

Restaurierung des Waldsees der Gemeinde Berghaupten

Planungen, Umsetzung, Ergebnis



gefördert durch den Innovationsfonds
Klima- und Wasserschutz der badenova



Gemeinde Berghaupten
Rathausplatz 2
77791 Berghaupten



Walldorf, im Oktober 2010

Dr. Werner Dieter Spang

von der IHK Rhein-Neckar öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Gewässerökologie,
Beratender Ingenieur

SPANG. FISCHER. NATZSCHKA.  GMBH
LANDSCHAFTSARCHITEKTEN, BIOLOGEN, GEOGRAPHEN

Altrottstraße 26

69190 Walldorf

Tel.: 0 62 27 / 83 26 - 0

Fax.: 0 62 27 / 83 26 - 20

w.spang@sfn-planer.de

www.sfn-planer.de

Inhalt

1	Zusammenfassung	5
2	Ausgangssituation, Planungen und umgesetzte Maßnahmen	7
2.1	Ausgangssituation.....	7
2.2	Wasserrechtsantrag zur Verbesserung der Wasserqualität.....	10
2.3	Wirtschaftliche Umsetzungsmöglichkeit des genehmigten Vorhabens.....	12
2.4	Durchgeführte Maßnahmen.....	12
3	Auswirkungen der umgesetzten Maßnahmen	17
4	Literatur.....	19

1 Zusammenfassung

Der durch Kiesentnahme entstandene Waldsee der Gemeinde Berghaupten zeichnete sich vor 2007 alljährlich durch eine starke, nahezu flächendeckende Entwicklung krautiger Unterwasserpflanzen aus. Die Nutzung des Sees für Badende und Angler war hierdurch so stark eingeschränkt, dass seit dem Sommer 1997 jährlich ein Mähboot eingesetzt wurde, um die Pflanzen zu entfernen. Die über Wasser gelegenen Uferböschungen des Sees waren abschnittsweise so steil, dass dort regelmäßig Erosion auftrat und bei Starkregen Boden in den See gespült wurde. Überdies wurde im Sommer 1994 von Seiten des Angelsportvereins, des Landesfischereiverbandes Baden e.V. und der damaligen Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (jetzt: LUBW) erstmals ein Sauerstoffdefizit im Wasserkörper festgestellt.

Mit dem Ziel, die Wasserqualität des Waldsees zu verbessern, wurde 1999 ein Konzept erarbeitet. Die beiden wesentlichen Ziele waren, (1) den gesamten am Seegrund lagernden Faulschlamm zu entnehmen und (2) den See so weit zu vertiefen, dass während des gesamten Sommers eine stabile Schichtung des Wasserkörpers - bei warmem Oberflächenwasser und kaltem Tiefenwasser - erhalten bleibt. Dies würde gewährleisten, dass am Seegrund freigesetzte Nährstoffe während des Sommers nicht in die oberflächennahen Wasserschichten gelangen und dort ein verstärktes Algenwachstum auslösen können.

Im Jahr 2004 wurde für die Umsetzung des bis dahin weiter detaillierten Konzeptes ein Wasserrechtsantrag gestellt. Hierzu wurde 2005 vom Landratsamt Ortenaukreis die wasserrechtliche Plangenehmigung erteilt. Danach erfolgte ein öffentlicher Teilnahmewettbewerb zur Ermittlung von für die Umsetzung der Maßnahme geeigneten Unternehmen. Hierbei ergab sich, dass das Vorhaben, insbesondere auf Grund der geringen gewinnbaren Rohstoffmenge und der nicht definierbaren Rohstoffqualität, ein finanzielles Risiko für die Gemeinde barg. Deshalb wurde von der Umsetzung abgesehen.

Nachdem die ursprüngliche Planung nicht umsetzbar war, bot sich für die Gemeinde Berghaupten die Option, eine Sedimententnahme vom Ufer aus - unter Einsatz eines Baggers mit einem großen Ausleger - durchzuführen. Hiermit lassen sich zwar die beiden oben genannten Hauptziele der ursprünglichen Planung nicht erreichen, jedoch einige der bestehenden Defizite (steile Uferböschungen, Erosion, wenig Flachwasserzonen, Wegeföhrung am Ostufer dicht an der Böschungsoberkante) beseitigen. Im Jahr 2007 wurden im Waldsee Berghaupten vom Ufer aus mittels Bagger der erreichbare Faulschlamm sowie Kies und Sand entnommen. Zugleich wurden die über Wasser gelegenen Uferbereiche abgeflacht, um der Bodenerosion entgegenzuwirken. Die unter Wasser gelegenen Böschungen bis 2 m unter Mittelwasser wurden mit dem Ziel modelliert, den Anteil an Flachwasserzonen im Waldsee zu erhöhen.

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die Ausgangssituation, die Planungen, die umgesetzten Maßnahmen sowie deren Auswirkungen.

2 Ausgangssituation, Planungen und umgesetzte Maßnahmen

2.1 Ausgangssituation

Der Waldsee der Gemeinde Berghaupten entstand in den Jahren 1963 und 1964 durch die Entnahme von Kies und Sand zum Bau der Bundesstraße B 33.

Der See liegt im Naturraum Mittlerer Schwarzwald, das Gemarkungsgebiet gehört zum Naturpark Schwarzwald-Mitte-Nord. Der See hat eine Größe von ca. 2,4 ha und eine maximale Tiefe von 6 m bis 7 m. Seine Länge beträgt ca. 350 m, seine Breite ca. 50 m bis 100 m (Abbildung 2-1). Die über Wasser gelegenen Böschungen waren teils sehr steil, so dass regelmäßig Bodenerosion auftrat und bei Starkregenereignissen Boden in den See gespült wurde.

Der Rundweg um den See wird von Naherholungssuchenden genutzt. Der See selbst dient als Badesee und zum Angeln. Der südliche Teil ist als Angelzone ausgewiesen. Eine Rechtsverordnung vom 19. Juli 1999 regelt die Nutzungsmöglichkeit.

Der See zeichnete sich alljährlich durch eine starke, nahezu flächendeckende Entwicklung krautiger Unterwasserpflanzen aus. Die Nutzung des Sees für Badende und Angler war dadurch so stark eingeschränkt, dass seit dem Sommer 1997 jährlich ein Mähboot eingesetzt wurde, um die Pflanzen zu entfernen. Von Seiten des Angelsportvereins, des Landesfischereiverbandes Baden e.V. und der damaligen Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (jetzt: LUBW) wurden erstmals im Sommer 1994 Sauerstoffdefizite im Bereich des Seegrundes festgestellt.

Zur Verbesserung der Wasserqualität und damit auch der Nutzbarkeit des Sees hat die Gemeinde Berghaupten im Jahr 1999 SPANG. FISCHER. NATZSCHKA. beauftragt, vorbereitende Untersuchungen zur Verbesserung der Wasserqualität des Waldsees durchzuführen sowie Empfehlungen zu erarbeiten. Der abschließende Bericht endete unter anderem mit folgenden Empfehlungen:

- ▶ Vertiefung des Sees mit dem Ziel einer stabilen Schichtung des Wasserkörpers im Sommer,
- ▶ hierbei gleichzeitig auch Entschlammung,
- ▶ Schaffung schilfbestandener Flachwasserzonen,
- ▶ Tiefenwasserableitung mittels Gefälledruckleitung (nach der vorherigen Vertiefung),
- ▶ Errichtung sanitärer Anlagen für die Badenden.

Die Abbildungen 2-1 und 2-2 stellen den ursprünglichen Zustand des Waldsees dar.

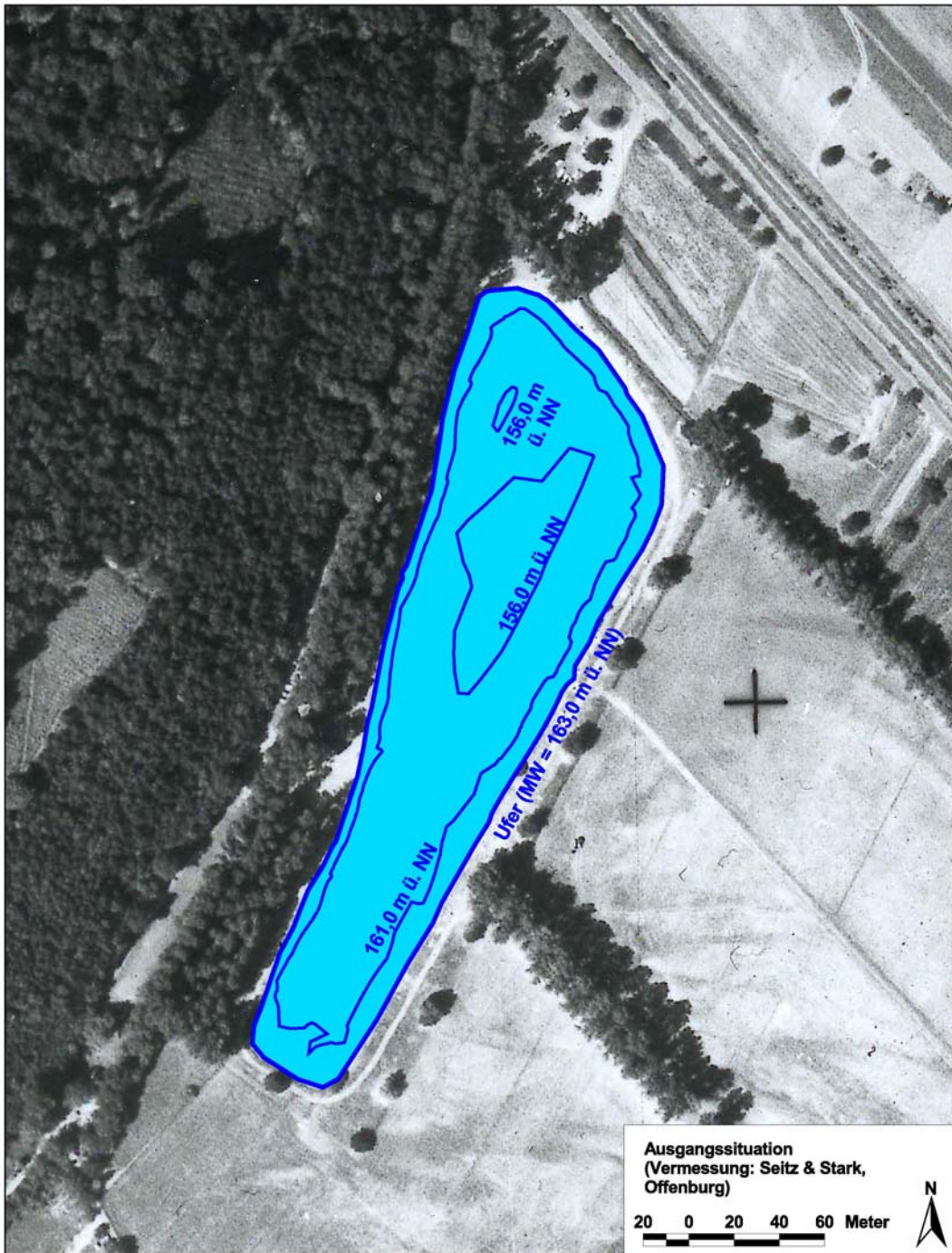


Abbildung 2-1. Ursprünglicher Zustand des Waldsees. - Vereinfachte Darstellung.



Abbildung 2-2. Ursprünglicher Zustand des Waldsees. - Foto aus dem Jahr 2005 (Quelle: Gemeinde Berghaupten).

2.2 Wasserrechtsantrag zur Verbesserung der Wasserqualität

Aufbauend auf diesen Empfehlungen wurde von der Gemeinde Berghaupten im Jahr 2004 ein Wasserrechtsantrag gestellt. Dieser bezog sich auf Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität des Waldsees durch Optimierung der Seemorphologie (Seebeckengestalt) und der Gestaltung des Umfeldes. Der Antrag ging davon aus, dass eine Seevertiefung mittels Saugbagger vorgenommen und deshalb ein Absetzbecken zur Entwässerung des geförderten Materials benötigt wird. Die Planung der Kiesentnahme wurde anhand geoelektrischer Widerstandssondierungen abgesichert. Deren Ergebnis erlaubte es, die Grenze zwischen Kies und Sand sowie dem unterlagernden Festgestein herauszuarbeiten. Das gewinnbare Volumen an Kies und Sand wurde auf dieser Basis mit ca. 60.000 m³ ermittelt.

Der Wasserrechtsantrag umfasste folgende Maßnahmen:

- ▶ die Vertiefung des Sees durch Schlamm- und Kiesentnahme bis auf 15 m Wassertiefe,
- ▶ die Verbreiterung des Sees zur Anlage einer flacheren Über- und Unterwasserböschung am Ostufer,
- ▶ die temporäre Nutzung eines 0,55 ha großen Absatzbeckens für den mittels Saugbagger entnommenen Kies und Sand sowie die Rückleitung des Wassers aus dem Absetzbecken in den Waldsee mittels Pumpe und Rohrleitung,
- ▶ die temporäre Nutzung eines 1,78 ha großen Grundstücksteils zur Zwischenlagerung des entnommenen Kieses und Sandes.

Abbildung 2-3 verdeutlicht die beantragte Planung.

Die beantragte Maßnahme wurde vom Landratsamt Ortenaukreis im Jahr 2005 wasserrechtlich genehmigt.

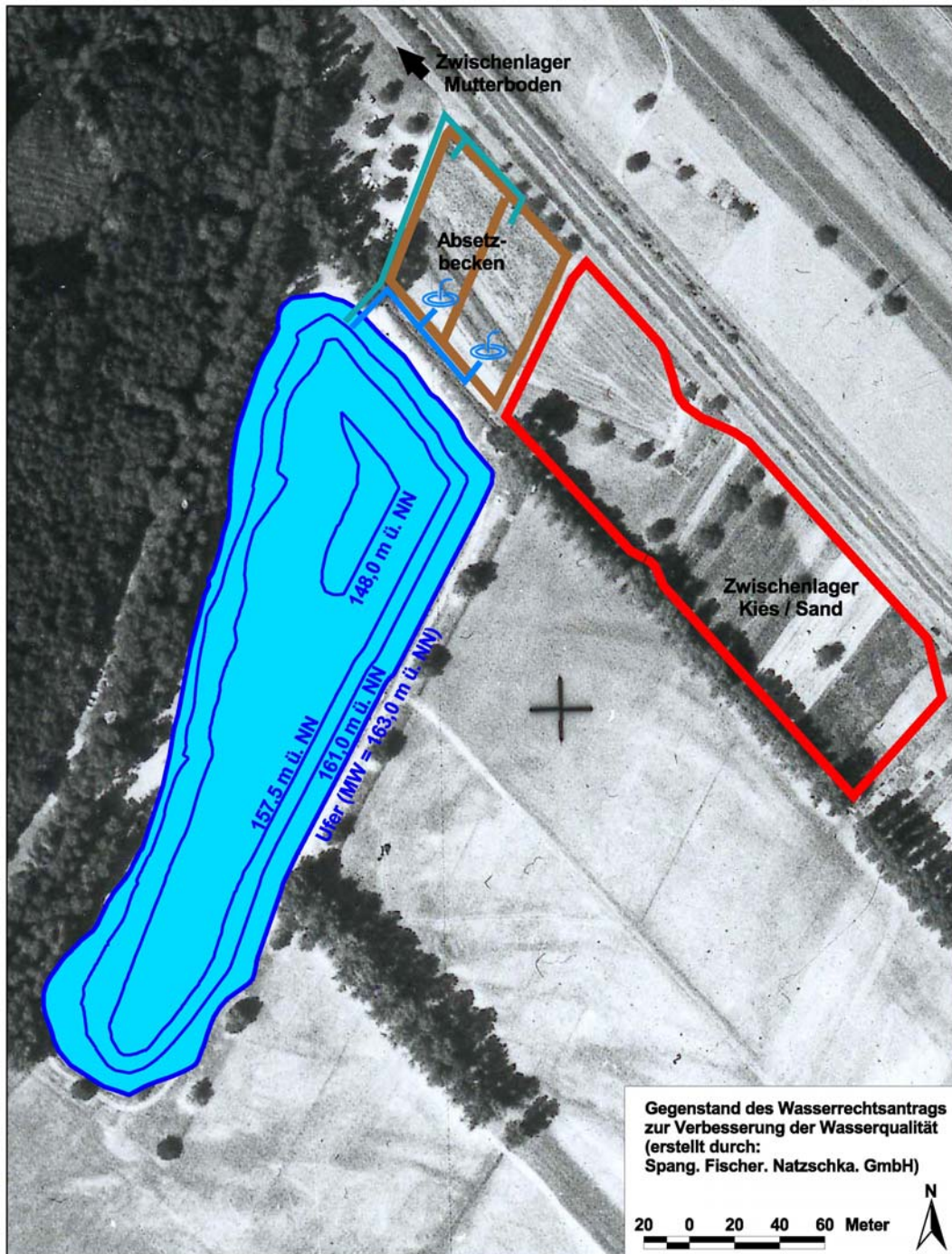


Abbildung 2-3. Planung zur Verbesserung der Gewässermorphologie (Severtiefung und Flachwasserzonen) laut Wasserrechtsantrag. Genehmigt vom Landratsamt Ortenaukreis im Jahr 2005. - Vereinfachte Darstellung.

2.3 Wirtschaftliche Umsetzungsmöglichkeit des genehmigten Vorhabens

Ziel der Gemeinde Berghaupten war es, die Kosten für die Umsetzung der Maßnahme durch den Verkauf des gewonnenen Kieses und Sandes zu decken.

Nachdem die wasserrechtliche Plangenehmigung des Landratsamtes Ortenaukreis mit den zu berücksichtigenden Nebenbestimmungen vorlag, wurde in einem öffentlichen Teilnahmewettbewerb die Teilnahme an einer beschränkten Ausschreibung ausgeschrieben. Mit diesem Verfahren sollte eine Begrenzung auf ausreichend leistungsfähige Firmen erreicht werden.

Hierbei ergab sich, dass das Vorhaben, insbesondere auf Grund der nicht definierbaren Rohstoffqualität und der vergleichsweise geringen gewinnbaren Rohstoffmenge, ein finanzielles Risiko für die Gemeinde barg.

Deshalb wurde von einer Umsetzung des genehmigten Vorhabens abgesehen.

2.4 Durchgeführte Maßnahmen

Nachdem die ursprüngliche Planung der Faulschlamm- und Kiesentnahme mittels schwimmendem Saugbagger nicht umsetzbar war, bot sich für die Gemeinde Berghaupten die Option, eine Auskiesung vom Ufer aus - unter Einsatz eines Baggers mit einem großen Ausleger (Abbildung 2-4) - durchzuführen. Das gewonnene Material sollte ortsnah beim Bau der Verbindungsstraße von der B 33 über die Kinzig zur L 99 (Nordspange) verwendet werden. Die modifizierte Maßnahmenplanung wurde mit dem Landratsamt Ortenaukreis abgestimmt.

Mit der Auskiesung wurde im September 2006 begonnen. Hierbei wurden entlang des Ostufers des Sees 10 Bermen (Buhnen) angelegt, damit der Bagger möglichst weit in Richtung Seemitte fahren konnte. Das entnommene Material wurde am Ufer deponiert und nach dem Abtrocknen direkt zur Baustelle der Nordspange gefahren. Der See wurde entlang des gesamten Ostufers etwas verbreitert, die Uferböschungen wurden abgeflacht. Im südöstlichen Teil wurde eine Ausbuchtung mit einer Flachwasserzone geschaffen. Im südwestlichen Teil wurde das vorhandene Ufer ohne Kiesentnahme abgeflacht. Hierbei konnten auch Schlamm und früher eingebrachter Mutterboden aus dem See herausgenommen werden.

Im Jahr 2007 wurde der Uferbereich zwischen Rundweg und See mit einer geringen Neigung von 1 : 7 angelegt und eingesät. Des Weiteren wurde im Bereich des Westufers auf der gesamten Länge Schlamm entnommen und die Unterwasserprofile mit der angestrebten Neigung von 1 : 5 abgeflacht. Im nordöstlichen Uferbereich wurden durch Abtragen des Ufers zwei weitere Flachwasserbereiche mit einer sehr geringen Neigung von ca. 1 : 10 geschaffen. Gleichzeitig wurden im September 2007 in drei Bereichen 300 m² Schilf gepflanzt. Die in den Flachwasserzonen siedelnden

Wasserpflanzen und Röhrichte entnehmen Nährstoffe aus dem Wasser bzw. dem Sediment und binden diese mittelfristig. Durch bedarfsweise Entnahme der Pflanzen bzw. Mähen des Röhrichts können die in den Pflanzen gebundenen Nährstoffe dauerhaft aus dem See entnommen werden.



Abbildung 2-4. Schlamm- und Kiesentnahme mittels Bagger vom Ufer aus.

Der Zustand des Waldsees nach Umsetzung der Maßnahmen ist in den Abbildungen 2-5 und 2-6 dargestellt.

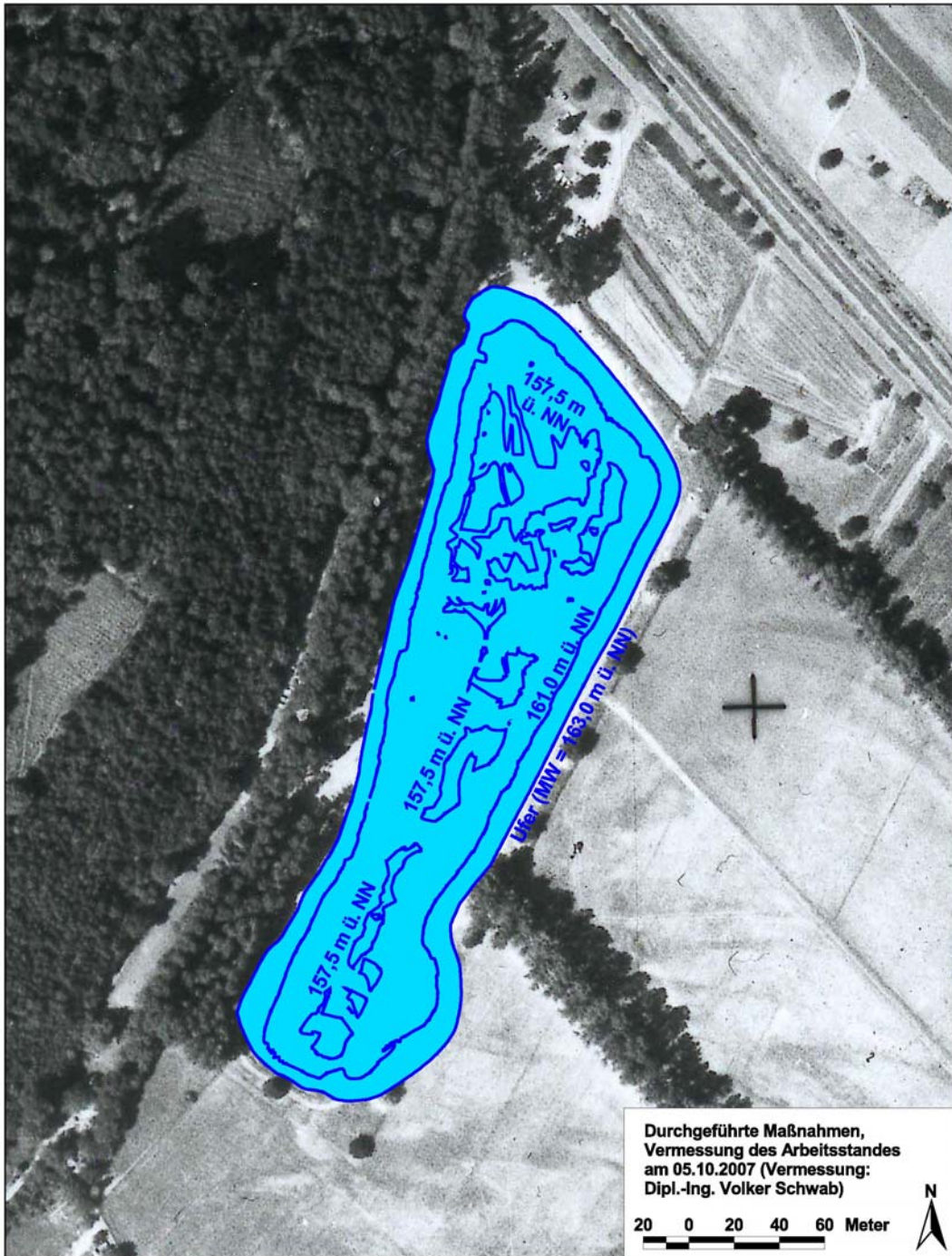


Abbildung 2-5. Zustand des Waldsees nach Umsetzung der Maßnahmen. - Vereinfachte Darstellung.



Abbildung 2-6. Der Waldsee nach Umsetzung der Maßnahmen im September 2007 (Foto: Gemeinde Berghaupten).

Um zukünftig den Nährstoffeintrag in den See und den Eintrag von teils schlecht zersetzbarem Laub zu vermindern, wurden Hybrid-Pappeln im unmittelbaren Seebereich entnommen. Mit der Gestaltung der Freifläche und der Pflanzung zusätzlicher Röhrichtbestände wurde im Frühjahr 2008 die Maßnahme am Westufer abgeschlossen.

Für die landwirtschaftlichen Grundstücke südöstlich des Sees, die im Eigentum der Gemeinde stehen, wurde eine zeitliche Reduzierung des Ausbringens von Gülle ausgesprochen und dies zukünftig nur noch für die Zeit vom 1. April bis 30. September eines Jahres zugelassen. Mit dieser Maßnahme wird der Nährstoffeintrag in den See weiter reduziert.

3 Auswirkungen der umgesetzten Maßnahmen

Die umgesetzten Maßnahmen haben zu einer erheblichen Verbesserung der landschaftlichen Einbindung des Waldsees geführt. Hierzu haben insbesondere die Abflachung von Uferböschungen, die Verlegung des Weges am Ostufer nach außen und die Bepflanzung von Uferabschnitten mit Röhricht beigetragen. Die ursprünglich in Teilabschnitten starke Erosion der Uferböschungen findet nicht mehr statt. Hiermit verbundene Nährstoffeinträge in den See gibt es nicht mehr.

Die Gestalt des Seebeckens des Waldsees hat sich trotz der von Ufer aus durchgeführten Sedimententnahme erwartungsgemäß nur so wenig geändert, dass Auswirkungen auf den Nährstoff- und Sauerstoffhaushalt des Sees nicht feststellbar sind. Der gesamte Wasserkörper erwärmt sich im Laufe des Frühjahrs und Frühsommers weiterhin vollständig, so dass spätestens im Hochsommer eine Vollzirkulation des Wasserkörpers einsetzt. Mit dieser Vollzirkulation gelangen im sauerstofffreien Milieu des Seegrundes freigesetzte Nährstoffe in die durchlichteten Wasserschichten und führen dort zu einem Wachstum von Algen und hierdurch zu einer erhöhten Wassertrübung. Die weiterhin im Sommer vorhandene Sauerstoffarmut in den tieferen Wasserschichten (Abbildung 3-1) ist maßgeblich auf Zehrungsprozesse in dem am Seegrund lagernden Faulschlamm zurückzuführen. Im Faulschlamm sind zudem viele Nährstoffe enthalten, die ihrerseits bei sauerstofffreien Verhältnissen in den Wasserkörper rückgelöst werden¹.

Die vor 2007 ausgedehnten Unterwasserpflanzenbestände, die insbesondere das Baden im See erheblich beeinträchtigten und nach ihrem Absterben im Herbst zu einer erheblichen Sauerstoffzehrung führten, sind im Zuge der Baggerung aus dem Waldsee vollständig verschwunden. Neben den positiven Auswirkungen bezüglich Badebetrieb und Sauerstoffversorgung hat das vollständige Verschwinden der Unterwasserpflanzenbestände die erwartete negative Konsequenz, dass die krautigen Unterwasserpflanzen nun nicht mehr mit den Algen um die vorhandenen Nährstoffe konkurrieren. Daher können sich die Algen besser entwickeln als früher, was dazu führt, dass sich die sommerlichen Sichttiefen verringert haben.

Es ist zu erwarten, dass sich die derzeit geringen sommerlichen Sichttiefen des Sees vergrößern werden, wenn es gelingt, wieder krautige Unterwasserpflanzen auf den außerhalb des Badebereich neu geschaffenen flachen Unterwasserböschungen zu etablieren. Daher ist zu empfehlen, die Entwicklung krautiger Unterwasserpflanzen in den Flachwasserbereichen des Sees (außer dem Badebereich) zu beobachten und bei Bedarf zu fördern.

Als auch weiterhin empfehlenswerte Pflegemaßnahme war bereits im Wasserrechtsantrag (vgl. Kapitel 2.2) vorgesehen, Röhricht während des Winters zu

¹ Um die Sauerstoffzehrung und die verstärkte Nährstofffreisetzung zu verhindern sowie das Zirkulationsverhalten des Sees zu ändern, wäre die Umsetzung der ursprünglichen, genehmigten Planung erforderlich gewesen.

mähen, um dem See Nährstoffe zu entziehen. Bei sachgerechtem Rückschnitt stellt diese Maßnahme keine Beeinträchtigung des Röhrichts dar.

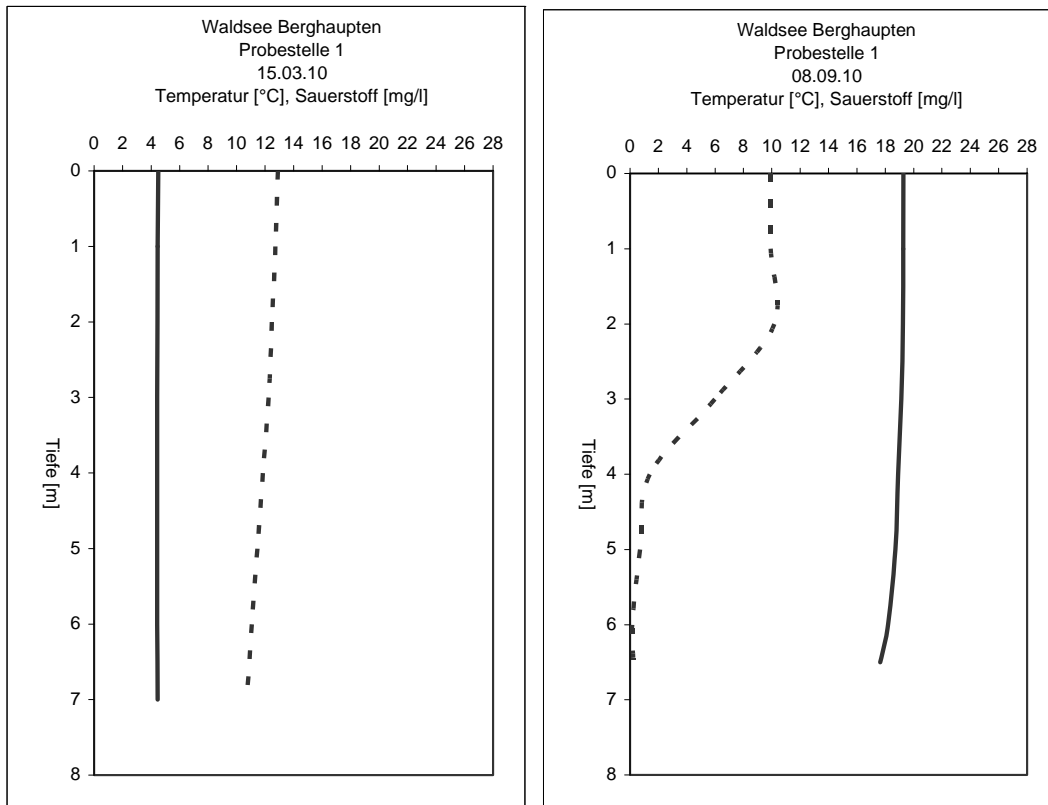


Abbildung 3-1. Ergebnisse der Messungen von Sauerstoff (gestrichelte Linie) und Temperatur im März und September 2010.

Von 2007 bis 2010 wurden - entsprechend der Auflagen in der wasserrechtlichen Plangenehmigung - umfangreiche gewässerchemische und -physikalische Untersuchungen durchgeführt. Deren Ergebnisse sind in einem separaten Bericht dokumentiert. Sie charakterisieren den Zustand des Seewassers und des Sediments des Waldsees während der Bauphase 2007 und in den Jahren 2008 bis 2010. Der Waldsee Berghaupten ist weiterhin ein flacher, produktiver Baggersee, dessen Wasserkörper bereits im Sommer (nach dessen vollständiger Erwärmung) in eine Zirkulationsphase eintritt. Wie für flache Seen typisch, sind die Nährstoffkreisläufe im Waldsee kurz. Bereits während des Sommers gelangen die im sauerstofffreien Milieu des Seegrundes freigesetzten Nährstoffe in die durchlichteten Wasserschichten, so dass sie für Pflanzen, insbesondere Algen, verfügbar sind. Die hierdurch begünstigte Algenentwicklung führt zu einer geringeren Transparenz des Wassers. Deshalb ist das nächste Ziel, im Bereich der neu geschaffenen, flachen Wasserböschungen, wieder krautige Unterwasserpflanzen zu etablieren.

4 Literatur

LAWA LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (HRSG.) (1998):
Gewässerbewertung - stehende Gewässer. Vorläufige Richtlinie für eine
Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien. -
Empfehlungen Oberirdische Gewässer, Schwerin, 74 S..

LFU LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.)
(2004): Kiesgewinnung und Wasserwirtschaft - Empfehlungen für die Planung und
Genehmigung des Abbaues von Kies und Sand. - Oberirdische Gewässer,
Gewässerökologie 88, Karlsruhe, 104 S.