

Untersuchung der Wasserqualität der Kölner Stadtgewässer 2012

Nährstoffsituation und Planktonzusammensetzung



Auftragegeber:
Stadt Köln, Amt für Landschaftspflege und Grünflächen

Untersuchungszeitraum:
August 2012 bis November 2012

Bearbeitung:

Kristina Joachim
Friedrich Wissing
Gerrit Zillinger

Biologen + Ingenieure

Ingenieurbüro für limnologische Konzepte



ILKON

Gillesweg 7, D - 53332 Bornheim
Tel +49- 2222- 648 638 0
Fax +49- 2222- 648 638 5
f.wissing@ilkon.de

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

Inhaltsverzeichnis

Aufgaben und Ziele.....	3
Kölner Stadtgewässer.....	3
Methoden.....	4
Chemische Parameter und Chlorophyll-a	4
Physikalisch-Chemische Parameter	5
Plankton Bestimmungen	5
Ergebnisse und Bewertungen.....	6
Aachener Weiher	6
Adenauer Weiher	8
Blücherpark Weiher	10
Decksteiner Weiher.....	12
Oberes Groov Gewässer	14
Unteres Groov Gewässer.....	16
Kalscheurer Weiher	18
Klettenbergpark Weiher	20
Lindenthaler Kanäle	22
Mülheimer Weiher	24
Stadtwald Weiher.....	26
Weiher am Theodor-Heuss-Ring	28
Volksgarten Weiher.....	30
Diskussion.....	32
Zusammenfassung	33
Literaturverzeichnis.....	34

Anhang: Untersuchungsbefunde, Profilmessungen, 9 Seiten

Fassung vom 26.11.2012

Aufgaben und Ziele

Die urbanen Kölner Parkgewässer haben einen hohen Freizeitwert und werden von der Bevölkerung für Erholung, Sport und andere Freizeitaktivitäten intensiv genutzt. Angelvereine nutzen die fischereiliche Ertragsfähigkeit bisher eher wenig und die Wasservogelbestände haben durch Fütterung Ausmaße erreicht, die zu einer stetig steigenden Nährstoffanreicherung im Gewässer führen (Eutrophierung).

Das führt zu verringerten Sichttiefen, Störungen des Sauerstoffhaushaltes, Auftreten von Algenblüte in heißen Monaten und verstärkter Bildung von Schlämmen und Sedimenten. Als Folge können Fisch- und Vogelsterben auftreten.

Im Jahre 2011 hat die Stadt Köln eine Fischbestandskontrolle in ihren Weihern durchführen lassen (MOLLS F., NEMITZ A., WOHLGEMUTH S., 2012). Parallel dazu hat eine chemische und limnologische Analytik und Begutachtung der Gewässer stattgefunden (KREYMANN H., 2012).

Die vorliegenden Untersuchungen sind eine Fortschreibung der in 2011 durchgeführten analytischen Untersuchungen. Es wurden insgesamt 13 Weiher der Stadt Köln untersucht, um kontinuierlich Informationen zum Zustand der Gewässer zu erhalten. Ziel ist es den potenziellen Sanierungsbedarf der Weiher zu ermitteln und dafür Sorge zu tragen, dass Gefahren für Mensch und Tier erkannt und vermieden werden.

Kölner Stadtgewässer

Innerhalb der Kölner Stadtgrenze sind in den Grünanlagen 15 kleinere Gewässer zu finden. 12 davon sind Weiher und Teiche im Bereich des inneren und äußeren Grüngürtels, einer befindet sich im Stadtpark Mülheim und zwei Gewässer 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 umseitig 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 Decksteiner Weiher	24,30	1,2	290.000
5 Groov, obere	5,70	2,0	110.000
6 Groov, untere	2,60	2,0	52.000
7 Kalscheurer Weiher	5,90	1,1	65.000
8 Klettenbergpark Weiher	0,65	0,5	3.900
9 Lindenthaler Kanäle	0,80	0,9	5.000
10 Mülheimer Weiher	0,19	1,2	76.000
11 Stadtwald Weiher	6,30	1,2	76.000
12 Theodor-Heuss-Weiher	1,40	1,3	6.500
13 Volksgarten Weiher	1,40	1,0	14.000

nach Angaben bei KREYMANN, 2012 und WISSING 2011

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.

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:

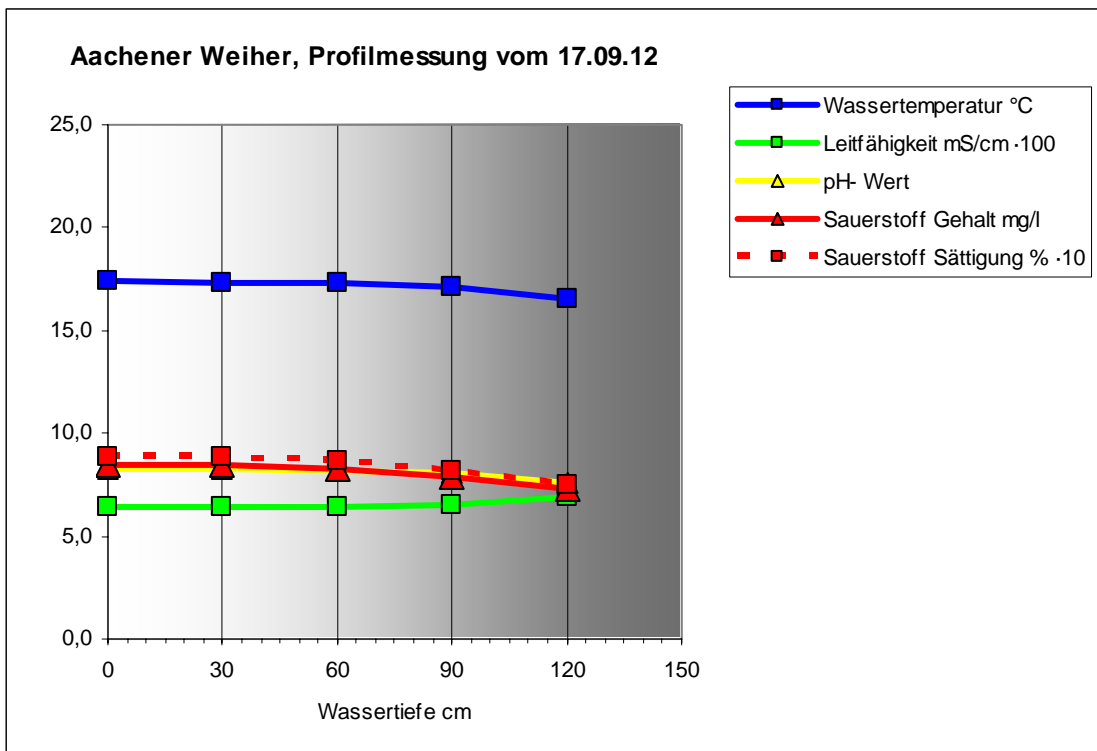
Alter: 90 Jahre;

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		17.09.2012
Chlorophyll- a	µg/l	61
Ammonium	mg/l	<0,5
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,4
Nitrat	mg/l	<5
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<1,2
Nitrit	mg/l	<0,1
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,03
Phosphor (TP)	mg/l	0,02
Sichttiefe	cm	41

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Sichttiefe, Chlorophyll-a

stark auffällig: keine

Aachener Weiher - Planktonprobe - Probe vom 17.09.2012	DEV M Abundanzziffer
Ankistrodesmus acicularis	4
Asplanchna	3
Ceratium furcoidea	2
Ceratium hirundinella	2
Chlamydomonas	1
Cyclopoida	2
Daphnia longispina	1
Daphnia pulex	2
Euglena	3
Euglena oxyuris	3
Euglena tripteris	2
Keratella cochlearis	2
Nauplius, Crustaceae	2
Pediastrum boryanum	1
Phacus longicauda	3
Phacus pleuronectes	1

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen alle analytischen Parameter Normalwerte auf. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (-Gehalt und -Sättigung) Werte entsprachen ungefähr den Werten aus dem Vorjahr (KREYMANN 2012), nur die Wassertemperatur war mit 16 bis 17°C niedriger und damit im Normalbereich.

Die Sichttiefe war im Gegensatz zum Vorjahr mit 41 cm doppelt so hoch, jedoch immer noch gering. Weiter ähnelt der Chlorophyll-a Wert dieses Jahr dem Wert von letztem Jahr. Blaualgen wurden nicht gefunden. Quantität und Qualität des Planktons zeigt bis auf eine leichte Erhöhung der Grünalge *Ankistrodesmus acicularis* keine Auffälligkeiten.

Der Phosphorgehalt ist mit 0,02 mg/l nur noch knapp 1/5 so hoch wie im Vorjahr und zeigt eine Verringerung und damit eine Verbesserung der Nährstoffsituation.

Das Speisewasser des Aachener Weihers besteht seit 2012 nach der Sanierung der Lindenthaler Kanäle wieder aus Brunnenwasser, welches über die Lindenthaler Kanäle zugeführt wird. Ein Teil der Phosphat Fracht des Brunnenwassers verbleibt in den Kanälen. Weiterhin wird die maschinelle Entkrautung von *Potamogeton crispus* (krauses Laichkraut) in 2011 und 2012 zur Verringerung des Phosphorgehalts beigetragen haben.

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

Adenauer Weiher

Allgemeine Informationen:

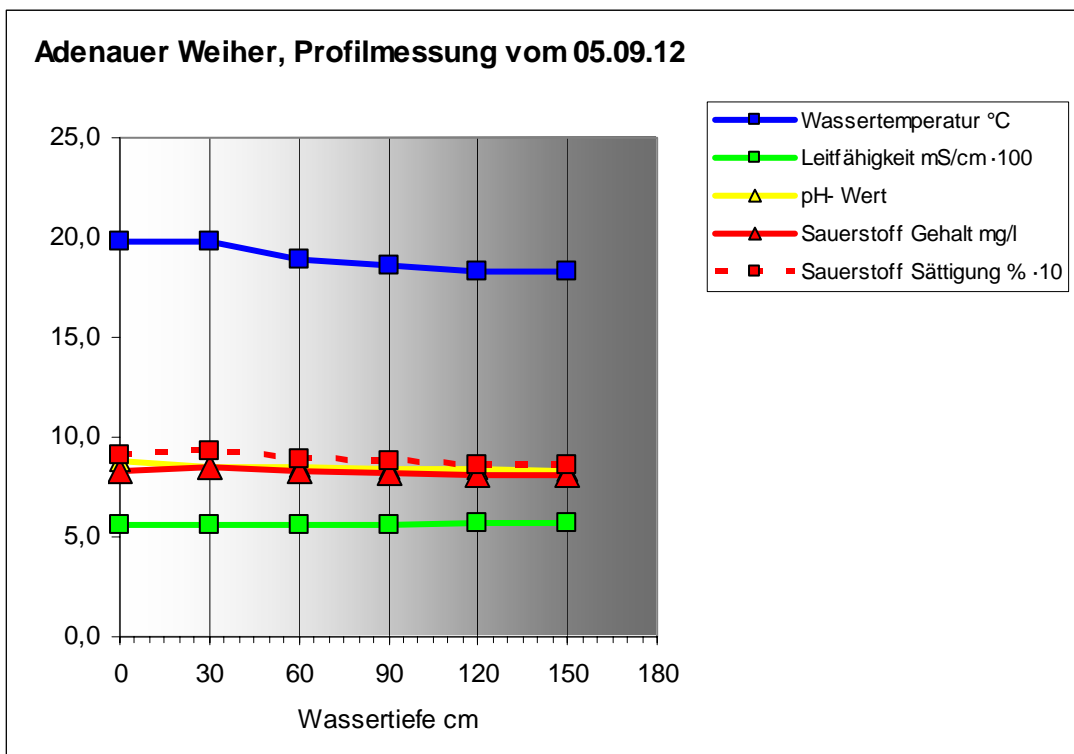
Alter: 90 Jahre;

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
Probenahmedatum		17.09.2012
Chlorophyll-a	µg/l	20
Ammonium	mg/l	0,05
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,04
Nitrat	mg/l	<1,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25
Nitrit	mg/l	<0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003
Phosphor (TP)	mg/l	0,048
Sichttiefe	cm	59

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Phosphor

stark auffällig: keine

Adenauer Weiher - Planktonprobe -	
Probe vom 05.09.2012	DEV M Abundanzziffer
Brachionus diversicornis	2
Ceratium furca	3
Ceratium hirundinella	6
Ceriodaphnia reticulata	2
Cyclopoida	4
Daphnia pulex	2
Diaphanosoma	1
Keratella cochlearis	3
Keratella quadrata	2
Microcystis aeruginosa	1
Pediastrum duplex	1
Pediastrum simplex	1
Phacus longicauda	2
Euglena vanabilis	2
Fragilaria ulna	4

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen alle analytischen Parameter Normalwerte auf. Leitfähigkeit, pH-Wert und Sauerstoff (-Gehalt und -Sättigung) Werte entsprachen ungefähr den Werten aus dem Vorjahr (KREYMANN 2012).

Die Sichttiefe war im Gegensatz zum Vorjahr mit 59 cm fast doppelt so hoch. Weiter ist der Chlorophyll-a Wert dieses Jahr weniger als halb so hoch im Vergleich zu letztem Jahr. Nur eine Blaualgenart wurde vereinzelt als Begleitart gefunden. Quantität und Qualität des Planktons zeigt bis auf Erhöhung des Dinoflagellaten Ceratium keine Auffälligkeiten. Dieser Flagellat kann im August und September in großen Mengen vorkommen und damit das Wasser trüben und bräunlich / rötlich färben (rote Tide). Im Herbst encystiert er und sinkt in das Sediment ab wodurch eine Klärung des Wassers stattfindet.

Der Phosphorgehalt ist mit 0,048 mg/l nur noch knapp halb so hoch wie im Vorjahr und zeigt eine Verringerung und damit eine Verbesserung der Nährstoffsituation.

Im Adenauer Weiher sind in 2011 Ufersanierungsmaßnahmen durchgeführt worden, die vorübergehend zu Eintrübung und vermehrtem Nährstoffschub geführt haben können.

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

Blücherpark Weiher

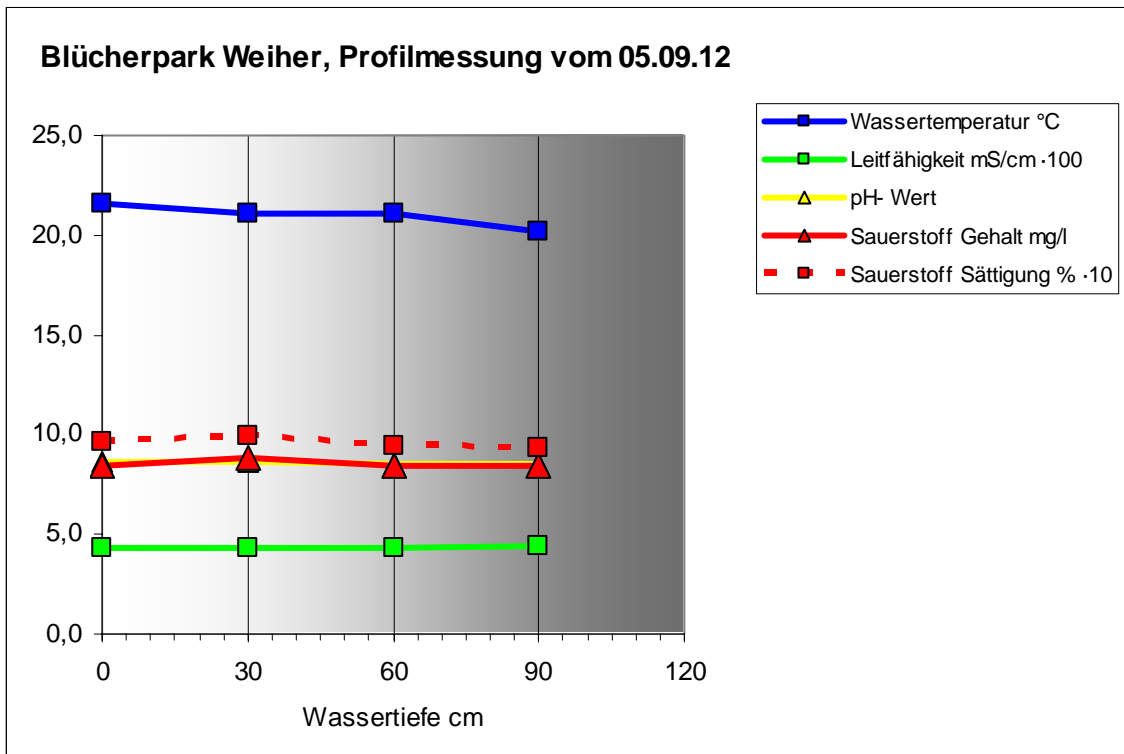
Alter: 100 Jahre;

Größe: 1,2 Hektar;

Form: rechteckig;

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

Wasserversorgung: Leitungswasser



Parameter	Einheit	Blücherpark Weiher
Probenahmedatum		05.09.2012
Chlorophyll-a	µg/l	36
Ammonium	mg/l	0,11
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,08
Nitrat	mg/l	<1,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25
Nitrit	mg/l	<0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003
Phosphor (TP)	mg/l	0,045
Sichttiefe	cm	75

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Phosphor, Ammonium

stark auffällig: keine

Sichttiefe am 13.11.12: 115 cm (bis Grund)

Blücherpark Weiher - Planktonprobe -			
Probe vom 05.09.2012	DEV M Abundanzziffer	Nachbeprobung vom 13.11.2012	DEV M Abundanzziffer
Actinophrys sol	2	Bosmina longirostris	2
Ceratium furca	3	Brachionus calyciflorus	2
Ceratium hirundinella	2	Calanoida	1
Cyclopoida	5	Daphnia pulex	2
Euglena oxyuris	1	Fragilaria ulna	1
Fragilaria	2	Keratella cochlearis	3
Fragilaria ulna	2	Keratella quadrata	1
Keratella cochlearis	2	Microcystis aeruginosa	3
Microcystis aeruginosa	5	Nauplius, Crustaceae	1
Nauplius, Crustaceae	2	Nitzschia sigmaidea	1
Nitzschia sigmaidea	3	Pediastrum boryanum	2
Pediastrum boryanum	3	Pediastrum duplex	2
Pediastrum duplex	2		
Polyarthra	1		

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen alle analytischen Parameter Normalwerte auf. Leitfähigkeit und pH-Wert entsprachen ungefähr den Werten aus dem Vorjahr (KREYMANN 2012). Wassertemperatur, Sauerstoff und Sauerstoffsättigung waren niedriger aber im Normalbereich.

Die Sichttiefe war im Gegensatz zum Vorjahr mit 75 cm fast viermal so hoch. Dies liegt an der gegenüber dem Vorjahr geringeren Phytoplanktondichte, was durch den Chlorophyll-a Wert von fast einem Zehntel des Vorjahreswerts bestätigt wird.

Auffallend ist die Blaualgen Konzentration im September 2012. *Microcystis* kann bisweilen für Algenblüten verantwortlich sein, ist jedoch nicht toxisch (LYRA et al. 2001). Bei der Nachbeprobung im November 2012 zeigten Quantität und Qualität des Planktons keine Auffälligkeiten.

Der Phosphorgehalt ist mit 0,045 mg/l nur noch knapp ein Drittel so hoch wie im Vorjahr.

Im Blücherparkweiher sind in 2010 und 2011 Baumaßnahmen im Bereich der nördlichen Balustraden durchgeführt worden. Hierbei sind Trüb- und Nährstoffe eingetragen worden, die das analytische Bild verändert hatten. Seit Ende 2011 ist eine Fontäne und eine Reinigungszone in Betrieb, die die Gesamtsituation verbessert hat.

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

Decksteiner Weiher

Allgemeine Information

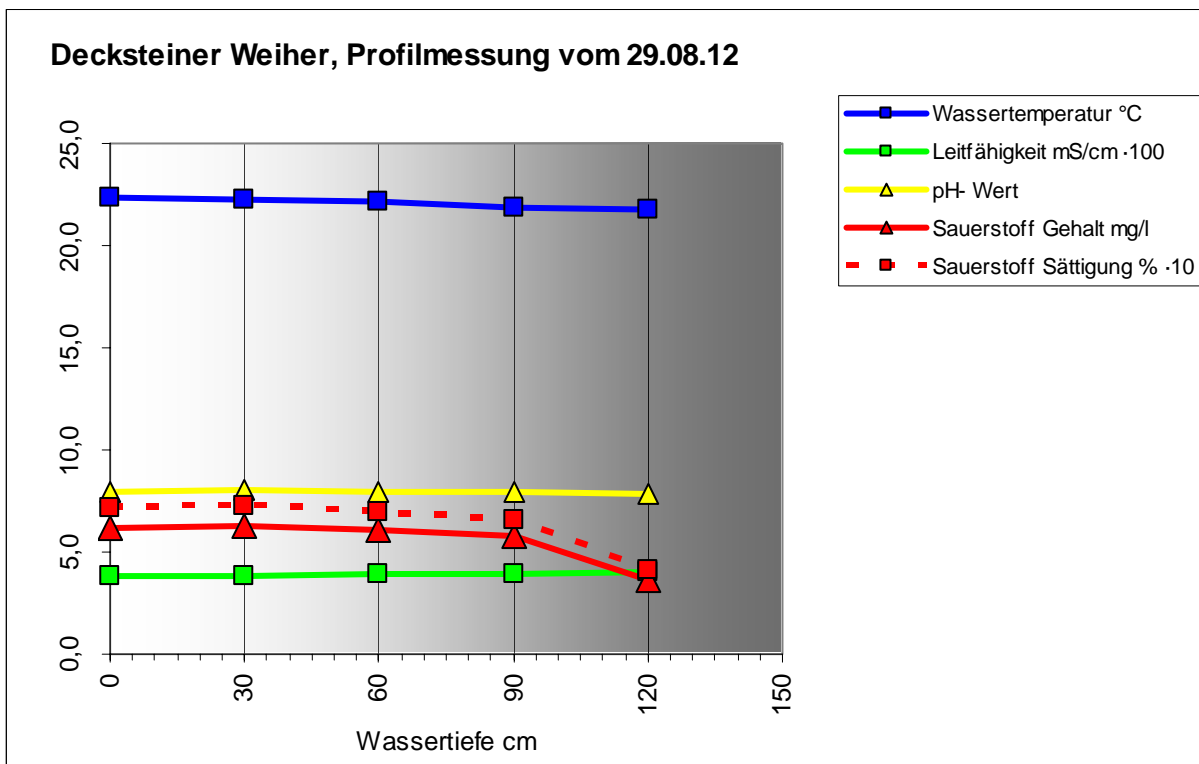
Alter: 80 Jahre;

Größe: 18 Hektar;

Form: rechteckig, abgedichtet mit Betonplatten;

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

Wasserversorgung: Leitungswasser.



Parameter	Einheit	Decksteiner Weiher
Probenahmedatum		29.08.2012
Chlorophyll-a	µg/l	14
Ammonium	mg/l	0,27
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,21
Nitrat	mg/l	<1,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25
Nitrit	mg/l	0,02
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,01
Phosphor (TP)	mg/l	0,023
Sichttiefe	cm	96

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Ammonium

stark auffällig: keine

Decksteiner Weiher - Planktonprobe -	
Probe vom 29.08.2012	DEV M Abundanzziffer
Bosmina longirostris	1
Ceratium furca	3
Ceratium hirundinella	6
Ceriodaphnia reticulata	2
Euglena oxyuris	2
Keratella cochlearis	2
Microcystis aeruginosa	2
Nauplius sp.	1
Pediastrum simplex	1

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen die Parameter Leitfähigkeit und pH-Wert Normalwerte auf. Sie entsprachen, wie auch die Wassertemperatur, ungefähr den Werten aus dem Vorjahr (KREYMANN 2012). Die Werte für Sauerstoff und Sauerstoffsättigung waren gegenüber dem Vorjahr niedriger und fielen mit wachsender Tiefe ab.

Die Sichttiefe war im Gegensatz zum Vorjahr etwas niedriger und der Chlorophyll-a Wert war fast dreimal so hoch, was auf eine erhöhte Phytoplanktondichte zurückzuführen ist. Quantität und Qualität des Planktons zeigt bis auf Erhöhung des Dinoflagellaten Ceratium keine Auffälligkeiten. Dieser Flagellat kann im August und September in großen Mengen vorkommen und damit das Wasser trüben und bräunlich / rötlich färben (rote Tide). Im Herbst encystiert er und sinkt in das Sediment ab wodurch eine Klärung des Wassers stattfindet.

Der Phosphorgehalt ist mit 0,023 mg/l nur noch knapp zwei Drittel so hoch wie im Vorjahr und zeigt eine Verbesserung der Nährstoffsituation an.

Die Werte sind in den nächsten Jahren zu beobachten. Gegenwärtig besteht kein Sanierungsbedarf. Die Situation im westlichen kleineren Teil des Weihers mit ansässigem Bootsverleih muss jedoch beobachtet werden.

Oberes Groov Gewässer

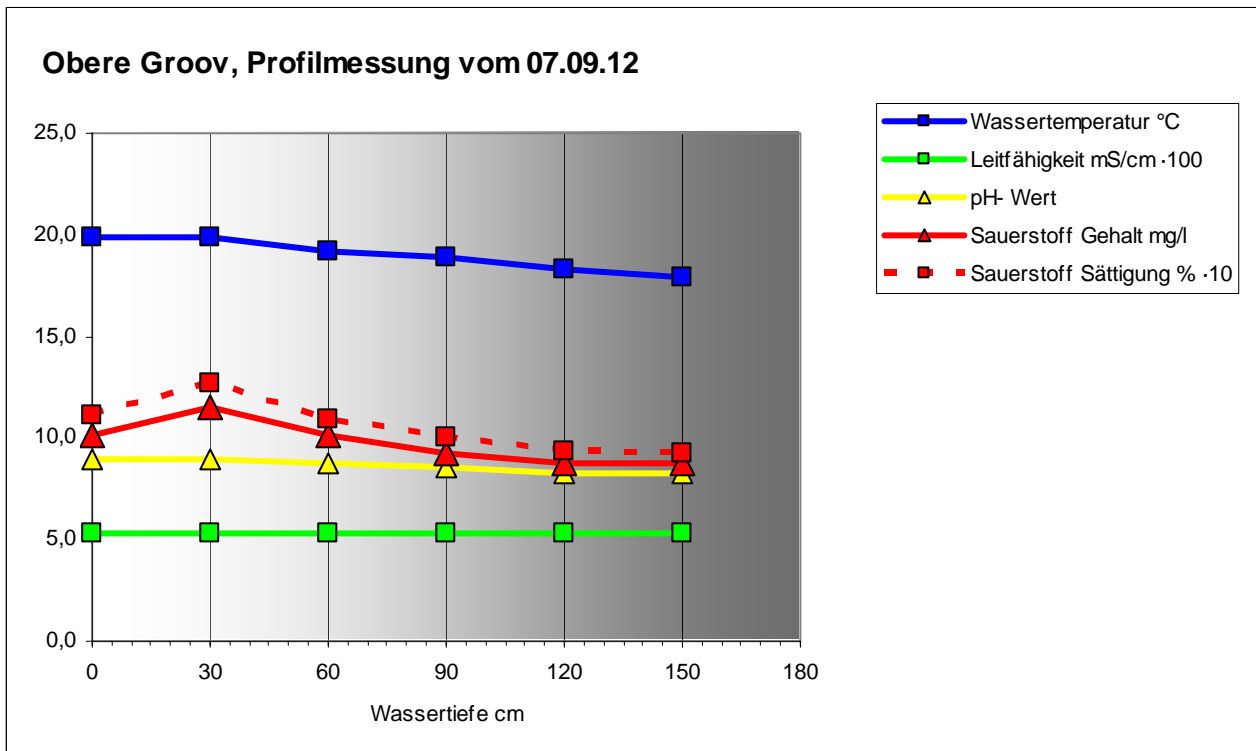
Alter: 40 Jahre;

Größe: 5,5 Hektar;

Form: länglich, am Ende abgerundet;

Zustand: Auengewässer, hoher Fischbestand und hoher Vogeldruck;

Wasserversorgung: Brunnenwasser



Parameter	Einheit	Obere Groov
Probenahmedatum		07.09.2012
Chlorophyll-a	µg/l	30
Ammonium	mg/l	<0,05
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,04
Nitrat	mg/l	11,5
Nitrat-Stickstoff	mg/l	2,6
Nitrit	mg/l	0,09
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,029
Phosphor (TP)	mg/l	0,011
Sichttiefe	cm	118

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

Obere Groov - Planktonprobe - Probe vom 07.09.2012	DEV M Abundanzziffer
Anomoeoneis sphaerophora	2
Cyclopoida	3
Eudorina sp.	1
Nauplius, Crustaceae	2
Nitzschia sigmoidea	2
Pediastrum duplex	3
Surirella angusta	2

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen die Parameter Leitfähigkeit und pH-Wert Normalwerte auf. Sie entsprachen ungefähr den Werten aus dem Vorjahr (KREYMANN 2012). Sauerstoff und Sauerstoffsättigung hatten ihr Maximum in 30 cm Tiefe und fielen dann weiter ab.

Die Sichttiefe war im Gegensatz zum Vorjahr mit 118 cm sehr viel höher. Der Chlorophyll-a Wert war trotz der hohen Sichttiefe und weniger gefundener Arten etwas höher. Quantität und Qualität des Planktons zeigten keine Auffälligkeiten.

Der Phosphorgehalt ist mit 0,011 mg/l nur noch knapp 1/8 so hoch wie im Vorjahr und zeigt eine Verbesserung der Nährstoffsituation.



Im oberen Groov Gewässer war ein vielfältiger makrophytischer Unterwasserbewuchs vorhanden. s.B.

Ceratophyllum demersum und *C. submersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea nuttallii* und *Chara sp.* waren vorhanden

In den Groov Gewässer waren im Herbst 2011 die Wasserstände für Baumaßnahmen abgesenkt worden, was für Trübung und Nährstofffreisetzung gesorgt hatte. Die Belüftung der Randsedimente in der Oberen Groov hat zum verbesserten ökologischen Zustand des Gewässers beigetragen.

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

Unteres Groov Gewässer

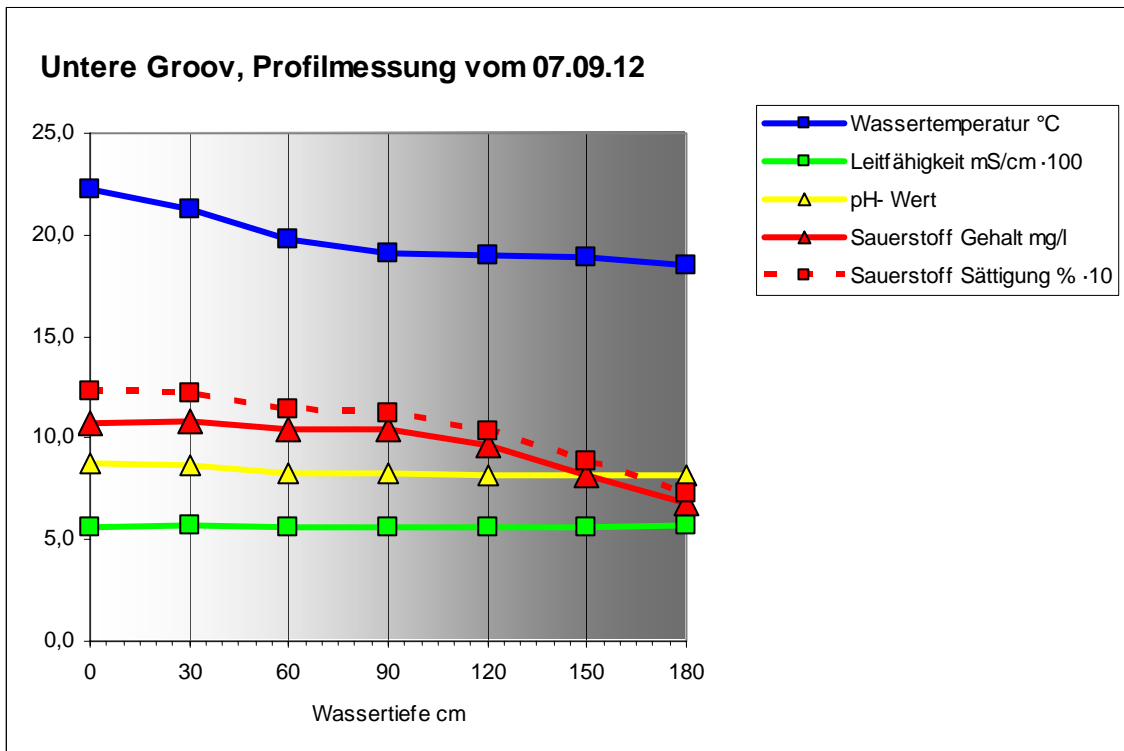
Alter: 40 Jahre;

Größe: 2,5 Hektar;

Form: länglich, am Ende abgerundet;

Zustand: Auengewässer, hoher Fischbestand und hoher Vogeldruck;

Wasserversorgung: Brunnenwasser



Parameter	Einheit	Untere Groov
Probenahmedatum		07.09.2012
Chlorophyll-a	µg/l	13
Ammonium	mg/l	<0,05
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,04
Nitrat	mg/l	5,2
Nitrat-Stickstoff	mg/l	1,2
Nitrit	mg/l	0,02
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,007
Phosphor (TP)	mg/l	0,01
Sichttiefe	cm	159

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

Untere Groov - Planktonprobe -	
Probe vom 07.09.2012	DEV M Abundanzziffer
Cyclopoida	2
Cymbella lanceolata	1
Daphnia longispina	2
Fragilaria ulna	2
Keratella cochlearis	2
Keratella quadrata	1
Nauplien	3
Naviculaceae, sonst.	2
Nitzschia sigmoidea	2
Pediastrum duplex	2
Polyarthra	2
Scenedesmus sp.	1

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen die Parameter Leitfähigkeit und pH-Wert Normalwerte auf. Sie entsprachen ungefähr den Werten aus dem Vorjahr (KREYMANN 2012). Sauerstoff und Sauerstoffsättigung fielen mit steigender Tiefe ab.

Die Sichttiefe und der Chlorophyll-a Wert ähnelten den Werten aus dem Vorjahr. Quantität und Qualität des Planktons zeigten keine Auffälligkeiten.

Der Phosphorgehalt ist mit 0,01 mg/l nur noch knapp 1/5 so hoch wie im Vorjahr und zeigt eine Verbesserung der Nährstoffsituation.

Im unteren Groov Gewässer war ein vielfältiger makrophytischer Unterwasserbewuchs vorhanden. *Ceratophyllum demersum* und *C. submersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea nuttallii* und *Chara sp.* waren vorhanden

In den Groov Gewässer waren im Herbst 2011 die Wasserstände für Baumaßnahmen abgesenkt worden, was für Trübung und Nährstofffreisetzung gesorgt hatte. Die Belüftung der Randsedimente in der Oberen Groov hat zum verbesserten ökologischen Zustand des Gewässers beigetragen.

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

Kalscheurer Weiher

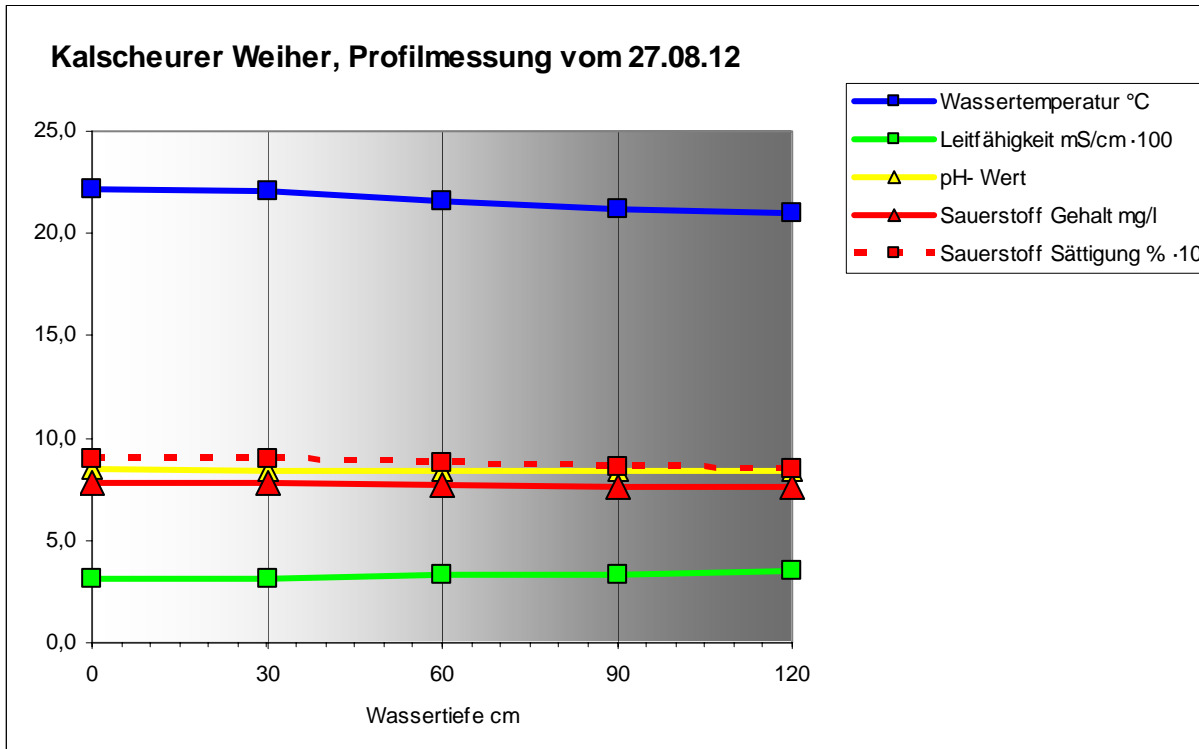
Alter: 80 Jahre;

Größe: 5,2 Hektar;

Form: rechteckig mit Betonsohle;

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

Wasserversorgung: Leitungswasser



Parameter	Einheit	Kalscheurer Weiher
Probenahmedatum		27.08.2012
Chlorophyll-a	µg/l	6
Ammonium	mg/l	0,31
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,24
Nitrat	mg/l	<1,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25
Nitrit	mg/l	<0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003
Phosphor (TP)	mg/l	0,014
Sichttiefe	cm	127

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Ammonium

stark auffällig: keine

Kalscheurer Weiher - Planktonprobe -	
Probe vom 27.08.2012	DEV M Abundanzziffer
Ceratium hirundinella	4
Ceriodaphnia reticulata	3
Closterium incurvum	2
Coelastrum sp.	3
Diaphanosoma brachyurum	1
Keratella cochlearis	4
Microcystis aeruginosa	4
Nauplius sp.	2
Nitzschia sigmoidea	2
Pediastrum boryanum	2
Pediastrum duplex	2
Vorticella campanula	1

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen die physikalischen und chemischen Parameter Normalwerte auf. Sie entsprechen ungefähr den Werten aus dem Vorjahr (KREYMANN 2012). Nur die Konzentration von Ammonium ist leicht erhöht und stellt damit eine potenzielle Gefährdung für die Fischbestände dar.

Die Sichttiefe war wie auch im Vorjahr bis auf den Grund gegeben. Der Chlorophyll-a Wert war etwas höher als im Jahr zuvor, jedoch immer noch sehr niedrig, was an einer geringen Planktondichte liegt. Eine Blaualgenart ist als Begleitart vorhanden. Quantität und Qualität des Planktons zeigen bis auf die leichte Erhöhung der Blaualgenzahl keine Auffälligkeiten.

Submerse makrophytische Flora ist vorhanden (*Chara*- und *Ceratophyllum*- Arten). In einigen Bereichen des Weihers sind Bestände der Grünalge *Enteromorpha sp.* zu finden.

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

Klettenbergpark Weiher

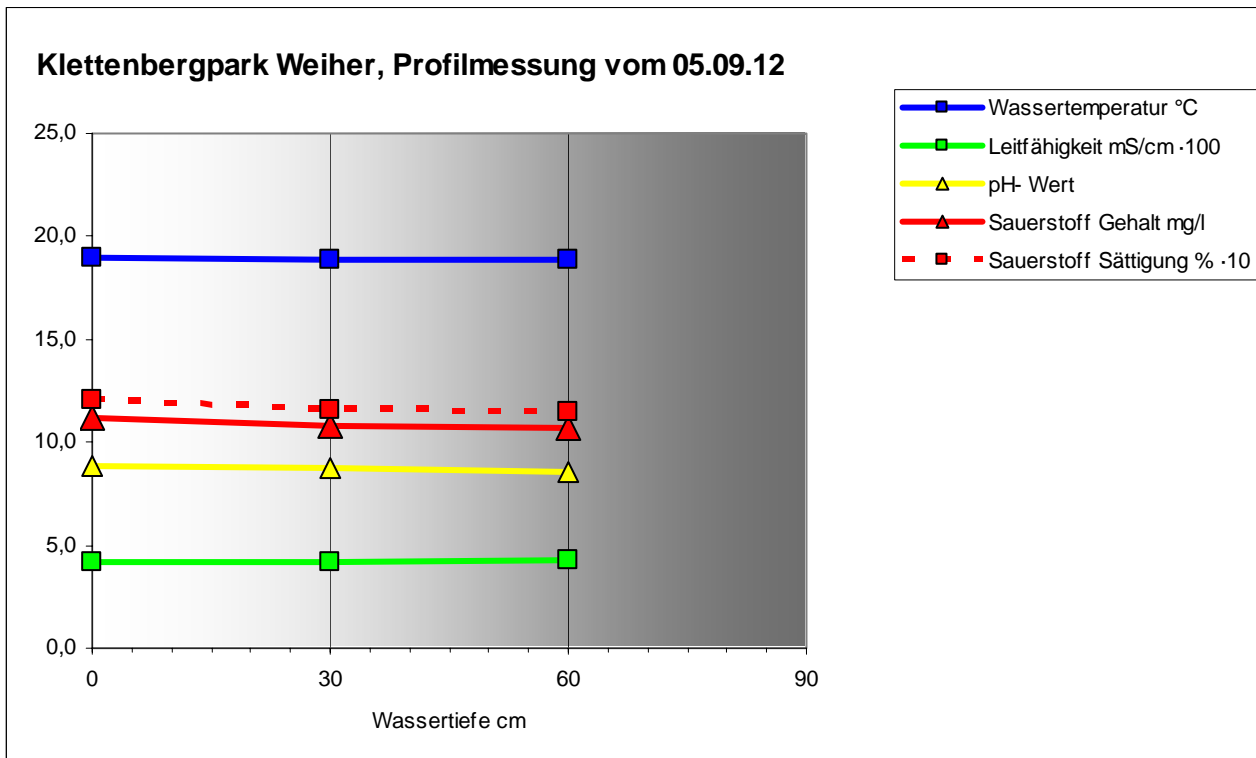
Alter: 95 Jahre;

Größe: 0,7 Hektar;

Form: länglich abgerundet;

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

Wasserversorgung: Leitungswasser.



Parameter	Einheit	Klettenberg Weiher
Probenahmedatum		05.09.2012
Chlorophyll-a	µg/l	186
Ammonium	mg/l	0,09
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,07
Nitrat	mg/l	<1,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25
Nitrit	mg/l	<0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003
Phosphor (TP)	mg/l	0,159
Sichttiefe	cm	22

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

stark auffällig: Phosphor, Chlorophyll-a,

Sichttiefe

Sichttiefe am 13.11.12 40 cm (bis Schlammoberfläche)

Klettenberg Parkweiher - Planktonprobe -			
Probe vom 05.09.2012	DEV M Abundanz- ziffer	Nachbeprobung vom 13.11.2012	DEV M Abundanz- ziffer
Anabaena cylindrica	6	Anabaena cylindrica	2
Anomoeoneis sphaerophora	2	Brachionus sp.	2
Brachionus diversicornus	3	Calanoida	1
Coelastrum sp.	3	Closterium incurvum	1
Cyclopoida	1	Dinobryon divergens	4
Cymatopleura solea	2	Keratella cochlearis	2
Keratella quadrata	2	Keratella ticinensis	3
Microcystis flos-aquae	7	Microcystis sp.	7
Nitzschia sigmoidea	1	Nauplius	2
Pediastrum duplex	1	Nitzschia sigmoidea	1
Polyarthra	4	Syncheata	1

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen die Parameter Leitfähigkeit, pH-Wert und Wassertemperatur Normalwerte auf. Sauerstoff und Sauerstoffsättigung lagen geringfügig niedriger als im Jahr zuvor (KREYMANN 2012).

Die Sichttiefe war im Gegensatz zum Vorjahr etwas höher aber dennoch mit 22 cm sehr niedrig. Chlorophyll-a und Phosphor Werte waren wie im Jahr zuvor stark erhöht. Dies führt zu einer hohen Planktondichte. Auffallend ist die Blaualgen Konzentration von September und November. *Microcystis* kann bisweilen für Algenblüten verantwortlich sein, ist jedoch nicht toxisch. Die Blaualgengattung *Anabaena* kann Neurotoxine produzieren, welche schädlich für die umgebene Flora und Fauna sein können (LYRA et al. 2001). Während die Dichte von *Anabaena* bis November stark zurückging, ist die von *Microcystis* auch im November gleich bleibend hoch.

Gegenwärtig ist die Nährstoffbilanz nicht ausgeglichen. Einträge sind höher als Austräge, so daß sich das Wasser nicht selbst reinigen kann. Die Nährstoffsituation ist die gleiche wie im Vorjahr (KREYMANN 2012).

Ausgehend von den hohen Werten für Chlorophyll, Phosphor und Blaualgendichte (auch toxische Arten) sowie der geringen Sichttiefe besteht in jedem Falle ein Sanierungsbedarf des Klettenberg Weihers.

Lindenthaler Kanäle

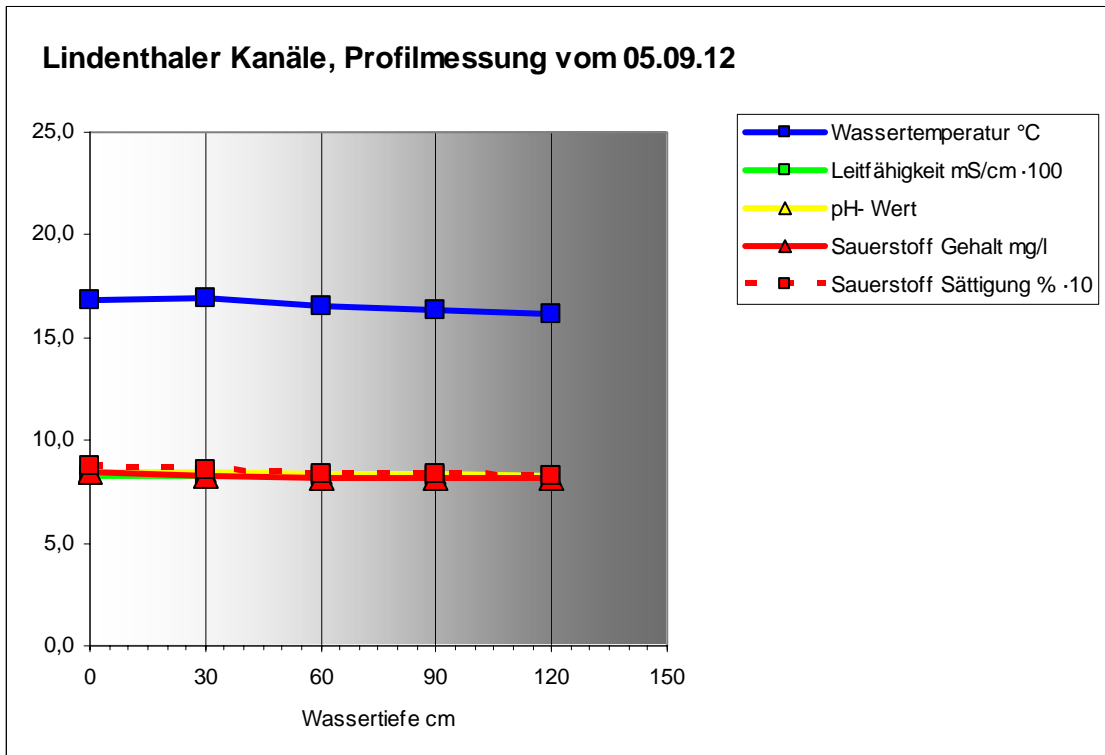
Alter: 90 Jahre;

Größe: 0,8 Hektar;

Form: geradlinige Kanalanlage;

Zustand: flacher Weiher, kaum durchmischt, hoher Vogeldruck;

Wasserversorgung: Brunnenwasser



Parameter	Einheit	Lindenthaler Kanäle
Probenahmedatum		05.09.2012
Chlorophyll-a	µg/l	2
Ammonium	mg/l	<0,05
Ammonium-Stickstoff	mg/l	<0,04
Nitrat	mg/l	16,50
Nitrat-Stickstoff	mg/l	3,7
Nitrit	mg/l	0,09
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,029
Phosphor (TP)	mg/l	<0,005
Sichttiefe	cm	140*

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

*Sicht bis Grund

Lindenthaler Kanäle - Planktonprobe -	
Probe vom 05.09.2012	DEV M Abundanzziffer
Brachionus diversicornus	2
Bosmina longirostris	1
Ceratium furca	3
Ceratium hirundinella	5
Ceriodaphnia reticulata	1
Daphnia pulex	2
Cyclopoida	3
Keratella cochlearis	1
Pediastrum duplex	1
Polyarthra	4

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen die Parameter pH-Wert, Sauerstoff und Sauerstoffsättigung Normalwerte auf. Die Sichttiefe war mit 140 cm bis zum Grund gegeben.

Chlorophyll-a und Phosphor Werte sind sehr niedrig. Blaualgen wurden nicht gefunden. Quantität und Qualität des Planktons zeigt bis auf Erhöhung des Dinoflagellaten Ceratium keine Auffälligkeiten. Dieser Flagellat kann im August und September in großen Mengen vorkommen und damit das Wasser trüben und bräunlich / rötlich färben (rote Tide). Im Herbst encystiert er und sinkt in das Sediment ab wodurch eine Klärung des Wassers stattfindet. Die Zahlen sind dennoch so gering, daß das Wasser klar ist.

Die Lindenthaler Kanäle waren in 2011 in der Sanierungsphase und nicht wasserführend. In 2012 waren mit der Bespeisung der Kanäle eine Entwicklung von *Chara* Arten und eine massive Entwicklung von fädigen Grünalgen (*Cladophora glomerata*) zu beobachten, die sich zum Probenahmezeitpunkt zurückgebildet hatte.

Gegenwärtig besteht noch Handlungsbedarf in Bezug auf den Fischneubesatz.

Da sich der Rautenstrauch- und der Clarenbachkanal in morphologischer und limnologischer Hinsicht deutlich unterscheiden, wird empfohlen die Beprobung für die Kanäle zukünftig getrennt vorzunehmen.

Mülheimer Weiher

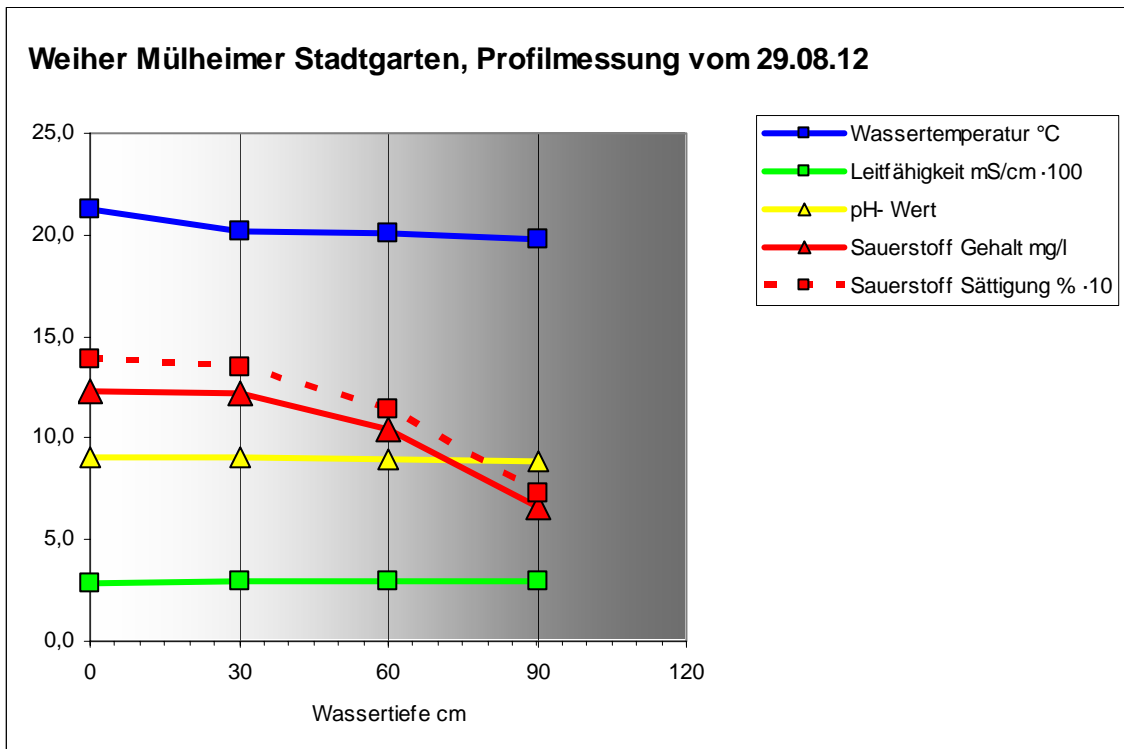
Alter: 100 Jahre;

Größe: 0,2 Hektar;

Form: abgerundet;

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

Wasserversorgung: Leitungswasser.



Parameter	Einheit	Mülheimer Weiher
Probenahmedatum		29.08.2012
Chlorophyll-a	µg/l	337
Ammonium	mg/l	0,14
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,11
Nitrat	mg/l	<1,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25
Nitrit	mg/l	<0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003
Phosphor (TP)	mg/l	0,198
Sichttiefe	cm	21

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate):

auffällig: Ammonium

stark auffällig: Phosphor, Sichttiefe, Chlorophyll-a

Sichttiefe am 13.11.12 36 cm

Mülheimer Stadtgarten Weiher - Planktonprobe -			
Probe vom 29.08.2012	DEV M Abundanzziffer	Nachbeprobung vom 13.11.2012	DEV M Abundanzziffer
Brachionus calyciflorus	3	Anabaena sp.	6
Brachionus diversicornus	1	Brachionus calyciflorus	3
Codonella cratera	3	Brachionus diversicornus	1
Coelastrum sp.	1	Codonella cratera	3
Golenkinia radiata	6	Dictyosphaerium pulchellum	6
Keratella cochlearis	3	Golenkinia rabiata	4
Microcystis aeruginosa	6	Keratella cochlearis	2
Microcystis flos-aquae	4	Keratella quadrata	1
		Limnothrix redekei	2
		Micractinium pusillum	3
		Microcystis sp.	2
		Polyarthra	1
		Scenedesmus	2
		Selenastrum sp.	2
		Testudinella patina	1

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen die Parameter Leitfähigkeit, pH-Wert und Wassertemperatur Normalwerte auf. Sauerstoff und Sauerstoffsättigung waren leicht erhöht aber dennoch niedriger als im Jahr zuvor (KREYMANN 2012).

Die Sichttiefe war mit 21 cm noch niedriger als im Vorjahr. Chlorophyll-a und Phosphor Werte waren wie im Jahr zuvor stark erhöht. Vor allem die Chlorophyll-a Konzentration war in diesem Jahr noch einmal um ein Drittel höher als letztes Jahr. Dies liegt an einer hohen Planktondichte. Im September war die Grünalgenart *Golenkinia* ebenso oft auffallend zu finden, wie die Blaualgenart *Microcystis*. Letztere kann bisweilen für Algenblüten verantwortlich sein, ist jedoch nicht toxisch (LYRA et al. 2001). Im November kam die Blaualgenart *Anabaena* wieder gehäuft vor. Sie kann Neurotoxine produzieren, welche schädlich für die umgebene Flora und Fauna sein können (Lyra et al. 2001). Während die Dichte von *Microcystis* bis November stark zurückging, ist die von *Anabaena* gleich stark angestiegen.

Gegenwärtig ist die Nährstoffbilanz nicht ausgeglichen. Einträge sind höher als Austräge, so daß sich das Wasser nicht selbst reinigen kann. Die Nährstoffsituation ist die gleiche wie im Vorjahr (KREYMANN 2012).

Ausgehend von den hohen Werten für Chlorophyll, Phosphor und Blaualgendichte sowie der geringen Sichttiefe besteht in jedem Falle ein Sanierungsbedarf des Mülheimer Stadtgarten Weihers.

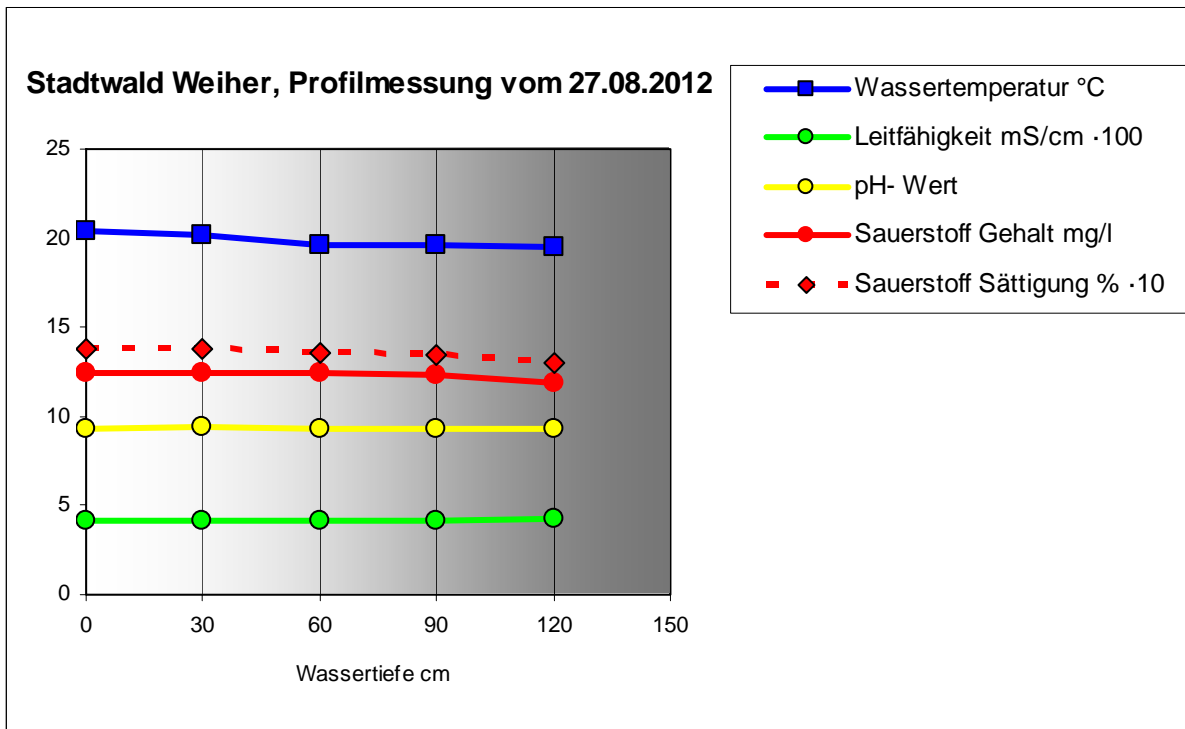
Stadtwald Weiher

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



Parameter	Einheit	Stadtwald Weiher
Probenahmedatum		27.08.2012
Chlorophyll-a	µg/l	101
Ammonium	mg/l	0,32
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,25
Nitrat	mg/l	<1,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25
Nitrit	mg/l	<0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003
Phosphor (TP)	mg/l	0,018
Sichttiefe	cm	42

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Ammonium

stark auffällig: Phosphor, Sichttiefe, Chlorophyll-a

Sichttiefe am 13.11.12 76 cm

Stadtwald Weiher - Planktonprobe			
-			
Probe vom 27.08.2012	DEV M Abundanzzif- fer	Nachbeprobung vom 13.11.2012	DEV M Abundanzzif- fer
Bosmina longirostris	1	Asplanchna	1
Calanoida	2	Bosmina longirostris	1
Ceratium furca	2	Calanoida	1
Diatomeen	2	Coleps hirtus	1
Fragilaria	3	Keratella cochlearis	1
Keratella cochlearis	1	Keratella quadrata	2
Limnithrix sp.	7	Microcystis sp.	2
Microcystis sp.	4	Nitzschia sigmaidea	1
P. simplex var. sturmii	2	Nitzschia acicularis	3
Pediastrum duplex	5	Pediastrum boryanum	2
Pediastrum simplex	2	Pediastrum duplex	2
Trichocera	1	Pediastrum simplex	1

Bewertung

Am Tag der Probenahme zeigten die Parameter Leitfähigkeit, pH-Wert und Wassertemperatur Normalwerte auf. Sauerstoff und Sauerstoffsättigung waren leicht erhöht aber dennoch niedriger als im Jahr zuvor (KREYMANN 2012).

Die Sichttiefe war mit 42 cm höher als im Vorjahr aber dennoch insgesamt niedrig. Chlorophyll-a und Phosphor Werte waren wie im Jahr zuvor stark erhöht. Vor allem die Chlorophyll-a Konzentration war in diesem Jahr noch einmal um ein Drittel höher als im letzten Jahr. Dies liegt an einer hohen Planktondichte. Im September war die Grünalgegattung *Pediastrum* ungefähr so oft zu finden, wie die Blaualgegattung *Microcystis*. *Microcystis* kann bisweilen für Algenblüten verantwortlich sein, ist jedoch nicht toxisch (Lyra et al. 2001). Die Blaualgenart *Limnithrix* trat massenhaft in Erscheinung. Auch diese Art ist in der Lage Toxine zu bilden, die für die Tierwelt gefährlich werden könnten (HUMPAGE et al. 2012). Im November ging die Dichte von *Microcystis* stark zurück, während *Limnithrix* nicht mehr in Erscheinung trat.

Gegenwärtig ist die Nährstoffbilanz nicht ausgeglichen. Einträge sind höher als Austräge, so daß sich das Wasser nicht selbst reinigen kann. Die Nährstoffsituation ist die gleiche wie im Vorjahr (KREYMANN 2012).

Ausgehend von den hohen Werten für Chlorophyll, Phosphor und Blaualgendichte sowie der geringen Sichttiefe besteht in jedem Falle ein Sanierungsbedarf des Stadtwald Weihers.

Weiherr am Theodor-Heuss-Ring

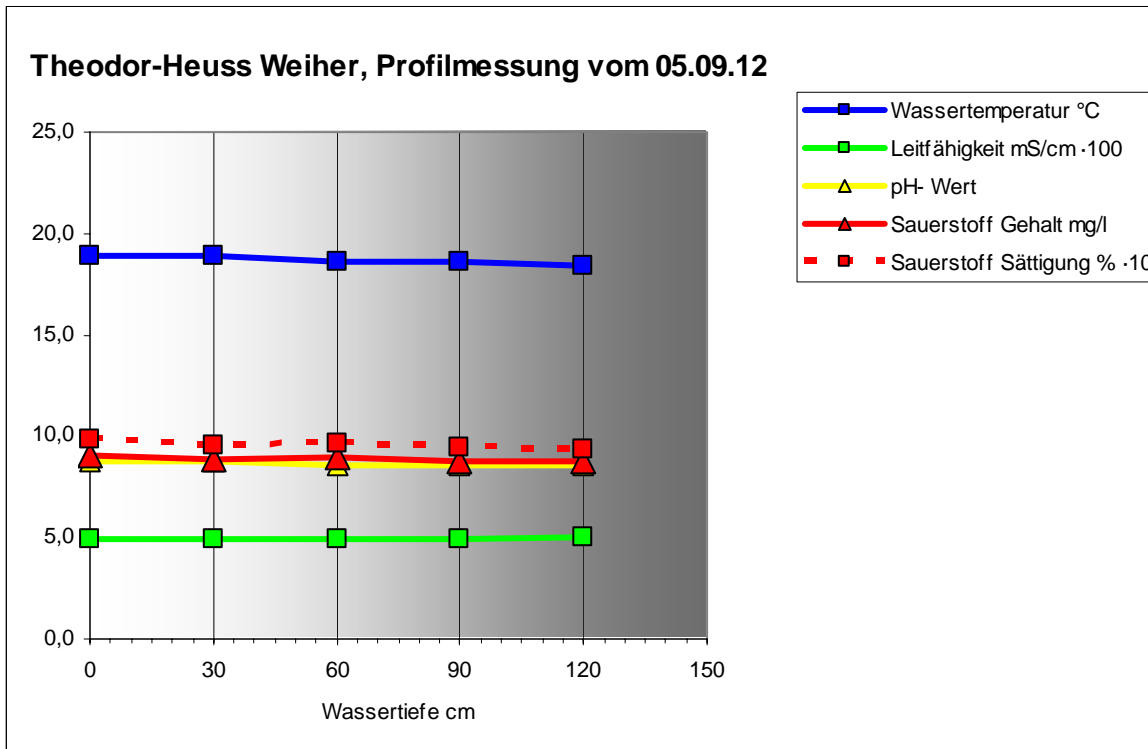
Alter: 110 Jahre;

Größe: 1,4 Hektar;

Form: abgerundet;

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

Wasserversorgung: Leitungswasser



Parameter	Einheit	Theodor-Heuss-Weiherr
Probenahmedatum		05.09.2012
Chlorophyll-a	µg/l	18
Ammonium	mg/l	0,10
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,08
Nitrat	mg/l	1,7
Nitrat-Stickstoff	mg/l	0,38
Nitrit	mg/l	0,2
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,061
Phosphor (TP)	mg/l	0,178
Sichttiefe	cm	120

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

auffällig: Phosphor, Ammonium

stark auffällig: keine

Sichttiefe am 13.11.12 120 cm (bis Grund)

Theodor-Heuss-Weiher - Planktonprobe -			
Probe vom 05.09.2012	DEV M Abundanz- ziffer	Nachbeprobung vom 13.11.2012	DEV M Abundanz- ziffer
Bosmina longirostris	1	Bosmina longirostris	2
Brachionus calyciflorus	1	Brachionus calyciflorus	1
Ceriodaphnia reticulata	1	Daphnia pulex	4
Daphnia pulex (Bild2)	2	Keratella quadrata	1
Diaphanosoma brachyurum	1	Pediastrum duplex	2
Keratella quadrata	1		
Microcystis flos-aquae	5		
Pediastrum boryanum	1		
Pediastrum duplex	1		
Polyarthra	1		

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen alle physikalischen und chemischen Parameter Normalwerte auf. Die Sichttiefe war bis auf den Grund gegeben. Der Chlorophyll-a Gehalt ist sehr gering, was auf die geringe Planktondichte zurückzuführen ist. Quantität und Qualität des Planktons zeigt bis auf eine Erhöhung der Blaualgenart *Microcystis* im September keine Auffälligkeiten. Diese Cyanobakterien können unter bestimmten Bedingungen Toxine bilden, die für die umgebene Flora und Fauna schädlich sein können. Die Quantität ist zwar erhöht, jedoch noch nicht bedenklich. Sie sollte dennoch beobachtet werden.

Der Phosphorgehalt ist mit 0,178 mg/l erhöht und zeigt einen höheren Nährstoffeintrag als Austrag an. Hier überrascht der erhöhte Phosphorgehalt, weil der Weiher, zum einen, vor nicht langer Zeit entschlammt worden ist und, zum anderen, einen Makrophytenbewuchs von Chara-, MyrioHYllum- und CeratPHYllumarten aufweist. Bei der Nachbeprobung im November waren keine Blaualgen vorhanden.

Der Weiher am Theodor-Heuss-Ring gehörte ursprünglich nicht zum Untersuchungsprogramm, weil er in 2005 entschlammt worden ist und keinen Sanierungsbedarf aufweist. Die im September aufgetretene Blaualgenblüte war im westlichen Zulaufbereich auch kaum zu bemerken, im östlichen Ablaufbereich führte sie aber zu Aufräumungen und Sichttiefenverminderungen gegen 0 cm.



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

Volksgarten Weiher

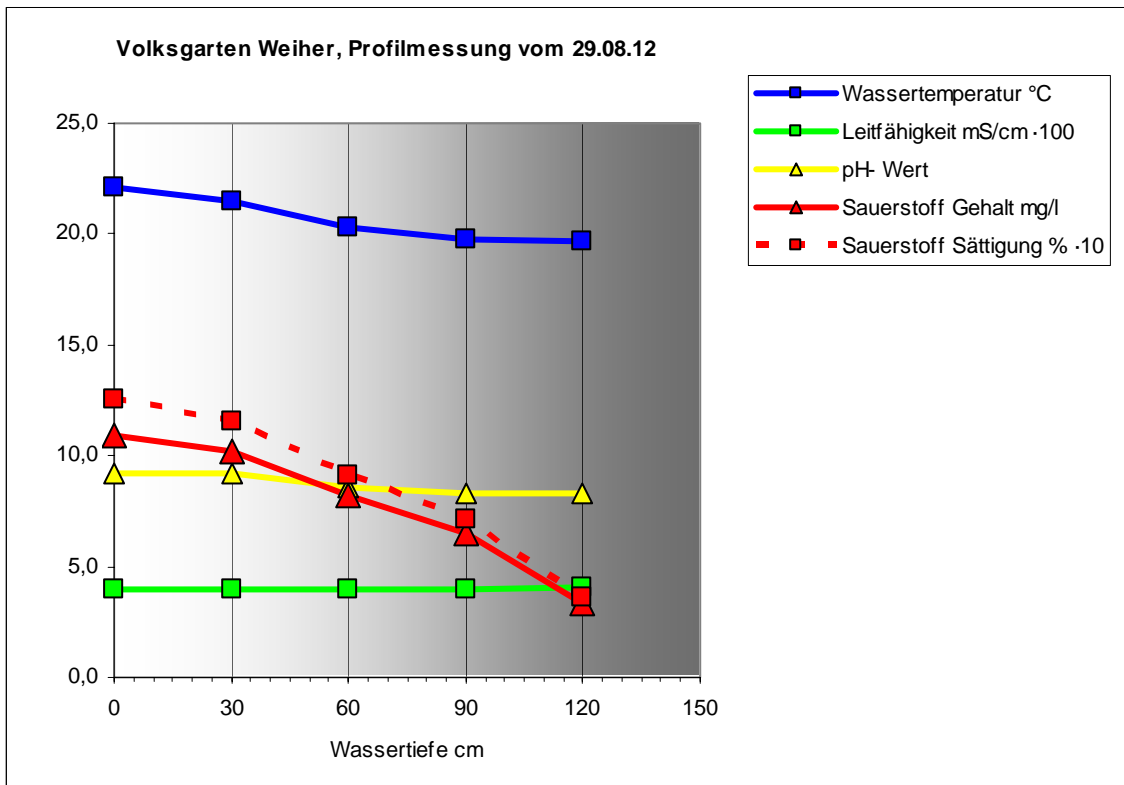
Alter: 125 Jahre;

Größe: 1,3 Hektar;

Form: abgerundet;

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

Wasserversorgung: Leitungswasser



Parameter	Einheit	Volksgarten Weiher
Probenahmedatum		29.08.2012
Chlorophyll-a	µg/l	494
Ammonium	mg/l	0,13
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,10
Nitrat	mg/l	<1,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	<0,25
Nitrit	mg/l	<0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	<0,003
Phosphor (TP)	mg/l	0,462
Sichttiefe	cm	18

Auffällige Werte:

(Vor Ort Messungen und Laborresultate)

stark auffällig: Phosphor, Sichttiefe, Chlorophyll-a, Ammonium

Sichttiefe am 13.11.12 27 cm

Volksgarten Weiher - Planktonprobe -			
Probe vom 29.08.2012	DEV M Abundanz- ziffer	Nachbeprobung vom 13.11.2012	DEV M Abundanz- ziffer
Aphanizomenon sp	1	Anabaena sp.	7
Bosmina longirostris	3	Bosmina longirostris	2
Brachionus diversicornus	1	Brachionus calycifloris	1
Calanoida sp.	3	Calanoida sp.	2
Ceratium hirundinella	4	Cymatopleura solea	4
Daphnia longispina	1	Keratella cochlearis	2
Keratella cochlearis	4	Keratella quadrata	1
Keratella quadrata	3	Limnothrix sp.	6
Limnothrix sp.	7	Microcystis sp.	3
Pediastrum boryanum	2	Nauplius	1
Pediastrum simplex	1		

Bewertung

Am Tag der Probenahme wiesen die Parameter Leitfähigkeit, pH-Wert und Wassertemperatur Normalwerte auf. Sauerstoff und Sauerstoffsättigung waren in der oberen Wasserschicht wie im Vorjahr leicht erhöht (KREYMANN 2012), fielen dann jedoch bis zu einer Wassertiefe von 120 cm um zwei Drittel ab.

Die Sichttiefe war mit 18 cm höher als im Vorjahr aber dennoch insgesamt sehr niedrig. Chlorophyll-a und Phosphor Werte waren wie im Jahr zuvor stark erhöht. Vor allem die Chlorophyll-A Konzentration war in diesem Jahr noch einmal um ein Drittel höher als letztes Jahr. Dies liegt an einer hohen Planktondichte. Die Blaualgenart *Limnothrix* trat massenhaft in Erscheinung. Auch diese Art ist in der Lage Toxine zu bilden, die für die Tierwelt gefährlich werden könnten (HUMPAGE et al. 2012). Im November trat die Blaualgengattung *Anabaena* zusätzlich massenhaft in Erscheinung, was eine weitere Verschlechterung der Wasserqualität bedeutet.

Gegenwärtig ist die Nährstoffbilanz nicht ausgeglichen. Einträge sind höher als Austräge, so dass sich das Wasser nicht selbst reinigen kann. Die Nährstoffsituation ist die gleiche wie im Vorjahr (KREYMANN 2012).

Ausgehend von den hohen Werten für Chlorophyll und Phosphor sowie der Blaualgendichte und der geringen Sichttiefe besteht in jedem Falle ein Sanierungsbedarf des Volksgarten Weihers.

Diskussion

Cyanobakterien, synonym Blaualgen

Cyanobakterien zählten früher zu den Algen, da sie Chlorophyll-a besitzen und Photosynthese betreiben. Cyanobakterien können sich in Gewässern stark vermehren, sodass es zu einer Algenblüte kommen kann. Ist ein Gewässer trüb und der Chlorophyll-A-Gehalt hoch, liegt diese Vermutung nahe. Einige Arten bilden unter bestimmten vor allem eutrophen Bedingungen Toxine aus, die für die umgebene Flora und Fauna schädlich sein können (LYRA et al. 2001). Dazu zählen Neurotoxine (Nervengifte) und Hepatotoxine (Lebertoxine), welche Schädigungen der Leber bis hin zur Nekrose hervorrufen können. Diese Artenliste toxischer Cyanobakterien wächst mit jeder neuen Studie weiter (HUMPAGE et al. 2012). Bei vielen Arten ist unbekannt, ob sie Toxine ausbilden können. Eine mögliche Toxinproduktion wird bei vielen Arten vermutet. Zum Beispiel kann *Anabaena* ein Neurotoxin produzieren. Bei *Anabaena cylindrica*, *Microcystis flos aquae*, *M. aeruginosa* wurden Anatoxin (Neurotoxin), Microcystin (Schleimhautreizungen und Leberschädigungen) und Hepatotoxizität nachgewiesen (LYRA et al. 2001). *Limnothrix* produziert ein eigenes Toxin (Limnothrixin) das ebenfalls hepatotoxisch wirkt (HUMPAGE et al. 2001). Dieser Umstand macht eine kontinuierliche Beobachtung von Stadtgewässern notwendig.

Es sind für die Blaualgenpopulationen ähnliche Werte wie im Vorjahr (KREYMANN 2012) ermittelt worden. Daher ist es angeraten, die Gewässer mit Cyanobakterien Wuchs weiter zu beobachten und, wenn möglich, zu sanieren.

Weiher	Art	Ranking	Toxizität
Aachener Weiher			
Adenauer Weiher	<i>Microcystis sp.</i>	1	H, A, M
Blücherpark Weiher			
Decksteiner Weiher	<i>Microcystis aeruginosa</i>	2	H, A, M
Oberes Groov Gewässer			
Unteres Groov Gewässer			
Kalscheurer Weiher	<i>Microcystis aeruginosa</i>	3	H, A, M
Klettenbergpark Weiher	<i>Anabaena cylindrica</i>	6	H, A, M
	<i>Microcystis flos-aquae</i>	7	H, A, M
Lindenthaler Kanäle			
Mülheimer Weiher	<i>Microcystis sp.</i>	6	H, A, M
Stadtwald Weiher	<i>Microcystis sp.</i>	4	H, A, M
	<i>Limnothrix sp.</i>	7	H, L
Theodor-Heuss-Weiher	<i>Microcystis flos-aquae</i>	4	H, A, M
Volksgarten Weiher	<i>Limnothrix redekei</i>	7	H, L

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

Sanierungsvorschlag

Nachfolgend ist eine Aufstellung der Dringlichkeit einer Sanierung der Gewässer zu wiedergegeben. Diese Einstufung resultiert aus den zuvor gewonnen Eindrücken und Untersuchungen.

Gewässername	Stufe	Sanierung
Aachener Weiher	4	weniger wichtig und weniger dringend
Adenauer Weiher	4	weniger wichtig und weniger dringend
Blücherpark Weiher	4	weniger wichtig und weniger dringend
Decksteiner Weiher	5	weniger wichtig und nicht dringend
Groov, obere	4	weniger wichtig und weniger dringend
Groov, untere	5	weniger wichtig und nicht dringend
Kalscheurer Weiher	4	weniger wichtig und weniger dringend
Klettenbergpark Weiher	1	sehr wichtig und dringend
Lindenthaler Kanäle	5	weniger wichtig und nicht dringend
Mülheimer Weiher	1	sehr wichtig und dringend
Stadtwald Weiher	2	wichtig und dringend
Theodor-Heuss-Weiher	4	weniger wichtig und weniger dringend
Volksgarten Weiher	1	sehr wichtig und dringend

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.

13 Gewässer wurden im Rahmen dieser Studie untersucht. Einige Weiher wiesen normale bis gute Wasserqualitätsparameter auf, wie der Decksteiner Weiher, die Groov- Gewässer und die Lindenthaler Kanäle. Andere Weiher waren stark belastet und zeigten Wasserqualitätsparameter, die vom Normalbereich abweichen. Der Volksgarten Weiher, der Klettenbergpark Weiher und der Mülheimer Weiher haben die höchste Einstufung auf der Dringlichkeitsliste erhalten, weil alle drei potenziell toxische Cyanobakterienblüten aufweisen.

Aufgrund der dauerhaften Nutzung unterliegen alle Gewässer einer mehr oder weniger großen und ständigen Belastung. Diese Belastung führt schließlich zu einer geringeren Wasserqualität, welche die Nutzung der Gewässer wesentlich einschränken kann. Um dem vorzubeugen, ist vorgeschlagen worden die Nährstoffeinträge in die Gewässer zu verringern (KREYMANN 2012). Dazu muss das Fütterverbot strikt eingehalten werden, um die Wasservogel- und Fischpopulation und deren Ausscheidungen einzugrenzen.

Da die so geschöpfte „Datengrundlage keine vollständige Bilanzierung des Phosphors 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.

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.

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

**ILKON Ingenieurbuero für limnologische Konzepte
Gillesweg 7**

53332 Bornheim- Hersel

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



EUROFINS Umwelt West GmbH
Vorgebirgsstraße 20
D-50389 Wesseling bei Köln
www.eurofins-umwelt-west.de
umwelt-west@eurofins.de

Zentrale Tel. +49 (0)2236 897-0
Zentrale Fax +49 (0)2236 897-555
Labor Tel. +49 (0)2236 897-300
Labor Fax +49 (0)2236 897-333
Verwalt. Tel. +49 (0)2236 897-100

Geschäftsführer: Dr. Tilman Burggraef, Dr. Thomas Henk
Dr. Hartmut Jäger, Veronika Kutscher
Amtsgericht Köln HRB 44724
USt.-ID.Nr. DE 121 85 3679

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 199 977 984
IBAN DE23 250 500 00 0199 977 9 84
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Prüfbericht zu Auftrag 01263715

Nr. 44729005 Seite 2 von 2



Umwelt

Projekt: Diverse Einzeluntersuchungen

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	Mülheimer Weiher	Decksteiner Weiher	Volksgarten Weiher
			Labornummer	012138529	012138530	012138531
			Methode			

Bestimmung aus der Originalprobe

Chlorophyll-A (J)	µg/l	1	DIN 38412-16	337	14	494
Ammonium	mg/l	0,05	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	0,14	0,27	0,13
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,04	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	0,11	0,21	0,10
Nitrat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	0,25	DIN EN ISO 10304-1	< 0,25	< 0,25	< 0,25
Nitrit	mg/l	0,01	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	< 0,01	0,02	< 0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,003	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	< 0,003	0,007	< 0,003
Phosphor (TÜ)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	0,196	0,023	0,462

Wesseling, den 04.09.2012

Dr. S. Witjes
Prüfleiter

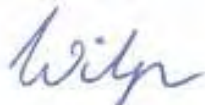
Projekt: Diverse Einzeluntersuchungen

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	Kalscheurer Weiher	Stadtwald Weiher
			Labornummer	012138198	012138204
			Methode		

Bestimmung aus der Originalprobe

Chlorophyll-A (J)	µg/l	1	DIN 38412-16	6	101
Nitrat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	< 1,0	< 1,0
Nitrat-Stickstoff	mg/l	0,25	DIN EN ISO 10304-1	< 0,25	< 0,25
Nitrit	mg/l	0,01	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	< 0,01	< 0,01
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,003	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	< 0,003	< 0,003
Ammonium	mg/l	0,05	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	0,31	0,32
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,04	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	0,24	0,25
Phosphor (TÜ)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E29)	0,014	0,018

Wesseling, den 04.09.2012



Dr. S. Witjes
Prüfleiter

Prüfbericht zu Auftrag 01264952

Nr. 44729007 Seite 2 von 2



Umwelt

Projekt: Diverse Einzeluntersuchungen

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	Klettenberg	Adenauer	Lindenthal	Blücher Park	Theodor-Heuss
			Probenahmedatum	05.09.2012	05.09.2012	05.09.2012	05.09.2012	05.09.2012
			Labornummer	012143986	012143987	012143988	012143989	012143990
			Methode					

Bestimmung aus der Originalprobe

Chlorophyll-A (J)	µg/l	1	DIN 38412-16	186	20	2	38	18
Nitrat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	< 1,0	< 1,0	16,5	< 1,0	1,7
Nitrat-Stickstoff	mg/l	0,25	DIN EN ISO 10304-1	< 0,25	< 0,25	3,7	< 0,25	0,38
Nitrit	mg/l	0,01	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	< 0,01	< 0,01	0,09	< 0,01	0,20
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,003	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	< 0,003	< 0,003	0,029	< 0,003	0,061
Ammonium	mg/l	0,05	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	0,09	0,05	< 0,05	0,11	0,10
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,04	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	0,07	< 0,04	< 0,04	0,08	0,08
Phosphor - gesamt (TÜ)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	0,159	0,048	< 0,005	0,045	0,178

Wesseling, den 20.09.2012

Dr. J. Huth
Prüfleiter


Projekt: Diverse Einzeluntersuchungen

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	Obere Groov	Untere Groov
			Labornummer	012145632	012145633
			Methode		

Bestimmung aus der Originalprobe

Chlorophyll-A (J)	µg/l	1	DIN 38412-16	30	13
Nitrat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	11,5	5,2
Nitrat-Stickstoff	mg/l	0,25	DIN EN ISO 10304-1	2,6	1,2
Nitrit	mg/l	0,01	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	0,09	0,02
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,003	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	0,029	0,007
Ammonium	mg/l	0,05	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	< 0,05	< 0,05
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,04	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	< 0,04	< 0,04
Phosphor (P) - gesamt (TÜ)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	0,011	0,010

Wesseling, den 21.09.2012



 Dr. J. Huth
 Prüfleiter

Projekt: Diverse Einzeluntersuchungen

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	Aachener Weiher
			Labornummer	012150864
			Methode	


Bestimmung aus der Originalprobe

Chlorophyll-A (J)	µg/l	1	DIN 38412-16	61
Phosphor gesamt (TÜ)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	0,020

Bestimmung aus der homogenisierten Probe

Nitrat	mg/l	5	DIN EN ISO 10304-1	< 5
Nitrat-Stickstoff	mg/l	1,2	DIN EN ISO 10304-1	< 1,2
Nitrit	mg/l	0,1	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	< 0,10
Nitrit-Stickstoff	mg/l	0,03	DIN EN 26777 / Photometrieroboter	< 0,03
Ammonium	mg/l	0,5	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	< 0,5
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,4	DIN 38406-E5 / Photometrieroboter	< 0,4

Wesseling, den 01.10.2012



 Dr. J. Huth
 Prüfleiter

Anhang II, Resultate der Profilmessungen

Stadtwald Weiher

Probenahmedatum	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
27.08.2012					
Wassertiefe					
0 cm	20,43	420	9,3	12,4	138
30 cm	20,17	420	9,4	12,5	138
60 cm	19,63	420	9,3	12,4	136
90 cm	19,58	420	9,3	12,3	134
120 cm	19,54	425	9,3	11,9	130

Kalscheurer Weiher

Probenahmedatum	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
27.08.2012					
Wassertiefe					
0 cm	22,2	310	8,5	7,8	90
30 cm	22,1	310	8,4	7,8	90
60 cm	21,6	330	8,4	7,7	88
90 cm	21,2	330	8,4	7,6	86
120 cm	21	350	8,4	7,6	85

Mülheimer Weiher

Probenahmedatum	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
29.08.2012					
Wassertiefe					
0 cm	21,3	290	9,0	12,3	139
30 cm	20,16	300	9,0	12,2	135
60 cm	20,06	300	8,9	10,4	115
90 cm	19,8	340	8,9	6,6	72

Decksteiner Weiher

Probenahmedatum	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
29.08.2012					
Wassertiefe					
0 cm	22,4	380	7,9	6,2	72
30 cm	22,3	385	8,0	6,3	73
60 cm	22,2	390	7,9	6,1	70
90 cm	21,9	395	7,9	5,8	66
120 cm	21,8	400	7,8	3,6	41

Volksgarten Weiher

Probenahmedatum	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
29.08.2012					
Wassertiefe					
0 cm	22,1	400	9,2	10,9	125
30 cm	21,5	400	9,2	10,2	116
60 cm	20,3	400	8,6	8,2	91
90 cm	19,8	400	8,3	6,5	71
120 cm	19,7	410	8,3	3,3	36

Klettenbergpark Weiher

Probenahmedatum 05.09.2012	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	19	420	8,9	11,2	121
30 cm	18,9	420	8,8	10,8	116
60 cm	18,9	430	8,6	10,7	115

Adenauer Weiher

Probenahmedatum 05.09.2012	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	19,8	560	8,8	8,3	91
30 cm	19,8	560	8,5	8,5	93
60 cm	18,9	560	8,5	8,3	89
90 cm	18,6	560	8,4	8,2	88
120 cm	18,3	570	8,4	8,1	86
150 cm	18,3	570	8,3	8,1	86

Lindenthaler Kanäle

Probenahmedatum 05.09.2012	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	16,85	830	8,5	8,5	88
30 cm	16,88	830	8,5	8,3	86
60 cm	16,5	830	8,4	8,2	84
90 cm	16,3	830	8,4	8,2	84
120 cm	16,1	830	8,3	8,2	83

Weiher Blücherpark

Probenahmedatum 05.09.2012	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	21,6	430	8,6	8,4	95
30 cm	21,1	430	8,6	8,8	99
60 cm	21,1	430	8,5	8,4	95
90 cm	20,2	440	8,5	8,4	93

Weiher Theodor-Heuss-Ring

Probenahmedatum 05.09.2012	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	18,9	490	8,8	9,1	98
30 cm	18,9	490	8,8	8,9	96
60 cm	18,6	490	8,6	9	96
90 cm	18,6	490	8,6	8,8	94
120 cm	18,4	500	8,6	8,8	94

Obere Groov

Probenahmedatum 07.09.2012	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	19,9	530	9,0	10,1	111
30 cm	19,9	530	9,0	11,5	127
60 cm	19,2	530	8,8	10,1	110
90 cm	18,9	530	8,6	9,3	100
120 cm	18,3	530	8,3	8,8	94
150 cm	17,9	530	8,3	8,8	93

Untere Groov

Probenahmedatum 07.09.2012	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	22,2	560	8,8	10,7	123
30 cm	21,3	570	8,7	10,8	122
60 cm	19,8	560	8,3	10,4	114
90 cm	19,1	560	8,3	10,4	113
110 cm	19	560	8,2	9,6	104
150 cm	18,9	560	8,2	8,2	88
180 cm	18,5	570	8,2	6,8	73

Aachener Weiher

Probenahmedatum 17.09.2012	Wasser- Temperatur °C	Leitfähigkeit µS/cm	pH- Wert	Sauerstoff- Gehalt mg/l	Sauerstoff- Sättigung %
Wassertiefe					
0 cm	17,45	640	8,3	8,5	89
30 cm	17,32	640	8,3	8,5	89
60 cm	17,28	640	8,2	8,3	87
90 cm	17,11	650	8,1	7,9	82
120 cm	16,5	690	7,6	7,3	75