

Limnologisches Gutachten
für den Baggersee "Auf die Austücke",
"Obere Au", "Untere Au", Gemarkung Hagenbach

Juni 2003

Auftraggeber:

Fa. Gebrüder Willersinn GmbH und Co. KG,
Mittelpartstr. 1
67071 Ludwigshafen

Auftragnehmer:



Büro für Landschaftsarchitektur
und Umweltplanung
Marxenweidenweg 26
67354 Römerberg

Projektleitung:
S. Mayrhofer, Dipl.-Biol.
Bearbeitung:
D. Bernauer, Dipl.-Biol./Limnologe

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Veranlassung	1
1.2 Charakteristika von Baggerseen	2
2 Methoden und Datengrundlagen	3
2.1 Chemisch/Physikalische Gewässerparameter	3
2.2 Wasservogelbestand	3
2.3 Fischbestand	3
2.4 Badenutzung	4
3 Ergebnisse	5
3.1 Chemisch/Physikalische Gewässerparameter	5
3.1.1 Temperatur	5
3.1.2 Sauerstoff	5
3.1.3 pH-Wert	6
3.1.4 Sichttiefe	6
3.1.5 Organische Belastung	6
3.1.6 Chlorophyll a	6
3.2 Wasservogelbestand	7
3.3 Fischbestand	8
3.4 Badenutzung	8
4 Bewertung	10
4.1 Vorbemerkungen	10
4.2 Aktueller Trophiegrad	10
4.3 Aktuelle Belastungsfaktoren	11
4.3.1 Einträge durch die Luft	11
4.3.2 Einträge durch Badenutzung	11
4.3.3 Einträge durch Wasservögel	11
4.3.4 Einträge durch den Angelbetrieb	12
4.3.5 Einträge durch das Grundwasser	12
4.4 Zusammenfassung	12
5 Empfehlungen	14
5.1 Fischerei	14
5.2 Freizeitnutzung	15
5.3 Wasservögel	15
5.4 Zusammenfassung	15
5.5 Fortführung der Limnologischen Untersuchungen	16
6 Literatur	17
Anhang	

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Gemäß Abs. 4.22 des Planfeststellungsbescheides zur Erweiterung des Hagenbacher Baggersees vom 18.06.1999 (Aktenzeichen 661-20/259/97) sowie des Änderungsbescheides vom 02.12.1999 (Aktenzeichen 661-20/259/97) soll abbaubegleitend das limnologische Gutachten zum Planfeststellungsverfahren von 1994 fortgeschrieben werden.

Hierbei soll insbesondere zu folgender Problematik weiteres Datenmaterial gesammelt werden: „Die Durchmischungscharakteristik vorderpfälzischer Stillgewässer führt dazu, daß weite Bereiche unterhalb der Tiefe von 6 bis 10m nicht immer durchmischt und nicht ausreichend mit Sauerstoff angereichert werden. Dies führt zu sauerstofffreien bzw. sauerstoffarmen, bodennahen Gewässerschichten, in denen Nährstoffe freigesetzt werden und lebensfeindliche Milieubedingungen ausgebildet werden. Die freigesetzten Nährstoffe, insbesondere Phosphor, erhöhen das Eutrophierungspotential. Diese Problematik bestimmt wesentlich die Nutzung des Gewässers nach dem Abbau.“

In Abstimmung mit der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Bodenschutz (Termin mit Frau Hark und Herrn Benecke am 06.02.2002) wurden eine Reihe von Erhebungen durchgeführt, um anhand der aktuellen Meßwerte und den bereits vor Jahren erhobenen Daten Veränderungen im See feststellen zu können. Eine aktuelle Zustandsbewertung von Fischfauna und Trophie führt zu Handlungsempfehlungen, die in Kapitel 5 des vorliegenden Gutachtens beschrieben werden.

1.2 Charakteristika von Baggerseen

Stehende Gewässer unterliegen einer durch den jahreszeitlichen Temperaturverlauf bedingten Dynamik. Wird im Frühjahr das Oberflächenwasser erwärmt, bildet sich, verursacht durch die Dichteanomalie des Wassers, eine Sprungschicht (Metalimnion) aus, die den Wasserkörper in einen oberen (Epilimnion) und einen unteren Teil (Hypolimnion) trennt. Die größere Dichte des ca. 4°C kalten Wassers im Hypolimnion verhindert die Durchmischung mit dem erwärmten, spezifisch leichteren Wasser des Epilimnions. Das Metalimnion zeichnet sich durch eine geringe Mächtigkeit und einen steilen Temperaturgradienten aus. Diese Phase im Jahresgang wird als Sommerstagnation bezeichnet. In beiden Wasserkörpern laufen deutlich differierende chemische, physikalische und biologische Prozesse ab.

Im Spätherbst, wenn die Temperatur des Epilimnions sinkt, werden die getrennten Wasserkörper durch die Schleppekraft des Windes durchmischt; diese Herbstzirkulation endet, wenn tiefe Temperaturen für eine erneute Schichtung des Wasserkörpers sorgen und sich die, z. T. durch Eisbildung unterstützte, Winterstagnation ausbildet. Mit dem Einsetzen der Frühjahrszirkulation ist der Jahreskreislauf geschlossen. Seen mit zwei Zirkulationsphasen im Jahr werden als dimiktisch, und bei vollständiger Durchmischung des gesamten Wasserkörpers als holomiktisch bezeichnet. Im Oberrheingebiet kann sich in milden Wintern die Winterstagnation nicht ausbilden, die Zirkulationsphase erstreckt sich über den gesamten Winter. Hier

spricht man von warm monomiktischen Seen. Seen, bei denen aufgrund ihrer Tiefe die unteren Wasserschichten nicht in die Zirkulation einbezogen werden, werden als meromiktisch bezeichnet.

Der Sauerstoff, den Bakterien, Zooplankton und Fische in Seen benötigen, wird hauptsächlich über Diffusion aus der Luft eingetragen, der Nettobeitrag der Photosynthese ist durch die Dissimilation und Zersetzung der pflanzlichen Gewebe im Herbst nur gering. So ist während den Zirkulationsphasen eine ausreichende Sauerstoffversorgung gewährleistet. In der Zeit der Sommerstagnation wird im Epilimnion von Algen und höheren Wasserpflanzen, je nach Nährstoffversorgung, zusätzlich Sauerstoff produziert, so daß tagsüber Sättigungen von deutlich über 100% erreicht werden können. Im Hypolimnion, das durch die Sprungschicht vom sauerstoffreichen Epilimnion getrennt ist, wird Sauerstoff veratmet, so daß hier Sauerstoffmangelzustände entstehen können.

2 Methoden und Datengrundlagen

2.1 Chemisch/Physikalische Gewässerparameter

Die chemisch/physikalischen Wasserparameter sowie die Temperatur- und Sauerstoffprofilmessungen des Hagenbacher Sees wurden am 21.02.01 und 13.03.02 (Zirkulationsphase) sowie am 29.08.01 und 10.09.02 (Stagnationsphase) vom CHEMISCHEN LABOR DR. VOGT Karlsruhe vorgenommen (Ergebnisse Anlage II). Die Meßstellen lagen bei der gelben Boje im Bereich der Auffüllung (hier endet das Meßprofil bei 10,8m) und in der Seemitte an der 3. Meßboje bei einer Tiefe von ca. 20,5m.

In der Auswertung wurden die Ergebnisse der Untersuchungen des STAATLICHEN AMTES FÜR WASSER UND ABFALL (StaWa) vom 28.08.97 und 11.08.99 sowie von DER STRUKTUR- UND GENEHMIGUNGSDIREKTION SÜD (SGD) vom 10.08.2000 berücksichtigt. Diese Meßergebnisse erfassen die Seetiefe bis 19m.

Auswertungsgrundlage waren desweiteren die eigenen chemisch/physikalischen Messungen vom Juli und Oktober 1994 (NATUR UND RAUM 1997: UVS mit integriertem LBP zum Antrag auf Erweiterung der Kiesentnahme ,Obere Au' Hagenbach).

2.2 Wasservogelbestand

Zur Beurteilung des Einflusses der Wasservögel auf die Nährstoffsituation im Hagenbacher See werden Daten zugrunde gelegt, die von der Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie (GNOR e.V.) im Rahmen der Internationalen Wasservogelzählung Rheinland-Pfalz erhoben wurden. Berücksichtigt wurden die Wintergäste und Durchzügler in den Winterhalbjahren 1999/2000, 2000/2001 und 2001/2002. Die Erhebungen erfolgten jeweils 1x monatlich im Zeitraum September bis April.

Im Hinblick auf die Fragestellung wurden kleinbleibende Arten (Blesshuhn, Haubentaucher, Lachmöve, Reiherente, Stockente, Tafelente) und größer werdende Arten (Graugans, Höcker- schwan, Kanadagans, Kormoran, Nilgans, Streifengans) jeweils zusammengefaßt.

2.3 Fischbestand

Der Fischbestand des Hagenbacher Sees wurde mit 15 Stellnetzen mit einer Gesamtlänge von ca. 900m und Maschenweiten von 9mm bis 120 mm erhoben. Durch unterschiedliche Maschenweiten und Stelltiefen sollte möglichst der gesamte Fischbestand einschließlich der Jährlinge und Oberflächenfische erfaßt werden. 20 Reusen wurden zur Erfassung des Aalbestandes und sonstiger Grundfische gestellt. Die Netze und Reusen wurden am 16.07.02 abends vom Ufer in Richtung Seemitte ausgelegt und am 17.07.02 morgens in Anwesenheit des Vorstandes des ASV Hagenbach, Herrn Kaiser, und weiterer Vereinsmitglieder wieder eingeholt. Die Fische wurden vom ASV Hagenbach verwertet (Dem ASV Hagenbach sei an dieser Stelle für die tätige Mithilfe bei der Befischung gedankt.).

Mit ausgewertet wurde die Fangliste 2002 des ASV Hagenbach. Eine Besatzstatistik des ASV Hagenbach liegt trotz mehrfacher Bitte um Überlassung bis heute nicht vor.

2.4 Badenutzung

Für den Hagenbacher See gilt grundsätzlich ein flächendeckendes Badeverbot, das jedoch nicht eingehalten wird. Da sich der Badebetrieb auf die Gewässerqualität auswirkt, wurde im August 2002 an vier Nachmittagen stichprobenhaft die Zahl der im See badenden Personen erfaßt.

3 Ergebnisse

3.1 Chemisch/Physikalische Gewässerparameter

Die einzelnen Meßergebnisse des CHEMISCHEN LABORS DR. VOGT, Karlsruhe und der STRUKTUR- UND GENEHMIGUNGSDIREKTION SÜD, Neustadt/Weinstraße sowie der eigenen Messungen von 1994 befinden sich in Anhang II.

3.1.1 Temperatur

Die Temperaturprofile im Hagenbacher See weichen - aufgrund der Baggertätigkeit - bei allen Untersuchungen in unterschiedlicher Intensität von den Profilen ungestörter Seen ab.

Die geringsten Abweichungen zeigen sich 1994. Der Verlauf des Tiefenprofils entspricht dem ungestörter Seen, die Tiefentemperatur ist mit 16°C aber untypisch erhöht.

In den Jahren 2001 und 2002 sind deutlich gestörte Profillinien und erhöhte Tiefenwassertemperaturen (um 20°C) erkennbar. Bei der Tiefenprofilmessung am 10.09.02 könnte bereits die Zirkulation begonnen haben, was für einen See der Oberrheinebene zu früh wäre.

Am Ende der Stagnation ist ein Temperaturgradient von unter 2°C auf 20 m zwischen Oberfläche und Seegrund nicht natürlich (2002). Die hohe Tiefenwassertemperatur von 21°C und die Unregelmäßigkeit der Profile, lassen nur den Schluß zu, daß sich nicht in jedem Jahr eine langanhaltende stabile Schichtung ausbilden kann, bzw. die Sommerstagnation verkürzt ist. Nur bei günstigen Wetterbedingungen bildet sich eine z. T. sehr tief gelegene - 2001 in 11m Tiefe -, durch die Sauerstoffzehrung erkennbare, geringe Sprungschicht aus.

Die Unterschiede zwischen 1994 (geringfügig gestörtes Profil) und 2001/2002 (deutlich gestörte Profile) lassen keinen Rückschluß auf eine Verschlechterung der Situation im See zu. Sie bewegen sich innerhalb der zu erwartenden Schwankungsbreite in einem See mit laufender Baggertätigkeit.

3.1.2 Sauerstoff

Die Sauerstoffversorgung des Hagenbacher Sees ist - gemäß den Meßergebnissen von 2001 - mit Sättigungskonzentrationen von rund 98% während der Zirkulation sowie von knapp über 100% im Epilimnion und rund 30% im Hypolimnion am Ende der Stagnation noch als ausreichend zu bezeichnen. Die 2001 gemessenen 2,9mg/l O₂ im Tiefenwasser unterschreiten geringfügig die als Untergrenze für die Atmung von Seefischen erforderlichen 3mg/l.

Im September 2002 war das Sauerstoffprofil - ev. durch beginnende Zirkulation - gestört, und wurde nur bis in eine Tiefe von 11 m gemessen, so daß hier über die Sauerstoffzehrung im Tiefenwasser keine Aussage getroffen werden kann.

Im Jahre 1997 wurde bei anscheinend günstigeren Wetterbedingungen (keine stabile Schichtung im See) im Tiefenwasser noch 78% Sauerstoffsättigung festgestellt.

Bei den Messungen 1994 war mit Sättigungskonzentrationen zwischen 94 und 106% während der Zirkulationsphase sowie knapp über 100% im Epilimnion und rund 90% im Hypolimnion

eine bessere Sauerstoffversorgung als in den Folgejahren nachgewiesen worden. Dies deutet tendenziell auf eine leichte Verschlechterung der Situation hin.

Zu berücksichtigen ist auch, daß die Baggertätigkeit den Sauerstoffhaushalt positiv beeinflusst, z. B. durch die Verzögerung der Schichtung und durch Eintrag atmosphärischer Luft, so daß nach Einstellung der Baggertätigkeit mit einer erhöhten Sauerstoffzehrung im Hypolimnion zu rechnen ist.

3.1.3 pH-Wert

Die pH-Werte bewegen sich innerhalb des Untersuchungszeitraumes zwischen 7,65 und 8,39.

Die pH-Tabellen sind logarithmisch aufgebaut, so daß die gemessenen pH-Werte noch weit von der Erreichung des kritischen Wertes von pH 9 entfernt sind. Bei pH 9 verschiebt sich das Gleichgewicht von Ammonium (NH_4^+) und dem fischgiftigen Ammoniak (NH_3) in Richtung Ammoniak. PH 9 ist auch der Grenzwert für Badegewässer nach der EUROPÄISCHEN BADEGEWÄSSERVERORDNUNG.

Eine Veränderungstendenz ist nicht erkennbar. Der pH-Wert scheint innerhalb der üblichen Schwankungsbreite stabil.

3.1.4 Sichttiefe

Die geringen Sichttiefen von 1 bis 1,5m, die bei allen Untersuchungen zu beobachten waren, korrelieren nicht mit den geringen Chlorophyllkonzentrationen, so daß sie nicht hauptsächlich vom Phytoplankton, sondern auch maßgeblich von mineralischen Trübstoffen verursacht werden.

3.1.5 Organische Belastung

Die gemessenen Phosphorkonzentrationen P_{ges} sind mit 13 $\mu\text{g/l}$ im Epilimnion und 46 $\mu\text{g/l}$ im Hypolimnion bzw. $<13\mu\text{g/l}$ während der Zirkulation relativ gering (siehe auch OECD-Klassifizierung Kapitel 4, Tab. 3).

Die Stickstoffkonzentrationen N_{ges} von ca. 150 bis 370 $\mu\text{g/l}$ und die Bindung des Stickstoffes fast ausschließlich als Nitrat (NO_3^-) lassen auf eine geringe Nährstoffbelastung (siehe auch OECD-Klassifizierung Kapitel 4, Tab. 3) und ausreichende Sauerstoffversorgung schließen.

3.1.6 Chlorophyll a

Der in den Jahren 1997, 1999, 2001 und 2002 gemessene Chlorophyll a-Gehalt ist mit Werten von 1,69 bis 3 $\mu\text{g/l}$ relativ gering (siehe auch OECD-Klassifizierung Kapitel 4, Tab.3). Zu berücksichtigen sind dabei die spät im Jahr erfolgten Messungen (August/September) und die Belastung des Wassers mit mineralischen Trübstoffen durch den Baggerbetrieb.

3.2 Wasservogelbestand

Die Wasservögel am Hagenbacher See erreichen Ihre höchsten Dichten mit bis zu 260 Individuen von Oktober bis Dezember. Der See wird hauptsächlich als Winterquartier oder von Durchzüglern genutzt. Die geringen Zahlen von 4-14 Individuen im September und April weisen auf einen geringen Brutvogelbestand, wahrscheinlich aufgrund der ungünstigen Uferstruktur sowie des Baggerbetriebes und der Freizeitnutzung hin.

Wasservögel (Wintergäste und Durchzügler) am Hagenbacher See

Tab. 3

Zeitraum	Monat	Wasservogel klein	Wasservogel groß	Wasservogel gesamt
1999 / 2000	September	3	3	6
	Oktober	138	12	150
	November	180	84	264
	Dezember	78	8	86
	Januar	134	8	142
	Februar	8	3	11
	März	31	0	31
	April	12	2	14
2000 / 2001	September	3	0	3
	Oktober	45	0	45
	November	194	43	237
	Dezember	70	111	181
	Januar	68	0	68
	Februar	24	5	29
	März	5	0	5
	April	4	0	4
2001 / 2002	September	3	8	11
	Oktober	112	1	113
	November	184	2	186
	Dezember	183	48	231
	Januar	16	0	16
	Februar	22	4	26
	März	12	0	12
				10
				1881
1	April	9	1	

Wasservogel klein: Blesshuhn, Haubentaucher, Lachmöve, Reiherente, Stockente, Tafelente

Wasservogel groß: Graugans, Höckerschwan, Kanadagans, Kormoran, Nilgans, Streifengans

Q.: Datenerhebung durch Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz e.V.

3.3 Fischbestand

Bei der Netzbefischung wurden 10 Fischarten mit rund 1450 Individuen nachgewiesen (Tab. 1). Die detaillierten Ergebnisse finden sich in Anhang I.

Ergebnisse Netzbefischung 16./17.07.02

Tab. 1

Art	Anzahl adulte	Anzahl juvenile	Gewicht ca.
Aal, <i>Anguilla anguilla</i>	6	0	
Brachse, <i>Abramis brama</i>	19	130	
Flußbarsch, <i>Perca fluviatilis</i>	15	125	
Güster, <i>Blicca bjoerkna</i>	17	40	
Hecht, <i>Esox lucius</i>	3	1	
Karpfen, <i>Cyprinus carpio</i>	4	0	12 kg
Rotaugen, <i>Rutilus rutilus</i>	33	420	
Sonnenbarsch, <i>Lepomis gibbosus</i>	7	30	
Ukelei, <i>Alburnus alburnus</i>	ca. 100	ca. 490	
Zander, <i>Stizostedion lucioperca</i>	13	0	

Im Hagenbacher See reproduzieren Brachsen, Ukelei, Güster, Rotaugen, Hecht, Fluß- und Sonnenbarsche. Bei Aal – katadromer Wanderfisch -, Zander und Karpfen konnte keine Reproduktion belegt werden.

Die Arten- und Alterszusammensetzung entspricht dem Gewässertyp. Das Fangergebnis ist für einen mesotrophen See nicht sehr hoch. Die Fische befanden sich in guter Kondition, lediglich bei den Brachsen konnte eine Tendenz zur Verbuttung festgestellt werden.

3.4 Badenutzung

Bei den stichprobenhaften Erfassungen am Hagenbacher See im August 2002 wurden – trotz Badeverbot und teilweise laufenden Baggerbetriebes- nachmittags zwischen 22 und 142 Badegäste gezählt (siehe Tab. 2). Die Gesamtzahl der Badegäste pro Badetag war aber aufgrund der Fluktuation sicherlich höher. Am frühen Nachmittag wurde der See v.a. von Familien und Jugendlichen besucht. Am späten Nachmittag waren deutlich weniger Kinder zu beobachten. In den Schulferien und an den Wochenenden ist auch vormittags mit Badebetrieb zu rechnen.

Bei gering kalkulierten 30 Badetagen im Jahr wird der Hagenbacher See jährlich schätzungsweise von mindestens 2000 Badegästen besucht.

Stichprobenhafte Erhebung der Anzahl Badegäste im August 2002

Tab. 2

Datum	Uhrzeit	Wetter	Anzahl Badegäste	Bemerkungen
04.08.02	17 ⁰⁰ Uhr	warm/sonnig	31	
08.08.02	15 ³⁰ Uhr	warm/sonnig	22	laufender Kiesförderbetrieb
15.08.02	16 ³⁰ Uhr	heiß	48	laufender Kiesförderbetrieb
18.08.02	15 ⁰⁰ Uhr	sehr heiß	142	Letztes Ferienwochenende

Die Badenutzung konzentriert sich v. a. auf die Flachwasser- und Uferbereiche am nordwestlichen Rand des Baggersees. Teilweise werden Hunde mitgebracht. Vereinzelt kommt es zu Nutzungen, die über die reine Badenutzung hinausgehen (Schlauchboot, Surfbrett). Die gute Erreichbarkeit mit Auto und Fahrrad sowie die guten Parkmöglichkeiten tragen mit zur Attraktivität als Badegewässer bei. Die Nummernschilder weisen auf einen größeren Einzugsbereich hin (Karlsruhe bis Landkreis Südliche Weinstraße).

4 Bewertung

4.1 Vorbemerkungen

Die Bewertung eines Sees, dessen Untersuchungen bei laufendem Baggerbetrieb durchgeführt werden mußten, ist überaus schwierig. Durch die Baggerung wird unter anderem:

- die Schichtung des Sees behindert
- ständig Sauerstoff eingetragen
- durch Aufwirbelung von Schwebstoffen die Trübung erhöht
- die interne Düngung durch Substrataufwirbelung verstärkt
- durch Abdeckung von organischen Sedimenten durch mineralische Partikel die interne Düngung vermindert
- durch mineralische Trübung die Entwicklung von Phytoplankton beeinträchtigt
- durch mineralische Trübung die Entwicklung von Makrophyten beeinträchtigt

4.2 Aktueller Trophiegrad

Aus den in den Vorbemerkungen (Kapitel 4.1) gemachten Ausführungen resultiert, daß die OECD-Trophieklassifizierung von Seen (siehe Tab.3) nur eingeschränkt angewendet werden kann, da sie auf dem Grad der organischen Belastung und der daraus resultierenden Phytoplanktonentwicklung und Sichttiefe beruht.

OECD-Trophieklassifizierung

Tab. 3

Parameter		oligotroph	mesotroph	eutroph	hypertroph
Gesamt-P [$\mu\text{g/l}$]	Mittel	8,0	26,7	84,4	
	Bandbreite	3,0-17,7	10,9-95,6	16,2-386	750-1200
	Norm	<10	10-35	35-100	>100
Gesamt-N [$\mu\text{g/l}$]	Mittel	661	753	1875	
	Bandbreite	307-1630	361-1387	393-6100	
	Norm				
Chlorophyll a [$\mu\text{g/l}$]	Mittel	1,7	4,7	14,3	
	Bandbreite	0,3-4,5	3,0-11,0	2,7-78	100-150
	Norm	<2,5	2,5-8	8-25	>25
Sichttiefe [m]	Mittel	9,9	4,2	2,45	
	Bandbreite	5,4-28,3	1,5-8,1	0,8-7,0	0,4-0,5
	Norm	>6	6-3	>3-1,5	<1,5

Nach OECD Vollenweider 1982 p.75-77

Bezogen auf die einzelnen Parametern wäre der Hagenbacher See demnach gemäß OECD-Klassifizierung in folgende Trophiestufen einzuordnen:

- **Chlorophyllgehalt** **oligotroph**
- **Sichttiefe** **eutroph**
- **Phosphor** **mesotroph**
- **Stickstoff** **oligotroph**

Die Störung durch den Baggerbetrieb erlaubt, wie bereits ausgeführt, keine eindeutige Zuordnung. Der Chlorophyllgehalt, d. h. die Phytoplanktonkonzentration ist durch mineralische Trübstoffe, die auch zu der geringen Sichttiefe führen, beeinträchtigt. Die Mineralpartikel erhöhen durch Adsorption auch die Sedimentationsrate von Phosphor und Stickstoff, Partikelschichten auf dem Sediment verringern deren Remobilisierung. Phosphor unterliegt sauerstoffabhängig einem ständigen biogenen Wechsel im Nährstoffsystem See. Bei ausreichender Sauerstoffversorgung können große Mengen Phosphor im Sediment (z. B. in Eisen-Phosphat-Komplexen oder an Sedimentpartikeln) gebunden sein. Sinkt der Sauerstoffgehalt an der Grenzschicht Sediment-Wasser auf Werte $< 0,5\text{mg/l}$, kommt es zur raschen Freisetzung großer Mengen Phosphor, die den See düngen (intern loading).

Der Hagenbacher See kann - mit Vorbehalt - als mesotroph eingestuft werden.

4.3 Aktuelle Belastungsfaktoren

4.3.1 Einträge durch die Luft

Durch Niederschläge und Staubdeposition auf die Seefläche werden jährlich ca. $0,5\text{kg}$ Phosphor pro Hektar und ca. 10kg Stickstoff pro Hektar in einen See eingetragen (PEUCKERT 1976). Bei der Gesamtgröße von ca. 39ha bedeutet dies für den Hagenbacher See jährliche Einträge von ca. $10,5\text{kg}$ Phosphor und 390kg Stickstoff.

4.3.2 Einträge durch Badenutzung

Bei Badenden wird ein Phosphoreintrag von ca. 94mg/d geschätzt (ZIMMERMANN 1991). Bei einer Belastung durch mindestens 2000 Badenden pro Jahr (vgl. Kapitel 3.3) ist im Hagenbacher See mit einem Eintrag von mindestens $0,19\text{kg}$ Phosphor pro Jahr zu rechnen.

Dieser Betrag erscheint relativ gering. Da mit Beendigung der Baggertätigkeit der Besucherdruck jedoch mit Sicherheit sprunghaft ansteigen wird, sollte diese Belastungsquelle in Zukunft nicht unterschätzt werden.

4.3.3 Einträge durch Wasservögel

Bei gefütterten Wasservögeln nimmt man einen durchschnittlichen Phosphateintrag z. B. bei Entenvögeln von $0,09$ bis $0,18\text{ kg/ges.-P/a}$ an. Ungefütterte Vögel ernähren sich z. T. aus dem

See, so daß lediglich Nährstoffe umgesetzt, aber nicht zusätzlich eingetragen werden. Dadurch halbiert sich der anzusetzende Wert.

Bisher waren Wasservogelfütterungen am Hagenbacher See nur selten zu beobachten. Nach Abschluß der Baggertätigkeit ist jedoch mit zunehmender Freizeitnutzung und einer sprunghaften Steigerung der Fütterungen zu rechnen.

Zur aktuellen Situation läßt sich festhalten: Obwohl auch im Winter keine großen Schwärme beobachtet wurden, ist die Belastung des Sees durch Vögel trotz geringer Verweildauer mit einer Größenordnung von 1-3kg Phosphoreintrag pro Jahr für den gesamten See nicht mehr zu vernachlässigen.

4.3.4 Einträge durch den Angelbetrieb

Durch den Angelbetrieb werden Nährstoffe aus- und eingetragen. Der Austrag erfolgt durch die Entnahme von Fischbiomasse, der Eintrag durch Besatz und Anfütterung. Ohne Fütterungsverbot ist i.d. Regel ein deutlicher Nettoeintrag zu verzeichnen, der nicht genau quantifiziert werden kann. Vor allem Fische, die sich am Grund ernähren, wie Karpfen und Brachsen werden angefüttert. Vergleichbare eigene Untersuchungen (z.B. Dietmar Bernauer; Waidsee, 1995) ergaben einen Nettoeintrag über Mais, Weckmehl (besonders hohe Phosphorgehalte), spezielle Futtermischungen usw. von ca. 0,2-0,5kg/ha/a.

Bezogen auf die Gesamtgröße des Hagenbacher Sees von 39ha könnte hieraus ein Eintrag von ca. 7,8kg bis 19,5kg Phosphor resultieren.

4.3.5 Einträge über das Grundwasser

Auch über den Grundwasserzustrom und -abfluß werden Nährstoffe ein- bzw. ausgetragen. Für den Hagenbacher See liegen keine aktuellen Messungen zum ober- und unterstromigen Grundwasser vor. Auch über die Austauschrate Grundwasser/Seewasser ist nichts bekannt, so daß diesbezüglich keine Aussagen getroffen werden können.

Im Hinblick auf die intensive landwirtschaftliche Nutzung in der Umgebung des Hagenbacher Sees kann aber bei ungünstigen Verhältnissen mit einem deutlichen Nährstoffeintrag in den See durch das Grundwasser gerechnet werden.

4.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß im Hagenbacher See keine gravierenden Änderungen hinsichtlich der Gewässerqualität seit 1994 festzustellen sind. Die zu beobachtenden Veränderungen bewegen sich im Bereich der zu erwartenden natürlichen Schwankungsbreiten.

Tendenziell läßt sich eine Verschlechterung der Sauerstoffversorgung im Hypolimnion feststellen. Vor 2001 wurden nie so geringe Sauerstoffkonzentrationen wie die 33% im Hypolimnion gemessen. Dieser Sachverhalt sollte bei den Folgeuntersuchungen besonders berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 5.4).

Die zu beobachtenden geringe Zunahme von Phosphor_{ges.} und Stickstoff_{ges.} bewegt sich im Rahmen der natürlichen Schwankungen bei Messungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten und

Wetterlagen. Generell lassen sich bei nur zwei Messungen im Jahr nur langfristige Veränderungen erkennen, da bereits Messungen innerhalb eines Jahres deutliche Unterschiede aufweisen können. Durch wetterbedingte unterschiedliche Makrophytenentwicklungen können sich auch die Untersuchungen zweier Folgejahre deutlich unterscheiden.

Grundsätzlich ist – wie für die meisten Seen der Rheinebene - für den Hagenbacher See ein schleichender Eutrophierungsprozess anzunehmen (vgl. Kapitel 4.3 Belastungsfaktoren), der bei lediglich 2 Messungen im Jahr jedoch nur langfristig dokumentiert werden kann.

5 Empfehlungen

Bei Baggerseen wird in der Regel erst über eine Verminderung der Nährstoffeinträge nachgedacht, wenn die Sauerstoffversorgung kritische Werte erreicht. Da Nährstoffe (v. a. Phosphor und Stickstoff) aus einem Stillgewässer, das eine Nährstofffalle darstellt, nur mit einem sehr hohen technischen Aufwand zu entfernen sind, sollte vom Zeitpunkt der Entstehung eines Baggersees auf eine möglichst geringe Nährstoffzufuhr geachtet werden. In den folgenden Kapiteln werden daher Handlungsempfehlungen hinsichtlich der aktuellen Nutzungen sowie der Folgenutzungen gegeben.

Die unvermeidbar in den See gelangenden Nährstoffe sollten idealerweise in Makrophyten gebunden werden. Um die interne Nährstoffbindung zu fördern und den Eintrag von Biomasse zu minimieren, sollten Flachwasserbereiche angelegt werden. Dies ist am Hagenbacher See im Zusammenhang mit den Renaturierungsmaßnahmen für weite Uferbereiche (Folgenutzung Arten- und Biotopschutz) bereits geplant.

5.1 Fischerei

Selbst unter Berücksichtigung der Unsicherheiten, mit denen Fangstatistiken behaftet sind, entspricht der abgeschöpfte Ertrag von 198 kg im Jahr 2002 bei weitem nicht dem Ertragswert des Sees. Für mesotrophe Baggerseen gibt WONDRAK (1990) ca.100/kg/ha/a an. Hieraus würde für den Hagenbacher See (ca. 39 ha) ein Ertragswert von ca. 3900 kg pro Jahr resultieren.

Für den Zander konnte keine Reproduktion belegt werden. Da bei den Weißfischen (Brachsen) leichte Verbüttung erkennbar war und die Bestände an Ukelei, Rotfeder, Brachsen hoch sind, sollten die Raubfische gefördert werden. Wenn in Zukunft nicht wesentlich mehr gefangen wird, sollte der Besatz eingestellt und im Gegenzug verstärkt Laichplätze für Hechte und Zander sowie Makrophytengürtel geschaffen werden. Laichplätze für Hechte sind flache Überschwemmungsbereiche am Ufer. Zander laichen im tieferen Wasser über einem „Nest“ aus Wasserpflanzen, eventuell sollten künstlichen Laichnester aus Kokosmatten eingebracht werden. Bis die Maßnahmen greifen, kann ein Zanderbesatz von 100-200 Jährlingen/Jahr die Population stützen.

Aale, obwohl auf der Roten Liste der bedrohten Tierarten, sollten als katadrome Wanderfische nicht in abgeschlossene Gewässer besetzt werden. Karpfen sind in Binnengewässer oft überbesetzt. Durch starkes Gründeln tragen sie zur Aufwirbelung von organisch belasteten Sedimenten bei und setzen sie wieder frei. Deshalb sollte der Besatz mit Karpfen restriktiv gehandhabt und auf wenige Jährlinge - max. 25 Stück/Jahr – beschränkt bleiben, oder besser vollständig untersagt werden.

Für Fischarten wie Schleie oder Rotfeder fehlen großflächige, dichte Makrophytenbestände im See. Ein Besatz vor Einstellung der Baggerung ist deshalb nicht sinnvoll. Im Zusammenhang mit den vorgesehenen Renaturierungsmaßnahmen am Ostufer des Sees werden jedoch mittelfristig potentielle Standorte für ausgedehnte Makrophytenbestände geschaffen.

Weißfische als r-Strategen, wie hier Rotaugen und Ukelei, vermehren sich unter günstigen Bedingungen so stark, daß Besatzmaßnahmen überflüssig sind.

Bei restriktivem Besatz und Fütterungsverbot kann der Angelsport einen kleinen Beitrag zur Stabilisierung des Nährstoffhaushaltes im See leisten (Bei einem Phosphorgehalt von ca. 2g Phosphor/kg Fisch entspricht ein Fang von 200kg/a rund 0,4kg Phosphorauswurf/a). Dieser Beitrag ist jedoch nicht zu unterschätzen, da er eine der wenigen Möglichkeiten darstellt, dem See Nährstoffe zu entziehen.

5.2 Freizeitnutzung

Da derzeit trotz Badeverbot und selbst bei laufendem Kiesförderbetrieb eine intensive Badenutzung zu beobachten ist, ist ein hohes Konfliktpotential für die Folgenutzung zu erwarten. Insbesondere die ausgedehnten Flachufer- und Flachwasserzonen, die im Rahmen der Renaturierung angelegt werden sollen (Folgenutzung Arten- und Biotopschutz), werden die Attraktivität des Sees als Badegewässer weiter steigern. Wenn man einen Anstieg auf ca. 1000 Badegäste/Badetag annimmt, würde in einem heißen Sommer mit ca. 50 Badetagen hieraus ein Phosphoreintrag von ca. 5kg/Jahr resultieren.

Neben dem erhöhten Nährstoffeintrag sind auch steigende indirekte Negativwirkungen auf die Gewässerqualität zu erwarten, da es durch den Badebetrieb zur Zerstörung von Ufer- und Wasservegetation kommt.

Der Badebetrieb spielt im Hinblick auf die Nährstoffsituation des Sees aktuell noch eine untergeordnete Rolle. Das bestehende Badeverbot sollte jedoch bereits jetzt durchgesetzt werden, um einem Gewöhnungseffekt entgegenzuwirken. Die derzeitige Situation ist aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes nicht befriedigend.

5.3 Wasservögel

Die Nährstoffeinträge durch Wasservögel sind derzeit nur gering, so daß diesbezüglich kein Handlungsbedarf besteht. Es sollte jedoch unbedingt vermieden werden, daß nach Abschluß des Kiesabbaus über eine verstärkte Freizeitnutzung eine Zunahme der Fütterung erfolgt.

5.4 Zusammenfassung

	Aktueller Handlungsbedarf	Handlungsbedarf nach Abschluß der Baggerarbeiten
Empfehlungen bzgl. der Fischerei	<ul style="list-style-type: none"> • Fütterungsverbot • Besatz einstellen • Raubfische fördern • Karpfen und Aale dürfen bei Anlandung nicht mehr zurückgesetzt werden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle der Auflagen
Empfehlungen bzgl. der Freizeitnutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Badeverbot durchsetzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Große Uferareale vor Zutritt schützen
Empfehlungen bzgl. der Wasservögel	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Handlungsbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Fütterungsverbot durchsetzen
Sonstige Empfehlungen	<ul style="list-style-type: none"> • Anlage weiterer Flachwasserzonen 	

5.5 Fortführung der Limnologischen Untersuchungen

Zur weiteren Beobachtung der Entwicklung der Gewässerqualität im Hagenbacher See sollten die jährlichen Erhebungen der chemisch/physikalischen Gewässerparameter fortgesetzt werden (je 1 Messung in Zirkulations- und Stagnationsphase).

Wenn möglich, sollten in Zukunft die Messungen am Ende von Betriebsferien, oder zumindest nach 2-3 Tagen Baggerstillstand z. B. nach einem verlängertem Wochenende stattfinden, um Aussagen über die Sauerstoffzehrung im Hypolimnion treffen zu können. Aus dem gleichen Grund sollten die Messungen im Juni und Ende August durchgeführt werden, da es durch den Baggerbetrieb dazu kommen kann, daß die Zirkulation bei entsprechender Witterung bereits im September einsetzt.

Desweiteren sollte zur besseren Vergleichbarkeit der Daten immer an derselben Meßstelle gemessen werden. Bei der Festlegung der Meßstelle ist einer der tiefsten Seepunkte zu wählen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß für einige Bereich des Hagenbacher Sees Auskiesungsgenehmigungen bis zu einer Tiefe von 40m vorliegen.

Nach einem Zeitraum von 5 Jahren (2008) sollte eine weitere Befischung erfolgen, um die Entwicklung des Bestandes – auch im Hinblick auf die Wirkung der oben empfohlenen Maßnahmen – zu überprüfen.

6 Literatur

- BEISWENGER, T & D. ANDRES-BRÜMMER (Hrsg.)(2000): Kiesgewinnung Wasser – und Naturschutz. Pilotprojekt „Konfliktarme Baggerseen“. Schriftenreihe der Umweltberatung im Industrieverband Steine und Erden. 225 S.
- BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN KIES- UND SANDINDUSTRIE E.V. (1997): Argumente Pro und Contra Abgrabungen mit Bezug auf wasserwirtschaftliche Fragen. Consulting Engineers Salzgitter GmbH.
- FORSBERG, C. (1979): Die physiologischen Grundlagen der Gewässer-Eutrophierung. Zeitschrift für Wasser- und Abwasser-Forschung. 12. Jhg. Nr. 2 S. 40-45.
- JAEGER, D. & R. KOSCHEL (Hrsg.) (1995): Verfahren zur Sanierung und Restaurierung stehender Gewässer. Tagungsband der DGL 1994. Limnologie Aktuell Bd. 8, G. Fischer Verlag, Jena, 330 S..
- KOSCHEL, R. (1994): Ökotechnische Möglichkeiten zur Sanierung von Standgewässern. Gewässerökologie Norddeutschlands. 1/3 1994.
- KUCKLENTZ, V. (Hrsg.) (1988): Möglichkeiten und Erfolgsaussichten der Seenrestaurierung. Bayerisches Amt für Wasserforschung, München. 2. Aufl.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (1981): Wasserwirtschaftliche Untersuchungen Baggerseen. Bericht des Institutes für Wasser und Abfallwirtschaft.
- OSTENDORP, W. & P. KRUMSCHEID-PLANKERT (Hrsg.)(1993): Seeuferzerstörung und Seeuferrenaturierung in Mitteleuropa. Limnologie Aktuell Bd. 5, G. Fischer Verlag, 269 S.
- PEUCKERT, V. (1976): Untersuchungen über den Einfluß atmosphärischer Verunreinigungen auf die Eutrophierung der Gewässer. Limnologica, Berlin, 10, 2, 483-488.
- STEINBERG, CH, H. BERNHARDT & H. KLAPPER (Hrsg.): Stand 1998. Handbuch angewandte Limnologie. Loseblattsammlung mit periodischer Ergänzung. Ecomed-Verlag, Landsberg.
- TESSENOW, U. (1979): Die Wechselwirkungen zwischen Sediment und Wasser in ihrer Bedeutung für den Nährstoffhaushalt von Seen. Zeitschrift für Wasser- und Abwasser-Forschung. 12. Jhg. Nr. 2 S. 65-71.
- VOLLENWEIDER, R. A. (1979): Das Nährstoffbelastungskonzept als Grundlage für den externen Eingriff in den Eutrophierungsprozeß stehender Gewässer und Talsperren. Zeitschrift für Wasser- und Abwasser-Forschung 12. Jhg. Nr. 2, S. 46-54.
- VOLLENWEIDER, R. A. (1982): Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control. OECD Publications, Paris.
- WONDRAK, P., 1990: Richtig besetzen. 77S. Blinker Sonderheft Nr. 48.
- ZIMMERMANN, U. (1991): Können Badegäste das "Umkippen" eines Baggersees verursachen? Wasser + Abwasser 132, Nr. 12.

Anhang I

Befischungsergebnisse

**Ergebnisse Netzbefischung Hagenbacher See
16.07.-17.07.02**

1. Stellnetz (Oberfläche) MW 9mm, Länge 50m; Höhe 70cm
- | Art | Anzahl |
|--|--------|
| Ukelei, <i>Alburnus alburnus</i> | 100 |
| Zander, <i>Stizostedion lucioperca</i> | 1 |
2. Stellnetz MW 17mm, Länge 30m; Höhe 1,8m
- | Art | Anzahl |
|--------------------------------------|--------|
| Ukelei, <i>Alburnus alburnus</i> | 1 |
| Hecht, <i>Esox lucius</i> | 1 |
| Güster, <i>Blicca bjoerkna</i> | 1 |
| Flußbarsch, <i>Perca fluviatilis</i> | 2 |
| Rotaugen, <i>Rutilus rutilus</i> | 6 |
3. Stellnetz MW 22 mm, Länge 50m, Höhe 2m
- | Art | Anzahl |
|--|--------|
| Brachse, <i>Abramis brama</i> | 1 |
| Güster, <i>Blicca bjoerkna</i> | 3 |
| Hecht, <i>Esox lucius</i> | 1 |
| Sonnenbarsch, <i>Lepomis gibbosus</i> | 4 |
| Flußbarsch, <i>Perca fluviatilis</i> | 6 |
| Rotaugen, <i>Rutilus rutilus</i> | 18 |
| Zander, <i>Stizostedion lucioperca</i> | 5 |
4. Stellnetze MW 30 mm, Länge 30m, Höhe 3m Länge 30m, Höhe 2m
- | Art | Anzahl | Anzahl |
|--|--------|--------|
| Brachse, <i>Abramis brama</i> | 2 | 8 |
| Güster, <i>Blicca bjoerkna</i> | 3 | 3 |
| Flußbarsch, <i>Perca fluviatilis</i> | 1 | |
| Rotaugen, <i>Rutilus rutilus</i> | 5 | 1 |
| Zander, <i>Stizostedion lucioperca</i> | 5 | 1 |
5. Stellnetz MW 38 mm, Länge 60m, Höhe 1,8
- | Art | Anzahl |
|--------------------------------|--------|
| Brachse, <i>Abramis brama</i> | 6 |
| Hecht, <i>Esox lucius</i> | 1 |
| Güster, <i>Blicca bjoerkna</i> | 4 |
6. Stellnetz MW 40 mm, Länge 60m, Höhe 1,8
- | Art | Anzahl |
|--------------------------------------|--------|
| Brachse, <i>Abramis brama</i> | 1 |
| Güster, <i>Blicca bjoerkna</i> | 3 |
| Flußbarsch, <i>Perca fluviatilis</i> | 3 |

Rotaugen, <i>Rutilus rutilus</i>	3			
7. Stellnetz MW 50 mm; Länge 50m, Höhe 3m				
Art	Anzahl			
Brachse, <i>Abramis brama</i>	1			
8. Stellnetze MW 60 mm; Länge 50 m, Höhe 3,8 m				
Art	Anzahl	Länge 50 m, Höhe 3,8 m		Anzahl
Spiegelkarpfen, <i>Cyprinus carpio</i>	-			1 (ca. 2,5kg)
9. Stellnetze MW 80 mm; Länge 50m, Höhe 3,8m				
Art	Anzahl	L: 50m, H: 3,8m	L: 50m, H: 3,8m	
Giebel, <i>Carassius gibelio</i>	1	1	1	
Spiegelkarpfen, <i>Cyprinus carpio</i>	1 (ca. 2,5kg)	1 (ca. 3,5kg)	1 (ca. 3,5kg)	
10. Stellnetz MW 100 mm, Länge 50m, Höhe 3,8m				
Art	Anzahl			
-	-			
11. Stellnetz MW 120 mm, Länge 250m, Höhe 2,0m				
Art	Anzahl			
-	-			
20 Reusen				
Art	Anzahl			
Aal, <i>Anguilla anguilla</i>	6 (40cm, 40cm, 45cm, 50cm, 60cm, 60cm, 70cm)			
Flußbarsch, <i>Perca fluviatilis</i>	2 (10cm, 15cm)			
Sonnenbarsch, <i>Lepomis gibbosus</i>	3			
4 Jungfischzugnetzzüge (Zahlen geschätzt)				
ZUG	1	3	2	4
Flußbarsch	15	10	40	60
Ukelei	40	10	90	350
Rotaugen	90	10	120	200
Sonstige	50	10	20	90
Zander		1		
Hecht				1
Sonnenbarsch				30

ASV Hagenbach 1946 e.V. Fangliste für das Jahr 2002 – Willersinn

Datum	Aal		Barsch		Hecht		Karpfen		Schleie		Weißfische		Zander	
	St	kg	St	kg	St	kg	St	kg	St	kg	St	kg	St	kg
01.02														
31.12.	4	1,5	44	18	13	31	14	71,5	1	1		64	4	11

Gesamtertrag 2002: 198 kg

Anhang II

Chemisch/Physikalische Gewässerparameter

- Datenerhebungen von 1994 aus natur und raum, Büro für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung (1997): Umweltverträglichkeitsstudie mit integrierter Landschaftspflegerischer Begleitplanung zum Antrag auf Erweiterung der Kiesentnahme ‚Auf die Austücke‘ ‚Untere Au‘ ‚Obere Au‘, Gemarkung Hagenbach; Kapitel 16.5
- Datenerhebungen von 1997 durch Staatliches Amt für Wasserwirtschaft, Neustadt/Weinstraße
- Datenerhebungen von 1999 durch Staatliches Amt für Wasserwirtschaft, Neustadt/Weinstraße
- Datenerhebungen von 2000 durch Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Neustadt/Weinstraße
- Datenerhebungen 2001 durch Chemisches Labor Dr. Vogt, Karlsruhe
- Datenerhebungen 2002 durch Chemisches Labor Dr. Vogt, Karlsruhe
- Datenerhebungen 2003 durch Chemisches Labor Dr. Vogt, Karlsruhe

Auszug aus

natur und raum, Büro für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung (1997):
 Umweltverträglichkeitsstudie mit integrierter Landschaftspflegerischer Begleitplanung zum
 Antrag auf Erweiterung der Kiesentnahme ‚Auf die Austücke‘, ‚Untere Au‘, ‚Obere Au‘,
 Gemarkung Hagenbach, Kapitel 16.5

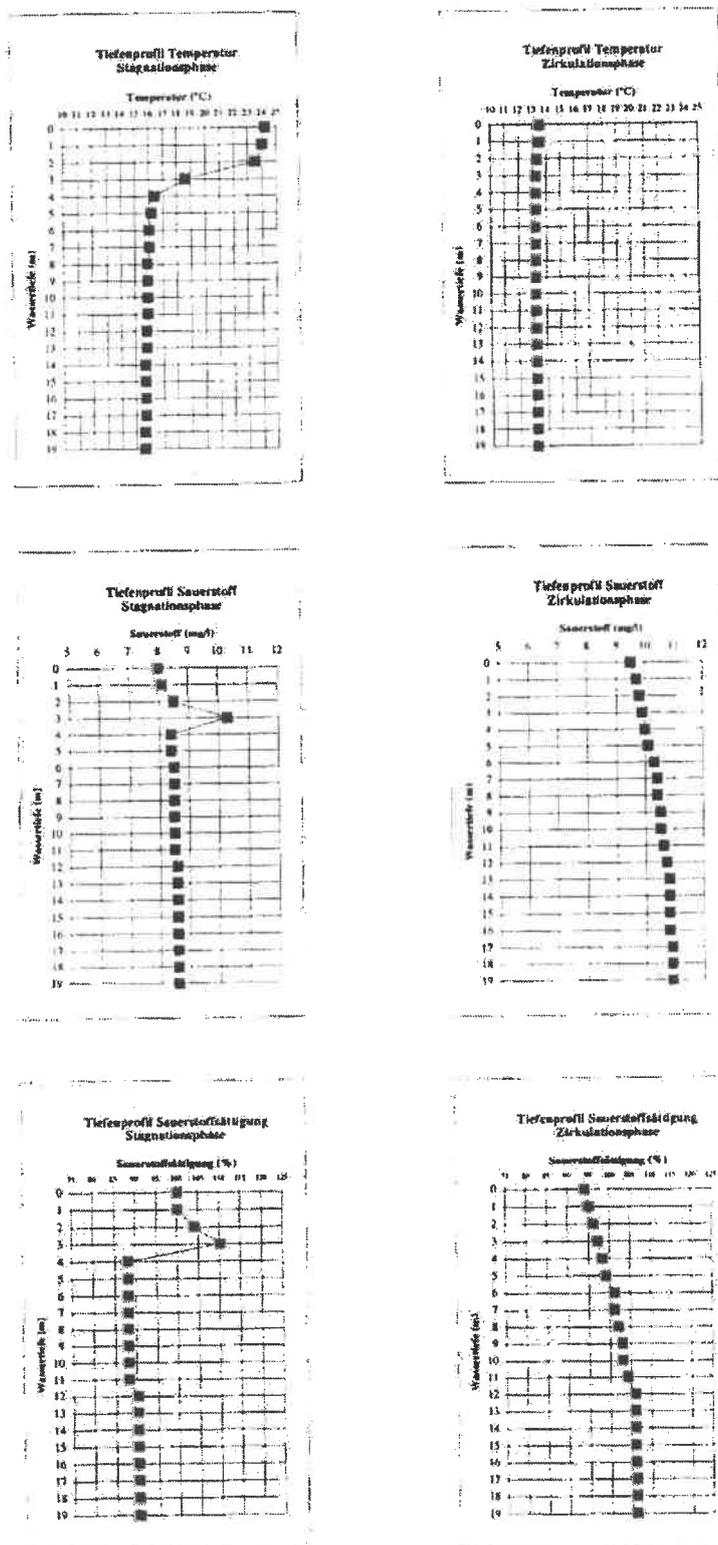
Zeitpunkt der Datenerhebungen: Juli 1994 und Oktober 1994

Anlage zu den limnologischen Untersuchungsergebnissen

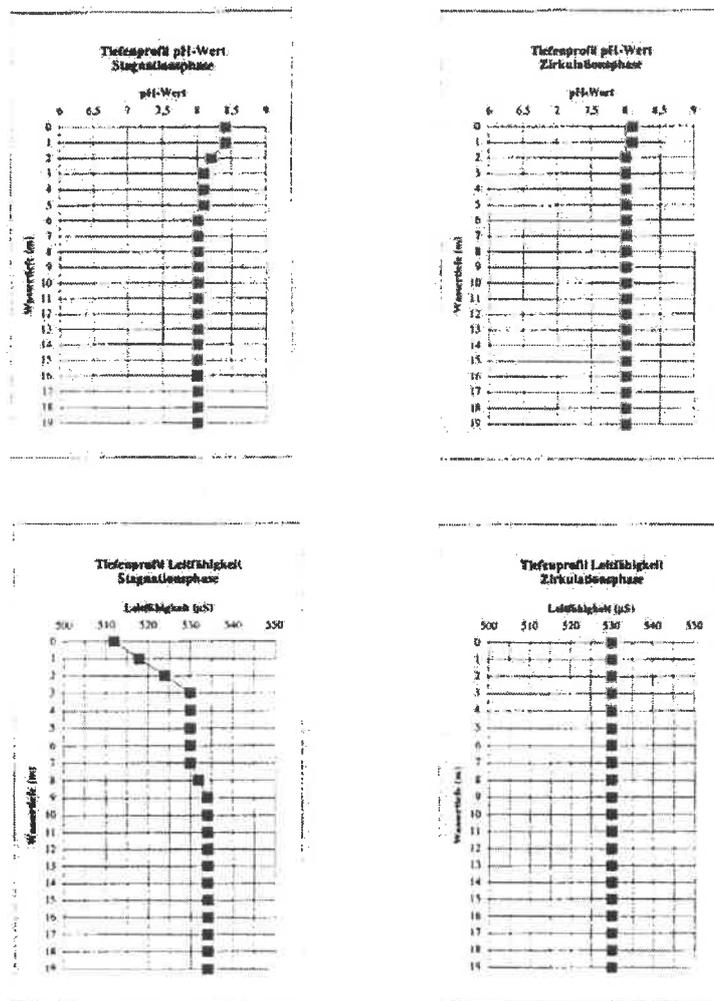
Tab. 1: Tiefenprofilmessungen von Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert und Leitfähigkeit

Wasser- tiefe	Stagnationsphase					Zirkulationsphase				
	Tempera- tur in °C	Sauer-stoff in mg/l	Sauer-stoff in % Sättigung	pH-Wert	Leitfähi- gkeit in µS	Tempera- tur in °C	Sauer-stoff in mg/l	Sauer-stoff in % Sättigung	pH-Wert	Leitfähi- gkeit in µS
0	24,2	8,0	100	8,4	512	13,5	9,5	94	8,1	530
1	24,0	8,1	100	8,4	518	13,5	9,7	95	8,1	530
2	23,5	8,5	104	8,2	524	13,3	9,8	96	8,0	530
3	18,6	10,0	110	8,1	530	13,2	9,9	97	8,0	530
4	16,4	8,4	88	8,1	530	13,2	10,0	98	8,0	530
5	16,2	8,4	88	8,1	530	13,2	10,0	99	8,0	530
6	16,0	8,5	88	8,0	530	13,2	10,0	101	8,0	530
7	16,0	8,5	88	8,0	530	13,0	10,0	101	8,0	530
8	15,9	8,5	88	8,0	530	13,0	10,0	102	8,0	530
9	15,9	8,5	88	8,0	534	13,0	11,0	103	8,0	530
10	15,9	8,5	88	8,0	534	13,0	11,0	103	8,0	530
11	15,9	8,5	88	8,0	534	13,0	11,0	104	8,0	530
12	15,8	8,5	90	8,0	534	13,0	11,0	106	8,0	530
13	15,8	8,6	90	8,0	534	13,0	11,0	106	8,0	530
14	15,7	8,6	90	8,0	534	13,0	11,0	106	8,0	530
15	15,7	8,6	90	8,0	534	13,0	11,0	106	8,0	530
16	15,7	8,6	90	8,0	534	13,0	11,0	106	8,0	530
17	15,7	8,6	90	8,0	534	13,0	11,0	106	8,0	530
18	15,6	8,6	90	8,0	534	13,0	11,0	106	8,0	530
19	15,6	8,6	90	8,0	534	13,0	11,0	106	8,0	530

Abb. 1. Graphische Darstellung der Tiefenprofilmessungen von Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert und Leitfähigkeit



Fortsetzung Abb. 1:



Tab. 2: Tiefenprofilmessungen von Chlorid, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Gesamt-Phosphat und Gesamt-Härte

Wasser-tiefe	Stagnationsphase						Zirkulationsphase					
	Chlorid Cl mg/l	Nitrat NO ₃ -N mg/l	Nitrit NO ₂ -N mg/l	Ammonium NH ₄ -N mg/l	Gesamt-Phosphat PO ₄ -P mg/l	Gesamt-härte °dH	Chlorid Cl mg/l	Nitrat NO ₃ -N mg/l	Nitrit NO ₂ -N mg/l	Ammonium NH ₄ -N mg/l	Gesamt-Phosphat PO ₄ -P mg/l	Gesamt-härte °dH
1m	22	0,2	0,007	0,01	0,042	14,4	20	0,2	0,011	0,031	0,023	14,3
10m	22	0,2	0,009	0,015	0,041	14,6	20	0,2	0,011	0,031	0,023	14,3
18m	22	0,2	0,011	0,01	0,032	14,7	20	0,2	0,011	0,026	0,026	14,3



Kreisverwaltung Germersheim

Bankkonten:
Sparkasse Germersheim Kandel (BLZ 548 514 40)
Konto-Nr. 20 000 147 und 8136
Postgromat Ludwigshafen/Rhein (BLZ 545 100 67)
Konto-Nr. 53 20 373
VR-Bank (BLZ 548 625 00) Konto-Nr. 10 700 10
Öffnungszeiten:
Montag bis Freitag von 8.30 bis 12.00 Uhr
Und Donnerstag Nachmittag von 13.30 bis 16.00 Uhr
Hausanschrift: 76724 Germersheim

Kreisverwaltung 76725 Germersheim

21. Okt. 1997

Dienstgebäude:
Luitpoldplatz 1

Firma:
Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Mittelpartstr. 1

Telefon (07274) 53-0
Telefax (07274) 53229

67071 Ludwigshafen-Oggersheim

Ihr Gesprächspartner:
Herr Fliehmann
Telefon-Durchwahl: 53-236

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht

Unser Zeichen

Datum

661-20/174/93

17.10.1997

Betreff: Vollzug der Wassergesetze;
hier: Teilweise Verfüllung einer Wasserfläche in
den Gewannen "Auf die Austücke", "Obere Au"
und "Untere Au" in der Gemarkung Hagenbach

Sehr geehrte Damen und Herren,

vom Staatlichen Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft, Neu-
stadt/Wstr. (StAWA) wurden chemisch-physikalische Beschaf-
fenheitsmessungen des o.g. Sees durchgeführt. Die Ergebnisse
sind als Anlage beigefügt.
Hinsichtlich des festgestellten erhöhten Sulfatgehaltes bit-
ten wir eine entsprechende Nachmessung in Auftrag zu geben
und uns das Ergebnis schriftlich mitzuteilen.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

00329/38.1.42

17.10.97

Tabelle 1:
Sauerstoff- und Temperaturprofil Baggersee Willersinn, Werk Hagenbach

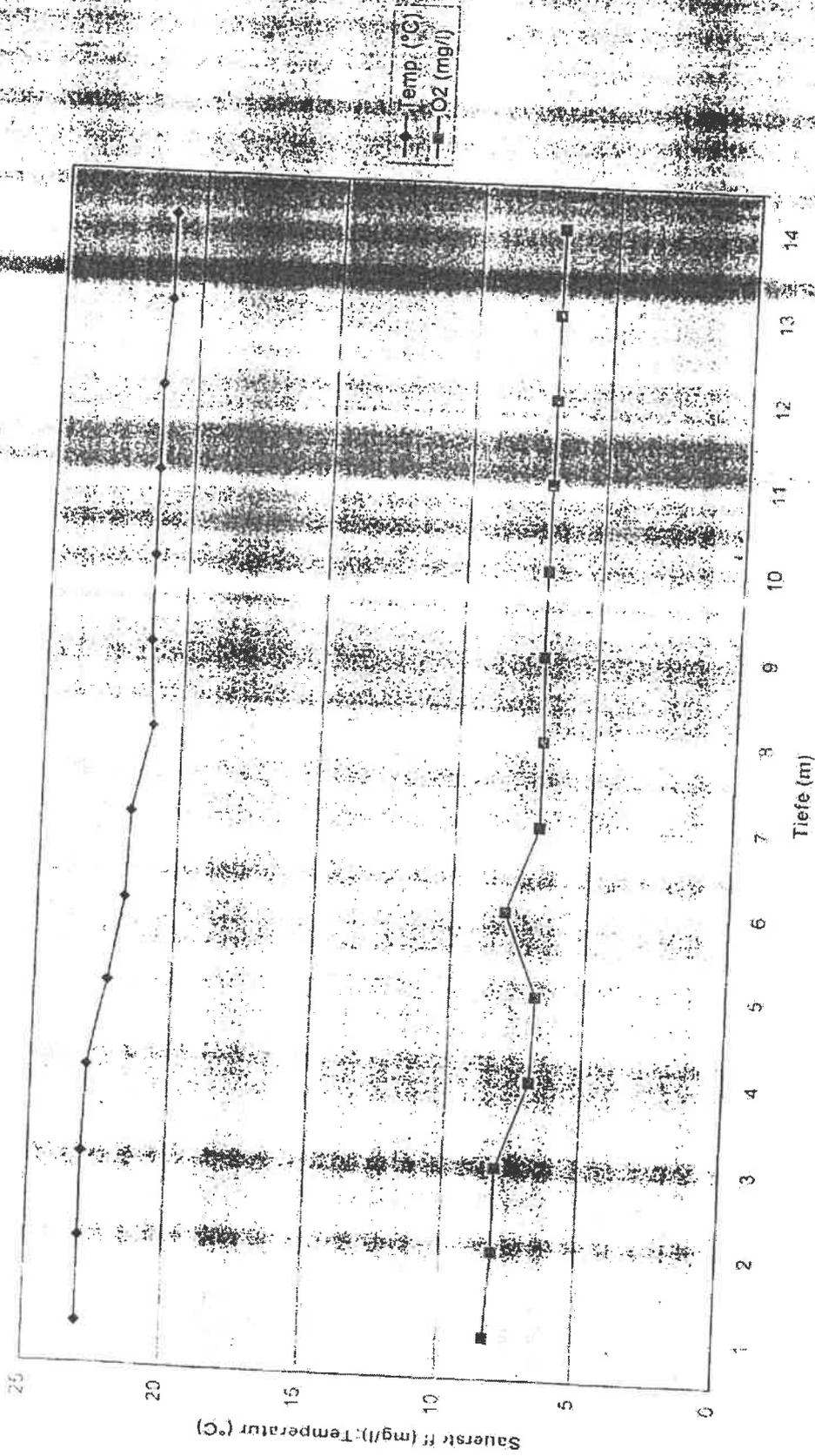
28.08.97

Tiefe (m)	Temp. (°C)	O2 (mg/l)	Sauerstoffsättigung (%)
0,5	23,1	8,2	95,5
1,0	23,1	8,0	93,2
1,5	23,1	8,0	93,2
2,0	23,0	6,9	80,5
3,5	22,4	6,8	78,5
4,0	21,9	8,0	91,5
4,5	21,8	6,9	78,8
5,0	21,1	6,9	77,3
5,5	21,3	7,0	79,1
6,0	21,3	7,0	79,1
8,0	21,3	7,0	79,1
10	21,3	7,0 Tmax20,0 m	79,1
14	21,1	7,0	78,5
19	21,1	7,0 Grund	78,5

Tabelle 2 :
Kieswerk Willersinn, Werk Hagenbach; Messungen am 28.08.1997

<i>Parameter</i>	<i>Probennahme aus 3 m Tiefe</i>	<i>Probennahme aus 18,5 m Tiefe</i>
<i>pH-Wert</i>	7,99	7,92
<i>Leitfähigkeit (mS/m)</i>	52 ?	52 d
<i>TOC (mg/l)</i>	2,8	2,5
<i>TN (mg/l)</i>	0,65	0,55
<i>Gesamiphosphor (mg/l)</i>	< 0,05	< 0,05
<i>SAK 254 (m-1)</i>	0,2	1,8
<i>Red-Ox-Spannung</i>	200	185
<i>Chlorophyll - a (µg/l)</i>	3,0	
<i>pos.m-Wert (mmol/l)</i>	2,5	2,5
<i>neg.p-Wert (mmol/l)</i>	0,1	0,1
<i>Sichttiefe (m)</i>	1,0	
<i>Chlorid (mg/l)</i>	24	25
<i>Sulfat (mg/l)</i>	128	130
<i>AOX (µg/l)</i>		11

Sauerstoff- und Temperaturtiefenprofil



000 187



Kreisverwaltung Germersheim

Kreisverwaltung - 76726 Germersheim

Fa.
Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Mittelpartstraße 1

67072 Ludwigshafen

Bankkonten:

Sparkasse Germersheim-Kandel (BLZ 548 514 40)
Kto.Nr. 20 000 147 oder 8136

Postgroat Ludwigshafen (BLZ 545 100 67)

Kto.Nr. 54 306 73

VR-BANK Landau/Rülzheim (BLZ 548 625 00)

Kto.Nr. 10 700 10

Öffnungszeiten:

Montag bis Freitag von 8.30 Uhr bis 12.00 Uhr und

Donnerstag Nachmittag von 13.30 Uhr bis 18.00 Uhr

Hausanschrift: 76726 Germersheim

Dienstgebäude:

Luitpoldplatz 1

Telefon: (07274) 53-0

Telefax: (07274) 53-229

Zuständig:

Uwe Beringer

Telefon Durchwahl: 53-236

Aktenzeichen: 661-20/174/93

Datum: 25.10.99

Vollzug der Wassergesetze;

Steuerung von Baggerseen mit Fremdmaterialeinbringung

Sehr geehrte Damen und Herren,

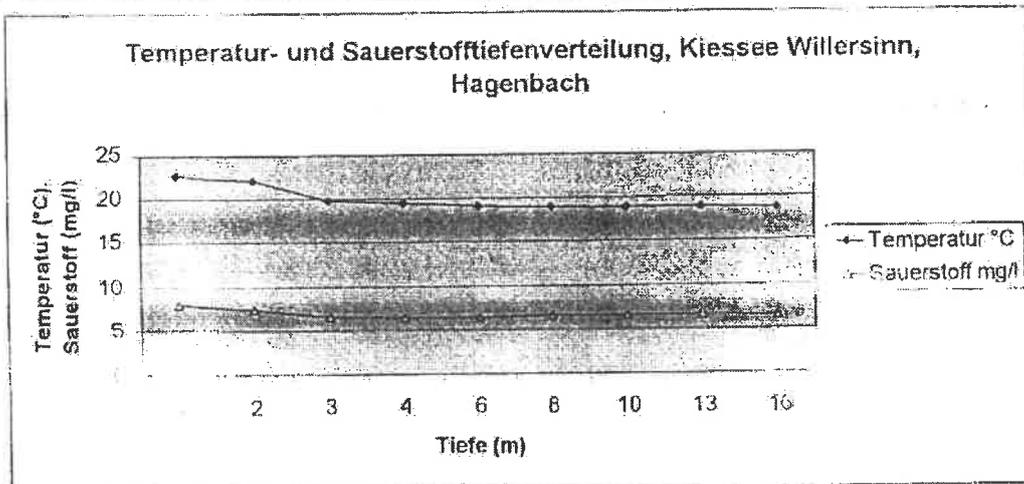
das Staatliche Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft (StAWA) hat Ihren Baggersee in der Gemarkung Hagenbach überprüft und das beiliegende Untersuchungsprotokoll vorgelegt, welches wir an Sie zur Kenntnis weiterleiten.

Besondere Auffälligkeiten wurden nicht festgestellt.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Kiesgrubenüberwachung (Verrillungsmaßnahmen im Grundwasser)						
Betreiber: Fa. Willersinn Ort: Hagenbach Datum: 11.08.1999						
Wetter Vortag: strichweise Regen Wetter Probennahmetag: trocken						
Parameter	Dim.	oberflächennah	unterflächennah	Temperatur, °C	Tiefe (m)	Sauerstoff mg/l
				22,6	1	8,0
Lufttemperatur	°C	23		22,1	2	7,4
Wassertemperatur	°C	22,6	18,8	19,8	3	6,5
pH-Wert		7,87	7,81	19,5	4	6,4
Leitfähigkeit	mS/m	53,8	54,0	19,1	6	6,4
Luftleuchte				19,0	8	6,6
photosynthetisch aktive Rad.	µmol	500		18,9	10	6,6
Sichttiefe	m	1,5		12		6,6
BAK 204	l/l	<0,1				6,5
Trübung	TEF	15,9	50			
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	2,4	2,9			
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/l	0,1	0,075			
TN _h	mg/l	<1,0	<1,0			
Ammonium-N	mg/l	0,046	0,074			
Nitrit-N	mg/l	<0,005	0,028			
Nitrat-N	mg/l	0,56	0,62			
Gesamtphosphor	mg/l	<0,05	0,093			
o-PO4-P	mg/l	<0,05	0,05			
TOC	mg/l	8,3	7,4			
Chlorophyll a	µg/l	1,1				
Gesamtkeime	1/100ml	50				
Enterokokken	1/ml	negativ				
Coli- und coli	1/ml	negativ				
Sulfat	mg/l	126	129			
Chlorid	mg/l	24	24			
AOX	mg/l		0,006			



Rheinland-Pfalz



SGD Süd - Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Bodenschutz - Postfach 10 10 23 - 67410 Neustadt a.d. Weinstraße

Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd

Firma
Willersinn GmbH
Postfach 25 03 53

67035 Ludwigshafen

Regionalstelle Wasserwirtschaft,
Abfallwirtschaft und Bodenschutz
Karl-Helfferich-Straße 23
67033 Neustadt a.d. Weinstraße

Telefax: 0 63 21 / 3 81 - 2 1 0
E-Mail: Poststelle@sgd.sued.rlp.de

Datum und Zeichen Ihres Schreibens	Mein Zeichen Meine Nachricht von	Auskunft erteilt: Telefon/Fax E-Mail	Zimmer	Datum
	34/2/4-23.08.01.10	Herr Benecke ☎ (06321) 381-142 Harald.Benecke@www.rpf.de	4	05.10.00

**Vollzug der Wassergesetze;
Untersuchungsergebnisse Klessee Hagenbach bezüglich der Verfüllung mit Fremdmaterialien**

Anlg.: 1 Ergebnisprotokoll
1 O₂-Temp.-Tiefendiagramm
1 Gebührenbescheid

Sehr geehrte Damen und Herren,

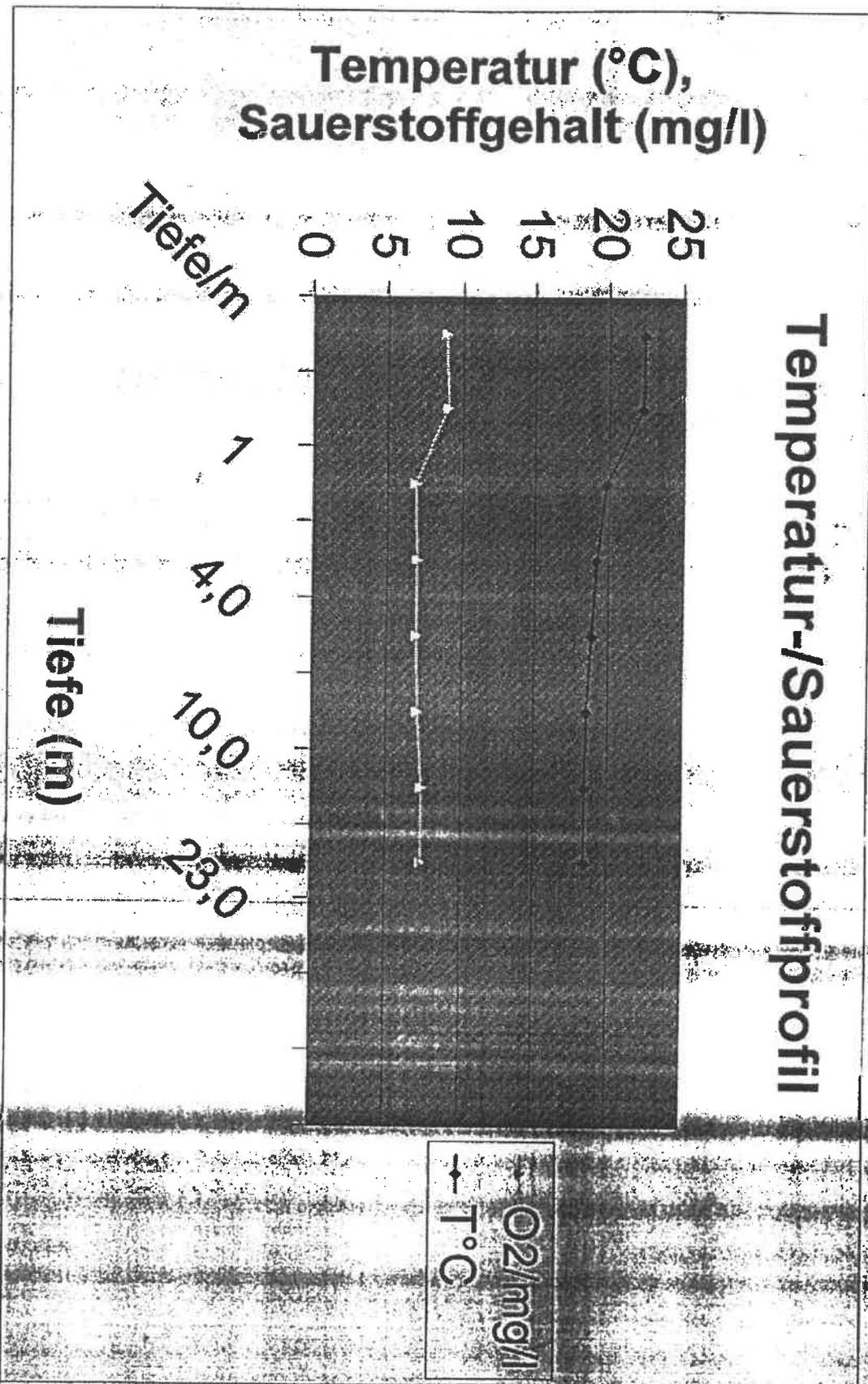
in der Anlage übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Messfahrt 2000

Die Kreisverwaltung Germersheim erhält Abdruck des Schreibens zur Kenntnis.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

(Harald Benecke)

Datum	10/08/00	Wetter: trocken		Tiefe d. SS in m		
Uhrzeit	12:45	größte Tiefe d. Entnahme				
Gewässerbezeichnung		Willersinn, Hagenbach				
Parameter	Dimension	Tiefenpr.	Oberfl. Pr.	Sauerstoff/Temperaturprofil		
pH-Wert		7,7	8,0	Tiefe/m	O ₂ /mg/l	T°C
TOC	mg/l	<2	<2	0	8,9	22,4
Leitfähigkeit	mS/m	53,7	54,2	1	9,0	22,3
Trübung	TEP	54	7,5	2,0	6,9	19,8
SAK 254	m ⁻¹	3,3	3,9	4,0	7,0	19,2
PAR	µE/m ² s		320	5,0	7,0	18,9
				10,0	7,1	18,6
Sichttiefe	m		2,0	20,0	7,4	18,5
Red-Ox-Spannung	mV	171		23,0	7,4	18,5
AOX	µg/l	<5				
TNb	mg/l	1,7	1,6			
NH ₄ -N	mg/l	0,062	0,095			
NO ₂ -N	mg/l	0,002	0,002			
NO ₃ -N	mg/l	0,42	0,38			
Sulfat	mg/l	104	104			
o-PO ₄ -P	mg/l	<0,05	<0,05			
P, Gesamt	mg/l	<0,05	<0,05			
Chlorid	mg/l	22	21			
m+	mmol/l	2,45	2,5			
p-	mmol/l	0,025	<0,025			
Feststellungen zur Hygiene der oberflächennahen Probe: Coliforme und E-Coli/ml						
190 Coliforme, 5 Coli / ml						



23. Mai 2001



Chem. Labor Dr. Vogt - Durmersheimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 - Fax (07 21) 9 50 49-50

Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Herrn Blümbott
Postfach 250353

67033 LUDWIGSHAFEN

UNTERSUCHUNG VON SEEWASSER:

18.05.01 so

Probenummer : W01 0934
Auftraggeber : Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Objekt : Chemisch-limnologische Seewasseruntersuchung, BS-Hagenbach
Entnahmestelle: Epilimnion (Oberflächenwasser bei 0,5 m Tiefe)
Entnahme : 21.02.01
Eingang : 21.02.01
Probenehmer : CLV-Roos, KLj.
Bearbeitungszeitraum: 21.02.01 bis 18.05.01

Vor-Ort-Bestimmung

Temperatur	5,9	°C
Sauerstoff	12,17	mg/l
Sauerstoffsättigung	97,5	%

Untersuchung im Labor

el. Leitfähigkeit (25 °C)	512	µS/cm
pH-Wert bei 5,9 °C	7,62	-
Gesamt-Phosphat-P	< 0,013	mg/l
DOC	1,5	mg/l
Nitrat-N	0,41	mg/l
Nitrit-N	0,003	mg/l
Ammonium-N	0,02	mg/l
Kjeldahl-N	< 1,0	mg/l
AOX	< 10	µg/l
Sulfat	123	mg/l
Gesamthärte	12,1	°dH



23. Mai 2001



Chem. Labor Dr. Vogt - Durmersheimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (0721) 950 49-0 - Fax (0721) 950 49-50

Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Herrn Blümbott
Postfach 250353
67033 LUDWIGSHAFEN

UNTERSUCHUNG VON SEEWASSER:

18.05.01 so

Probenummer : W01 0935
Auftraggeber : Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Objekt : Chemisch-limnologische Seewasseruntersuchung, BS-Hagenbach
Entnahmestelle: Hypolimnion (Tiefenwasser bei ca. 0,5 m über Grund)
Entnahme : 21.02.01
Eingang : 21.02.01
Probenehmer : CLV-Roos, KLj.
Bearbeitungszeitraum: 21.02.01 bis 18.05.01

Vor-Ort-Bestimmung

Temperatur	5,8	°C
Sauerstoff	12,09	mg/l
Sauerstoffsättigung	97,4	%

Untersuchung im Labor

el. Leitfähigkeit (25 °C)	545	µS/cm
pH-Wert bei 5,8 °C	8,09	-
Gesamt-Phosphat-P	< 0,015	mg/l
DOC	1,5	mg/l
Nitrat-N	0,41	mg/l
Nitrit-N	0,003	mg/l
Ammonium-N	0,01	mg/l
Pheldahl-N	< 1,0	mg/l
AOX	11	µg/l
Sulfat	124	mg/l
Gesamthärte	11,3	°dH





Chem. Labor Dr. Vogt - Durrnsheimstr. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 - Fax (07 21) 9 50 49-50

Profilmessung Baggersee Hagen Stagnationsphase

Datum: 21.02.01 Uhrzeit: 10.31 Uhr
Probenehmer: Klujew/ROOS CL Dr. Vogt

Meßstelle: Gelbe Boje bei Bereich Auffüllung

Wetter: sonnig, starker Wind von Nord nach Süd, leic
Luft: 6,2°C

Sichttiefe: 1,23 m

Seefärbung: blau-grün, milchig

Tiefe [m]	Temp. [°C]	O2 [mg/l]	O2-Sätt. [%]
0,10	5,4	12,16	98,8
0,50	5,9	12,17	97,5
1,00	5,7	12,25	98,1
1,50	5,6	12,16	96,9
2,00	5,6	12,31	97,8
3,00	5,6	12,13	96,7
4,00	5,6	12,17	97,1
5,00	5,6	12,06	97,2
6,00	5,7	12,02	97,1
7,00	5,9	12,13	97,5
8,00	5,8	12,02	96,4
9,00	6,0	11,93	96,3
10,00	5,9	12,04	97,1
10,50	5,8	12,09	97,4

Bemerkung: Grund bei ca 10,8m
Bagger während Probenahme in Betrieb



Chem. Labor Dr. Vogt - Dumersheimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 - Fax (07 21) 9 50 49-50



18.05.01 so

Chlorophyll- Auswertung

Baggersee Hagenbach, Fa. WILLERSINN / Stagnationsphase
Entnahmestelle: Gelbe Boje Bereich Auffüllung
Probenahme: 21.02.01 CL Dr.Vogt Klujew/ROOS

Auswertung bei 665 nm in der 5 cm Küvette gegen 94%-igen Spiritus

Probe-Nr.	Tiefe [m]	Chl-a [µg/l]	Chl-b [µg/l]
W01-0936	Mischpr. euphotische 0 - 1,5 m	21	63

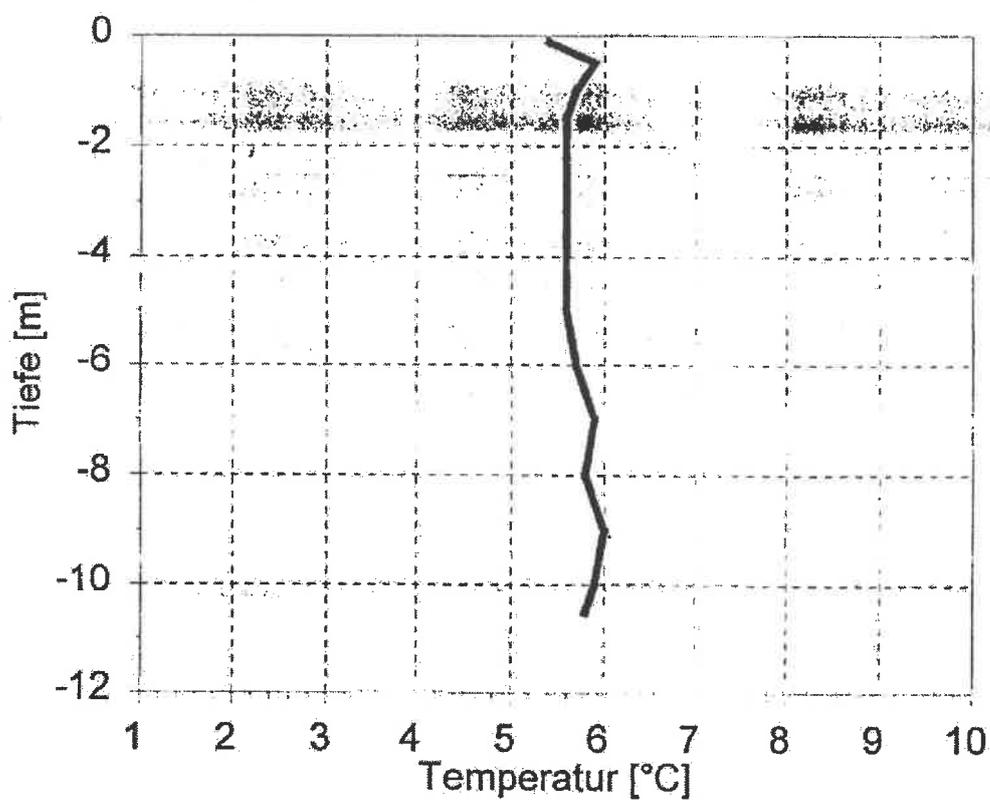


Chem. Labor Dr. Vogt - Dumersheimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 - Fax (07 21) 9 50 49-50



Profilmessung BS Willersinn, Hagenb.

21.02.2001

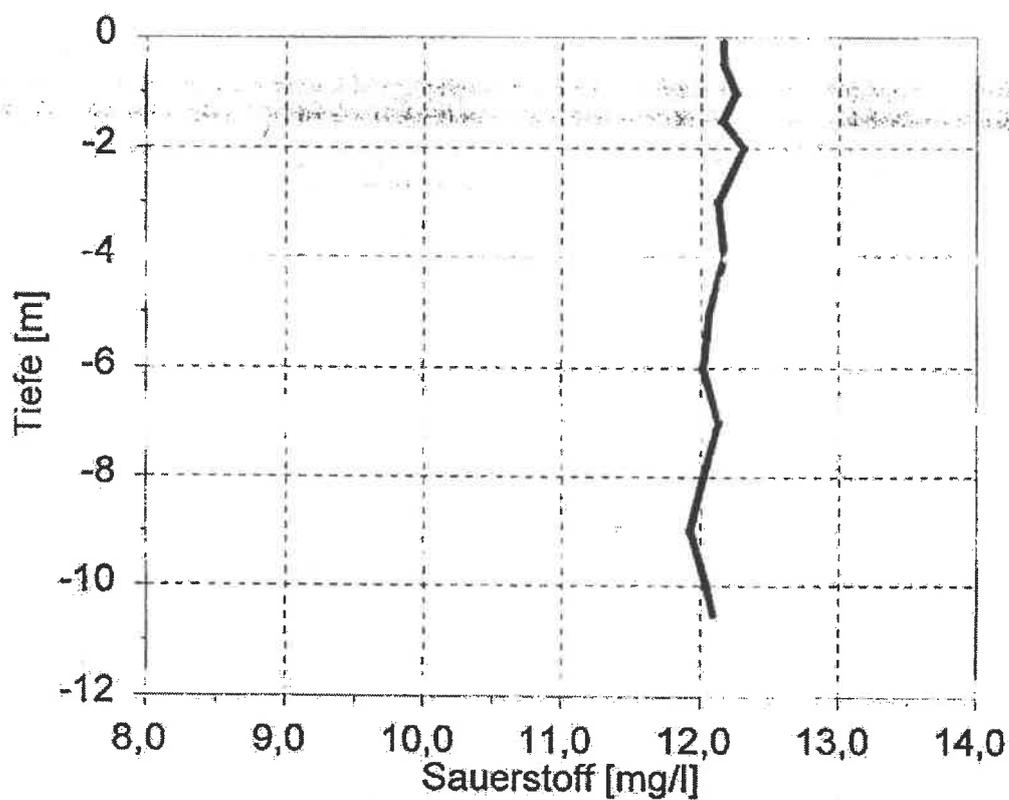


Chem. Labor Dr. Vogt - Durersheimer Str. 63 - 76195 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 - Fax (07 21) 9 50 49-50

**CHEMISCHES
LABOR
DR. VOGT**
ABFALL- WASSER,
ABWASSERANALYSEN GMBH

Profilmessung BS Willersinn, Hagenb.

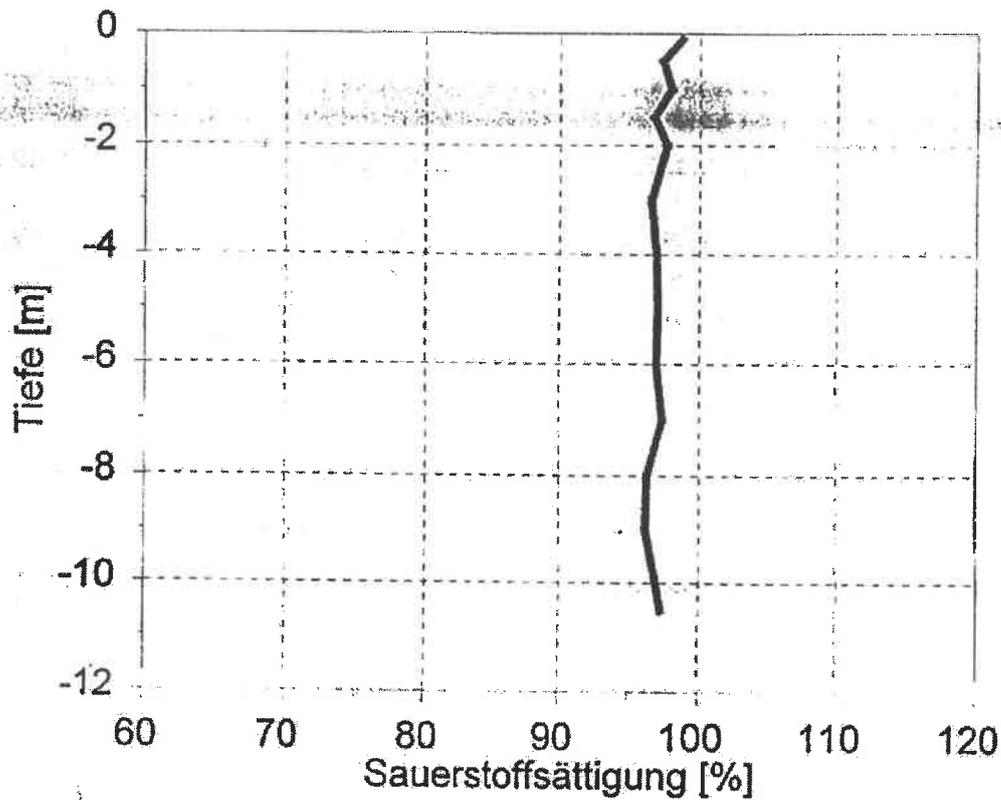
21.02.2001



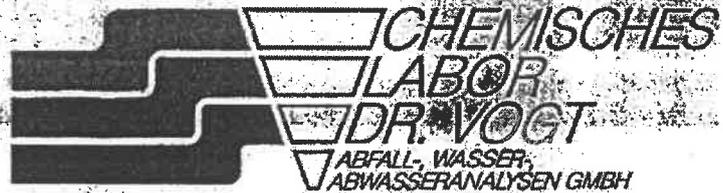


Chem. Labor Dr. Vogt - Durmersteimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 - Fax (07 21) 9 50 49-50

Profilmessung BS Willersinn, Hagenb.
21.02.2001



24. Sep. 2001



Chem. Labor Dr. Vogt - Durmersheimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 950 49-0 - Fax (07 21) 950 49-50

Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Herrn Blümbott
Postfach 250353

67033 LUDWIGSHAFEN

UNTERSUCHUNG VON SEEWASSER:

19.09.01 so

Probenummer : W01 4501
Auftraggeber : Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Objekt : Chemisch-limnologische Seewasseruntersuchung, BS-Hagenbach
Entnahmestelle: Epilimnion (Oberflächenwasser bei 0,5 m Tiefe)
Entnahme : 29.08.01
Eingang : 29.08.01
Probennehmer : CLV-Kljuew, R.
Bearbeitungszeitraum: 29.08.01 bis 19.09.01

Vor-Ort-Bestimmung

Temperatur	22,7	°C
Sauerstoff	8,8	mg/l
Sauerstoffsättigung	103	%

Untersuchung im Labor

el. Leitfähigkeit (25 °C)	575	µS/cm
pH-Wert bei 25 °C	7,65	-
Gesamt-Phosphat-P	= 0,013	mg/l
DOC	1,5	mg/l
Nitrat-N	0,14	mg/l
Nitrit-N	= 0,003	mg/l
Ammonium-N	< 0,01	mg/l
Kjeldahl-N	< 1,0	mg/l
AOX	< 10	µg/l
Sulfat	126	mg/l
Gesamthärte	11,0	°dH



000200



Chem. Labor Dr. Vogt · Durmersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (0721) 9 50 49-0 · Fax (0721) 9 50 49-50

Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Herrn Blümbott
Postfach 250353

67033 LUDWIGSHAFEN

UNTERSUCHUNG VON SEEWASSER:

19.09.01 so

Probenummer : W01 4502
Auftraggeber : Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Objekt : Chemisch-limnologische Seewasseruntersuchung, BS-Hagenbach
Entnahmestelle : Hypolimnion (Tiefenwasser bei 20,7 m Tiefe)
Entnahme : 29.08.01
Eingang : 29.08.01
Probenehmer : CLV-Kljuew, R.
Bearbeitungszeitraum: 29.08.01 bis 19.09.01

Vor-Ort-Bestimmung

Temperatur	21,0	°C
Sauerstoff	2,9	mg/l
Sauerstoffsättigung	33	%

Untersuchung im Labor

el. Leitfähigkeit (25 °C)	601	µS/cm
pH-Wert bei	7,44	-
Gesamt-Phosphat-P	0,046	mg/l
DOC	1,4	mg/l
Nitrat-N	0,36	mg/l
Nitrit-N	0,006	mg/l
Ammonium-N	0,02	mg/l
Kjeldahl-N	1,0	mg/l
AOX	10	µg/l
Sulfat	132	mg/l
Gesamthärte	14,5	°dH



000201



Chem. Labor Dr. Vogt - Dammersheimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (0721) 950 49-0 - Fax (0721) 950 49-50

19.09.01 so

Chlorophyll- Auswertung

Baggersee Hagenbach, Fa. WILLERSINN / Stagnationsphase

Entnahmestelle: rote Boje, Seemitte

Probenahme: 29.08.01, CL-Dr. Vogt Kluew/Reinhold

Auswertung bei 665 nm in der 5 cm Küvette gegen 90%-iger Alkohol

Probe-Nr.	Tiefe [m]	Chl-a [µg/l]	Phaeo [µg/l]
W01-4503	Mischpr. euphotische	2,0	7,6



000202

Chem. Labor Dr. Vogt · Durmenheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49-50



Profilmessung Baggersee Hagen Stagnationsphase

Datum: 29.08.01 Uhrzeit: 13.05 Uhr
Probenehmer: KJuew/Reinhold CL Dr. Vogt

Meßstelle: etwa Seemitte an riter Messboje

Wetter: leicht bewölkt, trocken schwacher Wind von N
Luft: 19,3 °C

Sichttiefe: 1,50 m

Seefärbung: blau-grün, milchig

Tiefe [m]	Temp. [°C]	O ₂ [mg/l]	O ₂ -Sätt. [%]
0,10	22,9	8,80	103
0,50	22,7	8,80	103
1,00	22,8	8,70	102
1,50	22,8	8,70	102
2,00	22,6	8,80	103
2,50	22,6	8,60	101
3,00	22,7	8,30	97
3,50	22,7	7,90	93
4,00	22,6	8,10	95
5,00	22,5	7,90	92
6,00	22,6	7,70	90
7,00	22,7	7,70	90
8,00	22,7	7,60	89
9,00	22,5	7,40	87
10,00	22,4	7,30	85
11,00	22,4	7,20	83
12,00	22,3	7,20	83
13,00	22,0	5,80	67
14,00	21,8	5,40	62
15,00	21,7	3,70	43
16,00	21,7	3,30	38
17,00	21,9	3,20	37
18,00	21,8	3,10	36
19,00	21,6	3,00	34
20,00	21,3	2,90	33
20,70	21,0	2,90	33

Bemerkung: Grund bei ca 21,20m
Bagger während Probenahme in Betrieb

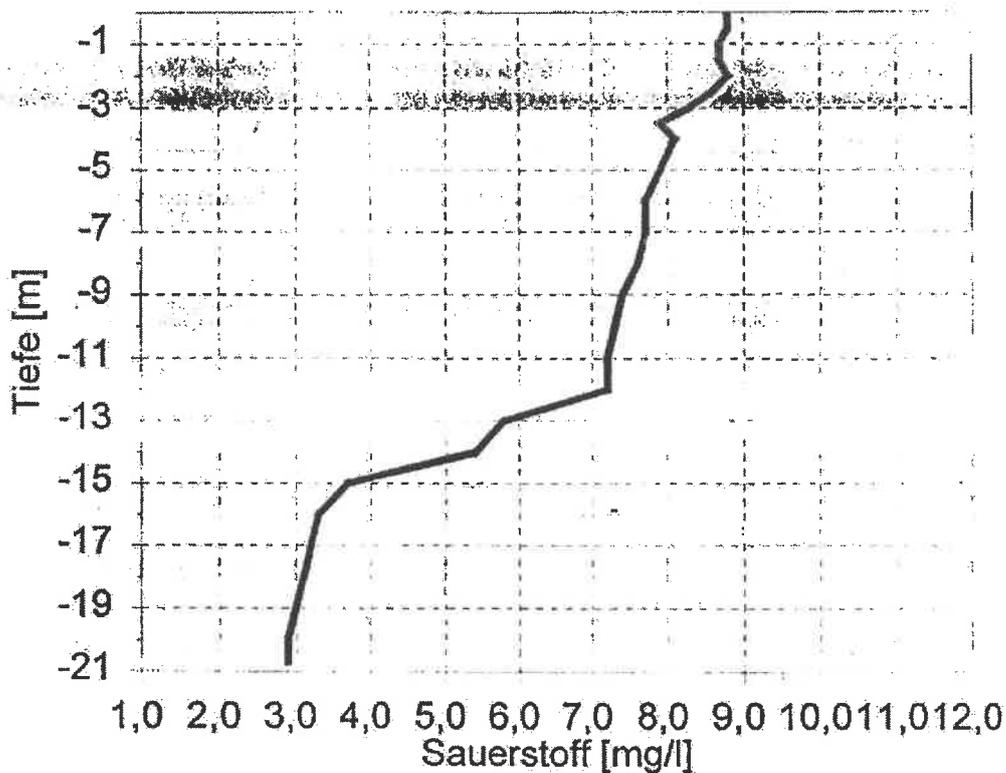


Chem. Labor Dr. Vogt - Dumersholmer Str. 63 - 76185 Karlsruhe
Tel. (0721) 9 50 49-0 - Fax (0721) 9 50 49-50



Profilmessung BS Willersinn, Hagenb.

29.08.2001

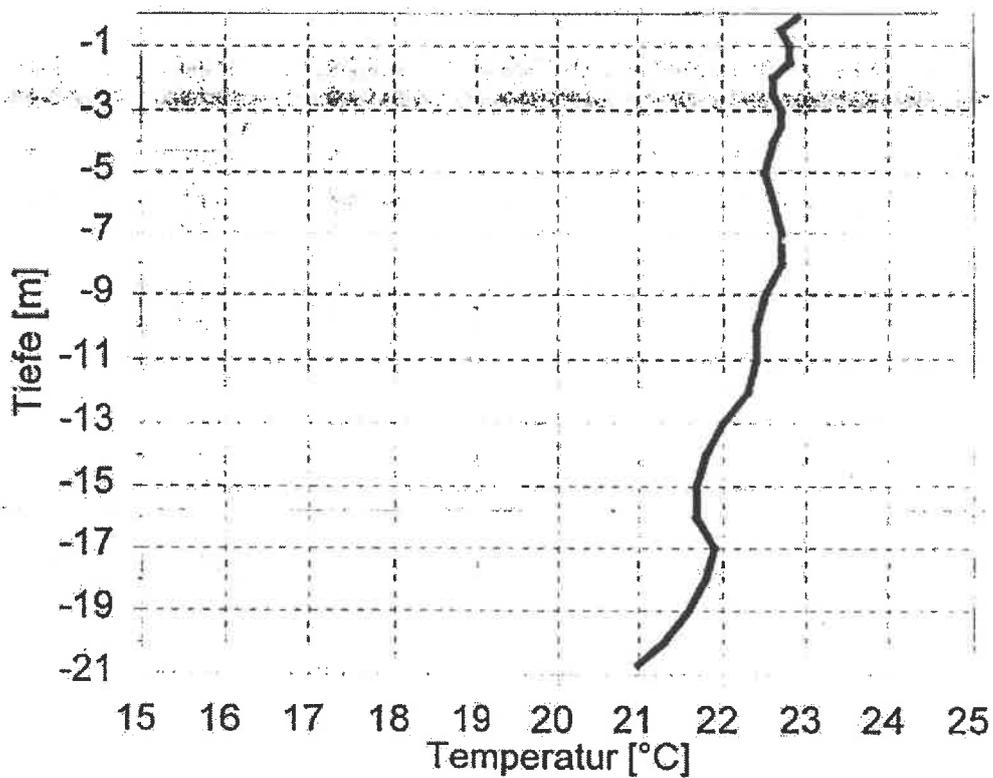


000204



Chem. Labor Dr. Vogt - Durmorsheimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 - Fax (07 21) 9 50 49-50

Profilmessung BS Willersinn, Hagenb.
29.08.2001

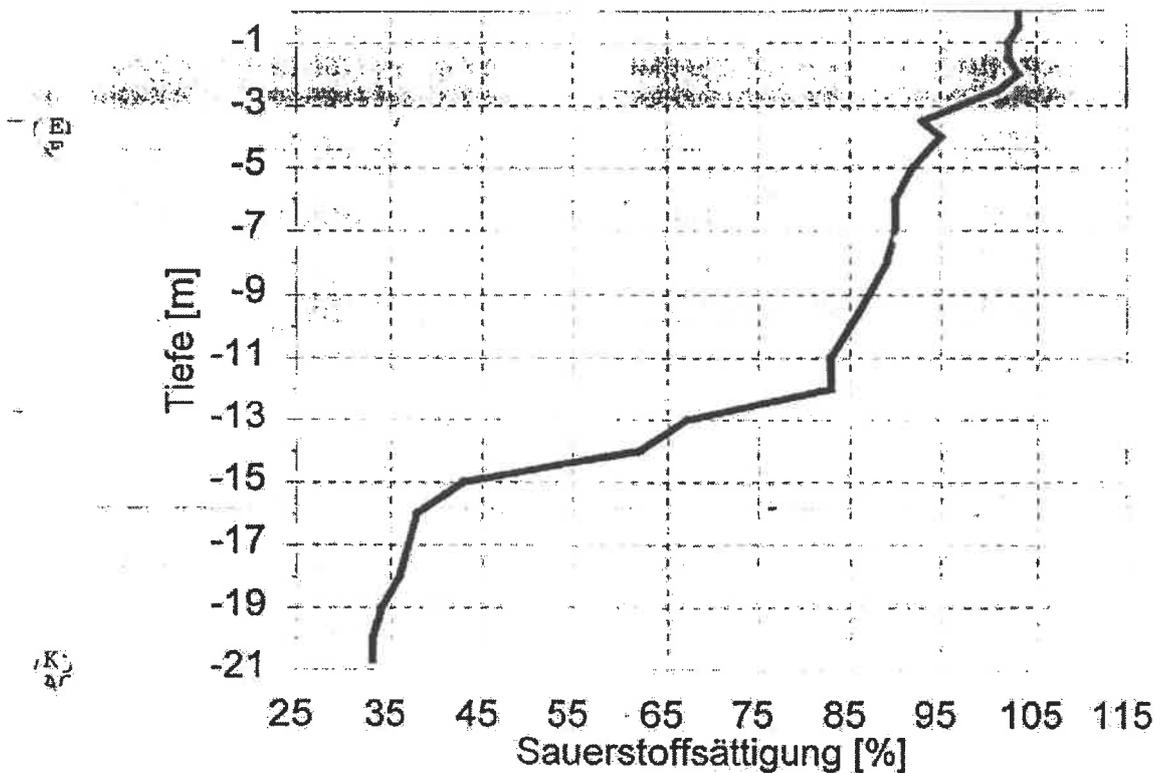




Chem. Labor Dr. Vogt - Dürrenshelmer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 48-0 - Fax (07 21) 9 50 48-50

Profilmessung BS Willersinn, Hagenb.

29.08.2001



000206



Chem. Labor Dr. Vogt · Durmersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49-50

Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Herrn Blümbott
Postfach 250353

67033 LUDWIGSHAFEN

15. April 2002

UNTERSUCHUNG VON SEEWASSER:

11.04.02 ha

Probenummer : W02 1128
Auftraggeber : Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Objekt : Chemisch-limnologische Seewasseruntersuchung, BS-Hagenbach
Entnahmestelle: Epilimnion (Oberflächenwasser bei 0,5 m Tiefe)
Entnahme : 12.03.02
Eingang : 12.03.02
Probenehmer : CLV-RO, TS
Bearbeitungszeitraum: 12.03.02 bis 11.04.02

Vor-Ort-Bestimmung

Temperatur	8,9	°C
Sauerstoff	11,8	mg/l
Sauerstoffsättigung	107	%

Untersuchung im Labor

el. Leitfähigkeit (25 °C)	521 +	µS/cm
pH-Wert bei 8,9 °C	7,74 +	-
Gesamt-Phosphat-P	= 0,013	mg/l
DOC	1,3	mg/l
Nitrat-N	0,27	mg/l
Nitrit-N	0,006	mg/l
Ammonium-N	0,02	mg/l
Kjeldahl-N	< 1,0	mg/l
AOX	< 10	µg/l
Sulfat	121	mg/l
Gesamthärte	14,1	°dH

+ = Bestimmung vor Ort.



000207



Chem. Labor Dr. Vogt · Dammersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49-50

Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Herrn Blümbott
Postfach 250353

67033 LUDWIGSHAFEN

13. April 2002

UNTERSUCHUNG VON SEEWASSER:

11.04.02 ha

Probenummer : W02 1128
Auftraggeber : Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Objekt : Chemisch-limnologische Seewasseruntersuchung, BS-Hagenbach
Entnahmestelle: Epilimnion (Oberflächenwasser bei 0,5 m Tiefe)
Entnahme : 12.03.02
Eingang : 12.03.02
Probenehmer : CLV-RÖ, TS
Bearbeitungszeitraum: 12.03.02 bis 11.04.02

Vor-Ort-Bestimmung

Temperatur	8,9	°C
Sauerstoff	11,8	mg/l
Sauerstoffsättigung	107	%

Untersuchung im Labor

el. Leitfähigkeit (25 °C)	521 +	µS/cm
pH-Wert bei 8,9 °C	7,74 +	-
Gesamt-Phosphat-P	= 0,013	mg/l
DOC	1,3	mg/l
Nitrat-N	0,27	mg/l
Nitrit-N	0,006	mg/l
Ammonium-N	0,02	mg/l
Kjeldahl-N	< 1,0	mg/l
AOX	< 10	µg/l
Sulfat	121	mg/l
Gesamthärte	14,1	°dH

+ = Bestimmung vor Ort.



000208



Chem. Labor Dr. Vogt - Dürmersheimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 950 49-0 - Fax (07 21) 950 49-50

Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Herrn Blümbott
Postfach 250353

67033 LUDWIGSHAFEN

UNTERSUCHUNG VON SEEWASSER:

11.04.02 ha

Probenummer : W02 1129
Auftraggeber : Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Objekt : Chemisch-limnologische Seewasseruntersuchung, BS-Hagenbach
Entnahmestelle: Hypolimnion (Tiefenwasser bei ca. 0,5 m über Grund)
Entnahme : 12.03.02
Eingang : 12.03.02
Probenehmer : CLV-RO, TS
Bearbeitungszeitraum: 12.03.02 bis 11.04.02

Vor-Ort-Bestimmung

Temperatur	7,5	°C
Sauerstoff	11,7	mg/l
Sauerstoffsättigung	99	%

Untersuchung im Labor

el. Leitfähigkeit (25 °C)	797 +	µS/cm
pH-Wert bei 7,5 °C	8,18 +	
Gesamt-Phosphat-P	0,016	mg/l
DOC	1,2	mg/l
Nitrat-N	0,27	mg/l
Nitrit-N	0,006	mg/l
Ammonium-N	0,02	mg/l
Kjeldahl-N	< 1,0	mg/l
AOX	< 10	µg/l
Sulfat	121	mg/l
Gesamthärte	14,0	°dH

+ = Bestimmung vor Ort.



000209



Chem. Labor Dr. Vogt · Durmersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49-50

12.04.02 ha

Chlorophyll-Auswertung (DIN 38412-L16)

Fa. Willersinn, Baggersee Hagenbach/Zirkulationsphase
Entnahmestelle: gelbe Boje bei Bereich Auffüllung
Probenahme: 12.03.02 CL Dr. Vogt Hr. Roos/Hr. Scherer

Auswertung bei 665 nm in der 5 cm Küvette gegen 90%-igen Alkohol (Ethanol)

:1

Probe-Nr.	Tiefe [m]	Chlorophyll-a [µg/l]	Phaeophytin [µg/l]
W02-1130	Mischprobe euphot. Zone	2,9	0,9

1)





Chem. Labor Dr. Vogt · Durmersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49-50

Profilmessung Baggersee Hagenbach/Zirkulationsphase

Datum: 12.03.02 Herr Roos u. Herr Scheerer

Messstelle: gelbe Boje bei Bereich Auffüllung

Wetter: sonnig

Lufttemperatur: 14,8 °C

Seefärbung: grün

Sichttiefe: 1,80 m

Tiefe [m]	Temp. [°C]	O ₂ [mg/l]	O ₂ -Sätt. [%]
-0,10	8,9	11,8	107
-0,50	9,0	12,0	105
-1,00	8,3	12,0	105
-1,50	8,0	11,6	100
-2,00	7,7	11,7	102
-3,00	7,5	11,8	100
-4,00	7,5	11,9	100
-5,00	8,1	11,9	101
-6,00	7,7	11,7	101
-7,00	7,6	11,7	99
-8,00	7,6	11,6	99
-9,00	7,6	11,8	99
-10,00	7,6	11,4	99
-10,50	7,5	11,7	99

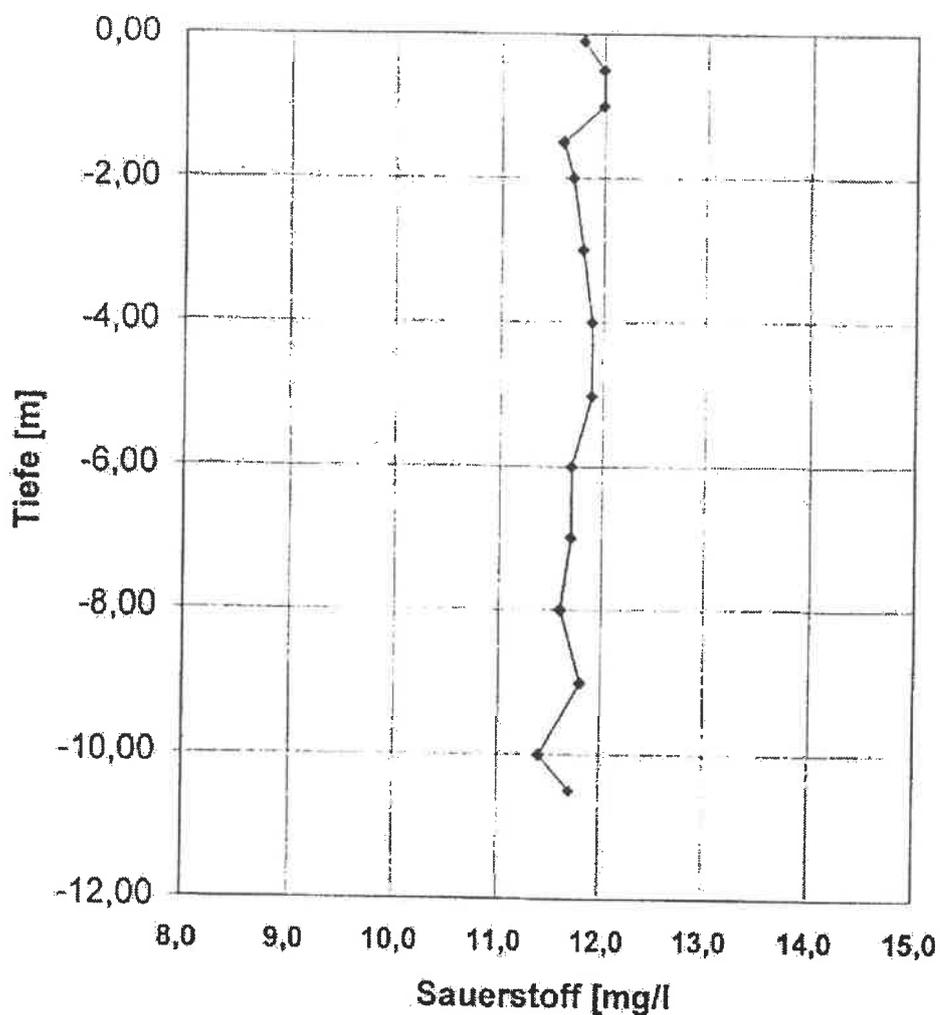
Grund bei ca. -10,80 m

Bemerkung: Bagger während Probenahme in Betrieb (ca. 100 m Entfernung)



Chem. Labor Dr. Vogt - Dumersheimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 Fax (07 21) 9 50 49-50

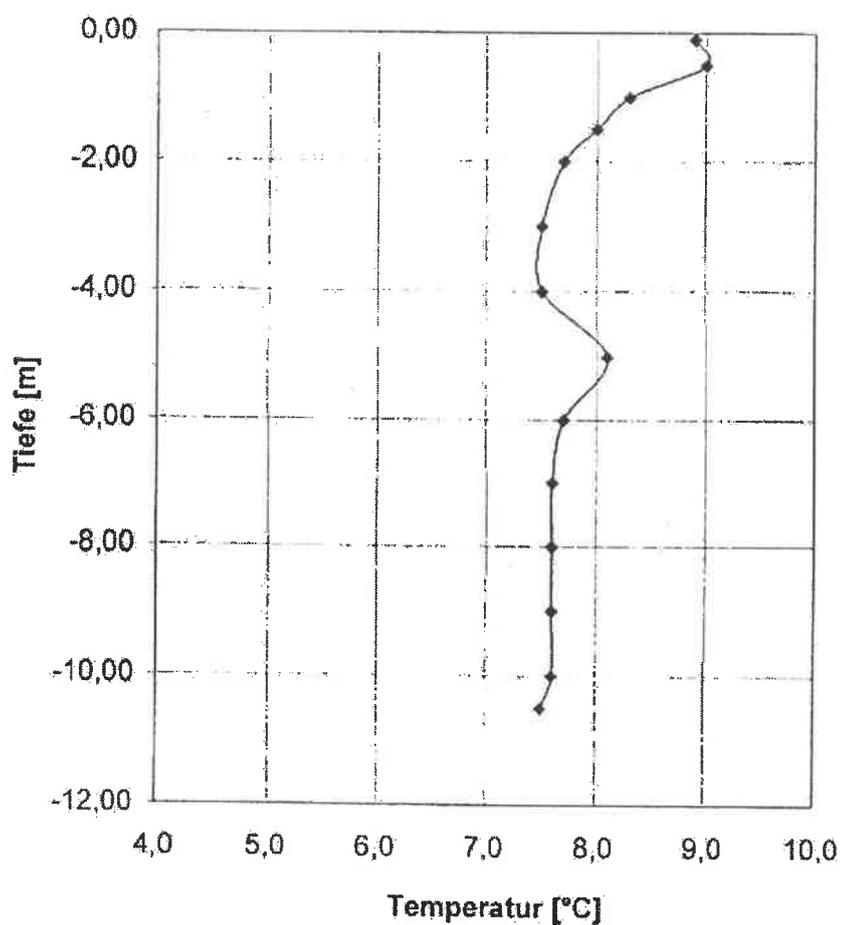
Profilmessung BS Hagenbach/ Fa. Willersinn, 12.03.02





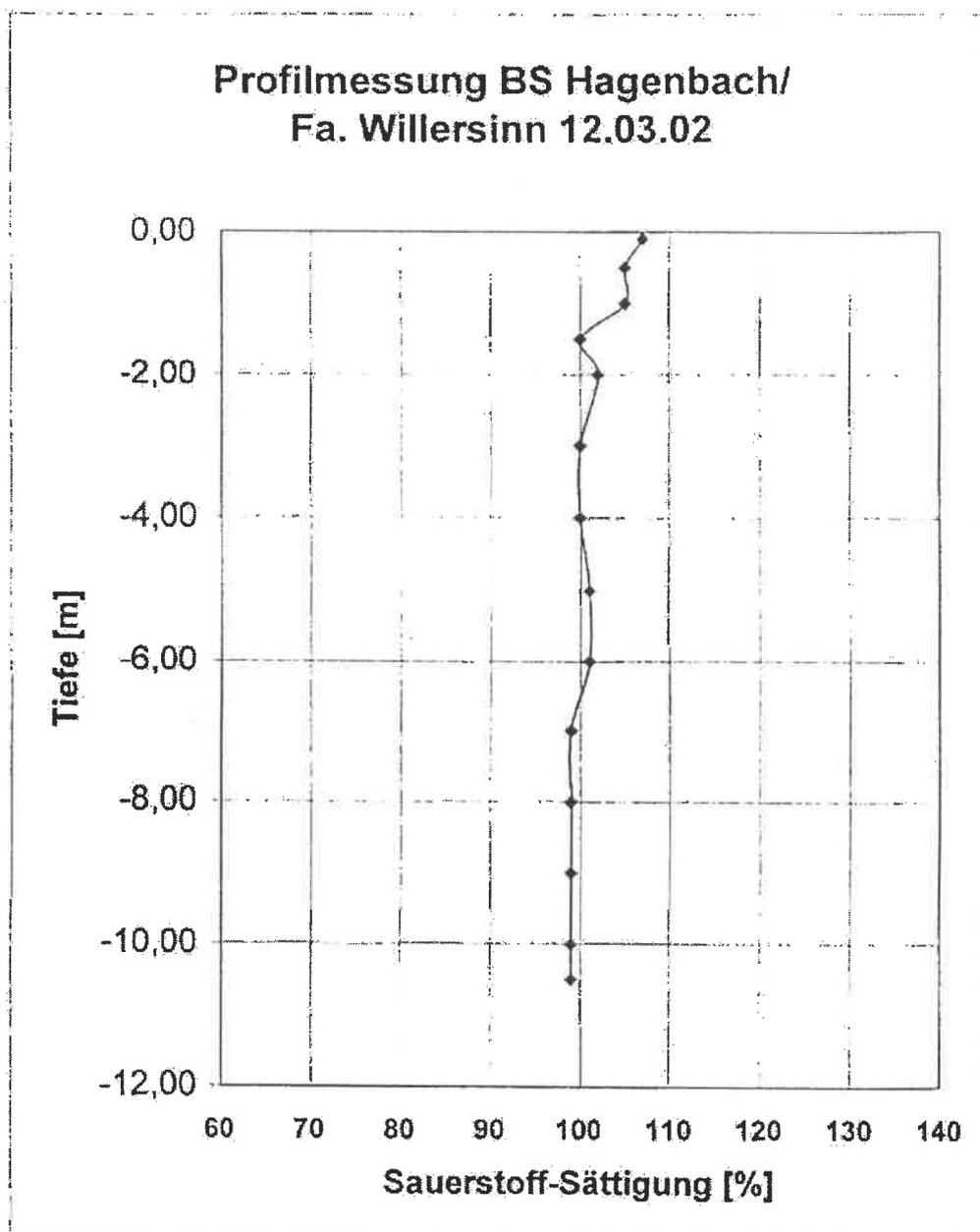
Chem. Labor Dr. Vogt · Dumersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49-50

Profilmessung BS Hagenbach/ Fa. Willersinn, 12.03.02





Chem. Labor Dr. Vogt Durmersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49-50



000214



Chem. Labor Dr. Vogt - Durmersheimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 - Fax (07 21) 9 50 49-50

Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Herrn Blümbott
Postfach 250353

67033 LUDWIGSHAFEN

27. Nov. 2002

UNTERSUCHUNG VON SEEWASSER:

26.09.02 ha

Probenummer : W02 4872
Auftraggeber : Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Objekt : Chem.-limnologische Seewasseruntersuchung, BS-Hagenbach
Entnahmestelle: Epilimnion (Oberflächenwasser bei 0,5 m Tiefe)
Entnahme : 10.09.02
Eingang : 10.09.02
Probenehmer : CLV-Ro, JR
Bearbeitungszeitraum: 10.09.02 bis 26.09.02

Vor-Ort-Bestimmung

Temperatur	20,2	°C
Sauerstoff	8,2	mg/l
Sauerstoffsättigung	91,3	%

Untersuchung im Labor

el. Leitfähigkeit (25 °C)	524	µS/cm
pH-Wert bei 21,9 °C	8,39	-
Gesamt-Phosphat-P	< 0,013	mg/l
DOC	1,3	mg/l
Nitrat-N	0,23	mg/l
Nitrit-N	= 0,003	mg/l
Ammonium-N	= 0,01	mg/l
Kjeldahl-N	< 1,0	mg/l
AOX	< 10	µg/l
Sulfat	123	mg/l
Gesamthärte	14,0	°dH



000215



Chem Labor Dr. Vogt, Durmersheimer Str. 53, 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0, Fax (07 21) 9 50 49-50

Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Herrn Blümbött
Postfach 250353

67033 LUDWIGSHAPEN

UNTERSUCHUNG VON SEEWASSER:

26.09.02 ha

Probenummer : W02 4873
Auftraggeber : Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG
Objekt : Chem.-limnologische Seewasseruntersuchung, BS-Hagenbach
Entnahmestelle: Hypolimnion (Tiefenwasser bei 0,5 m über Grund)
Entnahme : 10.09.02
Eingang : 10.09.02
Probenehmer : CLV-Ro, JR
Bearbeitungszeitraum: 10.09.02 bis 26.09.02

Vor-Ort-Bestimmung

Temperatur	19,9	°C
Sauerstoff	6,56	mg/l
Sauerstoffsättigung	72,5	%

Untersuchung im Labor

el. Leitfähigkeit (25 °C)	526	µS/cm
pH-Wert bei 22,0 °C	8,24	-
Gesamt-Phosphat-P	< 0,013	mg/l
DOC	1,3	mg/l
Nitrat-N	0,23	mg/l
Nitrit-N	= 0,003	mg/l
Ammonium-N	= 0,01	mg/l
Kjeldahl-N	< 1,0	mg/l
AOX	< 10	µg/l
Sulfat	125	mg/l
Gesamthärte	14,2	°dH



000216

Chem. Labor Dr. Vogt, Durmersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 Fax (07 21) 9 50 49-50



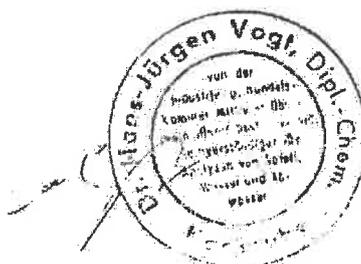
26.09.02 ha

Chlorophyll-Auswertung (DIN 38412-L16)

Fa Willersinn, Baggersee Hagenbach/Stagnationsphase
Entnahmestelle: rote Boje bei Bereich Auffüllung
Probenahme: 10.09.02 CL Dr. Vogt Hr. Roos/Hr. Reimold

Auswertung bei 665 nm in der 5 cm Küvette gegen 94%-igen Brennsptitus

Probe-Nr.	Tiefe [m]	Chlorophyll-a [µg/l]	Phaeophytin [µg/l]
W02-4874	Mischprobe euphot. Zone	1,69	4,38



000217



Chem. Labor Dr. Vogt · Durrersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (0721) 9 50 49-0 Fax (0721) 9 50 49-50

Profilmessung Baggersee Haggenbach/Stagnationsphase

Datum: 10.09.02 Herr Roos u. Herr Reimold

Messstelle: rote Boje bei Bereich Auffüllung

Wetter: bedeckt, leichte Brise aus West

Lufttemperatur: 17,0 °C

Seefärbung: grün, milchig

Sichttiefe: 1,30 m

Tiefe [m]	Temp. [°C]	O ₂ [mg/l]	O ₂ -Sätt. [%]
-0,20	20,2	8,33	92,9
-0,50	20,2	8,20	91,3
-1,00	20,3	8,22	91,5
-1,50	20,4	8,25	91,9
-2,00	20,4	8,23	91,7
-2,50	20,3	8,23	91,7
-3,00	20,2	8,11	90,1
-3,50	20,1	7,29	80,8
-4,00	20,0	7,22	80,0
-5,00	20,0	6,79	74,3
-6,00	19,8	6,93	76,4
-7,00	19,8	6,63	73,0
-8,00	19,8	6,69	74,0
-9,00	19,8	6,57	72,4
-10,00	19,7	6,36	70,2
-10,50	19,9	6,56	72,5

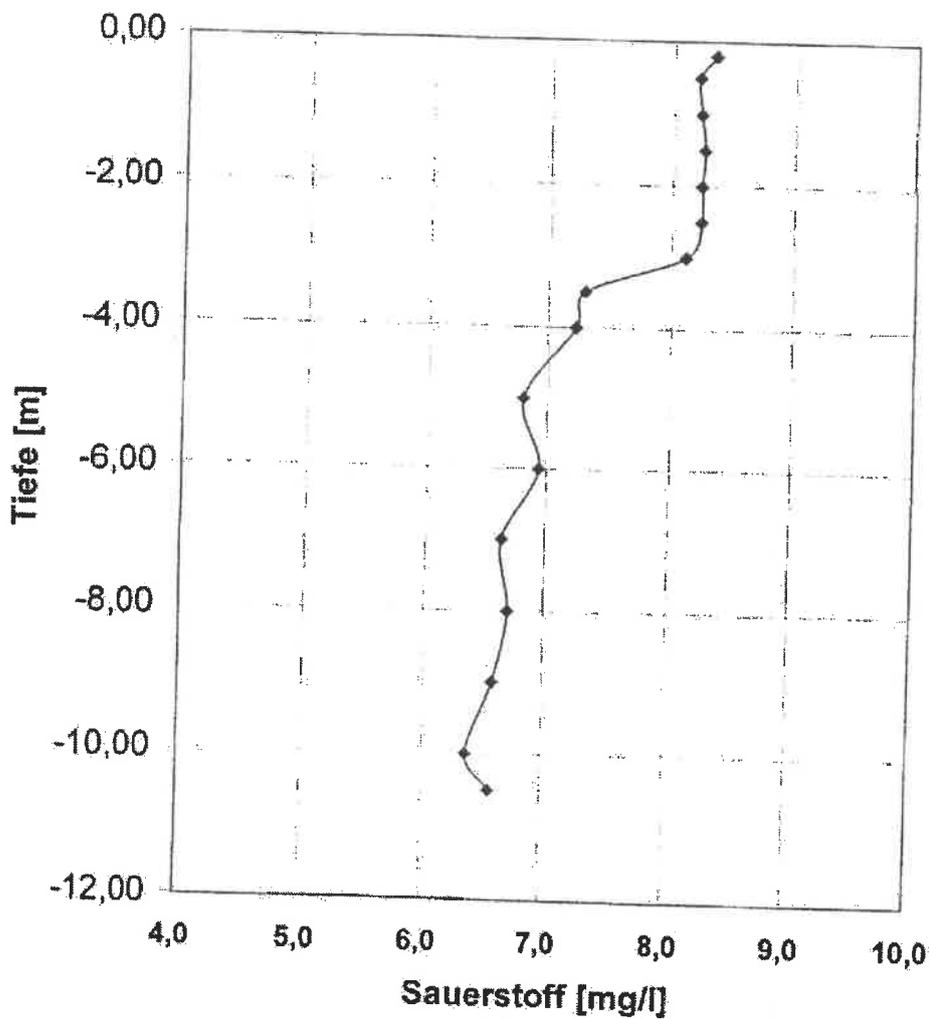
S Grund bei ca. -10,90 m

Bemerkung: Ein Bagger während Probenahme in Betrieb (ca. 200 m Entfernung SW)
Ein Bagger während Probenahme ausser Betrieb (ca. 100 m Entfernung W)

Chem. Labor Dr. Vogt · Durmersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
 Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49-50



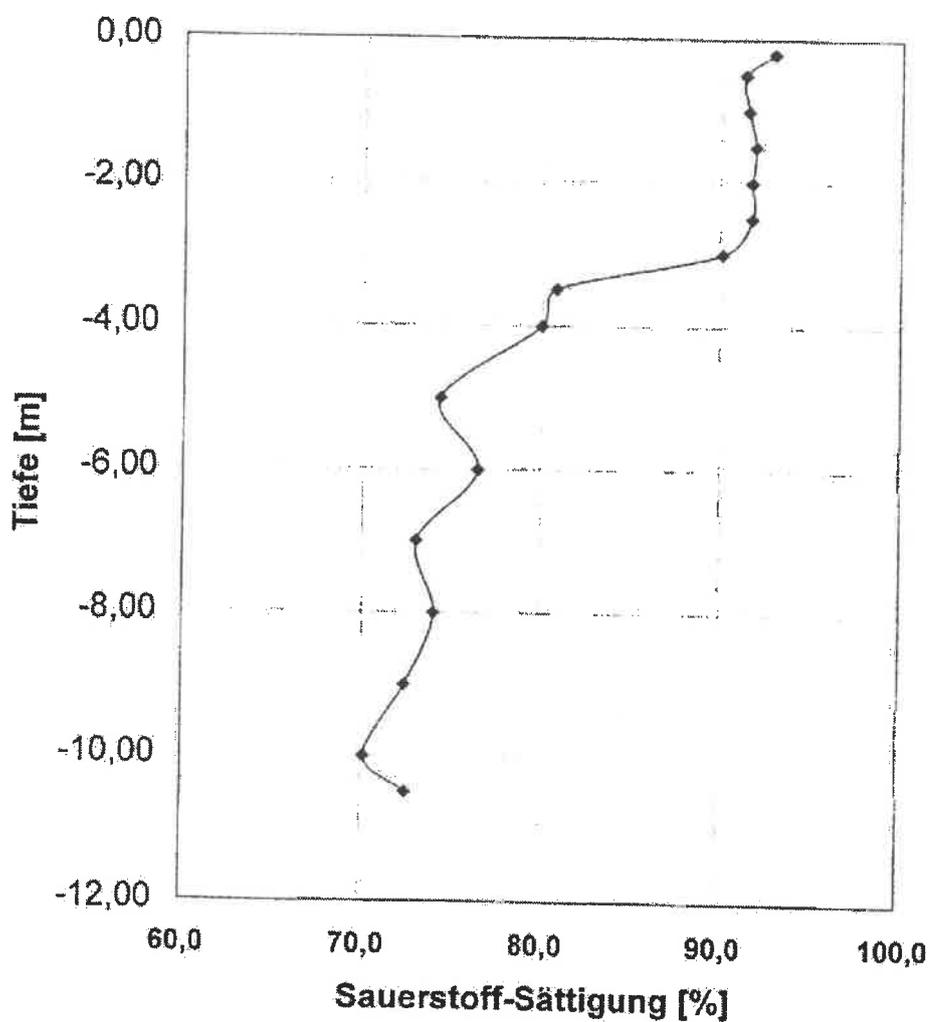
**Profilmessung BS Hagenbach/
 Fa. Willersinn, 10.09.02**



Chem. Labor Dr. Vogt - Durmersheimer Str. 53 - 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 48-0 Fax (07 21) 9 50 49-50



Profilmessung BS Hagenbach/ Fa. Willersinn 10.09.02

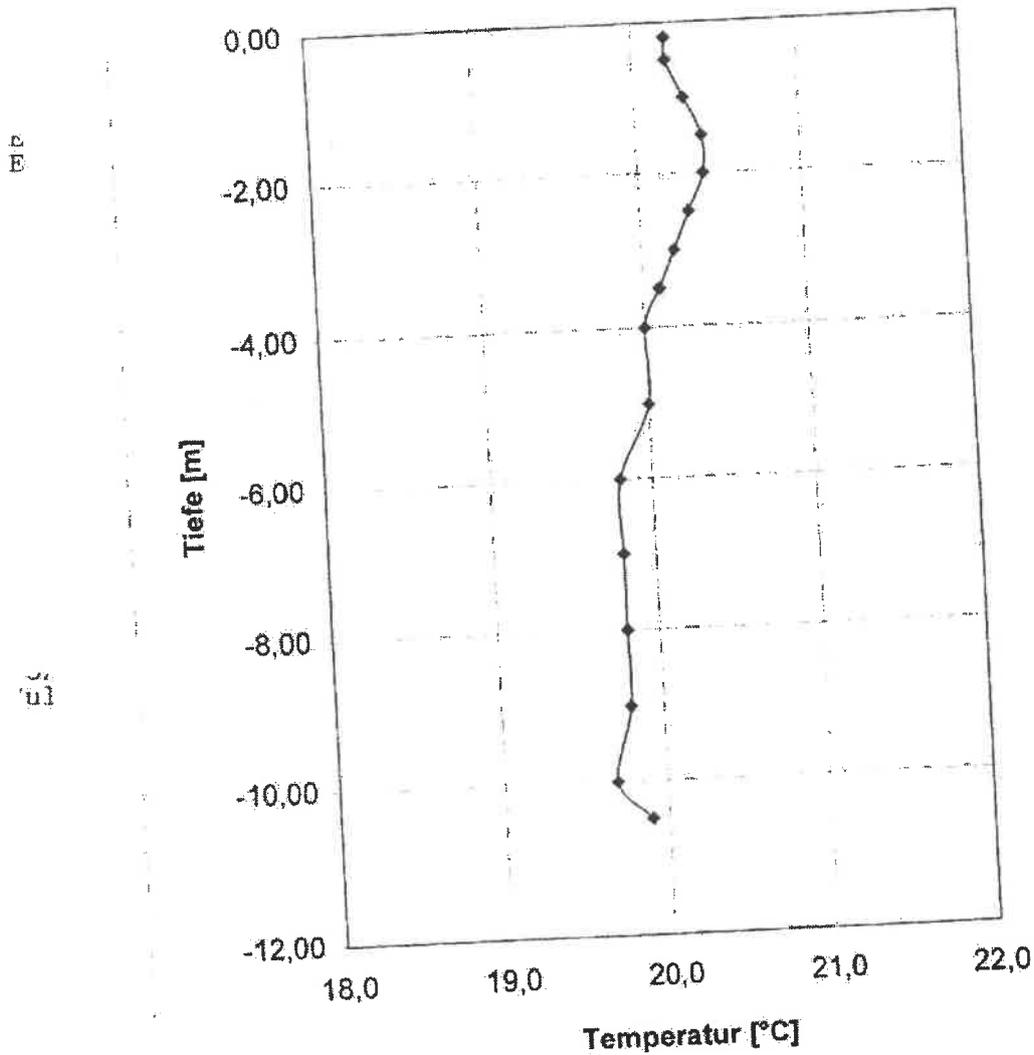


000220



Chem. Labor Dr. Vogt · Dumersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49-50

Profilmessung BS Hagenbach/ Fa. Willersinn, 10.09.02



000221

Chem. Labor Dr. Vogt · Durmehelmer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49-50 · office@labor-vogt.de



Chemische Analytik
neutral & unabhängig



Nach DIN-EN ISO/IEC 17025

31.03.03 ha

Gebr. Willersinn GmbH Co. KG
Herrn Blümbott
Postfach 250353

3. April 2003

67033

LUDWIGSHAFEN

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Probe-Nr.: W03-1073
 Auftraggeber: Gebr. Willersinn GmbH Co. KG
 Projekt: Chemisch-Limnologische Seewasseruntersuchung, BS Hagenbach
 Entnahmestelle: Epilimnion (Oberflächenwasser bei 0,5 m Tiefe)
 Probennehmer: CLV-Kjjuew/Gebele
 Entnahme: 13.03.03 Eingang: 13.03.03
 Bearbeitungszeit: 13.03.03 bis 31.03.03

Untersuchung von Seewasser:

Parameter	Methode	Messwert	Einheit
Vor-Ort-Bestimmungen:			
Temperatur	DIN 38404-C4	6,4	°C
Sauerstoff	DIN EN 25814	13,28	mg/l
Sauerstoff-Sättigung	DIN EN 25814	105,7	%
Labor-Untersuchungen:			
elektr. Leitfähigkeit (bei 25 °C)	DIN EN 27888	540	µS/cm
pH-Wert (bei 18,1 °C)	DIN 38404-C5	8,22	---
gesamt-Phosphat-P	DIN EN 1189	< 0,013	mg/l
DOC	DIN EN 1484	1,5	mg/l
Nitrat-N	DIN 38405-D9-2	0,34	mg/l
Nitrit-N	DIN 26777	0,003	mg/l
Ammonium-N	DIN 38406-E5	0,03	mg/l
Kjeldahl-N	DIN EN 25663-H11	< 1,0	mg/l
AOX	DIN 38409-H14	< 10	µg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304	119	mg/l
Gesamthärte	DIN 38409-H6	14,1	°dH



000222



Chem. Labor Dr. Vogt, Durrmersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 Fax (07 21) 9 50 49-50 office@labor-vogt.de

Gebr. Willersinn GmbH Co. KG
Herrn Blümbott
Postfach 250353

67033

LUDWIGSHAFEN

Chemische Analytik
neutral & unabhängig



Nach DIN EN ISO/IEC 17025

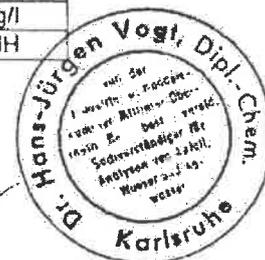
31.03.03 ha

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Probe-Nr.: W03-1074
Auftraggeber: Gebr. Willersinn GmbH Co. KG
Projekt: Chemisch-Limnologische Seewasseruntersuchung, BS-Hagenbach
Entnahmestelle: Hypolimnion (Tiefenwasser bei ca. 0,5 m über Grund)
Probennehmer: CLV-Kljuew/Gebele
Entnahme: 13.03.03 Eingang: 13.03.03
Bearbeitungszeit: 13.03.03 bis 31.03.03

Untersuchung von Seewasser:

Parameter	Methode	Messwert	Einheit
Vor-Ort-Bestimmungen:			
Temperatur	DIN 38404-C4	5,6	°C
Sauerstoff	DIN EN 25814	13,04	mg/l
Sauerstoff-Sättigung	DIN EN 25814	102,6	%
Labor-Untersuchungen:			
elektr. Leitfähigkeit (bei 25 °C)	DIN EN 27898	541	µS/cm
pH-Wert (bei 17,6 °C)	DIN 38404-C5	8,20	---
gesamt-Phosphat-P	DIN EN 1189	0,039	mg/l
DOC	DIN EN 1484	1,3	mg/l
Nitrat-N	DIN 38405-D9-2	0,29	mg/l
Nitrit-N	DIN 26777	0,003	mg/l
Ammonium-N	DIN 38406-E5	0,02	mg/l
Kjeldahl-N	DIN EN 25663-H11	< 1,0	mg/l
AOX	DIN 38409-H14	< 10	µg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304	118	mg/l
Gesamthärte	DIN 38409-H6	14,3	°dH



Geschäftsführer: Dr. Hans-Jürgen Vogt, Dipl.-Chem. · Handelsregister Karlsruhe HRB 1689

Von der Industrie- und Handelskammer Karlsruhe öffentl. bestellt und vereid. Sachverständiger für Analysen von Abfall, Wasser und Abwasser



Chem. Labor Dr. Vogt · Dummersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
 Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49 50 · office@labor.vogt.de

Chemische Analytik
 neutral & unabhängig



nach DIN-EN ISO/IEC 17025

Chlorophyll-Auswertung (DIN 38412-L16)

Fa. Willersinn, Baggersee Hagenbach/Zirkulationsphase
 Entnahmestelle: im Auffüllbereich, etwa Seemitte
 Probenahme: 12.03.02 CL Dr. Vogt Hr. Kljuew/Hr. Gebele

31.03.03 ha

Auswertung bei 665 nm in der 5 cm Kuvette gegen 94%-igen Brennspritus

Probe-Nr.	Tiefe [m]	Chlorophyll-a [µg/l]	Phaeophytin [µg/l]
W03-1075	Mischprobe euphot. Zone	25	100



000224



Chem. Labor Dr. Vogt · Durmersheimer Str. 53 · 76185 Karlsruhe
Tel. (07 21) 9 50 49-0 · Fax (07 21) 9 50 49-50 · office@labo-dr-vogt.de

Profilmessung Baggersee Hagenbach/Zirkulationsphase

Chemische Analytik
neutral & unabhängig



Nach DIN-EN ISO/IEC 17025

Datum: 13.03.03 Herr Kljuew u. Herr Gebele

Messstelle: Auffüllbereich, etwa Seemitte

Wetter: wolkenlos, starker Wind Richtung Nord

Lufttemperatur: 6,8 °C

Seefärbung: blau-grün, schwach trüb

31.03.03 ha

Sichttiefe: 1,50 m

Tiefe [m]	Temp. [°C]	O ₂ [mg/l]	O ₂ -Sätt. [%]
-0,20	7,0	13,22	104,8
-0,50	6,4	13,28	105,7
-1,00	6,0	13,13	103,7
-1,50	5,9	13,11	103,5
-2,00	5,9	13,10	103,4
-2,50	5,9	13,06	102,9
-3,00	5,9	13,16	104,0
-3,50	5,8	13,12	103,6
-4,00	5,7	13,08	103,1
-4,50	5,6	13,04	103,8
-5,00	5,6	13,21	104,6
-5,50	5,6	13,18	104,2
-6,00	5,5	13,03	102,6
-6,50	5,6	13,01	102,7
-7,00	5,6	13,20	104,5
-7,50	5,5	13,13	103,6
-8,00	5,5	13,06	102,9
-8,50	5,5	13,01	102,4
-9,00	5,5	13,11	103,6
-10,00	5,6	13,13	103,7
-11,00	5,5	13,11	103,5
-12,00	5,5	13,04	102,7
-13,00	5,6	13,04	102,7
-15,00	5,5	13,17	104,1
-17,00	5,4	13,10	103,3
-18,00	5,4	13,09	103,2
-19,00	5,4	13,11	103,4
-19,50	5,5	12,97	102,0
-20,00	5,5	13,01	102,4
-20,50	5,6	13,04	102,6

Grund bei ca. -21,10 m

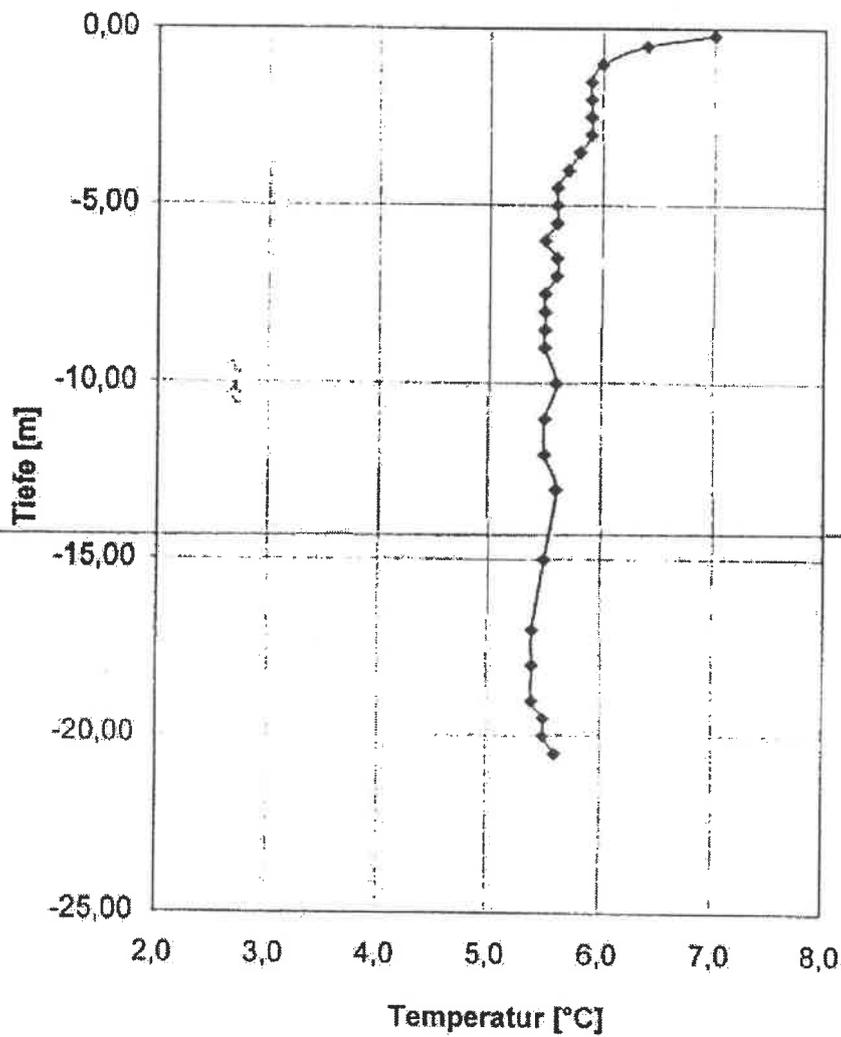
Bemerkung: Ein Bagger während Probenahme in Betrieb (ca. 150 m entfernt)



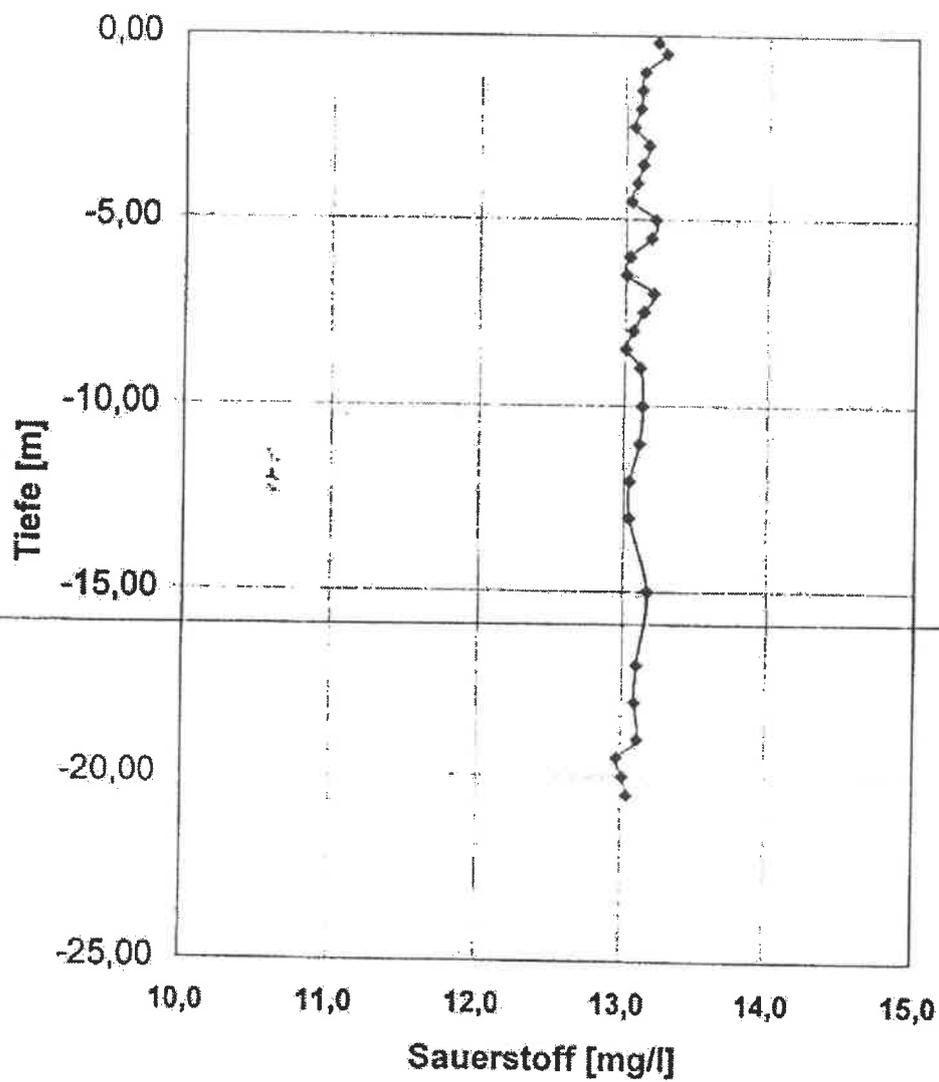
000225



**Profilmessung BS Hagenbach/
Fa. Willersinn, 13.03.03**



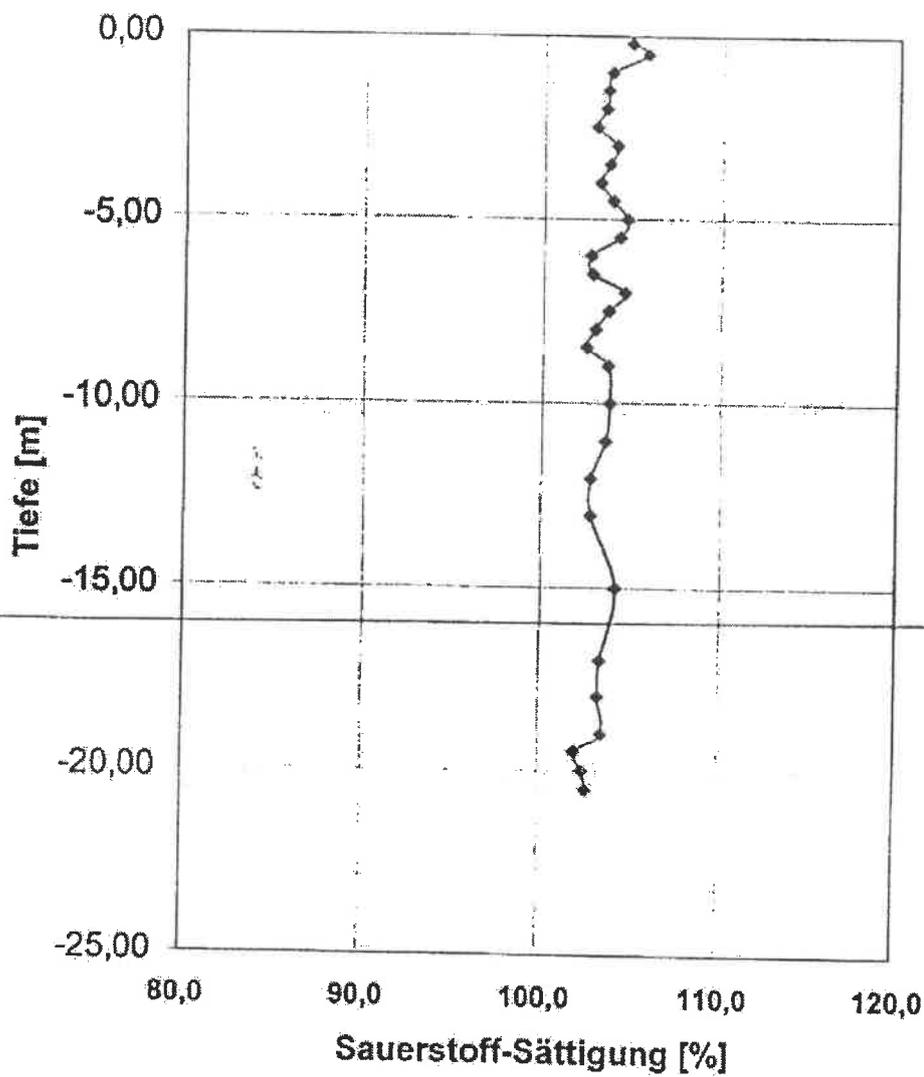
Profilmessung BS Hagenbach/
Fa. Willersinn, 13.03.03



000227



**Profilmessung BS Hagenbach/
Fa. Willersinn 13.03.03**



000228