

Untersuchung der Wasserqualität der Kölner Stadtgewässer 2013

Nährstoffsituation und Planktonzusammensetzung



Auftrageber:
Stadt Köln, Amt für Landschaftspflege und Grünflächen

Untersuchungszeitraum:
August 2013 bis Oktober 2013

Bearbeitung:

Kristina Joachim
Friedrich Wissing
Gerrit Zillinger

Biologen + Ingenieure

Ingenieurbüro für limnologische Konzepte



Hohenstaufenstr. 21, D - 47058 Duisburg
Tel +49- 0203 3938 1616
Fax +49- 0203 3939 1669
f.wissing@ilkon.de

Blücherstr. 17, D - 40477 Düsseldorf
Tel +49- 0179- 599 70 33
g.zillinger@ilkon.de

Inhaltsverzeichnis

Kölner Stadtgewässer	3
Methoden	5
Chemische Parameter und Chlorophyll-a	5
Physikalisch-Chemische Parameter	5
Plankton Bestimmungen	6
Ergebnisse und Bewertungen	7
Aachener Weiher	8
Adenauer Weiher	11
Blücherpark Weiher	13
Clarenbachkanal	15
Decksteiner Weiher	17
Unteres Groov Gewässer	21
Kalscheurer Weiher	23
Rautenstrauchkanal	26
Stadtwald Weiher	28
Weiher am Theodor-Heuss-Ring	30
Diskussion	34
Zusammenfassung	37
Literaturverzeichnis	38

Anhang: Untersuchungsbefunde

Fassung vom 31.10.2013

Aufgaben und Ziele

Köln bietet seinen Einwohnern und Besuchern viele Möglichkeiten zur Nutzung der Freizeit. Hierbei weisen Grünanlagen und insbesondere darin gelegene Weiher und Teiche einen hohen Freizeitwert auf. Die Bevölkerung nutzt sie intensiv für Erholung, Sport und andere Freizeitaktivitäten. Durch die unterschiedliche Nutzungen ergibt sich ein hoher Druck.

Die Gewässer sollen attraktiv für die Bevölkerung aussehen und gleichzeitig „ökologisch gesund“ sein. Während die fischereiliche Ertragsfähigkeit bisher wenig genutzt wird, wird sie durch anthropogene Fütterung von Vögeln und Fischen vergrößert. Überdüngung (Eutrophierung), Algenbildung, Störung des Nährstoffhaushaltes (Nährstoffanreicherung) und damit des empfindlichen Gleichgewichts der Gewässer sowie verstärkte Bildung von Schlämmen und Sedimenten sind die Folge. In extremen Fällen können Fisch- und Vogelsterben auftreten.

Die Bemühungen zum Hinweis auf das Fütterungsverbot und die Aufklärung über die Gründe hierfür sollten nicht nachlassen.

Seit zwei Jahren werden die Kölner Parkgewässer chemisch und limnologisch untersucht, um die Wasserqualität kontinuierlich beobachten zu können (KREYMANN H., 2012; ILKON 2012). Dieses Jahr wurden 2 Gewässer der Stadt Köln restauriert und sind ohne Wasser. 12 Gewässer wurden untersucht, um die Wasserqualitätsentwicklung zu dokumentieren, den potentiellen Sanierungsbedarf zu ermitteln und dafür Sorge zu tragen Gefahren für Menschen und Tiere zu erkennen und zu vermeiden.

Kölner Stadtgewässer

15 kleinere Gewässer sind innerhalb der Kölner Stadtgrenze vorhanden, davon befinden sich 12 Weiher und Teiche im Bereich des inneren und äußeren Grüngürtels, einer im Stadtpark Mülheim (dieses Jahr entschlammt und nicht beprobt) und zwei im Auenbereich des Rheins.

Die meisten Weiher sind Anfang des 20. Jahrhunderts in etwa 30 Jahren Stadtentwicklung entstanden. Dementsprechend alt ist ihre bauliche und technische Infrastruktur, mit daraus resultierender problematischer Wasserqualität und Gewässergüte.

Die Zuspeisung erfolgt in der Regel diskontinuierlich. Ein Wasseraustausch ist bei den flachen Weihern nur in geringem Maße gegeben. Durch das Speisewasser gelangen viele Nährstoffe in die Weiher, die zur Entwicklung von Algenblüten von Frühling bis Herbst führen können. Dazu kommt das illegale Zufüttern von Vögeln und Fischen durch die Besucher trotz Verbotsschildern, was zu erhöhten Fisch- und Vogelpopulationsdichten führt. Die Tiere an und in den Weihern können unter starkem Stress stehen und sind anfällig für Krankheiten. Für die Gewässer bedeutet die

ständige Überfrachtung mit Nährstoffen aus dem Futtereintrag eine hohe Sauerstoffzehrung, die zur verstärkten Schlamm- und Faulschlamm-Bildung mit anaeroben, fauligen Zonen beiträgt.

Durch die geringe Tiefe der meisten Gewässer ist der Wind zumeist die einzige Kraft, die eine Umwälzung des Wassers bewirkt und die dadurch den Nährstoffgehalt an Phosphor- und Stickstoffverbindungen im ganzen Gewässer hoch hält.

Die untersuchten Gewässer sind folgend aufgelistet.

Gewässername	Größe * [ha]	Wassertiefe [m]	ca. Volumen [m ³]
1 Aachener Weiher	4,00	1,5	60.000
2 Adenauer Weiher	5,30	1,0	12.000
3 Blücherpark Weiher	1,17	1,0	12.000
4 Clarenbachkanal	0,16	1,6	14.500
5 Decksteiner Weiher	24,30	1,2	290.000
6 Groov, obere	5,70	2,0	110.000
7 Groov, untere	2,60	2,0	52.000
8 Kalscheurer Weiher	5,90	1,1	65.000
9 Rautenstrauchkanal	0,6	1,1	6.000
10 Stadtwald Weiher	6,30	1,2	76.000
11 Theodor-Heuss-Weiher	1,40	1,3	6.500
12 Volksgarten Weiher	1,40	1,0	14.000

nach Angaben bei KREYMAN, 2012 und WISSING 2011

Im Vorjahr wurde der Clarenbachkanal zusammen mit dem Rautenstrauchkanal zu den Lindenthaler Kanälen zusammengefasst und zusammen beprobt. Sie werden hier nun einzeln aufgeführt, da sich Rautenstrauch- und Clarenbachkanal in morphologischer und limnologischer Hinsicht deutlich unterscheiden. Klettenbergparkweiher und Mülheimer Weiher wurden dieses Jahr nicht untersucht, da sie aus Sanierungsgründen geleert waren.

Zum besseren Vergleich der Daten sind in den Tabellen zu den chemischen Untersuchungen die Vorjahreswerte mit angegeben.

Methoden

Chemische Parameter und Chlorophyll-a

Die Analytik der chemischen Parameter wurde von EUROFINs Umwelt West GmbH, Vorgebirgsstr. 20 in 50389 Wesseling durchgeführt. Das Labor ist gem. DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Es wurden folgende Größen bestimmt und dabei die angegebenen Methoden verwendet. Die Spalte BG gibt die Bestimmungsgrenze wieder.

Parameter	BG	Methode
Chlorophyll-A (J)	1	DIN 38412-16
Ammonium	0,05	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter
Ammonium-Stickstoff	0,04	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter
Nitrat	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat-Stickstoff	0,25	DIN EN ISO 10304-1
Nitrit	0,01	DIN EN 26777 / Photometrieroboter
Nitrit-Stickstoff	0,003	DIN EN 26777 / Photometrieroboter
Phosphor (TP)	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E29)

Für die Parameter Ammonium, Nitrit, Nitrat, Gesamtphosphor und Chlorophyll-a wurde vor Ort eine Mischprobe gefertigt. Die Probenahme wurde mit einem Wasserschöpfer durchgeführt.

Aus etwa 10 - 20 Einzelproben aus dem Oberflächenbereich (0 - 1,2 m), verteilt über das gesamte Gewässer, wurde die Mischprobe gefertigt. Die Mischprobe wurde anschließend auf vorbereitete Probenflaschen aufgeteilt. Alle Proben wurden in einer Kühlbox bei einer Temperatur von 4 - 6 OC gelagert und unmittelbar nach der Probennahme zum Labor gebracht.

Physikalisch-Chemische Parameter

Die Sichttiefe wurde mit einer genormten SECCHI- Scheibe ermittelt.

Die Parameter Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoffgehalt / Sauerstoffsättigung wurden vor Ort mit Sonden ermittelt. Die Sonden (HACH-LANGE und AHLBORN) wurden vor jeder Messkampagne neu kalibriert.

An der jeweils tiefsten Stelle des Gewässers wurden Vertikalprofile in Abständen von etwa 0,3 m aufgenommen. Die Elektroden wurden vor Ort bis zur jeweiligen Messtiefe abgelassen und die Messdaten wurden erfasst. Die Messung erfolgte von der Oberfläche bis zum Gewässergrund.

Weiterhin wurde die Härte halbquantitativ ermittelt und zur Berechnung der Nährstoffmasseverhältnisses verwendet.

Plankton Bestimmungen

Die Planktonanalytik wurde in unserem Labor in Düsseldorf durchgeführt. Die Bestimmung erfolgte nach den Verfahren der DEV- M.

Die Abundanzziffern wurden nach der Vorschrift DEV M vergeben.

Abundanz	Gesamtschätzung	Ab.-Ziffer
Einzelexemplar	Einzelfund	1
sehr spärlich	wenig	2
spärlich	wenig bis mittel	3
wenig zahlreich	mittel	4
zahlreich	mittel bis viel	5
sehr zahlreich	viel	6
massenhaft	Massenvorkommen	7

Die Probenahmen des Planktons erfolgten mit vertikalen und horizontalen Netzzügen (Maschenweite 55 µm, 25 cm Durchmesser der Netzöffnung, Sammelbecher 55 µm mit Ablass) an insgesamt 3 Probestellen pro Gewässer. Die Proben wurden als Mischprobe vereint.

Die Planktonproben wurden 3-fach erstellt. Jeweils eine Probe wurde mit LUGOL'SCHER Lösung und eine mit Formaldehyd fixiert. Eine Probe wurde direkt vor Ort ohne Fixierung bei 60x Vergrößerung untersucht. Die fixierten Proben wurden im Labor mikroskopisch untersucht.

In den Tabellen zu den Gewässern sind die bestimmten Planktonarten zur leichteren Einordnung farbig hinterlegt. Dabei wurde folgende Signatur verwendet.

Signatur
Zooplankton
Cyanobakterien (Blaualgen)
Phytoplankton (Algen)

Ergebnisse und Bewertungen

Aachener Weiher

Allgemeine Informationen:

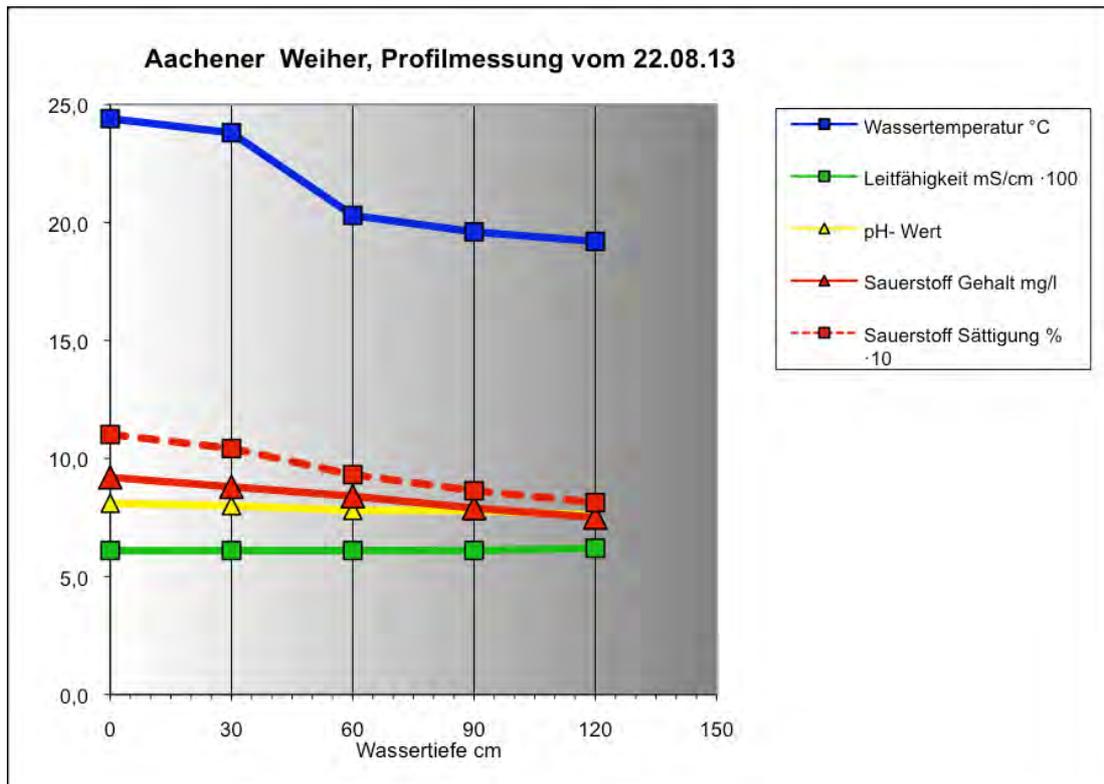
Alter: 90 Jahre;

Größe: 4 Hektar;

Form: quadratisch mit Tonabdichtung für Sohle und Wände;

Zustand: flacher Weiher, wind- und wärmedurchmisch, hoher Fischbestand und hoher Vogel-
druck.

Wasserversorgung: Brunnenwasser, über die Lindenthaler Kanäle zugeführt.



Parameter	Einheit	Aachener Weiher	
Probenahmedatum		17.09.12	22.08.13
Chlorophyll-a	µg/l	61	2
Ammonium	mg/l	<0,5	0,06
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,4	0,05
Nitrat	mg/l	<5	<1
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<1,2	<0,25
Nitrit	mg/l	<0,1	<0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,03	<0,003
Phosphor (TP)	mg/l	0,02	0,054
Sichttiefe	cm	41	45

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Sichttiefe im Verhältnis zu Chlorophyll-a

stark auffällig: keine

Das Nährstoffmasseverhältnis C:N:P ist 35:5:1

Stickstoff ist der limitierende Nährstoff

Aachener Weiher - Planktonprobe -	
Probe vom 22.08.2013	DEV M
	Abundanzziffer
Anuraeopsis fissa	2
Asplanchna sp.	2
Ceratium furca	1
Ceratium hirundinella	2
Ceriodaphnia reticulata	2
Chlorella vulgaris	3
Closterium pronum	1
Closterium striolatum	1
Codonella cratera	2
Cyclopoida.	1
Daphnia pulex.	1
Dinobryon sociale	2
Euglena tripteris	2
Euglena pisciformis	2
Fragilaria sp.	2
Keratella cochlearis	1
Nauplius	2
Nitzschia acicularis	1
Pediastrum duplex	2
Pediastrum simplex var. simplex	2
Phacus longicauda	1
Phacus pleuronectes	2
Phacus longicauda	2
Phacus tortus	1
Planktosphaeria sp.	1
Scenedesmus magnus.	1

Bewertung

Die analytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und -Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012), an der Oberfläche waren Wassertemperatur sowie Sauerstoffgehalt und Sättigung erhöht.

Die Sichttiefe war um 4 cm größer als im Vorjahr aber damit immer noch gering. Der Chlorophyll-a Wert ist jedoch gegenüber dem Vorjahr stark gesunken. Wenn die niedrige Sichttiefe nicht durch den geringen Gehalt an Phytoplankton bedingt ist, kann der Grund nur in einem höheren Anteil an

Feinpartikeln (sedimentierende oder aufgewirbelte Schwebstoffe organischer oder anorganischer Natur) liegen.

Die Artenvielfalt des Planktons war gegenüber der des Vorjahres erhöht. Blaualgen wurden auch in diesem Jahr nicht gefunden.

Der Phosphorgehalt (TP) ist gegenüber dem des Vorjahres um mehr als das Doppelte gestiegen, bewegt sich aber noch auf akzeptablem Niveau. Das ist nicht einfach zu erklären, zumal da die maschinelle Entkrautung von *Potamogeton crispus* (krauses Laichkraut in 2011, 2012 und 2013) in 2012 zu einer Verringerung des P-Gehalts beigetragen hatte. Möglicherweise hat das über die Lindenthaler Kanäle zugeführte Wasser zu einem erhöhten Gehalt beigetragen, nachdem sich die submersen Vegetationsbestände dort in diesem Jahr zurückentwickelt hatten. Vermutet werden hier in erster Linie anthropogene Einträge, wenn z.B. an schönen Wochenenden selbst Grill Reste im Weiher entsorgt werden.

Die analytischen Werte sind in den nächsten Jahren weiter zu beobachten. Gegenwärtig besteht kein Handlungsbedarf.

Adenauer Weiher

Allgemeine Informationen:

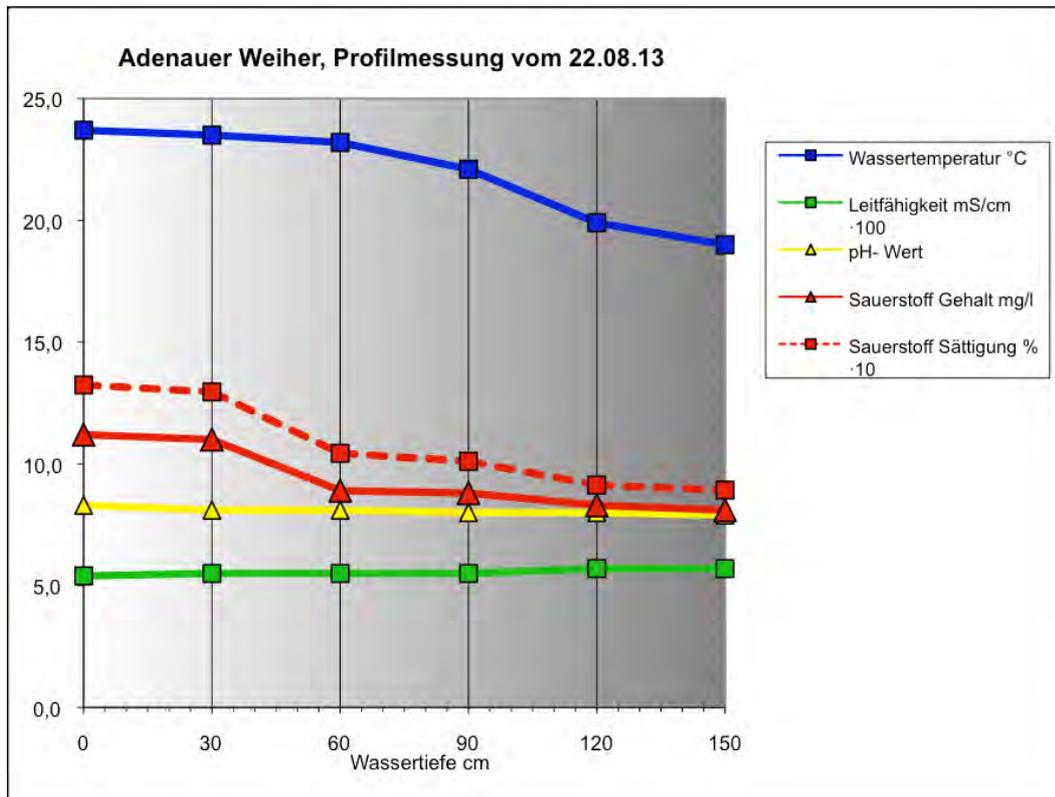
Alter: 90 Jahre;

Größe: 5,5 Hektar;

Form: natürlich, abgerundet;

Zustand: kleiner See winddurchmischt, hoher Fischbestand und hoher Vogeldruck;

Wasserversorgung: Brunnenwasser (Schachtbrunnen Landhaus Kuckuck).



Parameter	Einheit	Adenauer Weiher	
		17.09.12	22.08.13
Probenahmedatum		17.09.12	22.08.13
Chlorophyll-a	µg/l	20	9
Ammonium	mg/l	0,05	0,08
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,04	0,06
Nitrat	mg/l	<1,0	<1
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25	<0,25
Nitrit	mg/l	<0,01	<0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003	<0,003
Phosphor (TP)	mg/l	0,048	0,057
Sichttiefe	cm	59	66

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Phosphor

stark auffällig: keine

Das Nährstoffmasseverhältnis C:N:P ist 11:5:1

Kohlenstoff ist der limitierende Nährstoff

Adenauer Weiher - Planktonprobe -	
Probe vom 22.08.2013	DEV M Abundanzziffer
Bosmina longirostris	2
Brachionus diversicornis	2
Ceratium hirundinella	2
Chlorobotrys regularis	3
Closterium leibleinii	2
Cyclopoida sp.	3
Encyonema gracile	1
Fragilaria ulna	1
Keratella cochlearis	2
Keratella quadrata	2
Klebsormidium subtile	3
Melosira varians.	2
Microspora stagnorum	2
Pediastrum duplex	2
Pediastrum simplex	1
Pediastrum simplex var. simplex	2
Scenedesmus quadricauda	1
Tribonema affine	3
Zygnema sp.	5

Bewertung

Die analytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012), an der Oberfläche waren Wassertemperatur sowie Sauerstoffgehalt und Sättigung erhöht.

Die Sichttiefe ist mit 66 cm in diesem Jahr weiter angestiegen, was mit dem halbierten Chlorophyll-a Gehalt korreliert. Positiv anzumerken ist, dass dieses Jahr keine Blaualgen gefunden wurden. Quantität und Qualität des Planktons zeigt bis auf Erhöhung der fädigen Sternalge Zygnema keine Auffälligkeiten. Diese Gattung tritt häufiger in eher oligotrophen in Gewässern auf.

Der Phosphorgehalt ist leicht gestiegen, liegt aber immer noch sehr viel niedriger als 2011. Auch hier wird der anthropogene Einfluss durch Fütterung zur Steigerung des TP-Gehalts beitragen.

Die analytischen Werte sind in den nächsten Jahren zu beobachten. Gegenwärtig besteht kein Handlungsbedarf.

Blücherpark Weiher

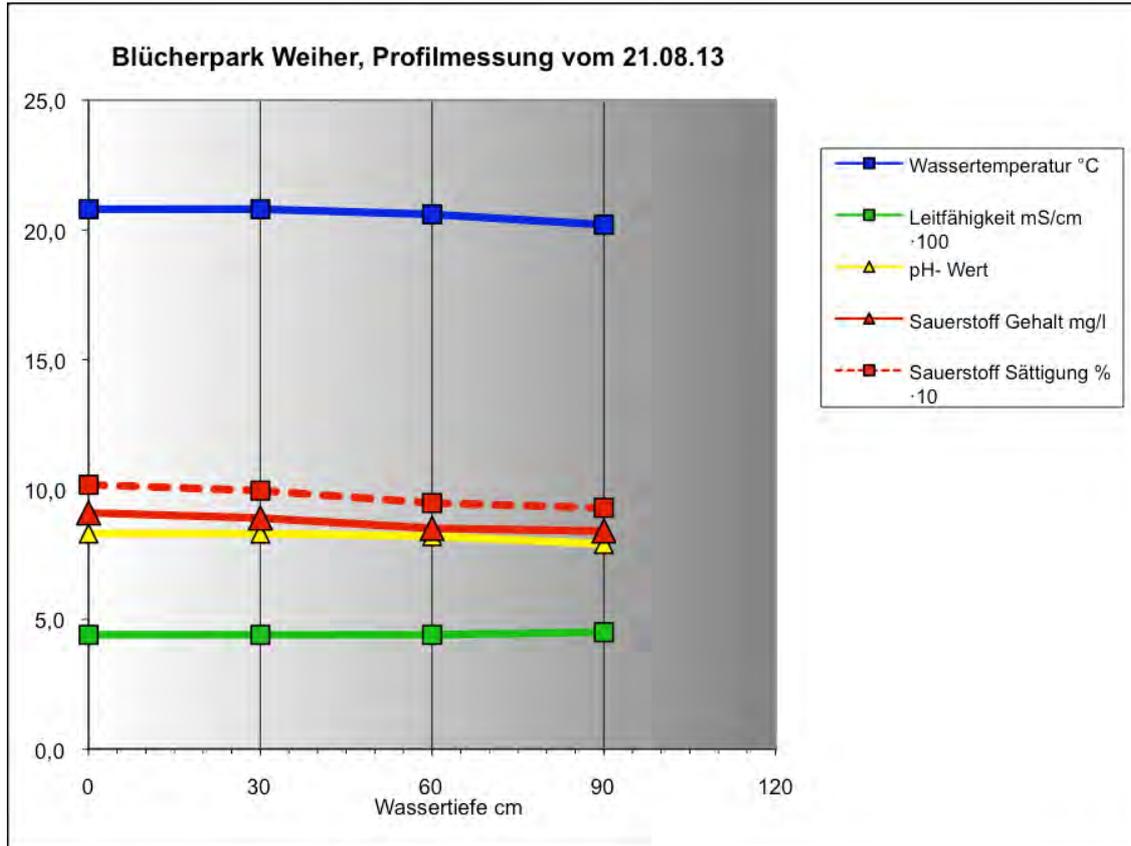
Alter: 100 Jahre;

Größe: 1,2 Hektar;

Form: rechteckig;

Zustand: flacher Weiher, kaum durchmischt, hoher Fischbestand und hoher Vogeldruck;

Wasserversorgung: Leitungswasser



Blücherpark Weiher			
Parameter	Einheit		
Probenahmedatum		05.09.12	21.08.13
Chlorophyll-a	µg/l	36	4
Ammonium	mg/l	0,11	<0,5
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,08	<0,4
Nitrat	mg/l	<1,0	<5
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25	<1,2
Nitrit	mg/l	<0,01	<0,1
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003	<0,03
Phosphor (TP)	mg/l	0,045	0,031
Sichttiefe	cm	75	62

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Ammonium

stark auffällig: keine

Das Nährstoffmasseverhältnis C:N:P ist 8:51:1

Kohlenstoff ist der limitierende Nährstoff

Blücherpark Weiher - Planktonprobe -	
	DEV M
Probe vom 21.08.2013	Abundanzziffer
Bosmina longirostris	1
Euglena variabilis	1
Coelastrum microporum	4
Fragilaria crotonensis	2
Keratella cochlearis	2
Keratella quadrata	1
Nitzschia sp.	1
Paracyclops sp.	2
Pediastrum angulosum	2
Pediastrum boryanum	2
Pediastrum duplex	1
Phacus pleuronectes	1
Polyarthra vulgaris	2
Scenedesmus dimorphus	1
Tetraspora sp.	1

Bewertung

Die analytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012).

Die Sichttiefe ist gegenüber 2012 leicht gesunken, jedoch höher als 2011. Der Chlorophyll-a Gehalt ist gering, entsprechend gering ist die Planktondichte.

Die Planktonzusammensetzung zeigt bis auf eine leichte Häufung der Grünalge *Coelastrum* keine Auffälligkeiten. In diesem Jahr wurden keine Blaualgen gefunden. Die in 2012 installierte Umwälzung über eine Reinigungszone zeigt hier Wirkung.

Der Phosphorgehalt ist mit 0,031 mg/l in diesem Jahr weiter gesunken. Der Ammoniumgehalt ist erhöht, aber nur bei neutralen pH- Werten ist er nicht toxisch für Fische und Zooplankton.

Die analytischen Werte sind in den nächsten Jahren weiter zu beobachten. Der Ammonium Gehalt sollte im Frühjahr zusammen mit dem pH-Wert (halbquantitativ) bestimmt werden.

Gegenwärtig besteht kein Handlungsbedarf.

Clarenbachkanal

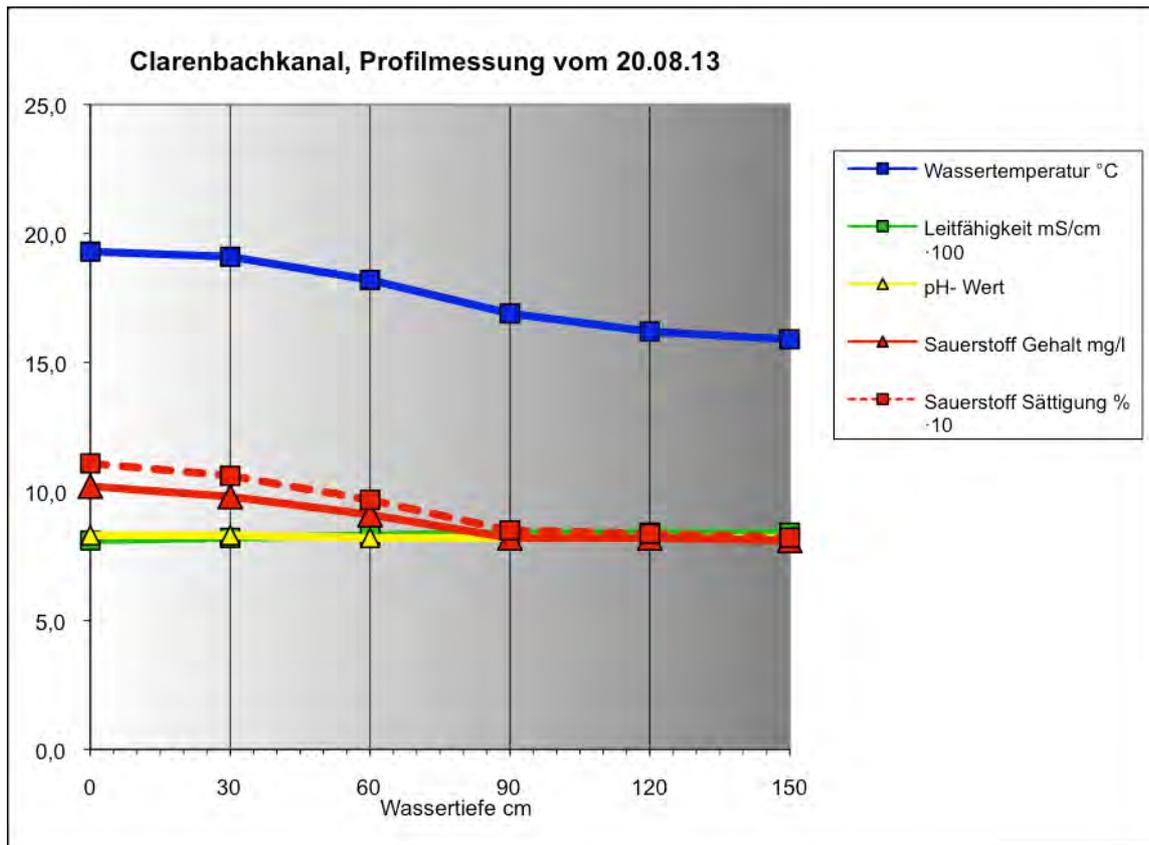
Alter: 90 Jahre

Größe: 0,16 ha

Form: geradlinige Kanalanlage

Zustand: saniert mit submersen Sukzessionen und Fischbesatz. Hoher Vogeldruck

Wasserversorgung: Brunnenwasser



Clarenbach Kanal	Parameter	Einheit	
	Probenahmedatum		20.08.13
	Chlorophyll-a	µg/l	5
	Ammonium	mg/l	8
	Ammonium-Stickstoff	mg/l	6,2
	Nitrat	mg/l	9,00
	Nitrat-Stickstoff	mg/l	2
	Nitrit	mg/l	0,2
	Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,061
	Phosphor (TP)	mg/l	0,015
	Sichttiefe	cm	140

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Ammonium

stark auffällig: Ammonium

Das Nährstoffmasseverhältnis C:N:P ist 74:821:1

Phosphor ist der limitierende Nährstoff

Clarenbachkanal - Planktonprobe -	
Probe vom 20.08.2013	DEV M
	Abundanzziffer
Bosmina longirostris	7
Closterium leibleinii	1
Cosmarium bioculatum	2
Cymbella sp.	1
Fragilaria crotonensis	1
Keratella cochlearis	2

Bewertung

Die analytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012). Sauerstoffgehalt und Sättigung waren an der Oberfläche leicht erhöht, während die Wassertemperatur mit ca. 19 Grad vergleichsweise niedrig war.

Die Ammonium Konzentration war mit 8 mg/l überaus und unerklärlich stark erhöht. Der pH-Wert lag (zum Glück) in einem neutralen Bereich, so dass die reduzierten Stickstoffverbindungen damit weniger in der für Fische stark giftigen Form des Ammoniaks vorlagen sondern mehr als die wenig giftigen Ammoniumverbindungen. Die Höhe der Gehalte bleibt aber unerklärlich.

Bei einer Nachbeprobung des Clarenbachkanals im Oktober betrug der Ammonium- Gehalt weniger als 0,05 mg/l und lag damit im normalen Bereich für oligotrophe Gewässer..

Die Sichttiefe betrug 140 cm, bis zum Bodenaufwuchs an *Chara* Arten. Der Chlorophyll-a Wert war mit 5 µg/l entsprechend gering.

Die Planktonzusammensetzung bestätigt diese Verhältnisse. Es ist wenig Phytoplankton vorhanden und große Zooplanktonformen, wie der Weiher-Rüsselkrebs (*Bosmina longirostris*), dominieren im Gewässer. Blaualgen wurden nicht gefunden.

Die analytischen Werte sind in den nächsten Jahren weiter zu beobachten. Der Ammonium Gehalt sollte im Frühjahr zusammen mit dem pH-Wert (halbquantitativ) bestimmt werden.

Gegenwärtig besteht kein Handlungsbedarf.

Decksteiner Weiher

Allgemeine Information

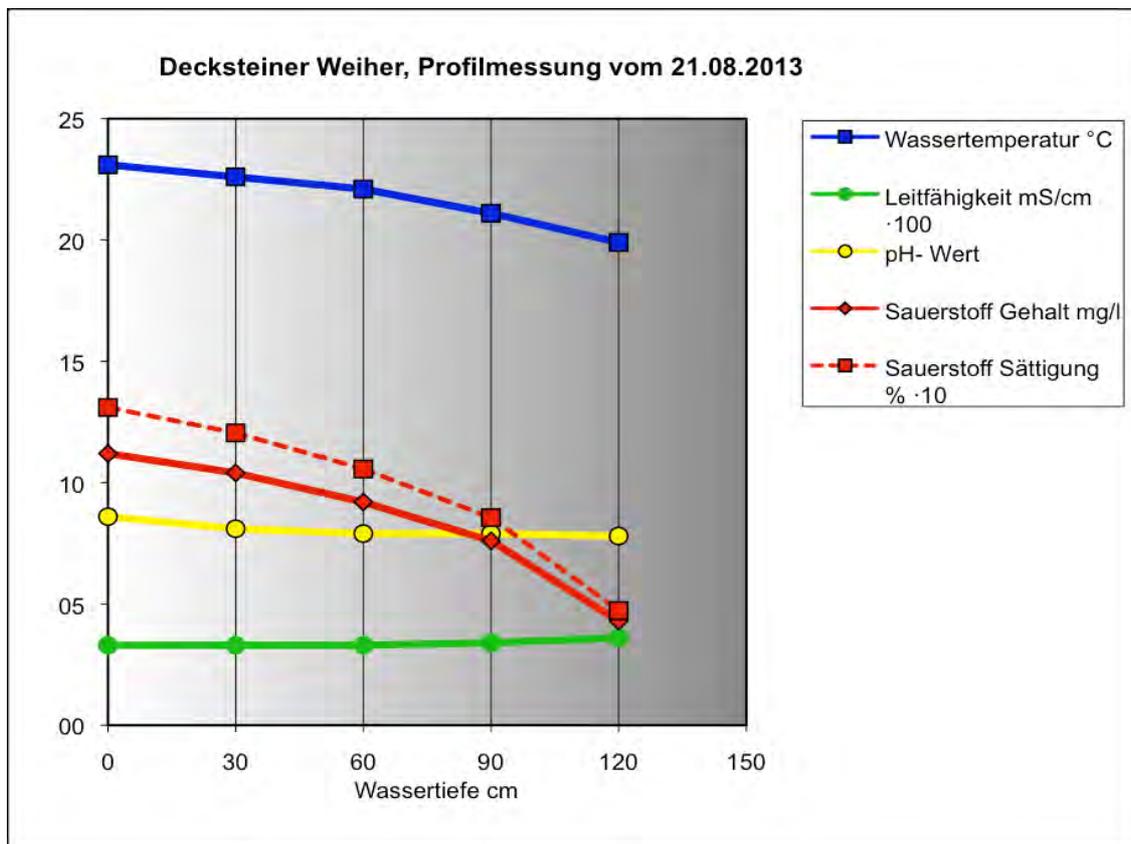
Alter: 80 Jahre;

Größe: 18 Hektar;

Form: rechteckig, abgedichtet mit Betonplatten;

Zustand: flacher Weiher, wind- und wärmedurchmisch, hoher Fischbestand und hoher Vogeldruck;

Wasserversorgung: Leitungswasser.



Decksteiner Weiher			
Parameter	Einheit		
Probenahmedatum		29.08.12	20.08.13
Chlorophyll-a	µg/l	14	71
Ammonium	mg/l	0,27	0,50
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,21	0,40
Nitrat	mg/l	<1,0	<5
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25	<1,2
Nitrit	mg/l	0,02	<0,1
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,01	<0,03
Phosphor (TP)	mg/l	0,023	0,077
Sichttiefe	cm	96	48

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Ammonium, TP, Sichttiefe
stark auffällig: keine

Das Nährstoffmasseverhältnis
C:N:P ist 31:21:1

Kohlenstoff ist der limitierende
Nährstoff

Decksteiner Weiher - Planktonprobe -	
Probe vom 20.08.2013	DEV M Abundanzziffer
<i>Anabaena cylindrica</i>	1
<i>Asplanchna</i> sp.	1
<i>Brachionus diversicornis</i>	2
<i>Calanoida</i> sp.	1
<i>Ceratium furca</i>	2
<i>Ceratium hirundinella</i>	4
<i>Chlorococcum infusioenum</i>	1
<i>Euglena variabilis</i>	3
<i>Fragilaria</i> sp.	2
<i>Melosira granulata</i>	5
<i>Melosira</i> sp.	6
Nauplius	2
<i>Navicula</i> sp.	1
<i>Nitzschia angusta</i>	2
<i>Pediastrum simplex</i> var. <i>simplex</i>	3
<i>Pediastrum boryanum</i>	2
<i>Polyarthra remata</i>	3
<i>Tribonema monochloron</i>	3
<i>Tribonema viride</i>	1
<i>Scenedesmus longispina</i>	2

Bewertung

Die analytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und -Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012). Sauerstoffgehalt und Sättigung waren an der Oberfläche leicht erhöht und fielen mit wachsender Tiefe und fallender Temperatur ab.

Die Sichttiefe betrug nur die Hälfte des Vorjahreswertes, der Chlorophyll-a Gehalt betrug das fünf-fache.

Die Planktonprobe zeigt viele Kieselalgen, vor allem der Gattung *Melosira*. Diese Gattung kann in eher sauberen Gewässern in Sommermonaten zu Massenentwicklungen gelangen. Die Blaualge *Anabaena cylindrica* trat als Einzelexemplar (einzelner Faden) in Erscheinung.

Die Ammonium Konzentration hat sich gegenüber 2012 erhöht und stellt zusammen mit erhöhten pH- Werten eine potentielle Gefährdung für die Fischbestände dar.

Der Phosphorgehalt ist auf 0,077 mg/l gestiegen. Das Weiherwasser verliert seinen mesotrophen Zustand.

Die analytischen Werte sind in den nächsten Jahren zu beobachten. Gegenwärtig besteht kein Handlungsbedarf.

Oberes Groov Gewässer

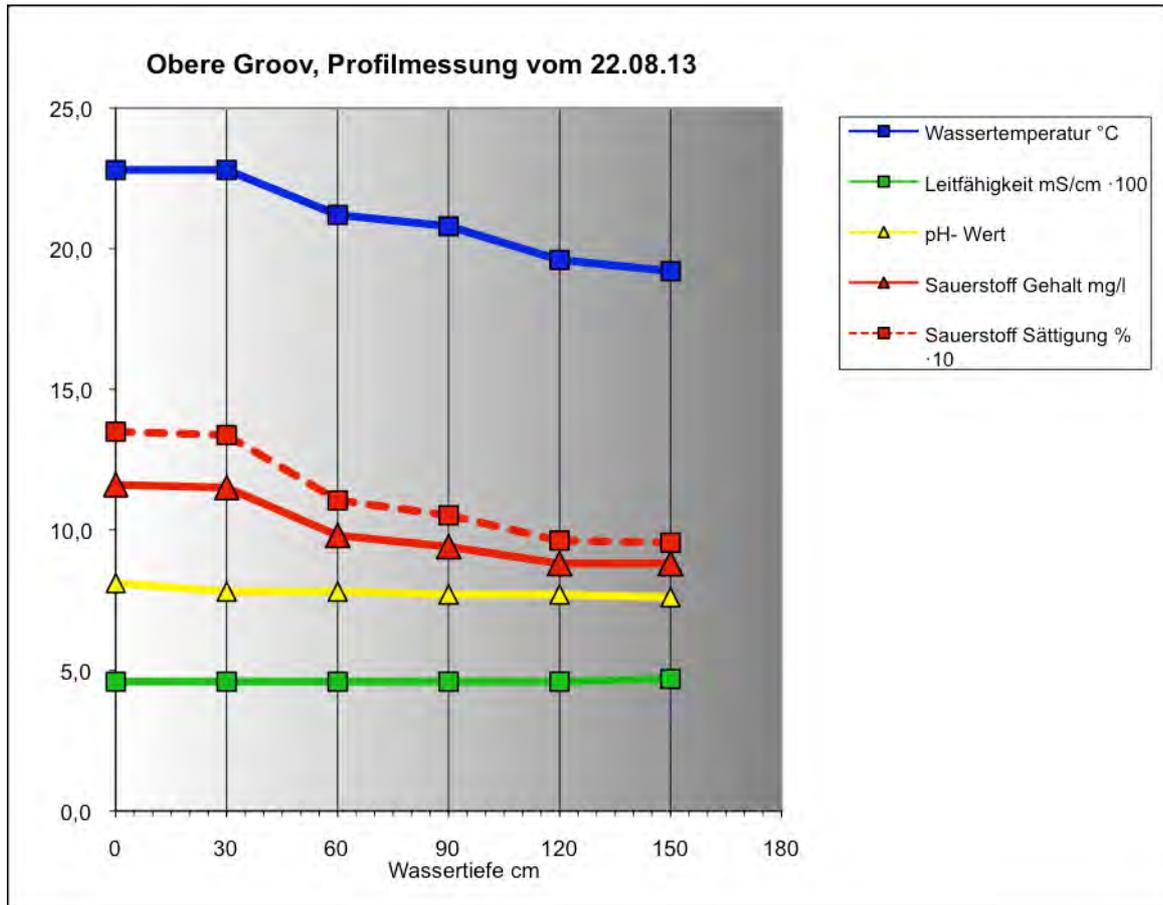
Alter: 40 Jahre;

Größe: 5,5 Hektar;

Form: länglich, am Ende abgerundet;

Zustand: Auengewässer, hoher Fischbestand und hoher Vogeldruck;

Wasserversorgung: Brunnenwasser



Obere Groov			
Parameter	Einheit		
Probenahmedatum		07.09.12	22.08.13
Chlorophyll-a	µg/l	30	3
Ammonium	mg/l	<0,05	0,07
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,04	0,05
Nitrat	mg/l	11,5	10,2
Nitrat-Stickstoff	mg/l	2,6	2,3
Nitrit	mg/l	0,09	0,08
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,029	0,024
Phosphor (TP)	mg/l	0,011	0,039
Sichttiefe	cm	118	156

Es bestehen keine Auffälligkeiten im Bereich der chemischen, physikalischen und chemisch-physikalischen Parameter.

Das Nährstoffmasseverhältnis C:N:P ist 32:61:1

Kohlenstoff ist der limitierende Nährstoff

Obere Groov - Planktonprobe -	
Probe vom 22.08.2013	DEV M Abundanzziffer
Asplanchna sp.	2
Bosmina longirostris	2
Ceratium hirundinella	1
Daphnia sp.	2
Euglena sp.	1
Fragilaria sp.	3
Geminella interrupta	2
Gyrosigma acuminatum	2
Keratella cochlearis	2
Klebsormidium flaccidum	1
Nauplius	2
Navicula sp.	2
Navicula trivialis	1
Nitzschia acicularis	2
Pediastrum duplex	1
Polyarthra major	2
Polyarthra sp.	1
Scaridium longicaudum	1

Bewertung

Die analytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012). Sauerstoffgehalt und Sättigung waren an der Oberfläche leicht erhöht und fielen mit wachsender Tiefe und fallender Temperatur ab.

Die Sichttiefe ist gegenüber dem Vorjahr gestiegen, was mit dem niedrigen Chlorophyll-a Gehalt korreliert. Es ergibt sich ein artenreiches Phytoplankton mit großen Zooplankton Formen. Blaualgen wurden, wie auch im Vorjahr, nicht gefunden.

Der Phosphorgehalt (TP) ist gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen, was mit den Hochwasserereignissen des letzten Jahres zusammenhängen wird.

Im oberen Groov Gewässer ist weiterhin ein vielfältiger makrophytischer Unterwasserbewuchs vorhanden. *Ceratophyllum demersum* und *C. submersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea nuttallii* und *Chara sp.* waren zum Zeitpunkt der Probenahme vorhanden.

Die analytischen Werte sind in den nächsten Jahren zu beobachten. Gegenwärtig besteht kein Handlungsbedarf.

Unteres Groov Gewässer

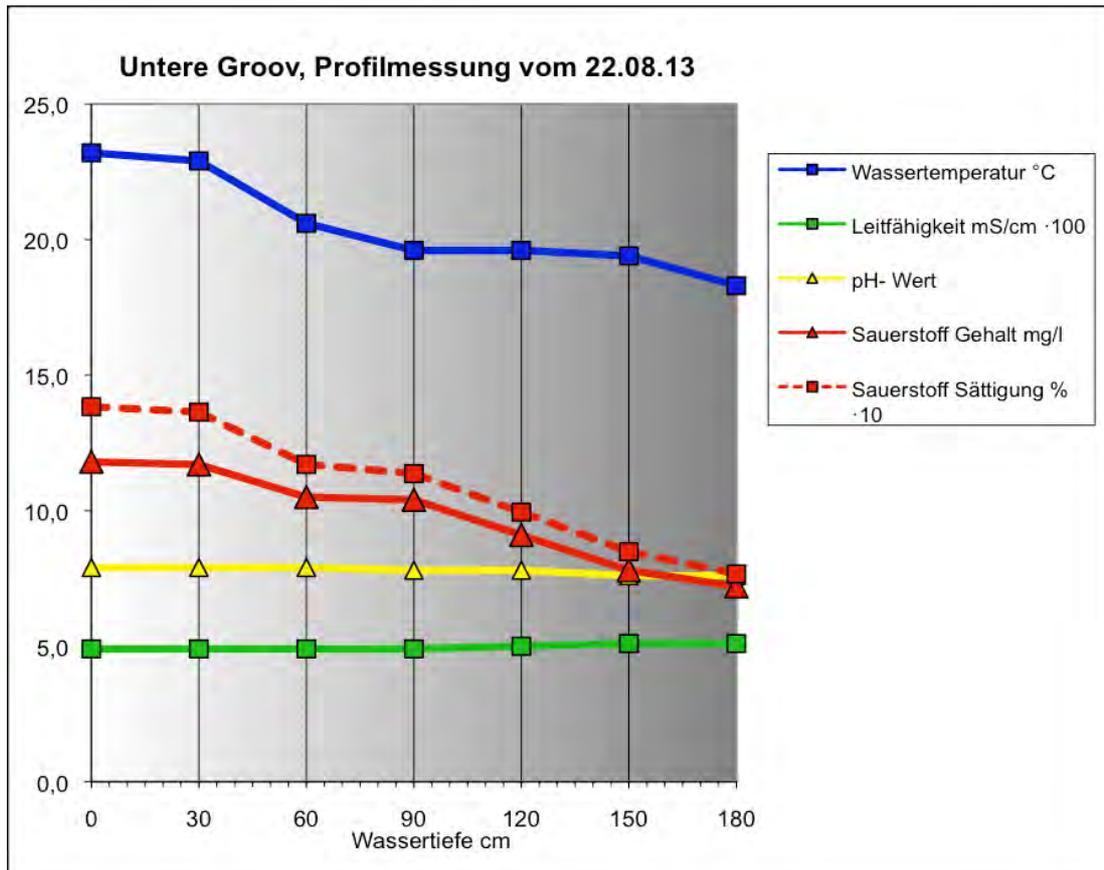
Alter: 40 Jahre;

Größe: 2,5 Hektar;

Form: länglich, am Ende abgerundet;

Zustand: Auengewässer, hoher Fischbestand und hoher Vogeldruck;

Wasserversorgung: Brunnenwasser



Untere Groov			
Parameter	Einheit		
Probenahmedatum		07.09.12	22.08.13
Chlorophyll-a	µg/l	13	3
Ammonium	mg/l	<0,05	0,08
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,04	0,06
Nitrat	mg/l	5,2	8,1
Nitrat-Stickstoff	mg/l	1,2	1,8
Nitrit	mg/l	0,02	0,05
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,007	0,016
Phosphor (TP)	mg/l	0,01	0,035
Sichttiefe	cm	159	186

Es bestehen keine Auffälligkeiten im Bereich der chemischen, physikalischen und chemisch-physikalischen Parameter.

Das Nährstoffmasseverhältnis C:N:P ist 36:55:1

Kohlenstoff ist der limitierende Nährstoff

Untere Groov - Planktonprobe -	
Probe vom 22.08.2013	DEV M Abundanzziffer
Asplanchna	1
Bosmina longirostris	1
Ceratium hirundinella	2
Closterium ehrenbergii	1
Dinobryon sociale	2
Fragilaria crotonensis	3
Keratella cochlearis	3
Navicula gregaria	3
Navicula sp.	2
Nauplius	2
Nitzschia acicularis	1
Oscillatoria tenuis	3
Pediastrum duplex	1
Polyarthra major	1

Bewertung

Die analytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012). Sauerstoffgehalt und Sättigung waren an der Oberfläche leicht erhöht und fielen mit wachsender Tiefe und fallender Temperatur ab. Die Sichttiefe war gegenüber dem Vorjahr gestiegen, was mit dem niedrigen Chlorophyll-a Gehalt korreliert.

Der Phytoplankton Gehalt ist gering. Die Planktonzusammensetzung zeigte eine leichte Häufung der Blaualge *Oscillatoria tenuis*. Diese Art kann Toxine ausbilden, die einen toxischen Effekt auf Menschen und Tiere besitzt.

Der Phosphorgehalt ist gegenüber dem Vorjahresgehalt leicht angestiegen. Im unteren Groov Gewässer war ein vielfältiger makrophytischer Unterwasserbewuchs vorhanden. *Ceratophyllum demersum* und *C. submersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea nuttallii* und *Chara sp.* waren vorhanden. Das verstärkte Auftreten der Cyanobakterie *Oscillatoria* war auf die Bereiche beschränkt, in denen der submerse Bewuchs höherer Arten an der Oberfläche lag, teils, um Blüten zu bilden (*Myriophyllum*), teils, weil der Bewuchs bis zur Wasseroberfläche reichte (*Ceratophyllum*). In diesem, an Zersetzungsprodukten und Nährstoffen reichen Milieu, ist das Auftreten von Cyanobakterien nicht ungewöhnlich. Mit herbstlichem Rückzug des Bewuchses werden auch die Blaualgen verschwinden.

Die analytischen Werte sind in den nächsten Jahren zu beobachten. Gegenwärtig besteht Handlungsbedarf wenn, dann in Überlegungen zur Mahd von Unterwasserbewuchs.

Kalscheurer Weiher

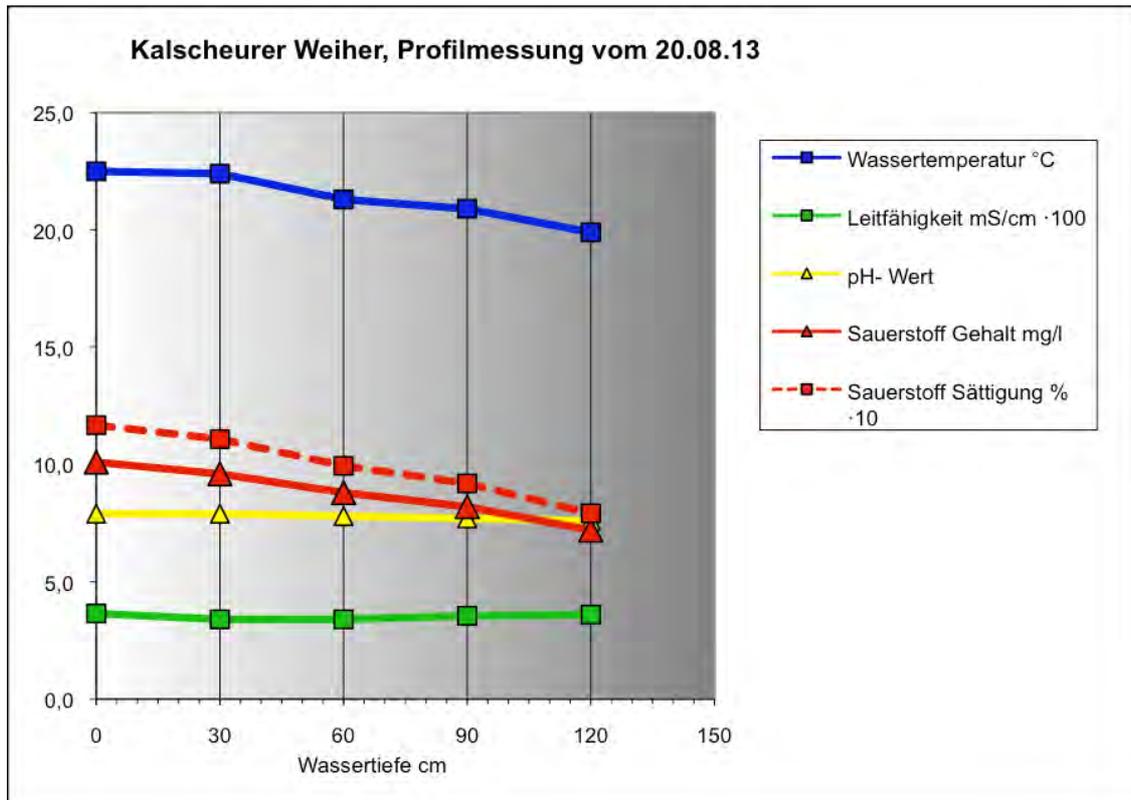
Alter: 80 Jahre;

Größe: 5,2 Hektar;

Form: rechteckig mit Betonsohle;

Zustand: flacher Weiher, wind- und wärmedurchmisch, hoher Fischbestand und hoher Vogel-
druck;

Wasserversorgung: Leitungswasser



Kalscheurer Weiher			
Parameter	Einheit		
Probenahmedatum		27.08.12	20.08.13
Chlorophyll-a	µg/l	6	40
Ammonium	mg/l	0,31	<0,5
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,24	<0,4
Nitrat	mg/l	<1,0	<5
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25	<1,2
Nitrit	mg/l	<0,01	<0,1
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003	<0,03
Phosphor (TP)	mg/l	0,014	0,047
Sichttiefe	cm	127	60

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborre-
sultate)

auffällig: Ammonium, Ammonium-
Stickstoff, TP, Sichttiefe

Das Nährstoffmasseverhältnis C:N:P ist 53:33:1

Phosphor ist der limitierende Nährstoff

Kalscheurer Weiher - Planktonprobe -			
Probe vom 20.08.2013	DEV M	Probe vom 24.10.2013	DEV M
	Abundanzziffer		Abundanzziffer
Bosmina longirostris	3	Daphnia sp.	1
Ceratium hirundinella	6	Keratella cochlearis	2
Chlorobotrys sp.	2	Klebsormidium sp.	1
Chlorococcum infusionum	2	Klebsormidium subtile	2
Closterium sp.	2	Microcystis aeruginosa	6
Fragilaria sp.	2	Microcystis flos aquae	6
Keratella cochlearis	2	Nauplius	1
Klebsormidium sp.	1	Navicula gregaria	1
Microcystis aeruginosa	6	Phacus pleuronectes	1
Microcystis flos aquae	3	Vorticella sp.	2
Nauplius	2		
Navicula trivalis	1		
Pediastrum boryanum	2		
Pediastrum duplex	2		
Polyarthra sp.	1		
Polyarthra remata	1		

Bewertung

Die sondenanalytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012). Sauerstoffgehalt und Sättigung waren an der Oberfläche leicht erhöht. Die Sichttiefe war gegenüber dem Vorjahr stark gefallen, was mit dem stark gestiegenen Chlorophyll-a Gehalt und einer hohen Planktondichte korreliert.

Die Ammonium Konzentration war auch in diesem Jahr erhöht. Sie stellt eine potenzielle Gefährdung für die Fischbestände dar. Der Phosphorgehalt war in diesem Jahr um fast das dreifache gegenüber dem des Vorjahres erhöht.

Die Blaualge *Microcystis* wurde vermehrt gefunden. Diese Art ist in der Lage Toxine auszubilden und kann in den Sommermonaten für Wasserblüten verantwortlich sein. Weiter zeigte die Planktonzusammensetzung eine Erhöhung des Dinoflagellaten *Ceratium hirundinella*. Dieser Flagellat kann mitunter Wasserblüten bilden.

Die doch drastische Verschlechterung der Wasserqualität in Bezug auf Cyanobakterienbewuchs im Wasser des Kalscheurer Weihers ist nach unserer Auffassung weniger auf die gemessenen chemischen Parameter zurückzuführen. Das Wasser war und ist eutroph. Der Weiher ist aufgrund seiner Bauweise, Lage und Exposition viel eher Schwankungen in der Entwicklung und Sukzession unterworfen. So hat der Kalscheurer Weiher im letzten Jahrzehnt alle Erscheinungsformen von Plankton, Algen und submersen Bewuchs in verschiedenen Sukzessionsstufen gezeigt.

Die analytischen Werte sind in den nächsten Jahren zu beobachten.

Handlungsbedarf besteht mittelfristig in einer nachhaltigen Verbesserung der Nährstoffsituation. Das wird, bei dem hohen Bestand und Anflug von Wasservögeln zzgl. Fütterung, nicht einfach sein.

Rautenstrauchkanal

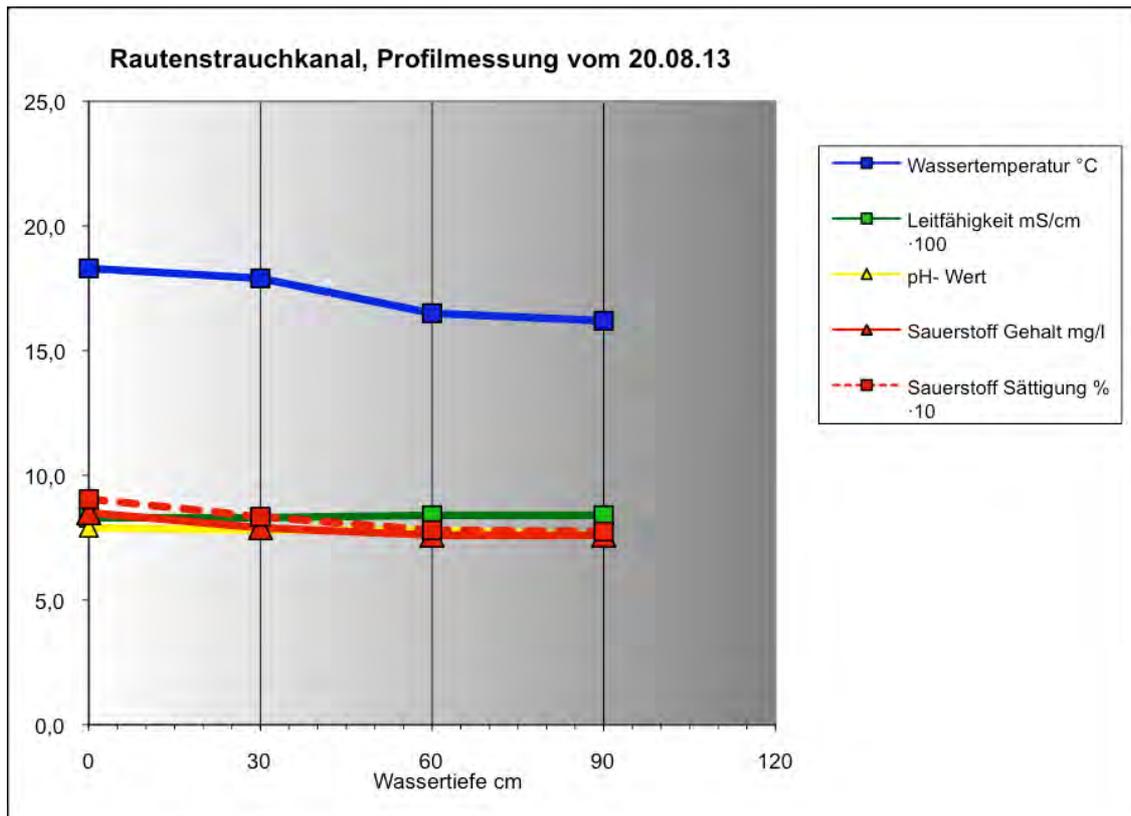
Alter: 90 Jahre

Größe: 0,65 ha

Form: geradlinige Kanalanlage

Zustand: saniert, submerse Sukzession, Fischbesatz

Wasserversorgung: Brunnenwasser



Rautenstrauch Kanal		
Parameter	Einheit	
Probenahmedatum		20.08.13
Chlorophyll-a	µg/l	<1
Ammonium	mg/l	<0,5
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,4
Nitrat	mg/l	17,00
Nitrat-Stickstoff	mg/l	3,8
Nitrit	mg/l	0,14
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,043
Phosphor (TP)	mg/l	0,01
Sichttiefe	cm	120

Auffällige Werte:

Es bestehen keine Auffälligkeiten im Bereich der chemischen, physikalischen und chemisch physikalischen Parameter

Das Nährstoffmasseverhältnis C:N:P ist 289:435:1

Phosphor ist der limitierende Nährstoff

Rautenstrauchkanal - Planktonprobe -	
Probe vom 22.08.2013	DEV M
	Abundanzziffer
Chlorobotrys sp.	3
Fragilaria crotonensis	5
Klebsormidium flaccidum	2
Melosira granulata	1
Melosira sp.	2
Navicula sp.	1
Nitzschia sp.	2
Nitzschia acicularis	2
Pediastrum boryanum	1
Vorticella campanula	2
Zygnema sp.	3

Bewertung

Die sondenanalytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012). Die Wassertemperatur war mit ca. 18 °C eher gering. Die Sichttiefe betrug 120 cm, bis zum Grund.

Chlorophyll-a und Phosphor Gehalte sind sehr niedrig. Blaualgen wurden nicht gefunden. Die Planktonzusammensetzung zeigt eine Erhöhung der Kieselalge *Fragilaria crotonensis*. Die Art kann in den Sommermonaten selbst in oligotrophen Gewässern massenhaft auftreten.

Nach der Sanierungsphase in 2010/11 befindet sich der Rautenstrauchkanal in fortschreitender Sukzession. Die Pioniere, wie das Armleuchtergewächs *Chara* und die Fadenalge *Cladophora*, sind auf dem Rückzug gegenüber submersen Arten, wie dem Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*) oder dem Froschlöffel (*Alisma* sp.) oder Binsenarten. Mit dem ersten Fischbesatz hat eine verstärkte Trübung eingesetzt.

Die analytischen Werte sind in den nächsten Jahren zu beobachten.

Gegenwärtig besteht kein Handlungsbedarf.

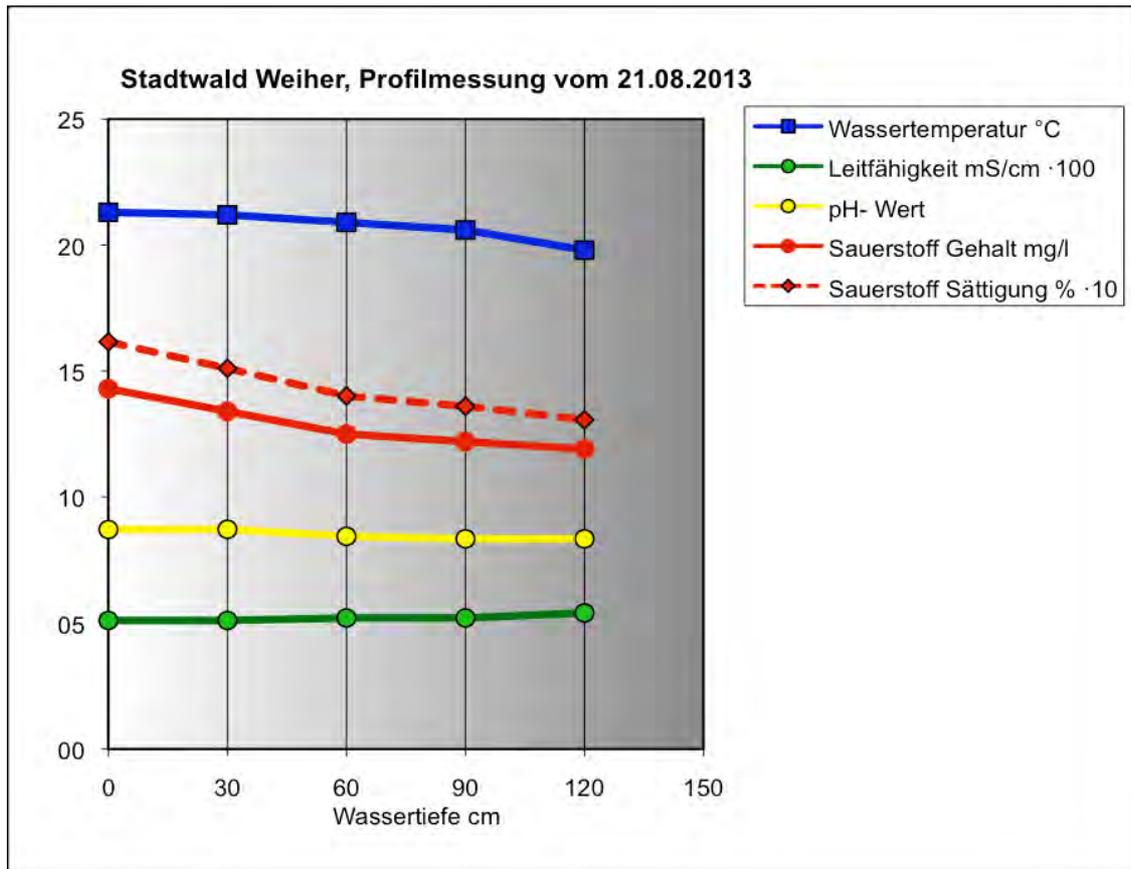
Stadtwald Weiher

Alter: 90 bis 110 Jahre;

Größe: 6,6 Hektar; Form: abgerundet;

Zustand: flacher Weiher mit Durchmischung über Fontänen, hoher Fischbestand und hoher Vogel-
druck;

Wasserversorgung: Brunnenwasser



Stadtwald Weiher			
Parameter	Einheit		
Probenahmedatum		27.08.12	21.08.13
Chlorophyll-a	µg/l	101	11
Ammonium	mg/l	0,32	<0,5
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,25	<0,4
Nitrat	mg/l	<1,0	<5
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25	<1,2
Nitrit	mg/l	<0,01	<0,1
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003	<0,03
Phosphor (TP)	mg/l	0,018	0,024
Sichttiefe	cm	42	44

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborre-
sultate)

auffällig: Ammonium, Ammonium-
Stickstoff, Sichttiefe

Das Nährstoffmasseverhältnis
C:N:P ist 16:66:1

Kohlenstoff ist der limitierende
Nährstoff

Stadtwald Weiher - Planktonprobe -			
	DEV M		DEV M
Probe vom 21.08.2013	Abundanzziffer	Probe vom 24.10.2013	Abundanzziffer
Asplanchna sp.	1	Actinastrum sp.	1
Ceratium hirundinella	3	Coenocystis ampla	1
Daphnia cucullata	1	Coenocystis sp.	1
Daphnia longispina	3	Cosmarium sp.	1
Encyonema caespitosum	1	Cyclopoida sp.	2
Euglena spirogyra	1	Daphnia sp.	1
Fragilaria crotonensis	1	Dictiosphaerium pulchellum	3
Gyrosigma attenuatum	1	Encyonema auerswaldii	1
Keratella cochlearis	2	Keratella cochlearis	3
Microcystis flos-aquae	2	Micractinium pusillum	1
Nauplius	2	Microcystis flos-aquae	2
Navicula gregaria	1	Navicula gregaria	2
Nitzschia linearis	1	Nitzschia sigmoidea	3
Nitzschia sidmoidea	1	Pediastrum boryanum	4
Paracyclops sp.	2	Pediastrum simplex var. Simplex	1
		Pediastrum tetras	2
		Scenedesmus obliquus	2

Bewertung

Die sondenanalytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012). Sauerstoffgehalt und Sättigung waren an der Oberfläche leicht erhöht.

Die Sichttiefe war ähnlich niedrig wie im Vorjahr, das aber bei viel geringeren Chlorophyll-a Gehalten und vergleichbaren Stickstoffkonzentrationen. Auch hier muss die Trübung durch andere Schwebstoffe als Plankton hervorgerufen worden sein.

Im Vorjahr traten einige Blaualgenarten massenhaft auf. Dieses Jahr trat lediglich die Blaualge *Microcystis flos-aquae* vereinzelt auf. Ansonsten war die Planktonzusammensetzung unauffällig. Gegenwärtig ist die Nährstoffbilanz nicht ausgeglichen. Die Einträge sind höher als die Austräge, die Selbstreinigungskraft ist überfordert. Die Nährstoffsituation ist die gleiche wie in den Vorjahren (s.a. KREYMANN 2012).

Die analytischen Werte sind in den nächsten Jahren zu beobachten.

Eine partielle Entschlammung des Weihers ist nach unserem Kenntnisstand in Vorbereitung.

Weiher am Theodor-Heuss-Ring

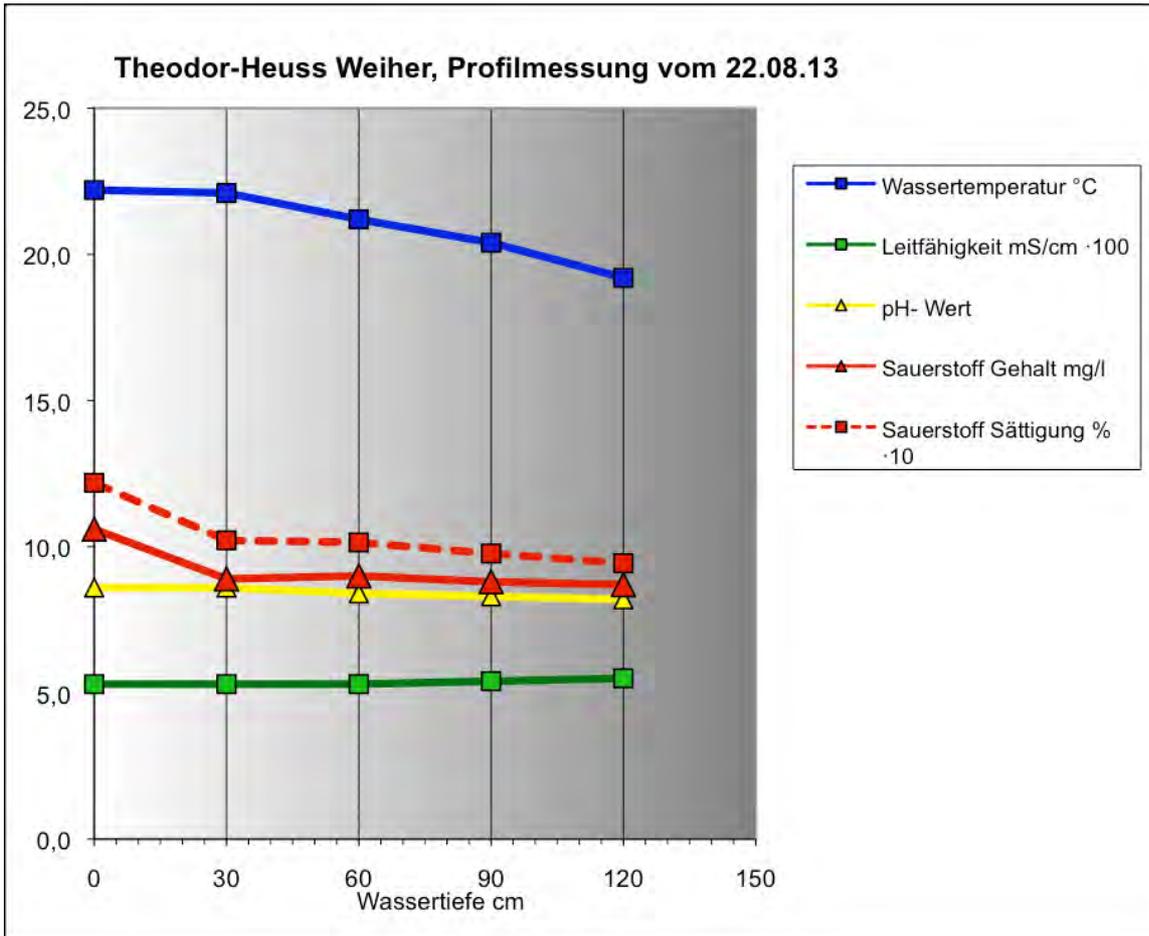
Alter: 110 Jahre;

Größe: 1,4 Hektar;

Form: abgerundet;

Zustand: flacher Weiher, schwach durchströmt, hoher Fischbestand und hoher Vogeldruck;

Wasserversorgung: Leitungswasser



Parameter	Einheit	Theodor-Heuss-Weiher	
		05.09.12	22.08.13
Probenahmedatum		05.09.12	22.08.13
Chlorophyll-a	µg/l	18	2
Ammonium	mg/l	0,1	0,14
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,08	0,11
Nitrat	mg/l	1,7	2
Nitrat-Stickstoff	mg/l	0,38	0,48
Nitrit	mg/l	0,2	0,37
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,061	0,111
Phosphor (TP)	mg/l	0,178	0,265
Sichttiefe	cm	120	152
			bis Grund

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Phosphor

stark auffällig: keine

Das Nährstoffmasseverhältnis

C:N:P ist 1:2:1

Kohlenstoff ist der limitierende Nährstoff

Theodor-Heuss-Weiher - Planktonprobe -	
Probe vom 24.08.2013	DEV M Abundanzziffer
Alonella nana	2
Bosmina longirostris	2
Brachionus quadridentatus	1
Chlorococcum infusionum	1
Closterium acerosum	1
Daphnia magna	4
Daphnia pulex	2
Keratella cochlearis	2
Keratella quadrata	2
Nauplius	1
Pediastrum boryanum	1
Peridinium sp.	1

Bewertung

Die sondenanalytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und -Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012). Sauerstoffgehalt und Sättigung waren an der Oberfläche leicht erhöht.

Die Sichttiefe war bis auf den Grund gegeben. Der Chlorophyll-a Wert lag, wegen der geringen Planktondichte, niedrig. Es zeigte sich eine Häufung des Wasserfloh *Daphnia magna*. Diese Art kann im Sommer in meso- und eutrophen Gewässern massenhaft auftreten. Blaualgen wurden in diesem Jahr keine gefunden. Quantität und Qualität des Planktons zeigte keine Auffälligkeiten.

Die Ammonium Konzentration war auch in diesem Jahr leicht erhöht. Der Phosphorgehalt war in diesem Jahr um etwa ein Drittel gestiegen.

Ein Grund für die eutrophe Situation ist hier sicher auch der anthropogen bedingte Eintrag durch Füttern der Wasservögel.

Die analytischen Werte sind in den nächsten Jahren zu beobachten. Vor allem der Phosphor Gehalt sollte dabei im Fokus stehen. Gegenwärtig besteht kein Handlungsbedarf.

Volksgarten Weiher

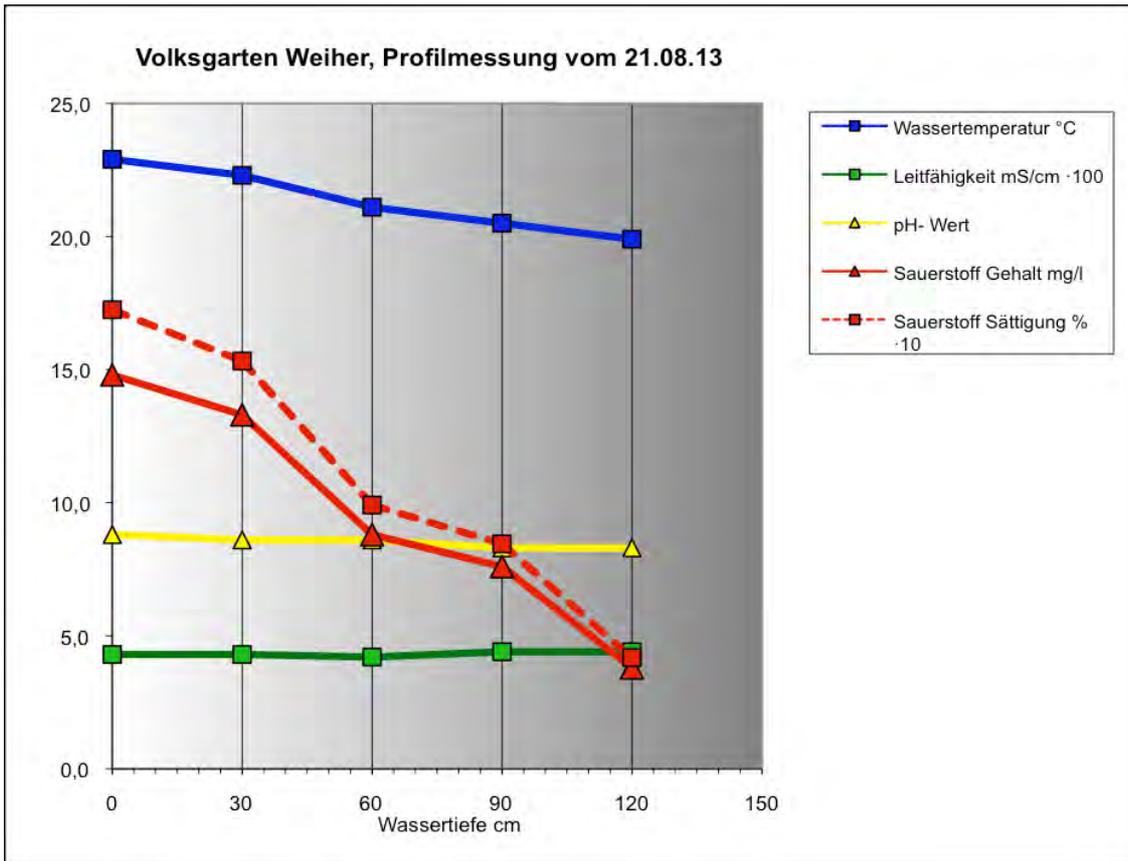
Alter: 125 Jahre;

Größe: 1,3 Hektar;

Form: abgerundet;

Zustand: flacher Weiher, Fontänenbelüftung, Umwälzung über Betongraben, hoher Fischbestand und hoher Vogeldruck;

Wasserversorgung: Leitungswasser



Volksgarten Weiher			
Parameter	Einheit		
Probenahmedatum		29.08.12	21.08.13
Chlorophyll-a	µg/l	494	51
Ammonium	mg/l	0,13	<0,5
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,1	<0,4
Nitrat	mg/l	<1,0	<5
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25	<1,2
Nitrit	mg/l	<0,01	<0,1
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003	<0,03
Phosphor (TP)	mg/l	0,462	0,302
Sichttiefe	cm	18	21

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Ammonium, TP, Sichttiefe

stark auffällig: Sichttiefe

Das Nährstoffmasseverhältnis

C:N:P ist 1:5:1

Kohlenstoff ist der limitierende Nährstoff

Volksgarten Weiher - Planktonprobe -			
Probe vom 21.08.2013	DEV M Abundanzziffer	Probe vom 24.10..2013	DEV M Abundanzziffer
Bosmina longirostris	6	Bosmina longirostris	4
Brachionus calyciflorus	2	Calanoida sp.	3
Calanoida sp.	3	Keratella cochlearis	2
Cyclops sp.	2	Nauplius	2
Keratella cochlearis	2	Navicula gregaria	1
Keratella quadrata	1	Ciliatae	3
Klebsormidium sp.	2	Planktothrix agardhii	7
Pediastrum boryanum	2		
Planktothrix agardhii	7		

Bewertung

Die sondenanalytischen Parameter zeigten am Tag der Probenahme Normalwerte. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (Gehalt und Sättigung) Werte entsprachen weitgehend den Vorjahreswerten (ILKON 2012). Sauerstoffgehalt und Sättigung waren an der Oberfläche leicht erhöht.

Die Sichttiefe war mit 21 cm geringfügig höher als im Vorjahr und damit sehr niedrig. Der Chlorophyll-a Gehalt war stark auf 10% des Vorjahreswerts verringert.

Der Phosphorgehalt war etwas niedriger als im Vorjahr aber immer noch leicht erhöht. Die Blaualgengattung *Planktothrix* trat in diesem Jahr massenhaft in Erscheinung. Auch diese Art ist in der Lage Toxine zu bilden, die für die umgebene Tierwelt und auch den Menschen gefährlich werden könnten (HUMPAGE et al. 2012). Die Blattfußkrebsart *Bosmina longirostris* wurde vermehrt gefunden.

Die Nachuntersuchung im Oktober zeigte noch keine herbstliche Reduktion der Blaualgen.

Gegenwärtig ist die Nährstoffbilanz nicht ausgeglichen. Einträge sind höher als Austräge, so dass die Selbstreinigungskraft überfordert ist.

Die Sanierung des Volksgarten Weihers ist in Planung.

Diskussion

Cyanobakterien, synonym Blaualgen

Cyanobakterien wurden früher zu den Algen gezählt, da sie Chlorophyll-a besitzen und in der Lage sind Photosynthese zu betreiben. Cyanobakterien können sich in Gewässern vor allem in den Sommermonaten stark vermehren und Algenblüten bilden. Ist ein Gewässer trüb und der Chlorophyll-a-Gehalt hoch zeigt oft eine Untersuchung unter dem Mikroskop eine Massenentwicklung bestimmter Cyanobakterienarten. Einige Arten bilden unter eutrophen Bedingungen Toxine aus, die für die umgebene Flora und Fauna schädlich sein können (LYRA et al. 2001). Dazu zählen Neurotoxine (Nervengifte), Hepatotoxine (Lebertoxine), welche Schädigungen der Leber bis hin zur Nekrose hervorrufen können und Microcystine, welche ebenfalls einen Effekt auf die Leber haben und Schleimhautreizungen hervorrufen können. Die Artenliste toxischer Cyanobakterien erweitert sich mit jeder neuen Studie (HUMPAGE et al. 2012). Oft ist es bei Arten unbekannt, ob sie Toxine ausbilden können. Jedoch wird eine mögliche Toxinproduktion bei vielen Arten vermutet. Bei *Anabaena cylindrica*, *Microcystis flos aquae*, *M. aeruginosa* wurden Anatoxin, Microcystin und Hepatotoxine nachgewiesen (LYRA et al. 2001). *Limnothrix* produziert ein eigenes Toxin (Limnothrixin) das ebenfalls hepatotoxisch wirkt (HUMPAGE et al. 2001). Dieses Jahr neu gefunden wurde die Bündel-Schwingalge *Planktothrix agardhii*. Auch sie produziert das Neurotoxin Anatoxin und Microcystine. Der Umstand, dass viele Arten von Cyanobakterien Toxine produzieren, die für die umgebende Fauna und den Menschen gefährlich sein können macht eine kontinuierliche Beobachtung von Stadtgewässern notwendig.

Es sind in den Weihern für die Blaualgenpopulationen ähnliche Werte wie in den Vorjahren (Kreymann 2012, ILKON 2012) ermittelt worden. In einigen Weihern wurden dieses Jahr keine Cyanobakterien mehr gefunden. Dazu zählen Adenauer Weiher, Blücherpark Weiher, und Theodor-Heuss-Weiher. Offensichtlich hat hier eine Entwicklung der Artenzusammensetzung stattgefunden und es hat sich eine Verminderung des Eutrophierungsgrades ergeben.

Im unteren Groov Gewässer sind dieses Jahr Cyanobakterien (*Oscillatoria sp.*) gefunden worden. Diese sind hier eher als Spezialisten in einem an organischem Detritus aus großem submersen Biomasseüberschuss reichen Milieu innerhalb einer diversifizierten ökologischen Gemeinschaft zu sehen.

Es ist generell angeraten, die Gewässer mit Cyanobakterien Wuchs daraufhin näher zu beobachten und zu beproben.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über das Vorkommen von Cyanobakterien in Kölner Gewässern. Das dem zugeordnete Ranking ergibt sich aus den Abundanzzahlen der gefundenen Species.

Weiher	Art	Ranking pro Jahr		Toxizität
		2012	2013	
Aachener Weiher				
Adenauer Weiher	<i>Microcystis aeruginosa</i>	1	-	H, A, M
Blücherpark Weiher	<i>Microcystis aeruginosa</i>	5	-	H, A, M
Clarenbachkanal		/	-	
Decksteiner Weiher	<i>Microcystis aeruginosa</i>	2	-	H, A, M
	<i>Anabaena cylindrica</i>	-	1	H, A, M
Oberes Groov Gewässer		-	-	
Unteres Groov Gewässer	<i>Oscillatoria tenuis</i>	-	3	H, A, M
Kalscheurer Weiher	<i>Microcystis aeruginosa</i>	4	6	H, A, M
	<i>Microcystis flos-aquae</i>	-	3	H, A, M
Rautenstrauchkanal		/	-	
Stadtwald Weiher	<i>Microcystis sp.</i>	4	-	H, A, M
	<i>Microcystis flos-aquae</i>	-	2	H, A, M
	<i>Limnothrix sp.</i>	7	-	H, L
Theodor-Heuss-Weiher	<i>Microcystis flos-aquae</i>	5	-	H, A, M
Volksgarten Weiher	<i>Aphanizomenon sp.</i>	1	-	A, M
	<i>Limnothrix redekei</i> ,	7	-	H, L
	<i>Planktothrix agardhii</i>	-	7	H, A, M

A Anatoxin (Neurotoxin), **M** Microcystin (Hepatotoxin), **H** Hepatotoxisch, **L** Limnothrixin

Auffällig ist hierbei die scheinbare Verbesserung der Wasserqualität in Bezug auf Cyanobakterienbewuchs im Wasser der Blücherparkweihers sowie die scheinbar drastische Verschlechterung der Wasserqualität in Bezug auf Cyanobakterienbewuchs im Wasser des Kalscheurer Weihers.

Beide Weiher bestehen aus Betonbecken ohne natürliche Böden und Ufer. Sie sind daher viel eher Schwankungen in der Entwicklung und Sukzession unterworfen, wie ja auch die Entwicklung des Kalscheurer Weihers mit allen Erscheinungsformen von Plankton, Algen und submersen Bewuchs, wie auch die des Blücherparkweihers mit langsamer aber kontinuierlicher Wasserqualitätsverbesserung gezeigt hat.

Beide Weiher sind anfällig für drastische limnologische Veränderungen, die z.B. schon durch Extreme innerhalb der Schwankungsbreite der Wetterereignisse erzeugt werden können.

Das Auftreten von Cyanobakterien im unteren Groov Gewässer wird hier, wie an Stelle der analytischen Besprechung auf Seite 22 dargestellt, als gering gefährlich eingestuft, da es eher ein vorübergehendes Ereignis sein wird.

Sanierungsvorschlag

Die bisherigen ‚Problemweiher‘ Kölns befinden sich in der Sanierungsphase (Entschlammung: Weiher im Mülheimer Stadtpark, Klettenberg Parkweiher) oder sie befinden sich in der Planung zur Sanierung (Entschlammung: Volksgarten Weiher, Stadtwaldweiher) befinden.

In der folgenden Tabelle sind die Gewässer aufgelistet und mit Erläuterungen zum limnologischen Handlungsbedarf versehen.

	Gewässername	limnologischer Handlungsbedarf
1	Aachener Weiher	kein Handlungsbedarf aus limnologischen Gründen ggf. Unterwassermahd
2	Adenauer Weiher	kein Handlungsbedarf aus limnologischen Gründen
3	Blücherpark Weiher	kein Handlungsbedarf aus limnologischen Gründen
4	Clarenbachkanal	kein Handlungsbedarf aus limnologischen Gründen
5	Decksteiner Weiher	kein Handlungsbedarf aus limnologischen Gründen
6	Groov, obere	kein Handlungsbedarf aus limnologischen Gründen ggf. Unterwassermahd
7	Groov, untere	kein Handlungsbedarf aus limnologischen Gründen ggf. Unterwassermahd
8	Kalscheurer Weiher	kein Handlungsbedarf aus limnologischen Gründen
9	Klettenberg Parkweiher	in Entschlammung
10	Mülheimer Weiher	Entschlammung abgeschlossen
11	Rautenstrauchkanal	kein Handlungsbedarf aus limnologischen Gründen
12	Stadtwald Weiher	partielle Entschlammung in Vorbereitung
13	Theodor-Heuss-Weiher	kein Handlungsbedarf aus limnologischen Gründen Beobachtung der P- Akkumulation
14	Volksgarten Weiher	Entschlammung in Vorbereitung

Zusammenfassung

Die Kölner Parkgewässer haben einen hohen Freizeitwert und einen hohen ökologischen Wert. Sie prägen die Landschaft und tragen zu einer hohen Lebens- und Wohnqualität bei. Deshalb müssen sie attraktiv für Besucher und trotzdem ökologisch gesund sein.

In diesem Jahr wurden 12 Gewässer im Rahmen der Studie auf ihre ökologischen Parameter untersucht. 2 Gewässer sind bzw. werden in diesem Jahr entschlammt (Klettenbergpark- und Mülheimer Weiher).

Die Entschlammung von zwei weiteren Weihern befindet sich in der Planungsphase. (Volksgarten Weiher, Stadtwald Weiher).

Von den übrigen Weihern wiesen die meisten unauffällige Wasserqualitätsparameter und Planktonzusammensetzungen auf. Dazu zählen beide Lindenthaler Kanäle, beide Groov Gewässer sowie Adenauer-, Decksteiner- und, bedingt, Aachener- und Blücherpark Weiher.

In manchen Weihern hat sich Unterwasserbewuchs etabliert. Im Aachener Weiher wächst seit mehreren Jahren und ohne Konkurrenz das Laichkraut *Potamogeton crispus*, In den Groov Gewässern, im Kalscheurer Weiher und im Weiher am Theodor-Heuss-Ring war z.T. nach jahrelangem Fadenalgen'befall' ein Bewuchs an höheren submersen Arten in großer Vielfalt entstanden. In den flachen Weihern kann man deren Entwicklung oder Zusammenbruch wenig voraussagen. Für die tieferen Groov Gewässer ist aber eine weitere Sukzession und Etablierung der submersen Bestände wahrscheinlich, wenn nicht Rheinhochwasser für ganz andere Entwicklung sorgen.

Abschließend ist zu sagen, dass die Kölner Gewässer aufgrund ihrer Nutzung immer einer Belastung ausgesetzt sein werden. Diese Belastung führt dann unweigerlich zu einer geringeren Wasserqualität, welche daraufhin die Nutzung des Gewässers einschränken kann. Die Nährstoffeinträge in die Gewässer zu verringern (KREYMANN 2012) muss vorrangiges Ziel bleiben. Das Füttern von Vögeln und Fischen ist nach wie vor hauptsächliche Quelle von Nährstoffeinträgen und Sauerstoffzehrungen.

Da die so geschöpfte Datengrundlage keine vollständige Bilanzierung der Nährstoffe zulässt (KREYMANN 2012), halten wir für zukünftige Beprobungen die Erfassung der Kohlenstoffgehalte (Härtewerte, bzw. Säure-, Basekapazitäten oder TOC und TIC) für sinnvoll um die Nährstoffverhältnisse der hauptsächlich beteiligten Elemente (Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor) besser beurteilen zu können.

Literaturverzeichnis

Humpage A., Falconer I., Bernard C., Froscio S., Fabbro L. (2012) Toxicity of the cyanobacterium *Limnothrix* AC0243 to male Balb/c mice. *Water Research* 46:1576-1583.

Joachim K., Wissing F., Zillinger G. (ILKON 2012) Untersuchung der Wasserqualität der Kölner Stadtgewässer. – Studie im Auftrag der Stadt Köln, 34 Seiten.

Kreymann H. (2012) Untersuchung der Wasserqualität Kölner Stadtgewässer. – Studie im Auftrag der Stadt Köln, 91 Seiten.

Lyra C, Suomalainen S, Gugger M, Vezie C, Sundman P, Paulin L, Sivonen K (2001) Molecular characterization of planktonic cyanobacteria of *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Microcystis* and *Planktothrix* genera. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 51: 513–526.

Molls F., Nemitz A., Wohlgemuth S. (2012) Fischbestandskontrolle an den Kölner Stadtgewässern und Vorschläge für eine fortlaufende fischereiliche Steuerung. – Studie im Auftrag der Stadt Köln, 61 Seiten.

Wissing F. (2011) Die Entwicklung der urbanen Parkgewässer in Köln. - Studie im Auftrag der Stadt Köln, 50 Seiten.

Anhang: Untersuchungsbefunde

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**ILKON Ingenieurbüro für limnologische Konzepte
Hohenstaufenstr. 21****47058 Duisburg****Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01368309**
Prüfberichtsnummer: Nr. 44729011**Projektnummer: Nr. 44729**
Projektbezeichnung: Diverse Einzeluntersuchungen
Probenumfang: 4 Proben
Probenart: Oberflächenwasser
Probenahmezeitraum: 20.08.2013
Probeneingang: 20.08.2013
Prüfzeitraum: 20.08.2013 - 02.09.2013Untervergabe im Firmenverbund:
Analyse erfolgte in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe:
(J), (TÜ)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 02.09.2013

Dr. J. Huth
Prüfleiter
Tel.: 02236 / 897 140

Projekt: Diverse Einzeluntersuchungen

			Probenbezeichnung	Decksteiner Weiher	Kalscheurer Weiher	Clarenbach Kanal	Rautenstrauch Kanal
			Probenahmedatum	20.08.2013	20.08.2013	20.08.2013	20.08.2013
			Labornummer	013135163	013135164	013135165	013135166
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus der Originalprobe

Chlorophyll-A (J)	µg/l	1	DIN 38412-16	71	40	5	< 1
-------------------	------	---	--------------	----	----	---	-----

Bestimmung aus der homogenisierten Probe

Nitrat	mg/l	5	DIN EN ISO 10304-1	< 5	< 5	9	17
Nitrat-Stickstoff	mg/l	1,2	DIN EN ISO 10304-1	< 1,2	< 1,2	2	3,8
Nitrit	mg/l	0,1	DIN EN 26777 / Photometriroboter	< 0,10	< 0,10	0,20	0,14
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,03	DIN EN 26777 / Photometriroboter	< 0,03	< 0,03	0,061	0,043
Phosphor (P) - gesamt (TÜ)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	0,077	0,047	0,015	0,010
Ammonium	mg/l	0,5	DIN 38406-E5 / Photometriroboter	< 0,5	< 0,5	8,0	< 0,5
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,4	DIN 38406-E5 / Photometriroboter	< 0,4	< 0,4	6,2	< 0,4

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**ILKON Ingenieurbüro für limnologische Konzepte
Hohenstaufenstr. 21****47058 Duisburg**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01368615
Prüfberichtsnummer: Nr. 44729012

Projektnummer: Nr. 44729
Projektbezeichnung: Diverse Einzeluntersuchungen
Probenumfang: 3 Proben
Probenart: Abwasser
Probeneingang: 21.08.2013
Prüfzeitraum: 21.08.2013 - 02.09.2013

Untervergabe im Firmenverbund:
Analyse erfolgte in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe:
(J), (TÜ)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 02.09.2013



Dr. J. Huth
Prüfleiter
Tel.: 02236 / 897 140



Projekt: Diverse Einzeluntersuchungen

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	Stadtwald	Volksgarten	Blücherpark
			Labornummer	013135959	013135960	013135961
			Methode			

Bestimmung aus der Originalprobe

Chlorophyll-A (J)	µg/l	1	DIN 38412-16	11	51	4
-------------------	------	---	--------------	----	----	---

Bestimmung aus der homogenisierten Probe

Nitrat	mg/l	5	DIN EN ISO 10304-1	< 5	< 5	< 5
Nitrat-Stickstoff	mg/l	1,2	DIN EN ISO 10304-1	< 1,2	< 1,2	< 1,2
Nitrit	mg/l	0,1	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,03	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Phosphor (P) - gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	0,024	0,302	0,031
Ammonium	mg/l	0,5	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,4	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	< 0,4	< 0,4	< 0,4

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**ILKON Ingenieurbüro für limnologische Konzepte
Hohenstaufenstr. 21**

47058 Duisburg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01369078
Prüfberichtsnummer: Nr. 44729013

Projektnummer: Nr. 44729
Projektbezeichnung: Diverse Einzeluntersuchungen
Probenumfang: 5 Proben
Probenart: Flüssigkeit
Probeneingang: 23.08.2013
Prüfzeitraum: 23.08.2013 - 04.09.2013

Untervergabe im Firmenverbund:
Analyse erfolgte in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe:
(J), (TÜ)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 04.09.2013



Dr. J. Huth
Prüfleiter
Tel.: 02236 / 897 140



Prüfbericht zu Auftrag 01369078

Nr. 44729013 Seite 2 von 2



Umwelt

Projekt: Diverse Einzeluntersuchungen

			Probenbezeichnung	O Groov Chemie	U Groov Chemie	Aachener Chemie	Theodor Neuss Chemie	Adenauer Chemie
			Labornummer	013136899	013136900	013136901	013136902	013136903
Parameter	Einheit	BG	Methode					

Bestimmung aus der Originalprobe

Chlorophyll-A (J)	µg/l	1	DIN 38412-16	3	3	2	2	9
Nitrat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	10,2	8,1	< 1,0	2,0	< 1,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	0,25	DIN EN ISO 10304-1	2,3	1,8	< 0,25	0,46	< 0,25
Nitrit	mg/l	0,01	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	0,08	0,05	< 0,01	0,37	< 0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,003	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	0,024	0,016	< 0,003	0,111	< 0,003
Phosphor (P) - gesamt (TÜ)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	0,039	0,035	0,054	0,265	0,057
Ammonium	mg/l	0,05	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	0,07	0,08	0,06	0,14	0,08
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,04	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	0,05	0,06	0,05	0,11	0,06

Stadtwald Weiher

Probenahmedatum	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
21.08.2013					
Wassertiefe					
0 cm	21,3	510	8,7	14,3	162
30 cm	21,2	510	8,7	13,4	151
60 cm	20,9	520	8,4	12,5	140
90 cm	20,6	520	8,3	12,2	136
120 cm	19,8	540	8,3	11,9	131

Kalscheurer Weiher

Probenahmedatum	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
20.08.2013					
Wassertiefe					
0 cm	22,5	365	7,9	10,1	117
30 cm	22,4	340	7,9	9,6	111
60 cm	21,3	340	7,8	8,8	99
90 cm	20,9	355	7,7	8,2	92
120 cm	19,9	360	7,6	7,2	79

Mülheimer Weiher

Probenahmedatum	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm					
30 cm					
60 cm					
90 cm					

Decksteiner Weiher

Probenahmedatum	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
21.08.2013					
Wassertiefe					
0 cm	23,1	330	8,6	11,2	131
30 cm	22,6	330	8,1	10,4	121
60 cm	22,1	330	7,9	9,2	106
90 cm	21,1	340	7,9	7,6	86
120 cm	19,9	360	7,8	4,3	47

Volksgarten Weiher

Probenahmedatum	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
21.08.2013					
Wassertiefe					
0 cm	22,9	430	8,8	14,8	172
30 cm	22,3	430	8,6	13,3	153
60 cm	21,1	420	8,6	8,8	99
90 cm	20,5	440	8,3	7,6	85
120 cm	19,9	440	8,3	3,8	42

Klettenbergpark Weiher

Probenahmedatum	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm					
30 cm					
60 cm					

Adenauer Weiher

Probenahmedatum 22.08.2013	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	23,7	540	8,3	11,2	132
30 cm	23,5	550	8,1	11,0	130
60 cm	23,2	550	8,1	8,9	104
90 cm	22,1	550	8,0	8,8	101
120 cm	19,9	570	8,0	8,3	91
150 cm	19,0	570	7,9	8,1	89

Clarenbachkanal

Probenahmedatum 20.08.2013	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	19,3	810	8,3	10,2	111
30 cm	19,1	820	8,3	9,8	106
60 cm	18,2	830	8,2	9,1	97
90 cm	16,9	840	8,2	8,2	85
120 cm	16,2	840	8,2	8,2	84
150 cm	15,9	840	8,2	8,1	82

Rautenstrauchkanal

Probenahmedatum 20.08.2013	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	18,3	830	7,9	8,5	91
30 cm	17,9	830	7,8	7,9	83
60 cm	16,5	840	7,8	7,6	78
90 cm	16,2	840	7,6	7,6	77

Weiher Blücherpark

Probenahmedatum 21.08.2013	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	20,8	440	8,3	9,1	102
30 cm	20,8	440	8,3	8,9	100
60 cm	20,6	440	8,2	8,5	95
90 cm	20,2	450	7,9	8,4	93

Weiher Theodor-Heuss-Ring

Probenahmedatum 22.08.2013	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	22,2	530	8,6	10,6	122
30 cm	22,1	530	8,6	8,9	102
60 cm	21,2	530	8,4	9,0	101
90 cm	20,4	540	8,3	8,8	98
120 cm	19,2	550	8,2	8,7	94

Obere Groov

Probenahmedatum 22.08.2013	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	22,8	460	8,1	11,6	135
30 cm	22,8	460	7,8	11,5	134
60 cm	21,2	460	7,8	9,8	110
90 cm	20,8	460	7,7	9,4	105
120 cm	19,6	460	7,7	8,8	96
150 cm	19,2	470	7,6	8,8	95

Untere Groov

Probenahmedatum 22.08.2013	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	23,2	490	7,9	11,8	138
30 cm	22,9	490	7,9	11,7	136
60 cm	20,6	490	7,9	10,5	117
90 cm	19,6	490	7,8	10,4	114
110 cm	19,6	500	7,8	9,1	99
150 cm	19,4	510	7,6	7,8	85
180 cm	18,3	510	7,6	7,2	77

Aachener Weiher

Probenahmedatum 22.08.2013	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit mS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	24,4	610	8,1	9,2	110
30 cm	23,8	610	8,0	8,8	104
60 cm	20,3	610	7,8	8,4	93
90 cm	19,6	610	7,8	7,9	86
120 cm	19,2	620	7,6	7,5	81