 wurden die hydrochemischen Parameter zu einem Zeitpunkt bestimmt, zu dem mit der herbstlichen Umschichtung zu rechnen war, dazu vergleichend zwischen den Seen 5 und 6. Zusätzlich wurden für den See 6 Dichtebestimmungen durchgeführt.

Geobasisdaten: Landesvermessungsamt NRW, mit Genehmigung des Amtes für Liegenschaften, Vermessung und Kataster der Stadt Köln vom 17.06.2003, AGB-Nr,:3533/2003

Abbildung 1: Die Teilbecken des Fühlinger Sees, Parkplätze (rote Flächen) und Freibad (See 5, grüne Fläche)

2. Ausgangslage

Obwohl sich die Zusammensetzung der Unterwasservegetation in weiten Bereichen noch deutlich von der vor dem Hitzesommer 2003 unterschied, bestätigen die von VASA Köln e.V. im Jahr 2006 durchgeführten Untersuchungen im Fühlinger See den Trend der letzten Jahre, dass die natürlichen Selbstreinigungskräfte des Sees grundsätzlich in der Lage sind, die nachteiligen Auswirkungen auszugleichen.

Im See 6 muss allerdings ein umgekehrter Trend beobachtet werden: die hydrochemischen Untersuchungen im See 6 wiesen auf eine deutliche Verschlechterung des Zustandes gegenüber den ersten Sichtungstauchgängen im Jahr 2002 hin, als noch in 12 m Wassertiefe Armleuchteralgen nachgewiesen werden konnten. Dies ließ auf ähnlich gute Lichtbedingungen wie in der Regattastrecke schließen und war ein Hinweis darauf, dass die Nährstoffe in der Tiefe durch die parallel zur Tiefenbelüftung durchgeführte Kalkung im Sediment gebunden waren.

Im Jahr 2006 hingegen konnten die Wasserproben in Tiefen > 6 m aufgrund der extremen Trübung (Sichtweiten nahe Null) nur noch von besonders erfahrenen Tauchern gezogen werden. Pflanzen sind bei derart schlechten Sicht- bzw. Lichtbedingungen nicht mehr zu erwarten. Die Beobachtungen des VASA Köln e.V. ließen den Schluss zu, dass die Tiefenzone des Sees 6 offenbar nur durch die dauerhaft durchgeführte Tiefenwasserbelüftung in einem einigermaßen stabilen aeroben Zustand gehalten werden kann.

3. Untersuchungsmethode und Untersuchungsgebiete 2008

Im Jahr 2008 wurden im Rahmen der Tauchkartierungen verschiedene Abschnitte der Regattastrecke sowie die Teilbecken 1, 4 und 6 des Fühlinger Sees auf das Vorkommen und die Verbreitung der Wasserpflanzen hin untersucht. Bei den Untersuchungen wurden die zu untersuchenden Gebiete in Abschnitte unterteilt (s. Abbildung 2) und die vorgefundenen Arten in ihrer Häufigkeit nach der fünfteiligen Skala von Kohler (1978) geschätzt.

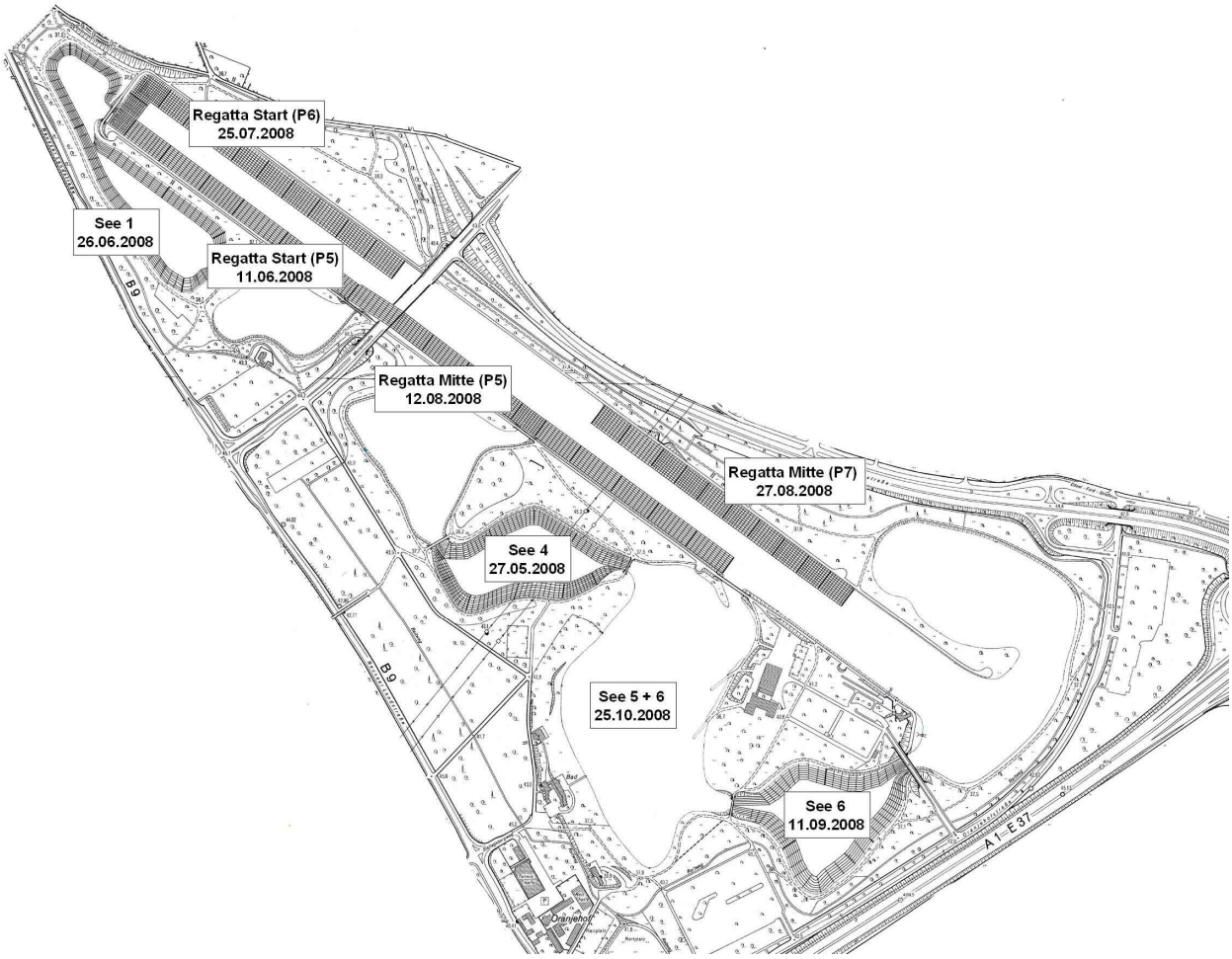

Abbildung 2: Untersuchungsgebiete 2008 mit Tauchabschnitten

Die Seen 5 und 6 wurden außerdem am 25. Oktober 2008 vergleichend hydrochemisch untersucht, um die weitere Entwicklung nach der Abschaltung der TiBeAn zu beobachten.

4. Ergebnisse der Tauchkartierungen im Jahr 2008

Das Vorkommen von insgesamt 15 höheren Pflanzenarten und sechs verschiedenen Armleuchteralgen-Arten konnte bisher für den Fühlinger See dokumentiert werden (Tabelle 1).

Insgesamt wurden bei den Kartierungen 2008 bis zu 9 verschiedene Pflanzenarten nachgewiesen, die in einer ausreichenden Bewuchsdichte auftraten. Dieser Vielfalt ist es wohl zuzuschreiben, dass die Seen auf wechselnde Belastungssituationen angemessen reagieren und damit überwiegend ihren Trophiestatus halten konnten.

Tabelle 1: Im Fühlinger See nachgewiesene submerse Makrophyten (einschließlich Vorjahre)

Wissenschaftlicher Name	**Deutscher Name**
Ceratophyllum demersum	Raues Hornblatt
Crassula helmsii	Nadelkraut
Elodea spec.	Wasserpest
Elodea nuttallii	Nuttalls Wasserpest, Anteil ca. 90%
Elodea canadensis	Kanadische Wasserpest, Anteil ca. 10%
Hygrophila polysperma	Indischer Wasserfreund
Myriophyllum spicatum	Ähriges Tausendblatt
Potamogeton spec.	Fadenförmige Laichkräuter
Potamogeton pectinatus	Kamm-Laichkraut, Anteil ca. 90%
Potamogeton berchtoldii	Kleines Laichkraut, Anteil ca. 5%
Potamogeton pusillus	Zwerg-Laichkraut, Anteil ca. 5%
Potamogeton crispus	Krauses Laichkraut
Potamogeton lucens	Glänzendes Laichkraut
Potamogeton perfoliatus	Durchwachsenes Laichkraut
Potamogeton x nitens WEBER	Schimmerndes Laichkraut
Ranunculus circinatus	Spreizender Hahnenfuß
Urticularia sp.	Wasserschlauch
Characeae	Characeen
Nitellopsis obtusa	Stern-Armleuchteralge
Nitella opaca	Dunkle Glanzleuchteralge
Nitella mucronata	Stachelspitzige Glanzleuchteralge
Chara contraria	Gegensätzliche Armleuchteralge
Chara vulgaris	Gemeine Armleuchteralge
Nitella flexilis	Biegsame Armleuchteralge

Im Jahr 2008 wurden vor allem in den untersuchten Abschnitten der Regattastrecke und in See 1 dichte **Armleuchteralgen**rasen vorgefunden (Abbildung 3). Auffallend ist, dass Armleuchteralgen auch im See 6 in den südlichen und westlichen Bereichen sehr häufig und im nordwestlichen Bereich häufig angetroffen wurden, allerdings nur bis in Tiefen von max. 7 m.

In der Regattastrecke wurden Armleuchteralgen meist bis 8 m, in wenigen Abschnitten auch bis 9 m vorkamen. während sie in der Vergangenheit auch in wesentlich größeren Tiefen vorgefunden wurden.

Abbildung 3: Verbreitung der Armleuchteralgen in den Untersuchungsgebieten

Nadelkraut (*Crassula helmsii*) wurde an nur wenigen Stellen gefunden (Abbildung 4). Nachdem in der Vergangenheit über Massenbestände hauptsächlich in den südlichen Seen (5 und 6) berichtet wurde, gibt es für 2008 nur vergleichsweise wenige Beobachtungen. Ob das Nadelkraut inzwischen wieder zurückgedrängt wird oder beispielsweise durch Überdeckung durch andere Arten nur nicht erkannt wurde, ist derzeit noch unklar und muss weiter beobachtet werden.

Abbildung 4: Verbreitung des Nadelkrauts in den Untersuchungsgebieten

Die Verbreitung der eutraphenten Art **Raues Hornblatt** (*Ceratophyllum demersum*) zeigt kein einheitliches Bild (Abbildung 5). Als nährstoffliebende Art ist sie ist immer wieder in der Umgebung von Brücken, Plattformen und Stegen anzutreffen, wo es Besuchern besonders leicht fällt, beispielsweise Wasservögel und Fische anzufüttern. Allerdings ist ein derartiger Zusammenhang in den 2008 betauchten Abschnitten nicht zu erkennen. Am häufigsten wurde das Raue Hornblatt in der Nähe der Brücken zwischen der Seen 3 und 4, den Seen 5 und 6 und zwischen See 6 und der Regattastrecke beobachtet.

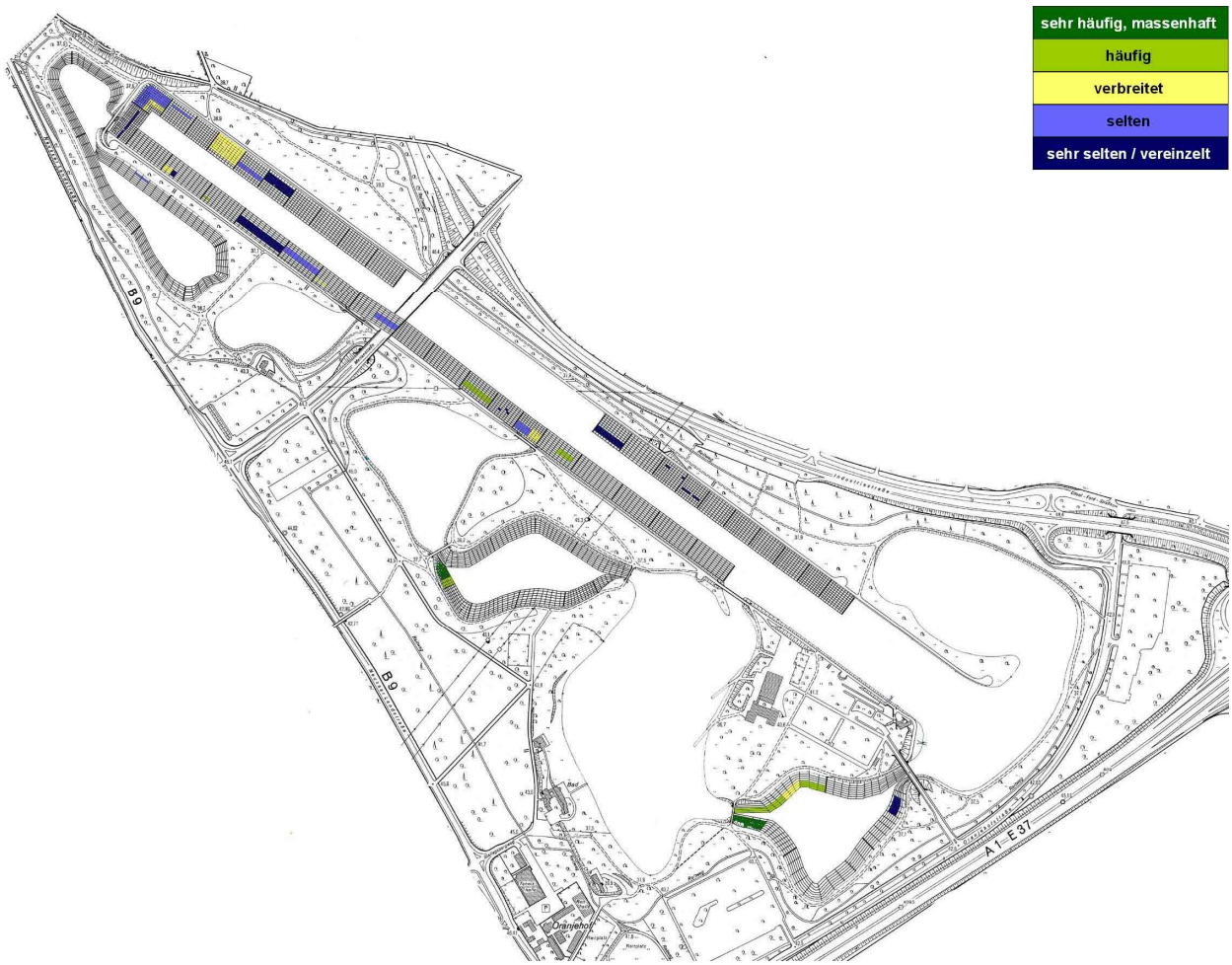

Abbildung 5: Verbreitung des Rauen Hornblatts in den Untersuchungsgebieten

Die Verbreitung der ebenfalls eutraphenten Art **Kammlaichkraut** (*Potamogeton pectinatus*), ist in Abbildung 6 dargestellt. Auch sie zeigt das Wachstum eher uneinheitlich mit einer größten Häufigkeit am Südrand des Sees 6, und zwar in einem Abschnitt, in dem der Uferweg durch einen Zaun vom Ufer abgetrennt ist.

Abbildung 6: Verbreitung des Kamm-Laichkrautes in den Untersuchungsgebieten

Vom **Durchwachsenen Laichkraut** (*Potamogeton perfoliatus*) konnten keine größeren Bestände festgestellt werden (s. Abbildung 7). Lediglich das **Glänzende Laichkraut** (*Potamogeton lucens*) ist etwas weiter verbreitet (Abbildung 8).

Abbildung 7: Verbreitung des Durchwachsenen Laichkrautes in den Untersuchungsgebieten

Abbildung 8: Verbreitung des Glänzenden Laichkrautes in den Untersuchungsgebieten

4.1 Die Tiefenverbreitung der Makrophyten im Jahr 2008

In vielen nährstoffbelasteten Seen ist der durch Planktonalgen verursachte Lichtmangel der limitierende Faktor für die Tiefenverbreitung submerser Makrophyten. Fehlen andere, den Lichteinfall hemmende Faktoren wie Huminsäuren, aufgewühltes Feinsediment oder die Beschattung durch Bäume, können die festgestellten Maximaltiefen Rückschlüsse auf den Belastungszustand des Gewässers geben (s. Tabelle 2).

Tabelle 2: Beziehung zwischen Trophie und Makrophyten-Tiefengrenzen (nach Hoesch & Buhle 1996 in Pott & Remy 2000)

	oligotroph	mesotroph	eutroph	polytroph	hypertroph
mittl. Tiefe (m)	> 9,0	>3,6	>0,6	<0,6	0,0
max. Tiefe (m)	>12,0	>5,3	>1,3	<1,3	0,0

Die Vorkommen von Makrophyten reichten im Jahr 2008 bis maximal 9 m. Im See 6 lag die mittlere untere Makrophytengrenze bei ca. 6 m. In den Seen 1 und 4 lag die Untergrenze bei 7 m. Unterhalb dieser Tiefen wurde jeweils von extrem schlechten Sichtbedingungen berichtet.

In der Regattastrecke reichte das Pflanzenvorkommen im Start- und Zielbereich nur bis in Tiefen von 8, max. 9 m.

Während die meisten erfassten Arten aufgrund des strukturellen Aufbaus und der Druckverhältnisse Tiefenbegrenzungen im Vorkommen unterliegen, könnten Armleuchteralgen grundsätzlich in allen Tiefenbereichen des Fühlinger See wachsen, die Armleuchteralgenwiesen schließen sich im Idealfall an die anderen Bestände an und breiten sich nach unten aus, soweit die Lichtstärken ausreichen. In den untersuchten Abschnitten scheint allerdings das Lichtangebot für das Wachstum nur bis etwa zur Hälfte der gesamten Tiefe von ca. 16 m ausreichend gewesen zu sein.

4.2 Die Ergebnisse der hydrochemischen Untersuchungen des See 6

Am 25.10.2008 wurden aus den Seen 5 und 6 aus verschiedenen Tiefen Wasserproben entnommen, im See 5 an der Boje, im See 6 ca. 15 – 20 m westlich der TiBeAn. Der Pegel des Wasserstandes war hoch. Die Entnahme erfolgte um 11.00 bzw. 11.45 Uhr. Die Sichttiefen wurden unmittelbar im Anschluss an die Probennahme an gleicher Stelle mit der Secchischeibe (Sichttiefenscheibe) bestimmt, sie betrug 2,9 m im See 5 und 4,1 m im See 6.

In Tabelle 3 und Tabelle 4 sind die gemessenen Werte zusammengestellt.

Tabelle 3: Ergebnisse der hydrochemischen Untersuchungen des Fühlinger See, Teilbecken 5 am 25.10.2008

Wassertiefe [m]	0,1	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5
Aussehen der Probe	klar	klar	klar	klar	klar	klar
Geruch der Probe	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	H_2S
Temperatur [°C] [1]	13,2	12,8	13,0	12,3	12,3	12,6
Sauerstoffgehalt [mg/l] [1]	9,91	10,06	10,07	9,16	7,64	5,12
Sauerstoffgehalt [%][1]	91,6	93,6	94,5	84,7	70,4	46,5
pH-Wert [1]	7,82	8,00	7,98	7,40	7,07	6,93
Leitfähigkeit [µS/cm] [1]	720	672	673	693	740	740
Ammoniumgehalt [mg/l][2]	<0,1	<0,1	<0,1	1,1	>1,6	0,7
Nitritgehalt [mg/l] [2]	<0,2	0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02
Nitratgehalt [mg/l] [2]	2	3	3	2	3	2
Eisengehalt [mg/l] [2]	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1
Phosphorgehalt [mg/l] [2]	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sulfidgehalt [mg/l] [2]	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17
Gesamthärte [°dH] [3]	14,5	16,0	19,0	25,0	19,0	19,0
Gesamthärte [mmol] [3]	2,7	2,9	3,4	3,8	3,4	3,4
Carbonathärte [°dH] [3]	8,0	10,0	9,0	14,0	10,0	11,0
Carbonathärte [mmol] [3]	3,0	3,6	3,2	5,0	3,6	4,0

Untersuchungsmethoden: [1] elektronisch, [2] photometrisch, [3] titrimetrisch

Tabelle 4: Ergebnisse der hydrochemischen Untersuchungen des Fühlinger See, Teilbecken 6 am 25.10.2008

Wassertiefe [m]	0,1	2,5	5,0	7,5	10,0	11,5
Aussehen der Probe	klar	klar	klar	-	klar	klar
Geruch der Probe	unauffällig	unauffällig	unauffällig	-	unauffällig	H_2S
Temperatur [°C] [1]	13,7	13,9	14,2	-	13,8	13,7
Sauerstoffgehalt [mg/l] [1]	9,68	9,97	9,80	-	0,50	0,34
Sauerstoffgehalt [%][1]	91,9	94,8	91,9	-	4,9	4,1
pH-Wert [1]	7,71	8,08	7,63	-	6,65	6,60
Leitfähigkeit [µS/cm] [1]	640	655	700	-	1050	1078
Ammoniumgehalt [mg/l][2]	<0,1	<0,1	<0,1	-	0,8	0,8
Nitritgehalt [mg/l] [2]	0,03	0,02	0,02	-	0,17	0,05
Nitratgehalt [mg/l] [2]	3	3	3	-	5	2
Eisengehalt [mg/l] [2]	0,1	0,1	0,1	-	0,1	<0,1
Phosphorgehalt [mg/l] [2]	<0,1	<0,1	<0,1	-	0,1	0,1
Sulfidgehalt [mg/l] [2]	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	>2,0
Gesamthärte [°dH] [3]	16,3	14,0	15,3	-	28,0	29,5
Gesamthärte [mmol] [3]	2,9	2,5	2,7	-	4,9	5,2
Carbonathärte [°dH] [3]	9,0	9,0	10,0	-	22,5	21,4
Carbonathärte [mmol] [3]	3,1	3,2	3,4	-	8,1	8,0
Dichte [g/ml] [4]	1,0007	1,0006	1,0005	-	1,0013	1,0012

Untersuchungsmethoden: [1] elektronisch, [2] photometrisch, [3] titrimetrisch, [4] gravimetrisch

Die Tiefenproben wurden jeweils 0,5 m über Grund entnommen.

Bedauerlicherweise ging während der Probennahme ein Verschlussdeckel und damit die gesamte Probe aus 7,5 m des Sees 6 verloren.

Die Temperaturen unterscheiden sich um maximal 0,9 °C im See 5 und 0,5 °C im See 6 und zeigen damit einen guten Ausgleich, der in die Jahreszeit passt und im Normalfall eine Umschichtung bis in die Tiefe ermöglichen sollte. Eine Aussage über den Fortschritt der Umschichtung ist allerdings durch die Messung zu nur einem Zeitpunkt nicht möglich.

Dennoch fällt auf, dass die Sauerstoffwerte (mg/l und %) im See 6 (mindestens ab 10 m) wesentlich deutlicher auf unter 1 mg/l bzw. 5 % Sättigung abfallen als im See 5, in dem die Werte über 5 mg/l bzw. nur wenig unter 50 % Sättigung bleiben. Damit einher geht eine Erhöhung der Leitfähigkeit um ca. 50 % auf über 1000 µS/cm und eine ca. 2-fache Erhöhung der Gesamthärte, nicht nur im Vergleich zum See 5, sondern auch im Vergleich mit den Werten in den oberen Wasserschichten (bis 5 m). Der Sulfidgehalt der Tiefenprobe lag selbst in einer 1+1 verdünnten Probe noch oberhalb des Messbereichs.

Ähnlich hohe Leitfähigkeitswerte für den See 6 wurden bereits für alle Bestimmungen des Jahres 1995 berichtet (GEW, 1996). Welche Ionen in welchem Maß zu der erhöhten Leitfähigkeit in den tiefen Schichten beitragen, sollte durch geeignete Methoden ermittelt werden. Nur dadurch kann möglicherweise auf die Herkunft (geogen, exogen) geschlossen werden.

Erheblich höhere Sauerstoffwerte wurden in den tiefen Wasserschichten während der Betriebsphase der TiBeAn für das Jahr 2001 berichtet, auch wenn das nicht für alle Tiefen zutreffend war (Hübner et al., 2005).

Die Ergebnisse zeigen nach wie vor an, dass der Wasserkörper in den Tiefenbereichen des Sees 6 mit seiner höheren Dichte an den jahreszeitlichen Umwälzungen nicht teilzunehmen scheint. Durch geeignete technische Maßnahmen sollte die offensichtlich dauerhafte Stratifikation so aufgehoben werden, dass eine totale Umwälzung möglich wird. Dazu erscheint eine pressluftbasierte Destratifikation zunächst ebenso geeignet wie eine Tiefenwasserumwälzung, wie sie prinzipiell durch die vorhandene TiBeAn erfolgt. Allerdings muss beim Einsatz einer Pressluftanlage das Mitreißen von Sedimentpartikeln in das Epilimnion durch die geeignete Lage der Ausströmkörper möglichst vermieden werden. Beide Methoden bewirken zusätzlich eine Oxidation in den tiefen Schichten. Wenn die TiBeAn wieder in Betrieb genommen wird, sollte jedoch neben der Position im See ein besonderes Augenmerk darauf gerichtet sein, dass Ein- und Auslass der Anlage so angeordnet sind, dass die Wasserkörper unter- und oberhalb der Grenzschicht wirksam miteinander vermischt werden. Um den Erfolg einer technischen Durchmischung bewerten zu können, müssen dabei mehrere geeignete Parameter (z.B. Sauerstoff, pH-Wert, Leitfähigkeit u.a.) berücksichtigt werden

4.3 Tiere

Gesichtete Fischarten waren Flussbarsch, Hecht, Karpfen, Rotauge, Rotfeder, Aal und Zander, darüber hinaus Sonnenbarsch als Neusiedler. Flussbarsche, Karpfen und Hechte waren überwiegend in einer Größe bis 50 cm.

An Kleintieren wurden gefunden: Köcherfliegenlarven, Wasserasseln, Bachflohkrebse, Zuckmückenlarven, Schnecken, Teichmuscheln, Dreikantmuscheln, Körbchenmuscheln, Moostierchen, Schwämme und Glockentierchen. Letztere wurden in Kolonien als weißer, samtiger Belag auf Pflanzenteilen wahrgenommen, der bei stärkerer Wasserbewegung „verschwand“ und nach kurzer Zeit und Wasserberuhigung wieder sichtbar wurde.

Die Kleintiere wurden überwiegend im Tiefenbereich bis 3 m gesichtet und in der Regattastrecke sowie im See 6 im Tiefenbereich bis 6 m. Im See 1 wurden Dreikant-

muscheln und im See 6 Moostierchen bis in 6 m Tiefe gefunden, allerdings nur vereinzelt.

Bei 3 Gelegenheiten wurden lebende Flusskrebse bis in 3 m Tiefe gesichtet.

In See 1 wurde eine Schmuckschildkröte gesichtet.

4.4 Sonstige Beobachtungen

In allen Fällen wurde von „Wolken“ und dicken Überzügen von watteähnlichen, schleimig-fädigen Grünalgen berichtet, die im Verlauf des Jahres häufiger und ausgeprägter wurden.

Weitere Funde waren Einkaufswagen, Barhocker (Regattastrecke, 12. Aug.), Einkaufswagen, Wolldecke (Regattastrecke, 6. Jun.), Fahrräder unter der Brücke (Regattastrecke, 25. Jul.), Glas- und Kunststoffflaschen (See 1, 11. und 26. Jun.) und ein mit Muscheln bewachsener Kinderwagen (See 4, 27. Mai).

5. Fazit und Ausblick

Als eines der wichtigsten Naherholungsgebiete im Kölner Norden ist die Seenlandschaft „Fühlinger See“ vielfältigen Nutzungen an Land und auf bzw. im Wasser ausgesetzt. Dies führt unvermeidlich zu zeitlich und örtlich unterschiedlichen und verschieden ausgeprägten Belastungen des Ökosystems. Wie in den Vorjahren zeigen die Beobachtungen des Jahres 2008, dass in allen Seen die Pflanzen- und die Tiergesellschaften noch funktionsfähig sind und die Selbstreinigungskräfte des Gewässers noch nicht erschöpft sind. Die Beobachtungen zeigen aber auch, dass die Tiefenbereiche während der Hauptvegetationsperiode 2008 licht- und pflanzenlos waren. Das gilt nicht nur für die untersuchten Teilseen, sondern wurde erstmals auch für die Regattastrecke am nördlichen Ende gesehen.

Die hydrochemischen Messungen im See 6 lassen Anzeichen für eine Meromixie (Teildurchmischung) erkennen, insbesondere im Vergleich zum See 5. Allerdings kann allein auf der Basis einer einzigen Messung weder auf den Fortgang der herbstlichen Durchmischung noch auf das tatsächliche Bestehen einer Meromixie geschlossen werden. Die Messungen geben jedoch allen Anlass für die Fortführung von technischen Maßnahmen zur Durchmischung möglichst aller Schichten, zur Belüftung der tiefen Wasserschichten und zu weiteren begleitenden Beobachtungen und Messungen.

Die Planung für 2009 sieht vor, die übrigen Abschnitte der Regattastrecke (Mitte zwischen Merianbrücke und P7 und Zielbereiche) sowie die Seen 4, 5 und 7 zu kartieren.

Darüber hinaus sollen nach Absprache mit dem Sportamt der Stadt Köln hydrochemische Untersuchungen weitergeführt werden, um die technische Belüftung des Sees 6 zu begleiten.

6. Literatur

Dokulil, M., Hamm, A. Kohl, J.-G. (Hrsg.) (2001):
Ökologie und Schutz von Seen. Wien. Fakultas-Univ.-Verl. / UTB.

Ellenberg, H. (1996):
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Aufl., Ulmer Verlag

EPPO (2007): EPPO Reporting Service No 1, 1.1.2007.
Download unter: http://archives.eppo.org/EPPOReporting/2007/Rse-0701.pdf

GEW Köln (versch. Autoren) (1996):
Gewässerzustand des Fühlinger Sees; Abschlussbericht November,
Gas-, Elektrizität- und Wasserwerke Köln AG.

Hübner, I., Joeris-Viethen, A. (2005):
Tiefenwasserbehandlung zur Restaurierung von Freizeitseen
in: Große, W., Sanden, D., Haeming, H. (Hrsg.)
Ökologie und nachhaltige Entwicklung von Sport- und Freizeitseen, Band 1
“Der Fühlinger See, Beiträge zur Erhaltung der biologischen Qualität“

Kartenmaterial:
Geobasisdaten: Landesvermessungsamt NRW, mit Genehmigung des Amtes für Liegenschaften, Vermessung und Kataster der Stadt Köln vom 17. 06. 2003, AGB-Nr.: 3533 / 2003

Kohler, A. (1978): Methoden der Kartierung von Süßwasserbiotopen. Landschaft & Stadt 10: 73–85

Kowarik, I. (2003): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Stuttgart, Ulmer Verlag.

Landesanstalt für Umweltschutz Baden Württemberg (2002):
Workshop „Wenn der Baggersee krank ist...“ 29.6.2002. Flückinger See, Freiburg.
Tagungsmappe im Internet über:
http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt4/baggerseen/tagungsmappe.pdf

Melzer, A. (2004):
"Bioindication in Aquatic Ecosystems " Handout zur Vorlesung "Limnologie des

Abwassers und der belasteten Gewässer" Limnologische Station der TU München, Iffeldorf.

Pott, R. & Remy, D.(2000):
Gewässer des Binnenlandes. Stuttgart (Hohenheim), Ulmer
(Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht)

van de Weyer, K. (2002):
Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten in Nordrhein-Westfalen.
Lanaplan, Nettetal. http://www.lanaplan.de

Sonderseite des Bundesamtes für Naturschutz zu Neophyten (2003):
http://www.neophyten.de/

Internetseite von Diplom-Biologe Andreas Hussner (2009):
http://www.aquatischeneophyten.de/

Danksagung

Ein herzlicher Dank gilt den Tauchern der VASA-Mitgliedsvereine für ihre Begeisterung und tatkräftige Unterstützung bei den Kartierungen. Ohne ihre Mitwirkung wären ehrenamtliche Projekte dieses Ausmaßes nicht möglich!

Ausdrücklicher Dank gebührt auch dem Sportamt der Stadt Köln für die Genehmigung und intensive Förderung aller Aktivitäten von VASA Köln e.V. am Fühlinger See.