

# Hessisches Gütemessprogramm Seenuntersuchungen 2012



Lampertheimer Altrhein

Einleitung  
Seenbeschreibungen  
Übersichtskarte

**Seite Name Gemeinde/Stadt**

## **REGIERUNGSBEZIRK DARMSTADT**

### **Darmstadt, Stadt**

8	Arheilger Mühlchen	Darmstadt
10	Großer Woog	Darmstadt
12	Grube Prinz von Hessen	Darmstadt

### **Offenbach, Stadt**

14	Schultheis-Weiher	Offenbach
----	-------------------	-----------

### **Landkreis Bergstraße**

16	Badesee Bensheim	Bensheim
17	Erlache	Bensheim
19	Riedsee bei Biblis (Kärcher-Surfsee)	Biblis
21	Bruchsee	Heppenheim
23	Badesee Lampertheim	Lampertheim
25	Lampertheimer Altrhein	Lampertheim

### **Landkreis Darmstadt-Dieburg**

28	Erlensee	Bickenbach
29	Badesee Niedernhausen	Fischbachtal
31	Raunheimer Waldsee	Raunheim
33	Steinrodsee	Weiterstadt

### **Landkreis Groß-Gerau**

35	Heegstücksee	Biebesheim
36	Wechselsee	Biebesheim
38	Badesee Gernsheim	Gernsheim
40	Bleiaubach	Ginsheim-Gustavsburg
42	Ginsheimer Altrhein	Ginsheim-Gustavsburg
44	Hegbachsee	Groß-Gerau
46	Mönchwaldsee	Kelsterbach
48	Oberwaldsee Mörfelden	Mörfelden-Walldorf
49	Walldorfer See	Mörfelden-Walldorf
51	Riedsee bei Leeheim, nördl. See	Riedstadt
53	Riedsee bei Leeheim, südl. See	Riedstadt
55	Waldschwimmbad	Rüsselsheim
57	Stockstadt-Erfelder Altrhein	Stockstadt
59	Badesee Vogel, Geinsheim	Trebur
61	Oberwiesensee	Trebur

### **Hochtaunuskreis**

63	Hattsteinweiher	Usingen
----	-----------------	---------

**Seite Name Gemeinde/Stadt**

**REGIERUNGSBEZIRK DARMSTADT**

**Main-Kinzig-Kreis**

65	Kinzigalsperre	Bad Soden-Salmünster
67	See Emma Nord	Großkrotzenburg
69	Strandbad Großkrotzenburg	Großkrotzenburg
71	Bärensee	Hanau
73	Birkensee	Hanau
75	Steinheimer Bogen	Hanau
77	Kinzigsee	Langenselbold
78	Ruhlsee	Langenselbold
80	Strandbad Rodenbach	Rodenbach

**Odenwaldkreis**

84	Marbachtalsperre	Beerfelden
----	------------------	------------

**Landkreis Offenbach**

86	Sehring See	Egelsbach
88	Badesee Klein-Krotzenburg	Hainburg
89	Langener Waldsee	Langen
91	Badesee Mainflingen	Mainhausen
93	Königsee	Mainhausen
95	NSG Mainflingen	Mainhausen
97	Oberwaldsee Dietesheim	Mühlheim
99	See FKK Orplid	Neu-Isenburg
101	Nieder-Rodener See	Rodgau

**Wetteraukreis**

103	Gederner See	Gedern
105	Wölfersheimer See	Wölfersheim

**Seite Name Gemeinde/Stadt**

**REGIERUNGSBEZIRK GIESSEN**

**Landkreis Gießen**

107	Heuchelheimer Badesee	Heuchelheim
109	Heuchelheimer See 1 -Norse	Heuchelheim
111	Oberer Knappensee	Hungen
113	Trais-Horloffter-See / Inheidener See	Hungen
115	Waldschwimmbad Lich	Lich
117	Launsbacher See	Wettenberg
119	Wißmarer See	Wettenberg

**Lahn-Dill-Kreis**

121	Aartalsperre	Bischoffen
124	Stauweiher Ewersbach	Dietzhölztal
125	Driedorfer Talsperre	Driedorf
127	Heisterberger Weiher	Driedorf
129	Krombachtalsperre	Driedorf
131	Ulbachtalsperre	Greifenstein
133	Dutenhofener See	Wetzlar

**Landkreis Limburg-Weilburg**

135	Seeweiher Waldernbach	Mengerskirchen
136	Waldsee Winkels	Mengerskirchen
138	Vöhler Weiher	Merenberg

**Landkreis Marburg-Biedenkopf**

140	Perftalsperre	Biedenkopf
142	Badesee Niederweimar	Weimar

**Vogelsbergkreis**

144	Antrifftalsperre	Antrifftal
146	Nieder-Mooser-See	Freiensteinau
149	Ober-Mooser-See	Freiensteinau
151	Großer Pfordter See	Schlitz
153	Niddatalsperre	Schotten

Seite	Name	Gemeinde/Stadt
<b>REGIERUNGSBEZIRK KASSEL</b>		
<b>Kassel, Stadt</b>		
157	BUGA-See (vormals Auesee Kassel)	Kassel
<b>Landkreis Fulda</b>		
159	Haunetalsperre	Petersberg
160	Guckaisee	Poppenhausen
<b>Landkreis Hersfeld-Rotenburg</b>		
161	Fuldasee Bebra-Breitenbach	Bebra
162	Silbersee	Breitenbach am Herzberg
163	Seepark Kirchheim (vormals Ibratalsperre)	Kirchheim
<b>Landkreis Kassel</b>		
165	Bühl	Ahnatal
<b>Schwalm-Eder-Kreis</b>		
166	Borkener See	Borken
168	Singliser See	Borken
170	Stockelache	Borken
172	Tagebausee Gombeth	Borken
174	Silbersee	Frielendorf
175	Stellbergsee	Guxhagen
176	Fuldasee Beiseförth	Malsfeld
177	Goldbergsee	Malsfeld
178	Neuenhainer See	Neumental
180	Zimmersroder Tagebausee	Neumental
<b>Landkreis Waldeck-Frankenberg</b>		
182	Twistetalsperre	Bad Arolsen
184	Diemeltalsperre	Diemelsee
186	Affolderner Talsperre	Edertal
188	Edertalsperre	Edertal
190	Campingplatz Teichmann (Ederauensee)	Vöhl
<b>Werra-Meißner-Kreis</b>		
191	Exbergsee	Großalmerode
192	Hellkopfsee	Hess. Lichtenau
193	Meinhardsee (vormals Werrasee Jestädt)	Meinhard
194	Werratalsee	Meinhard
196	Grüner See	Witzenhausen

## Allgemeine Vorbemerkungen

Die größeren Seen und Talsperren in Hessen werden gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) anhand biologischer Qualitätskomponenten untersucht und bewertet. Das Ziel ist die Festlegung der ökologischen Potenzialklasse für die künstlichen Seen wie Bagger- oder Tagebauseen sowie für die Talsperren. Dies wird anhand der Qualitätskomponente Phytoplankton (Algen der Freiwasserzone) festgemacht, deren Proben nicht am Ufer, sondern mit Hilfe eines Bootes in der Freiwasserzone des Sees während der Sommerzeit entnommen werden. In dem Zeitraum von 2007 bis 2011 wurden insgesamt 12 Seen und Talsperren mit einer Fläche von > 50 ha sowie 10 kleine Talsperren über zwei Jahre hinsichtlich der Algen in der Freiwasserzone untersucht. Da das Bewertungsverfahren innerhalb dieser Zeit noch entwickelt und für die Auswertung der Daten nicht immer gleich war, werden derzeit alle Befunde mit dem aktuellen Verfahren noch einmal durchgerechnet und einheitlich dargestellt. Nach derzeitigem Stand entsprechen 10 Seen einer guten oder sehr guten Potenzialklasse, während die übrigen 12 Seen eine mäßige oder unbefriedigende Potenzialklasse und somit ein Gütedefizit aufweisen. Für die Zielerreichung einer guten Bewertungsklasse in diesen Seen sind gemäß WRRL im Bewirtschaftungsplan und im Maßnahmenprogramm Hessen 2009 – 2015 ([www.flussgebiete.hessen.de](http://www.flussgebiete.hessen.de)) und im verwaltungsinternen „Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm (FIS MaPro) entsprechende Maßnahmen formuliert bzw. konkret genannt. Diese Maßnahmen zielen darauf ab, das Nährstoffangebot in seinen punktuellen und diffusen Eintragungspfaden zu minimieren.

Mehr als 60 Seen und Talsperren in Hessen mit rd. 65 Badestellen (EU-Badegewässer – siehe auch <http://badeseen.hlug.de>) werden regelmäßig nach der Europäischen Badegewässerverordnung überwacht. Während die Untersuchung der hygienischen Wasserqualität die Gesundheitsämter vornehmen, obliegt die Darstellung der Badegewässerprofile (gemäß VO-BGW) dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie. Hierzu ist u.a. eine ausführliche Beschreibung der Gewässergüte erforderlich sowie der strukturellen Kenngrößen der Seen und der potenziellen Verschmutzungsursachen. Die Überwachung der Seen wird anhand von trophischen Kriterien – Phosphorgehalt, die Sichttiefe und dem Chlorophyllgehalt – vorgenommen, wie sie in der „LAWA-Richtlinie Seen“ für Baggerseen, Talsperren und natürliche Seen beschrieben sind. Die Befunde gehen ein in die Badegewässerprofile der Badeseen. Darüber hinaus steht die Feststellung möglicher Massenentwicklung von Algen, insbesondere von Cyanobakterien in den Seen, sowie deren Bewertung im Fokus der Untersuchungen.

Darüber hinaus werden Seen untersucht, die eine überregionale Bedeutung haben und daher in das Monitoringprogramm der Seen mit aufgenommen worden sind. Diese Seen werden ebenfalls anhand der trophischen Kriterien gemäß der LAWA-Richtlinie Seen bewertet.

Die Untersuchungszyklen der Seen sind je nach Rechtsgrundlage, Bewertungsverfahren und Bedeutung unterschiedlich. Einige Seen werden jährlich, andere Seen werden in Abständen von 3, 6 oder gar 12 Jahren untersucht und bewertet.

Die Phytoplanktonproben der WRRL-Seen und Talsperren wurden aus vertikalen Mischproben entnommen, konserviert und der mikroskopischen Bestimmung zugeführt. Unter dem Mikroskop wurden die einzelnen Algenarten der jeweiligen Wasserproben nach taxonomischen Merkmalen bestimmt und deren Biovolumina bzw. Biomassen berechnet. Die Auswertung dieser Befunde erfolgte anhand eines multimetrischen Index aus Biomassen, Algenklassen und Indikatorarten zu einem Phytoseeindex (PSI), der die Potenzialbewertung des Gewässers erlaubt.

Die Frühjahrsprobenahme beschränkt sich teilweise auf Stichproben des Oberflächenwassers am Ufer- oder im ufernahen Bereich, wobei man oft (bei vorhandenen Stegen) ohne Boot aus-

kommt. Es werden Probenahmeflaschen gefüllt und zur Analyse der gängigen Parameter wie auch für Chlorophyll-a (das neben der Vorort-Direktbestimmung auch nasschemisch bestimmt wird) gekühlt zum Labor gebracht. Daneben werden vor Ort die Wassertemperatur, die elektrische Leitfähigkeit, der pH-Wert, der Sauerstoffgehalt und die Trübung gemessen. Außerdem wird der Gehalt des Chlorophyll-a anhand der Fluoreszenz über vier Wellenlängen bestimmt. Diese Methode erlaubt es, mit mäßiger Genauigkeit den prozentualen Anteil von Grünalgen, Blaualgen, Kieselalgen und Kryptophyceen zu bestimmen.

Für die Seen, die als Badegewässer genutzt werden, sind hiervon die Blaualgen (Cyanobakterien) von Bedeutung: Einige Cyanobakterien-Arten produzieren und emittieren unterschiedliche Toxine wie z.B. das Mikrocystin, die für Wasserorganismen wie auch für höhere Lebewesen bis hin zum Menschen giftig wirken können. Aus diesem Grund sollten ab einer Gesamt-Chlorophyll-a-Konzentration von mehr als 40 µg/l bei gleichzeitiger Dominanz von Cyanobakterien im Wasser des Sees die Gesundheitsämter, entsprechende Warnhinweise veröffentlichen. Bei sehr hohen Cyanobakteriendichten (sog. "Blaualgenblüten") mit Chlorophyll-a-Konzentrationen von mehr als 150 µg/l muss entsprechend einer Empfehlung des Umweltbundesamtes die vorübergehende Sperrung der Badestelle in Betracht gezogen werden.

Die drei Probenahmen im Sommer erfolgen mit dem Boot als Mischprobe aus der erwärmten oberen Wasserschicht. Daneben werden mit Hilfe eines Tiefenmessgerätes in regelmäßigen Abständen (je nach Tiefe des Gewässers ein bis zehn Meter) Wassertemperatur, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt des Wassers und daraus folgend der Grad der temperaturabhängigen Sauerstoffsättigung, der pH-Wert sowie die Trübung gemessen. Aus den Temperatur- und Sauerstoffwerten in Bezug auf die Wassertiefe lässt sich das Schichtungsverhalten des Sees herleiten.

Mit Hilfe der Messergebnisse werden Defizite des Zustandes der Seen festgestellt. Die Werte bilden häufig die langjährige Datengrundlage für die Planung von Seensanierungen. Die Mehrheit der hessischen Seen ist zu nährstoffreich.

Im nachfolgenden Gütebericht sind die untersuchten Seen und Talsperren - nach Landkreisen geordnet - im Einzelnen beschrieben. Sofern im Berichtsjahr keine Untersuchung stattgefunden hat, sind die letzten vorliegenden Ergebnisse dargestellt (siehe Messjahr im Kopf der Einzelbeiträge).

Am Ende dieses Berichtes befindet sich eine Übersichtskarte „**Hessisches Gütemessprogramm –Teil Seen–**“, in der die hier beschriebenen Seen nach ihrem Entstehungstyp und nach ihrer Größe gegliedert dargestellt sind.

Darüber hinaus steht zusätzlich eine Excel-Tabelle „**Untersuchungsergebnisse**“ für die im Berichtsjahr untersuchten Seen zur Verfügung, die eine Fülle von Einzeldaten und dazugehörigen physikalisch-chemischen Befunden enthält.

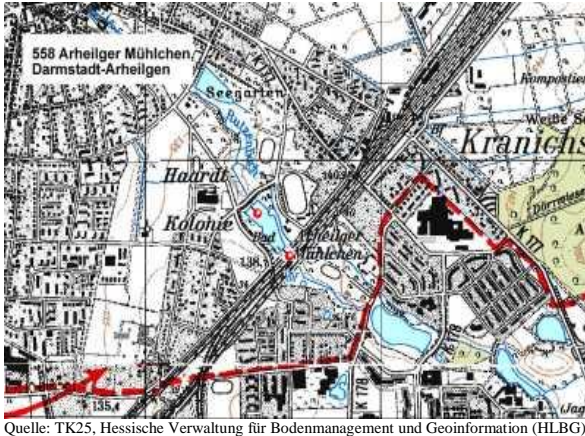
Berichtstexte und Zahlen sind auf der HLUG-Homepage [www.hlug.de](http://www.hlug.de) > Wasser > Seen und Badegewässer zu finden. Aktuelle Informationen zu Badeseen sind zu finden unter <http://badeseen.hlug.de>.

## Arheilger Mühlchen

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 140 m  
Größe: 1,11 ha  
Größte Tiefe: 2,97 m  
Referenztrophie: eutroph 2



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird das Arheilger Mühlchen in Darmstadt- vorläufig jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2011.

### Trophie-Bewertung:

Das Arheilger Mühlchen wird als ungeschichteter Weiher entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ eingestuft. Das Gewässer kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell nur einen Trophiezustand von eutroph 2 erreichen. Dieser Trophiezustand wurde 2010 erstmalig und auch 2011 wieder erreicht, aber im Mittel der Jahre wurde dieses Ziel mit polytroph 1 noch verfehlt. Innerhalb der 7-stufigen Klassifizierung konnte somit 2011 im Arheilger Mühlchen mit der Stufe 1 wieder die bestmögliche und im Mittel der Jahre mit Stufe 3 eine befriedigende Trophieklassifikation erreicht werden.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Arheilger Mühlchens von nur etwas mehr als zwei Metern wird auf die Bewertung von Tiefenprofil-Untersuchungen verzichtet.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Das Arheilger Mühlchen war vor wenigen Jahre hinsichtlich der Trophie einer der kritischsten Badeseen Hessens. Neben der niedrigen Sichttiefe musste jedes Jahr auch mit lang andauernden Algenblüten, vorwiegend von Cyanobakterien (Blualgen), gerechnet werden.



Im Winter 2009/2010 wurden Sanierungsmaßnahmen in Form von Entschlammungen im oberhalb liegenden Steinbrücker Teich vorgenommen. Offensichtlich haben diese sich sehr positiv auf das Arheilger Mühlchen ausgewirkt.

So lagen die Ges.-Phosphor Gehalte im Zulauf 2010 und 2011 nur noch zwischen 0,02 und 0,07 mg/l, nur in einem einzigen Fall (17.8.2011) betrug er 0,12 mg/l. Im See waren die Ges-Phosphor-Konzentrationen mit durchschnittlich 0,03 mg/l (2010) bzw. 0,05 mg/l (2011) sogar noch deutlich niedriger. Der Anstieg von 2010 auf 2011 ist noch akzeptabel, solange das Niveau nicht noch weiter ansteigt. Zuvor wurden von 2006 bis 2009 durchschnittlich 0,32 mg/l im Zulauf und im See selbst 0,21 mg/l Gesamt-Phosphor ermittelt.

Jedoch können diese sehr hohen Gehalte der früheren Jahre auch zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte dieses Zeitraums zurückzuführen sein. Die seit 2010 erhaltenen allgemein leicht niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden.

Allgemein ergaben die Planktonuntersuchungen 2011 recht unterschiedliche Befunde, jedoch zu keiner Zeit erhöhte Cyanobakterien-Konzentrationen. Am häufigsten waren Grünalgen u. Kryptomonaden mit *Cryptomonas ovata* (max. 29,1 % des Phytoplankton-Biomassenanteils am 24.3.), *Chlamydomonas* spp. (max. 16,3 % am 17.8.), *Coelastrum* spp. (max. 12,6 % am 17.8.) und *Rhodomonas minuta* (max. 13,2 % am 7.7.), Goldalgen in Form von Chrysoflagellaten (max. 14,0 % am 7.7.) und *Synura* spp. (max. 90,8 % am 25.5. bzw. 30,6 % am 24.3.) und etwas weniger häufig Kieselalgen mit *Aulacoseira* sp. (max. 11,2 % am 7.7.) zu finden.

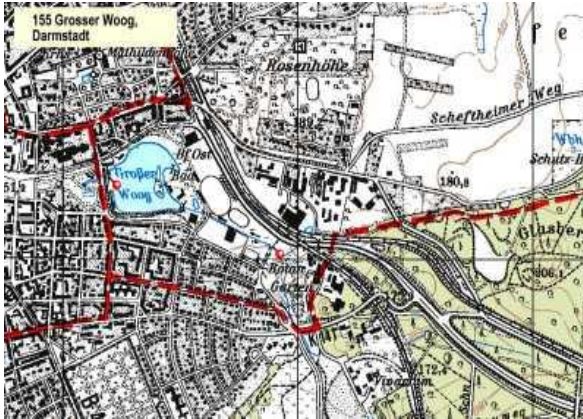
Die noch im letzten Jahr als Zielvorgabe genannten Werte von durchschnittlich 0,07 mg/l Gesamt-Phosphor im Zulauf und im See zur Sanierung des Arheilger Mühlchens wurden 2010 und 2011 erstaunlicherweise auf Anhieb erreicht. Einzig am 17.8.2011 wurde einmalig dieser Wert mit 0,12 mg/l überschritten. Es bleibt zu hoffen, dass durch die Sanierungsmaßnahmen des Steinbrücker Teiches ein dauerhaft bleibender Qualitätszustand erhalten werden kann. Den Unterstützern und Betreibern dieser erfolgreichen Sanierungsmaßnahmen kann man ungeachtet der zukünftigen Entwicklung für diesen großartigen Erfolg nur gratulieren.

## Großer Woog

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 160 m  
Größe: 6,0 ha  
Größte Tiefe: 4,05 m  
Referenztrophie: eutroph 2



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Aufgrund der bestehenden Sanierungsbemühungen wird der Große Woog in Darmstadt im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern zur Zeit jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht.

### Trophie-Bewertung:

Der Große Woog wird als ungeschichteter Weiher entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ eingestuft. Dieses Gewässer kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell nur eine Trophieklasse von eutroph 2 erreichen. Diese Trophieklasse wurde in den Untersuchungen der Vorjahre noch verfehlt, jedoch 2012 erstmalig wieder erzielt. Innerhalb der 7-stufigen Klassifizierung ergab dies somit die bestmögliche Bewertungsstufe von 1.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Großen Woogs von rund 4 Metern kann sich im Sommer keine stabile Temperaturschichtung einstellen. Trotz der geringen Tiefe war im Sommer im Bereich des Seegrundes praktisch kein Sauerstoff mehr feststellbar. Am 29.5. war bereits in 2,5 Metern Tiefe nur noch 0,98 mg/l Sauerstoff feststellbar, jedoch gab es zu diesem Zeitpunkt auch noch eine Temperaturschichtung mit 23,6 °C an der Wasseroberfläche und 14,7 °C am Grund in 3,9 Metern Tiefe. Der pH-Wert war generell nicht auffällig und stieg an der Oberfläche auf max. 8,8 an.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Große Woog in Darmstadt bereitet trotz erheblicher Bemühungen zur Verbesserung der Wasserqualität zeitweise noch Probleme. Die Gesamt-Phosphor- sowie die Chlorophyll-

Konzentrationen waren 2012 mit 47 bzw. 30 µg/l deutlich niedriger als in den Vorjahren. Die Sichttiefe war mit durchschnittlich nur 63 cm im Sommer weiterhin auf auf einem ungünstigen Niveau.

2012 ergaben die Phytoplankton-Untersuchungen während des gesamten Jahres eine große Gesamtbiomasse: Kieselalgen dominant, Blaualgen mit höchster Dichte, sehr arten- und individuenreich.

## Grube Prinz von Hessen

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Bergbaurestsee, geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 170 m  
Größe: 6,2 ha  
Größte Tiefe: 13,6 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Grube Prinz von Hessen bei Darmstadt alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - beprobt. Die letzte Untersuchung erfolgte 2012.

### Trophie-Bewertung:

Die Grube Prinz von Hessen wird als stabil geschichteter Braunkohlerestsee entsprechend der LAWA-Richtlinie „natürliche Seen“ bewertet. Bei diesem See entspricht der trophische Ist-Zustand auch 2012 wieder dem Referenzzustand (mesotroph). Somit hatte der See die beste Bewertungsstufe (1) in der 7-stufigen Skala erreichen können.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen in der Grube Prinz von Hessen ab einer Tiefe von 3,5 bis 4 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone begann bereits in 5 Metern Tiefe.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich Ende Juni in einer Tiefe zwischen 2,5 und 5 Metern bis Ende August zwischen 3,5 und 6 Metern, womit sie jeweils erstaunlich weit oben lag. In dem bis zu einer Tiefe von 12 Metern untersuchten Hypolimnion sinkt die Temperatur im Mai bis August bis auf ca. 5 °C ab. Auch das Sauerstoffdefizit in den tieferen Schichten ist im Verlauf des Sommers relativ gleichmäßig. So war generell bereits ab einer Wassertiefe von 4,0 Metern der Sauerstoffgehalt abrupt eingebrochen und erreicht hier nur noch Werte von maximal 2,0 mg/l. In tieferen Schichten war fast kein Sauerstoff mehr feststellbar. Der pH-Wert stieg mäßig bis auf maximal 8,7 an der Wasseroberfläche an. Dieser, insgesamt nur schwache pH-Anstieg, ist ein Beleg für die geringe Eutrophierung des Sees.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Aufgrund der allgemein guten trophischen Bewertung des Sees sind keine Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität erforderlich. Das größte Problem bereitet die mächtige sauerstofflose Zone bereits ab einer Tiefe von ca. vier Metern, die im Sommer das gesamte Hypolimnion einnimmt und auch in das Metalimnium hineinreicht. Die mäßige Sichttiefe

von durchschnittlich 2,1 Metern ist dafür wohl verantwortlich, so sollte die Aktivität der Algen hierdurch erst ungefähr in einer Tiefe von 5,2 Metern, was der 2,5 Sichttiefe entspricht, zum Erliegen kommen. Die eigentlichen Ursachen hierfür sind unklar, so ist z.B. eine falsche Zusammensetzung der Fischarten denkbar oder eine zu geringe Menge an Unterwasserpflanzen, die wiederum oft auf das Einsetzen von Graskarpfen zurückzuführen ist.

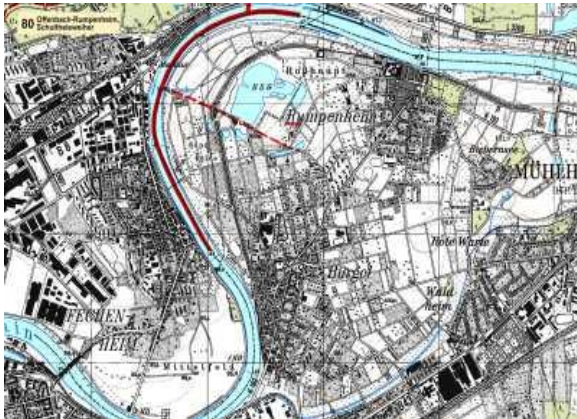
Die Phytoplanktonuntersuchungen ergaben im Sommer eine mittlere Blaualgenblüte (*Aphanizomenon flos-aquae*, *Chroococcale*), mit Goldalgen (*Erkenia subaequiciliata*).

## Schultheis-Weiher

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 98 m  
Größe: 10,4 ha  
Größte Tiefe: 3,1 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Schultheis-Weiher in Offenbach-Rumpenheim derzeit jährlich - in der Regel einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht.

### Trophie-Bewertung:

Der Schultheis-Weiher wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den zweitbesten trophischen Zustand (mesotroph) erreichen. 2011 verschlechterte sich der Ist-Trophiezustand gegenüber den guten Werten von 2010 (Trophieindex 2010: 2,7) wieder auf eutroph 2 bei einem Trophieindex von 3,1. 2005 bis 2008 wurden noch deutlich schlechtere Trophiezustände mit einem Index zwischen 3,5 und 3,7 seit 2009 beträgt dieser Index nun ca. 3,0 und der Trophiezustand schwankt zwischen eutroph 1 und eutroph 2. Im Mittel der letzten 5 Jahre ergibt sich ebenfalls ein Trophiezustand von eutroph 2. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe von 3 der 7-stufigen Skala eine mäßige Bewertung erhalten. Die Trophie-Entwicklung stellt sich seit 2009 positiv dar, dies wurde wohl durch die bereits durchgeführten Sanierungen erreicht.

Von den trophiebestimmenden Parametern haben sich von 2009 bis 2011 gegenüber den Vorjahren, bei noch immer hohen Phosphor-Konzentrationen, besonders der Chlorophyll-Gehalt verbessert. Die Sichttiefe war nach den guten Werten der beiden Vorjahre 2011 wieder etwas ungünstiger.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte bei Tiefen-Messungen im Schultheis-Weiher aufgrund der geringen Seentiefe keine stabile Temperatur-Schichtung ermittelt werden. Trotzdem nahm der Sauerstoffgehalt im Juni ab einer Tiefe von 2 Metern stark ab und sank in 2,5 Metern auf 1,0 mg/l ab. Der pH-Wert erreicht an der Oberfläche nur während der hohen Temperaturen im Juni extreme Werte von bis zu 10,04 (in 1,0 m Tiefe). In den übrigen Monaten betrug dieser nur noch 8,9 bzw. 8,4. In den früheren Jahren wurden ebenfalls pH-

Werte von bis zu 10,5 ermittelt, die zwar bei empfindlicher Haut zu starken Irritationen führen können, sich jedoch auch positiv auf die Wasserhygiene auswirken, da die Keime hierbei reduziert werden.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Im Untersuchungsjahr 2011 kam es gegenüber den Vorjahren zu einigen Besonderheiten, die sich aufgrund des ungewöhnlichen Witterungsverlaufes im Sommer ergaben. So war es zu Beginn der Saison im Mai und Juni relativ warm und die pH-Werte sowie die Cyanobakterien-Konzentrationen waren bereits zu dieser Zeit erhöht. Gegen Ende der Badesaison, bei der es in früheren Jahren vermehrt zu hohen pH-Werten und Cyanobakterien-Massenvermehrungen kam, ergaben sich 2011 hingegen bei niedrigen pH-Werten leider hohe Grenzwertüberschreitungen der Hygiene-Parameter, besonders der Enterokokken. Als Grund dieser Enterokokken Belastung ist mit ziemlicher Sicherheit das große Vogelaufkommen am Schultheis-Weiher verantwortlich. Da sich jedoch der Schultheis-Weiher in einem Natur- und auch Vogelschutzgebiet befindet, kommt es zu diesen Nutzungskonflikten, die kaum zu beeinflussen sind.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2011 zu Beginn des Sommers hohe Dichten an Cyanobakterien (*Anabaena flos-aquae* und *Aphanizomenon flos-aquae*). Besonders gegen Ende des Sommers vermehrten sich dann verstärkt die Kryptomonaden (*Rhodomonas minuta*).

## Badesee Bensheim

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 95 m  
Größe: 7,7 ha  
Größte Tiefe: 17,0 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Badesee an der Autobahn in Bensheim alle drei Jahre untersucht. Die Untersuchung erfolgt einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase. Die letzte Untersuchung wurde 2010 durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Der Badesee Bensheim wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Der See kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde im Mittel der Jahre und auch 2010 ein guter mesotropher Ist-Zustand. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 2 die zweitbeste der 7-stufigen Skala erreicht. Der Hauptgrund für das Verfehlen des Referenzzustandes sind die erhöhten Ges-Phosphor-Gehalte.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund einer Belüftungsanlage ist die während der sommerlichen Stagnationsphase mögliche Schichtung des Sees teilweise aufgehoben. Ab einer Tiefe von 3,5 (Juni) bis 6 Metern (August) nimmt die Temperatur, allerdings in einem aufgrund der Belüftung untypischen Verlauf, bis auf 5,8 im Juni bzw. 6,9 °C im August im Bereich des Seegrunds in rund 16 Metern Tiefe ab. Sauerstoffdefizite sind im Badesee Bensheim selten, jedoch konnten zeitweise immer wieder in größeren Tiefen ab 14 Metern sauerstofflose oder sauerstoffarme Zonen festgestellt werden. So betrug im Juli 2010 der Sauerstoffgehalt in 14 Metern Tiefe nur noch 5,1 mg/l und er fiel in 15 Meter Tiefe auf 0,5 mg/l ab.

Der pH-Wert war unauffällig und betrug an der Oberfläche maximal 8,8.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Aufgrund des relativ günstigen Gewässerzustandes sind an diesem See zunächst keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2010 generell eine niedrige Algendichte.

Die bei dieser geringen Gesamtmenge höchsten Anteile wurden in Form von *Erkenia* spp. (Goldalge), und *Rhodomonas minuta* (Kryptomonade) gefunden.

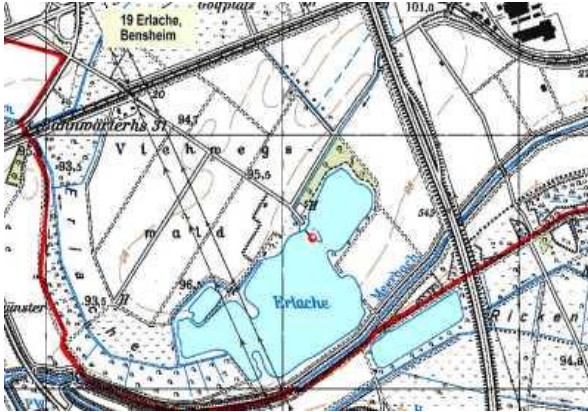


## Erlache

Nutzung: Kiesgewinnung  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 110 m  
Größe: 37,3 ha  
Größte Tiefe: 31,4 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Erlache in der Gemeinde Bensheim alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2010.

## Trophie-Bewertung:

Die Erlache wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Sie kann aufgrund ihrer Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Dieser wurde 2010 erstmals seit 2001 wieder knapp erreicht, im Mittel der Jahre wurde jedoch der Ist-Zustand mit mesotroph knapp verfehlt. Somit hat der See 2010 die beste und im Mittel der Jahre immerhin noch eine gute Bewertungsstufe von 2 in der 7-stufigen Skala erreicht.

Besonders die Sichttiefe von durchschnittlich rund 3 Metern lässt in der Erlache eine klare oligotrophe Zuordnung eigentlich nicht zu. Diese leichte Eintrübung des Sees beruht im Wesentlichen auf den noch aktiven Kiesabbau.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen in der Erlache in 2010 nur zeitweilig und auch nur kurz vor Grund ab 25 Metern Tiefe ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Bis zu einer Tiefe von 20 Metern wurden immer gute Sauerstoffverhältnisse gemessen.

Die Temperatur-Sprungschicht befand sich im Juni in einer Tiefe zwischen 3 und 4 Metern. Im August waren sogar zwei Sprungschichten zwischen 3,5 und 4 Metern (von 19,3 auf 16,0 °C) und zwischen 14 und 16 Metern (von 14,8 auf 6,0 °C) zu finden. Da dies in der Erlache nicht das erste Mal festgestellt werden konnte, ist diese Phänomen sicherlich auf den Kiesabbau zurückzuführen, durch den es in einer Tiefe zwischen 5 und 16 Metern zu einer unnatürlichen Durchmischung des Wasserkörpers kommt.

Der pH-Wert verhielt sich vollkommen unproblematisch und stieg an der Oberfläche bis maximal auf 8,5 an

**Besonderheiten, Empfehlungen:**

Trotz der noch aktiven Kiesgewinnung ist die Sichttiefe im See mit 3 Metern relativ gut, bewirkt jedoch eine Tendenz der trophischen Bewertung zu mesotroph. Nach Abschluss der Kiesgewinnung kann ein oligotropher See erwartet werden, wenn nicht andere Nutzungen zu Nährstoffeinträgen führen.

Obwohl es sich nicht um einen offiziellen Badensee handelt, findet eine Badenutzung in geringem Umfang statt. Diese beeinflusst den See jedoch kaum.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2010 ergaben allgemein niedrige Algendichten.

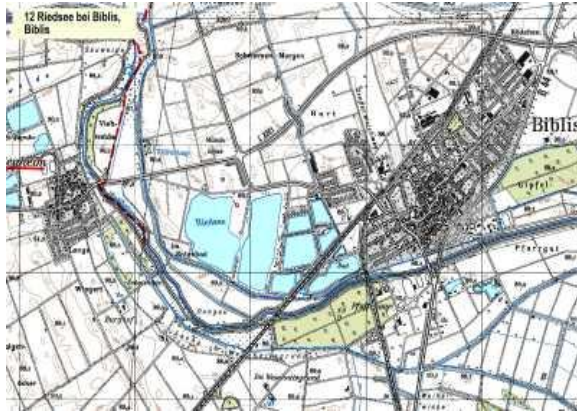
Die bei dieser geringen Gesamtmenge höchsten Anteile wechselten von Untersuchung zu Untersuchung und wurden in Form von *Cyclotella* spp., *Ochromonas* spp., *Chrysochromulina* spp. (jeweils Juni), *Rhodomonas minuta* (Juli) und *Dinobryon divergens* (August) gefunden.

## Riedsee bei Biblis (Kärcher-Surfsee)

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 80 m  
Größe: 50,6 ha  
Größte Tiefe: 27,9 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Riedsee –auch Kärcher-Surfsee genannt- in der Gemeinde Biblis alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2010.

### Trophie-Bewertung:

Der Riedsee bei Biblis wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Diesen Idealzustand hat er 2010 erstmalig seit 2000 wieder erreicht, im Mittel der Jahre jedoch verfehlt. Somit hat der See die beste Bewertungsstufe (1, in 2010) bzw. zweitbeste (2, im Mittel der Jahre) in der 7-stufigen Skala erreichen können. Er gehört damit wieder zu den saubersten hessischen Badeseen.

2006 hatte er nur eine „eutroph 1“-Bewertung erreichen können. Diese zeitweilig ungünstige Einstufung ist jedoch nicht nur den analytisch bedingten allgemein erhöhten Phosphor-Werten im Zeitraum von 2006 bis 2009 begründet, sondern auch auf eine einzelne Probe des Jahres 2006 zurückzuführen, die eine besonders hohe Chlorophyll-Konzentration von 37,3 µg/l ergab.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Erst im Bereich des Seegrundes geht der Sauerstoffgehalt etwas stärker zurück, bis in 18 Metern Tiefe wurden mit 9,3 bis 6,8 mg/l O<sub>2</sub> ausreichende Sauerstoffkonzentrationen festgestellt. Aufgrund des laufenden Abbaubetriebes war die Temperatur-Schichtung ganz leicht gestört, so betrug die Temperatur in 20 Meter Tiefe bei allen Untersuchungen im Sommer noch mindestens 8 °C. Die Tiefe der Sprungschicht fiel im Verlauf des Sommers von 3 bis 4 Meter Tiefe auf 4 bis 6 Meter Tiefe. Der pH-Wert steigt an der Oberfläche kaum an, was ein Zeichen einer geringen Bioproduktivität ist.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Nach der kurzzeitig etwas ungünstigen Bewertung von 2006, konnte dem Riedsee bei Biblis 2010 zu recht wieder eine sehr gute Wasserqualität bescheinigt werden. Deshalb sind an diesem See auch weiterhin keine Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2010 ergaben bei insgesamt sehr niedrigen Phytoplanktonkonzentrationen eine leicht erhöhte Anzahl an zu den Grünalgen gehörenden Kryptomonaden (*Rhodomonas minuta*), Kieselalgen (*Cyclotella* spp.) und Goldalgen (*Ochromonas* spp.).

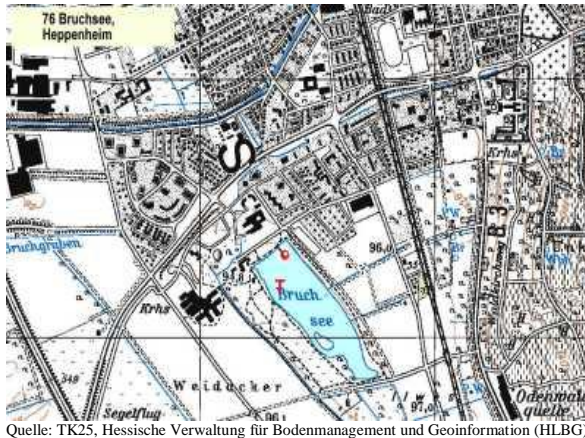
Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden.

## Bruchsee

Nutzung: Naturbereich  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2007

Höhe über NN: 96 m  
Größe: 11,0 ha  
Größte Tiefe: 14,5m  
Referenztrophi: oligotroph



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Bruchsee in der Gemeinde Heppenheim i.d.R. alle vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2007.

## Trophie-Bewertung:

Der Bruchsee wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde 2007 und im Mittel der Jahre ein gerade noch mesotropher Istzustand. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 2 eine gute Bewertung der 7-stufigen Skala erreicht.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte im Bruchsee schon ab einer Tiefe von 3 bis 5 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Bereits ab einer Tiefe von 5 bis 8 Metern wurde die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofffreie Zone festgestellt. Die Temperatur-Sprungschicht befand sich in einer Tiefe von 4 Metern bis fast zum Grund in 11 bis 14 Metern. Im Bruchsee ist aufgrund einer Belüftungsanlage die Sprungschicht gestört, so war 2007 der größte Temperatursprung von 18,1 °C in 5 Metern Tiefe auf 10,8 °C in 8 Metern Tiefe zu verzeichnen. Der pH-Wert stieg meist nur gering auf Werte von ca. 8,5 an der Wasseroberfläche an.

## Besonderheiten, Empfehlungen:

Die Hauptbelastungsquelle des Bruchsees ist die unnatürlich große Anzahl an Wasservögeln, die den See bevölkern. In den Uferbereichen ist eine extrem starke, besonders durch Gänse hervorgerufene, Verkotung festzustellen. Um einer weiteren Verschlechterung der Wasserqualität vorzubeugen, ist eine regelmäßige Überwachung des Fütterungsverbotes nötig. Allgemein sind die Wasserwerte noch zufriedenstellend. Grund zur Besorgnis geben jedoch die

bereits in mittleren Wasserschichten geringen Sauerstoffgehalte und die trotz niedriger Chlorophyll-Gehalte hohen Befunde an Blaualgen (*Mikrocystis*). Bei steigenden Chlorophyll-Gehalten kann es zu einer kritischen Entwicklung kommen, da einige Arten dieser Gattung beim Absterben das Mikrocytin-Toxin freisetzen können. Bei sichtbar starken oberflächlichen Aufrahmungen dieser Blaualgen ist eine Gefährdung, auch der Wassersportler, nicht 100%ig auszuschließen. Außerhalb dieser Aufrahmungszonen, im freien Wasserkörper, ist jedoch keine kritische *Mikrocystis*-Konzentration zu erwarten.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2007 ergaben generell eine erhöhte Anzahl an Blaualgen (die sogenannten  $\mu$ -Algen und am 22.8. *Anabaena* spp.). Des Weiteren waren erhöhte Mengen von zu den Grünalgen zählende Kryptomonaden (*Cryptomonas erosa*, *Cryptomonas ovata* und *Rhodomonas minuta*), an Dinoflagellaten (*Ceratium hirundinella*), an Kieselalgen (*Cyclotella* spp.) und an Goldalgen (*Ochromonas* spp., *Chrysochromulina* spp., *Dinobryon divergens*, *Erkenia* spp. und *Mallomonas* sp.) auffindbar.

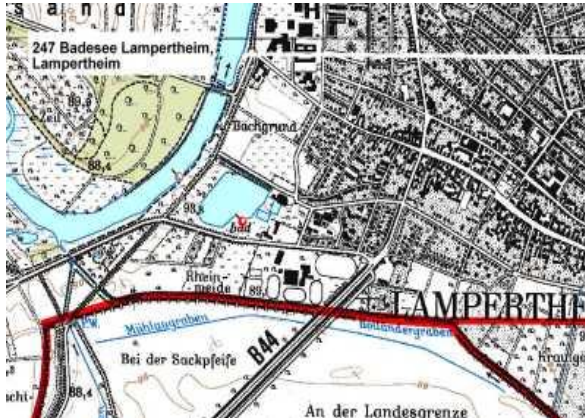
Die Tiefenbelüftung scheint sich zwar positiv auf den Bruchsee auszuwirken, weitergehende Sanierungsmaßnahmen, wie o.g. Überwachung des Fütterungsverbotes, sind jedoch ratsam.

## Badesee Lampertheim

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 122 m  
Größe: 3,3 ha  
Größte Tiefe: 16,7 m  
Referenztrophie: keine, da < 5 ha



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Badesee in Lampertheim alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - beprobt. Die letzte Untersuchung war 2011.

### Trophie-Bewertung:

Der Badesee Lampertheim ist ein stabil geschichteter Kiessee. Da bei Baggerseen mit einer Wasseroberfläche von weniger als 5 Hektar keine Referenztrophie festgelegt wird, kann nur der Ist-Zustand bestimmt werden (s. LAWA 2003, Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von Baggerseen).

Der Badesee Lampertheim hat im Mittel der Jahre wie auch 2011 jeweils einen eutroph-1-Ist-Zustand erreicht. Dieses ist der drittbeste mögliche Trophiezustand, des 7-stufigen Bewertungssystems und unter Berücksichtigung der kleinen Wasseroberfläche des Sees ein befriedigendes Ergebnis. Die Trophiewerte sind im Badesee Lampertheim seit Jahren erstaunlich stabil.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Trotz der geringen Fläche, ist der See tiefer als 16,7 m (= größte bisher untersuchte Tiefe). Die Tiefenuntersuchungen 2011 ergaben eine am 27. Juni sehr ausgedehnte Sprungschicht (Metalimnion), beginnend in einer Tiefe von 5,0 m bis in einer Tiefe von 12 Metern, in der die Wassertemperatur langsam von 19,4 °C auf 10,5 °C abnimmt und die dann in 14,0 m noch bis auf 7,25 °C abnimmt. Am 25.7. begann die Sprungschicht in einer Tiefe von 6,5 Metern (18,7°C) und am 3.9. sogar erst ab einer Tiefe von 10,0 Metern (18,6°C). Der durch die Eutrophierung bedingte Anstieg des pH-Wertes vom Metalimnion bis zur Oberfläche bleibt im Lampertheimer Badesee nahezu aus. Der höchste Anstieg war hierbei am 27. Juni zu verzeichnen, dabei stieg der pH-Wert von ca. 7,3 im Metalimnion lediglich bis auf 8,07 in 1 Meter Wassertiefe an. Die Sauerstoffuntersuchungen ergaben jeweils ab einer Tiefe von ca. 5 Metern eine starke Abnahme des Sauerstoffgehaltes und ab einer Tiefe von 7 bis 8 Metern beginnt die praktisch sauerstofflose Zone.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Abgesehen von der mächtigen sauerstofffreien Zone zwischen 8 und 17 Metern, die im Sommer das gesamte Hypolimnium und Metalimnium einnimmt, sind die Untersuchungsergebnisse insgesamt recht gut. Der noch gute Zustand des Lampertheimer Sees, der aufgrund des angeschlossenen Schwimmbades eine intensive Badenutzung hat, kann sich jedoch aufgrund des kleinen Wasserkörpers relativ schnell verschlechtern. Besonders auf die gleichzeitige Nutzung durch die Sportangler muss geachtet werden. So sollten Friedfisch-Besatzmaßnahmen eingehend überprüft werden und das Einsetzen von Karpfen und besonders von Graskarpfen verboten werden. Darüber hinaus sollte, falls noch nicht geschehen, ein Anfütterungsverbot erlassen werden, da dies sonst eine zusätzliche Nährstoffquelle zur Belastung des Sees darstellt.

Ebenso ist ein Vergrämen von Wasservögeln in Anbetracht der enormen Mengen dieser Tiere am benachbarten Altrhein zur Verhinderung einer massiven Verkotung des Badesees zweckmäßig. Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben generell keine erhöhten Konzentrationen an Cyanobakterien. Im Sommer wurden vorwiegend Goldalgen der Gattungen *Chrysochromulina*, *Erkenia* und *Dinobryon* gefunden.



## Lampertheimer Altrhein

Nutzung: teils Bundesschiffahrtsweg,  
teils Wassersport, teils NSG

LAWA-Typ: nicht durchfl. Flussaltarm,  
ungeschichtet, Bewertung  
analog natürl. Seen

WRRL-Typ: 11.2, kalkreicher  
ungeschichteter Tieflandsee mit  
relativ großem Einzugsgebiet

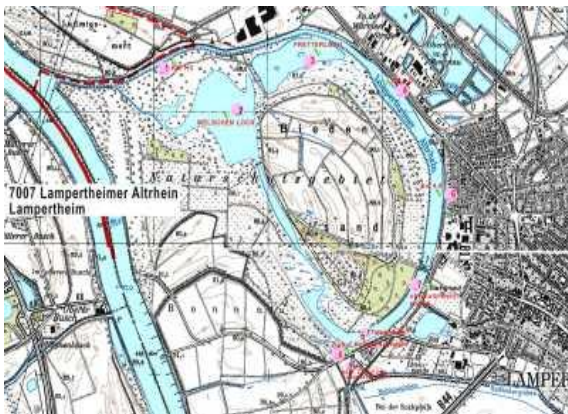
## Messjahr 2012

Höhe über NN: 90 m

Größe: 73,6 ha

Größte Tiefe: 5,2 m  
(8,0 Fretter Loch)

Referenztrophie: „eutroph 2“



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Lampertheimer Altrhein in der Gemeinde Lampertheim derzeit jedes Jahr - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials des Altrheinsees nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden im Jahr 2007 und 2008 zusätzliche Phytoplanktonproben aus der vertikalen Mischprobe entnommen und mikroskopisch untersucht. Der Befund wurde mit dem Phyto-See-Index der Version 4.0 ausgewertet, der für die künstlichen Seen und Talsperren sowie für die Seen des Mittelgebirges erarbeitet worden ist.

## Trophie-Bewertung:

Der Lampertheimer Altrhein ist ein nicht stabil geschichteter, vom Rhein nicht mehr durchströmter Altarm. Hierfür liegt noch keine LAWA-Richtlinie vor, weshalb eigentlich auch keine Referenztrophie festgelegt worden ist. Die Berechnung der Indices erfolgte mit Hilfe der Richtlinie für natürliche Seen und die dabei enthaltene Referenztrophie wurde versuchsweise übernommen.

Der Lampertheimer Altrhein hat mit polytroph 1 in den letzten 2 Jahren einen leicht verbesserten trophischen Ist-Zustand. Er verfehlt den allerdings bereits mäßigen, aus der Richtlinie für natürliche Seen entnommenen Referenztrophie-Zustand um eine Trophiestufe, was eine mäßige Bewertungsstufe von 3 in der 7-stufigen Skala ergibt.

2012 wurden die Untersuchungen an einer reduzierten Anzahl von Probenahmestellen durchgeführt. So wurden bei km 1 und km 4 keine Untersuchungen mehr durchgeführt. Im Welschen Loch konnte nach dem sehr niedrigen Wasserstand im Sommer 2011, im Sommer 2012 wieder durchgehend untersucht werden.

### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Nur an wenigen Stellen des Altrheins ist zeitweilig oder dauerhaft eine Temperaturschichtung festzustellen. Eine relativ stabile Schichtung ist zeitweilig in dem zur Kiesgewinnung ausgebaggerten Fretter Loch zu finden. Während der sommerlichen Stagnationsphase wuchs im Fretter Loch 2012 das Sauerstoffdefizit in den Tiefenschichten kontinuierlich an. So betrug die Tiefe mit einem Sauerstoffgehalt von weniger als 3 mg/l am 4.6. noch 4,5 Meter, am 26.6. nur noch 3,0 Meter und am 1.8. sogar nur mehr sehr kritische 2,0 Meter! Ab einer Tiefe von 5 bis 2,5 Metern war dann bis zum Grund im Sommer praktisch kein Sauerstoff mehr messbar. Im Heegwasser (km 5, oberhalb Wehr) sank der Sauerstoffgehalt im August ähnlich drastisch ab, jedoch war hier die Auswirkung Anfang September sogar noch deutlicher. Zu diesem Zeitpunkt ergab sich aufgrund einer kaum mehr vorhandenen Temperaturschichtung fast im gesamten Wasserkörper ein erhebliches Sauerstoffdefizit. Lediglich an der Oberfläche bis in 50 cm Tiefe ergab sich aufgrund der Produktivität der Algen ein Sauerstoffüberschuss. Bereits in 1 Meter war mit 6,85 mg/l ein Sauerstoffdefizit zu finden. Dieser Wert nahm durch die praktisch nicht mehr vorhandene Temperaturschichtung langsam ab, um ab 3,5 Metern Tiefe fast frei von Sauerstoff zu sein! Bei einer solch flachen Zone mit Sauerstoff ist die Gefahr des „Umkippen“ des Gewässerabschnittes bei plötzlich aufkommenden Stürmen wie z.B. bei Gewittern gegeben. Ein nicht sehr ausgeprägtes Metalimnion (Temperatur-Sprungschicht) begann im Heegwasser ab einer Tiefe von 3,5 Metern und endete jeweils am Grund. Ein Hypolimnion war somit während der sommerlichen Schichtung nicht auffindbar, die tiefsten Temperaturen am Grund lagen bei maximalen Tiefen von 4,8 bis 5,2 Metern zwischen 16,2 und 17,7 °C.

Der pH-Wert war am 1.8. 2012 an allen Messstellen am höchsten und betrug max. 9,6. Ansonsten lag der pH-Wert im Sommer an der Wasseroberfläche in allen untersuchten Abschnitten um 8,5, was noch vergleichsweise günstig zu bewerten ist.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Lampertheimer Altrhein ist der größte, nicht ständig durchflossene hessische Flussaltarm. Nur bei stärkerem Hochwasser durchfließt Rheinwasser diesen Altarm, er ist ansonsten den Pegelschwankungen des Rheins unterworfen. Er verhält sich ähnlich wie ein normaler, flacher See. Da der Altarm jedoch für einen See ein im Verhältnis zur Wasserfläche sehr langes Ufer besitzt, was zu verstärkten Laubeinträgen führt und zudem nur eine geringe Tiefe hat, sind die Voraussetzungen bereits relativ ungünstig. Dauerhafte offizielle Einleitungen gibt es zwar keine, jedoch wurden noch vor einigen Jahren im oberen Bereich des Altrheins Einleitungen durch vermutlich übergelaufene Klärgruben mit geringen Mengen ungereinigten Abwassers festgestellt.

Ein besonderes Problem ergibt sich auch aus den zeitweise hohen Beständen an Wasservögeln. Besonders die vielen Gänse ergeben eine zusätzliche starke Belastung des Lampertheimer Altrheins. Deshalb verwundert es nicht, dass es hier immer wieder zu massenhaften Vermehrungen von Blaualgen kommt.

Im Sommer 2012 dominierten zwar wieder einige Cyanobakterien ((Anabaena sp. und Chroococcale), jedoch in gegenüber früheren Jahren deutlich weniger ausgeprägter Form. Besonders auffallend war jedoch das sehr starke Auftreten der Dinophyceen Ceratium hirundinella mit dem höchsten Masseanteil besonders am 1. August. Hier konnten diese in dichten Wolken in einer flachen Schicht in ca. 50 cm Tiefe festgestellt werden. Die Sichttiefe betrug deshalb im eigentlichen Altrhein zu diesem Zeitpunkt auch nur 40 bzw. 50 cm: die Sichtscheibe wurde in dieser Wolke förmlich „verschluckt“. Auch am 3. September war dieses Phänomen deutlich zu beobachten, wenngleich auch weniger ausgeprägt, die Sichttiefe betrug nun 60 bis 70 cm. Im Fretter Loch waren diese Ceratium hirundinella-Dichten zunächst weni-

ger ausgeprägt und somit nicht mit bloßem Auge sichtbar und machte sich erst im September hinsichtlich der Sichttiefe bemerkbar (60 cm, zuvor 110 cm). Eine dauerhafte Verbesserung der Situation ist nur durch einen permanenten Durchfluss an Rheinwasser zu gewährleisten. Ob dies bereits mit den zurzeit im Bau befindlichen Maßnahmen in ausreichender Form realisiert werden kann, wird sich zeigen, da dieser vorwiegend bei hohem Wasserstand aktiv sein soll. Jedoch wäre besonders bei niedrigem Wasserstand eine geringe Durchströmung sehr hilfreich. So könnte selbst ein geringer Zustrom sauerstoffreichen Wassers die Situation im Heegwasser (Bereich oberhalb des Wehres) deutlich verbessern, ein „Umkippen“ des Abschnittes wäre dann kaum mehr denkbar. Ebenso könnte sich hierdurch die Situation für den Wassersport deutlich verbessern, wenn die teils enorme Dichte an Wasserlinsen durch eine geringe Strömung ausgetragen wird. Zudem ist aus Naturschutzgründen eine vorsichtige Entschlammung des Welchen Loches sehr wünschenswert. So werden z.B. die flachen, mit Schilf bewachsenen Ufer des Welschen Loches stark zum Ablachen von Fischen genutzt.

Die WRRL-konforme Auswertung der in den Jahren 2007/2008 gewonnenen Phytoplanktondaten ergibt nach dem Phytoplankton-Taxa-Index eine polytrophe Trophieklassifikation (polytroph 1). Das ökologische Potenzial des Lampertheimer Altrheinsees wird mit dem Phyto-Seeindex (PSI = 3,04) mit mäßig bewertet.

Gemessen am Güteziel des guten ökologischen Potenzials ergibt sich für den Altrheinsee ein Gütedefizit, das durch den Einsatz von Maßnahmen behoben werden soll. Die Maßnahmen zur Erlangung des guten Potenzials zielen darauf ab, den Nährstoffeintrag in den Wasserkörpern des Einzugsgebiets zu verringern. Im Maßnahmenprogramm Hessen, 2009, sind diese Maßnahmen allgemein beschrieben, die im Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm (FISMaPro) im Detail ausgeführt sind. Beim Lampertheimer Altrhein sind dies zunächst weitergehende limnologische Untersuchungen mit P-Bilanzierung nach der begonnenen Maßnahme als Grundlage für die Planung ggf. weiterer Maßnahmen.

## Erlensee Bickenbach

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 92 m  
Größe: 12,6 ha  
Größte Tiefe: 15,4 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Erlensee bei Bickenbach alle 3 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2011.

### Trophie-Bewertung:

Der Erlensee wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde im Durchschnitt der Jahre und auch 2011 ein guter mesotropher Ist-Zustand. Somit hat der See eine Bewertungsstufe von 2 der 7-stufigen Skala erreicht.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen 2011 im Erlensee erst ab einer Tiefe von 7 Metern mit 3,8 mg/l ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Ab einer Tiefe von ca. 9 Metern begann dann die, in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofffreie Zone. Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) begann bis zum Juli in einer Tiefe von 5 Metern (17,9 °C am 25.7.) und endete in fast 10 Metern Tiefe (6,8 °C am 25.7.). Am 6. September begann das Metalimnion erst ab 9 Meter Tiefe, sie war jedoch ungewöhnlich undeutlich ausgeprägt, das Metalimnion umfasste einen enormen großen Bereich zwischen 5 und 12 Metern. Der pH-Wert stieg nur leicht bis auf max. pH 8,5 ab 3,5 Meter Wassertiefe an.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

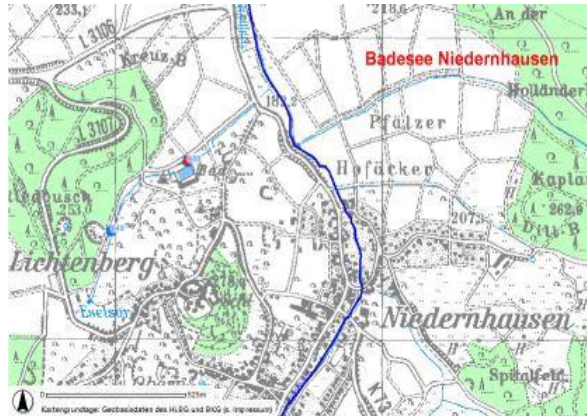
2011 wurden meist keine dominanten Algenarten gefunden. Relativ häufig waren am ehesten Goldalgen (*Chrysochromulina*, *Erkenia*, *Dinobryon*), daneben Kieselalgen (*Cyclotella* sp.) und *Rhodomonas minuta*. Falls es bei der 2011 angetroffenen Situation bleibt, ist mit keinen Beeinträchtigungen der Nutzungen zu rechnen.

## Badesee Niedernhausen

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Stausee, ungeschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 190 m  
Größe: 0,2 ha  
Größte Tiefe: 2,8 m  
Referenztrophie: eutroph 2



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Badesee Niedernhausen alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase – untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2012.

### Trophie-Bewertung:

Der Badesee Niedernhausen wird als ungeschichteter Stausee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Er hat 2012 wie auch in früheren Untersuchungen mit eutroph 2 eine hohe Ist-Trophieklasse. Da der See jedoch aufgrund seiner Morphometrie potenziell auch nur eine Trophieklasse von eutroph 2 erreichen kann, hat der See mit 1 die bestmögliche Bewertungsstufe in der 7-stufigen Skala erhalten. Die Sichttiefen reichen zeitweilig bis zum Grund, was die Trophiebewertung erschwert.

Die Gesamt-Phosphor-Gehalte waren während des Sommers mit Werten von maximal 30 µg/l relativ niedrig, was sich sehr günstig auf die Trophie auswirkt. Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe von nur ca. 2,6 Metern und der mechanischen Durchmischung des Badesees Niedernhausen wurden keine Temperaturschichtungen festgestellt.

Auch bei allen anderen im Profil untersuchten Parametern (Sauerstoff, pH-Wert und Leitfähigkeit) ergaben sich keinerlei Unterschiede in Abhängigkeit der Tiefe.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Die größten Probleme hat der kleine See im Frühsommer und im Herbst, wenn der Wasserstand beim Befüllen und Entleeren des kleinen Teiches noch weiter absinkt ist. Im Frühsommer muss sich das biologische Gleichgewicht im Teich beim Befüllen erst wieder stabilisie-

ren. Im Herbst scheinen die normalen Abbauprozesse wieder eine verstärkte Rolle zu spielen, die zuvor durch die Reinigung des Teiches stark verringert sind. Die Phosphor-Gehalte waren gegenüber den letzten Untersuchungen deutlich reduziert. Wurden 2009 in dem als Zulauf des Sees dienenden Baches noch Gesamt-Phosphor-Konzentrationen von im Mittel von 0,26 mg/l ermittelt, so betragen diese 2012, bei allerdings lediglich 2 durchgeführten Untersuchungen, erfreulicherweise lediglich noch 0,050 bzw. 0,058 mg/l. Im See selbst lagen die Gesamt-Phosphor-Konzentrationen in ähnlichen Konzentrationsbereichen, der höchste Wert wurde im nur teilweise bespannten Teich mit 0,099 mg/l gemessen.

Die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen im kleinen Niedernhausener Badensee und dessen Einzugsbereiches scheinen erfolgreich gewesen zu sein. Um diesen Zustand dauerhaft zu erhalten, darf es jedoch nicht wieder zu negativen Änderungen kommen.

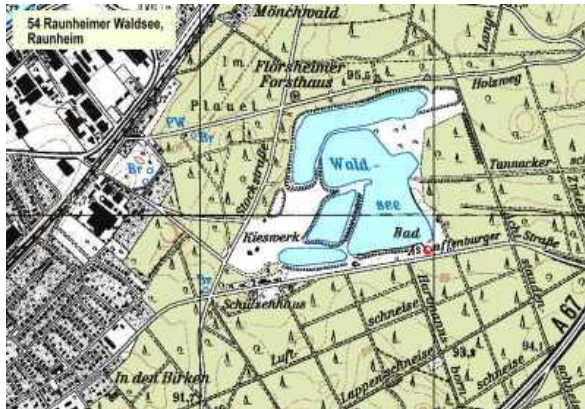
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2012 zeitweilig erhöhte Anteile an Grünalgen (*Scenedesmus obtusus*, *Sphaerocystis Schroeteri*), Kieselalgen (*Fragilaria crotonenses*) und Kryptophyceen (*Cryptomonas ovata*).

## Raunheimer Waldsee

Nutzung: Badesee, Kiesabbau, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 95 m  
Größe: 14,0 ha  
Größte Tiefe: 17,5 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)

### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Raunheimer Waldsee in der Gemeinde Raunheim regelmäßig untersucht. Die Untersuchung erfolgt jedes dritte Jahr und hierbei in der Regel einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase. Die letzte Untersuchung erfolgte 2011.

### Trophie-Bewertung:

Der Raunheimer Waldsee wird als geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Als trophischer Ist-Zustand wurde 2011 und auch im Mittel der letzten 5 Jahre ein mesotroph ermittelt. Da der See im Referenzzustand mit oligotroph jedoch den bestmöglichen Trophischen Zustand erreichen könnte, hat der See mit 2 eine gute Bewertungsstufe in der 7-stufigen Skala erreicht.

Besonders die niedrigen Sichttiefen aufgrund des noch stattfindenden Abbaus lassen derzeit keine bessere trophische Bewertung des Sees zu. Ohne Berücksichtigung der Sichttiefe würde der See mit einem Trophieindex von 1,44 knapp den oligotrophen Zustand erreichen.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Die Tiefe des Raunheimer Waldsees beträgt im Badebereich nur etwas mehr als 4 Meter. Der abgesperrte Bereich der derzeitigen Auskiesungsfläche weist mit größtenteils 14 Meter Tiefe und einem Maximum von 22,2 Meter im Bereich des Schwimmbaggers deutlich größere Wassertiefen auf.

Durch den Baggerbetrieb ist die Schichtung größtenteils aufgehoben, so wurde am 13.9.2011 selbst in 15 Metern Tiefe noch eine Wassertemperatur von 19,6 °C festgestellt.

Einzig hinsichtlich des Sauerstoffs konnte am 11.8. ein deutlicher Rückgang in 7 Meter Wassertiefe festgestellt werden, in 9,5 Meter Tiefe war praktisch kein Sauerstoff mehr messbar. Aufgrund der geringen Sichttiefe ist die Primärproduktion des Phytoplanktons in größeren Tiefen gestört. Der für diese Aktivität kennzeichnende pH-Wert stieg selbst an der Wasseroberfläche kaum an und erreichte dort am 29.6. maximal einen Wert von 8,2.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Aufgrund der allgemein guten trophischen Bewertung des Sees sind keine Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität erforderlich.

Einzig die verminderte Sichttiefe, die durch den noch stattfindenden Kiesabbau verursacht wird, bereitet Probleme.

Zusätzlich sollten jedoch weitere Faktoren ausgeschlossen werden, die ebenfalls zu einer Verschlechterung der Sichttiefen-Werte beitragen könnten. So ist z.B. eine falsche Zusammensetzung der Fischarten (zu viel Friedfische) denkbar oder eine zu geringe Menge an Unterwasserpflanzen, die wiederum oft auf das Einsetzen von Graskarpfen zurückzuführen ist.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben bei sehr niedrigen Chlorophyll-Konzentrationen generell keine dominierenden Algenformen. Die höchsten Biomassen hatten am 2.3. die Kieselalge *Fragilaria crotonensis* mit 43,6 %, die Goldalge *Synura* spp mit 26,4 % und die Blaualge/Cyanobakterie *Chroococcale* mittel mit 7,9 %. Am 29.6. war mit 34,4 % *Ceratium hirundinella* (Feueralge/Dinoflagellat), 20,1% *Dinobryon divergens* (Goldalge) und 9,2 % *Cryptomonas erosa* (Kryptomonaden) am häufigsten. Am 11.8. wurden dann am häufigsten Chrysoflagellaten (Goldalgen) mit 39,2 % und *Trachelomonas* spp. (Augenflagellaten) mit 12,8 % und wiederum am 13.9. Chrysoflagellaten mit 27,1 % und die Kieselalgen *Aulacoseira* sp. und *Cyclotella* spp. mit 38,0 % bzw. 18,3 % ermittelt.



## Steinrodsee

Nutzung: Camping  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 110 m  
Größe: 7,4 ha  
Größte Tiefe: 4,9 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Steinrodsee in Weiterstadt-Gräfenhausen i.d.R. alle 6 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung wurde 2011 durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Der Steinrodsee wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den zweitbesten trophischen Zustand (mesotroph) erreichen. Ermittelt wurde jedoch 2011 nur ein Ist-Trophiezustand von polytroph 2 und im Mittel der Jahre von polytroph 1. Somit muss dem See mit der Bewertungsstufe 6 bzw. 4 innerhalb der 7-stufigen Skala eine schlechte Trophie attestiert werden.

Der Steinrodsee gehört zu den trophisch stark belasteten Seen Hessens. Besonders die zeitweilig sehr geringen Sichttiefen und extremen Algenblüten mit den damit verbundenen sehr hohen Chlorophyll-Gehalten führen zu der schlechten Bewertung. So führte am 1.9. eine sehr starke Algenblüte von *Ceratium hirundinella*, der Hornalge, einer Feualge/Dinoflagellat, zu einer für hessische Seen Rekord-Chlorophyll-Konzentration von 521 µg/l!

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund seiner geringen Tiefe von ca. vier Metern, besitzt der Steinrodsee während der Sommermonate keine stabile Temperatur-Schichtung. Nur bei plötzlich einsetzender Hitzeperiode wie am 12.7. kann in den obersten Schichten ein Temperaturgradient gefunden werden. So wurde zu diesem Zeitpunkt in 0,5 Meter Tiefe eine enorm hohe Wassertemperatur von 26,2 °C ermittelt, die dann bei 1,5 Meter bereits auf 23,6 °C abnahm, jedoch war bereits im Juli auch der Seegrund mit 20,7 °C bereits sehr warm.

Trotz seiner geringen Tiefe war bei den Tiefenuntersuchungen am Seegrund in ca. 4 Metern praktisch kein Sauerstoff mehr feststellbar. Meist nahm der Sauerstoffgehalt in einer Tiefe von 2 bis 3 Metern bereits deutlich ab. Nur während der extremen *Ceratium hirundinella* Algenblüte am 1.9., die in einer Tiefe von ungefähr 50 cm den gesamten See wie eine Sedi-mentwolke abdeckte und bereits in 80 cm Tiefe alles verschwinden ließ und alles Licht ver-

schluckte. Zu dieser Zeit brach der Sauerstoffgehalt von 9,1 mg/l in 0,5 m Tiefe auf 2,7 mg/l in 1,0 Meter Tiefe stark ein, um dann sehr langsam bis zum Grund stetig weiter abzunehmen. Trotz der extremen Algenblüte wurde zu diesem Zeitpunkt mit einem pH-Wert von 8,8 kein weiterer Rekord erzielt. Der pH-Wert erreichte im Steinrodsee sein Maximum an der Wasseroberfläche während der Hitzeperiode am 12.7. mit noch akzeptablen 9,3.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Da es sich bei dem Steinrodsee nicht mehr um einen offiziellen Badensee handelt, haben die festgestellten Belastungen nicht mehr die gleiche, hohe Bedeutung. Da aber, trotz des auch durch entsprechende Beschilderung kenntlich gemachten Badeverbotes, an heißen Sommertagen immer wieder einige Badende aufzufinden sind, ist eine Gefährdung weiterhin gegeben. Aufgrund des anliegenden Campingplatzes und eines Kiosk am Strand hat der See im Sommer weiterhin eine hohe Anziehungskraft.

Im Gegensatz zu früheren Jahren handelte sich in diesem Jahr um keine Algenblüten von Cyanobakterien (Blaualgen). Die in diesem Jahr stattgefundenen Algenblüten von *Ceratium hirundinella*, auch Hornalge genannt, ist demgegenüber harmlos, da die Hornalge als nichttoxisch gilt.

Die Vermehrung der Hornalge begann bereits am 7. Juni, da betrug ihr Anteil an der Phytoplankton-Gesamtmasse mit einem Chlorophyll-Gehalt von nur 11,5 µg/l allerdings erst 9,6 % bei 104 Individuen pro ml Wasser. Während der Hitzeperiode am 12. Juli erhöhte sich der Chlorophyll-Gehalt bereits auf 97,5 µg/l und der Anteil der Hornalge auf 65,2 % bei 860 Individuen/ml. Am 1. September war die Hornalgen-Blüte auf ihrem Höhepunkt mit dem Rekord-Chlorophyll-Gehalt von 521 µg/l, der Anteil der Hornalge betrug nun 98,5 % bei 7080 Individuen/ml. Am 22. September lies die Blüte nach, ergab allerdings noch immer einen sehr hohen Chlorophyll-Gehalt von 136,2 µg/l, der Anteil der Hornalge lag jetzt bei 88,2 % mit 930 Individuen/ml.

Am 7. Juni dominierte im Steinrodsee noch die Grünalge *Pediastrum* spp. mit 57,7 %. Im Frühjahr waren die Kryptomonaden *Cryptomonas erosa*, *Cryptomonas ovata* und *Katablepharis ovalis*, die Kieselalge *Fragilaria crotonensis* sowie die Goldalge *Chrysoflagellat* dominant.

Eventuell sollte ein generelles Anfütterungsverbot für Sportangler durchgesetzt und Fischbesatzmaßnahmen durch die Wasserbehörden kritisch überprüft werden. So kann neben Wasserpflanzen fressenden Graskarpfen und Bodengrund aufwühlende Karpfen auch ein geringer Besatz an Raubfischen zu erheblichen Algen-Problemen führen.

## Heegstücksee

Nutzung: Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2008

Höhe über NN: 87 m  
Größe: 13,3 ha  
Größte Tiefe: 14,8 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Heegstücksee in der Gemeinde Biebesheim i.d.R. jedes vierte Jahr - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2008.

### Trophie-Bewertung:

Der Heegstücksee wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde ein mesotropher Istzustand. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 2 die zweitbeste der 7-stufigen Skala erreicht. Besonders günstig entwickelte sich gegenüber den Vorjahren der Chlorophyllgehalt, der 2008 nur noch durchschnittlich 4,5 µg/l betrug.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte 2008 anhand von vertikalen Messungen im See schon ab einer Tiefe von 6 bis 7 Metern ein geringes Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Ab einer Tiefe von 8 bis 9 Metern wurde die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofffreie Zone festgestellt. Im Vergleich zu früheren Ergebnissen ergab sich hinsichtlich des Sauerstoffgehaltes eine klar verbesserte Situation. Das Metalimnion befand sich in einer Tiefe zwischen 3 und 8 Metern bei einem Temperaturanstieg um ca. 12,5 °C. Der pH-Wert stieg nur mäßig auf maximal 8,8 an.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Da der Heegstücksee vor dem Rheinhochwasserdamm liegt, wird die Wasserqualität des Sees von den durch die jährlichen Rheinhochwässer eingebrachten Nährstoffmengen geprägt.

Der See wird vorwiegend durch Sportangler genutzt, die jedoch für die Belastungen des Sees nur von untergeordneter Bedeutung sind.

Aufgrund der zuletzt günstigen Entwicklung wird dieser See in Zukunft weniger häufig untersucht.

## Wechselsee, Biebesheim

Nutzung: Naherholung  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 87 m  
Größe: 10,6 ha  
Größte Tiefe: 16,7 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Wechselsee in der Gemeinde Biebesheim am Rhein zukünftig alle 6 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2011.

### Trophie-Bewertung:

Der Wechselsee wird als ehemalige Kiesgrube entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Gemäß seiner Größe hat der Wechselsee als im Sommer stabil geschichteter See theoretisch einen trophischen Zustand von oligotroph. 2011 wurde im Rahmen dieser Untersuchungsreihe dieser trophische Referenzzustand auch als Ist-Zustand, wenn auch mit einem Trophieindex von 1,48 sehr knapp, ermittelt. Zuvor wurde nur 1999 einmalig die Trophie ermittelt. Hier lag der Trophieindex mit 1,55 etwas höher und erreichte somit nur den mesotroph-Zustand, der auch für das Mittel dieser beiden Untersuchungsjahre erreicht wird.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Wechselsee im Verlauf des Sommers ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. So wurde zwar auch schon am 7. Juni ab einer Tiefe von 9 Metern ein Rückgang auf rund 5,4 mg/l festgestellt, in 9 Meter betrug der Sauerstoffgehalt nur noch 1,8 mg/l. Ab 12 Meter Tiefe war bis zum Grund, wie in den meisten tieferen Seen üblich, kein Sauerstoff mehr vorhanden. Auch in den folgenden Monaten änderte sich die Situation kaum, nur der Rückgang war im Juli etwas langsamer und im August begann der Rückgang bereits ab einer Tiefe von 8,0 Metern.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich am 7. Juni in einer Tiefe zwischen 4,5 und 8 Metern (19,5 → 9,1 °C), im Juli zwischen 5 und 10 Metern (21,8 → 8,6 °C) und im August zwischen 6 und 10 Metern (20,4 → 9,7 °C). Bemerkenswert waren die hochsommerlich warmen Wassertemperaturen an der Oberfläche am 7.6. mit 24,5 °C und am 13.7. mit 23,8 °C.

Der pH-Wert stieg im Metalimnion generell am stärksten in einer Tiefe von 6 bis 8 Metern von zuvor ca. 7,4 bis auf max. 8,5 an der Oberfläche an.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Wechelsee wird an heißen Tagen auch zum Baden genutzt, eine Aufsicht oder irgendeine Art von Infrastruktur zum Baden ist vor Ort nicht gegeben. Die biologische und chemische Wasserqualität ist trotzdem gut bis ausgezeichnet. Unbekannt ist jedoch die für Badende bedeutende bakteriologische/hygienische Belastung, hier könnte durch die nicht geringe Zahl an Wasservögeln besonders eine Belastung durch Enterokokken gegeben sein.

Die Untersuchung im Juli war durch ein Starkregenereignis beeinträchtigt, so betrug zu diesem Zeitpunkt die Sichttiefe nur 2,75 m, im Juni und August hingegen 5,9 bzw. 5,3 m.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben nur geringe Algendichten, am häufigsten wurden Goldalgen der Gattungen Chrysoflagellaten (bis zu 38,0 % der Phytoplanktonbiomasse am 3.3.) und Dinobryon divergens (bis zu 30,4 % am 8.6.), Kryptomonaden wie *Cryptomonas erosa* (bis zu 33,2 % am 16.8.) und *Rhodomonas minuta* (bis zu 23,3 % am 16.8.), die Kieselalge *Cyclotella* spp. (bis zu 14,2 % am 16.8.) sowie am 3.3. Dinoflagellaten der Gattung *Gymnodinium* sp. mit einem Anteil von 24,4 % gefunden.

## Badesee Gernsheim

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 88 m  
Größe: 3,78 ha  
Größte Tiefe: 10,68 m  
Referenztrophi e: keine, da < 5 ha



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Badesee Gernsheim i.d.R. alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung war im Jahre 2010.

### Trophie-Bewertung:

Der Badesee Gernsheim wird als ungeschichteter, da belüfteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er hat 2010 mit eutroph 1 wieder einen nur leicht erhöhten trophischen Ist-Zustand erreicht. Nach der schlechteren Trophie-Bewertung von 2008 entspricht dies nun wieder den Werten der Jahre 2002 und 2004. Maßgeblich für die den Trophie-Wechsel war im Wesentlichen der 2008 stark angestiegene Chlorophyll-Gehalt von durchschnittlich 31,8 µg/l, der 2010 mit 12,2 µg/l wieder deutlich niedriger ist. Gemäß der vorläufigen LAWA-Richtlinie von 2003, für eine Erstbewertung von Baggerseen, wird bei Baggerseen mit einer Wasseroberfläche von weniger als 5 Hektar keine Referenztrophi e festgelegt, sondern nur der Ist-Zustand bestimmt. So ist kein Vergleich des Ist-Zustandes mit einem theoretisch erreichbaren Referenz-Zustand möglich.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnten 2010 anhand von vertikalen Messungen im Badesee Gernsheim wieder relativ normale Temperaturschichtungen ermittelt werden. Deshalb kann angenommen werden, dass die vorhandene Belüftungsanlage nicht oder nur wenig in Betrieb war.

Am 9.6. befand sich die Temperatur-Sprungschicht in einer Tiefe von 1,5 bis 8 Metern (23,39 → 7,48 °C), bis 7,0 Meter Tiefe gab es noch 6,74 mg/l Sauerstoff und am Grund in 10 Meter Tiefe noch 0,63 mg/l und damit gerade noch nicht anaerob.

Am 7.7. lag die Sprungschicht erst in einer Tiefe von weniger als 2,5 bis 10 Metern (25,76 → 7,8 °C), bis 5,0 Meter Tiefe waren es noch 6,74 mg/l Sauerstoff und die sauerstofflose Schicht fing ab einer Tiefe von 8,0 Metern an.

An 10.8. war die Sprungschicht aufgrund der kühlen Witterung bereits in größere Tiefen ab 4,0 Meter zurückgegangen (22,19 → 8,75 °C am Grund), und der Sauerstoff fiel wie im Juli in 5,0 Meter Tiefe auf 6,72 mg/l ab, mit einer sauerstofflosen Schicht ab einer Tiefe von 8,0 Metern.

Der pH-Wert stieg nur gering von 7,2 auf Werte von 8,4 bis 8,7 an der Wasseroberfläche an.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Hauptursache der leichten Belastungen ist die gleichzeitige Nutzung des kleinen Badesees durch Badegäste und Sportangler. Hierdurch sind nur wenige Wasserpflanzen im See enthalten, die in Konkurrenz zu den Algen stehen und zu einem geringeren Chlorophyllgehalt und einer größeren Sichttiefe führen würden. Da Wasserpflanzen für die Badegäste und Sportangler jedoch "lästig" sind, werden sie sich nicht stärker ausbreiten können. Allgemein ist der derzeitige Zustand jedoch positiv zu bewerten. Um dies zu bewahren ist unbedingt der Fischbesatz zu kontrollieren. So kann neben Wasserpflanzen fressenden Graskarpfen und Bodengrund aufwühlenden Karpfen auch ein geringer Besatz an Raubfischen zu erheblichen Algen-Problemen führen. Da unmittelbar angrenzend ein weiterer See liegt, der allein zur Nutzung für die Angler freigegeben wurde, ist zu empfehlen, dass sich die Sportangler auf den größeren Angelsee beschränken.

Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Wie stark die Werte von 2010 davon beeinflusst wurden, lässt sich nun nicht belegen.

Bei niedrigen bis mäßigen Algendichten waren die häufigsten Algenformen *Stephanodiscus* spp. und *Cyclotella* spp. (Kieselalgen), *Ochromonas* spp., *Erkenia* spp. und *Dinobryon divergens* (Goldalgen) sowie *Coelastrum reticulatum* und *Rhodomonas minuta* (Grünalgen). Hohe Cyanobakterien- (Blualgen-) Anteile wurden 2010 nicht festgestellt.

Ob die vor wenigen Jahren erfolgten Sanierungsmaßnahmen einen erkennbaren Erfolg gebracht haben, lässt sich genau beantworten, da bereits 2002 bis 2004 der Zustand ähnlich günstig war.

## Bleiaubach, Ginsh.-Gustavsb.

Nutzung: keine Angaben  
LAWA-Typ: durchflossener Flussaltarm, ungeschichtet, Bewertung analog Talsperren

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 82 m  
Größe: 40,7 ha  
Größte Tiefe: 4,8 m  
Referenztrophie: „eutroph 2“



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wurde der Bleiaubach, auch Bleiaue genannt, 2011 erstmalig untersucht. Es wird beabsichtigt die Untersuchungen nun alle zwölf Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase – zu wiederholen. Die letzte Untersuchung war 2011.

### Trophie-Bewertung:

Der Bleiaubach ist ein ungeschichteter, vom Rhein durchströmter Rhein-Altarm. Da hierfür noch keine LAWA-Richtlinie vorliegt, kann auch keine Referenztrophie festgelegt werden und die Berechnung der Indices erfolgt mit der Hilfe der „Talsperren“-Richtlinie.

Der Bleiaubach hat einen trophischen Ist-Zustand von eutroph 2. Dies entspricht der aus der Talsperren-Richtlinie übertragenen Referenztrophie. Aufgrund seiner ungünstigen Form (große Uferstrecken und geringe Tiefe) kann er vermutlich auch keinen deutlich besseren trophischen Zustand erreichen. Besonders ungünstig ist die Trophie-Bewertung hinsichtlich der hohen Gesamtphosphor-Gehalte und der geringen Sichttiefe. Die Gesamtphosphor-Gehalte wären unter natürlichen Bedingungen niedriger. Die Sichttiefe ist jedoch ungünstig von dem starken Zustrom des auch natürlich getrübbten Rheinwassers geprägt. Die Chlorophyll-Messwerte waren meist recht niedrig, was den Seen untypischen Zustand entspricht. Allgemein ist der Bleiaubach recht stark durchströmt, weshalb dieser eher einem aktiven Rheinarm statt einem Rhein-Altarm entspricht und auch sein Charakter eher dem eines Fließgewässers als eines Sees entspricht. Die Untersuchungsstellen in den Hafenbecken und im Bereich „Acker“ waren allerdings nicht direkt durchflossen und somit strömungsarm.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der Bleiaubach war aufgrund der insgesamt geringen Tiefe auch im Bereich der strömungsarmen Untersuchungsstellen praktisch ungeschichtet. Die Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche und Grund betrug maximal 0,83 °C und wurde am 3.8. im Bereich des kleinen Ölhafens festgestellt.



Auch der Sauerstoffgehalt war selbst kurz vor Grund in maximal 4,8 Meter Tiefe im großen Hafenbecken kurz vor dem Jachthafenbereich immer ausreichend. Der Wasserspiegel im Bleiaubach ist natürlich direkt von dem des Rheins abhängig, da im Sommer 2011 die Wasserstände allgemein niedrig waren und zum Ende des Sommers immer weiter absanken, ist der Wasserstand zu anderen Zeiten natürlich auch deutlich höher.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Bleiaubach ist ein großer hessischer Rheinarm, der über eine Fließstrecke von 2,5 km vom Hauptstrom abgetrennt ist und der selbst über mehrere einseitig angebundene Arme bzw. Becken mit einer Gesamtlänge von über 3 km verfügt.

Die für ein Stehgewässer hohen Gesamtphosphor-Gehalte und geringen Sichttiefen sind auf den Zufluss des Rheins zurückzuführen. Ohne des starken Zuflusses und des damit verbundenen Austausches mit dem Rhein wären jedoch die trophischen Verhältnisse im Bleiaubach mit Sicherheit deutlich schlechter.

Die Unterschiede zwischen den 3 untersuchten Messstellen waren nicht groß. Am geringsten waren die Trophie-Werte mit einem Trophieindex von 2,8 im sogenannten Acker, einem nur einseitig angeschlossenen Rheinarm, der nur durch einen ca. 10-80 m breiten Damm vom Hauptstrom getrennt ist. Mit 3,3 am höchsten war der Trophieindex im großen Hafenbecken, wobei hierfür im Wesentlichen ein mit 27,5 µg/l relativ hoher Chlorophyll-Wert am 8.6. verantwortlich war.

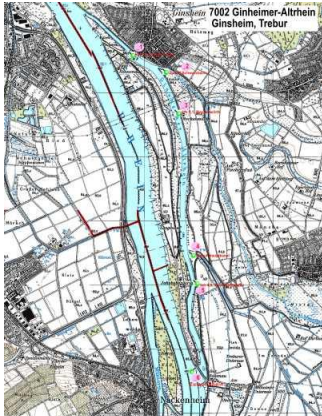
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben generell geringe Algendichten. Am häufigsten wurden Kryptomonaden wie *Cryptomonas ovata* (bis zu 41,6 % des Phytoplankton-Biomassenanteils), *Cryptomonas erosa* (bis zu 37,4 %), *Rhodomonas minuta* (bis zu 12,0 %) und *Chlamydomonas* spp. (bis zu 12,1 %), die Kieselalge *Cyclotella* spp. (bis zu 58,6 %), Dinoflagellaten der Gattung *Peridinium* sp. (bis zu 38,0 %) sowie Goldalgen wie *Synura* spp. (bis zu 29,9 %) und Chrysoflagellaten (bis zu 26,4 %) gefunden.

## Ginsheimer Altrhein

Nutzung: keine Angaben  
LAWA-Typ: durchflossener Flussaltarm,  
ungeschichtet, Bewertung  
analog Talsperren

## Messjahr 2009

Höhe über NN: 85 m  
Größe: 65,1 ha  
Größte Tiefe: 5,0 m  
Referenztrophy: „eutroph 2“



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Ginsheimer Altrhein i.d.R. alle zwei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2009.

### Trophie-Bewertung:

Der Ginsheimer Altrhein ist ein ungeschichteter, vom Rhein durchströmter Altarm. Da hierfür noch keine LAWA-Richtlinie vorliegt, kann auch keine Referenztrophy festgelegt werden und die Berechnung der Indices erfolgt mit der Hilfe der „Talsperren“-Richtlinie.

Der Ginsheimer Altrhein hat einen trophischen Ist-Zustand von eutroph 2. Dies entspricht der aus der Talsperren-Richtlinie übertragenen Referenztrophy. Aufgrund seiner ungünstigen Form (große Uferstrecken und geringe Tiefe) kann er vermutlich auch keinen deutlich besseren trophischen Zustand erreichen. Besonders ungünstig ist die Trophie-Bewertung hinsichtlich der hohen Gesamtphosphor-Gehalte und der geringen Sichttiefe. Die Gesamtphosphor-Gehalte wären unter natürlichen Bedingungen niedriger. Die Sichttiefe ist jedoch ungünstig von dem starken Zustrom des auch natürlich getrübbten Rheinwassers geprägt. Die Chlorophyll-Messwerte waren meist recht niedrig.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Da der Ginsheimer Altrhein praktisch ungeschichtet ist und zudem meist eine merkbare Strömung aufweist, ergaben die durchgeführten Tiefenuntersuchungen kaum unterschiedliche Ergebnisse in den verschiedenen Tiefen.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Ginsheimer Altrhein ist einer der größeren hessischen Flussaltarme. Die Ursache der hohen Gesamtphosphor-Gehalte und der geringen Sichttiefen ist der Zufluss des Rheins und besonders des Schwarzbaches. Ohne den Zufluss des Rheins wären jedoch die trophischen Verhältnisse im Altrhein mit Sicherheit trotzdem deutlich schlechter. Der Zufluss des Schwarzbaches ergab zwar einen zeitweilig erhöhten Gesamtphosphor-Gehalt, doch haben

selbst die zum Teil sehr hohen Gehalte auf den gesamten Altrhein keinen deutlichen Einfluss. Deutlich sichtbar sind jedoch die Sedimentablagerungen an der Mündung des Schwarzbaches im Ginsheimer Altrhein. Diese mussten 2004 mit großem Aufwand beseitigt werden, um den Betrieb des Freizeithafens aufrechtzuerhalten und eine Geruchsbelästigung des Ortes auszuschließen. Der Hauptkanal führt nur zeitweilig Wasser, welches jedoch periodisch eine sehr hohe Leitfähigkeit aufweist. Eine Beeinflussung des Altrheins durch den Hauptkanal konnte nicht festgestellt werden.

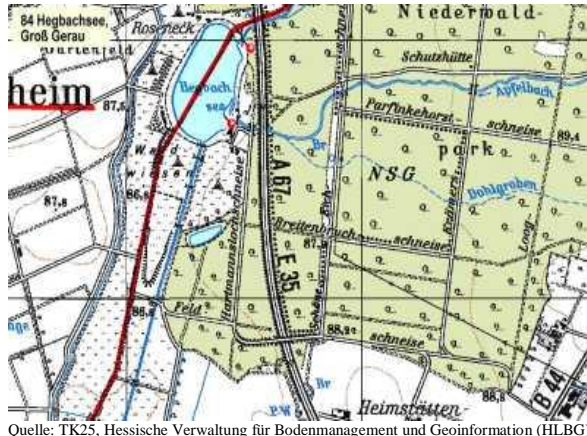
Die Phytoplankton-Untersuchungen 2009 ergaben generell geringe Algendichten. Am häufigsten wurden verschiedene Kieselalgen, besonders Cyclotella gefunden.

## Hegbachsee

Nutzung: Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 87 m  
Größe: 9,8 ha  
Größte Tiefe: 18,5 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Hegbachsee in der Gemeinde Groß-Gerau alle sechs Jahre - während der Frühjahrszirkulation einmal und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2011.

## Trophie-Bewertung:

Der Hegbachsee wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den besten trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde jedoch ein Istzustand von eutroph 1 (2011 und Ø seit 2001). Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 3 der 7-stufigen Skala eine mäßige Bewertung erhalten. Seit ein paar Jahren ergaben sich im Hegbachsee bei den Trophie-Bewertungen praktisch keine Veränderungen.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Hegbachsee schon bei einer Tiefe von 3,5 bis 4,5 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Bereits bei einer Tiefe von 4,5 (am 7.6.) bis 5,5 Metern (am 1.9.) wurde die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone festgestellt. Die Temperatursprungschicht (Metalimnion) befand sich im frühen Sommer zwischen 2,5 und 7 Metern und gegen Ende des Sommers zwischen 5,0 und 10 Metern. Der pH-Wert stieg generell im Metalimnion nur gering an. Erst ab 2,5 bis 3,5 Metern Wassertiefe stieg der pH-Wert etwas stärker von rund pH 7,4 bis auf maximal pH 8,8 (am 2.7.) an der Wasseroberfläche an.

## Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Hegbachsee stellt aufgrund seiner temporären Zuläufe eine Besonderheit innerhalb der Gruppe der hessischen Kiesausgrabungsseen dar. Es handelt sich um den Hegbach und den Apfelbach, die eigentlich aufgrund ihres relativ großen Einzugsgebietes ständig Wasser führen müssten. Wegen des sandigen Untergrundes im hessischen Ried ist dies jedoch meist nur im Frühjahr der Fall. In früheren Jahren ergaben sich durch die temporären Zuläufe erhöhte Belastungen im Hegbachsee, so wurde aus diesem Grund auch wegen erhöhter Keimzahlen

bereits vor längerer Zeit der Badebetrieb untersagt. Wie stark die Zuläufe auch heute noch den Hegbachsee belasten ist nicht ganz klar. Jedoch war in diesen bei den wenigen Einzelmessungen 2011 zeitweilig deutlich erhöhte ges.-Phosphor-Konzentrationen von 0,15 mg/l im Apfelbach und von maximal 0,18 mg/l im Hegbach nachgewiesen werden. Die zuströmende Wassermenge ist meist jedoch recht gering und geht im Sommer gegen Null. Wie die Situation bei Starkregenereignissen im Oberlauf aussieht, ist völlig unklar. Sehr hoch war die Ges-Phosphor-Konzentration (4,4 mg/l) kurz oberhalb des Grundes, was für starke Rücklösungsprozesse spricht. Weitere Ursachen für Belastung des Hegbachsees können sich aufgrund der erhöhten, zum Teil unerlaubten, Freizeitnutzung wegen der zentralen Lage im Rhein-Main-Gebiet sowie durch die hohe Anzahl an Wasservögeln ergeben.

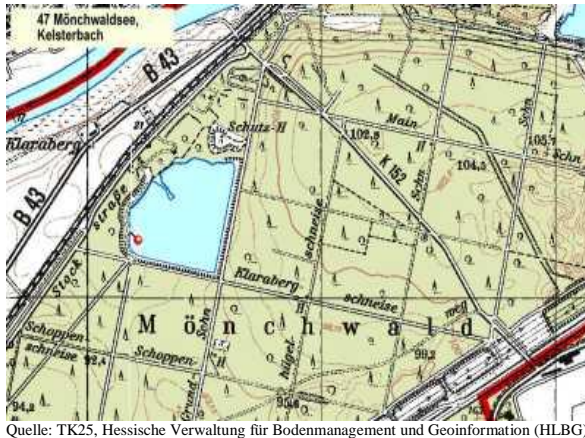
Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben generell eine hohe Anzahl verschiedener Diatomeen (März: *Cyclotella* spp., Juni: *Stephanodiscus*, Juli: *Fragillaria crotonensis* und am 1.9. *Aulacoseira granulata*).

## Mönchwaldsee

Nutzung: Nutzungen untersagt  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 92 m  
Größe: 15,4 ha  
Größte Tiefe: 36,3 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Mönchwaldsee in Kelsterbach alle sechs Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2012.

## Trophie-Bewertung:

Der Mönchwaldsee wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Diesen Idealzustand hat er 2012 wie auch die Jahre zuvor erreicht. Somit hat der See die beste Bewertungsstufe (1) in der 7-stufigen Skala erreichen können.

Die Trophieparameter waren mit mittleren Werten von 7,5 m Sichttiefe, 1,2 µg/l Chlorophyll-a und einem gesamt-Phosphor-Gehalt von unterhalb oder knapp über der Bestimmungsgrenze von 10 µg/l vorbildlich.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im See erst ab September unterhalb von 25 Metern Tiefe ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Nur im Bereich des Seegrundes, in einer Tiefe von mehr als 30 Metern, wurde die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofffreie Zone festgestellt.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich bereits am 11. Juni in einer Tiefe zwischen 5,5 und 12 Metern, um sich bis zum 19. September in einer Schicht von 9 bis 15 Metern zu erstrecken. Dieses erstaunlich tief liegende Metalimnion beruht auf die wegen des klaren Wassers in tiefe Schichten eindringende Wärmestrahlung der Sonne. In dem bis zu einer Tiefe von 33 Metern untersuchten Hypolimnion sinkt die Temperatur im Mai bis September auf 4,7 bis 5,2 °C ab.

In dieser Sprungschicht, dem Metalimnion, zeigte sich nur ein geringer pH-Wert-Anstieg mit einem Maximum in 8 bis 10 Metern Tiefe von maximal 8,6. Die Photosynthese reichte in diesem See bis in Tiefenbereichen von ca. 20 Metern, in denen auch der leichte Anstieg des pH-

Wertes begann. Diese auch in tieferen Schichten stattfindende Primärproduktion, die natürlich noch deutlich tiefer reicht als die ermittelte Sichttiefe von 5,1 bis 9,6 Metern, ist sehr positiv zu bewerten.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Im Mönchwaldsee sind alle Nutzungen untersagt. Im Sommer kam es in den vergangenen Jahren trotz Verbotsschilder zu der in vielen Seen üblichen Badenutzung. Aufgrund der zentralen Lage im Rhein-Main-Gebiet kann es an einigen Wochenenden und an heißen Tagen im Jahr zu einer verstärkten Badenutzung kommen. Eine leichte Badenutzung schadet nicht der Wasserqualität, sondern verhindert eher eine übermäßige Belastung des Sees durch Wasservögel. Die trotz deutlich sichtbaren Badeverbotes jedoch zeitweilig hohe Badenutzung, auch vielfach mit Hunden und in großen Gruppen nimmt jedoch teilweise Züge an, die sehr befremdlich sind. Hier wird eine Freiheit ohne Rücksicht auf Vorschriften und Gesetze ausgelebt, die jedoch eher an einen Belagerungszustand erinnert. Der Wasserqualität des Sees schadete es bisher noch nicht.

Der See konnte erst 2012 vermessen werden. Die hierbei ermittelte maximale Tiefe beträgt 36,3 Meter bei einer mittleren Tiefe von 19,45 Metern. Er ist somit einer der tiefsten hessischen Seen. Dadurch ergibt sich ein für die Wasserqualität sehr günstiges Verhältnis der Wassermenge zur Oberfläche. Aufgrund der sehr hohen Sichttiefe lässt sich hier mit bloßem Auge die vielfältige Unterwasser-Tier- und Pflanzenwelt erkennen. Insgesamt ist er seit Jahren der sauberste See Süd- und Mittelhessens. Auch die durchgeführte Erweiterung des benachbarten Frankfurter Flughafens direkt am Rand des Sees, führte zu keinen negativen Beeinträchtigungen.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2012 insgesamt eine geringe Art- und Individuenzahl vorwiegend von Blaualgen (*Aphanizomenon gracilis*), Goldalgen (*Ochromonas* sp.),  $\mu$ -Algen, Dinophyceen (*Peridinium aciculiferum*) und Kieselalgen.

## Oberwaldsee Mörfelden

Nutzung: Angeln, Naturbereich  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 105 m  
Größe: 10 ha  
Größte Tiefe: 5,0 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wurde der Oberwaldsee Mörfelden in der Gemeinde Mörfelden-Walldorf alle vier Jahre, wird zukünftig nur noch alle 12 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2011.

### Trophie-Bewertung:

Der Oberwaldsee Mörfelden wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den zweitbesten trophischen Zustand (mesotroph) erreichen. Ermittelt wurde 2011 ein Ist-Trophiezustand von eutroph 1, während die günstigeren Werte der Jahre bis 2003 noch insgesamt zu einem Mittelwert beim Trophiezustand von mesotroph führt, was dem potenziell möglichen Referenzzustand entspricht. Somit hat der See für 2007 mit der Bewertungsstufe von 2 (bzw. 1 im Mittel der Jahre) der 7-stufigen Skala insgesamt eine gute Bewertung erreicht, jedoch mit einer insgesamt negativen Entwicklung, wobei die hohen Chlorophyll a-Gehalte und die niedrigen Sichttiefen sich von 2007 zu 2011 verbesserten.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte 2011 anhand von vertikalen Messungen im Oberwaldsee nur eine geringe Temperaturschichtung festgestellt werden. Die Wassertemperatur nahm um max. 5 °C von 21,9 °C (7. Juni) bzw. 23,6 °C (13. Juli) an der Oberfläche bis auf 16,9 bzw. 18,6 °C am Grund in 5 Meter Tiefe langsam ab. Ab einer Tiefe von 3,5 bis 4 Metern konnte ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Am Seegrund, ab 4,5 Metern Tiefe, wurde die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofffreie Zone festgestellt. Der pH-Wert-Anstieg von ca. 7,3 auf maximal 8,4 ist als normal zu bewerten.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Obwohl der Oberwaldsee in Mörfelden unmittelbar an eine Mülldeponie angrenzt, ist die Wasserqualität im Oberwaldsee erstaunlich gut. Auch weitere Belastungen, die durch die Nutzung von Sportangeln und durch Wasservögel auftreten könnten, sind aufgrund der günstigen Messwerte als gering einzustufen. Günstig wirken sich die hohen Bestände an Unterwasserpflanzen aus.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben generell eine hohe Anzahl an Goldalgen (*Erkenia* sub., *Kephyrion* spp. und *Mallomonas* sp.) und an Kryptophyceen (*Rhodomonas minuta*). Des Weiteren waren am 16.8. erhöhte Mengen an Dinoflagellaten (*Peridinium* sp.) auffindbar.



## Walldorfer See (Badesee Walldorf)

Nutzung: Badesee, Sporttauchen

LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

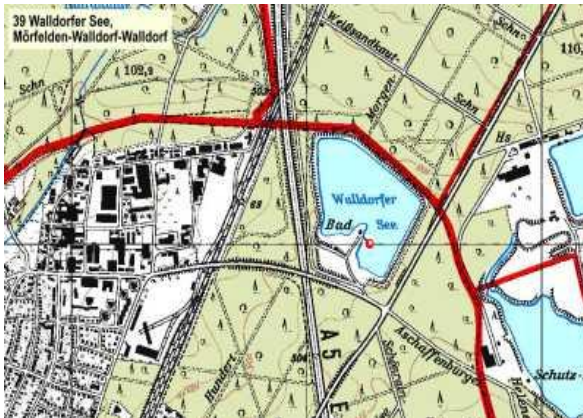
## Messjahr 2012

Höhe über NN: 107 m

Größe: 17,3 ha

Größte Tiefe: 14,1 m

Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Walldorfer See in der Gemeinde Mörfelden-Walldorf alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung wurde 2012 durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Der Walldorfer See wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Diesen Idealzustand hat er 2012, wie auch meist in den Vorjahren, knapp erreicht. Somit hat dieser See mit einem oligotrophen Zustand die bestmögliche Bewertungsstufe 1 in der 7-stufigen Skala erzielt.

Der Grund für den insgesamt guten Zustand könnte aber auch der hohe Makrophyten-Bewuchs im See sein. Makrophyten dominierte Seen mit einem Bewuchs bis zur Wasseroberfläche von mehr als 50 % der Wasserfläche zeichnen sich generell durch ein Verdrängen der Algen aus und werden dann nicht mehr bewertet. Diesen Zustand hatte der Walldorfer See jedoch zum Zeitpunkt der Untersuchungen noch nicht erreicht.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase 2012 konnte anhand von vertikalen Messungen im Walldorfer-See ab Juli in einer Tiefe von 7 Metern und mehr ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. In 8 bzw. 8,5 Metern Tiefe war praktisch kein Sauerstoff mehr vorhanden.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich im Mai ungefähr in einer Tiefe zwischen 5 und 8 Metern und später zwischen 6 und 9 Metern. Der pH-Wert stieg bis auf 8,75 in der oberen, erwärmten Wasserschicht (Epilimnion) an.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Walldorfer See hat trotz intensiver Freizeitnutzung besonders durch Badegäste im Sommer, aber auch durch Angler und Taucher, eine gute Wasserqualität. Der relativ kleine Wasserkörper müsste, bei einer mittleren Tiefe von nur 5 Metern, eigentlich recht anfällig für Wasserbelastungen sein. Dies wird im Walldorfer See besonders durch den hohen Bestand an submersen Makrophyten (Unterwasserpflanzen) ausgeglichen. Die in letzter Zeit vermehrten Anstrengungen, die Pflanzen erheblich zu reduzieren, könnten sich zukünftig als schwerwiegendes Problem für den See erweisen. Bei der in früheren Jahren erfolgten behutsamen Entfernung der Makrophyten im Badebereich konnten sich die Bestände problemlos erholen. Durch den Entzug an Biomasse aus dem See, kam es hierbei zu einem positiven Begleiteffekt. Bei einer verstärkten Entfernung könnte sich das Gleichgewicht jedoch zugunsten der Algen verschieben. In diesem Fall kann eine starke, unkontrollierbare Algenblüte nicht ausgeschlossen werden.

Zudem ist es ratsam das Zu- bzw. Anfüttern der Fische und das Einsetzen von Friedfischen durch die Angler zu überwachen und ggf. zu beschränken oder zu verbieten, um einer möglichen Verschlechterung des bisher sehr guten Zustandes vorbeugend entgegenzuwirken.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2012 insgesamt eine geringe Biomasse vorwiegend von Kryptophyceen (*Cryptomonas ovata*, *Rhodomonas minuta*), gefolgt von Dinophyceen (*Ceratium hirundinella*) und Kieselalgen (*Cyclotella*).

## Riedsee bei Leeheim, nördl. See

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 80 m  
Größe: 24,0 ha  
Größte Tiefe: 22 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Riedsee bei Riedstadt-Leeheim, nördl. See (Bad) alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2010.

### Trophie-Bewertung:

Der Riedsee bei Leeheim, nördl. See (Bad) wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen, was im Mittel der Jahre mit einem mesotrophen Zustand verfehlt, jedoch 2010 erstmalig seit 2000 wieder erreicht wurde. Somit hat der See eine Bewertungsstufe von 2 (im Mittel der Jahre) bzw. 1 (2010) und damit die zweitbeste bzw. bestmögliche Bewertung in der 7-stufigen Skala erreicht. Der Hauptgrund für die erstmalig seit 10 Jahren wieder hervorragende Bewertung war der starke Rückgang des Chlorophyll- sowie des Gesamt-Phosphor-Gehaltes.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im nördlichen Riedsee bei Leeheim in allen Jahren erst ab einer Tiefe von 10 bis 13 Metern ein geringes Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Erst kurz vor Grund wurde die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone im Sommer festgestellt. Auch Mitte Oktober, kurz vor dem Ende der Stagnationsphase, wurden noch bis in 12 Metern Tiefe befriedigende Sauerstoffverhältnisse vorgefunden. Die Temperatur-Sprungschicht befand sich in einer breiten Tiefenschicht. Im Juni noch zwischen 2,5 (22°C) und 9 (8,0°C) Metern, im Juli zwischen 3,5 (24,8°C) und 10 (8,1°C) Metern, im August zwischen 3,5 (21,5°C) und 12 (7,8°C) Metern und im Oktober zwischen 9 (15,0°C) und 14 (7,6°C) Metern. In dieser Sprungschicht, dem Metalimnion, zeigte sich nur ein geringer pH-Wert-Anstieg von ca. 7,7 in den tiefen Schichten auf lediglich ca. 8,4 an der Oberfläche. Die Photosynthese reichte in diesem See auch bis in Tiefenbereichen von 9 bis 14 Metern, in denen auch der leichte Anstieg des pH-Wertes begann. Diese auch in tieferen Schichten stattfindende Primärproduktion ist typisch für Klarwasserseen (Seen mit großer Sichttiefe) und sehr positiv zu bewerten.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Im Gegensatz zu dem unmittelbar benachbarten südlichen Riedsee hat der nördliche Riedsee eine positive Entwicklung hinsichtlich der Besitzmaßnahmen und seiner Nutzung als Angelgewässer erleben dürfen. So wird dieser nun vorwiegend als offizieller Badesee genutzt und die Nutzung durch die Sportangler hat sich stark positiv entwickelt. So wurden Teile des falschen Fischbesatzes mit Hilfe von Stellnetzen wieder entnommen. So kommt die positive Entwicklung dieses Sees im Jahre 2010 nicht zufällig, sondern ist das Resultat von gezielten Maßnahmen. Die Wasserqualität gehört hinsichtlich der untersuchten Parameter zu den besten aller hessischen Badeseen. Der heutige Stand sollte unbedingt erhalten werden, was weiterhin gemeinsame Anstrengungen der Nutzer notwendig macht.

Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Ob die Werte 2010 zurückgegangen sind lässt sich nun nicht belegen.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2010 ergaben bei insgesamt sehr niedrigen Phytoplanktonkonzentrationen zeitweilig eine leicht erhöhte Anzahl an  $\mu$ -Algen (Blualge), Chrysochromulina und Erkenia (Goldalge), sowie an Cyclotella (Kieselalge).

## Riedsee bei Leeheim, südl. See

Nutzung: Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 80 m  
Größe: 20,9 ha  
Größte Tiefe: 39,3 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Stehgewässerüberwachung wird der Südliche Riedsee bei Leeheim i.d.R. alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase- untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2012.

### Trophie-Bewertung:

Dieser See wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen, was auch 2012 und meist auch in den letzten Jahren der Fall war. Die 2006 festgestellten erhöhten Phosphorgehalte konnten 2012 glücklicherweise nicht mehr bestätigt werden, die Werte lagen sogar meist unter der Bestimmungsgrenze von 10 µg/l. Somit konnte der See einen oligotrophen-Zustand und natürlich auch die bestmögliche Bewertungsstufe (1) der 7-stufigen Skala erreichen.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im südl. Riedsee erst ab einer Tiefe von 20 Metern (September) bis 30 Metern (Juni) ein relevantes Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Im Juni waren selbst knapp über dem Seegrund in 33,4 Metern Tiefe noch 3,1 mg/l O<sub>2</sub> zu finden. In den nachfolgenden Monaten war lediglich der kleine Bereich des Sees mit Tiefen über 30 Meter ohne Sauerstoff. Die Temperatursprungschicht (Metalimnion) befand sich im Juni bereits in einer Tiefe zwischen 5 und 12 Metern, um bis Ende September auf Tiefen zwischen 8,5 und 14 Metern zu sinken. In dieser Sprungschicht, dem Metalimnion, zeigte sich nur ein geringer pH-Wert-Anstieg auf maximal 8,6, der allerdings bereits in 20 bis 22 Metern Tiefe begann. Dies ist ein sehr gutes Zeichen, da dies die bereits in dieser Tiefe einsetzende Photosynthese belegt. In dem bis einer Tiefe von über 30 Metern untersuchten Hypolimnion sank die Temperatur in allen Untersuchungen nur bis auf 7,6 °C ab. Dies liegt vermutlich an dem starken Zustrom an Grundwasser, welches auch die Ursache für die erhöhte Leitfähigkeit von fast 70 mS/m ist.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der südliche Riedsee bei Leeheim hatte bis vor wenigen Jahren noch keine echte Nutzung. Erst dann wurde aufgrund zunehmender "wilder Nutzungen" die Nutzung und somit auch Überwachung durch einen örtlichen Angelverein gestattet. Diese hatten zunächst auch Karpfen eingesetzt, welche besonders die flächenhaften, rasenähnlichen Armelechteralgen-Vorkommen erheblich schädigten. Da hierbei auch einige Rote-Liste-Arten vertreten waren, wurde nun eine gemeinsame Vorgehensweise zur Sanierung des Sees begonnen, die scheinbar bereits eine positive Wirkung erzielte. Ob dies auch für die Armelechteralgen zutrifft, muss allerdings der hierfür beauftragte Dr. Korte bei Tauchuntersuchungen feststellen. Die Phytoplankton-Untersuchungen 2012 ergaben bei einer geringen Gesamtbiomasse zeitweise dominante Mengen an Goldalgen (*Ochromonas* sp., *Dinobryon divergens* und *Erkenia subaequiciliata*), Kryptophyceen (*Rhodomonas minuta*), Kieselalgen (*Cyclotella*) und Dinophyceen (*Gymnodinium helveticum*). Der südliche Riedsee bei Leeheim ist mit einer maximalen Tiefe von 39,3 Metern zudem einer der tiefsten hessischen Seen. Durch die große Tiefe ergibt sich ein für die Wasserqualität günstiges Verhältnis der Wassermenge zur Oberfläche. Die tiefste Stelle ist jedoch nur auf ein kleines Areal beschränkt und somit schwer zu orten. Deshalb liegt die tiefste im Vertikalprofil untersuchte Stelle bisher „nur“ bei 35 Metern.

## Waldschwimmbad Rüsselsheim

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

Messjahr 2012

Höhe über NN: 90 m  
Größe: 3,4 ha  
Größte Tiefe: 7,0 m  
Referenztrophie: keine, da < 5 ha



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird das Waldschwimmbad Rüsselsheim im Abstand von drei Jahren - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Dies geschah zuletzt 2012.

### Trophie-Bewertung:

Das Waldschwimmbad ist ein ungeschichteter, da belüfteter Kiessee. Da jedoch bei Baggerseen mit einer Wasseroberfläche von weniger als 5 Hektar keine Referenztrophie festgelegt wird, kann nur der Ist-Zustand bestimmt werden. (s. LAWA 2003, Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von Baggerseen, S.16)

Das Waldschwimmbad hat 2012 einen Ist-Zustand von eutroph 2 erreicht. Dieses ist die vierte des 7-stufigen Trophiesystems. Auch unter Berücksichtigung der kleinen Wasseroberfläche des Sees und der geringen Wassertiefe, erreicht dieser ein mäßiges Ergebnis mit jedoch zufriedenstellender Entwicklung.

In den letzten Jahren hatten sich alle Trophie-Parameter verbessert, was sich entsprechend vorteilhaft auswirkte.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Durch die Belüftungsanlage, die durch ihre Wirkungsweise eine nahezu vollständige Durchmischung des Wasserkörpers bewirkt, lassen sich durch Tiefenprofil-Untersuchungen kaum Aussagen zum Zustand des Sees machen, die Werte weisen in den unterschiedlichen Tiefen kaum Unterschiede auf. Lediglich beim pH-Wert war im Juni und August ein leichter Anstieg in der oberen Wasserschicht festzustellen.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Die noch günstige Wasserqualität im Rüsselsheimer Waldschwimmbad sollte erhalten werden. Das größte Problem war 2012 die zu hohe Anzahl an Wasservögeln. Neben einer leicht erhöhten Trophie gegenüber 2009, könnte es durch die Ausscheidungen dieser Vögel ein viel gravierendes hygienisches Problem geben. Als Badeseespieler spielt die Keimbelastung die ent-

scheidende Rolle für die Bewertung als Badegewässer. Dies könnte bei solch hoher Anzahl an Wasservögel auch langfristig die Nutzung als Badesee in Frage stellen. Es sollten daher alle möglichen Maßnahmen unternommen werden, diesen Bestand deutlich zu reduzieren. Zeitweilig freilaufende Hunde und Vergrämungsmaßnahmen, die Reduzierung von Rasenflächen in für Wasservögel günstigen Rasenhöhen, das strikte Fütterungsverbot und die frühzeitige Störung der Anlage von Eigelegen sind Maßnahmen die versucht werden sollten.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2012 ergaben bei einer meist geringen Gesamtbiomasse zeitweise dominante Mengen an Goldalgen (*Ochromonas* sp.), Feualgen (*Ceratium hirundinella*), Kryptophyceen (*Rhodomonas minuta*), Blaualgen (*Pseudanabaena catenata*) und Kieselalgen (*Fragilaria crotonensis*).

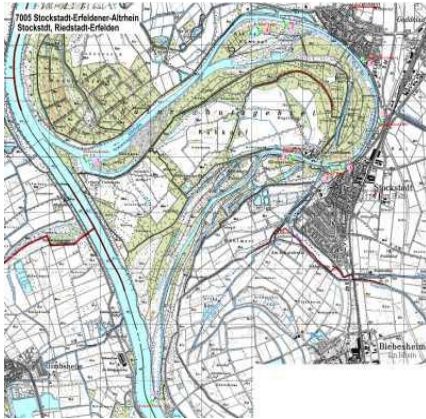


## Stockstadt-Erfelder Altrhein

Nutzung: keine Angaben  
LAWA-Typ: durchflossener Flussaltarm, ungeschichtet, Bewertung analog Talsperren

## Messjahr 2008

Höhe über NN: 85 m  
Größe: 163,5 ha  
Größte Tiefe: 5,0 m  
Referenztrophie: „eutroph 2“



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Stockstadt-Erfelder Altrhein i.d.R. im Zweijahresrhythmus - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2008.

## Trophie-Bewertung:

Der Stockstadt-Erfelder Altrhein ist ein ungeschichteter, vom Rhein durchströmter Altarm. Hierfür liegt noch keine LAWA-Richtlinie vor, weshalb eigentlich auch keine Referenztrophie festgelegt wurde. Die Berechnung der Indices erfolgt mit der Hilfe der „Talsperren-Richtlinie“ und die dabei enthaltene Referenztrophie wurde versuchsweise übernommen.

Der Stockstadt-Erfelder Altrhein hatte einen mittleren trophischen Ist-Zustand von eutroph 2 (im Mittel der Jahre und 2008). Dies entspricht der aus der Talsperren-Richtlinie übertragenen Referenztrophie. Aufgrund seiner ungünstigen Form (große Uferstrecken und geringe Tiefe) kann er vermutlich auch keinen deutlich besseren trophischen Zustand erreichen, was für eine gerechtfertigte Anwendung dieser Richtlinie spricht. Besonders ungünstig ist die Trophie-Bewertung hinsichtlich der hohen Gesamtposphor-Gehalte und der geringen Sichttiefen. Die Gesamtposphor-Gehalte wären unter natürlichen Bedingungen niedriger. Die Sichttiefe ist jedoch ungünstig von dem starken Zustrom des auch natürlich getrübbten Rheinwassers geprägt. Die Chlorophyll-Messwerte waren meist recht niedrig.

Am ungünstigsten ist die Trophie im wenig durchmischten und durch Kiesabbau vertieften Fretter Loch mit durchgängig polytroph 1, da hier die Charakteristik eines Sees am ehesten gegeben ist. So schlagen sich hier die ungünstig hohen Nährstoffgehalte auch durch erhöhte Chlorophyll-Konzentrationen nieder. Die Algen werden hier nicht wie im restlichen Altrhein einfach immer wieder weggeschwemmt.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Da der Stockstadt-Erfelder Altrhein praktisch ungeschichtet ist, und zudem meist eine merkbare Strömung aufweist, ergaben die durchgeführten Tiefenuntersuchungen kaum unter-

schiedliche Ergebnisse in den verschiedenen Tiefen. Selbst im Fretter Loch wurde lediglich ein Temperatur-Unterschied von 0,8 bzw. 2,1°C zwischen der Oberfläche und dem Grund in 4,7 Metern Tiefe gemessen.

#### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Stockstadt-Erfelder Altrhein ist der größte hessische Flussaltarm. Die Ursache der hohen Gesamtposphor-Gehalte und der geringen Sichttiefen ist der Zufluss des Rheins und auch der Modau und die Einleitung der Kläranlage Wolfskehlen. Ohne den Zufluss des Rheins wären jedoch die trophischen Verhältnisse im Altrhein mit Sicherheit trotzdem deutlich schlechter. So wurde in dem nicht direkt durchströmten kleinen Fretter Loch mit polytroph 1 eine um eine Stufe erhöhte Trophie festgestellt. Der Zufluss der Modau, die Einleitung der Kläranlage Wolfskehlen bei Erfelden und der Zufluss des Sandbaches ergaben zwar einen zeitweilig erhöhten Gesamtposphor-Gehalt, der sich jedoch nicht auf den gesamten Altrhein auswirkte.

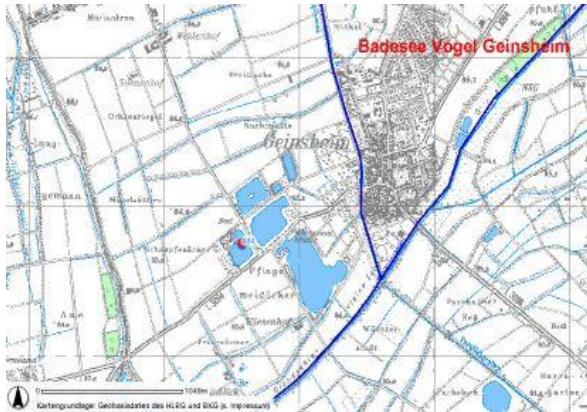
Das Phytoplankton war 2009 generell recht individuenarm. Nur im Fretter Loch wurden höhere Algen-Dichten, meist an *Aulacoseira granulata*, ermittelt.

## Badesee Vogel, Geinsheim

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 80 m  
Größe: 3,59 ha  
Größte Tiefe: 6,25 m  
Referenztrophie: keine, da < 5 ha



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Badesee Vogel in Geinsheim alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2012.

### Trophie-Bewertung:

Der Badesee Vogel ist ein ungeschichteter Kiessee. Da jedoch bei Baggerseen mit einer Wasseroberfläche von weniger als 5 Hektar keine Referenztrophie festgelegt wird, kann nur der Ist-Zustand bestimmt werden. (s. LAWA 2003, Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von Baggerseen, S.16)

Der Badesee Vogel hat einen Ist-Zustand von mesotroph erreicht. Dieses ist die zweite Stufe des 7-stufigen Trophiesystems. Auch unter Berücksichtigung der kleinen Wasseroberfläche des Sees und der geringen Wassertiefe ist dies ein sehr gutes Ergebnis.

Gegenüber der letzten Untersuchung von 2009 war insgesamt ein günstigerer Trophiezustand (zuvor eutroph 1) festzustellen. Dieser war vorwiegend auf die deutlich niedrigeren Gesamt-Phosphor Konzentrationen zurückzuführen, die jetzt nur noch bei Konzentrationen von maximal 43 µg/l und 30 µg/l im Mittel lagen.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Sees von maximal 4,9 Meter bei den Untersuchungen 2012 konnte, wie nicht anders zu erwarten war, keine stabile Temperaturschichtung im Sommer festgestellt werden. Die größten Temperaturunterschiede konnten am 21. August 2012 in dem damals sehr stark erwärmten Wasserkörper festgestellt werden. Hier sank die Wassertemperatur von 25,7°C in 1,5 Metern Tiefe auf 22,3 °C in 4,9 Metern Tiefe.

Dabei nahm auch der Sauerstoffgehalt von 9,1 mg/l in 3,5 Metern Tiefe auf 3,8 mg/l in 4 Meter Tiefe und 0,7 mg/l in 4,9 Metern Tiefe ab.

Die noch 2010 beobachteten kritischen Sauerstoffgehalte mit 0,3 mg/l in bereits in 1,0 Metern Tiefe und einem somit nahezu komplett sauerstofflosen Wasserkörper waren glücklicherweise nicht mehr zu beobachten!

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2012 bei einer meist geringen Gesamtbiomasse zeitweise dominante Mengen an Blaualgen (Aphanizomenon flos-aquae, Chroococcale, Microcystis aeruginosa), Kieselalgen (Cyclotella) und Augenflagellaten.

Die noch 2010 zeitweiligen sehr ungünstigen Sauerstoffverhältnisse und die relativ hohen Gesamt-Phosphorgehalte konnten nicht mehr gefunden werden. Damit kann dem Vogel-See jetzt ein guter bis sehr guter Zustand bescheinigt werden. Maßnahmen sind zum derzeitigen Stand nicht nötig.

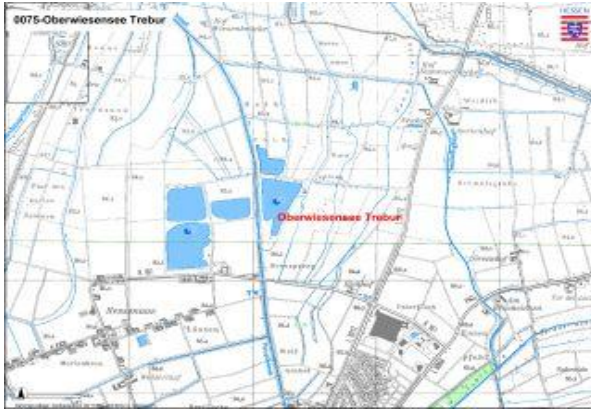
Negativ sind einzig die, bei jedoch insgesamt niedrigen Chlorophyllmenge, zeitweilig dominierenden Cyanobakterien (Blaualgen). Diese stellen zwar in diesen Konzentrationen keinerlei Gefährdung dar, können jedoch, bei für sie günstigeren Bedingungen (die glücklicherweise derzeit im See nicht gegeben sind), zu Massenvermehrungen neigen.

## Oberwiesensee Trebur

Nutzung: Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 82 m  
Größe: 10,59 ha  
Größte Tiefe: 10,4 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Oberwiesensee Trebur alle zwölf Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Der See wurde 2012 erstmalig untersucht.

### Trophie-Bewertung:

Der Oberwiesensee Trebur wird als stabil geschichteter Kieselsee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen, was auch 2012 der Fall war. Somit hat dieser See mit einem oligotrophen Zustand die bestmögliche Bewertungsstufe 1 in der 7-stufigen Skala erzielt.

Alle drei Trophie-Parameter zeigten einen oligotrophen Zustand. Der Chlorophyll-a-Gehalt lag im Sommer bei durchschnittlich 1,4 µg/l, die Sichttiefe bei 6,4 Meter und der Gesamt-Phosphor-Gehalt lag im Bereich der Bestimmungsgrenze von 10 µg/l.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase 2012 konnte anhand von vertikalen Messungen im Oberwiesensee Ende August in einer Tiefe von 6,5 Metern mit 2,7 mg/l ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. In 8 Metern Tiefe war praktisch kein Sauerstoff mehr vorhanden.

Bei weiteren Untersuchungen wurde ab Juli nur in größeren Tiefen ab ca. 8,5 ein Sauerstoffdefizit, im März und Juni wurde kein Defizit ermittelt.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich bei allen Untersuchungen im Sommer in relativ großen Tiefen, was an dem klaren Wasser liegt, welches den wärmenden Lichteinfall in große Tiefen zulässt. Hierdurch reichte das Metalimnion im Sommer ab 5 bis 6 Metern bis zu zum Seegrund in rund 10 Metern Tiefe. Eine kalte Wasserzone, das sogenannte Hypolimnion, kam deshalb im Sommer nicht vor. Der pH-Wert stieg bis auf maximal 8,3 in der oberen, erwärmten Wasserschicht (Epilimnion) an, was ebenfalls ein hervorragender Wert ist. Besonders auffällig war jedoch der hohe Salzgehalt mit einer Leitfähigkeit von ca. 144 mS/m, der in der Tiefe sogar noch bis auf 200 mS/m zunahm.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Oberwiesensee hat trotz intensiver Nutzung durch die Angler eine sehr gute Wasserqualität. Der relativ kleine Wasserkörper müsste eigentlich recht anfällig für Wasserbelastungen sein. Offensichtlich wird hier eine günstige Bewirtschaftung durch den Angelverein betrieben. Es ist ratsam das Zu- bzw. Anfüttern der Fische und das Einsetzen von Friedfischen durch die Angler weiterhin zu überwachen, um einer möglichen Verschlechterung des bisher sehr guten Zustandes vorbeugend entgegenzuwirken.

Die hohe Leitfähigkeit setzt sich im Wesentlichen aus erhöhten Konzentrationen folgender Ionen zusammen: 320 mg/l Chlorid, 210 mg/l Sulfat, 135 mg/l Calcium, 108 mg/l Natrium und 36 mg/l Magnesium. Interessanterweise ist Kalium nur in geringen Mengen von 2,2 mg/l vorhanden und Nitrat im Sommer unter der Nachweisgrenze.

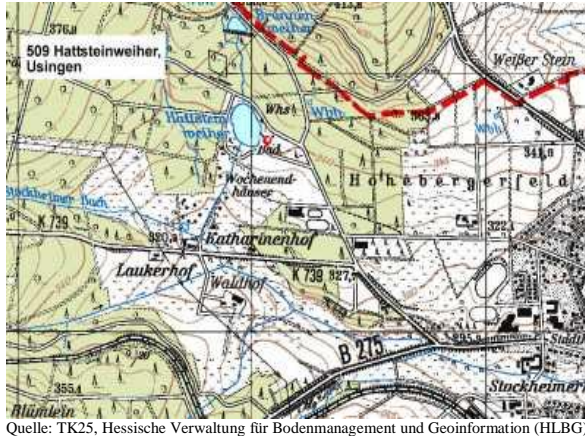
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2012 insgesamt eine geringe Biomasse, zeitweilig dominant waren Kryptophyceen (*Rhodomonas* div. sp.), Dinophyceen (*Ceratium hirundinella*) und Goldlagen (*Chrysochromulina* sp.).

## Hattsteinweiher

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 340 m  
Größe: 1,57 ha  
Größte Tiefe: 4,01 m  
Referenztrophie: eutroph 2



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Hattsteinweiher in der Gemeinde Usingen zurzeit jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht.

## Trophie-Bewertung:

Der Hattsteinweiher wird als ungeschichteter Weiher entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. 2011 konnte wieder eine leichte Verbesserung des Trophieindex auf 3,1 festgestellt werden, was einem Ist-Trophiezustand von eutroph 2 entspricht. Im Mittel der letzten 5 Untersuchungsjahre wurde mit einem Trophieindex von 3,508 jedoch äußerst knapp ein Ist-Trophiezustand von eutroph 2 verpasst und lediglich ein polytroph 1 Ist-Trophiezustand erreicht. Da der See jedoch aufgrund seiner Morphometrie potenziell auch nur einen Trophiezustand von eutroph 2 erreichen kann, hat er im Mittel der Jahre mit 3 noch eine mäßige, 2011 jedoch mit 1 die bestmögliche Bewertungsstufe der 7-stufigen Skala erhalten. Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen trophischen Zustandes kann ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

Die schlechteren Trophiezustände der Jahre 2007 bis 2009 sind zu einem erheblichen Anteil auf die stark erhöhten Gesamt-Phosphor-Messwerte zurückzuführen, was leider auch zum Teil aufgrund einer Änderung des Analyseverfahrens erfolgt sein wird.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Hattsteinweihers konnten keine über längere Zeit stabilen Temperaturschichtungen ermittelt werden.

Lediglich Anfang Juni und bei hohen Lufttemperaturen konnte eine gewisse Temperaturschichtung im Wasser festgestellt werden.

Ab einer Tiefe von 2,5 bis 3,0 Metern wurde generell ein Sauerstoffdefizit festgestellt und ab 3 bis 4 Meter Tiefe war Sauerstoff praktisch nicht mehr nachweisbar. Der pH-Wert stieg fast

parallel zum Sauerstoff von ca. 6,9 kurz vor Grund in 4,0 Meter Tiefe bis auf maximal 8,5 am 15.8. in 1,5 Meter Tiefe an.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die zeitweise erhöhten Chlorophyll-Konzentrationen, auch an möglicherweise toxisch wirkenden *Microcystis*-Blualgen und die niedrige Sichttiefe, bereiten die meisten Probleme. Die Phosphor-Konzentrationen im See und auch im Zulauf des Sees waren bis 2005 relativ niedrig und sind seit 2010 wieder in ähnlichen Größenordnungen. 2011 betragen die Gesamt-Phosphor Konzentrationen bei beiden Untersuchungen jeweils 0,03 mg/l, was ein guter Wert ist.

Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Ob die Werte seit 2010 real zurückgegangen sind, lässt sich nun nicht belegen.

Leicht problematisch ist noch die intensive und zudem gleichzeitige Nutzung des kleinen Hattsteinweihers durch Badegäste und Sportangler. Hierdurch waren lange Zeit wenige Wasserpflanzen im See enthalten, die in Konkurrenz zu den Algen stehen und zu einem verringerten Chlorophyllgehalt und einer größeren Sichttiefe führen würden, wenn sie ungehindert wachsen könnten. Dieser Zustand hat sich augenscheinlich etwas gebessert. Es bleibt zu hoffen, dass diese Wasserpflanzen für die Badegäste und die Sportangler nicht als "lästig" empfunden und von diesen reduziert werden und der für dieses Gewässer günstige Trophiezustand erhalten bleibt.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben bei niedrigen bis mittleren Phytoplanktonkonzentrationen zeitweilig eine erhöhte Anzahl an *Microcystis aeruginosa* (Cyanobakterie/Blualge!), *Synura* sp., *Ochromonas* sp. (Goldalgen), *Asterionella formosa*, *Aulacoseira* sp. (Kieselalgen), *Crucigenia quadrata*, *Elakatothrix gelatinosa* und *Coelastrum* spp. (Grünalgen).

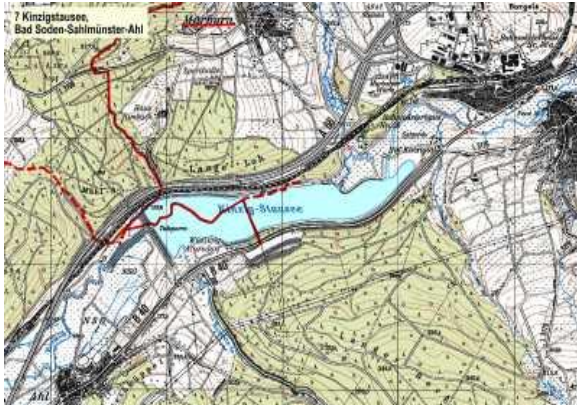


## Kinzigtalsperre

Nutzung: keine Angaben  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet  
WRRL-Typ: 12k, kalkreicher, ungeschichteter Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet (künstlich)

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 158 m  
Größe: 70,0 ha  
Größte Tiefe: 7,5 m  
Referenztrophie: eutroph 1



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Kinzigtalsperre in Bad Soden-Salmünster-Ahl i.d.R. jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials der Talsperre nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden im Jahr 2007 und 2008 zusätzliche Phytoplanktonproben aus der vertikalen Mischprobe entnommen und mikroskopisch untersucht. Der Befund wurde mit dem Phyto-See-Index der Version 4.0 ausgewertet, der für die künstlichen Seen und Talsperren, sowie für die Seen des Mittelgebirges erarbeitet worden ist.

## Trophie-Bewertung:

Die Kinzigtalsperre wird als ungeschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Sie hat 2010 und im Mittel der Jahre mit polytroph 1 einen mäßigen Ist-Trophiezustand erreicht. Da der See auch potenziell nur einen Zustand von eutroph 1 erreichen kann, kann er gerade noch mit der befriedigenden Trophieklassifikation von 3 in der 7-stufigen Skala bewertet werden. Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen in der Kinzigtalsperre in den letzten Jahren und auch 2010 bereits ab einer Tiefe von 2,5 bis 3 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden.

Eine normale, stabile Temperatursprungschicht konnte nicht ermittelt werden. Der Wassertemperaturunterschied zwischen Oberfläche und Grund war meist gering und lediglich im Juni 2010 war eine Differenz von 6,3 °C feststellbar.

Der pH-Wert war zeitweilig im Sommer 2010 an der Oberfläche mit 9,6 recht hoch, erreichte jedoch nicht den Extremwert von 22.4.09 mit 10,2!

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die 2002 erfolgte Entleerung der Kinzigtalsperre hatte nach den vorliegenden Ergebnissen keinen dauerhaften Einfluss auf die Eutrophierung des Sees. Leider blieb damit auch der erhoffte Effekt durch eine Festlegung des Sedimentes aus. Das Hauptproblem des Sees ist der für einen See hohe Ges.-Phosphor-Gehalt von durchschnittlich 0,13 mg/l im Zufluss der Kinzig (2010). Der Ulmbach, der zweitgrößte Zufluss der Kinzigtalsperre hatte 2010 mit 0,065 mg/l im Mittel deutlich günstigere P-Gehalte. Auch die durchschnittlichen ges.-Phosphor-Gehalte im Hellgraben mit 0,073 mg/l und im Rimbach mit 0,096 mg/l sind zwar um einiges niedriger als in der Kinzig, ergeben jedoch für einen See eine immer noch nicht unerhebliche Nährstoffbelastung. Dies ist umso erstaunlicher, da es in diesen Bächen keinerlei direkte Einleitungen gibt. Einzig im Happelsgraben (Auerbach) waren die Gehalte mit 0,020 mg/l in einem günstigen Bereich. Da durchschnittlich 83% der gesamten Wassermenge über die Kinzig in die Kinzigtalsperre gelangt, ergibt sich somit hier mit über 90% des Gesamteintrages an Gesamt-Phosphor eine eindeutige Hauptbelastungsquelle. Eine erhebliche Reduzierung des Nährstoffproblems kann deshalb nur durch eine Verlegung der Einleitungsstelle der Kläranlage Schlüchtern nach unterhalb des Sees oder durch eine Phosphatelimination in dieser Kläranlage erfolgen.

Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen etwas niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte entsprechen nun allgemein den Trophiewerten von Chlorophyll und Sichttiefe.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2010 ergaben eine hohe Anzahl an Cyanobakterien (*Microcystis aeruginosa*), Kieselalgen (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*) und Grünalgen (*Oocystis*).

Die WRRL-konforme Auswertung der in den Jahren 2007/2008 gewonnenen Phytoplanktondaten ergibt nach dem Phytoplankton-Taxa-Index eine polytrophe Trophieklassifikation (polytroph 1). Das ökologische Potenzial der Kinzigtalsperre wird mit dem Phyto-Seeindex (PSI = 3,6 / 3,7) mit mäßig in beiden Jahren bewertet. Dabei ist die nutzungsbedingte Minderung des Referenzzustandes berücksichtigt.

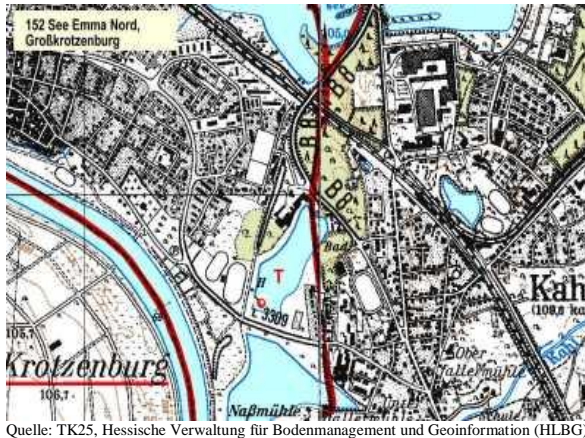
Gemessen am Güteziel des guten ökologischen Potenzials ergibt sich für die Kinzigtalsperre ein Gütedefizit, das durch den Einsatz von Maßnahmen behoben werden soll. Die Maßnahmen zur Erlangung des guten Potenzials zielen darauf ab, den Nährstoffeintrag in den Wasserkörpern des Einzugsgebiets zu verringern. Im Maßnahmenprogramm Hessen, 2009, sind diese Maßnahmen allgemein beschrieben, die im Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm (FISMaPro) im Detail ausgeführt sind. Bei der Kinzigtalsperre sind dies zunächst weitgehende limnologische Untersuchungen mit P-Bilanzierung als Grundlage für die Planung ggf. erforderlicher Maßnahmen.

## See Emma Nord

Nutzung: Angeln, Freizeit  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 100 m  
Größe: 6,5 ha  
Größte Tiefe: 13,7 m  
Referenztrophie: mesotroph



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der See Emma Nord in Großkrotzenburg alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2011.

### Trophie-Bewertung:

Der See Emma Nord wird als stabil geschichteter Tagebausee entsprechend der LAWA-Richtlinie „natürliche Seen“ bewertet. 2011 konnte besonders durch stark sinkende Chlorophyll-a-Konzentrationen ein deutlicher verbesserter Trophieindex von 2,1 ermittelt werden. Er hat somit 2011 sowie auch sehr knapp im Mittel der Jahre einen trophischen Zustand von mesotroph erreicht, was dem potenziell möglichen Referenzzustand entspricht. Damit hat der See mit einer Bewertungsstufe von 1 die bestmögliche der 7-stufigen Skala erlangen können.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Auch die Sauerstoffverhältnisse im Wasserkörper zeigten sich 2011 deutlich verbessert. So konnte während der sommerlichen Stagnationsphase anhand von vertikalen Messungen erst ab einer Tiefe von 7 bis 9 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Die in den meisten Seen übliche sauerstofflose Zone konnte erst ab einer Tiefe von 9 bis 12 Metern festgestellt werden.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) lag am 9.6. in einer Tiefe von 3,5 m (19,4 °C) bis 6,0 m (8,7 °C) und am 31.8. zwischen 5,5 m (20,4 °C) und 9,0 m (7,8 °C).

Der pH-Wert stieg relativ gering auf maximal 8,4 an der Wasseroberfläche an.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Im Vergleich zu dem unmittelbar benachbarten Südsee hat dieser See eine deutlich intensivere Nutzung. So gibt es neben der Nutzung als Badesee auf der bayerischen Uferseite, auch eine intensive Nutzung durch Sportangler. Die Belastungen hierdurch sind jedoch relativ gering. Die Wasserqualität ist hinsichtlich der üblichen Parameter recht gut. Jedoch war lange Zeit eine Chrom-Belastung aufgrund einer viele Jahre zurückliegenden Einleitung eines Me-

tallverarbeitenden Betriebs immer deutlich messbar. Die positive Tendenz der zurückgehenden Chrom-Gehalte, besonders im oberen Wasserkörper, hält weiterhin an und so konnte 2011 neben einem maximalen Wert von 4,2 µg/l im Juni hier wieder zwei Werte unter der Bestimmungsgrenze von 1,5 µg/l ermittelt werden. Kupfer-Gehalte im Wasser gingen nach dem Anstieg von 2008 mit Werten zwischen 4,0 und 8,7 µg/l im Jahr 2011 wieder auf Werte zwischen <0,5 µg/l bis 3,9 µg/l zurück.

Wichtig ist es im See Emma Nord das Zu- bzw. Anfüttern durch die Angler zu begrenzen und zu überwachen sowie den Einsatz von Karpfen-Fischen und besonders von Graskarpfen zu untersagen, um einer Verschlechterung des bisher guten trophischen Zustandes entgegen zu wirken.

Die erhöhten Phosphor-Werte der letzten Untersuchungsjahre sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden.

## Strandbad Großkrotzenburg

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 105 m  
Größe: 21,2 ha  
Größte Tiefe: 18,7 m  
Referenztrophi e: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der See Strandbad Großkrotzenburg in Großkrotzenburg, auch „See Freigericht West“ genannt, alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase – untersucht, letztmals 2011.

### Trophie-Bewertung:

Der See Strandbad Großkrotzenburg wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde bisher immer ein guter mesotropher Istzustand. Somit hat der See im Mittel der Jahre mit der Bewertungsstufe 2 die zweitbeste der 7-stufigen Skala erreicht.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte 2011 anhand von vertikalen Messungen im See erst ab einer Tiefe von 9 bis 12 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Ab einer Tiefe von 12 bis 17 Metern wurde die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone festgestellt.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich zu Beginn des Sommers, am 9.6., in einer Tiefe zwischen 4 (19,6 °C) und 8 Metern (6,7 °C). Am Ende des Sommers, am 31.8. verlagerte sie sich auf einen Bereich von 6 (19,9 °C) bis 10 Metern (6,7 °C).

Am Beginn dieser Sprungschicht zeigte sich im See Strandbad Großkrotzenburg zwischen 9 und 7 Metern Tiefe ein geringer pH- Wert-Anstieg auf maximal 8,7.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Allgemein kann dem See Strandbad Großkrotzenburg eine gute Wasserqualität bescheinigt werden. Allerdings sind die Belastungen durch die unterschiedlichen Nutzungen (Badenutzung, Sportangler) nicht zu Vernachlässigen. Eine weitere Zunahme der Belastungen könnte daher zu ernsthaften Problemen hinsichtlich der Wassergüte führen, so sind Algenblüten dann

nicht mehr auszuschließen. Eine wirksame Kontrolle der Hygiene am Badestrand und eine Beschränkung oder ggf. das Verbot des Zu- bzw. Anfütterns der Fische und von Friedfisch-Besatzmaßnahmen durch die Angler und dessen Überwachung ist ratsam. Hiermit könnte einer möglichen Verschlechterung des bisher guten Zustandes vorbeugend entgegengewirkt werden.

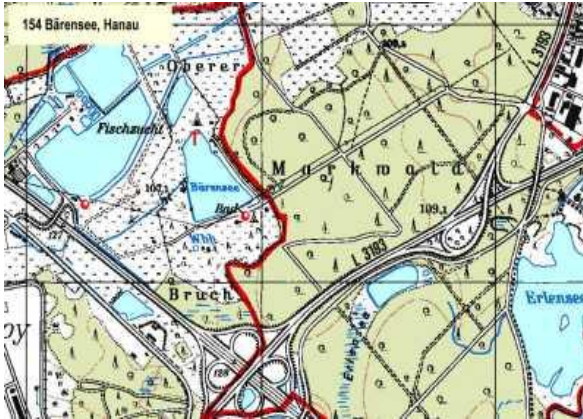
Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben wieder bei niedrigen Chlorophyll-Konzentrationen auch zeitweise Dominanzen an Cyanobakterien (Blaualgen), so am 9.8. mit *Aphanotheca* spp.. Des Weiteren waren zeitweilig erhöhte Mengen an Grünalgen (*Cryptomonas erosa*, *Cryptomonas ovata*, *Rhodomonas minuta* und *Willea irregularis*), Kieselalgen (*Cyclotella* spp.), Goldalgen (*Chrysoflagellaten* und *Synura* spp.) und an Dinoflagellaten (*Ceratium hirundinella*) auffindbar.

## Bärensee

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 107 m  
Größe: 6,0 ha  
Größte Tiefe: 3,8 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Bärensee bei Hanau im Abstand von drei Jahren - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2011.

### Trophie-Bewertung:

Der Bärensee wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den zweitbesten trophischen Zustand (mesotroph) erreichen. Mit einem Trophieindex von 3,2 wurde eine eutroph-2-Bewertungsstufe erreicht (im Mittel der Jahre und auch 2011). Somit hat der See mit diesem erhöhten trophischen Ist-Zustand eine Bewertungsstufe von 3 und somit auch nur ein mäßiges Ergebnis innerhalb der 7-stufigen Skala erreicht. Der Chlorophyll-Gehalt im Sommer war 2011 im Vergleich zu den Vorjahren mit 19 µg/l etwas niedriger, was zu einer leichten Verbesserung des Trophieindex führte.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Bärensees von nur etwas mehr als 3 Metern ist die Aussagekraft von Tiefenprofil-Untersuchungen sehr niedrig. 2011 konnte wie in den Vorjahren praktisch keine Temperaturschichtung festgestellt werden. Lediglich in der unteren Wasserschicht ab 2,5 Meter Tiefe war aufgrund der hier bereits nachlassenden Algenaktivität eine Sauerstoffabnahme und ein Rückgang des pH-Wertes zu finden.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Die im Bärensee installierte Belüftungsanlage hatte nur einen geringen Effekt auf die Trophie. Bei ungeschichteten flachen Seen wie dem Bärensee ist dies auch kaum zu erwarten, da sich hier keine nennenswerten sauerstofflosen Schichten ausbilden. So bewirkt diese Belüftung lediglich eine zeitweilig positive Wasserdurchmischung des Sees.

Die leicht günstige Entwicklung wird im Wesentlichen auf die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen sein.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2011 stark wechselnde Zusammensetzungen. So waren zeitweilig eine erhöhte Dichte an *Microcystis aeruginosa*, *Gomphosphaeria*, *Oscillatoria* div. sp. (Cyanobakterien, Blaualgenblüte am 27.7.!), *Closterium aciculiferum* (Jochalge), *Ankistrodesmus nannoselene*, *Rhodomonas minuta* (Grünalgen u. Kryptomonaden), *Dinobryon* div., *Erkenia* sub. (Goldalgen) und *Cyclotella* sp. (Kieselalgen) zu finden.

Um eine Verbesserung der Wasserqualität zu erreichen, muss bei weiteren Sanierungen besonders auf die Zusammensetzung der Fischarten geachtet werden, wobei die Sportangler hierbei unbedingt mit eingebunden werden müssen.



## Birkensee

Nutzung: Badesee, Fischzucht, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 107 m  
Größe: 10,7 ha  
Größte Tiefe: 5,3 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Birkensee in Hanau alle drei Jahre untersucht. Die Beprobung erfolgt in der Regel einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase. Die letzte Untersuchung wurde 2011 durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Der Birkensee wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet.

Dieses Gewässer kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den zweitbesten trophischen Zustand (mesotroph) erreichen. Ermittelt wurde jedoch 2011, wie bereits 2008 nur ein Ist-Trophiezustand von polytroph 2. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 6 die zweit-schlechteste der 7-stufigen Skala erreicht. Damit gehört der Birkensee diesbezüglich zu den schlechtesten Badeseen Hessens. Die enorme Verschlechterung seit 2008 ist bei allen relevanten Trophie-Indikatoren zu finden. Besonders extrem sind jedoch die Chlorophyll-Konzentrationen im Spätsommer mit Werten die 2011 über 200 µg/l betragen, was einem hypertrophen Zustand entspricht. Diese Extremwerte wurden durch sehr starke Cyanobakterien-Massenvermehrungen (Blaualgenbüten) hervorgerufen, die sich bis tief in den September erstreckten (21.9.: 232 µg/l Chlorophyll a).

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Bei der ersten Untersuchung des Jahres am 28. Juni 2011 konnte noch eine leichte Temperaturschichtung festgestellt werden. Eine klare Sprungschicht war jedoch auch zu diesem Zeitpunkt nicht mehr erkennbar. Die Temperatur nahm von 24,0 °C an der Oberfläche bei 0,5 m bis zu 17,6 °C in 4,0 m Tiefe ab. Ab 3,5 Meter Tiefe nahm der Sauerstoff-Gehalt stark ab und auch der pH-Wert sank deutlich von 9,2 an der Oberfläche bis auf 7,6. Bei den Untersuchungen im Juli bis September konnte praktisch keine Temperaturschichtung mehr festgestellt werden. Ob die fehlende Temperaturschichtung im Juli bis September witterungsbedingt oder durch Umwälz-Maßnahmen des Badestellenbetreibers hervorgerufen wurden, bleibt ebenso unklar wie der Einfluss auf die Trophie.

**Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der sehr hohe Trophiegrad des Birkensees ist ein ernstes Problem. Es musste jedes Jahr im Spätsommer mit starken Beeinträchtigungen des Badebetriebes durch massive Cyanobakterien-Blüten gerechnet werden.

Die Cyanobakterien-Blüte im August und September 2011 wurde durch *Oscillatoria limnetica* hervorgerufen. Diese Art wurde auch bereits im Juli in hohen Konzentrationen gefunden, zu diesem Zeitpunkt gab es auch noch weitere Cyanobakterien in erhöhter Konzentration (*Anabaena*, *Microcystis* klein) sowie erhöhten Kryptomonaden-Gehalte (*Rhodomonas minuta* und *Cryptomonas ovata*). Desweiteren wurden in den anderen Monate Goldalgen (*Erkenia* sub.) und Kryptomonaden (*Cryptomonas erosa*, *Katablepharis* sp., *Rhodomonas minuta*) gefunden.

Eine Verbesserung der Situation, ist nur mit Hilfe von umfangreichen Untersuchungen und Begutachtung durch Experten auf dem Gebiet der Seensanierung zu erreichen.

Inwieweit eine Nutzung durch Sportangler Einfluss auf die Trophie hat, ist genau zu untersuchen. Besonders Fischbesatzmaßnahmen und der aktuelle Fischbesatz sind sehr kritisch zu überprüfen.

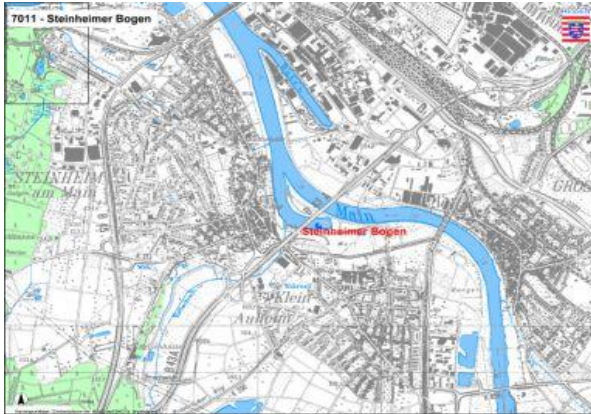
Aufgrund von Nutzungsänderungen wird ab 2012 der Badensee als offizielles EU-Badegewässer abgemeldet, es findet kein Badebetrieb mehr statt.

## Steinheimer Bogen (Altmainarm)

Nutzung: teils Wassersport, teils NSG  
LAWA-Typ: nicht durchfl. Flussaltarm,  
ungeschichtet, Bewertung  
analog natürl. Seen

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 110 m  
Größe: 10,5 ha  
Größte Tiefe: 2,5 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Steinheimer Bogen alle zwölf Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Der Altarm wurde 2012 erstmalig untersucht.

## Trophie-Bewertung:

Der Altmainarm Steinheimer Bogen ist ein nicht stabil geschichteter, vom Main nicht mehr durchströmter Altarm. Hierfür liegt noch keine LAWA-Richtlinie vor, weshalb eigentlich auch keine Referenztrophie festgelegt worden ist. Die Berechnung der Indices erfolgte mit Hilfe der Richtlinie für natürliche Seen und die dabei enthaltene Referenztrophie wurde versuchsweise übernommen.

Der Steinheimer Bogen hat mit eutroph 2 einen mäßigen trophischen Ist-Zustand. Da er jedoch gemäß der aus der Richtlinie für natürliche Seen entnommenen Referenztrophie-Zustand theoretisch auch nur diese Trophiestufe erreichen kann, ergibt dies die bestmögliche Bewertungsstufe von 1 in der 7-stufigen Skala.

Die ist wahrscheinlich auf den, trotz nur einseitiger Anbindung mit dem Main, guten Wasseraustausch mit dem Main aufgrund der stetigen Wasserspiegelschwankungen durch den Wellenschlag der vorbeifahrenden Frachtschiffe zurückzuführen.

Für die gute Bewertung war vorwiegend der Trophie-Parameter Chlorophyll-a-Gehalt mit im Sommer durchschnittlich 16,8 µg/l verantwortlich. Dieser vergleichsweise günstige Wert kann durch einen verstärkten Austrag durch den o.g. guten Wasseraustausch verursacht sein. Die Sichttiefe war mit durchschnittlich 2,3 Meter lediglich im mesotrophen Bereich und somit vergleichsweise mäßig. Für ein stehendes Gewässer ungünstig war mit 220 µg/l der vergleichsweise hohe Gesamt-Phosphor-Wert durch den ständigen Eintrag über den, für ein Fließgewässer nur durchschnittlich belasteten Main.

### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Aufgrund der geringen Tiefe und des guten Austauschs mit dem Main konnte auch während der sommerlichen Stagnationsphase anhand von vertikalen Messungen im Steinheimer Bogen praktisch keine Schichtung festgestellt werden.

Lediglich am 22. August war bei sehr warmer Witterung mit 25,9 °C an der Wasseroberfläche und 24,5 °C in 2,4 Metern Tiefe ein kleiner Temperaturgradient festgestellt worden. Trotz der sehr geringen Tiefe war am Grund im Sommer in maximal 2,5 Meter Tiefe zeitweilig mit Werten zwischen 0,15 und 3,8 aufgrund der dort stattfindenden Zersetzungsprozesse praktisch kein oder nur wenig Sauerstoff vorhanden. Der pH-Wert erreichte am 22. August einen maximalen Wert von 8,6 im oberen erwärmten Wasserbereich, was vergleichsweise günstig ist.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Steinheimer Bogen hat trotz seiner günstigen Lage im Rhein-Main-Gebiet insgesamt nur eine geringe direkte Nutzung, durch gelegentlich anwesende Angler. Ansonsten bietet er einen Naherholungswert durch den parallel zum Ufer verlaufenden Main-Radweg.

Besondere Bedeutung hat er als nahezu einzigartiges Fisch-Brutgebiet am Main.

Erschwert wird die Bewertung noch durch mögliche temporäre Einleitungen über den Hellgraben. Ob ein Zulauf über den Hellgraben erfolgte war immer kaum feststellbar. Jedoch ergaben die Analysenergebnisse im Hellgraben einen mit 110 µg/l gegenüber den Steinheimer Bogen nur halb so hohen mittleren Gesamt-Phosphor-Gehalt. So sollte sich dieser Zulauf die meiste Zeit eher günstig auf den Steinheimer Bogen auswirken. Temporäre Einzelereignisse über zwei im Einzugsbereich befindliche Mischwasser-Einleitestellen sind hierbei jedoch nicht berücksichtigt. Dauerhafte Belastungen können sich jedoch auch hierdurch nicht ergeben, da diese Belastung schnell an den Main weitergegeben würde und von dort auch bald das üblich mäßig belastete Main-Wasser wieder einströmen würde.

Auffällig waren im Steinheimer Bogen das massenhafte Vorkommen von aus dem Schwarzen Meer über den Rhein-Main-Donau Kanal gelangten Grundeln. Diese Problematik ist bereits vielfach beschrieben worden, die invasiven Schwarzmeer-Grundeln stellen heute eine erhebliche Beeinträchtigung der Fischerei dar. Im Steinheimer Bogen ist zu befürchten, dass die eigentliche Aufgabe als Brutgebiet für einheimische Fischarten nicht mehr gegeben ist. Die massenhaft vorkommenden, stark räuberischen Grundeln werden einen enormen Fraßdruck auf die die Jungfischbestände ausüben und sie dramatisch reduzieren.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben insgesamt eine mittlere Biomasse, zeitweilig dominant waren Kieselalgen (*Stephanodiscus*, *Aulacoseira*), Grünalgen (*Chlorohormidium*), und Kryptophyceen (*Rhodomonas minuta*, *Cryptomonas div. sp.*). Im Juni, August und September wurde kein Zooplankton gefunden!

## Kinzigsee

Nutzung: Badesee, Wassersport, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 111 m  
Größe: 23,4 ha  
Größte Tiefe: 15,1 m  
Referenztophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Kinzigsee in der Gemeinde Langenselbold derzeit jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase- untersucht. Aufgrund der Abtrennung des Sees durch eine Tauchfolie in zwei Bereiche und der chemischen Phosphor-Fällung im abgetrennten Badebereich wurden seit 2004 beide Bereiche getrennt untersucht.

### Trophie-Bewertung:

Der Kinzigsee wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell die bestmögliche Trophieklasse (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde 2011 eine Trophieklasse von eutroph 1 (Trophieindex 2,8) im vom Badebereich abgetrennten Restsee und im behandelten Badebereich erstmalig mesotroph (Trophieindex 1,8). Aufgrund der in den Vorjahren deutlich höheren Belastung ist der Trophieindex und die Trophieklasse im Mittel der Jahre mit 2,8 und eutroph 1 im Badebereich und 3,4 und eutroph 2 im Restsee noch deutlich höher. Somit hat der See 2011 eine gute (Badebereich) bzw. mäßige (Restsee) Bewertungsstufe von 2 bzw. 3 der 7-stufigen Skala erreicht, im Mittel der Jahre jedoch noch eine Bewertungsstufe von 3 bzw. 4. Die Gründe für den besseren Zustand im Badebereich sind eindeutig die Verringerung des Phosphor-Gehaltes im Sommer nach der Fällung und die damit verbundene Verringerung des Chlorophyll-Gehaltes und des Anstieges der Sichttiefe. Die Behandlung des Badebereiches führte zudem zu keiner sichtbaren Beeinträchtigung des Ökosystems, weshalb insgesamt dieses erstmalig in einem Badeseerprobte Verfahren als erfolgreich bezeichnet werden kann. Die enorme Verbesserung in 2011 hinsichtlich der Trophieparameter Chlorophyll a und Sichttiefe kann im Badebereich teils mit günstigen Probenahmezeitpunkten, die eventuell zufällig kurz nach Behandlungsaktionen lagen, begründet werden. Da jedoch auch im Restsee eine deutlich günstigere Situation vorgefunden wurde, müssen dafür weitere Gründe wie z.B. das Ausbleiben von Einträgen durch Hochwasser oder ein verminderter Zulauf von der Kinzig eine Rolle spielen.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase wurde anhand von vertikalen Messungen im Kinzigsee 2011 ab einer Tiefe von 4,0 m (Restsee am 29.6. – 2,4 mg/l) und im günstigen Fall

ab einer Tiefe von 5,0 (Badebereich am 29.6. – 4,4 mg/l) ein Sauerstoffdefizit festgestellt. Die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone lag in einer Tiefe von 5,5 bis 8 Metern.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich 2011 Ende Juni in einer Tiefe zwischen 2,0 und 6 Metern, Ende Juli zwischen 4 und 7,5 Metern und Ende August zwischen 4,5 und 8 Metern.

Der pH-Wert stieg zu Sommerbeginn weniger stark als in den Vorjahren an und betrug im Restsee in 2 bis 2,5 m Tiefe 9,7 und im Badebereich max. 9,3 in 3 Meter Tiefe. Im Badebereich wird der pH-Wert durch die chemischen Fällungsmittel direkt beeinflusst und ist deshalb meist dort deutlich niedriger. Dies kann auch der Grund sein, weshalb der höchste pH-Wert nicht an der Wasseroberfläche, sondern in 2 bis 4 Meter Tiefe zu finden war.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Kinzigsee stellt einen besonderen Problemfall unter den hessischen Badeseen dar. Aufgrund der hervorragenden Infrastruktur ist der Wunsch groß, diesen See als Badensee zu nutzen. Das Kernproblem dieses Sees ist jedoch der erhöhte Phosphor-Gehalt, auch wenn die 2010 und 2011 ermittelten Konzentrationen vermeintlich rückläufig waren. Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren nun kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Ob die Werte 2010 real zurückgegangen sind lässt sich nun nicht belegen.

Der Haupteintragspfad des Phosphors ist eindeutig der Zulauf von der Kinzig über den Ruhlsee sowie die Kinzig-Hochwasser. Ob die günstige Trophiebewertung für 2011 auf die empfohlene Drosselung des Zulaufes zurückzuführen sein kann, ist zu prüfen.

Eine weitergehende Sanierung des Kinzigsees ist nicht nur aufgrund der Nutzung als Badensee dringend zu empfehlen.

Um den ökologischen Zustand des Kinzigsees zu verbessern, sind folgende Maßnahmen möglich:

1. Die Verbesserung der Wasserqualität der Kinzig bei Hochwasserereignissen durch geeignete Regenrückhaltesysteme.
2. Die Erhöhung des Deiches am südlichen Teil des Kinzigsees, um die mittleren Kinzig-Hochwasser abzuhalten.
3. Eine Verringerung der Nährstofffracht durch den kontinuierlichen Zufluss aus der Kinzig über den Ruhlsee mittels:
  - Stilllegung des Zuflusses (und Abflusses) aus der Kinzig oder
  - deutliche Reduzierung der Zuflussmenge und/oder
  - Reduzierung der Nährstoffkonzentration in der Kinzig durch geeignete Maßnahmen im oberhalb liegenden Einzugsgebiet der Kinzig, um den kontinuierlichen Zufluss mit nährstoffhaltigen Wasser zu minimieren.

Das befürchtete Absinken des Wasserspiegels durch die Schließung des Zuflusses sollte bis zu einem Grad toleriert werden.

4. Fischbesatzmaßnahmen müssen mit den mit der Sanierung beauftragten Experten der AGLHH unbedingt abgestimmt werden. Ein Anfüttern beim Angeln muss streng reglementiert werden bzw. komplett verboten werden.
5. Aus hygienischen Gründen schließen sich die gleichzeitige Nutzung eines Sees als Badesees und als Vogelschutzgebiet normalerweise aus. Der hierfür vorgesehen benachbarte Ruhlsee sollte nicht zu hygienischen Belastungen des Kinzigsees führen. Auch deshalb ist der Zufluss des Ruhlsees zum Kinzigsee als kritisch zu sehen. Eine Überprüfung des Zulaufs des Kinzigsees auf hygienische Parameter gemäß der Badegewässerrichtlinie ist in Form einer Untersuchungsreihe im Bereich des Ablaufes im Ruhlsees deshalb ratsam.

Das durchgeführte Pilotprojekt einer saisonalen Einbringung einer Tauchwand, um den Badebereich von dem Rest des Kinzigsees abzutrennen und anschließender Fällung im Badebereich, hatte nur eine saisonale Teilrestaurierung des Kinzigsees zum Ziel und ist deshalb nur zur Lösung der Badeproblematik geeignet. Die vorgenannten Maßnahmen sind deshalb ebenfalls unbedingt weiter zu verfolgen, um die allgemeine Wasserqualität zu verbessern, mit dem Ziel, einen guten ökologischen Zustand im Kinzigsee zu erreichen. Das Erreichen einer Badenutzung gemäß EU-Badegewässerverordnung in dem durch die Tauchwand abgetrennten Bereich war erfolgreich.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben entgegen den Vorjahren eine deutlich reduzierte Anzahl an Cyanobakterien/Blualgen. Einzig am 28.7. waren in beiden Bereichen erhöhte Cyanobakterien-Konzentrationen zu finden (*Oscillatoria limnetica*) bei allerdings mit 2,1 µg/l sehr niedrigen Chlorophyll-Konzentrationen im Badebereich. Im Restsee waren diese zum gleichen Zeitpunkt mit 38,9 µg/l zwar schon deutlich kritischer, jedoch noch unterhalb der ersten Warnstufe. Eine Gefährdung der Wassersportler bestand, zumindest zum Zeitpunkt der Untersuchungen, nicht.

Des Weiteren waren zeitweise erhöhte Mengen *Rhodomonas minuta* (Grünalgen/Kryptomonaden), *Asterionella formosa*, *Aulacoseira granulata*, *Fragilaria crotonensis* (Kieselalgen), *Peridinium aciculiferum* (Jochalge) und *Erkenia* sub. (Goldalgen) auffindbar.

## Ruhlsee, Langenselbold

Nutzung: Angeln, Naturschutz  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 114 m  
Größe: 17,40.ha  
Größte Tiefe: 10,0 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)

### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Stehgewässerüberwachung wird der Ruhlsee zukünftig alle 6 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Im Jahre 2006 wurde der See erstmalig und seitdem jährlich bis 2010 untersucht.

### Trophie-Bewertung:

Dieser See wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen, was er im Mittel der Jahre und auch 2010 mit einem polytroph-1-Ist-Zustand deutlich verfehlte. Der See hat somit die Bewertungsstufe 5 der 7-stufigen Skala erhalten, was eine schlechte Bewertung darstellt. Insgesamt variieren die Trophiestufen jedes Jahr recht stark, so war 2008 mit polytroph 2 und einem Index von 4,4 ein extrem hoher Trophiegrad ermittelt worden, der jedoch während der Umgestaltungsarbeiten 2009 wieder stark auf eutroph 2 und einem Index von 3,4 zurückging. Sicherlich hatten die Bauarbeiten im und am See einen Einfluss gehabt, jedoch hängen die starken Zustandschwankungen im See im Wesentlichen mit der Zuflussmenge an Kinzigwasser zusammen, die 2009 zeitweise ausgesprochen gering waren, was am abgesenkten Wasserspiegel klar erkennbar war. 2010 war für den Ruhlsee wieder ein „normales“ Jahr mit sehr hohen Chlorophyll-Gehalten (Sommer-Ø von 78,0 µg/l) und sehr niedrigen Sichttiefen (Sommer-Ø von 47 cm). Die Ges-P-Gehalte sind zwar auch immer hoch, im Vergleich zur Sichttiefe und Chlorophyll jedoch deutlich günstiger.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase wurden bei den vertikalen Messungen im Ruhlsee auch 2010 wieder Messwerte ermittelt, die den starken Einfluss des Zuflusses aus der Kinzig belegen.

Am 10.6. befand sich die Temperatur-Sprungschicht in einer Tiefe von 1,5 bis 7 Metern (18,93 → 10,28 °C), ab 3,0 Meter Tiefe waren es nur noch 6,4 mg/l Sauerstoff und die praktisch sauerstofflose Schicht fing ab einer Tiefe von 8,0 Metern an. Am 13.7. lag die Sprungschicht ebenfalls in einer Tiefe von 1,5 bis 7 Metern (26,36 → 10,45 °C), ab 3,0 Meter Tiefe wurden nur noch 3,14 mg/l Sauerstoff gefunden und die sauerstofflose Schicht begann jedoch



bereits ab einer Tiefe von 3,5 Metern. Am 11.8. war die Sprungschicht nur recht undeutlich zu erkennen und lag ungefähr zwischen 2,0 bis 8 Metern ( $20,69 \rightarrow 10,1$  °C), und der Sauerstoff betrug ab 3,0 Meter Tiefe nur noch 3,73 mg/l und fiel in 4,0 Meter Tiefe schon auf fast Null ab.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2010 ergaben im Spätsommer eine hohe Anzahl an Cyanobakterien/Blaualggen (*Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria limnetica* und *Chroococcale*). Desweiteren waren im Juni fast ausschließlich Kryptomonaden (*Cryptomonas ovata* und *Rhodomonas minuta*) zu finden, die jedoch auch sonst in deutlich geringerem Anteil vertreten waren. Auch Kieselalgen (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*) und weitere Grünalgen (*Coelastrum*) waren zeitweilig in höheren Dichten vertreten.

Der Ruhlsee ist im Verbund mit dem benachbarten Kinzigsee zu sehen.

Die Hauptbelastung erfährt er durch die für ein Stehgewässer zu hohen Phosphat-Konzentrationen der Kinzig in Form eines dauerhaften Zuflusses aus der Kinzig und auch periodischer Überschwemmungen durch die Kinzig. Der Ablauf des Ruhlsees geht in den Kinzigsee, was zu dessen Belastung führt.

Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Ob die Werte im Sommer 2010 real zurückgegangen sind lässt sich nun nicht belegen.

So ist der Ruhlsee eine Art von Vorklärung des Kinzigsees und deshalb auch für die Sanierung des freizeitlich genutzten Kinzigsees von besonderer Bedeutung. Eine eigene Bedeutung hat der Ruhlsee als Naturschutzgebiet welches vorwiegend dem Vogelschutz dient.

Um jedoch insgesamt einen günstigeren Zustand zu erhalten, sollte versucht werden, den Zufluss aus der Kinzig und somit den Phosphat-Eintrag deutlich zu reduzieren. Es wäre jedoch eine allgemeine Reduzierung der Phosphat-Konzentration im Einzugsgebiet der Kinzig der beste Weg.

## Strandbad Rodenbach

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 130 m  
Größe: 2,58 ha  
Größte Tiefe: 4,0 m  
Referenztrophie: keine, da < 5 ha



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird das Strandbad Rodenbach-Niederrodenbach alle 3 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal während der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2010.

### Trophie-Bewertung:

Das Strandbad Rodenbach ist ein ungeschichteter Kiessee. Da jedoch bei Baggerseen mit einer Wasseroberfläche von weniger als 5 Hektar keine Referenztrophie festgelegt wird, kann nur der Ist-Zustand bestimmt werden. (s. LAWA 2003, Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von Baggerseen, S.16)

Das Strandbad Rodenbach hat 2010, wie auch im Mittel der letzten 5 Untersuchungsperioden, wieder einen Ist-Zustand von eutroph 2 erreicht. Dieses ist die vierte Stufe des siebenstufigen Trophiesystems. Selbst unter Berücksichtigung der kleinen Wasseroberfläche des Sees und der geringen Wassertiefe (und des deshalb auch ungeschichteten Zustandes des Sees) ist dies ein befriedigendes Ergebnis. Nach den extrem hohen Chlorophyll-Konzentrationen im Sommer von 2008 mit  $\bar{\varnothing}$  85  $\mu\text{g/l}$  haben diese sich mit  $\bar{\varnothing}$  24,8  $\mu\text{g/l}$  im Sommer 2010 wieder auf das niedrigere Niveau der Vorjahre eingestellt. Von dieser kurzfristig positiven Entwicklung abgesehen, liegt dieser Chlorophyll-Gehalt jedoch auf einem allgemein hohen Niveau. Dies kann dann, wie 2008 geschehen, wieder die Basis für ein witterungsbedingt ungünstiges Jahr bilden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe (max. ca. 3,7 Meter) des Strandbades Rodenbach kann in diesem See keine stabile Temperatur-Schichtung im Sommer erwartet werden. So wurde 2010 am 10.Juni und am 13.Juli jeweils eine stärkere eine Temperaturabnahme von 24,3 °C bzw. 30,0 °C an der Oberfläche auf 18,3 °C bzw. 21,9 °C am Seegrund festgestellt. Im kühlen August war zwischen der mit 22,95 °C relativ kühlen Wasseroberfläche und dem Seegrund nur noch eine Temperaturdifferenz von 1,7 °C.

Trotz der geringen Tiefe nahm der Sauerstoffgehalt am Seegrund stark ab: im Juni noch auf akzeptable 6,3 mg/l, im Juli auf praktisch Null und im August auf 3,4 mg/l. Im Juli wurde bis zu einer Tiefe von 2,5 Meter eine sehr starke Sauerstoff-Übersättigung von jeweils über 200% mit einem Maximum von 19,4 mg/l und 246% in 1,5 Meter Tiefe festgestellt, was eine starke Eutrophierung voraussetzt.

Auch der pH-Wert zeigte diese Eutrophierung deutlich durch den Anstieg von 6,8 am Grund über 8,2 in 2,5 Meter Tiefe bis auf ein Maximum von 9,8 in 1,0 Meter Tiefe.

Auch im August waren diese Eutrophierungserscheinungen deutlich, aber schwächer als im Juli, messbar: 145% bis 155% Sauerstoffsättigung bis in 2,5 Meter Tiefe und ein pH-Wert von maximal 9,48 in 1 Meter Tiefe.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Ob die 2010 erzielte erstmalige deutliche Verbesserung der Trophieparameter seit 2002 eine Trendwende darstellt bleibt abzuwarten. Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität sind sicherlich auch weiterhin notwendig, um die Badenutzung dauerhaft aufrecht erhalten zu können.

Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Ob die Werte im Sommer 2010 real zurückgegangen sind lässt sich nun nicht belegen.

Dass es sich bei allen Untersuchungen 2010 bei den dominierenden Algenformen vorwiegend um Cyanobakterien (Blualgen) handelt, meist der Art *Microcystis aeruginosa* oder *Aphanizomenon flos-aquae*, *Chroococcale*, *Oscillatoria rubescens* und  $\mu$ -Algen, macht die Sachlage relativ kritisch. Einige Stämme dieser Arten können beim Absterben das Mikrocytin-Toxin freisetzen. Falls nun noch etwas günstigere Wachstumsbedingungen für die Cyanobakterien (Blualgen) vorliegen und besonders wenn es dann zu sichtbar starken oberflächlichen Aufrahmungen dieser Blualgen kommt, ist eine Gefährdung der Badegäste nicht auszuschließen.

Weitere Algenformen in hohen Dichten gab es an *Ceratium hirundinella* (Dinoflagelat), *Chlorella vulgaris*, *Rhodomonas minuta*, *Oocystis* spp. (Grünalgen) und *Erkenia* spp., *Ochromonas* spp. (Goldalgen).

Unklar ist, ob im Strandbad Rodenbach eventuell ein ungünstiger Fischbesatz die Algenprobleme fördert. So kann neben Wasserpflanzen fressenden Graskarpfen und Bodengrund aufwühlenden Karpfen auch ein geringer Besatz an Raubfischen zu erheblichen Algen-Problemen führen. Um dies zu klären, sollten unbedingt die ansässigen Sportangler in Sanierungsmaßnahmen mit einbezogen werden. Darüber hinaus sollte, falls noch nicht geschehen, ein Anfütterungsverbot erlassen werden, da dies sonst eine zusätzliche Nährstoffquelle zur Belastung des Sees darstellt.

Um eine dauerhafte Verbesserung der Situation zu erreichen, sollte eine gründliche Untersuchung und Begutachtung durch Experten auf dem Gebiet der Seensanierung durchgeführt werden.

## Marbachtalsperre

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 250 m  
Größe: 22,0 ha  
Größte Tiefe: 6,4 m  
Referenztrophie: eutroph 1



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wurde die Marbachtalsperre in Beerfelden-Hetzbach bislang jedes Jahr, zukünftig alle 3 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung fand 2011 statt.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials der Talsperre nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden 2010 insgesamt 7 Probenahmen von März bis September vorgenommen und dabei zusätzliche Phytoplanktonproben aus der vertikalen Mischprobe entnommen und mikroskopisch untersucht. Der Befund wurde mit dem Phyto-See-Index der Version 4.0 ausgewertet, der für die künstlichen Seen und Talsperren, sowie für die Seen des Mittelgebirges erarbeitet worden ist.

### Trophie-Bewertung:

Die Marbachtalsperre wird als ungeschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Dieses Gewässer kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell nur eine Trophieklasse von eutroph 1 erreichen. Diese Trophieklasse wurde 2011 mit eutroph 2 und aufgrund der schlechteren Werte von 2006 und 2008 mit polytroph 1 im Mittel der letzten 5 Jahre verfehlt. Innerhalb der 7-stufigen Klassifizierung konnte somit 2011 eine gute und im Mittel der letzten 5 Jahre eine mäßige Bewertungsstufe von 2 bzw. 3 erreicht werden.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Im März und April sowie im September gab es kaum Temperatur-Schichtungen in der Marbachtalsperre. Die Temperaturunterschiede zwischen See-Oberfläche und See-Grund betragen hier zwischen 1,3 °C (von 12,4 → 11,1 °C im April) und 3,8 °C (von 19,7 → 15,9 °C im September). Im Sommer betrug die tiefste Temperatur am Grund minimal zwischen 14,6 (25.5.) und 16,7 °C (7.7.). Dies zeugt von dem schnellen Wasseraustausch in der Talsperre.

Auch während der sommerlichen Stagnationsphase von Mai bis August 2011 konnte keine deutliche Temperatur-Sprungschicht festgestellt werden. So verlief der stärkste Temperatur-sprung am 7.7. von 21,3 °C in 1,5 m Tiefe, über 19,6 °C in 2 m, um bei 2,5 Metern mit 18,8 °C wieder nachzulassen.

Der Sauerstoffgehalt war 2011 ab Mai unterhalb von Tiefen zwischen 3,0 (am 16.6. mit 3,8 mg/l) und 7,0 m (am 25.5. – 3,5 mg/l, am 12.9. – 3,7 mg/l) nicht mehr ausreichend. Dieser Sauerstoffgehalt änderte sich jedoch bis zum Seegrund kaum mehr. Dies steht eindeutig im Zusammenhang mit dem Zufluss von kühlem und sauerstoffreichem Wasser über den Marbach und den Bach vom Meisenbrunnen. Eine sauerstofflose (anaerobe) Zone war somit 2011 nicht feststellbar.

Der pH-Wert stieg im August extrem von 6,7 am Seegrund bis auf 10,1 an der Wasseroberfläche an, was ein deutliches Zeichen für eine hohe Trophie ist. Bei pH-Werten dieser Höhe kann es zu Hautirritationen hierfür empfindlicher Badegäste kommen. Ansonsten lag der pH-Wert an der Wasseroberfläche während der Sommermonate zwischen 8,4 und 9,8. Von März bis April betrug der pH-Wert an der Wasseroberfläche jedoch nur 7,3 und 7,1.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Marbachtalsperre liegt in einem Gebiet, in dem geogen bedingt die Gewässer niedrige Salzkonzentrationen (s. Leitfähigkeit) aufweisen und zur Versauerung neigen. Entsprechend ist der pH-Wert der Zuflüsse, besonders des Baches vom Meisenbrunnen, und des Sees selbst, sehr schwankend. Die Hauptbelastungsquellen des Sees sind neben diffusen Quellen vermutlich die oberhalb gelegenen Mischwasser-Einleitungsstellen einiger Regenüberläufe am Güttersbach, Marbach und Mossaubach. So wurde am 4. November 2009 auch ein recht hoher Wert von 0,48 mg/l Gesamt-Phosphor ermittelt. Da auch der Wasserstand des Marbachs an diesem Tag erhöht und das Wasser stark braun getrübt war, lies dies sehr eindeutig auf kurzzeitige Verschmutzungen durch Regenüberläufe schließen. 2010 und 2011 wurden keine weiteren Ergebnisse dieser Art ermittelt, was natürlich auch an den wenigen Untersuchungen lag.

Die Einleitungsstelle der im Einzugsgebiet der Marbachtalsperre liegenden Kläranlage Mossautal / Hüttental befindet sich erst ca. 300 m unterhalb der Talsperre und auch unterhalb der Ablauf-Messstelle und hat somit keinen Einfluss auf den See.

Der zeitweilig stark ansteigende pH-Wert liegt jedoch auch an der niedrigen Pufferkapazität des ionenarmen Wassers.

Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Ob die Werte real zurückgegangen sind, lässt sich nun nicht belegen.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben keine über einen längeren Zeitraum dominierende Algenform, bei jeder Untersuchung wurden andere dominierende Algen festgestellt.

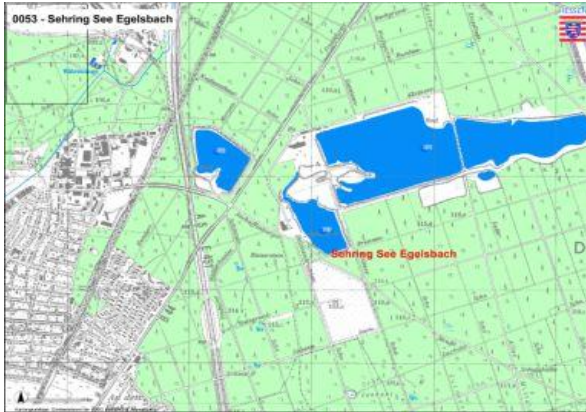
Besonders auffällig war 2011 jedoch wieder eine starke Dominanz an potenziell Microcystin bildende *Microcystis elachista* und *Gomphosphaeria* spp. Cyanobakterien/Blualgen, diesmal im September (2010 im Juni). Bei 29,8 µg/l Chlorophyll-a war 2011 zu diesem Zeitpunkt keine Gefährdung der Badegäste gegeben. Obwohl die Chlorophyll-a-Konzentration im August mit 48,8 µg/l noch höher war, war dies aufgrund der hauptsächlich nachgewiesenen Grünalgen und Kryptomonaden (*Coelastrum* spp., *Sphaerocystis Schroeteri* und *Cryptomonas ovata*) eher unproblematisch.

## Sehring See Egelsbach

Nutzung: Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 101 m  
Größe: 11,62 ha  
Größte Tiefe: 20,2 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Sehring See Egelsbach alle zwölf Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Der See wurde 2012 erstmalig untersucht.

### Trophie-Bewertung:

Der Sehring See Egelsbach wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen, was auch 2012 der Fall war, wenn auch mit einem Index von 1,44 relativ knapp. Somit hat dieser See mit einem oligotrophen Zustand die bestmögliche Bewertungsstufe 1 in der 7-stufigen Skala erzielt.

Für die sehr gute Bewertung waren die Trophie-Parameter Chlorophyll-a-Gehalt mit im Sommer durchschnittlich 1,5 µg/l und der Gesamt-Phosphor-Gehalt, der im Bereich der Bestimmungsgrenze von 10 µg/l lag, verantwortlich. Die Sichttiefe war mit durchschnittlich 2,3 Meter lediglich im mesotrophen Bereich und somit vergleichsweise mäßig.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Sehring See Egelsbach im gesamten Sommer 2012 ab einer Tiefe von 8 bis 10 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Im Juni war ab einer Tiefe von 16 Metern und im Juli und August ab ca. 12 Metern praktisch kein Sauerstoff mehr nachweisbar.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) lag erstaunlicherweise im gesamten Sommer relativ stabil in einem Bereich von 3,5 bis 9 Metern Tiefe. Der pH-Wert schwankte jeweils nur leicht und erreichte Werte von max. 8,8 (14.6.) im oberen Wasserbereich (Epilimnion).

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Sehring See Egelsbach hat trotz seiner zentralen Lage im Rhein-Main-Gebiet insgesamt nur eine geringe Nutzung durch gelegentlich anwesende Angler. Dies liegt an der komplizierten Zufahrt über das Betriebsgelände der Firma Sehring mit ihren riesigen Radladern und

Kieslastern, die man besonders beachten muss. Die Einfahrt wird zudem genau kontrolliert und das gesamte Gelände ist hoch umzäunt. Die Gemeinde Egelsbach selbst liegt weit abseits südlich von dem See und hat hier lediglich einen schmalen Gebietsstreifen zwischen Langen und Mörfelden-Walldorf, der genau im Bereich des Sees endet.

Ursache der erhöhten Trübung könnte ein falscher Fischbesatz sein. So sollten im Sehring See Egelsbach auf keinen Fall Karpfen, insbesondere Graskarpfen gehalten bzw. eingesetzt werden. Es ist zudem ratsam das Zu- bzw. Anfüttern der Fische und das Einsetzen von Friedfischen durch die Angler zu überwachen, um einer möglichen Verschlechterung des bisher sehr guten Zustandes vorbeugend entgegenzuwirken.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2012 insgesamt eine geringe Biomasse, zeitweilig dominant waren Kryptophyceen (*Rhodomonas minuta*), Goldalgen (*Ochromonas* sp.), diverse Kieselalgen und Blaualgen (*Chroococcale*).

## Badesee Klein-Krotzenburg

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 109 m  
Größe: 6,4 ha  
Größte Tiefe: 5,5 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Badesee Klein-Krotzenburg in Hainburg-Klein-Krotzenburg alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2012.

### Trophie-Bewertung:

Der Badesee Klein-Krotzenburg wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Somit kann er potenziell den zweitbesten trophischen Zustand (mesotroph) erreichen. Diesen hat er 2012 erstmalig erreicht, in den Untersuchungen zuvor wurde noch ein Ist-Zustand von eutroph 1 erreicht. Somit hat der See 2012 erstmalig mit der Bewertungsstufe 1 die bestmögliche der 7-stufigen Skala erreicht.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Die bisherigen Tiefenprofil-Untersuchungen ergaben während der sommerlichen Stagnationsphase bei einer max. gefundenen Tiefe von 5,5 Metern keine stabile Temperaturschichtung. Die größten Temperaturunterschiede konnten am 3. Juli 2012 festgestellt werden. Hierbei sank die Wassertemperatur von 22,8°C an der Wasseroberfläche bis auf 17,2 °C in 4,9 Metern Tiefe ab.

Dabei nahm auch der Sauerstoffgehalt von noch 9,5 mg/l in 3,0 Metern Tiefe auf 4,1 mg/l in 3,5 Metern Tiefe und 0,8 mg/l in 4,0 Metern Tiefe ab. Diese Sauerstoffabnahme war praktisch im gesamten Sommer zu beobachten, jedoch fand diese Abnahme im Juni erst in etwas tieferen Schichten statt. Der pH-Wert stieg im Sommer auf maximal 8,1 in der oberen Wasserschicht an.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

2012 ergaben die Phytoplankton-Untersuchungen bei einer meist geringen Gesamtbiomasse zeitweise dominante Dichten an Kieselalgen (*Cyclotella*) und Blaualgen.

Dem Badesee Klein-Krotzenburg kann 2012 erstmalig ein sehr guter Zustand bescheinigt werden. Maßnahmen sind zum derzeitigen Stand nicht mehr nötig.



## Langener Waldsee

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet  
WRRL Typ: 13k, kalkreicher, geschichteter Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 115 m  
Größe: 87,15 ha  
Größte Tiefe: 18,8 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Langener Waldsee, auch Sehring Kiesgrube genannt, in der Gemeinde Langen, alle 3 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials des Baggersees nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden im Jahr 2008 und 2009 zusätzliche Phytoplanktonproben aus der vertikalen Mischprobe entnommen und mikroskopisch untersucht. Der Befund wurde mit dem Phyto-See-Index der Version 4.0 ausgewertet, der für die künstlichen Seen und Talsperren, sowie für die Seen des Mittelgebirges erarbeitet worden ist.

### Trophie-Bewertung:

Der Langener Waldsee (Sehring Kiesgrube) wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde 2012 und auch bei den letzten Untersuchungen ein mesotropher Ist-Zustand. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 2 die zweitbeste der 7-stufigen Skala erreicht. Die beste Trophiestufe wird hauptsächlich wegen der Trübung, die durch den noch stattfindenden Kiesabbau verursacht wird, auch weiterhin kaum erreicht werden. So wurde lediglich eine Sichttiefe zwischen 1,0 und 1,8 Metern ermittelt, für einen oligotrophen Trophiezustand wäre jedoch mindestens eine Sichttiefe von 4,8 Meter notwendig.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Langener Waldsee im gesamten Sommer 2012 ab einer Tiefe von 8 bis 9 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Im Juli und August war ab einer Tiefe von 9 Metern praktisch kein Sauerstoff mehr nachweisbar.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) verlagerte sich im Laufe des Sommers von 5 bis 12 Metern Tiefe auf 7,0 bis 12 Metern Tiefe. Der pH-Wert schwankte jeweils nur leicht und erreichte Werte von max. 9,1 (14.6.) im oberen Wasserbereich (Epilimnion).

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Sichttiefe ist sehr stark durch das Kieswerk geprägt, das eine inhomogene Trübung des Sees erzeugt, die je nach Windrichtung unterschiedlich im See verteilt ist. Diese Trübung und die Baggerarbeiten wirken sich auch ungünstig auf den deshalb spärlichen Bewuchs mit Unterwasserpflanzen aus. Da diese wiederum einen positiven Einfluss auf das Phytoplankton haben, kann mit Abschluss der Baggerarbeiten nicht nur mit einer günstigeren Sichttiefe, sondern auch mit niedrigeren Chlorophyll-Gehalten gerechnet werden.

Nachdem am 24.07.03 ein einziges Mal eine schwache Mikrocytis-Blüte nachgewiesen werden konnte, war eine weitere Cyanobakterien-Blüte in den nachfolgenden Jahren glücklicherweise nicht mehr zu beobachten. Da es sich beim Langener Waldsee um Hessens bedeutendsten und am stärksten besuchten Badensee handelt, ist die allgemein gute chemische und biologische Wasserqualität sehr erfreulich. Es sollte aber auch weiterhin besonders aufmerksam auf Blüten, möglicherweise toxischer Cyanobakterien, geachtet werden. So sind bei einem auch im Langener Waldsee nicht gänzlich auszuschließenden massiven Auftreten von an die Wasseroberfläche auftreibenden Algen unbedingt weitergehende Untersuchungen einzuleiten.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2012 ergaben meist geringe Algendichten, am häufigsten wurden Kryptomonaden (Cryptomonas), gefolgt von Feuealgen und Kieselalgen gefunden.

Die Auswertung der Phytoplanktonuntersuchung bestätigt überwiegend die Bewertung nach der LAWA-Seen-Richtlinie. Nach der Trophiebewertung des Phytoplanktonbefundes hat der Langener Waldsee gemäß dem Phytoplankton-Taxa-Seeindex eine Trophieklassifikation mesotroph 2. Das ökologische Potenzial des Langener Waldsees wird mit einem Phytosee-Index von 1,2/1,8 mit „sehr gut“ (2008) bzw. mit „gut“ (2009) bewertet. Zur Absicherung dieser Bewertung erfolgte im Jahr 2010 eine weitere Phytoplanktonuntersuchung. Diese Bewertung entspricht dem allgemeinen Güteziel der WRRL.

## Badesee Mainflingen

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 111 m  
Größe: 7,5 ha  
Größte Tiefe: 5,7 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Badesee Mainflingen in Mainhausen-Mainflingen zukünftig alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung war 2010.

### Trophie-Bewertung:

Der Badesee Mainflingen wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. 2010 und auch im Mittel der letzten 5 Jahre wurde mit einem trophischen Ist-Zustand von mesotroph wieder der Referenzzustand erreicht. Damit hat dieser See 2010 und im Durchschnitt der Jahre die bestmögliche Bewertungsstufe (1) in der 7-stufigen Skala erreichen können. Grund der deutlichen Verbesserung gegenüber dem ungünstigen Jahr 2006 (eutroph1) war im Wesentlichen der starke Rückgang der Chlorophyll-a Konzentrationen im Sommer (12,4 → 3,9 µg/l) und der Gesamt-Phosphor- Konzentrationen (Frühj.: 0,06 → 0,01 mg/l; Som.: 0,029 → 0,013 mg/l).

Der Grund für die allgemein gute Bewertung des Sees könnte auch der hohe Makrophyten-Bewuchs sein. Makrophyten dominierte Seen mit einem Bewuchs bis zur Wasseroberfläche von mehr als 50% der Wasserfläche zeichnen sich generell durch ein Verdrängen der Algen aus und werden dann nicht mehr bewertet. Ob dieser 50%-Anteil bereits erreicht wurde, konnte nicht festgestellt werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Badesees Mainflingen von ca. 5,5 Metern wurden keine stabilen Temperaturschichtungen festgestellt. Eine merkliche Temperaturabnahme konnte im Sommer erst zwischen 3,5 und 5 Meter Tiefe ermittelt werden. Im Juni nahm die Temperatur von 22,4 °C in 3 Meter Tiefe bis 17,7 °C am Grund ab und im heißen Juli von 27,1 °C in 4 Meter Tiefe bis auf 21,3 °C ab.

Die Sauerstoffkonzentrationen waren auch wegen der geringen Tiefe des Sees meist gut. Einzig im Juli nahm der Sauerstoffgehalt ab 4,5 bis 5 Meter Tiefe dramatisch ab und lag am Grund bei praktisch Null.

Der pH-Wert war durchweg im günstigen Bereich und betrug maximal 8,7 an der Wasseroberfläche.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Badensee Mainflingen hat trotz intensiver Freizeitnutzung, besonders durch das Bad und den Campingplatz, eine recht gute Wasserqualität.

Der relativ kleine Wasserkörper müsste, bei der geringen Tiefe von max. ca. 5,5 Metern, eigentlich recht anfällig für Wasserbelastungen sein. Dies wird im Badensee Mainflingen besonders durch den hohen Bestand an submersen Makrophyten (Unterwasserpflanzen) ausgeglichen. Gegen eine behutsame Entfernung der Makrophyten im Badebereich ist jedoch nichts einzuwenden, diese Bestände können sich auch hier problemlos wieder erholen. Durch den Entzug an Biomasse aus dem See kommt es hierbei zudem zu einem positiven Begleiteffekt. Bei einer verstärkten Entfernung könnte sich das Gleichgewicht jedoch zugunsten der Algen verschieben. In dem Fall kann eine starke, unkontrollierbare Algenblüte nicht ausgeschlossen werden.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2010 bei generell niedrigen Algendichten eine Dominanz folgender Algenformen: *Erkenia* spp. und *Ochromonas* spp. (Goldalgen) sowie *Rhodomonas minuta* und *Katablepharis* spp. (Grünalgen).

Die erhöhten Phosphor-Werte des Untersuchungsjahres 2006 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Ob die Werte 2010 real zurückgegangen sind lässt sich nun nicht belegen.

## Königsee Zellhausen

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 115 m  
Größe: 14,6 ha  
Größte Tiefe: 14,5 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Königsee Zellhausen in der Gemeinde Mainhausen-Zellhausen regelmäßig untersucht. Dies geschieht zukünftig jedes dritte Jahr in der Regel einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase. Die letzte Untersuchung wurde 2010 durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Der Königsee Zellhausen wird als geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Aufgrund einer Belüftungsanlage ist die mögliche sommerliche Schichtung des Sees jedoch aufgehoben oder zumindest stark gestört.

Der Königsee Zellhausen kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde 2010 wieder, wie auch im Mittel der letzten 5 Jahre ein mesotropher-Istzustand. Somit hat der See 2010 mit der Bewertungsstufe 2 eine gute Trophieklasse der siebenstufigen Skala erreicht und den Referenzzustand nur knapp verfehlt.

Grund der deutlichen Verbesserung gegenüber dem ungünstigen Jahr 2006 (eutroph1) war im Wesentlichen der starke Rückgang der Chlorophyll-a Konzentrationen im Sommer (15,0 → 3,2 µg/l) und der gesamt-Phosphor-Konzentrationen (Frühj.: 0,018 → <0,010 mg/l; Som.: 0,029 → 0,012 mg/l).

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Die Tiefenprofil-Untersuchungen bieten aufgrund der Belüftungsanlage, welche während der sommerlichen Stagnationsphase eine mögliche Schichtung des Sees stark stört, kaum verwertbare Daten. So konnte bei den 2010 bis zum Bodengrund in 14 Metern Tiefe erfolgten vertikalen Messungen keine stabilen Temperatur-Schichtungen festgestellt werden. Erst ab einer Tiefe von 12 Metern nahm die Wassertemperatur im Juni (18,75 → 16,04 °C) und im Juli (23,4 → 15,72 °C) bis zum Grund deutlich ab.

Auch die anderen Parameter ergaben im Profil ein ähnliches Bild: der Sauerstoff-Gehalt sank lediglich im Juli ab 12 Meter Tiefe deutlich ab, um ab einer Tiefe von 13 Meter auf praktisch Null zu sinken.

Der pH-Wert war durchweg im günstigen Bereich und betrug maximal 8,6 an der Wasseroberfläche.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Im Königsee Zellhausen gilt es, trotz der intensiven Nutzung (besonders durch Sportangler und als Badensee), den guten Zustand des Sees zu erhalten.

Da der dort ansässige Angelverein bereits seit Jahren eine vorbildliche Nutzung des Sees betreibt, sind weitere Empfehlungen nicht nötig.

Die Belüftungsanlage hebt die natürliche sommerliche Schichtung auf, es waren jedoch hierdurch keine nachteiligen Auswirkungen bemerkbar und durch sie wird, trotz der intensiven Freizeitnutzungen des Sees, eine relativ gute Wasserqualität erreicht. 2010 wurde die kurzzeitige Trophieerhöhung von 2006 wieder relativiert. Zumindest die erhöhten Gesamt-Phosphor-Konzentrationen von 2006 können außerdem auf ein analytisches Problem beruhen.

So sind die erhöhten Phosphor-Werte des Untersuchungsjahres 2006 zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Wie stark die Werte von 2010 und 2006 davon beeinflusst wurden, lässt sich nun nicht belegen.

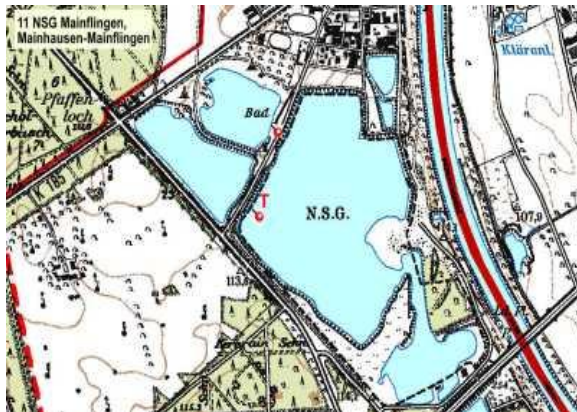
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2010 bei generell niedrigen Algendichten eine Dominanz folgender Algenformen: Chroococcale (Cyanobakterie/Blualge), *Fragilaria crotonensis* (Kieselalge) und *Rhodomonas minuta* (Grünalge).

**NSG Mainflingen** (Bong'sche Kiesgrube)

Nutzung: Naturbereich  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet  
WRRL-Typ: 11.2, kalkreicher ungeschichteter Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet

**Messjahr 2012**

Höhe über NN: 110 m  
Größe: 58,0 ha  
Größte Tiefe: 6,0 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



**Untersuchungsrahmen:**

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der See des NSG Mainflingen (Bong'sche Kiesgrube) in Mainhausen-Mainflingen i.d.R. alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Dies geschah letztmalig 2012. Zur Bewertung des ökologischen Potenzials des Tagebausees nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden im Jahr 2009 zusätzliche Phytoplanktonproben aus der vertikalen Mischprobe entnommen und mikroskopisch untersucht. Der Befund wurde mit dem Phyto-See-Index der Version 4.0 ausgewertet, der für die künstlichen Seen und Talsperren, sowie für die Seen des Mittelgebirges erarbeitet worden ist.

**Trophie-Bewertung:**

Der See des NSG Mainflingen (Bong'sche Kiesgrube) wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den mesotrophen Zustand erreichen. Diesen Idealzustand hat er 2012 nun wieder erreicht. Somit hat dieser See mit einem oligotrophen Zustand die bestmögliche Bewertungsstufe 1 in der 7-stufigen Skala erzielt. Besonders günstig wirken sich die niedrigen Chlorophyllgehalte aus.

**Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Allgemein ist der See mit einer mittleren Tiefe von 2,7 m sehr flach, die größeren Tiefen von fast sechs Metern sind auf sehr kleine Flächen begrenzt, die selbst mit Echolot nur schwer zu finden sind. Nur in diesen "kleinen Löchern" sind eine Temperaturschichtung und zeitweise ein Sauerstoffdefizit im Tiefenwasser ab 4 Metern Tiefe messbar. Sonst ist keine Schichtung und somit auch kein Sauerstoffdefizit zu verzeichnen.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Es ist erfreulich, dass 2012 wieder der Trophie-Idealzustand ermittelt werden konnte. Die Trophieparameter waren allgemein günstiger als in den Vorjahren.

Besorgniserregend waren jedoch die geringen Makrophytenbestände (Unterwasserpflanzen) im NSG Mainflingen (Bong'sche Kiesgrube).

Auffällig ist zudem die im Vergleich zu anderen geschützten Seen dieser Größe geringe Anzahl an Wasservögeln. Möglicherweise wirken sich die nahe Autobahn und der Autobahnzubringer störend auf größere Vogelschwärme aus, so dass die übliche von Wasservögeln ausgehende Nährstoff-Belastung in diesem See verringert ist. Aufgrund des günstigen Gewässerzustandes sind an diesem See keine Maßnahmen erforderlich. Durch seine große Wasserfläche von mehr als 50 Hektar wird der See gemäß der EU-WRRL derzeit noch regelmäßig untersucht.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2012 ergaben sehr unterschiedliche Algendichten. Am 19.7. wurde eine hohe Gesamtbioasse festgestellt, die fast ausschließlich durch Kieselalgen bestimmt war (*Stephanodiscus*, *Cyclotella*, *Aulacoseira granulata angularis*), Grünalgen waren individuenstark (*Chlorella vulgaris*), aber aufgrund der geringen Größe nicht masserelevant. Sonst waren im Sommer bei eher niedriger Algendichte Kieselalgen (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*) und Feualgen (*Ceratium hirundinella*) dominant.

Die WRRL-konforme Auswertung der im Jahr 2009 gewonnenen Phytoplanktondaten ergaben nach dem Phytoplankton-Taxa-Index eine Trophieklassifikation, die im Grenzbereich zwischen mesotroph 2 und eutroph 1 liegen. Das ökologische Potenzial des Sees NSG Mainflingen wird mit dem Phyto-Seeindex (PSI =0,6) mit sehr gut bewertet. Diese Bewertung entspricht dem allgemeinen Güteziel der WRRL.



## Oberwaldsee Dietesheim

Nutzung: Naturbereich  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 110 m  
Größe: 3,4 ha  
Größte Tiefe: 10,5 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Oberwaldsee Dietesheim in der Gemeinde Mühlheim-Dietesheim alle 3 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2010.

### Trophie-Bewertung:

Der Oberwaldsee Dietesheim wird als stabil geschichteter Steinbruch entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den oligotrophen Zustand erreichen. Ermittelt wurde ein mesotropher Ist-Zustand. Somit hat der See mit 2 die zweitbeste Bewertungsstufe der 7-stufigen Skala erreicht. 2010 wurde der oligotrophe Zustand mit Trophie-Index von 1,55 nur noch knapp verfehlt, die Grenze liegt bei 1,5. Neben niedrigeren Chlorophyll-Gehalten ergaben sich 2010 deutliche niedrigere Gesamt-Phosphor-Gehalte im Frühjahr.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen in den Dietesheimer Steinbruchseen erst ab einer Tiefe von 8 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Eine in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofffreie oder sauerstoffarme Zone konnte nur am Seegrund festgestellt werden. Im Juni waren am Seegrund immerhin noch 5,22 mg/l Sauerstoff vorhanden, jedoch kam es zu dieser Zeit auch zu einer Übersättigung in darüber liegenden Schichten mit Werten bis 154 % Sauerstoff in 6 Meter Tiefe. Einerseits ist dies positiv zu bewerten, dass selbst in 9 Meter Tiefe bei einer Übersättigung von 147% noch eine sehr aktive Bioaktivität (Eutrophierung) nachweisbar ist, andererseits ist diese Bioaktivität der Algen für einen wirklich oligotrophen See zu stark ausgeprägt.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich ab einer Tiefe von 2,5 (Juni und Juli) bis 5 Metern Wassertiefe (August) und reichte bis zum Grund in rund 10 Metern Tiefe. Im heißen Juli war der Temperaturgradient sehr ausgeprägt und reichte von 25,6 °C an der Oberfläche über 24,6 °C an der Grenze zum Metalimnion in 2,5 Meter Tiefe bis zu 10,5 °C am Seegrund.

Auch der nur schwache pH-Anstieg ist ein Beleg für die niedrige Eutrophierung des Sees. Der ebenfalls frühe Anstieg in bereits 8 Metern Wassertiefe ist ein gutes Zeichen für eine bereits in dieser Tiefe einsetzende Algentätigkeit.

#### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Oberwaldsee in Dietesheim besteht aus zwei nur durch einen schmalen Durchlass miteinander verbundenen Seenbecken. Die Untersuchungen werden im Vogelsberger See genannten Teil durchgeführt. Trotz dieser fast vollständigen Trennung ergab eine Untersuchung 2002, dass die Wasserqualität der beiden Wasserkörper nahezu identisch ist. Wegen seines Ursprung als Steinbruch besticht dieser See durch seine Form und den meist aus steil aufragenden Felsen bestehenden Uferkanten. Dies ist der verständliche Grund für seine Beliebtheit als Naherholungsgebiet. Auch wenn durch "wilde Partys" das Seeufer stellenweise durch Abfall verunstaltet wird, so ist dies nur ein optisches Problem, jedoch ohne Auswirkung auf die Wasserqualität und die Wasserbewohner. Eine höhere Belastung des Sees durch große Bestände an Wasservögeln oder Zugvögeln konnte nicht festgestellt werden. Dies ist vermutlich auch auf die zeitweise an vielen Stellen praktizierte, wenn auch verbotene Badenutzung zurückzuführen.

Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Wie stark die Werte von 2010 davon beeinflusst wurden, lässt sich nun nicht belegen.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2010 ergaben bei generell geringen Algendichten eine leichte Dominanz folgender Algenformen: im März *Ochromonas* spp. (Goldalge), im Juni *Erkenia* spp. (Goldalge) und im Juli *Stephanodiscus* spp. (Kieselalge), *Chlorella vulgaris* und *Oocystis* spp. (Grünalgen).

## See FKK Orplid

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 127 m  
Größe: 0,29 ha  
Größte Tiefe: 4,1 m  
Referenztrophie: keine, da < 5 ha



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wurde der See FKK Orplid in Neu-Isenburg im Rahmen einer Ersterhebung jährlich, zukünftig im Abstand von drei Jahren - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Dies geschah letztmalig 2012.

### Trophie-Bewertung:

Der See FKK Orplid ist ein ungeschichteter Abgrabungssee. Da bei Baggerseen mit einer Wasseroberfläche von weniger als 5 Hektar keine Referenztrophie festgelegt wird, kann nur der Ist-Zustand bestimmt werden. (s. LAWA 2003, Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von Baggerseen, S.16)

Der See FKK Orplid hat 2012 gerade noch einen Ist-Zustand von mesotroph erreicht. Dieses ist die zweite Stufe des 7-stufigen Trophiesystems und entspricht einem niedrigen, d.h. günstigen Trophiezustand. Gegenüber der Untersuchung von 2009 entspricht das einer Verbesserung um sagenhafte 3 Trophiestufen! Dies ist überhaupt nur durch seine sehr kleine Größe mit Hilfe von Sanierungsmaßnahmen zu erreichen. Unter Berücksichtigung der kleinen Wasseroberfläche des Sees und der geringen Wassertiefe ist ein mesotropher Trophiezustand besser als theoretisch möglich erscheint.

Gegenüber den Untersuchungen von 2009 hat sich in Durchschnitt des Sommers 2012 besonders die Sichttiefe mit Werten von 70 cm auf 190 cm und die Chlorophyll-Gehalte mit ca. 40 auf 7,1 µg/l verbessert. Jedoch auch die Gesamt-Phosphor-Gehalte waren im Sommer mit Messwerten um die Bestimmungsgrenze von 10 µg/l hervorragend. Einzig der Gesamt-Phosphor-Gehalt im Frühjahr war mit 29 µg/l nicht mehr im mesotrophen Bereich für kleine Baggerseen.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

In dem nur bis in einer Tiefe von 2,9 Metern untersuchten See war zu keiner eine Temperaturschichtung feststellbar. Auch die anderen Parameter der Profiluntersuchungen ergaben innerhalb des Wasserkörpers praktisch keine unterschiedlichen Messwerte.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben im Sommer 2012 bei mäßiger Algendichte dominante Mengen an Kieselalgen (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*), hinsichtlich Biomasse folgten Kryptophyceen (*Rhodomonas minuta*) und hinsichtlich der Dichte Dinophyceen (*Peridinium cinctum*), Blaualgen und Goldalgen. Das Phytoplankton war insgesamt artenreich.

Aufgrund des nun guten bzw. sehr guten Trophiezustandes des kleinen Sees sind keine weiteren Bewirtschaftungsmaßnahmen erforderlich. Jedoch kann bei ungünstigen Bedingungen der Zustand des sehr kleinen Sees sich ebenso schnell auch wieder verschlechtern.

## Nieder-Rodener See

Nutzung: Badesee, Kiesabbau, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 130 m  
Größe: 38,45 ha  
Größte Tiefe: 35,8 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)

### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Nieder-Rodener See in der Gemeinde Rodgau-Nieder-Roden jedes dritte Jahr (bisher alle 4 Jahre) - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase- untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2010.

### Trophie-Bewertung:

Der Nieder-Rodener See wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Im Mittel der Jahre und auch 2010 wurde ein mesotropher Ist-Zustand festgestellt. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 2 die zweitbeste der 7-stufigen Skala erreicht. 2010 betrug der Trophie-Index 2,476 und erreicht damit fast den ab 2,5 beginnenden eutroph-1 Zustand. Die Hauptursache für diesen leicht erhöhten Trophie-Index ist die verminderte Sichttiefe von nur Ø 63 cm im Sommer durch den noch stattfindenden Kiesabbau.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte 2010 anhand von vertikalen Messungen im Badebereich des Nieder-Rodener Sees, der im Gegensatz zu den 35,8 Meter des Baggerbereichs nur bis zu 24 Meter Tief ist, eine relativ normale Temperaturschichtungen ermittelt werden. Deshalb kann angenommen werden, dass die Baggerarbeiten die Schichtung im Badebereich nur wenig stört.

Am 15.6. befand sich die Temperatur-Sprungschicht in einer Tiefe von unter 1,5 bis 6 Meter (19,87 → 10,95 °C) und am Grund in 23 Meter Tiefe gab es noch 2,57 mg/l Sauerstoff und war damit noch nicht anaerob.

Am heißen 14.7. begann die Sprungschicht ebenfalls in einer Tiefe von 1,5 bis 6 Meter (23,7 → 11,4 °C), ab 3,0 Meter Tiefe waren es jedoch nur noch 3,9 mg/l Sauerstoff und die nahezu sauerstofflose Schicht fing ab einer Tiefe von 21,0 Metern an.

An 12.8. war die Sprungschicht aufgrund der kühlen Witterung bereits in größere Tiefen ab 4,0 Meter bis 8,0 Meter zurückgegangen (19,15 → 11,96 °C), und der Sauerstoff fiel ähnlich wie im Juli ab 4,0 Meter Tiefe auf 4,56 mg/l ab und die nahezu sauerstofflose Schicht begann ab einer Tiefe von 20,0 Metern. Jedoch waren auch bereits in einer Schicht von 6 bis 7 Metern Tiefe lediglich Sauerstoffkonzentrationen von weniger als 0,9 mg/l ermittelt worden.

Der pH-Wert stieg von rund 7,3 im Hypolimnion auf moderate 8,7 an der Oberfläche an.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Wie stark die Werte von 2010 davon beeinflusst wurden, lässt sich nun nicht belegen.

Bei allgemein niedrigen Algendichten waren die häufigsten Algenformen im Juni und Juli 2010 *Rhodomonas minuta* (Grünalge), sowie im Juli *Cyclotella* spp. (Kieselalge). Im März und August gab es keine häufige Algenform.

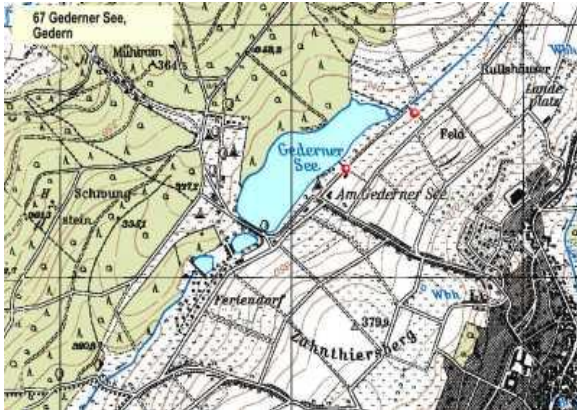
Der Nieder-Rodener See ist ein beliebter, im Sommer sehr stark frequentierter Badeseesee. Durch die noch aktive Kiesgewinnung variiert die Sichttiefe im See und ist deshalb je nach Messpunkt unterschiedlich. Eine nutzungsbedingte Beeinträchtigung konnte bisher nicht festgestellt werden, Empfehlungen hierzu sind deshalb nicht nötig.

## Gederner See

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 330 m  
Größe: 12,7 ha  
Größte Tiefe: 3,0 m  
Referenztrophie: eutroph 2



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Gederner See i.d.R. alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Dies geschah letztmalig 2012.

### Trophie-Bewertung:

Der Gederner See wird als ungeschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. 2012 wurde, wie bereits 2009, wieder die Trophieklasse eutroph 2 erreicht. Da er aufgrund seiner ungünstigen Morphometrie potenziell auch nur einen Trophiezustand von eutroph 2 erreichen kann, hat der Gederner See wieder mit 1 die bestmögliche Trophieklassifikation in der 7-stufigen Skala erhalten.

2005 konnte durch Sanierungsmaßnahmen noch eine Verbesserung auf eutroph 1 erreicht werden, die sich jedoch 2006 drastisch um 3 komplette Trophiestufen auf polytroph 2, den zweitschlechtesten Trophiezustand, verschlechterte. Seitdem kam es in jedem Jahr wieder zu einem Auf und Ab des Trophiezustandes, der sich nun hoffentlich auf einen für diesen See günstigen Zustand stabilisiert hat.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe dieses Sees, war nur eine geringe Temperatur-Schichtung im Gederner See festzustellen. Anfang bis Ende Juli sank die Wassertemperatur von der Oberfläche bis zum Grund in rund 3 Meter Tiefe von 23,1 bzw. 22,4 auf 21,8 bzw. 19,7 °C. Das Abkühlen der untersten Wasserschicht selbst im Juli von 21,8 auf 19,7 °C beruht eindeutig auf dem kühlen Zufluss des Spießbaches, dessen Wassertemperatur auch im Juli lediglich 14,5 °C betrug.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Hauptursache der Belastungen war in den früheren der ungünstige Fischbesatz. So verursachten die Wasserpflanzen fressenden Graskarpfen und besonders die Bodengrund aufwühlenden Karpfen und ein geringer Besatz an Raubfischen erhebliche Algen- und Sichttiefen-Probleme. Ende 2004 wurden deshalb Sanierungsmaßnahmen durchgeführt:

Der See wurde geleert und nahezu alle Fische entnommen. Im Frühjahr wurden Junghechte eingesetzt, um die verbliebenen Friedfische zu kontrollieren. Durch diese Biomanipulationsmaßnahmen wurden das Wachstum der Unterwasserpflanzen und eine Vermehrung des Zooplanktons gefördert, welche wiederum die Produktion des Phytoplanktons hemmen und dadurch den Chlorophyllgehalt und die Sichttiefe günstig beeinflussen. Besonders die Sichttiefe verbesserte sich aufgrund der Sanierung von durchschnittlich 55 cm 2004 auf über 170 cm 2005, um im August 2006 wieder auf 60 bzw. 75 cm stark zu sinken. 2006 war leider wieder eine größere Menge an Fischbrut wahrnehmbar. Vermutlich waren die Bedingungen für die eingesetzten Junghechte im Gederner See zu ungünstig. 2006 wurde das Sanierungsprojekt nicht mehr wissenschaftlich begleitet und es konnte dann gegen die massive Vermehrung der sogenannten Friedfische nicht vorgegangen werden. In dem flachen Weiher verursachten diese Fische ein Aufwühlen des schlammigen, nährstoffreichen Untergrundes, welches zu o.g. negativen Auswirkungen führte.

Die günstigen Werte des Jahres 2012 deuten auf weitere erfolgreiche Sanierungsmaßnahmen hin, die aufgrund des während der Streitigkeiten hinsichtlich des Nutzungsrechtes absenkten Wasserspiegels einfacher möglich waren.

Die Phytoplankton-Untersuchungen im Sommer 2012 ergaben meist eine eher geringe Algendichte. Am häufigsten waren Kryptophyceen (*Cryptomonas ovata*) und Kieselalgen (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Synedra*) auffindbar.

Generell ist die gleichzeitige Nutzung des relativ kleinen Gederner Sees durch Badegäste und Sportangler zu überprüfen. Da evtl. aufkommende größere Wasserpflanzenbestände für die Badegäste und die Sportangler meist "lästig" sind, könnte es hierbei zu Problemen kommen. So sollten zur Schonung der Unterwasserpflanzen größere Uferbereiche für Angler und Badegäste unzugänglich bleiben.



## Wölfersheimer See

Nutzung: Angeln  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 131 m  
Größe: 38,6 ha  
Größte Tiefe: 18,7 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Wölfersheimer See in der Gemeinde Wölfersheim i.d.R. alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Dies geschah letztmalig 2012.

## Trophie-Bewertung:

Der Wölfersheimer See wird als stabil geschichteter Tagebausee entsprechend der LAWA-Richtlinie „natürliche Seen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den zweitbesten trophischen Zustand (mesotroph) erreichen. Ermittelt wurde jedoch in den letzten Jahren ein sich ständig verschlechternder Istzustand von einstmals knapp eutroph 2 und 2012 erstmalig nur noch polytroph 2, jedoch nur knapp an polytroph 1 vorbei,. Somit hat der See nur noch eine Bewertungsstufe von 6 in der 7-stufigen Skala erreicht. Die Werte hatten sich gegenüber 2009 jedoch nur wenig verschlechtert, damals hatte der See ebenso knapp gerade noch einen polytroph 1-Zustand erreicht. Der Grund für die ständige Verschlechterung ist der ständige Nährstoffeintrag durch einen Zufluss, der von einer Kläranlage gespeist wird. 2012 verschlechterten sich alle Trophie-Parameter auf dramatische schlechte Werte. Im Sommer betragen die mittleren Chlorophyll-Konzentration  $70 \mu\text{g/l}$ , die Gesamt-Phosphor-Konzentration  $110 \mu\text{g/l}$  und die Sichttiefe lediglich 30 cm. Die durch den Zulauf bestimmte Gesamt-Phosphor-Konzentration betrug im Frühjahr enorme  $340 \mu\text{g/l}$ , direkt im Zulauf lag sie bei  $540 \mu\text{g/l}$  im Mittel. Diese gemessenen Werte sind für jegliche Nutzung des Sees nicht tolerabel.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte 2012 anhand von vertikalen Messungen im Wölfersheimer See bereits ab einer Tiefe von 2,5 bis 3,5 Metern praktisch kein Sauerstoff mehr festgestellt werden. Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich von Ende Juni bis Ende August in einer Tiefe von 2,5 bis 9 Metern. In der erwärmten oberen Wasserschicht (Epilimnion) stieg der pH-Wert von ca. 7,6 zunächst langsam in 10 Metern Tiefe bis auf maximal 9,7 (am 25.7.) an der Wasseroberfläche.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Wölfersheimer See ist einer der wenigen hessischen Ausgrabungssee, mit einem ständigen Zulauf. Problematisch ist dies besonders, da es sich um Wasser aus dem Ablauf einer Kläranlage handelt. Das macht ihn im negativen Sinne einzigartig. Es werden hierdurch erhebliche Nährstoff- und Schwebstoffmengen in den See eingetragen. Durch das Anlegen eines kleinen Klärteiches vor dem Zulauf in den See konnten zeitweilig die Schwebstofffrachten deutlich und die Nährstoffe etwas verringert werden. Die von der Kläranlage ausgehende hohe Belastung wurde anhand der rapiden Verschlammung des Zulaufes zu dem Teich und des Teiches selbst deutlich. Aufgrund der Verschlammung floss das Wasser wieder auf seinen ursprünglichen, direkten Weg in den Wölfersheimer See. Dieses Hindernis wurde durch ausbaggern des Schlammes im Zulauf wieder zeitweilig behoben, löst jedoch nicht das eigentliche Problem. So liegen die Phosphor-Gehalte des Zulaufes bei durchschnittlich 0,54 mg/l. Dies ist ungefähr das 20-fache der P-Konzentration, die ein See bedenkenlos verkraften kann. Im See selbst ist 2012 die P-Konzentration im Mittel über alle Messungen mit 0,17 mg/l deutlich niedriger. Dies beruht einerseits auf den Verbrauch durch die hohe Bioaktivität des Sees im Sommer und andererseits auf die Ablagerungen von stark phosphorhaltigen Sedimenten am Seegrund. Am Grund des Sees wurden jedoch im Sommer wie in den Vorjahren sehr hohe P-Gehalte von rund 1,1 mg/l ermittelt. Der größte Teil der Nährstoffe lagert sich somit direkt oder indirekt (beim Absterben der Biomasse) im Schlamm am Grund des Sees ab. Falls der See dauerhaft erhalten bleiben soll, besteht die einzige praktikable Lösung darin, den Zulauf stillzulegen und das Wasser der Kläranlage in einen Kanal um den See zu leiten und erst unterhalb des Sees wieder einzuleiten.

2012 kam es bei allen Untersuchungen vom 22. März bis zum 29. August zu einer hohen Belastung durch Cyanobakterien (Blualgen), meist zu regelrechten Massenvermehrungen, den sogenannten „Blüten“. Besonders hoch waren die Konzentrationen an *Oscillatoria* div. sp., aber auch zeitweise *Pseudanabaena catenata* und *Aphanizomenon flos-aquae* Cyanobakterien. Diese sind in der Lage besorgniserregende Konzentration an Toxinen, wie z.B. Microcystine, zu bilden. Des Weiteren waren erhöhte Mengen von Kryptomonaden (*Cryptomonas* div. sp.) auffindbar.

Da dieser See nur von Sportanglern genutzt wird, ist eine direkte Gefährdung von Menschen kaum gegeben. Ob sich durch den Verzehr von Fischen auch Gefahren für Angler ergeben können, kann zum heutigen Zeitpunkt nicht beantwortet werden. Bei solch allgemein hohen Belastungen ist jedoch auch der Fischbestand gefährdet.

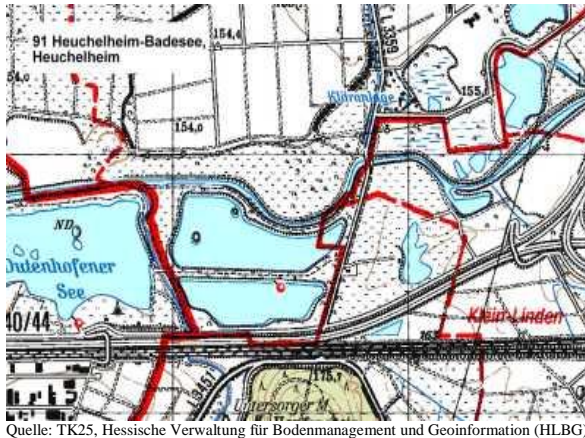
Das einzige, was diesen See vor einer öffentlichen Gesundheitsbedrohung noch schützt, ist sein fürchterlicher optischer Eindruck, der sicher jegliche Nutzung verhindert.

## Heuchelheimer Badesee

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 160 m  
Größe: 8,8 ha  
Größte Tiefe: 11,6 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Heuchelheimer Badesee (neben der Autobahn bei Heuchelheim) alle drei Jahre untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2012. In der Regel werden einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase Proben genommen.

### Trophie-Bewertung:

Der Heuchelheimer Badesee wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde 2012 ein Zustand von knapp eutroph 2 mit einer Tendenz zu eutroph 1. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 4 erstmalig einen mäßigen Wert auf der 7-stufigen Skala erreicht, bei früheren Untersuchungen wurden noch günstigere Werte erreicht.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen 2012 im Heuchelheimer Badesee ab einer Tiefe von 4 Metern ein deutliches Sauerstoffdefizit festgestellt werden. In einer Tiefe von 5 Metern begann Mitte August die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone. Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich in einer Tiefe zwischen 4 und 8 Metern. Der pH-Wert stieg auf maximal 8,9 an.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Heuchelheimer Badesee wird zum überwiegenden Teil von einer Wasserski-Anlage genutzt. Die Überprüfung des Sees wird hierdurch stark erschwert, da weite Teile des Sees nicht mehr mit dem Boot befahren werden können. Ein kleiner Teil (das östliche Ufer) wird zudem von Badegästen und andere Uferteile (das Südufer) zum Angelsport genutzt. Die früher recht gute Wasserqualität hat deutlich nachgelassen. Das größte Problem bereitet die mächtige sauerstofflose Zone bereits ab einer Tiefe von 5 Metern, die im Sommer das gesamte Hypolimnium einnimmt und auch in das Metalimnium hineinreicht.

Trotz der meist mäßigen Chlorophyll-Gehalte, wurden 2012 zeitweilig hohe Cyanobakterien- (Blaualgen) Anteile der Gattungen *Anabaena solitaria* und *Chroococcale* festgestellt. Bei steigenden Chlorophyll-Gehalten kann es in ungünstigen Jahren zu einer kritischen Entwicklung

kommen. Bei sichtbar starken oberflächlichen Aufrahmungen dieser Blaualgen ist eine Gefährdung, auch der Wassersportler, nicht mit einhundertprozentiger Sicherheit auszuschließen. Außerhalb dieser Aufrahmungszonen, im freien Wasserkörper, sind jedoch keine kritischen Konzentrationen zu erwarten.

Des Weiteren waren zeitweise erhöhte Mengen von Kieselalgen (u.a. *Stephanodiscus* klein), Grünalgen und Jochalgen auffindbar.

## Heuchelheimer See 1 - Nordsee

Nutzung: Windsurfen, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 133 m  
Größe: 14,03 ha  
Größte Tiefe: 13,0 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Heuchelheimer See 1 - Nordsee alle zwölf Jahre untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2012. In der Regel werden einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase Proben genommen.

### Trophie-Bewertung:

Der Heuchelheimer Nordsee wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde 2012 ein Zustand von eutroph 2. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 4 nur einen mäßigen Wert auf der 7-stufigen Skala erreicht.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen 2012 im Heuchelheimer Nordsee ab einer Tiefe von 4 Metern fast kein Sauerstoff festgestellt werden. Ab Juli war sogar bereits in einer Tiefe von 2,5 Metern mit 0,47 mg/l am 11.7. und 2,66 mg/l am 13.8. fast kein bis wenig Sauerstoff mehr feststellbar. Eine praktisch sauerstofflose Zone in der untersten Wasserschicht ist zwar in den meisten Seen üblich, hier beginnt diese Zone jedoch bereits im oberen Bereich der Temperatur-Sprungschicht, dem Metalimnion. Das Metalimnion erstreckte sich über einen Bereich zwischen 2,5 und 8 Metern kurz vor Grund. Der pH-Wert stieg maximal auf beachtliche 9,6 an.

Dies alles sind deutliche Kennzeichen für eine erhöhte Trophie.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Heuchelheimer Nordsee wird im Sommer vorwiegend von Windsurfern und Seglern genutzt.

Das größte Problem bereitet die mächtige sauerstofflose Zone bereits ab einer Tiefe von 2,5 bis 4 Metern, die im Sommer bis in das obere Metalimnium hineinreicht.

Auch wenn der gesamt-Phosphor-Gehalt mit 73µg/l im Frühjahr und 50µg/l im Sommer im Vergleich zur Sichttiefe mit 89 cm im Sommer und dem Chlorophyll-Gehalt mit 43,3 µg/l im

Sommer noch günstig erscheint, so sind doch mit großer Sicherheit die regelmäßig hohen Nährstoffeinträge durch die Lahnhochwässer hauptsächlich für die ungünstige Trophie-Bewertung verantwortlich. Möglicherweise wird dies zudem noch durch einen ungünstigen Fischbesatz mit z.B. Karpfen und wenig Raubfischen gestützt, hierfür gibt es jedoch keine gesicherten Hinweise.

2012 wurden zeitweilig hohe Cyanobakterien-Anteile (Blaualgen) der Gattungen *Anabaena solitaria* und *Chroococcale* festgestellt. Bei steigenden Chlorophyll-Gehalten kann es in ungünstigen Jahren zu einer kritischen Entwicklung kommen. Bei sichtbar starken oberflächlichen Aufrahmungen dieser Blaualgen ist eine Gefährdung, auch der Wassersportler, nicht mit einhundertprozentiger Sicherheit auszuschließen. Außerhalb dieser Aufrahmungszonen, im freien Wasserkörper, sind jedoch keine kritischen Konzentrationen zu erwarten.

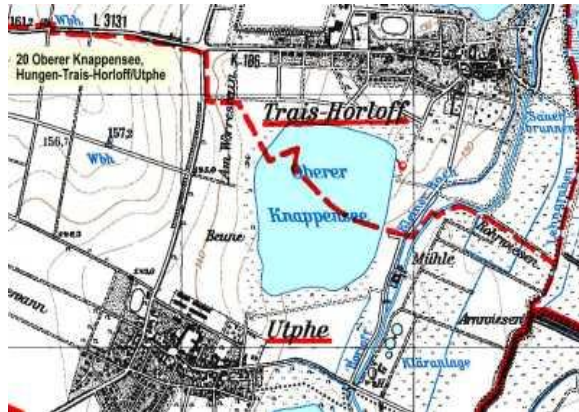
Des Weiteren waren zeitweise erhöhte Mengen von Kieselalgen (u.a. *Stephanodiscus div*), Grünalgen und Jochalgen auffindbar.

## Oberer Knappensee

Nutzung: vereinzelt baden, Naturschutz  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

## Messjahr 2008

Höhe über NN: 130 m  
Größe: 36,3 ha  
Größte Tiefe: 35,0 m  
Referenztrophi e: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Obere Knappensee in der Gemeinde Hungen-Trais-Horloff/Utphe alle 4 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2008.

## Trophie-Bewertung:

Der Obere Knappensee wird als stabil geschichteter Tagebausee entsprechend der LAWA-Richtlinie „natürliche Seen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde ein mesotropher Istzustand. Somit hat der See mit 2 die zweitbeste Bewertungsstufe der 7-stufigen Skala erreicht. Die Gründe für das Verfehlen des potenziell bestmöglichen Zustandes sind der zeitweise leicht erhöhte Chlorophyll-Gehalt und die verminderte Sichttiefe. Die Ursache für letzteres ist der fehlende Windschutz des Sees durch Bäume, der besonders im Uferbereich durch den Wellenschlag zu einer starken Eintrübung des Wassers führen kann.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Oberen Knappensee erst ab einer Tiefe von 12 Metern ein geringes Sauerstoffdefizit festgestellt werden. In den letzten Jahren wurde bis zum Seegrund in 34 Metern Tiefe meist noch befriedigende Sauerstoffverhältnisse ermittelt, lediglich zum Ende des Sommers am 04.09.2008 waren die Sauerstoffvorräte in den Tiefenbereichen nahezu aufgebraucht. So sank zu diesem Zeitpunkt in 14 m Tiefe der Sauerstoffgehalt auf 5,6 mg/l, um am Seegrund in 30 Meter Tiefe nur noch 1,6 mg/l zu betragen. Dies ist jedoch für diesen See noch völlig unproblematisch..

Die Temperatur-Sprungschicht befand sich am 28.05 in einer Tiefe von ca. 5 Metern, am 06.07 in 6,5 Metern und am 04.09 bei 8,5 Metern. Im gesamten Bereich des Metalimnions stieg der pH-Wert relativ langsam von ca. 7,9 auf Werte von 8,6 bis 8,9 an. In dem bis zu einer

Tiefe von 32 Metern untersuchten Hypolimnion sank die Temperatur von max. 21,6 °C an der Oberfläche bis auf minimal 6,4 °C ab.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Bisher ist die Wasserqualität durch die ausschließliche Nutzung als Vogel-Naturschutzgebiet glücklicherweise noch nicht spürbar schlechter. Es wäre sehr bedauerlich, wenn sich am Oberen Knappensee die gleichen negativen Folgen wie am Unteren Knappensee aufgrund des einseitigen Vogelschutzes einstellen würden. Im Gegensatz zu dem weitverbreitenden Vogelschutz ist allgemein leider noch immer wenig Verständnis für den Schutz von günstigen limnologischen Vorkommen wie in diesem See gegeben.

Die Kuh- und Schafhaltung am Ufer des Sees ist ebenfalls eher kritisch zu sehen.

Die in früheren Zeiten vorbildliche sehr schwache inoffizielle Nutzung des Sees, z.B. durch Badegäste, war auch deshalb günstig für den See, weil sie unnatürlich große Aufkommen an Wasservögel wie am Unteren Knappensee verhinderte. Eine Untersuchung von Gewässermakrophyten durch Tauchgänge von E. Korte 2008 zeigte im Oberen Knappensee eine Besiedlung durch Makrophyten bis in 6 Meter mit 9 Arten gegenüber einer dem Unteren Knappensee mit einer Besiedlung bis in lediglich 2,5 Meter Tiefe mit nur 7 Arten. Zudem war am Seegrund im Unteren Knappensee deutlich der Kot der Wasservögel zu sehen. Dies führt natürlich zu einer Eutrophierung des Gewässers. Gegen die Nutzung des Unteren Knappensees zum Vogelschutz ist auch nichts einzuwenden, jedoch sollte am Oberen Knappensee ein anderer Naturschutzschwerpunkt gesetzt werden, da dieser sich viel besser zum Schutz limnologischer Gesichtspunkte eignet.

Ungünstig wirkt sich der teils spärliche Bewuchs an Sträuchern und Bäumen im Uferbereich aus. Hierdurch kommt es zu einer verstärkten Wellenbildung durch den Wind. Der Wellenschlag führt am Ufer zu Erosionsschäden, die dann auch kurzzeitig zu einer Trübung des Sees und damit zu einer verringerten Sichttiefe führen. Der Obere Knappensee ist mit einer maximalen Tiefe von 35 Metern zudem einer der tiefsten hessischen Seen. Durch die große Tiefe ergibt sich ein für die Wasserqualität günstiges Verhältnis der Wassermenge zur Oberfläche.

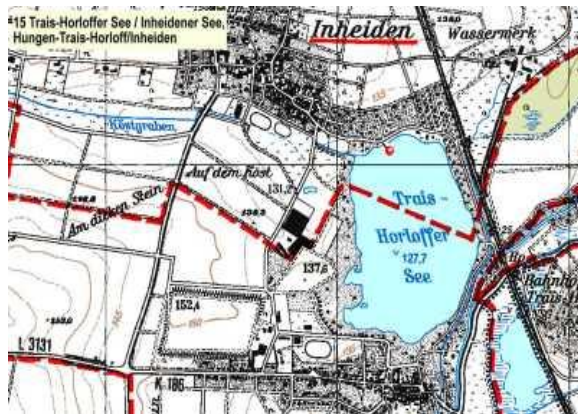


## Trais-Horloffener See / Inheidener See

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

### Messjahr 2011

Höhe über NN: 128 m  
Größe: 35,1 ha  
Größte Tiefe: 27,2 m  
Referenztrophi: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Trais-Horloffener See / Inheidener See in der Gemeinde Hungen-Trais-Horloff/Inheimen alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2011.

### Trophie-Bewertung:

Der Trais-Horloffener See / Inheidener See wird als stabil geschichteter Tagebausee entsprechend der LAWA-Richtlinie „natürliche Seen“ bewertet. Er entspricht mit der Bewertung mesotroph dem Referenzzustand. Somit hat der See die beste Bewertungsstufe (1) in der 7-stufigen Skala erreichen können. Die Trophieentwicklung ist gleichbleibend stabil, der Trophieindex von 2,0 für 2011 entspricht dem der letzten 5 Jahre.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Trais-Horloffener See im Verlauf des Sommers ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. So wurde zwar auch schon am 22. Juni ab einer Tiefe von 10 Metern ein deutlicher Rückgang auf rund 3,4 mg/l festgestellt, jedoch ging der Sauerstoffwert dann langsam bis in 20 Meter Tiefe zurück. Ab dieser Tiefe waren bis zum Grund nur noch geringe Mengen Sauerstoff vorhanden. Auch in den folgenden Monaten änderte sich die Situation kaum, nur der Rückgang war abrupter, sodass in Tiefen von 12 Metern bzw. 10 Metern (22.8.) kaum Sauerstoff mehr feststellbar war.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich am 21. Juni bereits in einer Tiefe zwischen 5,5 (16,1 °C) und 8 Metern (7,9 °C) und ab Juli zwischen 6 und 9 Metern.

Der pH-Wert stieg bei allen Untersuchungen 2011 bereits an der unteren Grenze des Metalimnion in einer Tiefe von 8 Metern von zuvor ca. 7,7 bis auf max. 8,9 an der Oberfläche an. Diese auch in tieferen Schichten stattfindende Bioaktivität ist sehr positiv zu bewerten.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Trais-Horloffener See oder auch so genannter Inheidener See hat von den fünf großen Tagbauseen am Rande der Wetterau den höchsten Anteil an Freizeitnutzungen. So ist er ein bis in das Rhein-Main-Gebiet bekannter Badesees. Hervorzuheben ist auch die Nutzung des Sees als Leistungszentrum der hessischen Segler. Zudem gibt es etliche Wochenendhäuschen an dem See und auch die Angler sind natürlich an diesem See vertreten. In Anbetracht dieser intensiven Nutzungen ist dem See ein erstaunlich guter Zustand zu bescheinigen. Von dem kleinen Zufluss, dem Köstgraben, sind aus den eigenen Untersuchungen keine Belastung bekannt, jedoch soll es, nach Auskunft von Anliegern, zeitweilig zu Verschmutzungen kommen.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben nur geringe Algendichten, am häufigsten wurden Goldalgen der Gattungen *Erkenia* sub. und *Dinobryon diversicorni* sowie Kieselalgen (*Stephanodiscus* sp.) und Kryptomonaden (*Rhodomonas minuta*) gefunden.

Aufgrund der 2011 zeitweilig festgestellten erhöhten Keimbelastung ist die Anzahl der Wasservögel zu überwachen. Das Füttern der Wasservögel sollte unbedingt verboten und kontrolliert werden. Auf den Liegewiesen sollten, besonders außerhalb der Hauptbadezeiten, ab April bis zum Ende der Badesaison die Wasservögel vergrämt werden.

## Waldschwimmbad Lich

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Stausee, ungeschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 190 m  
Größe: 3,59 ha  
Größte Tiefe: 3,1 m  
Referenztrophie: eutroph 2



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird das Waldschwimmbad Lich i.d.R. alle 3 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase – untersucht. Dies geschah zuletzt 2012.

### Trophie-Bewertung:

Das Waldschwimmbad Lich wird als ungeschichteter Stausee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Hatte es bereits in den letzten Jahren mit polytroph 1 eine hohe Ist-Trophieklasse, so ist 2012 diese nochmals um 2 Stufen auf den nun mit hypertroph schlechstmöglichen Trophiezustand zurückgegangen. Obwohl der See jedoch aufgrund seiner Morphometrie potenziell auch nur eine Trophieklasse von eutroph 2 erreichen kann, hat der See bei einem hypertrophen Ist-Zustand natürlich auch mit 7 die schlechteste aller Bewertungsstufen in der 7-stufigen Skala erhalten. Die Chlorophyll-Gehalte und Sichttiefen haben sich im Sommer 2012 leider nochmals extrem verschlechtert. 2012 verschlechterten sich alle Trophie-Parameter auf dramatisch schlechte Werte. Im Sommer betragen die mittleren Chlorophyll-Konzentration 156 µg/l (Maximum am 21.8. mit 315 µg/l!), die Gesamt-Phosphor-Konzentration 400 µg/l und die Sichttiefe lediglich 40 cm. Die durch den Zulauf bestimmte Gesamt-Phosphor-Konzentration betrug im Frühjahr „nur“ 140 µg/l, direkt im Zulauf lag sie jedoch bei 440 µg/l im Mittel.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Waldschwimmbades Lich von nur ca. 3 Metern, sollte es eigentlich keine oder nur eine sehr geringe Temperaturschichtung geben. Aufgrund der sehr geringen Sichttiefe, die das Sonnenlicht nur bis in eine Tiefe von ca. 1 Meter eindringen ließ, konnte trotzdem eine deutliche Schichtung festgestellt werden.

So gab es bei allen Untersuchungen im Sommer 2012 am Gewässergrund eine nahezu sauerstofflose Zone. Die Zone mit Sauerstoffdefizit begann bereits bei 2,0 Meter an und Mitte Juli kam es bereits bei 1,5 Metern Tiefe mit 2,6 mg/l zu einem Sauerstoffdefizit.

Bei diesem extrem ungünstigen Zustand des Licher Waldschwimmbades kann es bei besonderen Wetersituationen wie z.B. sommerlichen Gewitterstürmen leicht zu dem sogenannten „Umkippen“ des Sees kommen. Hierbei werden die anaeroben Schichten noch oben verlagert und es kommt zu einem, für hypertrophe Seen typischen, völligen Verschwinden des Sauerstoffes in der Wasserphase und dadurch zu einem Absterben aller auf ihn angewiesenen Organismen. Das hierbei auftretende massive Fischsterben ist dabei das auffälligste.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die hohen Phosphor-Gehalte sind die eigentliche Ursache der großen Probleme des Waldschwimmbades Lich. Ob die Phosphor-Belastung über den Ablauf des oberhalb liegenden Sees oder direkt aus dem, zwischen den beiden Teichen liegenden Abzweig des Ahlbach stammt, ist letztlich unerheblich. Ein extra hierfür im Jahre 2013 aufgelegtes Sonderuntersuchungsprogramm soll jedoch trotzdem klären, ob einer dieser Zuflüsse möglicherweise geringer belastet ist, was jedoch nicht zu vermuten ist. Beide Zuflüsse enthalten nährstoffreiches Abwasser der oberhalb gelegenen Kläranlage Fernwald/Steinbach. Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2012 bei allen Untersuchungen größere Individuendichten an Cyanobakterien, die auch Blaualgen genannt werden. So war die Gattung *Oscillatoria* div. sp. in allen Proben in sehr hohen Dichten zu finden und wurde lediglich bei der Probe im August mit dem mit 315 µg/l rekordverdächtigen Chlorophyllgehalt durch *Aphanizomenon flos-aquae* etwas verdrängt. Hinsichtlich der Biomasse waren jedoch nicht die Cyanobakterien, sondern die deutlich größeren Kieselalgen (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*), Augenflagellaten (*Euglena* spp.) und Dinophyceen (*Peridinium aciculiferum*, besonders im August!) dominant.

Wenngleich die hygienischen Messwerte (Indikatorkeime *E.coli* und Intestinalen Enterokokken) bisher ohne Beanstandung waren, so ist doch zu befürchten, dass durch die erhöhte Neigung zur Massenvermehrung von Cyanobakterien die Badenutzung häufiger vorübergehend eingeschränkt werden muss.

Es bleibt zu hoffen, dass sich die Zustände im See verbessern und es nicht zu dem bei diesem hypertrophen Zustand möglichen „Umkippen“ des Sees kommt.

Eine Lösung dieses Problems ist nötig und wäre im Idealfall durch eine Phosphatfällung in der Kläranlage zu realisieren. Eine mögliche Phosphatfällung im Teich wäre zwar auch denkbar, ist jedoch sicher bestenfalls die zweitbeste Variante. Welche Möglichkeiten durch die Steuerung der Zuläufe realisierbar sind, wird sich erst nach Beendigung der Sonderuntersuchungen 2013 zeigen.

Kurzfristig ist als Sofortmaßnahme eine möglichst weitgehende Drosselung der Wassermenge über die Zuläufe möglich. Bedenklich ist hierbei besonders, dass diese Möglichkeit der Regelung derzeit nicht mehr gegeben ist, da der Damm stark undicht ist und der Ahlbach unbeeindruckt von der Drosselmöglichkeit in den Abzweig fließt. Auf Dauer könnte dies auch zu einem kompletten Bruch des Dammes führen, was dann zur Folge hätte, dass der gesamte Ahlbach wieder in seinem alten Bett komplett in das Licher Waldschwimmbad fließt. Jedoch ist davon auszugehen, dass diese wasserbauliche Maßnahme, wie im Normalfall, schnell umgesetzt wird und eine Zufluss-Kontrolle wieder möglich ist.

In den vergangenen Jahren hatte sich das nun nicht mehr durchgeführte Ablassen des Teiches im Winterhalbjahr als günstig für die Chlorophyll-Konzentrationen und die Sichttiefe erwiesen. Es waren zu dieser Zeit in dem Teich praktisch keine Fische und somit viel Zooplankton vorhanden. Dieses Zooplankton reduzierte das Phytoplankton und damit natürlich auch dessen Chlorophyll und die daraus resultierende Trübung.

## Launsbacher See

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 111 m  
Größe: 6,4 ha  
Größte Tiefe: 4,5 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Launsbacher See alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2012.

### Trophie-Bewertung:

Der Launsbacher See wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den zweitbesten trophischen Zustand (mesotroph) erreichen. Ermittelt wurde 2012 ein eutroph-1-Zustand. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 2 die zweitbeste der 7-stufigen Skala erreicht. In den Vorjahren konnte sogar noch ein mesotropher Zustand erreicht werden. Allgemein kann die Ursache für die gute Bewertung der hohe Makrophyten-Bewuchs des Sees sein. Makrophyten dominierte Seen mit einem Bewuchs bis zur Wasseroberfläche von mehr als 50 % der Wasserfläche zeichnen sich generell durch ein Verdrängen der Algen aus und werden dann nicht mehr bewertet. Vermutlich wurde dieser 50%-Anteil deutlich überschritten, dies konnte jedoch nicht genau festgestellt werden. Aus diesem Grund waren auch die besonders durch die Makrophyten beeinflussten Trophieparameter Chlorophyll-a mit 7,9 µg/l und die Sichttiefe mit 2,5 Metern jeweils im Sommermittel niedrig. Entscheidend für die eutroph-1-Bewertung war der erhöhte Gesamt-Phosphor-Wert im Sommer von 30 µg/l im Mittel.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Launsbacher Sees von max. 4,5 Metern wurde 2012 die meiste Zeit praktisch keine Temperaturschichtungen (Juni und Juli) festgestellt. So war keine kühle Wasserschicht am Grund ermittelt worden, die Temperatur betrug im Sommer auch hier mindestens 19,4 °C. Erst am 16. August, einem heißem Sommertag, konnte ein Temperaturgradient von 24,6 °C an der Oberfläche und 20,1°C am Seegrund festgestellt werden.

An diesem Tag war bereits ab 3,0 Meter mit 3,3 mg/l ein Sauerstoffdefizit festgestellt worden. Ab 3,5 Meter war fast kein Sauerstoff messbar gewesen. Und der pH-Wert stieg ab 2 Metern Tiefe auf 9,4 an. Dies ist ein hoher pH-Wert, der bei empfindlicher Haut zu Hautirritationen führen kann.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Launsbacher See hat trotz einer erhöhten Freizeitnutzung durch das Bad und den Anglern eine recht gute Wasserqualität.

Der relativ kleine Wasserkörper müsste bei der geringen Tiefe von max. ca. 4,6 Metern eigentlich recht anfällig für Wasserbelastungen sein. Dies wird im Launsbacher See besonders durch den hohen Bestand an submersen Makrophyten (Unterwasserpflanzen) ausgeglichen. Gegen eine behutsame Entfernung der Makrophyten im Badebereich ist jedoch nichts einzuwenden, diese Bestände können sich auch hier problemlos wieder erholen. Durch den Entzug an Biomasse aus dem See kommt es hierbei zudem zu einem positiven Begleiteffekt. Bei einer verstärkten Entfernung könnte sich das Gleichgewicht jedoch zugunsten der Algen verschieben. In dem Fall kann eine starke, unkontrollierbare Algenblüte nicht ausgeschlossen werden.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2012 bei einer allgemein geringen Algendichte eine Dominanz an Goldalgen (*Ochromonas* sp.), Kieselalgen (*Stephanodiscus*, *Cyclotella*, *Aulacoseira*), Kryptophyceen (*Rhodomonas minuta*) und fädige Blaualgen.

## Wißmarer See

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 170 m  
Größe: 9,6 ha  
Größte Tiefe: 4,3 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Wißmarer See in Wetzlar-Wißmar zukünftig alle drei Jahre- einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase- untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2010.

### Trophie-Bewertung:

Der Wißmarer See wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Der See kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den zweitbesten trophischen Zustand (mesotroph) erreichen. Ermittelt wurde jedoch ein Ist-Trophiezustand von eutroph 2 im Mittel der Jahre und auch 2010. Somit muss dem See mit der Bewertungsstufe 3 innerhalb der 7-stufigen Skala eine mäßige Trophie attestiert werden, was besonders in der zeitweilig geringen Sichttiefe begründet ist. Gegenüber 2006 kam es zu einer Trophieverbesserung, was einerseits an den verbesserten Chlorophyll-Konzentrationen (38,0 → 25,4 µg/l), aber auch den reduzierten Gesamt-Phosphor-Konzentrationen besonders im Frühjahr, liegt, die allerdings 2010 aufgrund geänderter Analysenbedingungen generell niedriger ausfielen.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund seiner geringen Tiefe von meist nur ca. zwei Metern (die größte Tiefe von 4,3 Metern beschränkt sich auf eine sehr kleine Fläche im nordöstlichen Teil), besitzt der Wißmarer See keine stabile Temperatur-Schichtung während der Sommermonate.

Eine merkliche Temperaturabnahme konnte im Sommer erst ab 3,0 Meter Tiefe ermittelt werden. Im Juni nahm die Temperatur von 21,6 °C in 2,5 Meter Tiefe bis 17,2 °C am Grund ab und im heißen Juli von 26,8 °C in 3,0 Meter Tiefe bis auf 20,1 °C ab.

Trotz der geringen Tiefe des Sees fielen die Sauerstoffkonzentrationen stark ab 3,5 Meter Tiefe im Juni auf 1,19 mg/l und im Juli ab einer Tiefe von 3,0 Meter Tiefe auf 4,31 mg/l ab. Am Grund war der Sauerstoffgehalt bei praktisch Null. Am 17. August war hingegen im ge-

samten Wasserkörper keine Schichtung mehr zu erkennen und auch der Sauerstoffgehalt betrug in allen Tiefen lediglich zwischen 4,4 und 4,2 mg/l.

Der pH-Wert war durchweg im günstigen Bereich und betrug maximal 8,6 an der Wasseroberfläche.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Wißmarer See wird intensiv durch Badegäste, Camper und Sportangler genutzt. Die hier von ausgehende Belastung spiegelt sich in den mäßigen Messwerten wider.

Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden. Wie stark die Werte von 2010 davon beeinflusst wurden, lässt sich nun nicht belegen.

Falls sich die Wasserqualität wieder verschlechtert, muss mit Beeinträchtigungen des Badebetriebes gerechnet werden. Vorsorglich sollte eine gründliche Untersuchung und Begutachtung durch Experten auf dem Gebiet der Seensanierung durchgeführt werden.

Unklar ist, ob im Wißmarer See eventuell ein ungünstiger Fischbesatz die ermittelten Probleme fördert. So können neben Wasserpflanzen fressenden Graskarpfen und Bodengrund aufwühlenden Karpfen auch ein hoher Besatz an Friedfischen zu erheblichen Sichttiefen- und Algen-Problemen führen. Um dies zu klären, sollten unbedingt die ansässigen Sportangler in Sanierungsmaßnahmen mit einbezogen werden. Darüber hinaus sollte, falls noch nicht geschehen, ein Anfütterungsverbot erlassen werden, da dies sonst eine zusätzliche Nährstoffquelle zur Belastung des Sees darstellt.

Bei allgemein mittleren Algendichten waren die häufigsten Algenformen im Jahresverlauf sehr unterschiedlich, so ergaben sich 2010 folgende dominierende Algenformen:

März - *Ochromonas* spp. (Goldalge) und *Rhodomonas minuta* (Grünalge);

Juni - *Sphaerocystis Schroeteri* (Grünalge) und *Chroococcale* (Cyanobakterie/Blualge);

Juli - *Fragilaria crotonensis*, *Aulacoseira granulata-angutissima* und *Nitzschia acicularis* (Kieselalgen);

August - *Aphanizomenon flos-aquae*, *Chroococcale* (Cyanobakterien/Blualgen), *Ceratium hirundinella* (Dinoflagelat).



## Aartalsperre

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet  
WRRL-Typ: 6.1, kalkreicher, ungeschichteter Mittelgebirgssee, mit relativ großem Einzugsgebiet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 270 m  
Größe: 83,0 ha  
Größte Tiefe: 8,2 m  
Referenztrophie: eutroph 1



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Aartalsperre in der Gemeinde Bischoffen alle 3 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2011.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials der Talsperre nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden im Jahr 2009 zusätzliche Phytoplanktonproben aus der vertikalen Mischprobe entnommen und mikroskopisch untersucht. Der Befund wurde mit dem Phyto-See-Index der Version 4.0 ausgewertet, der für die künstlichen Seen und Talsperren, sowie für die Seen des Mittelgebirges erarbeitet worden ist.

### Trophie-Bewertung:

Die Aartalsperre wird als ungeschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet.

Der See kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell einen mittleren trophischen Zustand eutroph 1 erreichen. Ermittelt wurden im Durchschnitt der Jahre wie auch 2011 ein Zustand von eutroph 2. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 2 einen relativ guten Wert auf der 7-stufigen Skala erreicht. Die Gesamtentwicklung ist derzeit positiv, so nimmt der Trophie-Index seit 2007 langsam, aber stetig ab.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase 2011 konnte anhand von vertikalen Messungen in der Aartalsperre bei allen Untersuchungen ab dem 27. April am 14. Juli ab einer Tiefe von

5 bis 6 Metern Sauerstoffdefizite mit Werten zwischen 5,2 und 1,6 mg/l festgestellt werden. Ab einer Tiefe von 6,5 bis 7 Metern begann ab Ende Mai im Aartalsee die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone.

Eine klare Temperatursprungschicht konnte nur am 27. April festgestellt werden. Hier nahm die Temperatur von 16,5 °C in 3,5 Metern Tiefe auf 11,1 °C in 6 Metern Tiefe ab. Im Mai war der Temperatursprung zwischen 5 und 6,5 Metern Tiefe von 15,6 auf 14,2 °C bereits deutlich geringer, eine stabile Temperaturschichtung damit nicht mehr gegeben. Ab Juni war dauerhaft nur noch eine Temperaturabnahme kurz vor Grund auffindbar.

Der pH-Wert stieg in der oberen Wasserschicht, vollkommen ungewöhnlich, am 4.6. überhaupt nicht, ansonsten auf Werte zwischen 7,5 und maximal 9,0 an.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die erhöhten Phosphor-Werte der vorhergehenden Untersuchungsjahre von 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Alle Ergebnisse seit 2010 sind plausibel und somit im Falle der Aartalsperre erst die Werte von 2011. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden.

Die Sichttiefen und die Chlorophyll-Gehalte sind in den letzten Jahren auf ähnlichem Niveau geblieben, so dass nicht von einer Veränderung der Trophie gegenüber früheren Jahren ausgegangen werden kann.

Merkbar günstig wirkt sich die Vorsperre auf den Hauptteil des Sees aus. So ergaben die jährlichen Untersuchungen auf Chlorophyll im Ablauf der Vorsperre im Sommer immer höhere Gehalte als im Oberflächenwasser vor der Staumauer. 2009 kam es in der Vorsperre sogar zu einer den gesamten Sommer anhaltenden so genannten Algenblüte mit Werten von rund 80 µg/l und einem Spitzenwert von 99,5 µg/l Chlorophyll. 2011 lagen die Chlorophyllwerte in der Vorsperre mit durchschnittlich 35,0 µg/l zwar wieder deutlich niedriger, jedoch immer deutlich über den Werten von Ø 16,0 µg/l im Hauptteil der Aartalsperre. Die Funktionsfähigkeit der Vorsperre ist somit von besonderer Bedeutung für den Hauptteil des Sees und sollte deshalb unbedingt regelmäßig, z.B. auf Verschlammung, überwacht werden. Da der See auch als Badensee genutzt wird, ist eine vorbeugende Überwachung der Vorsperre auf sichtbare starke Algenvermehrungen in Form von oberflächlich auftreibenden Algenteppichen anzuraten.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben im Hauptsee wechselnde, meist sehr arten- und individuenreiche Zusammensetzungen, am Ablauf der Vorsperre jedoch eine hohe Algendichte. Am häufigsten waren an der Staumauer des Hauptsees Grünalgen u. Kryptomonaden (*Cryptomonas ovata*, *Rhodomonas minuta*, *Oocystis* spp.) Kieselalgen (*Fragilaria crotonensis*, *Aulacoseira* sp., *Cyclotella* spp.), Cyanobakterien (*Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria* spp., *Anabaena* spp.), Jochalgen (*Cosmarium* spp., *Staurastrum cingulum*), Dinoflagellaten (*Ceratium hirundinella*) und Goldalgen (Chrysoflagellaten) auffindbar.

An der Vorsperre ergaben die Plankton-Untersuchungen eine stark erhöhte Anzahl an Cyanobakterien (Blaualgen), vorwiegend an *Anabaena* spp. (Blüte am 4.8.) und *Oscillatoria* spp. (Blüte am 14.6. und 4.7.). Des Weiteren waren an der Vorsperre erhöhte Mengen an Kieselalgen (*Cyclotella* spp.), Goldalgen (Chrysoflagellaten) sowie Grünalgen und Kryptomonaden (*Chlamydomonas* spp., *Cryptomonas erosa* und *Coelastrum* spp. am 27.4.) auffindbar.

Von dem Fischsterben in den Vorjahren, welches durch toxisch wirkende Einleitungen in den Meerbach verursacht wurde, waren auf den ersten Blick keine Auswirkungen sichtbar. Jedoch hatte man den Eindruck generell relativ wenig Fische und sichtbares Zooplankton im freien Wasser und am Uferbereich zu finden, genaues hierzu kann jedoch nur eine spezielle Untersuchung ergeben.

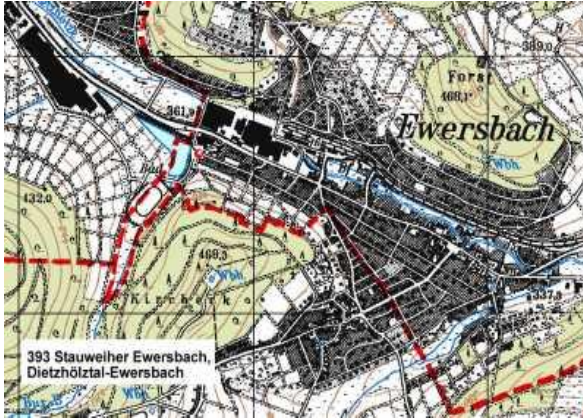
Die Auswertung der Phytoplanktonuntersuchungen nach WRRL ergibt nach der Trophiebewertung gemäß dem Phytoplankton-Taxa-Seeindex einen mäßig bis stark eutrophen Gütezustand der Aartalsperre. Das ökologische Potenzial der Aartalsperre wird mit einem Phytosee-Index von 2,5 mit mäßig bewertet. Somit besteht ein Gütedefizit, da das allgemeine Güteziel eines guten ökologischen Potenzials nicht erreicht wird. Durch Ergreifen von geeigneten wasserwirtschaftlichen Maßnahmen sollte das Gütedefizit behoben werden.

## Stauweiher Ewersbach

Nutzung: Badesee, Angeln  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 362 m  
Größe: 2,2 ha  
Größte Tiefe: 3,85 m  
Referenztrophie: eutroph 2



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Stauweiher Ewersbach in der Gemeinde Dietzhöztal-Ewersbach alle drei Jahre – einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - beprobt. Die letzte Untersuchung erfolgte 2012.

### Trophie-Bewertung:

Der Stauweiher Ewersbach wird als ungeschichteter Weiher entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Der Stauweiher Ewersbach hatte 2012 und auch im Mittel der Jahre mit eutroph 1 eine mittlere Ist-Trophieklasse. Da der See jedoch aufgrund seiner Morphometrie potenziell auch nur eine Trophieklasse von eutroph 2 erreichen kann, hat der See diese sogar knapp übertroffen und mit 1 die bestmögliche Bewertungsstufe in der 7-stufigen Skala erhalten.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund seiner geringen Tiefe von maximal ca. 3,85 Metern besitzt der Stauweiher Ewersbach keine stabile Temperatur-Schichtung während der Sommermonate. Zudem war bei allen Untersuchungen aufgrund der ungünstigen Witterung auch an der Wasseroberfläche im gesamten Sommer lediglich eine maximale Wassertemperatur von 17,4°C ermittelt worden. Selbst kurz vor Grund konnte erfreulicherweise keinerlei Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Der pH-Wert stieg an der Wasseroberfläche im Sommer 2012 auf maximal 8,5 an, was natürlich auch auf die kühle Witterung zurückzuführen ist. 2009 wurde noch zeitweilig ein hoher pH-Wert von 9,8 ermittelt.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Aufgrund der sehr guten Ergebnisse sind derzeit keine besonderen Maßnahmen erforderlich. Die Phytoplankton-Untersuchungen 2012 ergaben eine generell geringe Algendichte. Hinsichtlich der Biomasse dominierten zeitweise Kieselalgen (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*), Goldalgen (*Dinobryon divergens* und *Ochromonas* sp.) und Kryptomonaden (*Cryptomonas ovata*), desweiteren waren hohe Dichten an  $\mu$ -Algen auffindbar.

## Driedorfer Talsperre

Nutzung: Hochwasserschutz  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet  
WRRL-Typ: 6.2, kalkarmer, ungeschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet

## Messjahr 2008 / 2009

Höhe über NN: 480 m  
Größe: 16,2 ha  
Größte Tiefe: 8,2 m  
Referenztrophie: eutroph 1



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Driedorfer Talsperre i.d.R. jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase- untersucht.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials der Talsperre nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden im Jahr 2007 und 2008 zusätzliche Phytoplanktonproben aus der vertikalen Mischprobe entnommen und mikroskopisch untersucht. Der Befund wurde mit dem Phyto-See-Index der Version 4.0 ausgewertet, der für die künstlichen Seen und Talsperren, sowie für die Seen des Mittelgebirges erarbeitet worden ist.

### Trophie-Bewertung:

Die Driedorfer Talsperre wird als ungeschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Der See hat jährlich mit polytroph 1 einen schlechten und 2009 erstmals einen mäßigen eutroph-2-Ist-Trophiezustand. Aufgrund seiner Morphometrie kann er potenziell einen Trophiezustand von eutroph1 erreichen, damit hat der See eine mäßige und 2009 befriedigende Trophieklassifikation von 3 bzw. 2 in der 7-stufigen Skala erhalten. Seit 2006 ist ein sinkender Chlorophyll-Gehalt festzustellen. Dies hat sich auch recht positiv auf den Gesamttrophieindex ausgewirkt.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte im Juni 2009 anhand von vertikalen Messungen in der Driedorfer Talsperre keine normale Temperaturschichtung mit festliegenden Schichten und Temperatursprungschicht festgestellt werden. Am größten war der Tempe-

raturunterschied zwischen Oberfläche und Seegrund zu Beginn des Sommers am 25. Mai mit einem stetig abnehmenden Verlauf von 20,4 auf 11,8 °C in 10 Metern Tiefe.

Am 20. Juli wurde ab einer Tiefe von 5,5 Metern eine praktisch sauerstofflose Zone festgestellt. Am 31. August war diese Situation wieder günstiger, hier wurde ein Sauerstoffdefizit ab 6 Meter festgestellt und erst ab 8 Metern Tiefe war das Wasser praktisch sauerstofflos.

Der pH-Wert stieg in der oberen Wasserschicht auf maximal 9,9 am 25. Mai an. Dies ist ein Wert, der bei empfindlicher Haut zu Hautirritationen führen kann.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Driedorfer Talsperre liegt unterhalb der Krombachtalsperre und hat außer deren Ablauf nur einen kleinen weiteren Zufluss von der Heustrut. Die Gesamt-Phosphorkonzentrationen im Hauptzulauf waren 2009 mit 0,29 mg/l relativ hoch. Über den Zufluss von der Heustrut kommen ges-P Konzentrationen in ähnlichen Mengen hinzu, aufgrund der im Vergleich zum Hauptzufluss geringen Wassermenge können hier jedoch temporäre Ereignisse sich schädlich auf die Driedorfer Talsperre auswirken. Zeitweilig sind hier deutlich höhere P-Gehalte von über 1 mg/l zu ermitteln, zudem sind auch vor Ort deutliche Verunreinigungen von fasrigen, vermutlichen papierhaltigen Stoffen im gesamten Bach zu finden. Diese unerlaubten Einleitungen sind nicht hinnehmbar und unbedingt abzustellen!

Eine weitere Belastung stellen die jährlichen Fischsterben durch die viel zu großen Gitterzwischenräume im Ablauf der Krombachtalsperre dar. Hierbei werden in jedem Jahr tonnenweise kleinere Fische in den Turbinen des Kraftwerkes „gehäckselt“. Neben einer üblen Geruchsbelästigung des gesamten Umfeldes des Baches, stellt dies auch eine leicht vermeidbare Gewässerverschmutzung dar.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2009 ergaben meist relativ niedrigere Algendichten. Am häufigsten waren Kieselalgen (*Fragilaria*, *Cyclotella*), Kryptomonaden (*Rhodomonas*), Blaualgen (*Chroococcales*) und  $\mu$ -Algen auffindbar.

Die WRRL-konforme Auswertung der in den Jahren 2007/2008 gewonnenen Phytoplanktondaten ergibt nach dem Phytoplankton-Taxa-Index eine polytrophe Trophieklassifikation (polytroph 1). Das ökologische Potenzial der Driedorfer Talsperre wird mit dem Phyto-Seeindex (PSI = 3,4 / 2,6) mit mäßig in beiden Jahren bewertet. Dabei ist die nutzungsbedingte Minderung des Referenzzustandes berücksichtigt.

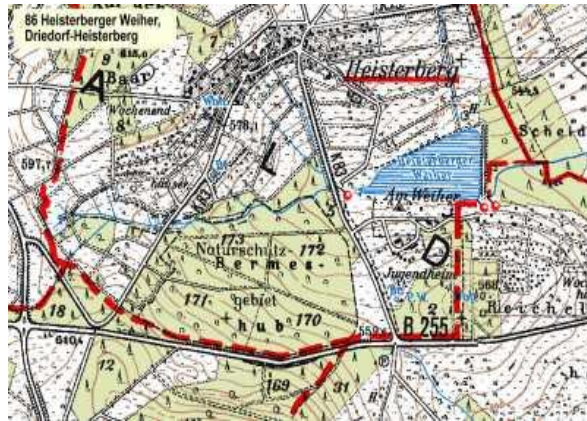
Gemessen am Güteziel des guten ökologischen Potenzials ergibt sich für die Driedorfer Talsperre ein Gütedefizit, das durch den Einsatz von Maßnahmen behoben werden soll. Die Maßnahmen zur Erlangung des guten Potenzials zielen darauf ab, den Nährstoffeintrag in den Wasserkörpern des Einzugsgebiets zu verringern. Im Maßnahmenprogramm Hessen, 2009, sind diese Maßnahmen allgemein beschrieben, die im Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm (FISMaPro) im Detail ausgeführt sind. Bei der Driedorfer Talsperre sind dies zunächst weitergehende limnologische Untersuchungen mit P-Bilanzierung als Grundlage für die Planung ggf. erforderlicher Maßnahmen.

## Heisterberger Weiher

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 530 m  
Größe: 9,36 ha  
Größte Tiefe: 7,16 m  
Referenztrophie: eutroph 1



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wurde der Heisterberger Weiher kurzfristig jährlich und zukünftig alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung wurde 2011 durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Der Heisterberger Weiher wird als ungeschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Der See hatte mit eutroph 1 im Mittel der Jahre und auch 2011 eine durchschnittliche Ist-Trophieklasse. Da er jedoch aufgrund seiner Morphometrie potenziell auch nur eine Trophieklasse von eutroph 1 erreichen kann, hat der See mit 1 die bestmögliche Bewertungsstufe in der 7-stufigen Skala erhalten. Die September-Untersuchungen wurden zur Bewertung nicht verwendet, da der Heisterbergerweiher hier bereits größtenteils abgelassen war. Allgemein zeigt sich im Heisterberger Weiher über die Jahre eine recht stabil gleichbleibend gute Trophie-Entwicklung.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase wurden anhand von vertikalen Messungen im Heisterberger Weiher aufgrund der nur rund 7 Meter Wassertiefe keine längeren stabilen Temperaturschichtungen festgestellt. Eine geringe Schichtung war nur bei den Messungen von Ende Juni bis Ende August festgestellt worden. Die Wassertemperatur an der Oberfläche betrug aufgrund der Höhenlage und der häufig kühlen Witterung im Sommer nur zwischen 17,7 °C (am 21.7.) und 20,9 °C (am 25.8.). Zudem lag die Wassertemperatur am Seegrund am 30. Juni bereits bei 15,5 °C, so dass ab diesen Zeitpunkt kaum ein Temperaturgradient mehr auffindbar war.

So war einzig bei der Untersuchung am 31. Mai eine merkliche Temperaturabnahme einmal von 2,5 auf 3,0 m Tiefe (18,8 → 17,5 °C) und zweitens in 4,0 bis 6,0 m Tiefe (16,9 → 10,9 °C) ermittelt werden.

Am Seegrund war in den Sommermonaten praktisch kein Sauerstoff nachweisbar. Ab dem 30.5. ging der Sauerstoffgehalt in einer Tiefe von 5,0 bis 6,0 Metern jeweils stark auf Werte < 4 mg/l zurück.

Der pH-Wert war mit Ausnahme des 31. Mai durchweg im günstigen Bereich. Hier betrug der pH-Wert 9,1, ansonsten maximal 8,7 an der Wasseroberfläche.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Um die Belastungen weiterhin gering zu halten, muss auf den Fischbesatz, der Algenprobleme fördern kann und auf zu geringe Mengen an Unterwasserpflanzen geachtet werden.

So können neben Wasserpflanzen fressenden Graskarpfen besonders die Bodengrund aufwühlenden Karpfen und auch ein geringer Besatz an Raubfischen erhebliche Algen- und Sichttiefe-Probleme verursachen. Da Wasserpflanzen in Konkurrenz zu den Algen stehen, kann durch sie der Chlorophyllgehalt und die Sichttiefe günstig beeinflusst werden.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2011 ergaben niedrige bis mittlere Algendichten und waren meist recht artenreich. Am häufigsten waren Chrysoflagellaten (Goldalgen), *Asterionella formosa*, *Aulacoseira* sp., *Fragilaria crotonensis* und *Cyclotella* spp. (Kieselalgen), *Cryptomonas erosa*, *Cryptomonas ovata* und *Rhodomonas minuta* (Kryptomonaden) und µ-Algen (Cyanobakterie/Blualge) in größeren Dichten im Heisterberger Weiher zu finden. Vereinzelt wurden auch erhöhte Dichten an *Ceratium hirundinella* (Dinoflagellaten) sowie *Dinobryon divergens* und *Synura* spp. (Goldalgen) gefunden.



## Krombachtalsperre

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet  
WRRL-Typ: 9, kalkarmer, geschichteter Mittelgebirgssee, mit relativ kleinem Einzugsgebiet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 510 m  
Größe: 82,1 ha  
Größte Tiefe: 9,5 m  
Referenztrophie: eutroph 1



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Krombachtalsperre in Driedorf-Mademühlen i.d.R. alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2012.

### Trophie-Bewertung:

Die Krombachtalsperre wird als ungeschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Ermittelt wurde 2012 erstmalig ein mesotropher Ist-Zustand. In den Vorjahren wurde noch ein eutroph-2-Zustand erreicht, somit ergab sich eine gewaltige Verbesserung über 2 Trophieklassen. Da der See jedoch aufgrund seiner Morphometrie potenziell nur eine Trophieklasse von eutroph 1 erreichen kann, hat der See diese sogar knapp übertroffen und mit 1 die bestmögliche Bewertungsstufe in der 7-stufigen Skala erreicht. Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden. Seit 2007 konnte somit eine stark positive Entwicklung hinsichtlich der Trophie festgestellt werden, so sank der Trophie-Index von 3,43 (2007), über 3,24 (2008) und 3,04 (2009) nun bis auf 2,39 (2012), verbunden mit einer erstmaligen Trophieklassen-Änderung um gleich 2 Klassen.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Allgemein hat der See nur in einem kleinen Bereich am Ablass unmittelbar vor dem Staudamm eine geringe Temperaturschichtung, die deshalb auch nicht besonders stabil ist. Deshalb gilt der See als nicht stabil geschichtet und wird auch demnach bewertet. So liegt dort die niedrigste Temperatur kurz vor Grund in 9 Metern Tiefe im Juni bei 12,2 und im August bei 16,0 °C und erreicht hierbei eine Differenz von etwas über 4°C zur Wasseroberfläche. Anfang Juni war ab einer Wassertiefe von 7,5 Metern und Mitte August ab 6,5 Metern ein Sauerstoffdefizit feststellbar. Im August war sogar ab ca. 8 Metern Tiefe eine praktisch sauerstofflose

Zone. Da die Krombachtalsperre jedoch nur eine mittlere Tiefe von 4,57 Metern aufweist, hat dies für den größten Teil keine Relevanz. Der pH-Wert stieg 2012 an der Oberfläche auf maximal 8,8 an.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Krombachtalsperre ist ein direkt unterhalb der Quellregion hochgelegener Stausee. Das Wasser ist arm an Mineralien und so auch kalkarm. Die Belastungen kommen vermutlich zum größten Teil über den Rehbach in den See, der oberhalb des Stausees ausschließlich auf rheinland-pfälzischem Gebiet verläuft.

Die Werte der Krombachtalsperre waren 2012 ausgezeichnet. Bedenklich waren jedoch die Werte im Ablauf der Krombachtalsperre, der wiederum die Driedorfer Talsperre speist. Woher die hohen Gehalte von meist um die 100 µg/l Gesamt-Phosphor im Ablauf kommen ist unklar. In der Krombachtalsperre betragen im erwärmten oberen Bereich die Gesamt-Phosphor-Konzentrationen lediglich 18 µg/l und auch im Tiefenwasser betrug diese nur 31 µg/l. Im Ablauf war nur ein einziges Mal, bei starkem Abfluss infolge Regens, die Konzentration im Ablauf mit 25 µg/l im ähnlichen Bereich. Da auch die Leitfähigkeit im Ablauf ungefähr doppelt so hoch ist und auch sonst die chemischen Komponenten wie Silizium, Magnesium, Calcium und Sulfat gänzlich anders zusammengesetzt ist, deutet es daraufhin, dass in Trockenperioden das Wasser im Ablauf nicht aus dem See stammt. Es scheint vorwiegend nur noch Grundwasser in den Rehbach, dem Ablauf der Talsperre, zu gelangen. Da im Rehbach zeitweilig auch der Grund mit einem feinen mineralischen Material bedeckt war, sind jedoch auch Belastungen, die sich aus dem Betrieb der Talsperre ergeben, nicht auszuschließen. Belegbar waren diese jedoch in einem anderen Zusammenhang einige Jahre zuvor, da wurde eine große Menge an Fischen einer bestimmten Größe in der Turbine des Kraftwerkes getötet. Dies sollte einfach durch einen geringeren Rechenabstand zu verhindern sein.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2012 ergaben bei insgesamt meist niedrigen Konzentrationen zeitweise größere Individuendichten an Cyanobakterien durch *Aphanizomenon flos-aquae*, die auch Blaualgen genannt werden. Hinsichtlich der Biomasse waren jedoch nicht die Cyanobakterien, sondern die deutlich größeren Kieselalgen (*Fragilaria crotonensis*, *Asterionella formosa*) und Kryptophyceen (*Rhodomonas minuta*, *Cryptomonas div. sp.*) dominant.

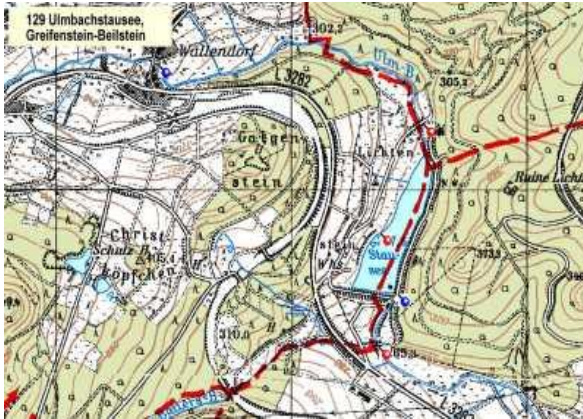
Bei steigenden Chlorophyll-Gehalten könnte es zu einer kritischen Entwicklung kommen, da einige Arten dieser Cyanobakterien-Gattung beim Absterben Toxine freisetzen können. Bei sichtbar starken oberflächlichen Aufrahmungen dieser Blaualgen ist eine Gefährdung der Badegäste am Uferbereich und auch der Wassersportler, nicht mit Sicherheit auszuschließen. Außerhalb der Aufrahmungszonen, im freien Wasserkörper, sind keine kritischen Toxin-Konzentrationen zu erwarten.

## Umbachtalsperre

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 300 m  
Größe: 6,7 ha  
Größte Tiefe: 10,5 m  
Referenztrophie: eutroph 1



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Umbachtalsperre im Dreijahresrhythmus - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2011.

## Trophie-Bewertung:

Die Umbachtalsperre wird als geschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. In dem See wurde ein trophischer Zustand von eutroph 2 ermittelt. Aufgrund seiner Morphometrie könnte der See potenziell eutroph 1 erreichen. Somit hat er mit der Bewertungsstufe 3 in der 7-stufigen Skala nur eine mäßige Klassifizierung erhalten. Die schlechtere Bewertung der letzten 2 Untersuchungsjahre kann jedoch auch mit Baumaßnahmen an der Talsperre und dem witterungsbedingt sehr niedrigen Wasserstand von 2011 zusammenhängen. Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase wurde bei den vertikalen Messungen im See nur eine geringe Temperaturschichtung ohne typische Sprungschicht festgestellt. Lediglich am 30.6. war eine gut erkennbare Temperaturschichtung zwischen 1,5 und 3,5 Metern Tiefe (21,5 °C → 16,7 °C) erkennbar. In 3,0 bis 3,5 Metern Tiefe fiel der Sauerstoffgehalt stark ab, in 7 Meter war praktisch kein Sauerstoff mehr vorhanden. Der pH-Wert stieg an der Wasseroberfläche auf maximal 8,9 (am 30.6.) an.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Phosphor-Konzentrationen im See lagen 2007 und 2011 auf einem erstaunlich hohen Niveau. Im Zulauf des Sees ist sie nochmals erhöht, was vermutlich an den landwirtschaftlichen Nutzungen oder Regenüberläufen im Einzugsgebiet liegt. Dies gilt es vorrangig zu verringern.

Um den Trophiezustand zu verbessern muss neben der Reduzierung des Phosphoreintrages zudem auf den Fischbesatz, die Algenprobleme und die Unterwasserpflanzen geachtet werden. Besonders die Unterwasserpflanzen sind durch das wiederholte längere Trockenfallen des Sees fast gänzlich verschwunden, was sich sehr nachteilig auswirkt.

Da Wasserpflanzen in Konkurrenz zu den Algen stehen, kann durch sie der Chlorophyllgehalt und die Sichttiefe günstig beeinflusst werden.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2011 generell eine hohe Anzahl an zu den Blaualgen gehörende  $\mu$ -Algen, an Kryptomonaden (*Cryptomonas ovata*, *Cryptomonas erosa* und *Chlamydomonas* spp.) und an Kieselalgen (*Cyclotella* spp.). Des Weiteren waren zeitweise erhöhte Mengen von *Anabaena* spp. (Cyanobakterien, Blaualgen), *Synura* spp. (Goldalgen), *Synedra acus* (Kieselalgen) und *Peridinium* sp. (Dinoflagellaten) auffindbar.

## Dutenhofener See

Nutzung: Badesee, Segeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 133 m  
Größe: 29,4 ha  
Größte Tiefe: 11,4 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Dutenhofener See in der Gemeinde Wetzlar-Dutenhofen seit 2008 jährlich, zukünftig alle 3 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2011.

### Trophie-Bewertung:

Der Dutenhofener See wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den besten trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Ermittelt wurde jedoch ein Istzustand von eutroph 2 im Mittel der Jahre und 2011 wegen des extrem hohen Chlorophyll-Gehaltes von 167 µg/l am 15.8. sogar nur ein Istzustand von polytroph 1. Somit hat der See eine Bewertungsstufe von 4 bzw. 5 in der 7-stufigen Skala erreicht. Der Grund für die Belastungen des Sees sind die temporären Nährstoffeinträge durch die Lahnhochwasser. Da diese jedes Jahr sehr unterschiedlich ausfallen können, ergibt sich auch eine stark unterschiedliche Trophie. Die größten Probleme bereiten jedes Jahr die sehr hohen Chlorophyll-Konzentrationen (Ø Sommer 2011 = 83,8 µg/l) und die zeitweilig niedrigen Sichttiefen (Ø Sommer 2011 = 83 cm).

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Dutenhofener See bereits ab einer Tiefe von 3,5 bis 4 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. In einer Tiefe von 4 bis 7 Metern beginnt die praktisch sauerstofffreie Zone.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) begann in einer Tiefe von 3,5 (24.5.), bzw. 4,5 Metern Wassertiefe (Juli u. August) und reichte bis in rund 8 Metern Tiefe und somit fast zum Grund. Der größte Teil der Seefläche hat jedoch lediglich eine Tiefe von höchstens 5 Metern, Tiefen von 6 oder sogar 10 Metern haben nur sehr kleine Bereiche.

Der pH-Wert stieg im Sommer sprunghaft von ca. 7,3 in den unteren Wasserschichten auf pH 9,7 bereits am 6. April(!) bzw. 9,2 bis 9,6 in den Sommermonaten an.

Die Leitfähigkeit nimmt von rund 26 mS/m, über 42 mS/m in 6 m (im Juli, August) bis auf 57 mS/m in 10,7 m Tiefe in den tieferen Schichten stark zu, was den Wasseraustausch zwischen den Schichten zusätzlich hemmt. Da die Leitfähigkeit in den tieferen Bereichen während des Sommers stark ansteigt muss mit Grundwasserzutritten oder unterirdischen Zutritten von Lahnwasser mit erhöhten Leitfähigkeiten zusammenhängen. Bei Hochwasser hat die Lahn eine Leitfähigkeit, die den oberen Schichten des Dutenhofener Sees entspricht und im Sommer eine Leitfähigkeit, die den unteren Schichten entspricht. Dadurch lässt sich allerdings auch erkennen, dass der Dutenhofener See in den letzten Untersuchungsjahren immer von Hochwassern der Lahn betroffen sein musste.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Dutenhofener See wird durch die Lahnhochwasser und eventuell auch durch Lahn-Grundwasserzutritte negativ geprägt. Hierbei erhält der See eine Nährstoffbelastung, die als kritisch beurteilt werden muss. Der Dutenhofener See ist mit einer mittleren Tiefe von 4 Metern größtenteils flach, besitzt jedoch in der süd-östlichen Ecke eine tiefere Stelle mit bis zu 11,4 Metern Wassertiefe.

Bei den stark erhöhten Chlorophyll-Gehalten wurden 2008 und 2009 zeitweilig Massenvermehrungen von Cyanobakterien (Blualgen) festgestellt, die zu Einschränkungen der Badenutzung führten. 2011 wurde am 15. August mit 167 µg/l sogar ein Rekord-Chlorophyllwert, jedoch mit starker *Ceratium hirundinella* (Feueralgen, Dinoflagellaten) Dominanz festgestellt. Bereits im Vormonat wurde eine *Ceratium hirundinella* Dominanz (47,8 % der Phytoplanktonmasse) ermittelt, jedoch waren im Juli zudem hohe Anteile (12,8 %) an *Microcystis aeruginosa* (Cyanobakterie, Blualge) feststellbar. *Microcystis aeruginosa* war zwar auch noch im August deutlich erkennbar, wurde jedoch durch über 97 % Phytoplanktonmasse an *Ceratium hirundinella* deutlich zurückgedrängt. Im April und Juni wurde bei etwas niedrigeren Chlorophyll-Konzentration von 39 bzw. 31 µg/l an Phytoplankton vorwiegend Grünalgen u. Kryptomonaden (*Cryptomonas ovata*, *Cryptomonas erosa* und *Rhodomonas minuta*) sowie besonders im April Kieselalgen der Gattung *Cyclotella* spp. gefunden.

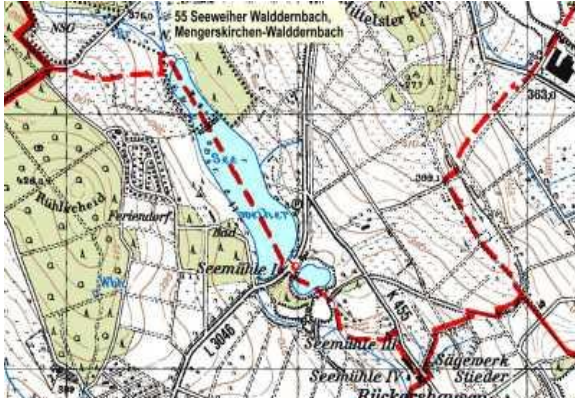
Da die Untersuchungen im freien Wasserkörper stattfinden, kann eine deutlich erhöhte Konzentration im Uferbereich durch oberflächliche Aufrahmungen dieser Cyanobakterien und somit eine Gefährdung der Wassersportler nicht ausgeschlossen werden.

## Seeweiher Waldernbach

Nutzung: Badesee, Angeln, Camping  
LAWA-Typ: Stausee, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 370 m  
Größe: 14,0 ha  
Größte Tiefe: 3,8 m  
Referenztrophi: eutroph 2



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Seeweiher Waldernbach bei Mengerskirchen -Waldernbach alle drei Jahre - in der Regel einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase- untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2010. Wegen der Untersuchungen zur WRRL wird dieser See kurzzeitig intensiver (je 7x 2010 und 2011) untersucht.

### Trophie-Bewertung:

Der Seeweiher Waldernbach wird als ungeschichteter Stausee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Der See hatte mit eutroph 2 im Mittel der Jahre und auch 2011 eine durchschnittliche Ist-Trophieklasse. Da er jedoch aufgrund seiner Morphometrie potenziell auch nur eine Trophieklasse von eutroph 2 erreichen kann, hat der See mit 1 die bestmögliche Bewertungsstufe in der 7-stufigen Skala erhalten. Allgemein zeigt sich im Seeweiher über die Jahre eine recht stabil gleichbleibend gute Trophie-Entwicklung.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Seewehers wurden keine oder nur eine sehr geringe Temperaturschichtungen festgestellt. Am 25. August 2011 waren die Sauerstoffverhältnisse im Wasserkörper des Seewehers äußerst kritisch, bereits in 1,5 Meter Wassertiefe nahm der Sauerstoffgehalt drastisch auf 1,3 mg/l ab und in 2 Meter Tiefe war mit nur noch 0,36 mg/l praktisch kein Sauerstoff mehr feststellbar gewesen. Der pH-Wert stieg vom 31.5. bis 21.7. an der Wasseroberfläche auf jeweils ungefähr 9,7 an.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Die größten Probleme bereiteten 2011 wie in den Vorjahren die stark erhöhten Phosphorkonzentrationen im See.

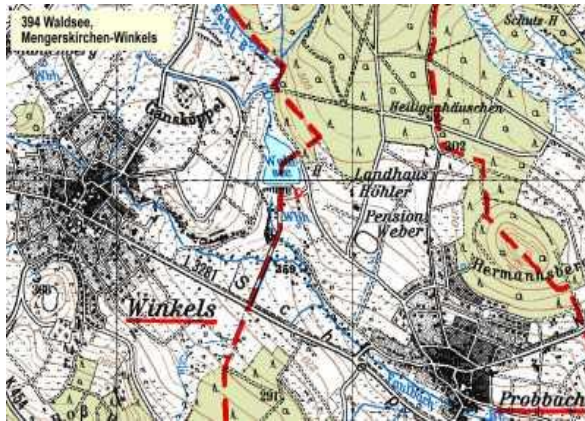
Bei niedrigen bis mäßigen Algendichten bei stark wechselnden Zusammensetzungen waren die häufigsten Algenformen Chrysoflagellaten und Ochromonas spp. (Goldalgen), Cyclotella spp., Synedra acus, Fragilaria crotonensis (Kieselalgen) und Cryptomonas ovata, Cryptomonas erosa, Rhodomonas minuta, Actinastrum hantzschii (Grünalgen u. Kryptomonaden) und Oscillatoria spp. sowie Anabaena spp. jeweils am 20.7. und am 25.8. (Cyanobakterien, Blaualgen).

## Waldsee Winkels

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 260 m  
Größe: 2,1 ha  
Größte Tiefe: 6,8 m  
Referenztrophi: eutroph 1



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Waldsee der Gemeinde Mengerskirchen-Winkels alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - beprobt. Die letzte Untersuchung erfolgte 2012.

### Trophie-Bewertung:

Der Waldsee wird als stabil geschichteter Weiher entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Er hatte mit eutroph 2 in den vergangenen Jahren bereits eine schlechte Ist-Trophieklasse und ist 2009 und 2012 sogar jeweils knapp über die Grenze von >3,5 in die nächst schlechtere Klasse polytroph 1 gerutscht. Da er jedoch aufgrund seiner Morphometrie potenziell auch nur eine Trophieklasse von eutroph 2 erreichen kann, hat der See 2012 noch mit 3 eine befriedigende Bewertungsstufe in der 7-stufigen Skala erhalten.

Die Verschlechterung der Trophie ergab sich vorwiegend aufgrund der hohen Gesamt-Phosphor-Konzentrationen von im Mittel 140 µg/l im Sommer und den zeitweilig sehr niedrigen Sichttiefen von minimal 30 cm am 16.7.2012.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Ob der Waldsee mit nur maximal 6,8 Metern Wassertiefe in den Sommermonaten wirklich stabil geschichtet ist, lässt sich noch nicht klar belegen. 2012 konnte eine relativ stabile Temperatur-Schichtung festgestellt werden, was jedoch auch an der meist sehr geringen Sichttiefe lag, die das Sonnenlicht nicht in tiefere Schichten gelangen lässt und somit nur die oberste Schicht erwärmen kann. Bereits in 1,5 m (Juni) bis 3,0 m (September) Tiefe begann die Sprungschicht, die meist bis zum Seegrund in über 6 m Tiefe reichte. Die Wassertemperatur lag am Grund bei 7,1 °C im Juni, 8,1 °C im Juli und 9,1 °C im September. Die Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche und Grund betrug maximal 11,8 °C (im Juni), was prinzipiell für eine stabile Schichtung ausreichend ist. Jedoch gab es zu diesem Zeitpunkt kein Hypolimnion,



sondern nur die erwärmte Wasserschicht (Epilimnion) bis in max. 1,5 Metern Tiefe mit Temperaturen zwischen 18,9 und 17,7 °C und die Sprungschicht (Metalimnion) von 1,5 bis zum Grund in 6,6 m Tiefe mit Temperaturen zwischen 17,7 und 7,1 °C. Vermutlich wird trotz des kleinen Wasserkörpers der See auch wegen der kühlen Zuflüsse im Sommer in tieferen Schichten nicht stärker erwärmt. Die Sauerstoff-Gehalte nahmen in 2,5 bis 3 Metern Tiefe rapide bis auf praktisch Null in 3,5 bis 4 Metern Tiefe ab. Der übliche Anstieg des pH-Wertes an der Oberfläche konnte nur im Juni bis 9,2 festgestellt werden, ansonsten war er dort sogar auffällig niedrig mit Werten  $< 7$ .

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2012 bei niedrigen bis mittleren Algendichten generell zeitweise größere Mengen an Kieselalgen (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*), Grünalgen (*Pediastrum duplex*, *Pediastrum clathratum*), Kryptophyceen (*Cryptomonas div. sp.*, *Rhodomonas minuta*) und Dinophyceen (*Peridinium aciculiferum*, *P. cinctum* und *Ceratium hirundinella*).

Die schlechten Bedingungen im Metalimnion, die zeitweilig sehr niedrigen Sichttiefen und der hohe Gesamt-Phosphor-Gehalt sind ein deutliches Zeichen für eine Störung, die den See belastet. Ob hier nur der oberhalb liegende Tonabbau die alleinige Ursache ist, sollte geklärt werden. Ursache für die hohe Trübung kann auch ein falscher Fischbesatz sein. So sollten im Waldsee auf keinen Fall Karpfen, insbesondere Graskarpfen gehalten werden.

Was für einen Einfluss auf die Biozönose die temporären Belastungen durch stark getrübes, tonhaltiges Wasser über den Zulauf aus dem Bereich des oberhalb liegenden Tonwerkes haben, ist unklar. Es muss von einer massiven Hemmung einiger Organismen durch eine Tonbedeckung und verminderten Lichteinfall im See ausgegangen werden.

Unklar ist noch der erhöhte Gesamt-Phosphor-Gehalt im See. Bemerkenswert hierbei sind jahreszeitunabhängige starke Schwankungen von minimal 42 µg/l und maximal 170 µg/l Gesamt-Phosphor in der oberen Wasserschicht. Prinzipiell ist der in Apatit-Mineralien des Tones enthaltene Phosphor biologisch nicht verfügbar und sollte deshalb eigentlich auch analytisch nicht mit dem Gesamt-Phosphor-Gehalt erfasst werden. Die Gesamt-Phosphor-Konzentrationen im Zulauf waren im Mittel mit 94 µg/l ebenso hoch im See. Besonders auffällig hoch war jedoch der Gesamt-Phosphor-Gehalt im Wasser am Seegrund mit 300 µg/l. Der auch im Sommer mit ca. 14 °C kühle Zulauf sichtet sich in eine Tiefenschicht zwischen 3 und 4 Metern ein, lässt die Tiefenschicht somit unberührt.

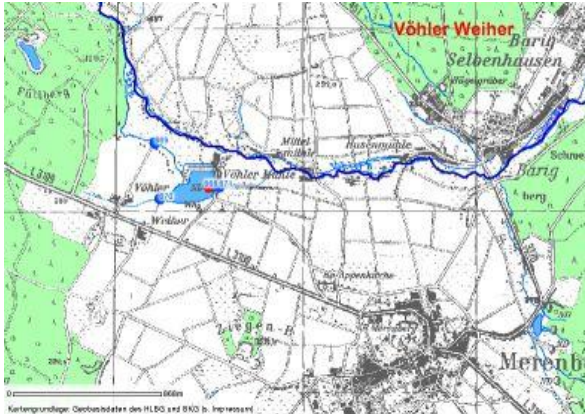
Der Badebetrieb erfährt jedoch durch die Tontrübung keine Störung, da das tonhaltige Wasser des kühleren Zulaufs im Sommer auch die obere Wasserschicht nicht beeinflusst.

## Vöhler Weiher, Merenberg

Nutzung: Angeln  
LAWA-Typ: Stausee, ungeschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 290 m  
Größe: 3,49 ha  
Größte Tiefe: 4,0 m  
Referenztrophie: eutroph 2



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Vöhler Weiher in Merenberg im Rahmen einer Ersterhebung zunächst jährlich, zukünftig im Abstand von sechs Jahren - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase – untersucht. Dies geschah erstmalig 2009.

### Trophie-Bewertung:

Der Vöhler Weiher wird als ungeschichteter Stausee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Bei den erstmaligen Untersuchungen 2009 und 2010 wurde mit jeweils hypertroph die schlechteste aller Trophieklassen ermittelt. Aufgrund seiner Morphometrie kann der See zwar potenziell auch nur eine Trophieklasse von eutroph 2 erreichen kann, mit einem hypertrophen-Zustand hat der See natürlich trotzdem die mit 7 schlechteste Bewertungsstufe in der 7-stufigen Skala erhalten. Die Chlorophyll-Gehalte mit 115 bis 212 µg/l im Sommer, die Sichttiefen von 20 bis 28 cm und die gesamt-Phosphor-Gehalte von durchschnittlich über 0,3 mg/l im Sommer sind alle rekordverdächtig!

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustands kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Vöhler Weihers von nur ca. 3,8 Metern wurden keine oder nur sehr geringe Temperaturschichtungen festgestellt.

Trotzdem gab es bei allen Untersuchungen 2009 am Gewässergrund eine nahezu sauerstofflose Zone. Zeitweilig beginnt diese bereits in sehr geringen Wassertiefen. So am 27.8.09 ab 1,0 und am 3.8.2010 ab 1,5 Meter Tiefe. In dieser extremen Ausprägung, wurde dies noch bei keinem anderen hessischen See innerhalb dieser Untersuchungen festgestellt.

Auch die pH-Werte steigen zeitweilig auf sehr hohe Werte von fast 10 an der Wasseroberfläche an.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Dieser See zeigt eine extreme Belastung auf. Woher diese Belastung konkret stammt, ist noch völlig unklar. Die zeitweilig extrem hohen Phosphor-Gehalte im Zulauf des Mühlgrabens bereiten die größten Probleme. So wurden am 21.7.2009 1,2 mg/l, am 27.8.2009 sowie am 3.8.2010 jeweils 1,1 mg/l im Zulauf des Mühlgrabens nachgewiesen. Die Quelle dieser extremen P-Konzentrationen muss, um eine Verbesserung der Gewässerqualität des Sees zu erreichen, unbedingt abgestellt werden.

Im Ablauf kommt oftmals ein nach Jauche/Gülle stinkendes Wasser aus dem See, welches ebenfalls extrem erhöhte P-Gehalte von bis zu 1,0 mg/l aufweist.

Auch bei günstigeren P-Gehalten im Zulauf wird der See aufgrund der Belastungen des See-grunds und der geringen Tiefe auch in zukünftigen Jahren nur eine schlechte Gewässerqualität erreichen.

Im Sommer wurde bei allen Untersuchungen eine Massenvermehrung von Cyanobakterien (Blualgen) festgestellt. 2009 handelte sich hierbei meist um die Gattungen Planktothrix und auch Anabaena und 2010 durchweg um die Gattung Oscillatoria rubescens.

Eine Nutzung als Badesee ist hier auf keinen Fall gegeben.

Ein sogenanntes „Umkippen“ des Vöhler Weihers ist wohl nur knapp verfehlt worden, zeitweilig war fast der gesamte Wasserkörper ohne Sauerstoff. Wenn es zu diesem Zeitpunkt z.B. wegen eines Gewittersturmes zu einer Durchmischung der obersten Wasserschicht mit den mittleren Schichten bzw. in den flacheren Bereichen des Sees mit dem Seegrund gegeben hätte, wäre dieser komplett anaerobe Zustand des Sees vermutlich eingetreten.

## Perftalsperre

Nutzung: Badesee, Hochwasserschutz  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 301 m  
Größe: 18 ha  
Größte Tiefe: 4,4 m  
Referenztrophie: eutroph 1



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Perftalsperre in der Gemeinde Biedenkopf-Breidenstein kurzfristig wegen der WRRL jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2011.

## Trophie-Bewertung:

Die Perftalsperre wird als ungeschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Sie hatte mit eutroph 2 im Mittel der Jahre und auch 2011 eine mäßige Ist-Trophieklasse. Da der See jedoch aufgrund seiner Morphometrie potenziell nur eine Trophieklasse von eutroph 1 erreichen kann, hat er immerhin eine gute Bewertungsstufe von 2 in der 7-stufigen Skala erhalten. 2011 war der sehr starke Makrophytenbewuchs der Vorjahre durch *Elodea nutallii* nicht mehr gegeben. Diese Massenbestände füllten gegen Ende des Sommers 2009 praktisch den gesamten Wasserkörper bis zur Oberfläche aus. Erst am Ende des 2010er Sommers lies dies nach und auf den *Elodea* wuchsen verstärkt Grünalgen auf. Durch diese *Elodea nutallii* Massenvorkommen waren die Chlorophyll- und Ges-Phosphorkonzentrationen stark beeinflusst, da diese Pflanzen die Nährstoffe fast komplett aufzehren und dem Phytoplankton keine Möglichkeit zur Vermehrung geben. Auch die Sichttiefe war deshalb natürlich deutlich günstiger, auch wenn sie kaum fehlerfrei messbar war. 2011 war der Rückgang dieser Effekte jedoch deutlich niedriger ausgefallen als erwartet, gegenüber dem Untersuchungsjahr 2010 war fast kein Unterschied erkennbar.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnten anhand von vertikalen Messungen in der Perftalsperre keine deutlichen Temperaturschichtungen festgestellt werden. Nur zu Be-

ginn der Erwärmung war am 28.4. mit einem Temperaturunterschied von insgesamt 5,5 °C zwischen Seegrund und Wasseroberfläche im Bereich von 2,5 und 3,5 Meter Tiefe ein deutlicher Temperatur-Gradient (14,8 → 11,7 °C) zu ermitteln.

Trotz der geringen Tiefe der Perftalsperre brach der Sauerstoffgehalt bei den Tiefenuntersuchungen im Sommer bereits in relativ oberflächennahen Schichten zwischen 2 und 2,5 Metern ein. So war am 1. Juni bereits ab 2,5 Metern Tiefe nur noch 4,2 mg/l Sauerstoff zu finden und in 3,5 Meter Tiefe war praktisch kein Sauerstoff messbar.

Der pH-Wert stieg an der Oberfläche im Sommer lediglich auf max. 8,7 an, nur am 28.4. war ein höherer Anstieg bis auf 9,4 feststellbar.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Hauptbelastung der Perftalsperre kommt in Intervallen über den Zufluss der Perf. Es ist anzunehmen, dass die Belastungen vorwiegend bei Regenereignissen über die Regenüberläufe in den See gelangen. Die Nutzung des Sees als Badesee ist hiervon besonders betroffen, da sich das Schmutzwasser der Starkregenereignisse besonders auf die Keimbelastung auswirkt. Falls die Badenutzung aufrechterhalten werden soll, müssen die Regenüberlaufanlagen so bemessen sein, dass zumindest normale sommerliche Starkregenereignisse zurückgehalten werden und nicht der Perf und damit der Talsperre zugeführt werden.

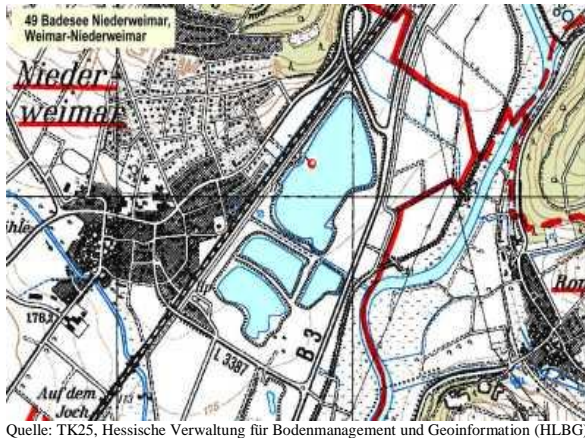
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2011 meist mittlere Mengen an Phytoplankton. Im Sommer wurden im Wesentlichen Chrysoflagellaten (Goldalgen) mit Biomassenanteilen von bis zu 36,6 %, Cyclotella spp. (Kieselalgen) mit einem Anteil von bis zu 45,9 % und bis zu 54,4 % Cryptomonas ovata (Kryptomonaden) gefunden. Desweiteren war zeitweilig erhöhte Anteile an Mallomonas sp. (25,3 % am 29.8. – Goldalge), Erkenia spp. (32,9 % am 28.4. – Goldalge), Fragilaria crotonensis (63,4 % am 4.8. - Kieselalge), Diatoma vulgare (17,6 % am 5.4. - Kieselalge) und Asterionella formosa (25,7 % am 29.8. - Kieselalge) gefunden.

## Badesee Niederweimar

Nutzung: Badesee, Wassersport, Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 170 m  
Größe: 15,0 ha  
Größte Tiefe: 13,9 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Badesee Niederweimar in der Gemeinde Weimar-Niederweimar zukünftig jedes dritte Jahr - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2010.

## Trophie-Bewertung:

Der Badesee Niederweimar wird als stabil geschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den bestmöglichen trophischen Zustand (oligotroph) erreichen. Diesen Idealzustand hat er sowohl 2010, wie auch im Mittel der Jahre erreicht. Somit hat der See die beste Bewertungsstufe (1) in der 7-stufigen Skala erreichen können. Er gehört damit zu den saubersten hessischen Badeseen. Das trotz der hohen Nutzung (unter anderem noch durch eine Wasserskianlage und Sportangler) derartig gute Werte erreicht worden sind, ist sehr erstaunlich. 2010 wirkten sich gegenüber 2006 besonders günstig die wieder deutlich niedrigeren Chlorophyll- und Gesamt-Phosphor-Gehalte im Sommer aus.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Badesee Niederweimar 2010 nur kurz vor Grund ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Bis zu einer Tiefe von 10 Metern wurden immer gute Sauerstoffverhältnisse gemessen.

Die Temperatur-Sprungschicht befand sich im Juni in einer Tiefe zwischen 4,5 und 10 Metern. Ab Juli endete die Sprungschicht am Grund in 13 Metern Tiefe. Dieses sehr tief reichende Metalimnion (Sprungschicht) ist recht außergewöhnlich. Es ist ungeklärt, ob dies ein Resultat der Wasserskianlage ist. Im Juli begann die Sprungschicht in 5 Metern Tiefe und einem Absinken der Temperatur von 24,5 auf 22,2 °C und im August in 7 Metern (von 20,6 auf 20,0 °C).

Der pH-Wert verhielt sich relativ unproblematisch und stieg an der Oberfläche bis maximal auf 9,0 an der Oberfläche im heißen Juli an. Ansonsten betrug der pH-Wert in allen tieferen Schichten und zu allen anderen Zeitpunkten maximal 8,7.

**Besonderheiten, Empfehlungen:**

Im Badesee Niederweimar gilt es den sehr guten Zustand des Sees trotz der intensiven Nutzung zu erhalten.

Um einer möglichen Verschlechterung des bisher sehr guten Zustandes vorbeugend entgegenzuwirken, sollten einige allgemeine Sachverhalte beachtet werden:

- Allgemein ist ein generelles Anfütterungsverbot für Sportangler (wie in allen Badeseen) zweckmäßig.
- Fischbesatzmaßnahmen sind kritisch zu überprüfen.
- Die submersen Makrophyten (Unterwasserpflanzen) sind besonders zu schützen, da diese in direkter Konkurrenz zu den Algen stehen. So ist z.B. das Einsetzen von Graskarpfen für die Bestände der Unterwasserpflanzen besonders bedrohlich.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben im Gegensatz zu 2006 keinerlei Cyanobakterien (Blaualgen) Dominanzen. Wegen der niedrigen trophischen Belastung war generell das Wasser individuenarm. Im Juni konnten hierbei noch am häufigsten Dinobryon divergens (Goldalge) und im August Rhodomonas minuta (Grünalge) nachgewiesen werden.

## Antrifttalsperre

Nutzung: Hochwasserschutz  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet  
WRRL-Typ: 6.1, kalkreicher, ungeschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 277 m  
Größe: 31,0 ha bei Sommerstau  
Größte Tiefe: 10,0 m



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird die Antrifttalsperre in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach der Talsperren-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen erfolgen anhand vertikaler Mischproben. Die vorherige Untersuchung wurde im Jahr 2008 durchgeführt. Dabei wurden auch Phytoplanktondaten erhoben, die eine Bewertung des ökologischen Potenzials nach der EU-WRRL erlauben.

## Trophie-Bewertung:

Im Zulauf der Talsperre war die Antrift bereits stark mit Nährstoffen belastet (110 µg/l bzw. 130 µg/l Ges-P).

Bereits Anfang April war mit einem Chlorophyllgehalt von 67 µg/l eine hohe Phytoplanktonpopulation vorhanden, die eine geringe Sichttiefe von 0,7 m und einen hohen pH-Wert von 9,8 zur Folge hatte. Im Sommer nahm die Biomasse in der Freiwasserzone noch zu; der Chlorophyllgehalt stieg bis über 100 µg/l an und der pH-Wert überstieg den Wert von 10,0. Gleichzeitig war das Wasser sehr trübe: die Sichttiefe sank auf einen Wert von 0,5 m ab. Eine vor Grund entnommene Tiefenprobe ergab, dass das sauerstoffarme Wasser einen deutlich höheren Gehalt an Phosphor- und Stickstoffverbindungen aufwies, als im oberflächennahen Bereich. Dies deutet auf Remobilisierung von Nährstoffen aus dem Grund der Talsperre im Spätsommer hin.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphor ergaben einen mittleren Trophieindex von 3,8. Damit ist die Antrifttalsperre ein polytrophes Gewässer mit einer hohen Algenproduktion. Gegenüber der letzten Untersuchung ist die Trophie geringfügig zurückgegangen (2008: Trophieindex 4,0); die Talsperre befindet sich aber in der gleichen Trophieklasse.



### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Der Stauseekörper wies nach den vertikalen Messungen eine labile vertikale Schichtung auf. In den Monaten Mai und Juni betrug der Temperaturgradient innerhalb der ersten beiden Meter ca. 2 °C. Der Sauerstoffgehalt der oberflächennahen Schicht war im Mai, Anfang Juni und im August stark übersättigt. Die Wassertemperatur lag in dieser Zeit über 20 °C, der Sättigungsindex reichte bis zu 205 %. Ab einer Tiefe von 3 bis 4 m sank der Sauerstoff infolge Zehrungsprozesse abgestorbener Algen rapide ab. In einer Wassertiefe von 5 m betrug der Sauerstoffgehalt 5 mg/l, vor Grund in knapp 7 m Tiefe 1,0 mg/l.

### **Besonderheiten:**

Die WRRL-konforme Bewertung anhand des Phytoplanktons aus dem Jahr 2007 und 2008 ergibt ein mäßiges ökologisches Potenzial für die Antrifftalsperre. Mit dieser Bewertung hat diese Talsperre ein Gütedefizit, das einen Maßnahmenansatz für die Zielerreichung eines guten Potenzials erfordert. Die Maßnahmen zielen darauf ab, die Nährstoffbelastung der Antreff im ganzen Einzugsgebiet drastisch zu reduzieren. Im Maßnahmenprogramm Hessen, 2009, sind Maßnahmen für die Verminderung der diffusen Stoffeinträge und im Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm (FISMaPro) sind nähere Angaben über die Verminderung von Nährstoffüberschüssen und von Bodenerosionen gemäß dem Pilotprojekt „Umstellung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung zur Verminderung des erosiven Nährstoffeintrages in den Antrift-Stausee“ beschrieben.

## Nieder-Mooser-See

Nutzung: Badesee, Angeln, Wassersport  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet  
WRRL-Typ: 11.2, kalkreicher ungeschichteter Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 460 m  
Größe: 30,6 ha  
Größte Tiefe: 2,8 m  
Referenztrophie: eutroph 2



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Nieder-Mooser-See in der Gemeinde Freiensteinau-Nieder-Moos derzeit jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2012.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials der Talsperre nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden im Jahr 2008 und 2009 zusätzliche Phytoplanktonproben aus der vertikalen Mischprobe entnommen und mikroskopisch untersucht. Der Befund wurde mit dem Phyto-See-Index der Version 4.0 ausgewertet, der für die künstlichen Seen und Talsperren sowie für die Seen des Mittelgebirges erarbeitet worden ist.

### Trophie-Bewertung:

Der Nieder-Mooser-See wird als Weiher entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Gemäß seiner Größe hat der Nieder-Mooser-See als ungeschichteter See theoretisch einen trophischen Zustand von eutroph 2. 2012 wurde, wie meist in den letzten Jahren, ein Ist-Zustand von polytroph 1 ermittelt. So hat der See 2012 eine mäßige Trophieklassifikation von 3 innerhalb der 7-stufigen Skala erhalten.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der Nieder-Mooser-See ist ein sehr flach aufgestauter, großflächiger Teich mit einer maximalen Tiefe von 2,8 Metern (mittlere Tiefe von 1,5 m). Dadurch besitzt der See auch im Sommer keine stabile Schichtung. Die Wassertemperatur steigt dann bei entsprechender Lufttemperatur auch am Grund auf über 20 °C (!). Der See kann sich bei entsprechender Lufttemperatur

und Sonneneinstrahlung sehr schnell erwärmen und auch wieder abkühlen. 2012 lag die Wassertemperatur bei allen Untersuchungen von Ende Mai bis Ende Juli in allen Tiefen zwischen 21,5 und 22 °C, am 17. September zwischen 17,5 und 16,7°C. Trotz der sehr geringen Tiefe ist am Seegrund in 2,5 Meter Tiefe zeitweilig praktisch kein Sauerstoff vorhanden. Aufgrund der hohen Trophie kommt es an der Gewässeroberfläche im Sommer, wie in den Vorjahren, zeitweise zu hohen pH-Werten von bis zu 9,6 (10.7.). Bei pH-Werten dieser Höhe kann es zu Hautirritationen hierfür empfindlicher Badegäste kommen.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Aufgrund des erhöhten Phosphor-Gehaltes muss unter den derzeitigen Bedingungen jeden Sommer mit einer starken Eutrophierung des Sees gerechnet werden. Ursachen des erhöhten Phosphor-Gehaltes sind der Zulauf durch den Moosbach, die Sportangler und die bis an den Gewässerrand reichenden Viehweiden.

Die Phosphor-Konzentrationen im Moosbach lagen 2012 mit durchschnittlich 99 µg/l ges-P in einem ähnlichen Bereich wie die im See mit 90 µg/l. Bemerkenswert hoch war im Zulauf des Moosbaches mit 170 µg/l der Gesamt-Phosphor-Gehalt am 31.5. bei einsetzendem Regen. Und auch die Nitrat- und Ammonium-Konzentrationen stiegen bei dieser Untersuchung auf 2,2 bzw. 0,23 mg/l an. Die beiden weiteren kleinen Zuflüsse haben bei wesentlich geringeren Zufluss und mittleren Gehalten von 23 und 43 µg/l keine Bedeutung.

Auch von der großen Anzahl an Sportanglern geht eine gewisse Nährstoff-Belastung für den See aus. Dies besonders, da einige der Angler die Fische mit größeren Mengen an Lock- und Futtermitteln wie Boilies "anfüttern", d.h. an das Kunstfutter gewöhnen.

Über die Viehweiden und die gedüngten Felder erfolgt ein Eintrag durch Abschwemmungen bei Regenereignissen. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Viehzucht die Phosphor-Hauptbelastungsquelle für den See darstellt. Ein besonderes Problem stellten im Winter 2007/2008 die baulichen Erhaltungsmaßnahmen an der Staumauer des Ober-Mooser-Sees dar. Hierzu wurde der Ober-Mooser-See komplett abgelassen, was zu einem erheblichen Austrag an Sediment durch den Moosbach führte. Hierdurch kam es im Frühjahr 2008 zu teilweise extrem hohen Gesamt-Phosphor-Gehalten von 0,74 mg/l am 12.02.08. Da in nächster Zukunft ein weiteres Ablassen des Obermooser Sees geplant ist, kann dies zu einer wiederholten Beeinträchtigung des Nieder-Mooser-Sees führen. Ob auch bei angestautem Ober-Mooser-See es zeitweilig, bei z.B. starkem Wellenschlag, zu einem Sediment-Austrag kommt, ist unklar.

Die durchgeführte Biomanipulation des Fischbestandes 2009 erzielte 2010 den vollen Erfolg. Das gewünschte Wachstum der Unterwasserpflanzen war erfolgreich, aber manchem Nutzer des Sees bereits wieder zu viel. Durch die Unterwasserpflanzen kam es 2010 zu einem starken Rückgang des Algenwachstums. 2011 war jedoch von Unterwasserpflanzen nichts mehr zu sehen: man hatte den See im Winter abgelassen. Hierdurch hat der See scheinbar noch mehr an seiner ohnehin schon geringen Tiefe eingebüßt, trotz intensiven Suchens der tiefsten Stelle konnte nur noch eine maximale Tiefe von 2,0 gefunden werden. Wenn die Tiefenabnahme weiter so stark zunimmt, wird in naher Zukunft die Freizeitnutzung des Teiches erheblich eingeschränkt sein und große Flächen ähnlich versumpfen wie beim Ober-Mooser-See. Eine Entschlammung wird aus Kostengründen kaum zu realisieren sein.

Wie in den Vorjahren dominierten auch bei den Phytoplankton-Untersuchungen des Jahres 2012 meist die Cyanobakterien (Blaualgen) besonders der Gattungen *Anabaena flos-aquae*, *Chroococcale*, *Planktothrix rubescens* und *Microcystis aeruginosa*. Jedoch wurde nur am 10.7. gleichzeitig mit 98 µg/l auch eine hohe Chlorophyll-Konzentration ermittelt. Ansonsten blieben die Chlorophyll-Werte mit ca. 35 µg/l unter der UBA-Warnstufe 1 mit 40µg/l. Die

Cyanobakterien stellen im Nieder-Mosser-See weiterhin eine potenzielle Gefährdung für die Badegäste dar.

Desweiteren waren zeitweilig erhöhte Mengen an Kieselalgen (*Fragularia capucina*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Synedra* und *Melosira varians*), Grünalgen (*Dictyosphaerium* sp.) und Kryptophyceen (*Cryptomonas ovata*, *Rhodomonas minuta* und *Cryptomonas erosa*) auffindbar.

Trotz der Mittelgebirgslage ist der Nieder-Mooser-See stimmiger als ein Tieflandsee 11.2 zu klassifizieren und zu bewerten. Die WRRL-konforme Auswertung der in den Jahren 2008/2009 gewonnenen Phytoplanktondaten ergibt nach dem Phytoplankton-Taxa-Index eine Trophieklassifikation, die im Grenzbereich zwischen polytroph 1 und polytroph 2 liegt. Das ökologische Potenzial des Nieder-Mooser-Sees wird mit dem Phyto-Seeindex (PSI = 4,1 /4,2) mit unbefriedigend bewertet.

Gemessen am Güteziel des guten ökologischen Potenzials ergibt sich für den Nieder-Mooser-See ein Gütedefizit, das durch den Einsatz von Maßnahmen behoben werden soll. Die Maßnahmen zur Erlangung des guten Potenzials zielen darauf ab, den Nährstoffeintrag in den Wasserkörpern des Einzugsgebiets zu verringern. Im Maßnahmenprogramm Hessen, 2009, sind diese Maßnahmen allgemein beschrieben, die im Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm (FISMaPro) im Detail ausgeführt sind. Beim Nieder-Mooser-See handelt es sich um eine notwendige P-Fällung im Zulauf.

## Ober-Mooser-See

Nutzung: Naturschutz  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet  
WRRL-Typ: 11.2, kalkreicher ungeschichteter Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 467 m  
Größe: 25,6 ha  
Größte Tiefe: 1,6 m  
Referenztrophie: eutroph 2



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Ober-Mooser-See in der Gemeinde Freiensteinau-Ober-Moos zukünftig alle 6 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2011.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials der Talsperre nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden bzw. werden im Jahr 2010 und 2011 zusätzliche Phytoplanktonproben aus der vertikalen Mischprobe entnommen und mikroskopisch untersucht. Der Befund wurde mit dem Phyto-See-Index der Version 4.0 ausgewertet, der für die künstlichen Seen und Talsperren sowie für die Seen des Mittelgebirges erarbeitet worden ist.

### Trophie-Bewertung:

Der Ober-Mooser-See wird als Weiher entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Gemäß seiner Größe hat der Ober-Mooser-See als ungeschichteter See theoretisch einen trophischen Zustand von eutroph 2. Dieser trophische Referenzzustand wurde 2011 und auch als Mittel der 3 untersuchten Jahre im Rahmen dieser Untersuchungsreihe auch als Ist-Zustand ermittelt. Somit hat er mit der Trophieklasse 1 auch die bestmögliche trophische Einstufung erhalten. 2011 hat besonders der niedrige sommerliche Chlorophyll-Gehalt von  $\bar{\varnothing}$  14,3  $\mu\text{g/l}$  zu dem leicht verbesserten Trophie-Index von 3,3 geführt.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der Ober-Mooser-See ist ein extrem flacher, aufgestauter, großflächiger Teich mit einer maximalen Tiefe von ca. 1,6 Metern. Dadurch besitzt der See auch im Sommer keine stabile

Schichtung. Die Wassertemperatur steigt dann bei entsprechender Lufttemperatur auch am Grund auf über 20 °C. Der Temperaturunterschied zwischen Oberfläche und Grund betrug max. 1,3 °C. Aufgrund der Höhenlage erwärmt sich der See zudem normalerweise erst relativ spät im Jahr und kühlt sich früh wieder ab, er kann sich jedoch bei entsprechender Lufttemperatur und Sonneneinstrahlung schnell erwärmen. So betrug 2011 die Wassertemperatur am 18. Juli lediglich 16,5 °C und am 18. August bereits wieder 23,8 °C.

Trotz der sehr geringen Tiefe ist am Seegrund der Sauerstoffgehalt deutlich verringert. Er betrug von Mai bis August 2011 am Grund nur zwischen 0,33 und 1,5 mg/l. Am 8. Juli sank der Sauerstoffgehalt von 9,0 mg/l in 0,5 Meter Tiefe auf 4,2 mg/l in nur 1,0 Meter Tiefe ab, am Grund in 1,3 Meter Tiefe waren nur noch 1,3 mg/l vorhanden.

Aufgrund der hohen Trophie kommt es an der Gewässeroberfläche im Sommer zu hohen pH-Werten von bis zu 9,7 mg/l am 29. März und am 18. August.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Am Grund waren bereits schon auch im Vorjahr erhöhte Algenvorkommen in Form einer gallertartigen Masse aufgefunden worden.

Der Moosbach ist der Hauptzulauf des Ober-Mooser-Sees. Dieser hatte 2011 mit einem leicht angestiegenen durchschnittlichen ges.-Phosphorgehalt von 0,054 mg/l (2010: 0,039 mg/l) noch befriedigende Nährstoffgehalte. Da dieser im Wesentlichen aus Waldflächen sein Wasser bezieht, war dies auch nicht anders zu erwarten. Die vielen weiteren, jedoch meist nur temporär Wasser führenden Zuläufe, kommen jedoch aus Bereichen mit zum Teil bis an den Gewässerrand reichenden Viehweiden. Hier wurden keine Untersuchungen gemacht, da diese kaum repräsentativ ausfallen können, jedoch sind hierbei deutlich höhere Nährstoffeinträge zu erwarten. Ein Teil des Nährstoffeintrages kann auch direkt von den Wiesen über das Grundwasser in den See erfolgen.

Bei den Phytoplankton-Untersuchungen des Jahres 2011 wurden ab dem Mai erhöhte Gehalte an Cyanobakterien (Blaualgen) der Gattung *Anabaena* spp. (mit Ausnahme des 22.6. von April bis August in Phytoplankton-Biomassenanteilen von 21,3 bis 46,5 %), *Microcystis aeruginosa* (10,7 % im März, 20,4 % im August, 14,1 % im September) und *Gomphosphaeria* spp. (44,5 % im Juni und 49,2 % im September) ermittelt.

Desweiteren waren zeitweilig erhöhte Mengen weiterer Algen, meist Grünalgen und Kryptomonaden wie z.B. *Dictyosphaerium* spp. (12,8 % im Juli), *Chlamydomonas* spp. (35,5 % im August), *Cryptomonas ovata* (20,6 bis 32,9 % von März bis Mai) und *Rhodomonas minuta* (10,2 % im April), aber auch Kieselalgen *Diatoma vulgare* (21,5 % im März) und Goldalgen Chrysoflagellaten (8,9 % im März, 10,9 % im Mai, 42,4 % im Juni, 8,0 % im Juli und 16,8 % im September) auffindbar.

Trotz der Mittelgebirgslage ist der Ober-Mooser-See stimmiger als ein Tieflandsee 11.2 zu klassifizieren und zu bewerten. Die WRRL-konforme Auswertung der 2010 gewonnenen Phytoplanktondaten ergeben für das ökologische Potenzial des Ober-Mooser-Sees ein Phyto-Seeindex (PSI) von 2,88.

## Großer Pfordter See

Nutzung: Freizeit, Erholung, Baden,  
Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 227 m  
Größe: 11,5 ha  
Größte Tiefe: 12,1 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Groß-Pfordter See in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Baggerseen-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischproben durchgeführt. Die letzte Untersuchung war im Jahr 2008.

### Trophie-Bewertung:

Der Pfordter See wies eine mäßig hohe Nährstoffbelastung auf (37 µg/l bis 58 µg/l G-P). Dennoch war bereits Anfang April eine überaus hohe Phytoplanktonpopulation, entsprechend einem Chlorophyllgehalt von 80 µg/l vorhanden. Gleichzeitig war das Wasser mit einer Sichttiefe von 0,7 m trübe und mit einem pH-Wert von 9,9 stark alkalisch. Die Situation im Mai war vergleichbar, bis August ging die Algenblüte zurück, ebenso der pH-Wert und die Sichttiefe stieg bis auf 1,7 m wieder an. Die während der August-Untersuchung entnommene Tiefenprobe vor Grund ergab deutlich erhöhte Werte der elektrischen Leitfähigkeit und der Stickstoff- und Phosphorkonzentrationen gegenüber den entsprechenden Daten aus dem oberflächennahen Wasserproben. Dies belegt klar, dass im anaeroben Bereich am Seegrund Remobilisierungsvorgänge auftreten, die die im Sediment gebundenen Nährstoffe lösen. Diese Rücklösung von Nährstoffen führt wiederum zu einer verstärkten Algenpopulation.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphor ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,05. Damit liegt der Trophiegrad des Pfordter Sees im Grenzbereich von mäßig bis stark eutrophen Zustand (eu1/eu2). Die Bewertungszahl schwankt demnach zwischen 3 und 4. Gegenüber der letzten Untersuchung im Jahr 2008 hat sich die Trophie geringfügig verbessert (2008: 3,3 Trophieindex).

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Es bestand eine klare Schichtung des Seekörpers hinsichtlich der Temperatur, des Sauerstoffgehaltes und des pH-Wertes. Bereits im April war das oberflächennahe Wasser auf 12 °C erwärmt, während die Temperatur des Tiefenwasser bei 6 °C lag. Eine hohe

Sauerstoffübersättigung und ein sehr hoher pH-Wert weist indirekt auf eine frühe starke Algenentwicklung im Pfordter See hin.

Im Mai war die Sauerstoffübersättigung (185 %) und der pH-Wert (10,0) in den oberflächennahen Wasserschichten am stärksten ausgeprägt, während der Sauerstoffgehalt bis vor Grund in 10 m Tiefe unter 1,0 mg/l sank. Infolge der Zehrung großer Algenmassen war der Sauerstoffhaushalt in den tieferen Wasserschichten im August stark beansprucht; ab einer Wassertiefe von 5 m sank der Sauerstoffgehalt unter 1 mg/l. Eine klare Sprungschicht, die das oberflächennahe Wasser vom Tiefenwasser trennt lag zwischen einer Wassertiefe von 4 m und 5 m.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Gemessen an seinem Referenzzustand hat der Pfordter See eine ungünstige Wasserqualität. Zur Verbesserung der Wasserqualität sollten geeignete Maßnahmen zur Minimierung der Nährstoffbelastung getroffen werden. Der See verfügt über ein hohes Potenzial interner Phosphorquellen im Seegrund. Als externer Nährstoffeintrag könnte die landwirtschaftliche Nutzung der in südwestlichen und in Hanglage zum See gelegenen Flächen im Verdacht stehen.

Die Badestelle Großer Pfordter See wurde in 2011 seitens des Gesundheitsamtes auf seine mikrobiologischen Parameter untersucht. Die Bewertung dieser Befunde ergab eine gute hygienische Wasserqualität.

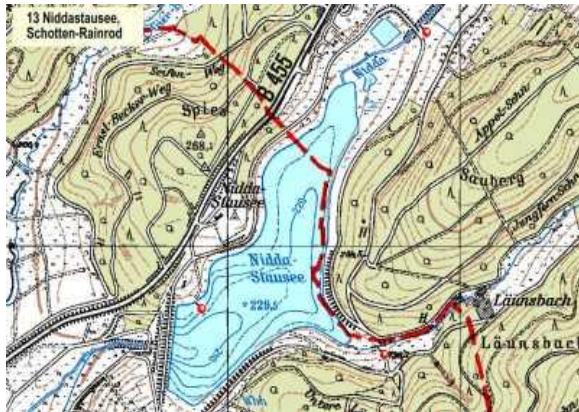


## Niddatalsperre

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 230 m  
Größe: 43,8 ha  
Größte Tiefe: 26,2 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Niddatalsperre in der Gemeinde Schotten-Rainrod zukünftig alle 3 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase – untersucht. Für die Untersuchungen zur EU-WRRL wurden die Untersuchungen auf 7 pro Jahr für 2010 und 2011 ausgeweitet. Die letzte Untersuchung erfolgte 2011.

## Trophie-Bewertung:

Die Niddatalsperre wird als stabil geschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Sie kann aufgrund ihrer Tiefe potenziell den zweitbesten Trophiezustand (mesotroph) erreichen. Ermittelt wurde jedoch noch ein Trophiezustand von eutroph 2. Somit hat der See eine Trophieklassifikation von 3 in der 7-stufigen Skala erreicht. Gegenüber den Vorjahren ergab sich eine deutliche Verschlechterung hinsichtlich der Sichttiefe, die 2011 im Sommer nur noch  $\varnothing$  1,1 Meter betrug.

Gemäß der LAWA-Richtlinie für die Trophieklassifikation von Talsperren handelt es sich hierbei nicht um die Bewertung des trophischen Zustandes der künstlich aufgestauten Seen, sondern nur um eine Trophieklassifikation. Mit Hilfe des potenziell natürlichen Trophiezustandes kann damit ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

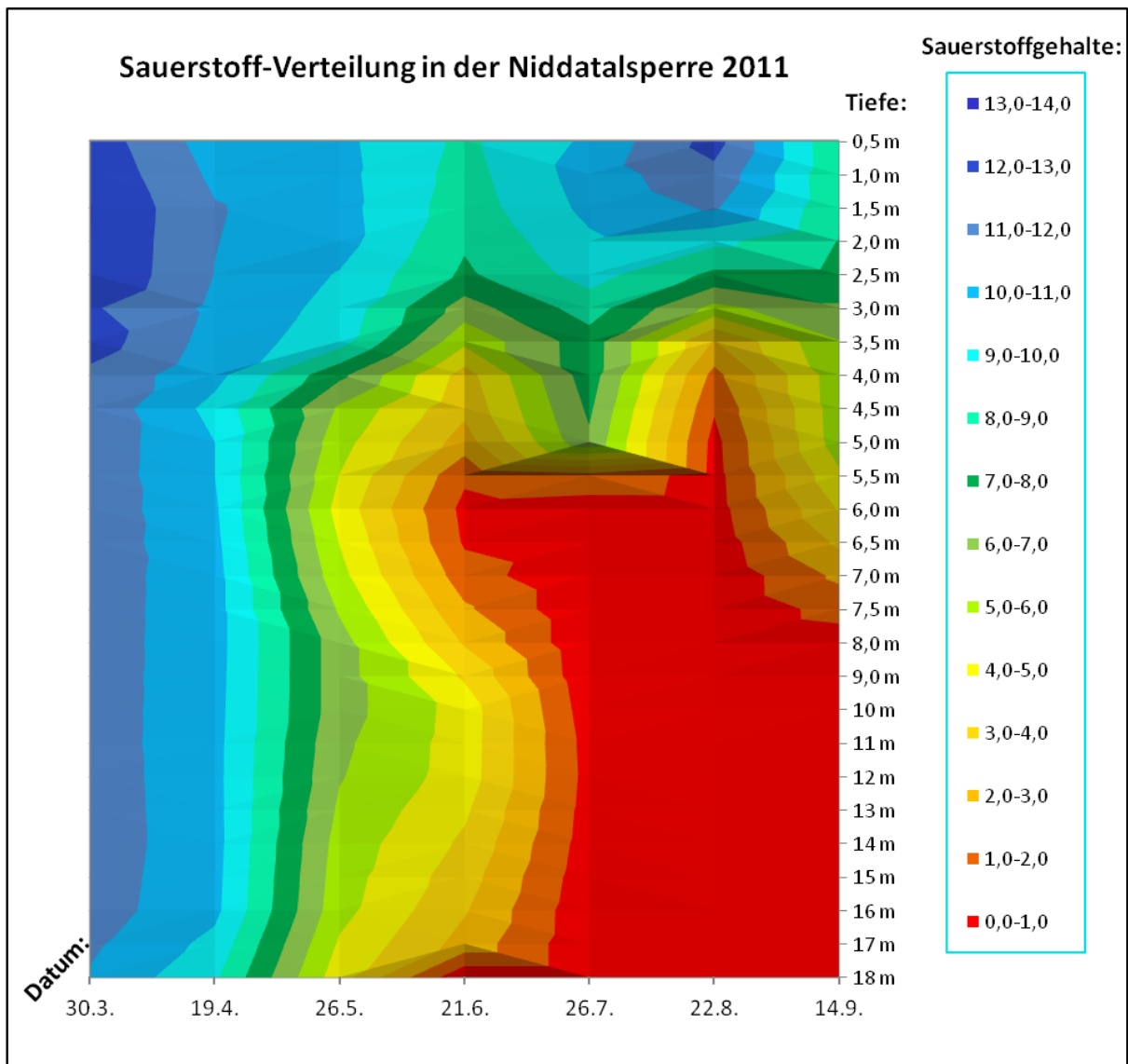
## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Hierbei wurde besonders im Jahre 2011 ein massives Sauerstoffdefizit in den unteren Wasserschichten festgestellt. Die Besonderheit hierbei war, dass es neben dem kalten Hypolimnion auch das teils erwärmte Metalimnion (Sprungschicht) bereits ab einer Wassertiefe unterhalb von 4,5 bis 5,5 Metern betraf und dies zudem über den gesamten Sommer hinweg. Üblicherweise findet sich in solchen recht tiefen Seen wie die Niddatalsperre eine sauerstofffreie Zone erst kurz vor Grund aufgrund von Abbaureaktionen des hier liegenden Schlammes.

Typisch für die Niddatalsperre ist ein leichter Sauerstoffanstieg von Mai bis Juli in ca. 8 bis 10 Metern Tiefe im unteren Metalimnion. Dies ist für die meisten Seen eher unüblich. Die

Ursache hierfür ist der Einfluss der sauerstoffreichen und kälteren Zuflüsse Nidda und Launsbach, die in diesen Tiefen einströmen.

Von März bis Mai waren keine kritischen Sauerstoffdefizite messbar. Im Juni begann die Sauerstoffsituation kritisch zu werden, dabei fiel der Sauerstoff von 5,3 mg/l in 3,5 Meter Wassertiefe auf 3,6 mg/l in 4,0 Meter Tiefe ab und dieser fiel dann langsam weiter bis auf 0,7 mg/l in 6,0 Meter Tiefe ab. Danach begann der Einfluss der Zuflüsse und der Sauerstoffgehalt stieg wieder bis 4,6 mg/l in 10,0 Meter Wassertiefe ab, um dann bis in 17,0 Meter Tiefe wieder ganz langsam auf 2,6 mg/l abzusinken, am Grund in 17,8 Meter Tiefe war praktisch kein Sauerstoff mehr messbar. Im Juli veränderte sich diese Situation noch mal deutlich; bis in 5,0 Meter Tiefe war die Sauerstoffsituation mit 6,8 mg/l gut, dann nahm der Sauerstoffgehalt drastisch auf 1,7 mg/l in 5,5 Metern ab und unterhalb war praktisch kein Sauerstoff mehr messbar, auch wenn er sich zwischen 10 und 14 Meter Tiefe durch die Zuflüsse nochmals ganz schwach auf Werte von maximal 0,65 mg/l erholte. Im August war das Defizit nochmals größer, bereits ab 3,5 Meter Tiefe waren nur 2,9 mg/l Sauerstoff vorhanden, dieser ging dann bis in 7 Meter Tiefe auf Null zurück, ohne sich bis zum Grund nochmal zu erholen. Im September entspannte sich diese Situation in dem Bereich von 3,5 bis 7,0 Metern leicht.



Die Temperaturentwicklung in den unterschiedlichen Schichten des Sees spiegelte die Wetersituation des Jahres wider. 2011 war der See sehr früh eisfrei, am 30.3. betrug die Oberflä-

chentemperatur des Wassers bereits 9,0 °C, um schnell bis zum 26.5. auf 19,9 °C anzusteigen. Zu diesem Zeitpunkt im Mai lag die Temperatur-Sprungschicht zwischen 2,5 Meter mit 18,7 °C und 8,0 Meter Tiefe mit 6,6 °C. Bis zum 21. Juni nahm die Wassertemperatur in den oberen Bereichen wieder deutlich auf 18,6 °C ab, die Sprungschicht lag jetzt zwischen 5,0 Meter mit 17,2 °C und 10 Meter mit 6,9 °C. Erst am 22. August nahm die Temperatur an der Wasseroberfläche mit 22,3 °C stark zu und das Metalimnion lag in einer Schicht zwischen 7 (16,8° C) und 12 Metern (9,9 °C). konnte eine deutliche Temperatur-Sprungschicht aufgefunden werden. Am 14. September war die Schichtung nicht mehr stark ausgeprägt, die Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche mit 18,3 °C und Seegrund in 17,3 Meter Tiefe mit 11,1 °C betrug nur noch 7,2 °C, was gegenüber 2010 jedoch noch deutlich war, da damals der Unterschied lediglich 2,6 °C betrug.

Der pH-Wert erreichte 2011 an der Oberfläche während der Sommermonate hohe Werte von 9,1 bis 9,8 (am 22.8.). In früheren Jahren waren die pH-Werte an der Oberfläche mit Werten von bis zu 10,3 (2010), 10,4 (2008), 10,0 (2004) und 11,0 (2000) meist noch deutlich höher.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Niddatalsperre ist mit ihren maximalen Tiefen, die auch im Sommer 20 Meter überschreiten können, ein besonders tiefer Stausee. 2011 war der See wegen der Trockenheit im Frühjahr über die gesamte Untersuchungsperiode nicht vollständig gefüllt und die Tiefe nahm stetig bis zum Untersuchungsende am 14.9. bis auf 17,3 Meter ab.

Trotz der reduzierten Anzahl an Untersuchungen in den Zu- und Abläufen im Jahre 2011 wurden ein einem Tag (21.6.), vermutlich zufällig getroffen, eine erhebliche Belastungssituation vorgefunden. Typisch war bei dieser Probenahme der stark wahrnehmbare Geruch von Abwasser.

Es gab zwar auch zu früheren Zeitpunkten, z.B. auch 2010, bereits ähnliche Belastungssituationen, jedoch gab es bei diesen nicht einen vergleichbar sicheren Hinweis auf die Einleitung von Abwasser über die Regenüberläufe. So konnten am 20.5.2010 im Zulauf in der Nidda mit 0,37 mg/l gleich hohe ges.-Phosphor-Gehalte wie am 21.6.2011 festgestellt werden. Auch die anderen chemischen Parameter zeigten ähnliche Veränderungen. Lediglich in den physikalischen Parameter wie auch in der Art der Trübung und der Wassermenge zeigten sich deutliche Unterschiede. Diese könnten u.a. darin begründet sein, dass am 20.5.2010 eher zu Beginn eines Starkregenereignisses und am 21.6.2011 die Probenahme etwas später nach dem Regenereignis erfolgten. Es ist jedoch auch nicht auszuschließen, dass es sich am 20.5.2010 deutlich mehr um Abschwemmungen und weniger oder auch gar nicht, um einen Abschlag aus Regenüberläufe handelte. Zudem wurden am 20.5.2010 auch im Läunsbach mit 0,16 mg/l ges.-Phosphor-Gehalte erhöhte Messwerte ermittelt, jedoch war hier der o-Phosphat-Gehalt deutlich niedriger, weshalb es noch deutlicher ist, dass es sich hierbei um Abschwemmungen handelt.

Der Ammonium-Gehalt war ebenfalls mit 0,65 und 0,59 mg/l bezogen auf N bei beiden belasteten Proben der Nidda deutlich gegenüber den sonstigen Untersuchungen erhöht. Da jedoch gemäß Eigenkontrollbericht 2010 der unterhalb der Talsperre liegenden Kläranlage Nidda der Ammonium-N-Gehalt im Zulauf der Kläranlage im Mittel bei 11,65 mg/l (50 Perzentil-Wert: 8,90 mg/l) liegt und in der Landwirtschaft von deutlich höheren Ammonium-Gehalten ausgegangen werden muss, ist dieser erhöhte Ammonium-Gehalt in der Nidda kein Hinweis auf landwirtschaftliche Einträge. Die ca. 0,6 mg/l Ammonium im Zulauf der Niddatalsperre entsprechen ziemlich gut den ca. 10 mg/l Ammonium im Zulauf der Kläranlage, wenn man berücksichtigt, dass es bei Regenereignissen zu einer deutlichen Verdünnung kommt. Die Kläranlage Nidda umfasst zwar ein noch deutlich größeres Einzugsgebiet als die Talsperre, jedoch ist hinsichtlich des Ammoniumgehaltes nicht von starken Unterschieden im Einzugsgebiet

auszugehen. Die bei den Starkregenereignissen erhöhten Ammonium-Gehalte in einer Höhe von 0,6 mg/l sowie die sonst sehr niedrigen Ammonium-Gehalte lassen darauf schließen, dass der Anteil des Nährstoffeintrages in die Niddatalsperre über die Landwirtschaft durch diffuse Quellen generell eher als niedrig einzuschätzen ist.

Da der Ablauf der Niddatalsperre nur aus Tiefenwasser besteht, sind in der Nidda unterhalb des Stausees eine starke Trübung, ein fauliger Geruch und ein verminderter Sauerstoffgehalt feststellbar. Das Ablassen des Tiefenwassers wirkt sich für das Wasser in der Talsperre im derzeitigen Zustand eher günstig aus, ist natürlich im Gewässer unterhalb als recht ungünstig zu bewerten.

In der Niddatalsperre sind regelmäßig Massenvermehrungen von Cyanobakterien (Blaualgen) in Form von Aufrahmungen feststellbar. Die Dichte dieser Cyanobakterien-Gehalte im See ist sehr heterogen, da die Aufrahmungen durch die Winddrift ungleichmäßig verteilt werden. In der Seemitte ist meist nur eine erhöhte Cyanobakterienkonzentration messbar, die selten die Warnstufe 1 nach UBA von 40 µg/l erreicht. Am Ufer sind bei anlandigem Wind um vielfache höhere Werte auffindbar, die für Badegäste ein Risiko darstellen können.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2011 am 26.7. eine kritisch hohe Cyanobakteriendichte (Blaualgen) an *Anabaena* spp. mit einem Phytoplankton-Biomassenanteil von 54,2 %. Auch wenn die Chlorophyllmesswerte im freien Wasser zu diesem Zeitpunkt nur 16,7 µg/l betragen, so ergaben sich am Ufer kurzzeitig (bis die Windrichtung drehte) deutlich sichtbar starke Anreicherungen (siehe Abbildung).



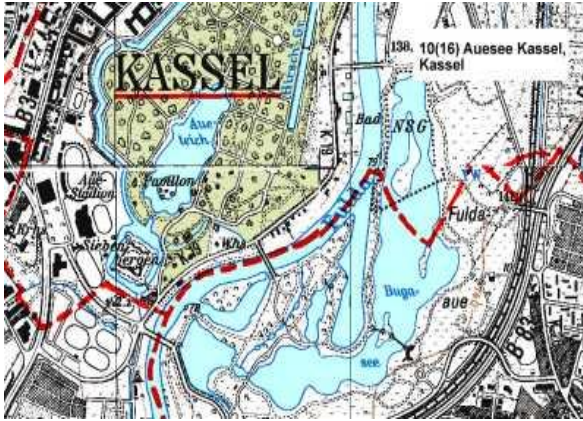
Desweiteren waren erhöhte Mengen von Grünalgen u. Kryptomonaden (*Cryptomonas ovata*, *Rhodomonas minuta* und zeitweilig *Cryptomonas erosa*), Kieselalgen (*Fragilaria crotonensis*, *Cyclotella* spp. und *Aulacoseira* sp.), Goldalgen (*Chrysoflagellaten*, *Erkenia* spp. und *Synura* spp.) und Jochalgen (*Staurastrum cingulum*) auffindbar.

**BUGA-See** (vormals Auesee Kassel)

Nutzung: Freizeit und Erholung, Baden  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

**Messjahr 2011**

Höhe über NN: 138 m  
Größe: 33,7 ha  
Größte Tiefe: 6,8 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



**Untersuchungsrahmen:**

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der BUGA-See in Kassel in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Baggerseen-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischprobe durchgeführt. Die letzte Untersuchung war im Jahr 2008.

**Trophie-Bewertung:**

Mit einem sommerlichen durchschnittlichen Gesamtphosphorgehalt von 357 µg/l war der BUGA-See in Kassel sehr stark mit Nährstoffen belastet. Demgegenüber war die Phytoplanktonpopulation in der Freiwasserzone mit einem mittleren Chlorophyllgehalt von 30 µg/l eher verhalten hoch. Das Wasser war erst im August auf über 20 °C erwärmt, die Sichttiefe lag stets über einem Meter, erreichte im August einen Maximalwert von 2,2 m. Die Tiefenprobe vor Grund des BUGA-Sees im August ergab keinen anderen Chemismus als die oberflächennahen Wasserproben. Im Juli war eine geringe Entwicklung von Cyanobakterien (*Microcystis* und *Aphanizomenon*) in den Uferzonen des Sees vorhanden; in der Freiwasserzone war keine Wasserblüte zu erkennen.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphorgehalt ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,9. Damit ist der BUGA-See als polytropher See zu bewerten. Im Vergleich zu seinem mesotrophen Referenzzustand ergibt dies eine Bewertungszahl von 4. Gegenüber der vorhergehenden Untersuchung im Jahr 2008 hat die Trophie und die Bewertungszahl um eine Stufe zugenommen. Dies resultiert aus dem hohen Phosphorgehalt des Wassers im BUGA-See.

Das Wasser des BUGA-Sees weist einen leicht erhöhten Salzgehalt auf, der insbesondere durch die Anionen Chlorid und Sulfat, sowie der Kationen Natrium und Calcium bedingt ist. Dies kann mit dem Einfluss von Grundwasser im Zusammenhang stehen.

### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Die vertikalen Messungen zeigen, dass der Seekörper bis zu einer Wassertiefe zwischen 3 m und 4 m annähernd homotherm ist. In größeren Wassertiefen bis zum Grund in ca. 6 m Tiefe sinkt die Temperatur deutlich ab. Vor Grund ist das Wasser stets sauerstoffarm. Der pH-Wert sinkt mit zunehmender Tiefe von einem erhöhten Wert bis zum Neutralbereich. Dies ist wahrscheinlich durch das Grundwasser bedingt, das kühl und sauerstoffarm in den BUGA-See einströmt.

Während der Messung im Augsut herrschte im ganzen Wasserkörper ein geringer Sauerstoffgehalt. Bereits an der Oberfläche betrug dieser lediglich 5,8 mg/l bzw. 65 % Sättigung; bis vor Grund sank der Sauerstoffgehalt auf 1,0 mg/l.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der BUGA-See hat eine ungünstige Entwicklung der Gewässergüte. Der See hat eine sehr hohe Nährstoffbelastung, die Trophie nimmt über viele Jahre stetig zu. Mit einer hohen Entwicklung von Algen ist stets zu rechnen, die eine starke Trübung des Wassers zur Folge hat. Ebenso ist mit einer Massenentwicklung von Cyanobakterien zu rechnen.

Nähere Untersuchungen und Maßnahmen zur Verminderung der Nährstoffbelastungen ergeben sich aus dem Gutachten des Institutes ECORING, Hardegsen, das die Stadt Kassel in Auftrag gegeben hat.

Die Badestelle BUGA-See wurde seitens des Gesundheitsamtes auf mikrobiologische Parameter untersucht. Die Bewertung dieser Untersuchungsbefunde nach der neuen statistischen Auswertung aus den vergangenen 4 Jahren ergeben eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität.

## Haunetalsperre

Nutzung: Hochwasserschutz,  
Naturschutz, Freizeit

LAWA-Typ: kleine Talsperre

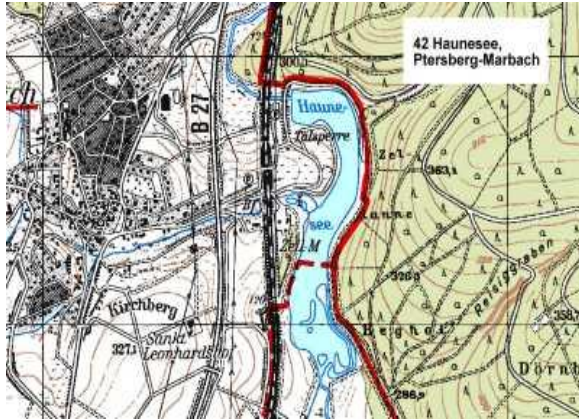
WRRL-Plankton-Subtyp: 6.1.3

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 300 m

Größe: 15,0 ha

Größte Tiefe: ca. 2,5 m



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird die Haunetalsperre in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Talsperren-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der tiefenintegrierten Mischproben durchgeführt.

Wie im Vorjahr wurden auch in 2011 zusätzliche Phytoplanktonproben entnommen und untersucht, um das ökologischen Potenzial der Talsperre nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu bewerten.

### Trophie-Bewertung:

Die Haune war sehr stark mit Nährstoffen belastet; die Phosphorkonzentration stieg bis auf einen Maximalwert von 590 µg/l an. Im Stausee war die Nährstoffkonzentration dementsprechend hoch; der mittlere sommerliche Phosphorgehalt betrug 176 µg/l. Im Juni war eine überaus starke Algenblüte vorhanden, die einen Chlorophyllgehalt bis zu 161 µg/l zur Folge hatte. Gleichzeitig war das Wasser stark getrübt, die Sichttiefe betrug lediglich 0,4 m.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphor ergeben eine mittleren Trophieindex von 4,2 und eine stark polytrophe Trophieklasse – polytroph 2 –. Dies entspricht einer ähnlichen Bewertung des Vorjahres.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Wassertiefe von nur 2,5 m wurden keine vertikalen Messungen durchgeführt.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Infolge der hohen Nährstoffbelastung weist die Haunetalsperre eine schlechte Wasserqualität auf. Die Auswertung der Phytoplanktondaten aus dem Jahr 2010 haben ein unbefriedigendes ökologisches Potenzial ergeben. Die Auswertung der Phytoplanktondaten aus dem Jahr 2011 dauern noch an. Somit besteht ein erhebliches Gütedefizit an der Haunetalsperre für die Zielerreichung eines guten ökologischen Potenzials. Zur Verbesserung der Wasserqualität sind geeignete Maßnahmen im Einzugsgebiet zu treffen, die darauf abzielen, eine Minimierung der Nährstoffbelastung zu erreichen.

## Guckaisee

## Messjahr 2012

Nutzung: Baden, Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: Flachstausee

Höhe über NN: 690 m  
Größe: 0,5 ha  
Größte Tiefe: 3,0 m



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Der Guckaisee ist ein aufgestautes Gewässer, ein Flachstausee. Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Guckaisee in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und anhand der LAWA-Talsperren-Richtlinie bewertet. Die letztmalige Untersuchung war im Jahr 2008.

### Trophie-Bewertung:

Das Wasser des Guckaisees war mäßig mit Nährstoffen belastet und wies eine relativ geringe Phytoplanktonpopulation auf. Das Saisonmittel für den Gesamtposphor beträgt 39 µg/l, das Saisonmittel für den Chlorophyllgehalt 5,2 µg/l. Die Sichttiefe des Guckaisees schwankte zwischen 0,7 und 1,5 m. Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphatgehalt ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,1. Der Guckaisee ist somit ein eutrophes Gewässer – eutroph 2. Gegenüber der letzten Untersuchung im Jahr 2008 ist die Trophie deutlich zurück gegangen, auch wenn es noch die gleiche Trophieklasse ist.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Guckaisee wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die mikrobiologischen Parameter im Hinblick auf die Badegewässerrichtlinie untersucht. Die Bewertung dieser Untersuchungsbeurteilung ergab für beide Jahre eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität.

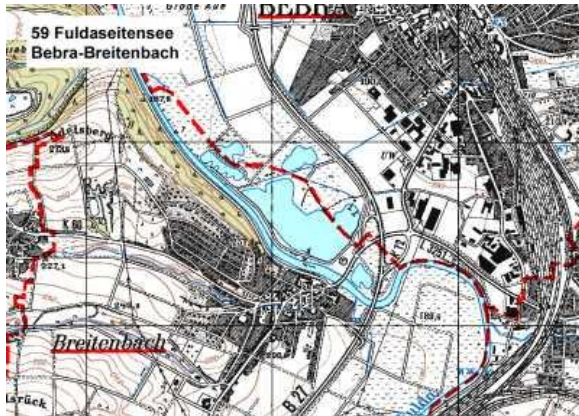


## Fuldasee Bebra-Breitenbach

Nutzung: Freizeit, Wassersport  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 190 m  
Größe: 13,7 ha  
Größte Tiefe: 6,6 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Fuldasee in Bebra-Breitenbach i.d.R. in einem 2-jährigen Rhythmus limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Baggerseen-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die Untersuchungen wurden anhand vertikaler Tiefenmischproben vorgenommen. Die letzte Untersuchung war im Jahr 2009.

### Trophie-Bewertung:

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphat ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,3. Dieser Index führt zur Einstufung in eine stark eutrophe Trophieklasse – eutroph 2. In Bezug zum mesotrophen Referenzzustand erhält der Fuldasee Bebra-Breitenbach die Bewertungszahl 3. Dies entspricht der Bewertung der letzten Untersuchung im Jahr 2009. Die Sichttiefe des Sees schwankte zwischen 0,7 m im März und 1,8 m im Juni des Jahres 2012.

Während der Frühjahrsuntersuchung lag der höchste Phosphorgehalt bei 80 µg/l und die höchste Algenentwicklung vor, die mit einem Chlorophyllgehalt von 42 µg/l ermittelt wurde.

### Besonderheiten:

Die Badestelle Fuldasee-Bebra-Breitenbach wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die hygienischen Parameter untersucht. Der Bewertung dieser Untersuchungsbefunde ergab eine ausgezeichnete Wasserqualität für die Badegäste.

## Silbersee, Breitenbach am Herzberg

Nutzung: Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: Flachstausee

Messjahr 2012

Höhe über NN: 190 m  
Größe: 1,3 ha  
Größte Tiefe: 3 m



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Silbersee Breitenbach in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Talsperren-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die Untersuchungen werden anhand von Stichproben durchgeführt. Die letztmalige Untersuchung war im Jahr 2009.

### Trophie-Bewertung:

Mit 49 µg/l Phosphor im Saisonmittel wies der Flachspeicher eine erhöhte Nährstoffbelastung auf. Die höchste Algenmassenentwicklung des Silbersees wurde im März mit einem Chlorophyllgehalt von 73 µg/l beobachtet. In den Sommermonaten lag die Biomasse der Algen deutlich unter diesem Wert. Die Sichttiefe des Silbersees schwankte im Sommer zwischen 0,7 und 1,1 m.

Der Zu- und der Ablauf des Flachspeichers ergab einen unauffälligen chemischen Befund.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphatgehalt ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,4. Dies führt zu der Einstufung in einen mäßig eutrophen Gütezustand – eutroph 1 -. Gegenüber den Untersuchungen in den Jahren 2006 und 2009 ist die Trophie deutlich zurückgegangen (Trophie 2006: 3,7; 2009: 3,8). In den Vorjahren hatte der Silbersee Breitenbach einen polytrophen Gütezustand.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Silbersee Breitenbach zeigt eine günstige Entwicklung der Wasserqualität. Gemessen am Referenzzustand für einen Flachspeicher – mesotroph - ist ein mäßig eutropher Gütezustand ein noch tolerabler Befund.

## Seepark Kirchheim

(vormals Ibratalsperre)

Nutzung: Hochwasserschutz,  
Freizeit und Erholung, Baden

LAWA-Typ: kleine Talsperre

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 280 m

Größe: 8,6 ha

Größte Tiefe: ca. 8 m



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird die Ibratalsperre, vor Ort auch Seepark Kirchheim genannt, in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Talsperren-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischprobe durchgeführt. Die letzte Untersuchung war im Jahr 2008.

### Bewertung:

Die Ibra ist im Zulauf der Talsperre mit einem Phosphorgehalt 140 µg/l und 170 µg/l sehr nährstoffreich. In der Talsperre ist ein mäßig hoher Nährstoffgehalt, der im sommerlichen Mittel einen Wert von 53 µg/l ergibt. Die Algenentwicklung im oberflächennahen Talsperrenkörper war im April, vor allem aber im August besonders hoch. Dabei erreichte die Chlorophyllkonzentration einen Wert von 75 µg/l, die Sichttiefe war auf 0,6 m beschränkt, der pH-Wert auf 9,9 erhöht und die Sauerstoffkonzentration war auf 157 % des Sättigungswertes angestiegen. Ein Teil des Phytoplanktons bestand aus Cyanobakterien, die als Flocken in der Freiwasserzone verteilt waren.

Die vor Grund der Talsperre entnommene Wasserprobe enthielt gegenüber der oberflächennahen Probe einen um den Faktor 10 erhöhten Gesamtphosphorgehalt, der überwiegend aus dem gelösten Phosphor bestand. Gleichzeitig war der Ammoniumstickstoffgehalt auf einen hohen Wert angestiegen und die Nitrat- und Nitritstickstoffkonzentration lagen unterhalb der Nachweisgrenze. Bei der Entnahme der Tiefenwasserprobe war der Geruch von Schwefelwasserstoff wahrnehmbar. Dies deutet darauf hin, dass im anaeroben Milieu fest gebundener Phosphor aus dem Sediment gelöst wird und dass der Nitratstickstoff von den Bakterien veratmet wird und aus dem anaeroben Abbau der Schwefelwasserstoff gebildet wird. Hier sind vor allem Cyanobakterien im Vorteil, die ihrerseits eine massenhafte Population bilden.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphor ergeben zusammen einen mittleren Trophieindex von 3,4. Damit ist die Ibratalsperre als eine stark eutrophe Talsperre einzuordnen. Gegenüber der letzten Untersuchung in 2008, sowie den weiter zurückliegenden Untersuchungen ist dieser Befund eine Verbesserung um eine Stufenklasse.

#### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Trotz der flachen Talsperre war im Mai, Juli und im August eine deutliche thermische Schichtung und ein starker vertikaler Gradient des Sauerstoffgehaltes und des pH-Wertes im Stauseekörper vorhanden. Dabei nahm die Temperatur mit zunehmender Tiefe stetig ab; im Juni fiel die Temperatur von 20,7 °C an der Oberfläche bis auf 11,8 °C vor Grund ab. Ebenso verhielt sich der Sauerstoffgehalt; bis zu einer Tiefe von ca. 3 m war eine Übersättigung vorhanden, während in größeren Tiefen der Sauerstoffgehalt bis auf einen Wert von 0,3 mg/l vor Grund abnahm. Der hohe pH-Wert des oberflächennahen Wassers normalisierte sich mit zunehmender Tiefe bis zum Neutralbereich vor Grund.

#### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Gewässergüte der Ibratalsperre hat sich zu Gunsten eines stark eutrophen Zustandes verbessert. Dennoch bestehen große Gütedefizite, wie die anaeroben Verhältnisse vor Grund und die Massenentwicklung von Cyanobakterien.

Zur Verbesserung der Wasserqualität der Ibratalsperre sollten geeignete Maßnahmen im Einzugsgebiet zur Minimierung der Nährstoffbelastung getroffen werden.

Die Badestelle Seepark Kirchheim in der Ibratalsperre wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die hygienischen Parameter untersucht. Die Bewertung dieser Untersuchungsbefunde nach den neuen statistischen Berechnungen aus den vergangenen 4 Jahren ergab eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität. Infolge der Massenentwicklung von Cyanobakterien wurde seitens des Gesundheitsamtes aus vorsorglichen Gründen vom Baden abgeraten.

## Bühl, Ahnatal

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Tagebausee, Kleinsee

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 330 m  
Fläche: 0,3 ha



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Bühl in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und bewertet. Die erste Untersuchung erfolgt im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die letzte Untersuchung war im Jahr 2005.

### Trophie-Bewertung:

Das Seewasser hatte eine mäßige Konzentration an Phosphat – 26 µg/l Phosphor im Saisonmittel - und eine sehr geringe Konzentration an Stickstoffverbindungen. Im Juli und September war kein Nitratstickstoff nachweisbar. Die Algenproduktion im See war offensichtlich stickstofflimitiert; die besonders im Frühjahr sehr hoch war.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphorgehalt ergeben für den See Bühl einen mittleren Trophie-Index von 3,0, der die Einstufung in einen mäßig eutrophen Gütezustand, erlaubt. Gegenüber der letzten Untersuchung in 2005 und 2003 hat die Trophie des kleinen Tagebausees zugenommen (Trophie-Index 2003: 2,4; 2005: 2,6).

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Im September wurden erstmalig eine Tiefenmessung und die Aufnahme eines vertikalen Profils von Temperatur, Sauerstoffgehalt und pH-Wert durchgeführt.

Der Bühl wies im Verhältnis zu seiner geringen Fläche eine große Tiefe von 12 m auf. Die Profilmessung ergab zudem, dass der kleine Tagebausee thermisch geschichtet ist. Während das oberflächennahe Wasser - das Epilimnion - auf 20 °C erwärmt war, hatte das Tiefenwasser – das Hypolimnion - lediglich eine Temperatur von 6 °C. Die oberflächennahe Schicht – das Epilimnion – reicht bis zu einer Tiefe von 5 m. Der Wasserkörper wies auch einen deutlichen Sauerstoffgradienten auf: Mit 10 mg/l war das Epilimnion schwach übersättigt, während das Tiefenwasser große Sauerstoffdefizite aufwies. In den letzten 4 m über Grund lag der Sauerstoffgehalt unter 1 mg/l.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Bühl weist eine schlechte Entwicklung der Wasserqualität auf, die Trophie hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen.

## Borkener See

Nutzung: Naturschutz  
LAWA-Typ: Tagebausee, stabil geschichtet  
WRRL-Typ: 13k, kalkreicher, geschichteter Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet (künstlich)

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 177 m  
Größe: 139,0 ha  
Größte Tiefe: 55,3 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wurde der Borkener See bisher jährlich limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Seenrichtlinie bewertet. Künftig wird der Tagebausee in unregelmäßigen Abständen untersucht werden. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischproben durchgeführt.

Bei einem Vergleich der aktuellen Güteuntersuchungen mit denen der früheren Jahren gilt es zu berücksichtigen, dass der Parameter Gesamtphosphat zwischen dem Jahr 2006 und 2009 aufgrund eines systematischen Analytikfehlers zu hoch ist und im Nachhinein für invalide erklärt worden ist.

Der Borkener See wurde im Jahr 2009 zusätzlich auf die Qualitätskomponente Phytoplankton untersucht und hinsichtlich seines ökologischen Potenzials bewertet. Als Ergebnis konnte ein sehr gutes Potenzial für den Borkener See festgestellt werden. Um dieses Ergebnis weiter zu festigen, wurde im Jahr 2010 erneut eine Untersuchung und Bewertung des Phytoplanktons vorgenommen. Das Ergebniss dieser Untersuchung steht noch aus. Erstmals wurde dabei auch das Zooplankton des Borkener Sees beprobt und untersucht. Auch dieser Befund liegt noch nicht vor (Stand: Feb. 2011).

### Trophie-Bewertung:

Die Phosphorkonzentration des Borkener Sees lag unterhalb der Bestimmungsgrenze von 10 µg/l, gemessen an den geringen Konzentrationen von Chlorophyll war eine geringe Biomasse des Phytoplanktons vorhanden. Die Sichttiefe des Tagebausees reicht im Sommer bis über 8 m heran.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphat ergeben einen mittleren Trophieindex von 1,0 und charakterisiert einen oligotrophen Gütezustand. Dies entspricht dem Referenzzustand, sodass der Borkener See die Bewertungszahl 1 erhält. Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Gewässergüte nochmals verbessert.

### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Die vertikalen Messungen zeigten eine klare thermische Schichtung des Tagebausees. Bereits Ende April baute sich diese Schichtung auf. Während sich das oberflächennahe Wasser von 11,2 °C im April bis auf 20 °C im Juli erwärmte und im September auf 16 °C zurückging, lag die Temperatur des Tiefenwasser unter 5 °C. Die Sprungschicht mit dem größten Temperaturgradient lag zwischen 8 m und 15 m. Der Sauerstoffgehalt lag an in den oberflächennahen Schichten um den Bereich des Sättigungswertes. Im Tiefenwasser lag der Sauerstoffgehalt bei etwa 60 % des Sättigungswertes, wobei im Juli und August eine starke Übersättigung bis zu 140 % in dem Bereich der Sprungschicht vorhanden war.

### **Besonderheiten:**

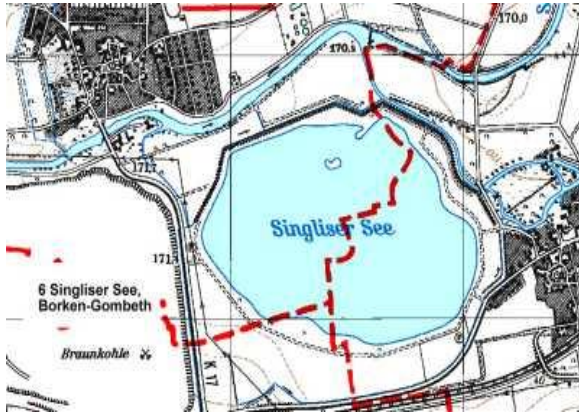
Der Borkener Seen hatte nach der Bewertung der LAWA-Seenrichtlinie eine sehr gute Wasserqualität.

## Singliser See, Borken

Nutzung: Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: Tagebausee, stabil geschichtet  
WRRL-Typ: 99, künstlicher Sondertyp

## Messjahr 2008 / 2009

Höhe über NN: 170 m  
Größe: 74,0 ha  
Größte Tiefe: 30,3 m



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Singliser See in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischproben durchgeführt.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie wurde in den Jahren 2007 und 2008 zusätzliche Phytoplanktonproben aus der euphotischen Mischprobe entnommen und auf die Phytoplanktonarten, Algengruppen und Biomasse untersucht.

Im Jahr 2009 wurde der Singliser See auf Schwermetalle aus einer epilimnischen Mischprobe untersucht.

### Trophie-Bewertung:

Der Singliser See hat infolge des vorangegangenen Braunkohletagebaus einen sauren Charakter und ist zudem durch einen hohen Sulfatgehalt geprägt. Der pH-Wert schwankte zwischen 3,9 und 4,2. Die Sulfatkonzentration lag zwischen 640 mg/l und 740 mg/l.

Mit einem G-PO<sub>4</sub>-Gehalt zwischen 41 µg/l und 200 µg/l war der Singliser See nährstoffreich. Trotz des hohen Nährstoffpotenzials wurde nur eine geringe Biomasse an Phytoplankton und große Sichttiefen gemessen, die bis zu 7 m reichten. Infolge der Versauerung ist die Produktivität stark unterdrückt. Eine Trophiebewertung nach der LAWA-Seenrichtlinie ist daher nicht möglich.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Im April 2008 war der Wasserkörper homotherm. Bereits im Mai war eine Schichtung vorhanden, die bis in den September andauerte. Die oberflächennahe Schicht, das Epilimnion stieg in dieser Zeit dabei in seiner Mächtigkeit von 5 m bis auf 12 m Wassertiefe an. Dabei zeigte der Sauerstoffgehalt einen un stetigen Verlauf; er wurde zunächst im Tiefenwasser größer und nahm dann vor Grund deutlich ab. Vor Grund war ein geringer Sauerstoffgehalt von ca. 5 mg/l vorhanden.



**Besonderheiten:**

Die Phytoplanktonuntersuchung ergab nur eine geringe Algenbiomasse und ein geringes Artenspektrum. Infolge der mäßig hohen Versauerung ist daher eine Auswertung mit dem Phyto-See-Index nicht möglich. Zur Ermittlung des ökologischen Potenzials von sauren Bergbauseen hat die BTU Cottbus ein Konzeption vorgelegt, nach der auch der Singliser See anhand der Biomasse-Metric und der Algenklassenmetric bewertet worden ist. Nach dieser Einschätzung weist der Singliser See kein Gütedefizit auf. Infolge der bestehenden erhöhten Nährstoffbelastung des Singliser Sees kann bei Rückgang der Acidität eine Steigerung der Produktivität bewirken. Daher wurde der Singliser See in eine mäßig ökologische Zustandsklasse eingestuft. Für die Behebung des Gütedefizits sind Maßnahmen zur Verminderung des diffusen Nährstoffeintrages vorgesehen.

Die Untersuchung auf Schwermetalle ergab keine Auffälligkeiten.

## Stockelache, Borken

Nutzung: Baden, Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 170 m  
Größe: 8,5 ha  
Größte Tiefe: 17,4 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird die Stockelache in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach LAWA-Seen-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchungsperiode im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischprobe durchgeführt. Die letzte Untersuchung war im Jahr 2008.

## Trophie-Bewertung:

Der Tagebausee hat einen erhöhten Salzgehalt, der überwiegend durch einen erhöhten Sulfatgehalt nebst Magnesium- und Calciumgehalt bedingt ist. Dies erklärt sich aus der Entstehung des Sees aus einem ehemaligen Braunkohletagesbau.

Das Wasser der Stockelache hat mit einem mittleren Phosphorgehalt im Sommer von 18 µg/l einen geringen Nährstoffgehalt. Der Phosphor lag überwiegend gebunden vor. Die Phytoplanktonentwicklung war ebenfalls gering (2,1 µg/l Chla) und war im April am höchsten. Die Sichttiefe des Sees schwankte im Sommer zwischen 3,2 m und 3,8 m, der pH-Wert war leicht erhöht, der Sauerstoffgehalt lag im Sättigungsbereich. Die Wasserproben vor Grund zeigten die gleiche chemische Eigenschaften wie die entsprechende Wasserprobe der oberflächennahen Schicht.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphor ergeben einen mittleren Trophieindex von 1,6, was wiederum eine mesotrophe Trophieklasse bedeutet. Dies entspricht dem Referenzzustand des Tagebausees und somit erhält die Stockelache die Bewertungszahl 1. Dies entspricht auch der Einstufung nach der letzten Untersuchung im Jahr 2008.

## Tiefenprofil:

Der Wasserkörper der Stockelache war thermisch klar geschichtet. Bereits im Mai war das oberflächennahe Wasser auf 18 °C erwärmt, während das Tiefenwasser lediglich eine Temperatur von 5 °C aufwies. Das oberflächennahe Wasser – Fachleute sprechen vom Epilimnion – reichte im Juni bis zu einer Tiefe von 4 m, im August bis zu einer Tiefe von 5

m. Die Sprungschicht mit dem größten Gradienten lag zwischen 4 m und 8 m Tiefe. Der vertikale Gradient des Sauerstoffgehaltes war weniger stark ausgeprägt; im Mai und im Juni war kein Sauerstoffdefizit im Tiefenwasser zu erkennen, lediglich vor Grund ging der Sauerstoffgehalt deutlich zurück; im August ging der Sauerstoffgehalt bis auf 40 % bis 70 % seines Sättigungswertes zurück.

**Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Tagebausee Stockelache hat eine sehr gute Wasserqualität.

Die Badestelle Stockelache wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die mikrobiologischen Parameter untersucht. Die Bewertung dieser Untersuchungsbefunde ergab nach der neuen statistischen Bewertung über die letzten 4 Jahre eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität.

## Tagebausee Gombeth

Nutzung: Tagebausee in der Entstehung  
LAWA-Typ: Tagebausee, stabil geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 170 m  
Größe: 89 ha im Endzustand  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Der Tagebausee Gombeth in Borken befindet sich noch in der Entstehung. Gemäß einem Planfeststellungsbeschluss wird aus dem ehemaligen Braunkohletagebau in der Folgenutzung ein Gewässer hergestellt. Entgegen der Planungsabsicht wird der Tagebausee nicht mit dem Wasser des angrenzenden Fließgewässers Schwalm geflutet. Vielmehr wird der Tagebausee vom Grundwasser gespeist, wobei nicht auszuschließen ist, dass Wasser aus der Schwalm diffus in den Tagebausee eindringt. In unmittelbarer östlicher Nachbarschaft befindet sich der Singliser Tagebausee.

Der Tagebausee Gombeth wird im Endzustand eine Fläche von 89 ha und ein Volumen von 15,9 Mio m<sup>3</sup> und eine maximale Tiefe von 38 m aufweisen. Der Tagebausee wurde in 2012 erstmalig limnochemisch untersucht und bewertet. Seitens des Betreibers des Tagebau Gombeth liegen weitere Gütedaten ab dem Jahr 2007 vor, die eine Trophiebewertung des Tagebausees ermöglichen.

Die aktuellen Untersuchungen wurden einmal im Frühjahr und dreimal während des Sommers anhand von vertikalen Mischproben durchgeführt. Diese Untersuchungen sind in einer Nebenbestimmung des Planfeststellungsbescheides festgehalten.

Seitens des Betreibers des Tagebausees Gombeth wurden eine Untersuchung des Phytoplanktons und eine Auswertung nach PhytoSee zwecks Ermittlung des ökologischen Potenzials veranlasst.

### Trophie-Bewertung und Bewertung des ökologischen Potenzials:

Der Tagebausee war nicht mit Nährstoffen belastet; die Phosphorwerte lagen meist unterhalb der Nachweisgrenze (10 µg/l). Die Phytoplanktonentwicklung in der Freiwasserzone des Tagebausees war gering; das Saisonmittel des Chlorophylls betrug lediglich 1,9 µg/l.

Der pH-Wert des Tagebausees lag im neutralen Bereich, der Sulfatgehalt sowie die Härtebildner Calcium und Magnesium waren deutlich erhöht.

Die Stichprobe aus 24 m Tiefe des Tagebausees wies einen leicht sauren pH-Wert und einen hohen Wert der elektrischen Leitfähigkeit auf.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphor ergeben einen mittleren Index von 1,4. Dies führt zur Einstufung in eine oligotrophe Trophieklasse. Der Tagebausee erhält

die Bewertungszahl 1, da der Ist-Zustand seinem Referenzzustand entspricht. Die Untersuchungen des Betreibers des Tagebausees Gombeth ergaben für das Jahr 2007 einen Trophie-Index von 1,95 (mesotroph) und für das Jahr 2008 einen Trophie-Index von 1,7 (oligotroph). Der Vergleich zu den Vorjahren zeigt, dass die Entwicklung der Gewässergüte günstig verläuft.

Sechs Phytoplankton-Untersuchungen des in der Entstehung befindlichen Sees wurden seitens des Tagebau-Betreibers nach dem Phyto-See-Verfahren anhand des Seetyps 13k vorgenommen (geschichteter, künstlicher See, Tiefland, kleines Einzugsgebiet). Die Bewertung der drei Teilkomponenten Biomasse, Algenklasse und Phytoplankton-Taxon-Index (PTSI) ergab einen Phyto-See-Index von 1,2. Dieser Befund erlaubt die Einstufung des Tagebausees Gombeth in eine Potenzialklasse von gut und besser. Insgesamt war der junge Tagebausee artenarm und wies eine nur geringe Biomasse auf. Die vorgefundenen Phytoplanktonarten waren meist euryöke Pionieralgen.

### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Der Tagebausee war deutlich geschichtet. Bereits im März fiel die Temperatur von knapp 10°C an der Oberfläche bis auf 3,5 °C vor Grund in 21 m Tiefe ab. Auch der Sauerstoffgehalt wies einen geringfügigen vertikalen Gradient auf.

Im Juli war das oberflächennahe Wasser auf 19 °C erwärmt und reicht bis zu einer Tiefe von 5 m. Das Tiefenwasser hatte eine Temperatur von lediglich 5 °C. Der Sauerstoff war bis zu einer Tiefe von 15 m übersättigt und wies in den tieferen Schichten eine geringfügige Untersättigung auf. Es wurde eine maximal Tiefe von 22 m gemessen.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der aus einem Braunkohletagebau entstehende See hat eine sehr gute Wasserqualität. Dies bestätigt die Trophiebewertung nach der LAWA-Seen-Richtlinie, als auch die erste WRRL-konforme Bewertung nach dem Phyto-See-Verfahren. Der Zufluss des Tagebausees erfolgt von Grund- und Niederschlagswasser, möglicherweise auch vom filtrierten Wasser aus der Schwalm. Bisher sind keine Tendenzen zur Versauerung erkennbar, wie dies im benachbarten Singliser Tagebausee der Fall ist. Die Entwicklung der Gewässergüte des stets größer werdenden Tagebausees ist günstig.

## Silbersee, Frielendorf

Nutzung: Freizeit und Erholung, Baden  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 240 m  
Größe: 8,2 ha  
Größte Tiefe: 14,1 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Silbersee in Frielendorf in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Seen-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischprobe durchgeführt. Die letztmalige Untersuchung war im Jahr 2008.

### Trophie-Bewertung:

Der Silbersee hat mit einem Saisonmittel von 15 µg/l Phosphor einen geringen Nährstoffgehalt. Die Phytoplanktonentwicklung war mäßig hoch. Die Sichttiefe des Tagebausees betrug 2,5 m.

Das Tiefenwasser vor Grund war anaerob und wies erhöhte Phosphor- und Ammoniumwerte auf. Dies weist auf Remobilisierungsvorgänge aus dem Seegrund hin.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphatgehalt ergeben einen Gesamttrophieindex von 1,9. Dies erlaubt die Einstufung in die mesotrophe Zustandsklasse. Der Ist-Zustand stimmt mit dem Referenzzustand überein, daher erhält der Silbersee die Bewertungszahl 1. Diese Bewertung entspricht dem Ergebnis der Vorjahre. Der aktuelle Trophieindex war geringer, der Silbersee hat somit eine günstige Entwicklung.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der Silbersee ist stabil geschichtet. Bereits im März war die Oberfläche des Tagebausees auf 12 °C erwärmt, während der tiefe Wasserkörper zwischen 5 und 13 m lediglich 4 °C warm war.

Im September reichte die oberflächennahe Wasserschicht, das Epilimnion, bis zu einer Wassertiefe von 5 m. Dieses Epilimnion war auf 18 °C erwärmt, während das Tiefenwasser – das Hypolimnion – eine Wassertemperatur von ca. 5 °C aufwies. Während der Sauerstoffgehalt in der oberflächennahen Schicht gesättigt war, sank dieser im Tiefenwasser bis auf 0,3 mg/l vor Grund.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Silbersee in Frielendorf hat eine gute Wasserqualität.

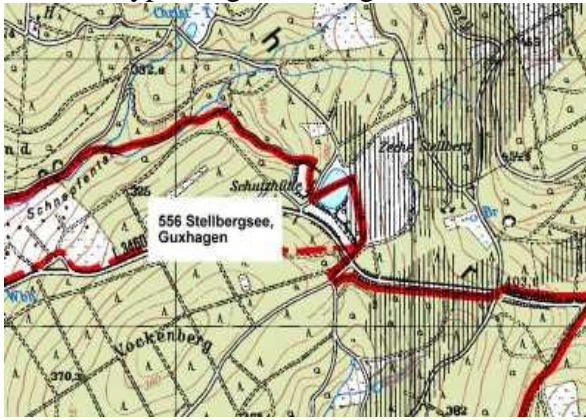
Die Badestelle des Silbersees Frielendorf wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die hygienischen Parameter gemäß der EU-Badegewässer-Richtlinie untersucht. Der Befund dieser Untersuchungen ergab eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität.

## Stellbergsee, Guxhagen

Nutzung: Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

Messjahr 2009

Höhe über NN: 370 m  
Größe: 1,4 ha



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Stellbergsee in der Regel in einem Zyklus von 2 Jahren limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Seen-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischprobe durchgeführt. Die letztmalige Untersuchung war im Jahr 2006.

### Trophie-Bewertung:

Die Sichttiefe des Tagebausees schwankte zwischen 0,5 m und 2,0 m. Infolge des Verdachts des mineralischen Ursprungs der trübenden Teilchen wurde die Sichttiefe nicht als Trophieparameter gewertet. Die verwertbaren Trophieparameter Chlorophyll und Gesamtphosphat ergeben einen mittleren Trophieindex (TI) von 3,5. Dies führt zur Einstufung in eine stark eutrophe Trophieklasse – eutroph 2. Im Vergleich zu den Vorjahren ist die Trophie stark angestiegen (2004: TI 2,7; 2006: TI 2,5). Der Ist-Zustand liegt zwei Trophieklasse über dem Referenzzustand, dies führt zur Bewertungsstufe 3. Damit hat sich die Wasserqualität innerhalb von 2 Jahren um zwei Bewertungsstufen verschlechtert. Hintergrund dieser ungünstigen Bewertung ist die deutlich erhöhte Konzentration an Gesamtphosphat. Im April und im Mai 2009 war eine sehr hohe Gesamtphosphatkonzentration von 180 µg/l bis 220 µg/l vorhanden.

### Tiefenprofil-Untersuchung:

Der Tagebausee war geschichtet. Im Mai konnte der Beginn, im September konnte das Ende einer Temperatur- und Sauerstoff- und pH-Schichtung gemessen werden. Im September sank die Temperatur von 19,2 °C an der Oberfläche bis auf 6,9 °C von Grund in knapp 7 m ab; während der gleichen Strecke sank der Sauerstoffgehalt von 24,4 mg/l auf 3,3 mg/l ab.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

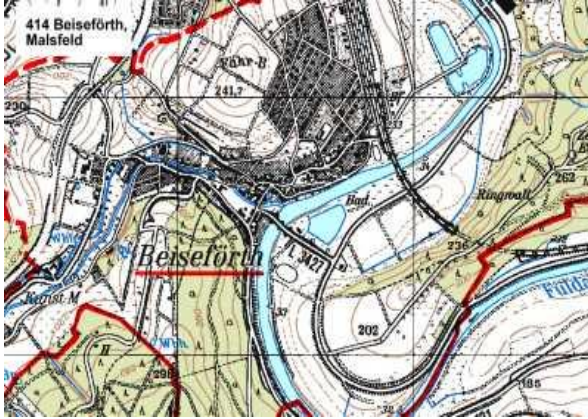
Die Wasserqualität des Stellbergsees hat sich deutlich verschlechtert; aufgrund der hohen Nährstoffverfügbarkeit hat der Stellbergsee einen eutrophen Gütezustand. Zur Erzielung eines guten Gütezustandes sind die Eintragspfade der wichtigsten Phosphatquellen in weiteren Untersuchungen ausfindig zu machen. Anschließend sind die diffusen Stoffeinträge durch geeignete Maßnahmen zu minimieren.

## Fuldasee Beiseförth

Nutzung: Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: kleiner Baggersee

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 200 m  
Größe: 2,0 ha  
Größte Tiefe: 3,0 m



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Fuldasee Beiseförth in einem Zyklus von 4 Jahren limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Seen-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die Untersuchungen werden anhand der vertikaler Mischproben durchgeführt. Die letzte Untersuchung war im Jahr 2008.

Der Naturbadesee wurde als Badegewässer angemeldet und in der Badesaison 2012 nach den hygienischen Kriterien seitens des Gesundheitsamtes untersucht.

Zur Verbesserung der Wasserqualität wurde im Sommer seitens der Gemeinde Malsfeld eine Phosphorfällung durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Der nahe dem Fließgewässer Fulda gelegene Fuldasee Beiseförth war mäßig mit nährstoffbelastet; der G-P-Gehalt betrug im Saisonmittel 57 µg/l. Die Entwicklung der Biomasse war im Frühjahr mit einem Chlorophyllgehalt von 45 µg/l am höchsten und nahm bis zum September stetig ab. Die Sichttiefe des Baggersees schwankte zwischen 1,2 m und 1,5 m. Im September war der Phosphorwert stark gesunken; mit 26 µg/l war er halb so hoch wie in den Sommermonaten. Dies ist offensichtlich auf die Phosphatfällung im Zuge der Restaurierung des Baggersees zurückzuführen, um eine bessere Wasserqualität zu erzielen.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphorgehalt ergaben einen mittleren Trophieindex von 3,3. Der Fuldasees Beiseförth hat somit einen stark eutrophen Gütezustand. Gegenüber den Untersuchungen in den Jahren 2004 und 2008 ist die Trophie des Baggersees deutlich zurückgegangen. In dieser Zeit war der Fuldasee stark polytroph; die Nährstoffbelastung und die Algenentwicklung war überaus hoch, die Sichttiefe reichte maximal an 0,5 m heran.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Die Wasserqualität des Fuldasees Beiseförth hat sich deutlich verbessert. Infolge der Fällungsmaßnahmen ist davon auszugehen, dass sich die Trophie auf dem derzeitigen Niveau stabilisiert. Unsicherheit für eine erhöhte Nährstoffbelastung geht von der angrenzenden Fulda bei Hochwasserereignissen aus.

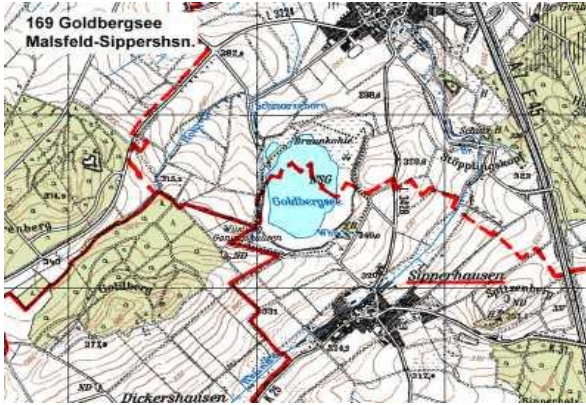


## Goldbergsee, Malsfeld

Nutzung: Landschaftssee, Naturschutz  
LAWA-Typ: Tagebausee, stabil geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 290 m  
Größe: 16,4 ha  
Größte Tiefe: 27,0 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)

### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Goldbergsee in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und bewertet. Die erste Untersuchung erfolgt im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die Untersuchungen erfolgen anhand von vertikalen Mischproben, bzw. epilimnischen Mischproben (Sommer). Die letzte Untersuchung des Tagebausees war im Jahr 2007.

### Trophie-Bewertung:

Der Goldbergsee wies eine geringe Nährstoffbelastung auf; das Saisonmittel des Phosphorgehaltes lag bei 16 µg/l. Dem zufolge lag im Goldbergsee auch eine mäßige Algenentwicklung gemäß einem Saisonmittel des Chlorophyllgehaltes von 10 µg/l vor. Dabei war die Produktion der Algen im Frühjahr am höchsten. Die Sichttiefe, die auch durch mineralische Stoffe bedingt ist, schwankte zwischen 1,3 m und 2,8 m. Bei der Trophiebewertung wurde die Sichttiefe nicht berücksichtigt, da sie geogenen Ursprungs sind.

Die Trophieparameter Chlorophyll und Phosphor ergeben für den Goldbergsee einen Trophieindex von 2,1 und die Klassifizierung in einen mesotrophen Gütezustand. In Beziehung zu seinem oligotrophen Gütezustand erhält der Goldbergsee die Bewertungsstufe 2. Dies entspricht exakt der Bewertung im Jahr 2005.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Die vertikalen Messungen im Juni und August ergaben eine klare thermische Schichtung des Seewasserkörpers. Die oberflächennahe Schicht, das Epilimnion reicht bis zu einer Tiefe von 5 m und war im September auf 19 °C erwärmt. Die tiefere Wasserschicht – das Hypolimnion – erreichte lediglich eine Temperatur von 5 °C. Während das Epilimnion mit Sauerstoff übersättigt war – 130 % – sank der Wert schnell im Hypolimnion auf 3 mg/l ab; vor Grund war kein Sauerstoff mehr vorhanden.

Der Goldbergsee war thermisch klar geschichtet und wies am Ende der Sommerstagnation einen defizitären Sauerstoffhaushalt auf.

### Besonderheiten:

Der in einem Naturschutzgebiet liegende Goldbergsee hat mit seinem mesotrophen Gütezustand eine gute Wasserqualität.

## Neuenhainer See, Neuental

Nutzung: Baden, Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 190 m  
Größe: 4,4 ha  
Größte Tiefe: 14,1 m  
Referenztrophi: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Neuenhainer See in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Seenrichtlinie bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischprobe durchgeführt. Die letzte Untersuchung war im Jahr 2008.

### Trophie-Bewertung:

Der Tagebausee hat einen erhöhten Salzgehalt, der überwiegend durch einen erhöhten Sulfatgehalt nebst Calciumgehalt bedingt ist. Dies erklärt sich aus der Entstehung des Sees aus einem ehemaligen Braunkohletagesbau.

Mit 21 µg/l Phosphor wies der Neuenhainer See einen mäßigen Nährstoffgehalt auf. Der Phosphor lag stets in gebundener Form vor. Die Algenentwicklung war im April mäßig hoch und im Sommer eher gering. Die Sichttiefen reichten im Sommer bis zu 2,6 m heran. Der pH-Wert des Wassers war leicht erhöht, der Sauerstoffgehalt war im Sommer leicht übersättigt.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphor ergeben einen mittleren Trophieindex von 2,1. Dies entspricht einer mesotrophen Trophieklasse. Dies entspricht dem Referenzzustand und somit der Bewertungsstufe 1. Gegenüber der letzten Untersuchung im Jahr 2008 hat sich die Wasserqualität um eine Stufe verbessert und knüpft damit an den Gütezustand in den Jahren 2004 und 2006 an.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der Neuenhainer See ist deutlich geschichtet, ohne dass eine klare Sprungschicht vorhanden ist, die das warme oberflächennahe Wasser vom Tiefenwasser trennt. Im Juni war diese Sprungschicht in einer Wassertiefe zwischen 4 m und 6 m noch am stärksten ausgeprägt. Das oberflächennahe Wasser war auf fast 20 °C erwärmt, während das Tiefenwasser zwischen 6 °C und 7 °C aufwies. Der Sauerstoffgehalt lag im oberflächennahen Bereich knapp über der Sättigung und fiel mit zunehmender Tiefe auf einen Wert unter 1 mg/l im August herab.

**Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Neuenhainer See hat eine sehr gute Wasserqualität.

Die Badestelle des Neuenhainer Sees wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die mikrobiologischen Parameter untersucht. Die Untersuchungsbefunde haben nach der neuen statistischen Auswertung aus einem Zeitraum von 4 Jahren eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität ergeben.

## Zimmersroder Tagebausee

Nutzung: Tagebausee in der Entstehung  
LAWA-Typ: Tagebausee, stabil geschichtet

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 200 m  
Größe: ca. 10 ha  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Der Zimmersroder Tagebausee in Neuental ist noch in der Entstehung. Er wird im Endzustand eine Fläche von 16,8 ha und ein Volumen von 350.000 m<sup>3</sup> haben. Der Tagebausee wurde erstmalig im Jahr 2003 und weiter im Jahr 2005 limnochemisch untersucht und bewertet.

Die aktuellen Untersuchungen wurden einmal im Frühjahr und dreimal während des Sommers anhand von vertikalen Mischproben durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Der Tagebausee war nicht mit Nährstoffen belastet; die Phosphorwerte lagen meist unterhalb der Nachweisgrenze – lediglich im September wurde ein erhöhter Wert von 30 µg/l G-P gemessen. Demzufolge war eine geringe Phytoplanktonentwicklung in der Freiwasserzone vorhanden; das Saisonmittel des Chlorophylls betrug lediglich 1,7 µg/l.

Der pH-Wert des Tagebausees lag im neutralen Bereich, der Sulfatgehalt sowie die Härtebildner Calcium und Magnesium waren deutlich erhöht.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphor ergeben einen mittleren Index von 1,4 und die Einstufung in eine oligotrophe Trophieklasse. Der Tagebausee erhält die Bewertungszahl 1, da der Ist-Zustand seinem Referenzzustand entspricht. Gegenüber der Untersuchung im Jahr 2003 (1,7) und 2005 (1,5) ist die Trophie noch weiter zurückgegangen.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der Tagebausee war deutlich geschichtet. Bereits im März fiel die Temperatur von der Oberfläche bis vor Grund in 25 m Tiefe von 10,2 °C auf 3,6 °C ab. Während der Sauerstoff an der Oberfläche im Bereich der Sättigung lag, so herrschte im Tiefenwasser lediglich ein Sättigungsindex von 75 %.

Im September war das oberflächennahe Wasser auf 18 °C erwärmt und reicht bis zu einer Tiefe von 5 m. Das Tiefenwasser hatte eine Temperatur von lediglich 5 °C. Der Sauerstoff war bis zu einer Tiefe von 10 m gesättigt und sank dann bis auf 40 % in 23 m vor Grund.

**Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der aus einem Braunkohletagebau infolge des Zuflusses von Grund- und Niederschlagswasser entstehende See hat eine sehr gute Wasserqualität. Bisher sind keine Tendenzen zur Versauerung erkennbar. Die Entwicklung der Gewässergüte ist günstig.

## Twistetalsperre, Bad Arolsen

Nutzung: Hochwasserschutz,  
Naturschutz, Freizeit und  
Erholung, Baden  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet  
WRRL-Typ: 6.1, kalkreicher,  
ungeschichteter Mittelgebirgs-  
see mit relativ großem Ein-  
zugsgebiet  
(erheblich verändert)

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 200 m  
Größe: 121,0 ha bei Vollstau  
Größte Tiefe: 19,5 m



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird die Twistetalsperre in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Talsperren-Richtlinie bewertet. Dabei wird der Wasserkörper vor dem Staudamm einmal während des Frühjahrs und dreimal während des Sommers anhand vertikaler Mischproben untersucht. Der Zufluss und der Ablauf wird zweimal im Jahr untersucht.

Bei einem Vergleich der aktuellen Güteuntersuchungen mit denen der früheren Jahren gilt es zu berücksichtigen, dass der Parameter Gesamtphosphat zwischen dem Jahr 2006 und 2009 aufgrund eines systematischen Analytikfehlers zu hoch ist und im Nachhinein für invalide erklärt worden ist.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials der Talsperre nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurden im Jahr 2009 erstmalig anhand des Phytoplanktons untersucht und bewertet. Im Jahr 2010 fand eine zweite Phytoplanktonuntersuchung der Twistetalsperre statt, um das Ergebnis der Bewertung seines ökologischen Potenzials zu festigen.

### Trophie-Bewertung:

Der Zulauf der Twistetalsperre wies mit einem Gesamtphosphatgehalt von bis zu 90 µg/l eine erhöhte Nährstoffbelastung auf.

Die an der Messstelle vor dem Staudamm erhobenen Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphat ergeben im Jahr 2010 einen mittleren Trophieindex von 2,7. Damit hat die Twistetalsperre einen eutrophen Gütezustand – eutroph 1. Der Gütezustand hat sich im Vergleich zum Vorjahr verbessert: der Trophieindex ist zurückgegangen, die Trophieklasse hat sich von eutroph 2 auf eutroph 1 verbessert. Die Sichttiefe schwankte im Sommer zwischen knapp 3 bis knapp 4 Meter.

Der seetypische Orientierungswert, der als Zielwert für ein gutes ökologisches Potenzial gilt, - 55 µg/l G-P – wurde eingehalten. Die Auswertung der Phytoplanktonuntersuchungen aus dem Jahr 2010 ist noch nicht abgeschlossen. Die Bewertung des Jahres 2009 ergab einen Phyto-Seeindex von 2,4 und ein gutes ökologisches Potenzial.

**Tiefenprofil:**

Die vertikalen Profilmessungen haben ergeben, dass keine stabile Schichtung im Stauseekörper vorhanden war. Während der Juli-Untersuchung 2010 war ein deutlicher Temperaturgradient, Sauerstoffgradient und ein geringer pH-Gradient vorhanden. Die Temperatur sank ab einer Wassertiefe von 7 m von 22,5 °C an der Oberfläche bis auf 15,8 °C vor Grund, während gleichzeitig der Sauerstoffgehalt von 7,3 mg/l auf 0,3 mg/l sank.

**Besonderheiten:**

Die Badestelle Strandbad Wetterburg wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die hygienischen Parameter gemäß der EU-Badegewässerrichtlinie untersucht. Der Befund dieser Untersuchungen ergab in der Bewertung eine gute hygienische Wasserqualität.

## Diemeltalsperre

Nutzung: Niedrigwassererhöhung,  
Hochwasserschutz,  
Freizeit und Erholung, Baden  
LAWA-Typ: Talsperre, stabil geschichtet  
WRRL-Typ: 5, kalkreicher, geschichteter  
Mittelgebirgssee mit relativ  
großem Einzugsgebiet  
(erheblich verändert)

## Messjahr 2011

Höhe über NN: 360 m  
Größe: 165,0 ha (Vollstau)  
Größte Tiefe: 34,2 (Vollstau)



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird die Diemeltalsperre jährlich limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Talsperren-Richtlinie bewertet. Die erste Untersuchung erfolgt im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen erfolgen anhand der epilimnischen Mischprobe.

Zusätzlich wurden Phyto- und Zooplanktonproben entnommen und zwecks Bewertung des ökologischen Potenzials erneut untersucht. Das Bewertungsergebnis wird im Frühjahr 2012 erwartet.

Der trockene Sommer führte dazu, dass der Stauseekörper im Laufe des Jahres überaus stark zurück gegangen ist. Während der April-Untersuchung waren mit 16,2 Mio m<sup>3</sup> 81,4 % des maximalen Stauvolumen in der Diemeltalsperre erreicht. Am 18. August 2011 war der Wasserinhalt der Talsperre auf ein Volumen von 7,5 Mio m<sup>3</sup> vermindert, was einem Anteil von 37,7 % des vollen Stauseekörpers entspricht.

### Trophie-Bewertung:

Mit einem saisonalen Mittel des Phosphorgehaltes von 30 µg/l war das Wasser des Diemelsees mäßig belastet mit Nährstoffen. Dieser Phosphorgehalt lag unterhalb dem Orientierungswert von 35 µg/l, der für ein gutes Potenzial des WRRL-Typs 5 eingehalten werden sollte. Der Phosphor lag im Bereich des oberflächennahen Wassers in gebundener Form vor, der Anteil des gelösten Phosphors lag unterhalb der Nachweisgrenze. Vom Frühjahr bis zum Juli waren im Stauseekörper eine mäßig hohe Algenpopulation und große Sichttiefen bis zu 2,8 m vorhanden. Im August war eine sehr hohe Algenentwicklung (78 µg/l Chl a) in der Diemeltalsperre vorhanden, die Sichttiefe war auf 0,9 m beschränkt.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphor ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,0. Damit ist die Diemeltalsperre als schwach eutroph zu bewerten, wobei der Wert an der Grenze zur stark eutrophen Trophieklasse liegt. Dabei wirkt sich die hohe



Planktonentwicklung im August stark auf die Bewertung in Richtung höhere Trophiestufe aus. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Trophie leicht zurück gegangen.

Die Befunde der Phyto- und Zooplanktonuntersuchungen und deren Bewertung der Diemeltalsperre steht noch aus. Nach den Planktonuntersuchungen aus den Jahren 2007/2008 weist die Diemeltalsperre ein mäßiges ökologisches Potenzial auf. Maßnahmen, die zur Zielführung eines guten ökologischen Potenzials führen, sind im Maßnahmenprogramm beschrieben. Sie zielen auf die Minimierung punktueller und diffuser Einträge von Phosphor ab.

### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Der Wasserkörper der Diemeltalsperre war im Mai thermisch deutlich geschichtet. Das oberflächennahe Wasser war bereits auf 14 °C erwärmt, wogegen das Tiefenwasser eine Temperatur um 6 °C aufwies. Die Werte des Sauerstoffgehaltes und des pH-Wertes, die an der Oberfläche im gesättigten Bereich bzw. in leicht erhöhten Bereich lagen, nahmen mit zunehmender Tiefe nur geringfügig ab. In den Monaten Juni, Juli und im August ging die thermische Schichtung zurück, während gleichzeitig die Sauerstoffkonzentration im Tiefenwasser stark zurückging. Während das oberflächennahe Wasser auf 19 °C erwärmt war, ging der Wert des Sauerstoffgehalts ab einer Tiefe von ca. 7 m auf ein Wert unter 1 mg/l zurück. Gleichzeitig sank der auf einen Wert von 9,1 erhöhte pH-Wert bis auf den Neutralbereich vor Grund in 17 m Tiefe. Der überwiegende Stauseekörper war sauerstoffarm. Dies kann mit einem Bedecktwettertag nach einer Schönwetterperiode und der Zehrung der Phytoplanktonbiomasse zusammenhängen. Im September war der Wasserstand der Diemeltalsperre durch verstärkte Wasserabgabe noch weiter gesunken. Die Temperatur im oberen Bereich des Stauseekörpers ging noch weiter zurück, die Situation entspannte sich gegenüber dem Vormonat; bis zu einer Tiefe von 10 m betrug der Sauerstoffgehalt 8,7 mg/l, lediglich vor Grund in 13 m Tiefe sank dieser auf einen Wert von 1,4 mg/l ab.

### **Besonderheiten:**

Gemäß der EU-Badegewässerrichtlinie wurden die Strandbäder Heringhausen und Helminghausen von den Gesundheitsämtern auf hygienische Parameter untersucht. Beide Badestellen hatten im Jahr 2011 nach der neuen statistischen Bewertung aus den vergangenen 4 Jahren eine ausgezeichnete hygienische Qualität. Trotz des potenziellen Risikos wurde in der Diemeltalsperre im Jahr 2011 keine Massenentwicklung von Cyanobakterien festgestellt.

Einige kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen im Einzugsgebiet der Diemeltalsperre haben durch zusätzlichen Einsatz von Fällungsmittel die Phosphoreliminierung verstärkt und die Phosphorfracht der Diemeltalsperre aus den punktuellen Quellen somit minimiert. Gleichzeitig wird an einigen kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen eine UV-Desinfektion betrieben, um eine gute hygienische Qualität der Badestellen zu erreichen.

## Affolderner Talsperre

Nutzung: Energiegewinnung  
LAWA-Typ: kleine Talsperre ungeschichtet  
WRRL-Typ: 6.1, kalkreicher, ungeschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet, (erheblich verändert)

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 204 m  
Größe: 158 ha  
Größte Tiefe: 11,0 m



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wurde die Affolderner Talsperre bisher jährlich limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Talsperren-Richtlinie bewertet. Künftig wird diese Talsperre in unregelmäßigen Abständen untersucht werden. Dabei erfolgt die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand vertikaler Mischproben durchgeführt.

Bei einem Vergleich der aktuellen Güteuntersuchungen mit denen der früheren Jahren gilt es zu berücksichtigen, dass der Parameter Gesamtposphat zwischen dem Jahr 2006 und 2009 aufgrund eines systematischen Analytikfehlers zu hoch ist und im Nachhinein für invalide erklärt worden ist.

Die Affolderner Talsperre wurde im Jahr 2009 zusätzlich auf die Qualitätskomponente Phytoplankton untersucht und hinsichtlich seines ökologischen Potenzials bewertet. Als Ergebnis dieser erstmaligen Bewertung nach den Kriterien der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie konnte ein gutes ökologisches Potenzial festgestellt werden. Zur Festigung dieses Befundes wurde im Jahr 2010 eine erneute Untersuchung des Phytoplanktons vorgenommen. Dabei wurde auch erstmalig das Zooplankton der Affolderner Talsperre untersucht. Die Auswertung dieser biologischen Qualitätskomponenten dauert noch an (Stand: Feb. 2011).

## Trophie-Bewertung:

Während der Mai-Untersuchung wurde ein sauerstoffarmer und kühler Wasserzulauf zur Talsperre gemessen. Das zufließende Wasser enthielt einen hohen Anteil an gelöstem Phosphor und mäßig hohen Anteil an Gesamtphosphor.

In der Talsperre wurde mit einem sommerlichen Mittel von 32 µg/l G-P eine mäßig hohe Nährstoffkonzentration gemessen. Diese Konzentrationen liegen unterhalb des Orientierungswertes von 55 µg/l, der als Zielwert für ein gutes ökologisches Potenzial gilt.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphat ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,06. Dies liegt im Grenzbereich zwischen einer mäßig und einer stark eutrophen Trophieklasse. Unter der Berücksichtigung der invaliden G-P-Werte des Vorjahres, d. h. ohne deren Bewertung, entspricht diese aktuelle Bewertung der des Jahres 2009.

**Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Die vertikalen Messungen haben ergeben, dass im Juli eine labile Schichtung bestand.

**Besonderheiten:**

Die Affolderner Talsperre weist nach den aktuellen Güteuntersuchungen keine Gütedefizite auf.

## Edertalsperre

Nutzung: Niedrigwassererhöhung;  
Hochwasserschutz;  
Freizeit und Erholung, Baden

LAWA-Typ: stabil geschichtete Talsperre,  
WRRL-Typ: 5, kalkreicher, geschichteter  
Mittelgebirgssee mit relativ  
großem Einzugsgebiet  
(erheblich verändert, HMWB)

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 244 m  
Größe: 11.130 ha (Vollstau)  
Größte Tiefe: 41 m (Vollstau)



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird die Edertalsperre jährlich limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Talsperren-Richtlinie bewertet. Die erste Untersuchung erfolgt im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die Untersuchungen erfolgen anhand von epilimnischen Mischproben. Die Probenahmestelle befindet sich im unteren Stauseeabschnitt der Waldecker Bucht.

Weiterhin wurde die benthischen Kieselalgenesellschaften in 8 Segmenten der Edertalsperre untersucht, nach dem PHYLIB-Verfahren ausgewertet und das ökologische Potenzial bestimmt.

Die Bewirtschaftung der Edertalsperre im Jahr 2012 entsprach weitgehend dem langjährigen Mittel, so dass von einem hydrologischen Normaljahr ausgegangen werden kann. Das mittlere Jahresvolumen lag bei 146,4 Mio. m<sup>3</sup>. Vom März bis August lag das Volumen deutlich über diesem Wert.

## LAWA-Trophie-Bewertung:

In der Banfebucht lag das Saisonmittel des Phosphors mit 29 µg/l leicht über dem seetypspezifischen Orientierungswert, während dieser in der Waldecker Bucht mit 23 µg/l in der Spannweite des Orientierungswertes (18 – 25 µg/l) liegt. Im Tiefenwasser vor Grund war die Phosphorkonzentration doppelt so hoch wie im oberflächennahen Bereich. In der Waldecker Bucht lag eine höhere Biomasse des Phytoplanktons vor als in der oberen Messstelle, der Banfebucht. Die Biomasse wird anhand des Chlorophylls ermittelt. Die Sichttiefen reichten im Mittel in der Banfebucht bis 1,75 m, in der Waldecker Bucht bis auf 3,5 m heran.

Die aus den Parametern Chlorophyll, Gesamtphosphor und Sichttiefe ergebenden mittleren Trophieindices für die obere Messstelle an der Banfebucht – 2,3 – und an der unteren

Messstelle in der Waldecker Bucht – 2,5, liegen eng beieinander. Beide Messstellen der Edertalsperre führen zur Einstufung in eine mesotrophe Trophieklasse.

Dieser Gütezustand der Edertalsperre entspricht der Einstufung aus dem Jahr 2010. Das Jahr 2011 war durch eine überaus starke Wasserabgabe geprägt. Durch diese Betriebsweise wurde in der Edertalsperre eine deutlich höhere Trophie von mäßig bis stark eutroph gemessen:

**Besonderheiten:**

Die Auswertung der Kieselalgenarten des karbonatischen Diatomeentyps DS 5 nach dem PHYLIB-Verfahren ergeben durchweg unbefriedigende Ergebnisse für die 8 beprobten Uferabschnitte. Demgegenüber zeigt die schematische Bearbeiterbewertung – modifizierte trophische Diatomeenindex nach EcoRing/Lanaplan – sehr gute (1 Messstelle) bis mäßige Bewertungsergebnisse (7 Messstellen). Grundsätzlich wird bei dieser Bewertung das Ufer und seine Umgebung der Talsperre erfaßt, während die Phytoplanktonuntersuchung die Freiwasserzone der Edertalsperre widerspiegelt.

Gemäß der EU-Badegewässerrichtlinie wurden die Strandbäder Edertalsperre Asel-Süd, Strandbad Waldeck und Strandbad Rehbach von den Gesundheitsämtern auf hygienische Parameter untersucht. Alle Badestellen hatten im Jahr 2012 nach der neuen statistischen Bewertung mit Werten aus den vergangenen 4 Jahren eine ausgezeichnete hygienische Qualität.

## Campingplatz Teichmann, Vöhl Messjahr 2011

(Ederausee)

Nutzung: Baden, Freizeit und Erholung

Höhe über NN: 240 m

LAWA-Typ: Baggersee in der Ederau

Größe: 6,7 ha



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Ederausee Campingplatz Teichmann in unbestimmten Abständen untersucht und nach der LAWA-Seenrichtlinie bewertet. Dabei erfolgt die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Eine erstmalige Untersuchung des als Badesee genutzten Baggersees wurde in 2008 vorgenommen.

### Trophie-Bewertung:

Die Nährstoffbelastung und die Biomasse des Phytoplanktons waren mäßig hoch. Die Sichttiefe reichte im März und im Mai bis auf 1,8 m; infolge einer stärkeren Algenpopulation war die Sichttiefe im Juni und im August auf 0,8 bzw. 0,7 m beschränkt.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphor ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,2 und lassen die Bewertung eines stark eutrophen Gütezustandes - eutroph 2 - zu. Gegenüber der letzten Untersuchung hat die Trophie leicht zugenommen.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Es wurden keine vertikalen Untersuchungen durchgeführt.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Ederausee wird überwiegend zum Baden und für Freizeit und Erholung genutzt. Der Baggersee befindet sich in Eigentum des Betreibers des Campingplatzes Teichmann. Nach Angaben des Eigentümers werden Maßnahmen ergriffen, um den hohen Bestand an Wasserpflanzen im Ederausee zu minimieren. Hierzu wurden im Baggersee Graskarpfen eingesetzt und bei Bedarf ein Mähboot für die Unterwassermahd verwendet. Dies ist keine nachhaltige Maßnahme, da die Wasserpflanzen außerhalb der Badezonen grundsätzlich erwünscht sind. Der Bestand an Graskarpfen sollte dezimiert oder ganz aufgehoben werden.

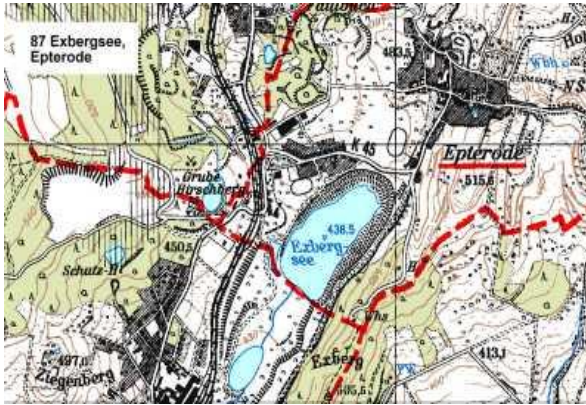
Die Badestelle Campingplatz Teichmann wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die mikrobiologischen Parameter untersucht. Die Untersuchungsbefunde haben eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität ergeben.

## Exbergsee, Großalmerode

Nutzung: stille Erholung, Freizeit  
LAWA-Typ: Tagebausee, stabil geschichtet

## Messjahr 2007

Höhe über NN: 122 m  
Größe: 9,6 ha  
Größte Tiefe: 31,6 m  
Referenztrophie: oligotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)

### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Exbergsee in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischproben durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Der Exbergsee wies eine mäßig hohe Nährstoffbelastung auf. Das Jahresmittel der Phosphatkonzentration lag bei 56 µg/l, die Stickstoffkonzentration war mit einem Wert von 0,44 mg/l Ges-N gering. Gemessen an der sommerlichen Chlorophyllkonzentration von 12 µg/l war eine geringe Algenentwicklung im Tagebausee vorhanden.

Die Gütebewertung von Tagebauseen erfolgt über das Maß der Algenentwicklung in der Freiwasserzone. Fachleute bezeichnen dieses Maß der Algen als Trophie, die ihrerseits überwiegend von der Nährstoffverfügbarkeit abhängig ist. Die Sichttiefe des Sees betrug durchschnittlich 3,1 m. Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphatgehalt ergeben für den Exbergsee einen mittleren Trophieindex von 2,5. Dies entspricht für den Typ eines geschichteten Sees einem mesotrophen Gütezustand. Im Bezug auf seinen oligotrophen Referenzzustand erhält der Exbergsee die Bewertungsstufe 2.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der Exbergsee ist stabil geschichtet. Vom Mai bis zum September war ein deutlicher Temperaturgradient vorhanden, der den Seekörper in eine zirkulierende oberflächennahe Schicht – das Epilimnion und einer kühlen, stagnierenden Tiefenwasserzone – das Hypolimnion – abgrenzt. Die Sprungschicht – das Metalimnion – lag gemäß des größten Temperaturgradienten in einer Wassertiefe zwischen 5 und 10 m.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der aus dem Braunkohletagebau entstandene See hat eine gute Wasserqualität.

## Hellkopfsee, Hess. Lichtenau

Nutzung: Landschaftssee, Badenutzung  
LAWA-Typ: Tagebausee, stabil geschichtet

## Messjahr 2007

Höhe über NN: 380 m  
Größe: 6,1 ha  
Größte Tiefe: 15,4 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Exbergsee in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischproben durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Im Hellkopfsee wurde geringe Nährstoffbelastung durch Phosphat gemessen. Die Konzentrationen des gebundenen Phosphors schwankten zwischen der Bestimmungsgrenze von 10 µg/l bis zu 60 µg/l, gelöster Phosphor war im Wasser nicht vorhanden. Die Stickstoffkonzentrationen lagen meist unterhalb der Bestimmungsgrenzen. In der Freiwasserzone war eine geringe Algenpopulation vorhanden, die Chlorophyllkonzentration betrug maximal 8,3 µg/l.

Die Gütebewertung von Tagebausee erfolgt über das Maß der Algenentwicklung in der Freiwasserzone. Fachleute bezeichnen dieses Maß der Algen als Trophie, die ihrerseits überwiegend von der Nährstoffverfügbarkeit abhängig ist. Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphatgehalt ergeben für den Hellkopfsee einen mittleren Trophieindex von 2,0. Dies entspricht für den Typ eines geschichteten Sees einem mesotrophen Gewässerzustand. Dieser Gütezustand entspricht dem Referenzzustand, sodass der Hellkopfsee die Bewertungszahl 1 erhält.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Die vertikalen Messungen von Temperatur, Sauerstoffgehalt und pH-Wert ergaben eine klare Schichtung des Hellkopfsees. Im Mai war das oberflächennahe Wasser (Epilimnion) bis zu einer Tiefe von 4 m auf 14,7 °C erwärmt. Zwischen 4 m und 7 m wurde ein großer Temperaturgradient gemessen, der die Sprungschicht (Metalimnion) darstellt. Das Tiefenwasser (Hypolimnion) war mit einer Temperatur von 6,5 °C kühl. Der Sauerstoffgehalt von 13,6 mg/l an der Oberfläche nahm im Metalimnion stark zu und sank im Tiefenwasser wieder bis auf 10 mg/l ab. Der pH-Wert zeigte einen ähnlichen Verlauf wie die Sauerstoffkurve. Im August und im September waren die Profile noch stärker ausgeprägt.

### Besonderheiten:

Der Hellkopfsee, ein aus einem Braunkohletagebau entstandener Tagebausee, hatte wie in den Vorjahren eine gute Wasserqualität.



**Meinhardsee** (vormals Werrasee Jestädt)

Nutzung: Freizeit und Erholung, Baden  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

**Messjahr 2012**

Höhe über NN: 200 m  
Größe: 13,0 ha  
Größte Tiefe: 3,9 m  
Referenztrophie: eutroph 1



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



**Untersuchungsrahmen:**

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Meinhardsee in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Baggerseen-Richtlinie bewertet. Dabei wird der Baggersee einmal während des Frühjahrs und dreimal während des Sommers anhand von vertikalen Mischproben untersucht. Die letzte Untersuchung wurde im Jahr 2009 vorgenommen.

**Trophiebewertung:**

Der Meinhardsee wies eine überaus hohe Nährstoffbelastung auf; der Saison-Mittelwert des Phosphors beträgt 74 µg/l, der höchste Einzelwert beträgt 120 µg/l. Dem zufolge war eine sehr hohe Algenbiomasse über das ganze Jahr vorhanden, die sich in einem Chlorophyll-Saisonmittel von 45 µl ausdrückt. Im Juli und im August war eine Massenentwicklung von Cyanobakterien im Meinhardsee vorhanden. Diese Cyanobakterien waren zeitweise aufgerahmt, bildete einen dichten Algenteppich an der Wasseroberfläche und bedingte blaugrüne Ablagerungen am Ufer des Sees. Die Sichttiefe war in dieser Zeit auf nur 0,3 m beschränkt. Im Frühjahr und im frühen Sommer betrug die Sichttiefe des Baggersees 1,0 m.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Phosphat und Sichttiefe ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,7. Damit hat der Meinhardsee im Jahr 2012 einen polytrophen Gütezustand und die Bewertungsstufe 4. Gegenüber dem Jahr 2009 hat die Nährstoffbelastung und die Trophie massiv zugenommen. Der einst mesotrophe Baggersee ist nun ein polytropher See mit einer sehr hohen Algenpopulation mit starken Tendenzen zur Wasserblüte von Cyanobakterien, geringen Sichttiefen und hohem pH-Wert.

Infolge der benachbarten Werra war auch eine erhöhte Belastung durch die Salze Chlorid und Sulfat vorhanden.

**Tiefenprofil:**

Die vertikalen Messungen von Temperatur, Sauerstoffgehalt und pH-Wert zeigten eine gleichmäßige Durchmischung des Seekörpers. Der Meinhardsee ist somit ungeschichtet.

**Besonderheiten:**

Der Meinhardsee hat mit seinem polytrophen Gütezustand eine schlechte Wasserqualität.

Die Badestelle des Meinhardsees wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die hygienischen Parameter gemäß der EU-Badegewässer-Richtlinie untersucht. Der Befund dieser Untersuchungen ergab eine gute hygienische Wasserqualität. Wegen der Massenentwicklung von Cyanobakterien und der potenziellen Gefährdung, die von ihnen ausgeht, wurde im August ein Badeverbot ausgesprochen.

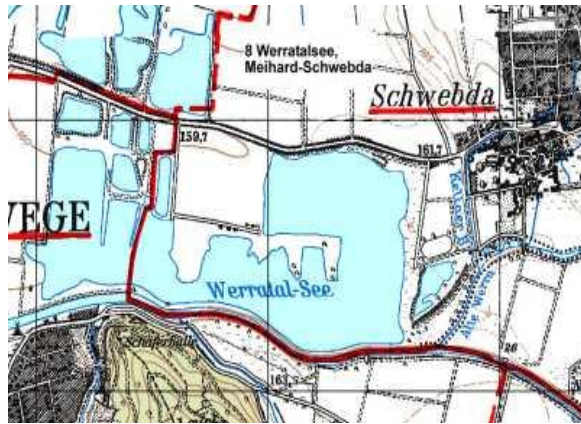
Der östlich angrenzende Bootssee war klar und hatte offensichtlich eine gute Wasserqualität.

## Werratalsee, Eschwege

Nutzung: Kiesabbau,  
Bade- und Freizeitnutzung  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet  
WRRL-Typ: 11.1 k, kalkreicher,  
ungeschichteter Tieflandsee  
mit großem Einzugsgebiet  
(künstlich)

## Messjahr 2012

Höhe über NN: 160 m  
Größe: 117 ha  
Größte Tiefe: 8,3 m  
Referenztrophie: mesotroph



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wird der Werratalsee in unregelmäßigen Abständen limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Baggerseen-Richtlinie bewertet. Dabei erfolgt jeweils die erste Untersuchung im ausgehenden Winter, drei weitere während der Vegetationsperiode. Die Untersuchungen werden anhand von vertikalen Mischproben durchgeführt. Infolge deutlicher Verschlechterung der Wasserqualität (Massenentwicklung von Cyanobakterien) wurde der Werratalsee ab dem Sommer hinsichtlich des Phytoplanktons untersucht und hinsichtlich des ökologischen Potenzials bewertet. Die Hauptmessstelle ist der Westteil des Werratalsees; zusätzlich wurde auch der Ostteil als zweite Messstelle untersucht.

Die zurückliegende Untersuchung des Werratalsees fand im Jahr 2009 statt.

## Trophie-Bewertung:

Der Werratalsee ist chemisch durch seinen hohen Chloridgehalt – 765 mg/l i.M. - und durch einen hohen Sulfatgehalt – 223 mg/l i.M. – gekennzeichnet. Die hohe Salzbelastung ist durch den hydraulischen Einfluss der angrenzenden salzbelasteten Werra bedingt.

Der Werratalsee war stark nährstoffbelastet, insbesondere mit Phosphor. Der Phosphorgehalt stieg vom März – 31 µg/l - bis zum September – 130 µg/l - stetig an und ging im Oktober – 110 µg/l - geringfügig zurück. Im Saisonmittel lag die Phosphorkonzentration im Westteil bei 67 µg/l. Dies liegt über dem Bereich des seetypspezifischen Orientierungswertes (25 – 45 µg/l), der für das gute ökologische Potenzial des Seetyps 11.1k gilt.

Die Biomassenproduktion im Werratalsee war überaus hoch und war vom Juli bis zum September durch eine Massenentwicklung der Cyanobakterienart *Aphanizomenon flos aquae* bestimmt. Während die Sichttiefe des Werratalsees zu Beginn des Sommers noch 3,3 bzw. 3,4 m betrug, verringerte sich diese während der Massenentwicklung bis auf einen Wert von nur 0,5 m.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphat ergeben für den Ostteil einen mittleren Trophieindex von 3,6 und für den Westteil von 3,5. Dies ist der Grenzbereich zwischen eutroph 2 und polytroph. Somit ist der Ostteil als polytroph, der Westteil hingegen als eutroph 2 zu klassifizieren.

Die Trophieklassifikation, die aus den Phytoplanktonuntersuchungen errechneten PTSI (Phytoplankton-Taxa-Seeindex) ermittelt wurde, ergibt mit einem Wert von 3,6 und eine Trophieklasse von polytroph 1. Die PhytoSee-Bewertung ergab einen PhytoSee-Index von 4,2; dies entspricht einem ungenügendem ökologischen Potenzial für den Werratalsee.

#### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Die vertikalen Messungen des Wasserkörpers zwischen der Oberfläche und 5 m Tiefe bestätigen die Einschätzung des Typs des ungeschichteten Baggersees. Im Juni war das Wasser auf 18 °C, im September auf 20 °C und im Oktober auf 11 °C erwärmt. Anfang September lag trotz fehlender thermischer Schichtung ein vertikaler Sauerstoffgradient vor. Der Sauerstoffgehalt sank von 16 mg/l bis auf 1,2 mg/l vor Grund in 5 m Tiefe ab. Bei den anderen Untersuchungstagen war in den tieferen Schichten kein Sauerstoffdefizit vorhanden.

#### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Badestellen Werratalsee Südufer in Eschwege und Werratalsee Ostufer in Meinhard wurden seitens des Gesundheitsamtes auf die mikrobiologischen Parameter gemäß der EU-Badegewässerrichtlinie untersucht. Der Befund dieser Untersuchungen ergab an beiden Badestellen in der Bewertung eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität. Aufgrund einer Massenentwicklung von Cyanobakterien wurde an der Badestelle Werratalsee Südufer und an der Badestelle Werratalsee Ostufer vorsorglich vom Baden abgeraten. Diese Maßnahme bestand ab dem 27.07.2013 bis zum Ende der Badesaison.

Sowohl die Baggerseen-Richtlinie, wie auch die Wasserrahmenrichtlinie bewerten den Werratalsee als polytrophes See mit einer schlechten Wasserqualität. Die WRRL-konforme Bewertung des ökologischen Potenzials anhand des Phytoplanktons ergab ein unbefriedigendes ökologisches Potenzial.

Die Stadt Eschwege und die Gemeinde Meinhard haben nähere Untersuchungen des Werratalsees hinsichtlich der Herkunft der Nährstoffbelastung durchführen lassen und streben die Umsetzung verschiedener Maßnahmen an. Hierzu gehören die Sanierung der Kanalisation im Ortsteil Schwebda und die Anhebung des Wasserspiegels im Werratalsee. Hierzu wird ein Planfeststellungsbeschluss angestrebt, deren Vorarbeiten im Gange sind.

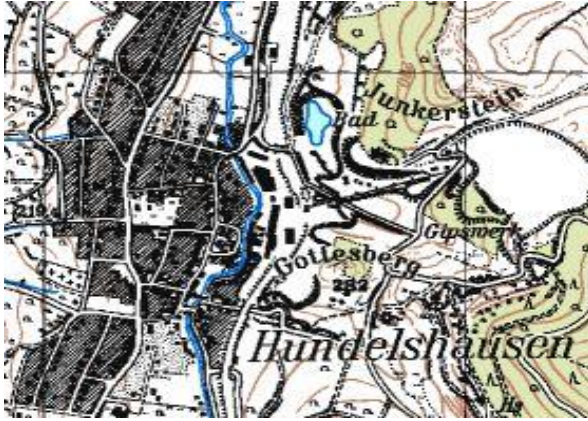
Zur Erreichung des Gütezieles zielen die Maßnahmen darauf ab, den Einfluss des nährstoffreichen Grundwassers zu minimieren, was durch eine Erhöhung des Wasserspiegels an der Ablaufschwelle umgesetzt werden könnte. Weiterhin sind die diffusen Einträge im Einzugsbereich des Werratalsees zu verringern. Im Maßnahmenprogramm Hessen 2009 sind diese Maßnahmen allgemein und im Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm (FISMaPro) im Detail beschrieben.

## Grüner See, Witzenhausen

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Tagebausee, Kleinsee

## Messjahr 2008

Höhe über NN: 330 m  
Fläche: 0,4 ha  
Größte Tiefe: 3,5 m



Quelle: TK25, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG)



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer wurde der Grüne See im Jahr 2008 erstmalig limnochemisch untersucht und nach der LAWA-Seen-Richtlinie bewertet. Der Grüne See ist ein EU-Badegewässer, für das ein Badegewässerprofil erstellt wird. In den 1980-er Jahren ist der Grüne See bereits auf die physikalisch-chemischen Parameter untersucht worden.

### Trophie-Bewertung:

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphatgehalt ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,3. Damit ist der aus einem Tagebau entstandene Kleinsee ein stark eutrophes Gewässer mit einer hohen Algenproduktion. Für Kleinseen, für die 6 Trophieklassen vorgesehen sind, ist dies eine mittlere Trophieklasse. Die hohe Algenpopulation beschränkte die Sichttiefe im Sommer auf 0,9 m bis 1,4 m. Im Juni lag eine starke Sauerstoffübersättigung vor, der pH-Wert war mit einem Wert von 8,1 nur leicht erhöht.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der 3,5 m tiefe Tagebausee wies nach den vertikalen Messungen im Juni und im August keine Schichtung auf.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Grüne See hat limnochemischen Kriterien eine mäßige Wasserqualität.

Die Badestelle Grüner See wurde seitens des Gesundheitsamtes auf seine mikrobiologischen Parameter untersucht. Die Bewertung dieser Untersuchungsbefunde ergibt eine ausgezeichnete Qualität.

# Hessisches Gütemessprogramm - Teil Seen -

