



# Hessisches Gütemessprogramm Seenuntersuchungen 2010



Blüte der Burgunderblaualge

Einleitung  
Seenbeschreibungen  
Übersichtskarten

**Seite Name Gemeinde/Stadt**

**REGIERUNGSBEZIRK DARMSTADT**

**Darmstadt, Stadt**

9	Arheilger Mühlchen	Darmstadt
11	Großer Woog	Darmstadt
13	Grube Prinz von Hessen	Darmstadt

**Offenbach, Stadt**

15	Schultheis-Weiher	Offenbach
----	-------------------	-----------

**Landkreis Bergstraße**

17	Badensee Bensheim	Bensheim
18	Erlache	Bensheim
20	Riedsee bei Biblis (Kärcher-Surfsee)	Biblis
22	Bruchsee	Heppenheim
24	Badensee Lampertheim	Lampertheim
26	Lampertheimer Altrhein	Lampertheim

**Landkreis Darmstadt-Dieburg**

29	Erlensee	Bickenbach
30	Badensee Niedernhausen	Fischbachtal
32	Raunheimer Waldsee	Raunheim
34	Steinrodsee	Weiterstadt

**Landkreis Groß-Gerau**

36	Heegstücksee	Biebesheim
37	Badensee Gernsheim	Gernsheim
39	Ginsheimer Altrhein	Ginsheim-Gustavsburg
41	Hegbachsee	Groß-Gerau
42	Mönchwaldsee	Kelsterbach
44	Oberwaldsee Mörfelden	Mörfelden-Walldorf
45	Walldorfer See	Mörfelden-Walldorf
47	Riedsee bei Leeheim, nördl. See	Riedstadt
49	Riedsee bei Leeheim, südl. See	Riedstadt
51	Waldschwimmbad	Rüsselsheim
52	Stockstadt-Erfelder Altrhein	Stockstadt
54	Badensee Vogel, Geinsheim	Trebur

**Hochtaunuskreis**

56	Hattsteinweiher	Usingen
----	-----------------	---------

**Seite Name Gemeinde/Stadt**

**REGIERUNGSBEZIRK DARMSTADT**

**Main-Kinzig-Kreis**

58	Kinzigalsperre	Bad Soden-Salmünster
60	See Emma Nord	Großkrotzenburg
62	Strandbad Großkrotzenburg	Großkrotzenburg
63	Bärensee	Hanau
65	Birkensee	Hanau
67	Kinzigsee	Langenselbold
70	Ruhlsee	Langenselbold
72	Strandbad Rodenbach	Rodenbach

**Odenwaldkreis**

74	Marbachtalsperre	Beerfelden
----	------------------	------------

**Landkreis Offenbach**

76	Badesee Klein-Krotzenburg	Hainburg
77	Langener Waldsee	Langen
79	Badesee Mainflingen	Mainhausen
81	Königsee	Mainhausen
83	NSG Mainflingen	Mainhausen
85	Oberwaldsee Dietesheim	Mühlheim
87	See FKK Orplid	Neu-Isenburg
88	Nieder-Rodener See	Rodgau

**Wetteraukreis**

90	Gederner See	Gedern
92	Wölfersheimer See	Wölfersheim

**Seite Name Gemeinde/Stadt**

**REGIERUNGSBEZIRK GIESSEN**

**Landkreis Gießen**

94	Heuchelheimer Badese	Heuchelheim
96	Oberer Knappensee	Hungen
98	Trais-Horloffer-See / Inheidener See	Hungen
100	Waldschwimmbad Lich	Lich
102	Launsbacher See	Wettenberg
104	Wißmarer See	Wettenberg

**Lahn-Dill-Kreis**

106	Aartalsperre	Bischoffen
109	Stauweiher Ewersbach	Dietzhöhlztal
111	Driedorfer Talsperre	Driedorf
113	Heisterberger Weiher	Driedorf
115	Krombachtalsperre	Driedorf
117	Umbachtalsperre	Greifenstein
119	Dutenhofener See	Wetzlar

**Landkreis Limburg-Weilburg**

121	Seeweiher Waldernbach	Mengerskirchen
123	Waldsee Winkels	Mengerskirchen
125	Vöhler Weiher	Merenberg

**Landkreis Marburg-Biedenkopf**

127	Perftalsperre	Biedenkopf
129	Badese Niederweimar	Weimar

**Vogelsbergkreis**

131	Antrifftalsperre	Antrifftal
133	Nieder-Mooser-See	Freiensteinau
136	Ober-Mooser-See	Freiensteinau
138	Pfordter See	Schlitz
140	Niddatalsperre	Schotten

Seite	Name	Gemeinde/Stadt
<b>REGIERUNGSBEZIRK KASSEL</b>		
<b>Kassel, Stadt</b>		
143	BUGA-See (vormals Auese See Kassel)	Kassel
<b>Landkreis Fulda</b>		
144	Haunetalsperre	Petersberg
146	Guckaisee	Poppenhausen
<b>Landkreis Hersfeld-Rotenburg</b>		
147	Fuldasee Bebra-Breitenbach	Bebra
149	Silbersee	Breitenbach am Herzberg
150	Seepark Kirchheim (vormals Ibratalsperre)	Kirchheim
<b>Schwalm-Eder-Kreis</b>		
152	Borkener See	Borken
154	Singliser See	Borken
156	Stockelache	Borken
157	Silbersee	Frielendorf
158	Stellbergsee	Guxhagen
159	Fuldasee Beiseförth	Malsfeld
160	Neuenhainer See	Neumental
161	Zimmersroder Tagebausee	Neumental
<b>Landkreis Waldeck-Frankenberg</b>		
162	Twistetalsperre	Bad Arolsen
164	Diemeltalsperre	Diemelsee
166	Affolderner Talsperre	Edertal
168	Edertalsperre	Edertal
170	Campingplatz Teichmann	Vöhl
<b>Werra-Meißner-Kreis</b>		
171	Exbergsee	Großalmerode
172	Hellkopfsee	Hess. Lichtenau
173	Meinhardsee (vormals Werrasee Jestädt)	Meinhard
175	Werratalsee	Meinhard
177	Grüner See	Witzenhausen

## Allgemeine Vorbemerkungen

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erfordert eine leitbildbezogene Bewertung des ökologischen Zustandes/Potenzials der Seen und Talsperren anhand von biologischen Qualitätskomponenten. In den Jahren 2007 und 2008 wurden 9 Seen und Talsperren, die nach der ersten Einschätzung das Güteziel eines guten ökologischen Potenzials nicht erreicht haben, hinsichtlich der Algen in der Freiwasserzone beprobt und untersucht. Von zwei weiteren Seen lagen entsprechende Daten aus vergangenen Jahren vor, die ebenfalls ausgewertet worden sind. Im Jahr 2009 wurden 5 Seen und Talsperren in gleicher Weise untersucht und bewertet, die nach der ersten Einschätzung das allgemeine Güteziel erreicht haben. 2010 wurden noch sechs „kleine“ Talsperren (10 bis 50 ha) entsprechend untersucht. Somit liegt für alle WRRL-relevanten Seen und Talsperren erstmalig eine ökologische Zustandes/Potenzialbeschreibung vor.

Die anderen Seen und Talsperren werden nach limnologischen Kriterien untersucht, wobei es unerheblich ist, ob der jeweilige künstliche See oder die Talsperre als Badesee genutzt wird. Dennoch werden Badegewässer aus Allgemeininteresse untersucht, auch unterhalb der sonst gesetzten Grenze einer Wasserfläche von zehn Hektar. Im Übrigen sind alle hygienerelevanten Angelegenheiten Sache der Gesundheitsbehörden, also des Sozialministers. Im Bereich der Regierungspräsidien Darmstadt und Gießen erfolgt die Beprobung von Wiesbaden aus (Ansprechpartner ist Herr Michael Häckl, Tel. 0611-6939-778, michael.haackl@hlug.hessen.de). Die nordhessischen Seen im Bereich des RP Kassel werden von Kassel aus beprobt und beurteilt (Ansprechpartner ist hier Herr Andreas Gründel, Tel. 0561-2000-195, andreas.gruendel@hlug.hessen.de).

## Rhythmus der Untersuchungen

Der ökologische Zustand der WRRL-relevanten Seen und Talsperren wird zunächst anhand der Phytoplanktonbefunde aus zwei Jahren bewertet. Ab dem Jahr 2010 erfolgt bei einigen Seen die Untersuchung und Bewertung anhand der weiteren biologischen Qualitätskomponenten Wasserpflanzen (Makrophyten) und festsitzende Kieselalgen (benthische Diatomeen).

## Methodik der Untersuchungen

Die Phytoplanktonproben der WRRL-Seen und Talsperren werden 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 Untersuchung der anderen Seen und Talsperren ist vom Probenahmezyklus unterschiedlich. Einige Seen/Talsperren werden jährlich, andere wurden im 2- oder 4-jährigen Rhythmus untersucht. Künftig sind folgende Intervalle vorgesehen:

- Jährliche Intervalle für besondere Problemfälle (z.B. stark belastete Badeseen) oder Seen die saniert werden
- Alle 3 Jahre für Badeseen
- Alle 6 Jahre für sonstige besonders bedeutende Seen
- Alle 12 Jahre für Seen >10 Hektar mit mittlerer Bedeutung

Die Frühjahrsprobenahme beschränkt sich teilweise auf Stichproben des Oberflächenwassers am Ufer- oder im ufernahen Bereich, wobei man oft (bei vorhandenen Stegen) ohne Boot auskommt. 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 (Prozente ohne Nachkommastellen) 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 Mikrocytin, 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 (April/Mai, Juni/Juli und August/September) erfolgen mit dem Boot mittels eines „Ruttner-Schöpfers“ als Mischprobe von der Oberfläche bis zur doppelten Sichttiefe und bei Schichtung des Sees mit einer weiteren Probe aus der unteren Schicht, dem Hypolimnion. Daneben werden mit Hilfe eines Tiefenmessgerätes in regelmäßigen Abständen (je nach Tiefe des Gewässers ein bis zehn Meter) Wassertemperatur, elektrische Leitfähigkeit (als reziproker Ohmscher Widerstand, der den Grad der Anreicherung mit Elektrolyten wiedergibt), 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.

### **Zusammenfassende Bemerkungen**

Das Ergebnis der WRRL-konformen Bewertung der Seen und Talsperren anhand des Phytoplanktons zeigt, dass von den 11 in den Jahren 2007/2008 bewerteten Stehgewässern 8 ein mäßiges Potenzial aufweisen. Eine Talsperre ergab ein unbefriedigendes Potenzial. Diese Bewertungen lassen ein Gütedefizit erkennen, das durch geeignete wasserwirtschaftliche Maßnahmen behoben werden muss. Zwei Baggerseen entsprechen mit einem sehr guten, bzw. einem guten Potenzial den Güteanforderungen der WRRL. Dieses mit den neuen biologischen Bewertungsverfahren gewonnene Ergebnis stimmt gut überein mit den Ergebnissen der bisherigen über die Trophie bezogenen Bewertungen nach der LAWA-Seen-Richtlinie.

Die in 2009 hinsichtlich des ökologischen Potenzials vorgenommene Bewertung für 5 Stehgewässer ergab für zwei Talsperren ein gutes Potenzial und für einen Tagebausee und einen Baggersee sogar ein sehr gutes Potenzial, und bestätigte die zuvor angenommene Einschätzung, dass bei ihnen keine Gütedefizite bestehen. Eine Talsperre ergab ein mäßiges Potenzial. Bei den sechs im Jahr 2010 untersuchten „kleinen“ Talsperren wurden einmal ein sehr gutes Potenzial, dreimal ein gutes und zweimal ein unbefriedigendes Potenzial festgestellt. Für die beiden 2009 noch mit gutem Potenzial bewerteten Talsperren ergab die Untersuchung 2010 (mit überarbeiteten Bewertungsverfahren) nur noch ein mäßiges Potenzial. Für die bis 2008 untersuchten Seen und Talsperren, die nicht dem Güteziel eines guten ökologischen Potenzials bzw. Zustands entsprechen, wurden Maßnahmen für die Minimierung des Nährstoffan-

gebotes beschrieben. Hierzu gehören grundsätzlich die Reduzierung diffuser Stoffeinträge im Einzugsgebiet und die Ertüchtigung von Kläranlagen mit einer Phosphorfällung. Darüber hinaus wurden spezielle Maßnahmen an den einzelnen Stehgewässern vorgeschlagen. Die Bewertung der Stehgewässer und die Maßnahmen sind im Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm Hessen 2009 – 2015 dargestellt ([www.flussgebiete.hessen.de](http://www.flussgebiete.hessen.de)) und im verwaltungsinternen Fachinformationssystem Maßnahmenprogramm konkret benannt.

Der Zustand der übrigen hessischen Stehgewässer (Bergbaurestseen, Kiesgruben, Seen, die beim Bau der Autobahnen entstanden sind, Flussaltarme, Teiche und Talsperren –natürliche Seen sind in diesem Bundesland nicht vorhanden) ist nicht in allen Fällen gut; die Mehrheit der hessischen Seen ist zu nährstoffreich.

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

In den nachfolgenden Einzelbeiträgen zu den Seen sind die jeweiligen Untersuchungsergebnisse des Berichtsjahres beschrieben. Sofern im Berichtsjahr keine Untersuchung stattgefunden hat, sind die letzten vorliegenden Ergebnisse dargestellt (siehe Messjahr im Kopf der Einzelbeiträge). Einzelwerte befinden sich unter „Gewässergütebericht“ (Fortschreibung bis 2005) auf der HLUG-Homepage [www.hlug.de](http://www.hlug.de). >Wasser >Messwerte/Berichte. Sollten Sie im Einzelfall aktuellere Daten (2006 bis 2009) benötigen, so wenden Sie sich bitte direkt an die o.g. Ansprechpartner. Erstmals ab 2010 steht zusätzlich eine Excel-Tabelle „**Untersuchungsergebnisse**“ für die im Berichtsjahr untersuchten Seen zur Verfügung, die eine Fülle von Einzeldaten enthält ([www.hlug.de](http://www.hlug.de) >Wasser >Seen und Badegewässer).

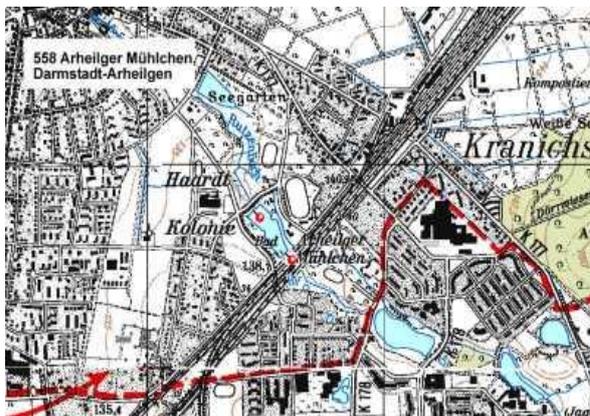
Am Ende dieses Berichtes befinden sich zwei Übersichtskarten, eine Karte „**Hessisches Gütemessprogramm –Teil Seen–**“, in der die hier beschriebenen Seen dargestellt sind sowie eine weitere Karte mit der nochmaligen, separaten Darstellung der „**WRRL-Seen und Talsperren**“, wie sie auch im Bewirtschaftungsplan Hessen enthalten ist. Hier sind gleich mehrere Informationen enthalten. Zum einen die WRRL-Seen und Talsperren mit ihren Einzugsgebieten, die Maßnahmenplanung bezüglich der Gütedefizitbehebung und die seetypischen Orientierungswerte der TP-Konzentrationen.

## Arheilger Mühlchen

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 140 m  
Größe: 1,11 ha  
Größte Tiefe: 2,97 m  
Referenztrophi: 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 2010.

### 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 wieder erreicht aber im Mittel der Jahre wurde dieses Ziel mit polytroph 1 noch verfehlt. Innerhalb der 7-stufigen Klassifizierung konnte somit 2010 das erste Mal seit Bestehen dieser Untersuchungen im Arheilger Mühlchen mit der Stufe 1 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 die letzten Jahre hinsichtlich der Trophie einer der kritischsten Badeseen Hessens. Neben der niedrigen Sichttiefe musste jedes Jahr auch mit lang andauernden Algenblüten, vorwiegend von Cyanobakterien (Blaualgen), 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 betragen die Ges-Phosphor Gehalte im Zulauf 2010 nur noch zwischen 0,05 und 0,07 mg/l und im See sogar nur durchschnittlich 0,03 mg/l. 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 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 2010 sehr unterschiedliche Befunde. Bei allen Untersuchungen wurden gänzlich andere Zusammensetzungen aufgefunden. Einzig *Rhodomonas minuta* wurde im Frühjahr und im Herbst in dominierenden Anteilen gefunden. Am kritischsten war die Algenpopulation im August, da hier *Microcystis aeruginosa* in häufiger Form ermittelt wurde.

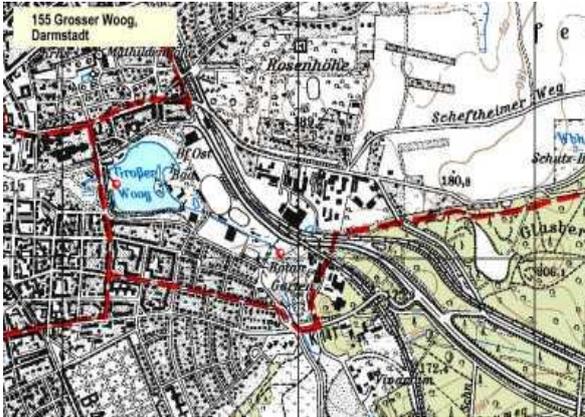
Die noch im letzten Jahr als Zielvorgabe genannten Werte von durchschnittlich 0,07 mg/l Gesamt-Phosphor im Zulauf und im See zur Sanierung des Arheilger Mühlchens wurden 2010 erstaunlicherweise auf Anhieb erreicht. Es bleibt zu hoffen, dass durch die Sanierungsmaßnahmen des Steinbrücker Teiches ein dauerhaft 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 2010

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:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Große Woog in Darmstadt in der Regel alle 3 Jahre - 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 mit polytroph 1 im Mittel der Jahre und auch 2010 verfehlt. Innerhalb der 7-stufigen Klassifizierung konnte somit im Jahresmittel nur eine Bewertungsstufe von 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:

Aufgrund der geringen Tiefe des Großen Woogs von rund 4 Metern kann sich im Sommer keine stabile Temperaturschichtung einstellen. Am 10.06. und am 09.08.2010 war trotz der geringen Tiefe ab 3,0 Metern Tiefe kaum Sauerstoff mehr feststellbar. Der pH-Wert war nicht auffällig und stieg an der Oberfläche auf max. 8,85 an.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Große Woog in Darmstadt bereitet trotz einiger Bemühungen zur Verbesserung der Wasserqualität weiterhin Probleme. Bei einer Verschlechterung der Wasserqualität muss mit starken Beeinträchtigungen des Badebetriebes gerechnet werden. Deshalb wurde eine gründliche Untersuchung und Begutachtung durch Experten auf dem Gebiet der

Seensanierung durchgeführt. Es bleibt jetzt abzuwarten, welche Strategien zur Sanierung durchgeführt werden.

Die Gesamt-Phosphor-Konzentrationen waren 2010 deutlich niedriger als in den Vorjahren, dagegen kam es zu leicht schlechteren Ergebnissen bei Chlorophyll-Gehalt ( $\bar{\varnothing}$  = 53  $\mu\text{g/l}$ ) und der Sichttiefe ( $\bar{\varnothing}$  = 69 cm).

Jedoch können die sehr hohen Gesamt-Phosphor-Gehalte von 2006 bis 2009 auch zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg 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.

2010 ergaben die Phytoplankton-Untersuchungen während des gesamten Jahres eine kritisch hohe Cyanobakteriendichte (Blaualgen). Besonders hohe Dichten gab es an *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria limnetica* (beides Cyanobakterien), *Chrysochromulina* spp. (Goldalge) und *Achnanthes catenata* (Kieselalge).

## Grube Prinz von Hessen

Nutzung: Badeseesee  
LAWA-Typ: Bergbaurestsee, geschichtet

## Messjahr 2009

Höhe über NN: 170 m  
Größe: 6,2 ha  
Größte Tiefe: 13,6 m  
Referenztrophi: 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 vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - beprobt. Die letzte Untersuchung erfolgte 2009.

### 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 dem Referenzzustand (mesotroph), 2009 jedoch knapp an der Grenze zu eutroph1. 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 Mai in einer Tiefe zwischen 2 und 4 Metern bzw. Anfang Juli zwischen 2,5 und 4,5 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 Juli bis auf ca. 5 °C ab. Der pH-Wert stieg im Mai fast gar nicht und im Juli mäßig bis auf 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.

Die Phytoplanktonuntersuchungen ergaben vorwiegend Arten von Kieselalgen (*Asterionella*) und Goldalgen (*Synura* und *Erkenia*). An Cyanobakterien wurden ab Juli vorwiegend *Aphanizomenon flos-aquae* gefunden.

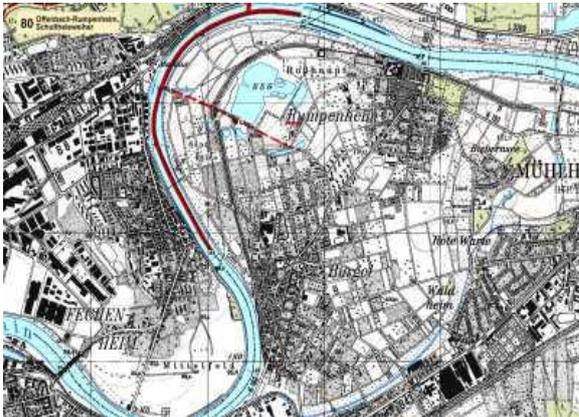
Das größte Problem bereitet die mächtige sauerstofflose Zone bereits ab einer Tiefe von ca. vier Metern, die im Sommer das gesamte Hypolimnium einnimmt und auch in das Metalimnium hineinreicht. Zunächst ist natürlich die mäßige Sichttiefe von durchschnittlich 1,8 Metern dafür verantwortlich, so kommt die Aktivität der Algen ungefähr in einer Tiefe, die der doppelten Sichttiefe entspricht, zum Erliegen. 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.

## Schultheis-Weiher

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

## Messjahr 2010

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. Ermittelt wurde 2010 erstmals seit Beginn der Untersuchungen 1999 ein Ist-Trophiezustand von eutroph 1. 2005 bis 2008 wurden noch deutlich schlechtere Trophiezustände mit einem Index zwischen 3,5 und 3,7 und 2009 der eutroph 1 Zustand noch knapp verpasst. So ergibt sich als Mittelwert der letzten 5 Jahre ein Trophiezustand von eutroph 2. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe von 2 bzw. 3 der 7-stufigen Skala eine gute bis mäßige Bewertung erhalten. Die Trophie-Entwicklung stellt sich seit 2009 sehr positiv dar, dies wurde wohl durch die bereits durchgeführten Sanierungen erreicht.

Von den trophiebestimmenden Parametern haben sich 2009 und 2010 gegenüber den Vorjahren, bei noch immer hohen Phosphor-Konzentrationen, besonders die Sichttiefe und der Chlorophyll-Gehalt verbessert. Dies ist ein deutlicher Beleg für eine gelungene Biomanipulation, die auch durch die deutlich verstärkten Makrophytenbestände für jeden eindrucksvoll erkennbar waren.

### 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 Juli ab einer Tiefe von 2 Metern ab und sank in 2,5 Metern auf 1,5 mg/l ab. Der pH-Wert erreicht an der Oberfläche nur während den hochsommerlichen Temperaturen im Sommer relativ hohe Werte von bis zu 9,7. In den übrigen

Monaten betrug dieser 9,3 bzw. 8,0. In den früheren Jahren wurden noch pH-Werte von bis zu 10,5 ermittelt, welche bei empfindlicher Haut zu starken Irritationen führen können.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Als grundwassergespeister ungeschichteter Baggersee kann der Schultheis-Weiher theoretisch einen mesotrophen Trophiezustand erreichen. Aufgrund seiner sehr ungünstigen Morphologie mit einer maximalen Tiefe von 3,11 Metern, einer mittleren Tiefe 2,49 Metern und der bereits daraus ersichtlichen äußerst geringen Tiefenvarianz ist dies jedoch realistisch kaum zu erreichen. Eine zukünftige Neueinstufung in einem neuen LAWA-Trophiebewertungssystem wird sicherlich ebenfalls zu einer geänderten Einstufung führen. So ist der 2010 bereits erreichte Trophiezustand von eutroph 1 ein Zustand, bei dem kaum noch weitere Verbesserungen möglich sind.

Die bereits durchgeführten Sanierungen waren sehr notwendig gewesen und durch die richtigen Maßnahmen, wie die Entnahme von rund 1,4 Tonnen Karpfen und Graskarpfen und 1,1 Tonnen weiterer Fische, ist eine deutliche Verbesserung der Gesamtsituation eingetreten.

Dieses Zwischenergebnis kann sich teilweise wieder etwas verschlechtern. Solange jedoch nicht wieder Karpfen und Graskarpfen eingesetzt werden, ist nicht wieder mit einer ähnlich schlechten Situation wie in den Vorjahren zu rechnen. Aufgrund der positiven Erfahrungen sollte der Fischbesatz auch zukünftig genau überwacht und ggf. weitere Hegebefischungen durchgeführt werden.

In ungünstigen Perioden kann es allerdings immer wieder einmal zu einem stärkeren temporären Cyanobakterienwachstum kommen, dies ist jedoch in Seen dieser Art natürlich und mit natürlichen Mitteln kaum vermeidbar. Ein Einsatz weitergehender technischer- oder chemischer- Maßnahmen können zwar zu weiteren Verbesserungen führen, jedoch sind diese entweder sehr kostenaufwändig (Entschlammung) oder müssen regelmäßig wiederholt bzw. kontinuierlich durchgeführt werden (Phosphat-Eliminierung).

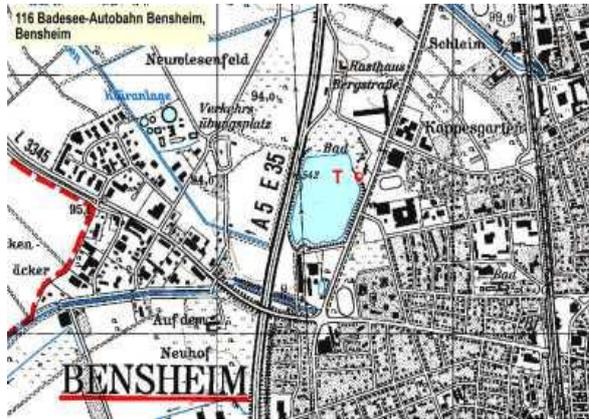
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2010 gegenüber den Vorjahren nur noch geringe Anteile an Cyanobakterien. Bei generell niedrigen Algendichten wurde 2010 noch am häufigsten *Rhodomonas minuta* (Kryptomonaden) gefunden.

## 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.

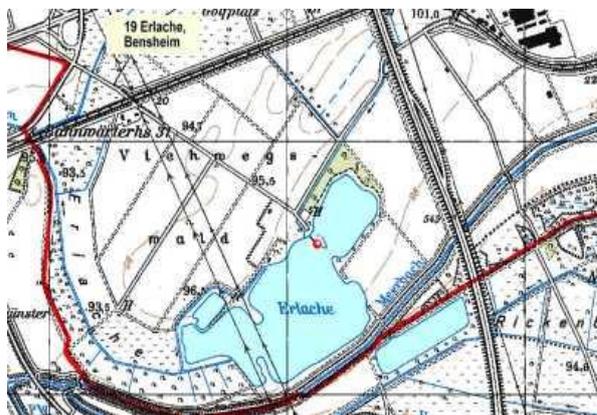
Die bei dieser geringen Gesamtmenge höchsten Anteile wurden in Form von *Erkenia* spp. (Goldalge), und *Rhodomonas minuta* (Kryptomonade) gefunden.

## 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  
Referenztrophi e: 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.).

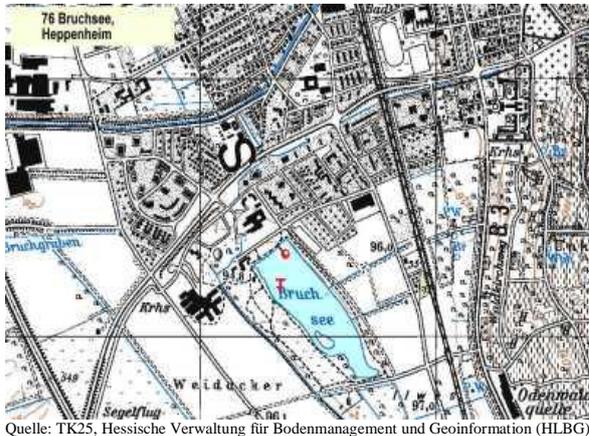
Die erhöhten Phosphor-Werte der Untersuchungsjahre 2006 bis 2009 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse 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  
Referenztrophie: oligotroph



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Bruchsee in der Gemeinde Heppenheim 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 Chlo-

rophyll-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.

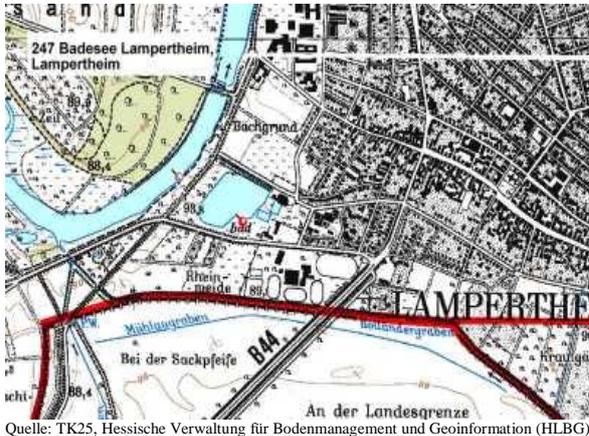
Die Tiefenbelüftung scheint sich zwar positiv auf den Bruchsee auszuwirken, weitergehende Sanierungsmaßnahmen, wie o.g. Überwachung des Fütterungsverbot, sind jedoch ratsam.

## Badesee Lampertheim

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

### Messjahr 2007

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 vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - beprobt. Die letzte Untersuchung war 2007.

### 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 2007 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. Allerdings musste 2007 besonders hinsichtlich des Chlorophyll-Gehaltes eine deutliche Verschlechterung der Trophie festgestellt werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Trotz der geringen Fläche, ist der See tiefer als 16,7 m (= größte bisher untersuchte Tiefe). Die Untersuchung des Jahres 2007 ergab eine sehr langsame Temperaturabnahme von 21,6 °C an der Oberfläche bis auf 20,8 °C in 9 m Tiefe. Hier findet sich dann die Sprungschicht (Metalimnion) bis in einer Tiefe von 13 Metern, in der die Wassertemperatur dann nur 9,7 °C beträgt und die dann in 14,7 m noch bis auf 8,4 °C abnimmt. Beim pH-Wert ergab sich erstaunlicherweise nur eine geringe Erhöhung an der Oberfläche von minimal 7,4 im Metalimnion bis auf 8,0. Die Sauerstoffuntersuchungen ergaben ab einer Tiefe von 6 Metern eine starke Abnahme des Sauerstoffgehaltes und mit Beginn der Sprungschicht in 9 Metern Tiefe beginnt auch bereits die praktisch sauerstofflose Zone.

**Besonderheiten, Empfehlungen:**

Abgesehen von der mächtigen sauerstofffreien Zone zwischen 9 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.

Das vorgenommene Spannen von Seilen über den See zur Vergrämung von Wasservögeln, ist in Anbetracht der enormen Mengen dieser Tiere am benachbarten Altrhein zur Verhinderung einer massiven Verkotung des Badesees zweckmäßig und wohl auch unverzichtbar.

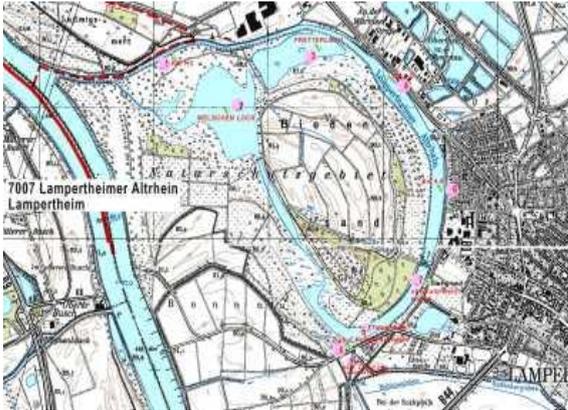
Die Phytoplankton-Untersuchungen 2007 ergaben generell eine hohe Konzentrationen der Blaualge *Oscillatoria* spp.. Des Weiteren waren erhöhte Mengen an Kieselalgen (*Cyclotella* spp. und *Stephanodiscus* spp.) und an Dinoflagellaten (*Ceratium hirundinella*) auffindbar.

## Lampertheimer Altrhein

Nutzung: keine Angaben  
 LAWA-Typ: nicht durchfl. Flussaltarm, ungeschichtet, Bewertung analog natürl. Seen  
 WRRL-Typ: 11.2, kalkreicher ungeschichteter Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 90 m  
 Größe: 73,6 ha  
 Größte Tiefe: 5,2 m (8,0 Fretter Loch)  
 Referenztrophy: „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 Referenztrophy festgelegt worden ist. Die Berechnung der Indices erfolgte mit Hilfe der Richtlinie für natürliche Seen und die dabei enthaltene Referenztrophy wurde versuchsweise übernommen.

Der Lampertheimer Altrhein hat mit polytroph 1 gegenüber früheren Jahren wieder einen verbesserten trophischen Ist-Zustand. Er verfehlt den allerdings bereits mäßigen, aus der Richtlinie für natürliche Seen entnommenen Referenztrophy-Zustand um eine Trophiestufe, was eine mäßige Bewertungsstufe von 3 in der 7-stufigen Skala ergibt. Eine Verbesserung ergab sich im Fretter Loch an der in der Nähe liegenden Messstelle km 3.

Mit Ausnahme von der durch Schifffahrt beeinflussten Messstelle km 1 wurden 2010 generell wieder höhere Chlorophyllgehalte und gegenläufig sinkende ges-Phosphor-Gehalte im Sommer festgestellt.

### **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 ausgebagerten Fretter Loch zu finden. Die Tiefe beträgt hier bei normalem Wasserstand bis zu 8 Meter. Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte im Fretter Loch 2010 ab einer Tiefe von 6 Metern (8.6.) bzw. 4,5 Metern (30.6. und 26.7.) ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Ab einer Tiefe von 5 bis 6 Metern war dann bis zum Grund ab den 30.6. praktisch kein Sauerstoff mehr messbar.

Ein nicht sehr ausgeprägtes Metalimnion (Temperatur-Sprungschicht) befand sich zwischen 1,5 und 3,5 Metern am 8.6. und bei den späteren Messungen zwischen 4,5 und 6 Metern. Die Wassertemperatur sank hier jeweils von ca. 23 °C auf ca. 13 °C ab.

Der pH-Wert erreichte bei der Messung Anfang Juni bemerkenswerterweise in den Tiefen ab 1,5 Metern bis zum Grund sehr hohe Werte von 9,9 und bei km 3 sogar pH-Werte von knapp über 10 in diesen Tiefen! An der Oberfläche lag der Wert bei normalen 8,1 bzw. 8,6. In den anderen Altarmbereichen und während der anderen Probenahmen wurden keine derartigen Auffälligkeiten festgestellt. Es ist nicht zu klären, ob ein Messfehler vorlag, oder ob es hier zu einem Eintrag z. B. durch eine Kalkung kam.

An anderen Abschnitten ergab sich aufgrund der dort geringeren Wassertiefe kaum mehr eine Temperaturschichtung. 2010 war ähnlich den Vorjahren oberhalb des Wehres bei Kilometer 5 bereits in 2,5 Meter Tiefe ab den 1.7. kaum mehr Sauerstoff vorhanden.

### **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. Nicht nur aus ästhetischen Gründen führen die Blaualgenblüten zu einer nicht zumutbaren Belastung. So kam es 2002 zu einem Vogelsterben in diesem Altarm, das ungeklärt ist. Aufgrund der zeitgleich festgestellten Mikrozystis-Blaualgenblüte ist jedoch ein Zusammenhang hierbei wahrscheinlich. Der Altrhein war großflächig von einem dicken Film an aufgerahmten Blaualgen überzogen. In diesem Blaualgenfilm befand sich mit der auch Entengrütze genannten Teichlinse eine bei Wasservögeln beliebte Nahrung. Neben der Gefährdung der im und am Wasser lebenden Tierwelt soll es auch zu einer Geruchsbelästigung der Anwohner gekommen sein.

2010 dominierten zwar zeitweilig an mehreren Stellen wieder einige Cyanobakterien (Aphanizomenon und Anabaena), jedoch in gegenüber früheren Jahren deutlich weniger ausgeprägter Form. An weiterem Phytoplankton wurden 2010 vorwiegend Cryptomonas ovata und Rhodomonas minuta (Grünalge, Kryptomonade), Cyclotella und Stephanodiscus (Kieselalge) und Ochromonas (Goldalge) in größerer Dichte ermittelt.

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. 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 = 2,4 / 2,5) mit gut in 2008 und mit mäßig in 2009 bewertet. In der Gesamtbeurteilung ergibt sich ein mäßiges ökologisches Potenzial.

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 2008

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 4 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2008.

### 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 2008 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 2008 im Erlensee ab einer Tiefe von 7 Metern mit 4,3 mg/l ein leichtes Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Erst in einer Tiefe von 12 Metern begann die, in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofffreie Zone. Die Temperatur-Sprungschicht befand sich in einer Tiefe von ca. 7,5 Metern, sie war jedoch ungewöhnlich undeutlich ausgeprägt, das Metalimnion umfasste einen enormen großen Bereich zwischen 5 und 12 Metern. Der pH-Wert stieg leicht von pH 7,2 in 12 Metern Wassertiefe auf pH 8,4 ab 2,5 Meter Wassertiefe an.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

2008 wurden meist geringe Individuendichten unterschiedlicher Algenarten gefunden. Chrysochromulina sp., die zu den sogenannten Kalkalgen gehört, war hierbei am häufigsten vertreten.

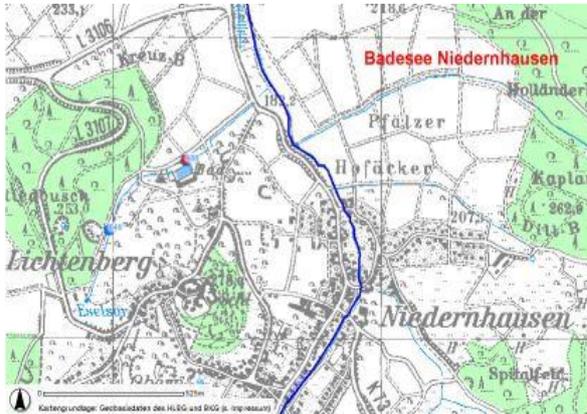
Falls es bei der 2008 angetroffenen Situation bleibt, ist mit keinen Beeinträchtigungen der Nutzungen zu rechnen.

## Badesee Niedernhausen

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Stausee, ungeschichtet

## Messjahr 2009

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 wurde der Badesee Niedernhausen im Rahmen einer Ersterhebung jährlich, zukünftig im Abstand von drei Jahren - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase – untersucht. Dies geschah erstmalig 2009.

### Trophie-Bewertung:

Der Badesee Niedernhausen wird als ungeschichteter Stausee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Es hat im Mittel der Jahre und auch 2009 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 Chlorophyll-Gehalte und Sichttiefen haben sich im Sommer 2009 gegenüber 2008 verbessert, was zu der günstigen Trophiebewertung geführt hat.

Die Gesamt-Phosphor-Gehalte sind bereits seit 2008 stark gestiegen, was jedoch auch an dem seit 2006 geänderten Analysenverfahren liegen kann. Die hohen Gesamt-Phosphor-Gehalte liegen in der Trophiebewertung deutlich über der für Chlorophyll und Sichttiefe. Die vergleichsweise günstigen Chlorophyll- und Sichttiefe-Werte ergeben sich vermutlich aufgrund der ständigen Durchmischung durch die Belüftungsanlage.

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 hohen Phosphor-Gehalte bereiten die größten Probleme. Normalerweise müsste es bei solch hohen Phosphor-Konzentrationen zu einer massiven Eutrophierung mit sehr hohen Chlorophyll-Gehalten und sehr niedrigen Sichttiefen führen. Das dies nicht eintritt, liegt vermutlich an der Belüftungsanlage und dem Ablassen des Teiches im Winterhalbjahr. Es sind deshalb in dem Teich keine Fische und somit viel Zooplankton vorhanden. Dieses Zooplankton reduziert das Phytoplankton und damit natürlich auch dessen Chlorophyll und die daraus resultierende Trübung.

Im dem als Zulauf des Sees dienenden Baches wurden Gesamt-Phosphor-Konzentrationen von im Mittel von 0,26 mg/l ermittelt. Diese Werte sind für einen Badensee auf Dauer viel zu hoch, eine zukünftige Einschränkung des Badebetriebes kann aus diesem Grund nicht ausgeschlossen werden. Als Ursache für die Phosphor-Belastung kommen nur die Weideviehhaltung oder sonstige landwirtschaftliche Nutzung im Oberlauf des Baches in Frage. Um die Nutzung des Badesees auch zukünftig zu garantieren, sollte hier unbedingt eine Nutzungsbeschränkung im direkten Umfeld des Baches durchgesetzt werden.

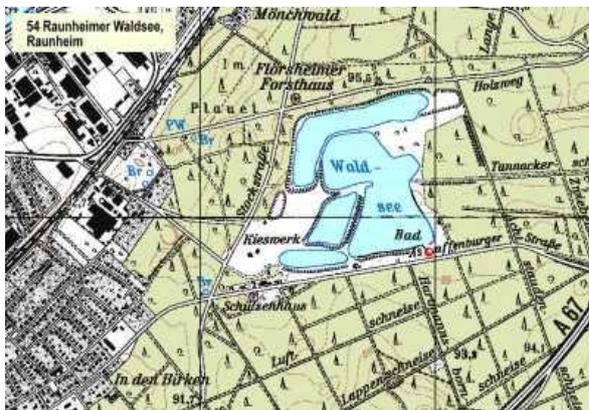
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2009 zeitweilig erhöhte Anteile an Grünalgen (Scenedesmus),  $\mu$ -Algen, Goldalgen (Dinobryon), Kieselalgen (Cyclotella) und Blaualgen (Chroococcale).

## Raunheimer Waldsee

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

## Messjahr 2007

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 vierte Jahr und hierbei in der Regel einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase. Die letzte Untersuchung erfolgte 2007.

### Trophie-Bewertung:

Der Raunheimer Waldsee wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Der trophische Ist-Zustand entspricht dem Referenzzustand mesotroph. Somit hat der See die beste Bewertungsstufe (1) in der 7-stufigen Skala erreicht.

Hierzu tragen besonders die sehr niedrigen Chlorophyll-Gehalte und auch die günstigen Phosphor-Gehalte bei, die Sichttiefen haben dagegen einen negativen Einfluss auf die trophische Bewertung des Sees.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Die Tiefe des Raunheimer Waldsees beträgt meist nur etwas mehr als 4 Meter. Einzig im Bereich der derzeitigen Auskiesungen sind deutlich größere Wassertiefen messbar. Aufgrund der kühlen Witterung im Juli 2007 und wegen der durch den Schwimmbagger verursachten Wasserbewegungen konnte jedoch bis in einer Wassertiefe von 17,5 Metern keinerlei Temperaturschichtung festgestellt werden. Die Wassertemperatur nahm von 19,0 auf lediglich 18,7 °C ab. Einzig hinsichtlich des Sauerstoffs konnte direkt am Seegrund mit einem Rückgang auf trotzdem ausreichenden 5,6 mg/l eine deutliche Änderung der Untersuchungsparameter festgestellt werden.

### 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. Unter Berücksichtigung der aktiven Kiesgewinnung ist die Sichttiefe im See jedoch meist noch erstaunlich gut.

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 2007 ergaben bei niedrigen Chlorophyll-Konzentrationen generell eine hohe Anzahl sogenannter  $\mu$ -Algen (Blualgen) und der Goldalge *Ochromonas* spp.. Des Weiteren waren erhöhte Mengen von zu den Grünalgen zählende Kryptomonaden (*Cryptomonas ovata* und *Rhodomonas minuta*) und vereinzelt an Kieselalgen (*Aulacoseira* sp. am 28.08. und *Cyclotella* spp. am 06.06.) auffindbar.

## Steinrodsee

Nutzung: Camping  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2006

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 4 Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung wurde 2006 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 2006 und auch im Mittel der Jahre nur ein Ist-Trophiezustand von polytroph 1. Somit muss dem See mit der Bewertungsstufe 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 starken Algenblüten mit den damit verbundenen hohen Chlorophyll-Gehalten führen zu der schlechten Bewertung.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund seiner geringen Tiefe von ca. vier Metern, besitzt der Steinrodsee während der Sommermonate keine stabile Temperatur-Schichtung. So wurde bei der Tiefenuntersuchung des Jahres 2006 erfreulicherweise erst am Seegrund in 3 Metern Tiefe eine deutliche Sauerstoff-Abnahme auf 5,7 mg/l festgestellt.

### 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.

Bei den jährlichen Algenblüten handelt es meist um Blaualgen, zum Teil auch solche der Gattung *Mikrocystis*. Hier ist eine Gefährdung von Tieren, wie Wasservögeln und trinkenden

Hunden und auch von unerlaubt Badenden durch den toxischen Inhaltsstoff Microcystin, besonders beim periodisch erfolgenden Absterben der Blaualgen, nicht auszuschließen.

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben auch 2006 eine hohe Anzahl an verschiedenen Blaualgen (*Aphanizomenon flos-aquae*., *Oscillatoria* spp. und auch *Microcystis aeruginosa*). Des Weiteren waren größere Mengen von den Kieselalgen *Fragilaria crotonensis* und *Synedra acus*. und am 19.6. von der Goldalge (*Chrysochromulina* spp.) und von vielfältigen Grünalgen (*Pediastrum* spp., *Scenedesmus* spp., *Tetraedron* sp., *Cryptomonas erosa*, *Rhodomonas minuta*, am 10.4. *Monoraphidium* spp. und am 22.6. *Coelastrum* spp.) nachweisbar.

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.

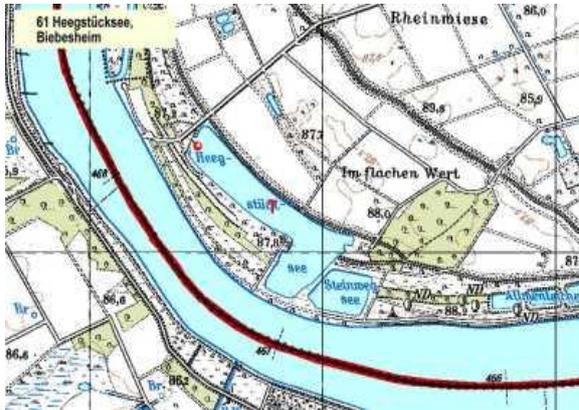
Bei den Gesamt-Phosphor-Werten mußte im letzten Untersuchungsjahr ein analytisch bedingter genereller Konzentrationsanstieg festgestellt werden. Da im Steinrodsee kein Messwertanstieg festzustellen war, läßt dies auf eine zurückgehende Phosphor-Konzentration schließen. Das im Februar 2006 eingeführte neue Analyseverfahren entspricht den Anforderungen der DIN-Norm (DIN EN ISO 15681-2) und hatte eine Änderung hinsichtlich der Aufschlussbedingungen zur Folge. Die seit dem erhaltenen höheren Gesamt-Phosphor-Gehalte entsprechen nun allgemein den Trophiewerten von Chlorophyll und Sichttiefe. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden.

## Heegstücksee

Nutzung: Angeln  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2008

Höhe über NN: 87 m  
Größe: 13,3 ha  
Größte Tiefe: 14,8 m  
Referenztrophi: 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.

## 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  
Referenztrophy: keine, da < 5 ha



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



## 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 Referenztrophy 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.

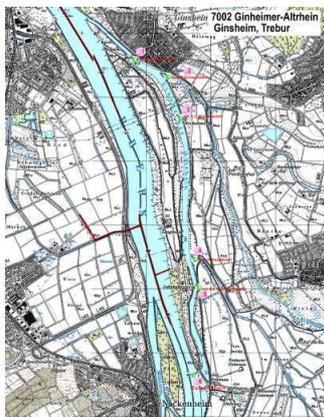
Ob die vor wenigen Jahren erfolgten Sanierungsmaßnahmen einen erkennbaren Erfolg gebracht haben, lässt sich genau beantworten, da bereits 2002 bis 2004 der Zustand ähnlich günstig war.

## 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  
 Referenztrophie: „eutroph 2“



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



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Ginsheimer Altrhein 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 Referenztrophie 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 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 getrüben 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.

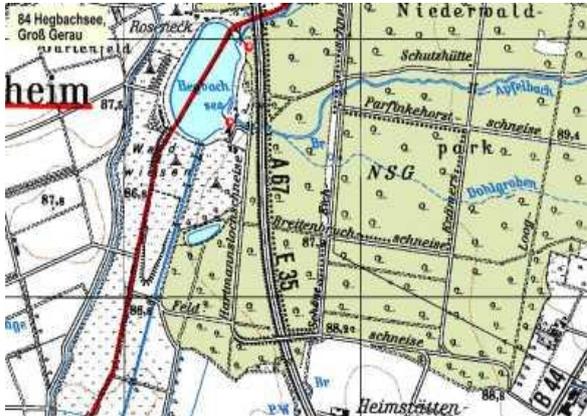
Die Phytoplankton-Untersuchungen 2009 ergaben generell geringe Algendichten. Am häufigsten wurden verschiedene Kieselalgen, besonders Cyclotella gefunden.

## Hegbachsee

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

## Messjahr 2007

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 vier Jahre - während der Frühjahrszirkulation einmal und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2007.

### 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 gerade noch eutroph 1 (2007 und Ø seit 2000). Somit hat der See mit der Bewertungsstufe von 3 der 7-stufigen Skala eine mäßige Bewertung erhalten.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Hegbachsee schon bei einer Tiefe von 2 bis 3 Metern ein geringes Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Bereits bei einer Tiefe von 3 bis 4 Metern wurde die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone festgestellt. Die Temperatur-Sprungschicht befand sich zwischen 3 und 10 Metern. Ab einer Tiefe von 12 Metern (6,6 °C) ändert sich Wassertemperatur bis zum Grund in 18 Metern Tiefe (6,5 °C) praktisch nicht mehr. Der pH-Wert stieg im Metalimnion nur gering an. Erst ab 3 Metern Wassertiefe stieg der pH-Wert stärker von pH 7,5 bis auf pH 8,9 an der Wasseroberfläche an.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Hegbachsee stellt aufgrund seiner temporären Zuläufe eine Besonderheit innerhalb der Gruppe der Kiesausgrabungsseen dar. Es handelt es 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. Die Ursache für die zeitweise noch immer erhöhte Belastung der Zuläufe ist nicht eindeutig. Jedoch ist zu vermuten, dass die temporären Zuläufe die Ursache für die periodisch schlechten Messergebnisse im Hegbachsee, wie z.B. im Jahr 2002, sind. Weitere Ursachen der Belastung 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.

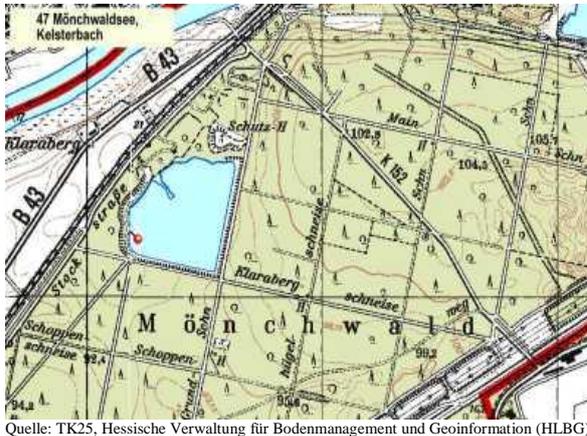
Die Phytoplankton-Untersuchungen 2007 ergaben generell eine hohe Anzahl an zu den Blaualgen gehörende  $\mu$ -Algen und an Kryptomonaden (*Cryptomonas erosa*, *Cryptomonas ovata* und *Chlamydomonas* spp.). Des Weiteren waren zeitweise erhöhte Mengen von Kieselalgen (*Fragilaria crotonensis*, *Aulacoseira* sp, *Cyclotella* spp. und *Stephanodiscus* spp.) und an Goldalgen (*Ochromonas* spp.) auffindbar.

## Mönchwaldsee

Nutzung: Nutzungen untersagt  
LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

## Messjahr 2009

Höhe über NN: 92 m  
Größe: 15,4 ha  
Größte Tiefe: 34,7 m  
Referenztrophi e: oligotroph



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



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Mönchwaldsee in Kelsterbach alle vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2009.

### 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 sowohl im Mittel der Jahre wie auch 2009 erreicht, er wurde lediglich ein einziges Mal 2003 mit einem mesotrophen Istzustand verfehlt. Somit hat der See die beste Bewertungsstufe (1) in der 7-stufigen Skala erreichen können.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

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

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich am 19. Mai in einer Tiefe zwischen 4,5 und 12 Metern (aufgrund einer Schönwetterperiode im Frühjahr bereits sehr tief!) und am 13. August sowie am 1. September zwischen 7,5 und 16 Metern, womit sie jeweils erstaunlich weit unten lag. In dem bis zu einer Tiefe von 33,5 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. Die Photosynthese reichte in diesem See bis in Tiefenbereichen von ca. 16 Metern, in denen auch der leichte Anstieg des pH-Wertes begann. Diese auch in tieferen Schichten stattfindende Primärproduktion, die noch deutlich tiefer reicht als die ermittelte Sichttiefe von 3 bis 10 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 im Jahr zu einer verstärkten Badenutzung kommen. Durch den Flughafenausbau, der bis auf wenige Meter an das Ufer heranreicht, gab es 2009 eine verstärkte Polizeipräsenz, die diese Badenutzung einschränkte. Diese Badenutzung schadet jedoch nicht der Wasserqualität, sondern verhindert eher eine übermäßige Belastung des Sees durch Wasservögel. Der See konnte bisher nicht vermessen werden. Die bisher gemessene maximale Tiefe beträgt 35 Meter. 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. Umso kritischer ist eine mögliche Belastung des Sees durch die beabsichtigte Erweiterung des benachbarten Frankfurter Flughafens zu bewerten.

## Oberwaldsee Mörfelden

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

## Messjahr 2007

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 wird der Oberwaldsee Mörfelden in der Gemeinde Mörfelden-Walldorf alle vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2007.

### 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 2007 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 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 negativen Entwicklung. Besonders negativ war 2007 der Trend bei der Sichttiefe und beim Phosphor-Gehalt im Sommer. Gründe hierzu sind nicht bekannt.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte 2007 anhand von vertikalen Messungen im Oberwaldsee nur eine geringe Temperaturschichtung festgestellt werden. Die Wassertemperatur nahm von 22,1 °C an der Oberfläche bis auf 16,5 °C am Grund in 4,5 Meter Tiefe langsam kontinuierlich ab. Ab einer Tiefe von 3,5 Metern konnte ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Am Seegrund, in 4 bis 5 Metern Tiefe, wurde die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofffreie Zone festgestellt. Der pH-Wert- Anstieg von ca. 6,7 auf bis zu 8,5 ist als normal zu bewerten.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Da der Oberwaldsee in Mörfelden unmittelbar an eine Mülldeponie angrenzt, sind die teilweise unnatürlich schwankenden Messwerte wie zum Beispiel bei der Leitfähigkeit erklärbar. Trotz dieser potenziell massiven Belastungsquelle ist die Wasserqualität im Oberwaldsee erstaunlich gut. Auch weitere Belastungen, die durch die Nutzung von Sportanglern und Wasservögeln auftreten könnten, sind aufgrund der günstigen Messwerte als gering einzustufen. Günstig wirken sich die hohen Bestände an Unterwasserpflanzen aus.

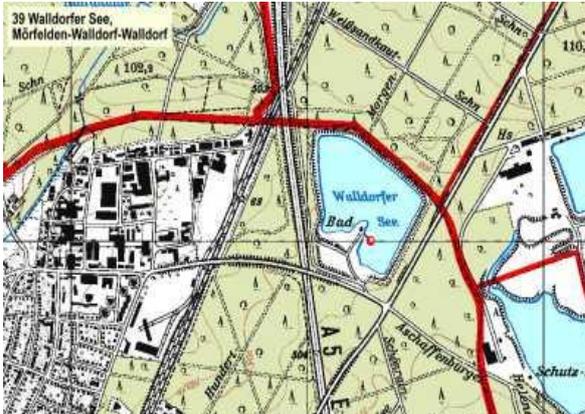
Die Phytoplankton-Untersuchungen 2007 ergaben generell eine hohe Anzahl an Blaualgen (die sogenannten  $\mu$ -Algen und am 29.10. *Anabaena* spp.), Goldalgen (*Chrysochromulina* spp. und *Mallomonas* sp.) und an Kieselalgen (*Cyclotella* spp.). Des Weiteren waren zeitweise erhöhte Mengen von Grünalgen (*Scenedesmus* spp.) und an Dinoflagellaten (*Peridinium* sp.) auffindbar.

## Walldorfer See

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

## Messjahr 2009

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 vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung wurde 2009 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 im Mittel der Jahre erreicht, jedoch in der Bewertung von 2009 knapp verfehlt. Somit hat dieser See mit einem oligotrophen (im Mittel der Jahre) bzw. mesotrophen (2009) Zustand die bestmögliche bzw. zweitbeste Bewertungsstufe 1 bzw. 2 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 konnte anhand von vertikalen Messungen im Walldorfer-See bis zum Sommer 2009 in einer Tiefe von 7 Metern eine flache Schicht ohne Sauerstoff festgestellt werden. Die Sauerstoffkonzentration betrug in 7,5 Metern Tiefe bereits wieder 7,2 mg/l, erreichte in 8 Metern ein Maximum um am Grund in 10 Metern Tiefe wieder wie gewohnt auf Null zurückzugehen. Parallel dazu zeigte der pH-Wert ebenfalls bei 7 Metern Tiefe ein kurzzeitiges Minimum von 7,4.

Dieses Phänomen wurde nur am 1. Juli 2009 festgestellt. Bei der Messung am 19. Mai war noch in allen Tiefenbereichen Sauerstoff bis zur Sättigungsgrenze und z.T. deutlich darüber hinaus vorhanden. Die Untersuchung am 21. September ergab wiederum ab 7 Meter Tiefe nur

noch eine geringe Sauerstoffkonzentration von 1,6 mg/l und ab 8 Meter Tiefe war praktisch kein Sauerstoff mehr vorhanden. Am 1. Juli wurde somit die kurze Übergangszeit untersucht, in der durch absterbende Organismen kurz unterhalb der sauerstoffproduzierenden Schicht der Sauerstoff verbraucht wird und in der Schicht darunter noch von der Frühjahr/Winter/Herbst-Zeit ausreichend Sauerstoff vorhanden ist und noch nicht durch absinkendes organisches Material verbraucht wurde.

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 durch Schnitt und mit Graskarpfen aus dem Wasser zu entfernen, 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.

## 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) jedes dritte Jahr - 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 Besatzmaßnahmen 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 2006

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 vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase- untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2006.

### 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 im Mittel der letzten Jahre der Fall war. 2006 verfehlte der See diesen Zustand aufgrund erhöhter Phosphorgehalte, wurde mesotroph eingestuft und hat somit mit der Bewertungsstufe 2 die zweitbeste der 7-stufigen Skala erreicht.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im südl. Riedsee erst ab einer Tiefe von 20 Metern ein geringes Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Selbst knapp über dem Seegrund in 26 Metern Tiefe wurden mit noch 6,4 mg/l O<sub>2</sub> befriedigende Sauerstoffverhältnisse ermittelt. Die Temperatur-Sprungschicht befand sich in einer Tiefe zwischen 5 und 10 Metern. In dieser Sprungschicht, dem Metalimnion, zeigte sich nur ein geringer pH-Wert- Anstieg. In dem 2006 bis zu einer Tiefe von 30 Metern untersuchten Hypolimnion sank die Temperatur auf 4,8 °C ab.

### 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. Bisher sind, vermutlich aufgrund der Auflagen, keine Auswirkungen durch die Angler sichtbar. Einzig die Belastungen durch Gesamt- Phosphor ist seit 2004 stark anstiegen, was dauerhaft sich sehr schädlich für den See auswirken könnte. Besonders die hohen Phosphor-Gehalte im Frühjahr 2004 und 2006 geben Anlass zur Besorgnis, da im Frühjahr der Messwert für die Phosphor-Gesamtsituation des Sees maßgeblich ist und es sich aufgrund des starken Anstiegs, um eine mutwillig zugefügte Beeinträchtigung des Sees gehandelt haben kann. Im Sommer steigt der Gesamt-Phosphor-

Gehalt stark ab, da er als limitierender Nährstofffaktor für die Gesamtbioproduktion des Sees maßgeblich ist und dabei verbraucht wird. Somit ist der Phosphor-Gehalt auch für das Wachstum der Fische verantwortlich, weshalb ein geringer Phosphor-Gehalt primär nicht im Interesse der Angler ist.

Besonders wichtig ist deshalb die Überwachung des Verbotes des Zu- bzw. Anfütterns der Fische und sonstiger Einträge durch die Angler wie Besatzmaßnahmen. Dadurch könnte einer möglichen Verschlechterung des bisher guten Zustandes vorbeugend entgegen gewirkt werden.

Die erhöhten Phosphor-Werte des letzten Untersuchungsjahres sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstiegs der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Das im Februar 2006 eingeführte neue Analyseverfahren entspricht den Anforderungen der DIN-Norm (DIN EN ISO 15681-2) und hatte eine Änderung hinsichtlich der Aufschlussbedingungen zur Folge. Die seit dem erhaltenen höheren Gesamt-Phosphor-Gehalte entsprechen nun allgemein den Trophiewerten von Chlorophyll und Sichttiefe. 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 Phytoplankton-Untersuchungen 2006 ergaben trotz der niedrigen trophischen Belastung eine relativ hohe Anzahl an Blaualgen (besonders sogenannter  $\mu$ -Algen und des Weiteren Chroococcale mittel). Aufgrund der insgesamt sehr niedrigen Phytoplankton-Konzentration im See, konnte jedoch jegliche Gefährdung ausgeschlossen werden. Des Weiteren waren erhöhte Mengen von Grünalgen (*Rhodomonas minuta*, *Cryptomonas erosa*, am 12.9. *Chlorohormidium* sp. und am 18.7. *Scenedesmus* spp.), von Kieselalgen (*Cyclotella* spp., *Asterionella formosa*, *Synedra acus*, *Fragilaria crotonensis* und am 7.6. *Stephanodiscus* spp.) und von Goldalgen (*Dinobryon divergens*, *Chrysochromulina* spp. und am 4.5. *Ochromonas* spp.) auffindbar.

An heißen Sommertagen kommt es in geringem Umfang zu der in vielen Seen trotz Verbotsschilder üblichen Badenutzung. Diese geringe Nutzung schadet jedoch nicht der Wasserqualität, sondern verhindert eine übermäßige Belastung des Sees durch Wasservögel. 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

Messjahr 2009

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

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 vier Jahren - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Dies geschah zuletzt 2009.

### 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 einen Ist-Zustand von eutroph 2 im Mittel der Jahre und 2009 eutroph 1 erreicht. Dieses ist die vierte bzw. dritte Stufe des 7-stufigen Trophiesystems. Auch unter Berücksichtigung der kleinen Wasseroberfläche des Sees und der geringen Wassertiefe, erreicht dieser ein mäßiges Ergebnis mit jedoch positiver Entwicklung.

1999 und 2000 war besonders die Sichttiefe mit Werten zwischen 30 und 50 cm sehr ungünstig, aber auch die Chlorophyll-Gehalte waren recht hoch. In den letzten Jahren haben sich alle Trophie-Parameter verbessert, was sich entsprechend vorteilhaft auswirkte.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Durch die Belüftungsanlage lassen sich kaum Aussagen zum Zustand des Sees machen, wobei bemerkenswert ist, dass trotz der Belüftungsanlage der Sauerstoffgehalt leicht auf 4,0 mg/l in 7 Metern abnimmt.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

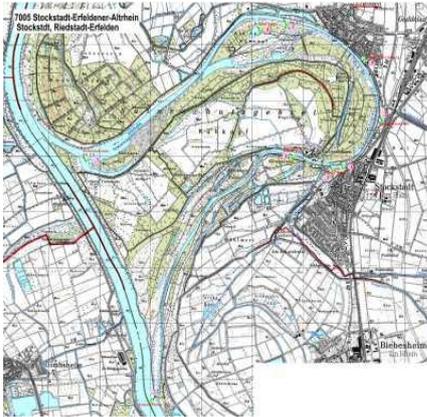
Derzeit ist eine günstige Entwicklung der Wasserqualität im Rüsselsheimer Waldschwimmbad erkennbar. Es bleibt zu hoffen, dass dieser Trend anhält. Hierzu unternommene Maßnahmen sollten unbedingt weiter fortgeführt werden, da ein Nachlassen der Bemühungen bei der geringen Größe des Sees schnell wieder zu Problemen führen kann.

## 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 unterschiedliche 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.

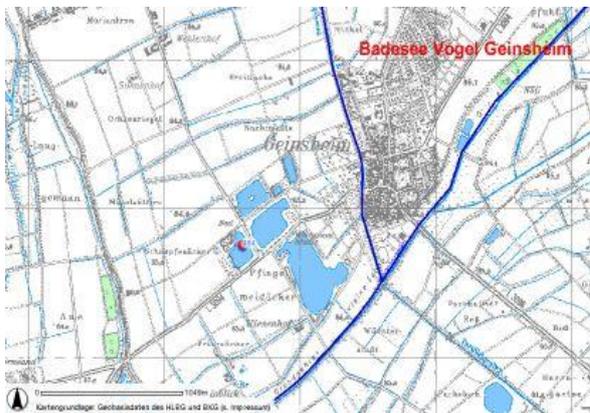
Das Phytoplankton war 2009 generell recht individuenarm. Nur im Fretter Loch wurden höhere Algen-Dichten, meist an *Aulacoseira granulata*, ermittelt.

## Badesee Vogel, Geinsheim

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

## Messjahr 2009

Höhe über NN: 80 m  
Größe: 3,59 ha  
Größte Tiefe: 5,1 m  
Referenztrophie: keine, da < 5 ha



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



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wurde der Badesee Vogel in Geinsheim im Rahmen einer Ersterhebung jährlich, zukünftig im Abstand von drei Jahren - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Dies geschah erstmalig 2009.

### 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 eutroph 1 erreicht. Dieses ist die dritte Stufe des 7-stufigen Trophiesystems. Auch unter Berücksichtigung der kleinen Wasseroberfläche des Sees und der geringen Wassertiefe ist dies ein befriedigendes Ergebnis.

Auffällig waren die insgesamt hohen Gesamt-Phosphor Konzentrationen, die eine noch günstigere Trophiebewertung nicht zuließen.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Sees konnte, wie nicht anders zu erwarten war, keine stabile Temperaturschichtung im Sommer festgestellt werden. Die größten Temperaturunterschiede konnten am 21. Juli 2010 festgestellt werden. Hier sank die Wassertemperatur von 18,9°C in 2,0 Metern Tiefe auf 16,8 °C in 3,5 Metern Tiefe.

Dabei nahm auch der Sauerstoffgehalt extrem von 9,4 mg/l in 2,0 Metern Tiefe auf 1,2 mg/l in 2,25 Meter Tiefe und 0,0 mg/l in 2,5 Metern Tiefe ab.

Am 17. August 2010 waren die Sauerstoffgehalte noch kritischer; hier sanken die Werte von 8,9 mg/l in 0,5 Metern Tiefe bereits in 1,0 Metern Tiefe mit 0,3 mg/l auf fast Null ab! Nahezu der gesamte Wasserkörper war zu diesem Zeitpunkt sauerstofflos!

**Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2009 zeitweilig erhöhte Anteile an Kryptomonaden (Rhodomonas), Blaualgen (Chroococcale, Microcystis), Kieselalgen (Cyclotella) und Goldalgen (Erkenia, Chrysochromulina).

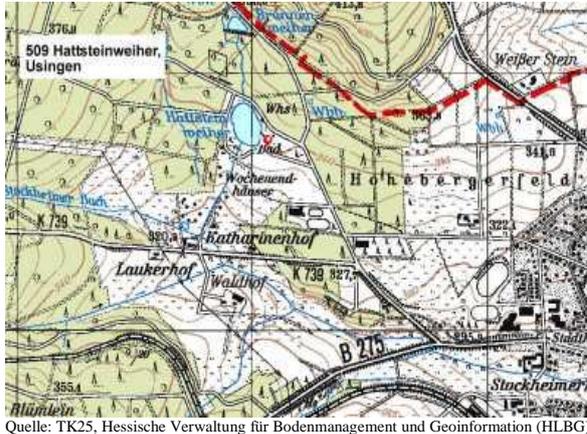
Die zeitweilig sehr ungünstigen Sauerstoffverhältnisse und die relativ hohen Gesamt-Phosphorgehalte sind ein deutliches Zeichen für einen kritischen Zustand des Sees. Diese Parameter allein ergeben keine Beeinträchtigungen des Badebetriebes, bei solch schlechten Vorbedingungen können jedoch durch z.B. Cyanobakterien-Massenvermehrungen sehr schnell Zustände eintreten, die den Badebetrieb stark einschränken.

## Hattsteinweiher

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

## Messjahr 2010

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. Er konnte 2010 das erste Mal seit 2005 wieder einen Trophiezustand von eutroph2 erreichen. Von 2006 bis 2009 und somit auch im Mittel der letzten 5 Untersuchungsjahre wurde jedoch nur ein relativ schlechter Ist-Trophiezustand von polytroph 1 festgestellt. Da der See jedoch aufgrund seiner Morphometrie potenziell auch nur eine Trophieklasse von eutroph 2 erreichen kann, hat er im Mittel der Jahre mit 3 noch eine mäßige, 2010 natürlich 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 2006 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 durch die große Hitze im Juli konnte eine gewisse Temperaturschichtung festgestellt werden.

Ab einer Tiefe von 3,0 Metern konnte im Juli mit 3,2 mg/l ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden und ab 3,5 Meter Tiefe war kein Sauerstoff mehr nachweisbar. Der pH-Wert stieg fast parallel zum Sauerstoff von 7,15 in 3,0 Meter Tiefe bis auf 8,6 in 1 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.

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 real zurückgegangen sind lässt sich nun nicht belegen.

Die Hauptursache der Belastungen ist 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 Trophie-zustand erhalten bleibt.

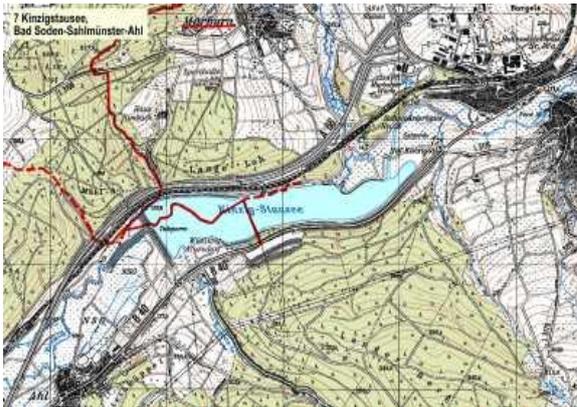
Die Phytoplankton-Untersuchungen 2010 ergaben bei insgesamt niedrigen bis mittleren Phytoplanktonkonzentrationen zeitweilig eine erhöhte Anzahl an *Microcystis aeruginosa* (Cyanobakterie/Blualge!), *Eudorina elegans*, *Monoraphidium minutum* und *Rhodomonas minutum* (alles Grünalgen) sowie *Cyclotella* (Kieselalge).

## Kinzigstalsperre

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 Kinzigstalsperre in Bad Soden-Salmünster-Ahl 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 Kinzigstalsperre 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 Kinzigstalsperre 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.

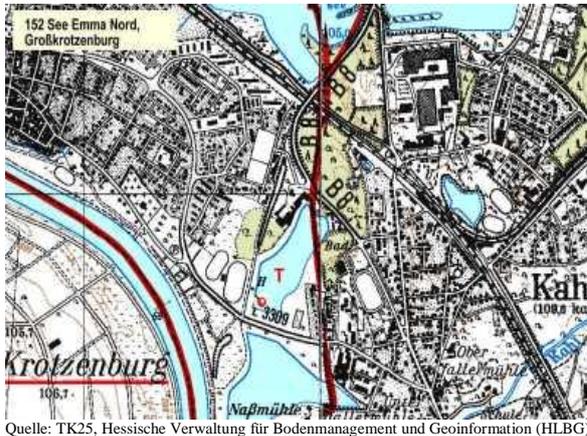
Gemessen am Güteziel des guten ökologischen Potenzials ergibt sich für die Kinzigtalsperre ein Gütedefizit, das durch den Einsatz von Maßnahmen behoben werden soll. Die Maßnahmen zur Erlangung des guten Potenzials zielen darauf ab, den Nährstoffeintrag in den Wasserkörpern des Einzugsgebiets zu verringern.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

## See Emma Nord

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

## Messjahr 2008

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 i.d.R. alle zwei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2008.

### Trophie-Bewertung:

Der See Emma Nord wird als stabil geschichteter Tagebausee entsprechend der LAWA-Richtlinie „natürliche Seen“ bewertet. Er kann potenziell den zweitbesten trophischen Zustand (mesotroph) erreichen. 2008 und im Mittel der Jahre wurde jedoch mit einem eutroph 1 dieser Zustand knapp verfehlt. Damit hat der See mit einer Bewertungsstufe von 2 immer noch die zweitbeste in der 7-stufigen Skala erlangen können.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen am 27.5. ab einer Tiefe von 5 Metern, am 22.7., ab einer Tiefe von 6 Metern und am 25.8.2008 ab einer Tiefe von 6,5 Metern ein abruptes Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Eine Verbesserung der Situation im Jahresverlauf wie in diesem Fall ist recht ungewöhnlich. Noch ungewöhnlicher waren jedoch die allgemeine Wasser-Schichtung vom 27.5.; so stürzte nicht nur der Sauerstoffgehalt in 5 Meter Tiefe massiv ab, in einer Tiefe von 3,0 bis 4,5 wurden zudem außergewöhnlich hohe Sauerstoffgehalte mit einem Maximum von 33,6 mg/l in 4 Metern Tiefe ermittelt. Zudem befand sich in den obersten Wasserschichten bis in 3 Meter Tiefe kaum Plankton, was zu der sehr guten Sichttiefe von 3,4 m führte. Jedoch stieg der Chlorophyll-Gehalt dann um das 20-fache in einer Tiefe zwischen 4,5 und 5 Metern an. Die Temperatursprungschicht (Metalimnion) befand sich zwischen 2 und 5 Metern. Die hohen Chlorophyll-Gehalte wurden durch Cyanobakterien der Gattungen *Planktothrix rubescens* (die so genannte Burgunderblutalge) und *Pseudanabaena limnetica* hervorgerufen, welche sich bekanntermaßen auch in tieferen Schichten nur mäßig verschmutzter Seen stark vermehren können. Der pH-Wert stieg ebenfalls sprunghaft von 7,4 in 5,5 Metern Tiefe auf 8,7 in 4,5 Metern Tiefe an.

Am 22.7. und 25.8.2008 lag das Metalimnion jeweils in einem tieferen Bereich zwischen 5 in 8 Metern Tiefe bei einem Temperaturunterschied von 12 °C auf 8,6 in 1 Meter Tiefe.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Im Vergleich zu dem unmittelbar benachbarten Südsee hat dieser See eine deutlich intensivere Nutzung. So wurde neben der Nutzung als Badesee auf der bayerischen Uferseite, auch eine intensive Nutzung durch Sportangler festgestellt. Die Belastungen hierdurch sind 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 Metallverarbeitenden Betriebs immer deutlich messbar. Die positive Tendenz der zurückgehenden Chrom-Gehalte, besonders im oberen Wasserkörper, hält weiterhin an und so konnte 2008 neben einem maximalen Wert von nur 2,51 mg/l im März hier erstmalig ein Wert unter der Bestimmungsgrenze von 1,5 mg/l ermittelt werden. 2008 war jedoch ein Anstieg des Kupfer-Gehaltes im Wasser auf Werte zwischen 4,01 und 8,72 mg/l zu verzeichnen.

Wichtig ist es im See Emma Nord das Zu- bzw. Anfüttern durch die Angler zu begrenzen und zu überwachen sowie den Einsatz von Karpfen-Fische 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. Das im Februar 2006 eingeführte neue Analyseverfahren entspricht den Anforderungen der DIN-Norm (DIN EN ISO 15681-2) und hatte eine Änderung hinsichtlich der Aufschlussbedingungen zur Folge. Die seitdem erhaltenen höheren Gesamt-Phosphor-Gehalte entsprechen nun allgemein den Trophiewerten von Chlorophyll und Sichttiefe. 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 2007

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



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



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der See Strandbad Großkrotzenburg in Großkrotzenburg alle vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Letztmals 2007.

### 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 2007 anhand von vertikalen Messungen im See erst ab einer Tiefe von 9 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Ab einer Tiefe von 10 Metern wurde die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone festgestellt. Die Temperatur-Sprungschicht befand sich in einer Tiefe zwischen 5 und 9 Metern. Am Beginn dieser Sprungschicht, dem Metalimnion, zeigte sich im See Strandbad Großkrotzenburg zwischen 9 und 7 Metern Tiefe ein geringer pH- Wert-Anstieg von 7,6 auf 8,6.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Allgemein kann dem Strandbad Großkrotzenburg eine gute Wasserqualität bescheinigt werden. Allerdings sind die Belastungen durch die unterschiedlichen Nutzungen (Badenutzung, Sportangler) relativ hoch. Eine weitere Zunahme der Belastungen könnte daher zu ernsthaften Problemen hinsichtlich der Wassergüte führen, so sind Algenblüten 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 sehr guten Zustandes vorbeugend entgegen gewirkt werden.

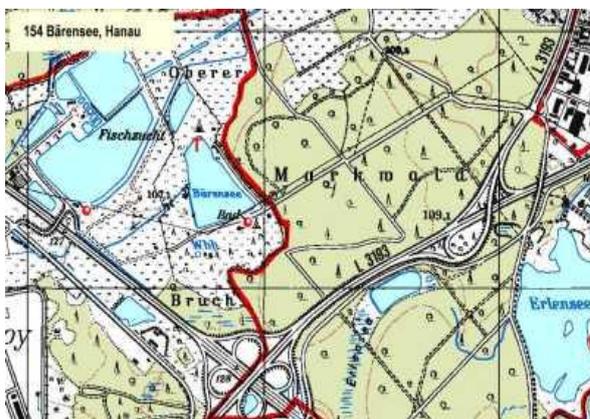
Die Phytoplankton-Untersuchungen 2007 ergaben wieder bei niedrigen Chlorophyll-Konzentrationen generell eine hohe Anzahl an Blaualgen (die sogenannten  $\mu$ -Algen und am 29.10. Chroococcale mittel) und an Goldalgen (*Ochromonas* spp.). Des Weiteren waren zeitweilig erhöhte Mengen von zu den Grünalgen zählende Kryptomonaden (*Cryptomonas erosa* und *Cryptomonas ovata*), an Kieselalgen (*Cyclotella* spp.) und an Dinoflagellaten (*Ceratium hirundinella* und *Peridinium* sp.) auffindbar.

## Bärensee

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2008

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 vier Jahren - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2008.

### 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 3,4 wurde gerade noch eine eutroph-2-Bewertungsstufe erreicht (im Mittel der Jahre und auch 2008). 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 war 2008 im Vergleich zu den Vorjahren relativ stabil mit jeweils knapp über 20 µg/l im Sommer. Der Gesamt-Phosphor-Gehalt war gegenüber der Vorjahre erhöht, jedoch sollte dies am dem seit 2005 geänderten besseren Bestimmungsverfahren liegen.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Bärensees von nur etwas mehr als 3 Metern ist die Aussagekraft von Tiefenprofil-Untersuchungen sehr niedrig. 2008 konnte praktisch keine Temperaturschichtung festgestellt werden. Lediglich am Seegrund ab 3 Meter Tiefe war aufgrund der Abbauprozesse im Schlamm eine Sauerstoffabnahme und aufgrund der hier bereits nachlassenden Algenaktivität 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.

Auch wenn die Untersuchungsergebnisse 2008 kaum besser geworden sind, so liegt diese Verbesserung jedoch vermutlich im Wesentlichen an den vollzogenen Sanierungsmaßnahmen. Ein deutlicherer Erfolg war auch nicht zu erwarten, zudem für die Behandlung des Sees leider auf aufwendige Vorversuche verzichtet wurde. So musste hierbei auch ein Fischsterben von Jungfischen festgestellt werden, was dem See jedoch nicht schaden muss. Ob es bei der Behandlung des Sees zu weiteren Schädigungen anderer Organismen kam und ob diese dauerhafte Auswirkungen haben, bleibt abzuwarten.

Besonders zu Beginn des Jahres 2008 wurde eine hohe Kieselalgendichte durch *Cyclotella* sp und *Stephanodiscus* sp. und im späten Sommer von *Chrysochromulina* sp. festgestellt.

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 2008

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



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



## Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Birkensee in Hanau alle vier Jahre untersucht. Die Beprobung erfolgt in der Regel einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase. Die letzte Untersuchung wurde 2008 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 2008 nur noch ein Ist-Trophiezustand von polytroph 2. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 6 die zweitschlechteste der 7-stufigen Skala erreicht. Damit gehört der Birkensee diesbezüglich zu den schlechtesten Badeseen Hessens. Die katastrophale Verschlechterung im Jahre 2008 ist bei allen relevanten Trophie-Indikatoren zu finden. Besonders erschreckend war der Zustand im Juli und August. Zu diesem Zeitpunkt war die Schichtung komplett aufgehoben und hierbei muss es trotz des Sauerstoffgehaltes am Grund zum Zeitpunkt der Untersuchungen in 4,8 Meter Tiefe zeitweilig zu massiven Rücklösungen des Phosphors aus dem Sediment gekommen sein.

## Tiefenprofil-Untersuchungen:

Bei der ersten Untersuchung am 27. Mai 2008 konnte noch eine leichte Temperaturschichtung festgestellt werden. Die Sprungschicht lag bei 3 bis 3,5 Meter Tiefe. Die Temperatur nahm von 21,6 °C an der Oberfläche bei 0,5 m bis zu 11,7 °C in 4,7 m Tiefe ab. Ab 3,5 Meter Tiefe war kein Sauerstoff mehr nachweisbar und auch der pH-Wert sank deutlich ab. Bei den Untersuchungen im Juli und August konnte, wie bereits erwähnt, keine Temperaturschichtung mehr festgestellt werden. Es gab dann aufgrund der Abbauprozesse im Schlamm des Seegrundes eine leichte Sauerstoffabnahme. Aufgrund der bereits nachlassenden Algenaktivität konnte zudem auch ein schwacher Rückgang des pH-Wertes festgestellt werden, der jedoch deutlich geringer gegenüber der Mai-Untersuchung war.

Ob die fehlende Temperaturschichtung im Juli und August witterungsbedingt oder durch 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 muss jedes Jahr im Spätsommer mit starken Beeinträchtigungen des Badebetriebes durch massive Algenblüten gerechnet werden.

Die erhöhten Chlorophyll-Gehalte ergaben sich 2008 besonders durch eine mäßige bzw. massive Blaualgenblüte im Juli und August von *Anabaena flos-aquae* und *Anabaena circinalis*. Um eine notwendige Verbesserung der Situation zu erreichen, ist eine gründliche Untersuchung und Begutachtung durch Experten auf dem Gebiet der Seensanierung unverzichtbar.

Da auch hier neben der Badenutzung gleichzeitig eine Nutzung durch Sportangler betrieben wird, ist diese genau zu kontrollieren. Besonders Fischbesatzmaßnahmen und der aktuelle Fischbesatz sind sehr kritisch zu überprüfen.

## Kinzigsee

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

## Messjahr 2010

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



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



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Kinzigsee in der Gemeinde Langenselbold 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 jedoch eine Trophieklasse von knapp polytroph 1 (mit Tendenz zu eutroph 2) für 2010 im vom Badebereich abgetrennten Restsee. Im behandelten Badebereich konnte im Mittel der Jahre 2009 und 2010 gerade noch ein eutroph-2-Zustand ermittelt werden. Somit hat der See 2010 nur eine schlechte Bewertungsstufe von 5 der 7-stufigen Skala erreicht, im behandelten Badebereich jedoch noch eine Bewertungsstufe von 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. 2009 und 2010 waren die Sichttiefe und der Chlorophyll-Gehalt im behandelten Teil gegenüber den Vorjahren wieder einiges schlechter. Durch die Behandlungen ergeben sich im Badebereich jeweils zuvor und danach natürlich deutliche Schwankungen, so ist der Abstand der Untersuchungs-Termine zu den Behandlungszeitpunkten von großer Bedeutung. Deshalb lassen sich bei nur 3 Untersuchungen pro Sommer kaum Tendaussagen machen. Jedoch scheint das Behandlungsverfahren soweit optimiert worden sein, dass man mit möglichst wenig Einsatz von Fällungsmittel und wenigen Behandlungen für den Badebetrieb gute bis befriedigende Bedingungen schafft. Diese müssen nicht gleichbedeutend mit den besten trophischen Bedingungen sein.

### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Während der sommerlichen Stagnationsphase wurde anhand von vertikalen Messungen im Kinzigsee (Restsee) 2010 ab einer Tiefe von 3,5 (am 10.6. – 2,22 mg/l), 3,0 (am 13.7. – 1,37 mg/l) bzw. 4 (am 11.8. – 3,2 mg/l) Metern ein starkes Sauerstoffdefizit festgestellt. Die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone lag in einer Tiefe von 4 bis 6 Metern.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich 2010 im Juni in einer Tiefe zwischen 2,0 und 7 Metern, Mitte Juli zwischen 2,5 und 8 Metern und im August zwischen 3,5 und 9 Metern. Im heißen Juli betrug die Wassertemperatur an der Oberfläche bemerkenswerte 27,4°C!

Der pH-Wert stieg zu Sommerbeginn wie bereits im Vorjahr im Restsee und im Badebereich an der Wasseroberfläche enorm an. So lagen die Werte am 10.06. 2010 bei 10,3 im Restsee und 10,0 im Badebereich (Mai 2009: 10,3 bzw. 10,2). Diese pH-Werte sind viel zu hoch. Bei solchen pH-Werten kann es leicht zu Hautirritationen hierfür empfindlicher Badegäste kommen. Im Badebereich wird der pH-Wert durch die chemischen Fällungsmittel direkt beeinflusst und ist deshalb meist deutlich niedriger, deshalb muss die Untersuchung im Juni (und im Mai 2009) vor einer Behandlung stattgefunden haben.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Kinzigsee stellt einen besonderen Problemfall der hessischen Badeseen dar. Aufgrund der hervorragenden Infrastruktur ist der Wunsch groß, diesen See als Badesee zu nutzen. Das Kernproblem dieses Sees ist jedoch der erhöhte Phosphor-Gehalt, auch wenn die 2010 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.

Eine weitergehende Sanierung des Kinzigsees ist nicht nur aufgrund der Nutzung als Badesee 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-Hochwässer 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 Badesee 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 2010 ergaben bei allen Untersuchungen wie in den Vorjahren wieder eine sehr hohe Anzahl an Cyanobakterien/Blualgen (*Oscillatoria limnetica*, *Oscillatoria rubescens* und *Aphanizomenon flos-aquae*). Glücklicherweise waren jedoch die Chlorophyll-Konzentrationen während der Badesaison meist noch in tolerierbaren Konzentrationsbereichen, wodurch eine Gefährdung der Badegäste zumindest zum Zeitpunkt der Untersuchungen nicht bestand.

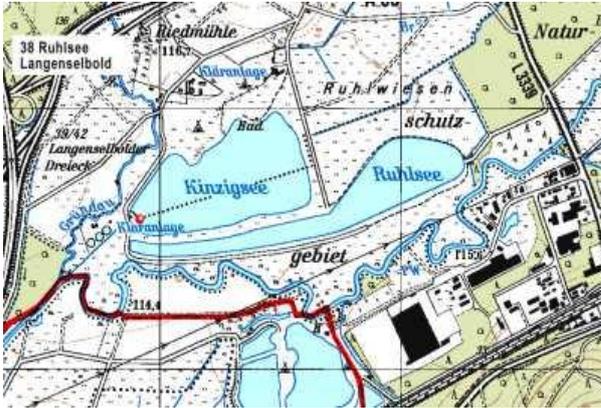
Des Weiteren waren erhöhte Mengen Grünalgen/Kryptomonaden (*Cryptomonas erosa*) und Goldalgen (*Erkenia* und *Chrysochromulina*) auffindbar.

## 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 Zustandsschwankungen 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/Blualgen (*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  
Referenztrophi: 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 Referenztrophi 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 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 (Blaualgen) 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 (Blaualgen) vorliegen und besonders wenn es dann zu sichtbar starken oberflächlichen Aufrahmungen dieser Blaualgen 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 2010

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



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



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Marbachtalsperre in Beerfelden-Hetzbach 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 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 mit polytroph 1 im Mittel der Jahre und mit eutroph 1 auch 2009 verfehlt. Innerhalb der 7-stufigen Klassifizierung konnte somit noch eine mäßige bis gute Bewertungsstufe von 3 bzw. 2 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 bis Mai sowie im August und September gab es kaum Temperatur-Schichtungen in der Marbachtalsperre. Die Temperaturunterschiede zwischen See-Oberfläche und See-Grund betragen hier zwischen 0,4°C (von 5,5 → 5,1 °C im März) und 4,1°C (von 13,7 → 9,6 °C im April). Dass 2010 selbst im sonst sommerlichen August mit lediglich 3,1 Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche und Grund keine stabile Temperaturschichtung ermittelt wurde, zeugt von dem schnellen Wasseraustausch in der Talsperre.

Auch während der kurzen sommerlichen Stagnationsphase von Juni bis Juli 2010 konnte keine deutliche Temperatur-Sprungschicht festgestellt werden. Die Werte lagen zwischen 21,2 °C an der Oberfläche und 15,1 °C in 8,1 Meter Tiefe am 14. Juni und zwischen 23,0 °C an der Oberfläche und 17,7 °C in 8,0 Meter Tiefe am 20. Juli.

Der Sauerstoffgehalt war 2010 mit Ausnahme des Julis in allen Tiefenschichten bei allen Untersuchungsterminen zufriedenstellend. Im Juli ging der Sauerstoffgehalt bereits in 2,0 Metern Tiefe drastisch von zuvor 9,7 mg/l in 1,5 Metern Tiefe auf 2,6 mg/l zurück. Dieser Sauerstoffgehalt änderte sich jedoch bis zum Seegrund praktisch nicht mehr. Eine sauerstofflose (anaerobe) Zone konnte somit 2010 erstmalig nicht festgestellt werden.

Der pH-Wert stieg im Juni extrem von 6,8 am Seegrund bis auf 10,3 an der Wasseroberfläche an, was ein deutliches Zeichen für eine hohe Trophie ist. Bei pH-Werten dieser Höhe kann es leicht zu Hautirritationen hierfür empfindlicher Badegäste kommen. Von März bis Mai lag der pH-Wert an der Wasseroberfläche zwischen 6,4 und 7,8 und von Juli bis September zwischen 9,0 und 9,3. Besonders bemerkenswert ist auch der zeitliche pH-Anstieg an der Wasseroberfläche vom 18. Mai mit 7,5 auf 10,3 am 14. Juni!

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Marbachtalsperre liegt in einem Gebiet, in dem geogen bedingt die Gewässer niedrige Salzkonzentrationen (s. Leitfähigkeit) aufwiesen und zur Versauerung neigen. Entsprechend ist der pH-Wert der Zuflüsse, besonders des abwasserfreien Baches vom Meisenbrunnen, und des Sees selbst, sehr schwankend. Die Hauptbelastungsquellen des Sees sind die oberhalb gelegenen Kläranlagen Hüttental und Mossautal. Obwohl die Belastung 2010 durch die Kläranlagen mit 0,03 bis 0,07 mg/l Gesamt-Phosphor im Marbach für ein Fließgewässer relativ niedrig ist und der Bach eine gute Gewässergüte aufweist, so führt diese relativ geringe Belastung im stehenden Wasserkörper des Stausees zu zeitweilig starken Eutrophierungserscheinungen. Der zeitweilig stark ansteigende pH-Wert liegt jedoch auch an der niedrigen Pufferkapazität des Ionenarmen-Wassers.

Allerdings wurde am 4. November 2009 auch ein recht hoher Wert von 0,48 mg/l Gesamt-Phosphor ermittelt. Dies lässt auf kurzzeitige Verschmutzungen durch Regenüberläufe schließen, zumal der Wasserstand des Marbachs an diesem Tag erhöht und das Wasser stark braun getrübt war.

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 real zurückgegangen sind lässt sich nun nicht belegen.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2010 ergaben keine über einen längeren Zeitraum dominierende Algenform, bei jeder Untersuchung wurden andere dominierende Algen festgestellt.

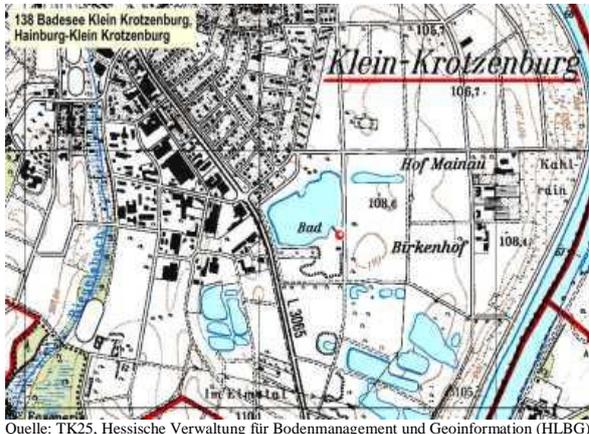
Besonders auffällig und kritisch war jedoch die starke Dominanz an potenziell Microcystin bildende *Microcystis elachista* Cyanobakterien/Blualgen im Juni! Bei 66,6 µg/l Chlorophyll-a konnte hier eine zeitweilige Gefährdung der Badegäste nicht ausgeschlossen werden. Obwohl die Chlorophyll-a Konzentration im August mit 116 µg/l noch höher war, war dies aufgrund der nachgewiesenen Algenformen (*Coelastrum reticulatum*, *Cryptomonas ovata* und *Gloeocystis spp.*) eher unproblematisch.

## Badesee Klein-Krotzenburg

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2009

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 vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2009.

### 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. Ermittelt wurde ein Ist-Zustand von eutroph 1 im Mittel der Jahre und 2009. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 2 die zweitbeste 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. Im Juli 2009 war eine deutliche Temperaturabnahme erst ab 4 Metern Tiefe erkennbar. Insgesamt nahm die Temperatur von 23,5 °C an der Wasseroberfläche nur bis auf 17,0 °C am Grund in 5,5 Metern Tiefe ab.

Der Sauerstoffgehalt nahm im gesamten Sommer in 4 bis 4,5 Tiefe stark ab. Im Juli kam es in 4,5 Metern Tiefe zu einer praktisch sauerstofflosen Zone. Der pH-Wert stieg Ende August auf maximal 8,8 zwischen 0 und 2 Metern.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

2009 ergaben die Phytoplankton-Untersuchungen besonders hohe Dichten an Blaualgen (*Microcystis*, *Pseudanabaena*), Goldalgen (*Synura*, *Chrysochromulina*, *Erkenia*) und Kieselalgen (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Fragilaria*).

Der Badesee Klein-Krotzenburg ist noch als relativ sauberer See zu bewerten. Doch können sich die noch günstigen Trophie-Werte dieses Sees sich aufgrund des relativ geringen Wasservolumens schnell verschlechtern. Da auch hier neben der Badenutzung gleichzeitig eine Nutzung durch Sportangler betrieben wird, ist diese genau zu kontrollieren, damit es nicht zu Einschränkungen der Badenutzung kommt. Allgemein sollte für Sportangler in Badeseen ein generelles Anfütterungsverbot durchgesetzt werden und zudem sind Fischbesatzmaßnahmen durch die Wasserbehörden kritisch zu überprüfen. So kann neben Wasserpflanzen fressenden Graskarpfen und Bodengrund aufwühlenden Karpfen und das Vorhandensein weniger Graskarpfen auch ein geringer Besatz an Raubfischen zu erheblichen Algen-Problemen führen.

## Langener Waldsee

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

## Messjahr 2008 / 2009

Höhe über NN: 115 m  
 Größe: 87,15 ha  
 Größte Tiefe: 18,8 m  
 Referenztrophy: 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, i.d.R. jährlich - 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 ein mesotropher Ist-Zustand. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 2 die zweitbeste der 7-stufigen Skala erreicht. 2009 wurde durch einen niedrigeren Chlorophyllgehalt eine deutlich verbesserte Trophie erreicht, jedoch wird die beste Trophiestufe besonders wegen der Trübung, die durch den noch stattfindenden Kiesabbau verursacht wird, auch weiterhin kaum erreicht werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Langener Waldsee im Juli und September ab einer Tiefe von 6,5 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Am 1. September war ab einer Tiefe von 9 Metern praktisch kein Sauerstoff mehr nachweisbar.

Eine Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) verlagerte sich im Laufe des Sommers von 3,5 bis 8,0 Metern Tiefe (19.5.), über 5,0 bis 9,0 Metern Tiefe (1.7.) bis auf 7,0 bis 10 Metern Tiefe (1.9.). Der pH-Wert schwankte jeweils nur leicht und erreichte Werte von max. 8,8 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 Baggararbeiten 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 Baggararbeiten 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 Badesee 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 2009 ergaben meist geringe Algendichten, am häufigsten wurden  $\mu$ -Algen, Kryptomonaden (*Cryptomonas*) und Goldalgen (*Chrysochromulina*, *Erkenia*, *Ochromonas*) gefunden.

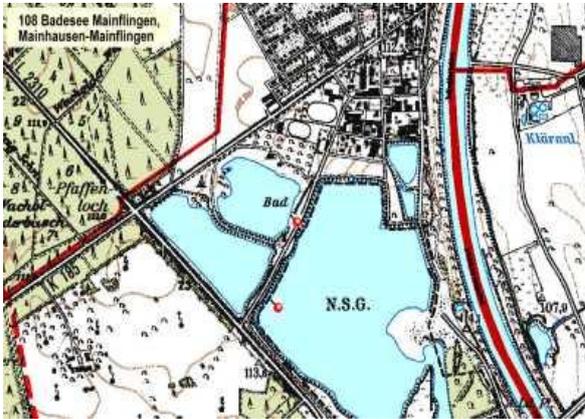
Die Auswertung der Phytoplanktonuntersuchung bestätigt überwiegend die Bewertung nach der LAWA-Seen-Richtlinie. Nach der Trophiebewertung des Phytoplanktonbefundes hat der Langener Waldsee gemäß dem Phytoplankton-Taxa-Seeindex eine Trophieklassifikation mesotroph 2. Das ökologische Potenzial des Langener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

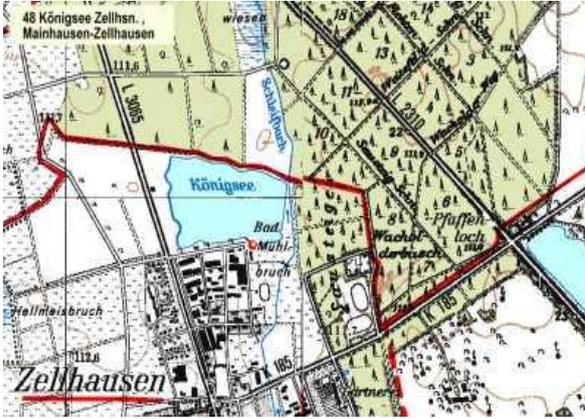
Die erhöhten Phosphor-Werte des Untersuchungsjahres 2006 sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Die seit 2010 erhaltenen niedrigeren Gesamt-Phosphor-Gehalte sind nun hinreichend gesichert und ergeben sehr plausible Ergebnisse und Bewertungen. 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 ( $15,0 \rightarrow 3,2 \mu\text{g/l}$ ) und der gesamt-Phosphor- Konzentrationen (Frühj.:  $0,018 \rightarrow <0,010 \text{ mg/l}$ ; Som.:  $0,029 \rightarrow 0,012 \text{ mg/l}$ ).

### 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 ( $18,75 \rightarrow 16,04 \text{ °C}$ ) und im Juli ( $23,4 \rightarrow 15,72 \text{ °C}$ ) 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.

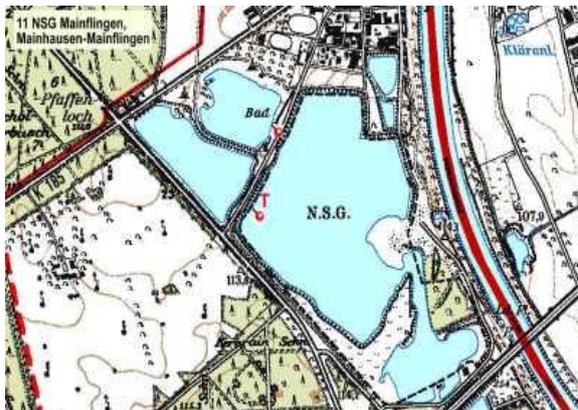
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2010 bei generell niedrigen Algendichten eine Dominanz folgender Algenformen: Chroococcale (Cyanobakterie/Blualge), *Fragilaria crotonensis* (Kieselalge) und *Rhodomonas minuta* (Grünalge).

## NSG Mainflingen

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

## Messjahr 2008 / 2009

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 in Mainhausen-Mainflingen i.d.R. jedes Jahr - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht.

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 wird als ungeschichteter Kiessee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Baggerseen“ bewertet. Er kann aufgrund seiner Morphometrie potenziell den mesotrophen Zustand erreichen. Ermittelt wurde ein eutroph-1-Ist-Zustand. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 2 die zweitbeste der 7-stufigen Skala erreicht. Besonders günstig wirken sich die niedrigen Chlorophyllgehalte aus, die restlichen Parameter würden eine erhöhte Trophie von eutroph 2 ergeben.

### 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:

Der seit 2006 erhöhte Trophie-Zustand ist im Wesentlichen auf die stark angestiegenen P-Gehalte begründet. Die erhöhten Phosphor-Werte des letzten Untersuchungsjahres sind zum

Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Das im Februar 2006 eingeführte neue Analyseverfahren entspricht den Anforderungen der DIN-Norm (DIN EN ISO 15681-2) und hatte eine Änderung hinsichtlich der Aufschlussbedingungen zur Folge. Die seitdem erhaltenen höheren Gesamt-Phosphor-Gehalte entsprechen nun allgemein den Trophiewerten von Chlorophyll und Sichttiefe. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden.

Auffällig ist jedoch 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 2009 ergaben eine generell geringe Algendichte. Am häufigsten waren Kryptomonaden (Rhodomonas, Katablepharis), Kieselalgen (Cyclotella, Stephanodiscus) und Goldalgen (Dinobryon, Chrysochromulina) auffindbar.

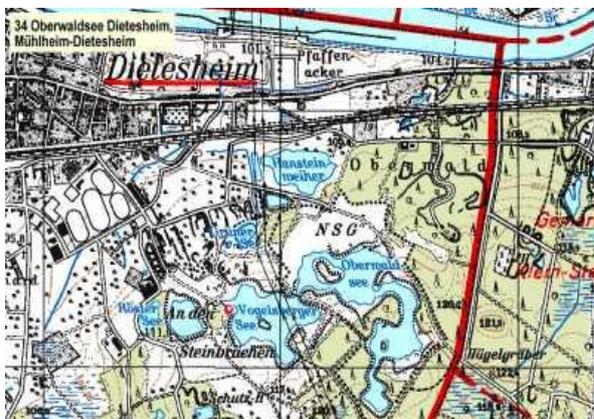
Die WRRL-konforme Auswertung der im Jahr 2009 gewonnenen Phytoplanktondaten ergeben nach dem Phytoplankton-Taxa-Index eine Trophieklassifikation, die im Grenzbereich zwischen mesotroph 2 und eutroph 1 liegen. Das ökologische Potenzial des Sees NSG Mainflingen wird mit dem Phyto-Seeindex (PSI =0,6) mit sehr gut bewertet. Diese Bewertung entspricht dem allgemeinen Güteziel der WRRL. Zur Absicherung dieser Bewertung erfolgt im Jahr 2010 eine weitere Phytoplanktonuntersuchung.

## 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 2009

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



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



### 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 erstmalig 2009.

### 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 einen Ist-Zustand von polytroph 1 erreicht. Dieses ist die fünfte Stufe des 7-stufigen Trophiesystems und entspricht einem hohen, d.h. ungünstigen Trophiezustand. Auch unter Berücksichtigung der kleinen Wasseroberfläche des Sees und der geringen Wassertiefe ein eher schlechtes Ergebnis.

Besonders die Sichttiefe mit Werten von durchschnittlich 70 cm und die Chlorophyll-Gehalte mit ca. 40 µg/l waren im Sommer recht hoch.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Lediglich im Frühsommer war eine leichte Temperaturschichtung feststellbar. So nahm am 26. Mai 2009 die Temperatur in 2,0 Meter Tiefe von 21,2°C auf 17,5°C in 3,5 Meter Tiefe ab. In ähnlicher Weise war auch beim Sauerstoffgehalt (von 9,1 auf 3,4 mg/l) und dem pH-Wert (von 8,2 auf 7,6) ein leichter Rückgang zu verzeichnen. Anfang Juli war im gesamten Wasserkörper ein leichtes Sauerstoffdefizit festgestellt worden.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2009 generell eine hohe Algendichte an Kieselalgen (Cyclotella, Stephanodiscus), Kryptomonaden (Rhodomonas), verschiedene Grünalgen in hoher Dichte, Cyanobakterien (=Blualgen; Pseudanabaena) und Gold- (Chrysochromulina).

Die zeitweilig leichten Sauerstoffdefizite und die relativ ungünstigen Chlorophyllgehalte und Sichttiefen sind ein Zeichen für einen kritischen Zustand des Sees. Bei ungünstiger Witterung kann es durch Cyanobakterien-Massenvermehrungen sehr schnell zu Einschränkungen des Badebetriebes kommen.

Es muss deshalb besonders auf grünliche Eintrübungen des Wassers und besonders auf grünliche Aufschwemmungen und grüne oder cyanfarbene Ablagerungen am Ufer geachtet werden.

## 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.

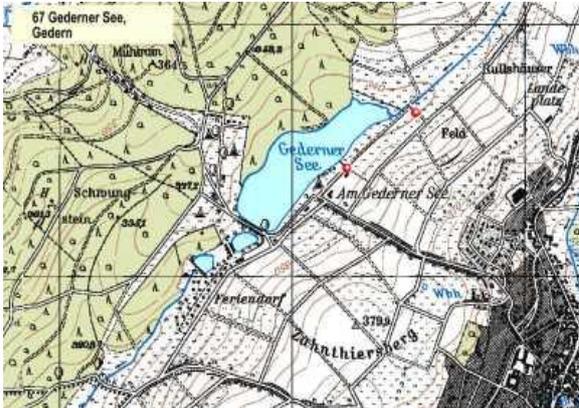
Der Nieder-Rodener See ist ein beliebter, im Sommer sehr stark frequentierter Badeseesee. Durch die noch aktive Kiesgewinnung variiert die Sichttiefe im See und ist deshalb je nach Messpunkt unterschiedlich. Eine nutzungsbedingte Beeinträchtigung konnte bisher nicht festgestellt werden, Empfehlungen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

## Gederner See

Nutzung: Badeseesee  
LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

## Messjahr 2008 / 2009

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. jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht.

### Trophie-Bewertung:

Der Gederner See wird als ungeschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. 2009 wurde mit eutroph 2 wieder eine verbesserte Trophieklasse erreicht, was jedoch auf seinen stark abgesenkten Wasserspiegel und der damit verbundenen stark reduzierten mittleren Aufenthaltszeit des Wassers zusammenhängen wird. Da er aufgrund seiner ungünstigen Morphometrie potenziell auch nur einen Trophiezustand von eutroph 2 erreichen kann, hat der Gederner See 2009 wie auch im Durchschnitt der Vorjahre 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.

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, der 2009 sogar noch weiter abgesenkt wurde und so lediglich direkt am Ablauf eine Tiefe von 1,5 Meter aufwies, war keinerlei Schichtung im Gederner See festzustellen.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Hauptursache der Belastungen war und ist der ungünstige Fischbesatz. So verursachen die Wasserpflanzen fressenden Graskarpfen und besonders die Bodengrund aufwühlenden Karpfen und ein geringer Besatz an Raubfischen erhebliche Algen- und Sichttiefen-Probleme. Ende 2004 wurden 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 wurde 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 2009 waren ohne praktische Bedeutung, da aufgrund von Streitigkeiten hinsichtlich des Nutzungsrechtes der Wasserspiegel abgesenkt und das Baden nicht möglich war.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2009 ergaben eine generell geringe Algendichte. Am häufigsten waren Kieselalgen (*Stephanodiscus*), Grünalgen (*Ankistrdesmus*) und Kryptomonaden (*Rhodomonas*) 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.

Die stark erhöhten Phosphor-Werte der letzten zwei Untersuchungsjahre sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Das im Februar 2006 eingeführte neue Analyseverfahren entspricht den Anforderungen der DIN-Norm (DIN EN ISO 15681-2) und hatte eine Änderung hinsichtlich der Aufschlussbedingungen zur Folge. Die seitdem erhaltenen höheren Gesamt-Phosphor-Gehalte entsprechen nun allgemein den Trophiewerten von Chlorophyll und Sichttiefe. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden.

## Wölfersheimer See

Nutzung: Angeln  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

## Messjahr 2008 / 2009

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. jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht.

### 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 Istzustand von knapp eutroph 2 und 2009 von gerade noch polytroph 1 mit starker Tendenz zu polytroph 2. Somit hat der See nur eine Bewertungsstufe von 3 bzw. 4 in der 7-stufigen Skala erreicht. Der Grund hierfür ist der ständige Nährstoffeintrag durch einen Zufluss, der von einer Kläranlage gespeist wird. 2009 verschlechterten sich besonders die Chlorophyll-Konzentrationen und die Sichttiefe auf bedenklich hohe Werte. Die gemessenen Werte sind für jegliche Nutzung des Sees nicht tolerabel.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte 2009 anhand von vertikalen Messungen im Wölfersheimer See bereits ab einer Tiefe von 3 bis 4 Metern praktisch kein Sauerstoff mehr festgestellt werden. Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich im Juli und Ende August in einer Tiefe von 3 bis 6 Metern. In der erwärmten oberen Wasserschicht (Epilimnion) stieg der pH-Wert stark von ca. 7,5 in 3 Metern Tiefe bis auf maximal 9,6 (am 25.8.) an der Wasseroberfläche.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Wölfersheimer See ist der einzige hessische Ausgrabungssee, der einen ständigen Zulauf hat. Problematisch ist dies besonders, da es sich um Wasser aus dem Ablauf einer Kläranlage handelt. Dadurch werden erhebliche Nährstoff- und Schwebstoffmengen in den See eingetragen. Durch das Anlegen eines kleinen Klärteiches vor dem Zulauf in den See konnten zeitwei-

lig die Schwebstofffrachten deutlich und die Nährstoffe etwas verringert werden. Die von der Kläranlage ausgehende hohe Belastung wurde anhand der rapiden Verschlämmung des Zulaufes zu dem Teich und des Teiches selbst deutlich. Aufgrund der Verschlämmung floss das Wasser wieder auf seinen ursprünglichen, direkten Weg in den Wölfersheimer See. Dieses Hindernis wurde durch ausbaggern des Schlammes wieder zeitweilig behoben, löst jedoch nicht das eigentliche Problem. So liegen die Phosphor-Gehalte des Zulaufes zum bei durchschnittlich 0,45 mg/l. Dies ist ungefähr das 20-fache der P-Konzentration, die ein See bedenkenlos verkraften kann. Im See selbst ist die P-Konzentration mit 0,14 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 1,0 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 in den Ablauf des Sees einzuleiten.

2009 kam es bei allen Untersuchungen vom 9. April bis zum 5. November zu einer hohen Belastung durch Cyanobakterien (Blaualgen) meist zu regelrechten Massenvermehrungen, den sogenannten „Blüten“. Besonders hoch waren die Konzentrationen an Planktothrix, Anabaena, Aphanizomenon Cyanobakterien. Diese sind in der Lage besorgniserregende Konzentration an Toxinen, wie z.B. Microcystine, zu bilden. 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.

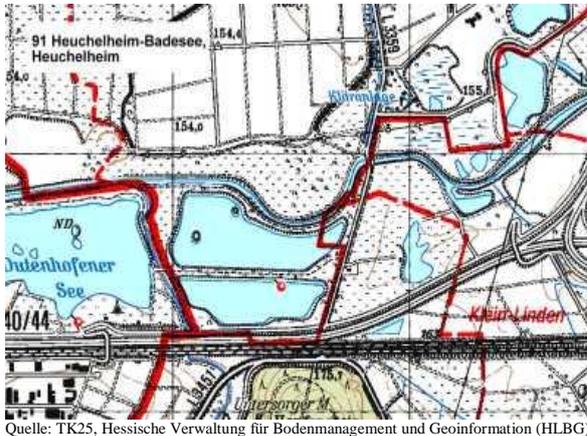
Des Weiteren waren erhöhte Mengen von Kryptomonaden (Rhodomonas) und Goldalgen (Erkenia) auffindbar.

## Heuchelheimer Badesee

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

## Messjahr 2009

Höhe über NN: 160 m  
Größe: 8,8 ha  
Größte Tiefe: 11,6 m  
Referenztrophi e: 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 vier Jahre untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2009. 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 wurden im Durchschnitt der Jahre wie auch 2009 ein Zustand von knapp eutroph 1 mit einer guten Tendenz zu mesotroph. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 3 einen mittleren Wert auf der 7-stufigen Skala erreicht.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen 2009 im Heuchelheimer Badesee ab einer Tiefe von 4 bis 5,5 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. In einer Tiefe von 4,5 Metern begann Mitte August die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone. Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich von Juni bis August in einer Tiefe zwischen 4 und 6 Metern. Der pH-Wert stieg auf maximal 9,2 im August 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. Der Heuchelheimer Badesee hat trotz dieser sehr intensiven Nutzung in der oberen Wasserschicht eine recht gute Wasserqualität. Das größte Problem bereitet die mächtige sauerstofflose Zone be-

reits ab einer Tiefe von 4,5 Metern, die im Sommer das gesamte Hypolimnium einnimmt und auch in das Metalimnium hineinreicht.

Trotz der meist geringen Chlorophyll-Gehalte wurde n 2009 zeitweilig hohe Cyanobakterien- (Blaualgen) Anteile der Gattungen Aphanizomenon und Merismopedia 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.

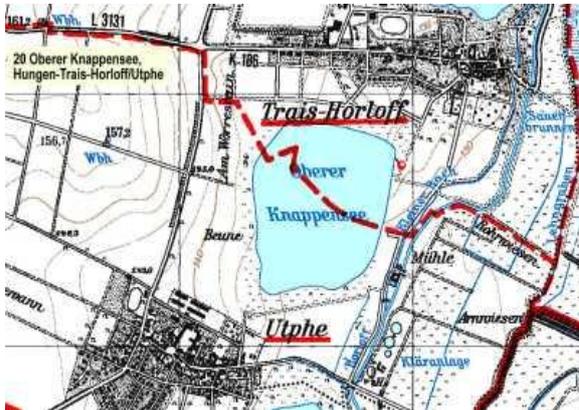
Des Weiteren waren zeitweise erhöhte Mengen von Kryptomonaden (Rhodomonas) und Goldalgen (Erkenia) auffindbar.

## 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  
Referenztrophie: 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 2008

Höhe über NN: 128 m  
Größe: 35,1 ha  
Größte Tiefe: 27,2 m  
Referenztrophi e: 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/Inheiden alle vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2008.

### 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. 2008 war einzig die Sichttiefe mit durchschnittlich 1,9 Metern etwas schlechter als in den Vorjahren.

### 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 28. Mai ab einer Tiefe von 10 Metern ein deutlicher Rückgang auf rund 5 mg/l festgestellt, jedoch war im gesamten Hypolimnion (Tiefwasserzone) bis in 26 Meter noch etwas Sauerstoff vorhanden. Am 2. Juli war in dann in 10 Meter mit 0,8 mg/l fast kein Sauerstoff mehr feststellbar und am 4. September begann die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofffreie Zone bereits in 7,5 Meter Tiefe.

Die Temperatur-Sprungschicht befand sich im Mai in einer Tiefe zwischen 2,5 und 4,5 Metern bzw. im September zwischen 7,5 und 9 Metern. In dem bis zu einer Tiefe von 26,3 Metern untersuchten Hypolimnion sinkt die Temperatur bis auf 5,3 °C ab.

Der pH-Wert stieg im Mai bereits in einer Tiefe von 10 Metern von 7,6 auf 8,8 in 7 Metern Tiefe an, welches ein deutliches Zeichen für eine Bioaktivität bis ins Hypolimnion hinein ist. Im September war der Hauptanstieg des pH-Wertes noch zwischen 7 und 6,5 Metern. Diese

auch in tieferen Schichten stattfindende Primärproduktion, die noch deutlich tiefer reicht als die ermittelte Sichttiefe von bis zu 2,3 Metern, ist sehr positiv zu bewerten.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Trais-Horloffener See oder auch so genannter Inheidener See hat von den fünf großen Tageseen 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 Kötgraben, geht wohl keine Belastung mehr aus. Die bis 1999 erfolgten Schwermetall-Untersuchungen wurden eingestellt, da die Messwerte in den letzten Jahren immer unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen.

Bemerkenswerterweise wurde trotz des relativ guten Zustandes mit *Pseudanabaena limnetica* ausgerechnet eine Blaualge (Cyanobakterien) als häufigste Alge gefunden. Am 11. November kam dann sogar die sogenannte Burgunderblutalge (*Planktothrix rubescens*) dazu.

Aufgrund des ansonsten relativ günstigen Gewässerzustandes sind an diesem See zunächst keine Maßnahmen erforderlich, jedoch sollte die Badeaufsicht gezielt auf plötzliche Algenvermehrungen achten und ggf. die zuständigen Behörden (Gesundheitsamt) informieren.

## Waldschwimmbad Lich

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Stausee, ungeschichtet

## Messjahr 2008 / 2009

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. jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase – untersucht.

### Trophie-Bewertung:

Das Waldschwimmbad Lich wird als ungeschichteter Stausee entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Es hat im Mittel der Jahre und auch 2009 mit polytroph 1 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 3 eine mittlere Bewertungsstufe in der 7-stufigen Skala erhalten. Die Chlorophyll-Gehalte und Sichttiefen haben sich im Sommer 2009 leider wieder stark verschlechtert. Die Gesamt-Phosphor-Gehalte sind bereits seit 2008 sogar extrem gestiegen und liegen in der Trophiebewertung deutlich über der für Chlorophyll und Sichttiefe. Im Moment wird geprüft ob es sich hierbei um ein spezielles analytisches Problem handelt.

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 wurden keine oder nur eine sehr geringe Temperaturschichtungen festgestellt.

Trotzdem gab es bei allen Untersuchungen 2009 am Gewässergrund eine nahezu sauerstofflose Zone. Anfang Juni fing diese Zone 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.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die hohen Phosphor-Gehalte bereiten die größten Probleme. Normalerweise müsste es bei solch hohen Phosphor-Konzentrationen zu einer massiven Eutrophierung mit sehr hohen Chlorophyll-Gehalten und sehr niedrigen Sichttiefen kommen. Da dies nicht eintritt, liegt vielleicht an dem Ablassen des Teiches im Winterhalbjahr. Es sind deshalb in dem Teich keine Fische und somit viel Zooplankton vorhanden. Dieses Zooplankton reduziert das Phytoplankton und damit natürlich auch dessen Chlorophyll und die daraus resultierende Trübung.

Die Ursache für die Phosphor-Belastung ist, entgegen anders lautender Aussagen, eindeutig der oberhalb liegende See. Dieser ist bis zur Oberkante seines Ablaufes mit stark phosphorhaltigem Schlamm gefüllt. Über diesen Ablauf gelangen zeitweilig extrem hohe Mengen dieses Schlammes in Form von Schwebstoffen in den unterhalb gelegenen Waldsee. Zum Teil sind die Phosphat-Belastungen aber auch auf die bereits im See liegenden Sedimente zurückzuführen.

Ob es sich lediglich um ein spezielles Problem der Gesamt-Phosphor Analytik handelt, wird hoffentlich im nächsten Untersuchungsjahr 2010 feststehen.

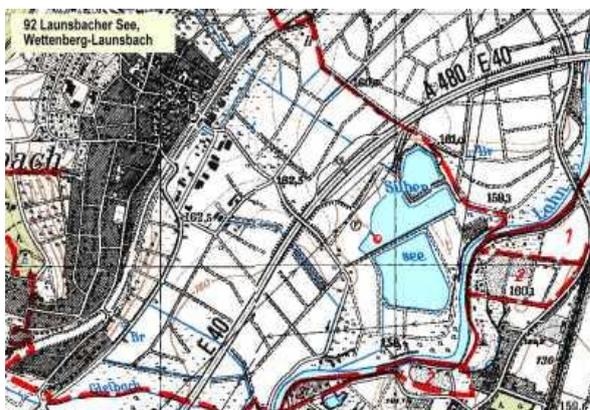
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2009 größere Mengen an Blaualgen (*Oscillatoria*, *Anabaena*), Kieselalgen (*Cyclotella*) und Kryptomonaden (*Rhodomonas*).

## Launsbacher See

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2009

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 vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte 2009.

### 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. Es wurde im Mittel der Jahre und auch 2009 ein dem Referenzzustand entsprechender mesotropher Zustand. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 1 den bestmöglichen Wert erreicht. Allgemein kann die Ursache für die gute Bewertung aber auch 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.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Aufgrund der geringen Tiefe des Launsbacher Sees von max. 4,5 Metern wurden keine (1. September) oder nur geringe Temperaturschichtungen (Juni bis August) festgestellt.

Am Seegrund war jedoch bei jeder Untersuchung mit ca. 0,5 mg/l fast kein Sauerstoff messbar gewesen. Mitte August war sogar bereits ab 3,0 Meter mit 3,8 mg/l ein Sauerstoffdefizit festgestellt worden. Der pH-Wert stieg auf maximal 9,0 an der Oberfläche an.

### 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.

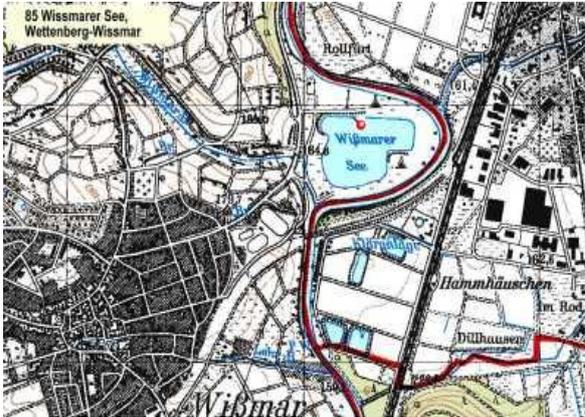
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2009 bei einer allgemein geringen Algendichte eine Dominanz an Blaualgen (Chroococcale),  $\mu$ -Algen und Goldalgen (Dinobryon).

## 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 Wettenberg-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 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 hiervon 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 2008 / 2009

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 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 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 2009 ein Zustand von eutroph 2. Somit hat der See mit der Bewertungsstufe 2 einen relativ guten Wert auf 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 ein erreichbares, gewässerspezifisches Sanierungsziel formuliert werden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen in der Aartalsperre nur bei der Untersuchung am 14. Juli ab einer Tiefe von 4 bis 6 Metern ein Sauerstoffdefizit mit Werten zwischen 5,2 und 1,6 mg/l festgestellt werden. In einer Tiefe von 7 Metern begann im Juli die in den meisten Seen übliche, praktisch sauerstofflose Zone. In

der übrigen Zeit in den von April bis Oktober untersuchten Monaten war in allen Schichten genügend Sauerstoff vorhanden,

Eine klare Temperatursprungschicht konnte nur bis Mitte Juni festgestellt werden, wobei sie nicht die übliche Ausbildung hatte und sich im Jahresverlauf unüblich noch oben verschob. Im April nahm die Temperatur von 14,0 °C in 4,5 Metern Tiefe auf 10,8 °C in 5,5 Metern Tiefe ab. Im Mai war ein Temperatursprung zwischen 2,5 und 3,5 Metern Tiefe von 20,1 auf 17,8 °C festzustellen. Im Juni war nur noch ein Sprung zwischen 1,5 und 2,5 Metern Tiefe von 19,4 auf 17,7 °C zu ermitteln, verursacht durch eine kurze leichte Wärmeperiode nach vorangegangener Kälteperiode.

Der pH-Wert stieg in der oberen Wasserschicht Mitte Juli auf maximal 8,9 an.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die erhöhten Phosphor-Werte der letzten zwei Untersuchungsjahre sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Das im Februar 2006 eingeführte neue Analyseverfahren entspricht den Anforderungen der DIN-Norm (DIN EN ISO 15681-2) und hatte eine Änderung hinsichtlich der Aufschlussbedingungen zur Folge. Die seitdem erhaltenen höheren Gesamt-Phosphor-Gehalte entsprechen nun allgemein den Trophiewerten von Chlorophyll und Sichttiefe. 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 Verschlechterung 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. 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 2009 ergaben im Hauptsee generell eine mittlere Algendichte, am Ablauf der Vorsperre jedoch eine hohe Algendichte. Am häufigsten waren an der Staumauer des Hauptsees Kryptomonaden (*Katablepharis*, *Rhodomonas*, *Cr. ovata*), Kieselalgen (*Cyclotella*), Cyanobakterien (*Aphanizomenon*),  $\gamma$ -Algen und Goldalgen (*Chrysochromulina*, *Ochromonas*, *Dinobryon*) auffindbar.

An der Vorsperre ergaben die Plankton-Untersuchungen eine stark erhöhte Anzahl an Cyanobakterien (Blualgen), vorwiegend an *Planktothrix*, *Aphanizomenon*, *Anabaena* und *Pseudanabaena*. Optisch besonders auffällig war hierbei eine blutrote Schicht am nördlichen Ufer von *Planktothrix rubescens*, der sogenannten Burgunderblutalge. Da zu diesem Zeitpunkt Kühe in der Nähe dieses Uferbereiches standen und auch aus dem See tranken, ist eine akute Gefährdung dieser Tiere möglich! Des Weiteren waren an der Vorsperre erhöhte Mengen an Kieselalgen (*Asterionella*), Goldalgen (*Chrysochromulina*, *Dinobryon*), Kryptomonaden (*Katablepharis*, *Rhodomonas*, *Cryptomonas*) und Grünalgen (u.a. *Scenedesmus*) 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.

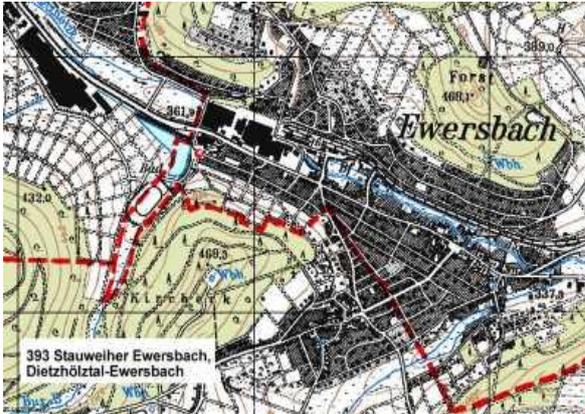
Die Auswertung der Phytoplanktonuntersuchungen nach WRRL ergibt nach der Trophiebewertung gemäß dem Phytoplankton-Taxa-Seeindex einen mäßig bis stark eutrophen Gütezustand der Aartalsperre. Das ökologische Potenzial der Aartalsperre wird mit einem Phytosee-Index von 2,5 mit mäßig bewertet. Somit besteht ein Gütedefizit, da das allgemeine Güteziel eines guten ökologischen Potenzials nicht erreicht wird. Durch Ergreifen von geeigneten wasserwirtschaftlicher Maßnahmen sollte das Gütedefizit behoben werden sollte. Zur Absicherung dieser Bewertung erfolgt im Jahr 2010 eine weitere Phytoplanktonuntersuchung.

## Stauweiher Ewersbach

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

## Messjahr 2009

Höhe über NN: 362 m  
Größe: 2,2 ha  
Größte Tiefe: 3,1 m  
Referenztrophi: 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 Dietzhölztal-Ewersbach alle vier Jahre – einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - beprobt. Die letzte Untersuchung erfolgte 2009.

### Trophie-Bewertung:

Der Stauweiher Ewersbach wird als ungeschichteter Weiher entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Der Stauweiher Ewersbach hatte 2009 und knapp 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. 3,5 Metern besitzt der Stauweiher Ewersbach keine stabile Temperatur-Schichtung während der Sommermonate. Allerdings konnten bei den Tiefenuntersuchungen des Jahres 2009 gegen Ende des Sommers am 3. September ab 2,5 Metern Tiefe mit 5,5 bis 5,0 mg/l eine Schicht mit leichtem Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Der pH-Wert stieg an der Wasseroberfläche auf maximal 9,8 am 12. August. Dies ist ein Wert, der bei Badegästen mit empfindlicher Haut zu Hautirritationen führen kann.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die größten Probleme des als Badesee genutzten Sees verursachen die zeitweilig niedrigen Sichttiefen. Ursache der Belastungen könnte ein ungünstiger Fischbesatz, der die Algenprobleme fördert und zu geringe Mengen an Unterwasserpflanzen sein. So können neben Wasserpflanzen fressenden Graskarpfen und besonders die Bodengrund aufwühlenden Karpfen und auch ein zu geringer Besatz an Raubfischen erhebliche Probleme verursachen.

Eine gezielte Biomanipulation könnte zu einer verbesserten Sichttiefe und einem erhöhten Pflanzenwachstum führen. Da die Wasserpflanzen in Konkurrenz zu den Algen stehen, kann durch sie der Chlorophyllgehalt und die Sichttiefe günstig beeinflusst werden.

Die Phytoplankton-Untersuchungen 2009 ergaben eine generell geringe Algendichte. Am häufigsten waren Kieselalgen (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*),  $\mu$ -Algen, Blaualgen (*Microcystis*, *Chroococcale*, *Aphanizomenon*) und Kryptomonaden (*Rhodomonas*) 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 Geruchsbelastigung 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.

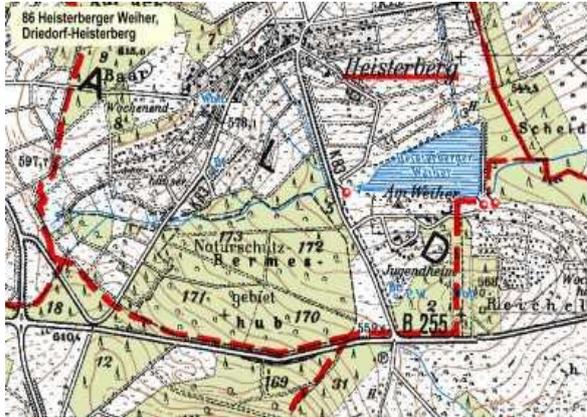
Gemessen am Güteziel des guten ökologischen Potenzials ergibt sich für die Driedorfer Talsperre ein Gütedefizit, das durch den Einsatz von Maßnahmen behoben werden soll. Die Maßnahmen zur Erlangung des guten Potenzials zielen darauf ab, den Nährstoffeintrag in den Wasserkörpern des Einzugsgebiets zu 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 2010

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 wird 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 2010 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 2010 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. Im Vergleich zum deutlich schlechteren Jahr 2009 ergaben sich 2010 deutliche Verbesserungen hinsichtlich des Chlorophyll-Gehaltes (von Ø im Sommer 10,2 → 5,6 µg/l) und der gesamt-Phosphor-Gehalte (im Frühjahr 0,036 → < 0,010 mg/l, Ø im Sommer 0,112 → 0,028 mg/l), die sich natürlich stark auf den von 3,05 auf 2,58 verbesserten Trophie-Index auswirken.

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. Hierbei überschritt die Wassertemperatur an der Oberfläche bei den Untersuchungsterminen aufgrund der Höhenlage und der häufig kühlen Witterung im Sommer nicht die 20 °C Marke.

Eine merkliche Temperaturabnahme konnte im Sommer erst ab 3,5 bis 5,0 Tiefe ermittelt werden. Am 24. Juni nahm die Temperatur von 17,5 °C in 2,5 Meter Tiefe bis 10,8 °C am Grund in 6,5 Meter Tiefe ab, am 5. August von 19,5 °C in 4,0 Meter Tiefe bis auf 13,21 °C und am 26. August von nur noch 17,9 °C in 4,0 Meter Tiefe bis auf 14,8 °C ab.

Am Seegrund war in den Sommermonaten praktisch kein Sauerstoff nachweisbar. Am 5. August brach die Sauerstoffkonzentrationen im Anschluss nach einigen heißen Wochen sogar bereits in einer Wassertiefe von 4,5 Metern auf nur noch 1,8 mg/l ein und ab 5 Meter bis zum Grund war zu dieser Zeit kein Sauerstoff mehr auffindbar.

Der pH-Wert war mit Ausnahme des 24. Junis durchweg im günstigen Bereich. Im Juni betrug der pH-Wert 9,3, ansonsten maximal 8,5 an der Wasseroberfläche.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Es ist unklar weshalb die Trophie-Parameter im Heisterberger Weiher bei den bisher erfolgten Untersuchungen zwischen den Jahren relativ stark schwanken. So folgte bisher jedem guten Untersuchungsjahr ein ungünstiges. Der Trophie-Index wechselte von 2,4 (2001), zu 3,0 (2003), 2,4 (2005), 3,1 (2009) nach 2,6 (2010). Ob dies an der sehr windanfälligen Höhenlage im Westerwald liegt oder weitere Gründe hat, ist unklar.

Die erhöhten Phosphor-Werte des Untersuchungsjahres 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 2009 davon beeinflusst wurden, lässt sich nun nicht belegen.

Um die Belastungen 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 2010 ergaben eher niedrige Algendichten. Am häufigsten war *Ochromonas* spp. und *Erkenia* spp., (Goldalgen), *Rhodomonas minuta* (Grünalgen) und *Gomphosphaeria aponina* (Cyanobakterie/Blaualge) in größeren Dichten im Heisterberger Weiher zu finden. Vereinzelt wurden auch erhöhte Dichten an *Stephanodiscus* spp. und *Fragilaria crotonensis* (Kieselalgen), *Chlorella vulgaris* (Grünalge) und *Chroococcales* (Cyanobakterie/Blaualge) auffindbar.

## Krombachtalsperre

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

## Messjahr 2008 / 2009

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. jährlich - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase- untersucht.

### Trophie-Bewertung:

Die Krombachtalsperre wird als ungeschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Ermittelt wurde im Mittel der Jahre 2007 und 2009 ein Ist-Trophiezustand von eutroph 2. Damit wurde die aufgrund ihrer Morphometrie potenziell erreichbare Trophie ganz knapp verfehlt und es ergibt sich eine gute Trophieklassifikation von 2 der 7-stufigen Skala. 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 eine leicht positive Entwicklung hinsichtlich der Trophie festgestellt werden, so sank der Trophie-Index von 3,43 (2007), über 3,24 (2008) bis auf 3,04 (2009), ohne jedoch eine Trophieklassen-Änderung zu erreichen, da eutroph 2 von >3,00 bis 3,50 reicht.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Allgemein hat der See nur eine geringe Temperaturschichtung, die nicht dauerhaft stabil ist. So liegt die niedrigste Temperatur im Juli und August am Seegrund in 7 Metern Tiefe bei mindestens 18,5 °C. Lediglich direkt im Bereich des Ablasses an der Staumauer gibt es einen kleinen Bereich der mit 8,9 Metern deutlich tiefer ist und in dem die Temperatur im Juli auf 15,8 °C absinkt. Kurz über dem Seegrund kommt es zeitweilig zu einem Sauerstoffdefizit. Der pH-Wert stieg 2009 an der Oberfläche nur auf maximal 8,5 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.

Trotz meist geringer Chlorophyll-Gehalte musste in den vergangenen Jahren einmalig am 20.9.2004 bei nur 10 µg/l Chlorophyll eine Blaualgen-Blüte der Gattung *Mikrocystis* festgestellt werden. Bei steigenden Chlorophyll-Gehalten kann es zu einer kritischen Entwicklung kommen, da einige Arten dieser Gattung beim Absterben das Mikrocystin-Toxin freisetzen können. Bei sichtbar starken oberflächlichen Aufrahmungen dieser Blaualgen ist eine Gefährdung, auch der Wassersportler, nicht mit Sicherheit auszuschließen. Außerhalb der Aufrahmungszonen, im freien Wasserkörper, ist keine kritische *Mikrocystis*-Konzentration zu erwarten.

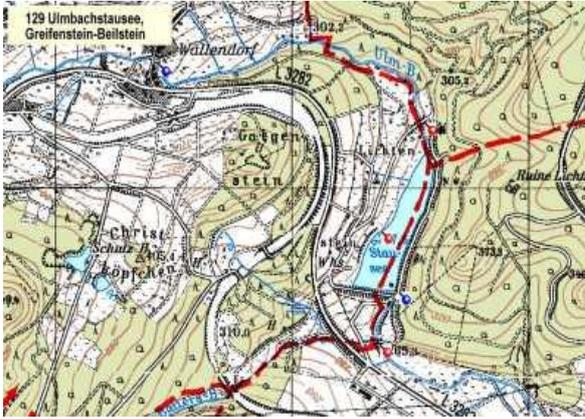
Die Phytoplankton-Untersuchungen 2009 ergaben am 20.07. eine erhöhte Anzahl an Blaualgen (*Anabaena* spp., *Chroococcale* mittel und *Mikrocystis elachista*) bei jedoch hinsichtlich einer gesundheitlichen Gefährdung noch akzeptablen 18,4 µg/l Chlorophyll. Des Weiteren waren erhöhte Mengen von zu den Grünalgen gehörenden Kryptomonaden (*Rhodomonas*), Kieselalgen (*Asterionella*) und Goldalgen (*Dinobryon*).

### Umbachtalsperre

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, geschichtet

### Messjahr 2007

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



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



### Untersuchungsrahmen:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Umbachtalsperre im Vierjahresrhythmus - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2007.

### Trophie-Bewertung:

Die Umbachtalsperre wird als geschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. In dem See wurde ein trophischer Zustand von polytroph 1 ermittelt. Aufgrund seiner Morphometrie könnte der See potenziell eutroph 1 erreichen. Somit hat er mit Bewertungsstufe 3 in der 7-stufigen Skala nur eine mäßige Klassifizierung erhalten. Die schlechtere Bewertung kann jedoch auch mit den gerade zuvor beendeten Baumaßnahmen an der Talsperre 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 Sprungschicht festgestellt. In 2,5 Metern Tiefe war ein etwas reduzierter Sauerstoffgehalt und pH-Wert erkennbar, die ab 3,5 Metern wieder etwas anstiegen. Dieser Anstieg ist vermutlich auf den Einfluss des kühlen Zulaufes beim Anstau des Stausees zurückzuführen.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Die Phosphor-Konzentrationen im See lagen 2007 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. Die gegenüber den Vorjahren erhöhten Phosphor-Werte sind zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg der Gesamt-Phosphor-Gehalte zurückzuführen. Das im Februar 2006 eingeführte neue Analyseverfahren entspricht den Anforderungen der DIN-Norm (DIN EN ISO 15681-2) und hatte eine Änderung hinsichtlich der Aufschlussbedingungen zur Fol-

ge. Die seit dem erhaltenen höheren Gesamt-Phosphor-Gehalte entsprechen nun allgemein den Trophiewerten von Chlorophyll und Sichttiefe. Es ist sehr bedauerlich, dass sich nicht nur die Gesamt-Phosphor-Werte zwischen den Jahren kaum vergleichen lassen, sondern auch die Bewertungen beeinträchtigt wurden.

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 längere Trockenfallen des Sees während der Sanierungsarbeiten am Ablaufbauwerk gänzlich verschwunden, was sich sehr nachteilig auswirkt.

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

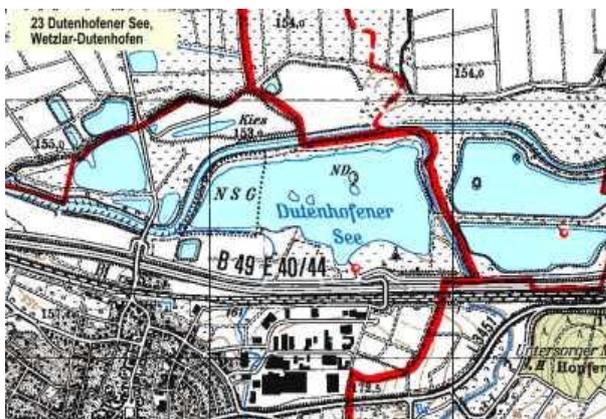
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2007 generell eine hohe Anzahl an zu den Blaualgen gehörende  $\mu$ -Algen und an Kryptomonaden (*Cryptomonas ovata*, *Cryptomonas erosa* und *Chlamydomonas* spp.) Des Weiteren waren erhöhte Mengen von Kieselalgen (*Stephanodiscus* spp., *Synedra acus* und *Cyclotella* spp.) auffindbar.

## Dutenhofener See

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

## Messjahr 2010

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 - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2010.

### 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 auch 2010. Somit hat der See eine Bewertungsstufe von 4 in der 7-stufigen Skala erreicht. Aufgrund der schlechten Ergebnisse des Jahres 2008 (polytroph 1) wird der See seitdem jährlich untersucht. 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 ( $\bar{\emptyset}$  Sommer 2010 = 30  $\mu\text{g/l}$ ) und die zeitweilig niedrigen Sichttiefen ( $\bar{\emptyset}$  Sommer 2010 = 72 cm).

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Dutenhofener See bereits ab einer Tiefe von 3 bis 4 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt werden. In einer Tiefe von 4 bis 7 Metern beginnt die praktisch sauerstofffreie Zone. Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) befand sich ab einer Tiefe von 4,0 (Juni), 3,0 (Juli) bzw. 5 Metern Wassertiefe (August) und reichte bis fast zum Grund in rund 8 Metern Tiefe. Im heißen Juli war der Temperaturgradient sehr ausgeprägt und reichte von 27,0 °C an der Oberfläche über 22,8 °C an der Grenze zum Metalimnion (3,0 m), 9,2 °C an der Grenze zum Hypolimnion (8,0 m) bis zu 8,2 °C am Seegrund in 10,7 Metern Tiefe.

Der pH-Wert stieg im Sommer sprunghaft von ca. 7,3 in den unteren Wasserschichten auf pH 9,4 (Juni), 9,0 (August) und im heißen Juli sogar auf bedenkliche 9,9 an! Die Leitfähigkeit

nimmt in den tieferen Schichten stark zu, was den Wasseraustausch zwischen den Schichten hemmt.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Der Dutenhofener See wird durch die Lahnhochwasser negativ geprägt. Hierbei erhält der See periodisch 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 südöstlichen 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 (Blaualgen) festgestellt, die zu Einschränkungen der Badenutzung führten.

Auch 2010 wurden zeitweilig vorwiegend Cyanobakterien ermittelt. Im Juni waren zwar die Chlorophyll-Konzentrationen mit 48,3 µg/l am höchsten, jedoch war zu dieser Zeit der Anteil an Cyanobakterien noch gering und bestand vorwiegend aus Chroococcale. Desweiteren wurden vorwiegend *Erkenia* spp. (Goldalge), und *Rhodomonas minuta* (Grünalge) gefunden. Bei relativ niedriger Chlorophyll-Konzentration von 10,2 µg/l wurde im Juli an Phytoplankton vorwiegend *Microcystis aeruginosa* gefunden. Im August stiegen die Chlorophyll-Gehalte auf 31,7 an und es wurden fast ausschließlich die Cyanobakterien *Gomphosphaeria aponina* und *Microcystis aeruginosa* nachgewiesen.

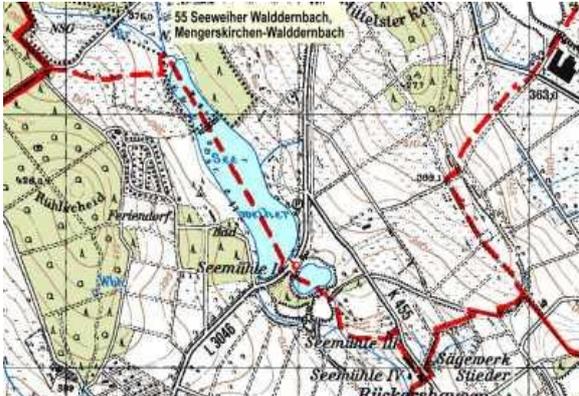
Da die Untersuchungen im freien Wasserkörper stattfinden, kann eine deutlich erhöhte Konzentration im Uferbereich durch oberflächliche Aufrahmungen dieser Cyanobakterien und somit eine Gefährdung der Wassersportler nicht ausgeschlossen werden.

## Seeweiher Waldernbach

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

## Messjahr 2010

Höhe über NN: 370 m  
 Größe: 14,0 ha  
 Größte Tiefe: 3,8 m  
 Referenztrophie: 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. Er hat mit eutroph 2 im Mittel der Jahre eine relativ schlechte Ist-Trophieklasse. Nachdem er die Vorjahre noch knapp über die Grenze nach polytroph 1 gerutscht ist, erreichte er jedoch 2010 erstmalig wieder einen Trophiezustand von eutroph 1. Da er jedoch aufgrund seiner Morphometrie potenziell auch nur eine Trophieklasse von eutroph 2 erreichen kann, hat der See im Mittel der Jahre und 2010 mit 1 die bestmögliche Bewertungsstufe erhalten und 2010 war der Ist-Zustand sogar besser als der potenziell mögliche Idealzustand. Die deutliche Verbesserung der Trophie ergab sich vorwiegend aufgrund der stark gesunkenen Gesamt-Phosphor-Konzentrationen im Frühjahr und Sommer, wie auch der allgemein niedrigeren Chlorophyll-Gehalte. 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 Seeweiher wurden keine oder nur eine sehr geringe Temperaturschichtungen festgestellt. Im August und September 2010 war am Seegrund in einer Tiefe von rund 4,0 Metern praktisch kein Sauerstoff mehr feststellbar gewesen. Der pH-Wert stieg auf maximal 9,0 an.

**Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die größten Probleme bereiteten in den Vorjahren die stark erhöhten Phosphorkonzentrationen im See, mit denen dann auch ein starkes Algenwachstum und dem damit verbundenen Chlorophyll-Anstieg und Verminderung der Sichttiefe einhergingen.

Der im Seeweiher 2010 erzielte trophische Ist-Zustand ist aufgrund seines hohen trophischen Referenzzustandes als bemerkenswert gut zu bewerten. Selbst wenn man hierdurch Zweifel an dem möglicherweise zu hoch angesetzten Referenzzustand hat, so sind jedoch derzeit keine Empfehlungen nötig, um eine Verbesserung zu erzielen. Es ist lediglich darauf zu achten, dass keine Verschlechterungen eintreten.

Allerdings können die sehr hohen Gesamt-Phosphor-Gehalte von 2006 bis 2009 auch zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg 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.

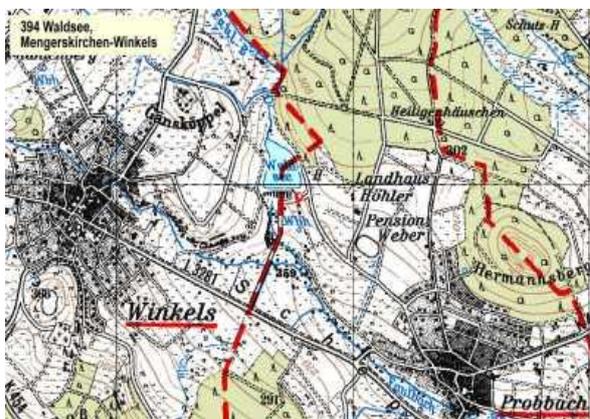
Bei niedrigen bis mäßigen Algendichten waren die häufigsten Algenformen *Erkenia* spp. und *Ochromonas* spp. (Goldalgen), *Cyclotella* spp. (Kieselalge) und *Monoraphidium contortum* (Grünalge). Hohe Cyanobakterien- (Blaualgen-) Anteile wurden 2010 nicht festgestellt.

## Waldsee Winkels

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, geschichtet

## Messjahr 2009

Höhe über NN: 260 m  
Größe: 2,1 ha  
Größte Tiefe: 6,0 m  
Referenztrophie: 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 vier Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - beprobt. Die letzte Untersuchung erfolgte 2009.

### Trophie-Bewertung:

Der Waldsee wird als stabil geschichteter Weiher entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Er hat mit eutroph 2 im Mittel der Jahre bereits eine schlechte Ist-Trophieklasse und ist 2009 mit einem Index von 3,57 sogar 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 im Mittel der Jahre die mit 1 bestmögliche und 2009 noch mit 3 eine befriedigende Bewertungsstufe in der 7-stufigen Skala erhalten.

Die deutliche Verschlechterung der Trophie ergab sich vorwiegend aufgrund der sehr stark angestiegenen Gesamt-Phosphor-Konzentrationen im Sommer.

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 6,1 Metern Wassertiefe in den Sommermonaten wirklich stabil geschichtet ist, lässt sich noch nicht klar belegen. 2009 konnte eine relativ stabile Temperatur-Schichtung festgestellt werden. In 2,5 m (Juni) bis 3,5 m (August) Tiefe begann die Sprungschicht, die meist bis zum Seegrund in über 6 m Tiefe reichte. Die Wassertemperatur lag am Grund bei 6,9 °C im Juni, 8,1 °C im Juli und 9,3 °C im August. Die Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche und Grund betrug maximal 13,6 °C (im Juli), 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. 3,0 Metern Tiefe mit Temperaturen zwischen 21,9 und 17,7 °C und die Sprungschicht (Metalimnion) von 3,0 bis zum Grund in 6,1 m Tiefe mit Temperaturen zwischen 17,7 und 8,1 °C. Vermutlich wird trotz des kleinen Wasserkörpers der See wegen der kühlen Zuflüsse im Sommer in tieferen Schichten nicht stärker erwärmt. Die O<sub>2</sub>-Gehalte nahmen von über 8 mg/l in 2 bis 2,5 Metern Tiefe rapide bis auf praktisch Null in 3,5 Metern Tiefe ab. Der pH-Wert steigt an der Oberfläche kaum an. Sehr auffällig ist die unüblich stark erhöhte Trübung ab einer Tiefe von 4 Metern.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2009 generell größere Mengen Grünalgen (Scenedesmus) und Kieselalgen (Cyclotella). Des Weiteren waren zeitweise erhöhte Mengen von Blaualgen (Chroococcale) und von div. Goldalgen auffindbar.

Auf den ersten Blick macht der als Badensee genutzte Waldsee bei Winkels einen guten Eindruck. Es sind keine Algenblüten erkennbar und selbst die Sichttiefe war im Sommer 2009 mit Werten zwischen 80 und 140 cm nicht sehr auffällig.

Die schlechten Bedingungen im Metalimnion sind jedoch ein deutliches Zeichen für eine Störung, die den See belastet. Aufgrund der starken Trübung sollte dieses, in dieser Tiefe besondere Phänomen, vorrangig untersucht werden. Ursache hierfür kann auch ein falscher Fischbesatz sein. So sollten im Waldsee auf keinen Fall Karpfen, insbesondere Graskarpfen gehalten werden.

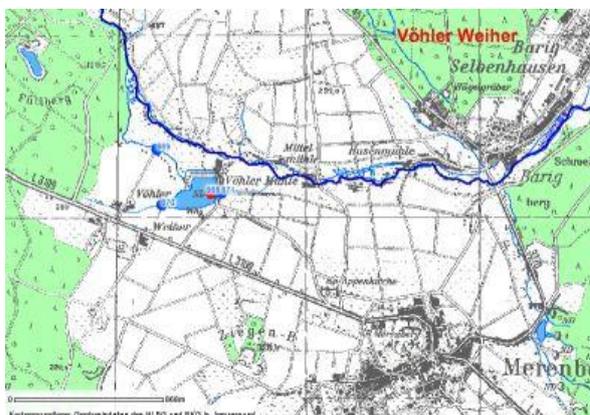
Was für einen Einfluss auf die Biozönose die temporären Belastungen durch stark getrübes, tonhaltiges Wasser über den Zulauf aus dem Bereich des oberhalb liegenden Tonwerkes haben, ist unklar. Es muss von einer massiven Hemmung einiger Organismen durch eine Tonbedeckung und verminderten Lichteinfall im See ausgegangen werden. Der Badebetrieb erfährt jedoch hierdurch keine Störung, da das tonhaltige Wasser des kühleren Zulaufs im Sommer sich nur in die tieferen Wasserschichten einmischen kann.

## 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 (Blaualgen) festgestellt. 2009 handelte sich hierbei meist um die Gattungen Planktothrix und auch Anabaena und 2010 durchweg um die Gattung Oscillatoria rubescens.

Eine Nutzung als Badensee 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 2010

Höhe über NN: 301 m  
Größe: 18 ha  
Größte Tiefe: 4,4 m  
Referenztrophi: 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 2010.

## Trophie-Bewertung:

Die Perftalsperre wird als ungeschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Sie hatte mit eutroph 2 im Mittel der Jahre 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. 2010 war jedoch immer noch keine trophische Bewertung möglich, da es in diesem wie bereits im Vorjahr während der gesamten Untersuchungsperiode ein sehr starker Makrophytenbewuchs durch *Elodea nutallii* gab. 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 sind natürlich die Chlorophyll- und Ges-Phosphor-Konzentrationen stark beeinflusst, da diese Pflanzen die Nährstoffe fast komplett aufzehren und dem Phytoplankton keine Möglichkeit zur Vermehrung geben. Auch die Sichttiefe ist deshalb natürlich deutlich günstiger, auch wenn sie kaum fehlerfrei messbar war.

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 im heißen Sommer 2003 war mit einem Temperaturunterschied von 6,2 °C zwischen Seegrund und Wasseroberfläche ein deutlicher Temperatur-Gradient zu ermitteln. Trotz der geringen Tiefe des brach der Sauerstoffgehalt bei den Tiefenuntersuchungen zeitweilig bereits in relativ oberflächennahen Schichten ein. So waren im Juli bereits ab 2,5 Metern und im August ab 3,0 Metern nur noch Werte 2,6 bzw. 1,8 mg/l zu finden und nur einen halben Meter Tiefe auf jeweils Null zu sinken. Dies sind Anzeichen für eine hohe Trophie, die sich in diesem Jahr statt in einem starken Algen- in einem Makrophyten-Wachstum äußert. Der pH-Wert stieg an der Oberfläche im Gegensatz zum Vorjahr (max. am 12.8.09 mit 10,0) lediglich auf max. 8,7 an.

**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.

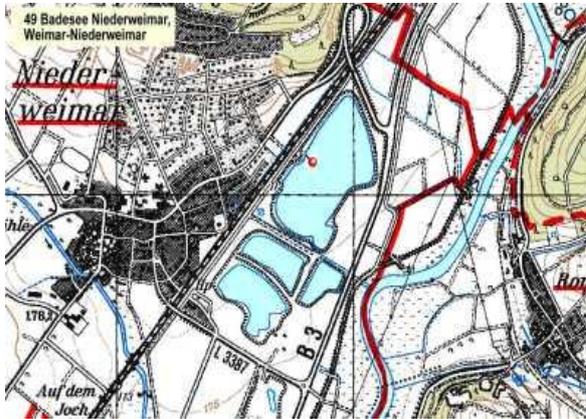
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben 2010 und 2009 aufgrund der Makrophytendominanz nur geringe Mengen an Phytoplankton. Im Sommer wurden im Wesentlichen *Aulacoseira granulata-angutissima* (Kieselalge), *Cryptomonas ovata* und *Rhodomonas minuta* (beide Grünalgen) und  $\mu$ -Algen gefunden.

## 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 Wasserkianlage 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 Wasserkianlage 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 Badensee 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.

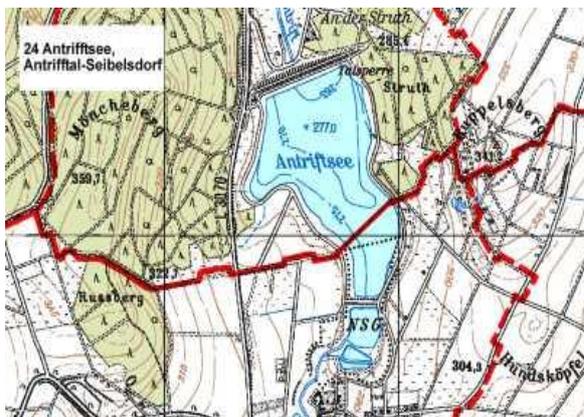
Die Phytoplankton-Untersuchungen ergaben im Gegensatz zu 2006 keinerlei Cyanobakterien (Blaualgen) Dominanzen. Wegen der niedrigen trophischen Belastung war generell das Wasser individuenarm. Im Juni konnten hierbei noch am häufigsten Dinobryon divergens (Goldalge) und im August Rhodomonas minuta (Grünalge) nachgewiesen werden.

## Antrifftalsperre

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

## Messjahr 2008

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 Antrifftalsperre 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.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials der Talsperre nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie wurden in den Jahren 2007 und 2008 zusätzliche Phytoplanktonproben aus der epilimnischen 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:

Infolge der hohen Konzentration an Gesamtphosphatphosphor im Zulauf der Antrifftalsperre (max. 570  $\mu\text{g/l}$  G-PO<sub>4</sub>-P) war eine sehr hohe Nährstoffbelastung im Stausee vorhanden (187  $\mu\text{g/l}$  G-PO<sub>4</sub>-P im Mittel).

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphatkonzentration ergeben einen mittleren Trophieindex von 4,0. Somit ist die Antrifftalsperre ein polytrophes Gewässer, das sich im Grenzbereich zwischen polytroph 1 und polytroph 2 befindet. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Trophieindex nur unwesentlich verändert, doch war die Antrifftalsperre in beiden Jahren 2006 und 2007 polytroph 2 und im Jahr 2008 polytroph 1. Gegenüber den beiden Vorjahren war 2008 im Mittel eine geringere Biomasse (Chlorophyll und Sichttiefe) vorhanden als in den beiden Vorjahren. Die Massenentwicklung der Phytoplankter fand dabei im Juli, August und September mit einer hohen Biomasse statt.

Aus dem Befunden der Phytoplanktonuntersuchungen ergeben einen PTSI (Phytoplankton-Taxa-Seeindex) mit einem Wert von 3,5 (2007) bzw. 3,7 (2008) und damit die Einstufung in die Trophieklasse polytroph 1. Dies entspricht der Bewertung der LAWA-Seenrichtlinie.

### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Der Stauseekörper wies nach den vertikalen Messungen eine labile vertikale Schichtung und starke Sauerstoffgradienten auf. Im Juli und im August waren die 4 m bzw. 5 m über dem Grund anaerob, d. h. ohne Sauerstoff. Die vor Grund in der anaeroben Zone im August entnommene Stichprobe ergab einen Spitzenwert von 32,8 mg/l G-PO<sub>4</sub>-P. Dies belegt das große Rücklösungspotenzial für den Stausee, das von der anaeroben Bodenzone für die Talsperre ausgeht.

### **Besonderheiten:**

Aus dem Phytoplanktonbefund wurde nach dem Verfahren für die Mittelgebirge nach HOEHN et. al. (2009) der Phyto-See-Index (PSI) unter der Berücksichtigung der Typzuordnung berechnet. Der Phytosee-Index ist ein multimetrischer Index, der sich aus dem Biomassemetric, dem Algenklassenmetric und dem PTSI-Metric zusammensetzt. Aus diesem Phyto-See-Index wird das ökologische Potenzial ermittelt. Die Antrifftalsperre wurde dem Typ 6.1 zugeordnet, wobei die Typansprache infolge des großen Volumenquotienten nicht zutreffend ist. Wünschenswert wäre die Entwicklung eines Mittelgebirgs-Flusseetyp. Der PSI beträgt für das Jahr 2007 3, und für das Jahr 2008 3,4. Somit ergibt sich ein mäßiges ökologisches Potenzial für die Antrifftalsperre.

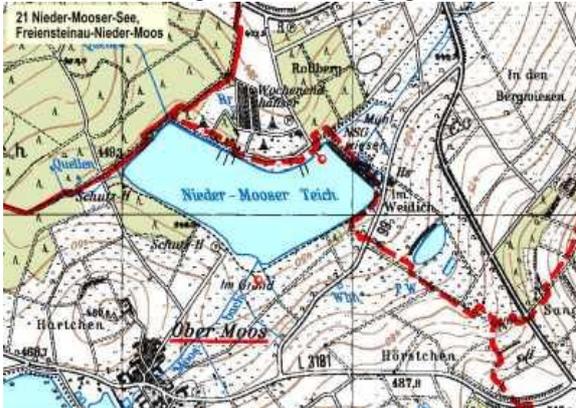
Diese WRRL-konforme Bewertung erscheint günstiger als die LAWA-Bewertung, doch weist auch das mäßige ökologischen Potenzial ein Gütedefizit auf, das einen Maßnahmenansatz für die Zielerreichung eines guten Potenzials erfordert. Die Maßnahmen zielen darauf ab die Nährstoffbelastung der Antreff im ganzen 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 2010

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 2010.

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. 2010 wurde erstmalig im Rahmen dieser Untersuchungsreihe theoretisch dieser trophische Referenzzustand auch als Ist-Zustand ermittelt. In den Jahren zuvor wurde die sehr viel schlechtere polytroph 2 Zustands-Klasse ermittelt, wodurch im Mittel der letzten 5 Jahre nur noch ein polytroph 1 Zustand bescheinigt werden konnte.

Da aufgrund seiner ungünstigen Morphometrie (sehr geringe Tiefe) potenziell jedoch nur ein Trophiezustand von eutroph 2 erreicht werden kann, hat der See im Mittel der letzten 5 Jahre noch eine mäßige Trophieklassifikation von 3 innerhalb der 7-stufigen Skala, jedoch 2010 die bestmögliche 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 (!). Aufgrund der Höhenlage erwärmt sich der See zudem erst relativ spät im Jahr und kühlt sich früh wieder ab. So war 2010 die Wassertemperatur bereits am 27. Juli wieder knapp unter 20 °C.

Trotz der geringen Tiefe ist am Seegrund zeitweilig praktisch kein Sauerstoff vorhanden. Aufgrund der hohen Trophie kommt es an der Gewässeroberfläche im Sommer, wie in den Vorjahren, zu hohen bis extrem hohen pH-Werten von bis zu 10,1 (29.6.2010) und 10,0 (28.9.2010). Bei pH-Werten dieser Höhe kann es leicht zu Hautirritationen hierfür empfindlicher Badegäste kommen. 2010 waren nicht die Algen, sondern die Wasserpflanzen für die hohe Trophie und somit für den hohen pH-Wert verantwortlich.

### **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 liegen selbst mit dem neuen Analysenverfahren, welches 2010 durchgängig niedrigere Werte ergab, mit durchschnittlich 0,135 mg/l in gleichen Größenordnungen, wie die im See (Sommer 2010: 0,115 mg/l). Bei solch hohen Gesamt-Phosphor-Konzentrationen sind starke Eutrophierungserscheinungen wie die hohen pH-Werte normal, zumal der See aufgrund des ionenarmen Wassers kaum eine Pufferkapazität besitzt. Der Bach von der heiligen Wiese, ein weiterer wesentlich kleinerer Zulauf der zeitweilig im Sommer trockenfällt, hat mit 0,045 mg/l deutlich geringere Phosphor-Gehalte und auch ein weiterer Zulauf aus westlicher Richtung, hat Phosphor-Gehalte von noch tolerablen 0,070 mg/l.

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. Ob auch bei angestautem Ober-Mooser-See es zeitweilig, bei z.B. starkem Wellenschlag, zu einem Sediment-Austrag kommt, ist unklar.

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 durchgeführte Biomanipulation des Fischbesatzes 2009 erzielte 2010 einen vollen Erfolg. Das gewünschte Wachstum der Unterwasserpflanzen ist im vollen Gang und manchem Nutzer des Sees wie üblich bereits wieder viel zu viel. Durch die Unterwasserpflanzen kam es 2010 zu einem starken Rückgang des Algenwachstums, was sich am Chlorophyll-Gehalt ( $\emptyset$  Sommer 2009 zu 2010: 144  $\rightarrow$  24,1  $\mu\text{g/l}$ ) ablesen lässt und zu einer erhöhten Sichttiefe führte.

Wie in den Vorjahren wurden auch bei den Phytoplankton-Untersuchungen des Jahres 2010 erhöhte Gehalte an Cyanobakterien (Blaualgen) der Gattung *Anabaena flos-aquae* (Juni) und *Microcystis aeruginosa* (August) ermittelt. Aufgrund der dabei niedrigeren Chlorophyll Konzentrationen (Juni 17,6  $\mu\text{g/l}$  und August 33,3  $\mu\text{g/l}$ ) dieser zur Toxinbildung neigenden Blaualgen war die Badenutzung 2010 erstmalig nicht gefährdet.

Des Weiteren waren zeitweilig erhöhte Mengen unterschiedlichster Algen wie z.B. *Monoraphidium* (Grünalge), *Gomphosphaeria* spp (Cyanobakterie/Blaualge) und *Ochromonas* spp. (Goldalge) auffindbar.

Trotz der Mittelgebirgslage ist der Niedermooser See stimmiger als Tieflandsee 11.2 zu klassifizieren und zu bewerten. Die WRRL-konforme Auswertung der Jahre 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 Niedermooser 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 2010

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 2010.

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. 2010 wurde im Rahmen dieser Untersuchungsreihe dieser trophische Referenzzustand auch als Ist-Zustand, wenn auch mit einem Trophieindex von 3,46 sehr knapp, ermittelt. Zuvor wurde nur 1999 einmalig die Trophie ermittelt. Hier lag der Trophieindex mit 3,64 etwas höher und erreichte somit nur den polytroph1-Zustand, der auch für das Mittel dieser beiden Untersuchungsjahre erreicht wird.

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 erst relativ spät im Jahr und kühlt sich früh wieder ab. So war 2010 die Wassertemperatur bereits am 27. Juli wieder knapp unter 20 °C.

Trotz der sehr geringen Tiefe ist am Seegrund der Sauerstoffgehalt deutlich verringert. Am 25. Mai sank der Sauerstoffgehalt von 9,1 mg/l in 0,5 Meter Tiefe auf 3,2 mg/l in nur 1,0 Meter Tiefe ab, am Grund in 1,6 Meter Tiefe waren sogar nur noch 1,7 mg/l vorhanden. Aufgrund der hohen Trophie kommt es an der Gewässeroberfläche im Sommer zu sehr hohen pH-Werten von 9,9 am 27. Juli und 10,2 am 25. August.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Im heißen Juli stiegen die Trophieparameter sehr stark an. Besonders der Chlorophyll-Gehalt zeigte hierbei einen extremen Anstieg von 19,1 µg/l im Juni auf 136,8 µg/l im Juli. Dadurch ergab sich natürlich auch eine verringerte Sichttiefe (130cm → 52cm) und einen erhöhten Ges-Phosphor-Gehalt (0,050mg/l → 0,090mg/l). Am Grund waren jedoch bereits schon auch in den Monaten zuvor erhöhte Algenvorkommen in Form einer gallertartigen Masse aufgefunden worden.

Der Moosbach ist der Hauptzulauf des Ober-Mooser-Sees. Dieser hat einem durchschnittlichen ges-Phosphorgehalt von 0,039 mg/l 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 2010 wurden erhöhte Gehalte an Cyanobakterien (Blualgen) der Gattung *Anabaena flos-aquae* (praktisch während des gesamten Untersuchungszeitraumes) und *Microcystis aeruginosa* (Juli und August) ermittelt. Des Weiteren waren zeitweilig erhöhte Mengen weiterer Algen wie z.B. *Rhodomonas minuta* (Grünalge) und *Ochromonas* spp. (Goldalge) auffindbar.

Trotz der Mittelgebirgslage ist der Ober-Mooser-See stimmiger als 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, Schlitz

Nutzung: Freizeit, Erholung, Baden,  
Angeln

LAWA-Typ: Baggersee, geschichtet

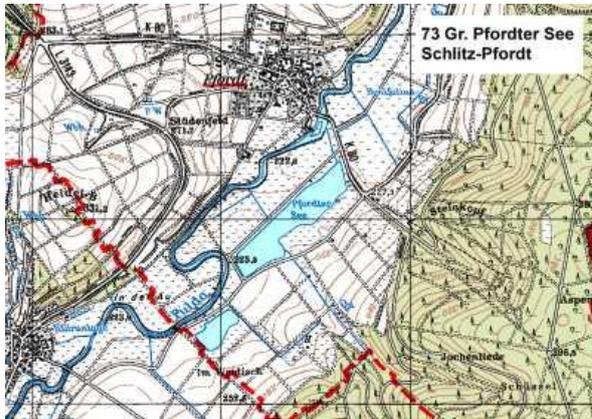
## Messjahr 2008

Höhe über NN: 227 m

Größe: 11,5 ha

Größte Tiefe: 12,1 m

Referenztrophi: 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 letztmalige Untersuchung war im Jahr 2006.

### Trophie-Bewertung:

Im Frühjahr war das Seewasser gemäß des Phosphatphosphorgehaltes von 210 µg/l sehr nährstoffreich. Im Juli und im August wies der Pfordter See eine hohe Phytoplanktonentwicklung auf, die einen Chlorophyllgehalt von maximal 55 µg/l ergab und die Sichttiefe auf 0,9 m beschränkte.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphatgehalt ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,6. Der Pfordter See hat somit einen stark eutrophen Trophiegrad – eutroph 2 – und hat die Bewertungsstufe 4. Dieser Befund entspricht der Bewertung aus dem Jahr 2006. Gegenüber der letzten Untersuchung hat sich der Trophieindex Sichttiefe verbessert und der Phosphorgehalt im Frühjahr verschlechtert.

Nach Angaben des Gesundheitsamtes war im Jahr 2009 eine starke Massenentwicklung von Cyanobakterien im Pfordter See vorhanden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Es bestand im Juli und im August eine klare Schichtung des Seekörpers hinsichtlich der Temperatur, des Sauerstoffgehaltes und des pH-Wertes. Im August reichte das 19 °C warme Wasser bis zu einer Wassertiefe von 3 m (Epilimnion) und wies eine leichte Übersättigung auf. Die durch den größten Gradienten definierte Sprungschicht befand sich zwischen 3 m und 5 m Wassertiefe. Im Tiefenwasser (Hypolimnion) ging die Temperatur bis auf 8°C zurück, das Wasser war nahezu ohne Sauerstoff.

**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.

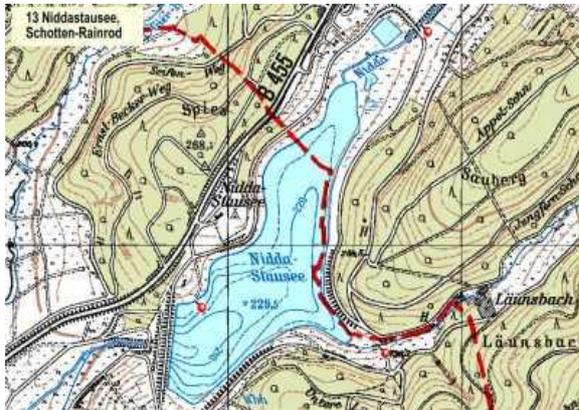
Die Badestelle Großer Pfordter See wurde seitens des Gesundheitsamtes auf seine mikrobiologischen Parameter untersucht. Die Bewertung dieser Befunde ergab eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität.

## Niddatalsperre

Nutzung: Badesee  
LAWA-Typ: Talsperre, geschichtet

## Messjahr 2010

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 2010.

## 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 beiden Untersuchungen der Vorjahre ergab sich zwar eine leichte Verbesserung, die günstigen Werte des Jahres 2004 und zuvor mit eutroph 1 konnte jedoch auch 2010 nicht 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:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte 2010 anhand von vertikalen Messungen in der Niddatalsperre Messwerte festgestellt, die den typischen Verlauf eines Sommers in einem belasteten See wiedergeben. So wurde im Juni und August ab einer Tiefe von 7 Metern und im Juli sogar bereits in einer Tiefe von 4 Metern ein deutliches Sauerdefizit von weniger als 5 mg/l festgestellt werden. Am 21. Juli waren ab einer Tiefe von 5 Metern Sauerstoffgehalte von maximal nur noch 1,5 mg/l zu finden.

Typisch für die Niddatalsperre ist ein leichter Sauerstoffanstieg im Hochsommer 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 diese Tiefen einströmen.

Abgesehen vom Juli und August (hier war das Wasser ab einer Tiefe von 8 Metern praktisch sauerstofflos) war in den anderen untersuchten Monaten von März bis September keine kritischen Sauerstoffdefizite messbar.

Am 18. März hatte der See im nördlichen Bereich noch eine Eisdecke. Am 26. April war eine erste leichte Schichtung mit einer Erwärmung bis auf 12,9 °C an der Wasseroberfläche feststellbar, in 4 Meter Tiefe betrug die Wassertemperatur immer noch lediglich 9,0 °C. Im Mai war keine weitere Erwärmung der Wasseroberfläche feststellbar, jedoch hatten zu diesem Zeitpunkt auch tiefere Schichten bis zu 5 Metern bereits eine Temperatur von 12,2 °C.

Erst im Juni konnte eine deutliche Temperatur-Sprungschicht aufgefunden werden. Die Wassertemperatur sank von 19,3 °C in 5 Metern Tiefe sehr stark auf 13,7 °C in 5,5 Meter Tiefe und dann langsam bis auf 8,1 °C in 14 Metern Tiefe ab. Ähnlich, jedoch weniger ausgeprägt verhielt es sich im Juli und August. Am 22. September war kaum mehr eine Schichtung feststellbar; die Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche mit 16,3 °C und Seegrund in 20,4 Meter Tiefe mit 14,3 °C betrug lediglich 2,6°C.

Der pH-Wert erreichte an der Oberfläche während der Sommermonate sowie im April sehr hohe Werte von 9,5 bis 10,3! In dieser Zeit betrug der pH-Wert ab einer Tiefe von 8,0 und mehr meist bei knapp über 7. Ab einer Tiefe von 3,5 bis 6 Metern erfolgte dann ein enormer Anstieg. Auch in früheren Jahren mussten bereits vereinzelt an der Oberfläche pH-Werte von 10,4 (2008), 10,0 (2004) und 11,0 (2000) festgestellt werden.

### **Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Niddatalsperre ist mit ihren maximalen Tiefen, die auch im Sommer 20 Meter überschreiten können, ein besonders tiefer Stausee. Der höchste pH-Wert von 11,0 des Jahres 2000 wurde zwar 2010 nicht ganz erreicht, ist aber auch mit Werten von bis zu 10,3 jedoch viel zu hoch. Bei solchen pH-Werten kann es leicht zu Hautirritationen hierfür empfindlicher Badegäste kommen.

Der Chlorophyllgehalt war im Sommer 2010 mit durchschnittlich 21,6 µg/l zwar nicht mehr so hoch wie 2008 mit 33,4 µg/l, aber gegenüber den Vorjahren noch immer deutlich erhöht.

Die Ges-Phosphor-Konzentrationen der Zuläufe waren 2010 mit durchschnittlich 0,12 mg/l in der Nidda und im Launsbach mit 0,08 mg/l noch erhöht, jedoch gegenüber 2008 deutlich niedriger. Besonders dramatisch war die Situation am 20.5.2010. Hier scheinen kurz zuvor massiv Regenüberläufe angesprungen sein, da sich über die Nidda eine schmutzig braune Brühe in hohem Abfluss in den Stausee ergoss. Die Untersuchungen ergaben stark bis extrem stark erhöhte Ges-Phosphor- (0,37 mg/l), o-Phosphat- (0,18 mg/l), Ammonium- (0,59 mg/l), TOC- (24,0 mg/l) und Kalium- Konzentrationen (2,2 mg/l). Besonders der erhöhte Ammonium-Gehalt ist ein Indiz auf Mischwasser. Natürlich war auch der Trübungswert mit 83 FE (normal sind 3 FE) sehr stark erhöht. Einleitungen dieser Art bewirken im Niddastausee natürlich dramatisch verschlechterte Bedingungen, die negativen Auswirkungen sind den gesamten Sommer über festzustellen. Eine nachhaltige Verbesserung der Situation im Niddastausee ist nur unter nahezu völliger Vermeidung solcher Schadereignisse zu realisieren. Der See ist zwar zur Vermeidung von Hochwassern bei Starkregenereignissen gebaut worden, dies muss jedoch nicht die Aufnahme von Mischwasser über Regenüberläufe beinhalten. Um einen dauerhaften Badebetrieb zu gewährleisten, sollten die Phosphorkonzentrationen in den Zuläufen stark gesenkt werden.

Die sehr hohen Gesamt-Phosphor-Gehalte der Vorjahre können auch zum Teil auf einen analytisch bedingten allgemeinen Anstieg 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.

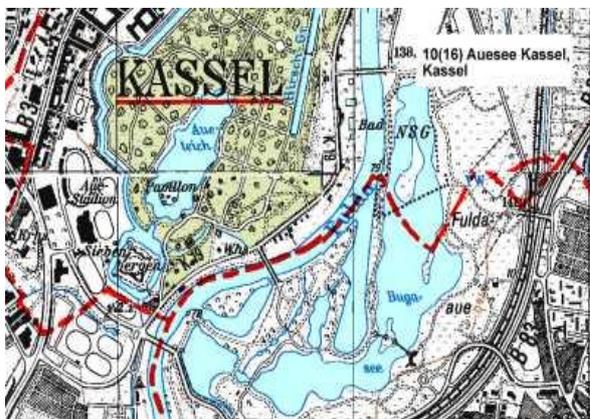
2010 ergaben die Phytoplankton-Untersuchungen zeitweilig eine kritisch hohe Cyanobakteriendichte (Blaualgen) an *Gomphosphaeria aponina* (September), *Anabaena solitaria*, *Aphanizomenon flos-aquae* und an *Chroococcale* (Juli und August). Desweiteren waren erhöhte Mengen von *Chrysochromulina* spp. (Goldalge), *Rhodomonas minuta* und *Cryptomonas ovata* (Grünalgen) auffindbar.

## BUGA-See (vormals Auesee Kassel)

Nutzung: Freizeit und Erholung, Baden  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2008

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 2006.

### Trophie-Bewertung:

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphatphosphor ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,4. Damit ist der BUGA-See als ein stark eutropher Baggersee – eutroph 2 - zu bewerten. Im Vergleich zum mäßig eutrophen Referenzzustand ergibt dies eine Bewertungszahl von 2. Diese Bewertung entspricht dem Ergebnis im Jahr 2006.

Im August war eine starke Algenblüte von Cyanobakterien vorhanden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Vertikale Messungen im Juni und im August zeigten, dass keine thermische Schichtung des flachen Baggersees vorhanden ist. Zur Zeit der Algenblüte im August war der Sauerstoffgehalt im gesamte Wasserkörper angespannt: bereits das oberflächennahe Wasser wies mit 6,0 mg/l eine geringe Sauerstoffgehalt auf, während der Wasserkörper ab einer Wassertiefe von 3 m bis vor Grund nahezu sauerstofflos war. Hintergrund des geringen Sauerstoffgehaltes ist der Abbau der Algenbiomasse.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der BUGA-See hat eine ungünstige Entwicklung der Gewässergüte. Die höhere Nährstoffbelastung führt zu einer hohen Trophie, verminderten Sichttiefe und zu Massenentwicklungen von Blaualgen. Im Jahr 2008 fand eine ausführliche limnologische Untersuchung des BUGA-Sees durch das Institut ECORING, Hardegsen, statt, die überwiegend auf biologische Untersuchungen der Diatomeen, des Phytoplanktons und des Zooplanktons beruhen. Darin wurde die Notwendigkeit einer Nährstoffreduzierung bekräftigt. Der größte Einfluss geht vom Zustrom der Fulda bei Hochwasser, bzw. vom Uferfiltrat aus. Verschiedene Handlungsmöglichkeiten werden in dem Gutachten diskutiert.

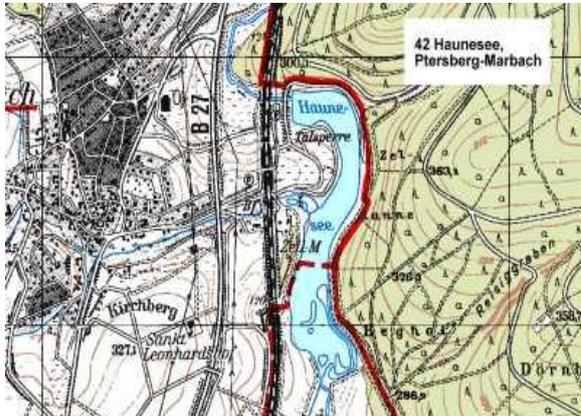
Die Badestelle BUGA-See wurde seitens des Gesundheitsamtes auf mikrobiologische Parameter untersucht. Die Bewertung dieser Untersuchungsbefunde ergeben eine gute hygienische Wasserqualität.

## Haunetalsperre

Nutzung: Hochwasserschutz,  
Naturschutz, Freizeit  
LAWA-Typ: kleine Talsperre

## Messjahr 2010

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.

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.

Im Jahr 2010 wurden zusätzliche Phytoplanktonproben entnommen und untersucht, um das ökologischen Potenzial der Talsperre nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu bewerten. Bisher dauert die Auswertung der Phytoplanktondaten der Haunetalsperre noch an (Stand Feb. 2011).

## Trophie-Bewertung:

Die Haune war im Zulauf der Talsperre sehr stark mit Phosphat belastet: der Gesamtphosphatgehalt betrug 320 µg/l bzw. 350 µg/l.

Dem zufolge herrschte auch im Stausee eine hohe Nährstoffkonzentration von 242 µg/l Gesamtphosphatgehalt im sommerlichen Mittel und eine hohe Phytoplanktonpopulation, die im Sommermittel einen mäßig hohen Chlorophyllwert von 67 µg/l ergab. Dabei schwankte die Biomasse des Phytoplanktons stark, die höchsten Werte wurden im Mai und im Juli mit 160 µg/l bzw. 135 µg/l Chlorophyll gemessen. Es wurde nur eine geringe Sichttiefe im Stausee von unter einem Meter gemessen werden.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphatphosphor ergeben einen mittleren Trophieindex von 4,3. Damit hat die Haunetalsperre eine stark polytrophe Trophiestufe. Für die kleinen Talsperren ist dies der zweithöchste Trophiegrad eines 5-klassigen Bewertungssystems. Dies entspricht der Bewertung im Jahr 2008.

**Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Aufgrund der geringen Wassertiefe von nur 2,5 m wurden keine vertikalen Messungen durchgeführt.

**Besonderheiten, Empfehlungen:**

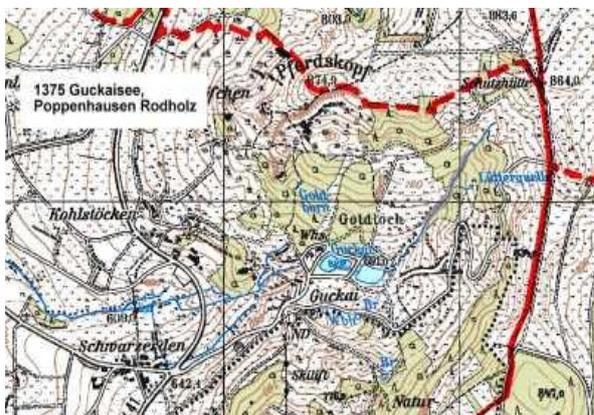
Infolge der hohen Nährstoffbelastung weist die Haunetalsperre eine schlechte Wasserqualität auf. Zur Verbesserung der Wasserqualität sollten geeignete Maßnahmen im Einzugsgebiet zur Minimierung der Nährstoffbelastung getroffen werden.

## Guckaisee

Nutzung: Baden, Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: Flachstausee

## Messjahr 2008

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 2006.

### Trophie-Bewertung:

Das Wasser des Guckaisees war stark mit Nährstoffen belastet und wies eine hohe Phytoplanktonpopulation auf, die einen Chlorophyllwert von maximal 54 µg/l ergeben haben. Die Sichttiefe des Guckaisees schwankte um 1 m. Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphatgehalt ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,6. Der Guckaisee ist somit ein stark eutrophes Gewässer – eutroph 2. Der Trophieindex befindet sich im Grenzbereich zur nächst höheren Trophiestufe.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der 2,5 m tiefe Flachstausee hatte keine thermische Schichtung.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Guckaisee weist eine hohe Nährstoffbelastung auf. Zur Verbesserung der Wasserqualität sollten geeignete Maßnahmen im Einzugsgebiet zur Minimierung der Nährstoffbelastung getroffen werden.

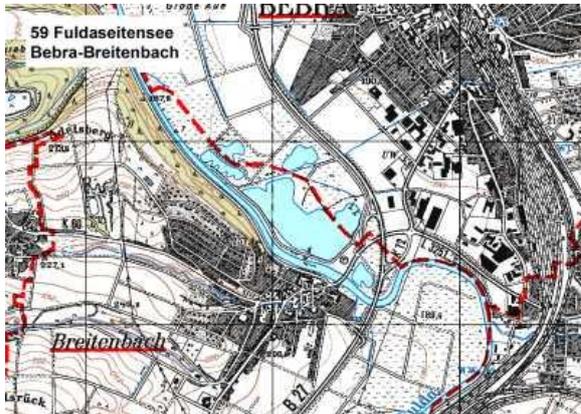
Der Guckaisee wurde in den Jahren 2008 und 2009 seitens des Gesundheitsamtes auf die mikrobiologischen Parameter untersucht. Die Bewertung dieser Untersuchungsbefunde ergab für beide Jahre eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität.

## Fuldasee Bebra-Breitenbach

Nutzung: Freizeit, Wassersport  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

### Messjahr 2009

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 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 sommerlichen Untersuchungen wurden anhand der epilimnischen Mischprobe vorgenommen.

### Trophie-Bewertung:

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphat ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,2. Dieser Index führt zur Einstufung in eine starke eutrophe Trophieklasse – eutroph 2. In Bezug zum mesotrophen Referenzzustand erhält der Fuldasee Bebra-Breitenbach die Bewertungszahl 3. Im Vergleich zur Untersuchung im Jahr 2007 war die Trophie mit einem Wert von 3,8 und einer Bewertungszahl von 4 deutlich höher. Diese Aussage trifft trotz der unterschiedlichen Typisierung des Fuldasees zu (geschichtet in 2007; ungeschichtet in 2009).

Im August und im September war eine sehr hohe Algenpopulation vorhanden, wie es die hohen Chlorophyllkonzentrationen von 31 µg/l und 52 µg/l belegen. Im August waren auch Cyanobakterien vorhanden, die als kleine Algenflocken im See zu erkennen waren.

### Tiefenprofil:

Im Gegensatz zur letzten Untersuchung konnte keine thermische Schichtung festgestellt werden; dennoch war infolge der hohen Biomasse ein deutlicher vertikaler Sauerstoffgradient vorhanden.

### Besonderheiten:

Die Wasserqualität des Fuldasees Bebra-Breitenbach zeigt im Jahr 2009 eine günstige Entwicklung auf. Hierzu wird die Tatsache beigetragen haben, dass kein Frühjahrshochwasser für den Fuldasee relevant war und dass mit der Einbringung von Erdmassen für die Errichtung der Bühnen Phosphat des Seewassers gebunden werden konnte. Dennoch war im Fuldasee

eine mäßig hohe Phytoplanktonentwicklung mit einem deutlichen Anteil von Cyanobakterien zum Ende des Sommers vorhanden.

Das Institut BODEN- UND GEWÄSSERSCHUTZ, Rosbach, hat ausführliche Untersuchungen am Fuldasee Bebra durchgeführt und Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte vorgeschlagen. Seitens der Stadt Bebra wird das Konzept verfolgt, das kurzfristige Hochwasser der Fulda durch die Errichtung einer Buhne dem Fuldasee fern zuhalten. Weiterhin soll die Wasserfläche erweitert werden und die fischereiliche Nutzung zugunsten eines höheren Raubfischbestandes geändert werden.

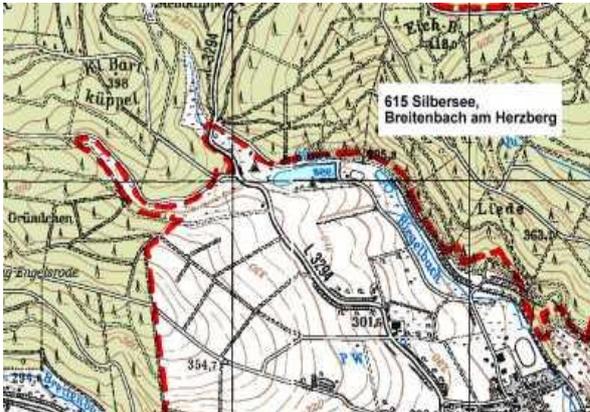
Die Badestelle Fuldasee-Bebra-Breitenbach wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die hygienischen Parameter untersucht. Der Bewertung dieser Untersuchungsbefunde ergab eine ausgezeichnete Wasserqualität für die Badegäste.

## Silbersee, Breitenbach am Herzberg

Messjahr 2009

Nutzung: Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: Flachstausee

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, i.d.R. in einem Zyklus von 2 Jahren 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 letztmalige Untersuchung war im Jahr 2006.

### Trophie-Bewertung:

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphatgehalt ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,8. Dies führt zu der Einstufung in einen polytrophen Gütezustand – polytroph 1 -. Diese Beschreibung entspricht dem Gütezustand der letzten Untersuchung im Jahr 2006.

Die Sichttiefe des Silbersees war geringer als 1 m.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der nur 2 m tiefe Stausee war hinsichtlich der Temperatur, des Sauerstoffgehaltes und des pH-Wertes nicht geschichtet.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Silbersee hat eine schlechte Wasserqualität. Für die Badenutzung weist er eine zu geringe Sichttiefe auf. Zur Verbesserung der Wasserqualität des Silbersees sollten geeignete Maßnahmen im Einzugsgebiet zur Minimierung der Nährstoffbelastung getroffen werden.

Die Badestelle des Silbersees Breitenbach am Herzberg wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die mikrobiologischen Parameter gemäß der EU-Badegewässer-Richtlinie untersucht. Der Befund dieser Untersuchungen ergab eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität.

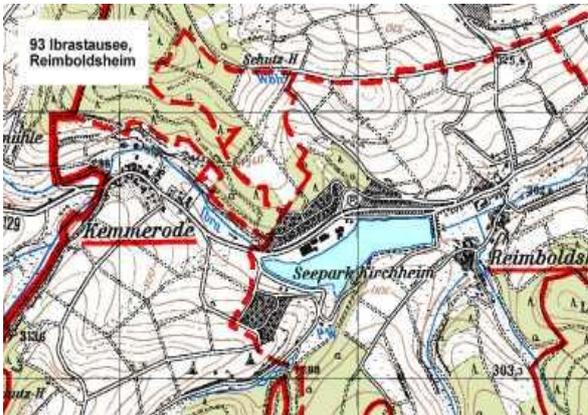
## Seepark Kirchheim

(vormals Ibratalsperre)

Nutzung: Hochwasserschutz,  
Freizeit und Erholung, Baden  
LAWA-Typ: kleine Talsperre

Messjahr 2008

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 letztmalige Untersuchung war im Jahr 2006.

### Bewertung:

Das den Stausee speisende Fließgewässer Ibra war mit einem hohen Gesamtposphatgehalt zwischen 160 µg/l und 200 µg/l sehr nährstoffreich und führt somit zu einer hohen Nährstoffbelastung des Stausees.

Die vor dem Staudamm der Ibratalsperre erhobenen Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtposphatkonzentration ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,8. Somit ist die Ibratalsperre ein polytrophes Gewässer mit einer hohen Phytoplanktonpopulation. Im August wurde eine übermäßig hohe Algenmasse entsprechend einem Chlorophyllgehalt von 129 µg/l festgestellt, die die Sichttiefe auf 0,5 m beschränkte und einen alkalischen pH-Wert von 10,7, sowie eine hohe Sauerstoffübersättigung von 200 % bewirkte. Das Phytoplankton bestand überwiegend aus Cyanobakterien.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Trotz der flachen Talsperre war im Juli und im August eine mäßige thermische Schichtung und ein starker vertikaler Gradient des Sauerstoffgehaltes und des pH-Wertes im Stauseekörper vorhanden. Ab einer Wassertiefe von 4 m bis zum Grund in ca. 6 m war kein Sauerstoff vorhanden, an-stelle dessen konnte Schwefelwasserstoff wahrgenommen werden. Die im anaeroben Tiefenwasser entnommene Stichprobe enthielt einen erhöhten Gesamtposphorgehalt, was für ein Remobilisierungspotenzial von Nährstoffen aus dem Seegrund spricht.

**Besonderheiten, Empfehlungen:**

Die Ibratalsperre hat infolge des polytrophen Gütezustandes eine schlechte Wasserqualität. Für die Fische ist das oberflächennahe Wasser infolge des hohen pH-Wertes zu alkalisch, im Tiefenwasser ist kein ausreichender Sauerstoff vorhanden.

Zur Verbesserung der Wasserqualität der Ibratalsperre sollten geeignete Maßnahmen im Einzugsgebiet zur Minimierung der Nährstoffbelastung getroffen werden.

Die Badestelle an der Ibratalsperre Seepark Kirchheim wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die hygienischen Parameter untersucht. Die Bewertung dieser Untersuchungsbefunde ergab eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität. Infolge der Massenentwicklung von Cyanobakterien wurde seitens des Gesundheitsamtes aus vorsorglichen Gründen vom Baden abgeraten.

## 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 Gesamtposphat 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 i.d.R. jährlich 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.

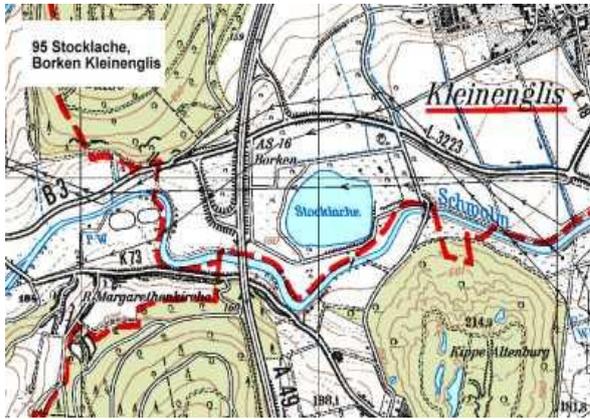
Die Untersuchung auf Schwermetalle ergab keine Auffälligkeiten.

## Stockelache, Borken

Nutzung: Baden, Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

## Messjahr 2008

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 letztmalige Untersuchung war im Jahr 2006.

### Trophie-Bewertung:

Der Tagebausee Stockelache wies mit einem sommerlichen Mittel von 23 µg/l Gesamtposphatgehalt einen mäßigen Nährstoffgehalt auf. Die Sichttiefe schwankte im Sommer zwischen 5 m und 6 m.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtposphatphosphor ergeben einen mittleren Trophieindex von 1,9. Dies führt zur Einstufung in einen mesotrophen Gütezustand, der seinem Referenzzustand entspricht. Somit erhält der Tagebausee Stockelache die Bewertungszahl 1.

### Tiefenprofil:

Der Wasserkörper der Stockelache war im August thermisch klar geschichtet. Das epilimnische, oberflächennahe Wasser hat eine Temperatur von 21 °C und reicht bis zu einer Wassertiefe von 6 m, während das hypolimnische Tiefenwasser eine Temperatur von 9 °C aufwies. Es bestand kein Sauerstoffdefizit im Tiefenwasser, der Sauerstoffgehalt war stellenweise im Tiefenwasser noch höher als im Epilimnion.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Tagebausee Stockelache hat eine sehr gute Wasserqualität.

Die Badestelle Stockelache wurde in den Jahren 2008 und 2009 seitens des Gesundheitsamtes auf die mikrobiologischen Parameter untersucht. Die Bewertung dieser Untersuchungsbefunde ergab für beide Jahre eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität.

## Silbersee, Frielendorf

Nutzung: Freizeit und Erholung, Baden  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

### Messjahr 2009

Höhe über NN: 240 m  
Größe: 8,2 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 Silbersee in Frielendorf i.d.R. 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 Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphatgehalt ergeben einen Gesamttrophieindex von 2,2. Dies erlaubt die Einstufung in die mesotrophe Zustandsklasse. Da der Ist-Zustand mit dem Referenzzustand übereinstimmt, erhält der Silbersee die Bewertungszahl 1. Diese Bewertung entspricht dem Ergebnis der Vorjahre.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der Silbersee ist stabil geschichtet. Das oberflächennahe Epilimnion reichte bis auf eine Wassertiefe von 4 m und war bis zu 22 °C warm. Das von 8 m bis 12 m reichende Tiefenwasser, das Hypolimnion, hatte auch während des Sommers eine nahezu gleiche Temperatur von 6 °C. Im Hypolimnion herrschte ein sehr geringer Sauerstoffgehalt von wenigen mg/l, vor Grund ist keine Sauerstoff vorhanden. Trotz der anaeroben Verhältnisse vor Grund zeigt die Tiefenwasserprobe keine erhöhten Phosphorkonzentrationen, sodass nicht von einer Remobilisierung auszugehen ist.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Silbersee in Frielendorf hat eine gute Wasserqualität.

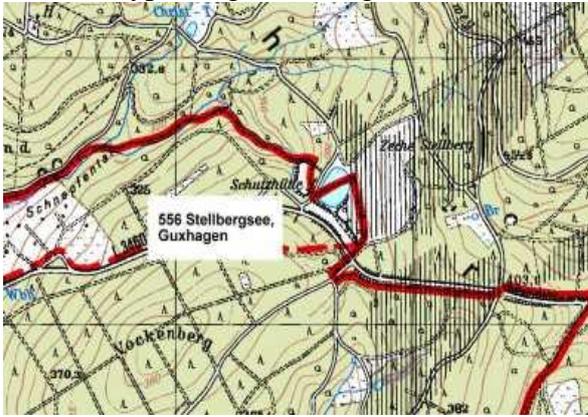
Die Badestelle des Silbersees Frielendorf wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die hygienischen Parameter gemäß der EU-Badegewässer-Richtlinie untersucht. Der Befund dieser Untersuchungen ergab eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität.

## 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 2008

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 sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischproben durchgeführt. Die letzte Untersuchung war im Jahr 2004.

### Trophie-Bewertung:

Der nahe dem Fließgewässer Fulda gelegene Fuldasee Beiseförth war sehr stark nährstoffbelastet; der G-P-Gehalt schwankte zwischen 120 und 450 µg/l. Im Juli und im August war eine sehr hohe Phytoplanktonpopulation vorhanden, die eine geringe Sichttiefe von 0,5 m bzw. 0,3m bewirkte.

Die hohen Werte der Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphorgehalt ergaben einen mittleren Trophieindex von 4,2. Dies entspricht einem stark polytrophen Gütezustand – polytroph 2 - und entspricht der Gütebewertung der letzten Untersuchung in 2004.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der Baggersee war thermisch nicht geschichtet und wies auch keinen Sauerstoffgradienten auf.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Fuldasee Beiseförth hat eine ungünstige Wasserqualität. Zur Verbesserung der Wasserqualität ist eine Verminderung der Nährstoffbelastung erforderlich. Offensichtlich hat die angrenzende Fulda bei Hochwasser und durch das Uferfiltrat einen hohen Einfluss auf die erhöhte Nährstoffbelastung des Baggersees.

## Neuenhainer See, Neuental

Nutzung: Baden, Freizeit und Erholung  
LAWA-Typ: Tagebausee, geschichtet

### Messjahr 2008

Höhe über NN: 190 m  
Größe: 4,4 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 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 letztmalige Untersuchung war im Jahr 2006.

### Trophie-Bewertung:

Die Nährstoffmessungen im Neuenhainer See ergaben, dass eine mäßig hohe Phosphatbelastung und eine geringe Stickstoffkonzentration vorhanden war. Die Phytoplanktonpopulation in der Freiwasserzone war mäßig hoch. Die Sichttiefe schwankte im Sommer zwischen einem Wert von 2,0 m bis 2,6 m.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphat ergeben einen mittleren Index von 2,6. Der Neuenhainer See ist daher ein mäßig eutrophe See. Der Trophieindex befindet sich im Grenzbereich zwischen mesotroph und eutroph 1. Damit liegt die Trophie um einer Klasse über seinem Referenzzustand und erhält die Bewertungsstufe 2. Gegenüber der letzten Untersuchung im Jahr 2006 hat die deutlich Trophie zugenommen. Im Jahr 2002 war ein ähnlicher Gütezustand festgestellt worden.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Der Neuenhainer See ist deutlich geschichtet. Das oberflächennahe Epilimnion erreichte im August bis zu einer Wassertiefe von 4,0 m eine Temperatur von 21 °C, während das Tiefenwasser zwei Meter vor Grund eine Temperatur von 8 °C aufwies. Der Sauerstoffgradient war uneinheitlich: er stieg mit zunehmender Wassertiefe zunächst an und fiel dann bis auf Null vor Grund ab. Im August war in der Tiefenwasserprobe Schwefelwasserstoff vorhanden.

### 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 eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität ergeben.

## Zimmersroder Tagebausee

Nutzung: Tagebausee in der Entstehung  
LAWA-Typ: Tagebausee, stabil geschichtet

## Messjahr 2005

Höhe über NN: 200 m  
Größe: z. Zt. 7,6 ha  
Referenztrophi: oligotroph



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

Kein Foto vorhanden

### Untersuchungsrahmen:

Der Zimmersroder Tagebausee ist noch im Entstehen und wird im Endzustand eine Fläche von 16,8 ha und ein Volumen von 350.000 m<sup>3</sup> haben. Im Jahr 2003 wurde der Tagebausee erstmalig untersucht und wird im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer im unregelmäßigen Abstand limnochemisch untersucht und bewertet. Die sommerlichen Untersuchungen wurden anhand der epilimnischen Mischproben durchgeführt. Derzeit werden in dem Tagebau noch Rekultivierungsarbeiten durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Das Wasser des Tagebausees war mit einem pH-Wert zwischen 8,0 und 8,5 leicht alkalisch. Der Sulfatgehalt, sowie die Konzentration der Härtebildner waren deutlich erhöht.

Der Phosphorgehalt lag unterhalb der Nachweisgrenze, der Stickstoffgehalt war gering. Gemessen an den geringen Chlorophyllkonzentrationen lag eine geringe Phytoplanktonpopulation vor.

Die Trophieparameter ergeben einen mittleren Trophieindex von 1,5 und stufen damit den Zimmersroder Tagebausee in einen Grenzbereich zwischen oligotroph und mesotroph ein. Mit einem eher oligotrophen Gütezustand hat er die Bewertungsstufe 1.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Im Juni fiel die Temperatur stetig von 17 °C an der Oberfläche bis auf 7 °C in 5 m Tiefe ab. In größeren Wassertiefen ging die Temperatur kaum noch zurück. Das Hypolimnion hatte eine Temperatur von 6 °C. Während das oberflächennahe Wasser mit Sauerstoff übersättigt war, sank der Sauerstoffgehalt bis auf 1 mg/l vor Grund ab. Am letzten Augusttag war die Situation ähnlich, doch war das Sauerstoffdefizit deutlich geringer.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der aus einem Braunkohletagebau infolge des Zuflusses von Grund- und Niederschlagswasser entstehende See hat eine sehr gute Wasserqualität.

## Twistetalsperre, Bad Arolsen

Nutzung: Hochwasserschutz,  
Naturschutz, Freizeit und  
Erholung, Baden

LAWA-Typ: Talsperre, ungeschichtet

WRRL-Typ: 6.1, kalkreicher, ungeschichteter Mittelgebirgssee mit relativ großem Einzugsgebiet (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 2010

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.

Bei einem Vergleich der aktuellen Güteuntersuchung mit denen der früheren Jahre 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 wurde.

### Trophie-Bewertung:

Das Wasser der Diemeltalsperre war mit einem Gesamtphosphatgehalt von 20 µg/l bis 30 µg/l G-P gering mit Nährstoffen belastet; die Biomasse an Phytoplankton (Algen der Freiwasserzone) war mäßig hoch.

Vor der Staumauer ergaben die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphatgehalt einen mittleren Trophieindex von 2,6. Dies entspricht einer mäßig eutrophen Trophieklasse. Im Vergleich zum Vorjahr – stark eutroph – hat sich der Gütezustand der Diemeltalsperre deutlich verbessert. Im Juli/August betrug die Sichttiefe der Talsperre eineinhalb Meter. Im Juni reichte die Sichttiefe bis auf 7,0 m heran, der Stauseekörper befand sich in dieser Zeit in einer Klarwasserphase.

Der seetypspezifische Orientierungswert, der als Zielwert für ein gutes ökologisches Potenzial gilt – 35 µg/l G-P – wurde in der Diemeltalsperre vor der Staumauer eingehalten. Die Diemeltalsperre wurde anhand der Phytoplanktonuntersuchungen im Jahr 2007/2008 als Gewässer mit einem mäßigen Potenzial bewertet.

### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Bereits Ende April bestand vor der Staumauer bereits ein leichter thermischer Temperaturgradient, der sich im Laufe des Sommers immer stärker aufbaute. Im Juli bestand die größte Ausprägung: der Stauseekörper war stabil geschichtet. Das 21 °C warme oberflächennahe Wasser reichte bis zu einer Tiefe von 5 m. Fachleute bezeichnen diese Schicht als Epilimnion. In größerer Wassertiefe sank die Temperatur schnell bis auf 9,6 °C vor Grund ab. Ende August ging die Schichtung bereits wieder zurück. Der Sauerstoffgehalt wies ebenfalls einen vertikalen Gradienten auf. Im Juli lag der Sauerstoffgehalt des oberflächennahen Wassers knapp über der Sättigung, während das Tiefenwasser 20 % bis 30 % des Sättigungswertes erreichte.

### **Besonderheiten:**

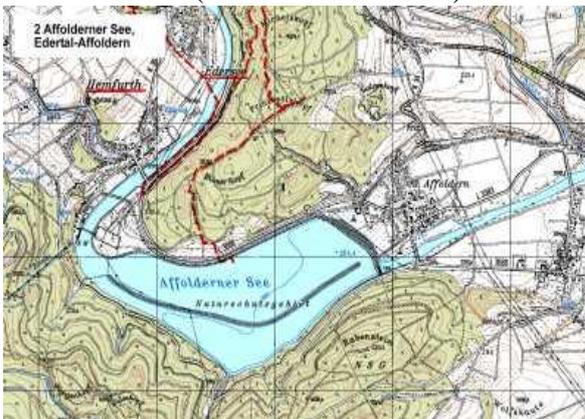
Gemäß der EU-Badegewässerrichtlinie wurden die Strandbäder Heringhausen und Helmighausen von den Gesundheitsämtern auf hygienische Parameter untersucht. Beide Badestellen hatten im Jahr 2010 eine ausgezeichnete hygienische Qualität. Es wurde in 2010 im Gegensatz zum Vorjahr keine Massenentwicklung von Cyanobakterien festgestellt.

## 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 Gesamtphosphat 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.

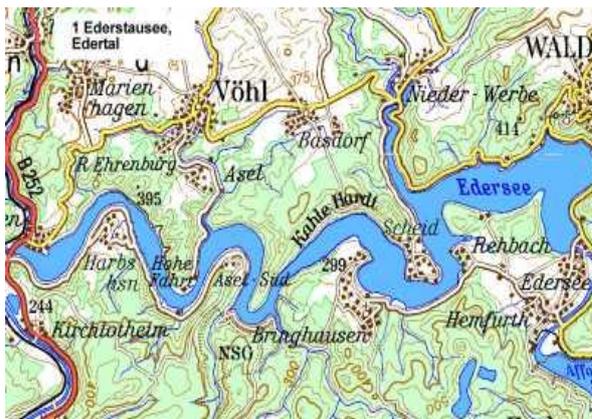
## Edertalsperre

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 2010

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 sommerlichen Untersuchungen erfolgen anhand der epilimnischen Mischprobe. Die Probenahmestelle befindet sich im unteren Stauseeabschnitt die Waldecker Bucht.

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.

## LAWA-Trophie-Bewertung:

In dem unteren Stauseeabschnitt hatte das Wasser der Edertalsperre einen geringen Nährstoffgehalt von 20 µg/l G-P (Gesamtphosphor), mäßig hohe Biomassen an Phytoplankton (Algen in der Freiwasserzone) und hohe Sichttiefen, die bis zu 7 m reichten. Die großen Sichttiefen wurden zur einer Zeit gemessen, in der sich der Stauseewasserkörper in einer Klarwasserphase befand. Demzufolge ergaben die Trophieparameter Chlorophyll, Gesamtphosphor und Sichttiefe einen günstigen Trophie-Index von 2,0. Dies erlaubt die Einstufung in ein mesotrophes Gewässer. Damit hat sich die Tendenz in Richtung einer geringeren Trophie fortgesetzt. Die Wasserqualität der Edertalsperre hat sich verbessert.

Der seetypspezifische Orientierungswert, der als Zielwert für ein gutes ökologisches Potenzial gilt, - 35 µg/l G-P - wurde in der Waldecker Bucht eingehalten. Die Edertalsperre wurde anhand der Phytoplanktonuntersuchungen im Jahr 2007/2008 als Gewässer mit einem mäßigen Potenzial bewertet.

Der obere Stauseeabschnitt der Edertalsperre wird eine höhere Nährstoffkonzentration, eine höhere Biomassen an Phytoplankton, geringere Sichttiefen und eine höhere Trophie aufweisen.

#### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Die vertikalen Messungen von Temperatur, pH-Wert und Sauerstoffgehalt ergeben eine stabile thermische Schichtung und einen vertikalen Sauerstoffgradienten, der besonders im August stark ausgeprägt war. Das oberflächennahe, 22 °C warme Wasser reicht bis zu einer Wassertiefe von 7 m. Fachleute sprechen hier vom Epilimnion und meinen die Schicht, die auch im Sommer noch zirkuliert. Im Tiefenwasser fällt die Temperatur bis auf 7,5 °C ab.

#### **Besonderheiten:**

Im Jahr 2010 hatten die Badegewässerstellen der Edertalsperre gemäß der EU-Badegewässerverordnung an der Badestelle Asel-Süd eine gute hygienische Wasserqualität und an der Badestelle Strandbad Rehbach und Strandbad Waldeck eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität.

## Ederauensee Teichmann, Vöhl

Messjahr 2008

(Campingplatz Teichmann)

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:

Der Ederauensee Teichmann in Vöhl-Herzhausen wurde erstmals untersucht und nach der LAWA-Baggerseen-Richtlinie bewertet. Hierzu wurden drei vertikale Mischproben während der Sommerperiode durchgeführt.

### Trophie-Bewertung:

Der Ederauensee hat entsprechend einem mittleren Gesamtphosphatgehalt von 42 µg/l einen mäßig hohen Nährstoffgehalt und mit einem mittleren Chlorophyllgehalt von 16 µl eine mäßig hohe Phytoplanktonentwicklung. Allerdings war im August eine starke Algenblüte von Cyanobakterien vorhanden, die an einigen Stellen zu Bildung eines dichten Algenteppichs führte. In dieser Zeit war die Sichttiefe des Sees, die im Mai 4 m betragen hat, auf 1 m reduziert.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Gesamtphosphatgehalt ergeben einen mittleren Trophieindex von 3,0. Dies führt zur Einstufung in ein mäßig eutrophes Gewässer - eutroph 1 – allerdings grenzt der Trophieindex an die nächst höheren Trophieklasse.

### Tiefenprofil-Untersuchungen:

Es wurden keine vertikalen Untersuchungen durchgeführt.

### Besonderheiten, Empfehlungen:

Der Ederauensee 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 Ederauensee zu minimieren. Hierzu wurden im Baggersee Graskarpfen eingesetzt und bei Bedarf ein Mähboot für die Unterwassermahd verwendet.

Der Ederauensee hat für flache, ungeschichtete Baggerseen eine verhältnismäßig noch günstige Trophieeinstufung. Die Wasserqualität könnte aber noch besser sein, wenn die Makrophyten nicht im ganzen Seen, sondern nur mechanisch im Bereich des Badens zurückgedrängt würden. Der Bestand an Graskarpfen sollte dezimiert oder ganz aufgehoben werden.

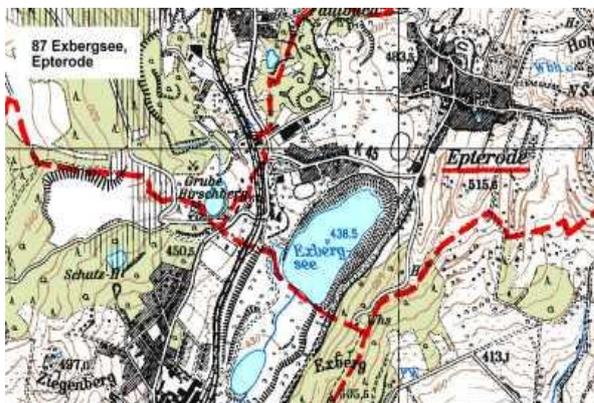
Die Badestelle Campingplatz Teichmann wurde seitens des Gesundheitsamtes in den Jahren 2008 und 2009 auf die mikrobiologischen Parameter untersucht. Die Untersuchungsbefunde beider Jahre haben eine ausgezeichnete hygienische Wasserqualität ergeben. Infolge der Massenentwicklung von Cyanobakterien wurde im August 2009 wurde seitens des Gesundheitsamtes vorsorglich vom Baden abgeraten.

## 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:

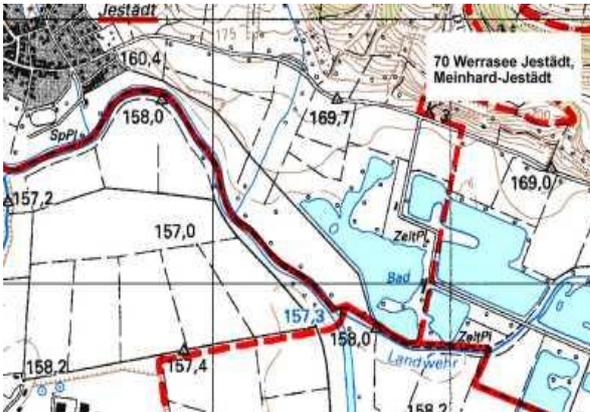
Der Hellkopfsee, ein aus einem Braunkohletagebau entstandener Tagebausee, hatte wie in den Vorjahren eine gute Wasserqualität.

## Meinhardsee (vormals Werrasee Jestädt)

Nutzung: Freizeit und Erholung, Baden  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet

## Messjahr 2009

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 Mischproben des oberflächennahen Wassers untersucht.

Nach Angaben des Campingplatzbetreibers des Freizeit- und Erholungszentrums wurde der als Badesee genutzte Meinhardsee mit dem östlich benachbarten Bootssee hydraulisch miteinander verbunden.

### Trophiebewertung:

Im Meinhardsee war ein großer Bestand an Wasserpflanzen vorhanden. Dabei dominierte das rauhe Hornblatt *Ceratophyllum*.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Phosphat und Sichttiefe ergeben einen mittleren Trophieindex von 2,5. Somit liegt der Meinhardsee im Grenzbereich zwischen meso- und eutroph; rechnerisch ergibt sich ein mesotropher Zustand. Damit hat sich die Trophie seit dem Jahr 2005 – Trophieindex von 2,9 - ein weiteres Mal verbessert. Im Sommer war eine hohe Sichttiefe vorhanden, die bis zur Makrophytengrenze in 3 m Wassertiefe reichte.

Der starke Makrophytenbewuchs wirkt sich günstig auf die Wasserqualität aus, doch gilt für makrophytendominierte Seen eine Einschränkung der Trophiebewertung nach der LAWA-Baggerseen-Richtlinie. Unter Außerachtlassung dieser Einschränkung entspricht der Meinhardsee seinem Referenzzustand und erhält somit die Bewertungsstufe 1.

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 mesotrophen Gütezustand eine sehr gute Wasserqualität.

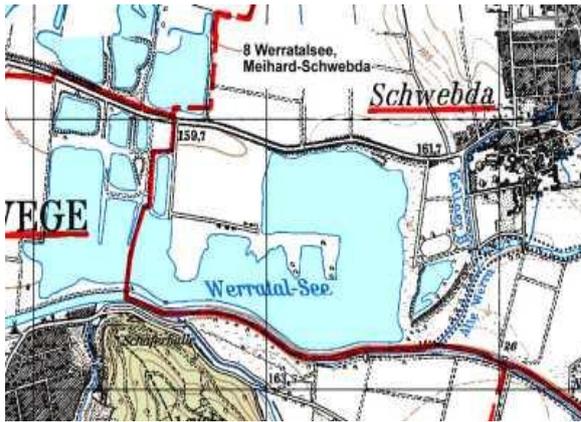
Die Badestelle des Meinhardsees wurde seitens des Gesundheitsamtes auf die hygienischen Parameter gemäß der EU-Badegewässer-Richtlinie untersucht. Der Befund dieser Untersuchungen ergab eine gute hygienische Wasserqualität.

## Werratalsee, Eschwege

Nutzung: Kiesabbau,  
Bade- und Freizeitnutzung  
LAWA-Typ: Baggersee, ungeschichtet  
WRRL-Typ: 14k, kalkreicher, ungeschichteter Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet (künstlich)

## Messjahr 2008 / 2009

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 sommerlichen Untersuchungen werden anhand der epilimnischen Mischproben durchgeführt. Die Probenahmestelle liegt im Westteil des Sees in der Stadt Eschwege.

Im April 2007 fand infolge der Auskiesung im Westen ein Zusammenschluss des Werratalsees mit den sogenannten „Alten Teichen“ statt. Zusammen mit den im Jahr 2009 beendeten Kiesabbau ist die Fläche des Werratalsees auf 117 ha angewachsen. Diese Flächenerweiterung ging einher mit einer Absenkung des Seewasserspiegels um ca. 0,7 m.

Zur Bewertung des ökologischen Potenzials der Talsperre nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie wurden in den Jahren 2007 und 2008 Phytoplanktonproben aus der vertikalen Mischprobe entnommen und mikroskopisch auf ihre Artenzusammensetzung 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 Werratalsee ist chemisch durch seinen hohen Chloridgehalt –863 mg/l in 2009 – und durch einen hohen Sulfatgehalt – 222 mg/l in 2009 – gekennzeichnet. Die hohe Salzbelastung ist durch den hydraulischen Einfluss der angrenzenden salzbelasteten Werra bedingt.

Die Trophieparameter Chlorophyll, Sichttiefe und Phosphat ergeben für beide Untersuchungsjahre einen mittleren Trophieindex von 3,1, was die Einstufung in ein stark eutrophes Gewässer – eutroph 2 – entspricht. Der bereits im Jahr 2007 festgestellte Trophiezustand setzte sich bis in das Jahr 2009 fort. Im Jahr 2009 wurde ein geringer

Phosphatgehalt im Frühjahr gemessen, der unterhalb der Bestimmungsgrenze lag, während im Sommer geringe Sichttiefen zwischen 1,1 und 1,6 m gemessen wurden. Im September war eine Algenblüte vorhanden, die überwiegend aus Cyanobakterien bestand. Dies bewirkte eine auf 0,5 m verminderte Sichttiefe und einen erhöhten pH-Wert von 9,1.

Die Trophieklassifikation mit dem aus den Phytoplanktonuntersuchungen ermittelten PTSI (Phytoplankton-Taxa-Seeindex) ergibt mit einem Wert von 3,2 (2007) und 3,1 (2008) ebenfalls eine stark eutrophe Trophieklasse – eutroph 2 -.

#### **Tiefenprofil-Untersuchungen:**

Die vertikalen Messungen bestätigen die Einschätzung des Typs des ungeschichteten Baggersees. Im August 2009 war ein leichter Gradient von Temperatur, Sauerstoffgehalt und pH-Wert vorhanden.

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

Die WRRL-konforme Bewertung des ökologischen Potenzials anhand des Phytoplanktons ergibt sich aus dem Phyto-See-Index unter der Berücksichtigung der Typzuordnung. Aufgrund der geringen Höhenlage, des Ca-Typs, der Homothermie und des Volumenquotienten wird der Werratalsee in den See-Subtyp 14k eingestuft. Dies entspricht einem künstlichen Tieflandtyp. Der Phytoseeindex (PSI) betrug in beiden Untersuchungsjahren 3,4. Dies führt zur Einstufung des Werratalsees in eine mäßig ökologische Potenzialklasse. Im Hinblick auf das Güteziel eines guten ökologischen Potenzials weist der Werratalsee ein Gütedefizit auf.

Die Stadt Eschwege und die Gemeinde Meinhard haben im Werratalsee infolge des erhöhten Bewuchs an Wasserpflanzen und später auch infolge des hohen Phytoplanktonanteiles an Cyanobakterien nähere Untersuchungen durchführen lassen, um die Herkunft der Nährstoffbelastung zu klären und um Maßnahmenkonzepte für eine Verbesserung der Wasserqualität zu erarbeiten. Diese Untersuchung wurde vom Institut *clear waters*, Rodbach, durchgeführt. Die Untersuchungen ergaben, dass eine hohe Nährstoffbelastung von dem östlich zuströmenden Grundwasser ausgeht.

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.

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 am Werratalsee Südufer im September 2009 vorsorglich vom Baden abgeraten.

## 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:

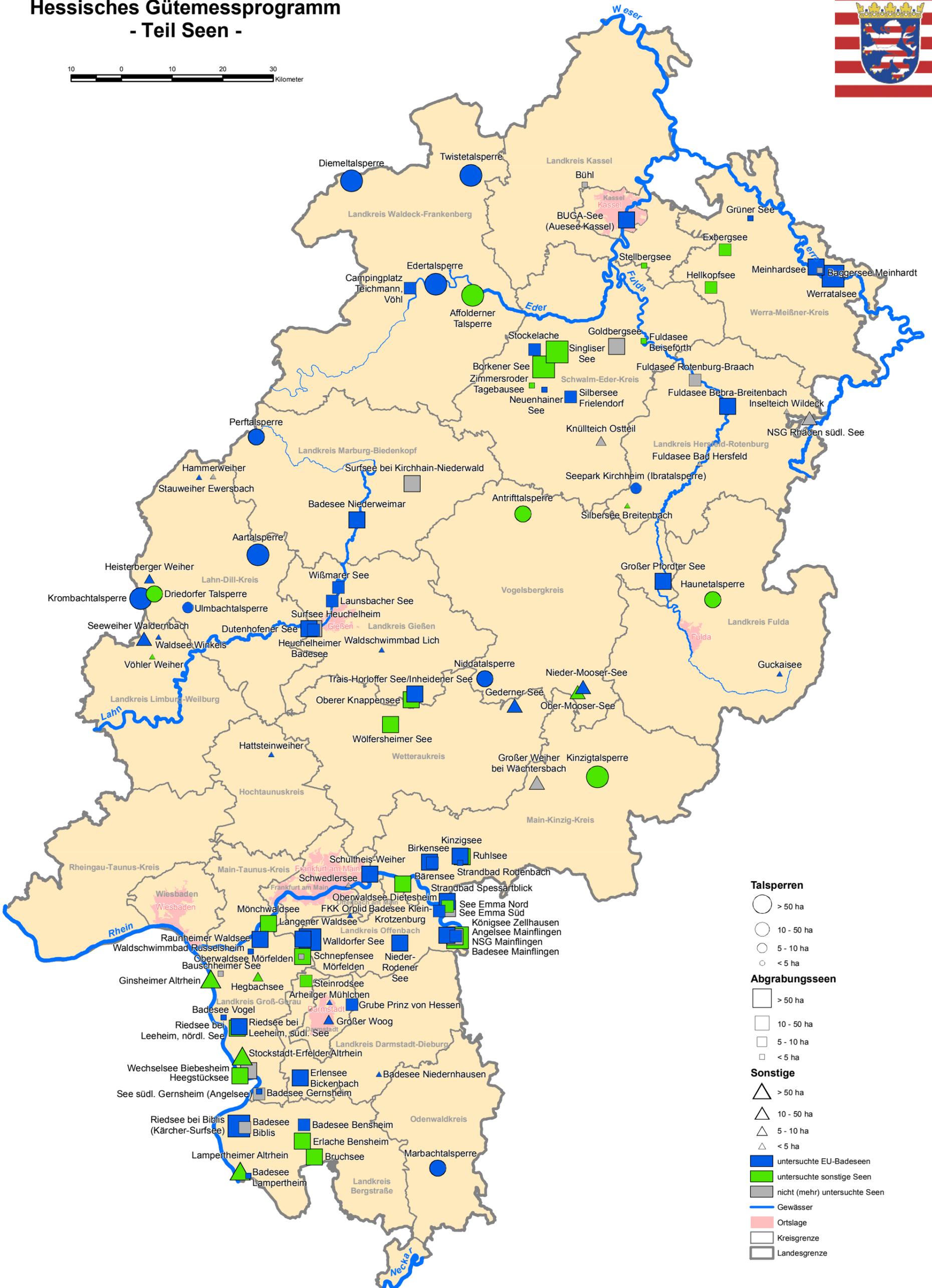
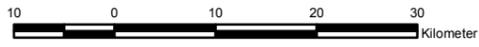
Der 3,5 m tiefe Tagebausee wies nach den vertikalen Messungen im Juni und im August keine Schichtung auf.

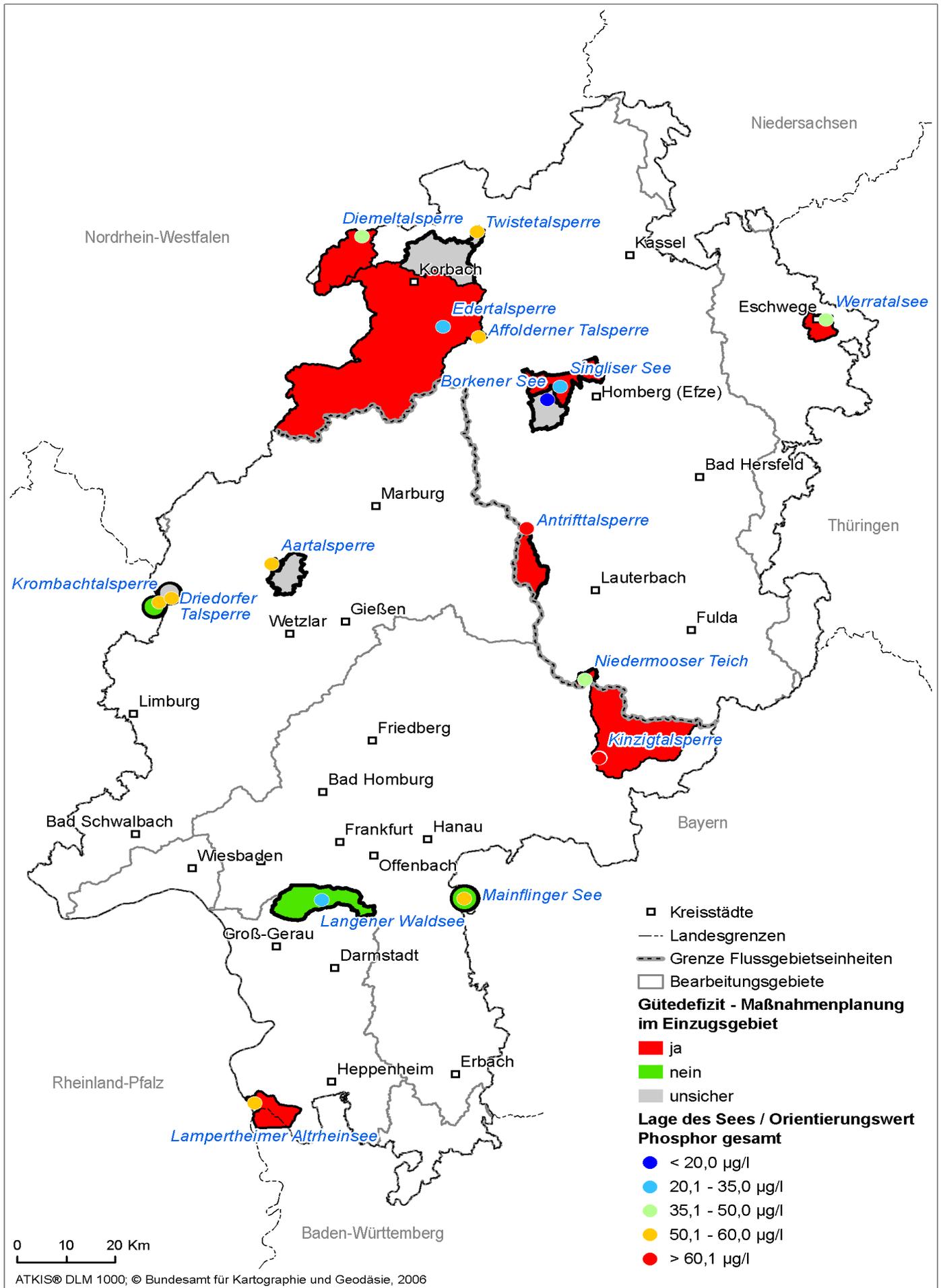
### Besonderheiten, Empfehlungen:

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 -





Bewertung von WRRL-Seen und Talsperren in Hessen nach der biologischen Qualitätskomponente Phytoplankton und Angabe der seetypischen Orientierungswerte für Gesamtphosphor