. Ausfertigung

Maria Anna
Meyer zu Mecklendorf

Antrag auf Änderung der Stauanlage
Teutoburger Waldsee

Datenvorblatt	**A**
Bauwerksverzeichnis	**B**
Antragsschreiben	**C**
Flurkartenauszug	**D**
Eigentümerverzeichnis	**E**

Erläuterungsbericht	**Unterlage 1**
Hydraulische Berechnungen	**Unterlage 2**
Kostenberechnung	**Unterlage 3**

Projektnummer: 206451
Datum: 2014-03-31

IPW INGENIEURPLANUNG Wallenhorst

Maria Anna
Meyer zu Mecklendorf

Antrag auf Änderung der Stauanlage Teutoburger Waldsee

Erläuterungsbericht **Unterlage 1**

Projektnummer: 206451
Datum: 2014-03-31

IPW INGENIEURPLANUNG Wallenhorst

INHALTSVERZEICHNIS

1 Veranlassung ... 3

2 Verwendete Unterlagen ... 4

3 Betroffene öffentl. Verkehrs-, Versorgungs- u. Entsorgungsunternehmen ... 4

4 Bestehende Verhältnisse ... 5

4.1 Lage ... 5
4.2 Bisherige Wasserrechtsverfahren ... 7
4.3 Gewässer ... 8
4.3.1 Gewässer Roter Bach ... 8
4.3.2 Gewässer Hönebach Oberlauf ... 8
4.3.3 Verbindungsgraben Hönebach - Grenzgraben ... 8
4.3.4 Gewässer Hönebach Unterlauf ... 9
4.3.5 Grenzgraben ... 9
4.4 Bauwerke ... 10
4.4.1 Zulauf Roter Bach in den Teutoburger Waldsee ... 10
4.4.2 Zulauf Hönebach über Trennbauwerk in den Teutoburger Waldsee ... 10
4.4.3 Verbindungsgraben, umgelegter Hönebach ... 13
4.4.4 Vorhandener Betriebsauslass und Überlauf DN 800 ... 13
4.4.5 Vorhandener Grundablass ... 15
4.5 Höhensituation und Damm ... 16

5 Geplante Maßnahmen ... 18

5.1 Allgemeines ... 18
5.2 Bemessungsgrundlagen ... 19
5.2.1 Einzugsgebiet ... 19
5.2.2 Zuflüsse ... 19
5.2.3 Seeabmessungen ... 19
5.2.4 Höhenlagen ... 19
5.2.5 Stauziele ... 19
5.2.6 Beckeninhaltslinie ... 20
5.2.7 Zu- und Ablaufbauwerke ... 20
5.2.7.1 Vorhandener Zulauf Hönebach ... 20
5.2.7.2 Vorhandener Abschlag zum Grenzgraben ... 20
5.2.7.3 Vorhandener Zulauf Roter Bach ... 20

5.2.7.4 Vorhandener Grundablass 20
5.2.7.5 Vorhandener Betriebsauslass und Überlauf 20
5.2.7.6 Geplanter Grundablass 20
5.2.7.7 Geplantes Überlaufbauwerk 21
5.3 Baumaßnahmen 21
5.3.1 Überlaufbauwerk 22
5.3.2 Schwemmgutsperre 24
5.3.3 Grundablass 24
5.4 Freibord 24
5.5 Bauablauf und Hochwassersicherung 25
5.6 Betrieb und Unterhaltung 27
6 Geotechnische Untersuchung 28
6.1 Bodenschichtung 28
6.2 Grundwasser und Sickerlinie 29
6.3 Standsicherheitsnachweise 29
7 Landschaftspflegerische Aussagen 30
8 Grundwasser und Wasserversorgungsverband Tecklenburger Land 31
9 Baukosten 33
10 Zusammenfassung 33

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. (FH) Burkhard Wagner
Dipl.-Ing. (FH) Klaus Drees

Wallenhorst, 2014-03-31
Proj.-Nr.: 206451

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG
Ingenieure ♦ Landschaftsarchitekten ♦ Stadtplaner
Telefon (0 54 07) 8 80-0 ♦ Telefax (0 54 07) 8 80-88
Marie-Curie-Straße 4a ♦ 49134 Wallenhorst
http://www.ingenieurplanung.de
Beratende Ingenieure – Ingenieurkammer Niedersachsen
Qualitätsmanagementsystem TÜV-CERT DIN EN ISO 9001-2008

1 Veranlassung

Der in einem Freizeit- und Erholungsgebiet eingebundene Teutoburger Waldsee wird seit ca. 1966 betrieben. Eine wasserrechtliche Genehmigung für die Anlage konnte bisher aufgrund verschiedener Mängel und Versäumnisse seitens des ehemaligen Eigentümers nicht erteilt werden. Nachdem zuletzt 1985 und 2002 ein Planfeststellungsverfahren bzw. Plangenehmigungsverfahren ergebnislos abgebrochen wurde, sollen nun im Bestreben der jetzigen Eigentümer und Betreiber die erforderlichen wasserrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden. Die Maßnahmen beschränken sich auf die Gewässer lll. Ordnung Roter Bach und Hönebach in Niedersachsen.

Die Fassungen der Bauentwürfe vom 31.08.2001 und 18.06.2002 werden nicht realisiert und sind somit gegenstandslos.

Im Wesentlichen handelt es sich in dem hier vorliegenden Entwurf um die Festlegung der Wasserspiegellagen im Normalbetrieb und im Hochwasserfall und die für die Hochwasserentlastung erforderlichen Bauwerke. Ziel der Maßnahme ist, dass das Beckenvolumen des Teutoburger Waldsees zukünftig auch beim Höchstwasserstau weniger als 100.000 m³ beträgt. Die Dammhöhe des Staudammes zum luftseitigen Gelände beträgt maximal 2,6 m. Damit handelt es sich nach Umsetzung der Maßnahmen nicht mehr um eine Anlage im Sinne § 52 NWG (Talsperre). Nach DIN 19700-11 ist der Teutoburger Waldsee als eine Talsperre der Klasse 2 einzustufen.

Der Dauerwasserspiegel im Regelbetrieb wird gegenüber dem bisherigen Betrieb der letzten fast 20 Jahre nicht verändert.

Der Bauentwurf kommt hiermit zur Vorlage und besteht aus folgenden Unterlagen:

Textteil	Datenvorblatt		A
	Bauwerksverzeichnis		B
	Antragsschreiben		C
	Flurkartenauszug	M 1: 2 000	D
	Eigentümerverzeichnis		E
	Erläuterungsbericht		Unterlage 1
	Hydraulische Berechnungen		Unterlage 2
	Kostenberechnung		Unterlage 3
Planteil	Übersichtskarte	M 1:25 000	Unterlage 4
	Übersichtslageplan	M 1: 5 000	Unterlage 5, Blatt 1
	Übersichtslageplan, Luftbild, Vermessung	M 1: 2 500	Unterlage 5, Blatt 2
	Lageplan	M 1: 500	Unterlage 6
	Trennbauwerk Hönebach	M 1: 250	Unterlage 7, Blatt 1
	Trennbauwerk Hönebach, Schnitte	M 1: 50	Unterlage 7, Blatt 2
	Grundriss und Längsschnitt vorhandener Betriebsauslass und Überlauf	M 1: 50	Unterlage 7, Blatt 3
	Bauwerkszeichnung Überlaufbauwerk	M 1: 25	Unterlage 8
	Längsschnitt Überlaufleitungen, Grundablass	M 1: 100/50	Unterlage 9
	Luftseitige - Ansicht gepl. Überlaufbauwerk	M 1: 50	Unterlage 10
	Längsschnitt Bestand Teutoburger Waldsee	M 1: 1 000/100	Unterlage 11
	Abwicklung Uferlinie (Umringlinie) Bestand	M 1: 2 000/200	Unterlage 12

Dammlängsschnitt	M 1:	500/100	Unterlage 13
Querprofile Wall Bestand	M 1:	100	Unterlage 14
Regelzeichnung Schwemmgutsperre	o.M.		Unterlage 15
Regelzeichnung Mönchbauwerk	o.M.		Unterlage 16

Anhang	Wasserentnahme Wasserverband Tecklenburger Land	Anhang 1
	Geotechnische Untersuchung (Prüftechnik ZDL GmbH)	Anhang 2 a
	Erdstatische Nachweise nach DIN 19700 (GGU)	Anhang 2 b
	Hydrologische Untersuchung (Prof. Dr.-Ing. W. Hartung + Partner mbH)	Anhang 3
	Landschaftspflegerischer Begleitplan	Anhang 4
	Umweltspezifische Beurteilung	Anhang 5
	Muster Betriebsvorschrift	Anhang 6
	Fotos Betriebsauslass, Trennbauwerk	Anhang 7

2 Verwendete Unterlagen

Die wasserwirtschaftliche Planung zum Wasserrechtsantrag ist aufgestellt unter Berücksichtigung folgender Unterlagen:

[1] Gutachten zum Planfeststellungsverfahren für den Ausbau des Teutoburger Waldsees, Prof. Dr.-Ing H. Jagau, Bremen, vom 25.09.1985.

[2] Gutachterliche Stellungnahme gemäß § 14 Niedersächsischem Naturschutzgesetz zur Planfeststellung des Teutoburger Waldsees vom 09.06.1986

[3] Bauentwurf und Wasserrechtsantrag Teutoburger Waldsee, Ingenieurplanung GbR, Wallenhorst, 31.08.2001 und 18.06.2002.

[4] Bestandsüberprüfung und eine lage- und höhenmäßige Vermessung des Planungsbereiches, INGENIEURPLANUNG Wallenhorst, 2001, 2007 und 2012.

Als Grundlage der Planung dienen die bisherigen Entwürfe sowie die Vorgaben des NLWKN auf Grundlage der DIN 19700. Neben Katasterunterlagen liegen eine Bestandsüberprüfung und eine höhenmäßige Vermessung des Gebietes vor.

3 Betroffene öffentl. Verkehrs-, Versorgungs- u. Entsorgungsunternehmen

Durch die Baumaßnahme sind keine öffentlichen Verkehrs-, Versorgungs- und Entsorgungsunternehmen direkt betroffen, da die Baumaßnahme auf dem Privatgelände der Eigentümerin erfolgt und keine öffentlichen Leitungen in unmittelbarer Nähe der geplanten Baumaßnahmen verlaufen. Die Entsorgung des Abwassers erfolgt auf dem Gelände durch den Betreiber zur öffentlichen Schmutzwasserentsorgungsanlage der Gemeinde Hagen (Kontaktdaten s. Ziffer 8 der Anlage 4 der bestehenden Betriebsvorschrift). Die Versorgung mit Trinkwasser und Telefon auf dem Gelände des Campingplatzes erfolgt über ein eigenes Versorgungsnetz des Betreibers, die Abfallentsorgung übernimmt der Betreiber. Die Stromversorgung ist an das Netz der TEN Teutoburger Energie Netzwerk eG (Kontaktdaten s. Ziffer 13 der Anlage 4 der bestehenden Betriebsvorschrift) angeschlossen.

4 Bestehende Verhältnisse

4.1 Lage

Der rd. 10 ha große Teutoburger Waldsee befindet sich in der Gemeinde Hagen a.T.W., Landkreis Osnabrück, im Ortsteil Hagen-Sudenfeld, zwischen Hagen a.T.W. und Lengerich an der Landesgrenze Niedersachsen zu Nordrhein-Westfalen. Er entstand durch Herstellung eines Absperrbauwerkes (Erddamm) mit Aufstau der Gewässer lll. Ordnung Hönebach und Roter Bach (s. Übersichtskarte, Unterlage 4 und Übersichtslageplan, Unterlage 5).

Der See steht im Eigentum der Antragstellerin Maria Anna Meyer zu Mecklendorf und ist in ein Freizeit und Erholungsgebiet eingebunden. Er dient in den Sommermonaten auch als Badesee. Der Badebetrieb ist auf eine Sandbank am Nordostrand beschränkt. Am Südrand des Sees gruppieren sich die Campingplätze mit rund 1.600 Stellplätzen die bis auf maximal 2.000 Stellplätze erweitert werden können. Der südwestliche Bereich dient dem Naturschutz und wird von Bade- und Bootsverkehr freigehalten und ist dominiert durch Inseln und Flachlandbereiche.

Nachfolgend sind zur Übersicht ein Luftbild aus dem Jahre 1976 und ein Luftbild aus „Google Earth“ (Aufnahmedatum ca. 2000) dargestellt, aus denen die Entwicklung der letzten 25 Jahre ersichtlich werden.

Das gesamte Gelände des Campingplatzes und somit auch der See ist als Privatgelände eingezäunt und der Zugang über eine automatische Schrankenanlage geregelt.

Luftbild 1976 (im Vordergrund die nicht mehr existierenden Klär- und Fischteiche, der Landschaftswall ist ebenfalls noch nicht erstellt, der Stauwasserspiegel liegt rund 1,0 m höher als der Wasserspiegel im heutigen Regelbetrieb)

Luftbild Google Earth Aufnahmedatum ca. 2000 (inzwischen um rund 1 m abgesenkter Wasserspiegel und erstelltem Landschaftswall, die Klärteiche sind außer Betrieb.)

Luftbild Google Earth Aufnahmedatum ca. 2013 (mit Überhöhung)

4.2 Bisherige Wasserrechtsverfahren

Der Teutoburger Waldsee wird seit ca. 1966 betrieben. In der Vergangenheit wurden von dem damaligen Betreiber Herrn Erich Igelbrink bereits Anträge zur wasserrechtlichen Regelung des Aufstaus der Gewässer Roter Bach und Hönebach zum Teutoburger Waldsee gestellt.

Das Planfeststellungsverfahren für den Ausbau des Teutoburger Waldsees wurde erstmals 1971 eingeleitet. Im Verlauf des Verfahrens zeigte sich, dass die bisher vorgelegten Planunterlagen für eine Beurteilung des Vorhabens nicht ausreichend waren. Desweiteren fanden im Verlauf des Verfahrens weitere Baumaßnahmen statt, so dass die dereinst vorgelegten Planunterlagen den bestehenden Verhältnissen nicht mehr entsprachen. Inzwischen erging ebenfalls eine Verfügung zur Absenkung des bisherigen Wasserspiegels von 94,7 bis 95,0 mNN auf 94,00 mNN. Bis Anfang der achtziger Jahre haben sich die Grundlagen durch weitere Baumaßnahmen am Teutoburger Waldsee immer wieder verändert.

1985 wurde ein erneutes Wasserrechtsverfahren auf Grundlage der jetzigen Situation eingeleitet, am 31.08.1989 erging dazu der entsprechende Planfeststellungsbeschluss.

Der damalige Betreiber Erich Igelbrink legte gegen den Planfeststellungsbeschluss Klage ein. Am 22.04.1998 wurde der Antrag auf Planfeststellung zurückgenommen. Das Niedersächsische Oberverwaltungsgericht stellte das Verfahren am 27.05.1998 ein, weil die Hauptbeteiligten den Rechtsstreit übereinstimmend für erledigt erklärt haben. Somit ist der Planfeststellungsbeschluss vom 31.08.1989 nicht bestandskräftig geworden.

Mit dem Ausscheiden von Erich Igelbrink hat ein Betreiberwechsel stattgefunden.

Die jetzige Eigentümerin der Anlage,
Frau Maria Anna Meyer zu Mecklendorf, Am Höhneberg 12, 49170 Hagen a.T.W.

und der jetzige Betreiber des Campingplatzes,
Pronobis Betriebs- und Verwaltungsgesellschaft mbH,
Geschäftsführer Michael Meyer zu Mecklendorf, Am Höhneberg 12, 49170 Hagen a.T.W.,

sind bestrebt, einen ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage entsprechend den wasserrechtlichen Belangen herzustellen und die Anlage entsprechend den rechtlichen Vorgaben zu unterhalten.

In Abstimmung mit dem Landkreis Osnabrück wurde 2002 ein Bauentwurf aufgestellt, der als einfache Plangenehmigung eines Hochwasserrückhaltebeckens nicht realisiert werden konnte.

Somit wird der hier vorliegende Entwurf als „Änderung der Stauanlage Teutoburger Waldsee“ nach Abstimmung mit dem Landkreis Osnabrück und dem NLWKN zur Planfeststellung vorgelegt.

4.3 Gewässer

Der See ist durch Aufstau am Zusammenfluss der beiden Gewässer Roter Bach und Hönebach in den sechziger Jahren entstanden. Unterhalb des Sees mündet der Grenzgraben, ein Gewässer auf der Grenze von Niedersachsen zu Nordrhein-Westfalen in den Hönebach. Die Vorflut der Gewässer bildet der Goldbach, der in die Düte mündet.

Die Gewässer werden in diesem Entwurf nicht einzeln nachgewiesen. Grundlage bilden die Ergebnisse aus dem Entwurf zu [1], da keine wesentlichen Veränderungen an den Gewässern stattgefunden haben. Es sind keine Gewässerbaumaßnahmen durchgeführt worden und sind auch nicht geplant.

Die Unterhaltung der Gewässer erfolgt durch den Betreiber des Campingplatzes TWS der Pronobis Betriebs- und Verwaltungsgesellschaft mbH.

Am vorhandenen Betriebsauslass und Überlauf ist im Teutoburger Waldsee ein Stab-Pegel installiert. Am Hönebach rd. 150 m unterhalb der Mündung des Grenzgrabens ist direkt am Einlauf des Durchlasses DN 1000 ein Lattenpegel installiert (s. Lageplan, Unterlage 6).

4.3.1 Gewässer Roter Bach

Der dem See von Osten zufließende **Roter Bach** hat ein Einzugsgebiet von rund 1,8 km². Das Gewässer ist bis zum Einlauf in die Verrohrung DN 800 (Seezuleitung) naturbelassen und verläuft überwiegend durch bewaldetes Gebiet. Der vollständige Abfluss des Gewässers Roter Bach fließt über eine Verrohrung DN 800 dem Teutoburger Waldsee zu.

4.3.2 Gewässer Hönebach Oberlauf

Der Oberlauf des **Hönebach** fließt ebenfalls durch bewaldetes Gebiet aus südwestlicher Richtung dem See zu. Es wird nicht der vollständige Abfluss in den Teutoburger Waldsee eingeleitet. An der Zulaufrohrleitung in den See ist ein Trennbauwerk angeordnet. Der Abfluss im Gewässerprofil wird geteilt und zu einem Teil in den See abgeleitet. Der Zulauf in den See erfolgt über eine rund 66 m lange Rohrleitung mit einem anfänglichen Durchmesser DN 600 und einem Auslaufdurchmesser DN 800.
Ein anderer Teil des Abflusses erfolgt über 2 Betonrohre DN 600 und über einen Verbindungsgraben zum Grenzgraben. Die Aufteilung erfolgt über die Sohlhöhen am Beginn des Verbindungsgrabens und der Überlaufschwelle am Einlauf der Ablaufleitung in den See.

Der Hönebach hat bis zum Teutoburger Waldsee eine Einzugsgebietsgröße von rund 3,3 km².

4.3.3 Verbindungsgraben Hönebach - Grenzgraben

Entlang der asphaltierten Zufahrt des Campingplatzes verläuft auf einer Länge von rund 300 m der Verbindungsgraben vom Trennbauwerk des Hönebaches in nordwestliche Richtung direkt parallel des Weges zum Grenzgraben. Vor dem Einlauf in den Grenzgraben kreuzt der Graben nochmals den Weg mit einer Verrohrung. Am Verbindungsgraben ist zur Seeseite eine Verwallung vorhanden, so dass bei Hochwasserabflüssen die abgeschlagene Wassermenge nicht in den See abfließen kann, sondern vollständig über den Verbindungsgraben und die Wegeverbindung zum Grenzgraben abfließt.

4.3.4 Gewässer Hönebach Unterlauf

Der Hönebach Unterlauf, vom Auslauf des vorhandenen Grundablasses bis zum Zulauf des Grenzgrabens, führt kein Wasser ab, außer in Zeiten, in denen der Grundablass geöffnet ist. Das Gewässer ist naturbelassen ohne Sohl- und Böschungssicherungen. Am Zulauf des Grenzgrabens ist das Gewässer mit einem DN 600 auf rund 13 m Länge verrohrt. An der Ostseite befinden sich 2 ehemalige Schönungsteiche, die mit einem Wasserstand von unter 1,0 m derzeit als Fischteiche genutzt werden. Auf der Westseite liegt ein trockenes Becken ohne Wasserführung. Rund 300 m nördlich des Teutoburger Waldsees, oberhalb der Verrohrung DN 1000 ist ein Lattenpegel angeordnet. Der Hönebach kreuzt rund 850 m nördlich des Teutoburger Waldsees die L 555 und nach rund 200 m die Eisenbahnlinie Münster - Osnabrück.
Die Vorflut des Hönebaches ist der Leedener Mühlenbach, der in den Goldbach mündet.

4.3.5 Grenzgraben

Der Grenzgraben verläuft am westlichen Rand des Camping-Platz-Geländes am Teutoburger Waldsee. Mit der Einmündung des **Grenzgrabens** in den Unterlauf des Hönebaches, nordwestlich des Sees, wird dieser zu einem Gewässer II. Ordnung. Der Verlauf des Grenzgrabens bildet die Grenze zwischen den Bundesländern Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Neben den Gewässern fließen dem Grenzgraben auch die Abflüsse aus dem vorhandenen Betriebsauslass und Überlauf des Sees zu. Der Grenzgrabenverlauf bis zum Hönebach Unterlauf ist naturbelassen und ohne besondere Sohl- und Böschungsbefestigung angelegt. Lediglich im Bereich des Überlaufs aus dem See ist eine Steinschüttung vorhanden, die teilweise erodiert und ergänzt werden muss.

Die Profile des Grenzgrabens haben sich in den vergangenen 20 Jahren nicht wesentlich verändert, so dass für die hydraulische Leistungsfähigkeit die Berechnung und Aussage nach Jagau [1] (Ziffer 3.2.1.4) zugrunde gelegt wird.

"Der Grenzgraben ist so ausgebaut, dass ein bordvoller Abfluss überall 7,5 m³/s und mehr abführen kann." Diese entspricht einem größeren Abflussereignis als HQ_{5000} mit 7,23 m³/s für das Gesamtgebiet Hönebach und Roter Bach zusammen (s. Anhang 3 Ziffer 4.1)

4.4 Bauwerke

Dem Teutoburger Waldsee fließen über zwei Zulaufstellen die Abflüsse aus den Gewässern Roter Bach und Hönebach zu.

Zur Regelung des Abflusses aus der Teichanlage bestehen am Teutoburger Waldsee zurzeit zwei bauliche Anlagen, der Betriebsauslass und Überlauf (als eine Rohrleitung DN 800) sowie der Grundablass. Diese lassen in der jetzigen Form eine wasserrechtliche Genehmigung nicht zu, da die Bauwerke nicht ordnungsgemäß dimensioniert sind um im Hochwasserfall eine ausreichende Entlastung zu gewährleisten. Dieses führt zu einem erhöhten Aufstau in der Teichanlage, so dass ein Einstauvolumen von über 100.000 m³ erreicht werden kann. Bei entsprechend höher eingestautem Wasserspiegel war in älteren Planungen eine oberflächige Entlastung vorgesehen. Mit der Absenkung des Wasserspiegels auf unter 94,30 mNN und einem maximalen Einstauvolumen von unter 100.000 m³ müsste die oberflächige Entlastung erheblich tiefer angeordnet werden, so dass nunmehr ein Überlaufbauwerk geplant wird.

Im Zuge der vorgesehenen Umbau- und Sanierungsmaßnahmen am Teutoburger Waldsee sind die bestehenden Bauwerke Trennbauwerk Hönebach am Zulauf zum Teutoburger Waldsee sowie Betriebsauslass und Überlauf mit Zulauf zum Grenzgraben auf Bauzustand und Standsicherheit zu überprüfen.
Eine örtliche Bestandsuntersuchung wurde vorgenommen und die Fotodokumentation im Anhang 7 beigefügt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind unter den entsprechenden Kapiteln zu den Bauwerken zusammengestellt, die sich daraus ergebenden baulichen Maßnahmen dazu aufgeführt und in der Kostenermittlung in Unterlage 3 aufgenommen.

Die Bestandserfassung zum Bauzustand ist gegliedert in die Aspekte:

- Bauwerksfunktion
- Betriebliche Sicherheit
- Standsicherheit
- Verkehrssicherheit

4.4.1 Zulauf Roter Bach in den Teutoburger Waldsee

Der Zufluss aus dem Roter Bach erfolgt über eine Rohrleitung DN 800. Der Zulaufbereich bleibt naturbelassen. Es sind keine Maßnahmen vorgesehen. Die Auslaufsohle der Rohrleitung beträgt 93,78 mNN (s. Übersichtslageplan, Unterlage 5). Es werden die gesamten Abflüsse in den See eingeleitet. Aufgrund der Bestandserfassung sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

4.4.2 Zulauf Hönebach über Trennbauwerk in den Teutoburger Waldsee

Der Zufluss des Hönebaches wird an einem Trennbauwerk aufgeteilt in den Zufluss zum Stausee und den Abfluss über den Verbindungsgraben zum Grenzgraben (s. Unterlage 7 Blatt 1 und Blatt 2).

Das Bauwerk wurde gegenüber der Planfeststellungsunterlage von Dr. Jagau [1] nicht verändert und wird auch durch die geplanten Maßnahmen baulich nicht verändert. Die Bauwerksabmessungen und Höhenlagen sowie die Grabenabmessungen sind hierdurch nicht betroffen. Daher gelten dieselben Rahmenbedingungen wie im Entwurf [1], somit können die hydraulischen Ansätze von Dr. Jagau übernommen werden.

Gem. Ziffer 3.2.1.3 [1] kann der Hönebach in den Profilen oberhalb des Trennbauwerkes ein SoHQ von 0,67 m³/s überflutungsfrei ableiten. Bei einem Abfluss von HQ_{1000} ist gem. [1] davon auszugehen, dass das Vorland um nicht mehr als 30 cm überströmt wird (seitliche Grünflächen, Verbindungsgraben und Straße, nur Flächen des Antragsstellers ohne erhöhten Sicherheitsanspruch).

Beim Trennbauwerk führen 2 parallele Rohrleitungen DN 600 zum sogenannten Verbindungsgraben zum Grenzgraben in westliche Richtung. Das ausgemuldete Profil verläuft parallel der asphaltierten Straße zwischen dem westichen Fahrbahnrand und einer vorhandenen Verwallung.

Die Leistungsfähigkeit bei Vollfüllung der beiden Rohrleitungen DN 600 beträgt bei einem Sohlgefälle von 1,9 ‰ Q = 0,62 m³/s, was annähernd einem Sommerhochwasser entspricht.

Der Zulauf zum Teutoburger Waldsee erfolgt über eine Schwelle mit 97,06 mNN, da die Rohrleitung aufgrund der Überdeckung im Bereich des Weges tiefer verlegt wurde. Die Schwellenhöhe wurde und wird gegenüber der Unterlage Dr. Jagau nicht verändert. Die weiterführende Rohrleitung mündet nach rund 70 m in den See. Die Sohlhöhe am Einlauf der Rohrleitung beträgt 95,82 mNN. Der Durchmesser der Rohrleitung vergrößert sich nach rund 10 m von DN 600 für die restlichen rund 60 m auf DN 800. Die Auslaufsohle beträgt 95,35 mNN, so dass sich ein Gefälle von rund 7 ‰ ergibt. Am Auslauf der Rohrleitung ist eine Stirnwand angeordnet und der flache Auslaufbereich mit Betonhalbschalen gesichert.

Gemäß Berechnungen von Dr. Jagau (s. [1] Ziffer 3.2.2) ergibt sich bei Vollfüllung eine Abflussleistung von 0,67 m³/s in den See.

Wenn im Einlaufbereich durch Hochwasserführung des Hönebaches das Wasser bis zu einer Höhe von 97,72 mNN angestaut wird, ergibt sich die Zulaufwassermenge in den Teutoburger Waldsees in Abhängigkeit von der Druckhöhe bei Hochwasserabfluss. Gemäß o.g. Entwurf und den aktuell aufgemessenen Höhen ergibt sich bei einer Zulaufhöhe von 97,72 mNN und einer Achshöhe am Auslauf von rund 95,78 mNN eine Druckhöhe von 1,94 m.

Bei einer wirksamen Hochwasserführung am Trennbauwerk mit einer Wasserspiegellage von 97,72 mNN erfolgt auf Grund der Druckhöhe eine Einleitung von 1,34 m³/s in den See.

Die weiteren Hochwasserabflüsse werden zum Grenzgraben abgeschlagen.

Nach dem aktuellen Aufmaß ergibt sich eine Druckhöhe von Aufstau bis OK Bauwerk (97,72 mNN) bis Achse Auslauf (95,75 mNN) eine Druckhöhe von 1,97 m und daraus resultierend ein etwas höherer Zufluss bei Hochwasser von 1,35 m³/s in den See.

In der weiteren Hydraulischen Berechnung zur Hochwasserentlastung und in der Hydrologischen Untersuchung wird daher mit einem Abschlag von 1,4 m³/s in den Teutoburger Waldsee gerechnet (s. Unterlage 2 und Anhang 3).

Es bleibt festzustellen, dass das Sommerhochwasser im Oberlauf des Hönebaches und in der umgelegten Strecke abgeführt werden kann. Bei höheren Abflüssen kommt es zum Rückstau und Ausuferungen. Die Höhe der Überschwemmungen wird mit etwa 30 cm angenommen, da sich das Wasser großflächig ausbreiten kann [1].

Der bauliche Zustand des Trennbauwerkes stellt sich wie folgt dar:
Am Trennbauwerk sind die Stirnmauern teilweise geklinkert, teilweise in Betonbauweise erstellt. Vor der rechtsseitigen Rohrleitung ist eine Einlaufroste befestigt, die im oberen Bereich mit senkrechten Stäben, im unteren Bereich mit einer Wabenroste versehen ist (Foto 14). Aufgrund des nur geringen Stababstandes setzt sich die Wabenroste durch Laubeintrag schnell zu. Das Einlaufgerinne ist mit einer Stahlplatte abgedeckt. Vor den linken Rohrdurchlässen sind U-Profile montiert, die das Einsetzen von Stautafeln ermöglichen.

Am Auslauf der parallel liegenden Rohrdurchlässe DN 600 ist ein Gerinne aus Klinkermauerwerk hergestellt, die Sohle ist betoniert. Eine alte vorhanden ablaufende Rohrleitung DN 300 ist außer Funktion und führt nach Ende der Klinkermauerung senkrecht zur Abströmungsrichtung in nördliche Richtung zum See. Diese Rohrleitung wird verschlossen, so dass keine Abflussmöglichkeit mehr besteht. Vor dem Einlauf ist eine Ausspülung in Sohle und Böschung eingetreten.

Die Rohrleitungen und das Trennbauwerk weisen ansonsten keine weiteren maßgeblichen Mängel auf. Im Rahmen der betrieblichen Unterhaltung werden die Bauwerke regelmäßig kontrolliert und aufgetretene Schäden protokolliert und beseitigt.

Betriebliche Sicherheit
Aufgrund der vorliegenden Fließgeschwindigkeiten treten in den Durchlässen und in der Rohrleitung keine Ablagerungen auf. Der Einlaufbereich ist regelmäßig auf angetriebene Schwemmstoffe zu kontrollieren und ggf. zu reinigen. Am Einlauf der Rohrleitung vom Auslaufgerinne zum See ist eine Vorrichtung zum Einsetzen einer Stautafel vorhanden. Diese Vorrichtung ist nicht mehr funktionstüchtig und kann entfallen (Foto 17 und 24).

Standsicherheit
Im Einlaufbereich wurden nur geringe baulichen Mängel festgestellt. Die fehlende Klinkerreihe über dem Rohrscheitel des linken Durchlasses (Foto 15) hat keine statischen Auswirkungen. Ebenso entstehen durch die ausgebrochenen Klinker im unteren Bereich der linken Stirnmauer (Foto 15 und 16) keine Standsicherheitsmängel.

Im Auslaufbereich ist das Klinkermauerwerk an mehreren Stellen ausgespült. Die Fugen weisen Tiefen bis zu 3 cm auf. Eine Verfüllung der Fugen ist erforderlich (Foto 19, 21 und 23). Am Ende des gemauerten Gerinnes sind Sohle und Böschungen mit einer Steinschüttung gegen weitere Ausspülungen und Erosionen zu sichern.

Verkehrssicherheit
An der Einlaufseite ist am Rand des Erschließungsweges ein Drahtzaun erstellt, das Auslaufgerinne mit einer Tiefe von ca. 1,1 m direkt am Fahrbahnrand weist keine Absturzsicherung auf. Zur Absturzsicherung ist ein Geländer in Höhe von mindestens 1,0 m erforderlich. Die fehlende Läuferreihe der Klinkermauerung auf einer Länge von 1 m (Foto 18) ist aufgrund der direkten Nähe zum Fahrbahnrand ein Gefährdungspunkt und zu vervollständigen.

Vorzusehende bauliche Maßnahmen
Aus den Beurteilungskriterien der Bauwerksfunktion und der Betriebssicherheit sowie zur Sicherstellung der Standsicherheit des Bauwerks und der Verkehrssicherung sind Maßnahmen vorzusehen für:

- Ersetzen der Einlaufroste an der rechten Rohrleitung durch ein vollständiges Stabgitter.
- Verfüllung der Mauerfugen im Klinkermauerwerk des Auslaufbauwerks.
- Aufmauern der fehlenden Läuferreihe auf der straßenseitigen Gerinnemauer.
- Steinschüttung auf Gitterplane in Sohle und Böschungen im Auslaufbereich einschließlich Einbindung des Stirnstückes der Ablaufrohrleitung.
- Herstellung eines Geländers zur Verkehrssicherung in einer Höhe von mindestens 1,0 m.

4.4.3 Verbindungsgraben, umgelegter Hönebach

Die Leistungsfähigkeit des Verbindungsgrabens wird im Rahmen der Unterhaltung durch Sohlräumung entsprechend dem Zustand [1] hergestellt. Der Verbindungsgraben verläuft in Ost-Westrichtung vom Trennbauwerk bis zum Grenzgraben. Er ist als nördliche Mulde/Graben zwischen dem Weg (westlicher Fahrbahnrand) und einer vorhandenen Verwallung zum Teutoburger-Wald-See angelegt. Der Verbindungsgraben besitzt eine mittlere Tiefe von 0,45 m die zum Grenzgraben zunimmt. Bei einem Sohlgefälle zwischen 1,9 ‰ bis 8,8‰. ergibt sich gem. [1] Ziffer 3.2.1.3 ein bordvoller Abfluss von 0,61 m³/s bis 1,84 m³/s. D.h im Profil kann nahezu ein Sommerhochwasser abgeleitet werden. Bei höheren Abflüssen kommt es zum seitlichen Einstau und Abfluss über die vorhandene Fahrbahn.

Mit der Profilierung des Grabens im Rahmen der jährlichen Unterhaltung, haben sich die Abflussverhältnisse gegenüber den Berechnungsgrundlagen von Dr. Jagau nicht wesentlich verändert.

4.4.4 Vorhandener Betriebsauslass und Überlauf DN 800

Der vorhandene Betriebsauslass dient gleichzeitig auch als Überlauf und befindet sich an der Westseite des Sees (s. Lageplan, Unterlage 6). Über eine 6 m lange Beton-Rohrleitung DN 800 (Sohle Einlauf 93,76 mNN, Sohle Auslauf 93,82 mNN), erfolgt zurzeit der Abfluss in den Grenzgraben. Die Rohrleitung verläuft unter einer Zuwegung zum Campingplatzgelände mit wassergebundener Decke (Schotterweg). Der Auslauf ist Betriebsauslass für den Regelablauf und Überlauf der aus den Gewässern Hönebach und Roter Bach dem Teutoburger Waldsee zufließenden Wassermengen. Früher erfolgte die Steuerung des Wasserspiegels im See über Dammbalken, die im Gerinne unterhalb des Auslaufes eingebaut waren. Die Dammbalken sind inzwischen abgebaut, der Ablauf erfolgt jetzt, wie auch zukünftig ohne Einstau im Freispiegelabfluss durch die Ablaufleitung. Vom Auslauf der Ablaufleitung fließt das Wasser durch ein 1,20 m breites und ca. 11 m langes, gemauertes Gerinne. Im Anschluss folgt auf ca. 10 m Länge ein offenes Grabenprofil, das in den Grenzgraben mündet.

Derzeit fließen die gesamten Abflüsse des Sees über diesen Betriebsauslass DN 800. Die einzige zusätzliche Ablaufmöglichkeit ist mit dem ständig verschlossenen Grundablass gegeben. Bei Hochwasserzuflüssen erfolgt der Abfluss entsprechend der Leistungsfähigkeit der Rohrleitung gedrosselt zum Grenzgraben. Mehrabflüsse werden im Teutoburger Waldsee eingestaut, eine Hochwasserentlastung kann nur oberflächig über Tiefstellen am Ufer zum Grenzgraben erfolgen.

Im Einmündungsbereich des Ablaufes in den Grenzgraben ist es in der Vergangenheit bei Hochwasserabflüssen zu Ausspülungen gekommen. Die Überlaufleitung ist hydraulisch nicht ausreichend, um im Hochwasserfall die anfallenden Wassermengen ableiten zu können. Daher wird für die Hochwasserentlastung ein neues Überlaufbauwerk erstellt. Der vorhandene Betriebsauslass und Überlauf soll für den Regelbetrieb als Betriebsauslass auch zukünftig weiter genutzt werden.

Die Auslaufsohle mit 93,82 mNN bestimmt den Dauerwasserspiegel von mindestens rund 93,82 mNN im See. Dieser Dauerwasserspiegel soll auch zukünftig eingehalten werden.

In den Hydraulischen Berechnungen (Unterlage 2, Ziffer 3.2) ist die Leistungsfähigkeit des Betriebsauslasses und Überlaufes für unterschiedliche Wasserstände nachgewiesen. Maßgebend sind der Seewasserspiegel und die Abflusshöhe unterhalb im Gerinne (s. Unterlage 2, Ziffer 4). Die Ablaufwassermenge beträgt beim geplanten Höchststauziel von 94,30 mNN (Abflusshöhe unterhalb im Gerinne ca. 94,06 mNN) rd. 1,033 m³/s (s. Unterlage 2, Ziffer 3.2).

Mit Bau des neuen Überlaufbauwerkes werden die Hochwasserabflüsse über das neue Bauwerk abfließen und dem Hönebach zugeleitet, so dass die hydraulische Belastung im Zulauf des Grenzgrabens verringert wird.

Auf der Zulaufseite ist die Stirnmauer aus rauem Beton hergestellt. Der Ablaufbereich ist aus Klinkermauerwerk hergestellt in die Öffnungen eingelassen sind, in die in früheren Jahren eine Stautafel eingesetzt werden konnte zur Regelung des See-Wasserspiegels. Eine Notentlastung ist seitlich ebenfalls in Klinkermauerwerk erstellt und hat überlaufende Wassermengen in das Abflussgerinne zum Grenzgraben weitergeleitet.
Die Sohle des Ablaufgerinnes ist aus Beton hergestellt.

Eine variable Regelung des Abflusses ist nicht vorgesehen. Um für Unterhaltungszwecke eine Absperrmöglichkeit zu haben, sind vor dem Rohreinlauf zwei U-Profile gesetzt, die geradlinig, fest und funktionsfähig sind. Die Seitenwände des gemauerten Ablaufgerinnes sind nicht senkrecht zum Rohrdurchlass gesetzt, so dass die durchfließende Wassermenge von der linksseitigen Klinkermauer in einem Winkel von etwa 26° abgelenkt wird. Negative Auswirkungen im Abflussvorgang treten daraus jedoch nicht ein.

Betriebliche Sicherheit
Die Fließgeschwindigkeit im Durchlass und im Ablaufgerinne stellt sich aufgrund der Wasserspiegel- und Gefälleverhältnisse so ein, dass ein Ablagern von Sinkstoffen nicht eintreten kann. Um künftig ein Zusetzen des Rohrzulaufes mit Schwimmstoffen zu vermeiden, wird seeseitig eine Schwemmgutsperre vorgesehen.

Standsicherheit
Die zulaufseitige Stirnmauer liegt größtenteils auf dem Betonrohr auf, das damit die Lastabtragung übernimmt. Das rechtsseitige Fundament der Betonstirnwand ist gebrochen und abgängig (Foto 2 und 3). Inwieweit das linksseitige Fundament noch intakt ist, konnte ohne Aufgrabung nicht festgestellt werden. An der Auslaufseite ist die Stirnmauer bis ca. 10 cm über Rohrscheitel aus Betonsteinen gemauert. Risse oder Fehlstellen sind nicht vorhanden (Foto 5 und 13).

Zur Verbreiterung der Fahrbahn wurden über die gesamte Breite des Ablaufgerinnes Eichenbohlen verlegt, die 10 – 20 cm mit Schotter überdeckt sind. Aufgrund der Bodenfeuch-

tigkeit und allgemeinen Alterung sind die Holzbohlen einige Zentimeter tief verwittert und damit im Querschnitt nicht mehr vollständig tragfähig.

Im Klinkermauerwerk sind in einigen Bereichen die Fugen ausgebrochen und ausgespült (Foto 11 und 12). Eine Minderung der Standfestigkeit ergibt sich daraus aber nicht.

Verkehrssicherheit
An der Seeseite und Ablaufseite des Bauwerkes sind von der Geländeoberfläche Absturztiefen von 1.8 m vorhanden. Geländer sind nicht vorhanden, auf der Seeseite ist ein Drahtzaun aufgestellt. Zur Absturzsicherung ist ein Geländer in Höhe von mindestens 1,0 m erforderlich.

Vorzusehende bauliche Maßnahmen
Aus den Beurteilungskriterien der Bauwerksfunktion und der Betriebssicherheit ergeben sich keine durchzuführenden baulichen Maßnahmen.
Zur Sicherstellung der Standsicherheit des Bauwerks und der Verkehrssicherung sind Maßnahmen vorzusehen für:

- Erneuerung der seeseitigen Stirnmauer mit ausreichender Einbindung in das links- und rechtsseitige Ufer (rd. 1 m) und ausreichendem Fundament mit frostfreier Gründung auf standfestem Untergrund.
- An der Auslaufseite ist Stirnmauer über den Rohrscheitel zu erhöhen und die Holzbohlen durch eine Betonplatte (Brückenkappe) zu ersetzen. Auf eine ausreichende seitliche Lagerung ist zu achten.
- Beidseitig ist ein mindestens 1,0 m hohes Geländer zu erstellen.
- Das ausgespülte Ablaufgerinne vom Bauwerk bis zum Grenzgraben ist mit einer Steinschüttung auf Gitterplane zu sichern (Korngröße 60 - 300 mm, in Betonverklammerung d > 0,5 m und Störsteine 400 - 600 mm).

4.4.5 Vorhandener Grundablass

Über den vorhandenen Grundablass (s. Lageplan, Unterlage 6 und [1] Unterlage 2.2.2, die Planungen gem. [1] U 3.4.10 sind nicht zur Ausführung gekommen) kann der See vollständig entleert werden. Das Wasser gelangt durch eine rd. 15 m lange Zulaufleitung DN 600 in einen gemauerten, mit Rosten abgedeckten Schacht mit Absperrschiebern. Vom Absperrbauwerk verläuft die Rohrleitung DN 600 durch den aufgeschütteten und bepflanzten Damm. Nach ca. 23 m mündet die Rohrleitung in ein überschüttetes ehemaliges Brückenbauwerk aus Naturstein. Ablaufseitig schließt ein Eiprofil 900/600 mm an, welches nach weiteren rund 15 m in ein offenes Grabenprofil, den ehemaligen Hönebach, mündet. (s. Schnitt Teutoburger Waldsee, Unterlage 11). Die Gesamtlänge beträgt rund 58 m.

Am Einlauf des Grundablasses ist die Sohle des Teiches auf einer Länge von rund 8 m mit Sohlschalen und Betonplatten gesichert. Die Einlaufsohle beträgt ca. 91,3 mNN und die Auslaufsohle ca. 90,96 mNN. Die Sohle des Teutoburger Waldsees beträgt am Einlauf des Grundablasses ca. 91,9 - 92,0 mNN.

Der Bauzustand erfordert eine mittelfristige, grundlegende Sanierung oder Erneuerung des Grundablasses. Die Fugen am Mauerwerk des Absperrbauwerks müssen neu verfugt und die Absperreinrichtungen müssen aufgrund von Korrosion mittelfristig erneuert werden. Die Rohrleitung weist Wurzeleinwüchse, geringfügige Abplatzungen am Kämpfer und leichte In-

krustationen auf. Ursprünglich ist eine Sanierung des vorhandenen Grundablasses mittels Inliner vorgesehen gewesen. Die Funktionsfähigkeit des Grundablasses ist zurzeit gegeben.

Aufgrund der wechselnden Rohrdurchmesser (Rohrprofil - Eiprofil) und der Anbindung an das ehemalige vorhandene Brückenbauwerk (mit einem horizontalen Sohlversatz der unterschiedlichen Rohrquerschnitte) sowie des schadhaften Bauzustandes soll am neu herzustellenden Überlaufbauwerk auch ein neuer Grundablass DN 800 hergestellt werden.

So kann der vorhandene Grundablass während der Bauarbeiten als Ableitung aus dem Teutoburger Waldsee genutzt werden.

Nach Fertigstellung des neuen Grundablasses und des geplanten Überlaufbauwerkes wird der vorhandene Grundablass außer Betrieb genommen. Hierzu werden die oberirdischen Bauwerke (Mauerwerk) abgebrochen und entsorgt, Armaturen und Gitter abgebaut und die unterirdischen Bauwerke und Rohrleitungen mit Beton verdämmert. Mit diesen Maßnahmen wird die Rohrleitung wasserdicht verschlossen, die Tragfähigkeit ist damit gewährleistet. Mit dem Abbau der oberirdischen Bauteile bis unter Geländeoberkante und Wiederherstellen der Oberflächen am Schachtbauwerk sind keine weiteren baulichen Maßnahmen erforderlich.

Nach rund 95 m unterhalb des Grundablasses mündet der Hönebach in den Grenzgraben. Das Grabenprofil verläuft zwischen den ehemaligen Schönungsteichen und der nicht mehr in Betrieb befindlichen Teich-Kläranlage des Campingplatzes. Die Schmutzwasserabflüsse werden jetzt zur öffentlichen Kläranlage gefördert.

4.5 Höhensituation und Damm

Zur Darstellung der Bestandssituation ist eine Abwicklung der Uferlinie (Unterlage 12) und ein Längsschnitt durch den Teutoburger Waldsee (Unterlage 11) beigefügt. Der Teutoburger Waldsee ist im Wesentlichen im Einschnitt des vorhandenen Geländes (Talsenke) hergestellt. Lediglich auf einer Länge von rund 240 m, an der Nordwestseite des Sees, befindet sich der eingestaute Wasserspiegel oberhalb des vorhandenen Geländes. Durch ein Absperrbauwerk, einem aufgeschütteten Erdwall, findet der Einstau des Sees statt. Das Absperrbauwerk besteht aus dem „Stau-Wall“ auf dem z.T. noch ein „Landschaftswall“ errichtet ist, der jedoch keinerlei wasserwirtschaftliche Funktion (Stauwirkung) besitzt.

Die tiefste Sohle wurde bei rund 92,0 mNN, der Betriebswasserspiegel mit rund 94,0 mNN aufgemessen, so dass der See eine maximale Wassertiefe von 2,0 m aufweist. Die tiefste Geländehöhe luftseitig (Talsohle) beträgt an der Nordseite des Dammes zwischen 93,4 und 93,8 mNN, so dass der Regelwasserspiegel des Sees an diesen Tiefstellen nur ca. 0,2 bis 0,6 m oberhalb des luftseitigen Geländetiefpunktes ansteht (siehe Uferabwicklung). Mit der geplanten maximalen Wasserhöhe von 94,30 mNN liegt der Wasserspiegel nur 0,90 bis maximal 1,40 m oberhalb des Geländetiefpunktes luftseitig.

Mit einer Wallhöhe des „Stau-Walls“ (Uferlinie) von maximal 95,5 – 96,0 mNN und einer luftseitigen Geländehöhe am Tiefpunkt von 93,4 – 93,8 mNN beträgt die Dammhöhe des „Stau-Dammes“ maximal 2,6 m, von der Sohle Teutoburger Waldsee mit 92,0 mNN aus maximal 4,0 m. Von der Auslaufhöhe des vorhandenen Grundablasses mit 90,98 mNN, ergibt sich eine Dammhöhe von rund 5 m.

Mit einer geplanten Auslaufhöhe der Überlaufleitung und des Grundablasses von 91,2 mNN beträgt die Dammhöhe des „Stau-Dammes“ zukünftig weniger als 5,0 m.

Der Landschaftswall oberhalb der Uferlinie (95,5 mNN bis 100,7 mNN) besitzt keine Stauwirkung und ist nicht zum Aufstau von Wasser geeignet.

Der Damm (das Absperrbauwerk) besitzt eine Länge von rund 240 m bei einer Breite des Stau-Walles zwischen 20 und 40 m. Die Errichtung des darüber liegenden Landschaftswalles erfolgte Anfang der achtziger Jahre. Inzwischen ist der Damm überwiegend mit Nadelgehölzen bewachsen. Um eine Schwächung des Stau-Dammes durch Umfallen von Bäumen samt Wurzelwerk zu verhindern, soll der gesamte Baumbestand und das Buschwerk auf der luftseitigen Dammböschung im Querschnittsbereich des Absperrdammes entfernt und zukünftig freigehalten werden. Der Damm wird mit einer geschlossenen Grasnarbe versehen um Erosionen zu vermeiden. So können auch mögliche Sickerungen aus dem Damm rechtzeitig erkannt werden.

5 Geplante Maßnahmen

5.1 Allgemeines

Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Teutoburger Waldsees sind auch nach Unterschreiten der NWG-Talsperrenkriterien die Vorgaben der DIN 19700-11 für eine Talsperre Klasse 2 zu erfüllen.

Daher sind nachfolgende Maßnahmen vorgesehen:

- Das maximale Stauvolumen des Teutoburger Waldsees soll unter 100.000 m³ betragen. Der Dauerwasserspiegel für den Regelbetrieb wird nicht verändert und auf dem derzeitigen Niveau von 93,85 mNN beibehalten.

- Für den Vollstau bis 94,05 mNN wird am geplanten Überlaufbauwerk eine abgesenkte Überfallkante vorgesehen.

- Der maximale Einstauwasserspiegel im Hochwasserfall (Hochwasserstauziel) wird eine Höhe von 94,30 mNN nicht überschreiten.

- Der vorhandene Grundablass wird außer Betrieb genommen.

- An der geplanten Hochwasserentlastungsanlage wird ein neuer Grundablass DN 800 erstellt.

- Der bestehende Betriebsauslass für den Regelabfluss und Überlauf DN 800 bleibt als Betriebsauslass für den Regelbetrieb erhalten. Es sind Sanierungsmaßnahmen zum Erhalt des Bauwerkes erforderlich.

- Das Trennbauwerk am Hönebach wird saniert und der Verbindungsgraben im Rahmen der regelmäßigen Unterhaltung geräumt und die Regeltiefe hergestellt.

- Der Ablaufgraben vom vorhandenen Betriebsauslass und Überlauf bis zum Grenzgraben wird durch ergänzende Steinschüttung in der Sohle und im unteren Böschungsbereich gesichert.

- Es wird ein neues Überlaufbauwerk für die Hochwasserentlastung am Nordwestrand des Teutoburger Waldsees errichtet. Der Abfluss aus dem Bauwerk erfolgt über Rohrleitungen und anschließend über ein offenes Profil durch das vorhandene Trockenbecken bis zum Zusammenfluss von Grenzgraben und Hönebach. Das Überlaufbauwerk dient ebenfalls als Hochwasserentlastungsanlage. Das Bauwerk wird für eine Leistungsfähigkeit von n = 0,002 (500 Jahre) und n = 0,0002 (5.000 Jahre) nachgewiesen (s. Anhang 3).

- Als Schutz gegen abschwemmbare Bestandteile und Eistreiben wird vor dem Bauwerk eine Schwemmgutsperre angeordnet.

- Die Funktion der Stauanlage ist durch regelmäßige Wartung zu gewährleisten. Die Aufsicht liegt nach Abschluss der Umbaumaßnahme beim Landkreis Osnabrück. Ein Muster für eine Betriebsvorschrift ist im Anhang 6 zusammengestellt. Die Details sind im weiteren Verfahren mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Osnabrück abzustimmen.

5.2 Bemessungsgrundlagen

5.2.1 Einzugsgebiet

Größe des Einzugsgebietes

Gesamtgröße	ca. 5,2 km²
Roter Bach	ca. 1,8 km²
Hönebach	ca. 3,3 km²
Teutoburger Waldsee	ca. 0,1 km²

5.2.2 Zuflüsse

Zuflüsse aus den Einzugsgebieten der Vorfluter
(s. Anhang 3, Hydrologische Untersuchung)

Aufgrund des Abschlages zum Grenzgraben fließen dem Hönebach nur max. 1,4 m³/s zu.
(s. Unterlage 2, Ziffer 3.4)

Eintrittswahrscheinlichkeit	100	500	5.000	Jahre
maximaler Zufluss ohne Abschlag zum Grenzgraben	3,31	4,86	7,23	m³/s
maximaler Zufluss mit Abschlag zum Grenzgraben	2,64	3,21	4,13	m³/s

5.2.3 Seeabmessungen

Seeabmessungen

Länge (im Mittel)	ca. 330 m
Breite (im Mittel)	ca. 330 m
Wasserspiegeloberfläche	ca. 6,5 ha
Uferlinie	ca. 9,0 ha

5.2.4 Höhenlagen

Die vorhandenen Höhen entlang der Uferbereiche und am Absperrbauwerk sind in der Unterlage 12, Abwicklung Uferlinie dargestellt.

Sohlhöhe Teutoburger Waldsee ca.	92,0 - 93,0 mNN
Niedrigste Uferhöhe westlich des Absperrbauwerkes (vorh. Betriebsauslass und Überlauf)	95,4 mNN
Niedrigste Uferhöhe östlich des Absperrbauwerkes	95,5 mNN
Uferhöhe im Bereich des Absperrbauwerkes	95,5 - 96,0 mNN
Oberkante Damm (Landschaftswall)	95,5 - 100,7 mNN
Gelände unterhalb (luftseitig) des Absperrbauwerkes	93,4 - 95,1 mNN
Geplante Höhe Überfahrung Überlaufleitung	94,1 - 94,5 mNN

5.2.5 Stauziele

Auf Grundlage des vorhandenen Betriebes, der hydrologischen Untersuchung und der Wasserwirtschaftlichen Berechnungen werden nachfolgenden Stauziele festgelegt:

Derzeitiges Regelstauziel	93,85 mNN
Geplantes Regelstauziel	93,85 mNN
Geplantes Vollstauziel	94,05 mNN
Geplantes höchstes Stauziel	94,30 mNN

5.2.6 Beckeninhaltslinie

Staubeckeninhalte (s. Unterlage 2, Ziffer 7)
Die Berechnung erfolgt auf Grundlage der Vermessung vom Oktober 2007 mittels digitalem Geländemodell.

Tiefste Sohle bei rd. 92,0 mNN	0 m³
Volumen bis 92,50 mNN	3.136 m³
Volumen bis 93,00 mNN	15.828 m³
Volumen bis 93,50 mNN	36.872 m³
Volumen bis 94,00 mNN	64.375 m³
Volumen bis 94,20 mNN	78.884 m³
Volumen bis 94,40 mNN	94.778 m³
Volumen bis 94,50 mNN	103,120 m³
Volumen bis 94,60 mNN	111.721 m³

5.2.7 Zu- und Ablaufbauwerke

5.2.7.1 Vorhandener Zulauf Hönebach

Durchmesser	DN 600 / DN 800
Sohlhöhe Auslauf	95,35 mNN
Sohlhöhe Zulauf (Schwelle)	97,06 mNN

5.2.7.2 Vorhandener Abschlag zum Grenzgraben

Durchmesser	2 * DN 600
Sohlhöhe Auslauf	96,70 mNN

5.2.7.3 Vorhandener Zulauf Roter Bach

Durchmesser	DN 800
Sohlhöhe Auslauf	93,78 mNN

5.2.7.4 Vorhandener Grundablass

Durchmesser	DN 600, Gewölbe, Ei 600/900
Sohlhöhe Einlauf	rund 91,2 mNN
Sohlhöhe Auslauf	90,96 mNN

5.2.7.5 Vorhandener Betriebsauslass und Überlauf

Durchmesser	DN 800
Sohlhöhe Einlauf	93,76 mNN
Sohlhöhe Auslauf	93,82 mNN

5.2.7.6 Geplanter Grundablass

Durchmesser	DN 800
Sohlhöhe Einlauf	91,37 mNN
Sohlhöhe Auslauf	91,20 mNN

5.2.7.7 Geplantes Überlaufbauwerk

Rechteckbauwerk als Überfallbauwerk im Lichten 14,0 m x 1,0 m

Überfallhöhe 1	93,85 mNN
Überfallhöhe 2	94,05 mNN
Sohle Ablauf, 2 x DN 1000	92,10 mNN

5.3 Baumaßnahmen

Grundlage für die weitergehende Planung ist das Regelstauziel von 93,85 mNN, wie es seit der Wasserspiegelabsenkung vor fast 20 Jahren betrieben wird. Als Höchststauziel ist eine Höhe von 94,30 mNN festgelegt.

Die jährlichen Überschreitungshäufigkeiten werden gemäß DIN 19700-11 (Juli 2004) und den Abstimmungen mit den Aufsichtsbehörden für den Bemessungshochwasserzufluss BHQ1 mit $2x10^{-3}$ (T=500 a) und für den Bemessungshochwasserzufluss BHQ2 mit $2x10^{-4}$ (T = 5.000 a) festgelegt.

Die Hydrologische Untersuchung zur Ermittlung der Bemessungszuflüsse aus einem Niederschlags-Abflussmodell wird vom Büro Prof. Hartung + Partner Ingenieurgesellschaft mbH aus Braunschweig durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Anhang 3 zusammengestellt. Die Ergebnisse sind Grundlage für die Hydraulischen Berechnungen und Dimensionierung der geplanten Bauwerke in der Unterlage 2.

Aus den Ergebnissen der Hydraulischen Untersuchung und den Bemessungsgrundlagen unter Ziffer 4.2 ergeben sich die folgenden Leistungsfähigkeiten der Bauwerke beim geplanten Höchststauziel:

Grundablass ca. (s. Unterlage 2, Ziffer 3.1)	2,068 m³/s	(Wsp. 94,30 mNN)
Vorh. Betriebsauslass und Überlauf ca. (s. U 2, Z 3.2)	1,033 m³/s	(Wsp. 94,30 mNN)
Überlaufbauwerk bei Vollstauziel (s. U 2, Z 2.1)	0,371 m³/s	(Wsp. 94,05 mNN)
Überlaufbauwerk bei Höchststauziel (s. U 2, Z 2.1)	6,129 m³/s	(Wsp. 94,30 mNN)

Das Einstauvolumen im Teutoburger Waldsee beträgt bei den geplanten Stauzielen gem. Unterlage 2 Ziffer 7:

Regelstauziel mit	93,85 mNN	rd. 55.100 m³
Vollstauziel mit	94,05 mNN	rd. 67.700 m³
Höchstwasserstauziel mit	94,30 mNN	rd. 86.400 m³

Damit steht folgender Rückhalteraum vom Regelstauziel bis zum Höchststauziel zur Verfügung:

Gewöhnlicher Rückhalteraum	von 93,85 bis 94,05 mNN	rd. 12.600 m³
Außergewöhnlicher Rückhalteraum	von 94,05 bis 94,30 mNN	rd. 18.700 m³
Gesamt Hochwasserrückhalteraum	von 93,85 bis 94,30 mNN	rd. 31.300 m³

Gemäß Hydrologischer Untersuchung im Anhang 3 ergibt sich ein maximaler Stau von 94,20 mNN und liegt damit unterhalb des geplanten maximalen Stauziels von 94,30 mNN. Damit ist eine ausreichende Sicherheit und Reserven bei den geplanten Bauwerken und Leitungen sowie bei der Freibordbemessung vorhanden.

5.3.1 Überlaufbauwerk

Das **Überlaufbauwerk** ist am nordwestlichen Ufer des Teutoburger Waldsees, rd. 100 m südlich des vorhandenen Grundablasses geplant. Das Überlaufbauwerk dient neben dem vorhandenen Betriebsauslass und Überlauf als zusätzlicher Betriebsauslass und Hochwasserentlastungsanlage für außergewöhnliche Hochwasserereignisse.

Aufgrund der Hydraulischen Berechnungen wird für das maximale Stauziel von 94,30 mNN eine Überfalllänge von insgesamt rund 30 m erforderlich. Die Überfallkante soll durch eine von allen Seiten überfließbare Beckenoberkante eines Rechteckbauwerkes geschaffen werden.

Es ist vorgesehen, im Lichten ein rd. 14 m langes und 1 m breites Bauwerk in Ortbeton bzw aus U-Fertigteilprofilen parallel zum Ufer zu erstellen.

Im Fall des Höchststaus von 94,30 mNN können über die insgesamt 30 m lange Überfallkante rund 6,13 m³/s in das Bauwerk abfließen. (s. Unterlage 2 Ziffer 2.1)

Bei einer Bauwerkstiefe von 2,0 m ergibt sich bei einer Abflussmenge von rund 6,2 m³/s eine mittlere Abflusshöhe von 1,35 m im Bauwerk (s. Unterlage 2 Ziffer 2.2), so dass der Überfall als vollkommener Überfall über die Bauwerkskante berechnet werden kann.

Damit bei geringen Überfallmengen nicht die gesamte Bauwerksbreite überströmt wird, ist auf 3 m Länge eine Aussparung von 20 cm Höhe vorgesehen. (s. Bauwerkszeichnung, Unterlage 8). Hierüber können bis zum Erreichen des Vollstauziels mit 94,05 mNN rund 0,371 m³/s abfließen, ohne dass die gesamte Überfallkante überströmt wird. Rechnerisch wird nur eine Überfallbreite von 2,7 m angesetzt (0,3 m Verlust für Geländerholm) (s. Unterlage 2 Ziffer 2.1).

Es ist geplant, das Bauwerk auf einer dem Ufer vorgeschütteten Berme von etwa 6 m Breite zu errichten. Das Wasser kann somit von beiden Seiten überfallen und erfordert damit ein entsprechend kurzes Bauwerk. Die angeschüttete Berme wird mit einer Natursteinschüttung 100 - 250 mm auf Filtervlies befestigt. Die Wassertiefe beidseitig des Bauwerks beträgt im Regelstau rd. 0,35 m. Das Bauwerk wird durch ein 3-holmiges, 1,10 m hohes Geländer gesichert. Der Zugang zum Bauwerk wird durch abschließbare, klappbare Holme gewährleistet.

In den Sommermonaten mit nur sehr geringen Zuflüssen wird die Wasserspiegelhöhe bei Regelstau von der Auslaufsohle des vorhandenen Betriebsauslasses DN 800 mit 93,82 mNN bestimmt. Mit zunehmendem Zufluss erfolgt der Ablauf somit zuerst über den vorhandenen Betriebsauslass, so wird auch zukünftig ein Abfluss zum Grenzgraben gewährleistet sein. Mit steigendem Zufluss und Wasserspiegel erfolgt dann auch ein Ablauf über die 3 m breite Vertiefung am Überlaufbauwerk. Bei mittleren Hochwasserabflüssen findet somit noch kein Ablauf über die gesamte Breite des geplanten Überlaufbauwerkes statt. Erst ab einem Wasserspiegel von mehr als 94,05 mNN erfolgt auch ein Überlaufen auf der ganzen Länge von rund 30 m in das Überlaufbauwerk. Beim Bemessungshochwasser wird mit 94,20 mNN das geplante maximale Stauziel von 94,30 mNN nicht erreicht bzw. überschritten.

Die Maßnahmen zur Auftriebssicherheit und Gründung des Bauwerks ist entsprechend einer zu führenden statischen Berechnung zu wählen. Die geprüfte Statik ist einschließlich der Standsicherheitsnachweise vor Baubeginn vorzulegen.

Das überlaufende Wasser wird über ein Sohlgerinne im Überlaufbauwerk zu zwei Ablaufrohren (Überlaufleitungen) DN 1000 abgeleitet. Die rund 35 m langen Überlaufleitungen leiten das anfallende Wasser durch den Damm und unterhalb der vorhandenen Ausfahrt des Campingplatzes in das vorhandene Trockenbecken. Für eine ausreichende Überdeckung ist die vorhandene geschotterte Erschließungsstraße oberhalb der Abflussrohre auf ca. 94,0 mNN um maximal 0,5 m aufzuhöhen. Die Leistungsfähigkeit der Ablaufrohre mit je 3,1 m³/s ist ausreichend, um den anfallenden Hochwasserabfluss rückstaufrei abzuleiten (s. Unterlage 2 Ziffer 3.3).

Beim 500-jährlichen Ereignis muss zusätzlich die n-1-Bedingung eingehalten werden, d.h., das leistungsfähigste Auslassorgan darf nicht angesetzt werden. Für das Überlaufbauwerk wird im Bemessungsfall n-1 (500-jährlich) somit nur eine Überlaufleitung berücksichtigt. Im Anhang 3 unter Ziffer 4.3, Tabelle 4-6 wird daher als Ablauf über das Überlaufbauwerk nur der Abfluss einer Ablaufleitung mit 3,1 m³/s berücksichtigt (0,371 m³/s über die 1. Überfallkante und 2,729 m³/s über die 2. Überfallkante). Gemäß Tabelle 4-7 (Anhang 3) ergibt sich ein maximale Stauwasserspiegel von 94,14 mNN, der unterhalb des Bemessungswasserspiegels für n = 5000 a liegt.

Zur Energieumwandlung und Böschungssicherung ist am Auslauf ein Tosbecken mit rund 15 x 15 m angeordnet. Eine Natursteinschüttung 150 - 450 mm mit vereinzelten Störsteinen sichert den um 0,4 m vertieften Auslaufbereich gegen Ausspülungen. Die Tosbeckenlänge sollte nach empirischen Erkenntnissen näherungsweise mindestens 4 – 6 x h2 betragen. Bei einer Einstauhöhe im Bemessungsfall von 91,9 mNN und einer Tosbeckentiefe von 90,70 mNN ergibt sich eine Wassertiefe (h2) von 1,20 m. Ausgehend von 1,50 m einschl. Sicherheitszuschlag ergibt sich eine Mindestlänge von 6 x 1,50 m = 9,0 m. Gewählt wird eine Befestigungslänge von 15,0 m.

Der Auslauf erfolgt in ein vorhandenes Erdbecken ohne Wasserstand (Trockenbecken). Damit ein Anschluss an den Hönebach hergestellt werden kann, wird in dem vorhandenen Erdbecken vor Erstellung des Überlaufbauwerkes eine rd. 60 m lange Abflussmulde erstellt. Die Mulde erhält eine Sohlbreite von 5 m bei Böschungsneigungen von 1 : 2 bis 1 : 4. Im Abflussprofil der Mulde können rund 2,3 m³/s abgeleitet werden (s. Unterlage 2, Ziffer 5). Die Mulde mündet in das vorhandene Gewässerprofil, das die Abflüsse aus dem ehemaligen Grundablass ableitete. Der Graben mündet mit einem Durchlass DN 600 in den Hönebach. Beim Bemessungshochwasser erfolgt aus der Abflussmulde ein breitflächiger Überlauf in die Beckenfläche hinein, die als zusätzliche Pufferung der Hochwasserwelle fungiert. Am nördlichen Beckenrand wird die Oberkante auf 20 m Länge mit 91,5 mNN abgesenkt, um im Hochwasserfall ein geordnetes Überlaufen in den Grenzgraben zu gewährleisten. Im Bemessungsfall führt der Hochwasserabfluss zu einer Wasserspiegelhöhe zwischen 91,8 und 91,9 mNN. (s. Unterlage 2, Ziffer 6 und Lageplan Unterlage 6).

Die beiden vorhandenen Schönungsteiche sind nicht in das Abflusskonzept aus dem Teutoburger Waldsee einbezogen. Gemäß Nachweis der Hochwasserentlastung mit einem maximaler Wasserstand zwischen 91,8 und 91,9 mNN und einer Geländehöhe von 92,0 bis 93,3 mNN am unbefestigten Weg zum ehemaligen Schönungsteich 2 findet kein Zufluss in die Schönungsteiche statt. Das Gelände am ehemalige Schönungsteich 1 liegt mehr als 0,5 m oberhalb des vorhandenen Geländes westlich des Hönebach Unterlaufes, so dass auch hier kein Abfluss in den Schönungsteich stattfinden kann.

5.3.2 Schwemmgutsperre

Zur Sicherung vor angeschwemmtem Treibgut, Ästen oder Eisschollen wird rund 25 m vor dem Überlausbauwerk eine Schwemmgutsperre gespannt. Die rund 80 m lange Schwemmgutsperre aus flexibel mit Edelstahlketten verbundenen Holzbalken (Mindestdurchmesser 0,4 m) schwimmt auf dem Wasserspiegel und kann sich so dem schwankenden Wasserspiegel anpassen und verhindert ein Zusetzen des Überlaufbauwerkes. Die Schwemmgutsperre wird flexibel an Betonfundamenten in der Böschung über jeweils zwei mindestens 10 mm starken Stahlseilen gesichert.

Die Einbindung in die Böschung und den Untergrund erfolgt über frostfrei gegründete Betonfundamente. Die Böschungsabschlüsse werden aus vor Ort hergestellten Stahlbetonmauern auf mindestens 80 cm tiefen Betonfundamenten in der Böschung hergestellt. Nach Erstellung des Überlaufbauwerkes werden die angelieferten Holzbalken mittels Edelstahlketten verbunden, in den Teich eingeschwemmt und an den bereits erstellten Böschungsabschlüssen verankert (siehe Unterlage 15).

Der Nachweis über die ausreichende Befestigung der Schwemmgutsperre wird rechtzeitig vor Baubeginn im Rahmen der Ausführungsplanung vorgelegt.

5.3.3 Grundablass

Der vorhandene Grundablass wird außer Betrieb genommen. Der Bau des neuen rund 49 m langen Grundablasses DN 800 erfolgt parallel zu den Überlaufleitungen DN 1000 des geplanten Überlaufbauwerkes. Nach 21 m ist ein Schacht mit Absperrschieber am Uferweg vorgesehen. Der Einlauf erhält eine Sohlhöhe von 91,37mNN, der Auslauf eine Sohlhöhe von 91,20 mNN. Der Auslauf des Grundablasses mündet parallel zum Auslauf der Überlaufleitungen DN 1000 in das Tosbecken. Der Einlauf an der Seesohle wird auf 7,5 m Länge mit Sohlschalen und Betonsteinpflaster gesichert. Um eine vollständige Entleerung des Sees zu gewährleisten, ist die Seesohle im Bereich des neuen Grundablasses bis auf 91,80 - 92,0 mNN zu vertiefen. Der abgegrabene Boden kann am alten Grundablass zur Sohlanhebung wieder eingebracht werden.

Der Grundablass besitzt beim Höchststauziel von 94,3 mNN eine Leistungsfähigkeit von rd. 2,068 m³/s (s. Unterlage 2, Ziffer 3.1).

Die Entleerungszeit bei einem Regelstauziel von 93,85 mNN (55.100 m³) beträgt bei einem vollständig geöffneten Schieber ca. 12 Stunden. Mit teilgeöffnetem Schieber ($^1/_4$ – $^1/_2$) beträgt die Entleerungszeit ca. 1,5 - 2 Tage.

5.4 Freibord

Der Freibord vom Höchststauziel 94,3 mNN bis zur vorhandenen niedrigsten Uferhöhe 95,4 mNN beträgt 1,1 m, vom rechnerischen Stauziel 94,2 mNN (gem. Anlage 3 Ziffer 4.3) beträgt der Freibord 1,2 m.

Für sehr kleine Hochwasserrückhaltebecken wird gem. DIN 19700-12 ein Freibord von mindestens 0,5 m, für kleine Becken gem. DVWK Merkblatt 246 (1997) ein Freibord von mindestens 1,0 m gefordert.

In den Hydraulischen Berechnungen wird unter Ziffer 9 eine Freibordbemessung nach DVGW-Merkblatt 246/1997 vorgenommen. Unter der Berücksichtigung des Windstaus bei einer Bemessungswindgeschwindigkeit von w10 = 25 m/s ergibt sich eine mittlere Wellenhöhe von 0,21 m. Unter Berücksichtigung des Wellenauflaufes und des Windstaus ergibt sich eine erforderliche Freibordhöhe einschließlich 0,15 m Sicherheitsaufschlag von 0,74 m. Somit bietet der vorhandene Freibord mit mindestens 1,10 m ausreichend Sicherheit vor einem Überlaufen des Teutoburger Waldsees und ist ausreichend dimensioniert.

Detaillierte Angaben zu Windgeschwindigkeiten liegen nicht vor, aber aufgrund der Tallage und des angrenzenden Waldbestandes ist von einer windgeschützten Lage auszugehen.

5.5 Bauablauf und Hochwassersicherung

Mit den abgängigen Holz-Schiebern am vorhandenen Grundablass in einer Tiefe von ca. 4,0 m ist eine gezielte Steuerung des Wasserspiegels im Teutoburger Waldsee nicht mehr möglich. Daher wird vor Beginn der Baumaßnahme am Auslauf des vorhandenen Grundablasses für die Zeit der Baumaßnahme ein Mönchbauwerk errichtet, um den Seewasserstand zu steuern. Das Mönchbauwerk ist aus Mauerwerk mit Betonfundament für die Zeit der Bauphase vorgesehen (s. Unterlage 16). Hierzu wird im vorhandenen Grabenprofil eine Stahlbetonsohle erstellt und mit geneigtem Profilbeton bis auf Sohlhöhe der auslaufenden Rohrleitung gefüllt. Die Seitenwände werden in der Böschung des Grabenprofils aufgemauert und der Auslaufbereich unterhalb des Mönchbauwerkes ins Gewässerprofil durch eine Steinschüttung in Betonbettung gesichert. In den Seitenwänden werden U-Profile vorgesehen, in denen Dammbalken zum Einstau des Wasserspiegels eingebaut werden. Die Sohle beträgt entsprechend der Auslaufsohle des vorhandenen Grundablasses 90,96 mNN. Da im Teutoburger Waldsse ein großer Fischbestand vorhanden ist (Osnabrücker Sportfischerclub 1968 e.V.), soll der Seewasserspiegel während der Bauzeit nur bis auf ca. 92,8 mNN abgesenkt werden. Ob ggf. ein Abfischen und Umsetzen der Fische und anschließende vollständige Absenkung des Seewasserspiegels günstiger ist, ist nach Ergebnis der Ausschreibung zu prüfen. Der Wasserspiegel wird über den Einbau von Dammbalken im Auslaufbauwerk des vorhandenen Grundablasses gesteuert. Die Oberkante des Mauerwerkes am Mönchbauwerk beträgt 93,8 mNN. Die Oberkante entspricht der vorhandenen Straßenhöhe am Auslauf des Grundablasses. Mit Einsetzen der Dammbalken kann der Wasserstand gezielt eingestellt werden, was mit den vorhandenen Schiebern nicht gewährleistet ist. Mit steigendem Wasserspiegel bei erhöhten Zuflüssen, kann am Mönchbauwerk durch Entnahme von Dammbalken einem Ansteigen des Wasserspiegels entgegengewirkt werden und somit die Sicherheit der Baustelle bei ansteigendem Wasserspiegel erhöht werden.

Der statische Nachweis erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung und Ausschreibung.

Zur Trockenlegung der Baugrube am geplanten Überlaufbauwerk wird mit einem Abstand von ca. 20 m ein Fangdamm als Absperrdamm eingebaut. Der Damm erhält eine Kronenbreite von mindestens 1,0 m und Böschungsneigungen 1:1,5 - 1:2. Die Einbindung in den Untergrund erfolgt mit einer Tiefe von mindestens 0,5 m. Das Material ist lagenweise einzubringen und zu verdichten. Bei einem geplanten Einstauziel von 92,8 mNN ist die Kronenhöhe auf mindestens 93,5 mNN auszurichten, um noch einen Freibord von mindestens 0,7 m zu erhalten (s. Freibordbemessung Hydraulische Berechnungen Ziff. 9).

Um die Hochwassersicherheit der Baustelle zu gewährleisten, kann am Trennbauwerk Hönebach die Schwelle am Zulauf zum See durch Einlegen von Stautafeln ins U-Profil erhöht werden. In diesem Fall können die Zuflüsse des Hönebaches über den Verbindungsgraben zum Grenzgraben abgeleitet werden.

Nach Trockenlegung der Baustelle erfolgt der Bau des Überlaufbauwerkes und der Überlaufleitungen einschließlich des neu geplanten Grundablasses. Zum Verlegen der Leitungen ist für die Bauzeit die Öffnung des Absperrbauwerkes (Erddammes) erforderlich, der nach Verlegen der Leitungen gem. Angaben der Geotechnik (Anhang 2) wieder verfüllt und verdichtet wird.

Im Anschluss können die Wasserbausteine, Befestigungen im Umfeld des Überlaufbauwerkes und am Auslauf der Überlaufleitungen (Tosbecken) sowie die Abflussmulde im Trockenbecken und die Sicherung des breitflächigen Überlaufes aus dem Trockenbecken erstellt werden.

Nach Herstellung der Bauwerke können die Schwemmgutsperre eingerichtet und der Fangdamm rückgebaut werden. Abschließend erfolgen die Verfüllung des alten Grundablasses und der Rückbau des Mönchbauwerkes. Der Bauablauf und die Bauzeiten ergeben sich danach wie folgt:

Mönchbauwerk erstellen	1 Woche
Senkung des Seewasserspiegels	1 Woche
Errichtung des Absperrdammes / Fangdammes	1 Woche
Grundwasserabsenkung	1 Woche
Verlegen der Überlaufleitungen	3 Wochen
Erstellen des Überlaufbauwerkes	6 Wochen
Befestigung, Steinschüttung Überlaufbauwerk, Grundablass	3 Wochen
Tosbecken, Mulde breitflächiger Überlauf am Trockenbecken	2 Wochen
Geländer, Rückbau Absperrdamm / Fangdamm	2 Wochen
Einbau Schwemmgutsperre	1 Woche
Verpressen vorh. Grundablass, Rückbau Mönchbauwerk	1 Woche

Details sind in der Ausführungsplanung aufzuzeigen, Zeiten sind als volle Wochenangaben gerundet. Zum Teil können die Arbeitsabläufe auch parallel bzw. parallel versetzt erfolgen. Zur Ausnutzung regenschwacher Zeiten in Verbindung mit abgesenkten Grundwasserspiegeln ist ein Baubeginn im April / Mai anzustreben.

Die Regelung des Wasserspiegels während der Baumaßnahme erfolgt über das neu errichtete Mönchbauwerk am Auslass des Grundablasses. Die Leistungsfähigkeit ist für unterschiedliche Dammbalkenhöhen am Mönchbauwerk und Wasserspiegellagen im Teutoburger Waldsee für das Mönchbauwerk und den vorhandenen Grundablass unter Ziffer 10 und 11 der Unterlage 2 tabellarisch berechnet und mit Leistungskurve aufgezeigt.

Die Leistungsfähigkeit des Grundablasses beträgt bei freiem Abfluss am Mönchbauwerk bis zur Erreichung der Oberkante am Absperrdamm bzw. Fangdamm bis 1,16 m³/s (s. Ziffer 11.1 Unterlage 2).

Der Zufluss aus dem Hönebach kann über Stautafeln vollständig geschlossen und über den Verbindungsgraben zum Grenzgraben umgeleitet werden.

Bei extremen Regenereignissen verbleibt vom Gesamteinzugsgebiet (5,2 km²) der Zufluss aus dem Roterbach (1,8 km²) in den Teutoburger Waldsee und die Seefläche mit (0,1 km²). Nach Tabelle 4-1 der Unterlage 3 verbleiben bei Extremereignissen folgende Zuflüsse:

Ereignis	gesamt Zufluss	- Ableitung Grenzgraben	= Zufluss Roter Bach
T	Q	Q	Q
Jahre	m³/s	m³/s	m³/s
100	3,31 -	2,13 =	1,18
500	4,86 -	3,17 =	1,69
5000	7,23 -	4,70 =	2,53

Hieraus resultiert, dass mit Umleitung der Abflüsse aus dem Hönebach und Entfernung der Dammbalken am Mönchbauwerk bei einer Wasserspiegellage bis OK Fangdamm ohne Berücksichtigung des zusätzlichen Speichervolumens im Teutoburger Waldsee nahezu ein 100-jährliches Ereignis über den vorhandenen Grundablass abgeführt werden kann.

Von Sohle Einlauf des vorhandenen Grundablasses (91,3 mNN) bzw. der Seesohle (rd. 92,0 mNN) bis zur Oberkante des Fangdammes (93,50 mNN) steht ein Einstauvolumen von 36.872 m³ (s. Unterlage 2 Ziffer 7) zur Verfügung.

Bei rechtzeitiger Entleerung des Seewassers kann ein Stauvolumen von rd. 36.000 m³ aktiviert werden, das zur Retention zur Verfügung steht.

Weitere Maßnahmen sind fliegende Leitungen und Pumpen die im Bereich des derzeitigen Betriebsauslasses aufgestellt werden können und zusätzlich Seewasser in den Grenzgraben abpumpen können.

Weitergehende Details werden im Rahmen der Ausführungsplanung aufgezeigt.

5.6 Betrieb und Unterhaltung

Der Betrieb und die Unterhaltung der Stauanlage obliegen dem Eigentümer / der Eigentümerin.

Eigentümerin der Anlage ist Maria Anna Meyer zu Mecklendorf. Der Betrieb und die Unterhaltung der Bauwerke wird durch den Betreiber des Campingplatzes Teutoburger Waldsee, die Pronobis Betriebs- und Verwaltungsgesellschaft mbH (Geschäftsführer Michael Meyer zu Mecklendorf, Am Höhneberg 12, 49170 Hagen a.T.W.), in Kooperation mit Maria Anna Meyer zu Mecklendorf übernommen.

Betriebsstätte des Betreibers ist der Campingplatz TWS, Am Höhneberg 7, 49170 Hagen a.T.W., Ansprechpartner ist Herr Wilding.

Für den Betrieb und die Unterhaltung der Stauanlage wird mit Abschluss der Bauarbeiten eine Betriebsanweisung erstellt, in der die regelmäßigen Arbeiten und Begehungen in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Osnabrück festgelegt werden. Mit der Betriebsvorschrift werden die Verantwortlichkeiten eindeutig und klar geregelt. Hierzu wird die vorhandene, mit dem NLWKN abgestimmte und am 11.07.2012 genehmigte Betriebsvorschrift der bestehenden Anlage (siehe Anhang 6) an die neue Situation angepasst.

Neben der Erläuterung und Beschreibung der Anlage sind der Betriebsplan, die Anweisung für das Verhalten im Gefahrenfall und zu veranlassende Meldungen (Melde- und Alarmplan), die Anweisung für den Betreiber bzw. das Betriebspersonal, die Bedienungsanleitung, die Unterhaltungs- und Instandsetzungspläne sowie die Überwachungsanleitung mit Auswertungsanweisung in der Betriebsvorschrift aufzunehmen.

Der Betriebsplan regelt die wasserwirtschaftliche Betriebsweise der Stauanlage. Auf der Anlage ist ein Betriebstagebuch zu führen, in dem alle für den Anlagenbetrieb relevanten Ereignisse lückenlos zu dokumentieren sind. Maßnahmen, die der Instandsetzung der Stauanlage dienen, sind ebenfalls lückenlos und zeitschrittgerecht zu aufzuzeichnen.

Die Anlage ist ohne automatisch geregelte Anlagenteile konzipiert. Sie funktioniert selbstständig, fast ausschließlich über feststehende Überfallkanten, die entsprechend des anstehenden Wasserspiegels die Hochwasserabflüsse entsprechend ableiten.

Im Rahmen der Betriebsvorschrift wird dafür gesorgt, dass alle Einrichtungen jederzeit funktionstüchtig und betriebsbereit sind. Lediglich das Öffnen und Schließen des Schiebers am neu geplanten Grundablass wird manuell im Rahmen der Unterhaltung gesteuert. Der Zugriff durch Dritte wird durch eine verschließbare Gitterrostabdeckung und Bauwerke durch Zäune und Geländer gegen unbefugten Zutritt gesichert.

6 Geotechnische Untersuchung

Die Ergebnisse der Geotechnischen Untersuchung zur Standfestigkeit des Dammes, Verlauf der Sickerlinie sowie der Baugrunduntersuchung zum Überlaufbauwerk und sind im Anhang 2a dargestellt (Geotechnischer Bericht und gutachterliche Stellungnahme der prüftechnik ZDL GmbH). Desweiteren wird in der Anlage 2 b der erdstatische Nachweis nach DIN 19700 vom Büro GGU beigefügt.

Der Seewasserspiegel lag zum Untersuchungszeitpunkt bei ca. 94,07 / 94,0 mNN. Der zukünftige Höchstwasserspiegel liegt zukünftig bei 94,30 mNN und demnach nur ca. 0,20 – 0,23 m höher als der zum Untersuchungszeitpunkt angetroffene Seewasserspiegel.

6.1 Bodenschichtung

Der Erdbaustoff der Stauanlage und des aufgesetzten Landschaftswalles lässt sich trotz der vorhandenen Inhomogenität zu einem charakteristischen Bodengemenge in Form eines locker bis mitteldicht gelagerten, schwach schluffigen bis schluffigen, humos beeinflussten Sandes mit vereinzelten Gesteinsfragmenten zusammenfassen. Diese Auffüllungen sind noch zusammendrückbar und mäßig scherfest.

Die gewachse Bodenfolge wird im Bereich der seeseitigen Untersuchungspunkte von nichtbindigen Sanden in mitteldichter Lagerung mit mittelguter Scherfestigkeit dominiert, die geringmächtige Torfeinlagerungen aufweisen.

6.2 Grundwasser und Sickerlinie

Die Untersuchungsergebnisse der Prüftechnik ZDL zeigen den Sickerlinienverlauf im Bereich der Untersuchungsprofile zum Untersuchungszeitpunkt auf. Es ist ein starkes Gefälle der Sickerlinie im Eintrittsbereich vom Seewasser in den Staukörper festzustellen. Im Profil A lag die Sickerlinie im Dezember 2008 bei einem Seewasserstand von 94,10 mNN deutlich unterhalb der Geländeoberkante und lag im Übergang zum Teich 2 einige Dezimeter unterhalb der Teichsohle. Auch bei einem maximalen Einstau des Seewassers auf 94,30 mNN ist aufgrund des starken Gefälles der Sickerlinie nahe des Sees auf der gegenüberliegenden westlichen Seite der Stauanlage kein bzw. kein bedeutsamer Anstieg der Sickerlinie zu erwarten und es verbleibt somit ein deutlichen Abstand zur GOK.

Der Verlauf der Sickerlinie zeigt, dass an der luftseitigen Böschung keine sichernden Maßnahmen (Dammfußdränage o.ä.) erforderlich sind.

Auch Erfahrungen aus dem vergangenen Betrieb zeigen, dass selbst bei einem längerfristigen Stauziel von über 94,3 mNN (z.T. bis 94,6 mNN) die Sickerlinie aus der Wallböschung nicht ausgetreten ist. Weder an der Wallböschung bei einer Geländehöhe nördlich am Dammfußes von 93,3 bis 95,7 mNN, noch an der Böschung zum nördlich gelegenen Trockenbecken mit einer Sohle von 91,4 mNN. Das im Entwurf von Dr. Jagau angesprochene evtl. austretende Qualmwasser ist daher nicht zu erwarten.

Im Nordwestbereich des Dammes ist 2012 eine Brunnenstaffel zur Ermittlung des Sickerwasserverlaufes errichtet worden. Die Messstellen werden wöchentlich gemessen und der Talsperrenaufsicht vorgelegt.

Die seit Juli 2012 entsprechend gemessenen Brunnenwasserstände fallen zur Luftseite ab und verhalten sich auf konstantem Niveau; die Ergebnisse lassen tendenziell Abhängigkeiten vom Wasserstand Teutoburger Waldsee erkennen (Anstieg Wasserstand im Becken - Anstieg Wasserstand in den Brunnen).

6.3 Standsicherheitsnachweise

Die im Anhang 2 aufgeführten Standsicherheitsberechnungen für den vorhandenen Erddamm weisen eine ausreichende Sicherheit gegen Böschungs- und Grundbruch und somit eine ausreichende Standfestigkeit nach.

Die Unterkante der Bauwerkssohle des geplanten Überlaufbauwerkes befindet sich im Niveau der nichtbindigen Sande und Kiese mit mittelgut bis gut tragfähigen Eigenschaften. Unterhalb der ca. 1,2 m mächtigen Sande stehen bindige Böden mit nur mäßiger Tragfähigkeit an. Auf dem ungestört profilierten Baugrund kann bei einer rechnerischen Gesamtsetzung des geplanten Bauwerkes von 2 cm eine mittlere Bodenpressung von σ_m = 100 kN/m² zugelassen werden. Zur statischen Bemessung der Bodenplatte kann ein einheitlicher Bettungsmodul von k_s = 5 MN/m³ angesetzt werden.

Die Gesamtsicherheit des Dammes konnte für alle nach DIN 19700 maßgebenden Lastfälle nachgewiesen werden. Die Sicherheiten gegen Materialtransport konnten für die anstehenden Böden nachgewiesen werden.

Weitere Angaben zur Baudurchführung sind dem Anhang 2a und 2b zu entnehmen.

In 2011 und 2012 wurden Lage- und Setzungsmesspunkte zur Bauwerksüberwachung gesetzt und eingemessen (Nullmessung 02 / 2012) Folgemessungen im Oktober 2012 und im März 2013.

Die vorliegenden Ergebnisse lassen keine eindeutigen Tendenzen erkennen. Bewegungen der Punkte können in Abhängigkeit von der Temperatur stehen. Detailliertere Aussagen können erst nach Vorlage ergänzender Messreihen erfolgen. Die Ergebnisse mit Angabe der Lagebewegungsrichtung in grafischer Darstellung (Diagramm) werden der Talsperrenaufsicht in regelmäßigen Abständen vorgelegt.

7 Landschaftspflegerische Aussagen

Mit der geplanten Baumaßnahme des Überlaufbauwerkes und seiner Anlagen wird auch ein Landschaftspflegerischer Begleitplan erforderlich, der im Anhang 4 zu diesem Entwurf aufgeführt ist. Für die Maßnahme besteht keine unmittelbare UVP-Pflicht, wohl aber die Vorgabe einer allgemeinen Vorprüfung. In diesem Zusammenhang ist ebenfalls eine umweltspezifische Beurteilung anhand eines Prüfkataloges vorgenommen worden (s. Anhang 5).

Die Aufstellung erfolgt in enger Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Osnabrück, die keine Bedenken gegen die Planung hegt (s. Anhang 5).

Ziel ist es, den IST-Zustand zu erhalten. Daher wird der Regelbetrieb so geführt, dass der derzeitige Wasserstand auch zukünftig als Dauerwasserspiegel beibehalten wird. Der derzeitige Dauerwasserspiegel wird nach Absenkung des Wasserspiegels vor über 20 Jahren vorgehalten. Die sich seit über 20 Jahren eingestellten Verhältnisse im Umfeld des Sees und deren Wechselwirkung mit dem Grundwasser bleiben somit erhalten, der GW-Spiegel wird durch die Planungen nicht verändert und beeinflusst. Durch die Schaffung der geplanten Hochwasserentlastung wir zudem der Wasserspiegelbereich in einem nur kleinen Schwankungsbereich gehalten.

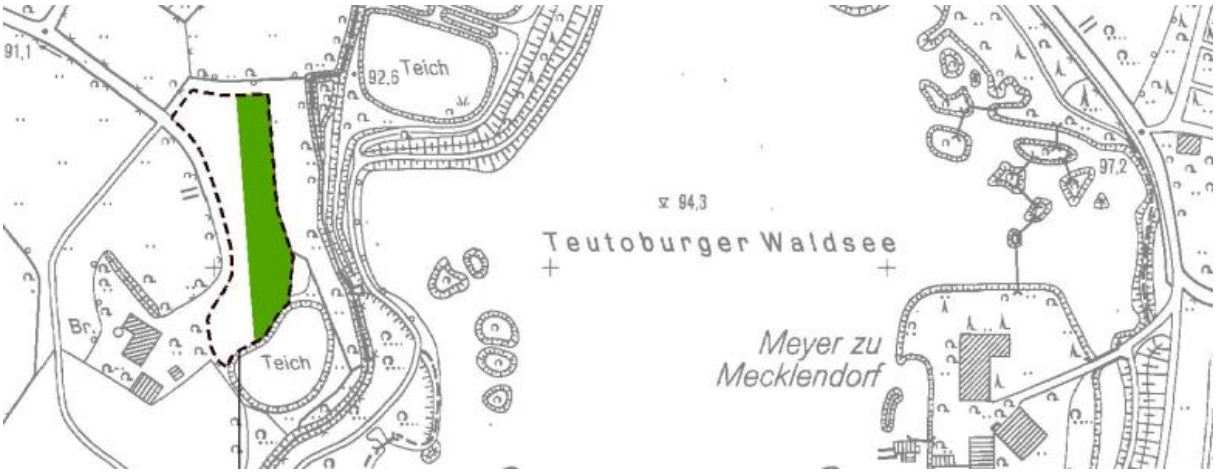
Zusammenfassend kommt die umweltspezifische Beurteilung zu nachfolgendem Ergebnis:
Die geplanten Maßnahmen bedingen nach derzeitiger Einschätzung ausgleichbare Eingriffe in Natur und Landschaft, aber keine erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen im Sinne des UVPG. Von der Planung sind weder prüfrelevante Schutzgebiete oder –objekte noch sonstige besonders bedeutsamen Funktionen und Strukturen betroffen. Unter Berücksichtigung der vorhandenen, wertgebenden Funktionen und Strukturen und der relativ geringen Flächenbeanspruchung bzw. Beeinträchtigungsintensität sind erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen, die sich durch Schwere, Komplexität, Langfristigkeit, ständiger Wirksamkeit oder nicht Wiederherstellbarkeit auszeichnen, auszuschließen. Die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung ist nicht erforderlich.

Im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplans (Anhang 4) ist der Bestand erfasst und bewertet worden. Daraufhin wird der Eingriff der Baumaßnahme in Hinblick auf die zu erwartenden Auswirkungen für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild bewertet und die umweltrelevanten Maßnahmen festgelegt. Das ermittelte Kompensationsdefizit wird durch die Anlage einer Obstbaumwiese ausgeglichen.

Für externe Kompensationsmaßnahmen steht eine Fläche am Hönebachweg zur Verfügung. Die insgesamt zur Verfügung stehende Fläche hat eine Größe von 6.087 m² und wird derzeit

intensiv landwirtschaftlich genutzt. Sie liegt westlich des Teutoburger Waldsees und steht somit in engem räumlichem Zusammenhang zum Plangebiet Eine Teilfläche von 2.915 m² wird als Kompensationsflächen im Zuge dieser Planung benötigt. Die Teilfläche ist mit einer geeigneten Grünansaat zu versehen. Anschließend ist die Fläche mit ca. 20 regionaltypischen Obstbäumen zu bepflanzen (Details s. Anhang 4).

Der Bestand ist kartiert und die Auswirkungen der geplanten Baumaßnahmen werden nach Abstimmung des Konzeptes bewertet und der Umfang der Ausgleichsmaßnahmen ermittelt.



8 Grundwasser und Wasserversorgungsverband Tecklenburger Land

Der Wasserversorgungsverband Tecklenburger Land (WTL) betreibt ca. 1,0 bis 1,2 km nordwestlich des Teutoburger Waldsees Brunnen zur Wassergewinnung für das Wasserwerk „Schollbruch“. Zurzeit wird ein Antrag zur Entnahme von 2 Mio. m³ Grundwasser pro Jahr von Seiten des WTL gestellt. Ein vorher eingereichter Antrag zur Entnahme von 3,1 Mio m³ Grundwasser pro Jahr wurde zurückgezogen.

Zum Einzugsgebiet des Wasserwerkes gehören einmal die Quartiär-Sedimente in der Talaue des Wasserwerkes und zum anderen der Osningsandstein, der die Höhen im nordöstlichen Anschlussgebiet bildet und in der Talaue die Quartiärsedimente unterlagert. Zwischen den überlagerten Sedimenten gibt es wahrscheinlich keine vollständige Trennung, so dass keine getrennten Grundwasserstockwerke vorliegen.

Die Quartiärsedimente sind etwas weniger durchlässig als der Osningsandstein. In der Talaue ist somit unterhalb der Quartiärsedimente das Grundwasser im Osningsandstein artesisch gespannt. Bei einer Wasserentnahme fließt das Wasser zuerst aus dem Osningsandstein in den Brunnen, wodurch sich der artesische Druck verringert. Bei einer Entnahmemenge von ca. 1,2 bis 1,3 Mio m³/a ist der artesische Druck aufgebraucht, und der Wasserspeigel erreicht die Basis der Quartiärsedimente. Wird noch mehr Wasser entnommen, senkt sich der Wasserspiegel weiter ab und entwickelt einen Absenkungstrichter. Seine Tiefe und seine seitliche Ausdehnung wachsen mit der Entnahmemenge.

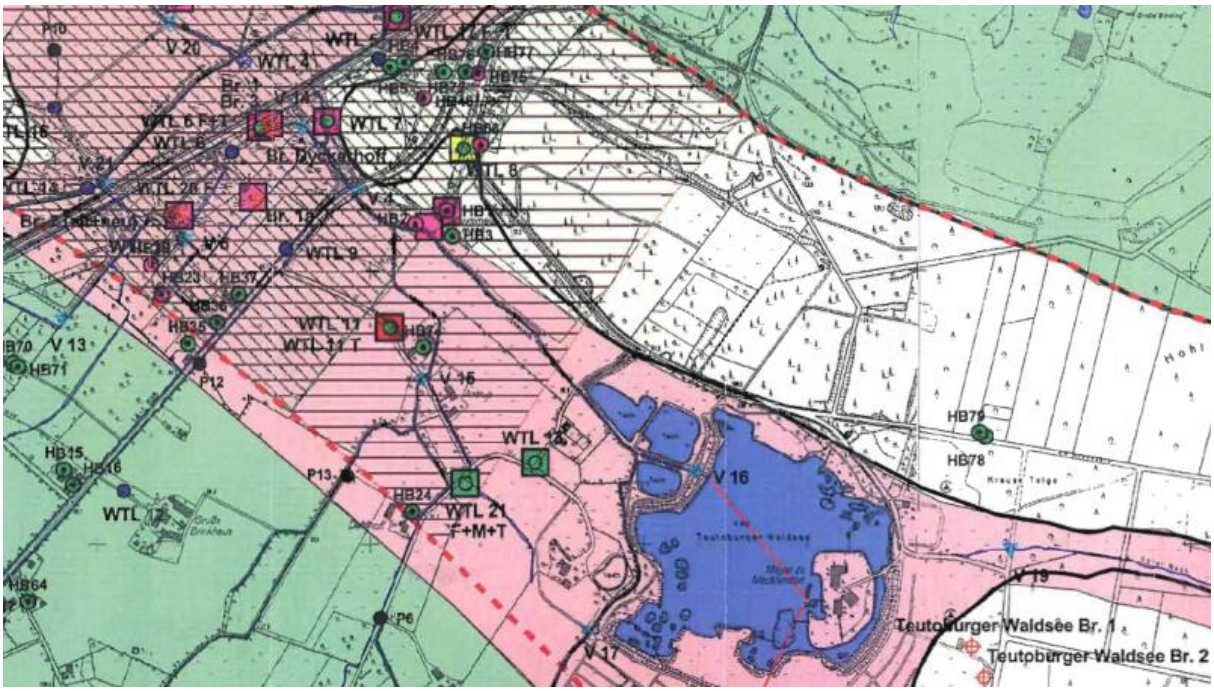
Die mittleren jährlichen Entnahmemengen lagen zwischen 1941 und 1957 bei 1,824 Mio. m³/a. In den 1950er Jahren wurden diese bis 1964 auf 2,2 Mio. m³/a gesteigert. Die mittlere Brunnenabsenkung lag bei 7 m. Zurzeit werden ca. 1,6 Mio. m³/a gefördert.

Pumpversuche im Rahmen der neu beantragten Fördermenge von 3,1 Mio. m³/a erbrachten nach 6 Monaten Versuchsdauer keinen Beharrungszustand im Grundwasserspiegel, so dass die Versuche abgebrochen wurden und die beantragte Fördermenge des WTL von 3,1 Mio. m³/a auf 2 Mio. m³/a reduziert wurde. Eine Auswirkung bis zum Teutoburger Waldsee war nicht feststellbar (s. Anhang 2). Der gemessene Auswirkungsbereich vor Pumpversuchsbeginn reichte bis ca. 650 m, die Auswirkungsreichweite nach 6-monatigem Pumpversuchsbetrieb reichte bis ca. 350 m an den Teutoburger Waldsee. Auf Grund der trockenen Witterung kann die Auswirkung als „worst case“ angesehen werden. Die Versuche wurden noch für eine Entnahme von 3,1 Mio. m³/a durchgeführt.

Da kein Pumpversuch entsprechend den Regeln der Technik mit einer stufenweisen Steigerung der Entnahme durchgeführt wurde, sind die Auswirkungen, die eine Dauerentnahme von 2 Mio. m³/a haben wird, immer noch nicht ausreichend zu beurteilen.

Es steht zum jetzigen Planungsstand noch nicht endgültig fest, ob die Entnahmemenge von 2 Mio. m³/a bewilligt wird, oder ob diese reduziert und wie weit der Auswirkungsbereich effektiv reichen wird.

Es wird vom WTL keine erhebliche Mehrentnahme mehr angestrebt. Es wird daher für die Planungsmaßnahmen am Teutoburger Waldsee davon ausgegangen, dass die beantragte Wasserentnahme des WTL zwar eine Grundwasserbeeinflussung bis nahe an den Teutoburger Waldsee heranreichen könnte, diesen selber aber nicht betrifft. Daher sind auch keine Auswirkungen auf die geplanten Maßnahmen zu berücksichtigen.



Auswirkungsbetrachtung nach 6-monatigem Pumpversuch im Förderhorizont (Osningsandstein), 11.12.2006 Schmidt und Partner, Bielefeld (s. Anhang 2)

9 Baukosten

Die Kosten werden entsprechend der Kostenberechnung in der Unterlage 3 wie folgt geschätzt:

1.	Baustelleneinrichtung und Baufeld freimachen	20.000,00 €
2.	Sanierung / Außerbetriebnahme vorhandener Bauwerke	12.150,00 €
3.	Ablaufmulde und Notentlastung	40.700,00 €
3.	Überlaufbauwerk und Grundablass	150.040,00 €
	insgesamt	222.890,00 €
	Mehrwertsteuer 19%	42.349,10 €
	für Unvorhergesehenes und zur Aufrundung	4.760,90 €
	GESAMTKOSTEN	**270.000,00 €**
	(zzgl. Kosten für Planung und Bauleitung)	

10 Zusammenfassung

Das hydrologische Gefahrenpotential des Teutoburger Waldsees kann als gering angesehen werden.

Weitergehende Details sind im Rahmen einer Ausführungsplanung aufzuzeigen.

Geprüfte Standsicherheitsnachweise und sowie geprüfte Statiken werden rechtzeitig vor Baubeginn vorgelegt. Die Statiken der einzelnen Bauwerke werden in den einzelnen LV zur Ausführung der Maßnahme mit ausgeschrieben.

Bearbeitet:
Wallenhorst, 2014-03-31
Wn/Dr
IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG

Rolf Tempelmann

Antragsteller:
Hagen a.T.W.,

Maria Anna
Meyer zu Mecklendorf