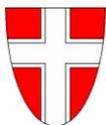


AUFTRAGGEBER:



MAGISTRAT DER STADT WIEN
MAGISTRATSABTEILUNG 45 – WIENER GEWÄSSER



PROJEKT:

EU-LIFE+ Urban Lake Alte Donau
BODENFILTER WASSERPARK
Wasserrechtliches Einreichoperat

INHALT:

Bericht

ERSTELLT: Dezember 2014		MASSSTAB:		MAGISTRATSABTEILUNG 45	
IND.:	DATUM:	ÄNDERUNG:	BEARBEITER/-IN:		REFERENT/-IN: DI I. Schild
					TEAMLEITER/-IN: Ing. W. Fellingner
					GRUPPENLEITER/-IN: OSTBR DI M. Woditsch
VERFASSER/-IN: DWS Hydro-Ökologie GmbH Technisches Büro für Gewässerökologie und Landschaftsplanung				ABTEILUNGSLEITER: SR DI G. Loew	
 GRUPPE WASSER A-1040 Wien, Wiedner Hauptstraße 19 Dipl.-Ing. Dr. Wolfdieter Schügerl Ziviltechniker e.U.		 POLYPLAN www.polyplan-gmbh.de Ingenieurbüro f. Energie- u. Umwelttechnik		EINGELANGT AM:	
GRÖSSE:		PARIE:		PROJEKTNUMMER: MA45-524911/2014	EINLAGENUMMER: 1



MIT UNTERSTÜTZUNG DER EUROPÄISCHEN UNION

EU-LIFE+ Urban Lake Alte Donau
LIFE 12 ENV/AT/000128, Aktion B4

Auftraggeber: Magistratsabteilung 45 – Wiener Gewässer, Wilhelminenstr. 93, 1160 Wien

Auftragsnummer: M0450/0000921384
basierend auf unserem Anbot 14/1747 AD-Life-Bofi-Wapa-2014 vom 13.08.2014

Ansprechpartner: DI Isabella Schild, Ing. Wilfried Fellingner, DI Michael Woditsch, Dr. Thomas Ofenböck, DI Gerhard Nagel

Auftragnehmer: DWS Hydro-Ökologie GmbH
Technisches Büro für Gewässerökologie und Landschaftsplanung
Zentagasse 47, 1050 Wien
Tel.: 01 / 548 23 10, Fax DW 18
e-mail: karl.donabaum@dws-hydro-oekologie.at

GRUPPE WASSER®
Dipl. Ing. Dr. Wolfdieter Schügerl Ziviltechniker e. U.
Wiedner Hauptstraße 19, 1040 Wien
Tel.: 01 / 505 19 84, Fax: DW43
e-mail: r.taschke@gruppewasser.co.at

Polyplan GmbH
Ingenieurbüro für Energie und Umwelttechnik GmbH
Überseetor 14, 28217 Bremen
Tel.: +49 421 17 876 11
e-mail: stefan.bruns@polyplan-gmbh.de

Autoren: Dr. Karl Donabaum, Mag. Patricia Riedler (DWS Hydro-Ökologie GmbH)
DI Raimund Taschke, DI Christine Voggenberger, DI Markus Prantl,
Ingrid Leonhartsberger, DI Christine Wögerer (GRUPPE WASSER®)
DI Stefan Bruns, Ing. Jan Tatzel, DI Sebastian Flohre (Polyplan GmbH)

Erstellungsdatum: Wien, im Dezember 2014

Zitation: BRUNS, ST., DONABAUM K., RIEDLER, P. & R. TASCHKE, 2014. *EU-Life+ Urban Lake Alte Donau – Bodenfilter Wasserpark, Wasserrechtliches Einreichoperat.* Im Auftrag der Stadt Wien, MA 45.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Eckpunkte des beantragten Rechts	1
2 Einleitung	3
2.1 Ausgangslage – Alte Donau	3
2.2 Varianten zur nachhaltigen Anhebung des Puffervermögens in der Oberen Alten Donau	11
2.3 Variante (G) – Einleitung von Wasser aus der Neuen Donau via Wasserpark	13
2.4 Ausgangslage – Neue Donau	13
2.5 Ausgangslage - Wasserpark	15
2.6 Zusammenfassung und Projektbeschreibung	20
3 Bodenfilter	22
3.1 Grundsätzliches	22
3.2 Hydrologische und hydraulische Randbedingungen	24
3.3 Bodenfilter – Plangrundlagen und Filteraufbau	27
3.4 Bodenfilter – Betriebsmöglichkeiten	27
3.5 Bodenfilter – Mögliche Betriebszustände	28
3.6 Freiraumgestaltung	32
3.7 Mess- und Regelungstechnik	33
4 Betriebsordnung	34
4.1 Abbruchkriterien und Grenzwerte	36
4.1.1 Hydrologische und hydraulische Rahmenbedingungen	36
4.1.2 Hygiene	36
4.1.3 Gewässerökologie	36
4.2 Zielsetzung des Wasserwirtschaftlichen Versuches	37
4.3 Beweissicherung	38
4.3.1 Beweissicherung – Hydrologie	38
4.3.2 Beweissicherung – Gewässerökologie	39
4.3.3 Beweissicherung – Hygiene	40
5 Konsensantrag	41
5.1 Wasserentnahme	41
5.2 Auswirkungen – Konflikte mit anderen Wasserrechten	41
6 Baubeschreibung	43
6.1 Herstellung des Umschließungsdammes	43
6.2 Herstellung der Versorgungsleitung	43
6.3 Berührte Grundstücke	45
6.4 Kostenschätzung	46
7 Literatur	47
8 Anhang	49

1 Eckpunkte des beantragten Rechts

Konsenswerberin:

Stadt Wien, vertreten durch die Magistratsabteilung 45 – Wiener Gewässer
Wilhelminenstraße 93, 1160 Wien

Gegenstand:

Errichtung und Betrieb eines Bodenfilters im Wasserpark zum Ausgleich des hydrologischen Bilanzdefizits in der Oberen Alten Donau und zur Anhebung des Puffervermögens der Alten Donau gegenüber fotosynthesebedingten pH-Wert Schwankungen.

Zeitraum des beantragten Rechts:

Wasserwirtschaftlicher Versuch 2016–2021

Grundbuchsdaten:

Grundstücks-Nr.: 575/1, KG 01605 Floridsdorf, EZ 448
Grundstücks-Nr.: 575/3, KG 01605 Floridsdorf, EZ 448
Grundstücks-Nr.: 1646, KG 01603 Donaustadt, EZ 988

Konsensantrag:

Wasserentnahme aus der Neuen Donau über das bestehende Verbindungsbauwerk zwischen Neuer Donau und Wasserpark:

Tab. 1-1 Kennzahlen Entnahme aus Neuer Donau bei Überleitungsbauwerk OSH, StrKm 15.0:

Entnahme	[L s ⁻¹]	[m ³ d ⁻¹]	m ³ Periode
Maximalentnahme	90	7 776	241 056 (Monat)
April bis September	60 (Mittel)	5 184 (Mittel)	942 672
Oktober bis März	30 (Mittel)	2 592 (Mittel)	474 336
Jahreskonsens	45 (Mittel)	3 888 (Mittel)	1 423 008

Das Wasser wird im Regelfall im Bodenfilter aufbereitet, gelangt von dort in den Wasserpark und weiter über das Verbindungsbauwerk zwischen Wasserpark und Alter Donau in die Obere Alte Donau, wo es das bestehende Bilanzdefizit und die bestehenden Ableitungen ausgleicht. Die geplanten Anlagen erlauben aber auch eine direkte Dotation von der Neuen Donau in die Alte Donau und in den Wasserpark.

Wasserentnahme aus dem Wasserpark:

Tab. 1-2 Kennzahlen Entnahme Wasserpark (Wiedereinleitung in Wasserpark in gleicher Menge):

Entnahme	[L s⁻¹]	[m³ d⁻¹]	m³ Periode
Maximalentnahme	90	7 776	241 056 (Monat)
Jahreskonsens	90	7 776	1 423 008 (6 Monate)

Das Wasser wird im Bereich des Mündungsbauwerkes der Überleitung zum Wasserpark im Nordwesten entnommen und zur Verbesserung der Wasserqualität im Wasserpark im Bodenfilter aufbereitet und in der südöstlichen Rückleitung wieder dem Wasserpark zugeführt.

2 Einleitung

2.1 Ausgangslage – Alte Donau

Makrophyten (Höhere Wasserpflanzen) und Algen entziehen dem Wasser durch Fotosynthese CO_2 und HCO_3^- und geben OH^- Ionen ins Wasser ab. Dadurch kommt es zu Änderungen im Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht und in der Folge zum Ausfällen von Kalziumcarbonat (CaCO_3). Diese sogenannte biogene Kalkfällung und die Abgabe von OH^- führt zu einem Ansteigen des pH-Wertes, der umso stärker ausfällt, je geringer der Kalziumgehalt und je höher die Fotosyntheseleistung ist. Dies hat Auswirkungen auf alle Biozönosen im Gewässer vor allem aber auf die aquatische Fauna. Hohe pH-Werte stellen einen Stressfaktor für die Fischpopulation dar. Charakteristisch für den Gewässertypus der Alten Donau sind pH-Werte im Bereich zwischen 8 und 9. Sie stellen für die daran angepasste Fischbiozönose auch kein Problem dar. Dauerhaft erhöhte pH-Werte (> 9) und Spitzenwerte um 10 können allerdings die Fischbiozönose beeinträchtigen und neben vorübergehenden Schädigungen kann dies im schlimmsten Fall auch zu verstärkten Ausfällen bzw. Fischsterben führen.

Als Folgewirkung des intensiven Wachstums von Makrophyten in der Alten Donau, das im Jahr 2002 seinen Ausgang genommen hat, ist das Puffervermögen gegenüber fotosynthesebedingten pH-Wertschwankungen im Gewässer zurückgegangen. In der Vergangenheit spielten diese Prozesse aufgrund der ausreichenden Pufferung des Gewässers keine bedeutende Rolle (Löffler 1988, Pall *et al.* 2003). Die Kalkgehalte der Alten Donau schwankten im Jahresverlauf zwischen rund 40 und 60 mg L^{-1} , das Säurebindungsvermögen lag zwischen 2.5 und 3.5 mmol L^{-1} . Dadurch stiegen die pH-Werte auch bei hohen Biomassen an Unterwasserpflanzen oder Planktonalgen relativ selten und dann auch nur über kurze Zeiträume auf knapp über 9 an. Im Jahr 2003 ließen die pH-Werte, speziell in der Oberen Alten Donau (OAD) im Zusammenhang mit den rasch aufkommenden Makrophytenbeständen, erstmals kurzfristige Anstiege auf etwa 9.4 erkennen, während die pH-Werte in der Unteren Alten Donau (UAD) nur Maximalwerte von 8.8 erreichten (Abb. 2-1). Im Jahr 2004 setzte sich der Trend zu erhöhten pH-Werten fort, wobei speziell der Bereich zwischen Wagramer Straße und „Birner Loch“ in der Oberen Alten Donau betroffen war (Abb. 2-2). Hier lagen die pH-Werte im Maximum bereits bei 9.7, wobei erhöhte Werte nun sowohl im Mai als auch über den Sommer hinweg in Erscheinung traten. Im Jahr 2005 wurden in diesem Bereich der Oberen Alten Donau schließlich erstmals pH-Wertanstiege bis knapp über 10! festgestellt.

Im Jahr 2006 konnte das Problem der pH-Wertaufhöhungen kurzfristig mithilfe eines Wassertausches behoben werden (Wasserrechtsbescheid: MA-58/03461/2006/9; Donabaum *et al.* 2006). Zur Senkung der pH-Werte und zur Erhöhung des Puffervermögens wurde Wasser aus der Neuen Donau (beim Seestern) in die Alte Donau eingeleitet. Gleichzeitig erfolgte eine Ausleitung von Wasser aus der Alten Donau – via Wasserpark – beim Ausleitungsbauwerk Floridsdorf (in den Kanal der MA-30) im Ausmaß der Einleitungsmenge. Die Maßnahme erbrachte den gewünschten Erfolg, das Puffervermögen wurde deutlich aufgestockt und die pH-Werte wurden abgesenkt (Donabaum *et al.* 2007a). Untersuchungen im Rahmen des Monitorings der Alten Donau im Frühjahr des Jahres 2007 zeigten allerdings (Donabaum *et al.* 2008a), dass die Aufstockung des Puffervermögens nicht in allen Gewässerabschnitten nachhaltig genug war. Während in der Unteren Alten Donau die Kalziumkonzentration, die Alkalinität und der pH-Wert im April und Mai 2007 noch eine ähnliche Größenordnung wie gegen Ende 2006 aufwiesen, kam es insbesondere an der Probenstelle OAD 4 ab

Mai 2007 wieder zu einem deutlichen Rückgang des Puffervermögens und zu einer Unterschreitung der für den Tauschvorgang formulierten Zielwerte. Allerdings war im Vergleich zu den vorangegangenen drei Jahren bei Betrachtung des Gesamtsystems immer noch eine deutliche Verbesserung gegeben. Ein Wassertausch, durchgeführt wie im Jahr 2006, mit leichten Modifikationen in der Betriebsordnung und der Beweissicherung wurde daher als geeignete Maßnahme erachtet um dem Problem **unmittelbar** entgegenzuwirken. Folglich wurde für den Zeitraum von fünf Jahren erneut um eine Bewilligung zur Durchführung eines Wassertauschs angesucht (Donabaum *et al.* 2007b). Erteilt wurde diese mit Bescheid vom 11.10.2007 (M58/05253/2007/9). Im bewilligten Zeitraum – von 2007 bis 2011 – wurde jährlich jeweils ein Wassertausch durchgeführt und dokumentiert (Donabaum *et al.* 2008b, 2008c, 2010, 2011, 2012). Nach Ablauf dieses wasserwirtschaftlichen Versuches erfolgte nochmals eine Neueinreichung, die im Dezember 2012 auch bewilligt wurde (M58 005133/2012/18). Mit diesem Bescheid wurde für den Zeitraum 2012–2025 das Wasserrecht erteilt, Wassertauschvorgänge in der Alten Donau durchzuführen. Mithilfe der Wassertauschvorgänge kann das Puffervermögen kurzfristig angehoben werden, woraufhin die pH-Werte abnehmen. Die Maßnahme ist wirksam aber nicht nachhaltig, sodass sie in ein- bis zweijährigen Zyklen wiederholt werden muss.

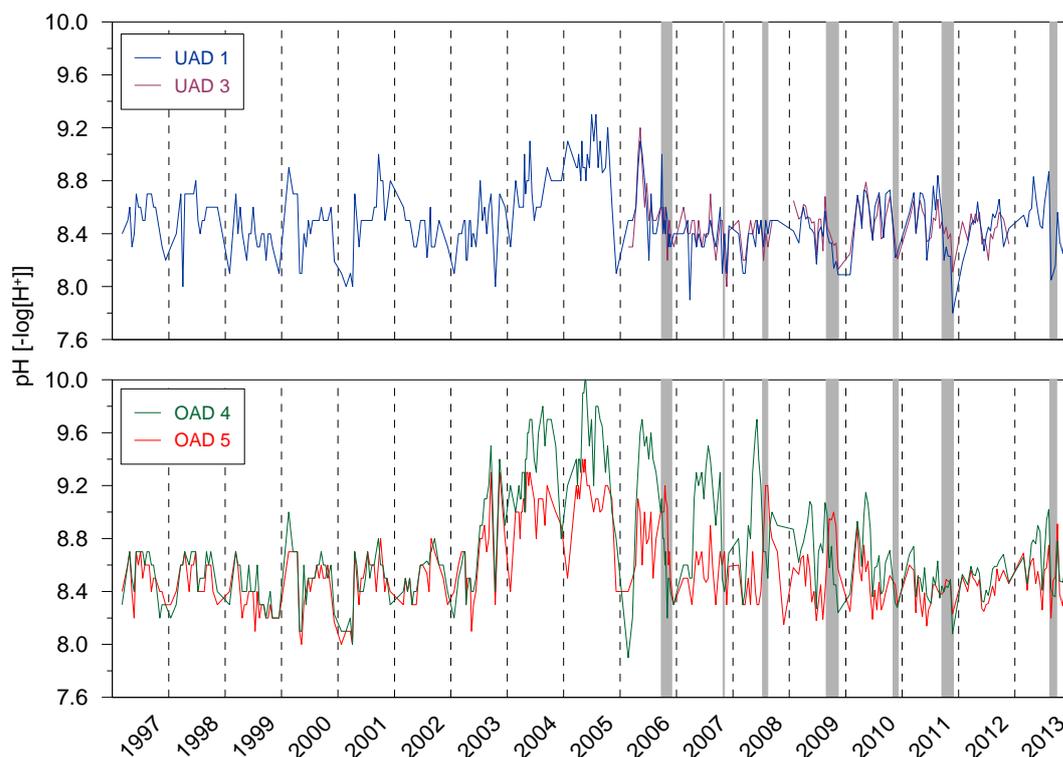


Abb. 2-1 Langzeitentwicklung des pH-Wertes in der Unteren Alten Donau (Oberflächenproben der Messstellen 1 und 3) und in der Oberen Alten Donau (Oberflächenproben der Messstellen 4 und 5 – siehe Einlage 4 – Übersichtsplan und Messstellen) im Zeitraum 1997 bis 2013. Die grauen Balken markieren den Zeitraum der Wassertauschvorgänge.

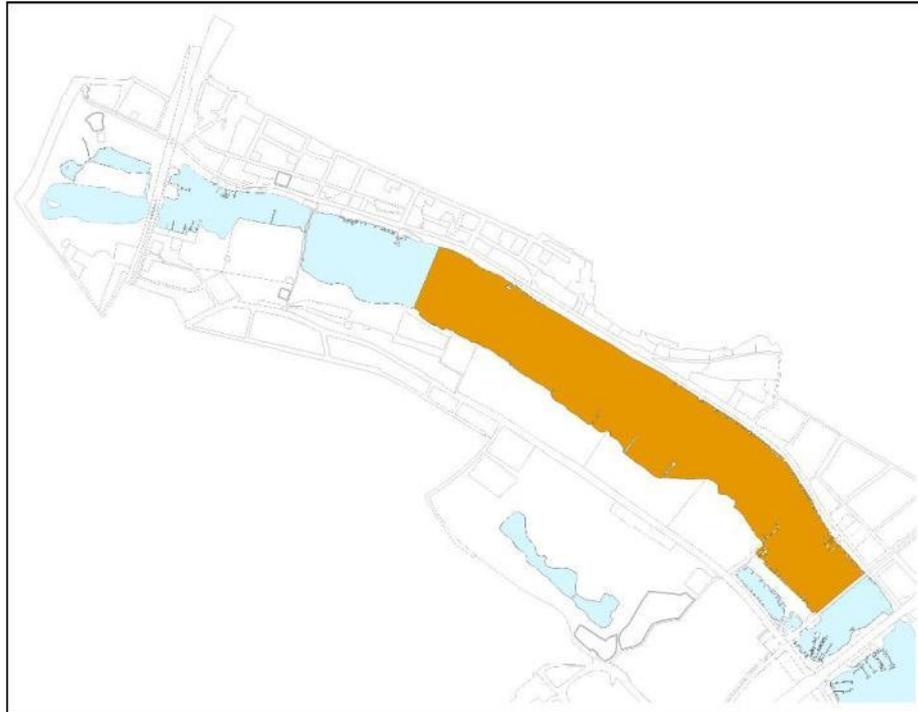


Abb. 2-2 Problemzone pH-Wert – Bereich zwischen Wagramer Straße und Birner Loch.

Die Fotosyntheseaktivität der Unterwasserpflanzen ist nur der Auslöser für die pH-Wert-Anstiege, die Ursache liegt in einem beständigen Rückgang des Puffervermögens (Abb. 2-3 und Abb. 2-4). Die Nachlieferung von pufferwirksamen Stoffen wie Kalzium (Ca) und Hydrogencarbonat (HCO_3 , gemessen als SBV - Säurebindungsvermögen) erfolgt über das Grundwasser.

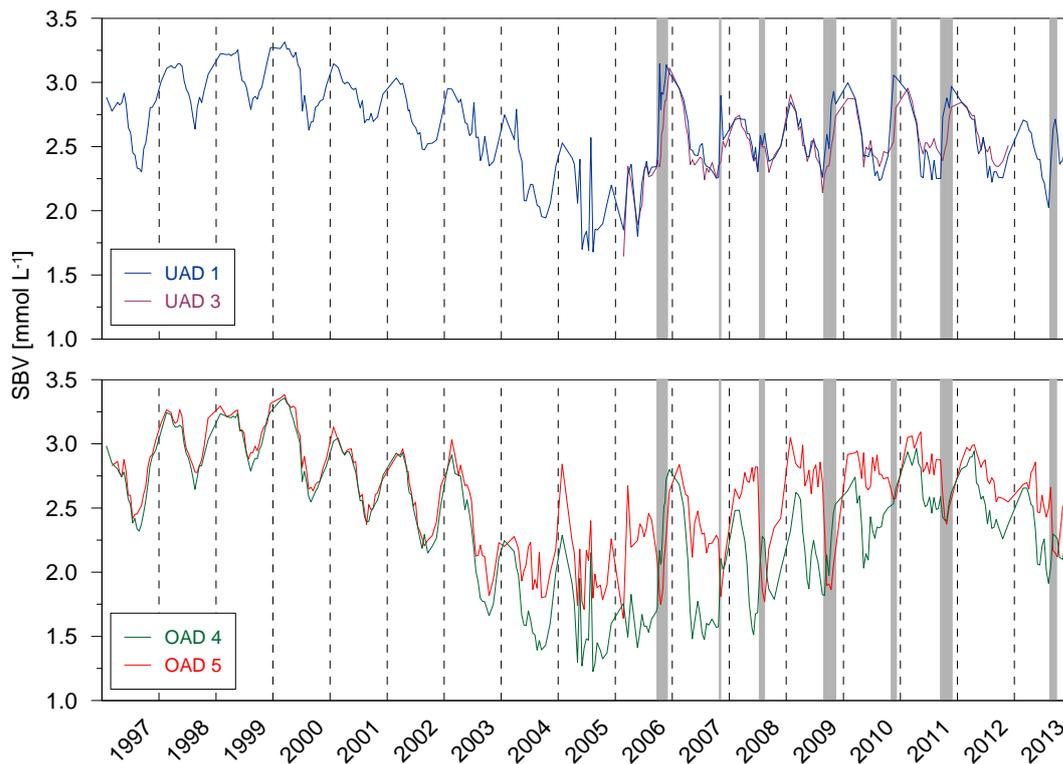


Abb. 2-3 Langzeitentwicklung der Alkalinität in der Unteren Alten Donau (Oberflächenproben der Messstellen 1 und 3) und in der Oberen Alten Donau (Oberflächenproben der Messstellen 4 und 5) im Zeitraum 1997 bis 2013. Die grauen Balken markieren den Zeitraum der Wassertauschvorgänge.

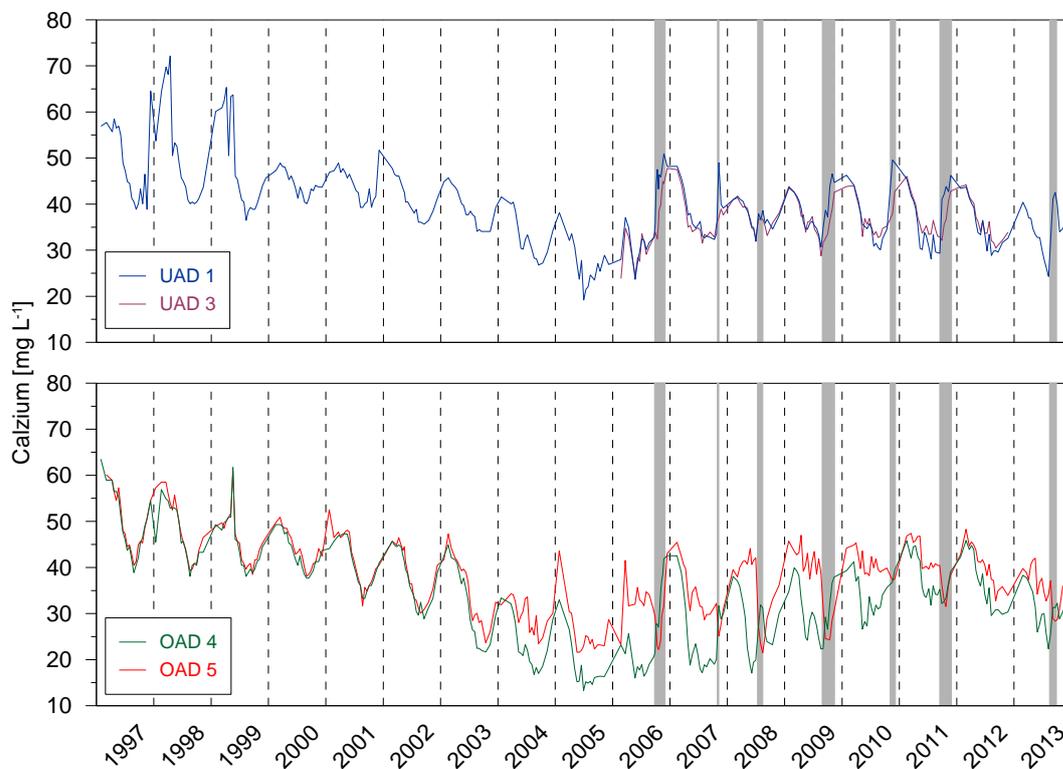


Abb. 2-4 Langzeitentwicklung der Kalzium-Konzentrationen in der Unteren Alten Donau (Oberflächenproben der Messstellen 1 und 3) und in der Oberen Alten Donau (Oberflächenproben der Messstellen 4 und 5) im Zeitraum 1997 bis 2013. Die grauen Balken markieren den Zeitraum der Wassertauschvorgänge.

Der Grundwasserzustrom zur Alten Donau ist im Vergleich zu früheren Verhältnissen deutlich reduziert (z.B. Nachtnebel & Fürst 1998). Aus Studien der GRUPPE WASSER® (Taschke *et al.* 2004; Taschke *et al.* 2014) geht hervor, dass vor allem die Obere Alte Donau einen geringen Grundwasserzustrom aufweist (Abb. 2-5). Dieser erfolgt vorwiegend aus dem nordwestlichen Ende, aus dem Bereich des Wasserparks, darüber hinaus strömt Wasser aus der Unteren Alten Donau in die Obere Alte Donau im Bereich der Wagramer Brücke. Am gesamten rechten Uferabschnitt der Oberen Alten Donau, der prinzipiell einen Grundwasserzustrombereich darstellt, kann durch die Wirksamkeit der Sperrbrunnenkette der Altlastensicherung Donaupark/Bruckhausen kein Zustrom erfolgen. Die Sicherung des Altlastenbereiches ist allerdings notwendig und unumgänglich, um den Eintrag von Nähr- und Schadstoffen in die Alte Donau hintanzuhalten. Die Grundwasserstudie und sämtliche Beobachtungen in der Alten Donau selbst bestätigen die Wirksamkeit der Sperrbrunnen. Ein Nachteil ist, dass durch den fehlenden Grundwasserzustrom auch die Nachlieferung und Aufstockung von Kalzium und Hydrogencarbonat unterbleibt.

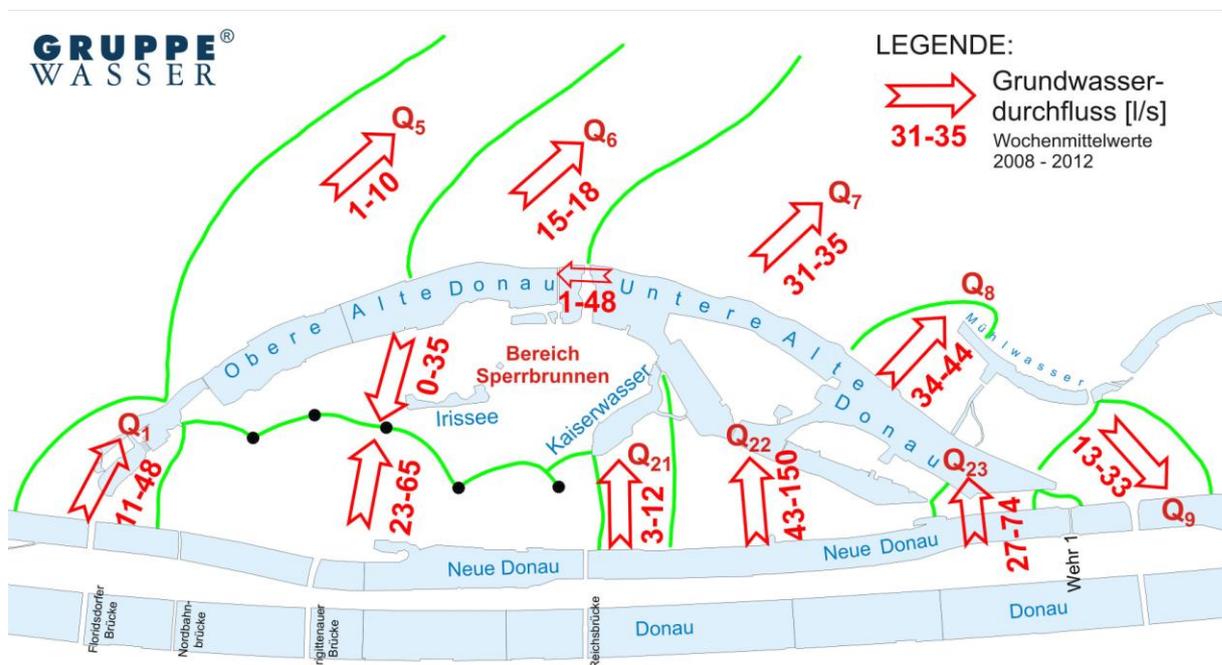


Abb. 2-5 Zusammenfassende Darstellung der Zu- und Abflussbereiche, Mittlere Ein- und Austräge über das Grundwasser sowie oberflächiger Austausch ($L s^{-1}$) nach Taschke *et al.* (2014).

Bei der Aktualisierung der hydrologischen Bilanz der Alten Donau 2014, wurde aufbauend auf den Bilanzuntersuchungen von 2004 und den jährlich durchzuführenden Bilanzuntersuchungen der Neuen Donau (in denen die Interaktion zwischen Neuer und Alter Donau erfasst wird), eine Zusammenfassung und Neukalibrierung der bestehenden Modelle vorgenommen. Dazu wurden neben den bereits im Jahr 2004 untersuchten Terminen noch weitere 5 Termine zwischen 2006 und 2013, darunter auch ein Termin ohne Sperrbrunnenentnahmen kalibriert und bilanziert (Taschke *et al.* 2014). Um mögliche Veränderungen im Uferbereich der Neuen Donau (Kolmation) – die auch Auswirkungen auf die Bilanz der Alten Donau haben können – zu berücksichtigen, wurde der Eintrittswiderstand von der Neuen Donau in den Grundwasserkörper näher betrachtet und im Modell berücksichtigt. Zur

Erfassung der Zu- und Abströmung dienen neun Bereiche, für die – abhängig von beobachteten Wasserstandsdimensionen und den im Strömungsmodell ermittelten Durchflüssen – Regressionsgleichungen zur Berechnung der Mengen aus den beobachteten Wasserständen aufgestellt wurden. Ergänzt mit den Informationen über Niederschlag und Verdunstung sowie den Sperrbrunnenentnahmen lässt sich so die Wasserbilanz der Alten Donau in einem Wasserhaushaltsmodell bestimmen. Als Kontrolle dienen die Änderungen des Volumens in der Alten Donau, die über die gemessenen Wasserstandsänderungen ermittelt wurden.

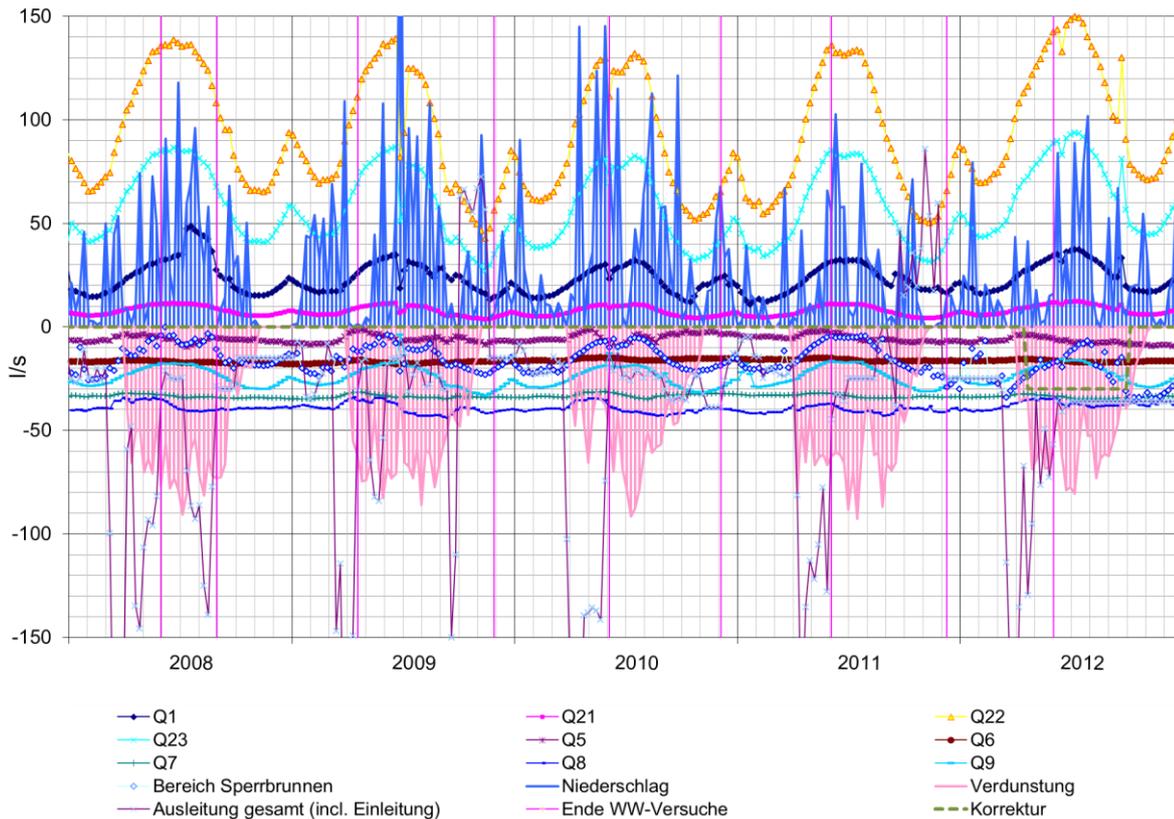


Abb. 2-6 Zusammenfassende Darstellung der Zu- und Abströmmengen der 9 Bereiche sowie Niederschlag, Verdunstung und die Zuflüsse von der Alten Donau zu den Sperrbrunnen (Lage der 9 Bereiche in Abb. 2-5).

Aus den einzelnen Bilanzgliedern lässt sich die Grundwasserbilanz der Alten Donau ermitteln. Die Abb. 2-7 zeigt das Defizit der Oberen Alten Donau sowie jene Menge, die deshalb von der Unteren Alten Donau bei der Kagraner Brücke in die Obere Alte Donau fließt. Im Jahresmittel entspricht das Bilanzdefizit der Oberen Alten Donau einer Wassermenge von ca. 45 L s^{-1} .

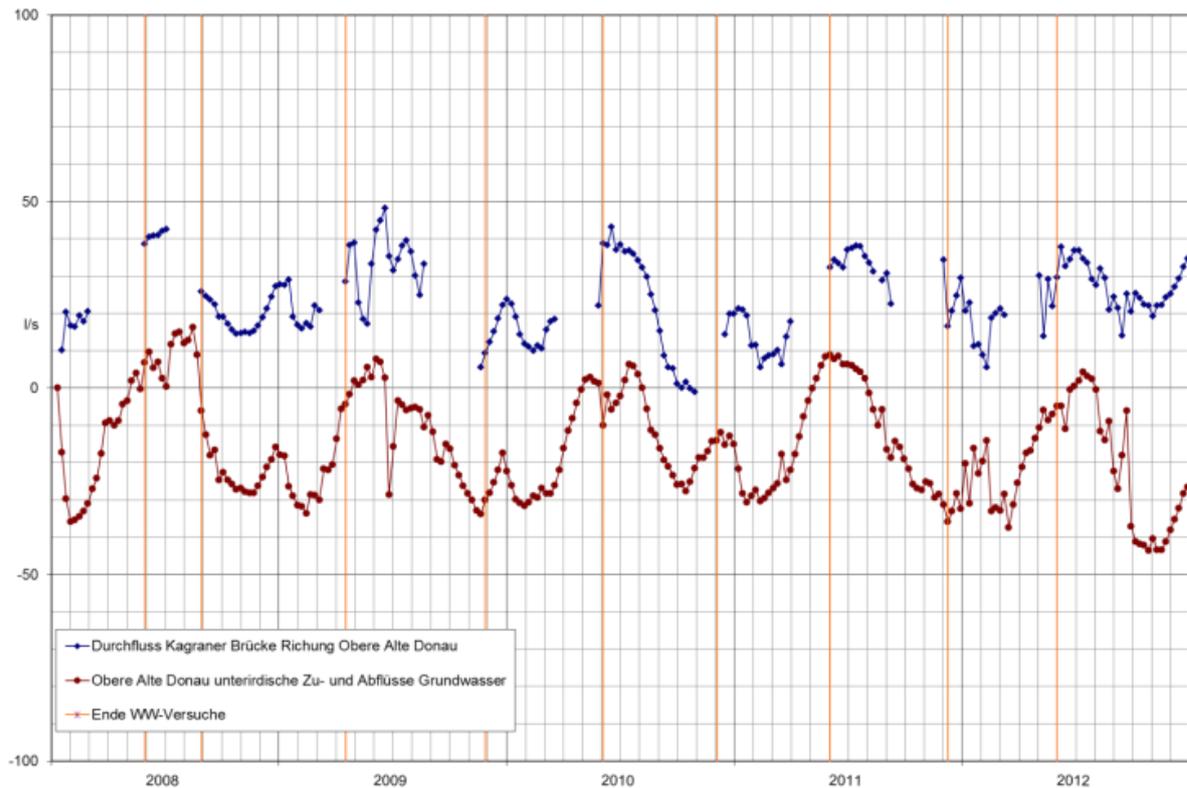


Abb. 2-7 – Bilanzdefizit der Oberen Alten Donau

Durch die zusätzlich aus der Alten Donau in die Obere Lobau (Dotation Hebergraben etwa 30 L s^{-1}) ausgeleitete Wassermenge (und die in den Jahren 2008 bis 2012 durchgeführte „Absenkung Alte Donau“ mit mittleren Ausleitungsmengen von 0.9 Mio m^3 pro Jahr in Richtung Entlastungsgraben und Kaiserwasser sowie einem eventuellen Ungleichgewicht zwischen Ein- und Ausleitmenge bei den in diesem Zeitraum durchgeführten Wassertauschmaßnahmen) liegt der Wasserstand in der Alten Donau im Jahresmittel etwa 15 bis 20 cm unter dem „natürlichen Zustand“ (ohne Sperrbrunnen, ohne Ausleitung in den Entlastungsgraben in Richtung Lobau, ohne sonstige Nettoausleitungen).

Die Abb. 2-8 zeigt die Simulation des Wasserstandes der Alten Donau mithilfe der aus dem Modell ermittelten Regressionsgleichungen sowie unter Berücksichtigung der klimatischen Wasserbilanz (KWB) und der berichteten Ein- und Ausleitmengen für den derzeitigen Zustand (orange Linie). Diese wird mit den beobachteten Wasserständen (Wochenmittel) verglichen (dunkelblaue Linie). Großteils lässt sich der Wasserstandsverlauf gut nachbilden (grüne Linie). Im Zeitraum, in dem die Absenkung Alte Donau erfolgt, liegen die Werte etwas unter den gemessenen Werten.

Nach der Kalibrierung und Überprüfung der Bestandssimulation (2008 bis 2012) erfolgt weiters die Simulation der Wasserstände für den natürlichen Zustand (ohne Ein- und Ausleitmengen: hellblaue Linie).

Aus den limnochemischen Erfordernissen (Nährstoffhaushalt, Kalziumbedarf) wird eine Einleitmenge von im Mittel 30 L s^{-1} im Winterhalbjahr und 60 L s^{-1} im Sommerhalbjahr angestrebt.

Die orange Wasserstandsganglinie zeigt auch den prognostizierten Wasserstandsverlauf, in dem die Auswirkung einer (zusätzlichen) Einleitung von 30 L s^{-1} in den Monaten Jänner bis März und Oktober bis Dezember bzw. von 60 L s^{-1} von April bis September bei den derzeitigen Verhältnissen (sonstige Entnahmen, klimatische Wasserbilanz) berücksichtigt sind.

Wie aus dem Diagramm („natürlicher Verlauf“: hellblau, Wasserstand bei Dotation: orange) ersichtlich ist, können die bestehenden Defizite in der Bilanz der Alten Donau durch die angestrebte Dotation (Sommer 60 L s^{-1} , Winter 30 L s^{-1}) kompensiert werden. Dabei kann es im Sommer zu einem Abwurf in den Entlastungsgräben zwischen der Alten Donau und dem Mühlwasser kommen, wenn der Wasserspiegel über $157,00 \text{ m ü. A.}$ ansteigt. Die Wassermenge kann dabei ebenso groß wie die Zulaufmenge aus dem Wasserpark (Bodenfilter) werden.

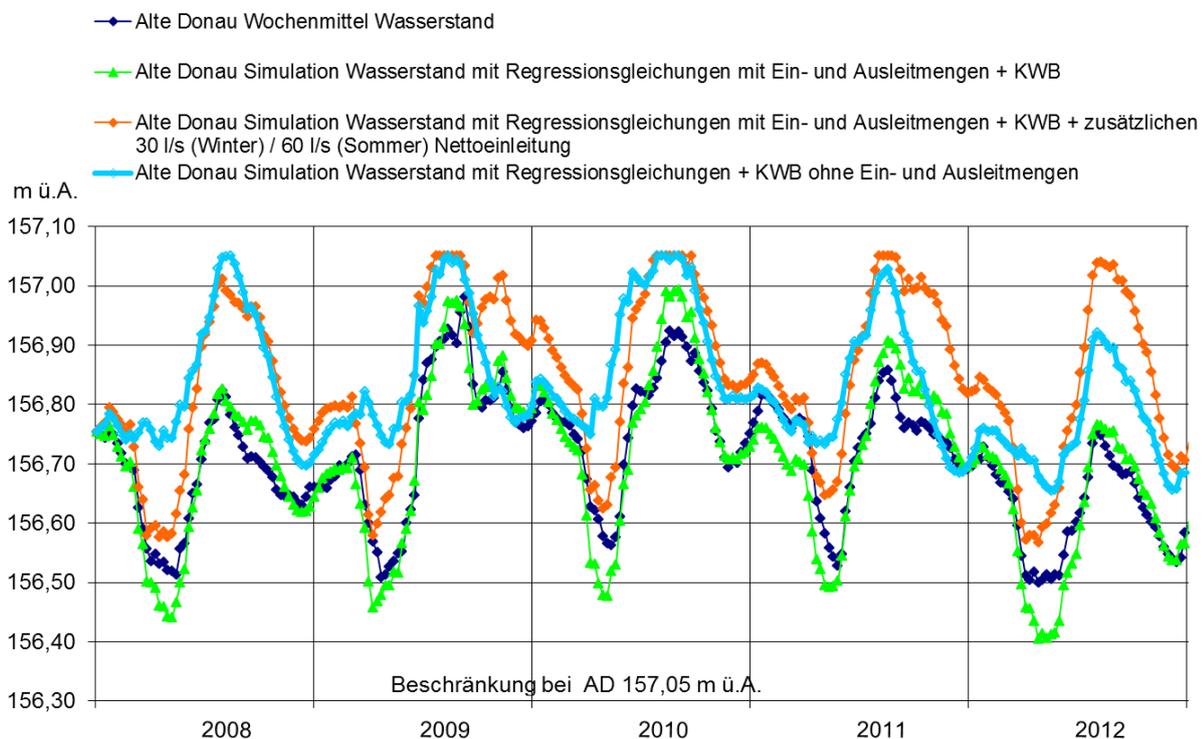


Abb. 2-8 – Wasserstandsimulationen Alte Donau

2.2 Varianten zur nachhaltigen Anhebung des Puffervermögens in der Oberen Alten Donau

Im Jahr 2009 erteilte die MA 45 den Auftrag, Varianten auszuarbeiten, die zur **nachhaltigen** Anhebung des Puffervermögens in der Oberen Alten Donau geeignet sind. Für eine dauerhafte und nachhaltige Lösung des Problems der verringerten Pufferkapazität in der Alten Donau ist auch ein Ausgleich für den rechtsseitig fehlenden Grundwasserzustrom sowie für die Ableitungen aus der Alten Donau zu berücksichtigen.

In der Grundsatzstudie wurden sieben Varianten geprüft und in Hinblick auf ihre Wirksamkeit, Realisierbarkeit und Kosten verglichen (Riedler & Donabaum 2010).

In einem ersten Schritt wurden mithilfe der Kalziumbilanz (Riedler *et al.* 2010) der Alten Donau die Bedarfsmengen abgeschätzt, die für eine ausreichende Ca-Versorgung der Oberen Alten Donau zum damaligen Zeitpunkt notwendig gewesen wären. Für die Berechnung wurden zwei verschiedene Ansätze gewählt. Im ersten Ansatz wurden durchschnittliche Ca-Werte (108 mg L^{-1}) aus dem rechtsseitigen Grundwasserzustrombereich herangezogen, im zweiten Modell wurden durchschnittliche Ca-Werte (50 mg L^{-1}) aus dem Oberflächenwasser der Neuen Donau verwendet. Als Zielwert für die Ca-Konzentration in der OAD wurden 45 mg L^{-1} festgesetzt. Um diese Zielwertvorgabe zu halten, war es gemäß Modellrechnung erforderlich, pro Jahr insgesamt rund 189 t Kalzium in die Alte Donau einzubringen. Die Modellrechnungen zeigten weiters, dass die Bedarfswassermenge bei Ca-Gehalten unter 50 mg L^{-1} exponentiell ansteigt und bei Ca-Konzentrationen über 100 mg L^{-1} rasch abnimmt (Abb. 2-9). So variierte die Bedarfswassermenge bei Ca-Gehalten zwischen 50 und 100 mg L^{-1} zwischen rund 150 und 20 L s^{-1} .

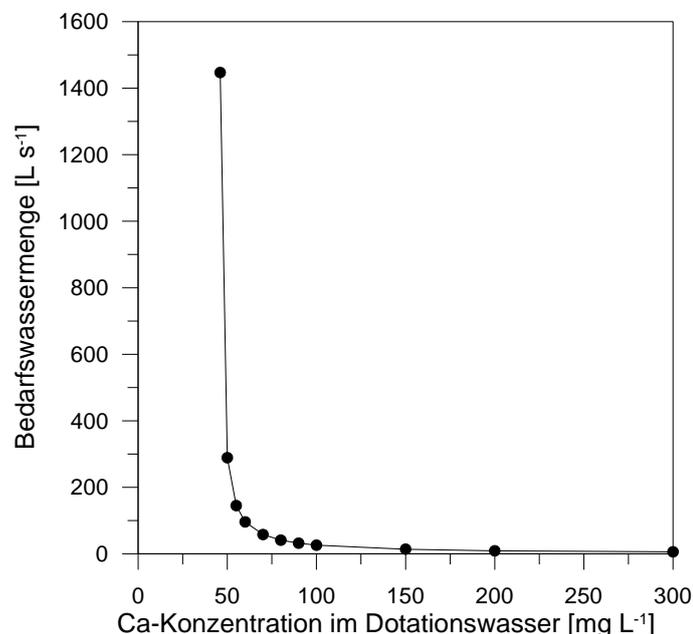


Abb. 2-9 Zusammenhang zwischen Ca-Konzentration im Dotationswasser und Bedarfswassermenge bei einer Ca-Zielkonzentration im Freiwasser von 45 mg L^{-1} .

Durch die Sperrbrunnenkette der Altlastensicherung Donaupark/Bruckhauften werden im Bereich des rechten Ufers der Oberen Alten Donau jährlich rund 2 Mio m^3 Grundwasser entnommen. Geht man

von einer Ca-Konzentration von 108 mg L^{-1} im Grundwasser aus, entspricht dies einer Ca-Fracht von 217 t. Würden diese rund 2 Mio m^3 der Alten Donau zufließen, wäre auch die Ca-Fracht entsprechend erhöht. Bei einer natürlichen, uneingeschränkten Nachlieferung von pufferwirksamen Substanzen über das Grundwasser würde vermutlich kein Ca-Defizit auftreten bzw. würden sich die pH-Wert-Aufhöhungen – so wie einst, beispielsweise in den 1980er und 1990er Jahren – in einem deutlich geringeren Ausmaß bewegen. Die Größenordnung der über die Sperrbrunnenkette „zurückgehaltenen“ Ca-Menge stimmt sehr gut mit der errechneten Bedarfsmenge zur Stabilisierung des Ca-Gehaltes von 189 t überein. Im Vergleich dazu werden diejenigen Ca-Mengen in Tab. 2-1 aufgelistet, die in Abhängigkeit von der Dauer der Wassertauschvorgänge bzw. des Dotationsvolumens in den Jahren 2006 bis 2013 aus der Neuen Donau in die (Obere) Alte Donau eingebracht wurden. In den Jahren 2006 und 2009 wurde die geschätzte Bedarfsmenge von 189 t annähernd erreicht, im Jahr 2011 lag die eingebrachte Ca-Menge deutlich darüber. Mithilfe dieser Maßnahme ist es jedenfalls gelungen, die pH-Wert-Anstiege in der Oberen Alten Donau in Grenzen zu halten. Ab dem Jahr 2008 kamen die pH-Werte ganzjährig unter 9.0 zu liegen. Im Durchschnitt wurden in den 7 Jahren in denen ein Wassertausch stattgefunden hat, 113 t pro Jahr an Ca eingebracht.

Tab. 2-1 Zeitraum, Dauer, Dotation sowie eingebrachte Ca-Mengen durch die Wassertauschvorgänge mit der Neuen Donau in den Jahren 2006 bis 2013 (Taschke & Voggenberger 2007, 2014).

	Zeitraum	Dauer [d]	Dotation [m^3]	Ca [t]
2006	25.09.-30.11.	66	2.5×10^6	131
2007	30.10.-08.11.	9	0.4×10^6	22
2008	11.07.-18.08.	31	2.1×10^6	107
2009	27.08.-13.11.	78	2.6×10^6	133
2010	03.11.-06.12.	33	1.7×10^6	87
2011	13.09.-28.11.	76	4.1×10^6	209
2013	20.08.-30.09.	76	ca 2.0×10^6	102

Unter Berücksichtigung der Berechnungen für die erforderliche Ca-Aufstockung wurden sieben Varianten in Hinblick auf ökologische, hydrologische und wasserrechtlich relevante Aspekte geprüft sowie hinsichtlich ihrer technischen und baulichen Umsetzbarkeit bewertet und soweit möglich einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen:

- A) Einleitung von Überschusswasser aus dem Trinkwasserwerk Donauinsel-NORD
- B) Grundwasserentnahme und Zuleitung linksufrig der Alten Donau
- C) Rückleitung von Wasser aus dem Irissee bzw. Entnahme von Grundwasser aus einzelnen Sperrbrunnen
- D) Grundwasserentnahme und Zuleitung rechtsufrig der Alten Donau
- E) Zudosierung von Kalkmilch (mittels Booten und Schachtbauwerken)
- F) Regelmäßige Ausführung von Absenkungs- und Wassertauschvorgängen
- G) Einleitung von Wasser aus der Neuen Donau via Wasserpark

2.3 Variante (G) – Einleitung von Wasser aus der Neuen Donau via Wasserpark

Eine Bewertung der untersuchten Varianten ergab, dass die Variante – Einleitung von Wasser aus der Neuen Donau in den Wasserpark und Überleitung in die Alte Donau (Variante G) – zwar eine Reihe von Erfordernissen beinhaltet, jedoch die meisten Vorteile bietet und somit den größten Kosten-Nutzen Effekt erzielen kann.

Die Erfordernisse lassen sich in Kurzform wie folgt skizzieren:

- Das letztendlich in die Obere Alte Donau eingeleitete Wasser muss einen möglichst geringen Nährstoffgehalt aufweisen (siehe Kap. 2.4 und 2.5). Hierzu ist es erforderlich das Wasser aufzubereiten. Dies kann mithilfe eines Bodenfilters bewerkstelligt werden.
- Um die Bedarfswassermenge gering zu halten ist eine Aufstockung des Ca-Gehaltes im Überleitungswasser erforderlich. Dies kann über eine Ca-Zudosierung im Bodenfilter bewerkstelligt werden.

Folgende Vorteile ergeben sich aus der gewählten Variante

- Der Wasserpark wird durch die Maßnahme nachhaltig positiv in seinem Nährstoffhaushalt beeinflusst. Die bisherige Bewirtschaftungsmaßnahme über das Projekt „Wassertausch Wasserpark“ und deren Kosten entfallen.
- Die Errichtung eines Bodenfilters bietet die Option zur attraktiven Umgestaltung des Wasserparks.
- Das Bilanzdefizit der Oberen Alten Donau, das durch die Sperrbrunnenentnahme und durch Ausleitungen entsteht, kann durch die Maßnahme kompensiert werden.
- Es gibt eine dauerhafte Lösung zur Vermeidung von pH-Wert Aufhöhungen durch die Zufuhr von pufferwirksamen Substanzen. Die Umsetzung des Projektes „Wassertausch Alte Donau“ ist dann nicht mehr erforderlich, die Kosten für die regelmäßige Ausführung entfallen. Der Wassertausch kann aber als Notmaßnahme bei anderen unerwünschten Entwicklungen (Eutrophierung) weiterhin eingesetzt werden.

2.4 Ausgangslage – Neue Donau

Die Neue Donau weist auf Höhe des Wasserparks bei Str.km 15.0 (OSH) durchschnittliche Totalphosphorkonzentrationen von rund $25 \mu\text{g L}^{-1}$ und durchschnittliche Chlorophyll-a-Gehalte von etwa $8 \mu\text{g L}^{-1}$ auf (ohne Hochwasserwerte; Abb. 2-10 und Abb. 2-11). **Zum Schutz der Alten Donau vor Eutrophierungserscheinungen ist vor der Überleitung des Wassers in die Obere Alte Donau eine Reduktion der TP-Werte auf etwa 12 bis $15 \mu\text{g L}^{-1}$ und eine Reduktion der Chlorophyll-a-Gehalte auf 4 bis $7 \mu\text{g L}^{-1}$ erforderlich.**

Die Kalziumwerte der Neuen Donau (StrKm 15.0, OSH) liegen im langfristigen Mittel bei ca. 50 mg L^{-1} (Abb. 2-12), sodass, um eine dauerhafte Aufstockung auf ca. 45 mg L^{-1} in der Alten Donau erreichen zu können, die Bedarfswassermenge etwa 150 L s^{-1} betragen würde (vgl. Kap. 2.2). Um die Bedarfswassermenge an den Bereich des hydrologischen Bilanzdefizits (ca. 45 L s^{-1} – siehe Kap. 2.2)

anpassen zu können, ist eine Aufstockung des Ca-Gehaltes im Überleitungswasser erforderlich. **Bei einer Aufstockung des Ca-Gehaltes von durchschnittlich 50 auf 75 mg L⁻¹ verringert sich die Bedarfswassermenge – gemäß Modellberechnung – von 150 auf rund 45 L s⁻¹.**

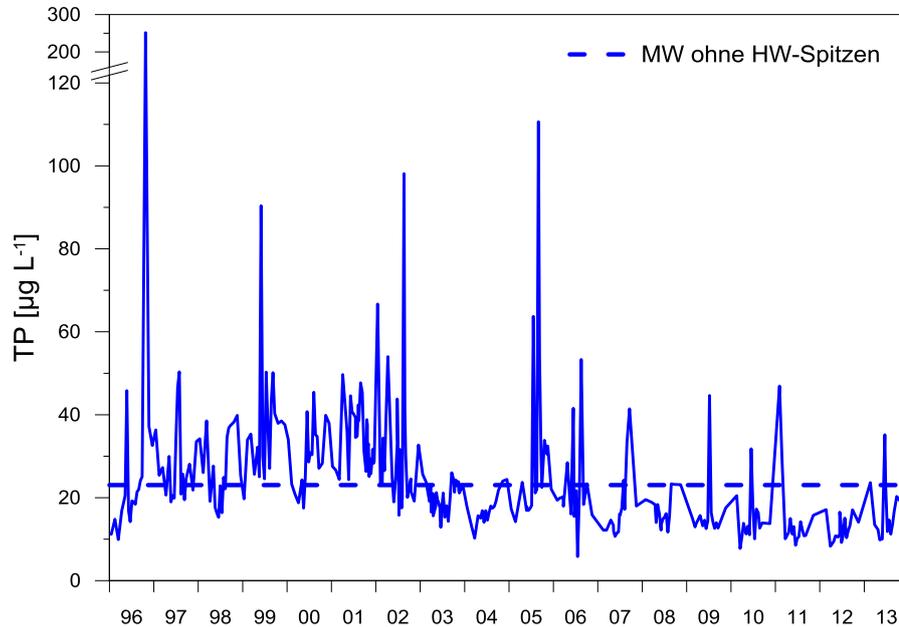


Abb. 2-10 Totalphosphor-Konzentrationen [in µg L⁻¹] in der Neuen Donau Str.km 15.0 bzw. 15.1 in den Jahren 1996 bis 2013 sowie Mittelwert über diese Periode ohne Hochwasserspitzenwerte.

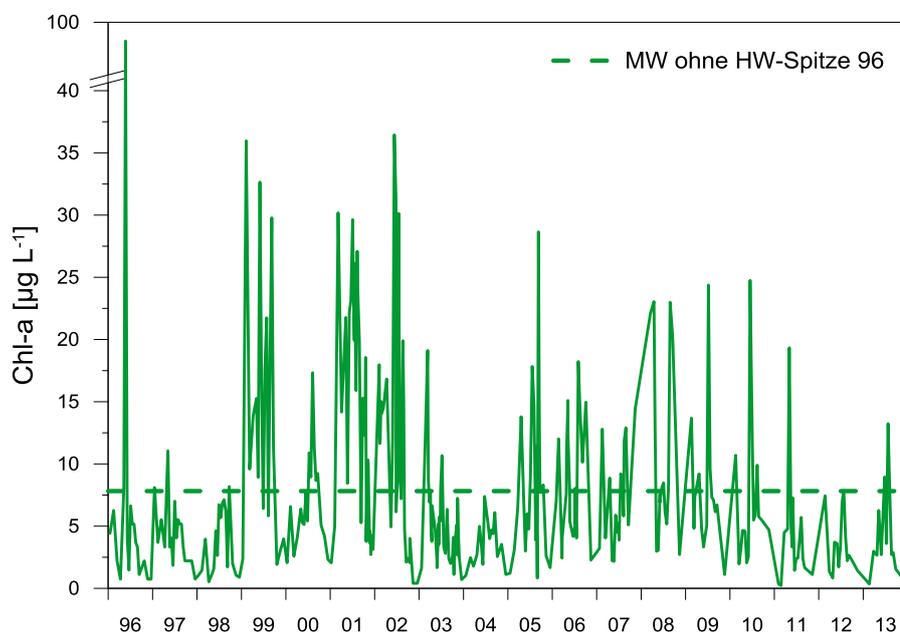


Abb. 2-11 Chlorophyll-a-Konzentrationen [in µg L⁻¹] in der Neuen Donau Str.km 15.0 bzw. 15.1 in den Jahren 1996 bis 2013 sowie Mittelwert über diese Periode ohne Hochwasserspitzenwert im Jahr 1996.

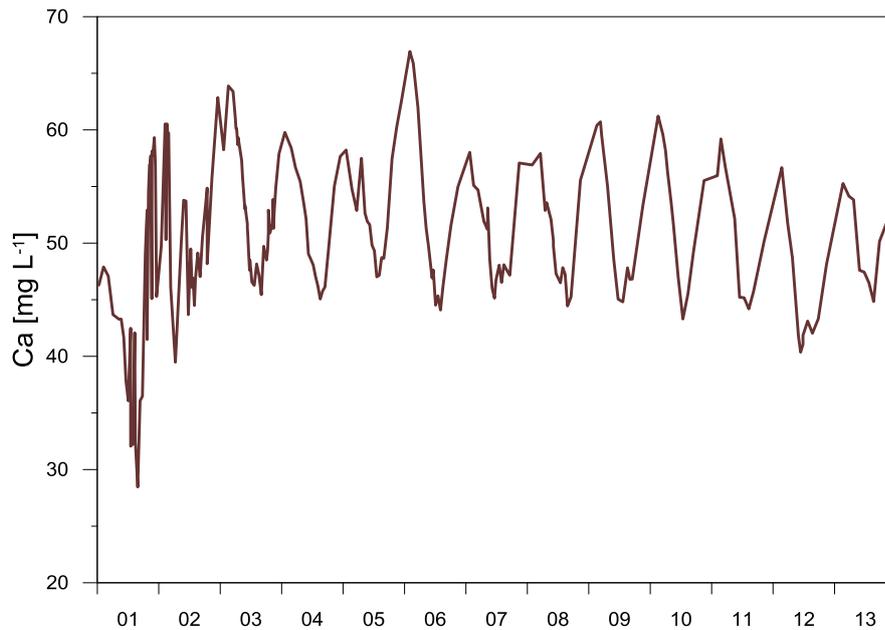


Abb. 2-12 Kalzium-Konzentrationen [in mg L⁻¹] in der Neuen Donau Str.km 15.0 bzw. 15.1 in den Jahren 2001 bis 2013.

2.5 Ausgangslage - Wasserpark

Aufgrund erhöhter Phosphorkonzentrationen im zuströmenden Grundwasser und des zu hohen Bestandes an Wasservögeln war der Wasserpark bis vor wenigen Jahren ein hoch-eutrophes (nährstoffreiches) Gewässer. Mit Hilfe der Sanierungsbemühungen und durch die Bewirtschaftungsmaßnahmen („Wassertausch Wasserpark“ - M58 / 00853/2005/3) ist es in den letzten Jahren gelungen, das Trophieniveau deutlich zu senken. Ein möglichst niedriges Trophieniveau im Wasserpark ist vor allem deswegen von Bedeutung, da hier ein Grundwasserzuströmbereich zur Oberen Alten Donau gegeben ist. Ausserdem sickert aufgrund der Wasserspiegellagen Wasser aus dem Wasserpark über den Schottertrenndamm in die Obere Alte Donau. Nachfolgend wird die Historie der Entwicklung der trophischen Situation im Wasserpark umrissen.

2001–2007 Schrittweise Reduktion des Trophieniveaus und Erreichung des Sanierungszieles

Im Oktober 2001 wurde zur Sanierung des hocheutrophen Wasserparks im Rahmen eines wasserwirtschaftlichen Versuches erstmals ein Wassertausch im Wasserpark durchgeführt. Beim Projekt „Wassertausch Wasserpark“ wird nährstoffbelastetes Wasser aus dem Wasserpark über das Verbindungsbauwerk – Neue Donau/Wasserpark – ausgeleitet. Die Ausleitung erfolgt in den Kanal der MA 30. Dabei wird der Wasserspiegel im Wasserpark kurzfristig um etwa 20 cm abgesenkt. Unmittelbar nach der Ausleitung wird nährstoffärmeres Wasser aus der Neuen Donau eingeleitet, wobei der Wasserspiegel wieder auf das ursprüngliche Niveau angehoben wird. Dieser Vorgang wird mehrmals wiederholt, wobei ein Wassertauschzyklus einem einmaligen Wasservolumsaustausch im Wasserpark entspricht. Diese Maßnahme ließ viele positive Auswirkungen erkennen. Die meisten Wassertauschvorgänge bewirkten eine deutliche Reduktion der Phosphor-, der Chlorophyll-a- und der Schwebstoffmengen sowie einen Anstieg der Transparenz im Gewässer (Abb. 2-13 bis Abb. 2-15).

Der Effekt war umso stärker, je höher die Ausgangskonzentrationen im Wasserpark waren. Mithilfe der Wassertauschvorgänge konnte der Anteil an Cyanobakterien (Blaualgen) an der Gesamtbio­masse in den Jahren 2001–2003 im Jahresmittel unter 40% Prozent gehalten werden (Abb. 2-16, Donabaum *et al.* 2003, 2004). Die deutlichen Verbesserungen der Wasserqualität im Wasserpark waren jedoch von kurzer Dauer. Bei den Kontrollmessungen im Anschluss an die Durchführung einzelner Wassertauschzyklen ließen zumeist alle Parameter wieder einen mehr oder minder raschen Anstieg erkennen. Der Anstieg auf die Höhe der Ausgangswerte vollzog sich hingegen in längeren Zeiträumen (mehrere Monate). Das Sanierungsziel konnte im Rahmen des 3-jährigen wasserwirtschaftlichen Versuches noch nicht erreicht werden. Im Anschluss an die in den Jahren 2001 bis 2003 erzielten Verbesserungen hatte sich die trophische Situation im Wasserpark in den Jahren 2004 und 2005 wieder verschlechtert (Abb. 2-13 bis Abb. 2-15). Nach einer Neueinreichung des Projektes mit modifiziertem Betriebs­schema wurde im Mai 2005 wieder mit der Bewirtschaftung des Wasser­parks begonnen. Im Jahr 2007 konnte schließlich das vorgegebene Sanierungsziel für die maximale Totalphosphorkonzentration (30–50 µg L⁻¹) bzw. den Chlorophyll-a-Gehalt (25–35 µg L⁻¹) erreicht werden (Abb. 2-17). Einen wesentlichen Anteil daran hatten allerdings auch die Wassertauschmaßnahmen in der Gesamten Alten Donau. Beim „Wassertausch Alte Donau“ wird das Wasser der Alten Donau über den Wasserpark (nach Öffnung des Trenndammes) in den Kanal der MA 30 ausgeleitet, der Wasserpark erfährt hierdurch über einige Wochen eine Spülung mit Wasser aus der Oberen Alten Donau.

2008–2010 Weitere Verringerung des Trophiegrades und Systemwechsel von Phytoplankton- zu Makrophytendominanz

Durch die beiden Maßnahmen „Wassertausch Wasserpark“ und „Wassertausch Alte Donau“ konnte in den Jahren 2008 und 2009 eine weitere Trophieverringerung im Wasserpark erreicht werden. Im Jahr 2010 wurde schließlich ein Wechsel in der Gleichgewichtslage erreicht. Das System zeigte einen Wechsel von Phytoplankton- zu Makrophytendominanz. Im Jahr 2010 konnten sich im Wasserpark (erst­mals seit mehr als 40 Jahren!) großflächige und dichte Unterwasserpflanzenbestände etablieren. Diese stehen in unmittelbarer Licht- und Nährstoffkonkurrenz zu den Planktonalgen und bewirkten auf trophischer Ebene den Wechsel von hoch- bzw. stark eutroph zu einem schwach eutrophen Gewässer.

2011–2013 Makrophytendominanz und Stabilisierung des Trophieniveaus im Übergangsbereich zur mesotrophen Stufe

In den Jahren 2011 und 2012 näherte sich der Wasserpark hinsichtlich der mittleren Konzentration der Trophieparameter Gesamtphosphor und Chlorophyll-a bereits dem mesotrophen Bereich an. In beiden Jahren wurden die höchsten Werte für TP und Chl-a jeweils im Frühjahr vor dem Aufkommen der Makrophyten verzeichnet. Im Sommer und Herbst wurden phasenweise hingegen bereits ähnlich niedrige Konzentrationen wie in der Oberen Alten Donau gemessen. Blaualgen spielten im Wasserpark in den letzten 5 Jahren eine untergeordnete Rolle. In der Saison 2011 lag der Anteil an Blaualgen bei durchschnittlich 5% und 2012 war der mittlere Anteil an Blaualgen mit 3% sogar noch niedriger. 2011 wurden zwei Wassertauschvorgänge im Wasserpark ausgeführt (Mai, Juli) und im Herbst erfolgte zudem ein Wassertausch in der Alten Donau. 2012 wurde lediglich ein Wassertausch (Juli) vorgenommen, der allerdings die Anhebung des Puffervermögens und die Senkung der pH-Werte – und nicht eine Nährstoffreduktion – zum Ziel hatte. 2013 wurde kein „Wassertausch Wasserpark“

umgesetzt. Allerdings erfolgte eine Spülung des Wasserparks während des Wassertausches in der Alten Donau während der Sommermonate.

Abgesehen von der Etablierung von dichten Makrophytenbeständen war der Wasserpark in den letzten beiden Jahren auch durch ein starkes Aufkommen von Grünalgenwatten gekennzeichnet. Begünstigt durch die nunmehr sehr hohe Gewässertransparenz kommt es vor allem in den flacheren Gewässerbereichen zu vermehrtem Wachstum von bodenbesiedelnden fädigen Algen. Aber auch die Wasserpflanzen selbst wurden als Strukturgeber – als Aufwuchssubstrat – genutzt. Durch das Anhaften der Fadenalgen auf den Makrophytenspitzen im Bereich der Wasseroberfläche wurden die Grünalgenwatten als unansehnliche Ansammlungen auffällig. Diese Vorgänge verdeutlichen, dass im Wasserpark immer noch ein hohes Potential für die Primärproduktion gegeben ist. Anstelle vom Phytoplankton werden die Nährstoffe nunmehr von den Makrophyten und den Fadenalgen genutzt. Durch den Wechsel der Gleichgewichtslage hat sich aber die Chance ergeben, für eine nachhaltige Verringerung des Nährstoffpools zu sorgen. Im Juni und Juli 2011 wurden daher erstmals Mähaktionen im Wasserpark vorgenommen, wobei nebenher auch die Auftriebsalgen entfernt wurden. Im darauffolgenden Jahr wurde von Ende Juli bis Mitte August gemäht und in der Saison 2013 erfolgten Mähaktionen im Frühsommer und im Hochsommer. Die Randzonen wurden als Schutzbereiche für die Jungfischpopulationen von der Wasserpflanzenmähaktion ausgenommen.

Der Wechsel im Wasserpark von einem phytoplanktondominierten zu einem makrophytendominierten Gewässer auf schwach-eutrophem bis mesotrophem Niveau ist auch für die Planung und Umsetzung der Verbesserungsmaßnahme von Bedeutung. Die Makrophytenbestände können zusätzlich zum Bodenfilter für eine Nährstoffreduktion im Überleitungswasser genutzt werden.

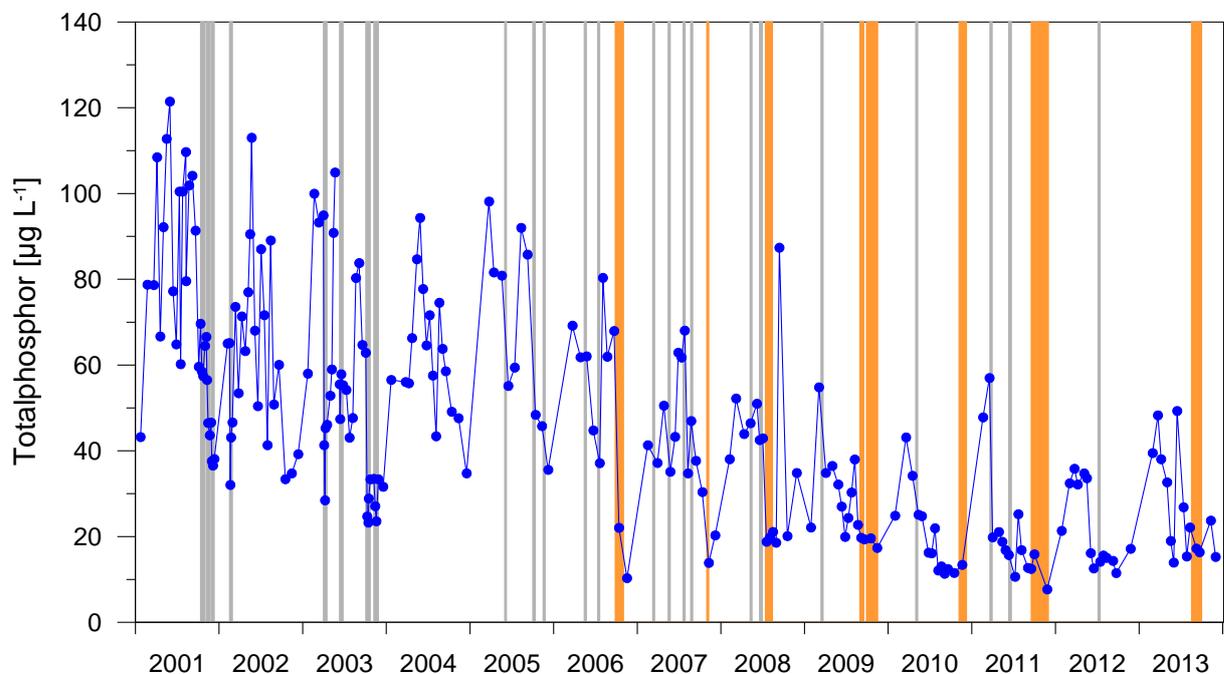


Abb. 2-13 Totalphosphorkonzentration von 2001 bis 2013 im Wasserpark (Punkt 7). Der Zeitraum der Tauschzyklen ist mit grauen Balken, der Wassertausch in der Alten Donau durch einen orangen Balken markiert.

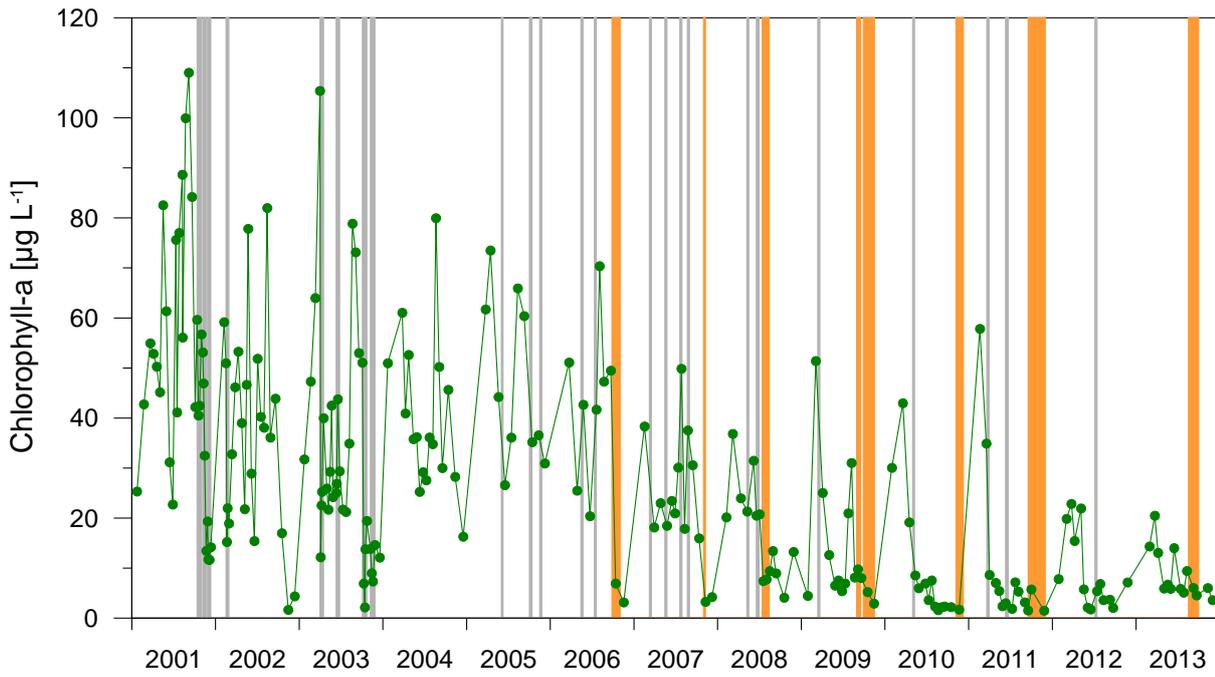


Abb. 2-14 Chlorophyll-a-Konzentration von 2001 bis 2013 im Wasserpark (Punkt 7). Der Zeitraum der Tauschzyklen ist mit grauen Balken, der Wassertausch in der Alten Donau durch einen orangen Balken markiert.

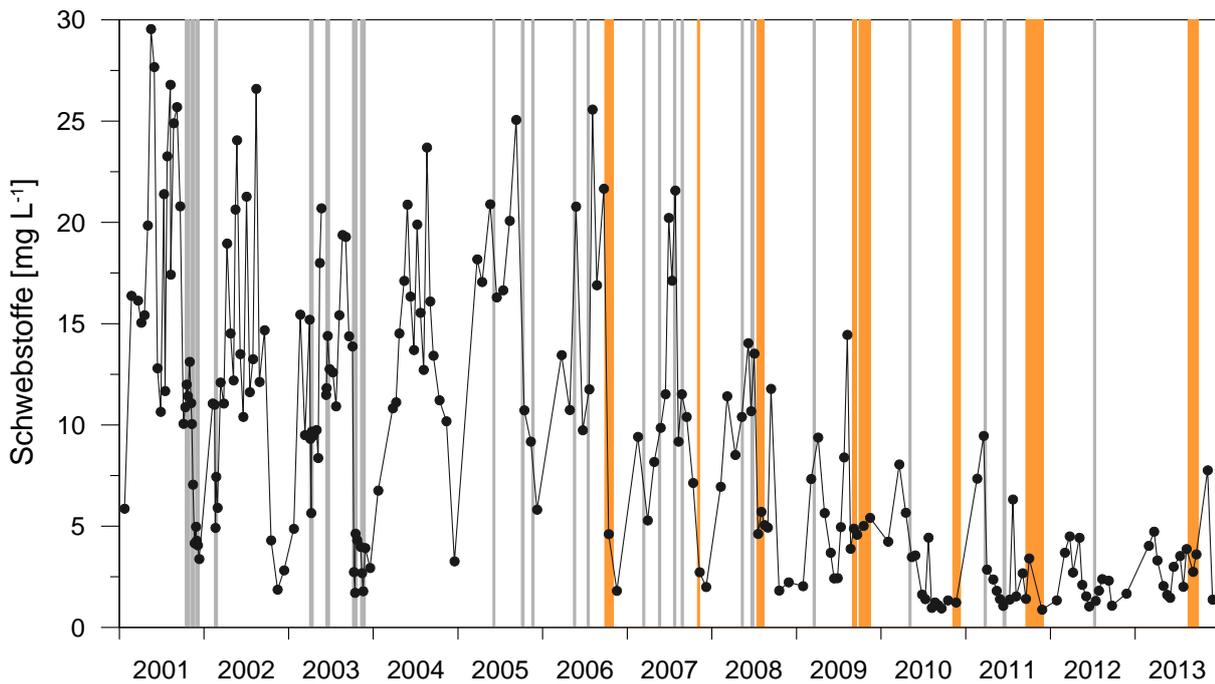


Abb. 2-15 Schwebstoff-Konzentration von 2001 bis 2013 im Wasserpark (Punkt 7). Der Zeitraum der Tauschzyklen ist mit grauen Balken, der Wassertausch in der Alten Donau durch einen orangen Balken markiert.

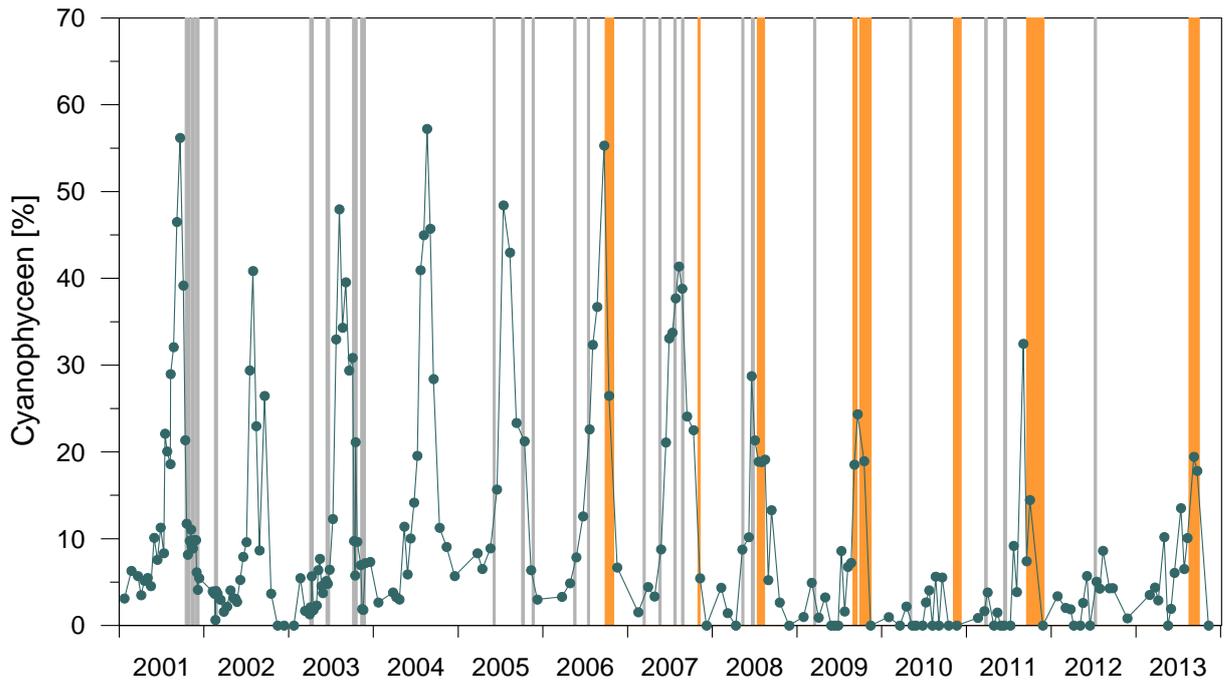


Abb. 2-16 Blaualgenanteil von 2001 bis 2013 im Wasserpark (Punkt 7). Der Zeitraum der Tauschzyklen ist mit grauen Balken, der Wassertausch in der Alten Donau durch einen orangen Balken markiert.

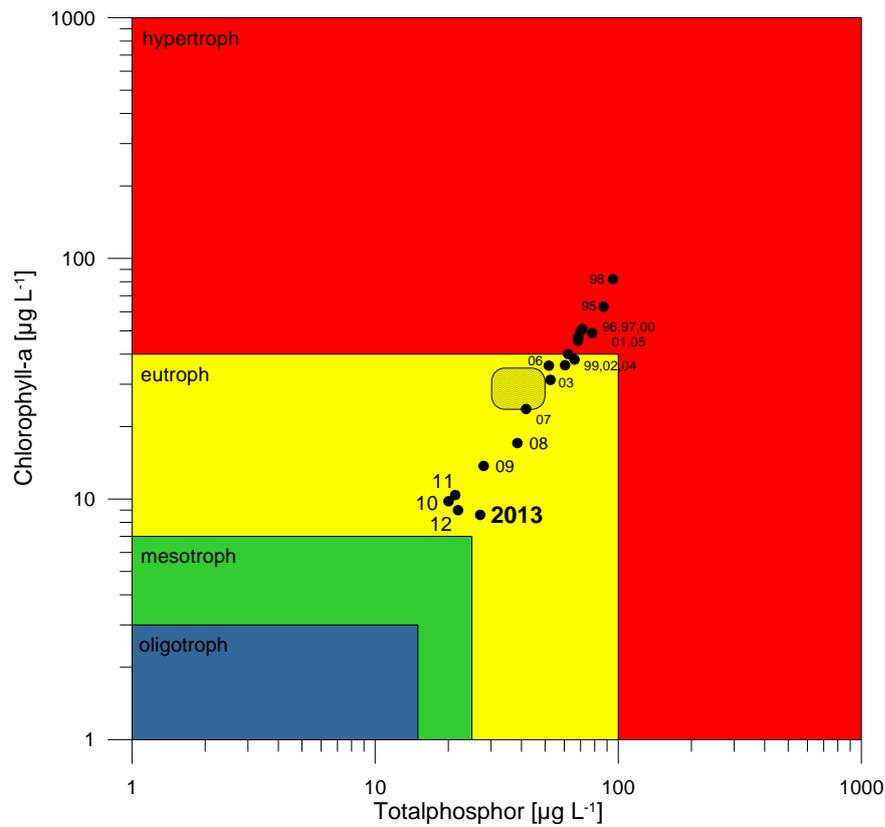


Abb. 2-17 Trophiediagramm für den Wasserpark mit Grenzwerten nach Forsberg & Ryding für die Jahre 1995 bis 2013. Die schraffierte Fläche stellt das angestrebte Trophieniveau dar.

2.6 Zusammenfassung und Projektbeschreibung

Mithilfe eines umfassenden Gewässermanagements konnte in der Alten Donau in den letzten 15 Jahren ein **hochwertiger ökologischer Zustand** gehalten werden, der unter anderem zur Folge hatte, dass alle Nutzungsansprüche auf zufriedenstellende Weise abgedeckt werden konnten. Einen ganz wesentlichen Beitrag dazu haben die Unterwasserpflanzen geleistet. Durch interspezifische Konkurrenz mit den Planktonalgen sind sie hauptverantwortlich für die hohe Transparenz im Gewässer und die Stabilitätslage der Alten Donau auf mesotrophem Niveau. Gemäß den Untersuchungen nach GZÜV, bzw. nach den Vorgaben der EU-WRRL ist für die Alte Donau seit 2007 der „Gute“ oder „Sehr Gute“ ökologische Zustand anhand des Biologischen Qualitätselements Phytoplankton gegeben.

Trotz dieser erfreulichen Entwicklung sind weitere Maßnahmen zur Verbesserung und Stabilisierung des ökologischen Zustandes der Alten Donau erforderlich.

Seit 2004 lässt die Alte Donau eine verringerte Pufferkapazität gegenüber fotosynthesebedingten pH-Wert Schwankungen erkennen. Der dichte Makrophytenbestand – bzw. dessen Fotosyntheseaktivität – bedingt vor allem in der Oberen Alten Donau im Zusammenspiel mit einer nicht ausreichenden Nachlieferung von pufferwirksamen Substanzen aus dem Grundwasser einen Anstieg der pH-Werte in Bereiche die für Biozöosen wie etwa die Fische schädigend sind.

Durch die Auswertung von langjährigen Monitoringdaten (Hydrochemie, Phytoplankton, Makrophyten, Hydrologie) und fachübergreifende Betrachtungen konnte herausgefunden werden, dass in der Oberen Alten Donau in Hinblick auf die Hydrologie ein Bilanzdefizit von rund 45 L s^{-1} (Jahresdurchschnitt) und in Hinblick auf den Kalziumbedarf ein Defizit im Bereich zwischen rund 110 und 180 t (pro Jahr) gegeben ist. Die Bilanzdefizite sind eine Folge der Grundwasserentnahmen über das Altlastensicherungssystem Donaupark-Bruckhausen und von Ausleitungen aus der Alten Donau (z.B: Bewässerung Hebergraben). Der Betrieb der Sperrbrunnen der Altlastensicherung ist unumgänglich um die Alte Donau vor überhöhten Nähr- und Schadstoffeinträgen zu schützen. Ebenso notwendig ist die Ausleitung zur Bewässerung des Hebergrabens. Eine Reduktion der Unterwasserpflanzenbestände steht außer Diskussion (ausgenommen hiervon sind Maßnahmen wie das kontrollierte Mähmanagement und Maßnahmen, die einen Umbau in der Struktur der Unterwasserpflanzenbestände bewirken sollen).

Dem Problem der mangelnden Pufferkapazität bzw. der daraus abgeleiteten Folgeerscheinung von erhöhten pH-Werten muss aber unbedingt entgegenwirkt werden und zwar nicht nur zum Schutz der Fischpopulation, sondern auch in Hinblick auf den gesamtökologischen Zustand der Alten Donau. Hohe pH-Werte und die damit assoziierten Umweltbedingungen favorisieren auch das Aufkommen von fädigen Blaualgen. Fädige Blaualgen sind aus vielerlei Gründen im Ökosystem der Alten Donau unerwünscht. Eine hohe Qualität für die Badenutzung bzw. ein sehr guter oder guter ökologischer Zustand gemäß Wasserrahmenrichtlinie kann nur ohne erhöhten Anteil an fädigen Blaualgen gesichert werden.

Mithilfe der Maßnahme – „Wassertausch Alte Donau“ – wurde dem Problem bisher bedarfsorientiert entgegengewirkt. Ein nachhaltiger Lösungsansatz zur Verbesserung des Wasserhaushalts der Oberen Alten Donau und in Hinblick auf eine Kalziumaufstockung wurde 2010 im Rahmen einer Machbarkeitsstudie entwickelt.

Er umfasst die Entnahme von Wasser aus der Neuen Donau bei StrKm 15.0 und die Zuleitung des Wassers in einen Bodenfilter der im Wasserpark situiert ist. Das zugeführte Wasser wird im Regelfall nach Passage des Bodenfilters, in dem eine Nähr- und Schwebstoffreduktion sowie eine Ca-Aufstockung erfolgt in den Wasserpark eingeleitet. Über die Wasserpflanzen im Wasserpark kann eine weitere Reduktion von Nährstoffen erfolgen. Letztendlich wird das Überschusswasser aus dem Wasserpark über das Verbindungsgerinne (das in den Trenndamm eingebaut wurde) in die Obere Alte Donau ausgeleitet. Die Überleitungsmengen sind so gewählt, dass das Bilanzdefizit der Oberen Alten Donau ausgeglichen werden kann. Durch eine geeignete Betriebsordnung werden die natürlichen Wasserspiegellagen (Wasserpark und Alte Donau) nachsimuliert. Der Bodenfilter bietet eine Reihe von Betriebsmöglichkeiten und stellt aufgrund seiner multifunktionalen Auslegung einen Prototypen dar.

Für die Alte Donau werden im Projekt „EU-Life + Urban Lake Alte Donau“ Verbesserungen der Nutzungen des Gewässers, im Ökologischen Zustand, in der Wasserqualität, der Nährstoffbilanz, des Puffervermögens und der Wasserbilanz angestrebt.

Die Planung und die Umsetzung dieser Maßnahme mit dem Kurztitel „Bodenfilter Wasserpark“ sind daher Teil des EU-Life Projektes. Im Projektantrag an die EU sind unter der Maßnahme B4 - Verbesserung des Wasserhaushalts an der Oberen Alten Donau - drei Schwerpunkte aufgelistet:

- 1) Verbesserung des Wasserhaushalts der Oberen Alten Donau durch Dotation des „Wasserparks“ mit Wasser aus der Neuen Donau und Weiterleitung des Dotationswassers in die Obere Alte Donau nach Passage eines **neuartigen Bodenfilters (Prototyp)**
- 2) Maßnahme zur nachhaltigen Anhebung des Puffervermögens durch Aufstockung des Ca-Gehaltes
- 3) Ersatz der bisherigen Bewirtschaftungsmaßnahmen und Sanierungsprojekte im Wasserpark

3 Bodenfilter

3.1 Grundsätzliches

Bodenfilter werden seit mehreren Jahrzehnten in der Wasseraufbereitungstechnik eingesetzt. Am bekanntesten sind die Langsam- und Schnellsandfilter, die in der Trinkwasseraufbereitung eingesetzt werden. Davon abgeleitet sind die Bodenfilteranlagen, die in der Seentherapie (z.B. Neptunanlage am Heustadelwasser) oder im Naturfreibadbereich eingesetzt werden.

Bei der Bodenfiltertechnik wird das aufzubereitende Wasser durch ein Filtermaterial geleitet. Im vorliegenden Fall setzt sich das Filtermaterial aus Kalksplitt mit verschiedenen Korngrößen zusammen (Abb. 3-1). Auf den Kornoberflächen des Kalksplitts bildet sich ein Biofilm aus. Bei der Drainage des aufzubereitenden Wassers durch den Filterkörper sorgt der Biofilm für einen Abbau und eine Verringerung des organischen Materials (Algen, Bakterien, Ciliaten, Zooplankton etc.). Die in den Bodenfiltern verwendeten Kalksplittmaterialien weisen auch gute Adsorptionseigenschaften für Phosphor auf, sodass auch eine rein physikalische Adsorption von gelöstem Phosphor an den Kornoberflächen erfolgt. Nach der Passage des Bodenfilters weist das aufbereitete Wasser geringere Nähr- und Schwebstofffrachten auf als das Ausgangswasser. Beim geplanten Bodenfilterprototyp wird das Reinwasser in einem Rigolensystem gesammelt (Abb. 3-1). Der Hohlraum des Rigolensystems dient gleichzeitig als Reaktionskammer die mit Zuschlagstoffen – wie gelöstem oder festem Kalziumcarbonat – beschickt werden kann. In der Reaktionskammer erfolgt demnach eine Aufstockung des Kalziumgehaltes. Letztendlich wird das nährstoffarme und mit Kalzium beaufschlagte Wasser via Wasserpark in die Obere Alte Donau ausgeleitet.

Der geplante Bodenfilter für den Wasserpark besitzt eine Grundfläche von rund 2000 m² und eine durchschnittliche Filtermächtigkeit von 0.6 m. Er wird im Uferabschnitt im Südwesten des Wasserparks, in der Nähe des Überleitungsbauwerkes zwischen Neuer Donau und Wasserpark angelegt (Abb. 3-2 und Abb. 3-3). Die Anlage wurde auf einen maximalen Volumensstrom von 90 L s⁻¹ ausgelegt.

Das Überleitungsbauwerk in Floridsdorf ist durch das Wasserrecht – Bewirtschaftung Wasserpark 2006–2014 genehmigt (M58/00853/2005/3, Donabaum *et al.* 2004). Die technischen Grundlagen und die Funktionsweise sind im betreffenden Projekt ebenfalls beschrieben.

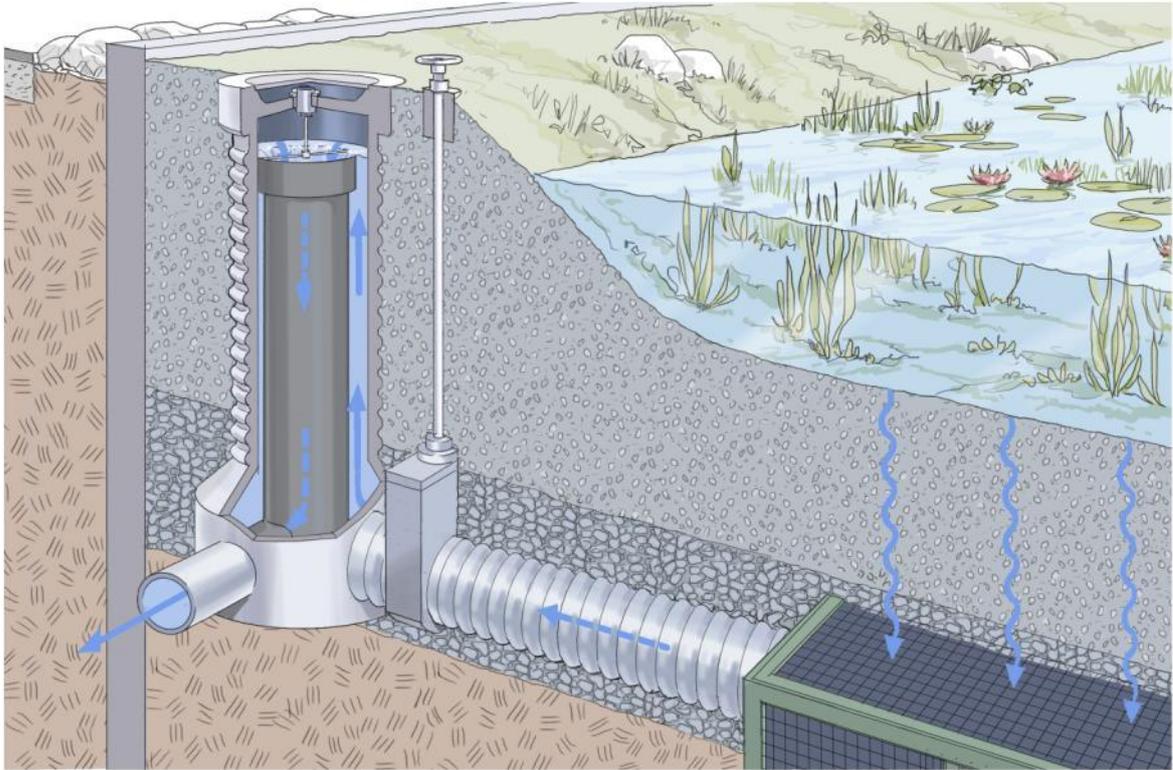


Abb. 3-1 Schematische Darstellung des Aufbaus eines Bodenfilters. Benetzte Oberfläche mit Wasserpflanzenbestand, Kalksplittschicht, Rigolenkasten, Sammelleitung und Ableitungsschacht.



Abb. 3-2 Visualisierung der Bodenfilteranlage im Südosten des Wasserparks.



Abb. 3-3 Visualisierung des begehbaren Dammes mit Steganalgen.

3.2 Hydrologische und hydraulische Randbedingungen

Die hydrologischen Verhältnisse im Wasserpark und in der Alten Donau sind abhängig von den Wasserständen der Neuen Donau und den Grundwasserständen im Hinterland, der klimatischen Wasserbilanz (Niederschlag abzüglich Verdunstung), Ein- und Ausleitungen und den Entnahmen der Sperrbrunnen, die im Zuströmbereich zur Alten Donau zwischen Neuer und Alter Donau liegen (Abb. 3-4). Die Bilanzglieder sind unter Aktualisierung der hydrologischen Bilanz detailliert zusammengestellt (vgl. Kap. 2.1).

Die Neue Donau stellt die Randbedingung für den Zufluss zum tieferliegenden Wasserpark und zur noch etwas tiefer liegenden Alten Donau dar. Die dabei auftretenden Differenzen sind maßgebend für die Zuflussmenge und somit für die Wasserbilanz von Wasserpark und Neuer Donau; sie sind aber auch die wesentliche hydraulische Randbedingung für die Dimensionierung der Komponenten (Rohrleitungen, Rigole, Filterkörper, etc.) des Bodenfilters.

Aus den Abb. 3-5 und Abb. 3-6 (Wasserstände Neue Donau, Wasserpark, Alte Donau) ist ersichtlich, dass die Wasserstandsdifferenzen zwischen Neuer Donau und Wasserpark zwischen 0.3 und 1.0 m liegen (Mittel 0.6 m). Die Wasserstandsdifferenzen zwischen Wasserpark und Alter Donau schwanken zwischen 0.0 und 0.5 m (Mittel 0.25 m).

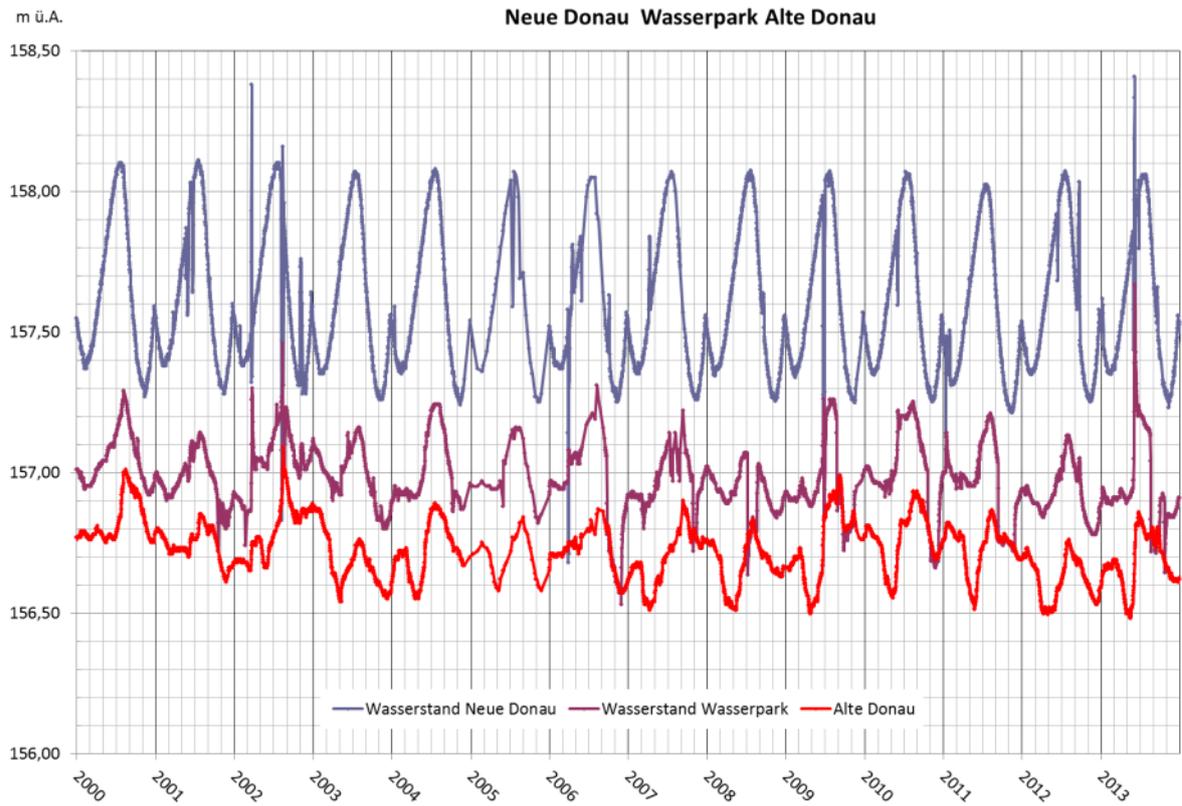


Abb. 3-4 Wasserstände in der Oberen Stauhaltung der Neuen Donau, im Wasserpark und in der Alten Donau.

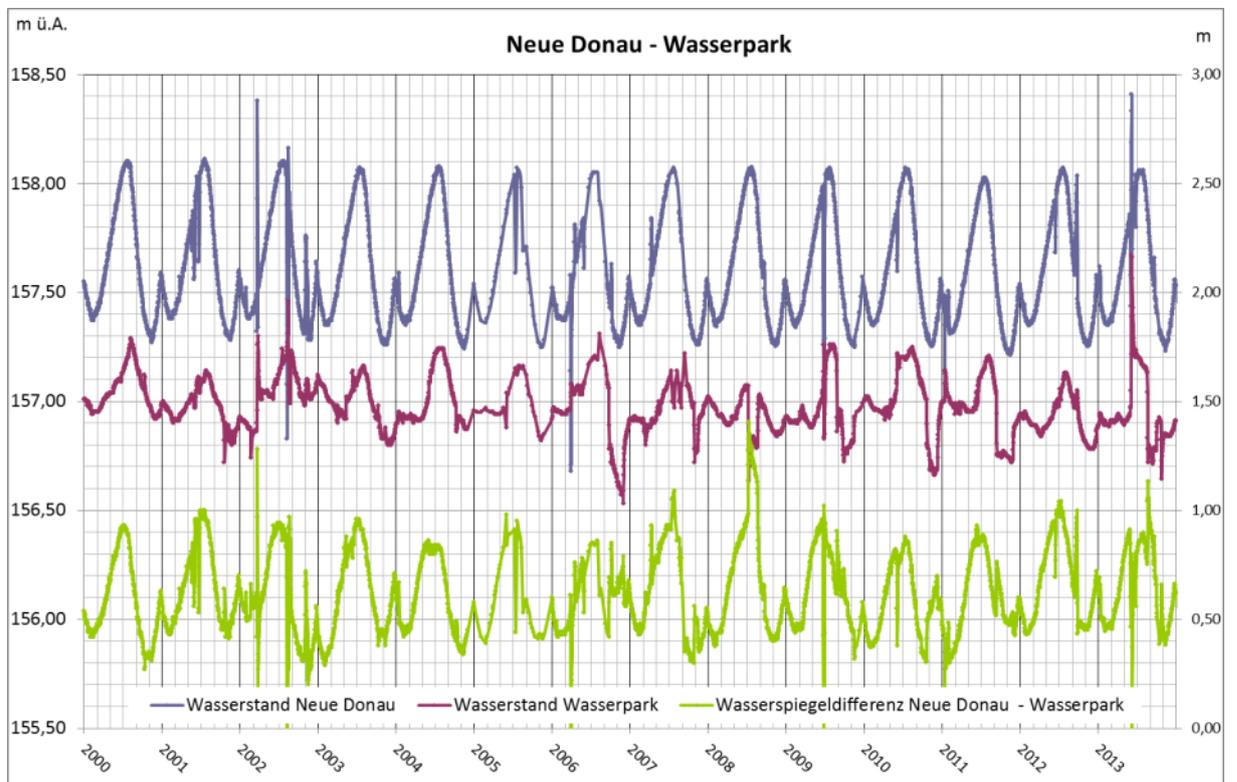


Abb. 3-5 Wasserstände in der Oberen Stauhaltung der Neuen Donau, im Wasserpark und Spiegeldifferenzen.

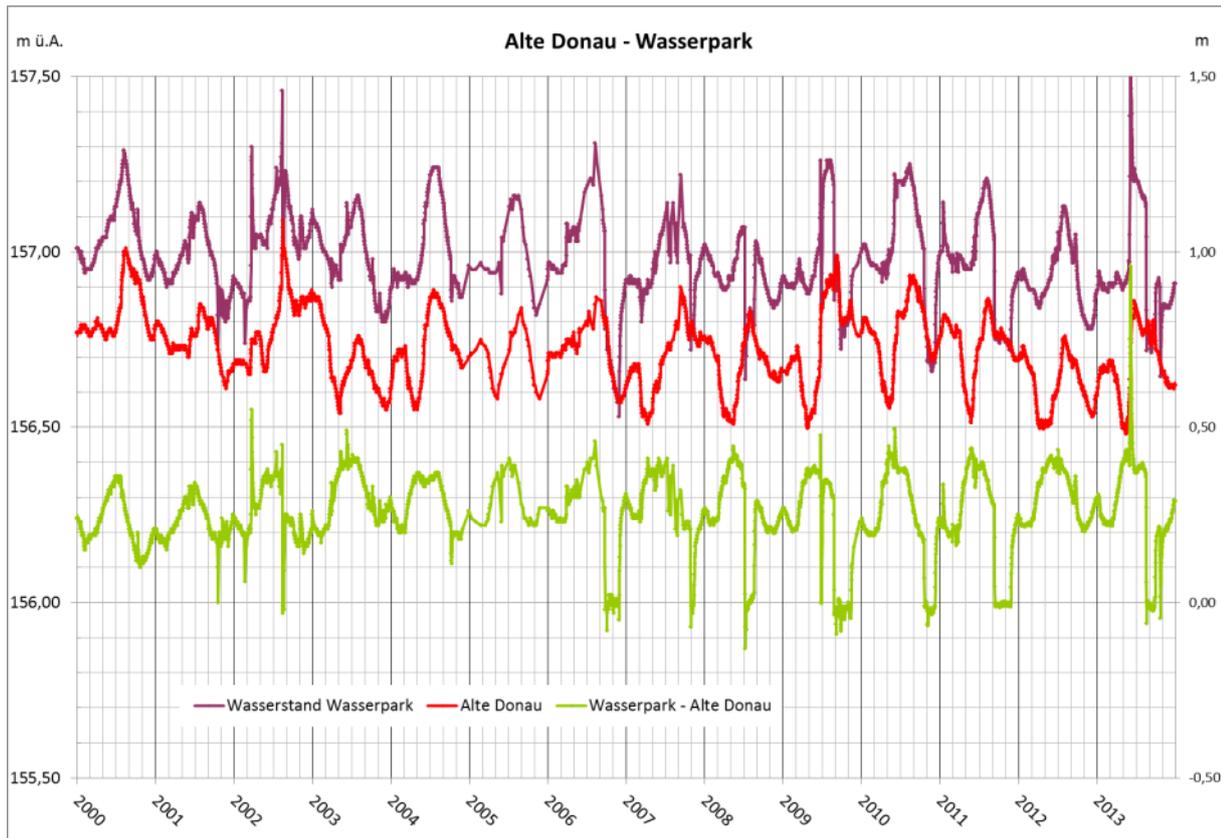


Abb. 3-6 Wasserstände in der Alten Donau, im Wasserpark und Spiegeldifferenzen.

Die hydrologischen Randbedingungen für die Dimensionierung des Bodenfilters samt den erforderlichen Zu- und Ableitungen sind dementsprechend:

Tab. 3-1 Hydrologische Randbedingungen: Wasserstände Neue Donau (ohne Hochwasserdurchfluss) und Wasserpark

Gewässer	HW	MW	NW
Neue Donau	158.10 m ü. A.	157.65 m ü. A.	157.30 m ü. A.
Wasserpark	157.25 m ü. A.	157.00 m ü. A.	156.75 m ü. A.

3.3 Bodenfilter – Plangrundlagen und Filteraufbau

Die Plangrundlagen des Bodenfilters sind Einlage 2 (Lageplan) und Einlage 3 (Schnitte Details) zu entnehmen.

Der Bodenfilter besitzt eine Gesamtfläche von 2 000 m². Er wurde so dimensioniert, dass das aufzubereitende Wasservolumen mit einem maximalen Volumenstrom von 90 L s⁻¹ beaufschlagt werden kann.

Die Deckschicht des Filterkörpers besteht aus einer Abdeckschicht (20 cm) aus Kalksplitt mit der Körnung 8/11 mm. Danach folgt die Filterschicht, bestehend aus Kalksplitt mit der Körnung 2/4 mm und einer Mächtigkeit von 60 cm. Danach folgt die Rigolenschutzschicht bestehend aus Rundkies (16/32 mm) mit einer Schichthöhe von rund 10 cm. Diese Kiesschicht liegt auch neben den Rigolenkästen als Drainschicht an (Höhe dann rund 30 cm).

Zur flächenhaften Drainage des Filters wird ein Rigolensystem (Hersteller: Fränkische, Modell: Rigofill Halbblock) von 820 m² verwendet. Unterhalb der Rigolen wird ein Fließ 500 g m⁻² und oberhalb ein Geotextil vom Typ Colbond Enkamat 7010, Rollenbreite 5.75 m verlegt. Die Bahnen werden mit einer Überlappung von 0.6 m verlegt und nach Verlegung mechanisch verbunden.

Der Rigolenraum wird gleichzeitig als Reaktionsraum genutzt. Durch Injektionsrohre können von oben Zuschlagstoffe (CaCO₃-Lösung oder CaCO₃ in fester Form) in den Reaktionsraum verabreicht werden um diese im Reinwasser aufzulösen. Das von der Neuen Donau kommende Wasser weist im Durchschnitt einen Ca-Gehalt von rund 50 mg L⁻¹ auf. Ziel ist es, den Ca-Gehalt des Ablaufwassers auf einen durchschnittlichen Wert von rund 75 mg L⁻¹ anzuheben. Dazu muss das Rigolensystem mit rund 35 t Ca pro Jahr befüllt werden. Bei einem durchschnittlichen Ca-Gehalt von 75 mg L⁻¹ und einer mittleren jährlichen Dotationsmenge von 45 L s⁻¹ werden der Oberen Alten Donau 106 t Ca pro Jahr zugeführt.

Das Rigolensystem ist beidseitig vertikal beschickbar. Eine Rückspülung ist aufgrund des großen Retentionsraumes nicht notwendig.

3.4 Bodenfilter – Betriebsmöglichkeiten

Im Regelbetriebsfall (vgl. auch Kap. 3.5) der Bodenfilteranlage wird Wasser aus der Neuen Donau entnommen, im Bodenfilter aufbereitet und mit Kalzium angereichert. Dieses Reinwasser wird über ein Schachtbauwerk in den Wasserpark eingeleitet. In weiterer Folge gelangt das Wasser über das Verbindungsbauwerk zwischen Wasserpark und Alter Donau in die Obere Alte Donau.

Bei den meisten Betriebsarten wird das Freispiegelgefälle zwischen Neuer Donau und Wasserpark ausgenutzt (vgl. Kap. 3.2), sodass kein Pumpbetrieb erforderlich ist.

In den Tab. 3-2 und Tab. 3-3 sind die für den Betrieb relevanten Wasserstände und die sich daraus ergebenden Eckdaten für die Anlage bezeichnet.

Tab. 3-2 Hydrologische Kennzahlen Betrieb - Bodenfilter:

Gewässer	HW	MW	NW
Neue Donau	158.10 m ü. A.	157.65 m ü. A.	157.30 m ü. A.
Wasserstand Übergabepunkt	158.10 m ü. A.	157.65 m ü. A.	156.30 m ü. A.
Wasserpark	157.25 m ü. A.	157.00 m ü. A.	156.75 m ü. A.
Wasserstand Bodenfilter	157.30 m ü. A.	157.05 m ü. A.	156.80 m ü. A.

Tab. 3-3 Kennzahlen Auslegung Bodenfilter:

Bezeichnung	HW	MW	NW
Überlaufhöhe aus Bodenfilter	157.30 m ü. A.	157.05 m ü. A.	156.80 m ü. A.
Oberkante Filtermaterial	156.55 m ü. A.		
Wassertiefe im BF	0.75 m	0.50 m	0.25 m
Höhendifferenz Übergabepunkt - Filterauslauf	0.80 m	0.60 m	0.50 m
Höhe Dammkrone	157.50 m ü. A.		
Freibord zur Dammkrone im BF	0.20 m	0.45 m	0.70 m

Das Wasser wird über das bestehende Dückerbauwerk zwischen Neuer Donau und Wasserpark über ein in den Dücker längsseits verlegtes Lochrohr und die Leitung LTG1.1 abgezogen. Über das geodätische Gefälle wird das Wasser durch Schacht S1.1 geführt. Im Schacht S1.1 sind ein Motorschieber (MV1.1) und ein IDM (IDM1) installiert. Von hier wird das Wasser über die Rohrleitung LTG1.1a über die Schächte S1.2b und S1.2 geleitet. Von Schacht S1.2 wird das Wasser zu Schacht S1.3 geleitet, der sich bereits im Bodenfilterkörper befindet.

Vom Schacht S1.3 aus kann das Wasser in den oben liegenden Wasserkörper des Bodenfilters (BF) geleitet werden. Von hier aus passiert das Wasser den Filter in vertikaler Richtung und wird auf der dem Zustrom gegenüberliegenden Seite gesammelt (Schächte S2.1 bis S2.11) und abgeleitet.

Über das Schachtbauwerk 2.1 wird das Wasser in den Wasserpark geleitet. Die Position der Einleitung wurde so gewählt, dass der Wasserpark insgesamt von dem Füllwasser erfasst wird und die im Wasserpark befindliche Makrophytengemeinschaft die Phosphorkonzentration weiter senken kann, bevor das Wasser dann in die Alte Donau über das Überleitungsgerinne abgeschlagen wird.

Insgesamt sind für den Betrieb der Anlage 5 verschiedene Betriebsmöglichkeiten gegeben, die im Folgenden schematisch dargestellt werden.

3.5 Bodenfilter – Mögliche Betriebszustände

Betriebsart 1 - Standardbetriebsart:

Die Betriebsart 1 ist die Standardbetriebsart. Der Zulauf des Wassers erfolgt aus der Neuen Donau. Die Volumenstromregelung erfolgt über Motorventil MV1.1 in Schacht S1.1. Anschließend erfolgt die Sammlung des Wassers in Schacht S1.2. Danach wird das Wasser in Schacht S1.3 geleitet und in den Filter über den obenliegenden Wasserkörper im BF befördert. Anschließend erfolgt die vertikale

Filtration im Bodenfilter (vertikal von oben nach unten) und die Anreicherung mit Kalzium im Reaktionsraum (Rigole). Über die Leitungen LTG2.1 bis 2.10 wird das Wasser zu den parallel liegenden Schächten S2.1 bis S2.11 geleitet. Aus Schacht S2.1 wird das Wasser in den Wasserpark geleitet. Schlussendlich wird das Wasser über die Dammbalken des Überleitungsbauwerkes zwischen Wasserpark und Alter Donau in die Obere Alte Donau abgeworfen.

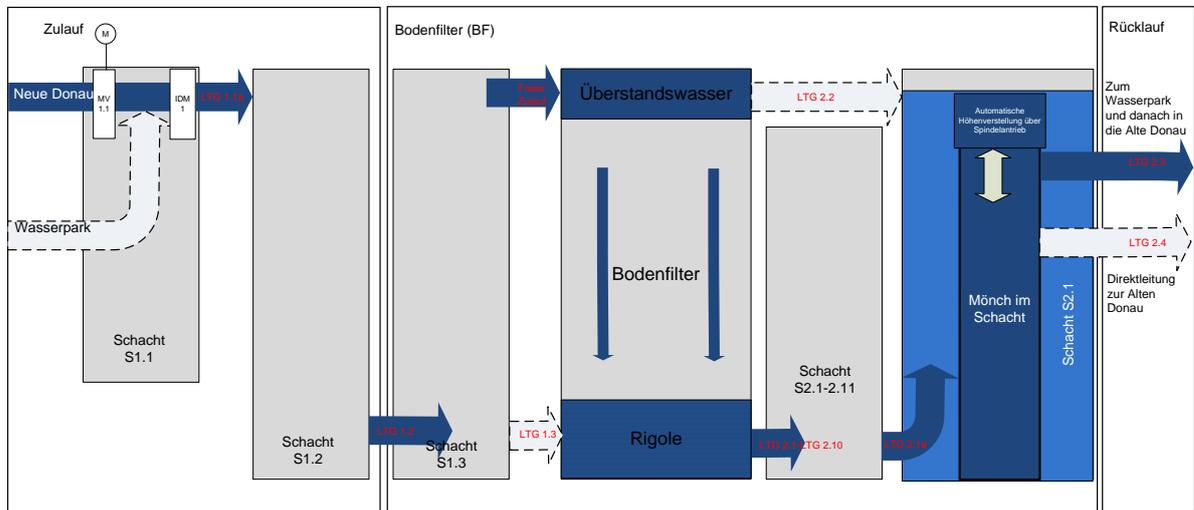


Abb. 3-7 Regelbetrieb Bodenfilter: Wasserweg: Neue Donau – Bodenfilter (Durchströmung von oben nach unten) – Wasserpark – Alte Donau.

Betriebsart 1a – Rückspülung:

Hier erfolgt der Betrieb wie in Betriebsart 1, allerdings wird der Filter von unten nach oben durchströmt. Diese Variation ist bei allen Betriebsarten mit Filterbetrieb (Betriebsarten 1, 2 und 3) möglich. Die Änderung der Durchströmungsrichtung dient im Wesentlichen als Rückspülmöglichkeit.

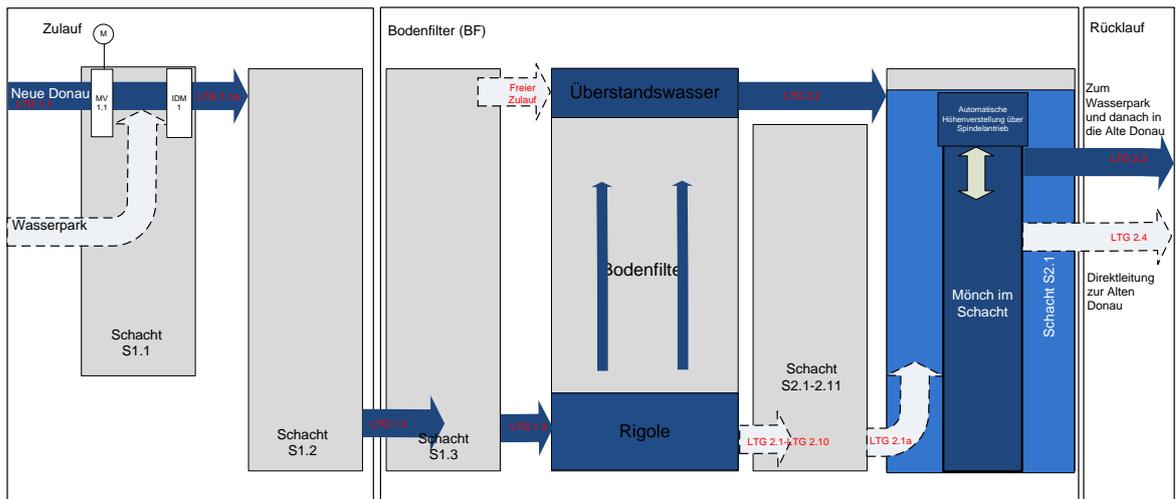


Abb. 3-8 Rückspülung Bodenfilter: Wasserweg: Neue Donau – Bodenfilter (Durchströmung von unten nach oben) – Wasserpark – Alte Donau.

Betriebsart 2 – Umgehung Wasserpark:

Bei schlechter oder unzureichender Wasserqualität im Wasserpark kann es sinnvoll sein, den Wasserpark zu umgehen und das aufbereitete Wasser direkt in die Alte Donau einzuleiten. Der Anlagenbetrieb erfolgt im Prinzip wie in Betriebsart 1, allerdings wird das Wasser in Schacht S2.0 gesammelt und von dort über eine Rohrleitung direkt in die Alte Donau ausgeleitet (Details siehe Einlage 3).

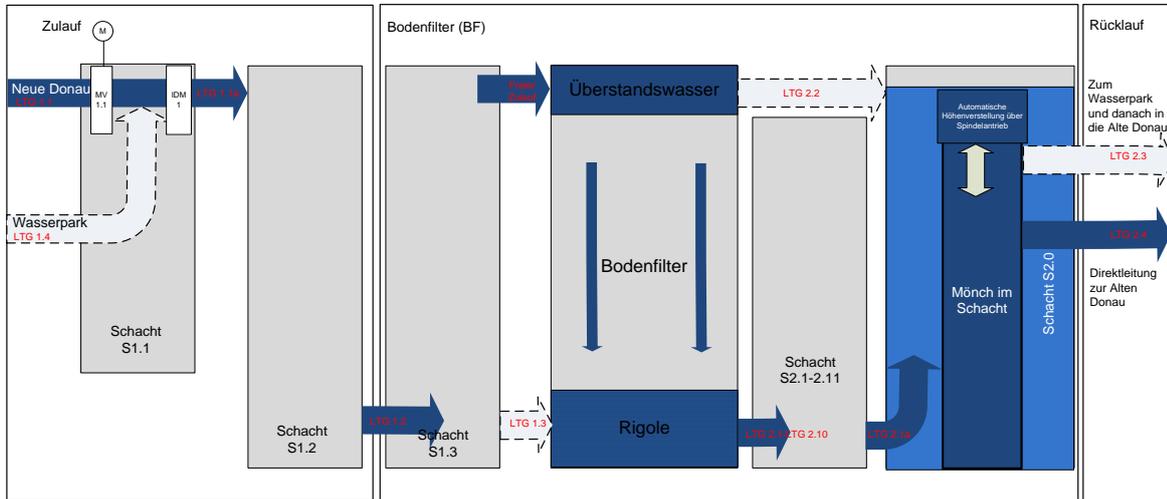


Abb. 3-9 Umgehung Wasserpark: Wasserweg: Neue Donau – Bodenfilter (Durchströmung von oben nach unten) – Alte Donau (über Rohrleitung direkt).

Betriebsart 3 – Behandlung Wasserpark

Bei schlechter oder unzureichender Wasserqualität im Wasserpark (und/oder bei Aussetzen der Überleitungen in die Alte Donau, z.B. bei Hochwasser in der Neuen Donau) kann es sinnvoll sein, nur den Wasserpark zu behandeln. Hierzu wird Wasser aus dem Wasserpark über den Pumpenschacht S1.4 und die Leitung LTG1.4 in Schacht S1.1 gefördert. Von dort geht der Weg des Wassers über den Bodenfilter und nach Aufbereitung über Schacht S2.0 in den Wasserpark zurück (zur Vermeidung eines kurz geschlossenen Kreislaufes). Diese Betriebsart ist immer möglich.

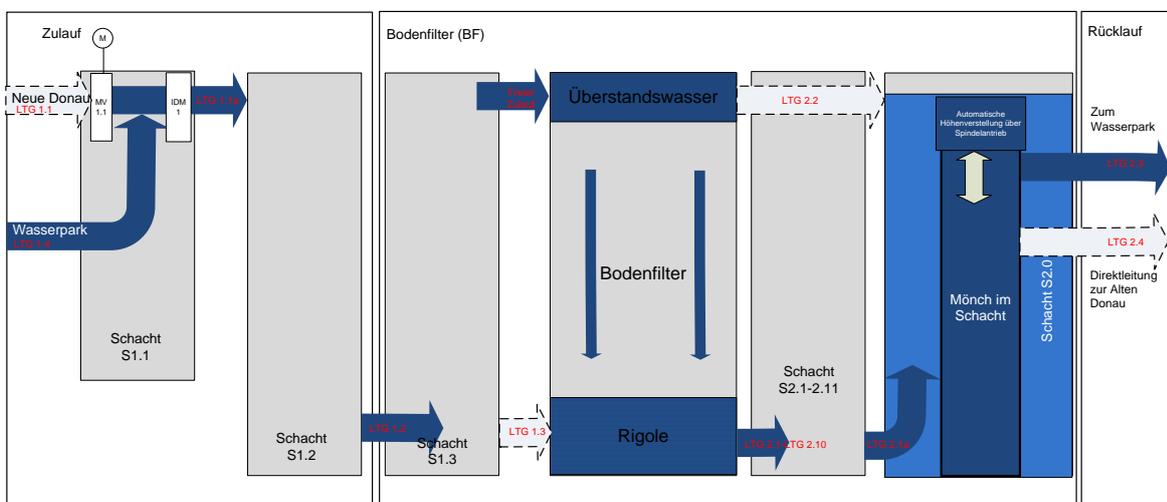


Abb. 3-10 Behandlung Wasserpark: Wasserpark – Bodenfilter (Durchströmung von oben nach unten) – Wasserpark.

Betriebsart 4 – Neue Donau – Direkteinleitung in Alte Donau

Unter bestimmten Umständen (Bodenfilter nicht betriebsbereit, Qualität des ND Wassers ausreichend) kann es auch sinnvoll sein, das Wasser aus der Neuen Donau direkt in die Alte Donau zu leiten. Hierbei wird das Wasser aus der Neuen Donau oberflächlich über den Bodenfilter geleitet, in Schacht S2.0 gesammelt und über die Rohrleitung (siehe Einlage 3) direkt in die Alte Donau ausgeleitet.

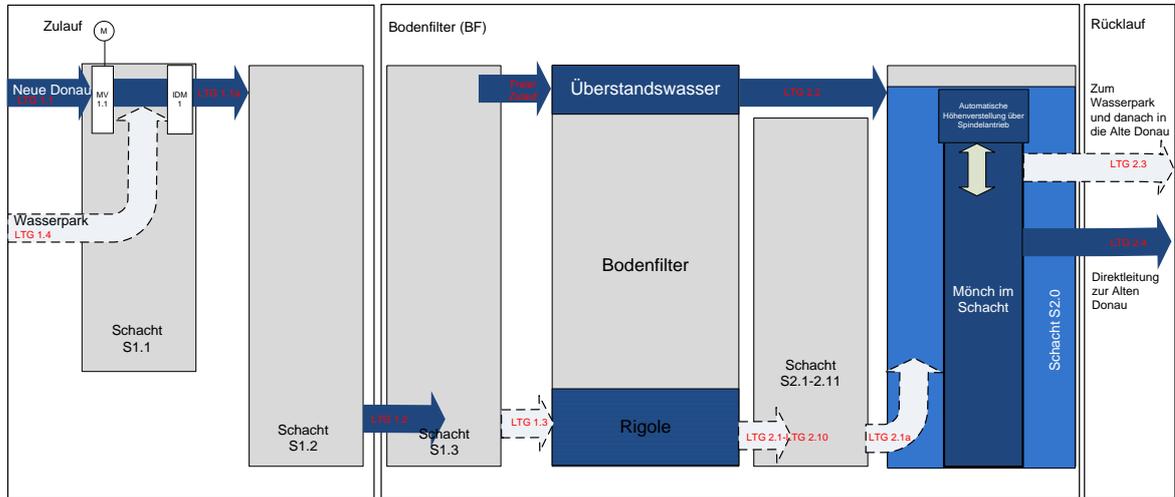


Abb. 3-11 Neue Donau – Direkteinleitung in Alte Donau: Wasserweg Neue Donau – Bodenfilter (oberflächige Ableitung) – Direkteinleitung Alte Donau.

Betriebsart 5 – Neue Donau – Direkteinleitung in Wasserpark

Unter bestimmten Umständen (Bodenfilter nicht betriebsbereit, Wasserstandsanhhebung im Wasserpark erforderlich) kann es auch sinnvoll sein, das Wasser aus der Neuen Donau direkt in den Wasserpark zu leiten. Hierbei wird das Wasser aus der Neuen Donau oberflächlich über den Bodenfilter geleitet, in Schacht S2.0 gesammelt und in den Wasserpark ausgeleitet. Bei entsprechender Qualität kann Überschusswasser aus dem Wasserpark in die Obere Alte Donau weitergegeben werden.

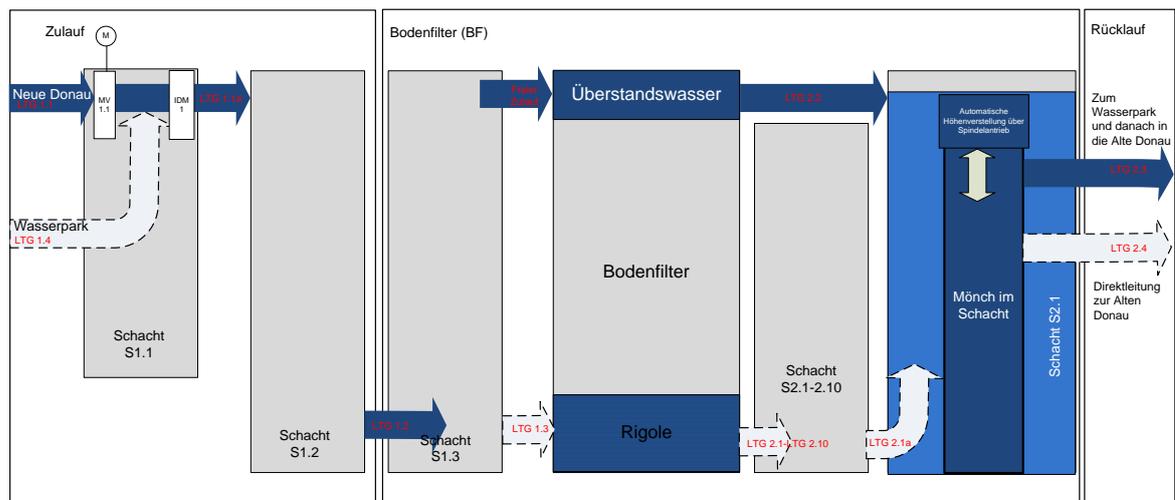


Abb. 3-12 Neue Donau – Direkteinleitung in Wasserpark: Wasserweg - Neue Donau – Bodenfilter (oberflächige Ableitung) – Wasserpark.

3.6 Freiraumgestaltung

Entlang des Damms führen stufenartige Holzdecks zur Wasserparkseite und zum Bereich des Bodenfilters (Abb. 3-13). Diese laden nicht nur zum Verweilen und die Füße ins Wasser stecken ein, auch kann der Weg auf der Bodenfilterseite auf diesen fortgesetzt werden. Die Geradlinigkeit des Damms wird so durch Möglichkeiten zur Richtungsänderung aufgebrochen. Die Anordnung der Decks – in Form von Sitzstufen, Aussichtsplattformen, Decks zum Sonnenbaden oder Sitzbänken am Damm – variiert entlang des Weges und schafft Orte von unterschiedlichem Charakter.

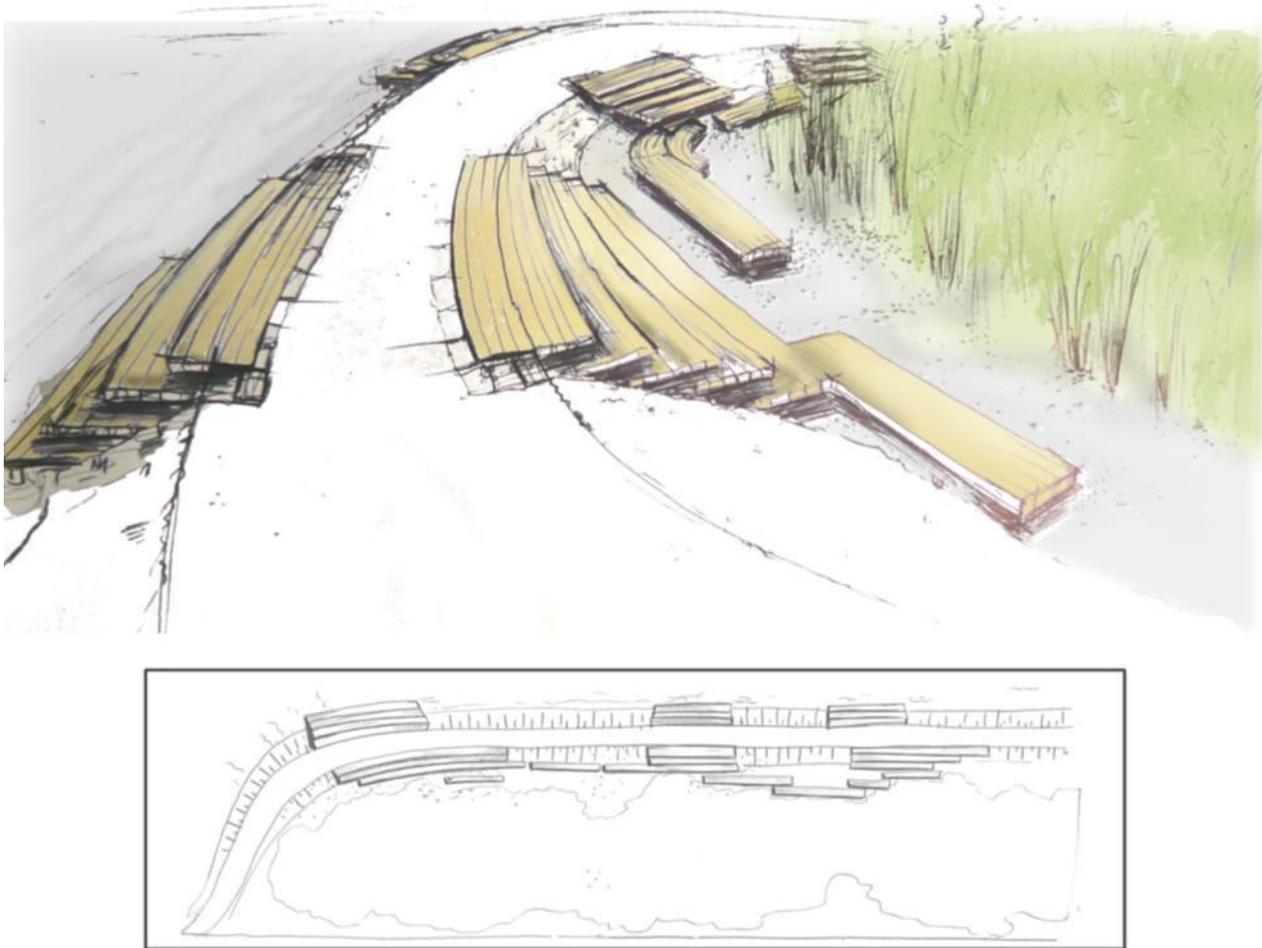


Abb. 3-13 Schematische Darstellung von Holzdecks entlang des dammseitigen Gehweges.

Die Bepflanzung der Böschungen und des aquatischen Bereiches des Bodenfilters kann als weiteres gestalterisches Element – aber auch funktionales Element – angesehen werden. Die genaue Ausführung der Freiraumgestaltung und ein Bepflanzungsplan sind für die Phase der Detailplanung vorgesehen.

3.7 Mess- und Regelungstechnik

Die gesamte Anlage wird über eine zentrale speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) – die in einem Schaltkasten in Schacht S1.1 eingebaut ist – gesteuert. Hier gehen alle Führungsgrößen und Meldungen ein:

- Wasserstände im Überleitbauwerk, in den Schächten S1.3, S2.0 und im Wasserpark
- Wassertemperatur im Überleitbauwerk
- Volumenströme im Überleitbauwerk (OTT MF pro) sowie im Schacht S1.1 (Badger meter, Dynasonic, Modell DXF)

Die SPS kann die Anlage in unterschiedlichen Betriebsmodi steuern:

- 1) Volumenstrom aus der Neuen Donau Ansteuerung von MV1.1 und automatisch vordruckunabhängige Nachregulierung über die SPS. Eingangssignal ist hierbei die Differenz zwischen Soll-(Kundenvorgabe) und Ist-Volumenstrom (IDM1).
- 2) Volumenstrom aus dem Wasserpark durch Ansteuerung des FU Reglers von Pumpe P1.1 und automatisch vordruckunabhängige Nachregulierung über die SPS. Eingangssignal ist hierbei die Differenz zwischen Soll-(Kundenvorgabe) und Ist-Volumenstrom (IDM1).
- 3) Automatikbetrieb (standardisiert für die Betriebsmöglichkeiten 1 bis 5). Alle Aggregate sind vorzugsweise im Automatikmodus zu betreiben. Standardmäßig befindet sich die Anlage in diesem Modus. Die Anlage wird automatisch von der SPS gesteuert. Die Füllwasserart (Neue Donau und Wasserpark) können über die Leistungsstufen automatisch gewählt werden.

Weiterhin lässt sich die Anlage in ihrer Laufzeit regulieren. Die Bestimmung des optimalen Betriebs wird auf Basis regelmäßiger limnologischer Messungen durchgeführt und entsprechend über das Fernwartungssystem eingestellt.

Die SPS kann über einen integrierten Router von einem anderen Ort eingesehen und gegebenenfalls gewartet werden. Die SPS hat einen sehr geringen Leistungsbedarf und schaltet die Verbraucher im Bedarfsfall vom Netz. Die SPS puffert die gespeicherten Zählerstände und Betriebsdaten bei Stromausfall über ca. 5 Tage. Das Steuerungs-Programm ist dauerhaft gespeichert.

Handsteuerung

Sobald die Handschaltung über Hand-/Automatikschalter anliegt und keine andere relevante Störung vorliegt (z.B. Motorschutz), läuft die Anlage in der jeweiligen von Hand gewählten Betriebsart und dem gewählten Volumenstrom. Im Normalfall sollte dieser Zustand aber vermieden werden, denn bei der Handschaltung schalten die Pumpen erst wieder aus, wenn die Handschaltung aufgehoben wird. Einfluss durch die Automatiksteuerung ist nicht mehr gegeben.

Abschalten der Anlage

Muss die Anlage stromlos geschaltet werden, geschieht dies über die FI-Schutzschalter in den Schalt-schränken oder gegebenenfalls über die Hauptsicherungen während des Normalbetriebes.

4 Betriebsordnung

Aus den hydrologischen Gegebenheiten und den Bilanzüberlegungen ergibt sich ein mittlerer Wasserbedarf von 45 L s^{-1} . Aus limnochemischen und hydrobiologischen Überlegungen (Pflanzenwachstum, Karbonatbedarf, etc.) soll das Mittel in der Vegetationszeit („Sommerhalbjahr“: April bis September) höher als im „Winterhalbjahr“ (Oktober bis März) sein.

Für den Start des wasserwirtschaftlichen Versuchs ist deshalb eine Ausleitung aus der Neuen Donau und Aufbereitung über den Bodenfilter von im Mittel 60 L s^{-1} im Sommerhalbjahr und von 30 L s^{-1} im Winterhalbjahr geplant. Das Wasser wird dabei vom Bodenfilter in den Wasserpark geleitet und danach über das bestehende Verbindungsbauwerk im Damm zwischen dem Wasserpark und der Alten Donau in die Obere Alte Donau fließen. Dabei wird der Wasserstand im Wasserpark durch Ziehen oder Setzen der vorhandenen Dammbalken geregelt.

Der Wasserstand im Wasserpark wird nach den derzeitigen hydrologischen Gegebenheiten so festgelegt, dass die beobachteten Wasserspiegel der letzten Jahre (2000 bis 2014) gut nachgebildet werden. Die Überströmhöhen über die Dammbalken betragen rechnerisch 2.5 cm (30 L s^{-1}) 3.9 cm (60 L s^{-1}) und 5 cm (90 L s^{-1}). Damit entsteht der folgende Wasserstandsverlauf (Abb. 4-1), wobei die Dammbalkenoberkante bei 156.84 , 157.00 bzw. 157.16 m ü. A. liegt und den natürlichen Verlauf nachbildet. Bei der Nachbildung des Wasserstandes im Wasserpark wurden die durch den Wassertausch (z.B. 2008 – hellblau – Juli und August) in der Alten Donau tief liegenden Wasserstände nicht berücksichtigt.

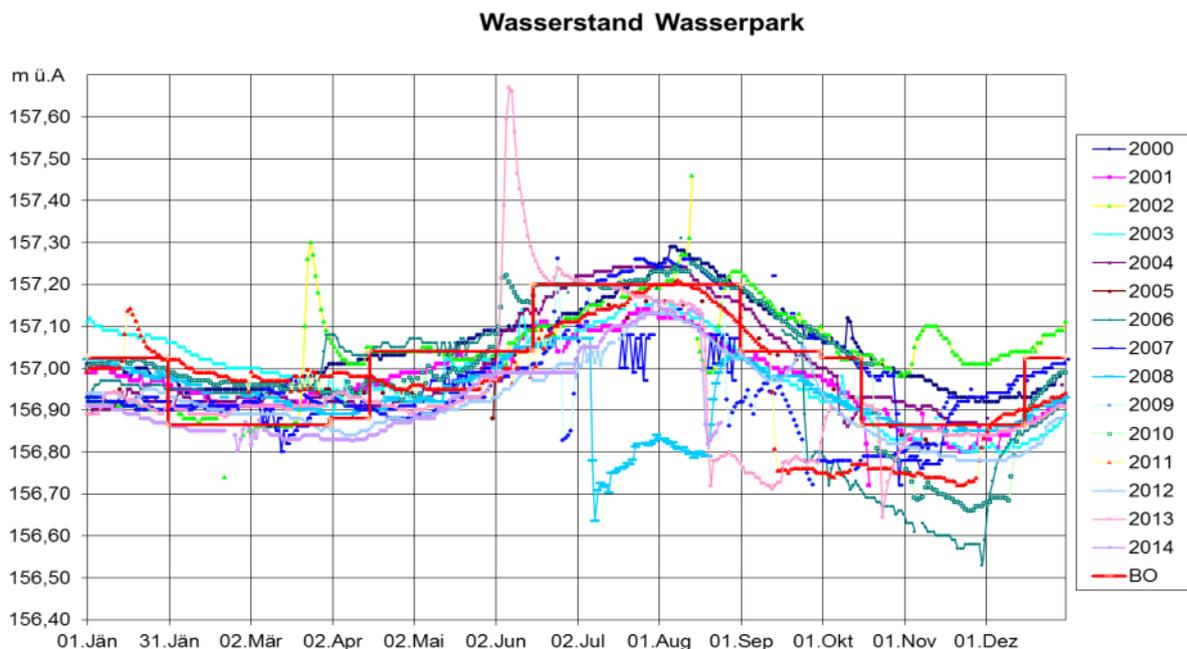


Abb. 4-1 Darstellung der Wasserstandsganglinien im Wasserpark im Zeitraum von 2000–2014 sowie Nachbildung der Ganglinie (rot BO) bei Betrieb des Bodenfilters gemäß vorgegebener Betriebsordnung

Um diese stufenförmige Gangliniennachbildung zu bewerkstelligen, wird die Dammbalkenoberkante wie folgt eingestellt (Tab. 4-1):

Tab. 4-1 Höhenstellung der Dammbalken im Überleitungsbauwerk zur Alten Donau:

Periode	m ü. A.
Mitte Dezember bis Ende Jänner	157.00
Ende Jänner bis Mitte April	156.84
Mitte April bis Mitte Juni	157.00
Mitte Juni bis Anfang September	157.16
Anfang September bis Mitte Oktober	157.00
Mitte Oktober bis Mitte Dezember	156.84

Unter Berücksichtigung der zuvor angeführten Überfallshöhen ergeben sich rechnerisch Wasserspiegellagen von 156.86 bis 157.20 m ü. A. Das Jahresmittel liegt bei 157.00 m ü. A. Diese Wasserspiegellagen können kurzzeitig durch Niederschlag und Verdunstung um wenige Zentimeter von den rechnerisch ermittelten abweichen. Das langjährige Mittel (2000 bis 2014) des Wasserstandes im Wasserpark beträgt 156.99 m ü. A.

Neben dieser Betriebsweise Neue Donau – Bodenfilter – Wasserpark – Alte Donau kann eine Dotation mit aufbereitetem Wasser aus dem Bodenfilter unter Umgehung des Wasserparks (z.B. bei schlechter Wasserqualität im Wasserpark; Betriebsart 2) direkt in die Alte Donau erfolgen. In diesem Fall bleiben alle Dammbalken des Verbindungsbauwerkes gesetzt; die Oberkante liegt auf einer Höhe von 157.64 m ü. A. Die Dotation erfolgt dann direkt vom Bodenfilter aus über eine im Wasser verlegte Rohrleitung DN500 in die Alte Donau (gleiches gilt bei Betriebsart 4: Direkteinleitung von Neue Donau Wasser in die Obere Alte Donau).

Bei Hochwasserdurchfluss in der Neuen Donau oder im Fall schlechter Wasserqualität im Wasserpark, oder wenn eine Ableitung in die Alte Donau nicht möglich ist oder kein Bedarf in der Alten Donau besteht, ist es auch möglich Wasser aus dem Wasserpark im Rahmen von 90 L s^{-1} über ein Kleinpumpwerk zu entnehmen, über den Bodenfilter aufzubereiten und wieder dem Wasserpark zuzuführen. Auch in diesem Fall bleiben die Dammbalkenverschlüsse des Verbindungsbauwerkes zwischen Wasserpark und Alter Donau geschlossen. Das Wasser wird hierbei im Bereich des Mündungsbauwerkes der Überleitung zum Wasserpark im Nordwesten entnommen und zur Verbesserung der Wasserqualität im Wasserpark im Bodenfilter aufbereitet und in der südöstlichen Rückleitung wieder dem Wasserpark zugeführt (Betriebsart 3, Kap. 3.5).

Wie in der Betrachtung der hydrologischen Bilanz näher erläutert (Kap. 2.1), entspricht die Dotation mit 30 L s^{-1} bzw. mit 60 L s^{-1} den natürlichen Bilanzverhältnissen der Alte Donau (Ausgleich des Bilanzdefizits (Sperrbrunnen, Ausleitung in die Lobau). Eine besondere Regelung ist deshalb nur erforderlich, wenn der Spiegel in der Alten Donau z.B. bei generell hohen Verhältnissen im linksufrigen Hinterland wegen drohender Kellervernässungen nicht auf das natürliche Maß angehoben werden soll. Um die Wasserspiegellage in der Alten Donau auf derzeit niedrigerem Niveau zu halten, aber die Alte Donau dennoch mit nährstoffarmen und mit Kalzium angereicherten Wasser zu versorgen, ist eine Ausleitung in die Lobau (im Rahmen der Dotation Lobau, Abschnitt Obere Lobau)

möglich. Dann wird die gleiche Menge wie über den Bodenfilter dotiert in die Lobau ausgeleitet. Ist das nicht möglich, kann das Wasser über den Schacht beim Kaiserwasser in den Linken Donau Sammelkanal (LDS) abgeworfen werden.

In Abb. 2-8 (auf Seite 10) ist der prognostizierte Wasserstandsverlauf (orange) in der Alten Donau dargestellt, der die Auswirkung einer (zusätzlichen) Einleitung von 30 L s^{-1} in den Monaten Jänner bis März und Oktober bis Dezember bzw. von 60 L s^{-1} von April bis September und die derzeitigen Verhältnisse (sonstige Entnahmen, klimatische Wasserbilanz) berücksichtigt. Daraus ist ersichtlich, dass die bestehenden Defizite in der Bilanz der Alten Donau durch die angestrebte Dotation (Sommer 60 L s^{-1} , Winter 30 L s^{-1}) kompensiert werden können.

Dabei kann es im Sommer zu einem Abwurf in den Entlastungsgraben zwischen der Alten Donau und dem Mühlwasser kommen, wenn der Wasserspiegel über 157.00 m ü. A. ansteigt. Die Wassermenge kann dabei ebenso groß wie die Zulaufmenge aus dem Wasserpark (Bodenfilter) werden. Ist eine Dotation der Lobau über 50 L s^{-1} aus quantitativen oder qualitativen Gründen nicht möglich, ist die Einleitmenge in die Alte Donau auf 50 L s^{-1} zu begrenzen oder eine Ausleitung über das Abwurfbauwerk beim Kaiserwasser, das eine Ableitung in den Linken Donausammelkanal ermöglicht, vorzunehmen.

Im Wasserwirtschaftlichen Versuch sollen diese unterschiedlichen Betriebsweisen getestet und ihre Auswirkungen (Wasserstand, Wasserhaushalt, Nährstoffhaushalt, Limnochemie, Hydrobiologie, etc.) festgestellt und eine Feineinstellung der Dotationsmengen vorgenommen werden. Als maximale Dotationsmenge werden 90 L s^{-1} festgelegt.

4.1 Abbruchkriterien und Grenzwerte

4.1.1 Hydrologische und hydraulische Rahmenbedingungen

Bei Hochwasser (Flutung der Neuen Donau) ist die Entnahme einzustellen. Die Wiederaufnahme der Überleitungen kann 10 Tage nach Schließen des Wehres und bei Vorliegen von Badewassereignung erfolgen.

4.1.2 Hygiene

Voraussetzung für eine Überleitung aus der Neuen Donau in der Badesaison ist die **Eignung als Badewasser gemäß Badegewässerverordnung an der Überleitungsstelle** (nächstgelegene Messstelle zu ND-Str.km 15.00). Für Überleitungen aus dem Wasserpark in die Alte Donau muss ebenfalls Badewasserqualität gegeben sein (Kontrollintervall Badesaison 14-tägig, sonst monatlich – siehe Abschnitt Beweissicherung)

4.1.3 Gewässerökologie

Aus den Langzeituntersuchungen ist bekannt (vgl. Kap. 2.4), dass die Neue Donau – abgesehen von Hochwasserdurchgängen – keine Nährstoffkonzentrationen aufweist, die den Bodenfilter überfrachten würden. Grenzwerte für trophierelevante Parameter wie Totalphosphor oder Chlorophyll-a werden für die Entnahme aus der Neuen Donau daher nicht vorgeschrieben.

Für alle Überleitungen von aufbereitetem oder unbehandeltem Wasser in die Obere Alte Donau gelten folgende Werte als Grenzwerte (gemessen bei WP-7 oder in Schacht 2.0):

Tab. 4-2 Grenzwerte für Überleitungen in die Alte Donau (Kontrollintervall 14-tägig).

Parameter	Grenzwert
Chlorophyll-a	maximal 7 [$\mu\text{g L}^{-1}$]
Totalphosphor	maximal 15 [$\mu\text{g L}^{-1}$]

Wenn beide Grenzwerte zugleich überschritten werden, erfolgt keine Überleitung in die Alte Donau bzw. wird eine bereits laufende Überleitung eingestellt. Die Grenzwertkontrolle erfolgt 14-tägig im Bereich der Überleitungsstelle. Maßgeblich für die Beurteilung einer allfälligen Grenzwertüberschreitung ist das gleitende Mittel aus jeweils 2 aufeinanderfolgenden Untersuchungen.

4.2 Zielsetzung des Wasserwirtschaftlichen Versuches

Die Zielsetzungen des Wasserwirtschaftlichen Versuches lassen sich in Kurzform wie folgt festlegen:

- Ausgleich des hydrologischen Bilanzdefizits der Oberen Alten Donau durch Dotation mit einer Jahresdurchschnittsmenge von 45 L s^{-1} .
- Nachhaltige Anhebung des Puffervermögens in der Oberen Alten Donau

Tab. 4-3 Zielwerte (Jahresmittel) in der Oberen Alten Donau

Parameter	Konzentration	Einheit
Kalzium	≥ 40	[mg L^{-1}]
SBV	≥ 2.4	[mmol L^{-1}]
pH	≤ 8.8	[- log H^+]

- Nachhaltige Absicherung der Guten Wasserqualität in der Gesamten Alten Donau

Die Alte Donau war in den letzten Jahren durch geringe Totalphosphorgehalte, durch niedrige Chlorophyll-a-Gehalte und durch hohe Sichttiefen gekennzeichnet. Die aktuellen Messungen weisen auf eine Fortsetzung dieses Trends hin (Abb. 4-2).

Tab. 4-4 Zielwerte für die Jahresmittel der Totalphosphor- und Chlorophyll-a-Konzentration in der Oberen Alten Donau.

Parameter	Konzentration
Totalphosphor	13 $\mu\text{g L}^{-1}$
Chlorophyll-a	4.5 $\mu\text{g L}^{-1}$

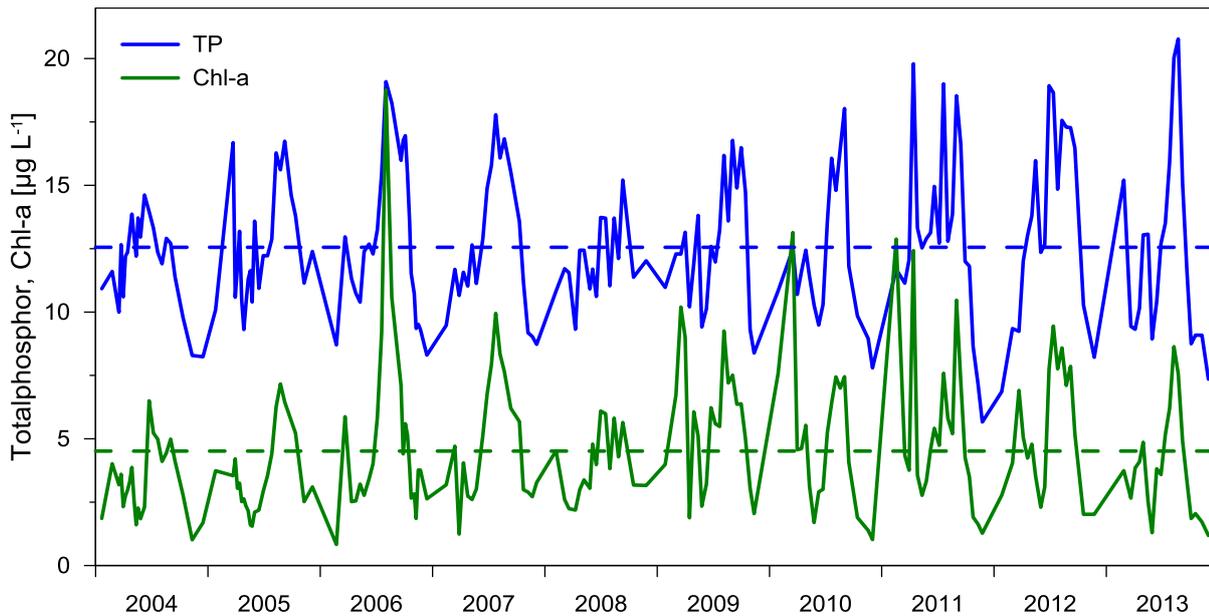


Abb. 4-2 Totalphosphor- und Chlorophyll-a-Konzentrationen in der Oberen Alten Donau (Oberflächenproben der Messstellen 4 und 5) im Zeitraum 2004 bis 2013. Die strichlierten Linien kennzeichnen den Mittelwert über die dargestellte Periode.

4.3 Beweissicherung

Im Sinne einer Beweissicherung und zur Erfolgskontrolle der Maßnahme sind hydrologische, hygienische und gewässerökologische Daten zu erheben, auszuwerten und spätestens im Mai des Folgejahres als Jahresbericht der Behörde vorzulegen.

4.3.1 Beweissicherung – Hydrologie

Zur Überprüfung der Auswirkungen während des fünfjährigen wasserwirtschaftlichen Versuches zur Verbesserung der Wasserbilanz der Alten Donau durch Dotation mit Wasser aus der Neuen Donau, das über einen submersen Bodenfilter aufbereitet wird, ist eine hydrologische Beweissicherung durchzuführen. Ziel der Beweissicherung ist:

- die Dokumentation und Darstellung der Ein- und Ausleitmengen
- die Dokumentation der Wirkungsweise der Dotation über den Bodenfilter anhand der Darstellung des Wasserhaushaltes der Alten Donau
- Dokumentation und flächenhafte Darstellung der hydrologischen Verhältnisse im Einflussbereich der Alten Donau
- Schaffung einer Datengrundlage für die Regelung der Dotationsmenge und Festlegung einer endgültigen Betriebsordnung für den Zeitraum nach dem wasserwirtschaftlichen Versuch.

Dazu sind nähere Betrachtungen der Wasserstände im Bereich zwischen der Neuen Donau, dem Wasserpark, der Alten Donau sowie dem linksufrigen Hinterland der Alten Donau durchzuführen.

Für die Beurteilung des Wasserspiegelverlaufs und die jährliche Berechnung und Überprüfung der Wasserbilanz der Alten Donau für den Zeitraum des wasserwirtschaftlichen Versuchs dienen im Besonderen folgende Messstellen:

Klimatische Wasserbilanz - Niederschlag/Verdunstung:
Schulgarten Kagran

8 Regressionsmessstellen:
PF.W1oW, PF.WP, PF.AWDLob, 21-11, 22-129, 22-125, P.11, PF.W1uW

10 Kolmationsmessstellen:
21-102, 22.53/18, 6551, 22.53/19, 22.53/20, 22.53/21, 22-138, Br. 4, 22-255, 22-146

5 Sonden für Zu- und Abstrom Wasserpark:
Wp6, Wp2, Wp20, Wp18, 21-103

4 Grundwassersonden zur Beurteilung der Verhältnisse im Hinterland:
21-40, 21-30, 22-119, 22-10, 22-10

Wassermengen:
Ausleitung aus der Neuen Donau (IDM Schacht S1.1), Ableitung über Wehr Schützenhaus, sonstige Ein- bzw. Ausleitungen Wasserpark und Alte Donau.

Zur flächenhaften Betrachtung der hydrologischen Gesamtsituation sind Grundwasserschichtenpläne zu erstellen. Damit erfolgt einerseits die Darstellung der Grundwasseroberfläche (Auswirkung der Dotation) und andererseits eine detaillierte Betrachtung der Zu- und Abströmmengen der Alten Donau sowie die Überprüfung und Anpassung der Regressionsgleichungen. Dazu sind Simultanmessungen an 4 Terminen pro Jahr an ausgewählten Messstellen im vorhandenen Beobachtungsnetz (siehe Einlage 4 – Übersichtsplan und Messstellen) vorgesehen:

1. Februar (vor Beginn der Absenkung der Alten Donau)
2. April oder Mai (Bereich der maximale Absenkung der Alten Donau)
3. Juli oder August (Bereich der höchsten Wasserstände in der Alten Donau)
4. Oktober oder November

Die Ergebnisse der Beweissicherung werden in Jahresberichten zusammengefasst, die den Betrieb und die Auswirkungen der Dotation dokumentieren und beurteilen.

4.3.2 Beweissicherung – Gewässerökologie

Ein Teil der Qualitätsuntersuchungen erfolgt als kontinuierliche online-Messung. Im Bereich des Bodenfilters (im Zulauf – Schacht S1.1; im Ablauf Schacht – S2.0) und im Wasserpark beim Überleitungsbauwerk zur Alten Donau werden Online-Messgeräte installiert. Die Online-Sonden werden für die Messwertaufnahme der Parameter pH, O₂, Lf, Temp. und Ca bestückt.

Via speicherfähigem Datenlogger werden die Daten über eine Netzwerkkarte an ein Internetportal übertragen und dort in Form von Grafiken dargestellt. Die Datenaufzeichnung erfolgt in 15-Minuten-Intervallen. Somit können wichtige Messgrößen wie pH-Wert und Ca-Gehalt dauerhaft und lückenlos überwacht werden.

Die Alte Donau (Probenstellen: UAD-1, OAD-4 und OAD-5) und der Wasserpark (WAPA-7 – siehe Einlage 4 – Übersichtsplan und Messstellen) werden durch das jährliche Routinemonitoring überwacht

(Bezugsbasis – Monitoringprogramm des Jahres 2014). Hier erfolgen Messungen von biologischen und hydrochemischen Qualitätsparametern an insgesamt 18 Terminen pro Jahr (Mindestumfang der Untersuchungen: Wassertemperatur, Sichttiefe, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoff, Nitrat, Ammonium, Gesamtphosphor, SRP, Kalzium, Chlorid, SBV, Gesamtschwebstoffe, Glühverlust, Phytoplankton qualitativ, Chlorophyll-a).

Während der Betriebszeiten des Bodenfilters sind ergänzende Untersuchungen zum Monitoring in der Alten Donau vorzunehmen.

In der Alten Donau sind im Rahmen des regulären Monitorings (18 Termine pro Jahr) zwei Zusatzpunkte zu untersuchen (siehe Einlage 4 – Übersichtsplan und Messstellen):

ZP-3 (Parameteraufwand Mindestumfang: pH, O₂, Lf, Temp., Ca, SBV, TP, DP, SRP, Chl-a)

ZP-5 (Parameteraufwand Mindestumfang: pH, O₂, Lf, Temp., Ca, SBV, TP, DP, SRP, Chl-a)

Während der Betriebszeiten des Bodenfilters sind das Zulaufwasser aus der Neuen Donau (im Schacht S1.1), das Ablaufwasser aus dem Bodenfilter (im Schacht S2.0) und eine weitere Stelle im Wasserpark (ZP-6) in 14-tägigen Intervallen zu untersuchen (Parameteraufwand Mindestumfang: pH, O₂, Lf, Temp., Ca, SBV, TP, DP, SRP, Chl-a). Sollten die Untersuchungen bei ZP-6 keinen erheblichen Erkenntnisgewinn für die Optimierung der Betriebsordnung erbringen, so kann diese Probenstelle nach 2 Jahren gestrichen werden.

4.3.3 Beweissicherung – Hygiene

Die hygienischen Untersuchungen bzw. die Untersuchungen auf Badewasserqualität erfolgen durch die MA 39. Während der Badesaison haben an der Überleitungsstelle im Wasserpark Untersuchungen in 14-tägigen Intervallen zu erfolgen (WAPA-7 oder S2.0 bei direkter Einleitung); im restlichen Zeitraum eines Kalenderjahres sind im Verlauf des Wasserwirtschaftlichen Versuches Untersuchungen in zumindest monatlichen Intervallen vorzunehmen.

5 Konsensantrag

5.1 Wasserentnahme

Wasserentnahme aus der Neuen Donau über das bestehende Verbindungsbauwerk zwischen Neuer Donau und Wasserpark:

Tab. 5-1 Kennzahlen Entnahme aus Neuer Donau bei Überleitungsbauwerk OSH, StrKm 15.0:

Entnahme	[L s ⁻¹]	[m ³ d ⁻¹]	m ³ Periode
Maximalentnahme	90	7 776	241 056 (Monat)
April bis September	60 (Mittel)	5 184 (Mittel)	942 672
Oktober bis März	30 (Mittel)	2 592 (Mittel)	474 336
Jahreskonsens	45 (Mittel)	3 888 (Mittel)	1 423 008

Das Wasser wird im Regelfall im Bodenfilter aufbereitet, gelangt von dort in den Wasserpark und weiter über das Verbindungsbauwerk zwischen Wasserpark und Alter Donau in die Obere Alte Donau, wo es das bestehende Bilanzdefizit und die bestehenden Ableitungen ausgleicht. Die geplanten Anlagen erlauben aber auch eine direkte Dotation von der Neuen Donau in die Alte Donau und in den Wasserpark.

Tab. 5-2 Kennzahlen Entnahme Wasserpark (Wiedereinleitung in Wasserpark in gleicher Menge):

Entnahme	[L s ⁻¹]	[m ³ d ⁻¹]	m ³ Periode
Maximalentnahme	90	7 776	241 056 (Monat)
Jahreskonsens	90	7 776	1 423 008 (6 Monate)

Das Wasser wird im Bereich des Mündungsbauwerkes der Überleitung zum Wasserpark im Nordwesten entnommen und zur Verbesserung der Wasserqualität im Wasserpark im Bodenfilter aufbereitet und in der südöstlichen Rückleitung wieder dem Wasserpark zugeführt.

5.2 Auswirkungen – Konflikte mit anderen Wasserrechten

Wassertausch Alte Donau (M58 005133/2012/18)

Das Wasserrecht für das Projekt „Anhebung des Puffervermögens mittels Wassertausch – Projektfortführung 2012–2025“ ist aufrecht. Es besteht kein Widerspruch zum eingereichten Wasserwirtschaftlichen Versuch. Aufgrund der Inanspruchnahme des Überleitungsbauwerkes zwischen Neuer Donau in Floridsdorf und des Überleitungsgerinnes im Wasserpark ist während der Durchführung eines Wassertausches nur ein Betrieb des Bodenfilters nach Betriebsart 3 möglich.

Wassertausch Wasserpark (M58/00853/2005/3)

Das Wasserrecht für das Projekt „Wassertausch Wasserpark“ ist bis 2025 aufrecht. Es besteht kein Widerspruch zum eingereichten Wasserwirtschaftlichen Versuch. Aufgrund der Inanspruchnahme des Überleitungsbauwerkes zwischen Neuer Donau in Floridsdorf und des Überleitungsgerinnes im Wasserpark ist während der Durchführung eines Wassertausches nur ein Betrieb des Bodenfilters nach Betriebsart 3 möglich.

Dotation Lobau (M58/00036/2005/14)

Der Betrieb des Bodenfilters und die sich daraus ergebende Dotation der Oberen Alten Donau steht in keinem Widerspruch zu einer bescheidkonformen Dotation der Oberen Lobau.

Absenkung Alte Donau (M58/000527/2011/8)

Die Wasserspiegelabsenkung der Alten Donau ist von Anfang März bis Ende Mai eines jeden Kalenderjahres bewilligt (Pall *et al.* 2011, Taschke *et al.* 2004–2014). Es gibt keinen Widerspruch zur geplanten Maßnahme, lediglich die Ausleitungsmengen zur Erreichung und zum Halten des Absenkzieles sind bei gleichzeitiger Dotationsgabe über den Wasserpark erhöht.

Sperrbrunnenanlage Donaupark/Bruckhaufen (M58 – 1406/90)

Im gegenständlichen Projekt wird die natürliche Wasserstandsganglinie der Alten Donau aufgrund der Betriebsführung geringfügig angehoben. Dies hat zur Folge, dass in der Altlastensicherung zur Aufrechterhaltung der Spiegeldifferenz zwischen Altlastenbereich und Alter Donau im Jahresdurchschnitt weniger gepumpt werden muss. Ein negativer Einfluss auf den Betrieb der Sperrbrunnenanlage ist daher nicht gegeben.

Fremde Wasserrechte

Da die Dotationsgaben über den Betrieb der Bodenfilteranlage lediglich das Bilanzdefizit in der Oberen Alten Donau ausgleichen und somit der natürlichen Wasserbilanz der Alten Donau folgen, werden die natürlichen Wasserspiegellagen nicht berührt. Ein Einfluss der Maßnahme auf bestehende Rechte ist nicht ersichtlich.

Während der Bauphase des Bodenfilters kommt es durch die Wasserhaltung zu einer Grundwasserabsenkung. Das Ausmaß der Grundwasserabsenkung ist im Anhang 8-10 dargestellt.

Eine Darstellung der Wasserrechte im Umkreis von 500 m um den Wasserpark sowie ein Verzeichnis der Rechte sind in Einlage 5 wiedergegeben.

Ebensowenig betroffen von den geplanten Maßnahmen sind die Musterganglinie in der Neuen Donau und die Ansprüche des Wasserwerkes Donauinsel Nord.

Generell ist der Eingriff in den Wasserhaushalt der Neuen Donau bei einem Jahresmittel der Entnahme von 45 L s^{-1} gering. Der Bilanzüberschuss der Oberen Stauhaltung der Neuen Donau beträgt $1.8 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

6 Baubeschreibung

6.1 Herstellung des Umschließungsdammes

Zur Trennung des Bodenfilters vom Wasserpark, dient ein Umschließungsdamm, der aus Kies besteht und eine Pfahlreihe als Dichtelement aufweist.

Während der Bauzeit (Oktober bis Dezember 2015) wird der Wasserspiegel im Wasserpark auf eine Höhe von 156.50 m ü. A. durch Ausleitung in den Linken Donau Sammelkanal abgesenkt. Zunächst wird eine Vorschüttung in Form eines Kiesdammes, der eine Kronenbreite von 4 m und eine Kronenhöhe von 156.70 m ü. A. aufweist, errichtet. Dazu wird (beginnend vom Ufer im Nordwesten) die Sohle bis auf den tragfähigen Untergrund abgetragen und der Damm mit dem im Bereich des zukünftigen Bodenfilters anstehenden Kies geschüttet; nacheilend werden Lärchenholzpfähle (Durchmesser 20 cm, Länge 5.5 m, Einbindetiefe mind. 3 m) von der Vorschüttung aus gerammt. Dahinter erfolgt die Profilierung des Dammes, wobei aus dem Bodenfilterbereich entnommen bzw. Restmaterial zugeführt und eingebaut wird.

Die Verdichtung erfolgt durch Rüttelwalzen zunächst von der Höhe der Vorschüttung aus und dann in Lagen von ca. 30 cm. Das angelieferte Schüttmaterial muss eine Proctordichte von mind. 95 % erreichen und einen Winkel der inneren Reibung ϕ von mind. 32° aufweisen.

Die Böschungen der Dämme sind 1: 2 geneigt. Die wasserparkseitige Dammschulter ist mit Wasserbausteinen befestigt, die aus der bisherigen Befestigung des Ufers im Bereich des Bodenfilters gewonnen wird. Der fertige Damm weist durchgehend eine Kronenhöhe von 157.50 m ü. A. auf. Der 1.5 m breite Dammweg besteht aus einer ca. 5 cm starken, wassergebundenen Schotterdecke auf einer 23 cm dicken mechanisch stabilisierten Tragschicht.

Nach der Fertigstellung des Umschließungsdammes wird der Bodenfilter eingebaut. Dazu ist eine Wasserhaltung vorgesehen. Die Zuströmung vom Wasserpark her ist durch die Pfahlreihe auf eine Menge von ca. 0.2 L s⁻¹ pro Laufmeter wesentlich verringert. Von der Neuen Donau tritt Grundwasser im Ausmaß von 0.3 L s⁻¹ pro Laufmeter in die Baugrube ein. Der Wasserandrang beträgt somit insgesamt 0.5 L s⁻¹ pro Laufmeter; bezogen auf die Länge des Bodenfilters von 150 m ergibt das eine Menge von 75 L s⁻¹. Es sind drei Bauabschnitte mit einer Länge von ca. 50 m vorgesehen. Das in den Abschnitt eintretende Wasser (25 L s⁻¹) wird in provisorischen Pumpensümpfen gefasst und über Baupumpen zu einer Absetzanlage (Container) gefördert und über den bestehenden Großschacht im Überleitbauwerk (Verbindungsbauwerk zwischen Neuer Donau und Wasserpark bzw. Wasserpark und LDS) weiter in den LDS abgeleitet. Je Bauabschnitt ist eine Wasserhaltung von max. drei Wochen erforderlich. Es ist somit mit einer Wassermenge von ca. 45.000 m³, die in den LDS eingeleitet werden soll, zu rechnen.

6.2 Herstellung der Versorgungsleitung

Die Zuleitung zum Bodenfilter erfolgt aus dem Verbindungsbauwerk zwischen Neuer Donau und Wasserpark. Dazu wird das Betonprofil vor dem Schieberschacht beim Wasserpark angebohrt und ein Dichtflansch eingesetzt an dem ein Rohr PP DN500 (LTG1.1, Länge 7.3 m) anschließt und zum

Schacht S1.1 führt. Dieser Schacht (Fertigteil DN3000) wird wie sämtliche Schächte in wasserdichter Bauweise, auftriebssicher ausgeführt, da ihre Schachtsohlen bis zu 1.5 m unter dem Grundwasserspiegel liegen. Er beherbergt die Stromversorgung (Anschluss erfolgt an den bestehenden ca. 15 m entfernten Stromkasten) für den Motorschieber, die Durchflussmessungen (zweimal IDM) und die Prozessrecheneinheit sowie die Probenentnahme. In diesen Schacht mündet auch die Pumpleitung (LTG1.4, DN300 – Pumpe 90 L s^{-1} , 1 m Förderhöhe im Schacht S1.4, Fertigteil DN1500), die vom Verbindungsbauwerk nach dem Schieberschacht kommt und eine Entnahme aus dem Wasserpark ermöglicht. Der Anschluss an das Verbindungsbauwerk (Stahlbeton) erfolgt durch Kernbohrung mittels Dichtflansch.

Vom Schacht S1.1 führt die Hauptleitung LTG1.1a (PP DN500, Länge 67 m) über die Grünfläche zum Schacht S1.2b (Fertigteil DN1500) und von dort den Weg querend (LTG1.1b: PP DN500, Länge 15 m) zum Schacht S1.2 (Fertigteil DN1500) und weiter (LTG1.1b: PP DN500, Länge 35 m) zum Bodenfilter (Schacht S1.3 Stahlbeton $2.0 \times 2.5 \text{ m}$). Die Hauptleitung ist in einer 1.35 m breiten und im Mittel 3 m tiefen Künette in Sand gebettet mit einem Gefälle von 0.5 % verlegt. Die Herstellung erfolgt in max. 20 m langen Abschnitten unter Wasserhaltung. Dabei ist mit einem Wasserandrang von ca. 0.6 L s^{-1} und Laufmeter bzw. 12 L s^{-1} je Abschnitt und täglich bzw. je Abschnitt (Bauzeit ein Tag) von $1\,000 \text{ m}^3$ zu rechnen. Das Wasser wird mittels Baupumpe und zur Absetzanlage (Container) gefördert und über den bestehenden Großschacht im Überleitbauwerk (Verbindungsbauwerk zwischen Neuer Donau und Wasserpark bzw. Wasserpark und LDS) weiter in den LDS abgeleitet.

Vom Bodenfilter führt eine Verbindungsleitung (LTG2.13: PP DN500, Länge 87 m) zum U-förmigen Auslaufbauwerk Alte Donau (Stahlbeton $1.2 \times 3.5 \text{ m}$, Sohle 40 cm, Wände 25 cm), das mit einem Rechen (Stababstand 5 cm) gesichert ist. Diese Leitung wird im Bereich des Wasserparks frei im Wasser verlegt und mit Anker im Untergrund stabilisiert. Im Brückenbereich vor dem Auslaufbauwerk in die Alte Donau liegt die PP-Leitung in einer ca. 20 m langen ca. 2 m tiefen Künette die Herstellung erfolgt nach Aushärten des Auslaufbauwerks im Wasser; der Wasserspiegel im Wasserpark wird auf die Wasserspiegellhöhe der Alten Donau (ca. 156.65 m ü. A.) durch Ausleiten in den LDS eingestellt.

6.3 Berührte Grundstücke

Vom Vorhaben werden die folgenden Grundstücke berührt:

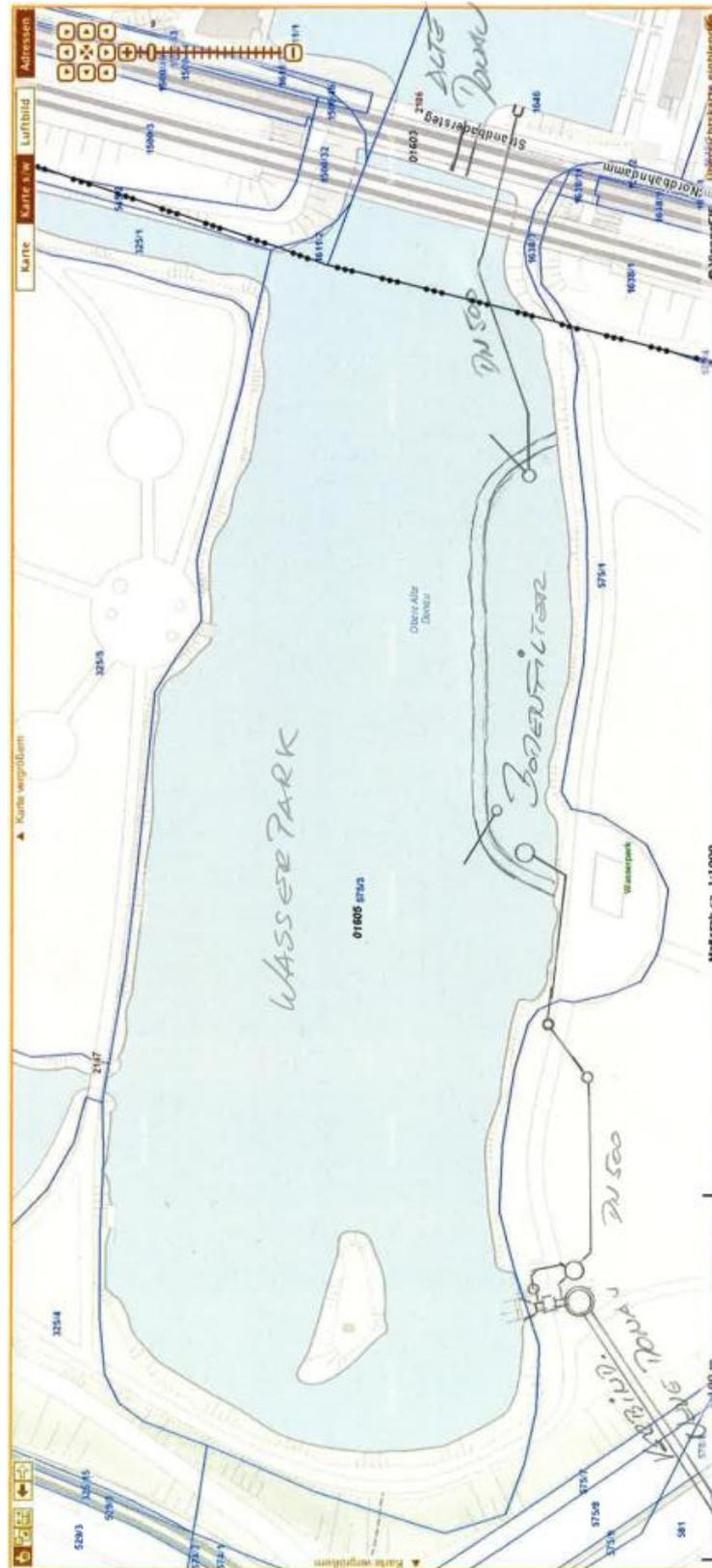


Abb. 6-1 Berührte Grundstücke

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der beanspruchten Flächen:

Tab. 6-1 Zusammenstellung der für den Bodenfilter beanspruchten Flächen (Details siehe Grundbuchauszüge)

KG Floridsdorf (01605)					
<i>GStNr.</i>	<i>EZ</i>	<i>Nutzung</i>	<i>Grundverwaltende Stelle</i>	<i>Art der Beanspruchung</i>	<i>Ausmaß [m²]</i>
575/1	448	Wasserpark	Wien, Rep. Österreich	Rohrleitung DN500 u. Schächte DN3000	100
				Rohrleitung DN300 u. Schächte DN1500	25
575/3	448	Gewässer	Wien, Rep. Österreich	BODENFILTER samt Einbauten	2000
				Rohrleitung DN500 u. Schächte DN1000	200
KG Donauefeld (01603)					
<i>GStNr.</i>	<i>EZ</i>	<i>Nutzung</i>	<i>Grundverwaltende Stelle</i>	<i>Art der Beanspruchung</i>	<i>Ausmaß [m²]</i>
1646	988	Alte Donau	Wien, Rep. Österreich	Rohrleitung DN500 u. Einleitbauwerk	100

6.4 Kostenschätzung

Tab. 6-2 Kostenschätzung Errichtung Bodenfilter

	Leistungsverzeichnis	
1	Garten- und Landschaftsbau	342 230.00 €
2	Rohrleitungsbau	281 925.00 €
3	Elektrotechnik	92 800.00 €
4	Unvorhergesehenes	30 000.00 €
	Summe netto	746 955.00 €
	Ust 20%	149 391.00 €
	Summe brutto	896 346.00 €

7 Literatur

- Donabaum, K., P. Riedler, W. Wolfram, K. Pall, B. Velimirov & A. Kirschner 2003. Alte Donau 2002. Monitoring. Studie im Auftrag der Stadt Wien, MA 45.
- Donabaum, K., P. Riedler, G. Kum, F. Seebacher & A. Schönhuber 2004. Alte Donau Bewirtschaftung Wasserpark 2005–2014 Wasserrechtliches Einreichoperat, im Auftrag der Stadt Wien, MA 45 - Wasserbau.
- Donabaum, K., P. Riedler, F. Seebacher & R. Taschke 2006. Alte Donau – Anhebung des Puffervermögens mittels Wassertausch 2006. Wasserrechtliches Einreichoperat im Auftrag der Stadt Wien, MA 45.
- Donabaum, K., M. Großschartner, R. Niedermayr & P. Riedler 2007a. Alte Donau - Anhebung des Puffervermögens mittels Wassertausch – Beweissicherung Bericht 2006 – Teil A Gewässerökologie. Im Auftrag der MA 45.
- Donabaum, K., P. Riedler & R. Taschke 2007b. Alte Donau – Anhebung des Puffervermögens mittels Wassertausch 2007-2011. Wasserrechtliches Einreichoperat im Auftrag der Stadt Wien, MA 45.
- Donabaum, K., M. Großschartner & P. Riedler 2008a. Alte Donau 2007. Monitoring. Hydrochemie & Plankton. Studie im Auftrag der Stadt Wien, MA 45.
- Donabaum, K. & P. Riedler 2008b. Anhebung des Puffervermögens der Alten Donau mittels Wassertausch, Gewässerökologie, Bericht 2007. Beweissicherung im Auftrag der MA 45.
- Donabaum, K. & P. Riedler 2008c. Anhebung des Puffervermögens der Alten Donau mittels Wassertausch, Gewässerökologie, Bericht 2008. Beweissicherung im Auftrag der MA 45.
- Donabaum, K. & P. Riedler 2010. Anhebung des Puffervermögens der Alten Donau mittels Wassertausch, Gewässerökologie, Bericht 2009. Beweissicherung im Auftrag der MA 45.
- Donabaum, K. & P. Riedler 2011. Anhebung des Puffervermögens der Alten Donau mittels Wassertausch, Gewässerökologie, Bericht 2010. Beweissicherung im Auftrag der MA 45.
- Donabaum, K. & P. Riedler 2012. Anhebung des Puffervermögens der Alten Donau mittels Wassertausch, Gewässerökologie, Bericht 2011. Beweissicherung im Auftrag der MA 45.
- Löffler, H. 1988. Alte Donau. Projektstudie im Auftrag der Wasserstraßendirektion, 272 S.
- Nachtnebel H.P. & J. Fürst 1998. Wassertausch der Alten Donau – Studie im Auftrag der MA 45 – Wasserbau.
- Pall, K., K. Donabaum, P. Riedler, R. Taschke & Ch. Voggenberger 2003b. Absenkung Alte Donau. Wasserwirtschaftlicher Versuch – Beweissicherung 2003. Jahresbericht an die MA 45.
- Pall, K., Taschke, R. & P. Riedler 2011. Wasserspiegelabsenkung Alte Donau – Wasserrechtliches Einreichprojekt im Auftrag der Stadt Wien, MA45, 29pp+Planbeilagen+Anhang.
- Riedler, P. & K. Donabaum, 2010. Alte Donau – Machbarkeitsstudie. Varianten zur nachhaltigen Anhebung des Puffervermögens in der Oberen Alten Donau. Studie im Auftrag der Stadt Wien, MA 45.
- Riedler, P., G. Wolfram & K. Donabaum 2010 (überarbeitete Version). Stoffbilanz Alte Donau 2003 bis 2005. Studie im Auftrag der MA 45.
- Taschke R. & Ch. Voggenberger 2007. Alte Donau - Anhebung des Puffervermögens mittels Wassertausch – Beweissicherung Bericht 2006 – Teil B Hydrologie.
- Taschke R. & C. Voggenberger 2014. Alte Donau - Anhebung des Puffervermögens mittels Wassertausch – Beweissicherung Hydrologie 2007 – 2011.
- Taschke, R., C. Voggenberger, I. Leonhartsberger & C. Wögerer 2004–2014. Absenkung Alte Donau. Wasserwirtschaftlicher Versuch – Beweissicherung 2004 bis Beweissicherung 2014. 15 Jahresberichte an die MA 45.

Taschke, R., T. Luza, C. Voggenberger, S. Schwillinsky & M. Prantl 2004. Wasserhaushalt Alte Donau Berechnung der Wasserbilanz mit Hilfe eines numerischen Grundwasserströmungsmodells. Studie im Auftrag der MA45 – Wasserbau.

Taschke, R., C. Voggenberger, I. Leonhartsberger & C. Wögerer 2014. EU-Life + Urban Lake Alte Donau Life 12, Action B2, Aktualisierung der hydrologischen Bilanz.

8 Anhang



JUSTIZ
REPUBLIC ÖSTERREICH
GRUNDBUCH

GB

Auszug aus dem Grundstücksverzeichnis

Bezirksgericht 016 Floridsdorf
Katastralgemeinde 01603 Donauefeld

Grundstücke:

Nr.

1646	Einlage (EZ): 988	
	Katastralgemeinde der EZ: 01603 Donauefeld	
	Fläche: 72934 m ²	
	Adresse: -	

Gesamtfläche: 72934 m²

Eigentümer der verzeichneten Grundstücke:

EZ	LNR	
988	1 ANTEIL: 2/3	Stadt Wien
		ADR: Rathaus 1082
	2 ANTEIL: 1/3	Republik Österreich (Bundeswasserbauverwaltung)
		ADR: Bundesstrombauamt, Hetzg. 2 1030

Grundstücksverzeichnis	18.12.2014 15:08:46
------------------------	---------------------

Seite 1 von 1

Anhang 8-1 Auszug aus dem Grundstücksverzeichnis (Grundstück Nr. 1646)



REPUBLIK ÖSTERREICH
GRUNDBUCH

GB

Auszug aus dem Grundstücksverzeichnis

Bezirksgericht 016 Floridsdorf
Katastralgemeinde 01605 Floridsdorf

Grundstücke:

Nr.

575/1 Einlage (EZ): 448
Katastralgemeinde der EZ: 01605 Floridsdorf
Fläche: 28378 m²
Adresse: -
575/3 Einlage (EZ): 448
Katastralgemeinde der EZ: 01605 Floridsdorf
Fläche: 36847 m²
Adresse: -

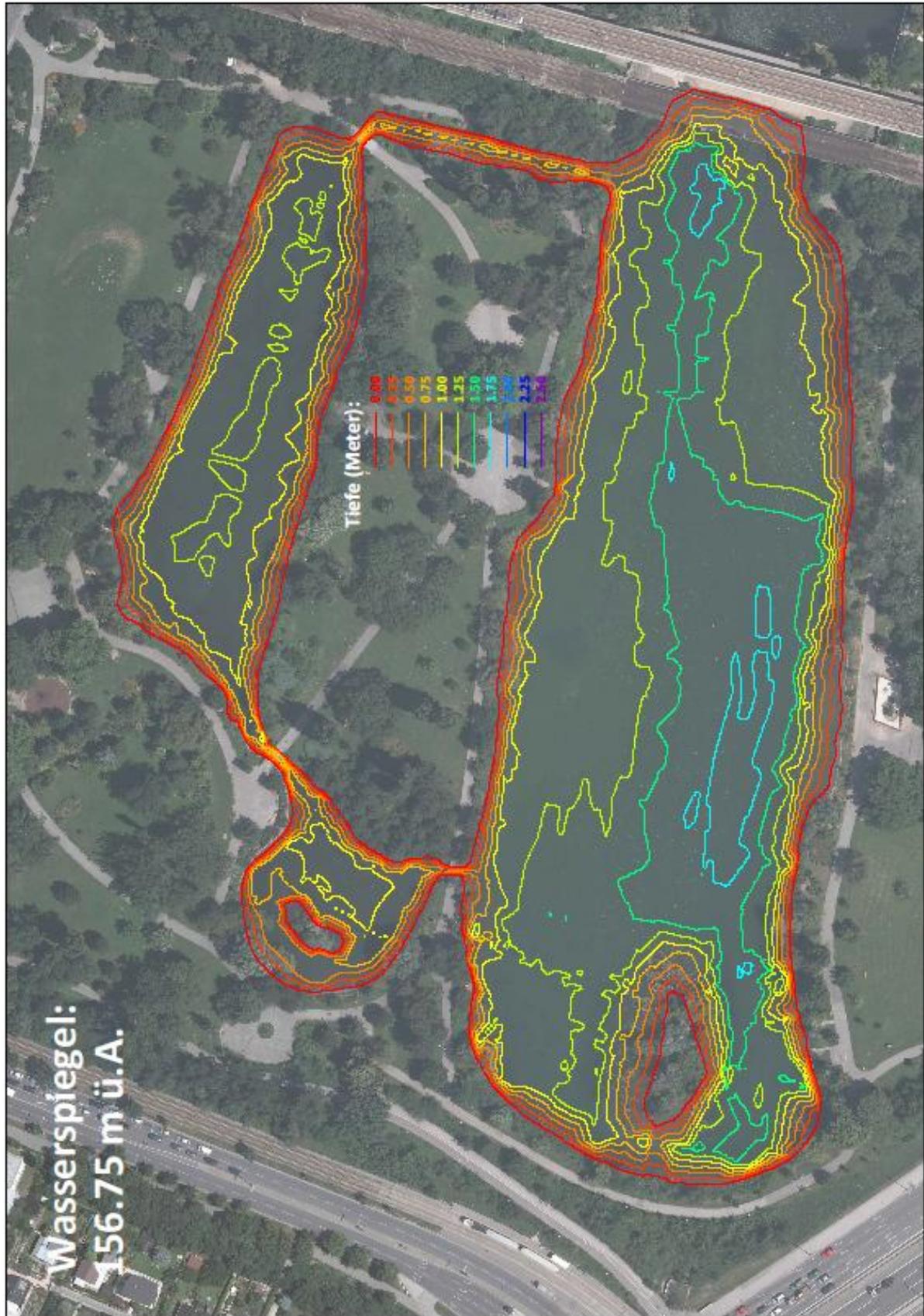
Gesamtfläche: 65225 m²

Eigentümer der verzeichneten Grundstücke:

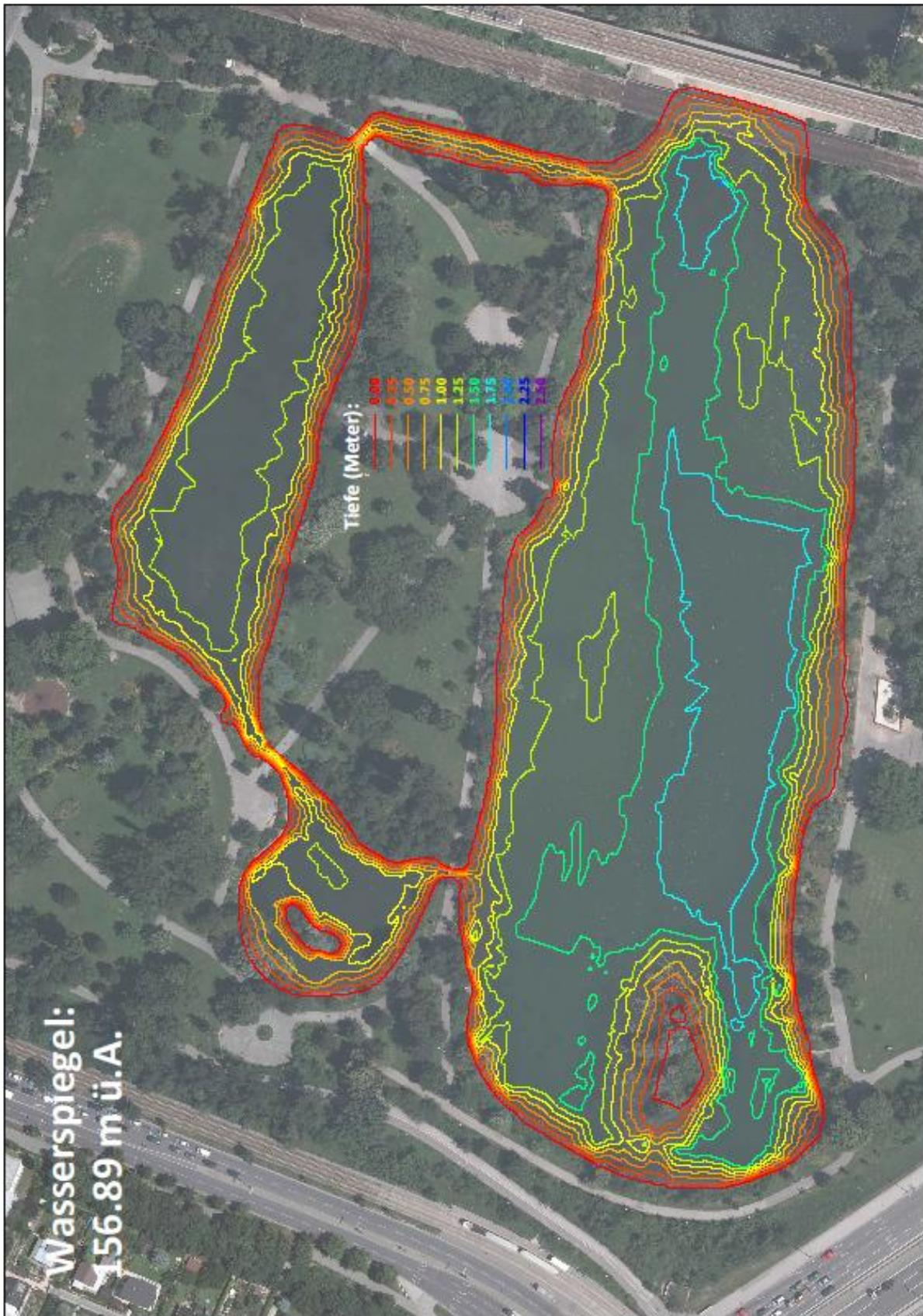
EZ	LNR	
448	1	ANTEIL: 2/3 Stadt Wien ADR: Rathaus 1082
	2	ANTEIL: 1/3 Republik Österreich (Bundeswasserbauverwaltung) ADR: Bundesstrombauamt, Hetzg. 2 1030

Grundstücksverzeichnis

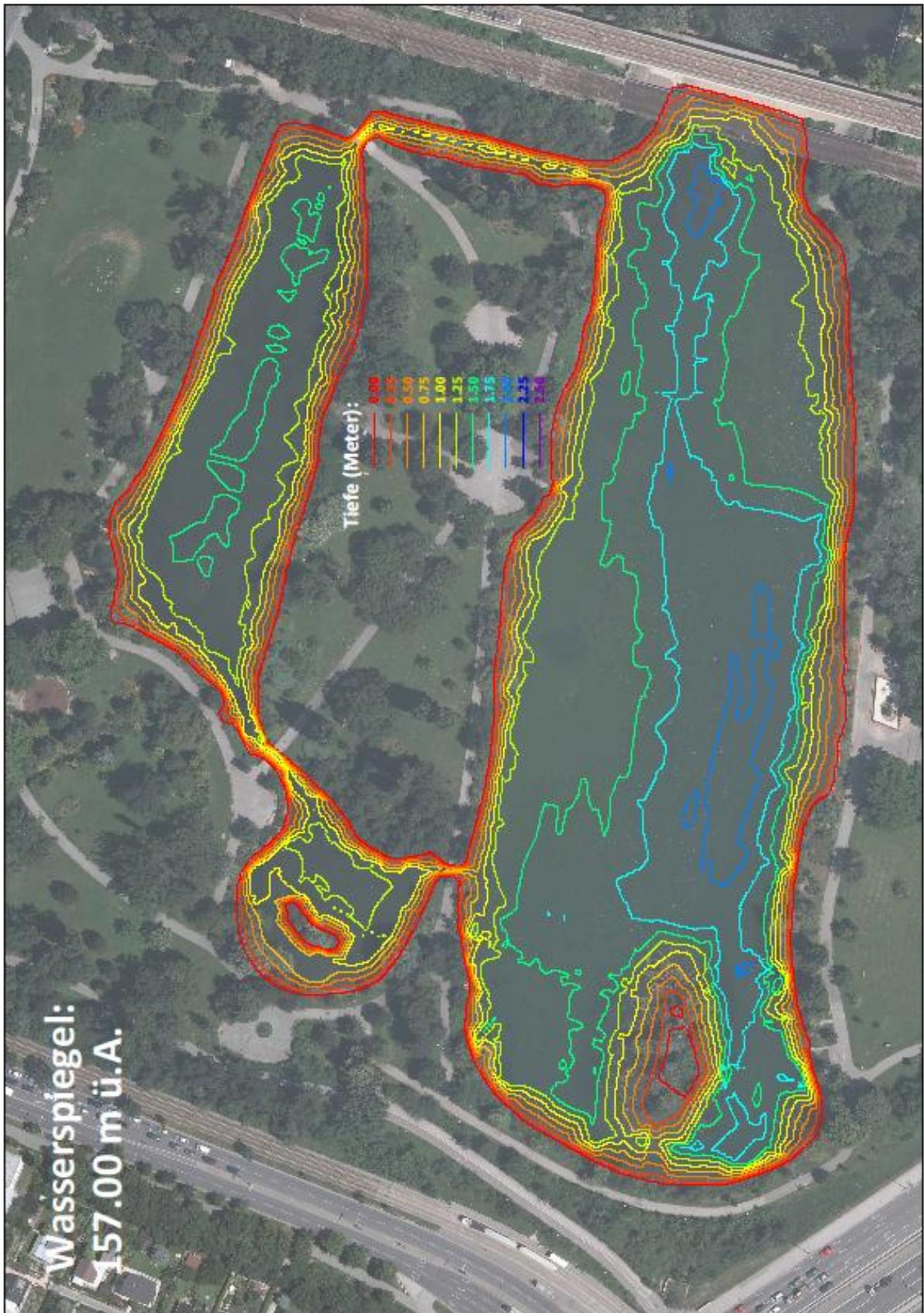
18.12.2014 15:06:41



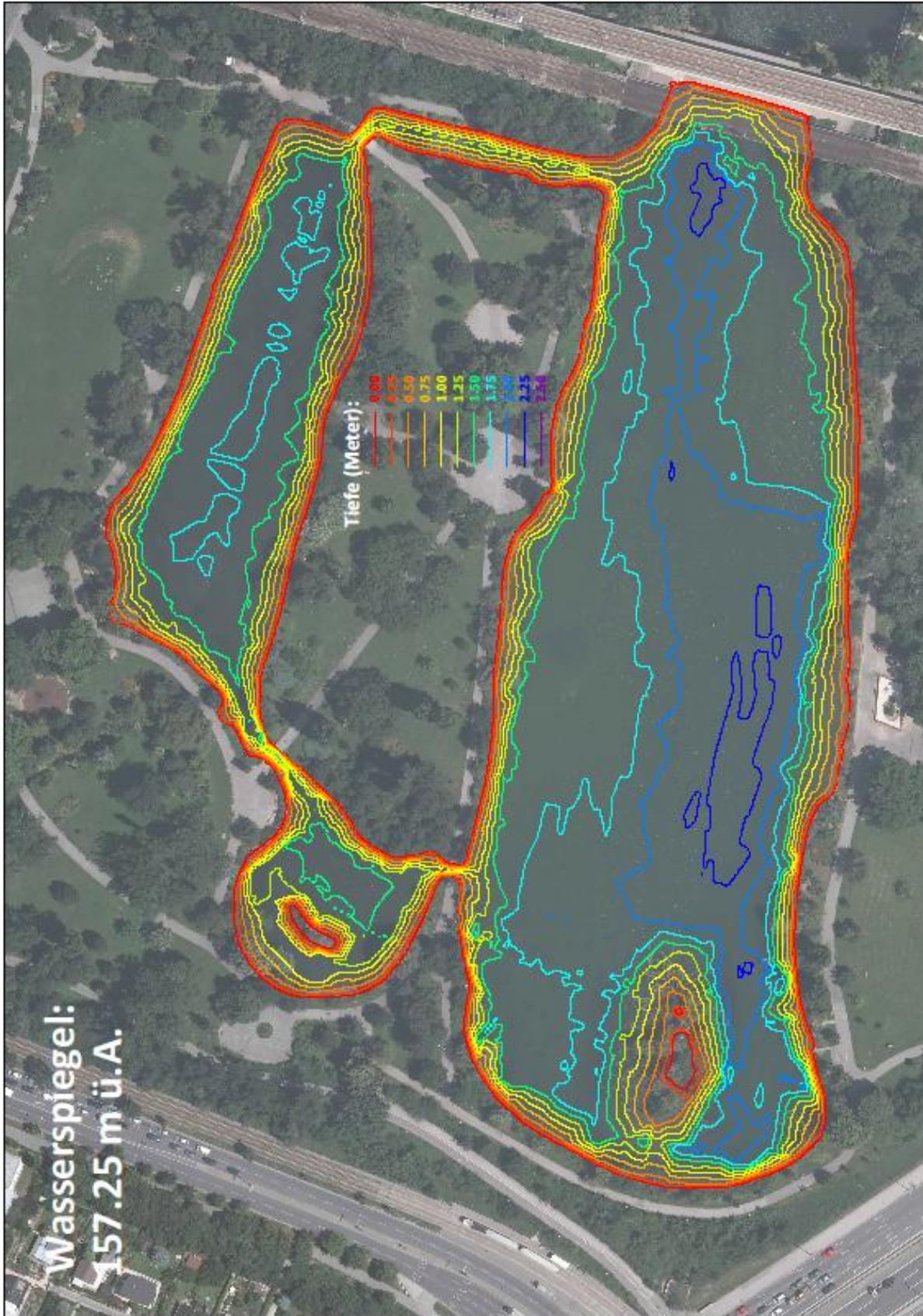
Anhang 8-3 Isolinien-Wasserpark 156.75 m ü. A.



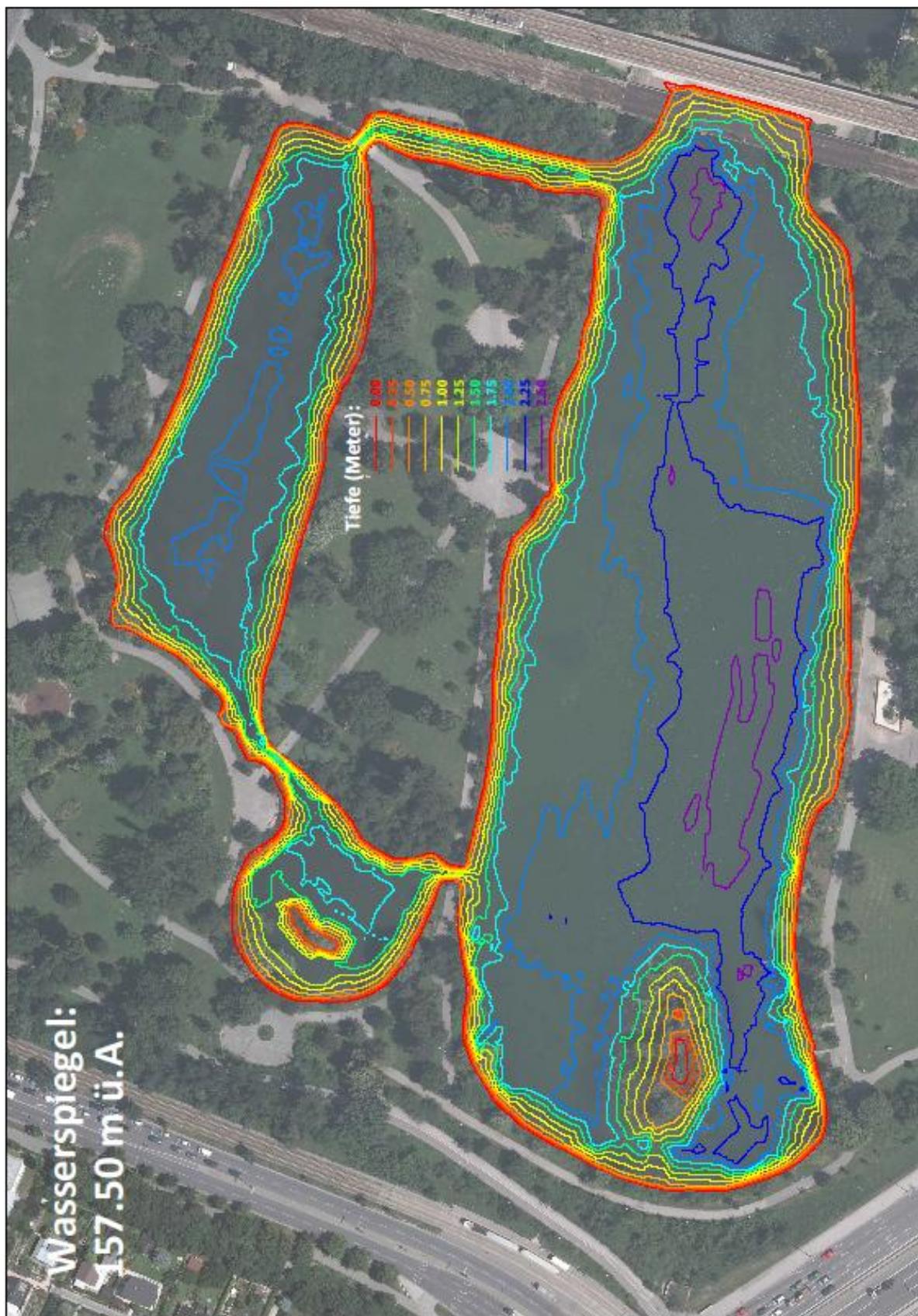
Anhang 8-4 Isolinien-Wasserpark 156.89 m ü. A.



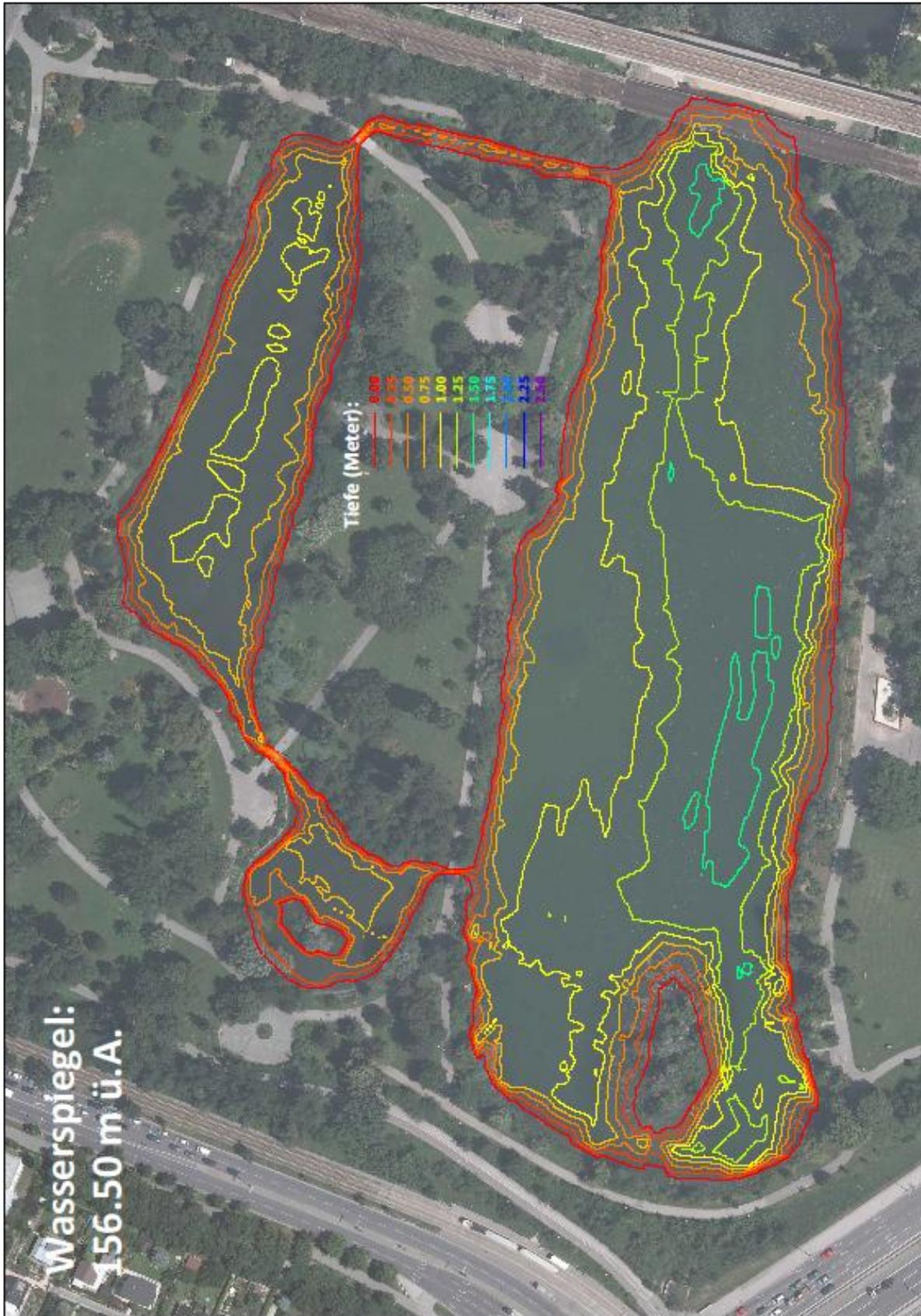
Anhang 8-5 Isolinien-Wasserpark 157.00 m ü. A.



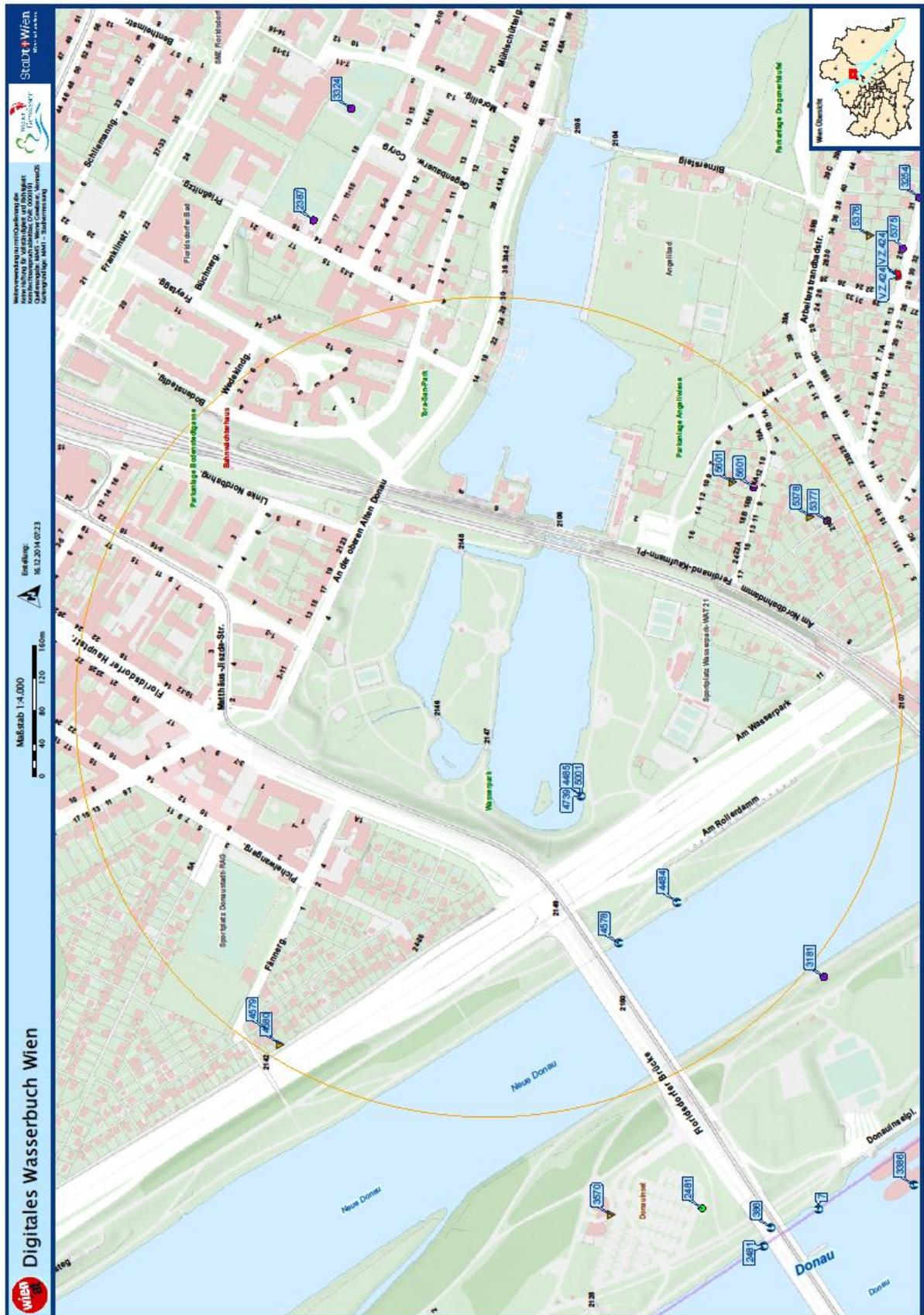
Anhang 8-6 Isolinien-Wasserpark 157.25 m ü. A.



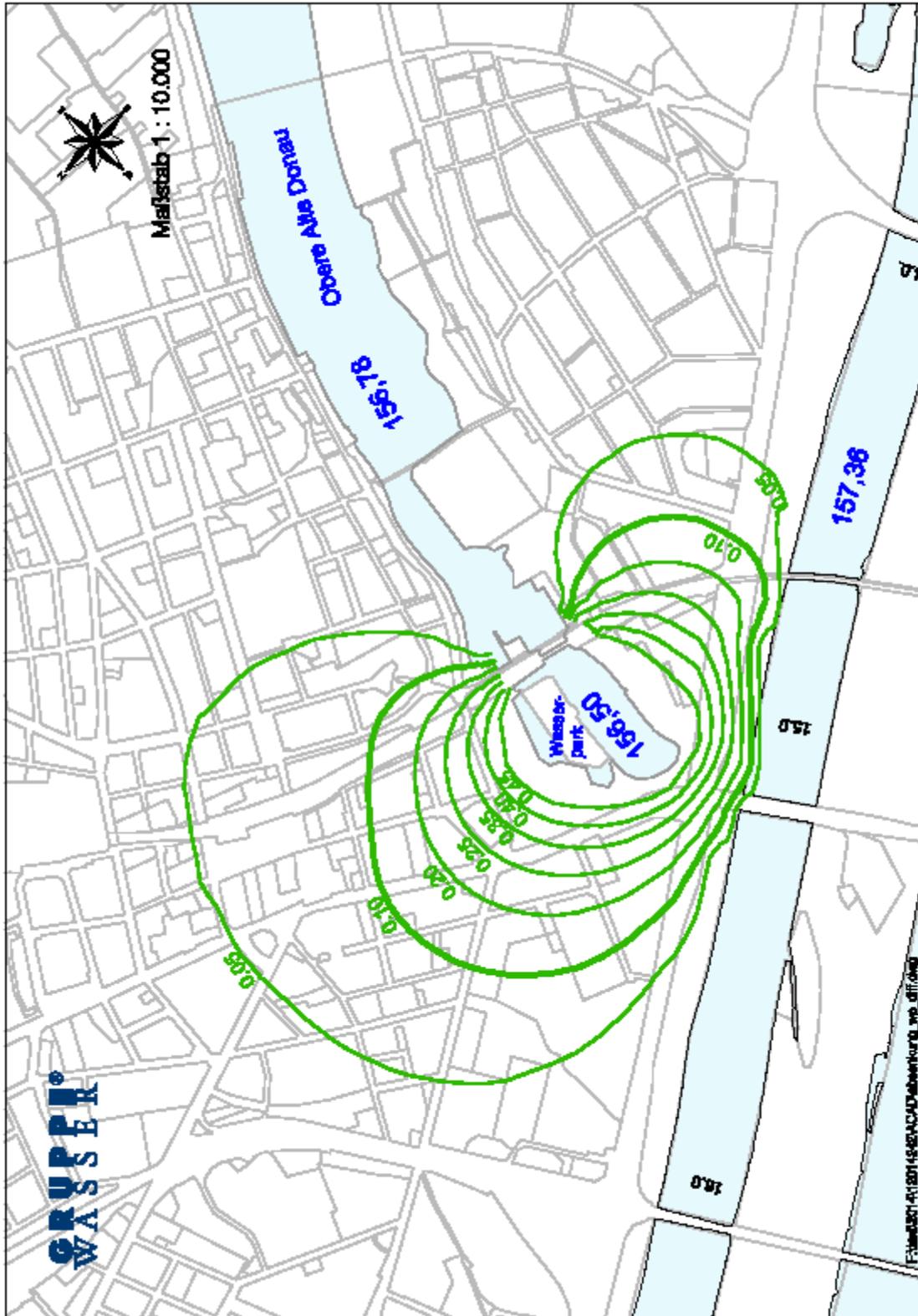
Anhang 8-7 Isolinien-Wasserpark 157.50 m ü. A.



Anhang 8-8 Isolinien-Wasserpark 156.50 m ü. A.



Anhang 8-9 Wasserrechte im Umkreis von 500m um den Wasserpark



Anhang 8-10 Grundwasserabsenkung während der Bauphase