

# Gütebewertung Seen 2014

## Bereich Regierungspräsidium Gießen

### - Texte -

Aartalsperre	Seite 2
Driedorfer Talsperre	Seite 5
Heisterberger Weiher	Seite 7
Niddatalsperre	Seite 9
Oberer Knappensee	Seite 11
Seeweiher Waldernbach	Seite 13
Trais-Horloffter See/Inheider See	Seite 15
Umbachtalsperre	Seite 17
Waldschwimmbad Lich	Seite 19

## Aartalsperre

Nutzung: Hochwasserschutz,  
Badeseesee  
Gewässerart: Talsperre  
Trophie-Seegruppe: polym. See mittl. Tiefe  
 $\geq 3$  m

## Messjahr 2014

Höhe über NN: 270 m  
Größe: 82,9 ha  
Größte Tiefe: 9,2 m  
Mittlere Tiefe: 2,2 m



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



## Monitoring:

Die Aartalsperre in der Gemeinde Bischoffen wird im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer alle 3 Jahre limnochemisch untersucht und nach dem neuesten LAWA-Trophie-Index (LAWA, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) klassifiziert. Das im November 2013 veröffentlichte Handbuch zur Trophieklassifikation von Seen (Trophie-Index nach LAWA) löst die bisher als vorläufig geltenden Richtlinien zur Bewertung von Seen – natürliche Seen, Talsperre und Baggerseen – ab.

Die Untersuchung der Seen erfolgt weiterhin aus Tiefenmischproben, die einmal während der Zirkulationsphase (meist Frühjahr) und zusätzlich mindestens dreimal innerhalb der Vegetationsphase entnommen werden.

Die Aartalsperre ist zudem für die Umsetzung der WRRL relevant und wird daher auch nach ihrem ökologischen Potenzial bewertet, dass anhand der biologischen Qualitätskomponente Phytoplankton festgestellt wird. Die letzte Untersuchung gemäß WRRL hierzu erfolgte im Jahr 2009.

## Befund:

Während der sommerlichen Stagnationsphase 2014 konnte anhand von vertikalen Messungen in der Aartalsperre in der Sommerperiode deutliche Sauerstoffdefizite festgestellt werden. So verringerte sich Tiefe unterhalb der die Sauerstoffdefizite anfangen von Anfang Juni mit 6,0 m – 2,85 mg/l, über Ende Juni mit 5,5 m – 1,48 mg/l bis Ende Juli mit 3,0 – 1,58 mg/l. Besonders Ende Juli war sie Situation als sehr kritisch zu bewerten. Noch ungünstiger war die Situation an der Vorsperre Anfang Juni und Ende Juli, da war bereits in 1,5 bzw. 2,0 Meter Tiefe ein massiver Einbruch der Sauerstoffwerte auf kleiner 1,4 mg/l zu verzeichnen.

Eine klare Temperatursprungschicht konnte nur am 27. April festgestellt werden. Hier nahm die Temperatur von 16,5 °C in 3,5 Metern Tiefe auf 11,1 °C in 6 Metern Tiefe ab. Im Mai war der

Temperatursprung zwischen 5 und 6,5 Metern Tiefe von 15,6 auf 14,2 °C bereits deutlich geringer, eine stabile Temperaturschichtung war damit nicht mehr gegeben. Ab Juni war dauerhaft nur noch eine Temperaturabnahme kurz vor Grund auffindbar.

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

### **Auswertung:**

Die Aartalsperre, eine sommerlich nicht stabil geschichtete Talsperre mit einer mittleren Tiefe von 3,2 m, wird entsprechend der LAWA-Richtlinie als polymiktischer See mit einer mittleren Tiefe  $\geq 3$  m eingestuft. Das Gewässer hat 2014 einen befriedigenden Trophiezustand von eutroph 1 erreicht, und liegt damit im Bereich des letzten Untersuchungsjahres 2011. Der durch einen Damm getrennte Vorstau besitzt, wie bereits in den Vorjahren, eine höhere Trophie. Sie ist mit einem Index von 3,62 um zwei Klassen (polytroph 1) höher als in dem Hauptbecken.

Die zeitweilig extreme Situation (Algen, Sauerstoffmangel) in der Vorsperre kann sich durch die vielen Zuflüsse auch schnell wieder verbessern, jedoch sind diese auch die Hauptursache der dort hohen Trophie. Die Aar, der Hauptzufluss kommt auf durchschnittliche gesamt-Phosphorwerte von 65 µg/l. Da jedoch im Abfluss der Vorsperre mit durchschnittlich 100 µg/l nochmals deutlich höhere gesamt-Phosphorwerte festgestellt wurden, muss man von einem weiteren Eintrag ausgehen. Auch wenn das Vogelaufkommen auf der Vorsperre zeitweise sehr hoch ist, ist ein massiver ges.-P Eintrag über die Mischwasser-Einleitestellen bei Starkregenereignissen zu vermuten. So gibt es allein im Einzugsgebiet der Vorsperre 11 Mischwasser-Einleitestellen in Aar, Wilsbach und Stadterbach der Ortsteile Wilsbach, Roßbach, Erda, Mudersbach, Hohensolms und Großaltenstädten, sowie 4 weitere von Ahrdt, Nieder- und Oberweidbach, die nicht über die Vorsperre in das Hauptbecken gelangen.

Die Gesamtentwicklung war zuletzt positiv und stagniert seit der letzten Untersuchung auf einem befriedigenden Niveau.

Besonders ungünstig waren am Ende der Saison die Chlorophyll-Konzentrationen. Diese betragen Ende Juli 34µg/l im Hauptbecken bzw. 57 µg/l im Vorbecken und Anfang September 26 bzw. 130 µg/l, was sich sehr negativ auf die Trophie-Bewertung ausgewirkt hat.

### **Ausblick:**

Merkbar günstig wirkt sich die Vorsperre auf den Hauptteil des Sees aus. So ergaben die jährlichen Untersuchungen im Sommer auf Chlorophyll im Ablauf der Vorsperre immer höhere Gehalte, als im Oberflächenwasser vor der Staumauer. So kommt es in der Vorsperre immer wieder zu den sogenannten Algenblüten mit Werten bis zu 130 µg/l Chlorophyll, was in dieser Form in dem Hauptbecken nicht zu beobachten ist. 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 Badesee genutzt wird, ist eine vorbeugende Überwachung der Vorsperre auf sichtbare starke Algenvermehrungen in Form von oberflächlich auftreibenden Algenteppichen anzuraten.

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

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

## Driedorfer Talsperre

Nutzung: Hochwasserschutz  
Gewässerart: Talsperre  
Trophie-Seegruppe: polym. See mittl. Tiefe  
≥ 3

## Messjahr 2014

Höhe über NN: 480 m  
Größe: 17,1 ha  
Größte Tiefe: 13,7 m  
Mittlere Tiefe: 5,0 m



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



### Monitoring:

Die Driedorfer Talsperre wird im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer alle 6 Jahre limnochemisch untersucht und nach dem neuesten LAWA-Trophie-Index (LAWA, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) klassifiziert. Das im November 2013 veröffentlichte Handbuch zur Trophieklassifikation von Seen (Trophie-Index nach LAWA) löst die bisher als vorläufig geltenden Richtlinien zur Bewertung von Seen – natürliche Seen, Talsperre und Baggerseen – ab.

Die Untersuchung der Seen erfolgt weiterhin aus Tiefenmischproben, die einmal während der Zirkulationsphase (meist Frühjahr) und zusätzlich mindestens dreimal innerhalb der Vegetationsphase entnommen werden.

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.

### Befund:

Bis Mai 2014 konnte bei den vertikalen Messungen in der Driedorfer Talsperre noch keine normale Temperaturschichtung mit festliegenden Schichten und Temperatursprungschicht festgestellt werden, die maximale Wassertemperatur betrug am 5.5. an der Oberfläche nur 13,9 °C. Am deutlichsten war die Temperaturschichtung zu Beginn des Sommers am 11.6. mit 21,7 °C an der Oberfläche und 10,3 °C am Seegrund in 10 Metern Tiefe. Mitte August war der gesamte Wasserkörper erwärmt, die niedrigste Temperatur am Grund betrug 15,2 °C. Die Ursache für das geringe Schichtungsverhalten ist der relativ starke Zufluss durch den Rehbach und weiterer Zuläufe, welche eine mittlere Verweilzeit von nur 30 Tagen im See ergeben.

Am 17. Juli wurde mit 4,86 mg/l bereits ab einer Tiefe von 5,0 Metern ein Sauerstoffdefizit festgestellt. Am 13. August war diese Situation wieder günstiger, hier nahm der Sauerstoff erst ab



7,5 Meter Tiefe ab, jedoch sehr drastisch von 6,8 mg/l in 7m Tiefe auf 1,1 mg/l und ab 8 Metern Tiefe war das Wasser praktisch sauerstofflos.

Der pH-Wert stieg in der oberen erwärmten Wasserschicht auf maximal 9,1 am 11. Juni an.

### **Auswertung:**

Die Driedorfer Talsperre, eine Talsperre ohne stabile sommerliche Schichtung, wird entsprechend der LAWA-Richtlinie als polymiktischer See mit einer mittlerer Tiefe  $\geq 3$  m eingestuft. Das Gewässer hat 2014 mit einem Trophieindex von 2,50 genau die Grenze von eutroph 1 zu mesotroph 2 erreicht, und damit einen guten Trophiezustand nur knapp verfehlt, was für dieses Gewässer sehr positiv zu bewerten ist. In der Vergangenheit hatte er noch einen polytroph 1 und 2009 erstmals einen eutroph 2 Trophiezustand. Eine noch weitere Verbesserung der Trophie scheint hier kaum möglich, jedoch waren 2014 die Witterungsbedingungen (wenig Starkregen) auch relativ günstig gewesen.

### **Ausblick:**

Die Driedorfer Talsperre liegt unterhalb der Krombachtalsperre und hat außer deren Ablauf, dem Rehbach, nur einen kleinen weiteren ständigen Zufluss von der Heustrut. Die Gesamt-Phosphorkonzentrationen im Rehbach waren 2014 mit durchschnittlich 53  $\mu\text{g/l}$  (2009 - 290  $\mu\text{g/l}$ ) noch akzeptabel. Über den kleinen Zufluss von der Heustrut kommen jedoch deutlich höhere ges.-P Konzentrationen mit durchschnittlich 461  $\mu\text{g/l}$  und stark schwankend zwischen 65 und 1100  $\mu\text{g/l}$  hinzu. Trotz der im Vergleich zum Hauptzufluss deutlich geringen Wassermenge können temporäre Ereignisse sich hier jedoch schädlich auf die Driedorfer Talsperre auswirken. Die zeitweilig stark erhöhten P-Gehalte von über 1 mg/l sind zudem auch mit deutlichen Verunreinigungen von faserigen, vermutlichen papierhaltigen Stoffen im gesamten Bach verbunden. Diese unerlaubten Einleitungen sind nicht hinnehmbar und unbedingt abzustellen!

Eine weitere Belastung haben bisher die jährlichen Fischsterben durch die viel zu großen Gitterzwischenräume im Ablauf der Krombachtalsperre dargestellt. Hierbei werden in jedem Jahr tonnenweise kleinere Fische in den Turbinen des Kraftwerkes „gehäckselt“. Neben einer üblen Geruchsbelästigung des gesamten Umfeldes des Baches, kann dies auch eine leicht vermeidbare Gewässerverschmutzung darstellen. Ob hierbei Abhilfe geschaffen wurde ist unklar, da es sich um kurzzeitige Ereignisse handelt, die 2014 möglicherweise zufällig verpasst wurden.

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.

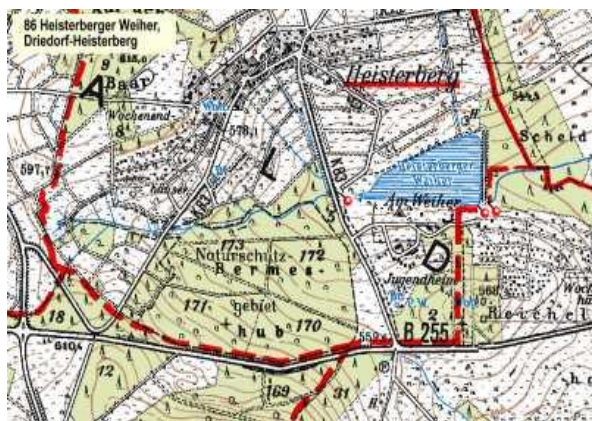
Gemessen am Güteziel des guten ökologischen Potenzials ergibt sich für die Driedorfer Talsperre ein Gütedefizit, das durch den Einsatz von Maßnahmen behoben werden soll. Die Maßnahmen zur Erlangung des guten Potenzials zielen darauf ab, den Nährstoffeintrag in den Wasserkörpern des Einzugsgebiets zu 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  
Gewässerart: Stauweiher  
Trophie-Seegruppe: polym. See mittl. Tiefe  
≤ 3 m

## Messjahr 2014

Höhe über NN: 530 m  
Größe: 9,36 ha  
Größte Tiefe: 7,16 m  
Mittlere Tiefe: 2,99 m



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



### Monitoring:

Der Heisterberger Weiher im Westerwald wird im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer zurzeit alle 3 Jahre limnochemisch untersucht und nach dem neuen LAWA-Trophie-Index (LAWA, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) klassifiziert. Das im November 2013 veröffentlichte Handbuch zur Trophieklassifikation von Seen (Trophie-Index nach LAWA) löst die bisher als vorläufig geltenden Richtlinien zur Bewertung von Seen – natürliche Seen, Talsperre und Baggerseen – ab.

Die Untersuchung der Seen erfolgt weiterhin aus Tiefenmischproben, die einmal während der Zirkulationsphase (meist Frühjahr) und zusätzlich mindestens dreimal innerhalb der Vegetationsphase entnommen werden

### Befund:

Während der sommerlichen Stagnationsphase wurden anhand von vertikalen Messungen im Heisterberger Weiher aufgrund der Wassertiefe von nur rund 7 Metern, keine längeren stabilen Temperaturschichtungen festgestellt. Eine deutliche Schichtung war nur bei den Messungen von Juni und Juli bei warmer bis sehr warmer Witterung von 22,5 bzw. 27,5°C festgestellt worden. Die Wassertemperatur an der Oberfläche betrug trotz der Höhenlage bei diesen Messungen immerhin über 21 °C und am Grund 9,8 bzw. 11,2 °C.

Am Seegrund war in den Sommermonaten praktisch kein Sauerstoff nachweisbar. Ab dem 17.7. ging der Sauerstoffgehalt bereits in einer Tiefe von 4,0 Metern jeweils stark zurück, ab einer Tiefe von 5 Meter war zu diesem Zeitpunkt praktisch kein Sauerstoff mehr auffindbar.

Der pH-Wert betrug maximal 8,8 an der Wasseroberfläche, was sehr gut zu bewerten ist.

### Auswertung:

Der Heisterberger Weiher, ein ungeschichteter Weiher, wird entsprechend der LAWA-Richtlinie als polymiktischer See mit einer mittlerer Tiefe ≤ 3 m eingestuft. Das Gewässer hat 2014 erstmalig

einen guten Trophiezustand von mesotroph 2 erreicht, was für dieses kleine Gewässer sehr positiv zu bewerten ist. Eine noch weitere Verbesserung der Trophie scheint hier kaum möglich. Allgemein zeigt sich im Heisterberger Weiher über die Jahre eine recht stabil gleichbleibend gute Trophie-Entwicklung.

**Ausblick:**

Aufgrund der günstigen Messwerte sind derzeit keine Empfehlungen nötig, einzig die Sauerstoffverhältnisse in den unteren Wasserschichten gäben einen Grund zum eingreifen.



## Niddatalsperre

Nutzung: Badesee  
Gewässerart: Talsperre  
Trophie-Seegruppe: geschichtete Talsperre

## Messjahr 2014

Höhe über NN: 230 m  
Größe: 43,8 ha  
Größte Tiefe: 25,2 m  
Mittlere Tiefe: 9,7 m



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



## Monitoring:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird die Niddatalsperre in der Gemeinde Schotten-Rainrod 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.

## Befund:

Nachdem zuletzt im Jahre 2011 ein massives Sauerstoffdefizit in den unteren Wasserschichten unterhalb von 4,5 bis 5,5 Metern festgestellt worden war, konnten 2014 wieder etwas günstigere Bedingungen festgestellt werden. Jedoch am 14. August war, wie im Sommer 2011, auch 2014 bereits im oberen Metalimnion ab 3,5 Metern Tiefe ein deutlicher Sauerstoffeinbruch auf 4,58 mg/l, über 1,08 mg/l (4,5m) bis auf 0,20 mg/l (5,5m) zu verzeichnen.

Typisch für die Niddatalsperre ist ein leichter Sauerstoffanstieg während der Sommersaison in ca. 7 bis 10 Metern Tiefe im unteren Metalimnion. Dies ist für die meisten Seen eher unüblich. Die Ursache hierfür ist der Einfluss der sauerstoffreichen und kälteren Zuflüsse Nidda und Launsbach, die in diesen Tiefen einströmen.

Die Temperaturschichtung war bis Anfang Juli deutlich ausgeprägt, wurde jedoch im Laufe der Saison immer stärker von den Zuflüssen geprägt, so war ab Mitte August das Hypolimnion über den Tiefenablass verschwunden.

Der pH-Wert erreichte 2014 am 10.6. mit 9,4 sein Maximum, was vergleichsweise günstig war. In früheren Jahren waren die pH-Werte an der Oberfläche mit Werten von bis zu 10,3 (2010), 10,4 (2008), 10,0 (2004) und 11,0 (2000) meist noch deutlich höher.

### **Auswertung:**

Die Niddatalsperre wird als stabil geschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie eingestuft. Das Gewässer hat 2014 einen befriedigenden Trophiezustand von eutroph 1 erreicht und liegt damit um eine Trophiestufe besser als im letzten Untersuchungsjahr 2011.

Auch 2014 war die Sichttiefe mit nur 1,4 Meter im Durchschnitt sehr ungünstig und lag damit nur unwesentlich über der Untersuchung von 2011 (Ø 1,1 Meter im Sommer). Relativ gut waren die gesamt-P Werte in der untersuchten oberen Wasserschicht mit durchschnittlich 27 µg/l.

### **Ausblick:**

Die Niddatalsperre ist ein vergleichsweise tiefer Stausee, der jedoch im Sommer der letzten Jahre einen etwas geringeren Wasserstand besaß.

Aufgrund der geringen Anzahl an Untersuchungen in den Zu- und Abläufen im Jahre 2014 wurden diesmal keine besonderen Belastungssituationen aufgefunden. Am 21.6.2011 wurde noch, wie auch in früheren Jahren, zufällig eine erhebliche Belastungssituation mit stark wahrnehmbarem Geruch von Abwasser vorgefunden.

Es gab zwar auch zu früheren Zeitpunkten, z.B. auch 2010, bereits ähnliche Belastungssituationen, jedoch gab es bei diesen nicht einen vergleichbar sicheren Hinweis auf einen Abschlag einer Mischwasserentlastung. Die Anzahl der bisherigen Zulaufuntersuchungen lässt leider keine Aussage zu, wie hoch der Anteil der Mischwasserentlastungen an der Gesamtbelastung der Niddatalsperre ist. So gab es auch zeitweilig stark erhöhte ges.-Phosphor-Gehalte, bei hoher Trübung und erhöhten Wasserstand, ohne typischen Abwassergeruch und bei nur leicht gestiegenen o-Phosphat-Konzentrationen. Hierbei sollte es sich um Abschwemmungen von Böden handeln.

Der Ammonium-Gehalt war ebenfalls bei erhöhtem Wasserstand und starker Trübung meist sehr deutlich erhöht, jedoch ohne hierbei ein klaren Verursacher aufzuzeigen.

Da der Ablauf der Niddatalsperre nur aus Tiefenwasser besteht, sind in der Nidda unterhalb des Stausees eine starke Trübung, ein fauliger Geruch und ein verminderter Sauerstoffgehalt feststellbar. Das Ablassen des Tiefenwassers wirkt sich für das Wasser in der Talsperre im derzeitigen Zustand eher günstig aus, ist natürlich im Gewässer unterhalb als recht ungünstig zu bewerten.

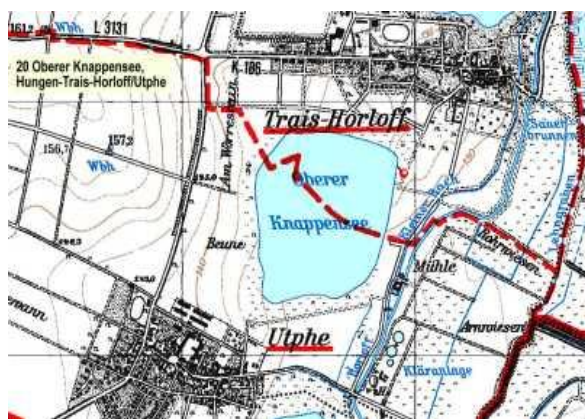
In der Niddatalsperre sind regelmäßig erhöhte Mengen an Cyanobakterien (Blualgen) feststellbar. Die Dichte dieser Cyanobakterien-Gehalte im See ist sehr heterogen, da die oberflächlichen Anreicherungen durch die Winddrift ungleichmäßig verteilt werden. In der Seemitte ist meist nur eine leicht erhöhte Cyanobakterienkonzentration messbar, die selten die Warnstufe 1 nach UBA von 40 µg/l erreicht. Am Ufer sind bei anlandigem Wind um vielfache höhere Werte auffindbar, die für Badegäste ein Risiko darstellen können.

## Oberer Knappensee

Nutzung: Naturschutz  
Gewässerart: Tagebausee  
Trophie-Seegruppe: geschicht. Tieflandsee

## Messjahr 2014

Höhe über NN: 130 m  
Größe: 36,3 ha  
Größte Tiefe: 34,96 m  
Mittlere Tiefe: 10,65 m



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



## Monitoring:

Der Obere Knappensee in der Gemeinde Hungen-Trais-Horloff/Utphe gehört zu einer ganzen Reihe von Braunkohletagebauseen in der Wetterau zwischen Hungen und Florstadt. Er wird im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer alle 6 Jahre limnochemisch untersucht und nach dem neuen LAWA-Trophie-Index (LAWA, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) klassifiziert. Das im November 2013 veröffentlichte Handbuch zur Trophieklassifikation von Seen (Trophie-Index nach LAWA) löst die bisher als vorläufig geltenden Richtlinien zur Bewertung von Seen – natürliche Seen, Talsperre und Baggerseen – ab.

Die Untersuchung der Seen erfolgt weiterhin aus Tiefenmischproben, die einmal während der Zirkulationsphase (meist Frühjahr) und zusätzlich mindestens dreimal innerhalb der Vegetationsphase entnommen werden.

## Befund:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Oberen Knappensee erst ab einer Tiefe von 14 Metern ein geringes Sauerstoffdefizit festgestellt werden. Selbst am Seegrund in 34 Metern Tiefe war noch etwas Sauerstoff vorhanden, jedoch war die Sauerstoffsituation ab Juli unterhalb von 20 Metern mit Werten von 4 bis mg/l kritisch. Dies ist jedoch für diesen See noch völlig unproblematisch und allgemein im Vergleich sehr gut.

Die Temperatur-Sprungschicht (Metalimnion) war wie für Klarwasserseen üblich, relativ tief und begann in Schichten zwischen 5 und 9 Metern. Im Hypolimnion, ab einer Tiefe von 20 Meter, betrug die Wasser-Temperatur durchgängig weniger als 6,0 °C.

Im Metalimnion stieg der pH-Wert relativ langsam auf Werte von maximal 8,65 an.

## Auswertung:

Der Obere Knappensee wird als geschichteter Tieflandsee entsprechend der aktuellen LAWA-Richtlinie bewertet. Das Gewässer hat 2014 mit oligotroph den bestmöglichen Trophiezustand erreicht.

Besonders günstig hatten sich sehr niedrige Chlorophyll-Gehalte im Bereich der Bestimmungsgrenze ausgewirkt. Die Sichttiefe entsprach mit durchschnittlich 5,4 Metern dem ermittelten Trophie-Index. Einzig der Gesamt-P Gehalt war zu Beginn leicht erhöht.

#### **Ausblick:**

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 Wasservögeln, 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 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.

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

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. Vor allem aus diesem Grund hat der Obere Knappensee derzeit eine vorbildliche Wasserqualität.

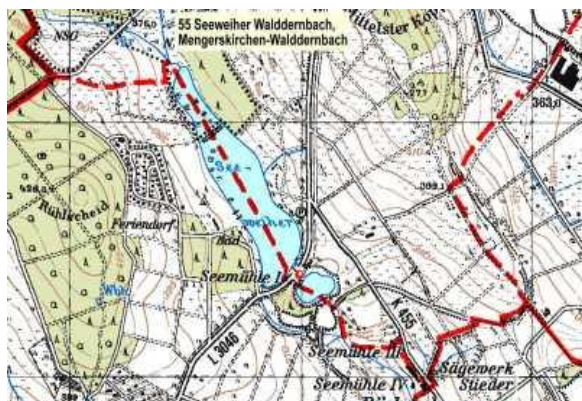


## Seeweiher Waldernbach

Nutzung: Badesee, Angeln, Camping  
Gewässerart: Stauweiher  
Trophie-Seegruppe: polym. See mittl. Tiefe  
 $\leq 3$  m

## Messjahr 2014

Höhe über NN: 370 m  
Größe: 11,2 ha  
Größte Tiefe: 4,1 m  
Mittlere Tiefe: 1,9 m



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



### Monitoring:

Der Seeweiher Waldernbach bei Mengerskirchen-Waldernbach wird im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer alle 3 Jahre limnochemisch untersucht und nach dem neuesten LAWA-Trophie-Index (LAWA, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) klassifiziert. Das im November 2013 veröffentlichte Handbuch zur Trophieklassifikation von Seen (Trophie-Index nach LAWA) löst die bisher als vorläufig geltenden Richtlinien zur Bewertung von Seen – natürliche Seen, Talsperre und Baggerseen – ab.

Die Untersuchung der Seen erfolgt weiterhin aus Tiefenmischproben, die einmal während der Zirkulationsphase (meist Frühjahr) und zusätzlich mindestens dreimal innerhalb der Vegetationsphase entnommen werden.

### Befund:

Aufgrund der geringen Tiefe des Seeweiher wurden keine oder nur eine sehr geringe Temperaturschichtungen festgestellt.

Die Sauerstoffverhältnisse zeigten sich gegenüber den Vorjahren verbessert. Lediglich am 15. Juli 2015 waren die Sauerstoffverhältnisse im Wasserkörper des Seeweiher noch kritisch. Hier nahm bereits in 2,5 Metern Wassertiefe der Sauerstoffgehalt stark, auf 3,5 mg/l, ab. In 3 Metern Tiefe war mit nur noch 0,76 mg/l praktisch kein Sauerstoff mehr feststellbar gewesen. Der pH-Wert stieg 2015 an der Wasseroberfläche nur noch auf maximal 8,7 an.

### Auswertung:

Der Seeweiher Waldernbach, ein sommerlich nicht stabil geschichteter Stauweiher, wird entsprechend der LAWA-Richtlinie als polymiktischer See mit einer mittlerer Tiefe  $\leq 3$  m eingestuft. Das Gewässer hat 2014 einen gerade noch befriedigenden Trophiezustand von eutroph 2 erreicht, und liegt damit im selben Bereich wie in 2011. Allerdings wurde der eutroph 1 Zustand (Trophie-Index  $\leq 3,0$ ) mit einem Index von 3,03 vorwiegend aufgrund der etwas zu hohen Chlorophyll-Gehalte von durchschnittlich 20,4  $\mu\text{g/l}$  nur knapp verfehlt. Besonders am Ende der Sommersaison waren diese Konzentrationen mit 35 bzw. 30  $\mu\text{g/l}$  zu hoch.

Allgemein zeigt sich im Seeweiher über die Jahre eine positive Trophie-Entwicklung.



**Ausblick:**

Die in den Vorjahren erhöhten Phosphor-Konzentrationen sind auf ein befriedigendes Niveau von 50 µg/l zurückgegangen. Es sind derzeit keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.

## Trais-Horloffter See / Inheidener See

Nutzung: Badesee, Angeln  
Gewässerart : Tagebausee  
Trophie-Seegruppe: geschicht. Tieflandsee

### Messjahr 2014

Höhe über NN: 128 m  
Größe: 35,1 ha  
Größte Tiefe: 27,2 m  
Mittlere Tiefe: 10,4 m



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



### Monitoring:

Im Rahmen der Überwachung von Oberflächengewässern wird der Trais-Horloffter See / Inheidener See in der Gemeinde Hungen-Trais-Horloff/Inheiden alle drei Jahre - einmal während der Frühjahrszirkulation und dreimal innerhalb der sommerlichen Vegetationsphase - untersucht. Die letzte Untersuchung erfolgte im Jahre 2014.

### Befund:

Während der sommerlichen Stagnationsphase konnte anhand von vertikalen Messungen im Trais-Horloffter See im Verlauf des Sommers ein deutliches Sauerstoffdefizit festgestellt werden. So wurde zwar auch schon am 22. Juni ab einer Tiefe von 10 Metern ein Rückgang auf rund 5,6 mg/l festgestellt, jedoch ging der Sauerstoffwert dann langsam bis in 25 Meter Tiefe zurück. Ab dieser Tiefe waren bis zum Grund nur noch geringe Mengen Sauerstoff vorhanden. In den folgenden Monaten wurde die sauerstofflose und sauerstoffarme Schicht immer mächtiger. Ende Juli nahm der Sauerstoff ab 8 Meter und Ende Juli und Anfang September ab 7 Meter stark ab und die nahezu sauerstofflose Zone begann bereits in 12 (26.6.), 9 (31.7.) bzw. 8 (4.9.) Metern Tiefe. Gegenüber den Vorjahren kam es hierbei nochmals zu einer klaren Verschlechterung, was für den Trais-Horloffter See recht bedenklich ist.

Der pH-Wert stieg bei allen Untersuchungen 2014 bereits an der unteren Grenze des Metalimnion ab einer Tiefe von 8 Metern bis auf max. 8,9 an der Oberfläche an. Diese auch in tieferen Schichten stattfindende Bioaktivität ist positiv zu bewerten.

### Auswertung:

Der Trais-Horloffter See / Inheidener See, ein stabil geschichteter Tagebausee, wird entsprechend der LAWA-Richtlinie als geschichteter Tieflandsee eingestuft. Das Gewässer hat 2014 einen

befriedigenden Trophiezustand von mesotroph 2 erreicht. Die Trophieentwicklung ist mit einem Trophie-Index von 2,19 gegenüber 2,0 der Vorjahre erstmals etwas rückläufig.

**Ausblick:**

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

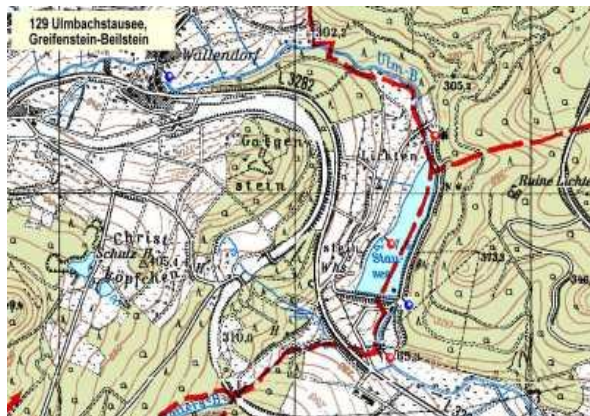
Aufgrund der 2011 zeitweilig festgestellten erhöhten Keimbelastung ist die Anzahl der Wasservögel zu überwachen. Das Füttern der Wasservögel sollte unbedingt verboten und kontrolliert werden. Auf den Liegewiesen sollten, besonders außerhalb der Hauptbadezeiten, ab April bis zum Ende der Badesaison die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

## Ulbachtalsperre

Nutzung: Badesee  
Gewässerart: Talsperre  
Trophie-Seegruppe: geschichtete Talsperre

## Messjahr 2014

Höhe über NN: 300 m  
Größe: 6,7 ha  
Größte Tiefe: 11,7 m  
Mittlere Tiefe: 5,5 m



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



## Monitoring:

Die Ulmbachtalsperre wird im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer alle 3 Jahre limnochemisch untersucht und nach dem neuesten LAWA-Trophie-Index (LAWA, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) klassifiziert. Das im November 2013 veröffentlichte Handbuch zur Trophieklassifikation von Seen (Trophie-Index nach LAWA) löst die bisher als vorläufig geltenden Richtlinien zur Bewertung von Seen – natürliche Seen, Talsperre und Baggerseen – ab.

Die Untersuchung der Seen erfolgt weiterhin aus Tiefenmischproben, die einmal während der Zirkulationsphase (meist Frühjahr) und zusätzlich mindestens dreimal innerhalb der Vegetationsphase entnommen werden.

## Befund:

Während der sommerlichen Stagnationsphase wurde bei den vertikalen Messungen im See meist keine deutliche Temperaturschichtung festgestellt. Dies besonders natürlich bei kühler Witterung, wie am 28.8. bei nur 15,5°C Lufttemperatur während der Messung. Zu diesem Zeitpunkt war die Temperaturschichtung nur schwach ausgebildet, sie nahm sehr langsam von 16,2 °C an der Oberfläche bis auf 12,9 °C am Grund in 10,3 Meter Tiefe ab. Dies liegt auch an dem starken Zulauf durch den Ulmbach, was eine mittlere Verweilzeit des Wassers von lediglich 9,2 Tagen ergibt.

Der Sauerstoffgehalt fiel zeitweilig bereits in 2,5 Metern Tiefe stark ab, um im Sommer in 7 Meter Tiefe wegen des Ulmbach-Zuflusses kurzzeitig wieder bis auf über 6 bzw. 7 mg/l anzusteigen. Ab einer Tiefe von 10 Metern war zu Beginn der Saison praktisch kein Sauerstoff mehr nachweisbar. Der pH-Wert stieg an der Wasseroberfläche im Juni auf maximal 9,4 an, was einen bedenklich hohen Wert darstellt.

## Auswertung:

Die Ulmbachtalsperre wird als geschichtete Talsperre entsprechend der LAWA-Richtlinie „Talsperren“ bewertet. Das Gewässer hat 2014 einen gerade noch befriedigenden Trophiezustand von eutroph 2 erreicht, und liegt damit im selben Bereich wie in 2011.

Besonders ungünstig wirkten sich die niedrigen Sichttiefen von nur 1,2 Metern im Mittel aus.

**Ausblick:**

Die Phosphor-Konzentrationen im See waren 2014 mit 45 µg/l im Mittel günstiger als in den Vorjahren. Im Zulauf des Sees waren sie mit 77 und 81 µg/l wiederum viel zu hoch für eine gute Trophie des Sees. Vermutlich liegt dies an den landwirtschaftlichen Nutzungen oder auch den Mischwasserüberläufen im Einzugsgebiet. Dies gilt es vorrangig zu verringern.

Um den Trophiezustand zu verbessern muss neben der Reduzierung des Phosphoreintrages zudem auch auf den Fischbesatz und die Unterwasserpflanzen geachtet werden.



## Waldschwimmbad Lich

Nutzung: Badesee  
Gewässerart: Stauweiher  
Trophie-Seegruppe: polym. See mittl. Tiefe  
 $\leq 3$  m

## Messjahr 2014

Höhe über NN: 190 m  
Größe: 3,97 ha  
Größte Tiefe: 2,78 m  
Mittlere Tiefe: 1,5 m



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



### Monitoring:

Aufgrund des vermehrten Auftreten von Cyanobakterien in den vergangenen Jahren und der starken Eutrophierung wurde das Waldschwimmbad Lich im Rahmen der Überwachung oberirdischer Gewässer in den vergangenen Jahren jährlich limnochemisch untersucht und nach dem neuesten LAWA-Trophie-Index (LAWA, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) klassifiziert. Das im November 2013 veröffentlichte Handbuch zur Trophieklassifikation von Seen (Trophie-Index nach LAWA) löst die bisher als vorläufig geltenden Richtlinien zur Bewertung von Seen – natürliche Seen, Talsperre und Baggerseen – ab.

Die Untersuchung der Seen erfolgt weiterhin aus Tiefenmischproben, die einmal während der Zirkulationsphase (meist Frühjahr) und zusätzlich mindestens dreimal innerhalb der Vegetationsphase entnommen werden.

### Befund:

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

Trotz der geringen Tiefe des Sees war am Grund des Teiches fast kein Sauerstoff zu finden. Im Juni, Juli und Anfang September sank der Sauerstoff sogar bereits in 2,0 Metern Tiefe auf Werte von 1,3, 1,0 bzw. 2,5 mg/l ab, in 2,5 Metern Tiefe war während dieser Periode bereits praktisch kein Sauerstoff mehr nachweisbar.

Der pH-Wert stieg auf maximal 8,3 an, was relativ günstig war.

### Auswertung:

Das Waldschwimmbad Lich wird gemäß dem LAWA-Handbuch als ungeschichteter See mit mittleren Tiefe  $< 3$  Meter klassifiziert.

Der hierbei aus den Trophieparametern Chlorophyll, Gesamtphosphor und Sichttiefe ermittelte Trophieindex betrug 2014 4,10, was gegenüber 2013 mit 4,82 eine deutliche Verbesserung ist. Somit entspricht es nun der polytroph 2 Trophieklasse. Dies ist zwar immer noch ein unbefriedigender

Zustand, jedoch immerhin eine Verbesserung gegenüber 2013, als noch mit hypertroph der schlechtesten Trophiezustand des Bewertungssystems ermittelt wurde.

Maßgeblich Verantwortlich für diese Verbesserung waren die Klarwasserphasen zu Beginn der Saison im Mai und Juni, was zu sehr günstigen Chlorophyll-Gehalten und hohen Sichttiefen führte. Durch das Ablassen des Sees im Winter kam es wegen zunächst nahezu fehlender Fische zu keinem Frassdruck auf das Zooplankton, was zu dieser langen Klarwasserphase führen kann. Immer noch sehr hoch waren die Gesamt-Phosphor-Gehalte (Mittelwert 300 µg/l, Maximum 570 µg/l), die von den Fischen natürlich unbeeinflusst bleiben.

### **Ausblick:**

Die hohen Phosphor-Gehalte sind die eigentliche Ursache der großen Probleme des Waldschwimmbades Lich. Beide Zuläufe, der Zulauf über den Ablauf des oberhalb liegenden Sees und der Zulauf, aus dem zwischen den beiden Teichen liegenden Abzweig des Ahlbachs, weisen hohe Gesamt-Phosphor-Gehalte von durchschnittlich 212 und 384 µg/l auf. Beide Zuflüsse enthalten nährstoffreiches Abwasser der oberhalb gelegenen Kläranlage Fernwald/ Steinbach. Jedoch ist das Wasser des Abschlags vom Ahlbach noch höher belastet. Wahrscheinlich funktioniert der obere Teich als Nachklärbecken/Schönungsteich. Wenn jedoch die Schlammablagerung im oberen Teich durch starke Strömung oder schlicht durch das Anstehen des Schlammes bis zum Überlauf in den Abfluss gelangt oder wenn bei Massenvermehrungen von Phytoplankton dieses sich oberflächlich anreichert und dadurch den Abfluss erreicht, können sich extrem hohe Gesamt-Phosphor-Gehalte im Zulauf vom oberen Teich ergeben.

Um die massiven Probleme dauerhaft in den Griff zu bekommen, sollte zunächst der direkte Zulauf vom Abschlag des Ahlbaches abgestellt werden und das mittlerweile sehr marode, weil stark unterspülte, Abschlagswehr saniert (abgedichtet) werden. Mittlerweile besteht bei Starkregenereignissen jederzeit die Gefahr, dass der Ahlbach die Überreste des Wehres wegspült und dann, über auf niedrigerem Geländeniveau liegenden Zulauf, komplett zum Licher Waldschwimmbad läuft. Die untere Wasserbehörde und der Eigentümer sind zwar informiert, jedoch wurden noch keine Maßnahmen ergriffen.

Zudem muss die Situation am oberen Teich verbessert werden. Falls er weiterhin als Nachklärbecken/Schönungsteich dienen soll, müssten auch zunächst die Durchlässigkeit am Ablauf saniert und der Ablauf möglichst umgestaltet werden, so dass einerseits kein Schlamm und andererseits keine oberflächlichen Phytoplankton-Anreicherungen ausgetragen werden. Zudem scheint es mittelfristig unverzichtbar, den oberen Teich zu entschlammen. Die andere Option wäre die ursprüngliche Rohrleitung, die Wasser aus dem Ahlbach oberhalb der Kläranlage zuführte, wieder herzustellen und ausschließlich darüber Wasser in das Licher Waldschwimmbad einzuleiten.

Wenngleich die hygienischen Messwerte (nach dem Indikatorkeim E.coli und Intestinalen Enterokokken) bisher ohne Beanstandung waren, so ist doch zum einen zu befürchten, dass durch die erhöhte Neigung zur Massenvermehrung von Cyanobakterien die Badenutzung vorübergehend eingeschränkt werden kann. Zum anderen besteht die Gefahr, dass doch mal erhöhte Keimwerte an der Badestelle auftreten können, solange die Zuläufe aus dem Ahlbach und oberen Teich weiter so bestehen.