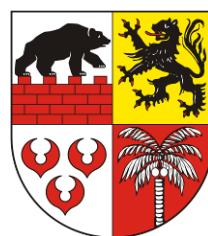


# **Grundlagen für ein Gewässermanagement im Landkreis Anhalt-Bitterfeld gegen Vernässung und Erosionen**

## **Abschlussbericht**

**- Kurzversion -**

**Landkreis Anhalt-Bitterfeld**



### Angaben zur Auftragsbearbeitung

**Auftraggeber** Landkreis Anhalt-Bitterfeld

Am Flugplatz 1

06366 Köthen (Anhalt)

Projektleiter Herr Dr. Walkow

**Auftragnehmer** GICON

Großmann Ingenieur Consult GmbH

Tiergartenstraße 48

01219 Dresden

Auftragsnummer P120293GB.0086.DD1

**Bearbeiter** Prof. Dr.-Ing. habil. Jochen Großmann

Dr. Klaus-Peter Lange

Dipl.-Geogr. Judith Knies

Dipl.-Ing. Christoph Franke

M. Sc. Madeleine Eberlein

Dipl.-Ing. Holger Felber

Dipl.-Geogr. Diana Hirsch

**Fertigstellung** 12.09.2013 (Entwurf)

04.12.2013 (rev01)

05.02.2014 (Kurzversion rev01)

**Verteiler** LK ABI, LAF

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung, Aufgabenstellung, Zielsetzung .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Methodik der Bearbeitung .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Bearbeitungsgebiet und Datengrundlage.....</b>	<b>7</b>
3.1	Bearbeitungsgebiet .....	7
3.2	Übersicht.....	8
3.3	Maßnahmenvorschläge und Fördermittelprojekte der Gemeinden .....	9
<b>4</b>	<b>Erstellung des GIS-Projektes .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Flächendeckende Analyse der wesentlichen Wasserhaushaltsfaktoren sowie Bewertung der Abflussverhältnisse.....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Wasserwirtschaftliche Defizite und Ableitung von Schwerpunktbereichen .....</b>	<b>13</b>
6.1	Wasserhaushalt .....	13
6.2	Gewässernetzdichte.....	17
6.3	Gewässerstruktur .....	17
6.4	Trockenheit und Erosionen (Winderosion).....	18
6.5	Schwerpunktgebiete.....	20
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung der EZG-spezifischen Problematik und Ableitung von Maßnahmenkomplexen.....</b>	<b>21</b>
7.1	Ausgangssituation und generelle Handlungsmöglichkeiten .....	21
7.2	Einzugsgebiet Taube.....	23
7.2.1	Kreisübergreifendes Gewässermanagement für die Taube zwischen Landkreis Anhalt-Bitterfeld und der Stadt Dessau-Roßlau .....	23
7.2.2	Hydraulische Optimierung von Taube und Schöpfwerksgraben im Zusammenhang mit dem Schöpfwerksbetrieb in Aken .....	26
7.2.3	Gewässermanagement für den Landgraben als Zufluss zur Taube.....	27
7.3	Einzugsgebiet Ziethe .....	28
7.4	Gewässerverlauf Fuhne .....	32
7.4.1	Beschattung und Beseitigung hydraulischer Engstellen .....	32
7.4.2	Steuerungsmöglichkeit der Fuhne-Bifurkation im Zusammenhang mit der Einmündung des Zörbiger Strengbachs .....	33

7.5	Raum Bitterfeld-Wolfen (Haupt-EZG Mulde).....	35
7.5.1	Alternative Ableitungsvariante vom Restloch Köckern.....	35
7.5.2	Alternative Ableitungsvariante von der Grube Hermine .....	38
7.6	Weitere Maßnahmen.....	39
<b>8</b>	<b>Schutzzielkonflikte, Synergien und Zielkonflikte mit EU-WRRL und HW-Schutzrichtlinie .....</b>	<b>40</b>
<b>9</b>	<b>Bewertung der Maßnahmen und Priorisierung .....</b>	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>50</b>

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Bedeutung
ABK	Abwasserbeseitigungskonzept
$A_{red}$	Abflusswirksamer Flächenanteil
AV, AZV	Abwasserverband, Abwasserzweckverband
Bear.geb.	Bearbeitungsgebiet
Ggw.	gegenwärtig
GW	Grundwasser
GWK	Grundwasserkörper
GWL, GWS	Grundwasserleiter, Grundwasserstauer (-hemmer)
GWN	Grundwasserneubildung
Haupt-/ Teil-EZG	Haupt-/Teileinzugsgebiet
HK 50	Hydrogeologisches Kartenwerk der DDR, Maßstab 1:50.000
$HQ_{100}$ , $Hq_{100}$	Durchflussmenge eines 100-jährigen Hochwassers, Abflussspende
HWRM(-RL)	Hochwasserrisikomanagement(-Richtlinie)
hydrl.	hydraulisch
i.A.	im Allgemeinen
i.d.R.	in der Regel
inkl.	inklusive
$K_{st}$	Rauigkeitswert nach Strickler
KUK	Konstruktionsunterkante

LAGB	Landesamt für Geologie und Bergwesen
LAU	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
LNF	Landwirtschaftliche Nutzflächen
LK ABI	Landkreis Anhalt-Bitterfeld
LLFG	Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
LSA	Land Sachsen-Anhalt
LVwA	Landesverwaltungsamt
MLU	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt
MQ, Mq	Durchflussmenge bei Mittelwasser, Abflussspende
o.a.	oder andere
oh.	oberhalb
OK	Oberkante
OWK	Oberflächenwasserkörper
OFW	Oberflächenwasser
Q	Abfluss [l/s], [m <sup>3</sup> /s], [m <sup>3</sup> /a]
SE	Südosten
s.(u.)	siehe (unten)
tw.	teilweise
uh.	unterhalb
UHV	Unterhaltungsverbände (Gewässerunterhaltung)
UWB	Untere Wasserbehörde
u.ä.	und ähnliches
vgl.	vergleiche
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

## 1 Veranlassung, Aufgabenstellung, Zielsetzung

Der Landkreis Anhalt-Bitterfeld gehört zu denjenigen Regionen im Bundesland Sachsen-Anhalt, in denen in den vergangenen Jahren, insbesondere seit 2010, sowie auch infolge des Juni-Hochwassers im Jahr 2013 die Vernässungsprobleme besonders ausgeprägt waren. Der Landkreis stellt dabei sowohl bezüglich des Umfangs der eingereichten Erfassungsbögen zu Vernässungsproblemen als auch der Maßnahmenvorschläge einen der drei Schwerpunktbereiche des Bundeslandes Sachsen-Anhalts dar. Die Vernässungserscheinungen sind dabei sowohl in den Siedlungsbereichen als auch auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen zu beobachten.

In diesem Zusammenhang hat der Landkreis Anhalt-Bitterfeld die Erarbeitung der Grundlagen für ein Gewässermanagementkonzept für den Gesamtkreis ausgeschrieben, um die Gemeinden bei der Lösung ihrer Aufgaben mit dem Schwerpunkt an Gewässern II. Ordnung zu unterstützen (LK ABI, 2012 [2]).

Die kreisübergreifende differenzierte Analyse des Wasserhaushaltes in den Teileinzugsgebieten der Gewässer zu Zeitpunkten der Vernässung bzw. hohen Wasserdargebotes und in Trockenwetterzeiträumen ist hierfür eine entscheidende Voraussetzung. Sie bildete die Grundlage für eine Defizitanalyse für das gesamte Kreisgebiet, aufgrund derer Schwerpunktbereiche für ein Gewässermanagement herausgearbeitet wurden. Dabei wurden sowohl das Problem der Vernässung als auch die hohe Empfindlichkeit gegenüber Trockenheit (vornehmlich in den Landschaftsbereichen der Ackerebenen) betrachtet.

Die Ergebnisse wurden mit bereits vorliegenden Maßnahmenvorschlägen und -planungen abgeglichen und diese sowie ggf. ergänzende Maßnahmen in ein Gesamtkonzept überführt. Hierzu wurde eine Rangfolge der Schwerpunktaufgaben abgeleitet.

## 2 Methodik der Bearbeitung

Im ersten Schritt der Projektbearbeitung erfolgte eine Erstaufnahme von Basisdaten. Im Weiteren wurden dann umfangreiche Datenmengen erfasst und aufgearbeitet, mit dem Ziel, das Gewässermanagement im Landkreis Anhalt-Bitterfeld zu überprüfen und zu verbessern bis hin zur Ableitung von Maßnahmenvorschlägen.

Aufgrund der hohen Komplexität des Projektes wurden außerdem zahlreiche Besprechungen mit der projektbegleitenden Arbeitsgruppe sowie diversen Stakeholdern durchgeführt.

Die konkrete Projektbearbeitung erfolgte durch eine Kombination der Bearbeitung eines GIS-Projektes, der Bewertung und Wichtung übergebener Daten sowie zusätzlicher Datengewinnung durch Vor-Ort-Tätigkeit und daraus abgeleiteter Bilanzierung der Wasserhaushaltsgrößen, resultierend in der Identifikation von Defiziten und daraus abgeleiteten Maßnahmen. Die prinzipielle Vorgehensweise wird in folgendem Schema dargestellt,

welches die Erarbeitung der Gewässermanagement-Konzeption in fünf Arbeitskomplexe teilt.

Aufbau eines GIS-Projektes und Erfassung der Wasserhaushaltsfaktoren für die einzelnen Teilgebiete



Bilanzierung und Ermittlung der Abflusskomponenten bei Trockenheit und Nässe sowie Abschätzung der erforderlichen Abflusskapazität der Fließgewässer  
(Wasserhaushaltsmodell ArcEGMO, Pegelmessreihen, Siedlungsentwässerung)



Einschätzung der vorhandenen Abflusskapazität der Fließgewässer  
(Vermessungsdaten, DGM, Vor-Ort-Begehungen, UHV)



Ermittlung von Problem- bzw. Schwerpunktbereichen mit Defiziten der Abflusskapazität und bei Trockenheit



Ermittlung von Maßnahmen/Maßnahmenkomplexen unter Berücksichtigung natürlicher und anthropogener Randbedingungen

**Abbildung 2-1: Schema zur prinzipiellen Vorgehensweise bei der Erarbeitung der Gewässermanagement-Konzeption**

Die vorliegende Kurzversion des Abschlussberichts fasst die wesentlichen Ergebnisse der Arbeitskomplexe zusammen und beschreibt die Schwerpunktbereiche und Lösungsansätze für das Gewässermanagement im Landkreis Anhalt-Bitterfeld.

### 3 Bearbeitungsgebiet und Datengrundlage

#### 3.1 Bearbeitungsgebiet

Das Bearbeitungsgebiet hat eine Größe von insgesamt 2.083 km<sup>2</sup> und reicht damit über die Grenzen des Landkreises hinaus (Fläche Kreisgebiet 1.452 km<sup>2</sup>), da die einzubeziehenden Einzugsgebiete der Gewässer teilweise Kreis übergreifend sind. Einzubeziehen waren dabei die Bundesländer Sachsen-Anhalt mit den angrenzenden Landkreisen (Jerichower Land, Wittenberg, Salzlandkreis, Saalekreis, Dessau-Roßlau), Brandenburg (Landkreis Potsdam-Mittelmark) und Sachsen (Landkreis Nordsachsen). Das gesamte Bearbeitungsgebiet gliedert sich entsprechend der Haupteinzugsgebiete der Fließgewässer in 6 Bereiche, auf die während der Bearbeitung immer wieder Bezug genommen wird.

Für die Projektbearbeitung wurde das Bearbeitungsgebiet gemäß den folgenden Haupt-EZG in Teilbearbeitungsgebiete untergliedert:

**Tabelle 3.1: Haupteinzugsgebiete im Bearbeitungsgebiet inkl. Flächenangabe und Anzahl der Teileinzugsgebiete**

Haupt-EZG	Fläche Bearbeitungsgebiet [km <sup>2</sup> ]	Fläche davon im Landkreis ABI [km <sup>2</sup> ]	Anzahl der Teil-Einzugsgebiete nach WRRL-Abgrenzung
Nuthen	545	389	12
Taube	414	284	27
Westl. Fuhne	672	354	28
Mulde	320	301	18
Elbe	125	117	12
Ehle	7	7	1

Eine weitere (niedrigere) Gliederungsebene ist die Unterteilung der Haupt-EZG in Teil-EZG. Diese Einteilung erfolgt nach Abgrenzung gemäß EG-WRRL, wonach jedes Fließgewässer mit einer EZG-Fläche größer 10 km<sup>2</sup> einem separaten Teil-EZG zugeordnet ist. Die Summe der Flächen der Teil-EZG ergibt die jeweilige Fläche der Haupt-EZG.

Durch die Elbe, Mulde und Saale werden wesentliche Randbedingungen für die Wasserhaushalts- und Abflussverhältnisse im Landkreis Anhalt Bitterfeld z.B. für Strengbach/Leine/Goitzsche, Taube und Fuhne gesetzt. Diese Gewässer I. Ordnung werden in ihren Abflussverhältnisse überwiegend durch ihr stromoberhalb (außerhalb des Bearbeitungsgebietes) gelegenes Einzugsgebiet geprägt, so dass die Möglichkeiten der wasserwirtschaftlichen Steuerung im Rahmen der hier vorliegenden Gewässermanagement-Konzeption sehr begrenzt sind. Vor diesem Hintergrund spielt die Elbe in der Gewässermanagement-Konzeption eine untergeordnete Rolle, wenngleich sie als Randbedingung bei der Bewertung von Wasserhaushaltsskomponenten oder der Ableitung von Maßnahmen berücksichtigt wurde. Der nördliche Bereich des Landkreises Anhalt-Bitterfeld schneidet das EZG Ehle mit einem sehr geringen Flächenanteil, auf dem sich jedoch keine Gewässer befinden. Dieses EZG hat keine weitere Bedeutung für das Gewässermanagement.

### 3.2 Übersicht

Grundlage der Projektbearbeitung stellte eine umfassende Datenabfrage bei sämtlichen im Zusammenhang mit der Thematik betroffenen Institutionen und Behörden dar. Im Ergebnis wurden insgesamt ca. 75 GB an digitalen Daten verarbeitet. Folgende Institutionen und Behörden waren dabei involviert:

**Tabelle 3.2: Übersicht der bei der Datenbereitstellung involvierten Behörden und Institutionen**

Bundesland	Behörde / Institution
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Landkreis Anhalt-Bitterfeld
	Untere Wasserbehörde
	Amt für Naturschutz, Forsten und Abfallwirtschaft
	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
	Landesamt für Geologie und Bergwesen
	Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt
	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
	Mitteldeutsche Sanierungs- und Entsorgungsgesellschaft mbH
	Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt
	Unterhaltungsverbände Nuthe-Rosse, Taube/Landgraben, westl. Fuhne/Ziethe, Mulde
	Abwasser(zweck)verbände Aken, Köthen und Zerbst
	Städte Aken, Dessau, Köthen, Zerbst
<b>Brandenburg</b>	Landesamt für Umweltschutz, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg
	Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg
<b>Sachsen</b>	Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen

### 3.3 Maßnahmenvorschläge und Fördermittelprojekte der Gemeinden

Im Landkreis Anhalt-Bitterfeld wurden in 2011 insgesamt 1.330 Erfassungsbögen zu Vernässungen eingereicht. Diese sollten von den Betroffenen auf Feldblockebene (Landwirtschaft) bzw. Flurstückebene (urbaner Bereich) eingereicht werden. Die für die Vernässung angegebenen Ursachen beruhen auf den von den Betroffenen aufgrund der eigenen Erfahrungen vorgenommenen Einschätzungen. Als häufigste Ursachen für die Problematik werden gemäß MLU (2011, [30]) vor allem folgende genannt, wobei es sich in den überwiegenden Fällen nicht nur um einen Faktor, sondern zumeist um eine Kombination aus mehreren Faktoren handelt:

- Verschüttete und defekte Meliorationsanlagen, verfallene Gewässer- und Grabenprofile;
- Rückgang der Wassergewinnung zur öffentlichen und industriellen Wasserversorgung und Beregnung,
- mangelhafte Gewässerunterhaltung,
- Zunahme der Flächenversiegelung mit Bebauung und realisierte Niederschlagsversickerung,
- Einstellung der Grundwasserabsenkung des Bergbaus,
- stillgelegte Schöpfwerke,
- schadhafte Drainagen,

- sonstige Ursachen.

Vor dem Hintergrund der Problematik wurden außerdem bis 2011 durch die Kommunen (moderiert durch LK ABI und ALFF) insgesamt 246 Maßnahmenvorschläge im Zusammenhang mit der Vernässung erarbeitet (s. Anlage 4.1). Im gesamten Land Sachsen-Anhalt wurden ca. 1.900 Maßnahmenvorschläge erarbeitet. Für Schutzmaßnahmen werden vom Land Sachsen-Anhalt insgesamt 30 Mio. € zur Verfügung gestellt. Diese Fördergelder können gemäß der „Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für Maßnahmen zur Beseitigung oder Minderung sowie von Vorbeugung gegen Vernässung und Erosion“ beantragt werden.

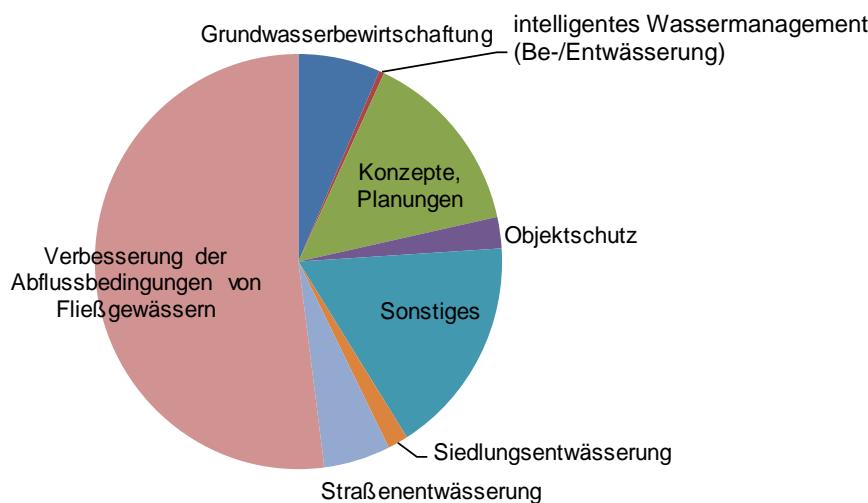
Die Maßnahmenvorschläge im Landkreis Anhalt-Bitterfeld verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Einzugsgebiete:

**Tabelle 3.3: Maßnahmenvorschläge im Zusammenhang mit Vernässung in Sachsen-Anhalt, 2011, Zuordnung zu den Haupteinzugsgebieten**

EZG	Taube	Mulde	Nuthen	Westl. Fuhne
Gesamt	46	63	54	83
<b>gesamt Maßnahmen</b>	<b>246</b>			

Die Vorschläge beziehen sich zum überwiegenden Teil auf die Verbesserung der Abflussbedingungen von Fließgewässern; konkrete Vorschläge betreffen außerdem die Grundwasserbewirtschaftung sowie Straßenentwässerung, Siedlungsentwässerung und Objektschutz.

Ein weiterer großer Anteil beinhaltet Vorschläge zu Planungen und Konzepten (Entwässerungskonzepte, Hydrologische/hydrogeologische Untersuchungen, Vermessungen etc.) sowie sonstige Maßnahmen, wie Schacht- und Rohrerneuerungen.



**Abbildung 3-1: Zuordnung der Maßnahmenvorschläge im Landkreis Anhalt-Bitterfeld zu den Maßnahmenkategorien im Zusammenhang mit Vernässung in Sachsen-Anhalt, 2011**

Von den insgesamt 246 Maßnahmenvorschlägen wurden im Landkreis Anhalt-Bitterfeld bis zum Zeitpunkt der Berichtserstellung für 13 Maßnahmen Fördermittel beantragt (zuzgl. Straßenbau Libehna, Pumpversuch Libehna und vorliegendes Gewässermanagementkonzept). Davon wurden in 2012/2013 in 9 Fällen die Konzepterstellung bzw. Planungsleistungen bewilligt (inkl. des vorliegenden Projektes). In 2 Fällen wurde die Umsetzung einer Maßnahme bewilligt (Großpaschleben) bzw. ist diese bereits abgeschlossen (Ortslage Löbnitz). Zwei weitere Anträge befanden sich bis Sommer 2013 noch in der Prüfung (Straßenbau Libehna, Zörbiger Strengbach Sportplatz).

In fast allen Fällen ist das letztendliche Ziel der Maßnahmen die verbesserte Ableitung von Niederschlags- oder Grundwasser in den nächsten Vorfluter. Da die einzelnen Maßnahmen nach gegenwärtigem Kenntnisstand im Ergebnis nicht zu einer Änderung der wasserwirtschaftlichen Grundsituation führen, haben sie auch keinen erheblichen Einfluss auf die Aufgabenstellung des Gewässermanagementkonzeptes. Eine Änderung des Bearbeitungsschwerpunktes ergibt sich aus den Fördermittelprojekten demnach nicht.

Aus der im Rahmen dieses übergreifenden Projektes erfolgenden Ermittlung der Abflusskapazitäten der Fließgewässer ergeben sich hingegen Aussagen zur grundsätzlichen Machbarkeit der geplanten Maßnahmen bzw. zu ggf. erforderlichen zusätzlichen oder alternativen Maßnahmen. Diese stellen damit eine wesentliche Grundlage für die weitere Prüfung und Umsetzung der beantragten Maßnahmen dar und sind entsprechend zu berücksichtigen.

#### 4 Erstellung des GIS-Projektes

Den ersten Schritt der Erstellung des GIS-Projektes stellte die Erfassung, Prüfung und Aufbereitung der zur Verfügung gestellten Daten für die weitere Nutzung dar. Aufgrund der teils sehr umfangreichen Datenmengen waren die Daten entsprechend der gesetzten Bearbeitungsschwerpunkte zu sortieren und zu filtern.

Der grundlegende Aufbau des GIS-Projektes verlief schrittweise nach dem in Abbildung 4-1 dargestelltem Schema.

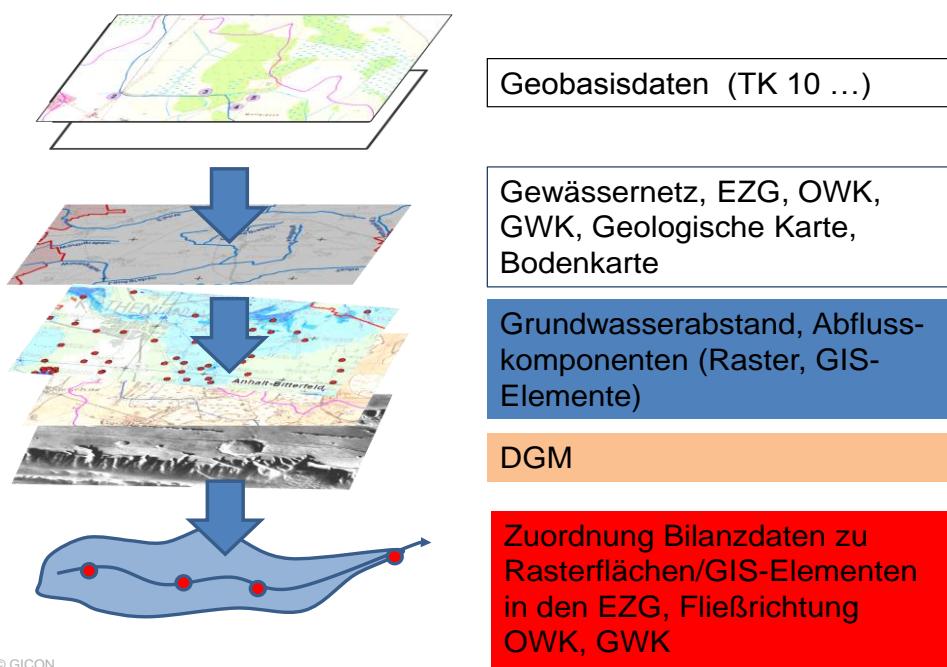


Abbildung 4-1: Grundschematische Darstellung des Aufbaus des GIS-Projektes

#### 5 Flächendeckende Analyse der wesentlichen Wasserhaushaltsfaktoren sowie Bewertung der Abflussverhältnisse

Die flächendeckende Analyse umfasste folgende wesentliche Wasserhaushaltsfaktoren:

- Klima / Niederschlag
- Geomorphologie inkl. Geländesenken
- Geologie / Hydrogeologie
- Altbergbau /bergschädengefährdete Gebiete
- Böden
- Grundwasser
- Oberflächengewässer

- Flächennutzung

Diese Faktoren bilden die grundsätzlichen Rand- und Rahmenbedingungen für die aktuell vorherrschenden Abflussbedingungen im Untersuchungsgebiet und auch für jegliche Ansätze steuernder Eingriffe. Sie wurden anhand sämtlicher vorliegender Daten analysiert und im GIS-System dargestellt.

Für die Bewertung der Abflussverhältnisse wurden kreisdeckend für die Teileinzugsgebiete die Abflussspenden für Niedrigwasser- bis Hochwassersituationen zusammenge stellt bzw. ermittelt. Die Ermittlung der Abflussspenden wurde für den Abflussbereich MNQ bis HQ<sub>50</sub> durchgeführt. Dem wurden vorhandene Untersuchungen zur Abflusskapazität, Ergebnisse der Hochwasserrisikomanagementplanung sowie die Ergebnisse von mehreren Ortsbegehungen gegenübergestellt und daraus Defizite abgeleitet.

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Analysen und die daraus resultierenden Defizite zusammenfassend dargestellt und die hinsichtlich des Gewässermanagements abgeleiteten Schwerpunktbereiche beschrieben.

## **6 Wasserwirtschaftliche Defizite und Ableitung von Schwerpunktbereichen**

### **6.1 Wasserhaushalt**

Der Wasserhaushalt der Teileinzugsgebiete des Landkreises Anhalt-Bitterfeld ist durch eine negative Wasserbilanz gekennzeichnet. Dem entsprechen niedrige mittlere Abflussspenden der Fließgewässer in den Haupteinzugsgebieten zwischen 2,0 ... 3,0 l/(s·km<sup>2</sup>) und eine mittlere Grundwasserneubildungsrate von überwiegend < 100 mm/a.

Der oberirdische Gesamtabfluss beträgt im Mittel ca. 164 Mio. m<sup>3</sup>/a. Die Einzugsgebiete von Taube, Nuthe und westlicher Fuhne sind dabei im Abfluss durch das Grundwasser dominiert. Die Grundwasserneubildungsrate im EZG der Taube erreicht eine Größe von > 70 % des mittleren oberirdischen Abflusses. In den Einzugsgebieten von westlicher Fuhne und der Nuthe übersteigt dieser Anteil sogar 80 %.

In Zeiträumen mit anhaltend erhöhten Niederschlägen, wie sie z.B. 2009-2010 auftraten, führen diese Verhältnisse zu einer Erhöhung der Abflusskomponenten um 100 ... 250 %. Dabei neigen insbesondere diejenigen Flussgebiete, in denen der Abfluss stark durch den Zufluss aus dem Grundwasser geprägt wird zu einer langanhaltenden Erhöhung der Abflüsse. Die Folge ist eine anhaltende Vernässung von Niederungsflächen.

Dabei ist die Situation in den Niederungsflächen der Flussauen dadurch gekennzeichnet, dass sofern eine Verbindung zwischen dem Fließgewässer und dem GWL existiert zwischen Oberflächenwasser- und Grundwasserstand eine enge Beziehung besteht. Im Fall von Hochwasserereignissen kann dabei ein Wechsel von effluenten zu influenten Verhältnissen stattfinden, wodurch der Grundwasserstand nochmals deutlich erhöht wird. Die Abflusskapazität der Fließgewässer ist deshalb ein entscheidender Fak-

tor für die Reduzierung der Vernässung. In Folge des geringen Längsgefälles in den Fließgewässern ist diese Abflusskapazität jedoch begrenzt. Diese Begrenzung besteht

- in der Größe des Querprofils,
- in dem Längsgefälle und
- der Rauigkeit des Flussbetts, die durch eine Verkrautung entscheidend verändert werden kann sowie
- in gegebenenfalls vorhandenen Bauwerken.

Die hydromorphologischen Bedingungen werden dabei durch die langjährigen mittleren Verhältnisse geprägt, so dass eine Erhöhung der Abflussmenge um > 50 % ... 200 % zu deutlich erhöhten Wasserständen und damit zu einer anhaltenden Vernässung führen.

In den Hochflächen können sich ergänzend trotz größerer Grundwasserflurabstände durch die bindigen Schichten im Hangenden des Grundwasserleiters bei starker Vernässung schwebende Grundwasserleiter ausbilden, die ebenfalls zur Vernässung führen. Gespannte Grundwasserleiter reagieren dabei besonders sensibel auf Wasserstandsänderungen. Es ist davon auszugehen, dass diese Flächen überwiegend mit entsprechenden Dränagen ausgerüstet worden sind.

In größerer Entfernung von Fließgewässern und bei großem Grundwasserflurabstand reagiert der Grundwasserleiter analog einem Speicher gedämpft und mit einem mehrjährigen Nachlauf.

Aus der Analyse des Datenmaterials folgt, dass die Wechselwirkung Oberflächenwasser – Grundwasser damit den Wasserhaushalt im überwiegenden Teil der Fläche des Landkreises Anhalt-Bitterfeld entscheidend prägt. Hierfür liegen nur in den Teileinzugsgebieten der Taube und im Bereich Bitterfeld/Wolfen (Strengbach/Leine, Spittelwasser, östliche Fuhne) entsprechende Untersuchungen bzw. Modellkopplungen für die gemeinsame Betrachtung von Oberflächen- und Grundwasser vor. Diese Modelle sind im Einzugsgebiet der Taube deutlich geringer detailliert als für Bitterfeld/Wolfen. Für die westliche Fuhne bestehen keine derartigen Modelluntersuchungen.

Für die Bewirtschaftung der Oberflächengewässer ergibt sich dabei die Situation, dass mit Ausnahme des Teil-EZG der Mulde mit den Tagbauseen keine größeren Oberflächengewässer als Speicher zur Verfügung stehen, um überschüssigen Abfluss aufzufangen und verzögert abzugeben.

Die Grundwasserkörper im EZG sind die entscheidenden Wasserspeicher im EZG, die sich allerdings wenig zur Bewirtschaftung eignen, da hierzu unter Trockenwetterbedingungen mit hohem Aufwand durch Pumpen die Oberflächengewässer zu stützen wären. Eine gezielte Beschickung der Grundwasserkörper ist ebenfalls nur aufwendig möglich.

Die anthropogene Überprägung des natürlichen Wasserhaushalts wird durch folgende Komponenten bedingt:

- Grundwasserabsenkungen/Grundwasserentnahmen,
- Dränierung von Nutzflächen,

- Entwässerung von Siedlungs- und Gewerbebeflächen,
- Hochwasserpumpwerk (Taube),
- Altbergbau und Sanierungsbergbau der LMBV sowie
- die Art und Weise der Landnutzung.

Die Grundwasserentnahmen für Industrie, Trinkwassergewinnung und landwirtschaftliche Bewässerung haben sich seit 1990 stark reduziert. Damit bestehen in den Grundwasserleitern wieder naturnahe Bedingungen, was z.B. durch einen Grundwasseranstieg verbunden mit geringeren Grundwasserflurabständen im EZG der Ziethe (bei Köthen) und der Taube zu beobachten ist. Insgesamt bestehen Wasserrechte zur Grundwasserentnahme in einer Größenordnung von ca. 24 Mio. m<sup>3</sup>/a, die allerdings nur teilweise in Anspruch genommen werden, daran hat die Trinkwasserversorgung einen Anteil von ca. 10 Mio. m<sup>3</sup>/a. Die Schwerpunkte der Grundwasserentnahme für die Trinkwasserversorgung liegen im Einzugsgebiet der Nuthen (17,5 % des Oberflächenabflusses) und der Taube (6,6 % des Oberflächenabflusses). Insbesondere in den Teileinzugsgebieten mit geringer Grundwasserneubildungsrate (westliche Fuhne und Taube) sind deshalb für die weiterführenden Betrachtungen die realen Grundwasserentnahmen und ihre Veränderungen als signifikante Größe der Beeinflussung des Wasserhaushaltes zu beachten.

Der Sanierungsbergbau der LMBV führt ebenfalls zu einem Grundwasserwiederanstieg. Im Rahmen der Stadtsicherung Bitterfeld/Wolfen wird dem durch entsprechende Maßnahmen zur Begrenzung des Grundwasserstandes durch Absenkungen oder Begrenzung des Wasserstandes von Oberflächengewässern entgegengewirkt. Die Wasserführung von Strengbach/Leine ist entsprechend stark anthropogen überprägt mit einem anthropogenen Anteil am mittleren Abfluss von 20 ... 50 %.

Der Altbergbau ist ebenfalls lokal als Einflussfaktor zu berücksichtigen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass durch den Altbergbau häufig die Verbindung zwischen dem oberen und tieferen Grundwasserleitern hergestellt wird. Hier sind bei auftretenden Vernässungsproblemen (siehe z.B. Libehna, Neolithteich) zur Ableitung von Maßnahmen komplexe Untersuchungen zum gekoppelten Einfluss von Grund- und Oberflächenwasser unter Berücksichtigung der tieferen Grundwasserleiter erforderlich, um für Sicherungsmaßnahmen entsprechende Bilanzgrößen abzuleiten.

Ergänzend führen im Ergebnis des Altbergbaus bergbaubedingte Senkungen zu einer Verschärfung des Vernässungsproblems, da durch die Bergsenkung abflusslose Senken entstehen können, die nicht natürlich bzw. durch vorhandene Dränierungsmaßnahmen an das Fließgewässernetz angebunden sind.

Die Dränierung der landwirtschaftlichen Nutzflächen hat sich historisch seit mehreren hundert Jahren entwickelt und führt zu einem schnelleren Abfluss. Insgesamt sind bis zu 38 % der Kreisfläche in landwirtschaftlichen Nutzflächen mit entsprechenden Dränen ausgerüstet bzw. werden aus der Sicht der landwirtschaftlichen Nutzung als dränagebedüftig betrachtet. Die entsprechenden Abflusskomponenten wurden bei der Berechnung des mittleren Abflusses mit ArcEGMO berücksichtigt.

Eine weitere wichtige, aber im Einzelnen für den Landkreis Anhalt-Bitterfeld noch nicht bewertete Einflussgröße, stellt der Einfluss der landwirtschaftlichen Nutzung auf die Wasserbilanzgrößen dar. Hier führen insbesondere Zeitphasen mit geringer oder fehlender Oberflächenbedeckung durch Vegetation zu einer Erhöhung des Anteiles des schnellen oberirdischen Abflusses nach Niederschlagsereignissen mit den Konsequenzen

- Erhöhung der Hochwasserabflussspende gegenüber natürlichen Verhältnissen,
- Reduzierung der Grundwasserneubildungsrate und
- damit Erhöhung des Wasserbilanzdefizites mit Verstärkung der Probleme zur Sicherung einer Mindestwasserführung der Fließgewässer in Trockenwettersituationen sowie
- Verstärkung von Erosionserscheinungen durch Wassererosion.

Durch den hohen Flächenanteil der ackerbaulichen Nutzung von 53 % bis 79 % (Nuthen, Taube, westliche Fuhne) ist diesem Faktor in weiteren Untersuchungen neben dem Siedlungsabfluss besonderes Gewicht beizumessen. Der im historischen Vergleich reduzierte Anteil von Grünlandnutzung und gesteigerter ackerbaulicher Nutzung führt zu einer stärkeren Abflussbelastung der Fließgewässer nach Niederschlagsereignissen. Andererseits sind landwirtschaftliche Technologien in der Entwicklung und auch zunehmenden Anwendung, die auf den regelmäßigen Einsatz des Pfluges verzichten und auf eine Freilegung der Ackerbodenoberfläche z.B. durch Mulchen verzichten. Untersuchungen im Einzugsgebiet der Neiße haben hierzu gezeigt, dass infolge der großen Flächenanteile des Ackerbaus mit einer Anpassung der landwirtschaftlichen Nutzung der

- für den Ertrag der landwirtschaftlichen Nutzflächen wichtige Bodenwasserhaushalt und
- der Gesamtwasserhaushalt mit Reduzierung der Hochwasserabflussspenden positiv beeinflusst wird.

Die Betrachtung zum Einfluss der Siedlungs- und Gewerbegebiete hinsichtlich des Abflusses zeigt, dass in Teileinzugsgebieten bis 10 % des mittleren Abflusses durch den Siedlungsabfluss geprägt werden. Damit ist diese Komponente eine wesentliche Steuerungsgröße für die Bewirtschaftung der Wasserressourcen. In den Haupteinzugsgebieten beträgt dieser Einfluss noch 2,4 ... 4,3 % (hohe Werte Mulde und westliche Fuhne durch Bitterfeld/Wolfen und Köthen). In den Nuthen beträgt dieser Anteil im Vergleich nur 2,4 %. Die für die Abflussbildung bei Niederschlagsereignissen notwendige Kenntnis des Verhaltens und Zusammenwirkens der in den Teil-EZG verteilten Niederschlagswassereinleitungen ist als wesentliche Größe für die Ableitung von notwendigen Retentionsmaßnahmen und die wasserrechtliche Praxis zu erarbeiten. Hierbei sind Schwerpunkte die Einzugsgebiete der Ziethe und der Taube in Relation zu der begrenzten Abflusskapazität der Flüsse.

Insgesamt zeigt die Untersuchung, dass die natürlichen Abflussverhältnisse im Landkreis Anhalt-Bitterfeld insbesondere in den Teileinzugsgebieten der Taube, Ziethe (westliche Fuhne) und der Mulde (Raum Bitterfeld/Wolfen) stark durch anthropogene Aktivitäten überprägt sind. Durch die Rückführung der Grundwasserentnahmen seit 1990 durch sinkenden Wasserbedarf und den Sanierungsbergbau der LMBV stellen sich dabei hinsichtlich des Grundwasserhaushaltes naturnähere Bedingungen ein, die i.A. zu einem Grundwasseranstieg führen. Neben den z.B. im Zeitraum 2009/2010 aufgetretenen hydrometeorologischen Verhältnissen mit erhöhtem Niederschlag, die zu einem Grundwasseranstieg führen, bestimmt diese generelle Veränderung des Wasserhaushaltes in den Teil-EZG wesentlich die Tendenz zur Vernässung speziell in den Niederungsflächen.

## 6.2 Gewässernetzdichte

Die vorhandene Gewässernetzdichte ist durch entsprechende anthropogene Aktivitäten seit dem 15. Jahrhundert im Zusammenhang mit der sich entwickelnden urbanen und landwirtschaftlichen Nutzung der Flächen entstanden. Sie ist stark differenziert. Bereiche besonders geringer Gewässernetzdichte befinden sich in den Teilgebieten

- Zentralbereich südlich Köthen mit den Gewässern Ziethe und Libbesdorfer Landgraben/Nesselbach
- im Bereich östlich Bitterfeld (östliche Fuhne, Teilbereiche des Zörbiger Strengbachs (Flutgraben)
- zwischen Oberlauf der Taube und Fuhne

Für diese Gebiete ist naturgemäß in Feuchtperioden die Gefahr einer Vernässung besonders hoch. Es besteht deshalb die Notwendigkeit, die nur selten benötigte Ableitfähigkeit der dort vorhandenen Gewässer genauer zu ermitteln und durch entsprechende bauliche Maßnahmen und angepasste Unterhaltung zu sichern.

## 6.3 Gewässerstruktur

Die Gewässerstruktur stellt aufgrund der folgenden Ursachen einen besonderen Problembereich dar:

- Der überwiegende Teil der Fließstrecken der Gewässer ist als Entwässerungsgraben ausgebaut bzw. „gestaltet“ mit dem Ziel, eine schnelle Ableitung des Abflusses in der Folge von Regenereignissen zu ermöglichen.
- Diese stärker eintönige Struktur hat unter den Bedingungen der einerseits stark reduzierten Schmutzwasserbelastung der Gewässer und des andererseits hohen diffusen Nährstoffeintrags dazu geführt, dass sich in vielen Gewässern eine intensive Verkrautung einstellt. Diese ist auch mit der üblichen Gewässerunterhaltung gerade in den Sommermonaten mit Starkregenereignissen nicht nachhaltig reduzierbar.

Im Ergebnis stellen sich anstelle der angestrebten erhöhten Abflusskapazität der als Entwässerungsgräben gestalteten Gewässer Abflussverhältnisse ein, die sogar oft ungünstiger sind als unter natürlichen Bedingungen. Naturnahe Gewässer mit entsprechend strukturiertem Gewässerrandstreifen und Gehölzbestand zur Beschattung haben demgegenüber ein deutlich reduziertes Verkrautungspotenzial. Die gegenüber den Entwässerungsgräben stärkere morphologische Rauigkeit kann durch entsprechende Gestaltung des Gerinnes ausgeglichen werden.

Hierzu sind keine allgemeinen Regeln ableitbar, sondern unter Berücksichtigung von Anforderungen an die Abflusskapazität, notwendigen Retentionswirkung bei erhöhten Abflüssen, lokalen Bedingungen, Nutzungsverhältnissen und den Eigentumsbedingungen entsprechend angepasste Lösungen zu erarbeiten.

Darüber hinaus muss darauf hingewiesen werden, dass entsprechend den Ergebnissen der Gewässerbegehung häufig Querbauwerke und Durchlässe nicht nur die ökologische Durchgängigkeit behindern, sondern auch die Ableitkapazität der Fließgewässer „künstlich“ begrenzen.

Im Verhältnis zu lokalen Maßnahmen der Rückhaltung von Niederschlagswasser im Siedlungsbereich besteht z.T. durch eine entsprechende Gewässergestaltung eine deutlich kostengünstigere Möglichkeit, die Abflussspitzen zu reduzieren. Hierzu fehlen entsprechende Entscheidungsgrundlagen mit denen die Wirksamkeit naturnaher Maßnahmen nachgewiesen werden kann.

Insgesamt ist damit festzustellen, dass durch eine kombinierte Betrachtung der Umsetzung der EU-WRRL, der HWRM-RL und der Aufgaben für die Siedlungsentwässerung durch eine gezielte Verbesserung der Gewässerstruktur und eine danach entsprechend angepasste Unterhaltung ein hohes Maß an Nachhaltigkeit zur Verminderung der Vernässungsgefahr zu erreichen ist. Hierfür fehlen die Umsetzungsgrundlagen.

## 6.4 Trockenheit und Erosionen (Winderosion)

Mit der Erarbeitung der Grundlagen für ein Gewässermanagementkonzept im Landkreis Anhalt-Bitterfeld bestand gleichzeitig das Ziel, diejenigen Faktoren und Ansatzpunkte zu analysieren, anhand derer die beiden Extremsituationen Vernässung/Hochwasser und Trockenheit gemeinsam betrachtet und Prinzipien für ihre Vermeidung abgeleitet werden können.

Die Analyse der Wasserhaushaltfaktoren in den vorangegangenen Kapiteln

- negative klimatische Wasserbilanz
- geringe mittlere Grundwasserneubildungsrate
- geringe mittlere Abflussspenden
- keine wirksamen Oberflächenwasserspeicher zur Niedrigwasseraufhöhung in den Teil-EZG der Fließgewässer (mit Ausnahme Mulde – Tagebauseen) vorhanden bei einem insgesamt geringen Flächenanteil von Standgewässern

zeigt, dass für ein Management des Wasserhaushaltes zur Reduzierung der Auswirkung von Trockenheit durch Steuerungsmaßnahmen in den Haupt-EZG Nuthen, Taube und westliche Fuhne wenige Voraussetzungen vorhanden sind:

- Die verfügbaren Oberflächengewässer verfügen über keine Bewirtschaftungslamelle. Bei theoretischer Einbeziehung einer mittleren Lamelle von 1 m in 50 % der Standgewässer können nur wenige Prozent des Jahresabflusses gespeichert werden. Die für die Ausbildung von Speicherlamellen in Oberflächengewässern erforderlichen Voraussetzungen
  - Einordnung in vorhandene Nutzungen
  - ausreichende Gefälleverhältnisse
- sind nicht bzw. nur unzureichend gegeben. Diese Einschätzung gilt nicht für die Taubegewässer im EZG der Mulde, die bereits zur Beherrschung der Folgen des Grundwasserwiederanstiegs genutzt werden.
- Die größeren Gewässer unterliegen bereits einer intensiven Nutzung, welche die nachträgliche Ausbildung einer Speicherlamelle behindert oder nicht möglich macht.

Mit Ausnahme des Einzugsgebietes der Nuthen werden im Landkreis Anhalt-Bitterfeld nur noch wenige Stauhaltungen in den Gewässern 2. Ordnung betrieben, so dass die Retentionswirkung dieser Wasserbaumaßnahmen nicht zur Wirkung kommt. Die Neuerrichtung von derartigen Stauhaltungen steht jedoch im unmittelbaren Konflikt mit den Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie zur Herstellung der Durchgängigkeit in den Fließgewässern.

Im Ergebnis der Untersuchungen liegen die Schwerpunkte für eine besonders niedrige Abflussspende bei MNQ in den Teil-EZG der Taube einschließlich Taube-Landgraben und Libbesdorfer Landgraben mit  $0,12 \dots 0,35 \text{ l/(s.km}^2)$ . Die mittlere Abflussspende im Landkreis Anhalt-Bitterfeld liegt nur bei  $q = 0,50 \text{ l/(s*km}^2)$ . Damit ist mit regelmäßig sich wiederholenden ausgeprägten Niedrigwassersituationen über einen Zeitraum von 20 ... 40 d/Jahr zu rechnen, in denen die Fließgewässer z.T. trocken fallen.

Der Vergleich mit den Abflussspenden bei MQ zeigt im Landkreis das mittlere Verhältnis  $Mq/MNq$  bei 5,2, was auf eine sehr hohe Absenkung der Abflussspende bei Trockenwetter gegenüber mittleren Verhältnissen hinweist. Der Großteil von Teil-EZG der Nuthen und der westlichen Fuhne weisen ein normales Verhältnis von < 3 aus, während auch in dieser Hinsicht das EZG der Taube die größten trockenwetterbedingten Defizite aufweist.

Um beispielsweise im Einzugsgebiet der Taube des Landkreises Anhalt-Bitterfeld die Abflussspende bei Trockenwetter um  $1\text{l/(s.km}^2)$  zu erhöhen, werden insgesamt Retentionsvolumina von ca. 500.000 bis 1.000.000  $\text{m}^3$  benötigt. In Zusammenhang mit den höheren siedlungsbedingten Abflussspenden im Oberlauf der Taube (Stadtgebiet Dessau-Rosslau und Libbesdorfer Landgraben) ist deshalb zu prüfen, inwieweit hier entsprechende Speicher zur Retention eingeordnet werden können. Für die Ziethe würde ein vergleichbares Retentionsvolumen von 275.000 ... 550.000  $\text{m}^3$  benötigt. Die

flächenmäßige Einordnung dieser Retentionsvolumen erscheint infolge der intensiven Flächennutzung als nur schwer möglich.

In Zusammenhang mit der Siedlungsentwässerung ist hier zu prüfen, wie gegebenenfalls dezentral entsprechende Retentionsvolumina geschaffen werden können. Hier ist jedoch davon auszugehen, dass nur entsprechende Teilvervolumen realisierbar sind. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass eine Bewirtschaftung des Abflusses dann eine flussgebietsbezogene Bewirtschaftung bzw. Steuerung dieser Einzelspeicher benötigt.

Ergänzend wird infolge der geringen Längsgefälle auf die Bifurkationsmöglichkeiten westliche/östliche Fuhne, Ziethe/Libbesdorfer Landgraben und Libbesdorfer Landgraben/Nesselbach hingewiesen, die eine begrenzte Steuerungsmöglichkeit bei regional unterschiedlichen Niederschlags- bzw. Wasserhaushaltsbedingungen ermöglichen. Hierzu sind die fachlichen Grundlagen noch zu schaffen.

Bezüglich des Grundwassers wurde bereits weiter oben auf die Schwierigkeit einer Nutzung als Wasserspeicher hingewiesen. Hier ist lediglich eine auf die Grundwasserneubildung abgestimmte Grundwasserentnahme zu Bewässerungszwecken möglich. Diese Bewässerung wird jedoch in Trockenwetterzeiträumen praktisch nicht abflussbildend wirken, sie kann jedoch die Winderosion deutlich reduzieren.

Als entscheidende langfristige Steuerungsgröße erweisen sich deshalb

- die schrittweise Umgestaltung der Niederschlagsentwässerung in den Siedlungsgebieten mit Schaffung entsprechender Retentionsmöglichkeiten und
- die angepasste Landbewirtschaftung auf den Ackerflächen mit dem Ziel, durch eine weitgehend pfluglose Bearbeitung der Flächen bzw. Sicherung einer ständigen Vegetationsdecke (bzw. Bodenbedeckung durch Mulch) den Bodenwasserhaushalt der Ackerflächen signifikant zu verbessern

als sinnvoll.

## 6.5 Schwerpunktgebiete

Aus den durchgeföhrten Untersuchungen und Analysen folgt, dass aus der Sicht des Wasserhaushaltes und der Vernässungsgefahr insbesondere Defizite in folgenden lokalen Bereichen bestehen:

### **Haupt-EZG Taube:**

- obere Taube bis Landkreisgrenze unter Berücksichtigung des Libbesdorfer Landgrabens
- Libbesdorfer Landgraben
- Taube (Oberlauf bis Aken)
- Landgraben

**Haupt-EZG westliche Fuhne:**

- Einzugsgebiet Ziethe
- Vernässung in und um die Ortschaft Libehna
- Westliche Fuhne

**Haupt-EZG Mulde:**

⇒ *Länderübergreifendes Konzept für die Gestaltung der wasserwirtschaftlichen Bedingungen im Gebiet Mulde zwischen oberhalb Dessau und unterhalb Bad Düben einschl. Muldestausee, Goitzsche und Seelhausener Seen sowie Lober, Leine, Lober-Leine-Kanal und Bitterfeld (Stadtsicherung und ÖGP) für einen nachhaltigen Hochwasserschutz*

**Haupt-EZG Nuthen:**

Für das Einzugsgebiet der Nuthen werden im Rahmen der HWRM-Planung und der weiterführenden Planung durch den LHW und durch die Tätigkeit des UHV die bestehenden Kenntnisdefizite und wasserwirtschaftlichen Defizite identifiziert und abgebaut.

## 7 Zusammenfassung der EZG-spezifischen Problematik und Ableitung von Maßnahmenkomplexen

### 7.1 Ausgangssituation und generelle Handlungsmöglichkeiten

Als Ausgangspunkt für die Maßnahmenableitung ist festzustellen, dass die Maßnahmen und Steuerungskonzepte die Auswirkungen von Wasserspiegelschwankungen und daraus resultierenden Grundwasserspiegelschwankungen in der Aue der Elbe, der Saale und der Mulde nicht ausgleichen können. Das Einzugsgebiet der Taube liegt im unmittelbaren Bereich der Elbaue, so dass hier nur eine begrenzte Modifikation dieser übergeordneten Bedingungen erreicht werden kann. Das gleiche gilt für die als untere Randbedingung anzusetzenden Wasserstände dieser Gewässer bei Einleitung der Nebengewässer.

Die Abflusskapazität der Flüsse ist weitgehend auf die natürlichen Verhältnisse ausgerichtet. Das führt in Jahren mit erhöhten Niederschlägen zu einer Vernässung von Teilbereichen durch

- die speichernde Funktion der Böden und erhöhte GW-Stände infolge gesteigerter Grundwasserneubildungsrate mit dem Schwerpunkt der Auenbereiche mit natürlich vorhandenem geringem Grundwasserflurabstand,
- die darauf folgende langsame Abnahme des Grundwasserstandes in Trockenzeiten,
- das geringe Gefälle der Oberflächengewässer mit der entsprechend reduzierten Abflusskapazität und länger anhaltenden hohen GW- und OFW-Ständen.

- Infolge der vorhandenen unzureichenden Gewässerstrukturgüte und der diffusen Nährstoffeinträge unterliegen insbesondere Tieflandgewässer einer starken Verkrautung. Diese behindert den Abfluss und kann damit zu einer Verlängerung des Zeitraums der Vernässung führen.

Die Erhöhung der Abflussspende durch Flächenversiegelung/Siedlungsbereiche gegenüber naturnahen Bedingungen wirkt sich in den Einzugsgebieten ebenfalls signifikant aus.

Ziel sollte im Ergebnis der Maßnahmenumsetzung sein, in noch im Detail auszuweisenden Teilbereichen durch eine angepasste Gewässerunterhaltung eine Sicherung der Abflusskapazität von 2x bis 3x MQ zumindest zu ermöglichen.

Im Ergebnis des Grundwasserwiederanstiegs der Bergbauflächen LMBV und der Verminderung der (vorwiegend industriell und zu TW-Zwecken bedingten) Grundwasserentnahmen haben sich bzgl. des Grundwasserhaushaltes naturnahe Verhältnisse wie-dereingestellt, die einschließlich der hydrometeorologisch bedingten Schwankungen (Trockenzeit, nasse Jahre) als Grundlage für eine nachhaltige Nutzung dienen müssen. Gegenüber diesen Schwankungsbedingungen des Wasserhaushalts bestehen ergänzend folgende Möglichkeiten zur Vermeidung von Extremsituationen:

- Retention des niederschlagsbedingten Abflusses aus den Siedlungsgebieten auf die naturnahen Abflussbedingungen durch die Realisierung von Entwässerungssystemen mit Retentionsfunktion auch bei Starkregen und in ausgeprägt nassen Perioden (V: Kommunen, AZV)
- Unterstützung/Sicherung der Wasserhaushaltfsfunktion der landwirtschaftlichen Nutzflächen durch angepasste Bewirtschaftung (z.B. pfluglose Bodenbearbeitung, Mulchsaat, ...V: Landwirtschaft)
- Dränierung der Felder entsprechend den natürlichen Bedingungen (Rohrdränage, Entwässerungsgräben) in Verantwortung der Landwirtschaft
- Sicherung eines guten Unterhaltungszustand der Fließgewässer durch angepasste Gewässerunterhaltung, hierbei ist jedoch ein zusätzlicher Kostenaufwand für die Unterhaltung zu berücksichtigen (UHV)
- Schrittweise Beseitigung von Engstellen an Bauwerken (Brücke, Durchlässe, Offenlegung von Verrohrungen) (V: Kommunen, Grundstückseigentümer)

Ausarbeitung und Umsetzung von Gewässerentwicklungskonzepten im Rahmen der Umsetzung der EU-WRRL mit dem Aspekt der Reduzierung der Verkrautung durch Beschattung und Senkung des Nährstoffeintrages (V: Kommunen, LHW, Mitwirkung UHV)

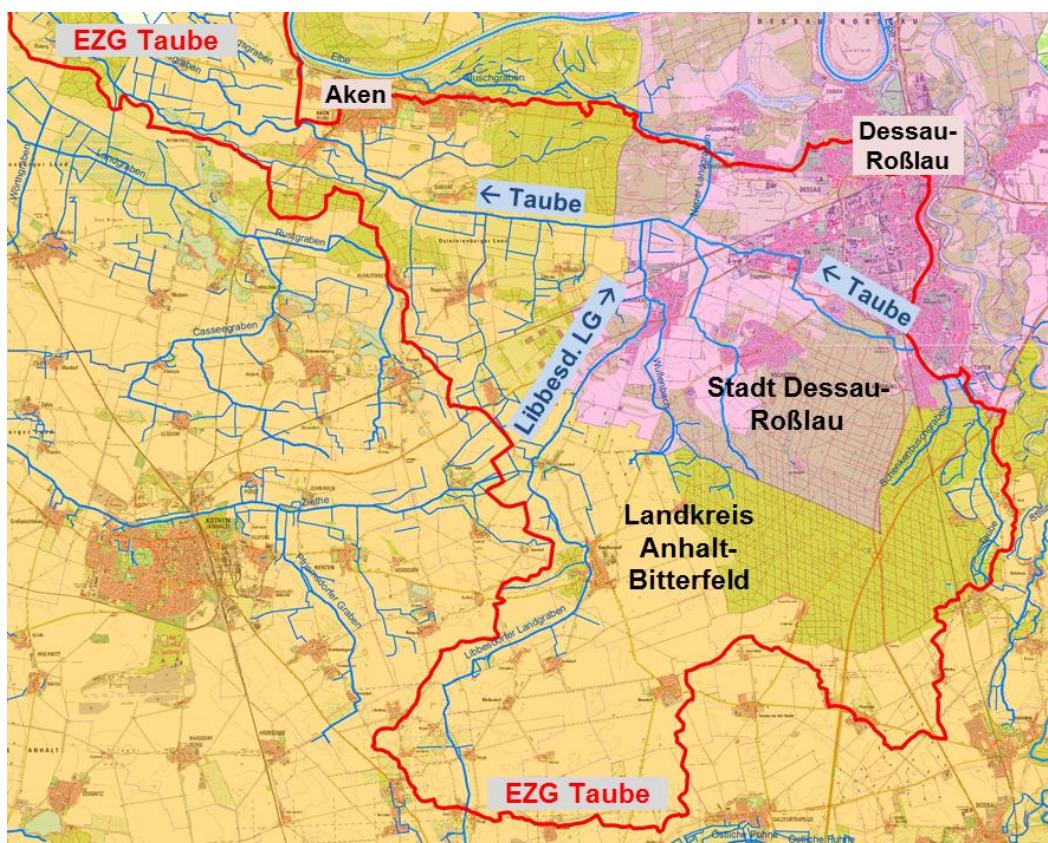
## 7.2 Einzugsgebiet Taube

### 7.2.1 Kreisübergreifendes Gewässermanagement für die Taube zwischen Landkreis Anhalt-Bitterfeld und der Stadt Dessau-Roßlau

#### Problemstellung und Ursachen:

Das Einzugsgebiet der Taube befindet sich in den Verwaltungsgebieten des Landkreise Anhalt-Bitterfeld und der Stadt Dessau-Roßlau. Der Oberlauf der Taube bis etwa zur Ortslage Mosigkau befindet sich im Gebiet der Stadt Dessau-Roßlau, bevor die Taube in den Landkreis Anhalt-Bitterfeld fließt. Auch der Unterlauf des Libbesdorfer Landgrabens, was ein wesentlicher Zufluss der Taube ist, befindet sich im Verwaltungsgebiet der Stadt Dessau.

Am Pegel **Aken** beträgt das oberirdische Einzugsgebiet der Taube 151 km<sup>2</sup>, wovon sich rund 60 km<sup>2</sup> (40 %) im Verwaltungsgebiet der Stadt Dessau-Roßlau befinden. Dieser Verteilung der Flächenanteile zeigt, dass für ein wirkungsvolles Gewässermanagement der Taube, insbesondere im Hinblick auf wasserwirtschaftlich angespannte Situation bei Aken, kreisübergreifende Maßnahmen erforderlich sind (Abbildung 7-1).



**Abbildung 7-1: Einzugsgebiet der Taube bis unterhalb von Aken mit Darstellung der Flächenanteile im Landkreis Anhalt-Bitterfeld und der Stadt Dessau-Roßlau**

Die Notwendigkeit eines kreisübergreifende Gewässermanagements für die Taube wird durch dem Umstand unterstützt, dass ein Teil der niederschlagsbedingten Sied-

lungsentwässerung der Stadt Dessau über Vorflutgräben in die Taube geleitet wird. Die Größenordnung dieser Einleitungsmengen konnte jedoch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht erörtert werden. Messwerte bzgl. konkreter Einleitungswerte sind gemäß den Ausführungen der Stadtverwaltung nicht verfügbar. Unter Berücksichtigung der generell niedrigen Abflussspenden im EZG der Taube ist anzunehmen, dass die niederschlagsbedingten Einleitungen aus Siedlungsgebieten, vor allem aus der Stadt Dessau, wesentlich zum Abflussaufkommen in der Taube beitragen.

Im Ergebnis der seit den 90iger Jahren im Gebiet Dessau durchgeföhrten umfangreichen Maßnahmen ist festzustellen, dass bei Hochwasser- und ausgeprägten Starkregenereignissen die Taube entlastet wird. Dies ist jedoch in der Realität noch nicht der Fall. Hier ist eine Überleitung in die Elbe als gegenwärtig einzige dauerhafte Lösung denkbar.

In Auswertung der Abflussbilanzschemata wird ersichtlich, dass der Abfluss der Taube an der Kreisgrenze des Landkreises Anhalt-Bitterfeld zu Dessau-Roßlau rund 70 % des Abflusses der Taube bei Aken ausmacht (bei MQ sogar 87 %). Die folgende Tabelle 7.1 verdeutlicht diesen Zusammenhang und zeigt den relativ hohen Abflussanteil der Taube, der aus dem Gebiet der Stadt Dessau-Roßlau fließt.

**Tabelle 7.1: Abfluss der Taube an der Kreisgrenze ABI – Dessau und bei Aken**

HQ(T)	Q Taube Kreisgrenze [m <sup>3</sup> /s]	Q Taube bei Aken [m <sup>3</sup> /s]
MQ	0,42	0,48
HQ <sub>2</sub>	1,52	2,18
HQ <sub>10</sub>	2,36	3,41
HQ <sub>50</sub>	3,09	4,33

Damit wirken die zwischen der Stadt Dessau-Roßlau und dem Landkreis ABI abgestimmten Bewirtschaftungsprinzipien zugleich entscheidend die Vernässungssituation bei Aken in der Aue der Taube aus. Gleichzeitig sind die Prinzipien für die Bewirtschaftung des Libbesdorfer Landgrabens bzgl. der Wasser- und Hochwasserabführung zu präzisieren.

**Mögliche Maßnahmen und Motivation:**

In einer weiterführenden Untersuchung ist zunächst zu bewerten, wie sich die niederschlagsbedingten Siedlungsabflüsse aus der Stadt Dessau auf das Abflussgeschehen der Taube auswirken. Es ist bekannt, dass Regenwassereinleitungen aus Dessau in die Vorfluter im EZG der Taube erfolgen. Die genaue Lage und Abflusscharakteristik dieser Einleitungen sind zu erörtern und ggf. durch Messwerte zu hinterlegen. Auch die Abflüsse und niederschlagsbedingten Einleitungen des Kochstedt-Mosigkauer Grabens sowie des Libbesdorfer Landgrabens sind in die Betrachtung einzubeziehen. In einer modellgestützten hydraulischen Betrachtung ist auf Grund der bekannten Ableitfähigkeit der Taube bis Aken zu prüfen, ob in Folge der Einleitungen aus Siedlungsgebieten

kritische Zustände bzgl. des Wasserstandes in der Taube auftreten und ab welcher Größenordnung eine Überleitung zur Elbe erforderlich ist. Dies gilt auch für das Gebiet um Aken.

In einem weiteren Schritt sind die Möglichkeiten und Grenzen verfügbarer Rückhaltevolumina und Steuerungsvarianten in dem dargestellten wasserwirtschaftlichen System zu erörtern und zu bewerten. Dies betrifft beispielsweise die Entlastungsmöglichkeit der Taube über den Lorkgraben in Dessau oder die Hochwasserrückhaltebecken am Libbesdorfer Landgraben und dem Wullenbach. Weiterführend ist zu untersuchen, ob zusätzliche Rückhalteräume oder Steuerungsvarianten, insbesondere für die Stadt Dessau, künftige erschlossen werden können. Um eine optimierte Wirksamkeit bzgl. der Abfluss- bzw. Wasserstandssteuerung in der Taube zu erreichen, sind die vorhandenen Möglichkeiten sinnvoll aufeinander abgestimmt einzusetzen.

Für den Libbesdorfer Landgraben sind die Anforderungen an eine Retention des Abflusses bei Hochwasser zu bestimmen. Hierbei sind zur Sicherung seiner Funktion zur Entwässerung großer Teilflächen des Zentralbereiches in Zeiträumen hoher Niederschläge die entsprechenden Ansätze hinsichtlich

- Abfluss
- erforderlicher Gewässergeomtrie
- Beseitigung von Abflusshindernissen und
- Einordnung von Retentionsmaßnahmen

modellgestützt zu ermitteln.

#### Ableitung nächster Schritte:

- Abstimmung zwischen Landkreis Anhalt-Bitterfeld und Stadt Dessau bzgl. kreisübergreifendem Gewässermanagement für die Taube
- Bewertung niederschlagsbedingter Einleitungen aus dem Stadtgebiet Dessau unter Berücksichtigung vorhandener Daten (GEP Dessau, ggf. Schmutzfrachtmodellierung); bei Bedarf modellgestützte Untersuchung anstreben
- Erfassung von Durchfluss-Messwerten an Einleitungspunkten und in der Taube zur Einschätzung der derzeitigen Situation bei Regenwassereinleitung aus dem Stadtgebiet von Dessau; Berücksichtigung vorhandener Messwerte aus dem Einzugsgebiet des Libbesdorfer Landgrabens
- Erörterung zum aktuellen Stand und ggf. geplanten Maßnahmen der Siedlungsentwässerung der Stadt Dessau sowie Erarbeitung eines Konzeptes zur aufeinander abgestimmten Einleitung von Siedlungsabflüssen in die Taube sowie zu Grundsatzlösungen zur Überleitung in die Elbe
- Modellgestützte Abflussmodellierung des Libbesdorfer Landgrabens (NA-Modell und hydraulische Modellierung)
- Anknüpfung an ein zu erstellendes hydraulisches Modell und Abflussmodell der Oberen Taube bis zur Landkreisgrenze

- Maßnahmenableitung unter Berücksichtigung der Maßnahmen aus Kap. 7.2.2 für die Taube bis Aken
- Ableitung eines Steuerungskonzeptes

## 7.2.2 Hydraulische Optimierung von Taube und Schöpfwerksgraben im Zusammenhang mit dem Schöpfwerksbetrieb in Aken

### Problemstellung und Ursachen:

Durch den Betrieb des Schöpfwerkes in Aken wird ein künstliches Wasserspiegelgefälle geschaffen, wodurch das Strömungsverhalten der Taube um die Stadt Aken beschleunigt wird. Das eigentlich zur Hochwasserentlastung errichtete Schöpfwerk wird aktuell bei normaler Wasserführung betrieben, um die Entwässerung des oberhalb liegenden Einzugsgebietes der Taube bzw. des entsprechenden Grundwasserkörpers zu fördern. Die Pumpen des Schöpfwerkes erfordern einen bestimmten Mindestwasserstand, der als Voraussetzung für den Betrieb vorhanden sein muss. Die praktischen Erfahrungen des Schöpfwerksbetriebes und auch eine vereinfachte modellgestützte Untersuchung haben allerdings gezeigt, dass für die optimale Ausnutzung der Schöpfwerksleistung zu wenig Wasser aus dem oberhalb gelegenen Gewässerabschnitt der Taube zuströmt. Bedingt durch das natürliche geringe Gefälle der Taube sowie die Abflussbehinderung durch Verkrautung im Gerinneprofil ist der Durchfluss des Fließgewässers kleiner als die mögliche Förderrate des Schöpfwerkes. In dieser Situation muss das Pumpen nach einer bestimmten Betriebsdauer vorübergehend eingestellt bzw. die Leistung reduziert werden.

Aus den vorhandenen umfangreichen Untersuchungen des LHW geht bisher hervor, dass

- die dauerhafte Krautung und Entschlammung der Taube und des Grabensystems,
- die Veränderung des Pumpregimes im Schöpfwerk Aken sowie die Verbesserung der hydraulischen Verhältnisse im Schöpfwerksgraben sowie
- eine Veränderung des Generalentwässerungsplanes von Aken mit zeitweiliger Überleitung von Regenwasser in die Elbe

keine ausreichende Wirkung erwarten lassen.

Hier sind insbesondere die Bedingungen im Oberlauf und die enge Wechselwirkung zwischen Grundwasser und Oberflächenwasser mit der Einwirkung der Elbe bei Hochwasser differenziert zu betrachten und spielen einen entscheidenden Einflussfaktor.

Da eine Grundsatzlösung mit einer dauerhaften Grundwasserfassung hinsichtlich der Kosten bzw. des Findens einer Verwertungsmöglichkeit für das gehobene Grundwasser als unwahrscheinlich erscheint, ist es notwendig, unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren und der aktuellen Ereignisse 2009-2011 sowie des Hochwassers 2013 eine entsprechende gekoppelte dynamische Betrachtung Oberflächenwasser – Grund-

wasser für typische Niedrigwasser- und Hochwasser/Starkregenereignisse durchzuführen.

#### Mögliche Maßnahmen und Motivation:

Durch eine detaillierte modellgestützte Untersuchung ist zu prüfen, inwieweit sich der Schöpfwerksbetrieb in Aken auf den Wasserstand der Taube unter aktuellen Bedingungen auswirken kann. Darauf aufbauend sind geeignete Maßnahmen zur hydraulischen Optimierung des entsprechenden Gewässerabschnittes der Taube sowie des Schöpfwerksgrabens zu erarbeiten. Dabei sind auch die benannten Hochpunkte in der Gewässersohle an den Brückenquerungen (Akener Straße und L187a) südlich von Aken einzubeziehen. Die Zielstellung der hydraulischen Optimierung besteht darin, mögliche Potenziale für die Absenkung der Wasserspiegelage in der Taube bei Aken durch geeignete Maßnahme zu erfassen und die Zustrombedingungen zum Schöpfwerk zu verbessern, um die Leistung des Bauwerkes stärker auszunutzen.

#### Ableitung nächster Schritte:

- Abstimmung und Informationsaustausch mit dem LHW
- Monitoring von Wasserstand und Durchfluss an Schöpfwerkgraben und Taube zwischen Mennewitz und dem Oberlauf unter Berücksichtigung der jeweiligen Pumpleistung am Schöpfwerk Aken
- Prüfung der Vermessungsdaten (Stand: 2008) auf Aktualität und ggf. Nachvermessung einzelner Teilabschnitte
- Aufbau und Anwendung eines detaillierten hydraulischen 1D-Modells zur Bewertung vorhandener Potenziale bzgl. Wasserspiegelabsenkung in der Taube und Optimierung Schöpfwerksbetrieb sowie Ableitung geeigneter Maßnahmen
- Gekoppeltes dynamisches Oberflächen-Grundwassermodell zur weiteren Präzisierung und begründeten Ableitung entsprechender Bewirtschaftungsmaßnahmen
- Ableiten von Maßnahmen für die Gewässergestaltung und angepasste Gewässerunterhaltung
- Berücksichtigung bzw. Kopplung mit der Maßnahme in Kap. 7.2.1

### **7.2.3 Gewässermanagement für den Landgraben als Zufluss zur Taube**

#### Problemstellung und Ursachen:

Der Landgraben einschließlich Rust- und Casseegraben ist ein wesentlicher Zufluss zur Taube. Er durchfließt das Altbergaugebiet um Trebbichau u.a. mit dem Neolithteich und nachfolgend das Wulfener Bruch. Im Wulfener Bruch als NSG, SPA und FFH-Gebiet bestehen spezielle naturschutzfachliche Anforderungen an einen möglichst hohen Grund- und Oberflächenwasserspiegel, die z.T. in Konflikt stehen mit den Oberliegern und der landwirtschaftlichen Nutzung.

#### Mögliche Maßnahmen und Motivation:

Für eine Konfliktlösung ist es erforderlich, die komplexen Faktoren des Wasserhaushalts zu analysieren und bilanzgestützte Entscheidungen abzuleiten. Die betrifft u.a.:

- Die Auswirkung des Altbergbaus und der Bergsenkungen auf die Wechselwirkung zwischen Grund- und Oberflächenwasser und das schwankende Wasserdargebot
- Die nachfolgende Auswirkung des Wulfener Bruchs auf den Wasserhaushalt
- Die räumliche und zeitliche Ausdehnung der Auswirkung von Anstau- und Absenkungsmaßnahmen
- Die differenzierten Anforderungen der einzelnen Nutzer auf Abfluss und Wasserspiegellage des Oberflächen- bzw. des Grundwassers
- Eine gekoppelte Oberflächenwasser –Grundwasserbetrachtung
- Die Ableitung von Maßnahmen für eine zeitlich differenzierte Steuerung des Wasserregimes (Ableitung eines Steuerungskonzeptes)

### 7.3 Einzugsgebiet Ziethe

#### Problemstellung und Ursachen:

Das Teil-EZG der Ziethe ist durch einen vergleichsweise hohen Anteil an Siedlungsflächen gekennzeichnet. Der Anteil bebauter Flächen gegenüber dem Gesamtgebiet beträgt 7,5 %. Insgesamt befinden sich Teil-EZG 36 Ortschaften und die Stadt Köthen, deren niederschlagsbedingten Siedlungsabflüsse durch die entsprechende Vorflutabbindung zu großen Teilen in die Ziethe gelangen. Die Auswertung ergab, dass die Ziethe eine vergleichsweise hohe hydraulische und stoffliche Belastung durch Einleitungen der Siedlungsentwässerung aufweist. Die angebundenen versiegelten Flächen reagieren vor allem bei Starkniederschlägen mit schneller und intensiver Abflussbildung, so dass es unmittelbar anschließend oder mit zeitlichem Versatz durch die Fließzeit in den Nebengräben zur Wassereinleitung in die Ziethe kommt. Die Stadt Köthen weist trotz bereits vorhandener Rückhaltevolumina mit Abstand die höchste hydraulische und stoffliche Belastung in Folge dieser niederschlagsbedingten Einleitungen hervor.

Der Bau der Kläranlage Köthen erfolgte Mitte der 1990er Jahre als Konsequenz der grundlegenden Entscheidung, das Wasser im EZG der Ziethe zu belassen und nicht in größere Gewässer überzuleiten. Der AZV Köthen hat in der Vergangenheit bereits mehrere umfangreiche Maßnahmen ergriffen, um den niederschlagsbedingten Abschlag in die Ziethe zu reduzieren. Dabei wurden finanzielle Mittel als auch technisch möglich Potenziale ausgenutzt. Eine weitere Vergrößerung der Rückhaltevolumina im Stadtbereich von Köthen bzw. die weitere Optimierung des Anlagenbetriebes hinsichtlich der Mischwassereinleitung gestaltet sich aus wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten entsprechend schwierig.

Der Oberlauf der Ziethe zwischen Quellgebiet bis Köthen weist Böden mit einem relativ geringem Infiltrationsvermögen auf, d.h. mehr Niederschlagswasser verbleibt an der Oberfläche bzw. fließt je nach Gefällesituation einem Vorfluter zu. Dieser Zusammen-

hang trägt neben dem hohen Anteil der Siedlungsentwässerung dazu bei, dass die Abflussspende des Gebietes bei MQ und HQ im Vergleich zum Umland relativ hoch ist. Weiterhin ist anzumerken, dass sich die Zietheniederung im Bereich flurnaher Grundwasserstände befindet und entsprechend vernässungsgefährdet ist. Die gezielte Nutzung des Gewässers zur Aufnahme von ggf. anfallenden Dränabflüssen bzw. zur Absenkung des Grundwasserstandes im Nahbereich des Gewässers setzt einen intakten Gewässerzustand voraus. Erschwerend kommt hinzu, dass die Ziethe offenbar in weiten Teilen durch bindige Schichten nicht mit dem Grundwasser korrespondiert.

Die Ziethe weist aktuell und auch künftige eine große Bedeutung als Vorfluter zur Entwässerung des Teileinzugsgebietes auf, insbesondere auch durch die unmittelbar angrenzende Kreisstadt Köthen. Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässers sollte im Hochwasserfall bzw. bei Starkregenereignissen ausreichen, um neben dem natürlichen Abflussaufkommen auch die Abflussanteile der Siedlungsentwässerung schadlos oder schadarm abzuführen.

#### Mögliche Maßnahmen und Motivation:

In einem ersten Schritt ist zu untersuchen, welche hydraulische Belastung in der Ziethe auftritt und wieweit eine Reduzierung der niederschlagsbedingten Einleitungen aus Siedlungsgebieten zur Verbesserung der Situation beitragen kann. In der aktuellen Situation zeigt sich jedoch, dass der Umfang der Einleitungen aus Siedlungsgebieten künftig zunehmen wird. Dies trifft zu, wenn Ortschaften ihre Entwässerungssysteme ertüchtigen (weiterführende Umsetzung der Abwasserbeseitigungskonzepte) und gleichzeitig in bestimmten Gebieten aufgrund von flurnahen Grundwasserständen bzw. Vernässungsgefahr gilt, möglichst wenig Wasser in den Untergrund zu versickern. Zudem existieren Ortschaften, die derzeit ohne Vorflutanbindung sind aber deren künftige Ortsentwässerung ggf. einer Einleitung bedarf. Im Zusammenhang mit der nur begrenzten Möglichkeit zur Reduzierung der Einleitmengen an der KA Köthen, sind die „Einsparpotenziale“ entlang der gesamten Lauflänge der Ziethe zu erfassen und zu bewerten.

Der Umstand der fehlenden bzw. nicht intakten Vorflutanbindung trifft auch auf die **Ortslage Libehna** zu, für die in aktuellen Untersuchungen nach einer funktionstüchtigen Lösung zur Gebietsentwässerung gesucht wird. Dabei ist u.a. die Instandsetzung der Vorflutanbindung zu diskutieren, die in ihrem ursprünglichen Verlauf in nördlicher Richtung an die Ziethe erfolgte. Die entsprechende Ableitungsmenge aus Libehna kann allerdings nur in die Ziethe eingeleitet werden, wenn im Vorfeld eine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässers nachgewiesen wurde.

Die Ermittlung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Ziethe sowie die Bilanzierung aller relevanten Einleitungen ermöglichen eine fundierte Bewertung der wasserwirtschaftlichen Situation sowie die Ausweisung von Bemessungsgrößen. Für die zuständige Behörde verbessert sich zudem die Entscheidungsgrundlage, ob und in welcher Größenordnung künftige Einleitungen in die Ziethe zulässig sind bzw. wasserrechtlich genehmigt werden können.

Eine tiefgreifende Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Fließgewässern erfolgt unter Aufbau und Anwendung hydraulischer Modelle. Für die Ziethe müssten hierfür im Vorfeld die erforderlichen vermessungstechnischen Arbeiten (Gewässervermessung) erfolgen, um die Gewässermorphologie inkl. der Querbauwerke detailliert abzubilden. Die hydraulische Modellierung ermöglicht neben der Berechnung typischer Bemessungsgrößen wie z.B. Wasserstand, Fließgeschwindigkeit oder Sohlschubspannung auch eine fundierte Aussage, welchen Durchfluss die Ziethe abführen kann und wie sich die Strömungsverhältnisse bei Abflussschwankungen ausbilden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, erkannte Schwachstellen genauer zu untersuchen und die Wirksamkeit geeigneter Maßnahmen modelltechnisch zu prüfen.

Hinsichtlich der Ursachen für die Vernässungserscheinungen am **Ratswall von Köthen** kann die Anwendung des hydraulischen Modells zeigen, ob ein Zusammenhang zu Abfluss- bzw. Wasserspiegelschwankungen der Ziethe zu sehen ist. Weiterhin ist einzuschätzen, ob das Schwankungsverhalten der Ziethe überwiegend durch das natürliche Abflussaufkommen bedingt wird oder auf die Siedlungsentwässerung zurückzuführen ist.

Unter Berücksichtigung der Entwicklungsziele gemäß EU-WRRL ist die Einleitungssituation an der Ziethe zu prüfen. Der hydraulische Stress sowie die stoffliche Belastung hemmen bzw. beeinträchtigen die gewässerökologische Entwicklung der Ziethe, was sich auch auf das Selbstreinigungsvermögen bzw. die Wasserbeschaffenheit des Gewässers negativ auswirken kann. Die Verbesserung des gewässerökologischen Zustandes erfordert eine Bewertung zur Gewässerverträglichkeit der Einleitungen (immissionsorientiert), wie z.B. in den Merkblättern BWK M3/M7 angeregt wird. Die betrifft vor allem die Siedlungsentwässerung der Stadt Köthen, deren Retentionswirkung auf die Ziethe zu prüfen und nach Möglichkeit weiter zu optimieren ist.

Als in Sachsen-Anhalt gültige Rechtsvorlage für die Gewässerbenutzung durch Einleitung von Niederschlagswasser aus einem Regen- oder Mischwasserkanal ist der Runderlass des MLU vom 23.05.2013 anzuwenden. Dort werden maßgebende Anforderungen für wasserrechtliche Belange sowie die Rückhaltung und Behandlung von Niederschlagswasser aufgeführt.

#### Ableitung nächster Schritte:

- Gewässervermessung Ziethe (Querprofile, Querbauwerke)
- Aufbau und Anwendung eines hydraulischen Modell und Kopplung mit Modellergebnissen zur Siedlungsentwässerung (ggf. Einbindung der Schmutzfrachtmodellierung mit KOSIM für die Stadt Köthen) zur Bearbeitung o.g. Fragestellungen, Berücksichtigung BWK M3/M7
- Präzisierung der Grundlagen für die Ermittlung des natürlichen Abflusses zwischen MNQ und HQ100
- Bewertung der vorhandenen und notwendigen Retention im Gewässer und im Bereich der Siedlungen

- Modellgestützte Optimierung der Maßnahmen zur Sicherung der Abflusskapazität, Verbesserung der Gewässerstruktur mit dem Teilziel einer verstärkten Retentionswirkung und der Zuordnung von Einleitungsmengen aus der Siedlungsentwässerung als Grundlage für die wasserwirtschaftlichen Entscheidungen
- Ableitung und Bewertung von Teilmaßnahmen

**Wechselwirkung zu anderen Maßnahmen:**

Diese Maßnahme schafft zugleich die detaillierten Grundlagen, um für die bereits laufende Fördermaßnahme der Ortslage Libehna und die vorhandene Vernässungssituation in Köthen am Ratswall die Randbedingungen bzw. Entscheidungsgrundlagen zu legen.

## 7.4 Gewässerverlauf Fuhne

### 7.4.1 Beschattung und Beseitigung hydraulischer Engstellen

#### Problemstellung und Ursachen:

Die westliche Fuhne befindet sich im Gebiet einer einstigen Sumpflandschaft (Niedermoor) und wurde zur Entwässerung als zusammenhängendes Grabensystem künstlich geschaffen. Der heutige Gewässerverlauf ist insgesamt durch wenig Gefälle und teilweise fehlende Beschattung gekennzeichnet. In diesem Zusammenhang kommt es vor allem entlang unbeschatteter Gewässerabschnitte saisonal zur Verkrautung des Fließgerinnes und somit zur Erhöhung des Wasserstandes bzw. zum GW-Anstieg im Umfeld der Fuhne. Der Aufwand für die Gewässerunterhaltung ist entsprechend hoch, wenngleich die für den Unterhaltungsverband verfügbaren Mittel eng begrenzt sind. Gleichzeitig ist anzumerken, dass der zum Krautwachstum führende Nährstoffeintrag überwiegend aus landwirtschaftlichen Flächen in das Gewässer erfolgt. Die Pflanzung uferbegleitender Gehölze erfordert Flächen, die oft im Bereich landwirtschaftlicher Nutzung liegen und nicht ohne weiteres zur Verfügung stehen. Zur Reduzierung des Nährstoffeintrages sind intakte Gewässerrandstreifen erforderlich, die ebenfalls entsprechende Flächen in Gewässernähe beanspruchen.

Im Längsverlauf der westlichen Fuhne bestehen zudem hydraulische Engstellen, an denen es im Hochwasserfall bevorzugt zu Ausuferungen kommt. Aufgrund zu geringer Dimensionierung des Abflussquerschnittes kommt es zum Rückstau, was oft auch mit der Ansammlung von Treibgut verbunden ist und damit zu erhöhtem Aufwand bei der Gewässerunterhaltung führt.

#### Mögliche Maßnahmen und Motivation:

In Abstimmung mit den Eigentümern und Nutzern der gewässerbegleitenden Flächen ist anzuregen, an unbeschatteten Abschnitten der westlichen Fuhne geeignete Baumpflanzungen vorzunehmen und in diesem Zuge ggf. Strukturen in das Fließgerinne einzubringen, die zur gewässerökologischen Entwicklung beitragen. Durch die Maßnahme der Gewässerbeschattung kann langfristig das Ausmaß der Verkrautung reduziert werden, wenn an den übrigen Randbedingungen wie Landnutzung und Häufigkeit der Gewässerunterhaltung keine wesentliche Veränderung herbeigeführt werden kann. Es ist bei der Baumpflanzung allerdings darauf hinzuweisen, dass die Maßnahme aufgrund der Aufwuchsdauer erst rund 10 Jahre nach der Realisierung wirksam wird.

Darüber hinaus sind die baulichen Engstellen im Gewässerverlauf der westlichen Fuhne zu beseitigen, um möglichst rückstaufreie Abflussverhältnisse herzustellen, was vor allem in Hochwassersituationen von hoher Relevanz ist. Dies betrifft die hydraulischen Schwachstellen, die sich im Rahmen der Umsetzung der HWRM-RL an der westlichen Fuhne (siehe [3]) und aus der Vor-Ort-Begehung mit dem zuständigen Unterhaltungsverband ergaben. Besonders hervorzuheben ist der Durchlass an der K2063 zwischen Radegast und Löbersdorf, der wegen zu geringer Dimensionierung häufig eingestaut ist und so die Anschwemmung von Treibgut bedingt. Zur Herstellung besserer hyd-

raulischer Verhältnisse sowie zur Verringerung des Unterhaltungsaufwandes an dieser Stelle wird der größer dimensionierte Ersatzneubau des Durchlasses empfohlen.

Ableitung nächster Schritte:

- Abstimmung und Informationsaustausch mit LHW  
(Aufgabe im Bereich Gewässer I. Ordnung → Zuständigkeit LHW)
- Einbeziehung des UHV
- Bestimmung von Schwerpunktbereichen
- Modellgestützte Maßnahmenableitung für die Gewässergestaltung

#### **7.4.2 Steuerungsmöglichkeit der Fuhne-Bifurkation im Zusammenhang mit der Einmündung des Zörbiger Strengbachs**

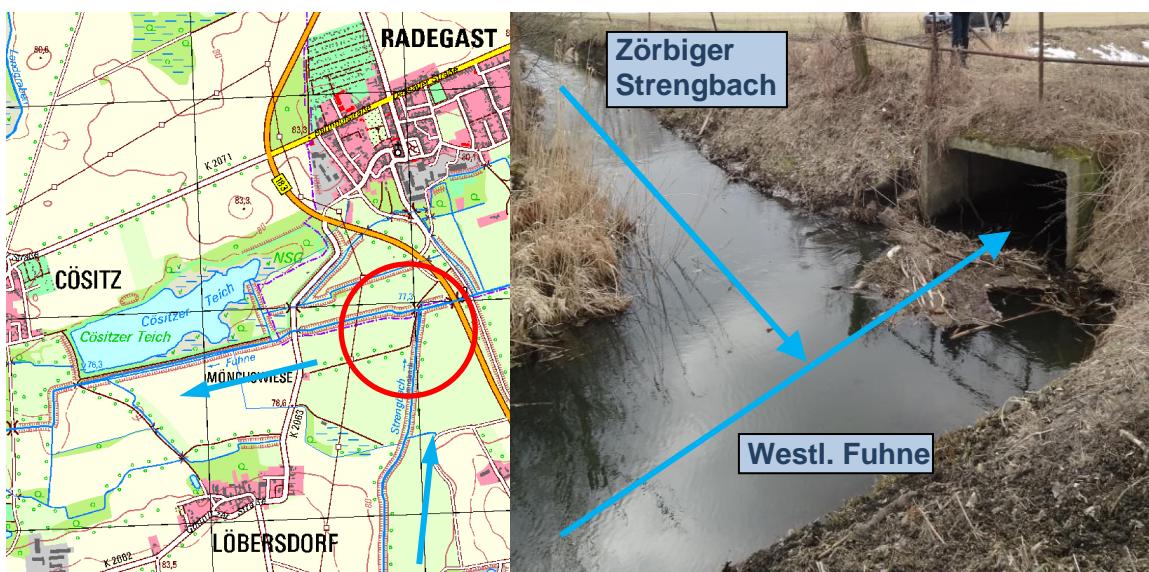
Problemstellung und Ursachen:

Der Gewässerverlauf der Fuhne weist die Besonderheit auf, dass an der Bifurkation zwischen Zehbitz und Salzfurtkapelle aufgrund der Gefälleverhältnisse die Fließrichtung sowohl in westliche als auch in östliche Richtung erfolgen kann. Die Bifurkation bildet zugleich die Grenze zwischen den beiden Haupt-EZG westliche Fuhne und Mulde, wobei die östliche Fuhne als Fließgewässer der Mulde zufließt. Die genaue Verteilung des Abflusses zwischen östlicher und westlicher Fuhne hängt vom Wasserstand im Gewässerprofil ab.

Rund 4,5 km südwestlich der Bifurkation mündet der Zörbiger Strengbach in die westliche Fuhne. Die aus dem DGM abgeleitete Wasserstandsdifferenz zwischen dieser Einmündung und der Bifurkation beträgt rund 40 cm. Im Hochwasserfall führt der Zörbiger Strengbach deutlich mehr Wasser als im Normalzustand. Dementsprechend steigt der Wasserspiegel im Einmündungsbereich an. Anhand der Auswertung entsprechender Wasserstände ist zu vermuten, dass sich diese Wasserstanderhöhung bis zur Bifurkation auswirkt und in dieser Situation ein Teil der Wassermenge aus dem EZG der westlichen Fuhne in die östliche Fuhne gelangt und somit in Richtung Bitterfeld-Wolfen abfließt.

Prinzipiell ist anzumerken, dass das EZG Mulde bei Hochwasser über die östliche Fuhne möglichst nicht zusätzlich durch Wassermengen aus dem benachbarten EZG zu belasten ist. Zudem sind in der östlichen Fuhne zwei Engstellen bekannt, an denen die hydraulische Leistungsfähigkeit eingeschränkt ist: Krautsperrre oberhalb Verrohrung an B184 und Düker mit Krautsperrre an der Gewässerkreuzung mit Schachtgraben.

Darüber hinaus ist anzumerken, dass sich die Einmündung des Zörbiger Strengbachs in die westliche Fuhne hydraulisch ungünstig darstellt. Der Zörbiger Strengbach mündet in leicht gegenläufiger Richtung in die Fuhne, wodurch Erosion und zusätzlicher Anstieg des Wasserstands bedingt ist. Weiterhin birgt das Kastenprofil einer dortigen Überfahrt ein hohes Potenzial für Verklausung, wodurch dem Gewässerunterhalter zusätzlicher Aufwand entsteht (Abbildung 7-2).



**Abbildung 7-2: Einmündung des Zörbiger Strengbachs in die westliche Fuhne leicht geneigt (links) und Überfahrt mit Kastenprofil im Bereich der Einmündung (rechts)**

Mögliche Maßnahmen und Motivation:

Um im Hochwasserfall auf die genannten Randbedingungen reagieren zu können, ist eine Steuerungsmöglichkeit im Bereich der Bifurkation sinnvoll. Das entsprechende Bauwerk könnte in Abhängigkeit der Zielsetzung in verschiedenen Varianten ausgeführt werden, z.B. als

- unterströmtes Wehr (verschließbar im Hochwasserfall, ökologisch durchgängig bei Wehröffnung, kaum Beeinflussung des Wasserstandes bei Normalabfluss)
- überströmtes Wehr (verschließbar im Hochwasserfall, ökologisch i.d.R. nicht durchgängig, Wasserstandsregulierung bei Normalabfluss möglich)
- feste Sohlschwelle / Steinschüttung (bei Hochwasserfall nur bedingt wirksam, nicht verschließbar, nicht variable steuerbar, ökologisch durchgängig bei Einhaltung Mindestwasserstand, kostengünstig, kein Steuerungsaufwand)

In einer weiterführende Untersuchung ist herauszuarbeiten, welche Wassermengen aus dem EZG der westlichen Fuhne im Hochwasser der östlichen Fuhne zuströmen und inwieweit diese Wassermengen eine zusätzliche Belastung für das Gewässersystem im Raum Bitterfeld-Wolfen darstellen. Sollte sich dabei herausstellen, dass die Maßnahme in einer relevanten Größenordnung zur Abflusssteuerung beitragen kann, sind die konkreten Zielsetzung sowie die Varianten der Bauwerksausführung zu diskutieren. Weiterhin sind die Bedingungen für den Betrieb des Steuerungsbauwerkes, auch unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf die westliche Fuhne, zu erarbeiten.

Für die Verbesserung der hydraulischen Verhältnisse im Mündungsbereich des Zörbiger Strengbachs sind geeignete Maßnahmen zur Umgestaltung zu erarbeiten und umzusetzen. In diesem Zusammenhang ist die Bedeutung der Überfahrt zu klären; ggf. kann der Rückbau des Bauwerkes erfolgen.

Ableitung nächster Schritte:

- Abstimmung mit LHW
- Auswertung vorhandener Daten bzgl. Wasserstand und Durchfluss in der Fuhne und am Zörbiger Strengbach
- Messungen von Wasserstand und Durchfluss an geeigneten Stichtagen bei mittleren Verhältnissen aber vor allem bei erhöhter Wasserführung zum Gewinn zusätzlicher Kenntnisse zum aktuellen Abflussverhalten im Bereich der Bifurkation
- wasserwirtschaftliche Bewertung zur Wirksamkeit der Maßnahme unter Berücksichtigung bestehender Randbedingungen im Raum Bitterfeld-Wolfen
- modellgestützte Variantenuntersuchung zur Vorbereitung von Maßnahmen

Wechselwirkung zu anderen Maßnahmen:

Diese Maßnahme steht in Wechselwirkung mit

- der Gestaltung der westlichen Fuhne
- der alternativen Ableitungsvarianten im EZG der östlichen Fuhne und des Strengbachs
- der örtlichen Maßnahmen in Zörbig z.B. zur Umverlegung des Sportplatzes aus dem Gebiet häufiger Überschwemmungen

## 7.5 Raum Bitterfeld-Wolfen (Haupt-EZG Mulde)

### 7.5.1 Alternative Ableitungsvariante vom Restloch Köckern

Problemstellung und Ursachen:

Das Restloch Köckern befindet sich am westlichen Rand des EZG der Mulde und ist aktuell nicht frei abfließend in das Gewässernetz eingebunden. Der Wasserstand im RL Köckern wird aus verschiedenen Gründen konstant auf dem planfestgestellten Wert von 80 m NHN gehalten, um die Grundwasserstände im Umland auf die vorhandenen Schutzziele einzustellen. Die Wasserstandshaltung erfordert den kontinuierlichen Pumpbetrieb, der im Rahmen einer LMBV-Maßnahme realisiert wird. Derzeit wird eine Wassermenge von im Mittel 150 l/s über eine Rohrleitung zum Strengbach in Richtung Bitterfeld geleitet. Diese künstliche Beaufschlagung des Strengbaches ist aus Sicht der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gerinnes unkritisch. Bei mittleren Abflussverhältnissen im Strengbach führt die Einleitung von zu einem geringen Wasserstandsanstieg im Gewässerabschnitt der Stadt Bitterfeld. Weiter stromunterhalb im Bereich der Leine wirkt sich die Einleitung kaum auf den Wasserstand aus. Daher wird das resultierende Einsparpotenzial hinsichtlich des Aufwandes zur Grundwasserhebung im Raum Bitterfeld als gering bzw. nicht relevant eingeschätzt.

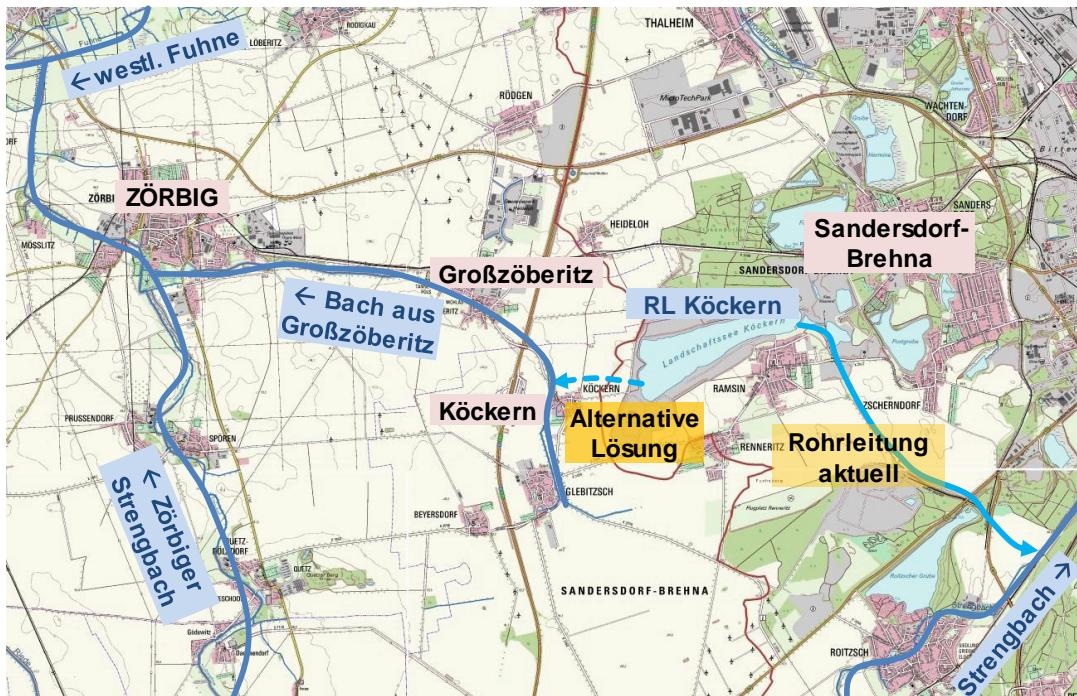
Darüber hinaus ist anzumerken, dass die gegenwärtig in den Strengbach geleitete Ableitungsmenge gegenüber dem natürlichen Abflussaufkommen einen vergleichsweise großen Anteil von rund 50 % ausmacht.

Mögliche Maßnahmen und Motivation:

Alternativ zur aktuellen Einleitungsvariante besteht die Möglichkeit, das Wasser aus dem RL Köckern in den nahegelegenen Flutgraben einzuleiten. Dieser Graben führt zur Stadt Zörbig und mündet dort in der Zörbiger Strengbach und schließlich in die westliche Fuhne. Das Grabenprofil ist grundlegend vorhanden, auch wenn die Wasserführung nur temporär erfolgt. Wenn das Interesse besteht, den Flutgraben dauerhaft (mit Ausnahme von Hochwassersituationen) mit Wasser aus dem RL Köckern zu be spannen, müsste das Wasser über eine Höhendifferenz von rund 8 m gehoben werden, um das Sohlneuau des Gerinnes zu erreichen. Auf welchem Höhenniveau die Rohrleitung der aktuellen Einleitungsvariante verläuft, konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht erörtert werden.

Die kontinuierlich anfallenden Hebungsmengen aus dem Restloch Köckern bietet prinzipiell die Möglichkeit der künstlichen Abflusserhöhung in nahegelegenen Fließgewässern. Diese Funktion kann insbesondere in niederschlagsarmen Perioden mit geringem Abfluss an Bedeutung gewinnen. In derartigen Trockenphasen schafft die alternative Ableitungsvariante eine zusätzliche Möglichkeit zur einzugsgebietsübergreifenden Wassermengensteuerung. Der erzielbare Nutzen vergrößert sich, falls das RL Köckern mit einer Speicherlamelle bewirtschaftet werden kann.

Die Ableitungsmenge aus Köckern (entspricht 150 l/s) über den Strengbach ist zudem in der Diskussion um die Nutzung der Goitzsche als Zwischenspeicher während Hochwasserereignissen zu berücksichtigen. So kann durch die alternative Ableitungsvariante ggf. eine wassermengenmäßige Entlastung im Raum Bitterfeld erzielt werden, die im Rahmen eines großräumigen Hochwasserschutzkonzeptes zu berücksichtigen ist.



**Abbildung 7-3: Aktuelle und alternative Lösung zur Einleitung von Ableitungsmengen aus dem RL Köckern**

Die Abbildung 7-3 zeigt die aktuelle und die alternative Lösung für die Ableitung der Wassermengen aus dem RL Köckern. Eine direkte Vorflutanbindung ist auch in der Alternativvariante nicht vorhanden. Die Distanz bis zum Vorfluter (Flutgraben) ist mit rund 1,3 km allerdings deutlich kürzer als in der aktuell betriebenen Lösung.

Die alternative Ableitungsvariante soll keinesfalls zur Verlagerung bzw. Erhöhung des HW-Risikos ins Gebiet der Stadt Zörbig führen, sondern eine zusätzliche Möglichkeit der Wassermengensteuerung schaffen. Zu berücksichtigen ist hierbei auch, dass durch die Mulde bedingte kritische HW-Situationen im Raum Bitterfeld zeitversetzt (später) zum Hochwasser am Zörbiger Strengbach auftreten. Dieser Umstand begünstigt die Möglichkeiten zur zeitweisen Wasserüberleitung in westliche Richtung (Überleitung über Flugraben erst nachdem kritischer HW-Abfluss im Zörbiger Strengbach vorüber ist). Voraussetzung hierfür ist, dass durch diese Abflusserhöhung bei MNQ – MQ im Zörbiger Strengbach keine Vernässungen durch die Erhöhung des Wasserspiegels entstehen.

### 7.5.2 Alternative Ableitungsvariante von der Grube Hermine

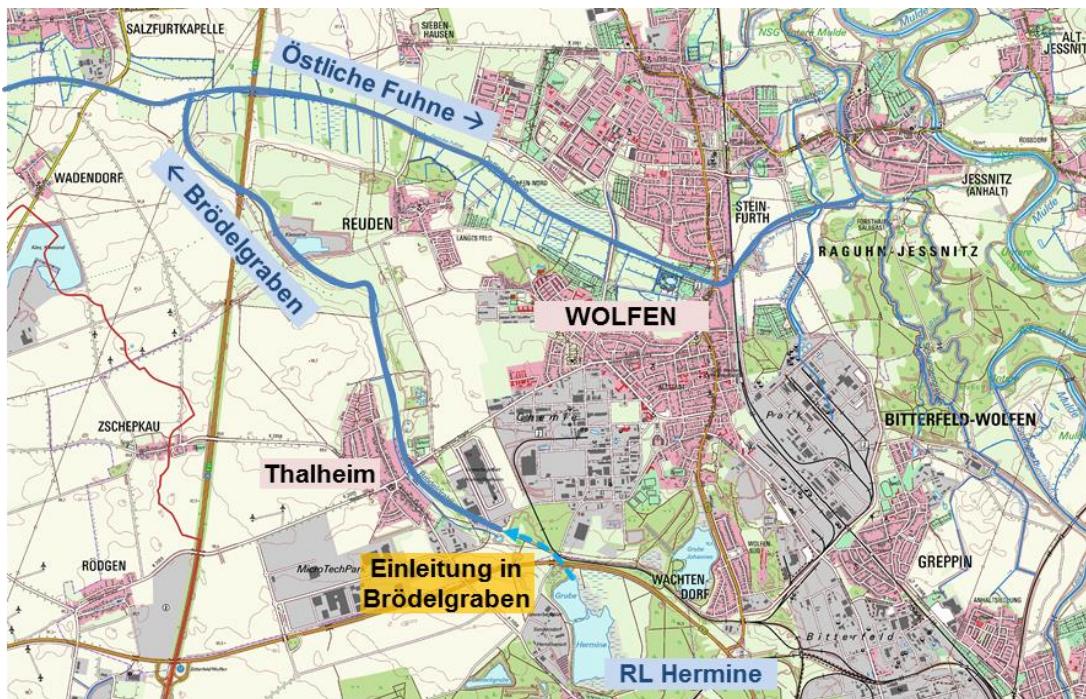
#### Problemstellung und Ursachen:

Die Grube Hermine befindet sich südlich von Wolfen. Entsprechend aktueller Untersuchungen im Rahmen der Chemiepark-Sicherung (GICON, 2013 [15]) wird geprüft, inwieweit der Wasserspiegel des Restloches um rund 1 m auf rund 80 m NHN abzusenken ist, um die Grundwassersituation im Raum Bitterfeld-Nordwest zu entlasten. Hintergrund des Vorhabens ist die Vorgabe bestimmter Grundwasserstände, die im Bereich des Chemieparks zum Schutz von Gebäuden und Infrastruktur einzuhalten sind. Zudem sind die in den Arealen B und C erforderlichen Wasserhebungen mit hohen Kosten für Förderung und Entsorgung kontaminierte Wässer verbunden. Die Absenkung des Restlochs Hermine bewirkt eine Verminderung des Grundwasseranstroms in Richtung Bitterfeld-Nord und somit eine Vergrößerung des Grundwasserflurabstandes. Damit können die genannten Betriebs- und Entsorgungskosten reduziert werden.

#### Mögliche Maßnahmen und Motivation:

Die in dem Zusammenhang gehobenen Wassermengen aus der Grube Hermine sollen dem Reinabwassersystem des Chemiepark zugeführt werden. Die Übergabe der Hebungswässer an das Reinabwassernetz kann am Zwischenschacht am Regenrückhaltebecken in der Grubenstraße erfolgen. Die Höhe des Einleitpunktes beträgt 85,0 m NHN [15].

Alternativ besteht die Möglichkeit, die Wassermengen in den nahe gelegenen Brödelgraben einzuleiten, der aktuell kein Wasser führt. Das Grabenprofil ist nur noch teilweise vorhanden und müsste im Rahmen einer Renaturierungsmaßnahme ertüchtigt werden. Das Höhenniveau des Grabens beträgt bei Thalheim rund 82 m NHN, so dass unter diesen Bedingungen kein Abfluss aus der Grube Hermine im freien Gefälle möglich wäre.



**Abbildung 7-4: Mögliche Ableitungsvariante für das RL Hermine über den Brödelgraben**

Zur Umsetzung der Ableitungsvariante über den Brödelgraben müsste vor allem im Oberlauf zwischen RL Hermine und Thalheim das Grabenprofil streckenweise neu hergestellt werden.

Ableitung nächster Schritte:

- Pumpversuch zur Untersuchung der Wirksamkeit der Maßnahme (dieses Projekt erfolgt bereits im Auftrag der MDSE)
- Erkundung aktueller Zustand am Brödelgraben und Bewertung der Höhen-/ Gefälleverhältnisse; ggf. Vermessung einzelner Geländepunkte
- Gegenüberstellung beider Ableitungsvarianten bzgl. Kosten und Umweltverträglichkeit und Variantendiskussion

## 7.6 Weitere Maßnahmen

Der LHW bearbeitet im Rahmen der HWRM-Planung das Einzugsgebiet der Nuthen (siehe [27] und [28]). In Zusammenhang mit der gemeinsam mit dem UHV Nuthen durchgeführten Gewässerbegehung und der Maßnahmenplanung für die Umsetzung der EU-WRRL ist festzustellen, dass im Ergebnis dieser Planung für das Haupt-EZG der Nuthen die bestehenden begrenzten wasserwirtschaftlichen Probleme gelöst werden, so dass sich daraus kein neuer Problemschwerpunkt für den Landkreis Anhalt-Bitterfeld ergibt.

Die Bearbeitung dieser Aufgabe wird durch den Landkreis begleitet.

Weiterhin ist hinzuweisen auf das **länderübergreifendes Konzept für die Gestaltung der wasserwirtschaftlichen Bedingungen im Gebiet Mulde zwischen Dessau und Bad Düben einschl. Muldestausee, Goitzsche und Seelhausener See sowie Lober, Leine, Lober-Leine-Kanal und Bitterfeld (Stadtsicherung und ÖGP) für einen nachhaltigen Hochwasserschutz.**

Dieses Projekt wird für das Einzugsgebiet der Mulde eine besonders hohe Relevanz haben. Daraus sind auch Auswirkungen auf die Maßnahmen an östlicher Fuhne und Strengbach zu erwarten. Andererseits werden mit der Bearbeitung dieser Maßnahmen Grundlagen und Randbedingungen geschaffen, die für dieses übergreifende Projekt hinsichtlich der westlichen Anbindung in das Hinterland des ÖGP und der Stadtsicherung Bitterfeld relevant sind.

## **8 Schutzzielkonflikte, Synergien und Zielkonflikte mit EU-WRRL und HW-Schutzrichtlinie**

Da die meisten vorgeschlagenen Maßnahmen zunächst einer Untersuchung bzw. Planung anhand z.B. eines hydraulischen Modells bedürfen und die konkreten Auswirkungen erst in deren Ergebnis dargestellt werden können, wurden im Rahmen des Projektes nur Hinweise auf ggf. betroffene Schutzziele gegeben.

Kritisch sind dabei vor allem typische Auenbereiche o.ä. wasserstandabhängige Biotope. Diese sind häufig durch FFH-Gebiete geschützt (z.B. Lebensraumtyp 6430 Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe). In diesen Fällen ist u.U. mit der Durchführung einer FFH-Verträglichkeitsprüfung zu rechnen.

Die Ziele der EU-WRRL werden hingegen mit den vorgeschlagenen Maßnahmen zumeist unterstützt, da es sich bei geplanten Umgestaltungsmaßnahmen, wie z.B. der Beschattung, der Beseitigung von Engstellen und der Nutzung bereits bestehender Gräben zum überwiegenden Teil im weitesten Sinne um Renaturierungsmaßnahmen handelt.

Da das übergeordnete Ziel der Maßnahmen vor allem die Reduzierung von Vernässung ist, treten bzgl. der HWRM-RL naturgemäß bei allen vorgeschlagenen Maßnahmen Synergien hinsichtlich der Schutzziele, hier der Reduzierung von HW-Risiken auf.

Synergien treten außerdem vor allem im Raum Bitterfeld auf, in dem die im Rahmen des ÖGP-Management einzuhaltenden Grundwasserstände durch eine Abführung von Wasser aus dem Bereich stets entlastet wird.

Ziele, die sich aus sonstigen Vorgaben oder Erfordernissen ergeben, wie z.B. die Vernässungsprobleme im Bereich Frenz, Trinum, Großpaschleben sowie am Ratswall Köthen sind bei den vorgeschlagenen Maßnahmen zu berücksichtigen und deren Beeinflussung zu prüfen. Vor allem im Falle der Vernässungsprobleme, die mit mangelhafter Siedlungsentwässerung zusammenhängen, ist jedoch allein durch die Schaffung einer fundierten Entscheidungsgrundlage für die Behörde (-> Einleitgenehmigungen) ein deutlicher Synergieeffekt zu erwarten.

Die potenziellen Schutzzielkonflikte und –synergien wurden bei der Bewertung der Maßnahmenvorschläge und deren Priorisierung berücksichtigt, die im Folgenden dargestellt wird.

## 9 Bewertung der Maßnahmen und Priorisierung

In Hinblick auf das weitere Vorgehen wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen bewertet und im Ergebnis eine Priorisierung vorgenommen. Als Bewertungskriterien wurden folgenden zugrunde gelegt:

**Tabelle 9.1: Kriterien für die Bewertung der vorgeschlagenen Maßnahmenkomplexe**

Hauptkriterien	Unterkriterien
<b>Bedeutung des Vorhabens</b>	Schutz gegen Vernässung Anpassung (der Ordnung) der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse Siedlungsentwicklung Wirtschaftliche Entwicklung Umsetzung EU-HWRMP Umsetzung EU-WRRL Naturschutz
<b>Kosten</b>	Investitionskosten Unterhaltungskosten
<b>Umsetzbarkeit</b>	Schnell, mittelfristig, langfristig Finanzierbarkeit (FM, Eigenmittel, F&E) Konfliktbereich Grundstücksverfügbarkeit Planverfahren (Umsetzung) Regionale Zuordnung / Zuständigkeiten
<b>Nachhaltigkeit</b>	Betriebskosten / Unterhaltungskosten Ressourcenverbrauch

Für die Kriterien wurden wie folgt Punkte vergeben:

Sehr hoch / sehr gut / sehr günstig	5
Hoch / gut / günstig	4
Mittel / eingeschränkt / ungünstig	3
Gering / unverhältnismäßig	2
Keine / unverhältnismäßig	1

Die Maßnahmen wurden außerdem weitergehend klassifiziert nach

- Länderübergreifenden Maßnahmen
- Kreisübergreifenden Maßnahmen
- Konzeptionellen Maßnahmen auf Kreisebene und

- Maßnahmen der Gemeinden und einzelnen Aufgabenträgern

Im Ergebnis der Bewertung wurde folgende Priorisierung der vorgeschlagenen Maßnahmenkomplexe vorgenommen:

**Tabelle 9.2: Priorisierung der vorgeschlagenen Maßnahmenkomplexe aufgrund der Bewertung**

Position	Maßnahmennr. / Gewässer	Inhalt / Art	Gesamtbewertung
1	7. Mulde	Länderübergreifendes Konzept für die wasserwirtschaftlichen Bedingungen im Gebiet Mulde zwischen Dessau und Bad Düben einschl. Muldestausee, Goitzsche und Seehausener See sowie Lober, Leine, Lober-Leine-Kanal und Bitterfeld (Stadtsicherung und ÖGP) für einen nachhaltigen Hochwasserschutz	19
2	5. Östl. Fuhne	Sicherung Abflusskapazität (Düker, Durchlass)	18
3	8. Taube (einschl. Libbesdorfer Landgraben)	Kreisübergreifendes Gewässermanagement für die Taube zwischen Landkreis Anhalt-Bitterfeld und der Stadt Dessau-Roßlau	17
3	9. Taube (Aken)	Hydraulische Optimierung von Taube und Schöpfwerksgraben im Zusammenhang mit dem Schöpfwerksbetrieb in Aken	17
3	1. Ziethe	Wasserwirtschaftliche Konzept (Abflusskapazität, Siedlungsentwässerung, Gewässerentwicklung)	17
4	2. Westl. Fuhne	Beschattung und Beseitigung hydr. Engstellen	15
4	6. Östl. Fuhne / Mulde	Alternative Ableitungsvariante von der Grube Hermine	15
5	3. Westl. Fuhne / östl. Fuhne	Steuerungsmöglichkeit der Fuhne-Bifurkation im Zusammenhang mit der Einmündung des Zörbiger Strengbachs	13
6	4. Taube (Landgraben)	Gewässermanagement für den Landgraben als Zufluss zur Taube	12
7	5. Westl. Fuhne / östl. Fuhne	Alternative Ableitungsvariante vom Restloch Köckern	11

### Höchste Priorität

Länderübergreifend

### **Maßnahme 7**

Aufgrund der Wirksamkeit der Maßnahme hinsichtlich der Vernässungsproblematik und deren Nachhaltigkeit ist das länderübergreifende Gewässermanagementkonzept für den Landkreis Anhalt-Bitterfeld von größter Bedeutung.

Dieses Konzept wird ausgehend von den Erfahrungen des Hochwassers 2013 und 2002 einer Gesamtbetrachtung der für den Raum Bad Düben bis zur Mündung in die

Elbe erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung des Hochwasserschutzes dienen und gleichzeitig die Voraussetzungen für eine Gesamtbewirtschaftung nach Wassermenge- und Beschaffenheit dienen. Es ist damit zugleich eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung des Hochwasserschutzkonzeptes für Bitterfeld/Wolfen unter Berücksichtigung der verschiedenen Akteure der Bundesländer Sachsen-Anhalt und Sachsen: LHW, LTV, LAF (Stadtsicherung Bitterfeld/Wolfen und ÖGP) sowie LMBV.

### **Hohe Priorität**

Kreisübergreifend bzw. auf Kreisebene

### **Maßnahmen 8 und 9**

Eine hohe Priorität weisen die Maßnahmen an der Taube (kreisübergreifendes Gewässermanagement und hydraul. Optimierung im Bereich Aken) aufgrund der bestehenden Vernässungsproblematik auf. Hier sind Mengenbewirtschaftungsmaßnahmen mit Maßnahmen der Retention des Abflusses und zur Sicherung der Abflusskapazität aufeinander abgestimmt zu entwickeln. Für die Umsetzung der Maßnahmen werden erhöhte Kosten erwartet. Da aber die Bedeutung der Vorhaben für die Siedlungsentwicklung und die Landwirtschaft sehr hoch zu bewerten ist, haben diese Maßnahmen eine hohe Priorität und sollten kreisübergreifend auf Basis der bisher bereits umfangreich durchgeführten Untersuchungen umgesetzt werden

Dabei sollte angestrebt werden, die Maßnahmen 8 und 9 miteinander gekoppelt zu bearbeiten.

### **Maßnahme 1**

Die Optimierung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse im Einzugsgebiet der Ziethe insbesondere unter den Aspekten

- Siedlungsabfluss
- Hochwasserschutz und Niedrigwasserbewirtschaftung

setzt eine entsprechende Grundsatzuntersuchung des Flusseinzugsgebietes der Ziethe hinsichtlich Wasserhaushalt und Hochwasserschutz/Hydrodynamik voraus, in der infolge des hohen Gesamtflächenanteils an Siedlungen mit dem Schwerpunkt Köthen die Siedlungsentwässerung einen entscheidenden Einfluss einnimmt. Die Untersuchungen dienen damit gleichzeitig einer Optimierung der Aufwendungen für die Retention im Siedlungsbereich und in den Fließgewässern. Durch diese Optimierung werden gleichzeitig die Voraussetzungen für einen begründeten Einsatz der finanziellen Mittel und Investitionen für die Siedlungsentwässerung, die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie und die Erfüllung der EU-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie geschaffen.

## Einzelmaßnahmen

### Maßnahme 5

Aufgrund des hohen Kosten-Nutzen-Effekts und der schnellen Umsetzbarkeit steht der vergleichsweise einfache Rück- bzw. Umbau der hydraulischen Engstellen an der Fuhne (Krautsperre oberhalb Verrohrung an B184 und Düker mit Krautsperre an der Gewässerkreuzung mit Schachtgraben) mit hoher Priorität zur Umsetzung.

Mit geringerer Priorität werden die in Tabelle in den Rangpositionen 4 - 7 bewerteten vorgeschlagenen Maßnahmenkomplexe eingeordnet. Die Effekte dieser Maßnahmen sind als niedriger einzuschätzen. Ein Teil dieser Maßnahmen (Maßnahmen 2, 3 und 4) kann zur Verbesserung der Zustrombedingungen zur Stadtsicherung Bitterfeld/Wolfen bzw. der Entlastung von Strengbach/Leine dienen und ist deshalb primär im Ergebnis dieser Projekte zu entscheiden.

Die Maßnahme 2 zur Verbesserung der Beschattung und Beseitigung von hydraulischen Engstellen an der Westlichen Fuhne dient der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie und führt gleichzeitig zu einer Verbesserung der Abflusskapazität. Die westliche Fuhne ist jedoch aus der Sicht des Landkreises Anhalt-Bitterfeld gegenüber Taube und Ziethe ein nachrangiger Schwerpunkt.

Hinsichtlich von Maßnahmen an Taube-Landgraben ist Voraussetzung, dass es gelingt, mit den gegenwärtigen Konfliktpartnern Landwirtschaft und Naturschutz entsprechende Kompromisslösungen und Spielräume z.B. für jährliche Wasserspiegelschwankungen bzw. sich verändernde Grundwasserflurabstände und weitere Bewirtschaftungsziele abzuleiten.

**Damit stellen die Flussgebiete Taube und Ziethe (Teil der westlichen Fuhne) den Schwerpunkt für die weitere Bearbeitung des Gewässermanagementkonzeptes dar.**

## 10 Zusammenfassung Maßnahmenvorschläge

Insgesamt wird die im Rahmen dieses Projektes erarbeitete Datengrundlage für die weiterführende Bearbeitung als gut eingeschätzt.

**Wissensdefizite** bestehen insbesondere hinsichtlich

- der Ableitung von Maßnahmen zur Sicherung der Abflusskapazität bei extrem geringen Gefälle und unter besonderer Berücksichtigung des intensiven Einflusses grundwasserbedingter Zuflüsse (Berücksichtigung Vorfluter (Elbe, Mulde, Saale) und deren Quantifizierung unter dynamischen Bedingungen, wie sie in den Vernässungs- bzw. Hochwasserperioden 2010/11 und 2013 aufgetreten sind);
- der Vorgabe von Prinzipien einer nachhaltigen und angepasste Gewässerunterhaltung (Sicherung Zielwasserstände, Abflusskapazität bei gleichzeitiger Umsetzung der Zielstellung der EU-WRRL hinsichtlich Verbesserung der ökologischen und Gewässerstruktur);
- der Potenziale der Bewirtschaftung des Grundwassers als Speicher für eine Abflussteuerung (z.B. Verzögerung oder Beschleunigung bei Trockenheit bzw. Vernässung).

Hier besteht ein besonderer Bedarf für die Lösung der im Einzugsgebiet der Taube vorhandenen Probleme. Dabei sind mehrere Einflussfaktoren gekoppelt zu betrachten

- Flächenversiegelung und Siedlungsentwässerung
- Rolle der Vorfluter Elbe, Mulde und Saale in der Taubeaue
- Bedeutung der Feuchtgebiete für den Wasserhaushalt der Taube
- Bestehende Konflikte hinsichtlich Hochwasserschutz, Naturschutz und landwirtschaftliche Nutzung

**Die aus der Sicht des Wasserhaushaltes und der Vernässungsgefahr bestehenden Defizite haben ihren Schwerpunkt vor allem in folgenden lokalen Bereichen:**

- ⇒ **Haupt-EZG Taube (obere Taube bis Landkreisgrenze, Libbesdorfer Landgraben, Taube (Oberlauf bis Aken), Landgraben)**
- ⇒ **Haupt-EZG westliche Fuhne (Einzugsgebiet Ziethe, Libehna, westl. Fuhne)**
- ⇒ **Haupt-EZG Mulde (ÖGP und Stadtsanierung, Hochwasserschutz Mulde)**

**Diese stellen damit auch die Schwerpunkte für die im Folgenden dargestellten Maßnahmenvorschläge dar.**

Als Ausgangspunkt für die Maßnahmenableitung ist festzustellen, dass die Maßnahmen und Steuerungskonzepte die Auswirkungen von Wasserspiegelschwankungen und daraus resultierenden Grundwasserspiegelschwankungen in der Aue der Elbe, der Saale und der Mulde nicht ausgleichen können.

Für die einzelnen Teileinzugsgebiete ergeben sich jedoch unabhängig von den jeweiligen charakteristischen Merkmalen folgende grundsätzliche Maßnahmen zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes und zur Vermeidung von Vernässung und Erosionen:

- a. Retention des niederschlagsbedingten Abflusses aus den Siedlungsgebieten auf das Niveau naturnaher Abflussverhältnisse durch Realisierung von Entwässerungssystemen mit Retentionsfunktion auch bei Starkregen und Vernässung
- b. Unterstützung/Sicherung der Wasserhaushaltfsfunktion der landwirtschaftlichen Nutzflächen durch angepasste Bewirtschaftung (z.B. pfluglose Bodenbearbeitung, Mulchsaat ...)
- c. Dränierung der Felder entsprechend den natürlichen Bedingungen
- d. Sicherung eines guten Unterhaltungszustandes der Fließgewässer mit angepasster Gewässerunterhaltung unter Berücksichtigung der hierzu zusätzlich anfallenden Kosten für die Bevorteilten
- e. Schrittweise Beseitigung von Engstellen an Bauwerken (Brücken, Durchlässe, Verrohrungen, ...)
- f. Ausarbeitung von Gewässerentwicklungskonzepten im Rahmen der Umsetzung der EU-WRRL mit dem Aspekt der Reduzierung der Verkrautung und Strukturaufwertung durch Beschattung, Senkung des Nährstoffeintrages und strukturelle Maßnahmen
- g. Schaffung von Steuerungs-(Bewirtschaftungs-)möglichkeiten der Abflussverteilung (z.B. Ziethe, Libbesdorfer Landgraben, Nesselbach bzw. westl. und östliche Fuhne) in Kombination mit angepasster und vorausschauender Gewässerunterhaltung.

Insgesamt für die Schwerpunktbereiche westliche und östliche Fuhne einschließlich Ziethe, Taube mit Libbesdorfer Landgraben sieben potenzielle Maßnahmen als Grundlage für ein nachhaltiges Gewässermanagement abgeleitet und entsprechend den Kriterien: Bedeutung/Auswirkung des Vorhabens, Kosten, Umsetzbarkeit und Nachhaltigkeit priorisiert

Position	Schwerpunkt / Gewässer	Inhalt / Art	Gesamtbewertung
1	7. Mulde	Länderübergreifendes Konzept für die wasserwirtschaftlichen Bedingungen im Gebiet Mulde zwischen Dessau und Bad Düben einschl. Muldestausee, Goitzsche und Seelhausener See sowie Lober, Leine, Lober-Leine-Kanal und Bitterfeld (Stadtsicherung und ÖGP) für einen nachhaltigen Hochwasserschutz	19
2	5. Östl. Fuhne	Sicherung Abflusskapazität (Düker, Durchlass)	18
3	8. Taube (einschl. Libbesdorfer Landgraben)	Kreisübergreifendes Gewässermanagement für die Taube zwischen Landkreis Anhalt-Bitterfeld und der Stadt Dessau-Roßlau	17
3	9. Taube (Aken)	Hydraulische Optimierung von Taube und Schöpfwerksgraben im Zusammenhang mit dem Schöpfwerksbetrieb in Aken	17
3	6. Ziethe	Wasserwirtschaftliche Konzept (Abflusskapazität, Siedlungsentwässerung, Gewässerentwicklung)	17
4	7. Westl. Fuhne	Beschattung und Beseitigung hydr. Engstellen	15
4	6. Östl. Fuhne / Mulde	Alternative Ableitungsvariante von der Grube Hermine	15
5	8. Westl. Fuhne / östl. Fuhne	Steuerungsmöglichkeit der Fuhne-Bifurkation im Zusammenhang mit der Einmündung des Zörbiger Strengbachs	13
6	9. Taube (Landgraben)	Gewässermanagement für den Landgraben als Zufluss zur Taube	12
7	10. Westl. Fuhne / östl. Fuhne	Alternative Ableitungsvariante vom Restloch Köckern	11

Im Ergebnis der Analyse ergeben sich folgende Maßnahmenkomplexe bzw. Bearbeitungsschwerpunkte mit mindestens hoher Priorität:

### Länderübergreifendes Konzept

- **Länderübergreifendes Konzept für die Gestaltung der wasserwirtschaftlichen Bedingungen im Gebiet Mulde zwischen Dessau und Bad Düben einschl. Muldestausee, Goitzsche und Seelhausener See sowie Lober, Leine, Lober-Leine-Kanal und Bitterfeld (Stadtsicherung und ÖGP) für einen nachhaltigen Hochwasserschutz.** Aufgrund der Wirksamkeit der Maßnahme hinsichtlich der Vernässungsproblematik und deren Nachhaltigkeit ist das länderübergreifende Gewässermanagementkonzept für den Landkreis Anhalt-Bitterfeld von größter Bedeutung.

### Kreisübergreifendes Konzept für die Taube

- **Kreisübergreifendes Gewässermanagement für die Taube zwischen Landkreis Anhalt-Bitterfeld und der Stadt Dessau-Roßlau und**
- **Hydraulische Optimierung von Taube und Schöpfwerksgraben im Zusammenhang mit dem Schöpfwerksbetrieb in Aken**

In Auswertung der Abflussbilanzschemata (Anlage 17) wird ersichtlich, dass der Abfluss der Taube an der Kreisgrenze des Landkreises Anhalt-Bitterfeld zu Dessau-Roßlau bereits rund 70 % des Abflusses der Taube bei Aken ausmacht (bei MQ sogar 87 %). Damit wirken die zwischen der Stadt Dessau-Roßlau und dem Landkreis ABI abgestimmten Bewirtschaftungsprinzipien zugleich entscheidend die Vernässungssituation bei Aken in der Aue der Taube aus. Gleichzeitig sind die Prinzipien für die Bewirtschaftung des Libbesdorfer Landgrabens bzgl. der Wasser- und Hochwasserabführung zu präzisieren.

Wesentliche Basis sind die vom LHW beauftragten in der Vergangenheit durchgeführten Untersuchungen von WASY, HGN und weiterer Untersuchungen insbesondere im Stadtgebiet Dessau. Die vorhandenen Erfahrungen zeigen, dass damit eine nachhaltige Konfliktlösung noch nicht möglich ist.

Die Beseitigung der bestehenden Defizite (siehe Punkt 3, Wissensdefizite) erfordert für die spezifischen Bedingungen der Taube eine entsprechend angewandte Forschung zum regionalen Wasserhaushalt und Wasserhaushaltsmanagement im Taube-EZG in Kombination mit der Gestaltung des Fließgewässernetzes, der Einordnung von Retentionsräumen und der Entwicklung von Methoden zur angepassten Gewässerunterhaltung.

Die Bearbeitung dieser Aufgabe muss kreisübergreifend erfolgen (LHW, Landkreis Anhalt-Bitterfeld und Dessau-Roßlau) erfolgen. Die angewandte Forschung ist durch eine schrittweise begleitende ingenieurtechnische Umsetzung der gewonnenen Ergebnisse zu ergänzen.

- **Wasserwirtschaftliche Konzept für die Ziethe (Abflusskapazität, Siedlungsentwässerung, Gewässerentwicklung)**

Das Teil-EZG der Ziethe als Gewässer II. Ordnung ist durch einen vergleichsweise hohen Anteil an Siedlungsflächen gekennzeichnet. Der Anteil bebauter Flächen gegenüber dem Gesamtgebiet beträgt 7,5 %. Insgesamt befinden sich Teil-EZG 36 Ortschaften und die Stadt Köthen, deren niederschlagsbedingten Siedlungsabflüsse durch die entsprechende Vorflutanbindung zu großen Teilen in die Ziethe gelangen.

Die wasserwirtschaftlichen und hydromorphologischen Bedingungen im Einzugsgebiet sind kompliziert bzw. sehr komplex und benötigen als Grundlage für die nachhaltige Bewirtschaftung und die Ableitung wasserwirtschaftlicher Entscheidungen die Erarbeitung eines entsprechenden Gesamtkonzeptes. Dieses ist notwendig, um unter Berücksichtigung der geologischen, hydrogeologischen und geomorphologischen Grundlagen ein Gesamtkonzept für die Bewirtschaftung der Ziethe zu erstellen zur Sicherung der Umsetzung der bzw. Präzisierung der ABK und der gleichzeitigen Berücksichtigung der Anforderungen für die Umsetzung der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie und EU-Wasserrahmenrichtlinie. Dieses Konzept beinhaltet die Schwerpunkte

- Gewässervermessung Ziethe (Querprofile, Querbauwerke)
- Bilanzierung des Wasserhaushaltes (Trockenheit, Vernässung, Starkregen)
- Aufbau und Anwendung eines hydraulischen Modell und Kopplung mit Modellergebnissen zur Siedlungsentwässerung (ggf. Einbindung der Schmutzfrachtmödellierung mit KOSIM für die Stadt Köthen) zur Bearbeitung o.g. Fragestellungen, Berücksichtigung BWK M3/M7
- Präzisierung der Grundlagen für die Ermittlung des natürlichen Abflusses zwischen MNQ und HQ100
- Bewertung der vorhandenen und notwendigen Retention im Gewässer und im Bereich der Siedlungen
- Modellgestützte Optimierung der Maßnahmen zur Sicherung der Abflusskapazität, Verbesserung der Gewässerstruktur mit dem Ziel einer verstärkten Retentionswirkung und der Zuordnung von Einleitungsmengen aus der Siedlungsentwässerung als Grundlage für die wasserwirtschaftlichen Entscheidungen
- Berücksichtigung von Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Struktur der Ziehte
- Ableitung und Bewertung von Teilmaßnahmen

Diese Maßnahme schafft zugleich die detaillierten Grundlagen, um für die bereits laufende Fördermaßnahme der Ortslage Libehna und die vorhandene Vernässungssituation in Köthen am Ratswall die Randbedingungen bzw. Entscheidungsgrundlagen zu legen.

#### **Einzelmaßnahme**

##### **▪ Sicherung Abflusskapazität der östlichen Fuhne – Düker und Durchlass**

**Damit stellen die Flussgebiete Taube und Ziethe (Teil der westlichen Fuhne) den Schwerpunkt für die weitere Bearbeitung des Gewässermanagementkonzeptes dar.**

Die bereits im Rahmen der Fördermittelprojekte beantragten bzw. laufenden Maßnahmen im Landkreis Anhalt-Bitterfeld (13 von insgesamt 246 Maßnahmenvorschlägen), deren vornehmliches Ziel die verbesserte Ableitung von Niederschlags- oder Grundwasser in den nächsten Vorfluter ist, können auf den erarbeiteten wasserwirtschaftlichen Grundlagen aufbauen und führen im Einzelnen lokal zu keinen erheblichen Einfluss auf den Wasserhaushalt.. Die flussgebietsbezogene Entscheidung über die jeweils tolerierbaren Einleitungen aus der Siedlungsentwässerung oder der nachhaltigen Beseitigung von Vernässungssituationen erfordert jedoch eine entsprechend begründete Abwägung über das gesamte Einzugsgebiet. Die vorgeschlagenen Schwerpunkte für ein Gewässermanagement im Landkreis Anhalt-Bitterfeld für die Taube und Ziethe dienen gleichzeitig der Erarbeitung dieser Grundlagen.

## 11 Literaturverzeichnis

- [1] Aken Regional – Eine Webseite von und für Aken (Aken-Regional.de), Pegellatte Aken, Folge 51, Interview über „Wasser in den Kellern“
- [2] Arbeitsgruppe „Leitfaden der Gewässerunterhaltung in Sachsen-Anhalt“ (2012): Gewässerunterhaltung in Sachsen-Anhalt, Teil A: Rechtlich-fachlicher Rahmen. Wasserverbandstag e.V. (Hrsg.), Sachsen-Anhalt, 2012
- [3] ARCADIS Deutschland GmbH (2013): Erarbeitung der fachlichen Grundlagen für die Umsetzung der EG-HWRM-RL für die Fuhne und den Strengbach, Stufe 2 – Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten, Freiberg, 14.03.2013
- [4] Bachmann G. H., Ehling B.C., Eichner R. und Schwab M., Hrsg.(2008): Geologie von Sachsen-Anhalt, Stuttgart: E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, 2008.
- [5] BIO CONSULT, Schuchardt und Scholle GbR (2008). Konzeption zur Umsetzung der ökologischen Durchgängigkeit in den Fließgewässern in Sachsen-Anhalt, Ermittlung von Vorranggewässern. Bremen, 30.07.2008
- [6] Biota (2010): Entwicklung und Bereitstellung einer Bewertungsmethodik zur Beurteilung des hydrologischen Regimes der Oberflächenwasserkörper (Fließgewässer und Seen) gemäß EU-WRRL im Land Sachsen-Anhalt, Bützow, 04.03.2010.
- [7] Bundesanstalt für Gewässerkunde – BFG: Hydrologischer Atlas Deutschland, <https://geoportal.bafg.de>
- [8] Büro für Angewandte Hydrologie (2007): Modellgestützte Ermittlung von Abflusskomponenten für Wasserkörper des Landes Sachsen-Anhalt, Mai 2007 (inkl. Kurzfassung des Berichtes vom Juli 2007)
- [9] Deutscher Wetterdienst (2000): Erarbeitung von fünf Niederschlagskontinua zur Langzeitsimulation im Land Sachsen-Anhalt – Kurzfassung -, Hydrometeorologie, Berlin, Juni 2000
- [10] FUGRO-HGN (2010): Durchführung von Planungsleistungen zur Erarbeitung eines Hochwasserschutzplanes für das Gewässer Taube, Teilbericht Hydrogeologie. Nordhausen, 01.02.2010
- [11] FUGRO-HGN (2011): Durchführung von Planungsleistungen zur Erarbeitung eines Hochwasserschutzplanes für das Gewässer Taube, Teilbericht Hydraulik. Nordhausen, 07.02.2011
- [12] FUGRO-HGN (2011): Ausweisung vernässungsgefährdeter Bereiche in Sachsen-Anhalt. Torgau, 13.05.2011
- [13] FUGRO (03/2013): Ergebnisbericht zum Grund- und Oberflächenwassermonitoring im ÖGP Bitterfeld/Wolfen für das Berichtsjahr 2011
- [14] GICON (2013): Gewässerbewirtschaftungskonzept für das Vorflutsystem Strengbach, Leine, Mulde sowie die Goitsche zur Ableitung einer Handlungsempfehlung für bestimmte hydraulische Zustände im Bereich der Stadt Bitterfeld; Teil 2: Weiterentwicklung des gekoppelten Grund-/Oberflächenwassermodells und Szenarienmodellierung; Zwischenbericht Fließgewässermodell (Stand: Januar 2013)
- [15] GICON (2013): Anstromentlastung Bitterfeld-Nordwest, Absenkung Deponie Grube Hermine, Feinkonzept (Stand: 03/2013)
- [16] Hydrogeologisches Kartenwerk der DDR 1:50000 (1987): Nutzerrichtlinie, Halle: VEB Hydrogeologie, 1987
- [17] Jordan H. und Weder H.-J., Hrsg. (1995): Hydrogeologie Grundlagen und Methoden; Regionale Hydrogeologie: Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Berlin,

Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen, 2. Auflage, Stuttgart: Enke Verlag, 1995.

- [18] Landkreis Anhalt Bitterfeld (2012): Aufgabenstellung „Grundlagen für ein Gewässer- management im Landkreis Anhalt-Bitterfeld gegen Vernässung und Erosion“, Landkreis Anhalt-Bitterfeld, 22.07.2012
- [19] Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt – LAGB (2010): Geologische Übersichtskarte (GÜK400d), 14. 12. 2010. [Online].  
<http://webs.idu.de/lagb/lagb-default.asp?thm=guek400&tk=C4338>. [Zugriff am 15. 05. 2013]
- [20] Landkreis Anhalt-Bitterfeld – Verwaltung – Zahlen und Fakten (Webseite: <http://www.anhalt-bitterfeld.de/de/page-11000300086.html>; aufgerufen im Juni 2013)
- [21] LHW (2001): Bestimmung der Grundwasserneubildung für das Land Sachsen-Anhalt auf Grundlage des Verfahrens Bagrov/Glugla“ (unter Anwendung des AbflussbildungsmodeLLs ABIMO)
- [22] LHW (2011): Bericht zur Beschaffenheit der Fließgewässer und Seen in Sachsen-Anhalt. Gewässerbericht Oberflächengewässer 2005-2008, Dezember 2011
- [23] LHW (2011): Gewässerüberwachungsprogramm Sachsen-Anhalt (GÜSA) 2012 zur Ermittlung der Beschaffenheit der Fließgewässer, Seen, des Grundwassers und des Sickerwassers. Magdeburg 01.12.2011.
- [24] LHW (2011): Hohe Grundwasserstände 2010/2011 in Sachsen-Anhalt (Stand 07/2011), Magdeburg, 12.08.2011
- [25] LHW (2011): Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt, Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos (Stufe1), Magdeburg, 04.10.2011.
- [26] LHW (Hrsg.) (2009): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch, Elbegebiet Teil 1, von der Grenze zur CR bis zur Havelmündung, 2009. Magdeburg, 2012.
- [27] LMBV (2011): Die Entwicklung bei vorhandenen sowie geplanten Tourismusangeboten in Verbindung mit dem aktuellen Flutungsstand im Leipziger Neuseenland: Seenland – Kongress "Beach & Boot Business", Tienz B.-S., Lantzsch G., Bremer V., Leipzig, 17.02.2011
- [28] Macke E., Ingenieurgesellschaft (2010): Hochwasserschutzplan (HWSP) Hauptnuthe, Entwurf, Mai 2010
- [29] Macke E., Ingenieurgesellschaft (2012): Erarbeitung der fachlichen Grundlagen für die Umsetzung der EG-HWRM-RL für die Lindauer und Boner Nuthe, Stufe 2 – Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten. Dessau-Roßlau, November 2012
- [30] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt – MLU LSA (2011): Bericht über die eingeleiteten Maßnahmen im Umgang mit hohen Grundwasserständen in Sachsen-Anhalt. Magdeburg, Dezember 2011
- [31] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt – MLU LSA (2011): Hochwasserschutzkonzeption des Landes Sachsen-Anhalt bis 2020. Magdeburg, 07.12.2010.
- [32] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt – MLU LSA (2013): Betrachtungsräume – Oberflächenwasserkörper in Sachsen-Anhalt. [www.sachsen-anhalt.de](http://www.sachsen-anhalt.de)
- [33] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt (2005): Erlass vom 21.06.2005 zum Vollzug des §151 Abs. 4 des WG LSA, Prüfung und Ge-

- nehmigung von Abwasserbeseitigungskonzepten
- [34] Mitteldeutsches Institut für angewandte Standortkunde und Bodenschutz – MISB (2011): Überprüfung und Validierung der Dränflächen Sachsen-Anhalts, Abschlussbericht. Halle, Mai 2011
  - [35] MUTING GmbH (2013): Unterhaltungsverband westl. Fuhne/Ziethe, Grundlagenermittlung zur Renaturierung der Fuhne bei Schortewitz, Entwurfsplanung. Magdeburg, 08.04.2013
  - [36] Pfützner, B., Büro für Angewandte Hydrologie Berlin (2005): Modellgestützte Regionalisierung der mittleren Abflussspenden der Zeitreihe 1971 bis 2002 für das Land Sachsen-Anhalt, im Auftrag des LHW Sachsen-Anhalt.
  - [37] Planungsgesellschaft Scholz & Lewis mbH (2007): Errichtung des steuerbaren Flutungspolders Rösa, [www.polder-roesa.de](http://www.polder-roesa.de)
  - [38] RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTES UND DES RATES vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. EG Nr. L 327, 22.12.2000, S. 1
  - [39] RICHTLINIE 2007/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken. ABl. EG Nr. L 288, 06.11.2007, S. 27
  - [40] Stadt Dessau-Roßlau, Amt für Umwelt- und Naturschutz, Telefonnotiz zur GW-Einleitung in die Taube mit Frau Dr. Kegler (Amtsleiterin) am 14.11.2013; weiterführendes Telefonat zum Wasserbuch mit Herrn Schulze am 21.11.2013
  - [41] TAUW GmbH (2013): Frachtreduzierung Spittelwasser – Abschlussbericht, Oberflächenwasser-, Sediment- und Auenuntersuchungen;
  - [42] Umweltbüro Essen (2012): Typisierung potamaler Altgewässer in Sachsen-Anhalt, Endbericht. Essen, Januar 2012.
  - [43] Wasserhaushaltsgesetz – WHG (2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes. Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 4 Absatz 76 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist
  - [44] WASY Berlin (1996): Wasserwirtschaftliche Grundlagestudie Flussgebiet Taube/ Landgraben, Teil 1 Hauptbericht (Abflussanteile siehe S.93)
  - [45] Weyhe E. (1907): Landeskunde des Herzogtum Anhalt. Erster und Zweiter Band, Dessau: Verlag der Herzoglichen Hofbuchdruckerei C. Dünnhaupt, 1907.
  - [46] WG LSA (2011) Wassergesetz für das Land Sachsen-Anhalt vom 16.03.2011