



Land  
Burgenland

**Amt der Burgenländischen Landesregierung**  
Abteilung 5 - Baudirektion  
Hauptreferat Wasserwirtschaft  
**Europaplatz 1**  
**7000 Eisenstadt**

# **Machbarkeitsstudie zur Erstellung eines Wasserbewirtschaftungsplans für das Projektgebiet Grenzraum Österreich (A) - Ungarn (H)**

## **INTERNER BERICHT MIT SEEZULEITUNG**

Code: 12019239

Wien, im Dezember 2021



DI Gabriel Bodi  
Ingenieurbüro für Kulturtechnik  
& Wasserwirtschaft e.U.  
A-7000 Eisenstadt, Thomas-Alva-Edison Straße 1  
Tel +43(0)2682 23300, Fax: DW 99  
Mobil +43 699 1967 12 09

**GRUPPE  
WASSER**



Ziviltechnikergesellschaft für  
Wasserwirtschaft GmbH  
1150 Wien, Brauhirschengasse 28  
Telefon: +43 1 505 19 84  
E-mail: office@gruppewasser.at



Univ.Prof.Dr. Alfred Paul Blaschke  
Hauptstraße 5/2/8  
A-3001 Mauerbach  
email: apblaschke@a1.net

**Machbarkeitsstudie zur Erstellung eines  
Wasserbewirtschaftungsplans  
für das Projektgebiet**

**Grenzraum Österreich (A) – Ungarn (H)**

Interner Bericht mit Seezuleitung

**Auftraggeber: Amt der Burgenländischen Landesregierung  
Abteilung 5 – Baudirektion  
Hauptreferat Wasserwirtschaft  
Europaplatz 1  
7000 Eisenstadt**

**Auftragnehmer:**

**GRUPPE WASSER**

Ziviltechnikergesellschaft für Wasserwirtschaft GmbH

Betreuende Ziviltechniker: Dipl.-Ing. Alexander Mechtler  
Dipl.-Ing. Raimund Taschke

Projektleiterin: Dipl.-Ing. Christine Wögerer

MitarbeiterInnen: Julian Ableidinger BSc.  
Dipl.-Ing. Peter Harland  
Dipl.-Ing. Markus Prantl  
Dipl.-Ing. Christine Voggenberger

**aqua alta**

Ingenieurbüro für Kulturtechnik & Wasserwirtschaft e.U.

Dipl.-Ing. Gabriel Bodi  
Mitarbeiter: Andor Ribár BSc.

**Univ.Prof. Dr. Alfred Paul Blaschke**

Gutachter für Wasserwirtschaft

# Inhaltsverzeichnis

1. Kurzfassung.....	9
2. Übersichtskarte.....	12
3. Aufgabenstellung .....	12
4. Wasserwirtschaftliche Grundlagen Seewinkel – Hanság.....	13
5. Geschichtliche Entwicklung.....	18
5.1. Neusiedler See .....	18
5.2. Seewinkel.....	20
5.2.1. Forschungshistorie Seewinkel .....	21

## Teil A - Projektgebiet Österreich

A1. Unterlagenbearbeitung .....	25
A1.1. Datengrundlagen.....	25
A1.2. Hydrogeologische Charakterisierung .....	26
A1.2.1. Seewinkelschotter .....	27
A1.2.2. Tertiärer Untergrund .....	27
A1.3. Probleme, Interessenskollisionen .....	28
A1.3.1. Wasserwirtschaftliche Gebietsbilanzierung Seewinkel .....	28
A1.3.1.1. Hydrologische Grundlagen.....	28
A1.3.1.2. Bilanzierung .....	35
A1.3.2. Interessenskonflikte im österreichischen Bearbeitungsgebiet .....	47
A2. Interessen der Wasserwirtschaft und getroffene Massnahmen .....	48
A2.1. Hochwasser.....	48
A2.2. Landwirtschaft .....	49
A2.3. Tourismus .....	58
A2.4. Siedlungsgebiete .....	58
A2.5. Naturschutz und Nationalparks.....	59
A2.5.1. Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel.....	59
A2.5.1.1. Salzlacken.....	60
A2.5.2. Sanierung des Grundwassers hinsichtlich des Natur- und Lackenschutzes.....	63
A3. Diskretisierung, Zieldefinition .....	64

A3.1. Unterteilung Seewinkel und Hanság in Teilgebiete mit gleichgelagerten wasserwirtschaftlichen Problemen.....	64
A3.2. Formulierung der wasserwirtschaftlichen Ziele der einzelnen Teilgebiete .....	65
A4. Entwicklung von Lösungsansätzen .....	66
A4.1. Aufstau und Rückhalt .....	66
A4.2. Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna .....	72
A5. Abschätzung der Auswirkungen .....	87
A5.1. Modellbeschreibung Grundwassermodell Seewinkel.....	87
A5.2. Modellgebiet – räumliche Diskretisierung .....	87
A5.3. Modellgebiet – zeitliche Diskretisierung.....	88
A5.4. Systemparameter.....	89
A5.5. Anpassung an derzeitige Verhältnisse .....	89
A5.6. Szenarien Aufstau und Rückhalt .....	91
A5.6.1. 10 Wehranlagen entlang des Hauptkanals .....	91
A5.6.2. Bewirtschaftungsgraben nördlich des Hanságkanals .....	93
A5.6.3. Wehranlagen südlich von Tadten.....	93
A5.7. Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna .....	94
A5.7.1. Freispiegelleitung Nord zum Frauenkirchner Hauptkanal.....	94
A5.7.2. Versickerung beim Zicksee.....	95
A5.7.3. Rohrleitung Zicksee bis Hauptkanal, Versickerung bei den Lacken .....	96
A5.7.4. Hauptkanal Apetlon bis Bewirtschaftungsgraben.....	97
A5.7.5. Drainage Apetlon und Pumpwasserableitung .....	98
A5.7.6. Rohrleitung Südosten ab Zicksee.....	99
A5.7.7. Anbindung Gräben Tadten und Wallern .....	100
A6. Bewertung, Beurteilung der einzelnen Szenarien .....	101
A6.1. Detailaufstellung der Maßnahmen und Anlagenteile .....	101
A6.1.1. Maßnahmen und Anlagenteile Aufstau und Rückhalt .....	101
A6.1.2. Maßnahmen und Anlagenteile Dotation mit Wasser aus der Mosoni-Duna.....	102
A6.2. Beurteilung .....	105
A6.2.1. Aufstau und Rückhalt.....	105
A6.2.2. Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna.....	107

A6.2.3. Rückstau und Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna.....	108
A6.2.4. Résumé.....	109
A7. nächste erforderliche Schritte.....	110
A7.1. Liste der offenen Aufgaben .....	110
A7.1.1. Erhebung aktueller wasserwirtschaftlich relevanter Planungen im Projektgebiet.. .....	110
A7.1.2. Bilanzverfeinerung.....	110
A7.1.3. Adaptierung Grundwassermodell .....	110
A7.1.4. Erhebung der Kellersohlen.....	111
A7.1.5. Detailuntersuchung Apetlon.....	111
A7.1.6. Detailuntersuchung Siedlungsgebiete .....	111
A7.1.7. Detailuntersuchung Zicksee .....	111
A7.1.8. Tieferlegung Hauptkanal Frauenkirchen.....	111
A7.1.9. Kollaudierung der Entwässerungsgräben.....	111
A7.1.10. Detailbearbeitung Bewirtschaftungsgraben .....	112
A7.1.11. Überprüfung der Funktionsfähigkeit bestehender Pumpwerke.....	112
A7.1.12. Bearbeitung der Wasserrechte .....	112
A7.2. Nächste Schritte .....	113
A7.2.1. Zusammenstellung eines interdisziplinären Projektteams .....	113
A7.2.2. Erstellung einer Betriebsordnung.....	113
A7.2.3. Errichtungs- und Betriebsgesellschaft.....	113
A7.2.4. Beweissicherung .....	114

## Teil B - Projektgebiet Ungarn

B1. Wasserwirtschaftliche Grundlagen.....	115
B1.1. Bestehende Anlagen.....	120
B1.1.1. Entwässerungskanalssystem .....	120
B1.1.2. Wehranlage Mosonszentjános im Hanságkanal.....	121
B1.1.3. Wehranlage Mekszikópuszta.....	123
B1.2. Auswertung des Einflusses der Wehranlage Mosonszentjános .....	123
B1.2.1. Ganglinien der Jahresreihen 2004 - 2005.....	126
B1.2.2. Ganglinien der Jahresreihen 2006 – 2007 .....	127

B1.2.3. Ganglinien der Jahresreihen 2008 – 2009 .....	128
B1.2.4. Ganglinien der Jahresreihen 2010 – 2011 .....	129
B1.2.5. Ganglinien der Jahresreihen 2012 – 2013 .....	130
B1.2.6. Ganglinien der Jahresreihen 2014 – 2015 .....	131
B1.2.7. Ganglinien der Jahresreihen 2016 – 2017 .....	132
B1.2.8. Ganglinien der Jahresreihen 2018 – 2019 .....	133
B1.2.9. Ganglinien der Jahresreihen 2020 – 2021 .....	134
B1.2.10. Schlussfolgerung aus der Ganglinienanalyse .....	135
B2. Unterlagenbearbeitung.....	136
B2.1. Probleme, Interessenskollisionen.....	136
B2.1.1. Wasserwirtschaftliche Gebietsbilanzierung .....	136
B3. Interessen der Wasserwirtschaft und getroffene Maßnahmen in Ungarn.....	143
B4. Diskretisierung, Zieldefinition.....	144
B4.1. Unterteilung in Teilgebiete mit gleichgelagerten wasserwirtschaftlichen Problemen... .....	144
B4.2. Formulierung der wasserwirtschaftlichen Ziele der einzelnen Teilgebiete .....	145
B5. Entwicklung von Lösungsansätzen .....	146
B5.1. Aufstau und Rückhalt .....	146
B5.2. Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna.....	151
B6. Abschätzung der Auswirkungen.....	152
B6.1. Aufstau und Rückhalt .....	152
B6.2. Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna.....	169
B7. Bewertung, Beurteilung der einzelnen Szenarien.....	170
B7.1. Detailaufstellung der Maßnahmen und Anlagenteile .....	170
B7.1.1. Maßnahmen und Anlagenteile Aufstau und Rückhalt .....	170
B7.1.2. Maßnahmen und Anlagenteile Dotation mit Wasser aus der Mosoni-Duna.....	171
B7.2. Beurteilung.....	172
B7.2.1. Aufstau und Rückhalt.....	172
B7.2.2. Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna.....	173
B7.2.3. Résumé .....	174
B8. nächste erforderliche Schritte .....	174

B8.1. Liste der offenen Aufgaben .....	174
B8.1.1. Erstellung digitales Geländemodell.....	174
B8.1.2. Erhebung des Bestands Entwässerungsgräben.....	175
B8.1.3. Detailbearbeitung Bewirtschaftungsgraben .....	175
B8.2. Nächste Schritte .....	175
B8.2.1. Festlegung der Betriebsweise.....	175
B8.2.2. Beweissicherung.....	175
B8.2.3. Konzeptioneller Plan .....	175
6. Abbildungsverzeichnis .....	176
7. Tabellenverzeichnis.....	180
8. Literaturverzeichnis.....	182

### **Geschlechtsneutrale Formulierung in diesem Bericht**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden auf die gleichzeitige Verwendung weiblicher und männlicher Sprachformen verzichtet und das generische Maskulinum verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beide Geschlechter.

## 1. KURZFASSUNG

Der Seewinkel ist seit vielen Jahren ein durch widerstreitende wasserwirtschaftliche Interessen geprägtes Gebiet. Nach der Trockenlegung für die landwirtschaftliche Nutzung und für die Erweiterung von Siedlungsraum durch die Errichtung von Entwässerungskanälen kamen in den letzten Jahrzehnten die Interessen des Naturschutzes hinzu, die mit der Errichtung des Nationalparks 1993 noch mehr an Bedeutung gewannen. Durch die Entwicklung des Tourismus zu einem wesentlichen Wirtschaftsfaktor in der Region hat auch dieser Interessen entwickelt, die auf die Wasserwirtschaft Einfluss nehmen.

Diese Interessen sind oft diametral entgegengesetzt; so will der Naturschutz zur nachhaltigen Erhaltung der Salzlacken einen schwankenden aber tendenziell höheren Grundwasserspiegel, die Gemeinden haben jedoch kein Interesse an zu hohen Wasserspiegellagen, da dies zu Kellervernässungen bis hin zu Überflutungen bei Regenereignissen führen kann. Die Landwirtschaft hat hohes Interesse an ausreichend Wasser in der Region, da der Bewässerungsbedarf aufgrund der klimatischen Verhältnisse überdurchschnittlich hoch und somit einer der Hauptverursacher von niedrigen Wasserständen durch die großen Entnahmen aus dem Grundwasser ist.

Dieses Interessengemenge ist nicht nur örtlich unterschiedlich, sondern auch zeitlich variabel, da sich über den Jahresverlauf die Ansprüche und Wünsche der unterschiedlichen Interessengruppen ändern.

Ziel der vorliegenden wasserwirtschaftlichen Machbarkeitsstudie ist es, Möglichkeiten aufzuzeigen, wie der Seewinkel, bei gleichzeitiger Rücksichtnahme auf alle bestehenden Interessen der Region, bewirtschaftet werden kann. Es sollen technische Lösungsansätze aufgezeigt werden, wie und durch welche Maßnahmen die einzelnen Teilbereiche zu jeder Zeit den für sie bestmöglichen wasserwirtschaftlichen Zustand erreichen können, ohne jeweils den anderen Interessen zu schaden.

Um eine ausreichend fundierte Datenbasis zu schaffen, wurden in einem ersten Schritt alle vorhandenen Untersuchungen des Seewinkels analysiert und zusammengefasst.

Zur Darstellung und Dokumentation der aktuellen wasserwirtschaftlichen Situation wurde in einem zweiten Schritt eine wasserwirtschaftliche Gebietsbilanz erstellt. Das Ziel der Bilanzierung war die Ermittlung der Bilanzdefizite in den einzelnen Monaten, die sich aus Niederschlag und Pflanzenwasserbedarf errechnen lassen. Die Bilanzierung ergab Defizite in der pflanzenrelevanten Wachstumsphase. Je nach unterschiedlichen Prioritäten (z.B. Ökologie, Landwirtschaft, Tourismus) kann der Bilanzausgleich zeitlich und räumlich unterschiedlich erfolgen; auch muss der Bilanzausgleich nicht immer vollständig sein, um trockene und feuchte also „natürliche“ Verhältnisse mit einer entsprechenden Wasserstandsdynamik zu erlauben.

Als nächster Schritt wurde eine Regionalisierung nach gleichgelagerten wasserwirtschaftlichen Problemen vorgenommen und die wasserwirtschaftlichen Ziele (beispielsweise hoher

Grundwasserspiegel im Frühjahr bei den Salzlacken oder lokale Absenkungen des Grundwasserspiegels in der Nähe der Siedlungsgebiete, um Kellervernässungen vorzubeugen) der einzelnen Teilgebiete formuliert.

Ergebnis der durchgeführten Machbarkeitsuntersuchung ist ein technisches Konzept zur nachhaltigen Bewirtschaftung des Seewinkels unter Berücksichtigung aller vorhandenen Interessen. Hauptziel der Wasserwirtschaft muss es sein, mit der Ressource Wasser so sparsam wie möglich umzugehen, was bedeutet, dass es das vorrangige Ziel sein muss, jeden Tropfen Wasser so lange wie möglich in der Region zu halten. Die gängige Praxis der letzten Jahrzehnte, überschüssiges Wasser so schnell wie möglich über das Kanalsystem und den Hanságkanal abzuleiten, hat dazu geführt, dass in den folgenden trockeneren Perioden immer Wasserknappheit produziert oder verstärkt wurde. Die Schaffung eines an die Anforderungen optimal angepassten Reservoir-Systems durch die Errichtung von Staubbauwerken, die in abgestimmter Steuerung vorhandenes Wasser am Abfließen hindern, um es für Zeiten der Trockenheit zurückzuhalten, ist das erste Mittel der Wahl.

Die Untersuchungen haben aber auch gezeigt, dass diese Strategie nicht überall im Seewinkel und vor allem nicht zu jedem Zeitpunkt ausreicht, um Phasen ausgeprägter Trockenheit zu vermeiden, oder auch nur zu verkürzen. Daher ist es aufgrund der unterschiedlichen Interessensansprüche unumgänglich, den Seewinkel durch die Dotation mit Wasser zu bewirtschaften. Es ist vorgesehen, Oberflächenwasser aus der Mosoni-Duna bei einem Übergabebauwerk im Bereich Andau von Ungarn zu übernehmen und dieses über ein Pumpbauwerk auf einen Hochpunkt im Bereich westlich des Orts Várbalog in Ungarn, etwa an der nördlichen Grenze der Domaine Albrechtsfeld zu transportieren. Von dort aus ist vorgesehen, das Wasser über den gesamten Seewinkel über Kanäle, Abgabebauwerke und Versickerungsbauwerke zu verteilen, um jede einzelne Teilregion mit dem Wasser, das sie benötigt, zu dem Zeitraum, in dem sie es benötigt, zu versorgen.

Die geplanten Maßnahmen beinhalten sowohl die direkte Abgabe von Wasser an die Landwirtschaft, wodurch diese nicht mehr auf die Entnahme aus dem Grundwasser angewiesen ist und die Ressource Grundwasser damit indirekt geschont werden kann, als auch die gezielte Anreicherung des Grundwassers, um höhere Grundwasserstände zu bewirken.

Ein im Detail noch auszuarbeitender Bewirtschaftungsplan soll bewirken, dass unter Aufrechterhaltung von (im Naturschutz) durchaus gewollten Zyklen, jede einzelne Teilregion das Wasser zu der Zeit, in der sie es benötigt, auch erhält. Zur Abdeckung der Interessen der Siedlungsräume müssen in einzelnen Regionen Maßnahmen gesetzt werden, um hohe Grundwasserstände und dadurch bedingte Kellervernässungen zu vermeiden. Die Grundwasserabsenkungen können durch Gräben oder Drainagen erfolgen.

Um das sensible System der Salzlacken nicht zu stören, ist vorgesehen, das Gebiet der Salzlacken indirekt über eine Anhebung des Grundwassers zu stützen. Damit wird vermieden, dass die Lacken dauerhaft austrocknen. Durch die so erzeugte Grundwasserdynamik werden auch

die gewollten zyklischen Trockenphasen erhalten. Das gilt auch für die ehemalige Salzlacke Zicksee, wobei hier im Besonderen wegen der touristischen Nutzung noch auf hohe Wasserstände im Sommer geachtet wird.

Das geplante Verteilsystem bietet auch die Möglichkeit Wasser direkt oder indirekt in den Neusiedler See zu transportieren, um Wassertiefststände, wie sie 2020 zu verzeichnen waren, zu vermeiden.

Der südlich und östlich an den Seewinkel anschließende Teil des Projektgebietes ist von ähnlichen topographischen und klimatischen Verhältnissen geprägt und von einem dichten Netz an Entwässerungskanälen durchzogen. Diese dienen vorwiegend dazu überschüssiges Wasser über das Kanalsystem und den Hanságkanal abzuleiten. In einem geringeren Maße sind derzeit Möglichkeiten zu Aufstau und Rückhalt gegeben. Der ungarische Teil des Projektgebiets wird vorwiegend land- und forstwirtschaftlich genutzt, wobei es im Unterschied zu Österreich kaum Direktentnahmen aus dem Grundwasser gibt. Je nach Grundwasserstand werden Möglichkeiten zur Be- und Entwässerung benötigt, welche mehrheitlich über das vorhandene Grabensystem vorgenommen werden.

Die wasserwirtschaftliche Gebietsbilanz zeigt auch für diese Bereiche, dass in der pflanzenrelevanten Wachstumsphase höhere Wasserstände benötigt werden und Defizite ausgeglichen werden müssten. Wie im österreichischen Gebiet auch, ist es also sinnvoll, vorhandenes Wasser beispielsweise aus dem Winterhalbjahr im Hinblick auf den Bedarf im Sommer soweit wie möglich zurückzuhalten und nicht über die Gräben frühzeitig zu entwässern.

Daher wurden Maßnahmen entwickelt um die Rückhaltmaßnahmen im Hanságkanal zu verbessern. So soll die bereits vorhandene Wehranlage Mosonszentjános im Hanságkanal erneuert und die Betriebsordnung angepasst werden. Durch ein zusätzliches Wehr wird die Möglichkeit des Rückhalts von Wasser sowohl für Österreich als auch für Ungarn optimiert, im ungarischen Projektgebiet ergänzen Überleitungen aus der Ikva die Möglichkeiten zur Wasserversorgung des Kanalsystems.

Wesentlich wird es sein, die erarbeiteten Maßnahmen im Detail weiter zu verfolgen und hinsichtlich ihrer Wirkung zu prüfen. Kosten-Nutzen-Analysen werden letztlich die Grundlage für die Auswahl der konkreten Maßnahmen sein.

## 2. ÜBERSICHTSKARTE

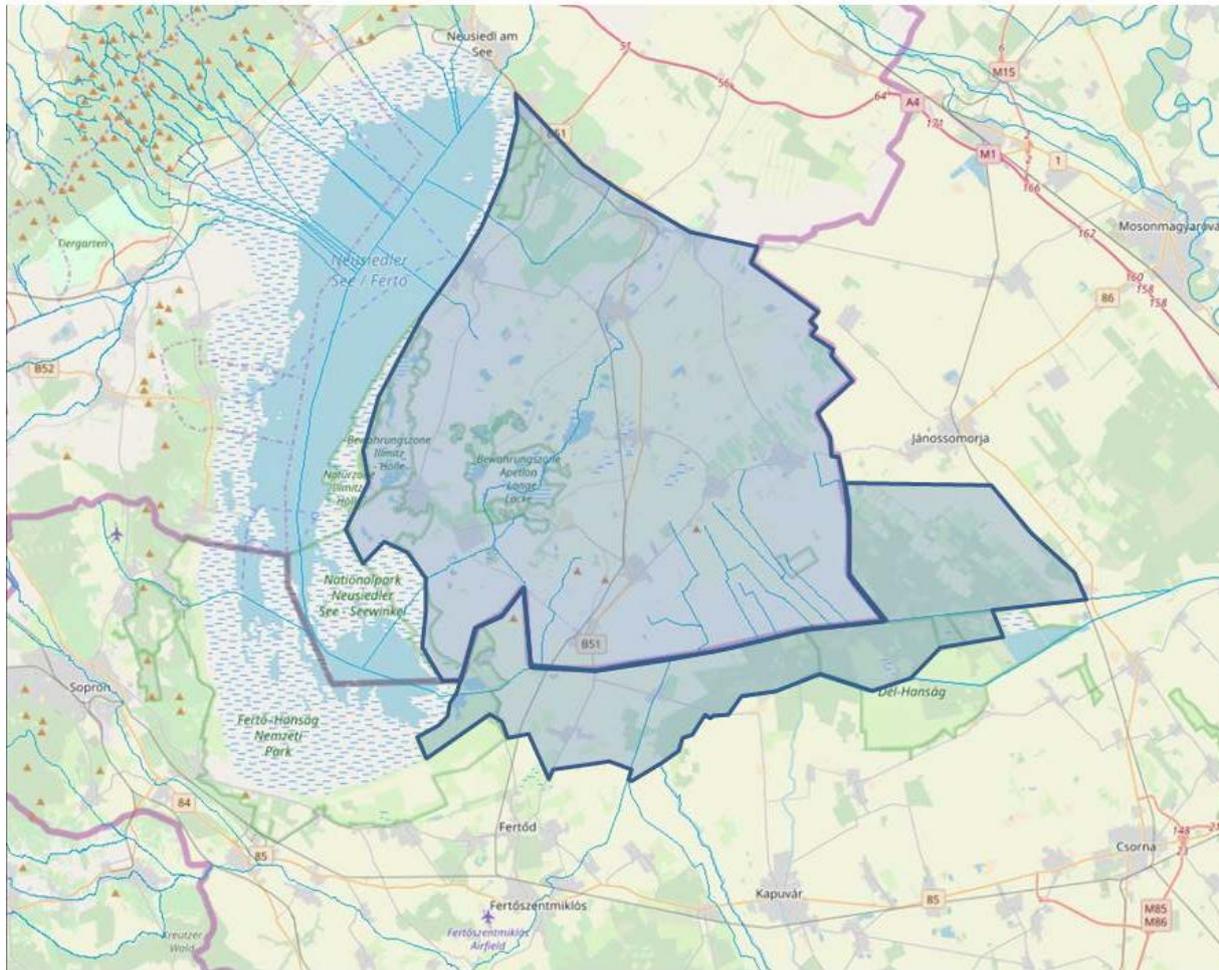


Abbildung 1: Übersichtskarte Projektgebiet

## 3. AUFGABENSTELLUNG

In wasserwirtschaftlicher Hinsicht finden sich im Seewinkel einige Besonderheiten wieder. Der Grundwasserspiegel im Projektgebiet ist ausschließlich vom Niederschlag abhängig, es gibt keine Zuflüsse. Der Grundwasserkörper ist durch ausgeprägte jahreszeitliche Grundwasserspiegelschwankungen (bedingt durch Aufspiegelung durch Niederschläge in der verdunstungsarmen Zeit und Grundwasserentnahmen ab April/Mai, großteils zur landwirtschaftlichen Nutzung, Verdunstung in den Lacken) gekennzeichnet. Immer wiederkehrend gibt es Perioden, in denen ein deutliches Absinken des Grundwasserspiegels zu beobachten ist, wodurch die wasserwirtschaftlichen und ökologischen Ressourcen gefährdet erscheinen. Verursacht ist diese Absenkung des Grundwasserspiegels vor allem durch niederschlagsarme Jahre, intensive Grundwassernutzung zur Bewässerung von Ackerflächen und heißere Temperaturen, welche wiederum auf die Verdunstung und den Pflanzenwasserbedarf Einfluss nehmen. Bereits in den frühen 1990er-Jahren wurde daher im Sinne der Nachhaltigkeit ein Bewirtschaftungskonzept für die landwirtschaftliche Beregnung entwickelt, um einem Absinken des Grundwasser-

spiegels durch Übernutzung entgegenzuwirken. Die klimatischen Veränderungen in den letzten Jahren bringen dabei neue Herausforderungen, die ergänzende Maßnahmen zusätzlich zu dem jahrzehntelang bewährten System erfordern.

Neben den landwirtschaftlichen Nutzflächen gibt es mehrere Siedlungsgebiete, touristisch genutzte Bereiche sowie Naturschutzgebiete und bedrohte Ökosysteme (Salzlacken), die allesamt maßgeblich vom Grundwasserspiegel beeinflusst werden. Teilweise stehen wasserwirtschaftliche Interessen diametral gegenüber, wie zum Beispiel das Ziel, den Grundwasserspiegel anzuheben, um die Austrocknung der Salzlacken zu vermeiden, und das Ziel, in angrenzenden Siedlungsräumen die Keller möglichst trocken zu halten. Beispiel hierfür ist das Problem der Kellervernässung im Siedlungsraum Apetlon und das Austrocknen der östlich davon gelegenen Salzlacken.

Aufgabe der vorliegenden Machbarkeitsstudie ist es, ein Konzept zur nachhaltigen wasserwirtschaftlichen Nutzung der Ressourcen unter Berücksichtigung aller Interessen zu entwickeln und technische Lösungsvorschläge im Projektgebiet vorzulegen.

#### **4. WASSERWIRTSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN SEEWINKEL – HANSÁG**

Der Seewinkel ist generell von einer sehr flachen Topographie geprägt und weist nur eine mittlere Seehöhe von 120 m ü.A. auf, der tiefste gemessene Punkt Österreichs mit 114 m ü.A. befindet sich in Apetlon. Es herrscht pannonisches Klima, welches sich durch wenig Niederschlag (mittlerer Jahresniederschlag Illmitz 2000-2018: 567,1 mm), eine hohe Anzahl an Sonnentagen und warme Temperaturen (mittlere Temperatur Illmitz: 14,6 °C) auszeichnet. Gleichzeitig ist der Wasserhaushalt großteils niederschlagsabhängig, es gibt keine Oberflächenzuflüsse. Der Grundwasserspiegel weist einen typischen Jahresgang mit Höchstständen im Frühjahr und niederen Verhältnissen im Spätsommer auf.

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Grundwasserschichtenplan vom 06.05.1991. Die Simultanaufnahme am 06.05.1991 erfolgte noch vor Einsetzen der Beregnungsperiode und ist nicht durch Starkniederschläge vorbelastet gewesen. Der Grundwasserspiegel liegt im Raum Halbturn – Tadten – Andau um ca. 30 cm unter dem NGW 1980 – 1989, im Raum Podersdorf – Frauenkirchen – St. Andrä nur bis zu 15 cm unter dem NGW 1980 – 1989. Im Raum Neusiedl – Gols und im Bereich Apetlon liegt der Grundwasserspiegel um rund 50 cm über dem NGW des Vergleichszeitraums, in Illmitz und im äußeren Südosten des Hanság um rund 100 cm über dem NGW 1980 – 1989.

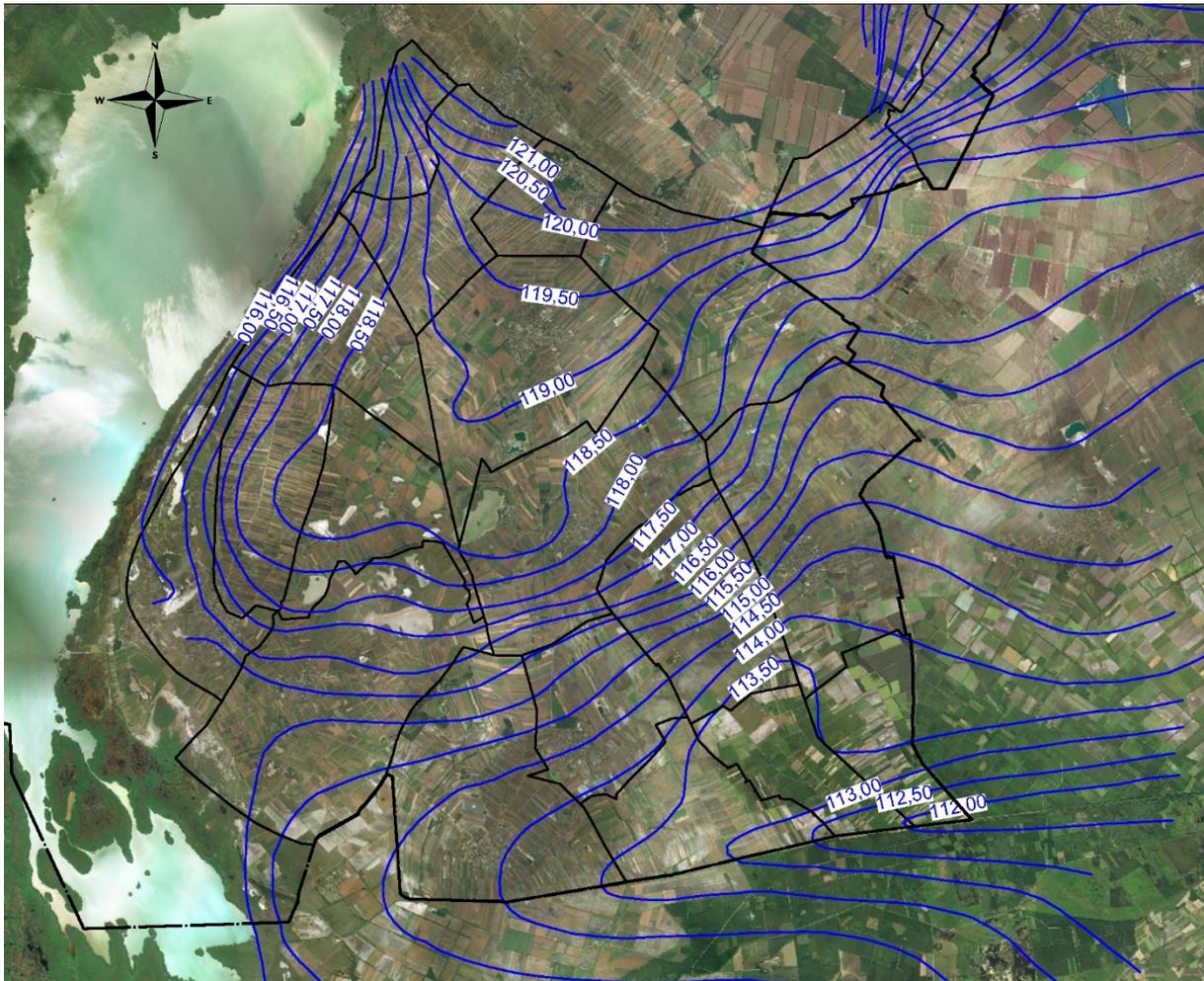


Abbildung 2: Grundwasserschichtenplan Seewinkel – Simultanaufnahme vom 06.05.1991, niedere bis mittlere Verhältnisse

Der Grundwasserkörper Seewinkel (GK1000134) befindet sich im Bereich der jungpleistozänen Schotterfluren südlich der Parndorfer Platte und wird im Westen sowie im Südwesten durch den Neusiedler See begrenzt. Südlich befindet sich der Hanságkanal, der als Vorfluter dient. Eine Analyse der Wasserstandsganglinien von langjährig beobachteten Messstellen hat ergeben, dass die Trends langjähriger Ganglinien über das Projektgebiet stark variieren. Messstellen in Illmitz oder Apetlon (siehe Abbildung 3 & Abbildung 4) zeigen eine langjährige Absenkung des Grundwasserspiegels.

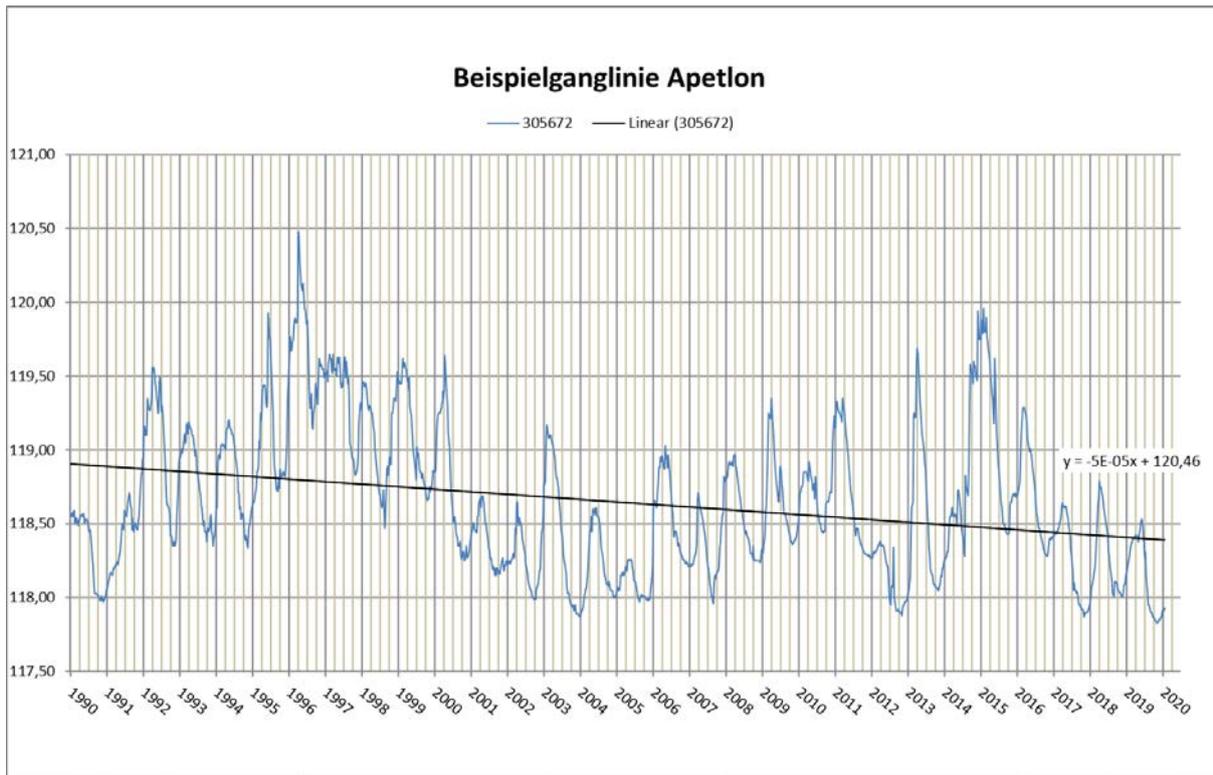


Abbildung 3: Beispielganglinie Apetlon 1990-2019

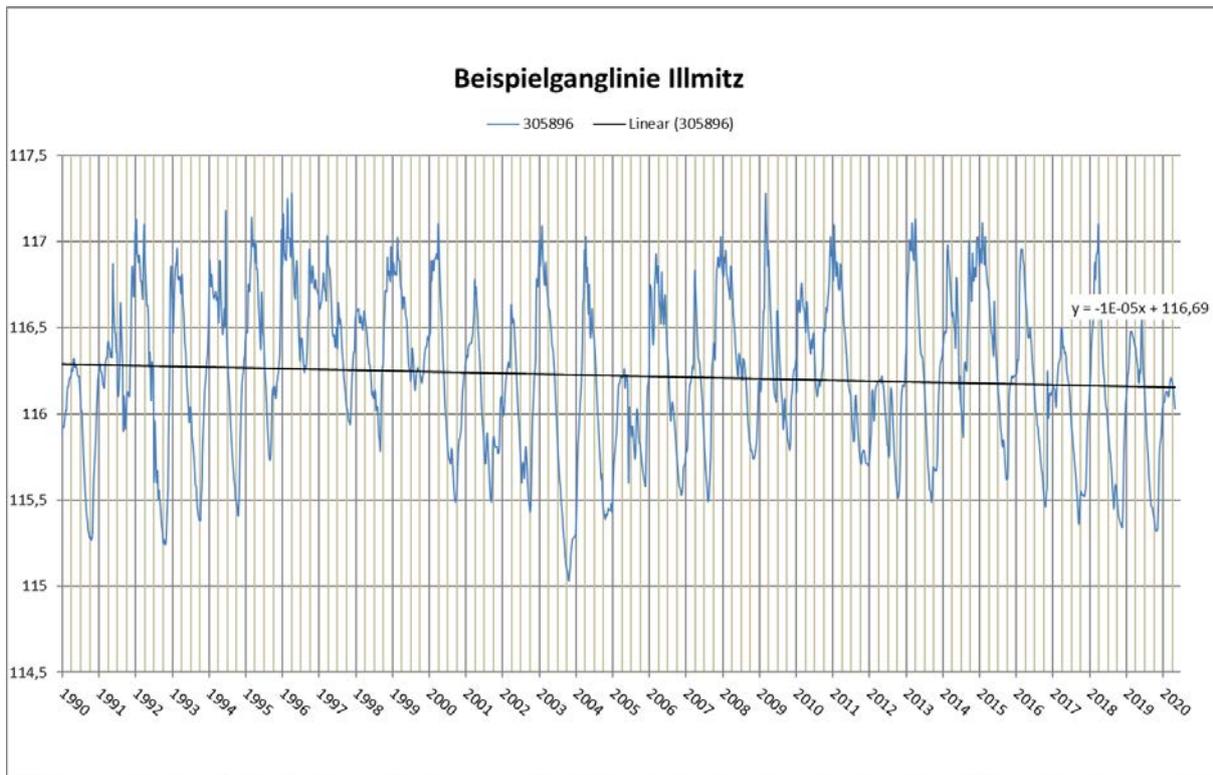


Abbildung 4: Beispielganglinie Illmitz 1990-2019

In anderen Teilgebieten wie in Pamhagen lässt sich ein annähernd gleichbleibender Trend erkennen (siehe Abbildung 5).

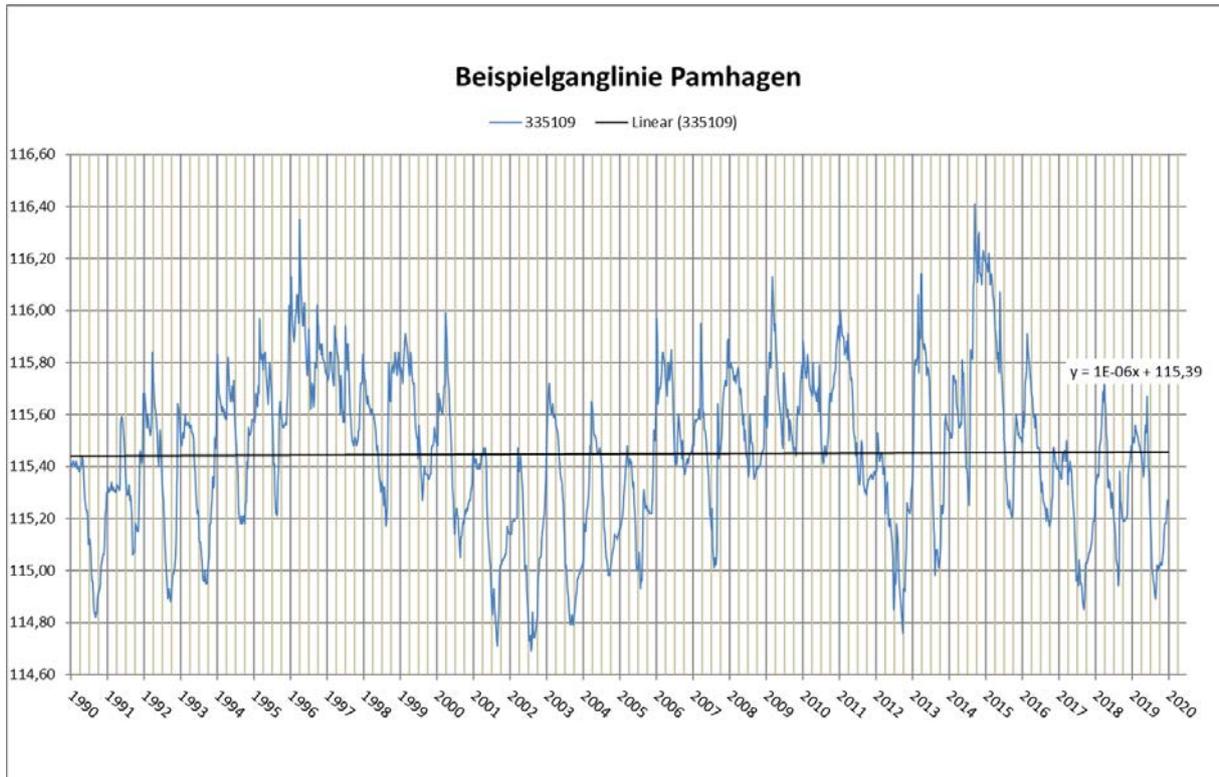


Abbildung 5: Beispielganglinie Pamhagen 1990-2019

Im Gegensatz dazu ist beispielsweise in den Gebieten Frauenkirchen oder Andau ein positiver Trend über die letzten dreißig Jahre zu sehen (siehe Abbildung 6 & Abbildung 7).

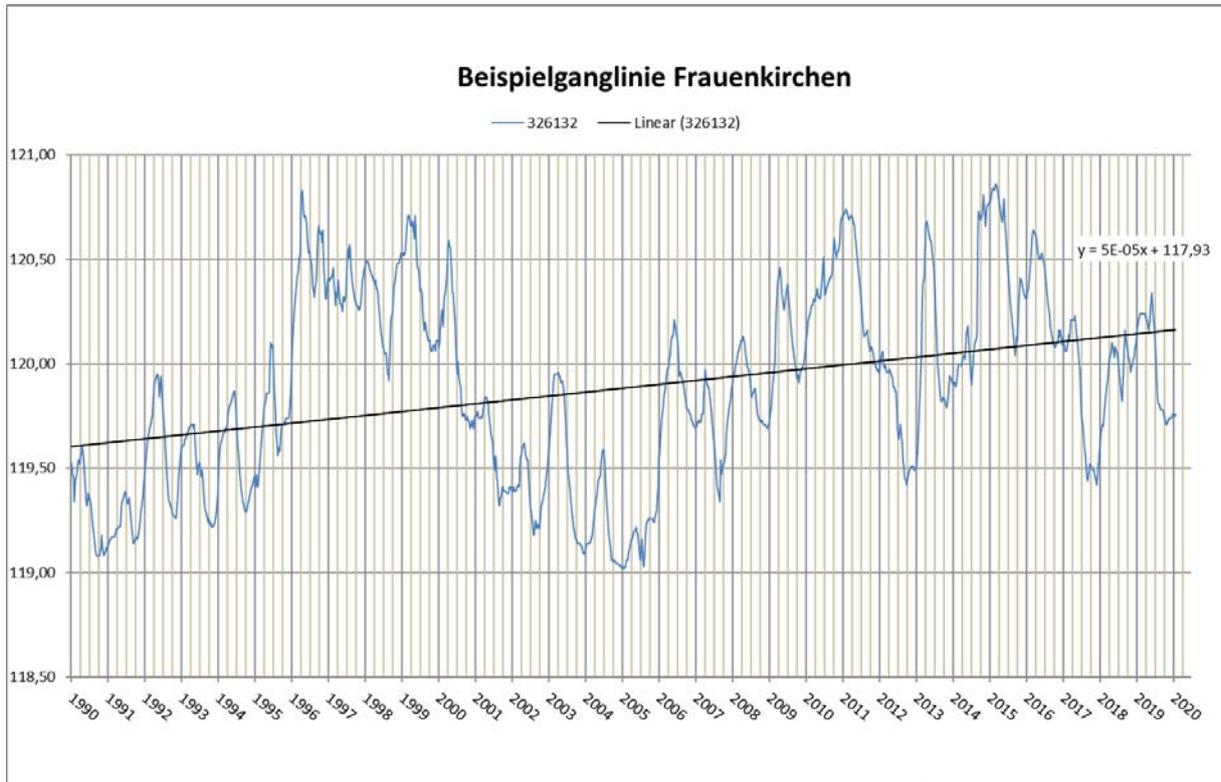


Abbildung 6: Beispielganglinie Frauenkirchen 1990-2019

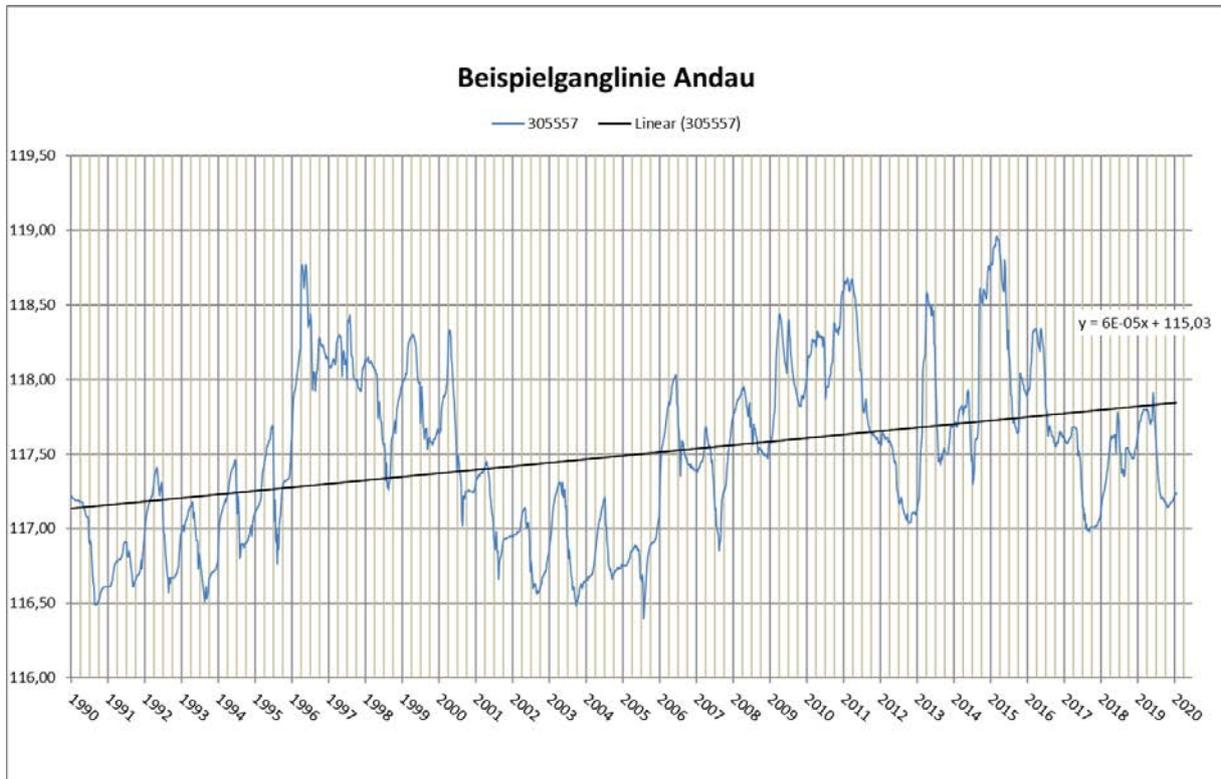


Abbildung 7: Beispielganglinie Andau 1990-2019

Gebietsübergreifend kann man zusammenfassend jahreszeitliche Grundwasserspiegelschwankungen feststellen. Bedingt durch die Situation, dass die Grundwasserneubildung durch die Winterniederschläge hauptsächlich im Winter und die wesentlichen Entnahmen vornehmlich im Sommer stattfinden, entsteht im Seewinkel der typische jährliche Grundwassergang mit hohen Wasserspiegellagen im Frühjahr und niedrigen Wasserständen im Herbst. Perioden mit geringer Grundwasserneubildung durch ausbleibende Niederschläge haben ein Absinken des Grundwasserspiegels zur Folge.

## 5. GESCHICHTLICHE ENTWICKLUNG

### 5.1. Neusiedler See

Der Geschichte des Neusiedler Sees ist vor allem durch Phasen kompletter Trockenheit und Hochwasserphasen geprägt. Immer wieder wurden Überlegungen angestellt, den Neusiedler See komplett trockenzulegen, um seine Flächen landwirtschaftlich nutzbar zu machen.

Im 17. Jahrhundert zeichnete der See noch ein anderes Bild auf die Karte. Er lag auf der heutigen Seefläche und erstreckte sich im Süden an der heutigen Staatsgrenze entlang nach Osten (Abbildung 8: Historische Karte Neusiedler See und Hanság 1783). In diesem äußerst flachen Gebiet entstand durch zunehmende Verlandung eine Art Niedermoorlandschaft.



Abbildung 8: Historische Karte Neusiedler See und Hanság 1783

Die ersten Maßnahmen zur landwirtschaftlichen Nutzbarmachung und Entwässerung des südöstlichen, seichtesten Teils des ursprünglichen Neusiedler Sees wurden im 18. Jahrhundert

getroffen. Mit einer Dammstraße zwischen Pamhagen und Fertöd (damals Eszterháza) und den Anfängen eines Grabensystems wurde die Niedermoorlandschaft sukzessive entwässert.

Im Jahr 1909 wurde der Hanságkanal (ungarisch Hansági-főcsatorna), als der einzige von zehn geplanten Kanälen, fertiggestellt. Der ursprüngliche Zweck war eine komplette Trockenlegung des Sees. Allerdings eignete er sich schlussendlich nur dafür, den Abfluss des Sees zu regulieren, um auf Hoch- bzw. Niederwasserperioden reagieren zu können. Heute wird die Wehranlage am Hanságkanal, einer Wehrordnung folgend, zur Hochwasserentlastung im See in der Winterperiode (Oktober bis Februar) und zur Regelung der Binnenwasserverhältnisse in der Sommerperiode (März bis September) genutzt. Die Wehröffnung wird laut Wehrordnung bei den folgenden Wasserständen veranlasst:

Monat		H	Q <sub>min.</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>max</sub>
		m.ü.A.	m <sup>3</sup> /s		
I.		115,70	5	12	15*
II.	1.-7. Februar	115,70	4	12	15*
	8.-14. Februar	115,71	4	12	15*
	15.-21. Februar	115,73	4	12	15*
	22.-28. Februar	115,74	4	12	15*
III.	1.-7. März	115,75	2	5	6**
	8.-15. März	115,76	2	5	6**
	16.-23. März	115,78	2	5	6**
	24.-31. März	115,79	2	5	6**
IV.		115,80	2		6**
V.		115,80	4		6**
VI.		115,80	4		6**
VII.		115,80	4		6**
VIII.		115,80	5		6**
IX.	1.-7. September	115,80	5		6**
	8.-15. September	115,79	5		6**
	16.-23. September	115,77	5		6**
	24.-30. September	115,76	5		6**
X.	1.-7. Oktober	115,75	5		15*
	8.-15. Oktober	115,74	5		15*
	16.-23. Oktober	115,72	5		15*
	24.-31. Oktober	115,71	5		15*
XI.		115,70	5	10	15*
XII.		115,70	5	11	15*

Abbildung 9: Wehrbetriebsordnung Mekszikopuszta 2011

Um den Wasserspiegel des Neusiedler Sees um 1 cm abzusenken, müssen ca. 3 Mio. m<sup>3</sup> Wasser aus dem See abgelassen werden. Dafür benötigt man bei einem Durchfluss von 15 m<sup>3</sup>/s 2 bis 3

Tage. In den letzten 5 Jahren war das Wehr aufgrund der niedrigen Wasserstände nicht geöffnet, zuletzt war dies 2015 der Fall. In folgender Abbildung sind die Wehröffnungen innerhalb der letzten 20 Jahre anhand des Durchflusses zu erkennen. Es sind periodische Abflüsse in den Jahren 2000, 2009, 2010, 2011, 2013, 2014 und 2015 zu erkennen.

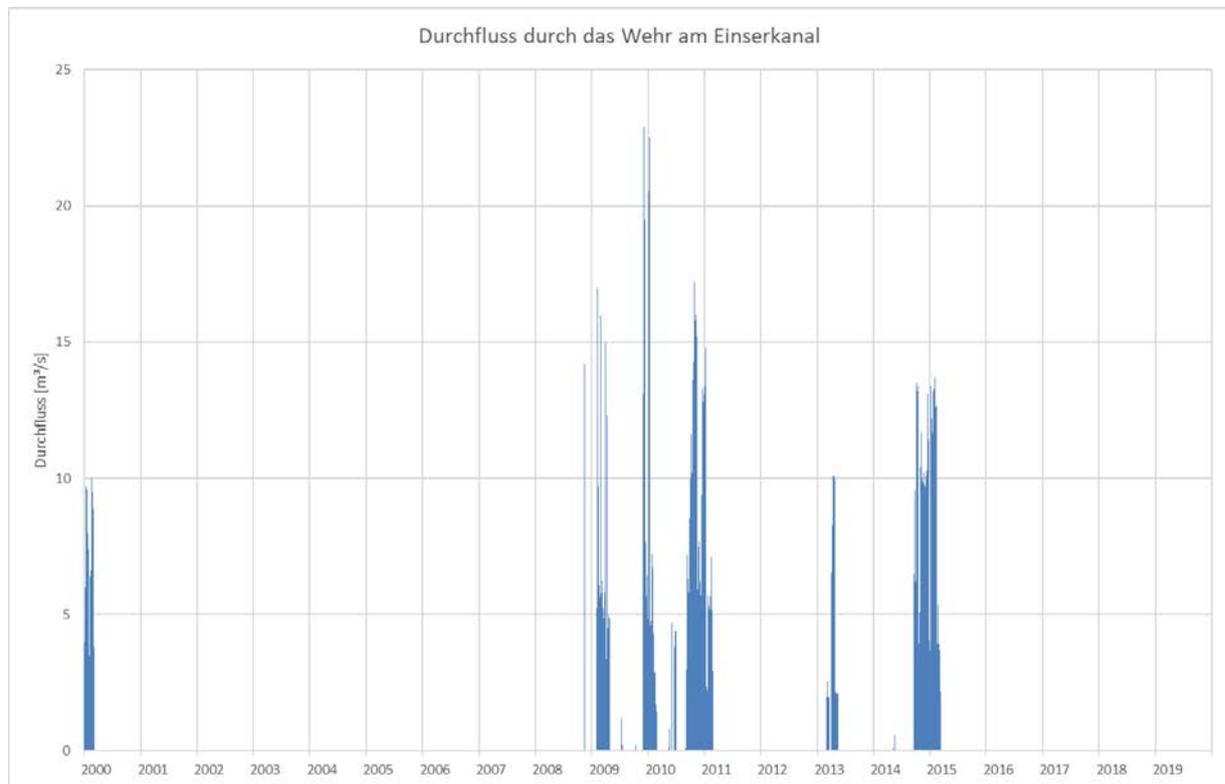


Abbildung 10: Durchfluss durch das Wehr zwischen Neusiedler See und Hanságkanal 2000-2019

## 5.2. Seewinkel

Als Seewinkel wird die Region im nördlichen Burgenland, umschlossen durch den Neusiedler See, die ungarische Staatsgrenze und im Norden durch die Parndorfer Platte, bezeichnet. Der Begriff Seewinkel kommt aus der früheren Lage des Sees, welcher die Region wie ein Winkel umschloss (Abbildung 8: Historische Karte Neusiedler See und Hanság 1783). Heute wird unter Seewinkel das gesamte Gebiet östlich des Sees bis zur Staatsgrenze zu Ungarn verstanden. Eine Besonderheit des Seewinkels und ein besonders prägendes Landschaftselement sind die Salzlacken. Vor gut 100 Jahren wurde begonnen, sumpfige Böden für die Landwirtschaft trocken zu legen. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde für den Seewinkel ein Meliorationskataster erstellt und große Entwässerungsmaßnahmen wurden durchgeführt. So wird der zentrale Seewinkel durch den Hauptkanal, der in Nord-Süd-Richtung von Frauenkirchen bis zum Hanságkanal führt, und seine zahlreichen Nebengräben entwässert.

Der Hanság (deutsch Waasen; Gebiet um die heutige Staatsgrenze entlang des Hanságkanals) war im 16. Jahrhundert noch ein Teil des Sees, wurde jedoch im Laufe der Zeit über mehrere Kanäle entwässert. Nach dem Zweiten Weltkrieg und vor allem ab 1965 wurden viele weitere

Kanäle südlich von Andau, Tadten und Wallern errichtet, um die einstigen Moorwiesen ackerbaulich bewirtschaften zu können.

### 5.2.1. Forschungshistorie Seewinkel

Bedingt durch die wasserwirtschaftlichen Herausforderungen ist der Seewinkel bereits oft in den Fokus zahlreicher Studien gerückt. Schon 1962 hält DI Fritz Kopf in einer Studie die unbefriedigende wasserwirtschaftliche Situation und die Notwendigkeit eines stetigen Konzepts zur Wassernutzung im Seewinkel fest (Kopf, 1962). Die intensive Nutzung des Grundwassers gepaart mit den geringen Niederschlägen in der zuflussarmen Region, machen Pläne zur nachhaltigen Wassernutzung notwendig und unumgänglich.

Im Zuge der Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedler See mit Hilfe der Geochemie und Geophysik 1985 wurden grundlegende Daten über den Grundwasserkörper Seewinkel erhoben (Geotechnisches Institut der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal Wien et al., 1985). Der Aufbau und das Alter (mit Hilfe von Isotopenuntersuchungen – H<sub>3</sub>, O<sub>18</sub>, C<sub>14</sub>) des Aquifers wurden untersucht und die Region wurde nach einer Faktorenanalyse von hydrologischen Charakteristika aus der Jahresreihe 1974-1983 in 3 Zonen unterteilt. Auch in dieser Studie ergab eine Analyse von Ganglinien, die nicht unwesentliche Neubildung des Grundwassers in den Wintermonaten und die schnelle Entwässerung (über angelegte Kanäle) ab dem Frühjahr. Die Isotopenuntersuchungen ergaben große Unterschiede im Alter verschiedener Grundwasserstockwerke – oberflächennahe Horizonte sind weniger als 30 Jahre alt, tiefere Horizonte kommen auf 10.000 Jahre (Geotechnisches Institut der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal Wien et al., 1985).

A. Schedl und die geologische Bundesanstalt gaben 1988 einen geologischen Überblick über die Beschaffenheit des Bodens. Es wurden Bruchtektonik und Bruchränder im Seewinkel beschrieben. Zusätzlich können den bereitgestellten Karten Vorkommen von Mineralwässern entnommen werden (Schedl, A.; Geologische Bundesanstalt, 1988).

Erhebungen zur Grundwassergüte wurden 1989 vom Amt der Burgenländischen Landesregierung durchgeführt. Diese erfolgten mittels quartalsmäßigen Nitrat- und Phosphatmessungen an ausgewählten Messstellen (Amt der burgenländischen Landesregierung, Abt.XIII/3-Wasserbau, 1989).

Die GRUPPE WASSER hat zur Erstellung eines nachhaltigen Wasserwirtschaftskonzepts von 1990 – 1996 eine fünfstufige Studie durchgeführt. In dieser wurden unter anderem folgende Punkte bearbeitet:

- Regionalisierung des Untersuchungsgebietes in wasserwirtschaftlicher Hinsicht – Regionen mit ähnlich gelagerten Zielen und Problemen werden unterschieden. Die Einteilung der daraus hervorgegangenen Teilgebiete wird auch im Kapitel A2.2 (Teil A) näher beschrieben und ist auf Abbildung 26 zu sehen.

- Festlegung von repräsentativen Grundwassermessstellen für die erarbeiteten Teilgebiete als Indikatorstellen für die maximal zulässigen Grundwasserspiegelabsenkungen.
- Erarbeitung von charakteristischen Wasserständen bei den Referenzmessstellen der Teilgebiete. Die detaillierten Wasserstände werden im Kapitel A2.2 (Teil A) näher beschrieben und aufgelistet. Durch Erreichung dieser Wasserstände kommt es im äußersten Fall zu Bewässerungsrestriktionen, um weiteres Absinken des Grundwasserspiegels zu verhindern.
- Erhebung und Nummerierung der Entwässerungskanäle.
- Untersuchung der Zu- und Abflüsse des Gebiets im Hinblick auf kommende Modellierungen.
- Hydrogeologische Untersuchung des quartären Grundwasserkörpers und Erstellung von Profilschnitten.
- Trendanalysen des Grundwasserstandes sowie deren Beurteilung. Statistische Analyse der jährlichen Grundwasseraufspiegelungshöhen, Bestimmung von charakteristischen Wasserständen (Grenzwasserstand, Warn- und Entwarnwasserstand).
- Abschätzung der Nettogrundwasseranreicherung aufgrund der gebietscharakteristischen Grundwasseraufspiegelungshöhen unter Ansatz eines Porenanteiles von mindestens 10 %.

Ergebnis der Studie war unter anderem, ein administrierbares System zur Verhinderung eines weiteren Absinkens des Grundwasserspiegels zu schaffen. Dadurch sollte verhindert werden, dass es zu einer Übernutzung des Grundwasserdargebotes und einer damit verbundenen nachhaltigen Störung des ökologischen Gleichgewichts kommt. Dieses System agiert mithilfe von ausgewiesenen wasserwirtschaftlich und geohydrologisch ähnlichen Teilregionen, Grundwasserständen in festgelegten Referenzmessstellen und Bewässerungsrestriktionen bei Erreichen von charakteristischen Grundwasserspiegellagen (siehe auch Kapitel A2.2).

1998 erstellte das ZT Büro Lang eine Studie, in der auf Basis der erhobenen Grundlagen des Entwässerungssystems Maßnahmen für verstärkten Rückstau unter Einbeziehung des Hochwasserabflusses vorgeschlagen wurden (Ziv.Ing. Büro Lang, 1998).

Genauere Untersuchungen zur grundwasserstauenden Schicht und die Verteilung der Seewinkelschotter wurden in einem Projekt im Auftrag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung 2006 durchgeführt (Häusler, Payer, & Faber, 3D-Verteilung der Schotter im Grenzbereich Donau – Leitha – Seewinkel, 2006). Mittels 63 Bohrproben aus einem Forschungsbericht der TU-Wien (Haas, Haidinger, Mahler, Reitinger, & Schmalfluss, 1992) und anschließender digitaler Verarbeitung, wurde im Grenzbereich Donau – Leitha – Seewinkel ein dreidimensionales Modell der Tertiäroberfläche erstellt. Eine Gegenüberstellung von Grundwasserstauer und Geländeoberfläche ist auf Abbildung 11 und Abbildung 12 zu sehen.

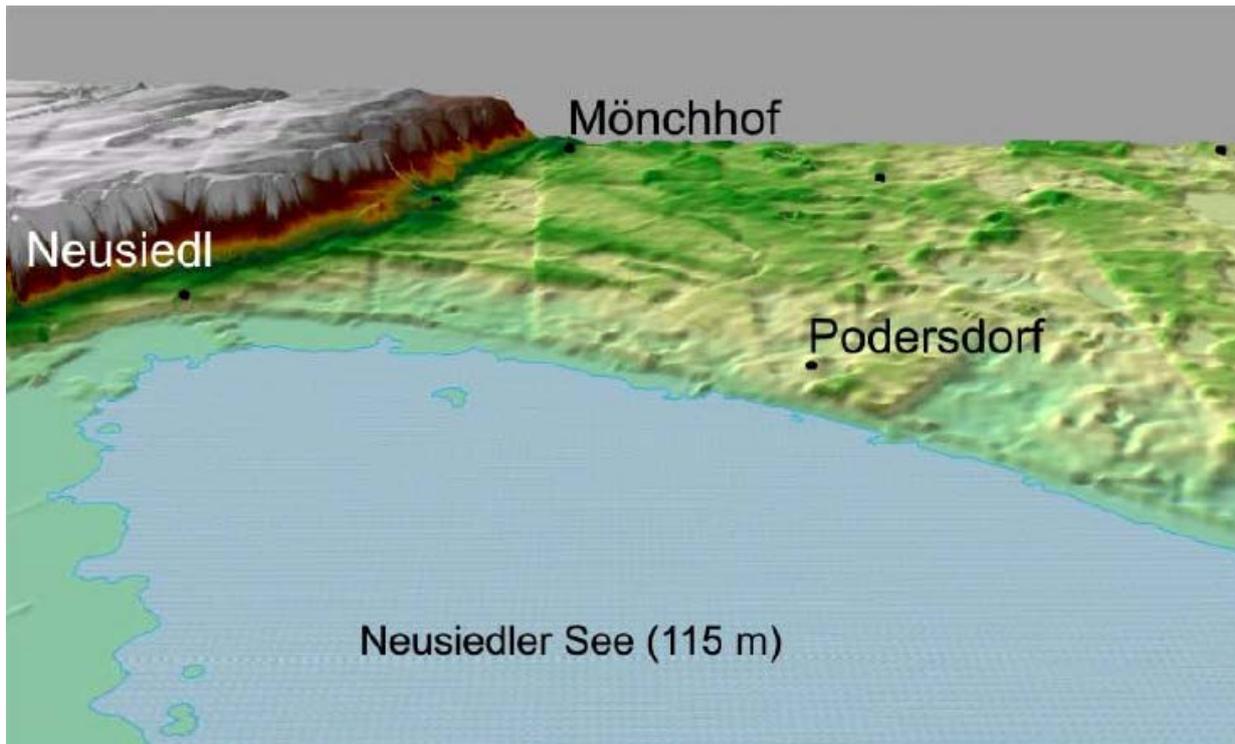


Abbildung 11: Geländeoberfläche Seewinkel (Häusler, H. et al., 2006)

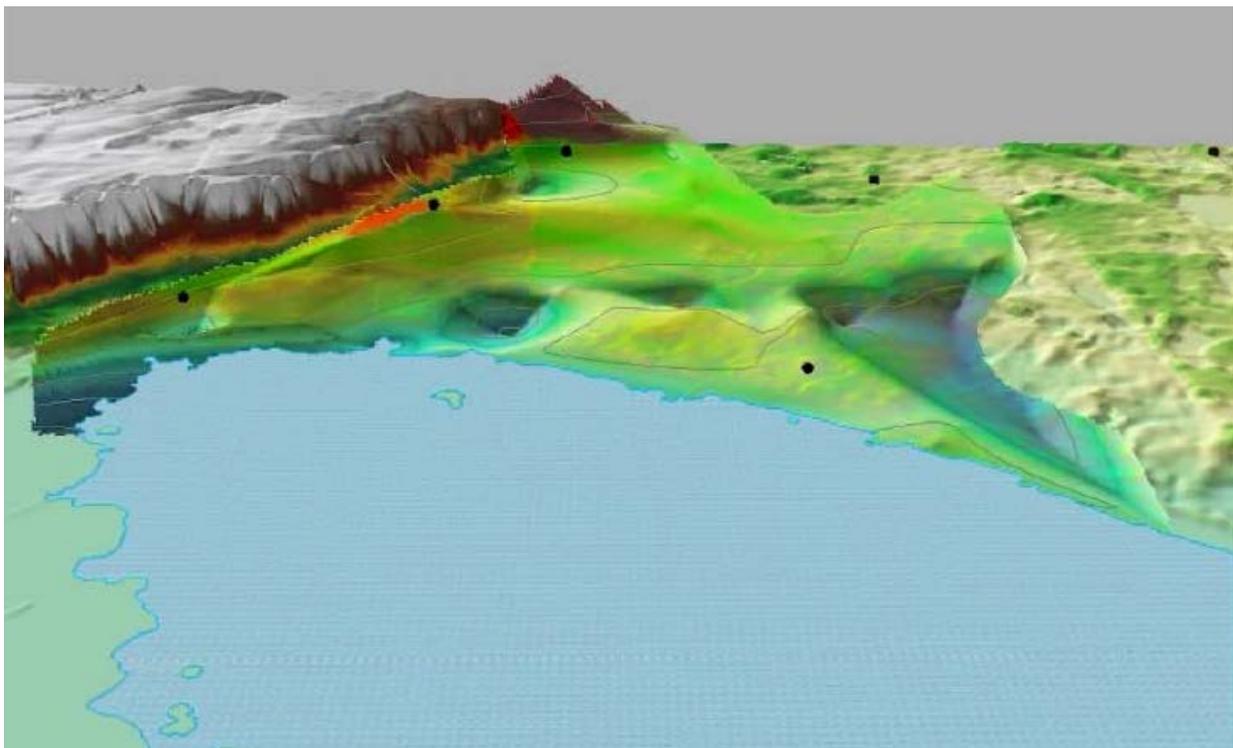


Abbildung 12: 3-dimensionale Ansicht des Grundwasserstauers im Seewinkel unter die Geländeoberfläche eingepasst (Häusler, H. et al., 2006)

In einem weiteren Schlussbericht zur Studie „Geodynamik Neusiedler See“ (2006) berichtet Häusler von der geologischen Entwicklungsgeschichte des Seewinkels. Der Bericht beschreibt Falten- bzw. Bruchtektoniken, geologische Verlagerungen aufgrund von Tektonik, Ausbildung von salzführenden Horizonten und gibt einen Überblick über die Beziehung zwischen

tektonischen Prozessen, der paläogeographischen Entwicklung des nördlichen Burgenlandes und sedimentären Prozessen (Häusler, Geodynamik Neusiedler See, 2006).

Prof. Dr. Alfred Paul Blaschke von der Technischen Universität (TU) Wien hat 2011 ein numerisches Grundwassermodell für den Seewinkel erstellt. Dieses soll zur Bearbeitung wasserwirtschaftlicher Fragestellung dienen und unterstützend eingesetzt werden (Blaschke, Grundwasserströmungsmodell Seewinkel, 2011). Außerdem wurde eine erste Modellanwendung zur Unterstützung eines laufenden Projekts vorgenommen. Zur Erstellung dieses Modells musste aus grundlegenden Daten ein hydrogeologisches Modell erarbeitet werden. Dieses, in Verbindung mit den systemischen Eigenschaften des Grundwasserhaushalts (Fließrichtung, Interaktion Neusiedler See/Grundwasserkörper, etc.), bildet die Grundlage der Modellberechnung.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das funktionierende Modell ein gutes Instrument zur Darstellung möglicher Maßnahmen im Gebiet des Seewinkels ist (Blaschke, Grundwasserströmungsmodell Seewinkel, 2011). Es lassen sich verschiedene Szenarien untersuchen, die in weiterer Folge für Studien zur Verfügung stehen.

In einem weiteren Bericht zur Studie Grundwasserbewirtschaftungsplan für den Seewinkel untersucht A. P. Blaschke (2017) die optimale Nutzung des Grundwasserkörpers inmitten des wasserwirtschaftlichen Spannungsfeldes. Die Aufgabe der Studie war die Entwicklung eines Bewirtschaftungsplans, der unter Erfüllung aller gestellten Ansprüche, eine Regulierung des Grundwasserspiegels in der Region Seewinkel ermöglicht. Schlussendlich wurden diverse Ansätze für einen Grundwasserbewirtschaftungsplan und Lösungsmöglichkeiten der beschriebenen Probleme grundsätzlich erörtert und eine weitere Vorgangsweise diskutiert.

Speziell auf ökologischer Seite wurde von Krachler et al. 2012 ein Bericht über den ökologischen Zustand der Salzlacken erstellt. Dieser bewertet den Zustand hinsichtlich diverser Parameter (Hydrologie, Chemie, Biologie, etc.) und gibt die Möglichkeit einer Renaturierung der betroffenen Salzlacke wieder. Krachler bezeichnet den Zustand der Salzlacken im Jahr 2012 als die schlechteste Beschaffenheit bis dahin. Das „Lackensterben“ begann mit der einsetzenden Mechanisierung der Deichgräberei (Mitte 19. Jahrhundert), mit einer fortschreitenden Geschwindigkeit in naher Vergangenheit. Allerdings wird die Lage als nicht hoffnungslos dargestellt. Mit nachhaltiger Wasserwirtschaft und gezielter Bewirtschaftung in der Region würden alle dokumentierten Salzlacken renaturierbar sein – die geochemischen Rahmenbedingungen ( $\text{NA}^+$ -reiches,  $\text{Ca}^{2+}$ -armes Grundwasser) seien gegeben (Krachler R., 2012). Eine genaue Beschreibung des Mechanismus einer Salzlacke kann dem Kapitel A2.5.1.1 (Teil A) entnommen werden.

# Teil A: Bearbeitungsgebiet Österreich

## A1. UNTERLAGENBEARBEITUNG

### A1.1. Datengrundlagen

Teil A des aktuellen Berichts liegen mehrere Studien zugrunde:

- *Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedler See mit Hilfe der Geochemie und Geophysik – Forschungsbericht 6, Forschungsprojekt im Rahmen der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit zwischen der Republik Österreich und der Volksrepublik Ungarn*  
Geotechnisches Institut der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal Wien, Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der Technischen Universität Wien, Forschungszentrum für Wasserwirtschaft Budapest, Wasserwirtschaftsdirektion Nordtransdanubien Győr 1985
- *Umweltgeologische Untersuchungen und Erhebungen im Umland des Neusiedler Sees, 3 Teilstudien*  
A. Schedl in Zusammenarbeit mit der Geologischen Bundesanstalt, Hauptabteilung Angewandte Geowissenschaften 1988
- *Erhebung der Grundwassergüte im Raum Seewinkel. Bez. Neusiedl – Bericht 1989*  
Amt der Bgld. Landesregierung, Abt. XIII/3-Wasserbau 1989
- *Grundwasserwirtschaft Seewinkel 1. Bearbeitungsstufe (GW-Schichtenplan, GW-Mächtigkeiten, Bohrstellen, geologische Schnitte, GW-Güte, Entwässerungsmaßnahmen)*  
GRUPPE WASSER 1990
- *Grundwasserwirtschaft Seewinkel 2. Bearbeitungsstufe (hydrogeologische Profile, GW-Güte, Messnetz)*  
GRUPPE WASSER 1991
- *Grundwasserwirtschaft Seewinkel 3. Bearbeitungsstufe (GW-Grenz-Warn-Entwarnwasserspiegel, statistische Auswertungen, wasserwirtschaftliche Einreichungen)*  
GRUPPE WASSER 1992
- *Grundwasserwirtschaft Seewinkel 4. Bearbeitungsstufe (Nördliches Anschlussgebiet: GW-Grenz-Warn-Entwarnwasserspiegel, statistische Auswertungen)*  
GRUPPE WASSER 1993
- *Grundwasserwirtschaft Seewinkel 5. Bearbeitungsstufe (Grenzgebiet Bezirk Neusiedl: GW-Grenz-Warn-Entwarnwasserspiegel, statistische Auswertungen,)*  
GRUPPE WASSER 1996

- *Grundwasserregelung Seewinkel Studie 1998*  
Ziv.Ing.Büro Lang 1998
- *Studie zum Grundwasserbewirtschaftungsplan für den Seewinkel im Auftrag der burgenländischen Landesregierung. Erstellt von der Technischen Universität (TU) Wien*  
Ao.Univ.Prof. Dr. Alfred Paul Blaschke 2017
- *Grundwasserströmungsmodell Seewinkel.*  
Ao.Univ.Prof. Dr. Alfred Paul Blaschke 2011
- *Die Salzlacken des Seewinkels: Erhebung des aktuellen ökologischen Zustandes sowie Entwicklung individueller Lackenerhaltungskonzepte für die Salzlacken des Seewinkels (2008-2011)*  
Krachler R. et al. 2012
- *Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel, Bericht des Rechnungshofes*  
Rechnungshof Österreich 2020
- *Geodynamik Neusiedler See – im Auftrag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung*  
Häusler, H. 2006
- *3D-Verteilung der Schotter im Grenzbereich Donau – Leitha – Seewinkel – im Auftrag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung*  
Häusler, H., Payer, T., & Faber, R. 2006

## **A1.2. Hydrogeologische Charakterisierung**

Im Seewinkel sind zwei Grundwasserstockwerke zu unterscheiden:

- **Oberflächennaher Grundwasserhorizont**
  - Geringe Grundwasserbewegung vorhanden, kann zu geringer Speisung des Neusiedler Sees führen
  - Liegt in Seewinkelschottern, gut durchlässig
  - Verweildauer einige Jahre bis Jahrzehnte, teilweise längere Verweilzeiten in seenahen Bereichen
- **Tiefer Grundwasserhorizont**
  - Liegt in Pannonsanden
  - Kaum Grundwasserfluss, gering durchflossen
  - Laut Isotopenuntersuchung einige 10.000 Jahre alt
  - Teilweise unter Spannung

Diese Grundwasserstockwerke sind geologisch nicht immer eindeutig trennbar. Tracerversuche und Isotopenuntersuchungen lassen auf mosaikartige Untergrundverhältnisse schließen. Kleine und kleinste Grundwasserkörper sind durch durchlässige Untergrundformationen bis zu einem gewissen Grad verbunden.

Großteils wird das Grundwasser im ersten Horizont, wie bereits oben beschrieben, hauptsächlich während der Wintermonate durch Niederschlag gespeist. Das Sinken des Grundwasserspiegels ist durch geringen Niederschlag, intensive Grundwassernutzung und ein ausgedehntes Netz an Entwässerungsgräben bedingt.

Der Grundwasserkörper trägt in einem kleinen Gebiet im Nordosten des Seewinkels zur unterirdischen Dotation des Neusiedler Sees bei – großteilig erfolgt die geringe Dotation über die oberflächigen, in den See mündenden Entwässerungskanäle.

Die Fließrichtung des Grundwassers kann grundsätzlich in Nord-Süd Richtung angegeben werden (siehe Abbildung 2), wobei im nördlichen Teil ein starkes Abfallen Richtung Neusiedler See und im Süd-, Südostteil ein Gefälle Richtung Hanságkanal und Ungarn zu sehen ist. Das lässt darauf schließen, dass keine Grundwasseranreicherung aus den anschließenden Grundwasserkörpern in Ungarn stattfindet. Der Grundwasserschichtenplan weist außerdem ein starkes Gefälle von der Parndorfer Platte zu den Seewinkelschottern aus. Dies ließe den Schluss zu, dass ein Grundwasserzustrom von der Parndorfer Platte zu erwarten ist. Bei Betrachtung von geologischen Karten ist aber zu erkennen, dass kein direkter Zusammenhang zwischen den alteiszeitlichen Parndorfer Schottern und den jungeiszeitlichen Seewinkelschottern besteht. Sie sind durch oberpannone Sande und Tone getrennt. Auch statistische Untersuchungen untermauern diese Erkenntnisse. Verbindungen können allerdings durch gespanntes Grundwasser bestehen. Eine geringe Grundwasserspeisung der quartären Schotter im Seewinkel ist durch diese zu erwarten.

#### **A1.2.1. Seewinkelschotter**

Die quartären Seewinkelschotter bilden den obersten Grundwasserhorizont. Sie werden als sandige Fein- bis Mittelkiese beschrieben und stellen einen guten Lockersedimentgrundwasserleiter dar. Durchlässigkeitsbeiwerte belaufen sich meist auf größer als  $1,0 * 10^{-3}$  m/s.

#### **A1.2.2. Tertiärer Untergrund**

Dieser besteht einerseits aus schwach durchlässigen Feinsandschichten (Sedimente des Pannons und Pont) mit Durchlässigkeiten der Sande von maximal  $1,0 * 10^{-4}$  m/s. Nahezu undurchlässige Schichten (Ton, Schluff, Tonmergel) bilden den Grundwasserstauer dieses Horizontes ( $k_f < 10^{-6} - 10^{-8}$  m/s).

## **A1.3. Probleme, Interessenskollisionen**

### **A1.3.1. Wasserwirtschaftliche Gebietsbilanzierung Seewinkel**

#### A1.3.1.1. Hydrologische Grundlagen

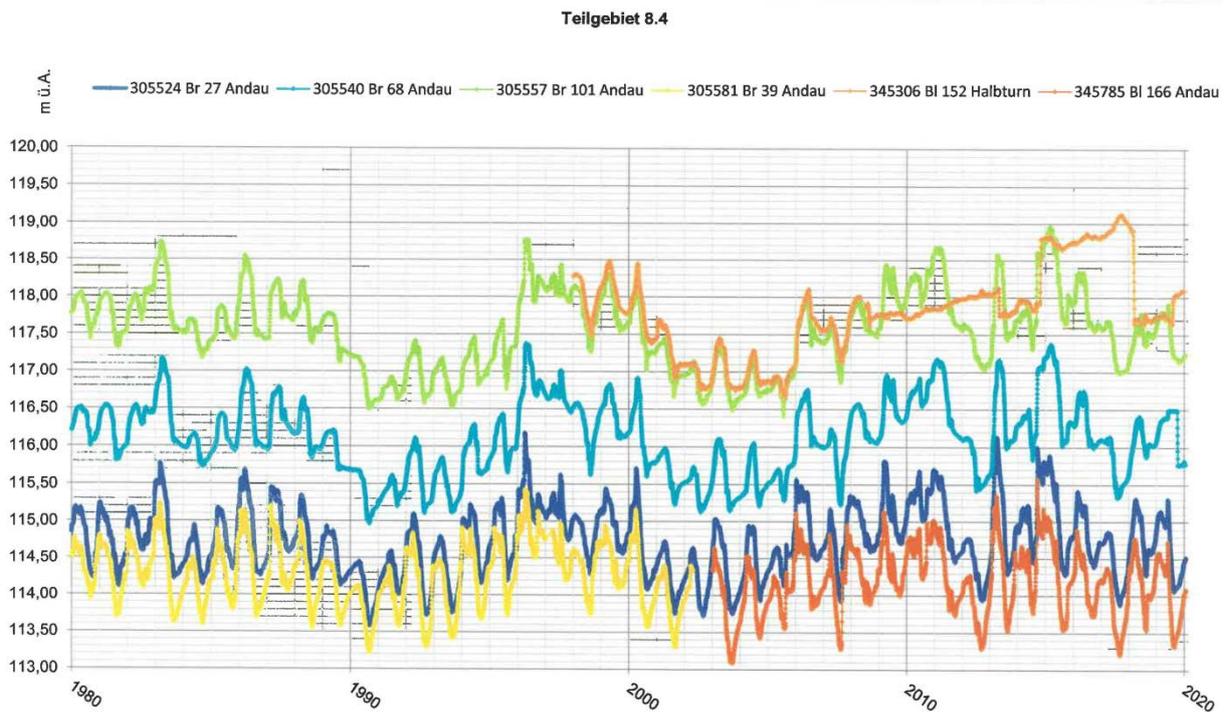
Um die aktuelle wasserwirtschaftliche Situation im österreichischen Teil des Untersuchungsgebietes darstellen und dokumentieren zu können, wurde eine wasserwirtschaftliche Gebietsbilanz des Seewinkels erstellt.

Die Grundlagen für diese Gebietsbilanz umfassen neben den notwendigen Kartengrundlagen unter anderem:

- Die hydrologischen Grundlagen
  - Niederschlag
  - Verdunstung
  - Temperatur
- Grundwasserstandsdaten
- Oberflächengewässer, Wasserstandsdaten und Durchflüsse
- Längenschnitte der Kanäle

Die Grundwasserstandsdaten sämtlicher Messstellen des hydrographischen Dienstes wurden aufbereitet und für alle Teilregionen des Seewinkels Zeitreihen erstellt. Die Teilregionen beziehen sich auf die Regionalisierung des Untersuchungsgebietes in wasserwirtschaftlicher Hinsicht, die durch Bearbeitungen der GRUPPE WASSER in den 90er Jahren erfolgte. Die Teilgebiete werden auch im Kapitel A2.2 (Teil A) näher beschrieben und sind auf Abbildung 26 zu sehen.

Als Beispiel sieht man in folgender Abbildung die Referenzmessstellen des Teilgebiets 8.4 mit dem typischen Jahresgang.



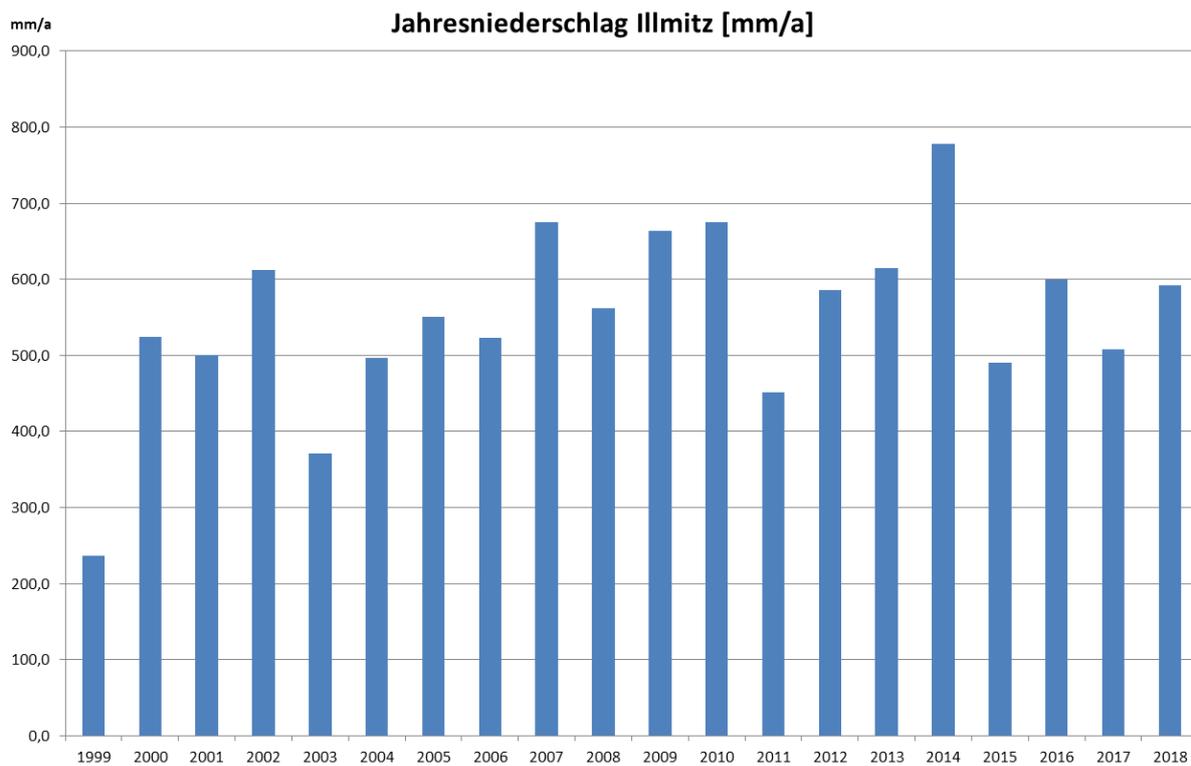
**Abbildung 13: Wasserstandsganglinien ausgewählter Referenzmessstellen im österreichischen Bearbeitungsgebiet**

Weiters wurden die Niederschlagsdaten der einzelnen Stationen des Messnetzes der Hydro Burgenland ausgewertet, Zeitreihen, Monats- und Jahressummen erstellt. In folgender Tabelle erhält man einen Überblick über die Jahressumme des Niederschlags in Illmitz in mm. Ein Entsprechendes Diagramm (Abbildung 14) folgt im Anschluss.

**Tabelle 1: Jahresniederschlag Illmitz 1999-2018**

Jahresniederschlag Illmitz [mm/a]	
1999	236,7 *)
2000	524,1
2001	500,6
2002	612,1
2003	371,6
2004	497,1
2005	551,1
2006	523,2
2007	675,6
2008	561,6
2009	663,3
2010	675,5
2011	451,7
2012	585,6
2013	614,3
2014	777,8
2015	490,6
2016	600,0
2017	507,3
2018	591,6
<b>Mittelwert 2000-2018</b>	<b>567,1</b>

\*) Jahr nicht vollständig, nicht Teil der Mittelwertbildung



**Abbildung 14: Jahresniederschlag Illmitz 1999-2018**

Auch die Verdunstungsdaten der Station Illmitz wurden ausgewertet sowie Zeitreihen, Monats- und Jahressummen erstellt. In Tabelle 2 sind die Jahressummen der Verdunstung angegeben und in nachfolgendem Diagramm (Abbildung 15) abgebildet.

**Tabelle 2: Jahresverdunstung Illmitz 1999-2018**

<b>Jahresverdunstung Illmitz [mm/a]</b>	
<b>1999</b>	215,5 <sup>*)</sup>
<b>2000</b>	548,0
<b>2001</b>	591,3
<b>2002</b>	587,6
<b>2003</b>	622,6
<b>2004</b>	508,5
<b>2005</b>	553,6
<b>2006</b>	548,9
<b>2007</b>	626,6
<b>2008</b>	639,7
<b>2009</b>	615,0
<b>2010</b>	525,8
<b>2011</b>	629,7
<b>2012</b>	636,4
<b>2013</b>	619,7
<b>2014</b>	578,2
<b>2015</b>	633,9
<b>2016</b>	596,5
<b>2017</b>	635,1
<b>2018</b>	667,4

<sup>\*)</sup> Jahr nicht vollständig

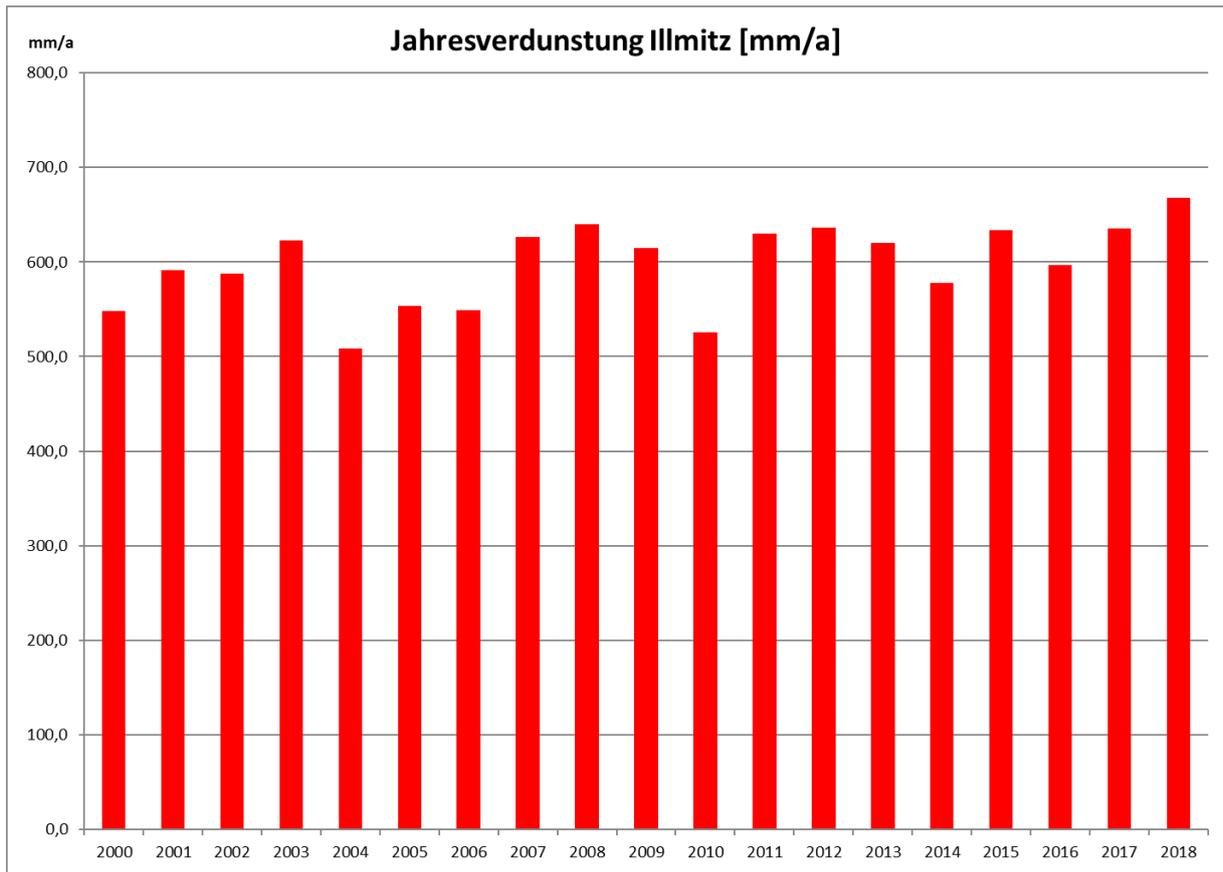


Abbildung 15: Jahresverdunstung Illmitz 1999-2018

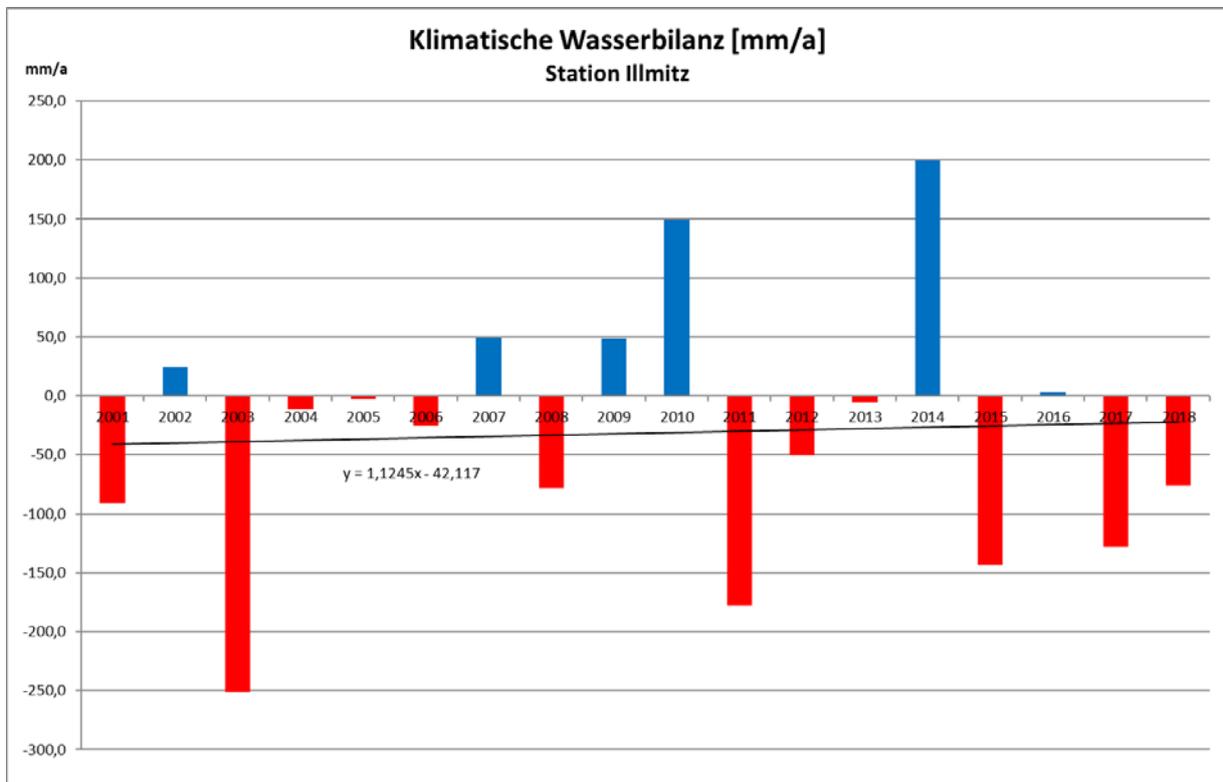


Abbildung 16: Jahreswerte klimatische Wasserbilanz (gemessener Niederschlag – gemessene Verdunstung)

Die klimatische Wasserbilanz der Station Illmitz (Abbildung 16) der Jahre 2000-2018 ist überwiegend negativ.

Die mittlere monatliche Verdunstung für Illmitz ist auf Abbildung 17 dargestellt.

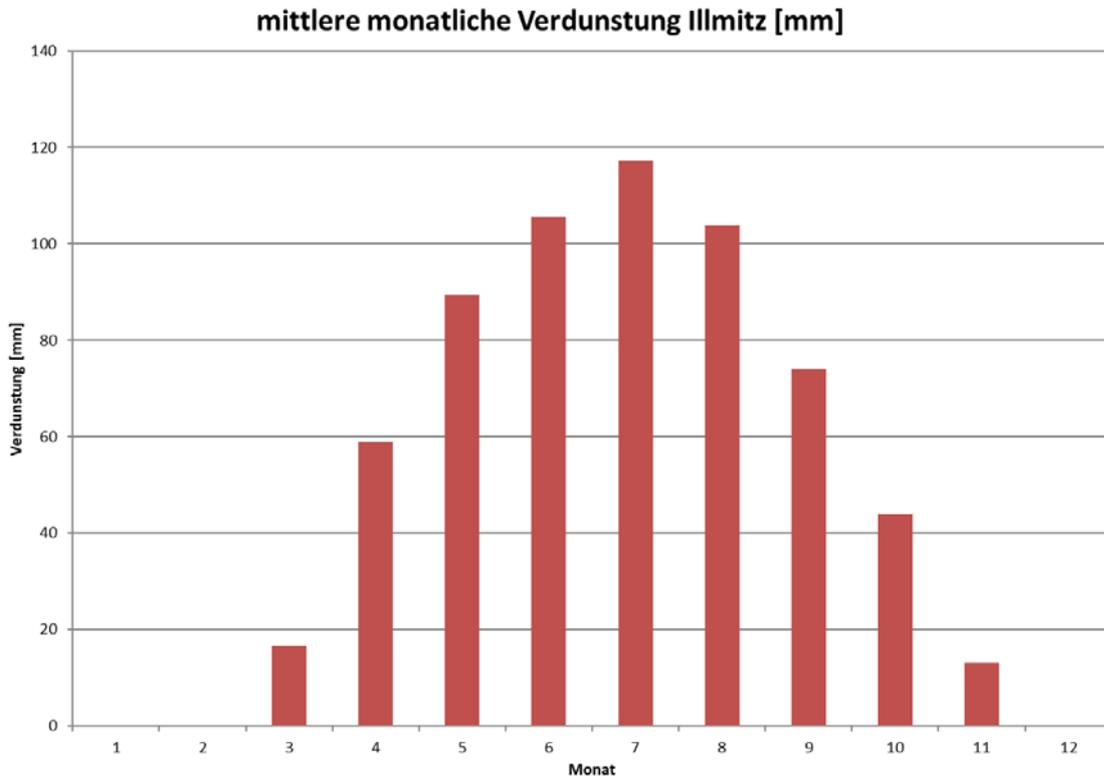


Abbildung 17: Mittlere Monatliche Verdunstung Illmitz 1999-2018

Für die Station Illmitz wurde mithilfe der Eingangsparameter Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Globalstrahlung und Wind eine Verdunstungsberechnung durchgeführt und den übermittelten Werten gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung wird auf Abbildung 18 dargestellt. Die Verdunstungsberechnung erfolgt über den Ansatz der Referenzverdunstung der FAO-Publikation Irrigation and Drainage Paper No.56. Diese Berechnungsmethode beruht auf dem PENMAN und MONTEITH Ansatz, entnommen aus der Diplomarbeit von Christian Nebois (2006) und erfolgt mit folgender Formel<sup>1</sup>.

$$ET_0 = \frac{0,408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + \gamma \cdot \frac{900}{t + 273} \cdot u_2 \cdot (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma \cdot (1 + 0,34 \cdot u_2)}$$

<sup>1</sup> Die Methode nach PENMAN und MONTEITH ist eine von mehreren möglichen Methoden, die für die Abschätzung der Verdunstung verwendet werden können.

Tabelle 3: Eingangsgrößen Verdunstungsberechnung PENMAN und MONTEITH (Nebois 2006)

Formelzeichen	Dimension	übliche Einheit	Bezeichnung
$ET_0$	$L T^{-1}$	$mm d^{-1}$	Referenzverdunstung
$R_n$	$M T^{-3}$	$MJ m^{-2} d^{-1}$	Nettostrahlung
$G$	$M T^{-3}$	$MJ m^{-2} d^{-1}$	Bodenwärmestrom
$t$	$\Theta$	$^{\circ}C$	Lufttemperatur
$u(z)$	$L T^{-1}$	$m s^{-1}$	Windgeschwindigkeit in Höhe z
$e_s$	$M L^{-1} T^{-2}$	kPa	Sättigungsdampfdruck
$e_a$	$M L^{-1} T^{-2}$	kPa	Aktueller Dampfdruck
$e_s - e_a$	$M L^{-1} T^{-2}$	kPa	Sättigungsdampfdruckdefizit
$\Delta$	$M L^{-1} T^{-2} \Theta^{-1}$	$kPa \ ^{\circ}C^{-1}$	Steigung der Sättigungsdampfdruckkurve
$\gamma$	$M L^{-1} T^{-2} \Theta^{-1}$	$kPa \ ^{\circ}C^{-1}$	Psychrometerkonstante

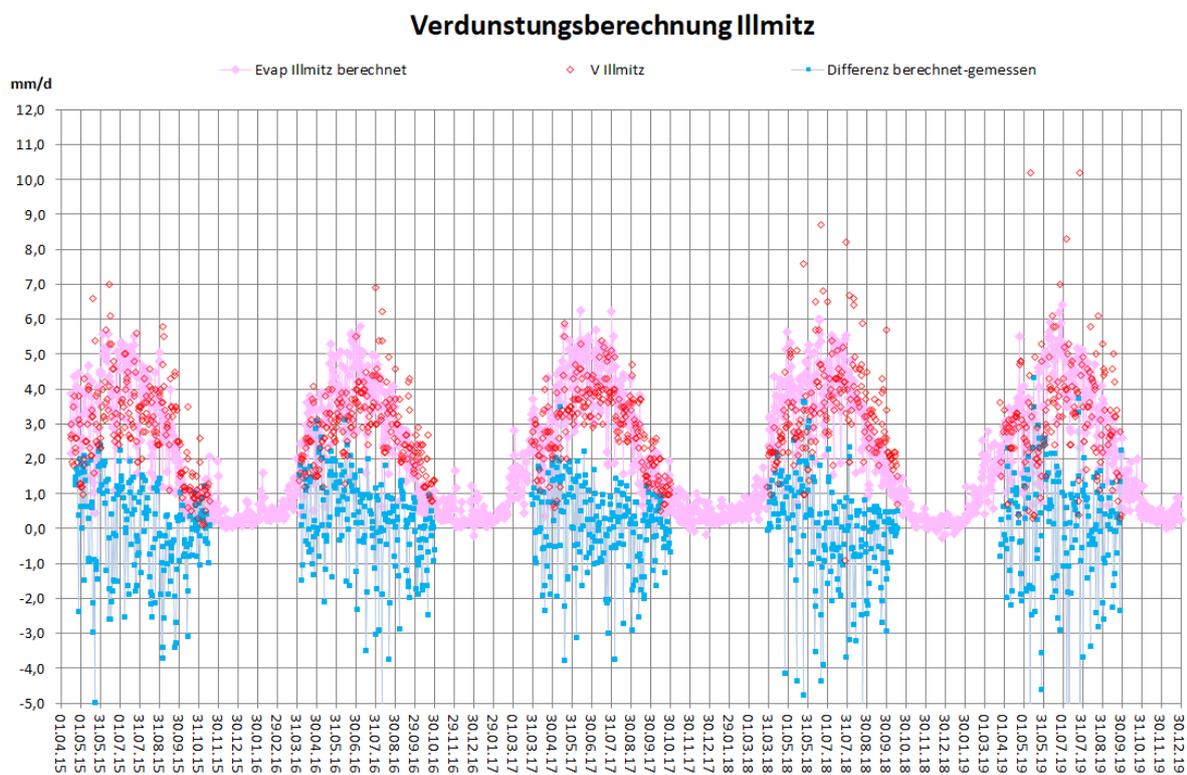


Abbildung 18: Vergleich der Verdunstungsberechnung und der aufgezeichneten Verdunstung Illmitz

In Abbildung 18 ist ersichtlich, dass auch in den Monaten, in denen es keine Verdunstungsmessung gibt, durchaus eine (wenn auch geringe) Verdunstung stattfindet. Die für die klimatische Wasserbilanz (Abbildung 16) verwendete Jahresverdunstung würde dadurch noch höher ausfallen.

Für die Station Andau liegt keine gemessene Verdunstung vor, es wurde mit den vorhandenen Daten und derselben Methode (PENMAN und MONTEITH) wie für die Station Illmitz eine

Verdunstungsberechnung mit den vorhandenen Eingangsparametern durchgeführt, die in Abbildung 19 dargestellt ist.

Zusätzlich wurde versucht, eine Verdunstungsermittlung so anzupassen, dass auch ohne Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Wind nur mit der gemessenen Globalstrahlung noch ähnliche Resultate erreicht werden.

Weiters wurde versucht, bei Fehlen der Eingangsparameter die Verdunstung annähernd aus der wolkenfreien Solarstrahlung, die für diesen Standort möglich wäre (aus der geographischen Breite), zu berechnen, dabei wird jeweils der Wert der wolkenfreien Solarstrahlung eine Woche zuvor herangezogen.

Die Ergebnisse der alternativen Verdunstungsberechnung sind ebenfalls in Abbildung 19 dargestellt.

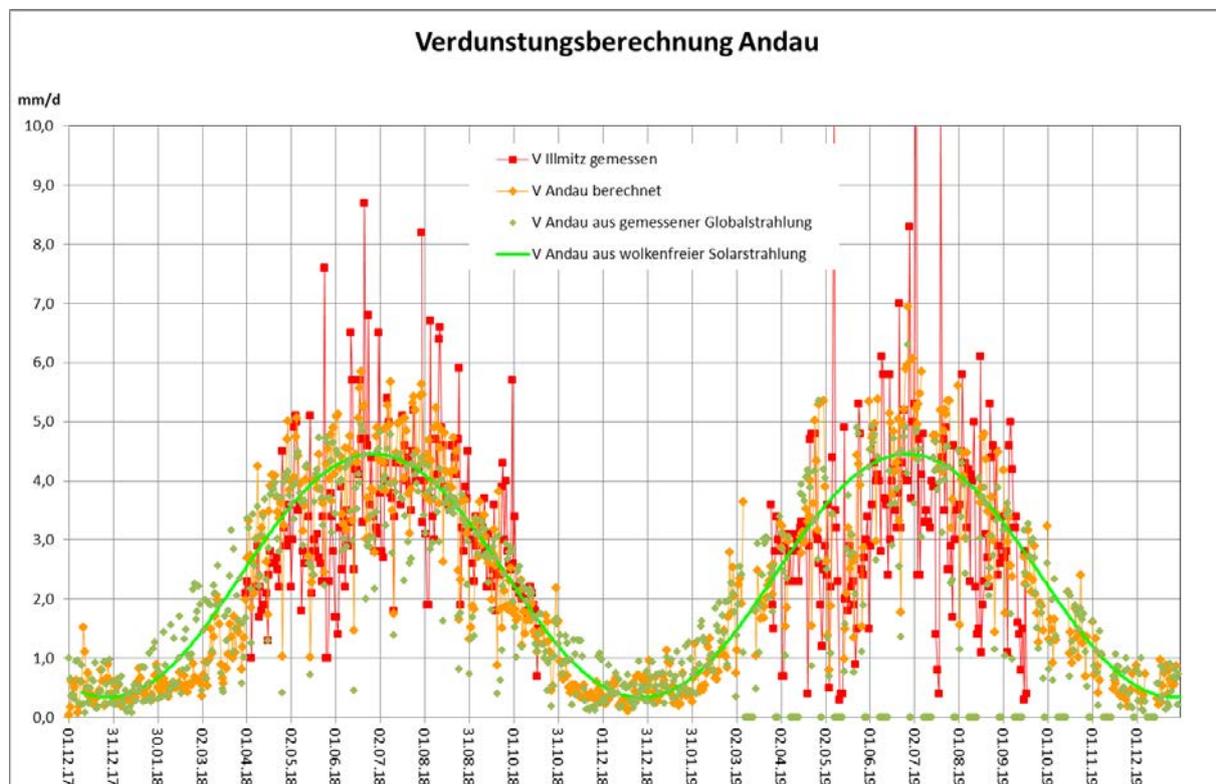


Abbildung 19: Verdunstungsberechnung Andau

### A1.3.1.2. Bilanzierung

Das Ziel der Bilanzierung ist die Ermittlung der Bilanzdefizite. Diese ergeben sich aus den monatlichen Bilanzen in welchen Niederschlag und Pflanzenwasserbedarf die Hauptfaktoren darstellen. Der Berechnungsbedarf der landwirtschaftlichen Kulturen ist damit implizit berücksichtigt.

Für die Erstellung der monatlichen Bilanzen ist die Berechnung des Pflanzenwasserbedarfes essenziell.

Vom Verein Berta wurden die aktuellen Daten der Wassergenossenschaften im Seewinkel zur Verfügung gestellt. Die Berechnungsflächen der einzelnen Genossenschaften wurden für die Ermittlung des Pflanzenwasserbedarfs herangezogen. (siehe Tabelle 4: Berechnungsflächen Wassergenossenschaft Illmitz für einzelne Kulturen; Verein Berta).

**Tabelle 4: Berechnungsflächen Wassergenossenschaft Illmitz für einzelne Kulturen; Verein Berta**

Kulturart	Berechnungsfläche [ha]
Rüben	19,70
Mais	76,45
Sojabohne	16,50
Hirse	1,50
Sonnenblume (50%)	10,55
Kartoffeln	10,70
Getreide (25%)	67,95
Feldgemüse	0,90
Raps (20%)	0,20
Erbsen (20%)	0,76
Weingarten (20%)	102,63
Tröpfchenbewässerung	425,84
Obstgarten	3,70
Folienhäuser	0,00
<b>Summe</b>	<b>737,38</b>

Mit den folgenden Parametern wurde eine Bilanzierungstabelle für alle Teilgebiete und alle Monate des Jahres erstellt, die

- Niederschlag
- Pflanzenwasserbedarf der angebauten Kulturarten

umfasst. Damit wurde eine Jahresanalyse durchgeführt, um feststellen zu können, ob und wann im Jahresverlauf Defizite vorliegen. Der Wasserbedarf wurde über die Evapotranspiration der Pflanzen berücksichtigt.

### **Ermittlung des Pflanzenwasserbedarfs**

Unter Pflanzenwasserbedarf wird jene Wassermenge definiert, die zum Ausgleich der Verdunstung und zum optimalen Wachstum benötigt wird. Der Pflanzenwasserbedarf oder die potenzielle Pflanzenevapotranspiration  $ET_c$  wird folgendermaßen bestimmt:

$$ET_c = K_c \cdot ET_0$$

$ET_0$  ist die Referenzverdunstung einer hypothetischen Pflanze mit einer angenommenen Pflanzenhöhe von 12 cm, einem Pflanzendeckenwiderstand von 70 s/m und einer Albedo von 0,23. Sie entspricht etwa der Verdunstung einer ausgedehnten Fläche mit Grasbewuchs in

einheitlicher Höhe, in aktivem Wachstum, den Boden vollständig bedeckend und ohne Mangel an Wasser.

ET<sub>c</sub> ist die Pflanzenbestandsverdunstung für Standardbedingungen (krankheitsfreie, gut genährte, flächige Bestände, bei optimalen Bodenwasserbedingungen, unter Erreichung der vollen Produktion unter den gegebenen klimatischen Bedingungen).

K<sub>c</sub> = Pflanzenkoeffizient, der die folgenden Faktoren berücksichtigt (Pflanzenhöhe, Albedo, Pflanzenwiderstand, Bodenevaporation) durch die sich die Pflanze von Grasbewuchs unterscheidet.

Die Referenzverdunstung ET<sub>0</sub> wurde über die Formel von Blaney und Criddle ermittelt.

$$ET_0 = p \cdot (0,46T_m + 8,13) \text{ mm/d}$$

Für T<sub>m</sub> wurde zunächst die mittlere Monatstemperatur aus den Aufzeichnungen der Jahresreihen 2006-2018 der Messstationen Frauenkirchen, Halbturn, Podersdorf, Illmitz herangezogen.

Darauf aufbauend wurde für jedes Teilgebiet für die Bewässerungsflächen der Wassergenossenschaften, die einen Großteil der landwirtschaftlich genutzten Flächen ausmachen, nach den Angaben der angebauten Kulturarten der monatliche Pflanzenwasserbedarf – getrennt nach Monatsmitteltemperaturen, Maxima und Minima zusammengestellt (siehe Berichtsteil Bilanzierung)

### **Temperatur**

Für die Ermittlung der mittleren Monatsmitteltemperatur wurden aus allen Messstationen Frauenkirchen, Halbturn, Podersdorf, Illmitz über die Datenreihen 2005-2019 Monatsmittelwerte ermittelt. Daraus wurde die mittlere Monatsmitteltemperatur für die einzelnen Monate sowie die maximalen Monatsmitteltemperaturen berechnet, die in den beiden folgenden Abbildungen dargestellt sind.

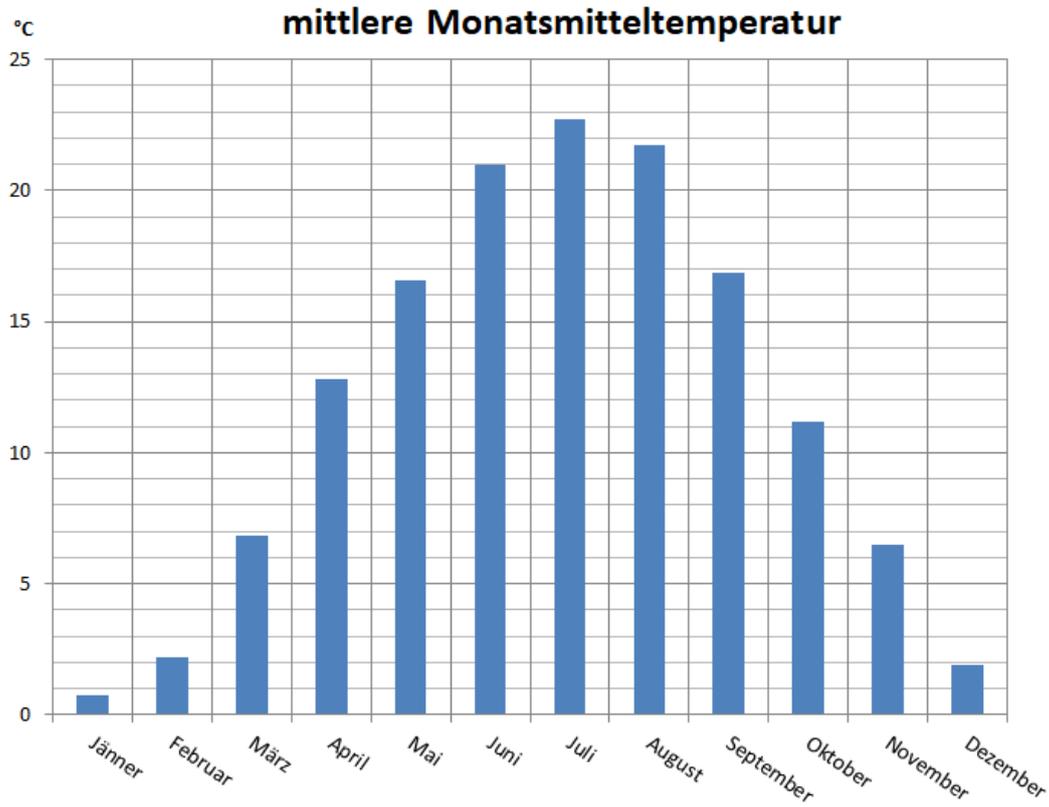


Abbildung 20: mittlere Monatsmitteltemperatur aller Messstationen 2005-2019 österreichisches Bearbeitungsgebiet

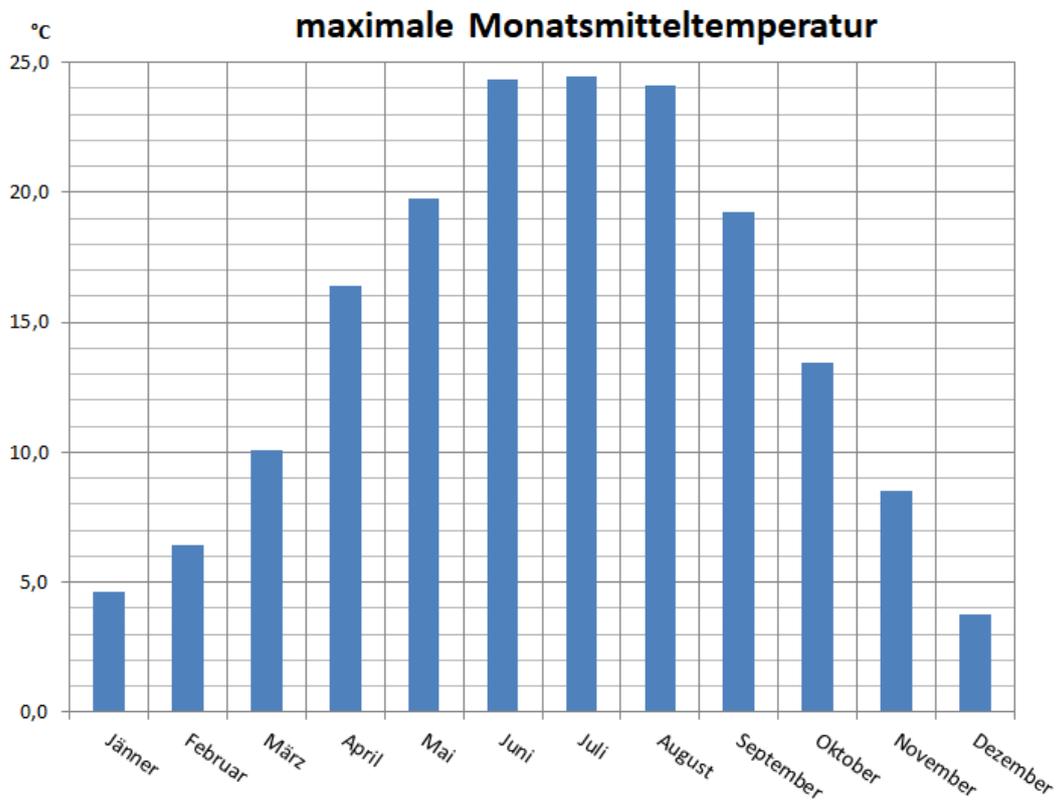


Abbildung 21: Maximale Monatsmitteltemperaturen aller Messstationen 2006-2019 österreichisches Bearbeitungsgebiet

## Niederschlag

Aus den Tageswerten der Niederschlagsmessstationen Frauenkirchen, Halbturn, Podersdorf, Apetlon, Andau, Illmitz wurden Monatssummen des Niederschlags und daraus der mittlere Monatsniederschlag über alle Stationen der Jahre 2006-2019 gebildet. Die folgende Abbildung zeigt eine Gegenüberstellung der Wasserstandsganglinien von Grundwassermessstellen des Teilgebiets 8.4 Andau und der Monatssummen des Niederschlags der Station Andau. In Abbildung 22 sind die Grundwasserstandsganglinien und die Monatssummen des Niederschlags abgebildet.

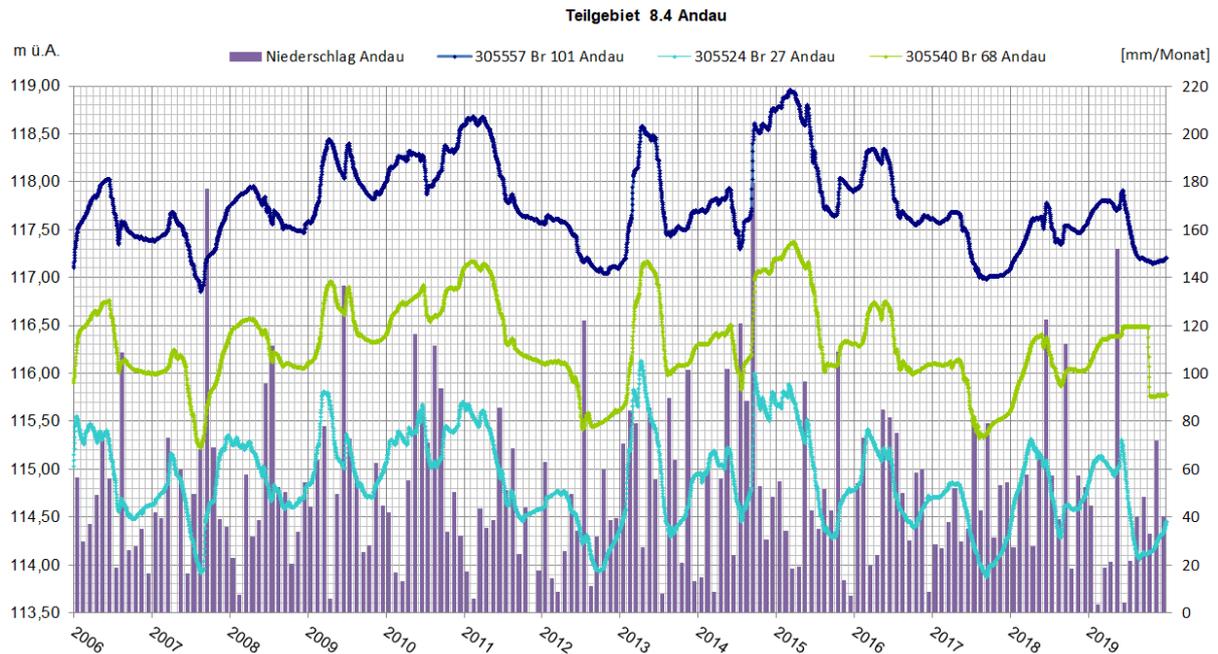


Abbildung 22: Grundwasserstandsganglinien Teilgebiet 8.4, Andau, mit Monatssummen des Niederschlags

Aus den Monatsniederschlägen der Stationen Frauenkirchen, Halbturn, Podersdorf, Apetlon, Andau, Illmitz der Jahre 2006-2019 wurde ein mittlerer Monatsniederschlag für die einzelnen Monate gebildet, der in der folgenden Abbildung dargestellt ist.

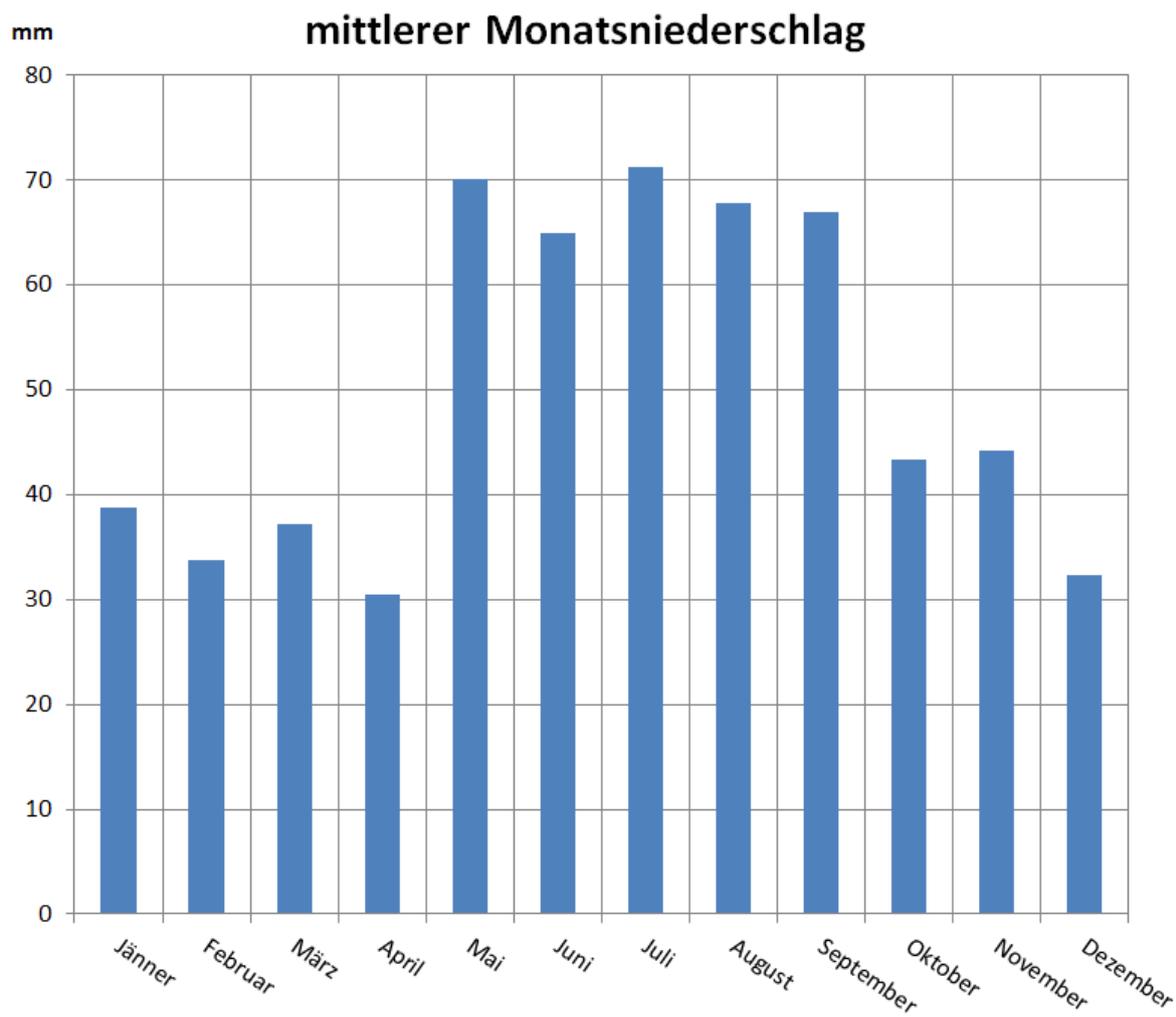


Abbildung 23: Mittlerer Monatsniederschlag aller Messstellen 2006-2019 österreichisches Bearbeitungsgebiet

## **Bilanzierung**

Für jedes Teilgebiet wurde im Anschluss für jeden Monat eine Bilanzierung aus dem monatlichen Pflanzenwasserbedarf und dem mittleren Monatsniederschlag durchgeführt; wenn der Pflanzenwasserbedarf den Niederschlag übersteigt, ist die Bilanz negativ.

Der Pflanzenwasserbedarf in mm/Monat ergibt sich aus der Referenzverdunstung und dem Pflanzenkoeffizienten  $k_c$  und wird mit der Anbaufläche der jeweiligen Kulturart multipliziert, um die erforderliche Menge in  $m^3$ /Monat zu erhalten.

Der Pflanzenwasserbedarf wurde für zwei Szenarien ermittelt:

- Pflanzenwasserbedarf bei mittlerer Monatstemperatur, hier gehen die mittleren Monatstemperaturen ein, sowie der
- Pflanzenwasserbedarf bei höherer Temperatur (höchste Monatsmittel der Temperatur)

Die bewässerten Anbauflächen sind in der nächsten Tabelle für die einzelnen Teilregionen (Regionalisierung des Seewinkels in wasserwirtschaftlicher Hinsicht) und die einzelnen Kulturarten angegeben.

**Bewässerte Anbauflächen [ha]**

**Tabelle 5: Bewässerte Anbauflächen österreichisches Bearbeitungsgebiet**

Teilgebiet	4.1	4.2	4.3	5.1	n 5.1	5.2	n 5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2-W	8.2-T	8.3	8.4	9.1	9.2	9.3
Genossenschaft	Gols-Mönchhof-Weiden	Gols-Mönchhof-Weiden	Podersdorf	Gols-Mönchhof-Weiden	Gols-Mönchhof-Weiden	Halbturn	Halbturn	St.Andrä	Frauenkirchen	Illmitz	Apleton	Illmitz	Apleton	Pamhagen	Wallern	Tadten	Tadten	Andau	Wallern	Tadten	An-dau
Rüben Fläche	0,0	5,2	95,6	16,8	0,0	268,3	33,2	145,0	50,0	12,2	41,3	7,5	64,4	91,5	71,9	3,9	59,3	171,0	95,5	32,9	82,2
Saatmais, Körnermais Fläche	0,0	40,4	269,5	46,8	1,5	426,4	52,8	277,0	460,0	47,4	174,8	29,0	272,0	202,2	227,8	36,0	545,1	574,8	302,6	302,7	276,2
Sojabohne Fläche	0,0	4,6	1,8	2,0	3,0	2,5	0,3	0,0	100,0	10,2	1,8	6,3	2,7	2,5	2,7	0,3	4,0	2,4	3,6	2,2	1,1
Sonnenblume Fläche	0,0	10,4	23,1	10,2	1,0	27,2	3,4	6,0	5,0	6,5	6,6	4,0	10,2	50,3	31,1	1,9	28,4	11,3	41,3	15,8	5,4
Getreide Fläche	0,0	19,1	92,8	25,9	0,0	570,3	70,6	600,0	70,0	42,1	42,1	25,8	65,6	254,5	112,6	13,1	198,1	115,3	149,7	110,0	55,4
Feldgemüse Fläche	0,0	5,4	10,4	0,0	1,2	31,5	3,9	136,0	47,0	0,6	12,6	0,3	19,7	29,9	51,9	2,7	40,4	184,7	69,0	22,4	88,8
Raps Fläche	0,0	13,8	12,1	17,4	0,0	46,5	5,8	0,0	5,0	0,1	5,6	0,1	8,8	20,4	1,6	1,2	17,5	16,3	2,1	9,7	7,8
Erbsen Fläche Feldgemüse	0,0	1,2	0,0	1,2	0,0	32,8	4,1	37,0	3,0	0,5	0,2	0,3	0,3	1,8	1,9	0,3	4,9	0,9	2,5	2,7	0,4
Weingarten Fläche	1,9	82,8	52,7	36,4	0,0	12,7	1,6	8,0	11,0	63,7	6,1	39,0	9,4	105,2	2,0	0,5	7,1	12,9	2,6	3,9	6,2
Tröpfchenbewässerung Fläche	27,3	499,2	103,6	178,7	0,8	127,7	15,8	54,0	85,0	264,1	152,0	161,7	236,6	266,6	5,3	5,7	86,4	325,8	7,0	48,0	156,6
Obstgarten Fläche	11,6	4,5	15,4	0,0	2,0	50,2	6,2	28,0	3,5	2,3	0,7	1,4	1,1	37,7	12,2	0,8	12,4	1,0	16,1	6,9	0,5
Kartoffel Fläche	0,0	2,7	26,7	1,5	0,0	1,2	0,1	143,0	270,0	6,6	22,2	4,1	34,6	67,9	7,2	2,1	32,4	111,6	9,6	18,0	53,6
Glashaus Jänner	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	38,0	2,0	0,0	0,2	0,0	0,4	30,1	75,0	0,5	7,1	15,8	75,0	3,9	15,8
Hirse	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,9	1,9	0,6	3,0	70,6	4,6	0,0	0,0	9,0	6,2	0,0	4,3
Rebschule	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtfläche	40,8	689,2	704,4	338,3	9,5	1597,3	197,9	1490,0	1116,5	457,3	468,1	280,1	728,7	1231,2	607,7	68,8	1043,1	1552,6	782,9	579,2	754,4

Der Pflanzenwasserbedarf wurde von m<sup>3</sup>/Monat auf m<sup>3</sup>/s umgerechnet und ist in den nachfolgenden Tabellen für mittlere und höhere Temperaturen zusammengestellt.

**Pflanzenwasserbedarf bei mittlerer Temperatur [m³/s]**

**Tabelle 6: Pflanzenwasserbedarf bei mittlerer Temperatur österreichisches Bearbeitungsgebiet**

Teilgebiet	4.1	4.2	4.3	5.1	n 5.1	5.2	n 5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2-W	8.2-T	8.3	8.4	9.1	9.2	9.3
Genossenschaft	Gols-Mönchhof-Weiden	Gols-Mönchhof-Weiden	Podersdorf	Gols-Mönchhof-Weiden	Gols-Mönchhof-Weiden	Halbturn	Halbturn	St.Andrä	Frauenkirchen	Illmitz	Apleton	Illmitz	Apleton	Pamhagen	Wallern	Tadten	Tadten	Andau	Wallern	Tadten	Andau
Jänner	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00
Februar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01
März	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,09	0,01	0,09	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,05	0,03	0,00	0,03	0,02	0,04	0,02	0,01
April	0,01	0,10	0,08	0,05	0,00	0,23	0,03	0,22	0,11	0,06	0,06	0,04	0,09	0,16	0,09	0,01	0,13	0,20	0,11	0,07	0,10
Mai	0,01	0,22	0,22	0,11	0,00	0,56	0,07	0,55	0,34	0,15	0,15	0,09	0,23	0,40	0,20	0,02	0,35	0,51	0,26	0,19	0,25
Juni	0,02	0,35	0,37	0,17	0,01	0,84	0,10	0,79	0,60	0,23	0,25	0,14	0,39	0,63	0,32	0,04	0,57	0,86	0,41	0,32	0,41
Juli	0,02	0,36	0,44	0,18	0,01	0,80	0,10	0,72	0,79	0,24	0,30	0,15	0,46	0,65	0,37	0,05	0,69	1,05	0,48	0,38	0,51
August	0,02	0,28	0,36	0,14	0,01	0,60	0,07	0,55	0,65	0,19	0,24	0,12	0,38	0,51	0,30	0,04	0,55	0,88	0,39	0,31	0,42
September	0,01	0,17	0,25	0,09	0,00	0,42	0,05	0,33	0,40	0,11	0,16	0,07	0,26	0,29	0,21	0,03	0,39	0,57	0,27	0,22	0,28
Oktober	0,01	0,09	0,06	0,04	0,00	0,16	0,02	0,16	0,06	0,06	0,04	0,04	0,06	0,13	0,06	0,00	0,07	0,13	0,07	0,04	0,07
November	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,07	0,01	0,07	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,04	0,03	0,00	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01
Dezember	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00
Jahresmittel	0,01	0,13	0,15	0,07	0,00	0,32	0,04	0,30	0,25	0,09	0,10	0,05	0,16	0,24	0,14	0,02	0,24	0,36	0,18	0,13	0,17

**Pflanzenwasserbedarf bei höherer Temperatur [m³/s]**

**Tabelle 7: Pflanzenwasserbedarf bei höherer Temperatur österreichisches Bearbeitungsgebiet**

Teilgebiet	4.1	4.2	4.3	5.1	n 5.1	5.2	n 5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2-W	8.2-T	8.3	8.4	9.1	9.2	9.3
Genossenschaft	Gols-Mönchhof-Weiden	Gols-Mönchhof-Weiden	Podersdorf	Gols-Mönchhof-Weiden	Gols-Mönchhof-Weiden	Halbturn	Halbturn	St.Andrä	Frauenkirchen	Illmitz	Apleton	Illmitz	Apleton	Pamhagen	Wallern	Tadten	Tadten	Andau	Wallern	Tadten	Andau
Jänner	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01
Februar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01
März	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,10	0,01	0,10	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,05	0,04	0,00	0,04	0,02	0,04	0,02	0,01
April	0,01	0,11	0,09	0,05	0,00	0,26	0,03	0,25	0,12	0,07	0,06	0,04	0,10	0,18	0,09	0,01	0,14	0,22	0,12	0,08	0,11
Mai	0,01	0,24	0,24	0,12	0,00	0,62	0,08	0,60	0,38	0,16	0,16	0,10	0,25	0,44	0,21	0,03	0,38	0,56	0,28	0,21	0,27
Juni	0,02	0,38	0,40	0,19	0,01	0,91	0,11	0,86	0,65	0,25	0,27	0,16	0,42	0,69	0,34	0,04	0,62	0,93	0,45	0,35	0,45
Juli	0,02	0,38	0,46	0,19	0,01	0,83	0,10	0,75	0,82	0,25	0,31	0,16	0,48	0,68	0,38	0,05	0,71	1,09	0,50	0,40	0,53
August	0,02	0,30	0,38	0,15	0,01	0,64	0,08	0,58	0,69	0,20	0,26	0,12	0,40	0,54	0,32	0,04	0,58	0,93	0,42	0,32	0,45
September	0,01	0,18	0,26	0,09	0,00	0,44	0,05	0,35	0,43	0,12	0,18	0,07	0,27	0,31	0,22	0,03	0,42	0,61	0,29	0,23	0,30
Oktober	0,01	0,10	0,06	0,04	0,00	0,18	0,02	0,17	0,06	0,06	0,04	0,04	0,07	0,14	0,06	0,00	0,07	0,14	0,08	0,04	0,07
November	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,07	0,01	0,08	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,04	0,03	0,00	0,03	0,02	0,04	0,01	0,01
Dezember	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01
Jahresmittel	0,01	0,14	0,16	0,07	0,00	0,34	0,04	0,32	0,27	0,10	0,11	0,06	0,17	0,26	0,15	0,02	0,25	0,38	0,19	0,14	0,19

In den folgenden beiden Tabellen ist die Bilanz, die sich aus mittlerem Niederschlag und Pflanzenwasserbedarf für die einzelnen Teilgebiete und Monate ergibt, jeweils für mittlere und höhere Temperaturen dargestellt. Für die meisten Teilgebiete ist die Bilanz im Winterhalbjahr positiv, im Sommerhalbjahr durchgehend negativ. Auch über das gesamte Jahr betrachtet, ergibt sich eine negative Bilanz. Wenn das Bilanzdefizit im Hauptwachstumszeitraum, der zugleich der Zeitraum mit der größten negativen Bilanz ist, ausgeglichen werden soll, werden von Mai bis September die in den Tabellen angeführten Mengen zum Bilanzausgleich benötigt. Die Menge ergibt sich aus dem Jahresmittel\*12/5.

**Bilanz bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag [m<sup>3</sup>/s]**

**Tabelle 8: Bilanz bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag Bearbeitungsgebiet Österreich**

Teilgebiet	4.1	4.2	4.3	5.1	n 5.1	5.2	n 5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2-W	8.2-T	8.3	8.4	9.1	9.2	9.3
Genossenschaft	Gols-Mönchhof-Weiden	Gols-Mönchhof-Weiden	Podersdorf	Gols-Mönchhof-Weiden	Gols-Mönchhof-Weiden	Halbturn	Halbturn	St.Andrä	Frauenkirchen	Illmitz	Apleton	Illmitz	Apleton	Pamhagen	Wallern	Tadten	Tadten	Andau	Wallern	Tadten	Andau
Jänner	0,006	0,099	0,100	0,048	0,001	0,219	0,027	0,195	0,159	0,065	0,067	0,040	0,104	0,166	0,068	0,010	0,145	0,218	0,093	0,080	0,104
Februar	0,006	0,095	0,096	0,046	0,001	0,208	0,026	0,183	0,153	0,063	0,064	0,038	0,100	0,157	0,063	0,009	0,138	0,209	0,086	0,077	0,100
März	0,006	0,091	0,083	0,041	0,001	0,135	0,017	0,114	0,144	0,058	0,058	0,035	0,091	0,125	0,051	0,007	0,113	0,193	0,070	0,063	0,092
April	-0,001	-0,018	-0,001	-0,007	0,000	-0,043	-0,005	-0,048	0,025	-0,010	-0,002	-0,006	-0,003	-0,020	-0,015	0,000	-0,007	-0,016	-0,017	-0,004	-0,009
Mai	-0,002	-0,037	-0,038	-0,020	-0,001	-0,147	-0,018	-0,158	-0,052	-0,026	-0,026	-0,016	-0,041	-0,081	-0,039	-0,005	-0,076	-0,106	-0,053	-0,042	-0,051
Juni	-0,010	-0,180	-0,194	-0,089	-0,003	-0,440	-0,054	-0,420	-0,315	-0,120	-0,131	-0,073	-0,204	-0,326	-0,164	-0,021	-0,311	-0,466	-0,218	-0,173	-0,224
Juli	-0,010	-0,180	-0,253	-0,090	-0,005	-0,374	-0,046	-0,323	-0,492	-0,122	-0,174	-0,075	-0,271	-0,327	-0,207	-0,027	-0,408	-0,635	-0,276	-0,227	-0,305
August	-0,006	-0,109	-0,178	-0,054	-0,003	-0,198	-0,025	-0,175	-0,370	-0,073	-0,125	-0,045	-0,194	-0,197	-0,147	-0,019	-0,286	-0,487	-0,195	-0,159	-0,234
September	0,001	0,011	-0,065	0,001	0,000	-0,003	0,000	0,054	-0,116	0,004	-0,043	0,002	-0,067	0,026	-0,052	-0,008	-0,119	-0,171	-0,070	-0,066	-0,082
Oktober	0,001	0,018	0,057	0,014	0,000	0,094	0,012	0,081	0,124	0,016	0,037	0,010	0,057	0,072	0,041	0,007	0,103	0,118	0,056	0,057	0,056
November	0,007	0,114	0,109	0,053	0,002	0,206	0,026	0,180	0,182	0,073	0,075	0,045	0,116	0,173	0,073	0,010	0,153	0,247	0,099	0,085	0,118
Dezember	0,005	0,083	0,083	0,040	0,001	0,180	0,022	0,159	0,133	0,054	0,056	0,033	0,086	0,136	0,054	0,008	0,120	0,181	0,074	0,067	0,086
Jahresmittel	0,000	-0,002	-0,018	-0,002	0,000	-0,015	-0,002	-0,014	-0,037	-0,002	-0,013	-0,001	-0,020	-0,009	-0,023	-0,002	-0,037	-0,061	-0,030	-0,021	-0,030
<b>Bilanzausgleich [m/s]</b>																					
Mai-September	0,000	-0,004	-0,042	-0,004	-0,001	-0,035	-0,004	-0,034	-0,088	-0,004	-0,030	-0,003	-0,047	-0,021	-0,056	-0,006	-0,090	-0,147	-0,072	-0,050	-0,071

**Tabelle 9: Bilanz bei hoher Temperatur und mittlerem Niederschlag Bearbeitungsgebiet Österreich**

Teilgebiet	4.1	4.2	4.3	5.1	n 5.1	5.2	n 5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2-W	8.2-T	8.3	8.4	9.1	9.2	9.3
Genossenschaft	Gols-Mönchhof-Weiden	Gols-Mönchhof-Weiden	Podersdorf	Gols-Mönchhof-Weiden	Gols-Mönchhof-Weiden	Halbturn	Halbturn	St.Andrä	Frauenkirchen	Illmitz	Apleton	Illmitz	Apleton	Pamhagen	Wallern	Tadten	Tadten	Andau	Wallern	Tadten	Andau
Jänner	0,006	0,099	0,099	0,048	0,001	0,216	0,027	0,192	0,159	0,065	0,067	0,040	0,103	0,164	0,068	0,010	0,144	0,218	0,092	0,080	0,104
Februar	0,006	0,095	0,095	0,046	0,001	0,205	0,025	0,180	0,153	0,063	0,064	0,038	0,099	0,156	0,062	0,009	0,137	0,209	0,085	0,076	0,099
März	0,006	0,090	0,081	0,040	0,001	0,124	0,015	0,102	0,143	0,057	0,057	0,035	0,089	0,120	0,049	0,007	0,109	0,191	0,067	0,060	0,091
April	-0,002	-0,029	-0,011	-0,012	0,000	-0,070	-0,009	-0,074	0,012	-0,018	-0,009	-0,011	-0,014	-0,038	-0,023	-0,001	-0,022	-0,039	-0,027	-0,012	-0,020
Mai	-0,003	-0,057	-0,059	-0,030	-0,001	-0,199	-0,025	-0,208	-0,084	-0,039	-0,040	-0,024	-0,062	-0,118	-0,056	-0,007	-0,108	-0,153	-0,075	-0,060	-0,073
Juni	-0,012	-0,211	-0,226	-0,104	-0,004	-0,513	-0,064	-0,488	-0,367	-0,140	-0,153	-0,086	-0,238	-0,380	-0,189	-0,024	-0,361	-0,540	-0,252	-0,200	-0,259
Juli	-0,011	-0,195	-0,272	-0,098	-0,005	-0,408	-0,051	-0,353	-0,526	-0,132	-0,187	-0,081	-0,290	-0,355	-0,222	-0,029	-0,437	-0,679	-0,296	-0,243	-0,326
August	-0,007	-0,126	-0,199	-0,062	-0,003	-0,234	-0,029	-0,207	-0,408	-0,084	-0,139	-0,051	-0,217	-0,226	-0,164	-0,021	-0,319	-0,539	-0,218	-0,177	-0,259
September	0,000	-0,001	-0,082	-0,005	-0,001	-0,031	-0,004	0,032	-0,144	-0,004	-0,054	-0,002	-0,085	0,007	-0,066	-0,010	-0,146	-0,210	-0,088	-0,081	-0,101
Oktober	0,000	0,010	0,052	0,011	0,000	0,081	0,010	0,069	0,119	0,011	0,033	0,007	0,052	0,062	0,037	0,006	0,098	0,108	0,051	0,054	0,051
November	0,007	0,114	0,108	0,053	0,002	0,200	0,025	0,175	0,181	0,073	0,074	0,045	0,116	0,171	0,072	0,010	0,151	0,246	0,098	0,084	0,118
Dezember	0,005	0,082	0,082	0,040	0,001	0,179	0,022	0,157	0,133	0,054	0,055	0,033	0,086	0,135	0,053	0,008	0,119	0,181	0,074	0,066	0,086
Jahresmittel	0,000	-0,011	-0,028	-0,007	-0,001	-0,039	-0,005	-0,036	-0,054	-0,008	-0,020	-0,005	-0,031	-0,026	-0,032	-0,004	-0,054	-0,086	-0,041	-0,030	-0,042
<b>Bilanzausgleich [m/s]</b>																					
Mai-September	-0,001	-0,027	-0,068	-0,016	-0,001	-0,093	-0,012	-0,087	-0,129	-0,020	-0,047	-0,012	-0,074	-0,063	-0,077	-0,009	-0,129	-0,206	-0,099	-0,072	-0,100

In den beiden folgenden Tabellen ist der Pflanzenwasserbedarf bei mittleren Temperaturen und mittlerem Niederschlag bzw. hoher Temperatur und mittlerem Niederschlag für jeden Monat und für die Summe aller Teilgebiete dargestellt und die Monatsbilanz ausgewiesen. Gut zu erkennen ist dabei der Bilanzüberschuss in den Monaten Jänner bis März und Oktober bis Dezember. In den Sommermonaten ist die Bilanz des Seewinkels deutlich negativ; das spiegelt sich auch in den Grundwasserstandsganglinien wider. Bei mittleren Temperaturen tritt rechnerisch das größte Defizit im Juli mit 4,83 m<sup>3</sup>/s auf, bei hohen Temperaturen beträgt es 5,19 m<sup>3</sup>/s. **Im Jahresmittel liegt das Defizit bei 0,34 m<sup>3</sup>/s bzw. 0,56 m<sup>3</sup>/s.**

Tabelle 10: Bilanz bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag aller Gemeinden im Seewinkel

	Pflanzenwasserbedarf [m <sup>3</sup> /s]	N [m <sup>3</sup> /s]	Bilanz [m <sup>3</sup> /s]
<b>Jänner</b>	0,12	2,13	2,01
<b>Februar</b>	0,14	2,06	1,92
<b>März</b>	0,46	2,05	1,59
<b>April</b>	1,94	1,73	-0,21
<b>Mai</b>	4,89	3,86	-1,03
<b>Juni</b>	7,83	3,69	-4,14
<b>Juli</b>	8,75	3,92	-4,83
<b>August</b>	7,01	3,73	-3,28
<b>September</b>	4,57	3,81	-0,76
<b>Oktober</b>	1,36	2,38	1,03
<b>November</b>	0,37	2,51	2,15
<b>Dezember</b>	0,12	1,78	1,66
<b>Jahresmittel</b>	<b>3,15</b>	<b>2,81</b>	<b>-0,34</b>

**Wenn der Bilanzausgleich im Zeitraum des Pflanzenwasserbedarfs Mai bis September erfolgen soll, ergibt sich bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag eine Menge von durchschnittlich 810 l/s.**

Tabelle 11: Bilanz bei hoher Temperatur und mittlerem Niederschlag aller Gemeinden Bearbeitungsgebiet Österreich

	Pflanzenwasserbedarf [m <sup>3</sup> /s]	N [m <sup>3</sup> /s]	Bilanz [m <sup>3</sup> /s]
<b>Jänner</b>	0,13	2,13	2,00
<b>Februar</b>	0,15	2,06	1,91
<b>März</b>	0,51	2,05	1,54
<b>April</b>	2,16	1,73	-0,43
<b>Mai</b>	5,34	3,86	-1,48
<b>Juni</b>	8,50	3,69	-4,81
<b>Juli</b>	9,11	3,92	-5,19
<b>August</b>	7,42	3,73	-3,69
<b>September</b>	4,88	3,81	-1,07
<b>Oktober</b>	1,46	2,38	0,92
<b>November</b>	0,39	2,51	2,12
<b>Dezember</b>	0,13	1,78	1,65
<b>Jahresmittel</b>	<b>3,37</b>	<b>2,81</b>	<b>-0,56</b>

Wenn der Bilanzausgleich im Zeitraum des Pflanzenwasserbedarfs Mai bis September erfolgen soll, ergibt sich bei höher Temperatur und mittlerem Niederschlag eine Menge von durchschnittlich 1,34 m<sup>3</sup>/s.

## **RÉSUMÉ**

Das Defizit muss in der pflanzenrelevanten Wachstumsphase von Mai bis September ausgeglichen werden. Daraus ergibt sich bei mittlerer Temperatur eine Ausgleichsmenge von Mai bis September von 0,81 m<sup>3</sup>/s, bei höherer Temperatur von 1,34 m<sup>3</sup>/s.

Berücksichtigt man zusätzlich zu hohen Temperaturen einen geringeren Niederschlag – die geringste Jahressumme trat 2011 (Mittel der Stationen Frauenkirchen, Halbturn, Podersdorf, Apetlon, Andau, Illmitz im Zeitraum 2006-2019) mit 440 mm oder 2,06 m<sup>3</sup>/s auf - ergibt sich mit dem Pflanzenwasserbedarf von 3,37 m<sup>3</sup>/s im Jahresmittel ein Defizit von 1,31 m<sup>3</sup>/s. Um dieses auszugleichen, müssten theoretisch von Mai bis September 3,15 m<sup>3</sup>/s zugeführt werden.

Bei besonders niederen Grundwasserständen und geringem Niederschlag wird es also sinnvoll sein, den Zeitraum für den Bilanzausgleich je nach Wasserverfügbarkeit zu verlängern. Dabei ist die Entwicklung des Grundwasserstandes und des Niederschlags in der Vergangenheit (im Besonderen von Oktober des Vorjahres bis Jänner) zu beurteilen und bei geringer Neubildung (geringem Grundwasseranstieg) die Dotation regional früher (z.B. ab März oder April) zu beginnen. Je nach unterschiedlichen Prioritäten (z.B. Ökologie, Landwirtschaft, Tourismus) kann der Bilanzausgleich monatlich und räumlich unterschiedlich erfolgen; auch muss er nicht immer vollständig sein, um trockene und feuchte, also „natürliche“ Verhältnisse mit einer entsprechenden Wasserstandsdynamik zu erlauben.

### A1.3.2. Interessenskonflikte im österreichischen Bearbeitungsgebiet

Durch die zahlreichen Nutzungen und Ansprüche diverser Parteien im Seewinkel kommt es immer wieder zu Interessenskonflikten. Beispiele für einzelne Gebiete mit unterschiedlichen Interessen sind auf Abbildung 24 dargestellt.

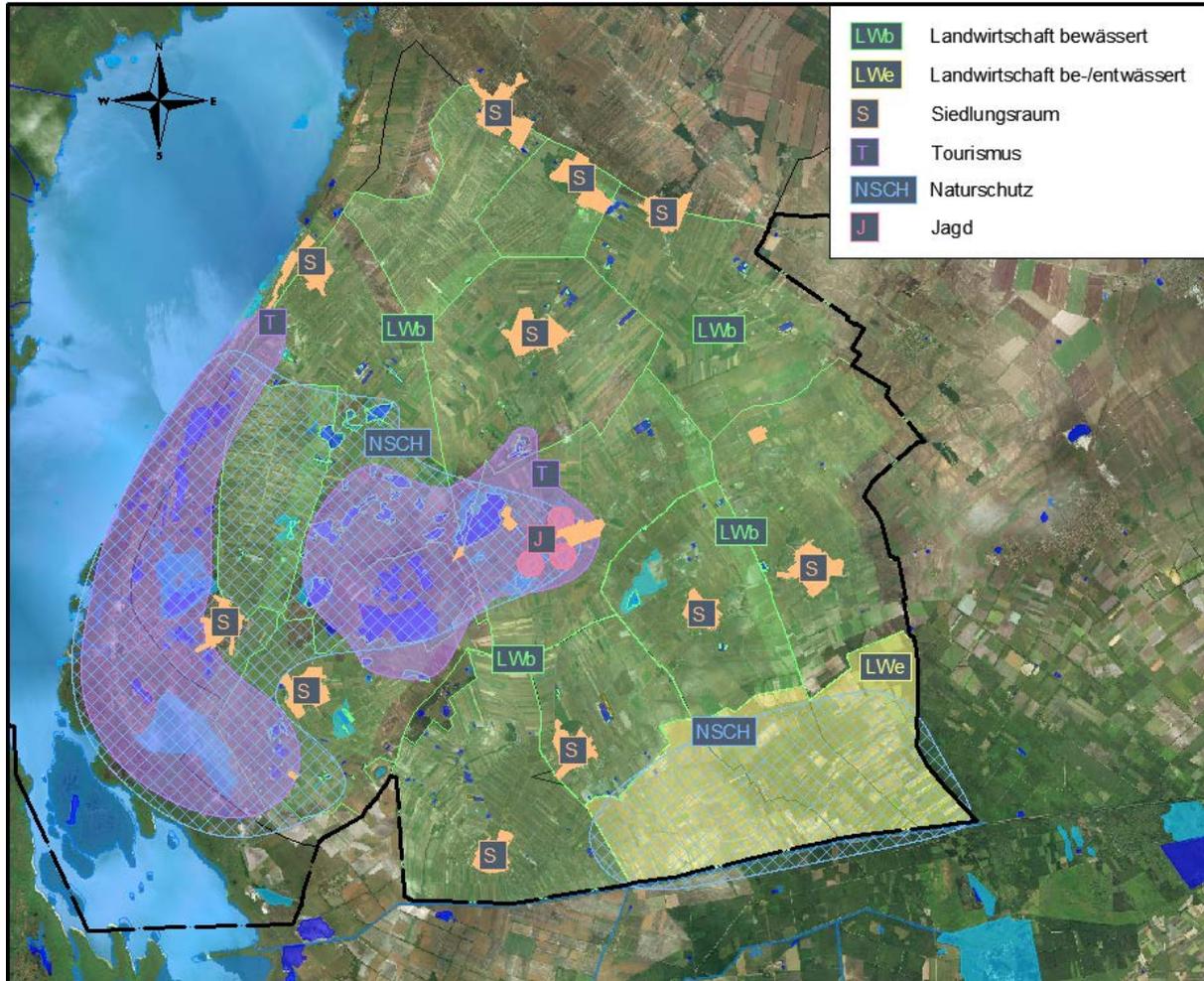


Abbildung 24: Interessenskonflikte Seewinkel

Es ist zu erkennen, dass sich die Interessensgebiete überschneiden. Besonders in naturschutzrelevanten Regionen (Kürzel NSCH, blau) kann dies problematisch werden. Beispielsweise fordert der Naturschutz gewisse Wasserstände, um die Salzlacken nachhaltig aufrechtzuerhalten (siehe Kapitel A2.5.2). Diese Wasserstände stehen aber in direkter Konkurrenz zu den Interessen der Siedlungsgebiete in der Nähe dieser Lacken (beispielsweise Apetlon), die bedingt durch einen hohen Grundwasserspiegel mit Kellervernässungen zu kämpfen haben.

Wasserwirtschaftlich gilt es nun eine Lösung zu erarbeiten, die alle Interessen zufrieden stellt und die Situation im Seewinkel nachhaltig verbessert.

## **A2. INTERESSEN DER WASSERWIRTSCHAFT UND GETROFFENE MASSNAHMEN**

Die wasserwirtschaftliche Gebietsbilanz des Seewinkels ist gekennzeichnet durch den Niederschlag als einzigen relevanten Wasserinput in das Gebiet und durch umfangreiche Entnahmen – hauptsächlich für die Landwirtschaft.

Bedingt durch die Situation, dass die Grundwasserneubildung hauptsächlich im Winter (Ausnahme zum Beispiel 2014) und die wesentlichen Entnahmen vornehmlich im Sommer stattfinden, entsteht im Seewinkel der typische jährliche Grundwassergang mit hohen Wasserspiegeln im Frühjahr und den niedrigen Wasserständen im Herbst.

Durch diese Wasserspiegelveränderungen sind vom Grundwasserjahreszyklus auch Interessenten betroffen, die das Grundwasser an sich eigentlich nicht nutzen, aber doch vom Wasserstand abhängig sind, z.B. touristische Nutzung des Zicksees oder Naturschutz durch Wasserstand in den Lacken.

### **A2.1. Hochwasser**

Die vorhandenen Kanäle und Entwässerungsgräben sind bei Hochwasser bzw. bei hohen Grundwasserständen ein wesentlicher Schutz vor Überflutungen. Die Gräben entwässern das durch den Niederschlag entstandene Oberflächenwasser in Richtung Hanságkanal. Diese Kanäle müssen daher erhalten und regelmäßig gewartet werden. Im Juli und September 2014 waren zwei großflächige Starkniederschlagsereignisse zu beobachten. An der Messstelle Podersdorf wurden im Juli in 6 Stunden 158 mm Niederschlag gemessen, eine Niederschlagsmenge, die statistisch gesehen wesentlich seltener als einmal in hundert Jahren in so kurzer Zeit vorkommt (BMLRT, Hydrographische Charakteristik und Extrema, 2018). Diese Regenmengen konnten im Seewinkel nicht über die vorhandenen Kanalsysteme abfließen, was zu flächenhaften Überschwemmungen und zu Überflutungen von Kellern führte.



Abbildung 25: Fotos Seewinkel Juli 2014 ©A. P. Blaschke

## A2.2. Landwirtschaft

Die Landwirtschaft im Seewinkel ist auf Bewässerung angewiesen. Der Bewässerungsbedarf konzentriert sich auf beregnungsintensive Kulturen im geschützten Anbau (Gemüse, Blumen), auf Freilandgemüse und vor allem Kulturen wie beispielsweise Mais und Zuckerrübe. Die Beregnung der Feldkulturen erstreckt sich in der Regel über den Zeitraum der Monate März bis Oktober. Für bestimmte Sonderkulturen (Folienhäuser, Glashäuser) ist eine ganzjährige Wasserentnahme erforderlich.

Aufgrund der intensiven Nutzung des natürlichen Grundwasserdargebots war in niederschlagsarmen Jahren – etwa 1980 bis Mitte der 90er Jahre – ein Absinken des Grundwasserspiegels im gesamten Seewinkel zu beobachten. Um eine Übernutzung des Grundwasserdargebots hintanzuhalten und damit auch die weitergehende Nutzung zu sichern, wurde Anfang der 1990er Jahre ein umfassendes Regelungssystem für die Bewässerungsbrunnen der Landwirtschaft entwickelt.

Aufgrund hydrogeologischer und chemisch-physikalischer Zusammenhänge erfolgte eine Regionalisierung des Seewinkels in Teilregionen (Unterteilung des Projektgebiets siehe Abbildung 26 und Tabelle 12). Für jede Teilregion wurden eine Referenz- und zwei Ersatzmessstellen festgelegt – im Projektgebiet 37 Messstellen, deren Grundwasserstände regelmäßig gemessen werden. Für jede dieser Messstellen wurden drei charakteristische Wasserstände festgelegt, anhand derer eine Beurteilung der aktuellen Grundwasserspiegellage möglich ist.



Abbildung 26: Österreichische Teilregionen Lageplan

**Tabelle 12: Auflistung der österreichischen Teilregionen und deren zugehörige Messstellen**

Wassergenossenschaft	Teilregion	Nr.	Referenzmessstelle	Ersatzmessstellen
Wgen. Neusiedl, Gols, Mönchhof	Neusiedl	4.1	345314	319418
Wgen. Neusiedl, Gols, Mönchhof	Gols	4.2		316067
Wgen. Podersdorf	Podersdorf	4.3	306019	306001 305755
Wgen. Neusiedl, Gols, Mönchhof	Mönchhof	5.1	345769	319418 316067
Wgen. Halbtorn, ALWA	Halbtorn	5.2	315986	345777 326082
Wgen. St. Andrä	St. Andrä	5.3	305714	345330 306043
Wgen. Frauenkirchen	Frauenkirchen	5.4	305706	345827 326132
Wgen. Illmitz	Illmitz	6.1	316000	345629 306001
Wgen. Apetlon	Apetlon	6.2	305672	305755 345199
Wgen. Illmitz	Illmitz	7.1	305896	345629 305862
Wgen. Apetlon	Apetlon	7.2	345207	345793 319426
Wgen. Pamhagen	Pamhagen	8.1	335109	345322 345793
Wgen. Wallern	Wallern	8.2	345678	345686 306092
Wgen. Tadtén	Tadtén	8.3	345330	306084 345348
Wgen. Andau, ALWA	Andau	8.4	305557	305524 305540
Wgen. Wallern	Wallern	9.1	345686	335174 306167
Wgen. Tadtén	Tadtén	9.2	345280	3HD111 335174
Wgen. Andau	Andau	9.3	345280	305524 335174

Bei den charakteristischen Wasserständen handelt es sich um den Grenzwasserstand, bei dessen Erreichen restriktive Maßnahmen bei der Bewässerung einzuleiten sind, den Warnwasserstand, der als Vorwarnstufe dient, und den Entwarnwasserstand, bei dem nach vorheriger Warnung wieder die Entwarnung ausgesprochen werden kann. Die charakteristischen Wasserstände sind in nachfolgender Tabelle abgebildet.

Tabelle 13: System der charakteristischen Wasserstände Seewinkel Stand ca. 2017

Teilregion Nr.	Messstellennr.	Messstellenname	Entwarnwasserstand	Warnwasserstand	Grenzwasserstand
4.1	345314	Neusiedl am See, BI 153	121,22	120,62	120,32
	319418	Gols, BI 125	119,78	119,57	119,35
4.2	316067	Gols, BI 121	121,76	121,3	120,85
	306019	Podersdorf am See, Br 9	119	118,74	118,45
4.3	306001	Podersdorf am See, Br 7	118,29	117,93	117,69
	305755	Frauenkirchen, BI 108 A	119,24	118,85	118,51
5.1	345769	Mönchhof, BI 164	120,42	119,9	119,64
	319418	Gols, BI 125	119,78	119,57	119,35
	316067	Gols, BI 121	121,76	121,3	120,85
5.2	315986	Halbtum, BI 114	120,05	119,73	119,32
	345777	Halbtum, BI 165	120,65	120,44	120,22
	326082	Halbtum, Br 131	117,58	117,35	116,95
5.3	305714	St. Andrä am Zicksee, Br 12	119,07	118,57	118,16
	345330	St. Andrä am Zicksee, BI 155	118,17	117,67	117,26
	306043	St. Andrä am Zicksee, Br 107	118,58	118,08	117,65
5.4	305706	Frauenkirchen BI 11A	119,62	119,23	118,89
	345827	Frauenkirchen BI 170	119,34	119	118,55
	326132	Frauenkirchen Br 134	119,62	119,19	118,83
6.1	316000	Illmitz, Br 116	118,38	118,1	117,78
	345629	Illmitz, BI 159	117,78	117,27	116,74
	306001	Podersdorf am See, Br 7	118,29	117,93	117,69
6.2	305672	Apetlon, BI 109 A	118,7	118,03	117,67
	305755	Frauenkirchen, BI 108 A	119,24	118,85	118,51
	345199	Apetlon, BI 148	117,9	117,32	116,84
7.1	305896	Illmitz, Br 65 A	116,66	115,69	115,19
	345629	Illmitz, BI 159	117,78	117,27	116,74
	305862	Illmitz, Br 28 A	116,58	115,95	115,55
7.2	345207	Apetlon, BI 149	115,59	114,54	113,85
	345793	Apetlon, BI 167	117,03	116,28	115,77
	319426	Apetlon, BI 126 A	117,06	116,24	115,78
8.1	335109	Pamhagen, BI 139 A	115,14	114,75	114,53
	345322	Pamhagen, BI 154	114,27	113,79	113,45
	345793	Apetlon, BI 167	117,03	116,28	115,77
8.2	345678	Wallern im Bgld., BI 160	114,93	114,55	114,08
	345686	Wallern im Bgld., BI 161	114,03	113,59	113,32
	306092	Wallern im Bgld., Br 36	114,74	114,32	114,05
8.3	345330	St. Andrä am Zicksee, BI 155	118,17	117,67	117,26
	306084	Tadten, Br 111	115,6	115,16	114,77
	345348	Tadten, BI 156	116,38	115,86	115,63
8.4	305557	Andau, Br 101	116,94	116,47	115,99
	305524	Andau, Br 27	114,48	113,73	113,28
	305540	Andau, Br 68	115,52	115,06	114,54
9.1	345686	Wallern im Bgld., BI 161	114,03	113,59	113,32
	335174	Tadten, Br 143	113,22	112,32	111,54
	306167	Wallern im Bgld., Br 112	113,47	113,16	112,81
9.2	345280	Andau, BI 150	113,71	112,81	112,34
	3HD111	Tadten, Br 62	113,4	112,7	112,4
	335174	Tadten, Br 143	113,22	112,32	111,54
9.3	345280	Andau, BI 150	113,71	112,81	112,34
	305524	Andau, Br 27	114,48	113,73	113,28
	335174	Tadten, Br 143	113,22	112,32	111,54

Im Bezirk Neusiedl am See wurden zwischen 1994 und 2003 in fast allen Gemeinden Wassergenossenschaften zum Zweck der Bewässerung landwirtschaftlicher Nutzflächen aus Feldbrunnen gegründet. Diese Wassergenossenschaften erwirkten eine wasserrechtliche Bewilligung mit einer jährliche Konsensmenge auf der Grundlage des verfügbaren Grundwasserdargebots - unter Berücksichtigung einer 20%igen Reserve – und des durchschnittlichen Bewässerungsbedarfs. Der mittlere jährliche Bewässerungsbedarf der jeweiligen Wassergenossenschaft wurde auf Basis der empfohlenen Berechnungsgaben durch das landwirtschaftliche Bezirksreferat Neusiedl am See und der im Statistikfolder „Burgenlands Landwirtschaft in Zahlen“ der

Burgenländischen Landwirtschaftskammer angeführten Kulturarten ermittelt und stellt einen Durchschnittswert dar. Für die Ermittlung des verfügbaren Grundwasserdargebots im Bewilligungsverfahren wurden die flächengewichteten mittleren Aufspiegelungshöhen der Grundwasserstandsganglinien ausgewertet, unter Ansatz eines Porenanteiles von mindestens 10 % im Teilgebiet. Für die Gebietsbilanzierung wurden die von der jeweiligen Wassergenossenschaft betroffenen Flächen pro Teilregion ermittelt. Anhand dieser Teilflächen wurde der beantragte Konsens flächengewichtet auf die Teilregionen aufgeteilt und der mittleren Nettogrundwasseranreicherung gegenübergestellt, wobei der Konsens der anderen bereits vergebenen Wasserrechte ebenfalls berücksichtigt wurde. Gemäß Schreiben der Wasserrechtsbehörde vom 28.01.1993, Zl. VI/2-7008/52-1993 muss zudem für jede Region ein Puffer von 20 % hinsichtlich des mittleren Dargebotes verbleiben. In den Verfahren zur wasserrechtlichen Bewilligung der landwirtschaftlichen Beregnung wurde damit eine nachhaltige Nutzung verankert, indem in einer Teilregion nur so viel zur Beregnung entnommen werden kann, wie durch die mittlere Grundwasserneubildung zur Verfügung steht, wobei alle bestehenden Rechte berücksichtigt werden und 20% des Dargebots unangetastet für zukünftige Nutzungen erhalten bleiben müssen.

In den letzten Jahrzehnten waren entsprechend der klimatischen Bedingungen (Niederschläge, Verdunstung) immer wieder Perioden mit absinkenden oder ansteigenden Grundwasserständen zu beobachten. Seit dem Jahr 2000 ist die klimatische Wasserbilanz der Station Illmitz (Abbildung 16) überwiegend negativ, was sich auch auf die Grundwasseraufspiegelungshöhen auswirkt. Als Beispiel sind die Auswertungen der Grundwasseraufspiegelungshöhen für Bl 159 Illmitz in Tabelle 14 zusammengestellt.

**Tabelle 14: Grundwasseraufspiegelungshöhen am Beispiel Bl 159 Illmitz 2001-2019**

Jahr	Maximum [m ü.A.]	Minimum [m ü.A.]	Absinken Sommer [m]	Anstieg Herbst/Winter [m]
2001	117,9	117,43	0,47	0,46
2002	117,87	117,25	0,62	0,44
2003	118,38	117,12	1,26	1,13
2004	117,99	117,25	0,74	0,87
2005	117,57	117,27	0,3	0,32
2006	118,26	117,45	0,81	0,99
2007	117,9	117,18	0,72	0,45
2008	118,11	117,38	0,73	0,93
2009	118,36	117,43	0,93	0,98
2010	117,95	117,51	0,44	0,52
2011	118,29	117,26	1,03	0,78
2012	117,34	116,97	0,37	0,08
2013	118,78	117,24	1,54	1,81
2014	117,95	117,52	0,43	0,71
2015	118,85	117,62	1,23	1,33
2016	118,38	117,38	1	0,76
2017	117,67	117,04	0,63	0,29
2018	117,81	117,01	0,8	0,77
2019	117,39	116,87	0,52	0,38
		Min	0,30	0,08
		<b>Mittelwert</b>	<b>0,77</b>	<b>0,74</b>
		Max	1,54	1,81

Abbildung 27 zeigt die Grundwasserstandsganglinie von BI 159 mit den Absenkungen im Sommer und den Anstiegen im Winter.

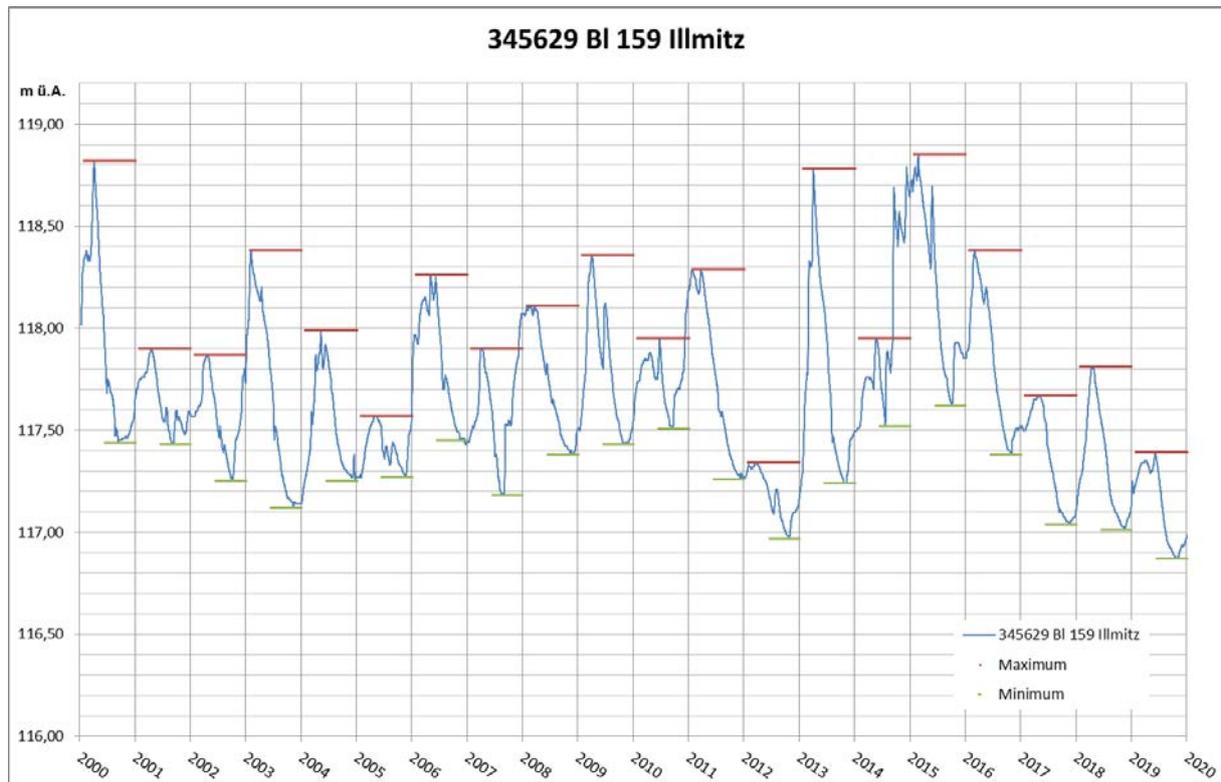


Abbildung 27: Aufspiegelungshöhen am Beispiel BI 159 Illmitz 2001-2019

In der Abbildung 27 ist der negative Trend in den Jahren 2000 – 2019 zu erkennen, die Auswertung in Tabelle 14 weist ein durchschnittliches Defizit von 3 cm/a aus. Daher müssen Strategien entwickelt werden, um eine künftige Übernutzung zu vermeiden.

Die Brunnen der Wassergenossenschaften wurden – mit Ausnahme der Wassergenossenschaft Frauenkirchen – in den Jahren 2017 bis 2020 begangen und kollaudiert. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die ca. 4.500 wasserrechtlich bewilligten Brunnen der Genossenschaften im Seewinkel und ihre örtliche Verteilung.

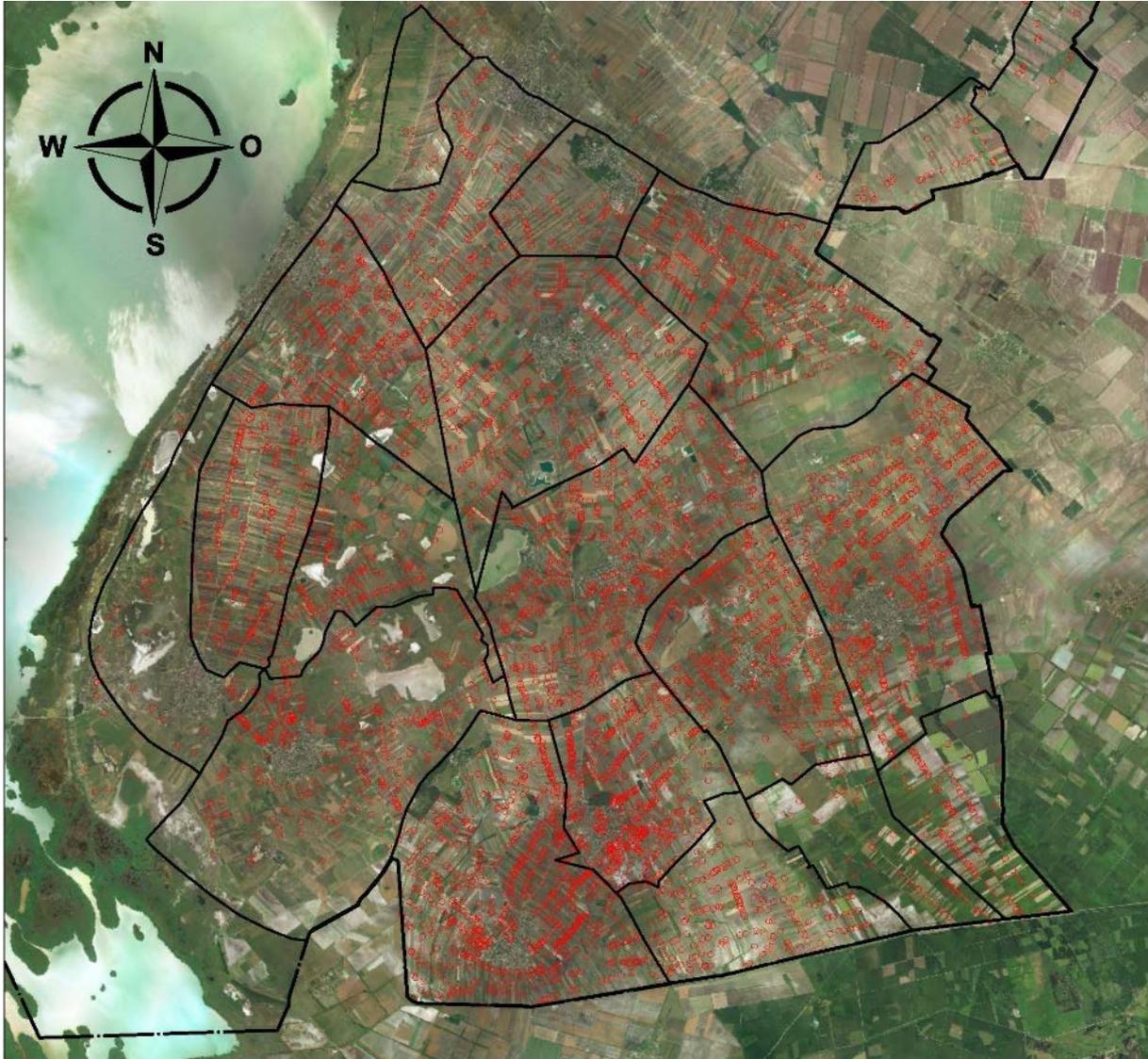


Abbildung 28: Teilregionen Seewinkel Brunnen der Wassergenossenschaft

Die Flächen, die in die einzelnen Wassergenossenschaften eingebracht wurden, sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Tatsächlich bewässert werden nicht alle eingebrachten Flächen; die jeweiligen Bewässerungsflächen der Genossenschaften werden in der Ermittlung des Bewässerungsbedarfs im Konsensantrag berücksichtigt.

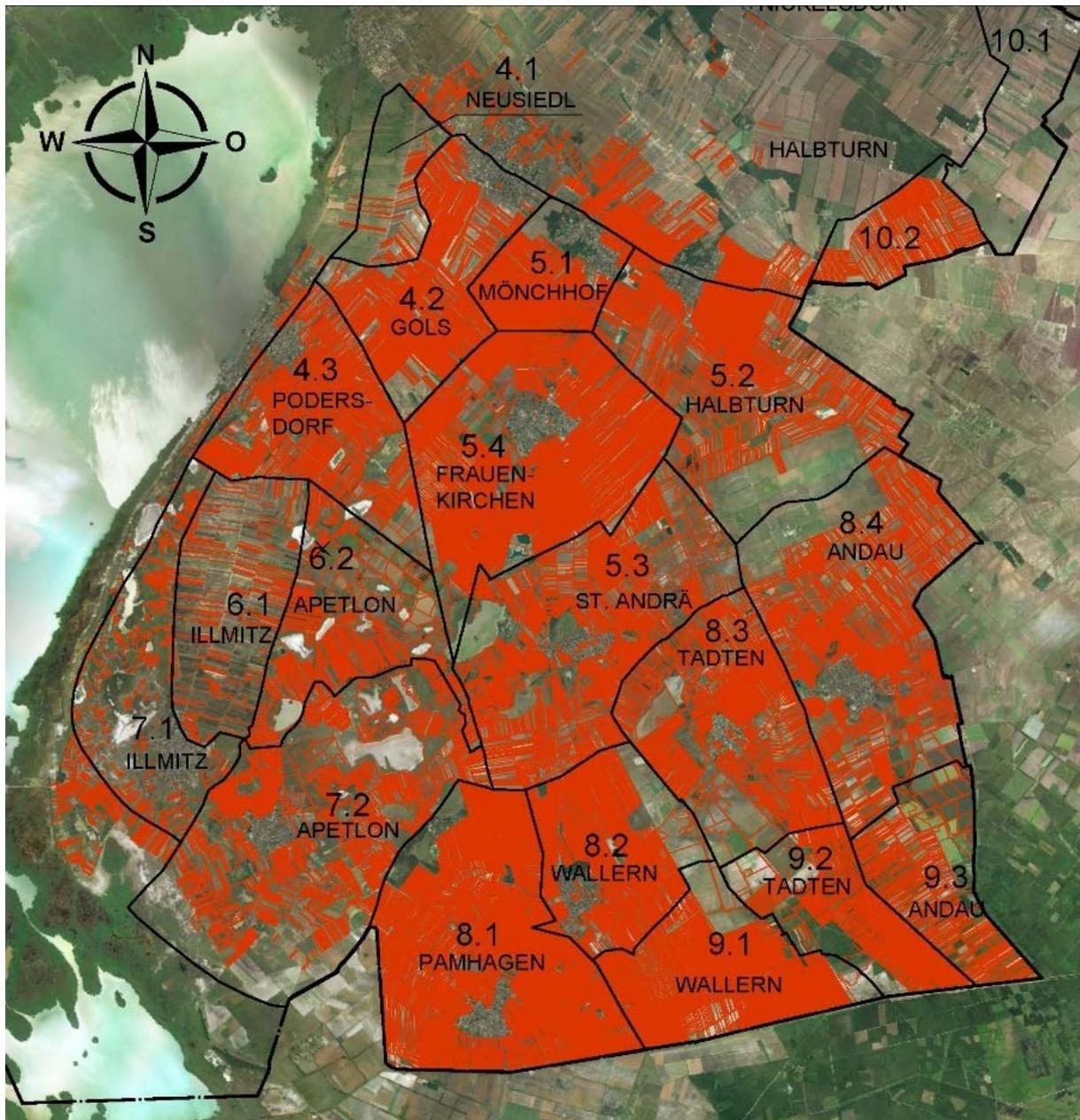


Abbildung 29: Flächen der Wassergenossenschaften Seewinkel

Bei hohen Grundwasserständen ist in einzelnen Bereichen des Seewinkels, etwa im Hanság, eine Hochwasserentlastung notwendig. Diese erfolgt in den betroffenen Teilregionen über Kanäle und Grabensysteme, die das Wasser in den Hanságkanal ableiten. Bei hohen Wasserständen im Hanságkanal (bedingt durch eine gleichzeitige Entlastung des Neusiedler Sees oder durch ein Ikva-Hochwasser) muss das Wasser aus den Gräben in den Hanságkanal gepumpt werden, in Tadten, Wallern und Pamhagen gibt es entsprechende stationäre Pumpwerke. Gegebenenfalls werden im Hochwasserfall auch mobile Pumpwerke eingesetzt.

### A2.3. Tourismus

Der Seewinkel wird aufgrund der Wetterlage (wenig Regentage im Jahr) und der besonderen Landschaft als Erholungs- und Tourismusgebiet genutzt. Auch die örtliche Nähe zu Wien spielt hinsichtlich des Tourismus eine wichtige Rolle – der Seewinkel ist ein beliebtes Ausflugsziel.

Einerseits wird der Nationalpark mit seinen Salzlacken und deren einzigartigen Ökosystemen zum Ziel der Besucher, andererseits lockt ein breites Netz an Radwegen und Bademöglichkeiten (Zicksee, Therme) Touristen an. Viele Lacken sind auf einen höheren Grundwasserstand angewiesen und liegen in Abhängigkeit der Niederschlags- und Grundwasserverhältnisse teilweise komplett trocken. Der Zicksee verzeichnet in den letzten Jahren ebenfalls niedrigere Wasserstände, bei denen der Badebetrieb erschwert bzw. unmöglich wird. Auf Abbildung 30 kann man anhand der Messreihe des Pegels Zicksee seit 2015 (ausgehend von einem allerdings sehr hohen Niveau) eine Absenkung von mehr als 1 m erkennen.



Abbildung 30: Pegel Zicksee Zeitreihe 2015-2019

### A2.4. Siedlungsgebiete

Wesentliche Interessen der Siedlungsgebiete sind die Verteilung von Trinkwasser und die ordnungsrichtige Ableitung und Behandlung/Aufbereitung von Abwasser und Oberflächenwasser. Im Seewinkel stehen wenige Oberflächengewässer als Vorfluter zur Verfügung. Die Kläranlagen der Gemeinden im Seewinkel versickern gereinigtes Abwasser in das Grundwasser oder leiten in das vorhandene Grabensystem der Entwässerungsgräben ein. Bei vorhandenem Trennsystem der Gemeinden wird Oberflächenwasser ebenfalls in die Entwässerungsgräben bzw. vereinzelt auch in Lacken eingeleitet.

Bei hohen Grundwasserständen treten bei tiefen Kellersohlen in einzelnen Ortschaften immer wieder Kellervernässungen auf. Bekannt sind immer wieder auftretende Kellervernässungen in den Gemeinden

- Frauenkirchen
- St. Andrä
- Apetlon
- Wallern
- Tadten

## **A2.5. Naturschutz und Nationalparks**

Der Seewinkel verfügt über einzigartige Ökosysteme (Wiesen, Weideflächen, Salzlacken, Schilfgebiete), die auf einen ausgewogenen Wasserhaushalt angewiesen sind. Diese Ökosysteme bieten einer Fülle von Tier- und Pflanzenarten Heimat – darunter rund 350 Vogelarten. Der Schilfgürtel des Neusiedler Sees zählt europaweit zu den wichtigsten Brutplätzen Europas, Ökosysteme reagieren sehr empfindlich auf Änderungen der Randbedingungen. Beispielsweise sind die Salzlacken von einem sehr niedrigen Grundwasserspiegel und von progressiv heißen Temperaturen bedroht und liegen teilweise trocken. Die Interessen liegen in einem Halten von höheren Grundwasserspiegellagen bzw. einer Anhebung des Grundwasserspiegels, der vorrangig durch einen Rückhalt des Oberflächenabflusses in den Gräben erfolgen soll.

### **A2.5.1. Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel**

Der Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel besteht seit dem Jahr 1993. Er bildet gemeinsam mit dem Fertő-Hanság Nemzeti Park auf ungarischer Grenzseite, den ersten grenzüberschreitenden Nationalpark Österreichs. Von dem insgesamt 300 km<sup>2</sup> großen Schutzgebiet liegen ca. 100 km<sup>2</sup> auf österreichischem Staatsgebiet. Auf Abbildung 31 ist die Unterteilung in Bewahrungzone, Naturzone, Landschaftsschutzgebiet und Siedlungsgebiete abgebildet.



Abbildung 31: Nationalparkregion Neusiedler See – Seewinkel (Rechnungshof Österreich, 2020)

#### A2.5.1.1. Salzlacken

Das Nationalparkgebiet umschließt auch die durch Austrocknung bedrohten Salzlacken. So wie der Neusiedler See, sind die Salzlacken oft von einem Schilfgürtel umgeben, der als Jagd- und Brutgebiet für Vogelpopulationen dient. Generell sind Salzlacken kleine Salzseen und verfügen größtenteils über keine nennenswerten Zu- oder Abflüsse. Sie sind von schwankenden Wasserständen geprägt und vom Grundwasser abhängig. Das salzhaltige Grundwasser muss zumindest nahe an die Sohle heran reichen, damit Salz durch Verdunstung des Wassers an der Oberfläche angereichert werden kann. Die chemische Zusammensetzung des Grundwassers muss zur Salzlackenbildung eine hohe Konzentration an folgenden Stoffen enthalten:

- Glaubersalz ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )
- Kochsalz ( $\text{NaCl}$ )
- (Speise-)Soda ( $\text{NaHCO}_3$ )

Durch das Auskristallisieren von im Grundwasser gelösten Calciumsalzen und Silikaten, hat sich im Lauf der Jahrtausende eine feinkörnige Sedimentschicht mit verschwindend geringer Durchlässigkeit gebildet, die als Stauhorizont dient.

Es wird im Allgemeinen zwischen drei Arten der Salzlacke unterschieden (Krachler R., 2012). Durch die Unterscheidung und Klassifizierung wird deutlich, dass zur Rettung der Salzlacken eine nachhaltige Wasserwirtschaft essenziell ist.

### **Ganzjährig wasserführende Lacken**

Bei diesem Lackentyp übersteigt der Grundwasserspiegel zu Spitzenzeiten die beinahe dichte Lackenwanne – es kommt zum Einströmen des Grundwassers. Fällt die jährliche Wasserbilanz nun positiv aus, führt die Lacke ganzjährig Wasser. Bis Mitte des 19. Jahrhunderts war dieser Lackentyp im Seewinkel vorherrschend und ist heute bis auf wenige Einzelfälle verschwunden (Krachler R., 2012). Auf Abbildung 32 ist das Prinzip der ganzjährig wasserführenden Salzlacken illustriert.

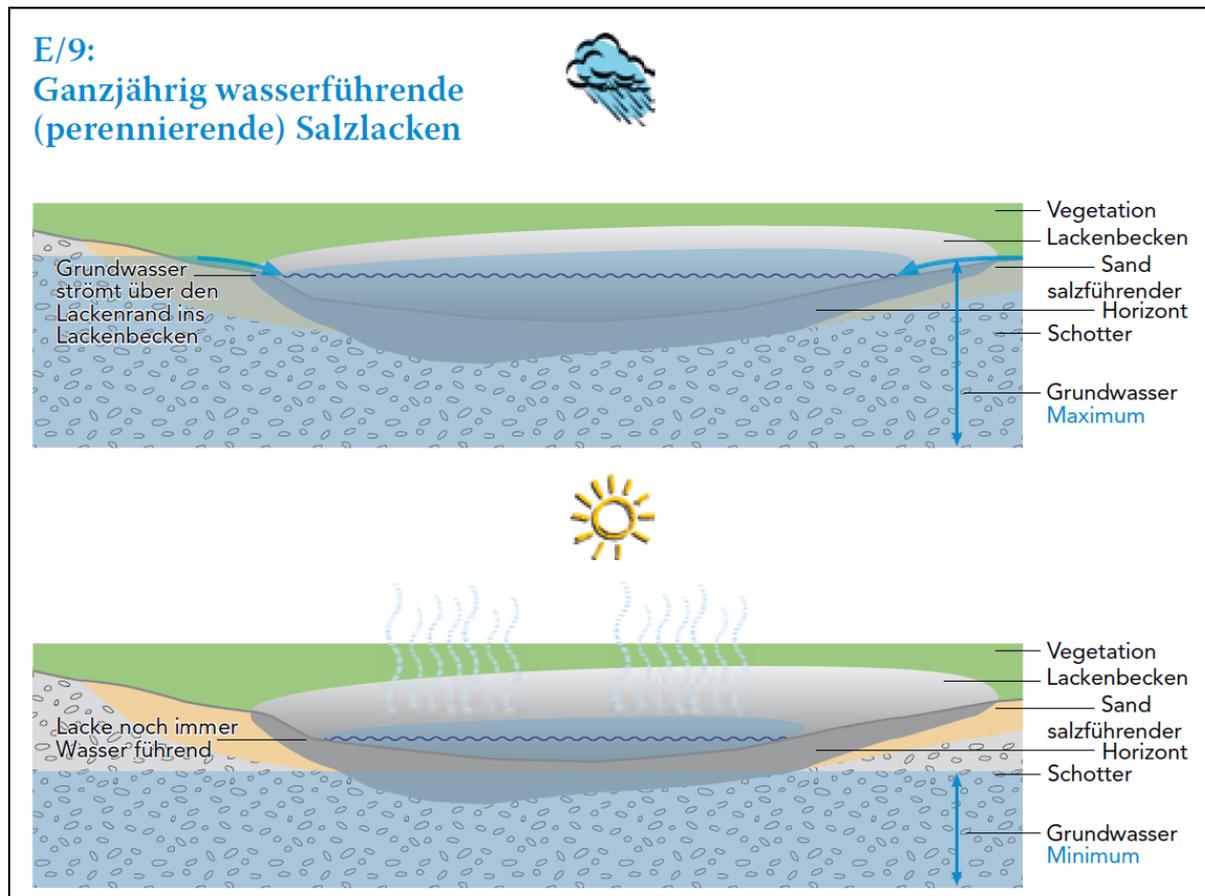


Abbildung 32: Ganzjährig wasserführende Salzlacken (Krachler R., 2012)

Grundsätzlich sind auch der Darscho und der St. Andräer Zicksee ganzjährig wasserführende Salzlacken. Allerdings werden diese Salzlacken durch Einpumpen von großen Mengen an Grundwasser am Leben gehalten. Der Chemismus dieser Seen hat auch nur mehr wenig mit einer typischen Salzlacke gemein (Krachler R., 2012).

### **Im Sommer trocken liegende Lacken**

Bei diesem Lackentyp übersteigt die Gesamtjahresverdunstung den gesamten jährlichen Wassereintrag und es kommt zur sommerlichen Austrocknung. Der Wassereintrag wird durch intensive Nutzung der Wasserreserven und niederschlagsarme Zeiträume beeinflusst. Um diese Art der Lacke am Leben zu halten, ist es wichtig, dass der Grundwasserspiegel nicht weit unter den Sperrhorizont der Lacke abfällt, sodass die Wanne, auch während Spitzentemperaturen im

Sommer, wassergesättigt bleibt. Auf Abbildung 33 ist diese Art der Lacke in Nass- und Trockenzeiten abgebildet.

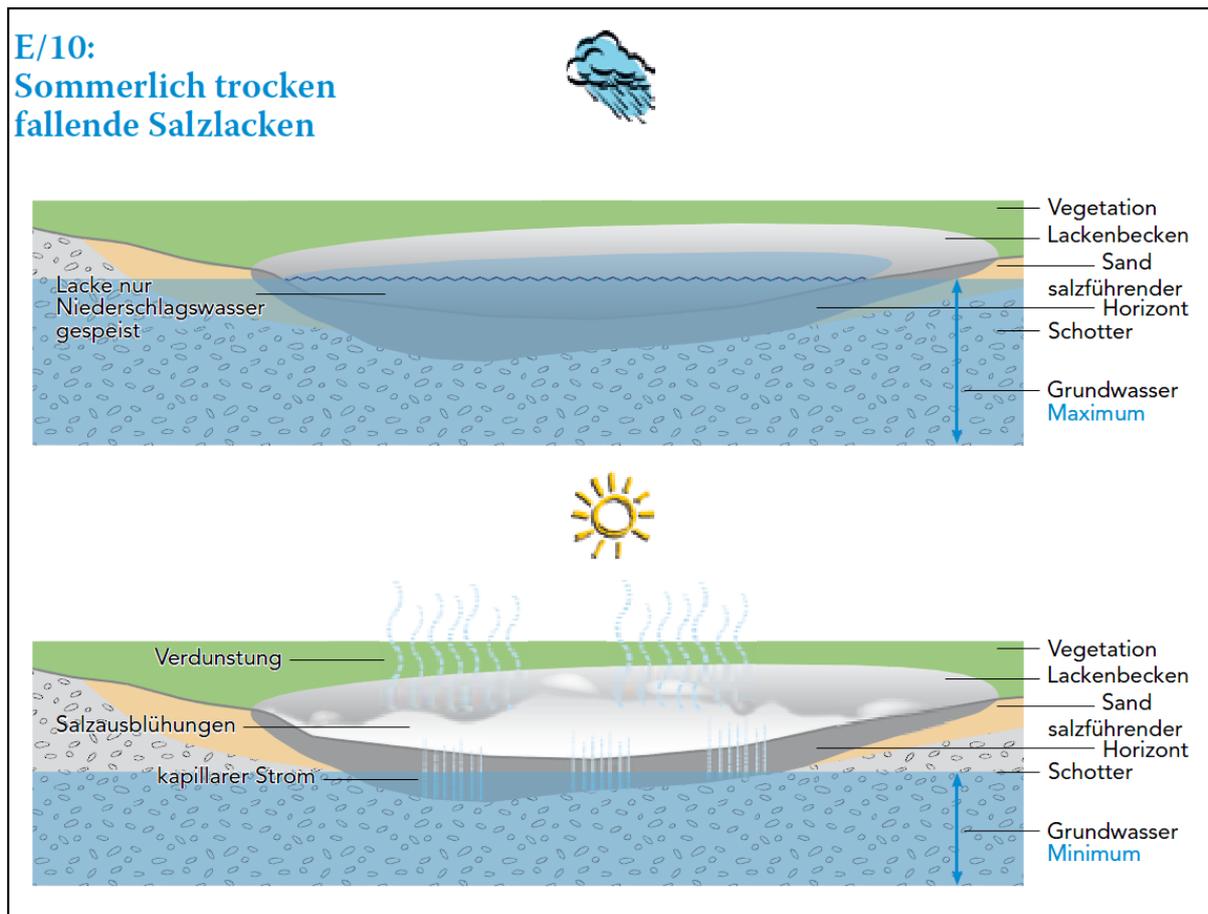


Abbildung 33: Sommerlich trocken fallende Salzlacken (Krachler R., 2012)

Heute umfasst dieser Typ beinahe alle Lacken, die noch nicht komplett verlandet sind. Die meisten sind jedoch vom zu tiefen Grundwasserspiegel bedroht, da dieser zu weit unter die Lackenwanne abfällt und die Salznachlieferung durch kapillaren Aufstieg des salzhaltigen Grundwassers teilweise ausbleibt.

## Verlandete Salzlacken

Wenn der Grundwasserspiegel dauerhaft unter der Lackenwanne liegt, trocknet die Dichtschicht aus, wird porös und das Salz wird vom Niederschlag in tiefere Bodenschichten geschwemmt. Durch die Entsalzung wird das ehemalige Lackenbecken für Pflanzen besiedelbar – die Lacke verlandet und hört auf, als Salzlacke zu existieren. Auf ist dieser Vorgang abgebildet.

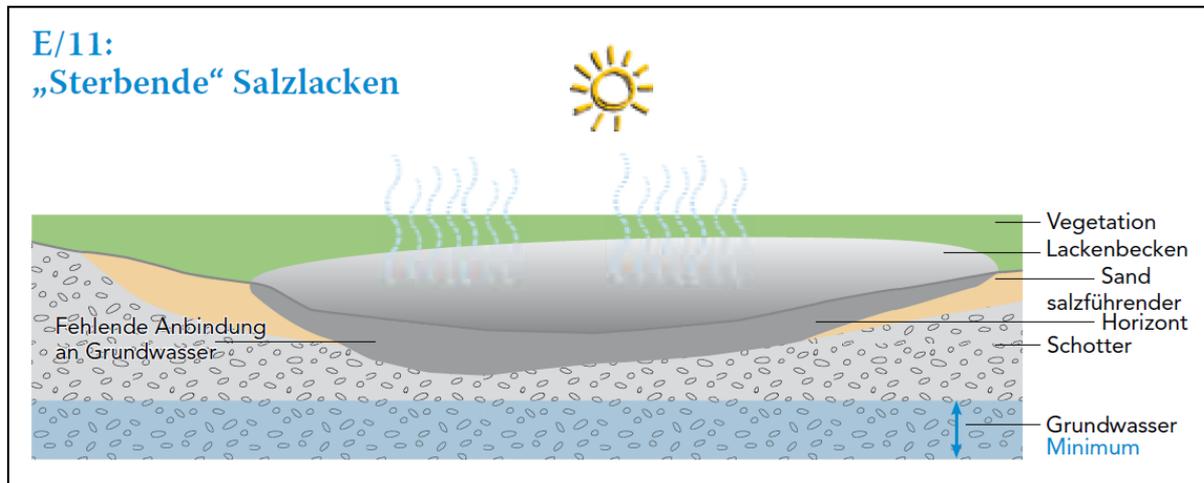


Abbildung 34: "Sterbende" Salzlacken (Krachler R., 2012)

Beispiele von verlandeten Salzlacken gibt es zuhauf. In den letzten 150 Jahren sind in etwa 100 Lacken verlandet, für die meisten davon gibt es keine Möglichkeit auf Renaturierung.

### **A2.5.2. Sanierung des Grundwassers hinsichtlich des Natur- und Lackenschutzes**

Krachler umreißt in einem Schreiben über die „Forderungen an die Projektstudie zur Sanierung des Grundwasserhaushaltes im Seewinkel mit dem Ziel der Erhaltung der Salzlacken und Salzböden“ (Blaschke, 2017) die Ansprüche am Grundwasser, die aus Sicht des Naturschutzes nötig sind, um die Salzlacken nachhaltig erhalten zu können.

Er sagt, die wichtigste Maßnahme wäre es zunächst, das Grundwasser im Gebiet zu halten. Die Grundwasserspitze im Frühjahr muss für die Versorgung bis Herbst ausreichen und die jährliche Grundwasseramplitude (Frühjahrsspitze abzüglich Minimalstand im Herbst) sollte höchstens zwischen 40 und 80 cm betragen.

Weiters sollten keine neuen (Entwässerungs-)Gräben errichtet werden. Diese würden geschützte Flächen betreffen und inakzeptable Lebensraumverluste bewirken. Außerdem würden diese Gräben, durch ihre Wirkung als Vorfluter, eine Entwässerungsfunktion einnehmen.

Schließlich ist es wichtig, bei höheren Wasserständen kein Wasser aus den Lacken abzuleiten, da sonst die wertvollen Mineralsalze aus den Lacken herausgespült werden, außerdem sollte der Flurabstand zur Lackensohle im Sommer höchstens 10 cm betragen, um den kapillaren Strom aufrecht zu halten (Blaschke, 2017).

### **A3. DISKRETISIERUNG, ZIELDEFINITION**

#### **A3.1. Unterteilung Seewinkel und Hanság in Teilgebiete mit gleichgelagerten wasserwirtschaftlichen Problemen**

##### **AUT1: Gebiet nördlich von Andau, Albrechtsfeld**

Das Gebiet liegt zum Großteil in der Teilregion 8.4, ein Teil der Domaine Albrechtsfeld auch in der Teilregion 5.2. und ist stark landwirtschaftlich geprägt mit großem Beregnungsbedarf in der Vegetationsperiode.

##### **AUT2: Kellervernässung Frauenkirchen**

Bei hohen Grundwasserständen kommt es zu Kellervernässungen in Frauenkirchen, vor allem in der Nationalparksiedlung entlang des Hauptkanals.

##### **AUT3: Zicksee**

Der Wasserstand des Zicksees (Abbildung 30: Pegel Zicksee Zeitreihe 2015-2019) ist in den letzten Jahren aufgrund von ausbleibenden Niederschlägen, ansteigender Verdunstung und einem allgemein niedrigen Grundwasserspiegel tief. Vor allem von Seiten des Tourismus wird ein deutlich höherer Wasserstand im See gewünscht.

##### **AUT4: Lacken südwestlich des Zicksees**

Für die Lacken entlang des Hauptkanals ist im Winter und im Frühjahr ein höherer Grundwasserspiegel wesentlich, um die Salznachlieferung aus den salzhaltigen Bodenschichten über einen kapillaren Aufstieg des Grundwassers zu ermöglichen. Saisonale Grundwasseranhebungen bzw. ein Rückhalt sind daher wünschenswert, um die Funktionsfähigkeit der Lacken und den Erhalt der besonderen Tier- und Pflanzenwelt zu gewährleisten.

##### **AUT5: Kellervernässungen Apetlon**

Höhere Grundwasserstände führen in Apetlon zu Kellervernässungen; Drainage und Ableitung des Pumpwassers sind notwendig.

##### **AUT6: Bereich südöstlich des Zicksees**

Bei den Lacken in diesem Bereich (Huldenlacke, Baderlacke bzw. Badelacke) gibt es seitens der Jägerschaft das Interesse an höheren Grundwasserständen, da dann manche Lackenbereiche wieder mit Wasser gefüllt sind. Die Landwirtschaft benötigt Wasser für die Beregnung der Kulturen.

##### **AUT7: Hanság mit Entwässerungskanälen, südlich Andau und Tadten bis Wallern**

In Zeiten geringer Niederschläge und niedriger Grundwasserstände gibt es landwirtschaftlichen Bewässerungsbedarf; andererseits muss in Zeiten hoher Grundwasserstände über die Kanäle entwässert werden.

##### **AUT8: Hauptkanal und Leisser Kanal bei Pamhagen**

Entlang des Hauptkanals befinden sich einige Lacken, die saisonal höhere Grundwasserstände benötigen. Im Bereich von Pamhagen besteht Bewässerungsbedarf für die Landwirtschaft.

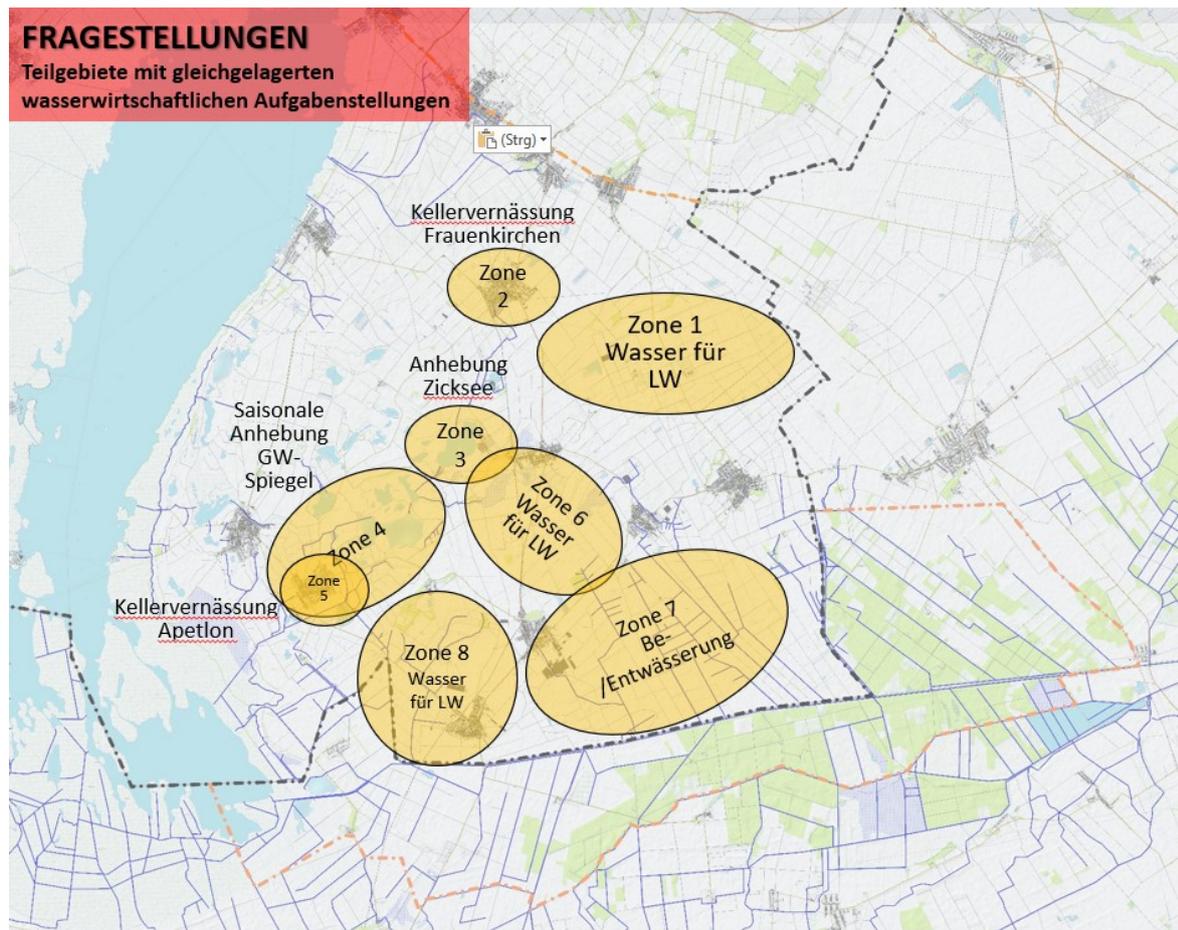


Abbildung 35: Abgrenzung Gebiete mit wasserwirtschaftlichen Problemen

### A3.2. Formulierung der wasserwirtschaftlichen Ziele der einzelnen Teilgebiete

Tabelle 15: Wasserwirtschaftliche Ziele der österreichischen Teilgebiete

Teilgebiet	Ziele
AUT1	Ermöglichen der landwirtschaftlichen Bewässerung einerseits durch direkte Entnahmemöglichkeiten andererseits durch Anhebung des Grundwasserspiegels
AUT2	Lokale Absenkung Grundwasser, Hochwasserabfluss gewährleisten
AUT3	Wasserspiegel anheben (Grundwasseranhebung & Dotation)
AUT4	Rückhalt vorhandenen Wassers, saisonale Grundwasseranhebung im Bereich der Lacken
AUT5	Lokale Absenkung Grundwasser, Hochwasserabfluss gewährleisten
AUT6	Grundwasseranhebung; Hochwasserabfluss gewährleisten
AUT7	Grundwasseranhebung, teilweise Entwässerung, Hochwasserabfluss gewährleisten
AUT8	Unterstützung der landwirtschaftlichen Bewässerung einerseits durch direkte Entnahmemöglichkeiten andererseits durch Anhebung des Grundwasserspiegels, Hochwasserabfluss gewährleisten

## **A4. ENTWICKLUNG VON LÖSUNGSANSÄTZEN**

### **A4.1. Aufstau und Rückhalt**

Primäres Ziel der Wasserwirtschaft in diesem Gebiet muss es sein, den Abfluss von Wasser zu minimieren bzw. so zu steuern, dass auch in Zeiten des Wassermangels noch ausreichend Wasser vorhanden ist.

Mit gezieltem Rückhalt soll so viel Wasser aus der Periode der Grundwasserneubildung wie möglich im Gebiet gehalten werden. Erst wenn das nicht mehr ausreicht (trockene Jahre wie 2020 haben gezeigt, dass im Falle der völligen Austrocknung auch kein Rückhalt möglich ist), müssen ergänzende Maßnahmen ergriffen werden.

In erster Linie sollen die verschiedenen wasserwirtschaftlichen Probleme durch Haltung und Rückstau des vorhandenen Oberflächenwassers und die durch Versickerung geförderte Grundwasseranreicherung gelöst werden. Diese Rückhaltung des Wassers wird durch folgende Maßnahmen erreicht:

#### **10 Wehranlagen entlang des Hauptkanals**

Im Hauptkanal und seinen Seitenkanälen erfolgt ein Aufstau des vorhandenen Oberflächenwassers durch zehn Wehranlagen, die Niederschlagswasser bei jeweils definierten Rückstauhöhen in den oberhalb liegenden Lacken, Geländemulden und Gräben unter Berücksichtigung des Hochwasserabflusses zurückhalten.

Folgende Wehranlagen im Bereich der Langen Lacke sind bereits wasserrechtlich bewilligt und kollaudiert:

- Wörthenlacke: situiert auf Gst.Nr. 1880, KG Apetlon, Bewilligung Zahl ND-09-06-3545-11-2015 vom 23.02.2015, Kollaudierung Zahl ND-09-06-3545-15-2017 vom 21.06.2017, Stauziel 118,40 m ü.A.
- Hauptkanal östlich der Wörthenlacke
- Lange Lacke: situiert auf Gst.Nr. 1698, 1793, 1796, 1797, 1798, 1799, KG Apetlon, Bewilligung Zahl ND-09-06-3546-9-2015 vom 23.02.2015, Kollaudierung Zahl ND-09-06-3546-13-2017 vom 19.06.2017, Stauziel 118,40 m ü.A.
- Gsigsee 1: situiert auf Gst.Nr. 1689/3, KG Apetlon, Bewilligung Zahl ND-09-06-3543-10-2015 vom 23.02.2015, Kollaudierung Zahl ND-09-06-3543-14-2017 vom 19.06.2017, Stauziel 117,40 m ü.A.

Die nachfolgenden Wehre existieren bereits, sind allerdings nicht wasserrechtlich bewilligt:

- Wallener Straße, Stauziel 117,40 m ü.A.
- Martenthau, Stauziel 116,00 m ü.A.
- Arbesthau, Stauziel 116,00 m ü.A.

An folgenden Kanälen werden neue Wehranlagen errichtet:

- Leisser Kanal, Stauziel 115,10 m ü.A.
- Feldseekanal, Stauziel 116,55 m ü.A.
- Weißseekanal, Stauziel 116,00 m ü.A.

Die bereits vorhandenen Wehranlagen müssen im Zuge des Projekts adaptiert bzw. teilweise neu errichtet werden, da sie nicht für einen gesteuerten Betrieb im Verbund angelegt sind.

Die Wehranlagen bezwecken einen Rückhalt und Aufstau des Wasserstandes in den Kanälen, dies führt in weiterer Folge auch zu einer Anhebung des Grundwasserstandes mit dem Ziel der Aufrechterhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Lacken in diesem Bereich. Um die gezielte Steuerung möglich zu machen, wird ein Messnetz, bestehend aus Durchflussmessung, Oberwasser- und Unterwasserpegel und 2 Grundwassermessstellen, bei jedem Wehr errichtet und mit Fernübertragungsdatensammlern ausgerüstet. Die Steuerung erfolgt auf Grundlage der Messwerte und einer Betriebsordnung. Die bestehenden Kanäle müssen in diesem Abschnitt instandgesetzt werden.

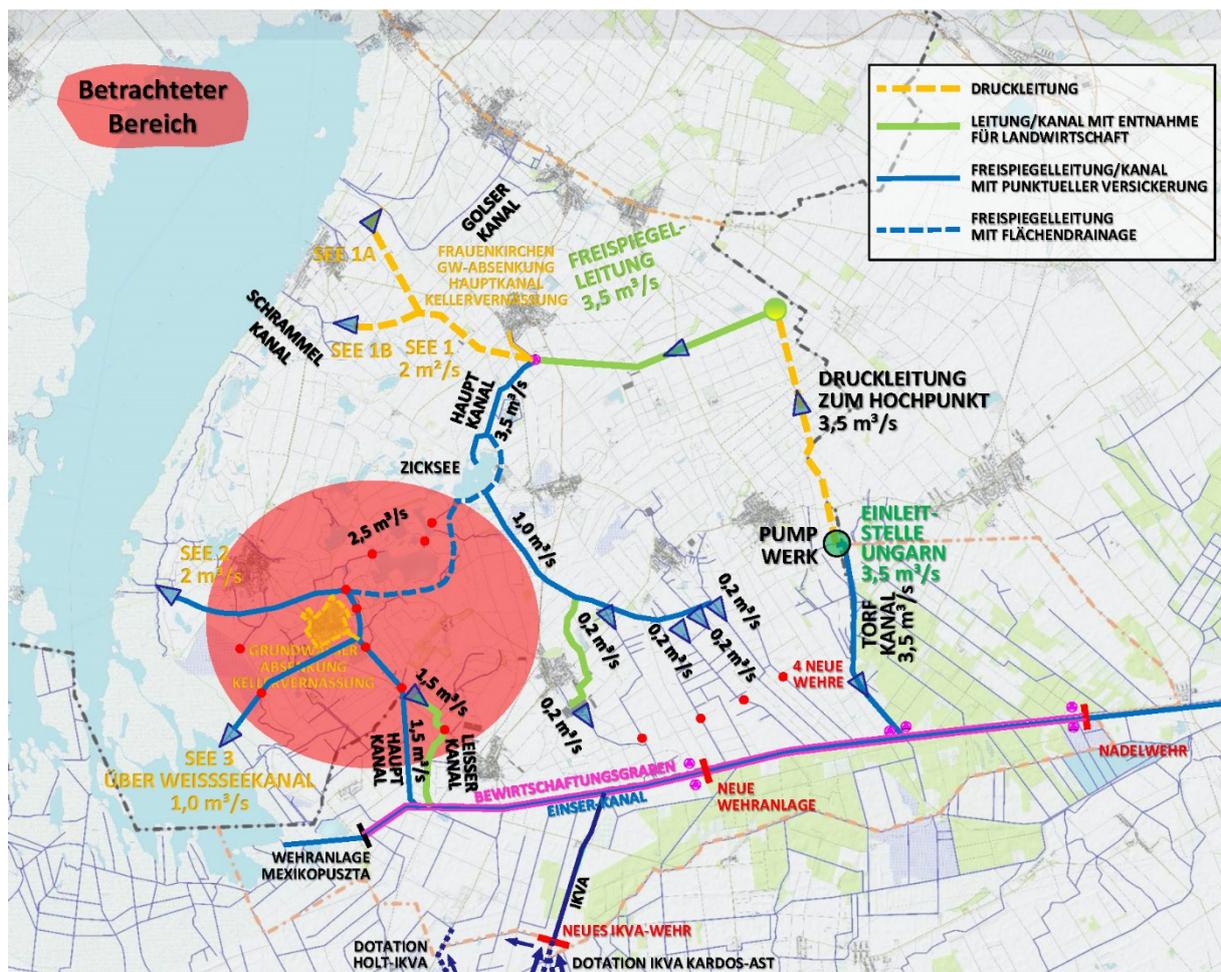


Abbildung 36: Rückstau 10 Wehre

### **Bewirtschaftungsgraben nördlich des Hanságkanals**

Parallel zum Hanságkanal wird ein Bewirtschaftungsgraben errichtet. Durch gezielte Steuerung des Wasserspiegels kann hier sowohl ein Rückstau nach Norden (Grundwasserrückhalt) als auch eine Ableitung von Hochwasser erfolgen. Die Steuerung des Wasserspiegels erfolgt durch zwei Schneckenpumpwerke, die auf Höhe des Torfkanals im Osten des Grabens (max. 2,5 m<sup>3</sup>/s) und auf Höhe des Dorfseegrabens (max. 1,9 m<sup>3</sup>/s) errichtet werden. Wenn der Hanságkanal einen tieferen Wasserspiegel als der Bewirtschaftungsgraben aufweist, kann das Wasser, auch ohne Inbetriebnahme des Pumpwerks, über ein Siel ablaufen, es ist dadurch jedoch auch ein Rückhalt möglich. Im Torfkanal selbst ist ein stationäres Pumpwerk zur kurzzeitigen Ableitung von maximal 3,5 m<sup>3</sup>/s (maximale Übernahmemenge beim Übernahmepunkt Andau) geplant. Abseits der Machbarkeitsstudie ist in Andau ein Projekt in Ausarbeitung, das eine mobile Pumpanlage mit einer Pumpleistung von 1 m<sup>3</sup>/s zur Ableitung von höheren Wasserständen umfasst, die am Torfkanal situiert sein wird. Abgepumpt wird aus dem Torfkanal bzw. einem Graben auf österreichischer Seite. In Pamhagen, Wallern und Tadtten gibt es auch bestehende Pumpwerke, ihre Pumpleistung und Funktionsfähigkeit ist in einem nächsten Schritt zu prüfen und die Einbindungsmöglichkeit in das Gesamtsystem zu verifizieren. In einem nächsten Schritt muss festgelegt werden, welche Pumpwerke notwendig sind und für welchen maximalen Förderstrom sie ausgelegt werden. Der Betrieb der Pumpwerke ist wie die Steuerung aller Maßnahmen in einer Betriebsordnung geregelt, die ebenfalls in einem nächsten Schritt erstellt wird.

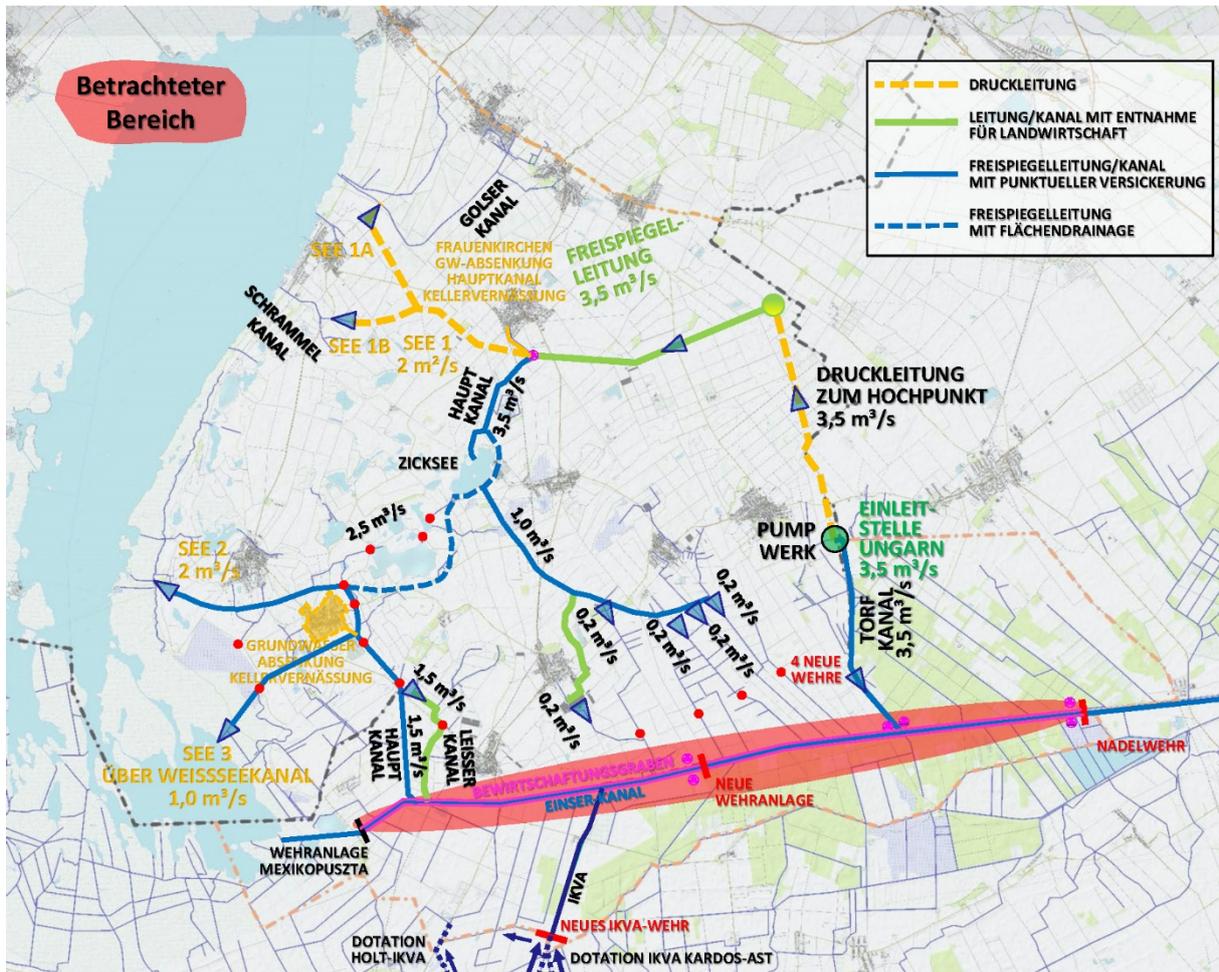


Abbildung 37: Bewirtschaftungsgraben

### Wehranlagen südlich von Tadten

Durch die Errichtung von vier Wehren in den Kanälen und Gräben südlich von Tadten und Andau wird ebenfalls Wasser zurückgehalten, ein Abfluss aus dem System wird dadurch vermieden und der Grundwasserkörper angereichert: Ein Aufstau wird unter anderem durch die Instandsetzung der Gräben ermöglicht, um bereits vorhandenen Stauraum zu aktivieren. Um die gezielte Steuerung möglich zu machen, wird ein Messnetz bestehend aus Durchflussmessung, Oberwasser- und Unterwasserpegel und Grundwassermessstellen für jede Wehranlage errichtet und mit Fernübertragungsdatensammlern ausgerüstet. Die Steuerung erfolgt auf Grundlage der Messwerte und einer Betriebsordnung, die in einem nächsten Schritt zu erstellen ist. Im Rahmen von Detailprojekten werden die möglichen Stauhöhen ermittelt. Die bestehenden Gräben müssen in diesem Abschnitt instandgesetzt bzw. adaptiert werden.

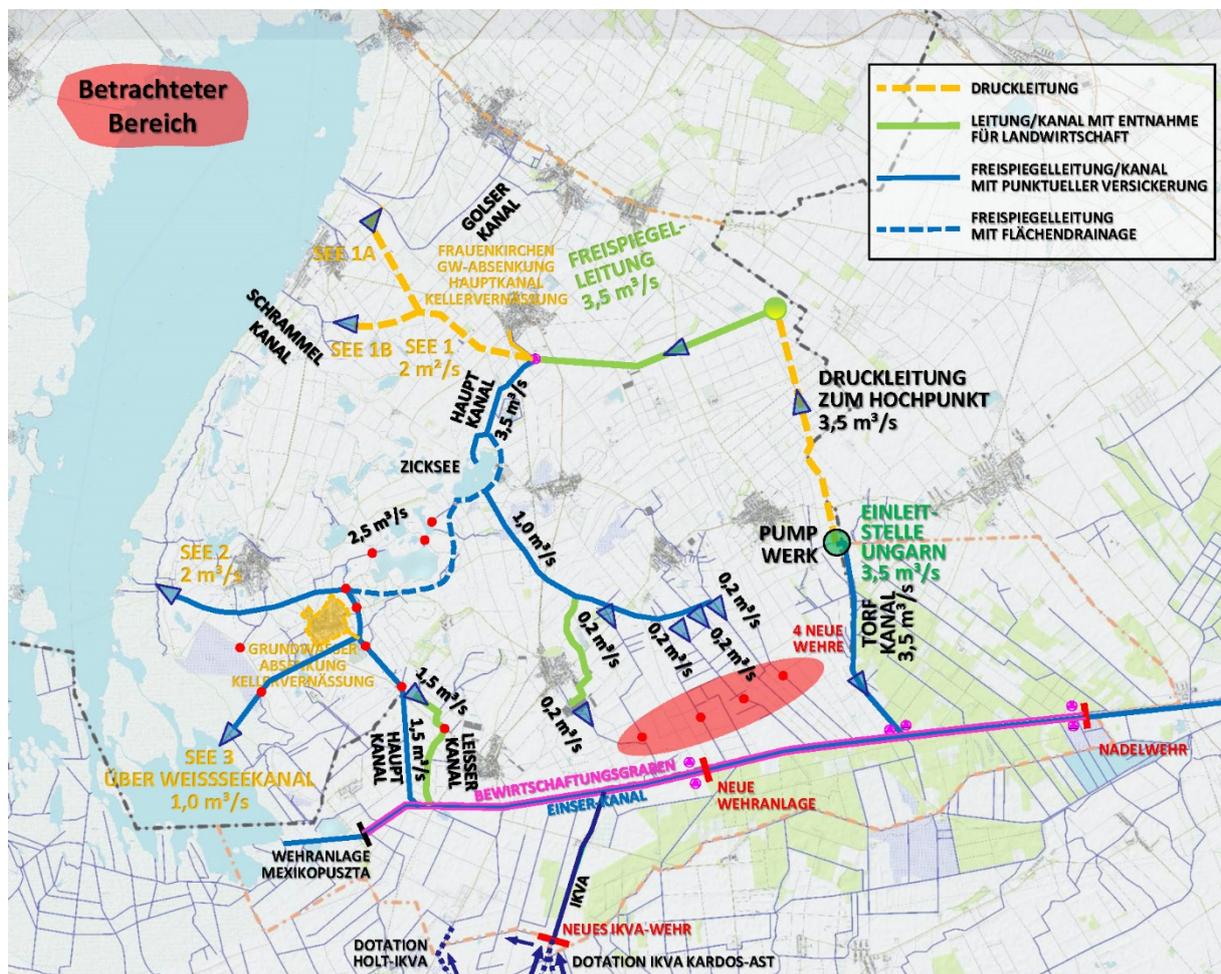


Abbildung 38: 4 neue Wehre südl. Tadten

## Neue Wehranlage Hanságkanal bzw. Adaptierung Nadelwehr

Im Hanságkanal wird bei ca. km 19,500 zwischen der Einmündung der Ikva und der Einmündung der Kis Répce eine neue Wehranlage errichtet. Diese dient der Anhebung des Wasserstands in diesem Abschnitt des Hanságkanals. Das bereits vorhandene Nadelwehr bei km 6,858 im Hanságkanal wird adaptiert und die Betriebsordnung überarbeitet. Damit wird die Möglichkeit des Rückhalts von Wasser sowohl für Österreich als auch für Ungarn optimiert. (siehe auch Kapitel B5.1)

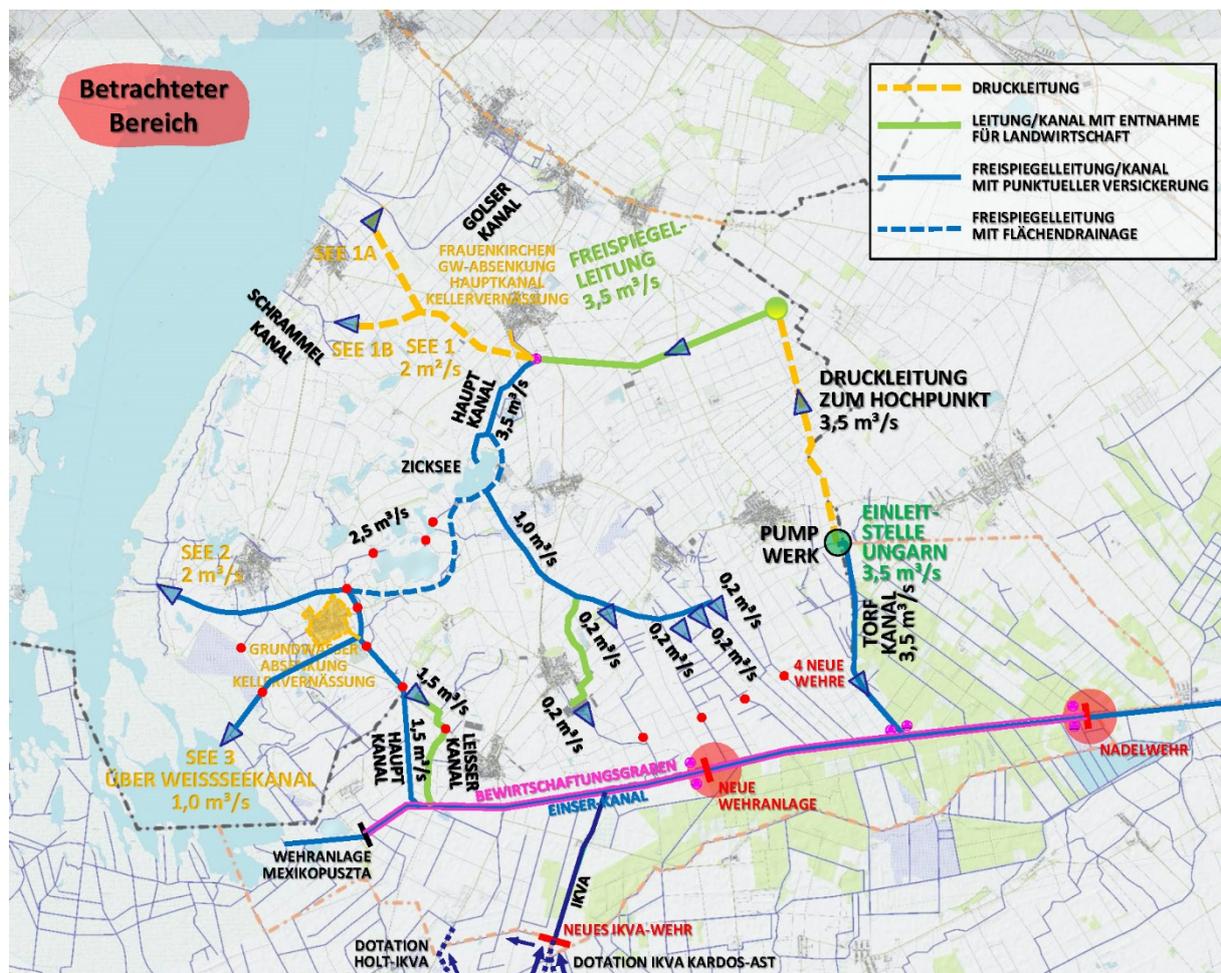


Abbildung 39: neues Wehr Hanságkanal und Adaptierung Nadelwehr

## Messnetz zur Überwachung der flächigen Auswirkungen

Um eine gezielte Steuerung der gesamten Anlage gemäß einer Betriebsordnung (siehe Seite 113) möglich zu machen und zur Überwachung der flächigen Auswirkungen im Projektgebiet ist zusätzlich zu den vorhandenen Messstellen der Hydrographie Burgenland ein Messnetz, bestehend aus ca. 30 Grundwassermessstellen mit Fernübertragung, erforderlich. Die Überwachung ist sowohl für alle geplanten Maßnahmen zu Aufstau und Rückhalt als auch für alle weiteren Überlegungen (siehe folgendes Kapitel A5.7) wesentlich. Die Planung des Messnetzes selbst wird in weiteren Schritten erfolgen.

## A4.2. Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna

Speziell in niederschlagsarmen und warmen Jahren werden diese Maßnahmen des Rückhalts durch die zehn Wehre allein ohne die Bereitstellung von zusätzlichem Wasser nicht wirksam werden, es wird eine Dotation des Seewinkels mit Oberflächenwasser erforderlich werden. Wasser aus der Mosoni-Duna soll über ein Gerinne bis an die Staatsgrenze südöstlich von Andau herangeführt werden. Dieses Wasser kann in folgenden Stufen ins System eingebracht werden:

### Übernahmebauwerk an der Staatsgrenze östlich von Andau

Ein auf maximal 3,5 m<sup>3</sup>/s (entsprechend Übereinkommen zwischen Österreich und Ungarn zur Wasserlieferung) ausgelegtes Übernahmebauwerk und ein Pumpwerk werden an der Staatsgrenze östlich von Andau errichtet. Die Steuerung der Menge erfolgt über die entsprechende Regeltechnik die bedarfsabhängig und entsprechend einer Betriebsordnung gesteuert wird.

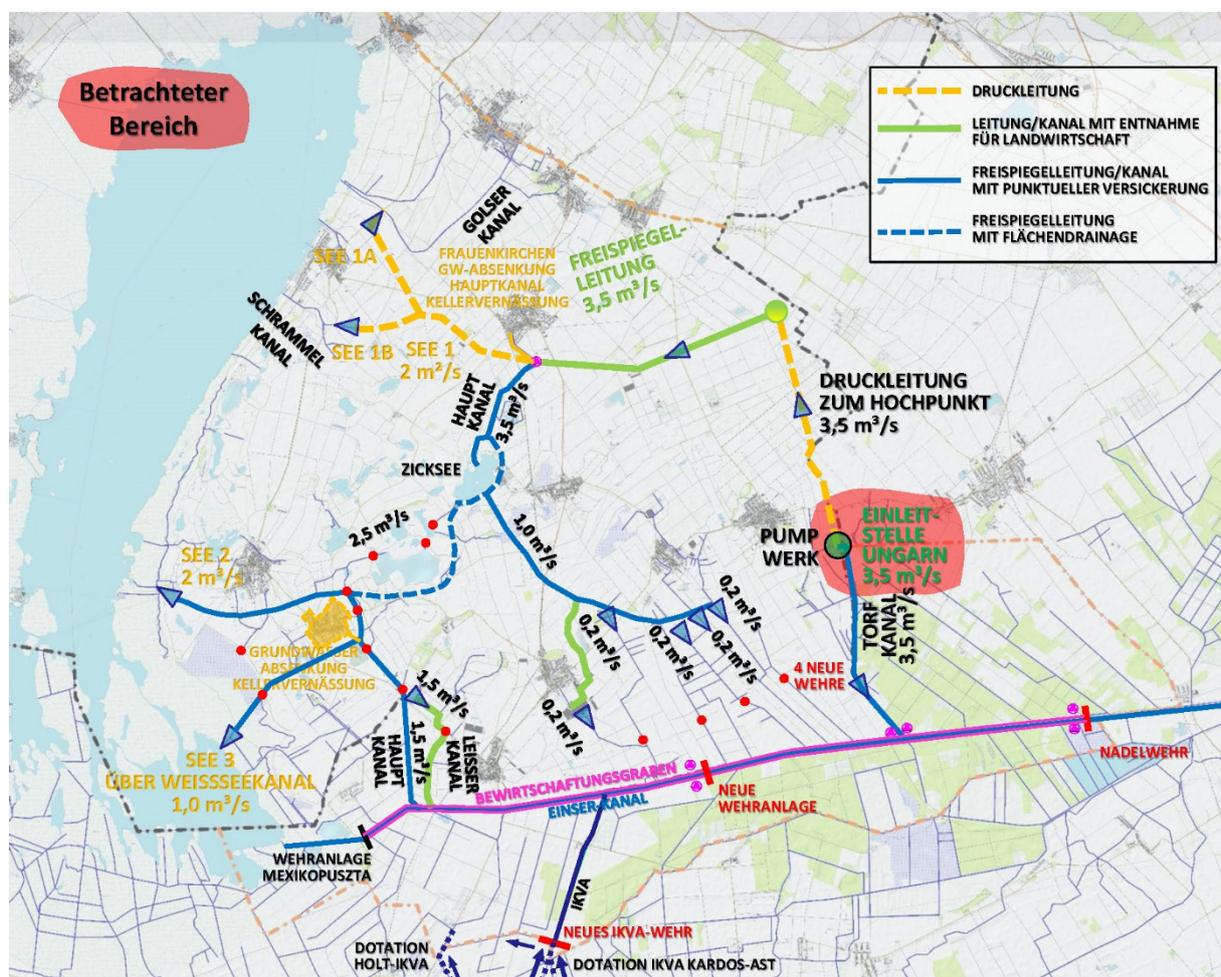


Abbildung 40: Übernahmebauwerk

### Druckleitung nach Norden zum Hochpunkt

Das Wasser gelangt über eine ca. 10 km lange Druckleitung (DN2000) nach Norden bis zum Hochpunkt westlich des Orts Várbalog in Ungarn, etwa an der nördlichen Grenze der Domaine Albrechtsfeld und mündet dort in ein Übergabebauwerk.

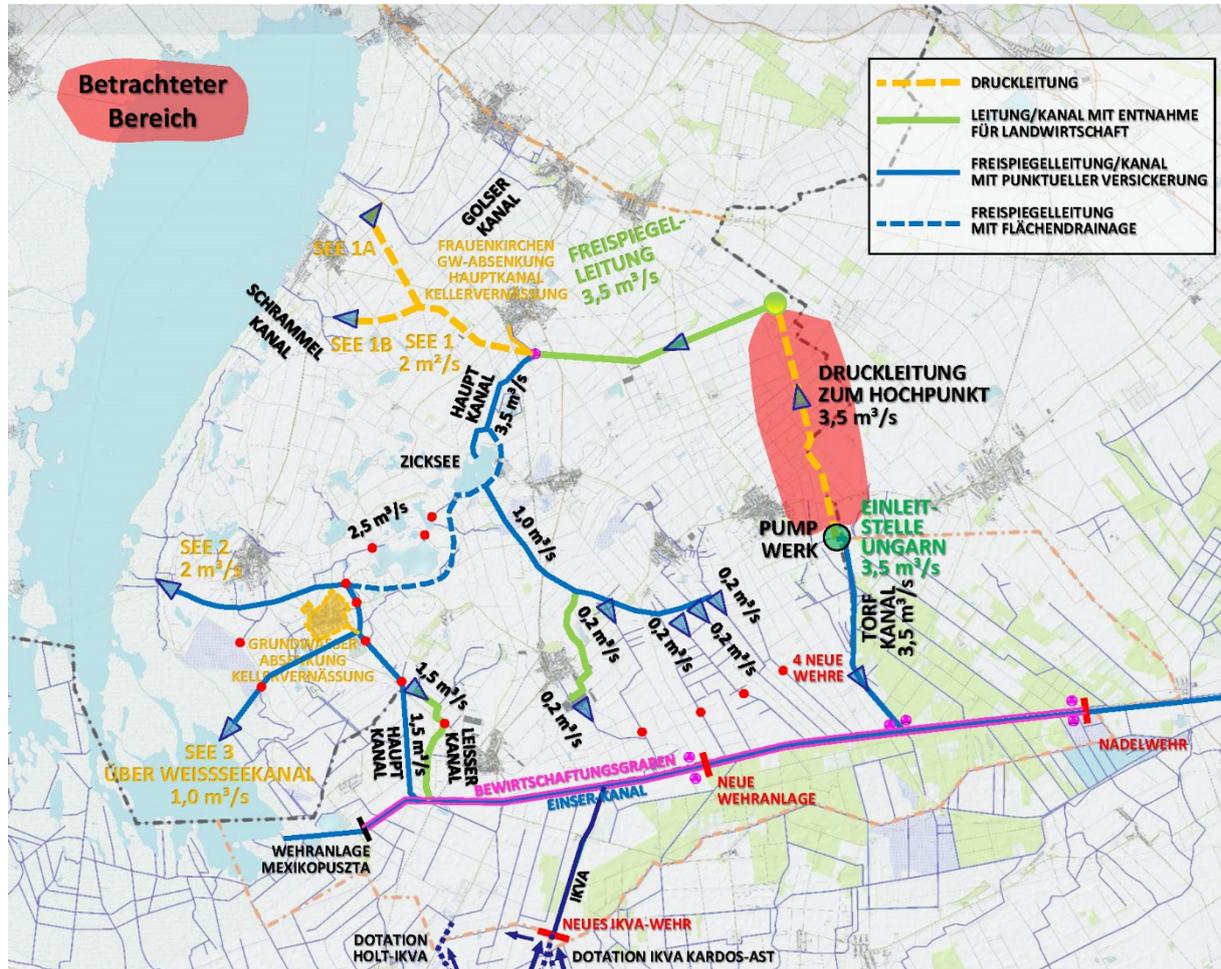


Abbildung 41: Druckleitung zum Hochpunkt

**Freispiegelleitung Nord zum Frauenkirchner Hauptkanal**

Von dem Hochpunkt ist eine ca. 10 km lange Freispiegelleitung nach Westen, mit der Möglichkeit von Entnahmen für die Landwirtschaft bis zum Hauptkanal südlich von Frauenkirchen vorgesehen. Es werden 40 Entnahmemöglichkeiten alle 250 m bereitgestellt. Es sind jeweils Stichleitungen mit Schiebern und Entnahmeschächte mit Anschlussmöglichkeit für Beregnungspumpen vorgesehen. Zusätzlich werden 7 Versickerungsanlagen mit einer Versickerungsleistung von 2 x 5 l/s und 5 x 25 l/s (insgesamt 135 l/s) im Abstand von 500 m an der nordwestlichen Begrenzung der Domaine Albrechtsfeld situiert, die das Grundwasser anreichern. Die Versickerungsanlagen bestehen aus jeweils einem Absetz- und einem Sickerschacht (DN2000) mit Rohrverbindung, die langfristig eine einfache und pflegeleichte Möglichkeit zur Grundwasseranreicherung darstellen. Ob die Freispiegelleitung selbst als verlegte Leitung oder als offenes Gerinne ausgeführt wird, wird im Zuge der Detailplanung geklärt.

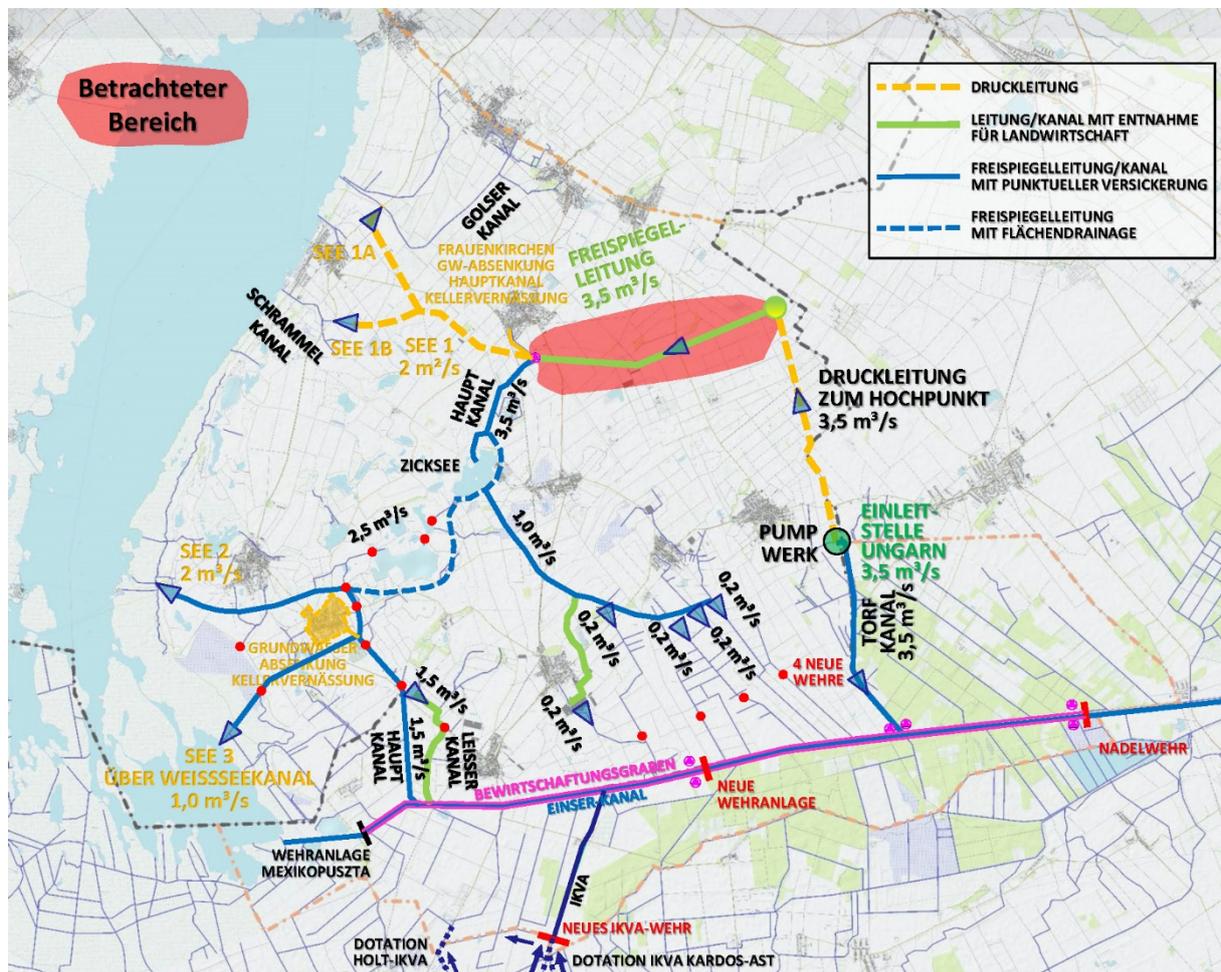


Abbildung 42: Freispiegelleitung

## Grundwasserabsenkung Nationalparksiedlung Frauenkirchen durch Eintiefung des Hauptkanals

In Frauenkirchen treten bei hohen Grundwasserständen entlang des Hauptkanals in der Nationalparksiedlung bei tiefliegenden Kellern immer wieder Kellervernässungen auf. Derzeit gibt es Überlegungen, durch eine Tieferlegung des Hauptkanals von der Kanalgasse bis zum Trennbauwerk im Hauptkanal eine Absenkung des Grundwasserstandes zu erzielen und damit die Kellervernässungen zu verhindern. Das Projekt selbst ist nicht Gegenstand der Machbarkeitsuntersuchung, wird aber dahingehend eingebunden, dass ein Pumpwerk an der Einmündestelle der Druckleitung in den Hauptkanal vorgesehen wird, mit dem das Wasser in den dann höher liegenden Hauptkanal gehoben wird und weiter in Richtung Zicksee abgeführt werden kann. An dieser Stelle muss auf eine entsprechende Abdichtung im höher liegenden Abschnitt des Hauptkanals geachtet werden.

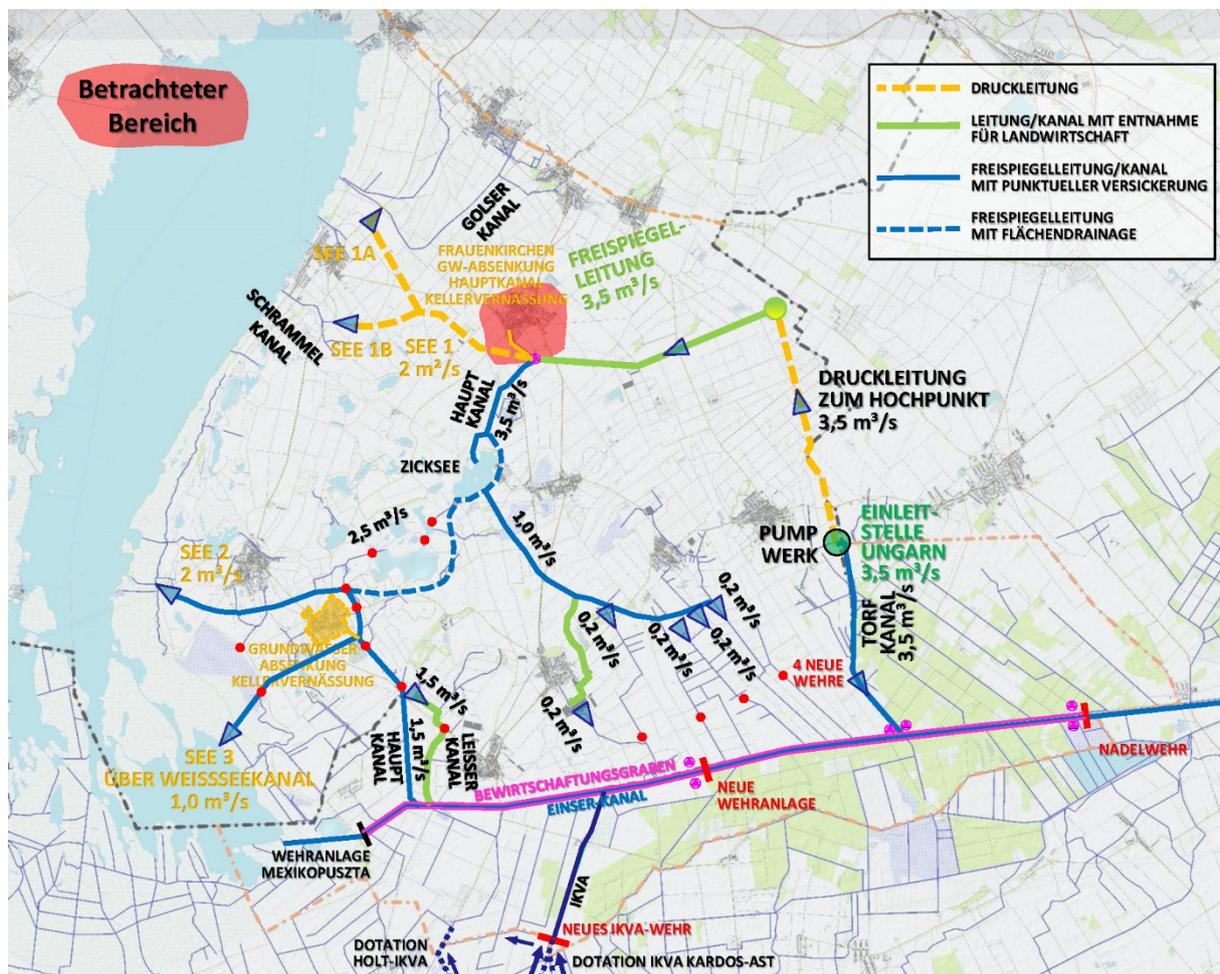


Abbildung 43: Grundwasserabsenkung Frauenkirchen

### Speicherbecken mit Trennbauwerk für eine Zuleitung in den Neusiedler See und zur Dotation des Hauptkanals

Über ein Trennbauwerk wird hier auch die Möglichkeit einer Dotation des Neusiedler Sees geschaffen. Dazu soll Wasser mittels eines entsprechenden Pumpwerks über eine maximal 7 km lange Druckleitung DN1500 in den Golserkanal nördlich von Podersdorf und/oder den Schrammelkanal südlich von Podersdorf über bestehende Kanäle sowie den Schilfgürtel in den Neusiedler See fließen. Die Druckleitung ist auf eine maximale Menge von 2 m<sup>3</sup>/s dimensioniert. Eine Einleitung zum See über eine Freispiegelleitung ist aufgrund der Höhenlage des Gebiets nicht möglich. Das Pumpen des Wassers ist erforderlich.

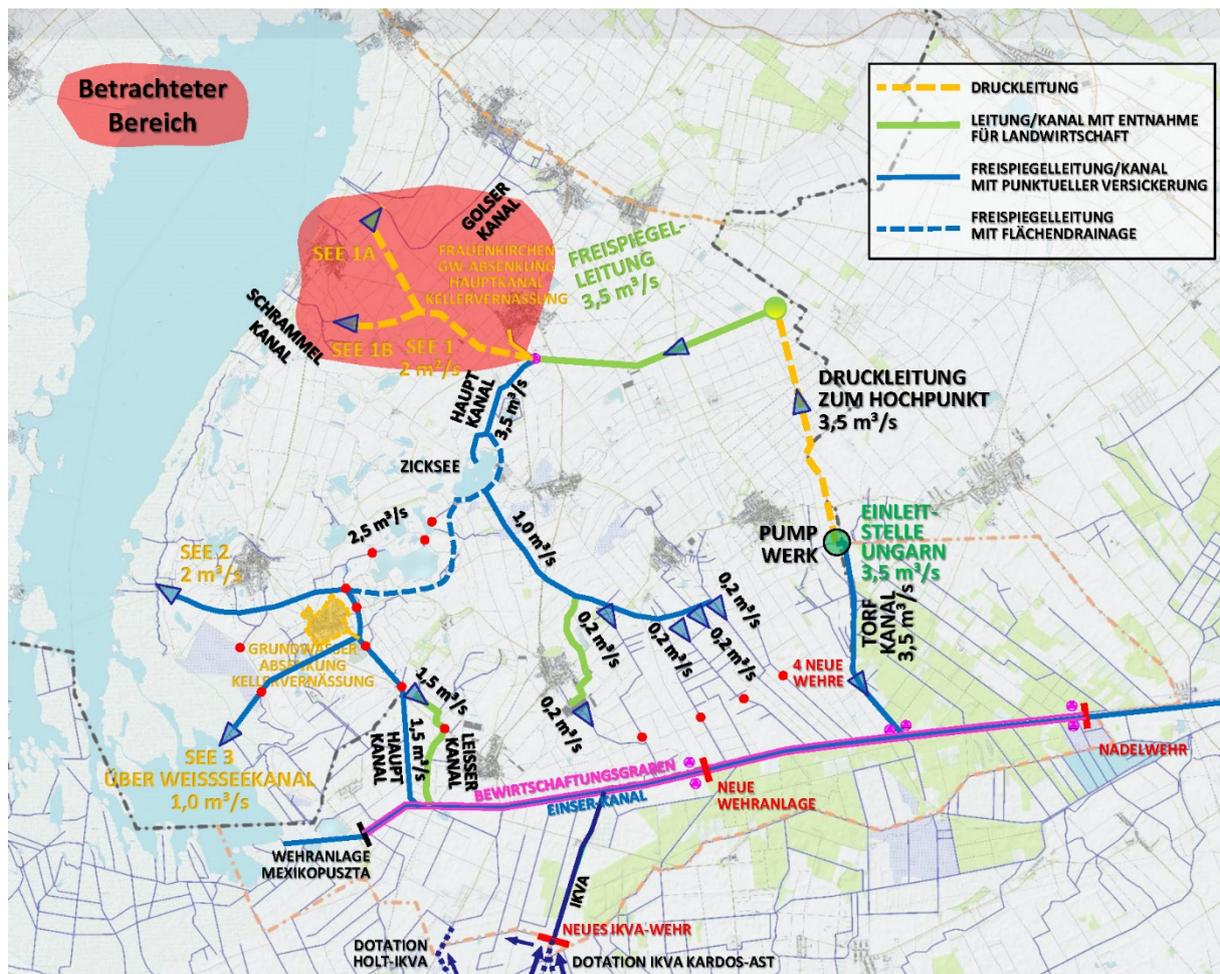


Abbildung 44: Zuleitung See 1

### Hauptkanal nördlich des Zicksees

Der Hauptkanal nördlich des Zicksees muss eine Maximalmenge von 3,5 m<sup>3</sup>/s aufnehmen und abführen können, dazu muss der 3,5 km lange Kanal in diesem Bereich angepasst und instandgesetzt werden. Über ein Trennbauwerk gelangt das Wasser aus dem Hauptkanal in eine Bypassleitung, die nach dem Wehr Frauenkirchner Kanal abzweigt und am Ostufer des Zicksees entlanggeführt wird. Eine Durchführung von großen Wassermengen durch den Zicksee wird dadurch vermieden, eine Dotation des Sees selbst ist aber möglich.

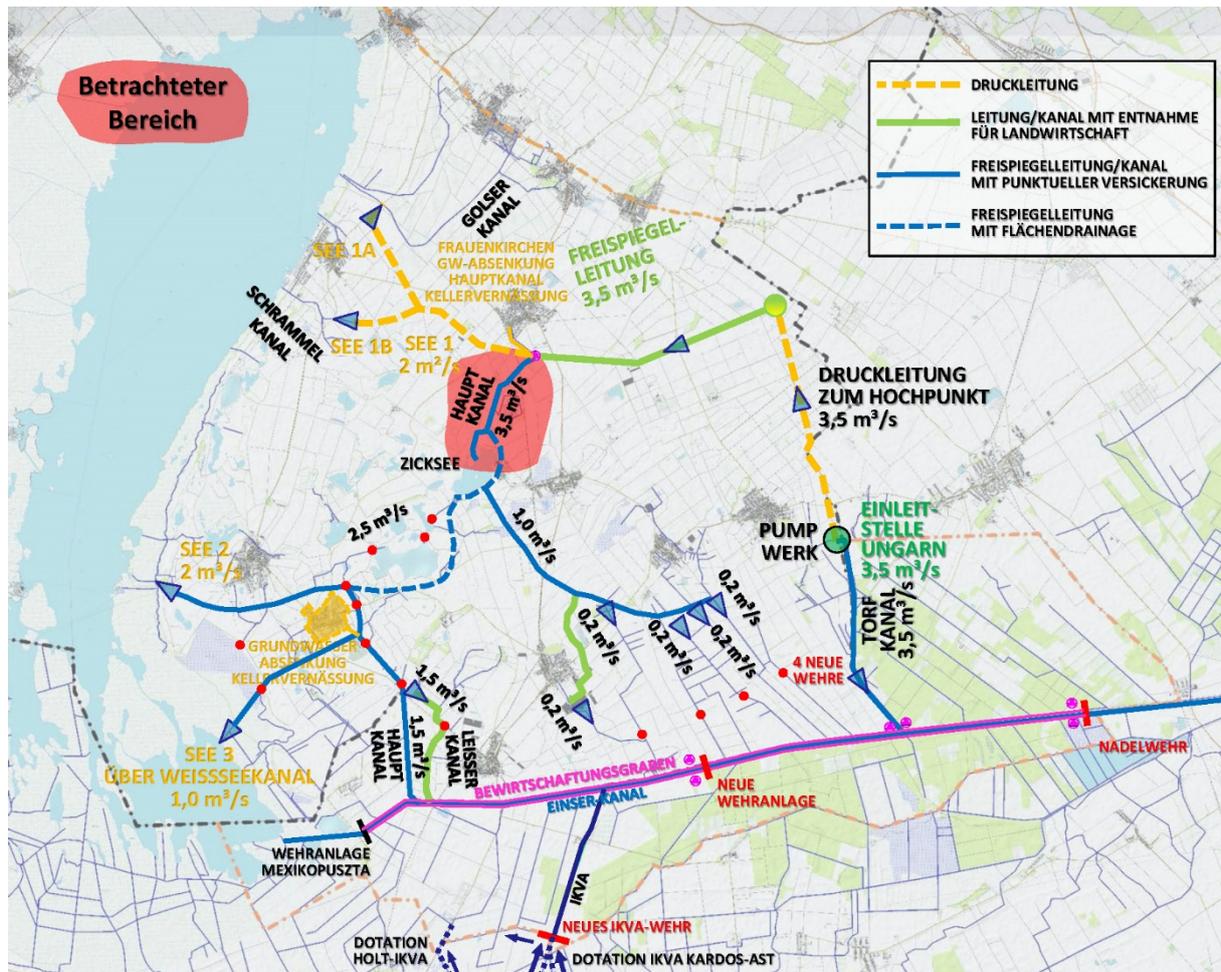


Abbildung 45: Hauptkanal nördl. des Zicksees

### Zicksee

Am Südostufer des Zicksees werden über eine ca. 2,5 km lange Bypassleitung bis zu 3,5 m<sup>3</sup>/s Wasser bis zu einem Verteilbauwerk weitergeleitet. Bei diesem Verteilbauwerk am Südufer des Sees zweigt eine Freispiegelleitung ab, die weiter nach Südosten führt und für maximal 1,0 m<sup>3</sup>/s (DN1200) ausgelegt ist. Entlang des Zickseeufers führt für weitere 1,1 km eine Rohrleitung DN1600 mit maximal 2,5 m<sup>3</sup>/s Wasser bis zur Reihersiedlung und anschließend östlich und südlich der Langen Lacke bis zum Hauptkanal. Entlang der Bypassleitung am Zickseeufer sind Versickerungsanlagen angeschlossen, über die bis zu 200 l/s versickert werden. Durch einen höheren Grundwasserspiegel wird auch der Wasserstand des Zicksees positiv beeinflusst. Die Abstimmung zwischen Grundwasseraufhöhung und gegenteiligen Interessen im Siedlungs-

gebiet von St. Andrä muss in einem nächsten Schritt nach erfolgter Kellererhebung und durch entsprechende Situierung der Versickerungsanlagen im Zuge der Detailplanung erfolgen. Die Marktgemeinde St. Andrä hat ein aufrechtes Wasserrecht zur Entnahme von Grundwasser aus zwei Brunnen nördlich des St. Andräer Zicksees; das entnommene Grundwasser wird in den Hauptkanal eingeleitet und dem Zicksee zugeführt. Eine nennenswerte Anhebung des Wasserspiegels im See konnte in den letzten Jahren dadurch nicht erreicht werden, auch weil über die durchlässige Schotterbank am Ostufer des Sees bei höheren Wasserständen im See wieder in das Grundwasser versickert wird. In einer derzeit laufenden wasserwirtschaftlichen Untersuchung wird untersucht, welchen Wasserbedarf der Zicksee unter Berücksichtigung der hydrologischen Bilanz hat und welche Maßnahmen zur Erreichung eines gewünschten Wasserstandes im See getroffen werden können. Eine Abstimmung, ob und in welchem Ausmaß eine Dotation des Zicksees möglich und sinnvoll ist, muss in einer Detailuntersuchung in einem nächsten Schritt geklärt werden. Langfristiges Ziel ist es, dass für die nachhaltige Stabilisierung des Wasserstandes im Zicksee keine Grundwasserentnahmen mehr notwendig sind.

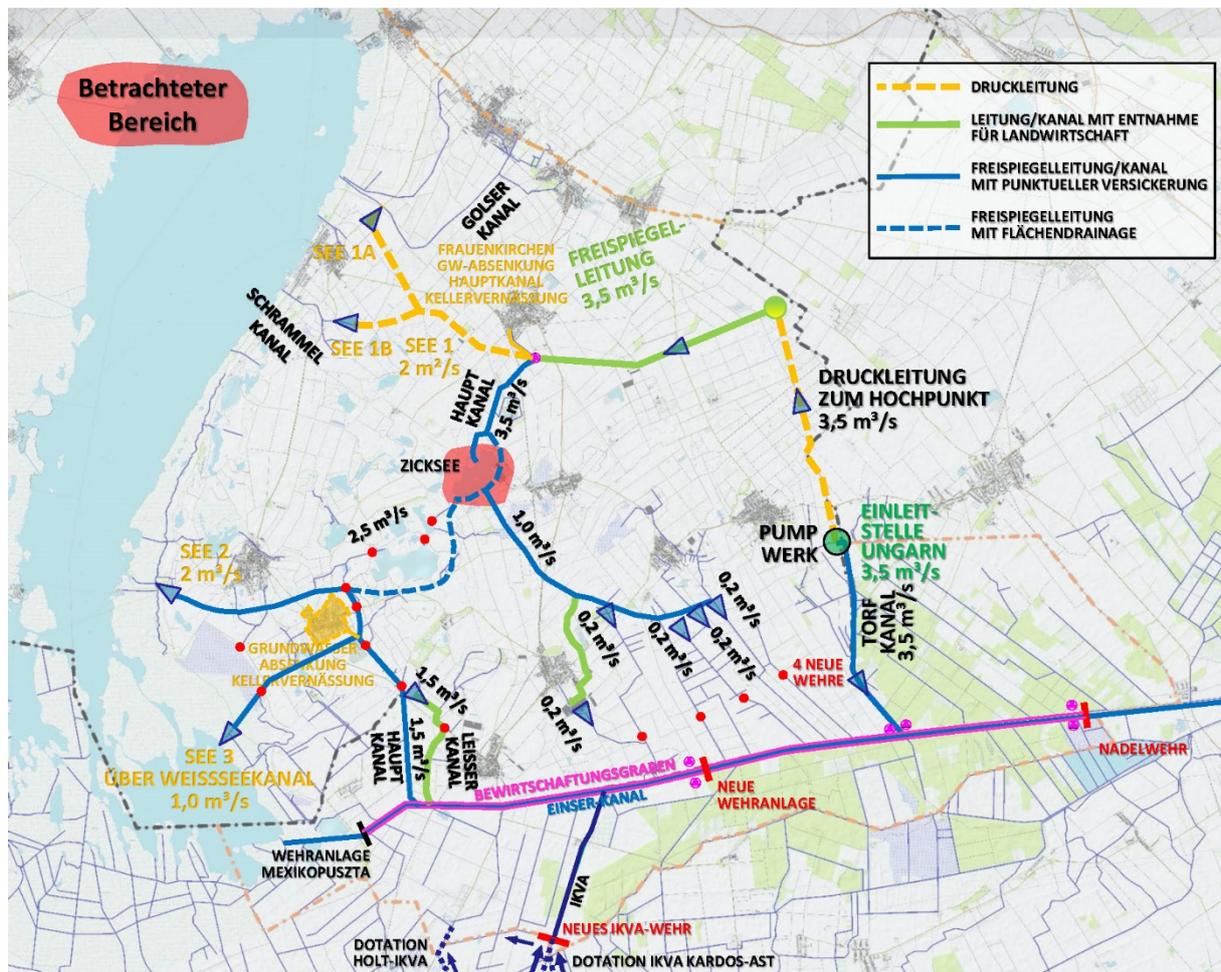


Abbildung 46: Zicksee

### Rohrleitung Zicksee bis Hauptkanal

Von einem Verteilbauwerk am Südufer des Zicksees führt eine auf maximal 2,5 m<sup>3</sup>/s ausgelegte Rohrleitung DN1600 östlich der Reihersiedlung und südlich der Langen Lacke Richtung Hauptkanal, sie mündet nördlich des Wehrs Gsigsee 1 in den Hauptkanal. Entlang der ca. 6 km langen Rohrleitung sind 13 Versickerungsanlagen vorgesehen, um den Grundwasserspiegel bei den Lacken anzuheben. In Summe werden durchschnittlich 130 l/s versickert. Durch die vorhandenen Wehranlagen und die Dotation kann der Wasserspiegel in den Lacken so lange gewünscht gehalten werden. Dieser Streckenabschnitt muss als eigens geführte Rohrleitung errichtet werden, um die Lacken vor einem Durchspülen und der damit verbundenen Entsalzung bei einer direkten Dotation zu schützen.

Ein Trennbauwerk im Hauptkanal beim Wehr Gsigsee 1 bietet eine weitere Möglichkeit einer Dotation des Neusiedler Sees mit einer Menge von max. 2 m<sup>3</sup>/s. Dazu wird das Wasser über eine ca 7 km lange Freispiegelleitung DN1500 in einen bestehenden Kanal nördlich der See-straße und in weiterer Folge nördlich des Yachtclubs Illmitz über den Schilfgürtel in den Neusiedler See eingeleitet.

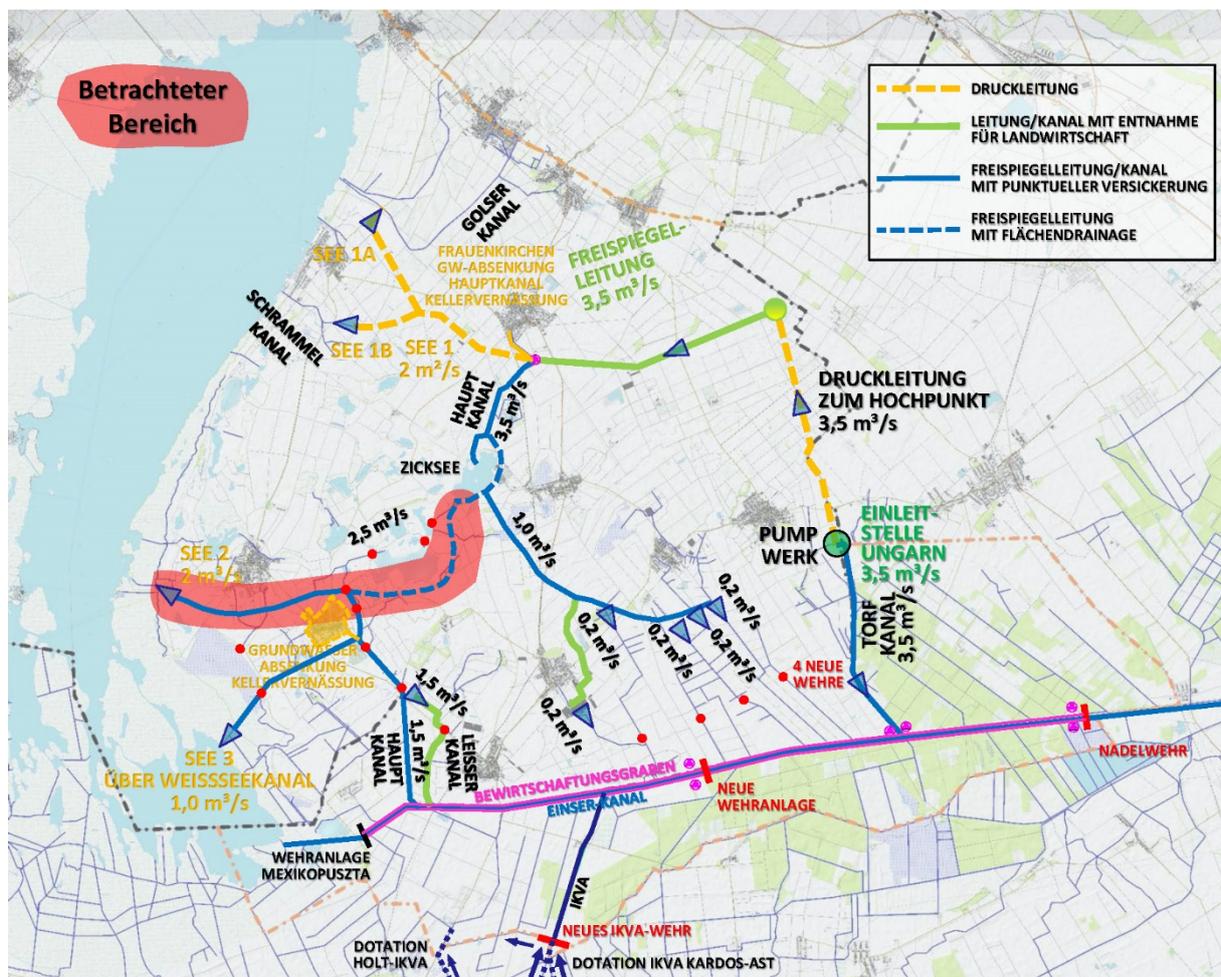


Abbildung 47: Rohrleitung Zicksee bis Hauptkanal, inkl. Zuleitung See 2

### **Hauptkanal Apetlon bis Bewirtschaftungsgraben**

Ab dem Wehr Gsigsee 1 wird für die Weiterleitung des Wassers (max. 1,5 m<sup>3</sup>/s) der Hauptkanal genutzt, da dieser die Lacken nicht mehr durchfließt. Einige Lacken entlang des Hauptkanals entwässern über Gräben in den Hauptkanal. In diese Entwässerungsgräben der Lacken werden Wehre eingebaut, um einen Rückstau aus dem Hauptkanal in die Lacken und damit den Eintrag von Oberflächenwasser aus dem Hauptkanal zu verhindern. Gleichzeitig wird dadurch auch die Entwässerung der Lacken verhindert.

Folgende Lacken werden bei höheren Grundwasserständen in den Hauptkanal entwässert:

- Götschlacke-Moschadolacke, entwässern über Moschadolackenkanal in den Hauptkanal
- Oberer und Unterer Weißsee über den Weißseegraben
- Apetloner Meierhoflacke
- Östliche Arbesthaulacke
- Tegeluferlacke
- Mittersee

An drei Stellen im Hauptkanal sind derzeit bereits Wehre vorhanden, die allerdings nicht wasserrechtlich bewilligt sind (Wehr Wallener Straße, Martentau, Arbesthau). Diese Wehre werden adaptiert bzw. neu errichtet, um eine Regelung des Wasserstandes und eine Anhebung auf das gewünschte Stauziel zu erreichen.

Folgende maximale Stauhöhen sind vorgesehen:

- Wehr Wallener Straße: 117,40 m ü.A.
- Wehr Martentau: 116,00 m ü.A.
- Wehr Arbesthau: 116,00 m ü.A.

Die Wehranlagen bezwecken einen Rückhalt und Aufstau des Wasserstandes in den Kanälen und damit auch eine Anhebung des Grundwasserstandes mit dem Ziel der Aufrechterhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Lacken in diesem Bereich. Die genauen Stauziele werden nach einer Detailuntersuchung, die auch eine Kellererhebung in Apetlon umfasst, festgelegt. Das Wehr Gsigsee 1 wurde nicht in die Überlegungen miteinbezogen, da ein Rückstau von Oberflächenwasser aus der Mosoni-Duna aus dem Hauptkanal in den Gsigsee nicht wünschenswert ist. Erst ab dem Wehr Gsigsee 1 wird der Hauptkanal für die Weiterleitung des Wassers genutzt, da dieser die Lacken nicht mehr durchfließt.

Um die gezielte Steuerung möglich zu machen, wird ein Messnetz bestehend aus Durchflussmessung, Oberwasser- und Unterwasserpegel und Grundwassermessstellen errichtet und mit Fernübertragungsdatensammlern ausgerüstet. Der Hauptkanal muss in diesem Abschnitt

instandgesetzt werden. In Detailplanungen in den nächsten Schritten und durch die Erstellung einer Betriebsordnung wird gewährleistet, dass es in den umgebenden Gebieten nicht zu schädlichen Vernässungen kommt.

Südlich von Apetlon ist eine Dotation des Neusiedler Sees aus dem Hauptkanal über den Weißseekanal, der nach dem Hauptpumpwerk Apetlon abzweigt, möglich. Der Weißseekanal wird für die Ableitung auf eine Maximalmenge von 1 m<sup>3</sup>/s in Richtung See adaptiert.

Überschüssiges Wasser gelangt entweder über den Hauptkanal in den nördlichen Bewirtschaftungsgraben entlang des Hanságkanals, wo es wieder zurückgehalten und genutzt werden kann, oder über ein Trennbauwerk und eine zu errichtende Kanalverbindung zum Leisserkanal. Am Leisserkanal wird ein neues Wehr errichtet, um durch den Aufstau auf das max. Stauziel von 115,10 m ü.A. auch eine Anhebung im Grundwasser zu erzielen. Für die landwirtschaftliche Bewässerung in der Umgebung von Pamhagen werden 20 Entnahmemöglichkeiten aus dem Leisserkanal vorgesehen. Es sind jeweils Stichleitungen mit Schiebern und Entnahmeschächte mit Anschlussmöglichkeit für Beregnungspumpen vorgesehen.

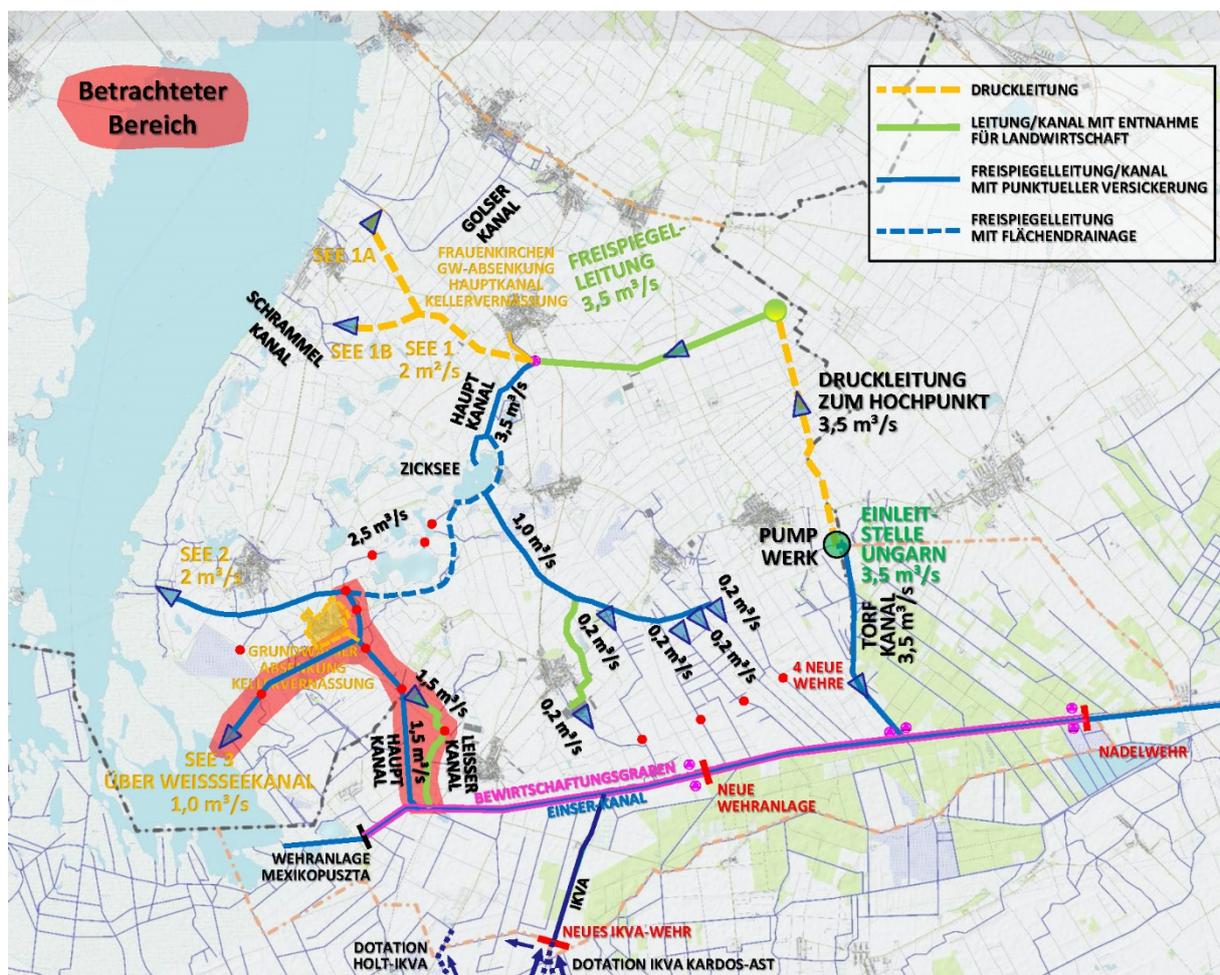


Abbildung 48: Hauptkanal bis Bewirtschaftungsgraben, inkl. Leisserkanal und Zuleitung See 3

### Drainage Apetlon und Pumpwasserableitung

Um Kellervernässungen in Apetlon zu vermeiden, wird durch Pumpen der Grundwasserspiegel lokal abgesenkt. Entwässert wird die Ortschaft durch eine ca. 4,5 km lange Drainageleitung, die ringförmig um das Siedlungsgebiet gelegt wird. Das abgeleitete Wasser wird mittels einer ca. 0,5 km langen Druckleitung DN250 dem Hauptkanal beim Hauptpumpwerk Apetlon zugeführt. Die genaue Pumpmenge kann nach einer Erhebung der Kellersohlen im Zuge der Detailplanung optimiert werden.

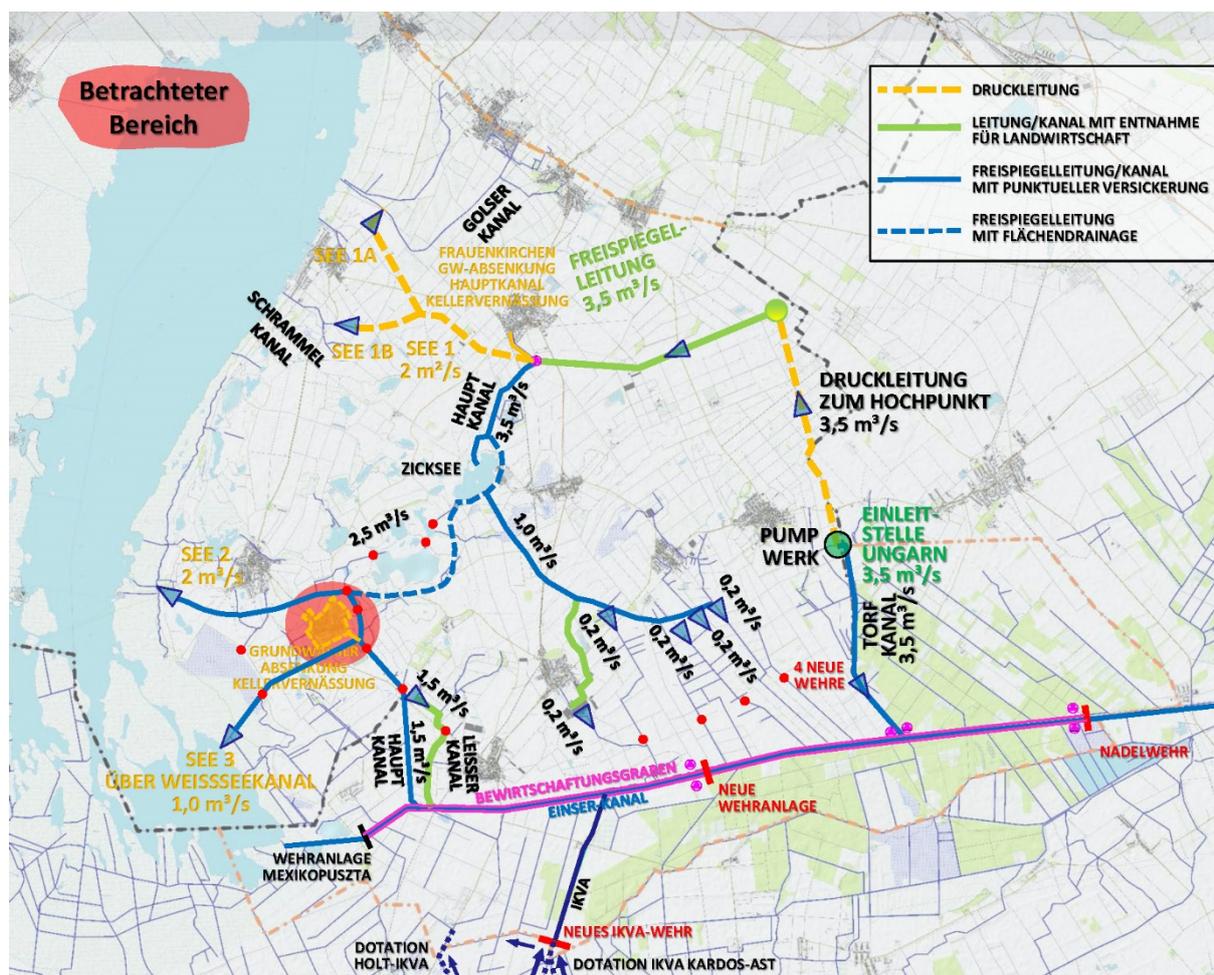


Abbildung 49: Drainage Apetlon

### **Rohrleitung Südosten ab Zicksee mit Anbindung Gräben Tadten und Wallern**

Von einem Verteilbauwerk am Südufer des Zicksees führt eine ca. 10 km lange Leitung DN1200 max. 1 m<sup>3</sup>/s im freien Gefälle westlich der Ortschaft St. Andrä nach Südosten, die einerseits der Landwirtschaft bei Wallern Entnahmemöglichkeiten bietet und andererseits in die Gräben und Kanäle südlich von Tadten einbindet.

Vom Zicksee bis zur Abzweigung der Leitung Richtung Wallern werden an 21 Stellen Versickerungsanlagen mit einer Versickerungsleistung von 21 x 10 l/s situiert, die das Grundwasser in diesem Bereich um die Huldenlacke – Baderlacke bzw. Badelacke anreichern. Die Abstimmung zwischen Grundwasseraufhöhung und gegenteiligen Interessen im Siedlungsgebiet von St. Andrä muss in einem nächsten Schritt nach erfolgter Kellererhebung und durch entsprechende Situierung der Versickerungsanlagen im Zuge der Detailplanung erfolgen. Die Versickerungsanlagen bestehen aus jeweils einem Absetz- und einem Sickerschacht (DN2000) mit Rohrverbindung.

Zwischen Wallern und Tadten zweigt eine Leitung in Richtung Wallern ab, über die 200 l/s südlich von Wallern in den Loblergraben eingeleitet werden können. Für die landwirtschaftliche Bewässerung in der Umgebung von Wallern werden 20 Entnahmemöglichkeiten geschaffen. Es sind jeweils Stickleitungen mit Schiebern und Entnahmeschächte mit Anschlussmöglichkeit für Beregnungspumpen vorgesehen. Über den Loblergraben erfolgt in weiterer Folge eine Ableitung des Wassers in den nördlichen Bewirtschaftungsgraben entlang des Hanságkanals, wo es wieder zurückgehalten und genutzt werden kann.

Südlich von Tadten werden an 4 Stellen über Mündungsbauwerke jeweils 200 l/s in die Gräben eingeleitet und somit der Grundwasserspiegel angehoben. Folgende Grabensysteme werden angebunden:

- Dorfseegraben
- Herrschaftsgraben
- Tadamaschgraben
- Tadtener Hauptkanal

Diese Menge stellt eine Maximalmenge dar, die vermutlich nur in Einzelfällen und über einen kurzen Zeitraum zu tragen kommen wird.

Überschüssiges Wasser gelangt dann über die Gräben in den nördlichen Bewirtschaftungsgraben entlang des Hanságkanals, wo es wieder zurückgehalten und genutzt werden kann.

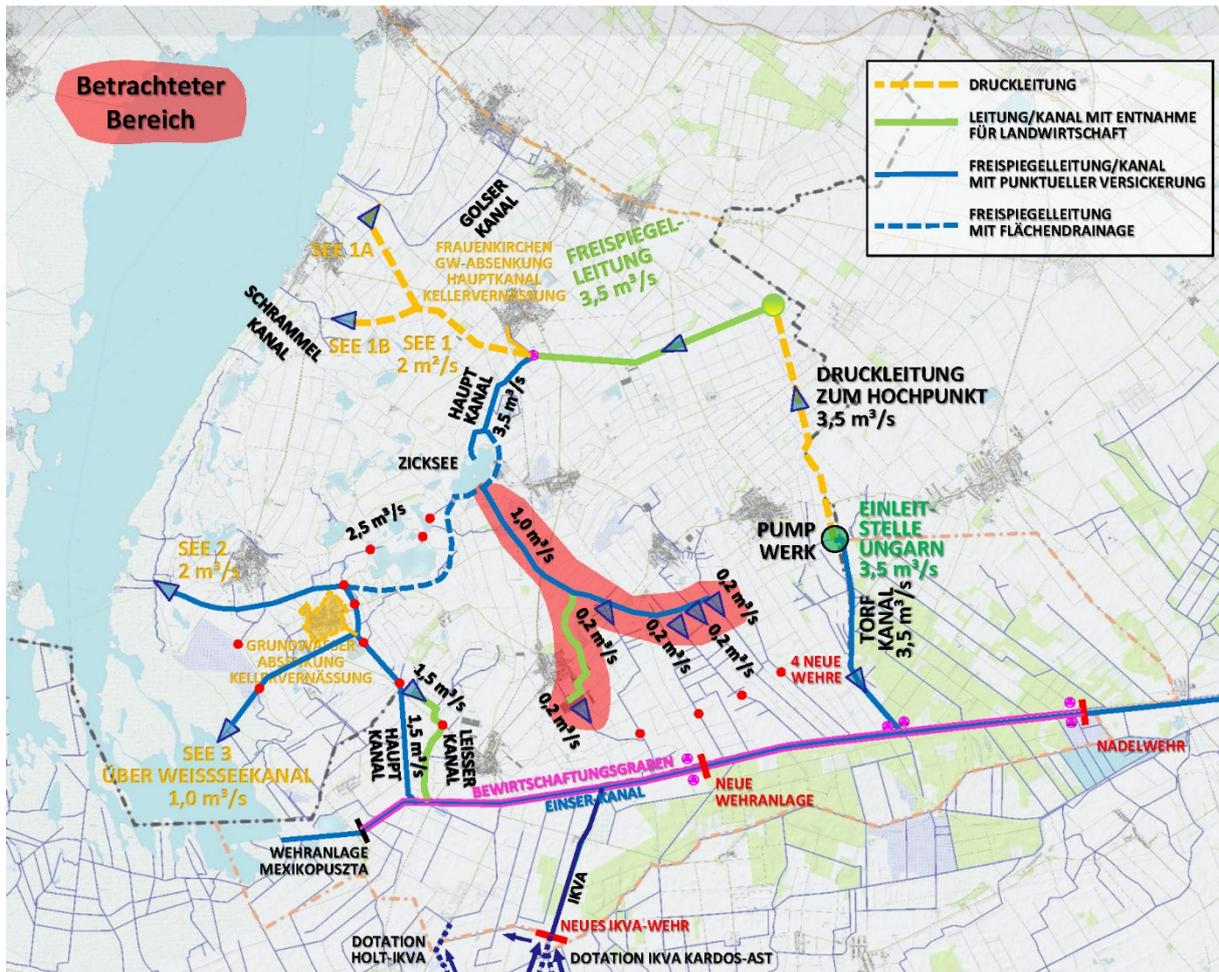


Abbildung 50: Rohrleitung Südosten

### **Torfkanal Bypass**

Falls in keinem der beschriebenen Gebiete zusätzliches Wasser aus der Mosoni-Duna benötigt wird, oder im Falle einer plötzlichen Betriebsunterbrechung, kann das überschüssige Wasser über den Torfkanal in den Hanságkanal abgeleitet werden. Der Torfkanal muss dazu auf die Maximalmenge von  $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$  ausgebaut werden. Nach den derzeit vorhandenen Unterlagen (Längenschnitt Torfkanal 1997) wurde der Torfkanal auf Mengen zwischen  $1,6$  und  $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$  bemessen und muss daher jedenfalls adaptiert werden. Der Ausbaubedarf bzw. seine Notwendigkeit sollte in einem weiteren Schritt untersucht werden. Bei niederen Wasserständen im Hanságkanal wird das Wasser (auch derzeit) über ein Siel in den Hanságkanal abgeleitet, bei hohen Wasserständen im Hanságkanal muss gepumpt werden. Die Sohlhöhe des Torfkanals beträgt nach den vorhandenen Unterlagen (Längenschnitt 1997) auf der Höhe der Einmündung in den Hanságkanal ca.  $112 \text{ m ü.A.}$  Eine Adaptierung des bestehenden Siels und ein stationäres Pumpwerk (max.  $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ; max. Übernahmemenge beim Übernahmepunkt Andau) sind vorgesehen. Für den beschriebenen Fall einer plötzlichen Betriebsunterbrechung ist im Torfkanal selbst ein Pumpwerk zur kurzzeitigen Ableitung von maximal  $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$  geplant. Diese Situation stellt einen Ausnahmefall dar, ob ein stationäres Pumpwerk für den Notfall erforderlich ist, ist noch zu untersuchen. In einem nächsten Schritt (Kapitel A7.1.10) muss festgelegt werden, welche Pumpwerke im Bewirtschaftungsgraben und den Entwässerungsgräben notwendig sind und für welchen maximalen Förderstrom sie ausgelegt werden.

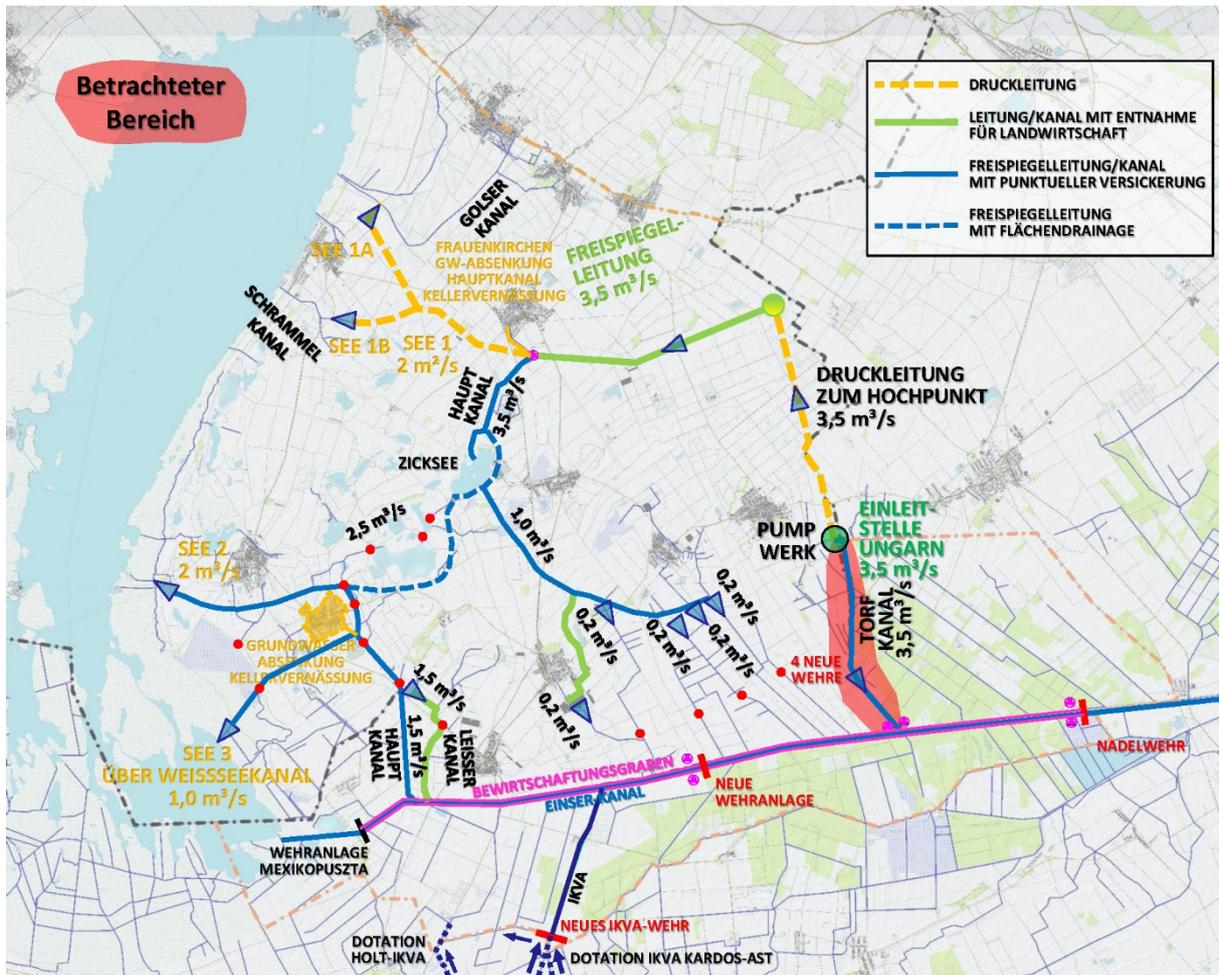


Abbildung 51: Torfkanal

## **A5. ABSCHÄTZUNG DER AUSWIRKUNGEN**

Zur Abschätzung der Auswirkungen der geplanten Maßnahmen konnte auf das vorhandene Grundwasserströmungsmodell Seewinkel zurückgegriffen werden, das vom Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie, Technische Universität Wien im Auftrag der Burgenländischen Landesregierung erstellt wurde (Blaschke, Grundwasserströmungsmodell Seewinkel, 2011).

### **A5.1. Modellbeschreibung Grundwassermodell Seewinkel**

Für die in dieser Studie zu behandelnden Fragestellungen wurde eine zweidimensionale horizontalebene instationäre numerische Grundwassermodellierung gewählt. Die verwendete Software verwendet die Finite-Elemente-Methode auf der Basis von Dreieckselementen mit linearer Interpolationsfunktion. Diese Software wurde in Kooperation der TU-WIEN und der Firma MSB erstellt und ist unter dem Namen HPP-GMS (Hydrologie Pre- und Postprozessor - Grundwasser Modellierungs System) bekannt.

### **A5.2. Modellgebiet – räumliche Diskretisierung**

Die Abgrenzung des Modellgebietes erfolgte aufgrund der Fragestellungen und den hydrogeologischen bzw. hydraulischen Gegebenheiten. Die Netzgeometrie wurde aus dem 2011 erstellten Grundwassermodell entwickelt und nimmt auf die neuen Fragestellungen dieser Studie Rücksicht. Dazu wurden räumliche Verschiebung von Modellnetzknotten in Bereichen von Versickerungsstellen bzw. neuen Grabenlinienführungen vorgenommen, um die verschiedenen Szenarien modelltechnisch erfassen zu können.

Mit dieser räumlichen Diskretisierung besteht das **angepasste** Grundwassermodell „Seewinkel“ weiterhin aus 48079 Knoten und 24254 Elementen. Die Modellberandung und die teilweise angepasste räumliche Diskretisierung des Modellgebietes ist in Abbildung 52 dargestellt.

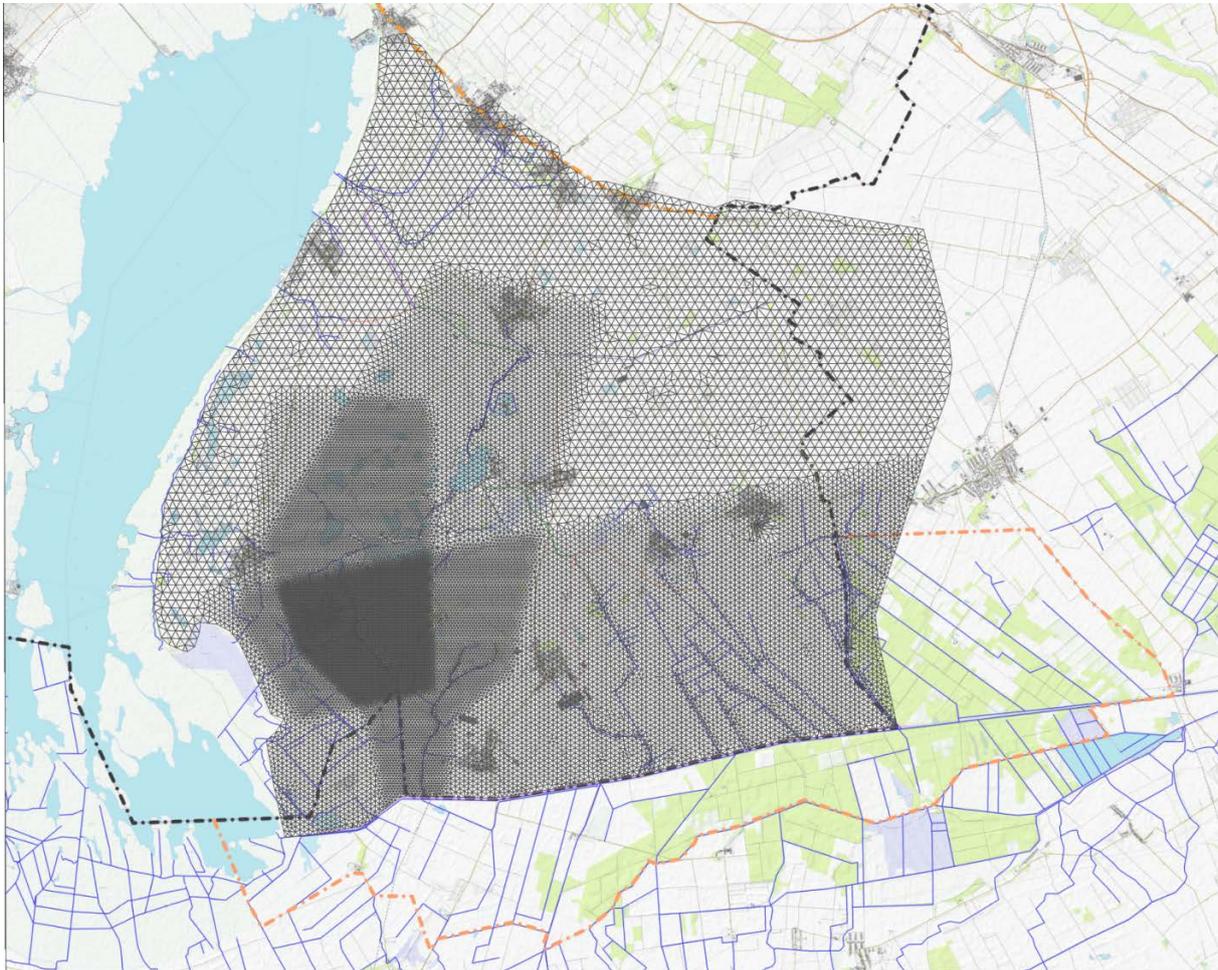


Abbildung 52: Modellberandung und räumliche Diskretisierung des numerischen Grundwassermodells

### A5.3. Modellgebiet – zeitliche Diskretisierung

Für Modellberechnungen wurde der Zeitabschnitt Jänner 1992 bis Juli 1994 gewählt und in Monatsschritten zeitlich diskretisiert. Der Zeitraum wurde hinsichtlich der verfügbaren gemessenen Grundwasserstandsdaten und einer Periode mit typischem Jahresgang mit hohen und tiefen Grundwasserständen gewählt (siehe Abbildung 53).

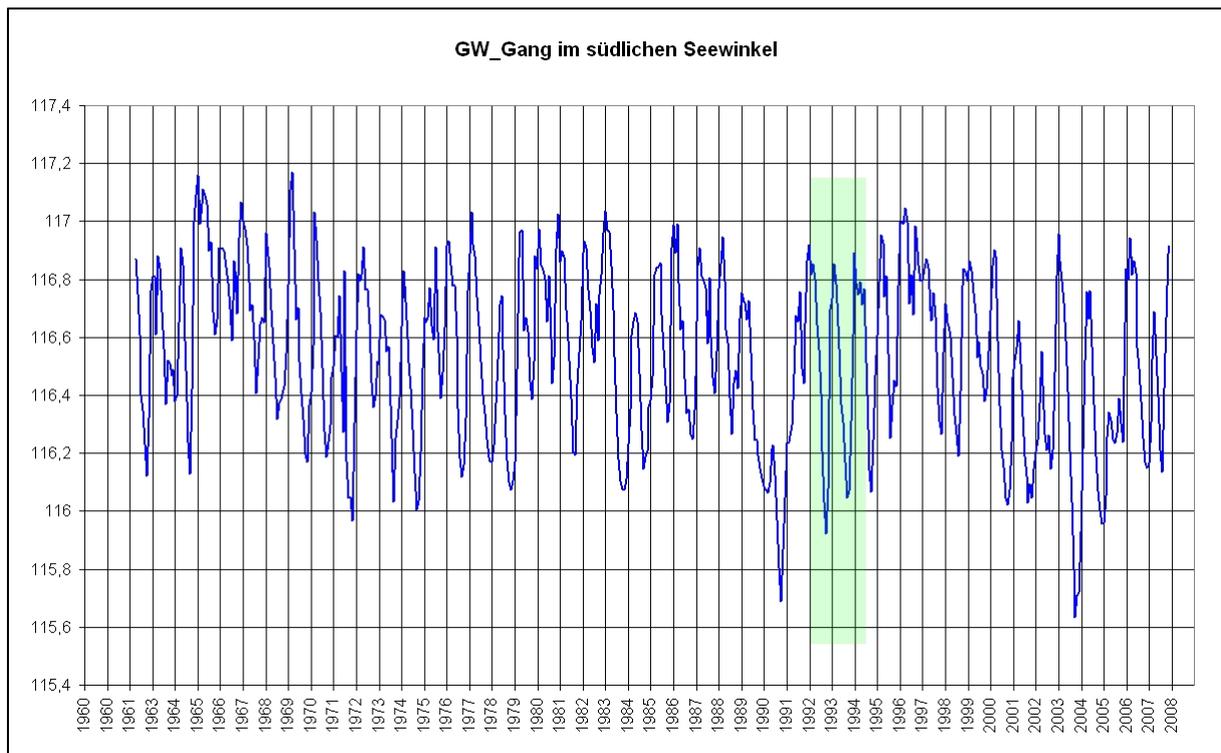


Abbildung 53: Grundwasserstandsganglinie im südlichen Modellgebiet (Messstelle Pamhagen). Der Kalibrierungszeitraum ist grün hinterlegt.

## A5.4. Systemparameter

Für die Berechnungen der verschiedenen Szenarien, die in dieser Studie untersucht wurden, wurde das modifizierte Modell neu kalibriert. Der Grund dafür ergab sich aus verbesserten Kenntnissen über die Aquiferdurchlässigkeit, die in den letzten Jahren auf Basis durchgeführter Pumpversuche in den Bereichen Albrechtsfeld, Frauenkirchen und rund um St. Andrä am Zicksee durchgeführt wurden. Bei den Randbedingungen kam es zu keinen Veränderungen gegenüber dem Modell aus dem Jahr 2011. Diese Details sind im Bericht über das Grundwassermodell 2011 enthalten (Blaschke, Grundwasserströmungsmodell Seewinkel, 2011).

Für die Modellierungen der Szenarien war es jedoch notwendig, die Grundwasserneubildung (Flächenzufluss) auf Basis der Abschätzungen aus der Bilanzierung (siehe Kapitel A1.3.1.1.) einzuführen. Diese orientiert sich an einem für das Pflanzenwachstum optimierten Bedarf und ergibt bei den in den Bilanzierungen angesetzten Niederschlägen in den Sommermonaten eine deutlich "negative" Grundwasserneubildung. Im folgenden Kapitel A5.5. ist die Vorgehensweise dazu erläutert.

## A5.5. Anpassung an derzeitige Verhältnisse

Im Grundwassermodell wurde die Grundwasserneubildung über den Niederschlag und die große Anzahl an Entnahmen (ca. 5.000 Brunnen der Wassergenossenschaften) über einen negativen Flächenzufluss berücksichtigt. Bei der Modellkalibrierung zeigte sich, dass dieser Flächenzufluss nicht über das gesamte Modellgebiet gleich angenommen werden kann. Das Modellgebiet wurde deshalb in drei Teilgebiete mit unterschiedlichem „Flächenzufluss“ aufgeteilt.

Seit der Modellerstellung waren zwei wesentliche Veränderungen zu beobachten. Zum einen ist die Verdunstung in den letzten Jahren tendenziell gestiegen (siehe Abbildung 54), zum anderen wurde im Kapitel A1.3.1 ein höherer Pflanzenwasserbedarf und damit ein größerer Beregnungsbedarf in der Vegetationsperiode ermittelt.

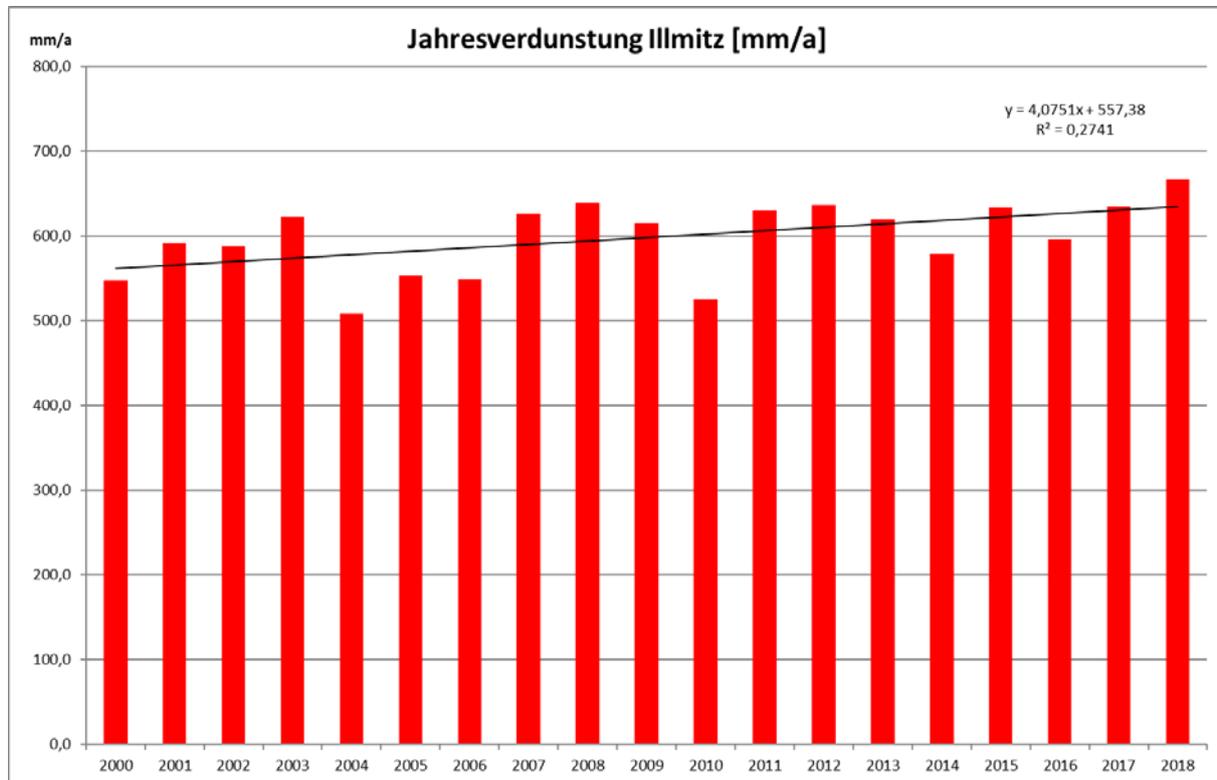


Abbildung 54: Jahresverdunstungssummen Illmitz 2000-2018 mit Trend

Die Änderungen wurden folgendermaßen berücksichtigt:

1. Erhöhung der Verdunstung (Trend siehe Abbildung 54) durch einen Faktor auf den im Grundwassermodell angesetzten Flächenzufluss der nicht berechneten Fläche in den Monaten 4 bis 9, und damit in den Sommermonaten, im Winterhalbjahr (Monate 1 – 3 und 10 bis 12) bleibt der Flächenzufluss unverändert.
2. Erhöhter Beregnungsbedarf der Landwirtschaftsflächen durch flächengewichtete Mittelung wieder nur für die Monate  $i = 4$  bis 9 (Flächenzuflussrate mit Anpassung je Modellzone auf die Gesamtfläche einer Modellzone – Beregnungsfläche + Beregnungsbedarf auf die Beregnungsfläche) / Gesamtfläche der jeweiligen Modellzone ( $j = 1$  bis 3):

$$H_{(i,j)} = (H_{Mod;i,j} * 650/560 * (A_{ges,j} - A_{bergn,j}) + H_{bergn;i,j} * A_{bergn,j}) / A_{ges,j}$$

$i=4-9, j=1-3$

## A5.6. Szenarien Aufstau und Rückhalt

Grundsätzlich wurden bei allen Szenarien jeweils die Aufhöhungen bei NGW betrachtet, um die maximalen Auswirkungen darzustellen. Ausgewertet wurden Aufhöhungen > 5 cm, zusätzlich dargestellt sind die maßgeblichen Aufhöhungen > 50 cm und > 100 cm. Für die aus dem Grundwassermodell erhaltenen Grundwasserspiegel bei niederen Verhältnissen wurden die Flurabstände durch Verschneidung mit der Geländeoberfläche (Höhenmodell Land Burgenland, Befliegung 2019) erzeugt und die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Flurabstände überprüft. Dabei war zu beachten, dass bei Seen und Lacken, die zum Zeitpunkt der Befliegung wassergefüllt waren, der Wasserspiegel im Höhenmodell dargestellt ist und nicht die Sohle der Lacke. Das betrifft größere Wasserflächen wie den Zicksee, die Lange Lacke und die Wörthenlacke, aber auch kleinere Lacken.

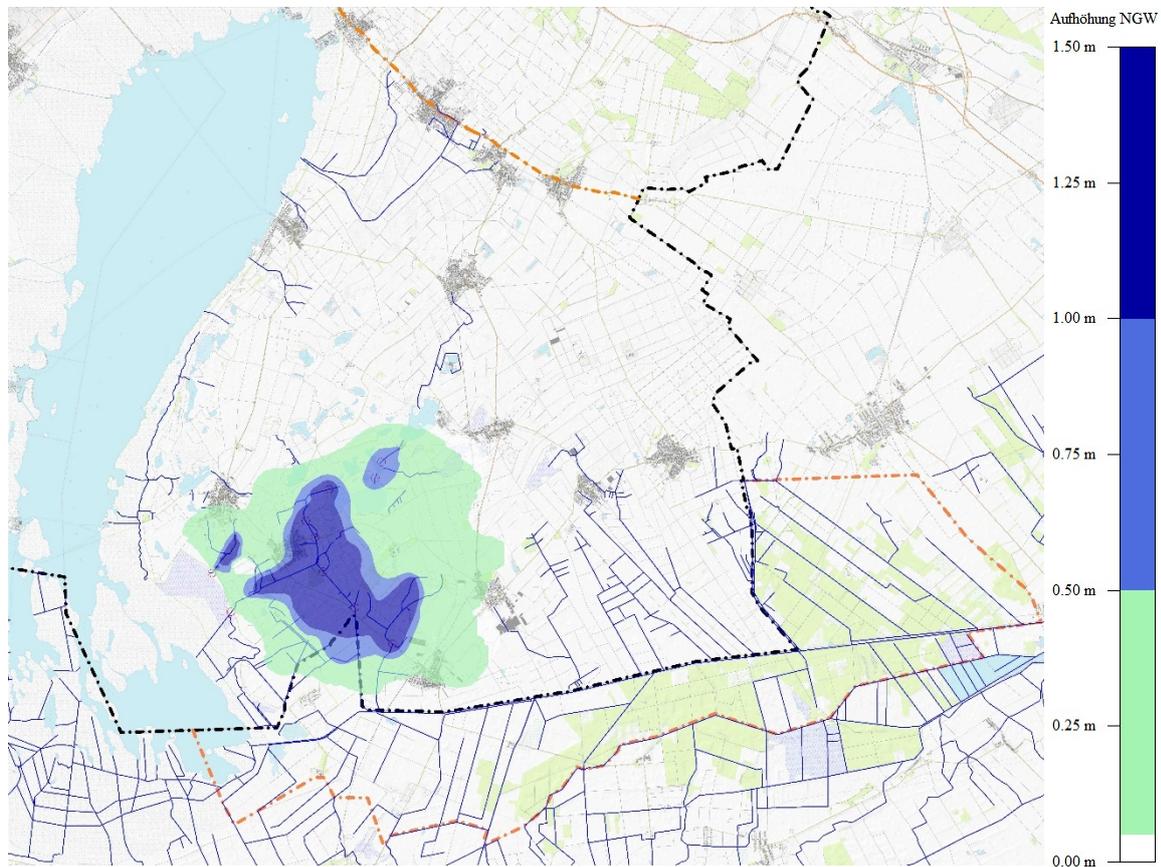
### A5.6.1. 10 Wehranlagen entlang des Hauptkanals

Im Hauptkanal und seinen Seitenkanälen erfolgt ein Aufstau des natürlich vorhandenen Oberflächenwassers durch zehn Wehranlagen, die im Grundwasserströmungsmodell mit einem definierten Stauziel berücksichtigt werden. Folgende Wehranlagen wurden in das Grundwasserströmungsmodell eingearbeitet:

**Tabelle 16: Wehranlagen und Stauziel**

Name	Stauziel [m ü.A.]
Feldsee	116,55
Weißsee	116,00
Leisser	115,10
Arbesthau	116,00
Martentau	116,00
Wallener Straße	117,40
Gsigsee 1	117,40
Lange Lacke	118,40
Wörthenlacke	118,40
östl. Wörthenlacke	118,40

Die Abbildung 55 zeigt die Aufhöhungen bei niederen Grundwasserständen, die durch diese Wehranlagen bewirkt werden, im Vergleich zu niederen Grundwasserständen ohne Aufstaumaßnahmen. In Zeiten, in denen ausreichend Wasser für Rückhalt und Aufstau zur Verfügung steht, kann in großen Bereichen entlang des Hauptkanals, des Leisserkanals und des Feldsee- und Weißseekanals eine Anhebung im Grundwasser um mehr als 1 m erzielt werden.



**Abbildung 55: Aufhöhungen bei NGW 10 Wehre Rückstau**

Mit dem Grundwasserströmungsmodell werden auch Auswirkungen durch den Aufstau auf das angrenzende Siedlungsgebiet von Apetlon simuliert, um in weiterer Folge notwendige Maßnahmen aufzuzeigen, die Verschlechterungen im Siedlungsgebiet im Hinblick auf die Grundwassersituation vermeiden.

Durch den Aufstau der Wehranlagen kommt es in Apetlon in dem Ortsteil, der in der Nähe des Hauptkanals und des Weißseekanals gelegen ist, zu einer Anhebung des Grundwasserspiegels um ca. 1,5 m, die zu Kellervernässungen führen kann.

Daher wurde im Grundwassermodell eine ringförmige Drainagierung um das Siedlungsgebiet berücksichtigt.

Die Abbildung 56 zeigt die Aufhöhung durch 10 Wehre unter Berücksichtigung einer Drainage um Apetlon.

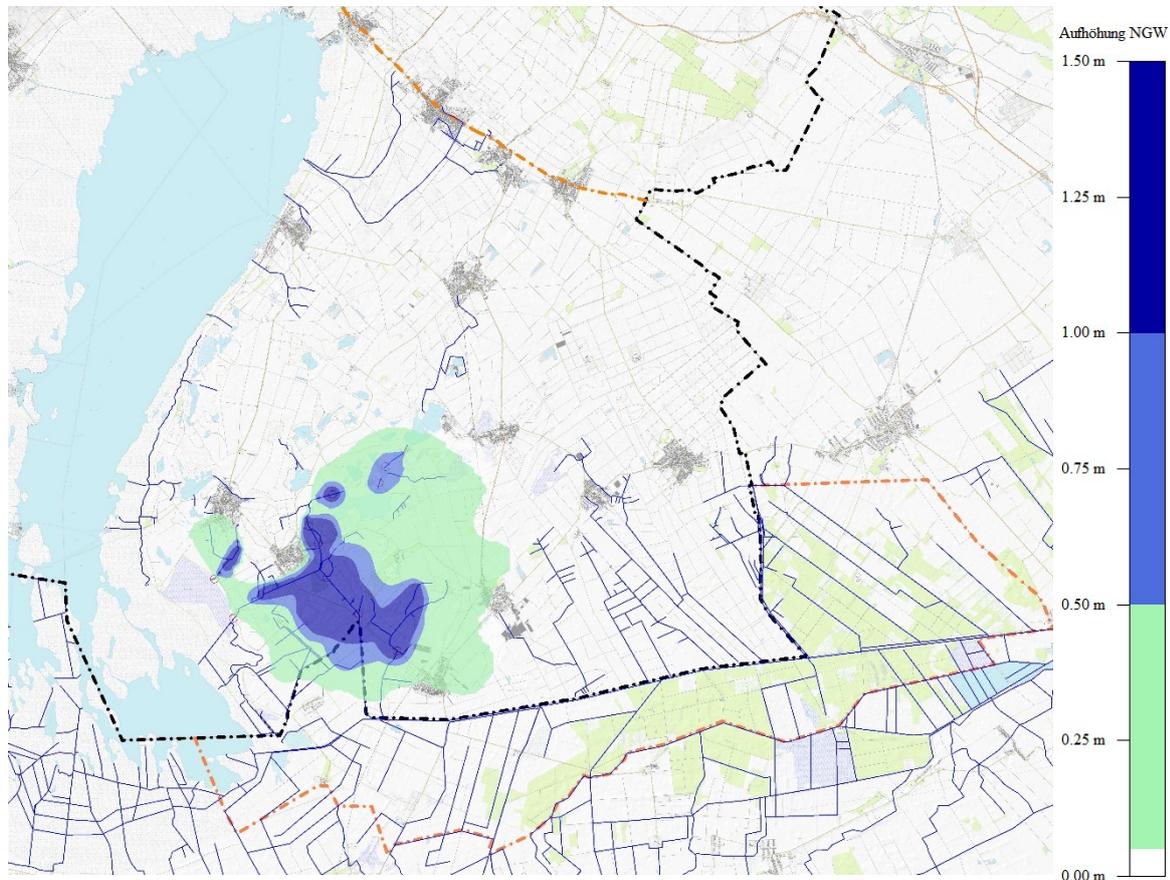


Abbildung 56: Aufhöhungen bei NGW 10 Wehre Rückstau mit Drainage Apetlon

Der Drainagering um Apetlon ergibt eine deutliche Absenkung im Ortsgebiet, womit gezeigt wird, dass eine Grundwasseranhebung ohne nachteilige Auswirkungen auf das Siedlungsgebiet möglich ist. Die Abstimmung zwischen Grundwasseranhebung durch den Wehrbetrieb und notwendiger Drainage muss in einer Detailuntersuchung festgelegt werden.

#### A5.6.2. Bewirtschaftungsgraben nördlich des Hanságkanals

Die Grundwasseraufhöhungen, die durch einen Aufstau im Bewirtschaftungsgraben erreicht werden können, können mit dem derzeit vorhandenen Grundwassermodell nicht berechnet werden. Hier wird in einem nächsten Schritt eine Modelladaptierung erfolgen, bei der die Geometrie des projektierten Bewirtschaftungsgrabens und die Einmündungen der Entwässerungsgräben mit einer Wasserspiegelhöhe im Modell berücksichtigt werden.

#### A5.6.3. Wehranlagen südlich von Tadten

Die geplanten Wehranlagen südlich von Tadten sind im derzeit vorhandenen Grundwassermodell nicht berücksichtigt, die Aufhöhung kann daher mit dem Modell nicht dargestellt werden. In einem nächsten Schritt sind dazu die detaillierte Bearbeitung im Geländemodell für die Festlegung der maximalen Stauziele sowie eine Erfassung des aktuellen Zustands der Entwässerungsgräben und eine anschließende Bearbeitung im Grundwassermodell notwendig.

## A5.7. Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna

Grundsätzlich wurden bei allen Szenarien jeweils die Aufhöhungen bei NGW betrachtet, um die maximalen Auswirkungen darzustellen. Ausgewertet wurden Aufhöhungen > 5 cm, zusätzlich dargestellt sind die maßgeblichen Aufhöhungen > 50 cm und > 100 cm. Für die Differenzenpläne wurden jeweils die gerechneten Modellprognosen mit dem Ausgangszustand ohne Maßnahmen verglichen.

### A5.7.1. Freispiegelleitung Nord zum Frauenkirchner Hauptkanal

Entlang der Freispiegelleitung Nord zum Frauenkirchner Hauptkanal wurden 7 Versickerungsanlagen mit einer Versickerungsleistung von 2 x 5 l/s und 5 x 25 l/s (insgesamt 135 l/s) im Abstand von 500 m an der nordwestlichen Begrenzung der Domaine Albrechtsfeld situiert, die das Grundwasser anreichern.

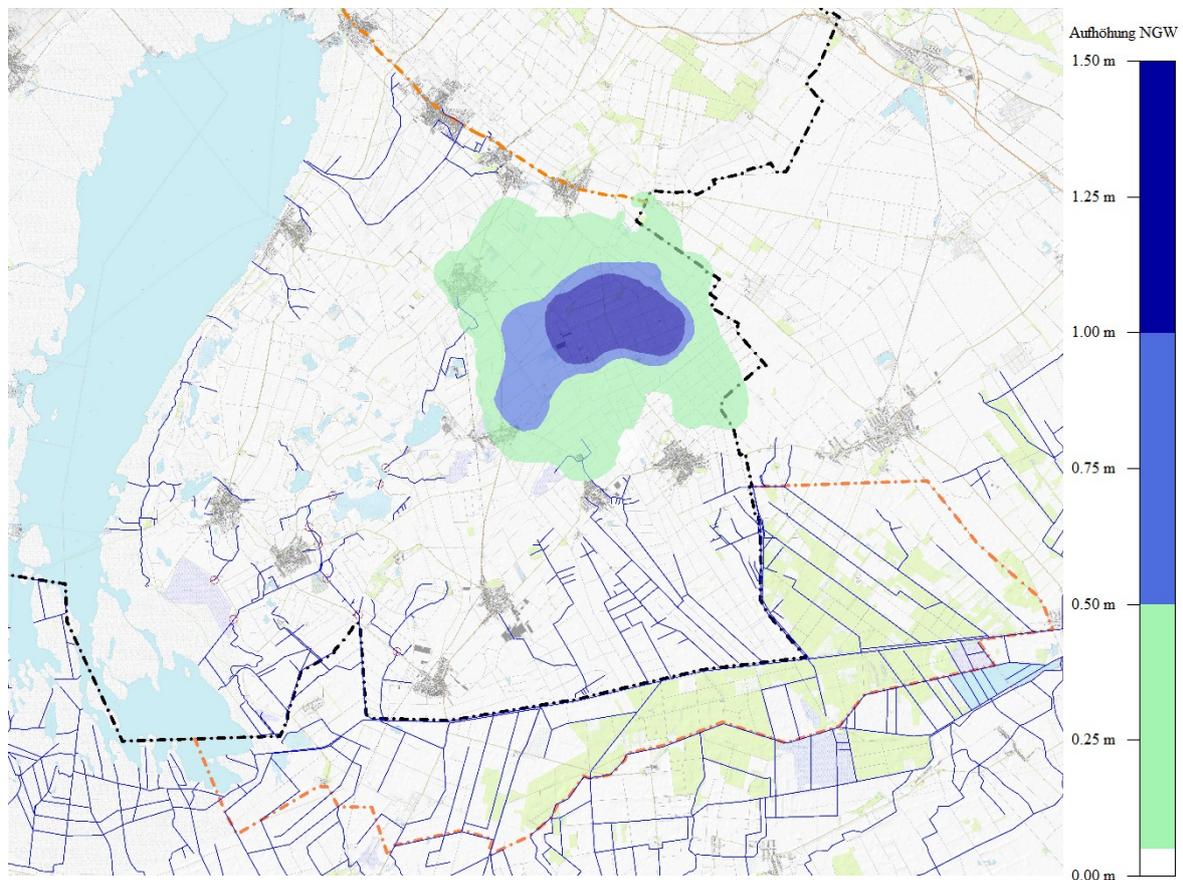


Abbildung 57: Aufhöhungen bei NGW Fall 1 Versickerung Albrechtsfeld

Die Aufhöhung 5 – 50 cm umfasst fast den gesamten Bereich zwischen Tadten, Frauenkirchen, Halbturn und der Staatsgrenze. Eine nennenswerte Anhebung > 50 cm kann in einem großen Teil des Albrechtsfeldes erreicht werden, ca. 1,5 km nördlich und südlich der Freispiegelleitung beträgt die Aufhöhung im Grundwasser mehr als 1 m, bereichsweise bis zu 4 m.

### A5.7.2. Versickerung beim Zicksee

Am Südost-Ufer des Sees werden entlang der Bypassleitung an 15 angeschlossenen Versickerungsanlagen insgesamt 90 l/s versickert. Diese Versickerungspunkte wurden in das Grundwassermodell integriert. Diese Versickerung bewirkt bei niederen Grundwasserständen eine Anhebung des Grundwassers um mehr als 1 m am Südostufer des Zicksees weiter in Richtung Südosten bis über die Huldenlacke hinaus. Eine Anhebung um >5 cm ist bis nach Pamhagen, Waltern, Tadten und Frauenkirchen im Norden festzustellen (siehe Abbildung 58). Die Abstimmung zwischen den Versickerungsmaßnahmen und der Vermeidung negativer Auswirkungen auf Siedlungsgebiete muss in einer Detailuntersuchung nach einer Erhebung der relevanten Kellersohlen festgelegt werden.

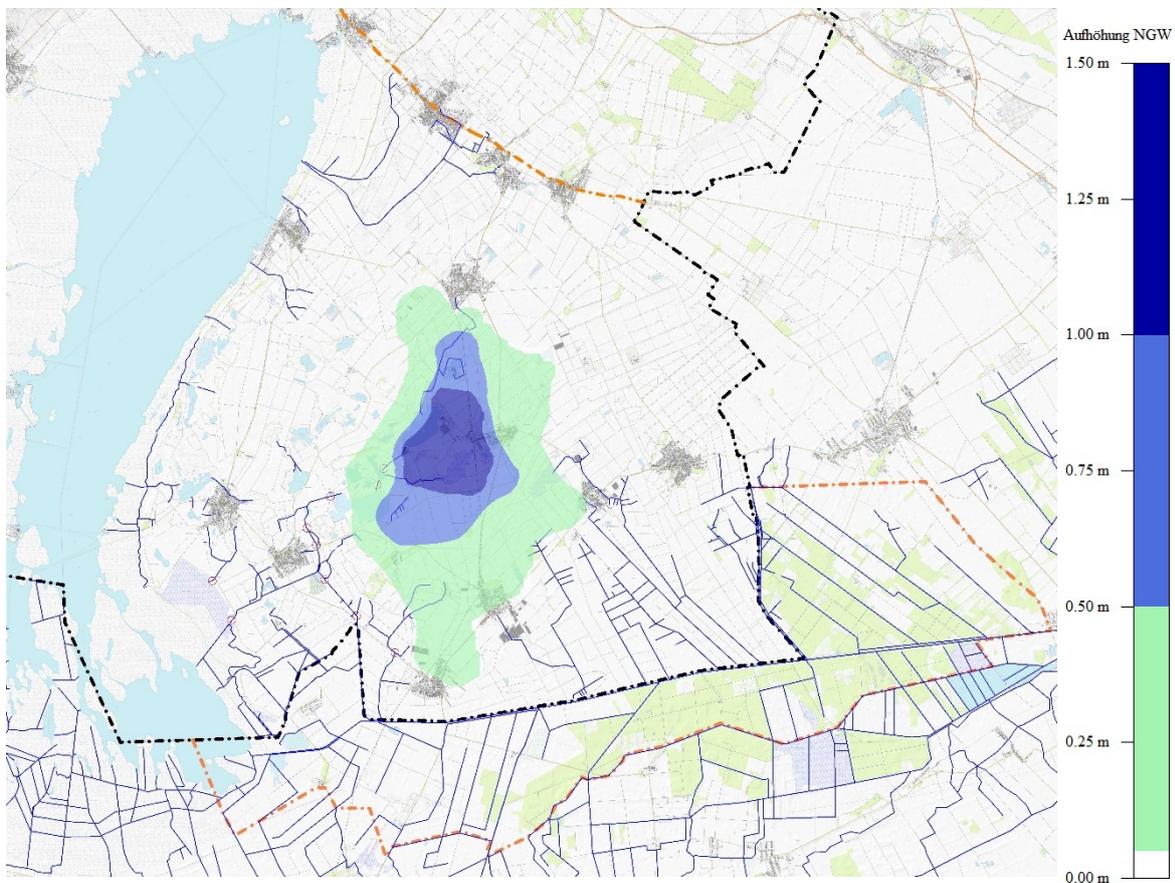


Abbildung 58: Aufhöhungen bei NGW Fall 2 Versickerung Zicksee

### A5.7.3. Rohrleitung Zicksee bis Hauptkanal, Versickerung bei den Lacken

Entlang der in diesem Abschnitt ca. 6 km langen Rohrleitung sind 13 Versickerungsanlagen vorgesehen, um den Grundwasserspiegel bei den Lacken anzuheben. Für die Berechnung mit dem Grundwassermodell wurde eine zeitlich variable Versickerungsmenge angesetzt, die im Durchschnitt ca. 130 l/s beträgt. Die Abbildung 59 zeigt die Aufhöhungen, die in diesem Fall erzielt werden können, sie liegen im Bereich der Versickerungsstellen bei bis zu 4 m und nehmen in Richtung Apetlon auf ca. 5 – 50 cm ab. Durch diese Maßnahme kann eine nennenswerte Aufhöhung des Grundwasserspiegels > 50 cm in einem großen Bereich zwischen St. Andrä, Apetlon und Wallern im Süden erzielt werden. Die Abstimmung zwischen den Versickerungsmaßnahmen und der Vermeidung negativer Auswirkungen auf Siedlungsgebiete muss in einer Detailuntersuchung nach einer Erhebung der relevanten Kellersohlen festgelegt werden.

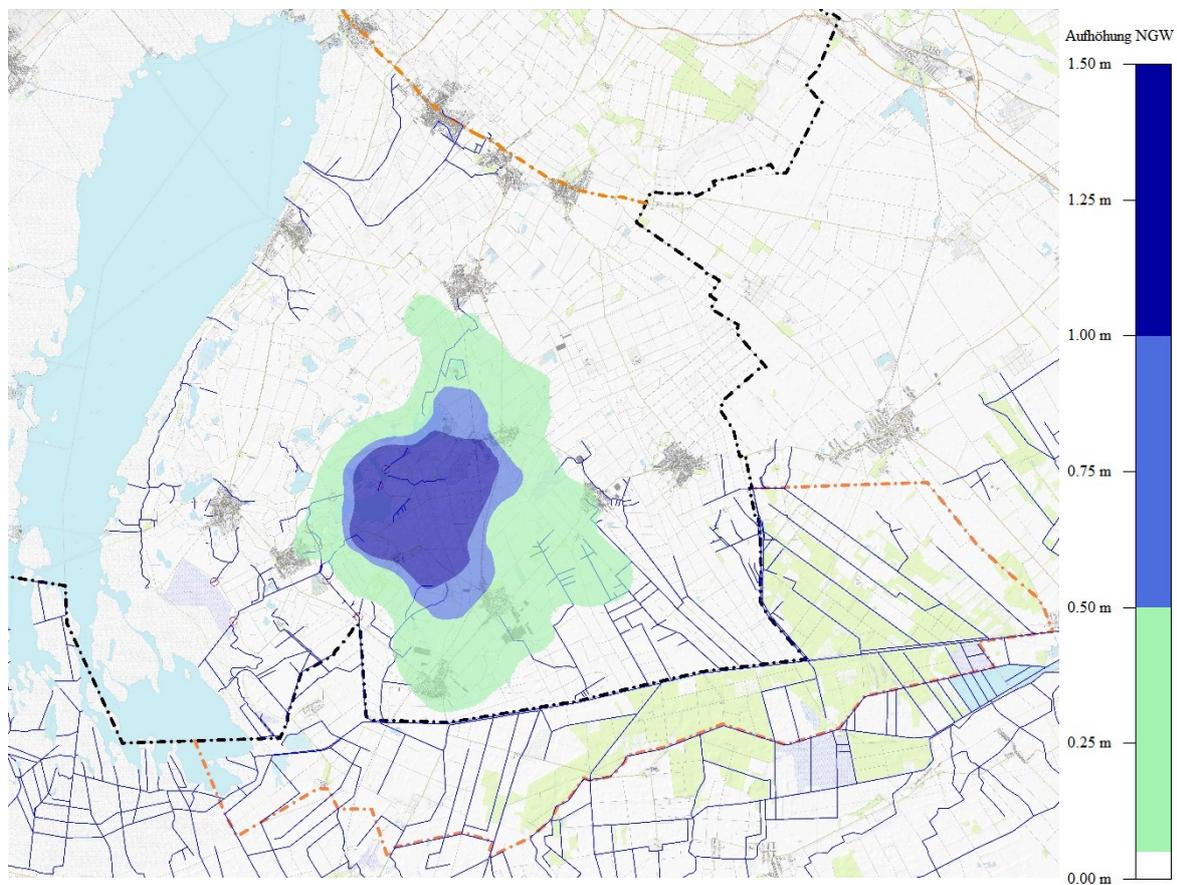


Abbildung 59: Aufhöhungen bei NGW Fall 4 Versickerung Leitung Zicksee bis Hauptkanal

### A5.7.4. Hauptkanal Apetlon bis Bewirtschaftungsgraben

Nachdem eine erste Modellprognose ergab, dass ein Aufstau am Wehr Wallener Straße auf das ursprüngliche Stauziel von 117,40 m ü.A. zu nicht gewünschten Aufhöhungen im Ortsbereich von Apetlon führen würde, wurden in einem nächsten Schritt nur an zwei Stellen im Hauptkanal (Martentau, Arbesthau) und im Leisser Kanal Wehranlagen mit einem entsprechenden Stauziel im Grundwassermodell berücksichtigt.

Tabelle 17: Wehranlagen und Stauziel

Name	Stauziel [m ü.A.]
Leisser Kanal	115,10
Arbesthau	116,00
Martentau	116,00

Die Abbildung 60 zeigt, dass die Aufhöhung des Grundwasserspiegels entlang des Hauptkanals und des Leisser Kanals mehr als 1 m, im Nahbereich der Kanäle bis zu ca. 2,5 m beträgt. In einem Bereich zwischen Apetlon, Pamhagen und Wallern kann der Grundwasserspiegel um bis zu 50 cm angehoben werden.

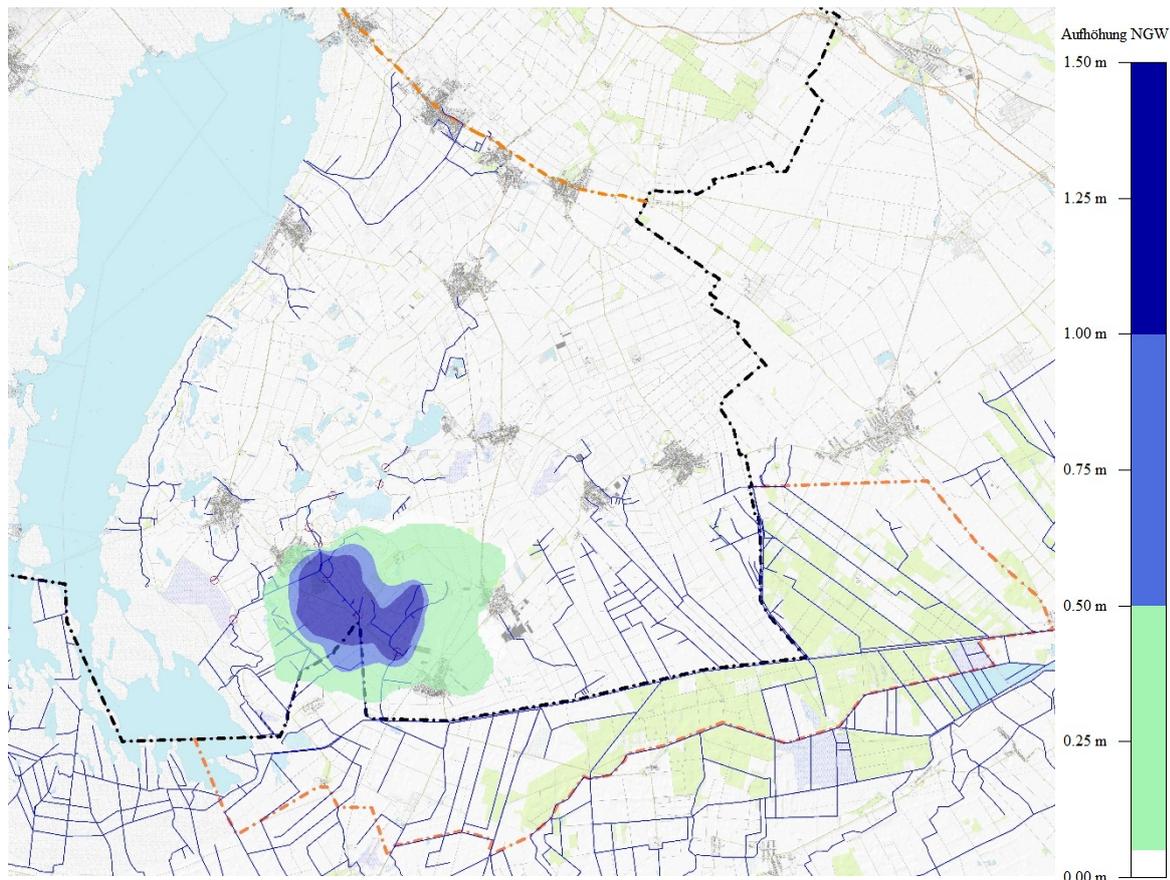


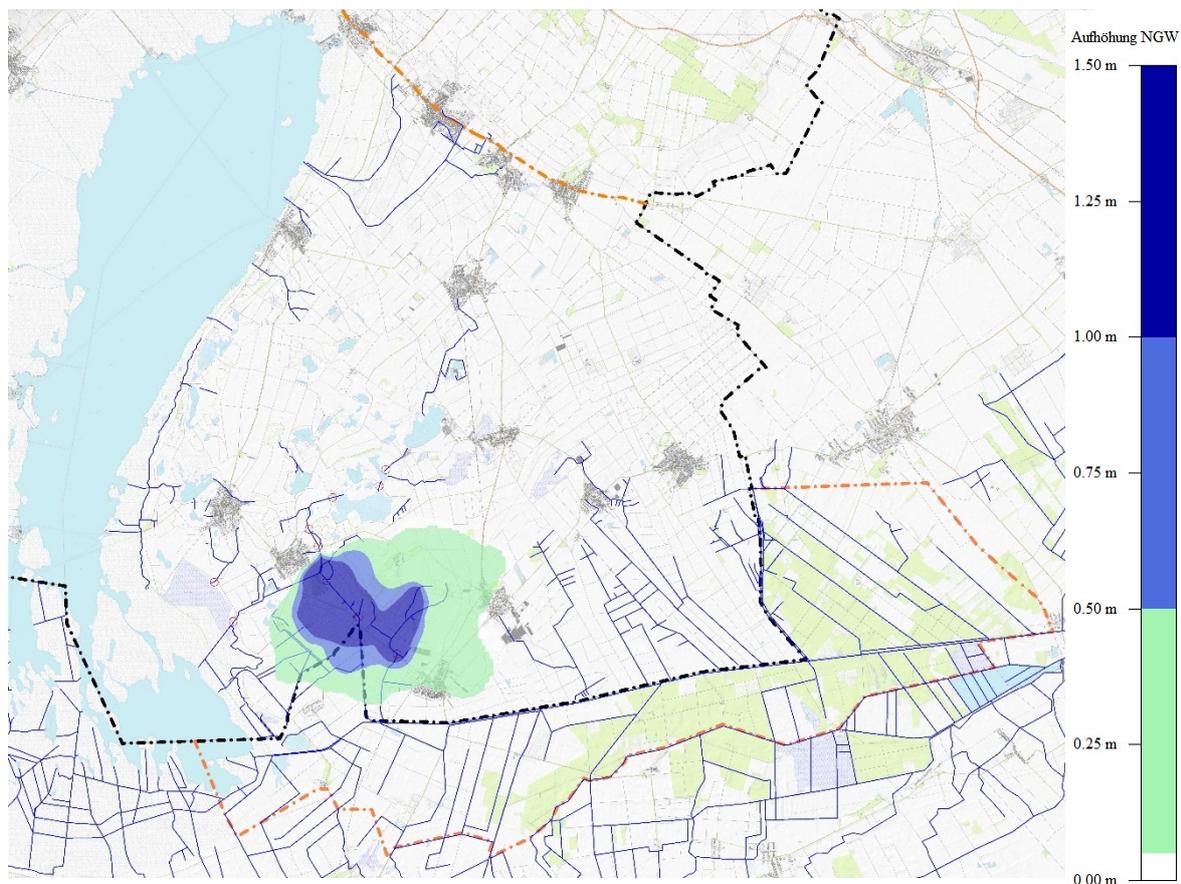
Abbildung 60: Aufhöhungen bei NGW Fall 3 Wehre Hauptkanal

Mit dem Grundwasserströmungsmodell werden Auswirkungen durch den Aufstau auf angrenzende Siedlungsgebiete (Apetlon) simuliert, um in weiterer Folge notwendige Maßnahmen aufzuzeigen, um Verschlechterung im Siedlungsgebiet im Hinblick auf die Grundwassersituation

zu vermeiden. Diese Modellprognose zeigt wie schon die Prognose Rückhalt, dass am südlichen und östlichen Ortsrand von Apetlon die Aufhöhungen im Grundwasser durch den Aufstau zu Kellervernässungen führen können, deshalb wurde diese Modellprognose um eine Grundwasserabsenkung in Apetlon erweitert (siehe A5.7.5).

#### **A5.7.5. Drainage Apetlon und Pumpwasserableitung**

Bei dieser Modellprognose wurden 3 Wehranlagen (Arbesthau, Martentau und Leisser Kanal) sowie ein Drainagering um Apetlon im Grundwassermodell berücksichtigt. Der Drainagering um Apetlon ergibt eine deutliche Absenkung im Ortsgebiet, womit gezeigt wird, dass eine Grundwasseranhebung ohne nachteilige Auswirkungen auf das Siedlungsgebiet möglich ist. Die Grundwasseranhebung wiederum ist eine wesentliche Maßnahme zur Verbesserung der Situation der Salzlacken in diesem Bereich des Hauptkanals. Auch für die Landwirtschaft sind die weit in Richtung Pamhagen und Wallern wirkenden Aufhöhungen im Grundwasser wesentlich, die bei sinkenden Grundwasserständen von Einschränkungen im Bewässerungsbetrieb betroffen wären. Die Abstimmung zwischen Grundwasseranhebung durch den Wehrbetrieb und notwendiger Drainage zur Sicherung der Siedlungsgebiete von Apetlon muss in einer Detailuntersuchung nach einer Erhebung der relevanten Kellersohlen festgelegt werden.



**Abbildung 61: Aufhöhungen bei NGW Fall 7 3 Wehre Hauptkanal mit Drainage Apetlon**

### A5.7.6. Rohrleitung Südosten ab Zicksee

Vom Zicksee bis zur Abzweigung der Leitung Richtung Wallern wurden 21 Versickerungsstellen in das Grundwassermodell eingearbeitet, über die 21 x 10 l/s versickert werden. Die dadurch erzielten Aufhöhungen im Grundwasser sind in Abbildung 62 dargestellt. Im Bereich der Huldenlacke südlich des Zicksees kann eine Anhebung des Grundwassers um bis zu 2,5 m erreicht werden; generell ergeben sich in einem großen Bereich von St. Andrä bis Wallern und bis zum Beginn des Dorfseegrabens nennenswerte Aufhöhungen > 1 m. Die Abstimmung zwischen den Versickerungsmaßnahmen, der daraus resultierenden Grundwasseraufhöhung und gegenteiligen Interessen in den Siedlungsgebieten muss in den nächsten Schritten nach erfolgter Kellererhebung im Zuge der Detailplanung erfolgen.

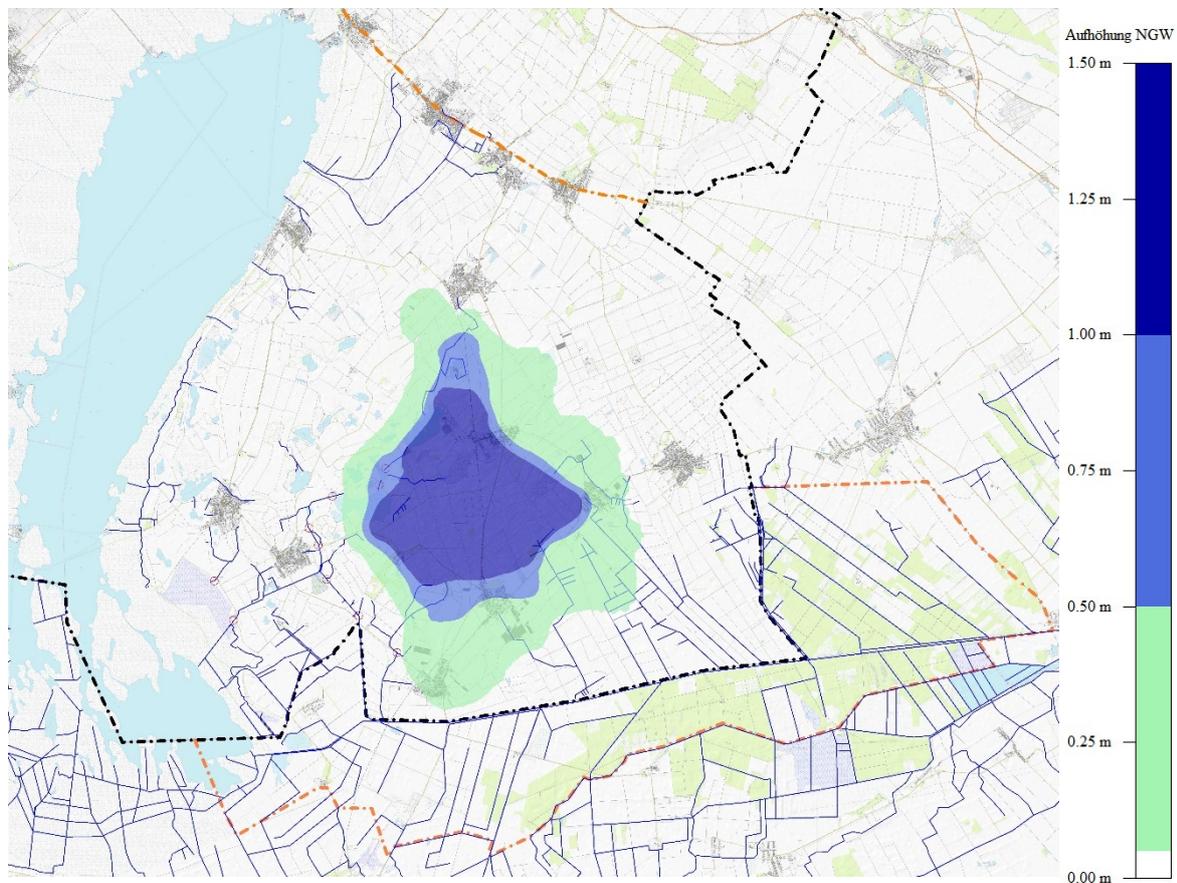


Abbildung 62: Aufhöhungen bei NGW Fall 3 Versickerung Rohrleitung Südost

### A5.7.7. Anbindung Gräben Tadten und Wallern

Über die Leitung Südost aus dem Zicksee werden die folgenden Gräben mit je 200 l dotiert:

- Loblergraben / Dorfseegraben
- Herrschaftsgraben
- Tadamashgraben
- Tadtener Hauptkanal
- Hottergraben

Diese Gräben waren im Grundwassermodell bereits mit ihrer Geometrie erfasst, nun wurden für diese Prognose die Wasserspiegelhöhen, die sich in den Gräben bei einem Durchfluss von 200 l/s einstellen, als Potential berücksichtigt.

Die Dotation der Gräben bewirkt eine Anhebung im umgebenden Grundwasser um ca. 1 m (siehe Abbildung 63). In weiterer Folge ist eine Detailuntersuchung notwendig, die die relevanten Kellersohlen, die bewilligte Geometrie der Entwässerungsgräben, die Einleitstellen in die Gräben etc. berücksichtigt und eine Abstimmung der Maßnahmen zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf Siedlungsgebiete vornimmt.

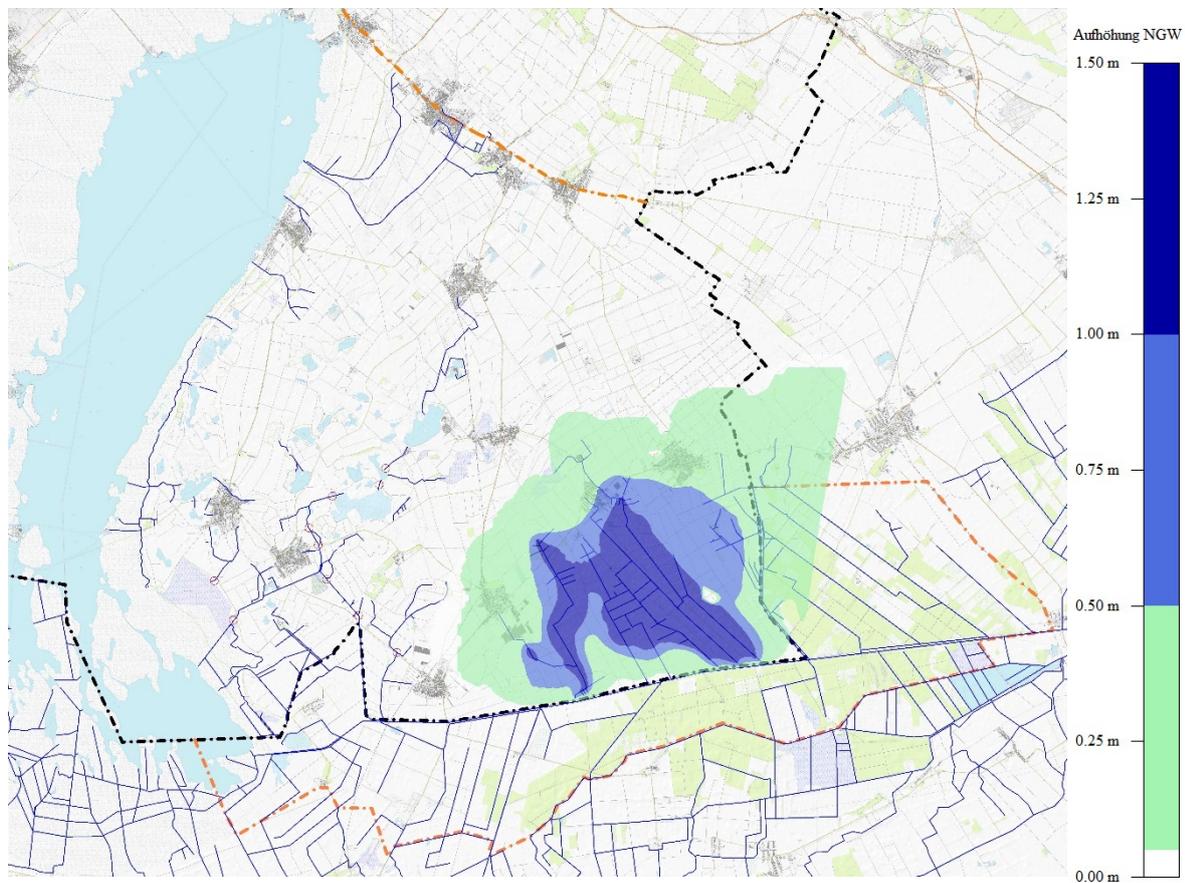


Abbildung 63: Aufhöhungen bei NGW Fall 5 Gräben Tadten und Wallern

## A6. BEWERTUNG, BEURTEILUNG DER EINZELNEN SZENARIEN

### A6.1. Detailaufstellung der Maßnahmen und Anlagenteile

Für die im Kapitel 4 beschriebenen Projektbestandteile werden nach einer groben technischen Planung eine Liste an erforderlichen Maßnahmen und Anlagenteilen erstellt. Teil der Auflistung sind alle erforderlichen Bauwerke und Baumaßnahmen der jeweiligen Maßnahmen mit der Regelungs- und Steuerungstechnik der enthaltenen Bauwerke.

Die Detailaufstellung für das österreichische Projektgebiet wurde in zwei Teile getrennt. Als Erstes (Kapitel A6.1.1) werden die Maßnahmen und Anlagenteile für den Aufstau und Rückhalt des bereits vorhandenen Wassers zusammengestellt und in Kapitel A6.1.2 sind die notwendigen Maßnahmen und erforderlichen Bauwerke für eine zusätzliche Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna aufgelistet.

#### A6.1.1. Maßnahmen und Anlagenteile Aufstau und Rückhalt

Tabelle 18: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Wehranlagen entlang des Hauptkanals

<b>Wehranlagen entlang des Hauptkanals</b>
Neu- & Umbau von 10 Wehren
Messnetzausrüstung
Abdichtung und Instandsetzung der Kanäle 5 km
Abdichtung und Instandsetzung der Kanäle 3 km Leisserkanal

Tabelle 19: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Bewirtschaftungsgraben nördlich des Hanságkanals

<b>Bewirtschaftungsgraben nördlich des Einserkanals</b>
Errichtung 16 km offenes Profil
Pumpwerk 1 mit 2 Schnecken Mitte nach Dorfsee-graben; 1,9 m <sup>3</sup> /s
Ausrüstung Pumpwerk 1
Stromversorgung Pumpwerk 1
Regeltechnik Pumpwerk 1
Wehranlage
Messnetzausrüstung
Pumpwerk 2, 2,5 m <sup>3</sup> /s beim Torfkanal
Ausrüstung Pumpwerk 2
Stromversorgung Pumpwerk 2
Regeltechnik Pumpwerk 2
Siel

Tabelle 20: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Wehranlagen südlich von Tadten

<b>Wehranlagen südlich von Tadten</b>
Errichtung 4 Wehre
Messnetzausrüstung
Abdichtung und Instandsetzung der Kanäle 30 km

**Tabelle 21: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Messnetz zur Überwachung der flächigen Auswirkungen**

<b>Messnetz zur Überwachung der flächigen Auswirkungen</b>
30 Grundwasser Messstellen, Messnetzausrüstung

### A6.1.2. Maßnahmen und Anlagenteile Dotation mit Wasser aus der Mosoni-Duna

**Tabelle 22: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Übernahmebauwerk von Wasser aus der Mosoni-Duna**

<b>Übernahmebauwerk ausgelegt auf max. 3,5 m<sup>3</sup>/s</b>
Pumpwerk 3,5 m <sup>3</sup> /s
Ausrüstung
Stromversorgung
Regeltechnik

**Tabelle 23: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Druckleitung für Dotation mit Wasser aus der Mosoni-Duna**

<b>Druckleitung zum Hochpunkt</b>
Leitung 10km DN2000

**Tabelle 24: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Freispiegleitung Nord mit Entnahmemöglichkeit für Landwirtschaft**

<b>Freispiegleitung Nord zum Hauptkanal mit Entnahmemöglichkeiten für LW</b>
Leitung 10 km DN2500 max. 3,5 m <sup>3</sup> /s
Entnahmemöglichkeit 40 STk alle 250m
Versickerungsanlagen 7 Stk
Steuer- und Regeltechnik

**Tabelle 25: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Trennbauwerk Zuleitung Neusiedler See und Hauptkanal**

<b>Becken und Trennbauwerk Zuleitung Neusiedler See &amp; Dotation Hauptkanal</b>
Pumpwerk inkl. Becken
Ausrüstung
Stromversorgung, Mess- und Regeltechnik
Pumpwerk Frauenkirchen
Druckleitung Seewasser I Golserkanal 4 km DN1500 max. 2,0 m <sup>3</sup> /s
Druckleitung Seewasser I Schrammelkanal 7 km DN1500 max. 2,0 m <sup>3</sup> /s
Verteilbauwerk mit 3 Schiebern und Messeinrichtung

**Tabelle 26: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Hauptkanal vor Zicksee**

<b>Hauptkanal vor Zicksee</b>
Abdichtung und Instandsetzung des Kanals 3 km max. 3,5 m <sup>3</sup> /s
Trennbauwerk Bypassleitung Zicksee
Steuer- und Regeltechnik

**Tabelle 27: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Zicksee (Versickerungen und Übergabebauwerke)**

<b>Zicksee</b>
Leitung 2,5 km DN2500 max. 3,5 m <sup>3</sup> /s
Übergabebauwerk Rohrleitung Süd-Ost
Leitung Länge ca. 1,1 km DN1600 max. 2,5 m <sup>3</sup> /s
Steuer- und Regeltechnik
Versickerungsbauwerke 15 Sickerschächte (DN2000) mit Absetzschacht und Rohrverbindung Versickerung insgesamt 200l/s
Steuer- und Regeltechnik
Rohrleitungen

**Tabelle 28: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Rohrleitung Zicksee bis Hauptkanal**

<b>Rohrleitung Zicksee bis Hauptkanal</b>
Leitung Länge ca. 6 km DN1600 max. 2,5 m <sup>3</sup> /s
Versickerungsbauwerke 13 Sickerschächte je DN2000 mit Absetzschacht und Rohrverbindung
Rohrleitungen 13 Stück x 50 m
Steuer- und Regeltechnik Versickerungen
Trennbauwerk für Seewasser II Zuleitung Neusiedler See
Freispiegelleitung Seewasser II Länge 7 km DN1500 max. 2 m <sup>3</sup> /s
Mündungsbauwerk in Hauptkanal

**Tabelle 29: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Hauptkanal Apetlon bis Bewirtschaftungsgraben**

<b>Hauptkanal Apetlon bis Bewirtschaftungsgraben</b>
Abdichtung und Instandsetzung des Kanals ca. 8 km max. 1,5 m <sup>3</sup> /s
Verbindungsgraben Hauptkanal Leisserkanal ca. 600 m max. 1,5 m <sup>3</sup> /s
Abdichtung und Instandsetzung des Leisserkanals ca. 4 km max. 1,5 m <sup>3</sup> /s
Wehre zur Verhinderung eines Rückstaus in die Lacken
Trennbauwerk für Seewasser III Zuleitung Neusiedler See
Adaptierung Weißseegraben ca. 7 km max. 1,0 m <sup>3</sup> /s
Entnahmemöglichkeit für LW 20 STk

**Tabelle 30: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Drainage Apetlon**

<b>Drainage Apetlon und Pumpwasserableitung</b>
Drainagering Apetlon ca. 4,5 km
Leitung Pumpwasser 0,5 km DN250 max. 30 l/s
Pumpwerk inkl. Becken
Ausrüstung 3 Pumpen
Stromversorgung, Mess- und Regeltechnik
Übergabebauwerk

**Tabelle 31: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen allfällige Drainage Siedlungsgebiete**

<b>allfällige Drainage Siedlungsgebiete und Pumpwasserableitung</b>
Drainageleitung ca. 5 km
Leitung Pumpwasser 1 km DN250 max. 30 l/s
Pumpwerk inkl. Becken
Ausrüstung 3 Pumpen
Stromversorgung, Mess- und Regeltechnik
Übergabebauwerk

**Tabelle 32: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Rohrleitung Südosten ab Zicksee mit Anbindung Gräben Tadten und Wallern**

<b>Rohrleitung Südosten ab Zicksee mit Anbindung Gräben Tadten und Wallern</b>
Freispiegelleitung Länge 10 km DN1200 max. 1 m <sup>3</sup> /s
Versickerungsbauwerke 21 Stück
Rohrleitungen 21 Stück x 50 m
Steuer- und Regeltechnik Versickerungen
Verteilleitung zu den Kanälen 4 km DN500 Wallern Ost
Entnahmemöglichkeit für LW 20 STk
Mündungsbauwerke 5 Stk
Adaptierung Kanalsystem 30 km ( <i>ebenfalls bei Variante "Aufstau und Rückhalt" berücksichtigt</i> )

**Tabelle 33: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Adaptierung Torfkanal**

<b>Instandsetzung Torfkanal Bypass Einserkanal</b>
Adaptierung ca. 8 km offenes Profil
Umbau Siel in den Einserkanal

## A6.2. Beurteilung

### A6.2.1. Aufstau und Rückhalt

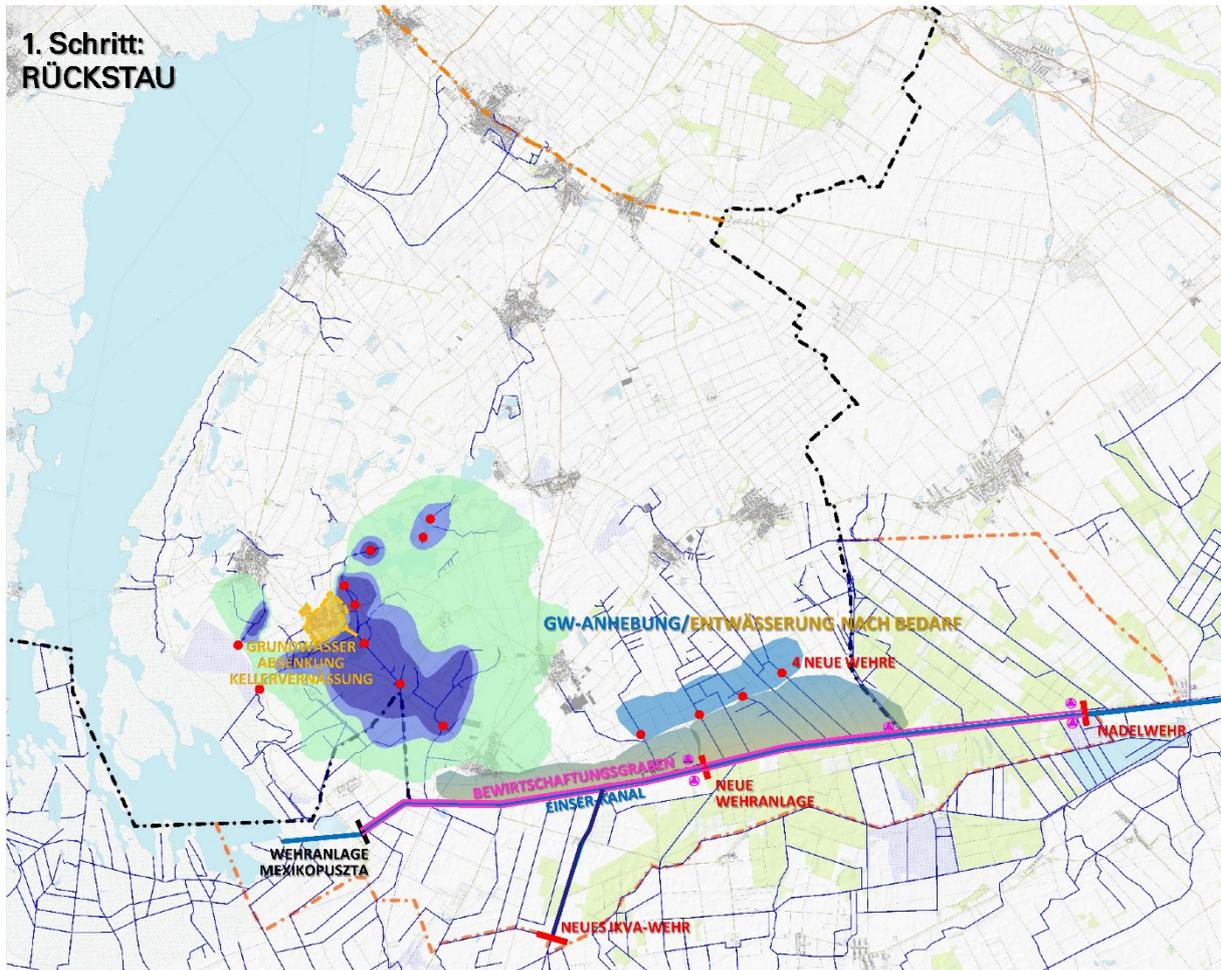


Abbildung 64: Aufhöhungen Maßnahmen Aufstau und Rückhalt

Im Hauptkanal und seinen Seitenkanälen erfolgt ein Aufstau des natürlich vorhandenen Oberflächenwassers durch zehn Wehranlagen:

- Feldsee
- Weißsee
- Leisser
- Arbesthau
- Martentau
- Wallener Straße
- Gsigsee 1
- Lange Lacke
- Wörthenlacke
- östl. Wörthenlacke

Damit kann in Zeiten, in denen ausreichend Wasser für Rückhalt und Aufstau zur Verfügung steht, in großen Bereichen entlang des Hauptkanals, des Leisserkanals, und des Feldsee- und Weißseekanals eine Anhebung im Grundwasser um mehr als 1 m erzielt werden.

Die Grundwasseraufhöhungen, die durch einen Aufstau im Bewirtschaftungsgraben bzw. einen Aufstau durch die vier neuen Wehre südlich von Tadten erreicht werden können, konnten mit dem derzeit vorhandenen Grundwassermodell nicht berechnet werden. Die Ausdehnung der maßgeblichen Aufhöhung wurde nur abgeschätzt.

Nach den notwendigen Detailuntersuchungen ist mittels Kosten-Nutzen-Rechnung zu prüfen, welche Maßnahmen im südöstlichen Teil des Seewinkels weiterverfolgt werden sollen.

Der östliche Teil des Projektgebiets (Albrechtsfeld, südlich des Zicksees bis zum Hanság südlich von Tadten und Andau) wird durch diese Maßnahmen zum Rückhalt allerdings gar nicht erreicht, zudem steht nur in eingeschränkten, nicht vorhersehbaren Zeitperioden ausreichend Wasser für Rückhalt und Aufstau zur Verfügung. Es wird daher ergänzend eine Dotation des Seewinkels mit Oberflächenwasser erforderlich werden.

### A6.2.2. Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna

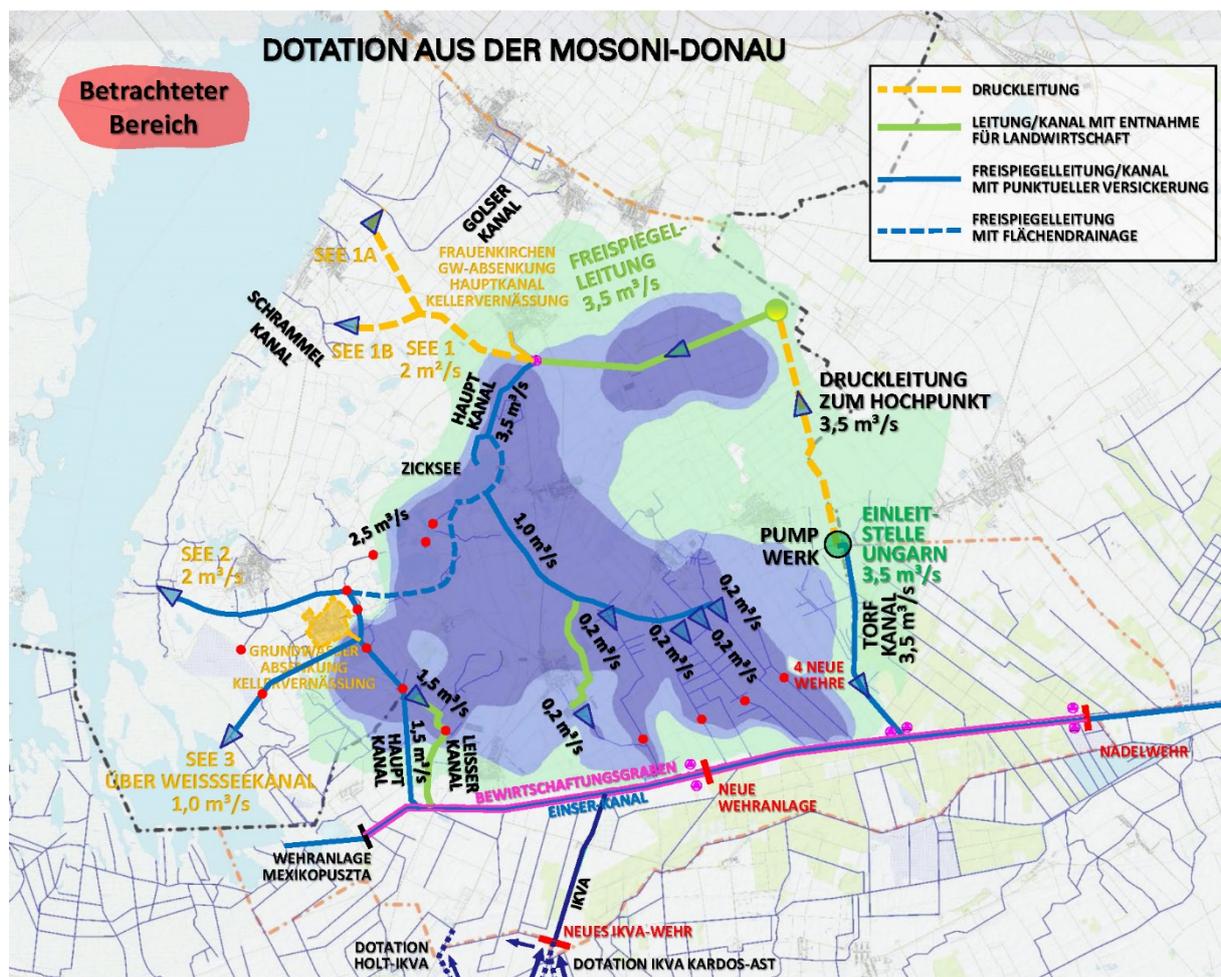


Abbildung 65: Aufhöhungen Maßnahmen Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna

Mit der Summe aller Maßnahmen:

- 2 Wehre am Hauptkanal (Martenthau, Arbesthau) und Wehr am Leissergraben mit gleichzeitiger Drainage Apetlon
- Versickerung Albrechtsfeld (135 l/s)
- Versickerung Zicksee (90 l/s)
- Versickerung Lange Lacke (130 l/s)
- Versickerung Leitung Südost (210 l/s)
- Dotation Gräben Tadten und Wallern 5x 200l/s

werden insgesamt ca. 1,5 m<sup>3</sup>/s in das System eingebracht. Bei einem gleichzeitigen Betrieb aller Maßnahmen kann das Grundwasser bei niederen Grundwasserverhältnissen über weite Bereiche im Seewinkel deutlich (mehr als 1 m) angehoben werden. Der zentrale Bereich im Seewinkel zwischen Zicksee, Apetlon und Wallern mit Langer Lacke und den Lacken entlang des Hauptkanals wird durch die Maßnahmen erreicht. Die Grundwasseranhebung stellt eine wesentliche Verbesserung für die Lacken (geringere Flurabstände) als auch die Landwirtschaft

dar, die bei sehr niedrigen Grundwasserständen von Einschränkungen in der Bewässerung betroffen ist. Im Gebiet nördlich von Andau beträgt die Aufhöhung im Grundwasser bei niedrigeren Verhältnissen nur bis zu 50 cm, entlang der Freispiegelleitung vom Hochpunkt zum Hauptkanal sind bei Bedarf zusätzliche Entnahmemöglichkeiten für die Landwirtschaft vorgesehen.

### A6.2.3. Rückstau und Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna

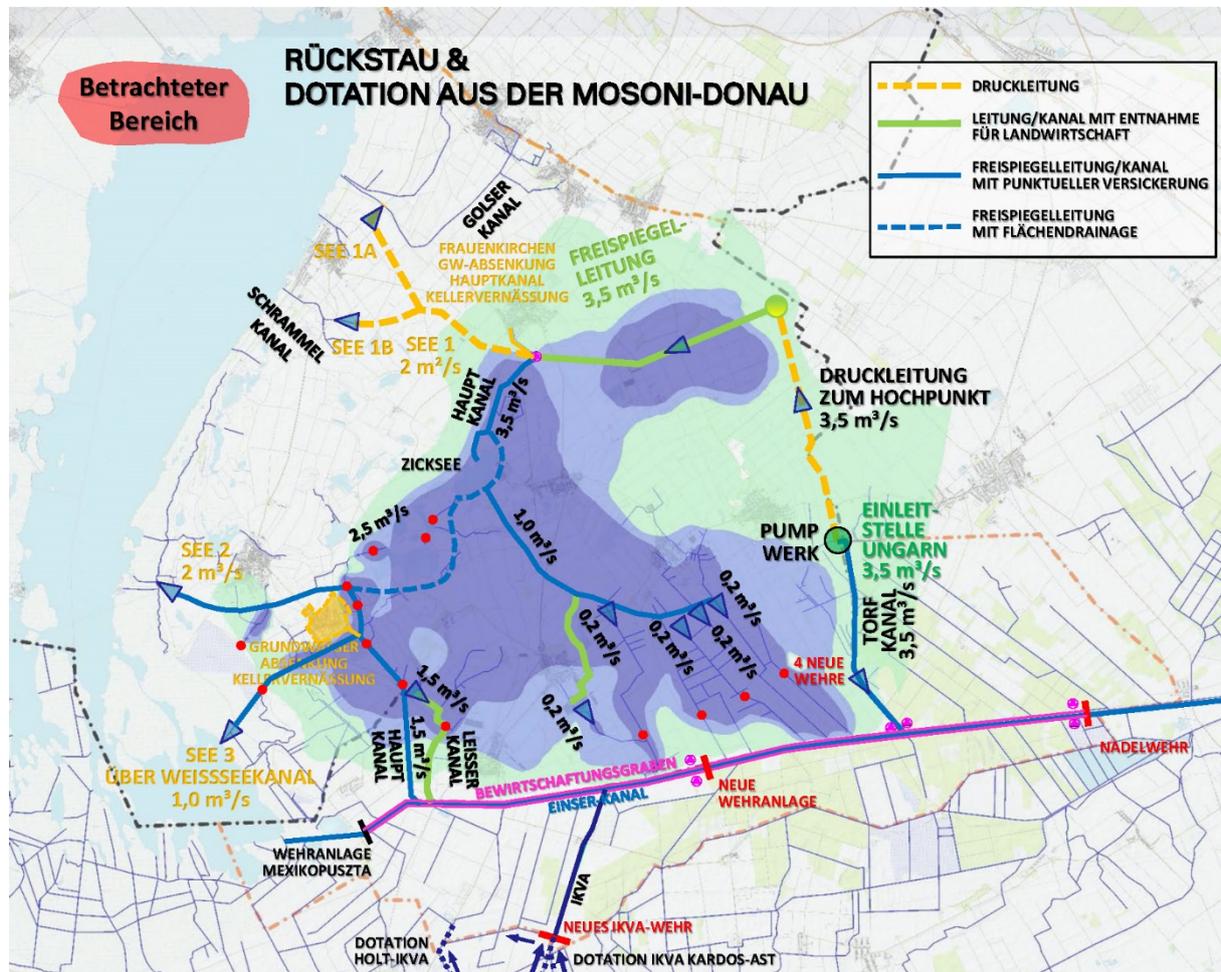


Abbildung 66: Aufhöhungen Maßnahmen Aufstau und Rückhalt und Dotation aus der Mosoni-Duna

Die Summe aller Maßnahmen zu Aufstau und Rückhalt und Dotation aus der Mosoni-Duna:

- Aufstau durch zehn Wehranlagen mit gleichzeitiger Drainage Apetlon
- Versickerung Albrechtsfeld (135 l/s)
- Versickerung Zicksee (90 l/s)
- Versickerung Lange Lacke (130 l/s)
- Versickerung Leitung Südost (210 l/s)
- Dotation Gräben Tadten und Wallern 5x 200l/s

ergeben eine ähnliche Ausdehnung der Grundwasseraufhöhungen wie mit den Maßnahmen nur aus der Dotation. Der Bereich der Langen Lacke sowie entlang des Feldsee- und Weißseekanal

wird durch den Aufstau der entsprechenden Wehre aber besser erreicht und deutlicher angehoben. Die Abbildung 66 zeigt die Ausdehnung der Grundwasseranhebung, die mit den geplanten Maßnahmen maximal erreicht werden kann. Nördlich des Bewirtschaftungsgrabens ist von einer noch größeren Anhebung auszugehen, da die Rückstaumaßnahmen im derzeitigen Grundwassermodell nicht berücksichtigt sind.

#### **A6.2.4. Résumé**

Alle diese Einzelmaßnahmen werden nicht gleichzeitig und in vollem Umfang betrieben, sondern gezielt nach Maßgabe der Erfordernisse in den einzelnen Zonen über das Jahr verteilt. Die verschiedenen Szenarien (Varianten, wann welche Teilstücke in welchem Ausmaß betrieben werden) sind gemeinsam mit den Szenarien im ungarischen Gebiet (siehe Kapitel B5 & B6) in einer Betriebsordnung geregelt. Die Planung dieser wird in einem nächsten Projektschritt erfolgen. Nach den nächsten erforderlichen Schritten und den notwendigen Detailuntersuchungen ist für den südöstlichen Teil des Seewinkels mittels Kosten-Nutzen-Rechnung zu prüfen, welche Maßnahmen weiterverfolgt werden sollen.

## **A7. NÄCHSTE ERFORDERLICHE SCHRITTE**

### **A7.1. Liste der offenen Aufgaben**

Für die weitere Bearbeitung ist die Abklärung einiger offener Punkte wesentlich, die nicht im Rahmen der Machbarkeitsstudie untersucht werden konnten, die aber in die weiterführenden Detailbearbeitungen aber unbedingt einbezogen werden müssen.

#### **A7.1.1. Erhebung aktueller wasserwirtschaftlich relevanter Planungen im Projektgebiet**

Alle derzeit laufenden wasserwirtschaftlich relevanten Planungen im Projektgebiet sind zu erheben und mit dem Gesamtkonzept abzustimmen. Es gilt negative Effekte, Konflikte und redundante Projektarbeit zu vermeiden, um eine möglichst effiziente Planung und Bewirtschaftung zu sichern.

#### **A7.1.2. Bilanzverfeinerung**

Die Wasserbilanz wurde unter Berücksichtigung der Anbaudaten der Wassergenossenschaften gebildet. Für eine detaillierte Wasserbedarfsermittlung, die einer Betriebsordnung zugrunde liegt, ist es notwendig, die Gebietsbetrachtung um weitere Eingangsdaten wie Verdunstung der Lacken, versiegelte Flächen etc. zu ergänzen und zu überarbeiten. Außerdem erfolgt eine Verfeinerung der Wasserbedarfsermittlung durch die Anpassung an die lokalen Charakteristika des pannonischen Klimas und eines semiariden Gebiets.

#### **A7.1.3. Adaptierung Grundwassermodell**

Für die Erarbeitung der Detailprojekte und einer Betriebsordnung ist es notwendig, das bestehende Grundwassermodell anzupassen. Es ist eine Netzadaptierung sowie eine Nachkalibrierung mit aktuelleren Beobachtungsdaten der letzten Jahre notwendig. Weitere im Grundwassermodell zu bearbeitende Punkte sind:

- Einbau der Geometrie des projektierten Bewirtschaftungsgrabens mitsamt den Einmündungen der Entwässerungsgräben
- Festlegung der Bilanzgebiete
- Mengen aus Leakage-Dotation
- Berechnung der Mengen an Sicker- und Qualmwasser bei Hochwasser im Hanságkanal für den Bewirtschaftungsgraben
- Festlegung der aktuellen Stauziele der Wehranlagen südlich von Tadten und deren Einarbeitung ins Modell
- Abstimmung und Einarbeitung von Maßnahmen aus anderen Projektierungen, wie beispielsweise eine mögliche Grundwasserspiegelabsenkung im Bereich Frauenkirchen/Nationalparksiedlung.

#### **A7.1.4. Erhebung der Kellersohlen**

In den Siedlungsgebieten ist eine Erhebung der tiefliegenden Kellersohlen durchzuführen, um Bereiche mit möglichen Vernässungen abzugrenzen und entsprechende Maßnahmen planen zu können. Die Erhebung ist Grundlage für die Detailplanung, in der die Abstimmung zwischen Grundwasseranhebung und gegenteiligen Interessen in den Siedlungsgebieten erfolgen wird.

#### **A7.1.5. Detailuntersuchung Apetlon**

In Apetlon ist eine Abstimmung der geplanten Aufstaumaßnahmen am Hauptkanal und der notwendigen Drainagierung einzelner Ortsbereiche in einer Detailuntersuchung vorzunehmen.

#### **A7.1.6. Detailuntersuchung Siedlungsgebiete**

In allen Siedlungsgebieten ist eine Abstimmung der geplanten Maßnahmen mit den Interessen der Siedlungsgebiete vorzunehmen. Gegebenenfalls sind in Detailuntersuchungen für Ortsbereiche von Siedlungsgebieten notwendige Drainagierungen zu prüfen.

#### **A7.1.7. Detailuntersuchung Zicksee**

Der Zicksee ist ein zentrales Element des wasserwirtschaftlichen Gesamtsystems. Die Marktgemeinde St. Andrä hat ein zur Wiederverleihung eingereichtes Wasserrecht zur Entnahme von Grundwasser aus zwei Brunnen nördlich des St. Andräer Zicksees. Das Ziel ist die Erreichung eines zufriedenstellenden Wasserstands im See, der eine entsprechende touristische Nutzung möglich macht. Das entnommene Grundwasser wird in den Hauptkanal eingeleitet und dem Zicksee zugeführt. In einem derzeit laufenden Pumpversuch bzw. wasserwirtschaftlichem Versuch soll geklärt werden, welchen Wasserbedarf der Zicksee unter Berücksichtigung der hydrologischen Bilanz hat und mit welchen Maßnahmen eine Anhebung des Wasserstandes erreicht werden kann. Diese Maßnahmen und die zukünftig im Gesamtkonzept geplanten Maßnahmen sind aufeinander abzustimmen. Langfristiges Ziel ist es, dass für die nachhaltige Stabilisierung des Wasserstands im Zicksee keine Grundwasserentnahmen mehr notwendig sind.

#### **A7.1.8. Tieferlegung Hauptkanal Frauenkirchen**

In Frauenkirchen treten bei hohen Grundwasserständen entlang des Hauptkanals in der Nationalparksiedlung bei tiefliegenden Kellern immer wieder Kellervernässungen auf. Um Vernässungen zukünftig zu vermeiden, soll im Zuge eines parallel laufenden Projekts eine Eintiefung des Hauptkanals bei Frauenkirchen erfolgen. Eine Detailabstimmung dieses Projekts mit dem Gesamtkonzept ist notwendig, weil eine Weiterführung des Wassers in den dann höher liegenden Hauptkanal nach der Einmündung der Freispiegelleitung möglich sein muss (siehe Kapitel A5.7.1).

#### **A7.1.9. Kollaudierung der Entwässerungsgräben**

Alle Überlegungen der vorliegenden Machbarkeitsuntersuchung sehen vor, das bestehende Grabensystem weitgehend zu nutzen, um möglichst wenig neue Gräben errichten zu müssen. Darin liegt ein wesentliches Kosteneinsparungspotential. Für Detailuntersuchungen und

Festlegen von möglichen Betriebsordnungen ist eine genaue Kenntnis der vorhandenen Entwässerungsgräben und deren Bewirtschaftung notwendig. Die Entwässerungsgräben im Seewinkel werden von Wasserverbänden für die Entwässerung betrieben, an die auch die wasserrechtlichen Bewilligungen erteilt wurden. Wesentliche Grundlage für weitere Bearbeitungen ist eine Aufnahme des Rechtsbestands der Gräben, des aktuellen Zustandes und der aktuellen Betriebsweise.

#### **A7.1.10. Detailbearbeitung Bewirtschaftungsgraben**

Bei hohen Wasserständen im Hanságkanal ist eine Detailuntersuchung der Wechselwirkung zwischen dem Hanságkanal und dem geplanten Bewirtschaftungsgraben bzw. die Interaktion mit den Entwässerungsgräben und dem Grundwasser notwendig. Es ist zu untersuchen, wie weit das bestehende Grabensystem mit den vorhandenen Pumpwerken in das Bewirtschaftungssystem eingebunden bzw. optimiert werden kann.

#### **A7.1.11. Überprüfung der Funktionsfähigkeit bestehender Pumpwerke**

Die Pumpleistung und Funktionsfähigkeit der Pumpwerke Tadtén, Wallern und Pamhagen ist zu prüfen und die Einbindungsmöglichkeit in das Gesamtsystem zu überlegen.

#### **A7.1.12. Bearbeitung der Wasserrechte**

Um die wasserwirtschaftliche Situation gesamthaft erfassen zu können, ist eine detailliertere Bearbeitung der Wasserrechte der Teilregionen notwendig, um die anthropogenen Einflüsse auf den Wasserhaushalt exakt analysieren zu können. Manche Lacken (z.B. Darscholacke, einige kleinere Lacken) werden aus dem Grundwasser mittels Brunnen dotiert. Die aus dem Grundwasser entnommene Menge verdunstet entweder über die Wasseroberfläche oder fließt über Entwässerungskanäle ab. Als besondere Einflüsse sind auch die Entnahmen für die landwirtschaftliche Beregnung und die Feststellung der zulässigen Entnahmemenge von Bedeutung. Für zukünftige wasserrechtliche Bewilligungsverfahren ist der Nachweis einer ausreichenden Verfügbarkeit vom Konsenswerber zu erbringen und von der Wasserrechtsbehörde zu prüfen, ob überhaupt noch zusätzliche Wasserrechte für Entnahmen für Beregnungszwecke erteilt werden können. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist es notwendig, die derzeit bewilligten und die tatsächlich entnommenen Mengen zu überprüfen und gegebenenfalls Einschränkungen vorzunehmen.

## **A7.2. Nächste Schritte**

### **A7.2.1. Zusammenstellung eines interdisziplinären Projektteams**

Die Festlegung der wasserwirtschaftlichen und ökologischen Ziele der einzelnen Teilbereiche wird von einem interdisziplinären Projektteam und unter Einbeziehung der wesentlichen Stakeholder im Gebiet erfolgen müssen.

Das Projektteam sollte folgende Bereiche umfassen: Koordination, wissenschaftliche Begleitung, Oberflächengewässer, Grundwasser, Modellierung, aquatische Ökosysteme, terrestrische Ökosysteme, Wassergüte, Siedlungswasserbau und Juristen.

Die wesentlichen Stakeholder im Gebiet werden in die Planung eingebunden: Gemeinden, Land, Bund, Nationalpark, Landwirtschaftsvertreter, Grundbesitzer, Tourismusverantwortliche und NGOs, Wassergenossenschaften und -verbände.

Für die Umsetzung wird eine Taskforce bzw. ein politisches Steuergremium benötigt, das aus einem technisch-wissenschaftlichen Beirat, hohen Landesbeamten und politischen Entscheidungsträgern besteht.

### **A7.2.2. Erstellung einer Betriebsordnung**

Zur Erreichung der wasserwirtschaftlichen und ökologischen Ziele muss eine Betriebsordnung erstellt werden, die nach quantitativen und qualitativen Betriebsregeln die Rückstaumaßnahmen und die Verteilung des Dotationswassers steuert. Es wird eine grundlegende Betriebsordnung für das Gesamtsystem zu erstellen. In der Umsetzungsphase wird die Betriebsordnung für jeden Bauabschnitt festgelegt, wobei die Vorgängerbauabschnitte bzw. -betriebsordnungen berücksichtigt werden. Die Ergebnisse der Messungen in den Bauphasen werden für die Erstellung der gesamten Betriebsordnung herangezogen.

Die Steuerung erfolgt auf Grundlage der aktuellen Messwerte von Durchflussmessung, Ober- und Unterwasserpegel bei den Wehranlagen und festgelegten Grundwassermessstellen.

### **A7.2.3. Errichtungs- und Betriebsgesellschaft**

Es ist die Gründung einer Errichtungs- und Betriebsgesellschaft erforderlich, die bereits als Konsenswerberin für die notwendigen Einreichungen auftritt. Die Umsetzung der Betriebsordnung und die Wartung der Anlagen obliegt der Betriebsgesellschaft vor Ort (ähnlich dem Ansatz wie er für das Marchfeld gewählt wurde), um möglichst zeitnah auf allfällige Gegebenheiten reagieren zu können.

Für zukünftige mögliche Schadensereignisse, beispielsweise einen Pumpenausfall, soll ein Alarmplan entwickelt werden, um Folgeschäden vorzubeugen. Die Ausführung dieses Alarmplans obliegt der Betriebsgesellschaft.

#### **A7.2.4. Beweissicherung**

Zur Überwachung der Auswirkungen der Dotation ist ein Beweissicherungsprogramm in Grund- und Oberflächengewässermessstellen festzulegen. Die Betriebsordnung wird laufend durch Messungen überwacht und gegebenenfalls angepasst. Die Auswirkungen der durchgeführten Maßnahmen werden jährlich ausgewertet und analysiert, der Erfolg und eventuell erkannte Verbesserungsmöglichkeiten dargestellt und die Betriebsordnung für die Folgejahre festgelegt.

# Teil B: Bearbeitungsgebiet Ungarn

## B1. WASSERWIRTSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN

Grundlegend ist auch der ungarische Teil des Projektgebiets von ähnlichen klimatischen und topographischen Bedingungen wie im anschließenden österreichischen Teil geprägt. Die Landschaftsoberfläche ist überwiegend flach und wird beinahe vollständig landwirtschaftlich genutzt. Es herrschen pannonische Klimabedingungen vor – warme Temperaturen (ca. 12,5 °C Jahresmitteltemperatur), wenig Niederschlag (ca. 600 mm/a – Messstelle Osli Mittelwert der Jahressummen 2004-2018 von 583 mm – siehe Abbildung 67) und eine hohe Anzahl an Sonnentagen im Jahr.

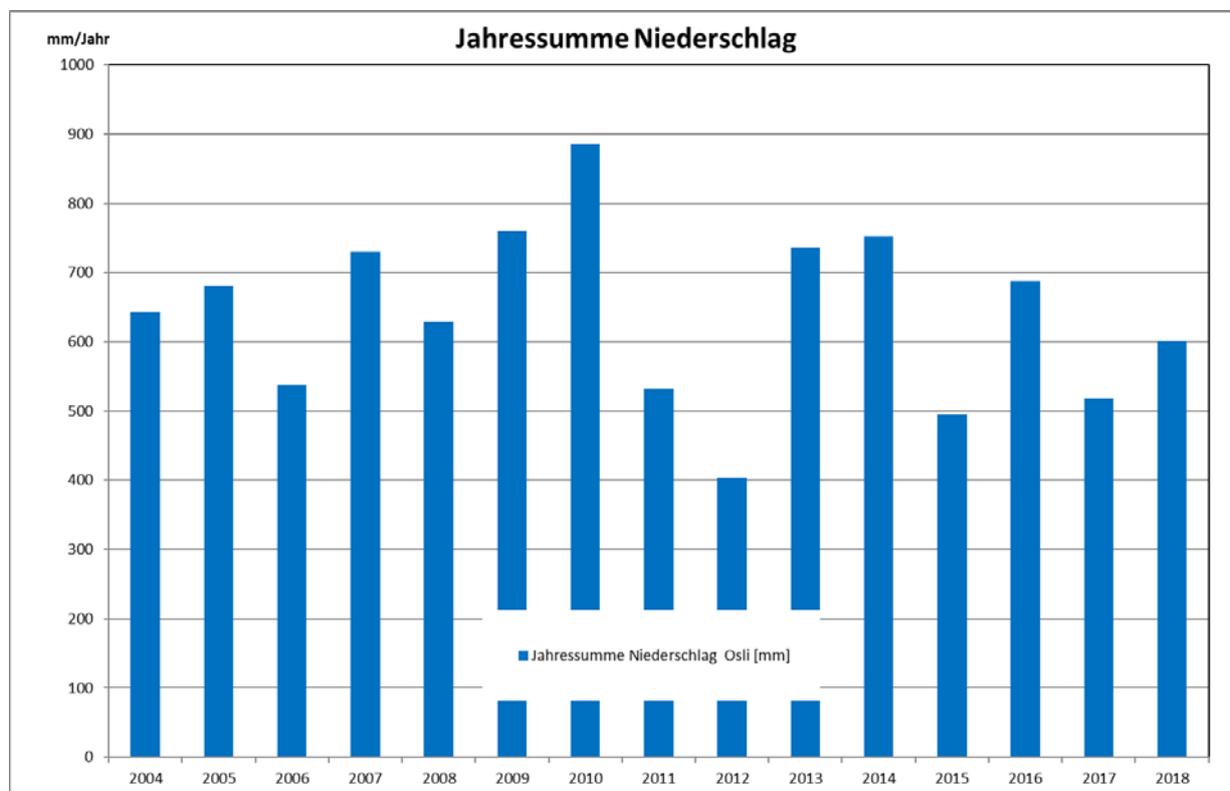
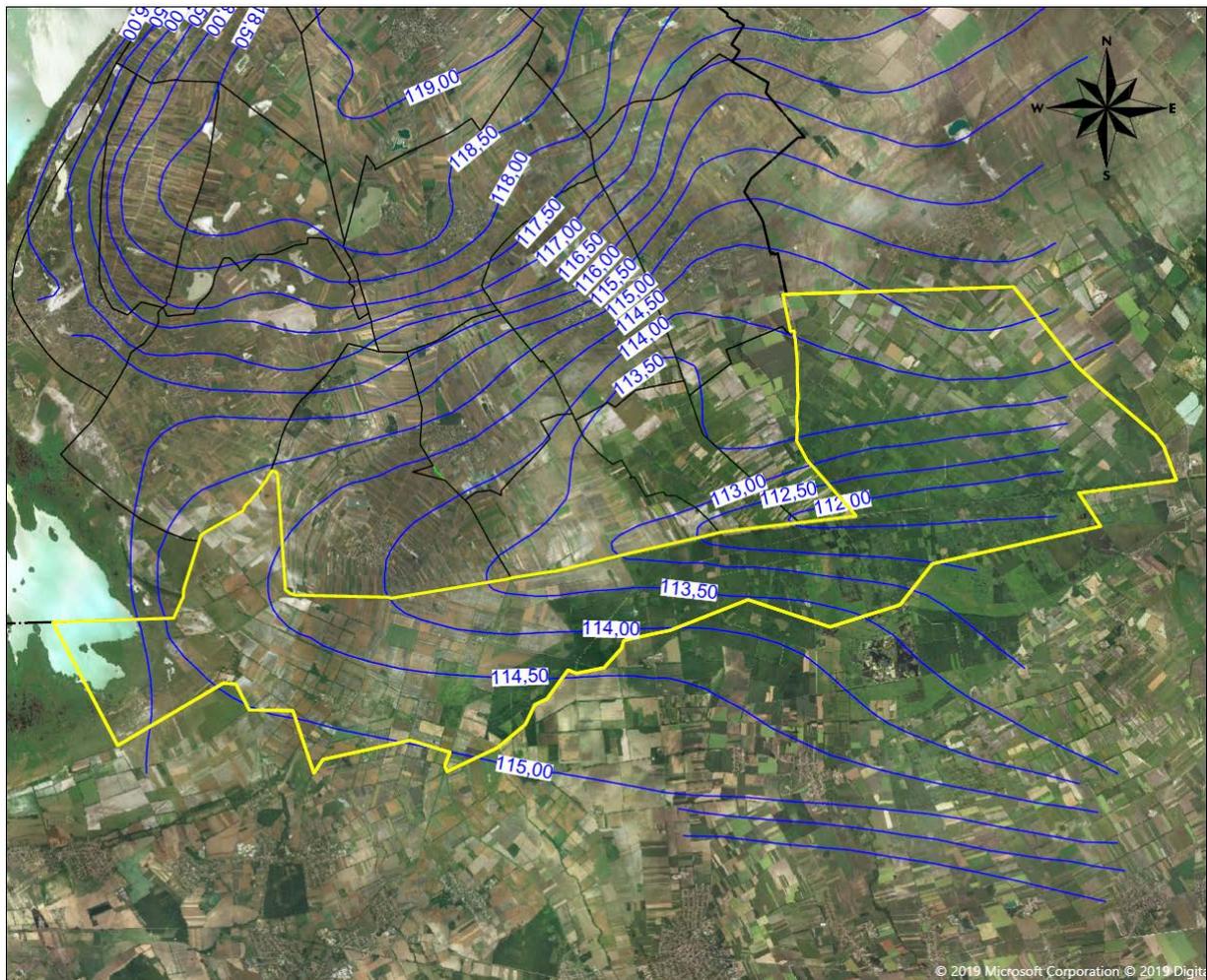


Abbildung 67: Niederschlagsjahressummen Osli 2004-2018

Das wasserwirtschaftliche System ist vor allem von einem dichten Netz an Entwässerungsgräben geprägt und beugen Hochwasser vor. Bei fehlender Dotation ist die Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen nicht möglich. Abbildung 68 zeigt den Grundwasserschichtenplan – gemessen durch Simultanaufnahme am 06.05.1991. Man erkennt den eindeutigen Einfluss des Hanságkanals entlang der Staatsgrenze und die generelle Fließrichtung zu dieser.



**Abbildung 68: Grundwasserschichtenplan Seewinkel, ungarisches Projektgebiet – Simultanaufnahme vom 06.05.1991**

Auch in den ungarischen Teilgebieten unterliegt der Grundwasserspiegel einem Jahresgang. Dieser fällt abhängig von der Lage der Messstelle stärker oder schwächer aus. Es wurden für jedes ungarische Teilgebiet Referenzmessstellen ausgewählt, ausgewertet und mit naheliegenden österreichischen Messstellen verglichen (siehe Abbildung 70, Abbildung 71, Abbildung 72 und Abbildung 73). Ein Lageplan mit aktuellen Grundwasser- und Oberflächengewässermessstellen sowie anderen Bestandsanlagen ist auf Abbildung 69 zu sehen.

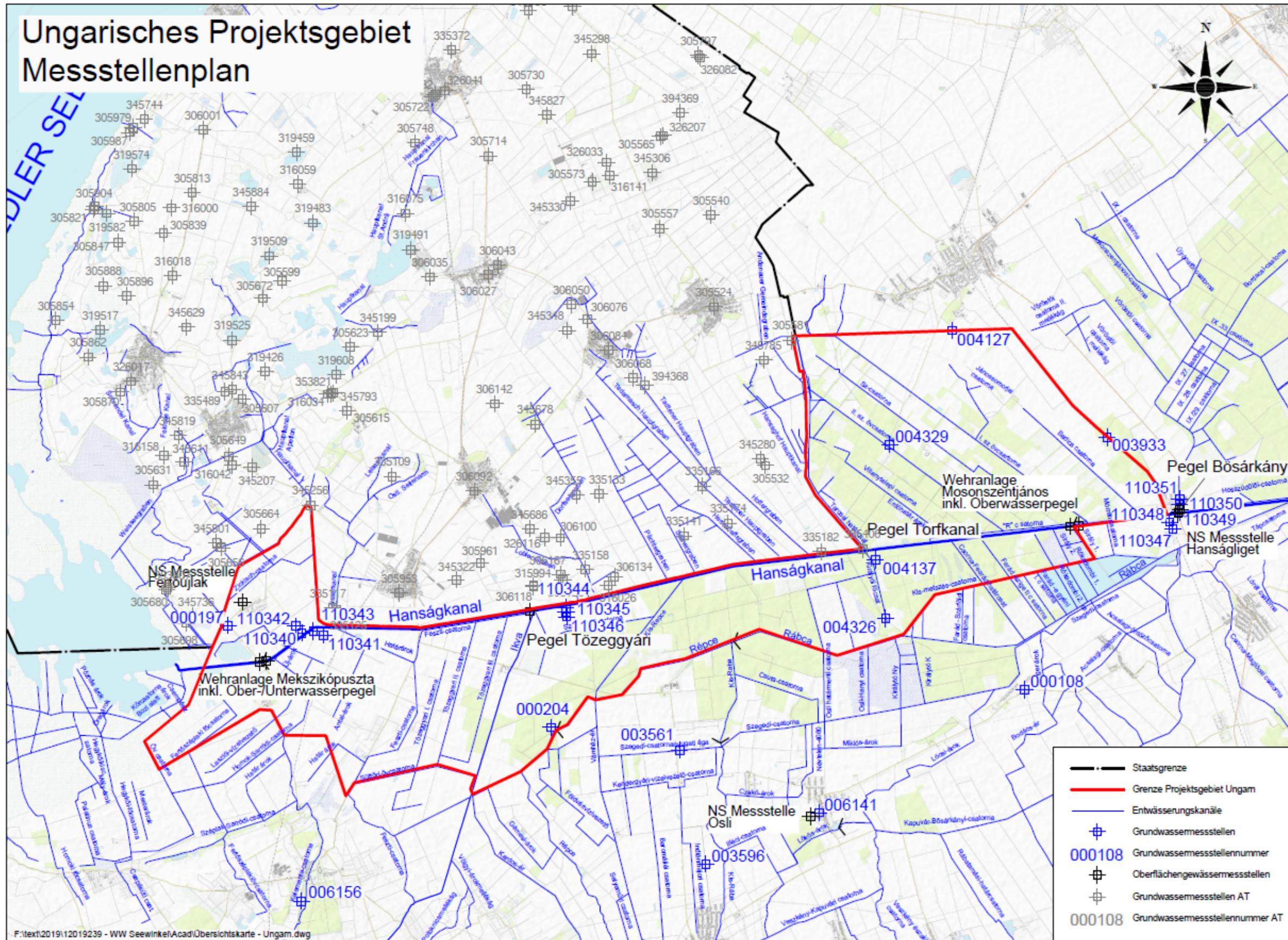


Abbildung 69: Lageplan Bestandsanlagen und Messstellen Ungarn und Österreich

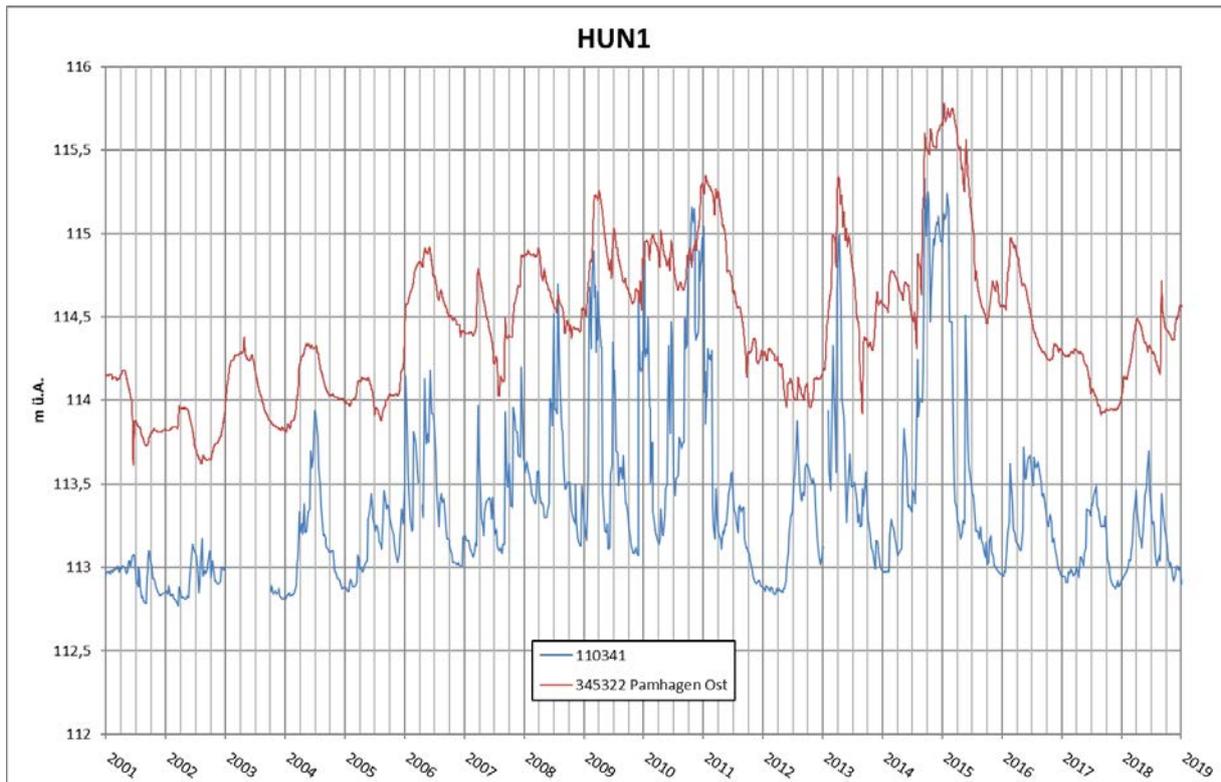


Abbildung 70: Ganglinie Messstelle 110341, HUN 1 im Vergleich mit 345322, Pamhagen Ost

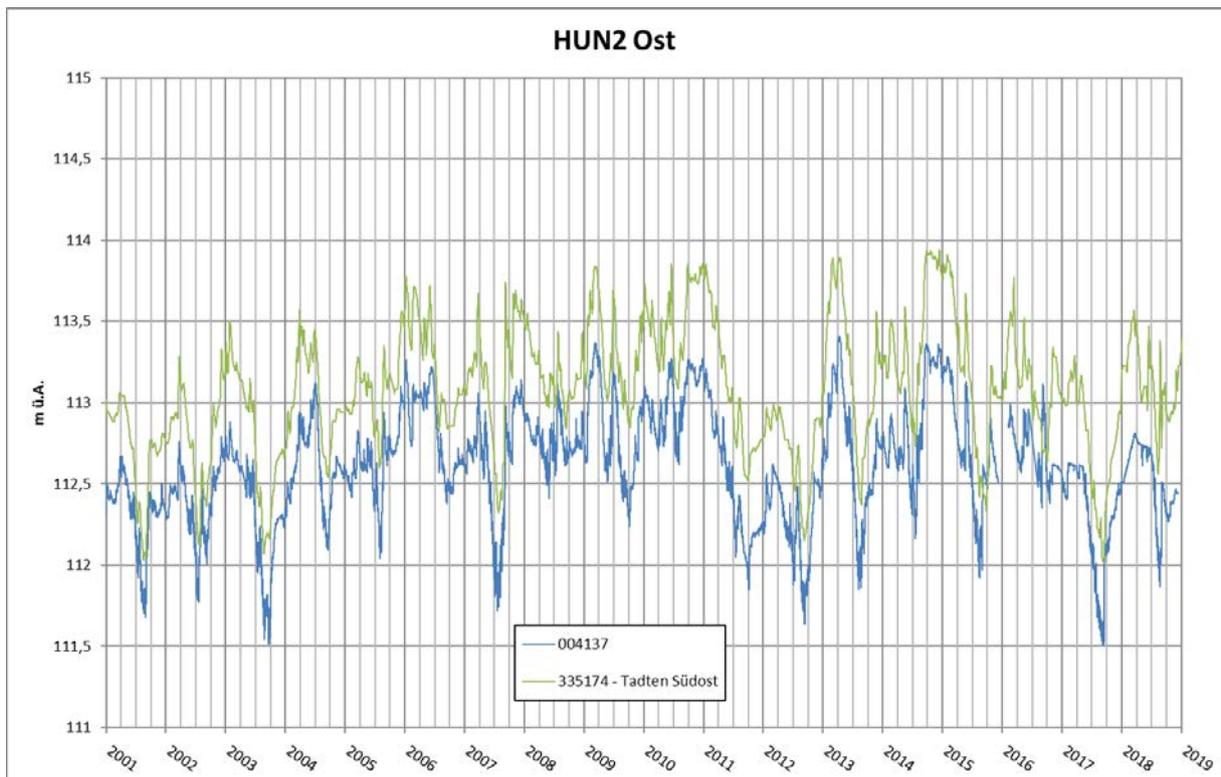


Abbildung 71: Ganglinie Messstelle 004137, HUN 2 Ost im Vergleich mit 335174, Tadten Südost

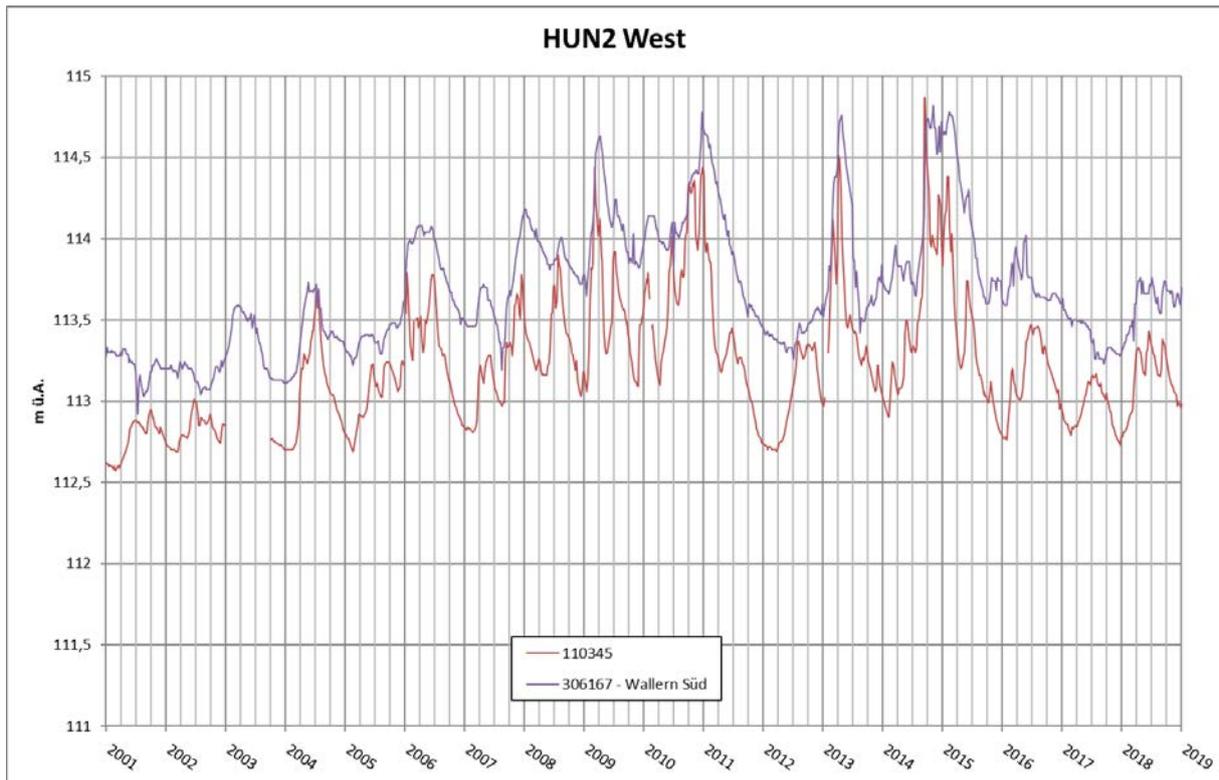


Abbildung 72: Ganglinie Messstelle 110345, HUN 2 West im Vergleich mit 306167, Wallern Süd

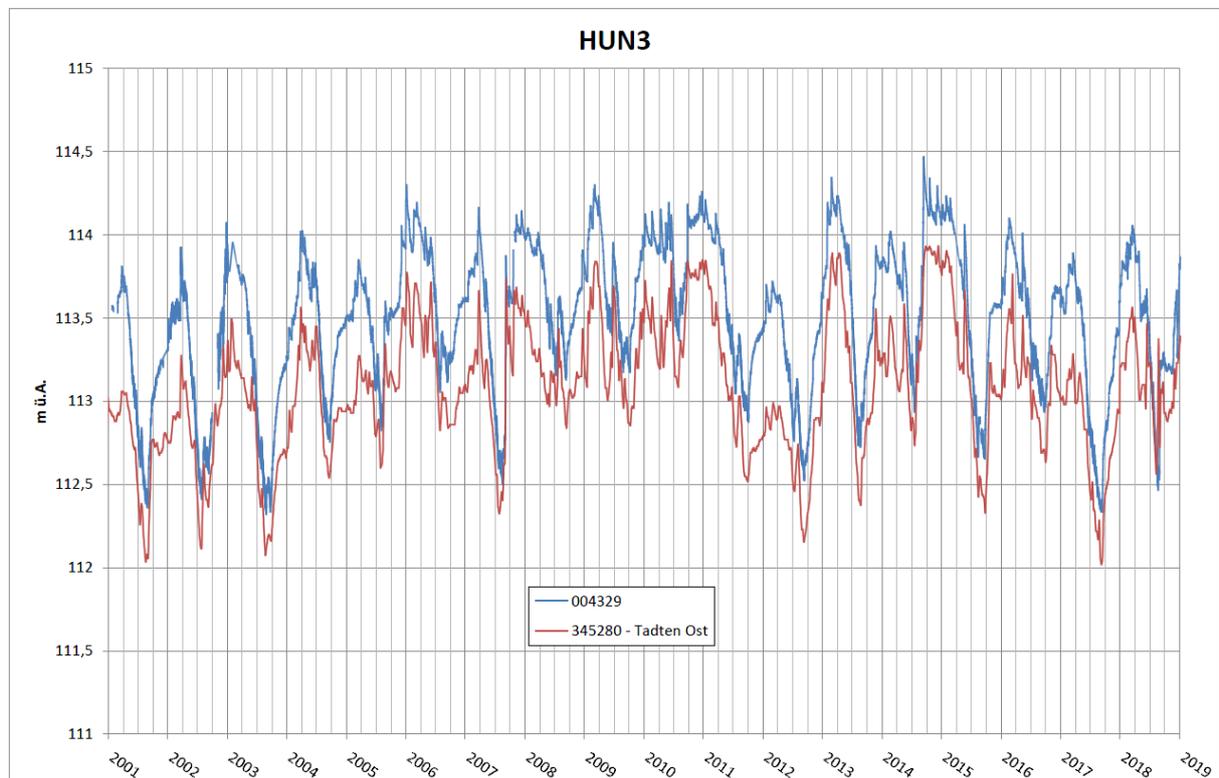


Abbildung 73: Ganglinie Messstelle 004329, HUN 3 im Vergleich mit 345280, Tadtten Ost

Die Lage der ausgewählten Messstellen und die Teilgebietsgrenzen kann man der Abbildung 74 entnehmen.

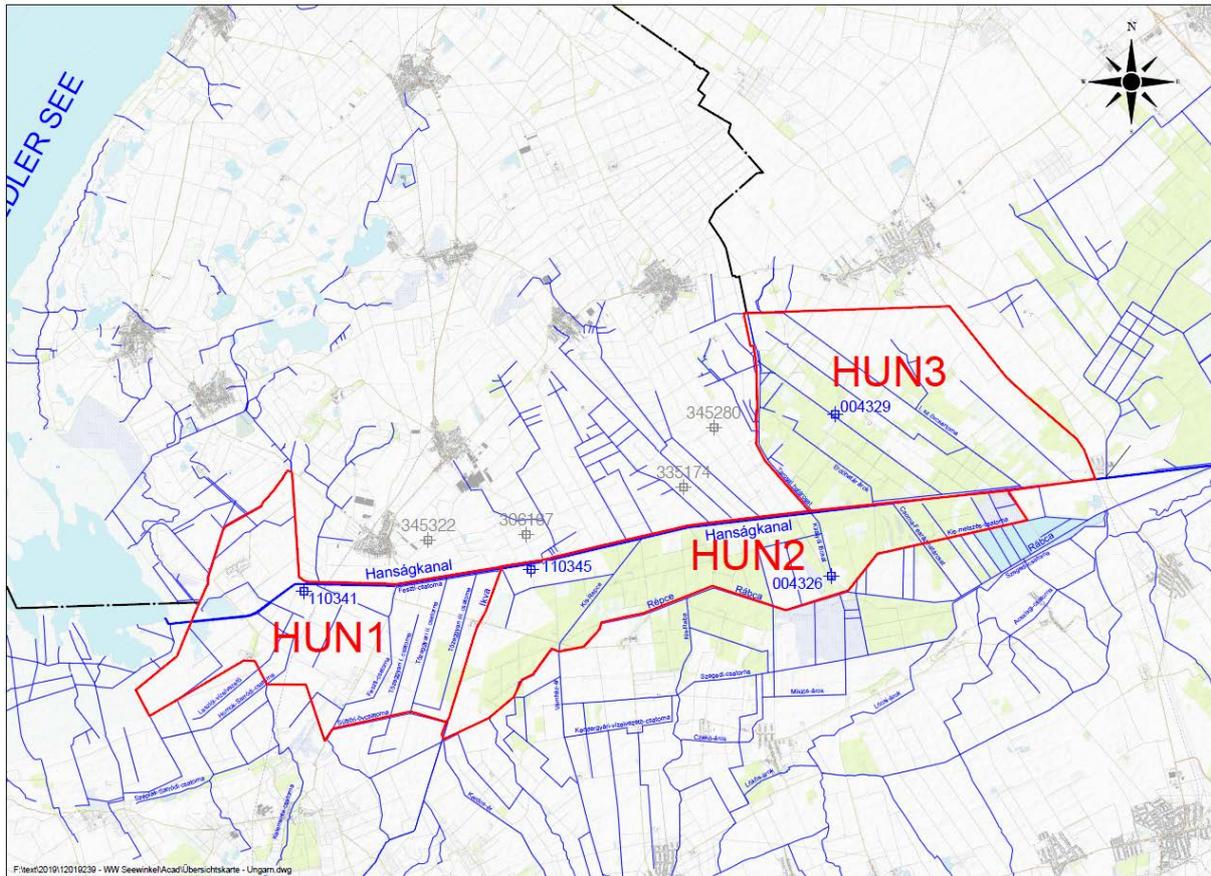


Abbildung 74: Grundwassermessstellen ungarische Teilgebiete mit den österreichischen Vergleichsmessstellen

## B1.1. Bestehende Anlagen

### B1.1.1. Entwässerungskanalssystem

Das Projektgebiet ist mit einem komplexen System an Entwässerungskanälen überzogen. Eine detaillierte Darstellung der Kanäle und deren Namen sind auf Abbildung 75 zu sehen.

Zuflüsse zu dem Kanalsystem sind auf der einen Seite der Hanságkanal als Ablauf für den Neusiedler See bei hohen Seewasserständen. Allerdings wurden diese Hochwasserstände, wie bereits beschrieben, seit längerer Zeit nicht erreicht. Andererseits gibt es als weiteren Zulauf die Répce (am Unterlauf Rábca, auf Deutsch Rabnitz), in die der Hanságkanal unterläufig mündet. Die Rábca bildet den Hauptabfluss des Kanalsystems in die Mosoni-Duna (Seitenarm der Donau). Einen weiteren Zulauf bildet die Ikva als 60 km langer Fluss, der flussabwärts von Pamhagen bei km 23,540 in den Hanságkanal mündet. Die Ikva und die Rábca sind in deren jeweiligen Unterläufen stark reguliert und besitzen eher den hydraulischen Charakter eines künstlichen Kanals.

Über die Ikva und weitere Verbindungskanäle zum Hanságkanal, wie zum Beispiel den Feszt-Csatorna, den Torfkanal, oder auch den „R“-Csatorna, entwässert somit das gesamte System über den Hanságkanal in die Rábca und später in die Mosoni Duna. Kleine Verzweigungen ermöglichen das Erreichen kleiner Gebiete und die Absperrorgane ermöglichen eine gezielte wasserwirtschaftliche Bewirtschaftung und Steuerung der Region.

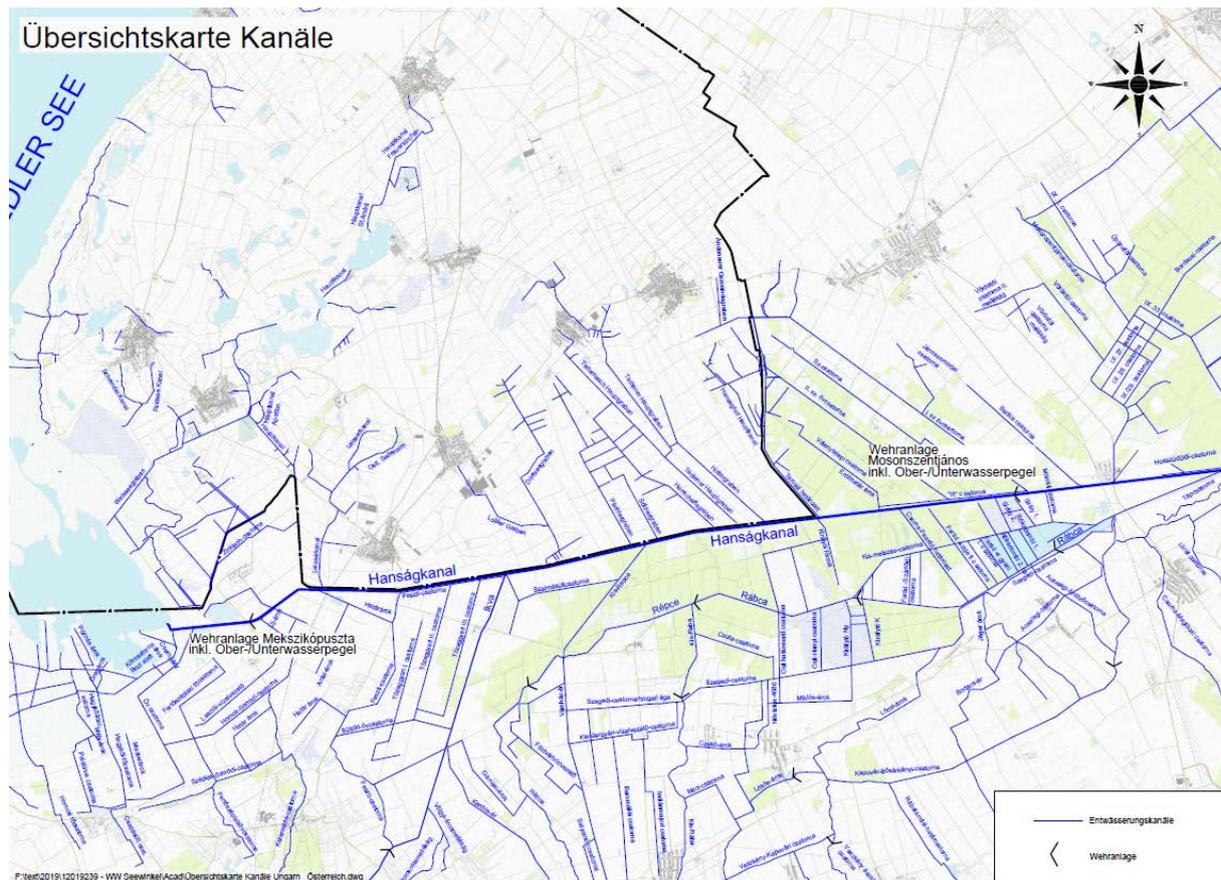


Abbildung 75: Übersichtskarte Kanäle ungarisches und österreichisches Projektgebiet

### B1.1.2. Wehranlage Mosonszentjános im Hanságkanal

Die Wehranlage befindet sich im Hanságkanal (km 6,858 – siehe Abbildung 69) mit einer Schwellenhöhe von 110,67 m ü.A. Das Wehrfeld ist 7 m breit und kann mit Holznadeln verschlossen werden („Nadelwehr“). Beidseitig neben dem Wehrfeld sind zwei Durchlässe (2,0 m Durchmesser) vorhanden, die mit Holzschützen verschlossen werden können und zum Steuern des Wasserstandes im Staufall dienen. An je einem Lattenpegel im Ober- und Unterwasser wird der Wasserstand im Staufall gemessen. Der Pegelnullpunkt entspricht jeweils der Schwellenhöhe.

Eine Flutmulde linksufrig des Nadelwehrs kann ab einer Wasserspiegelhöhe von 113,07 m ü.A. (Wasserstand am Pegel Oberwasser von 240 cm) überströmt werden und dient dem Abführen von Ikva-Hochwasser in der Stauperiode.



Abbildung 76: Unterwasserseite der Wehranlage Mosonszentjános



Abbildung 77: Oberwasserseite der Wehranlage Mosonszentjános

Die frühere Wehrbetriebsordnung laut Bescheid der Direktion für Umweltschutz und Wasserwesen Nordtransdanubien Győr Zahl 854-9/2011 vom 03.08.2011 beinhaltet folgende Punkte:

- Die Wehranlage ist vom 1. September bis 15. Mai offen zu halten
- Ab 16. Mai kann (bei Bedarf) die Wehranlage geschlossen und der Hanságkanal bis auf 112,90 m ü.A. (Wasserstand am Pegel Oberwasser von 223 cm) aufgestaut werden. Der Stau ist nur dann zulässig, wenn am Pegel an der Mündung des Feszter Kanals ein Wasserstand von 113,10 m ü.A. nicht überschritten wird.

- Von 1. Juli bis 31. August darf das Stauziel auf 113,10 m ü.A. (Wasserstand am Pegel Oberwasser von 243 cm) erhöht werden. Der Stau ist nur dann zulässig, wenn am Pegel an der Mündung des Feszter Kanals ein Wasserstand von 113,20 m ü.A. nicht überschritten wird.
- Zwischen 1. April und 15. Mai kann bei Grundwasserständen unter 113,17 m ü.A. an der Messstelle T00104 (2964) auf 112,90 m ü.A. aufgestaut werden. Diese Messstelle ist mit der derzeit verwendeten Bezeichnung 004326 in Abbildung 74 dargestellt. Der Stau ist nur dann zulässig, wenn am Pegel an der Mündung des Feszter Kanals ein Wasserstand von 113,20 m ü.A. nicht überschritten wird.

Die derzeit gültige Bewilligung für den Betrieb des Nadelwehrs läuft am 03.08.2021 aus, eine mögliche Änderung der Randbedingungen soll überprüft werden.

### **B1.1.3. Wehranlage Mekszikópuszta**

Die Wehranlage Mekszikópuszta (Seerandschleuse) liegt bei km 32,269 des Hanságkanals. Ihre Schwellenhöhe im Oberwasser beträgt 112,87 m ü.A. Die Wehranlage besteht aus zwei Wehrfeldern mit einer lichten Weite von je 4 m und beweglichen Wehrverschlüssen in Form von Stauklappen aus Stahl. Die Stauklappen können Oberwasserstände bis 116,20 m ü.A. halten. Der Antrieb erfolgt hydraulisch vom örtlichen Betriebsgebäude aus.

Die frühere Wehrbetriebsordnung ist mit dem Bescheid der Direktion für Umweltschutz und Wasserwesen Nordtransdanubien Győr Zahl 854-9/2011 vom 03.08.2011 bewilligt. Bei der Regelung des Wasserstandes werden die unterschiedlichen Nutzungsinteressen dahingehend berücksichtigt, als das Wehr in der Winterperiode (Oktober bis Februar) vorrangig zur Hochwasserentlastung im See und in der Sommerperiode (März bis September) zur Regelung der Binnenwasserverhältnisse dient. In den letzten 5 Jahren war das Wehr aufgrund der niedrigen Wasserstände nicht geöffnet, zuletzt war dies 2015 der Fall.

Eine kurze geschichtliche Entwicklung, die Wehrordnung zur Wehröffnung und eine Darstellung der Durchflussmengen beim Wehr Mekszikópuszta sind in Kapitel A5.1 enthalten.

### **B1.2. Auswertung des Einflusses der Wehranlage Mosonszentjános**

Um die Auswirkungen der Wehranlage Mosonszentjános abschätzen zu können, wurden die Pegelstände im Einserskanal (Unterwasser Seerandwehr, Pegel Tözeggyári, Pegel Börsárkány, Pegel Torfkanal), wesentliche Durchflüsse (Ikva, Seerandwehr); Wasserstände in Grundwassermessstellen (110341, 110344, 004137, 110349, AT335174, AT335182, AT316026) und Niederschlagszeitreihen gegenübergestellt und analysiert. Nachdem die in der Wehrbetriebsordnung vorgesehene Messstelle 004326 nahe der Rábca liegt und stark von deren Wasserständen und vom Aufstau durch die Wehranlage Királytó beeinflusst ist, wurde für diese Auswertung die Messstelle 004137 herangezogen, die wesentlich näher dem Hanságkanal liegt. Die betrachteten Anlagen sind in Abbildung 78 dargestellt. Eine genaue Verortung der Anlagen und Messstellen ist auf der Abbildung 78 ersichtlich:



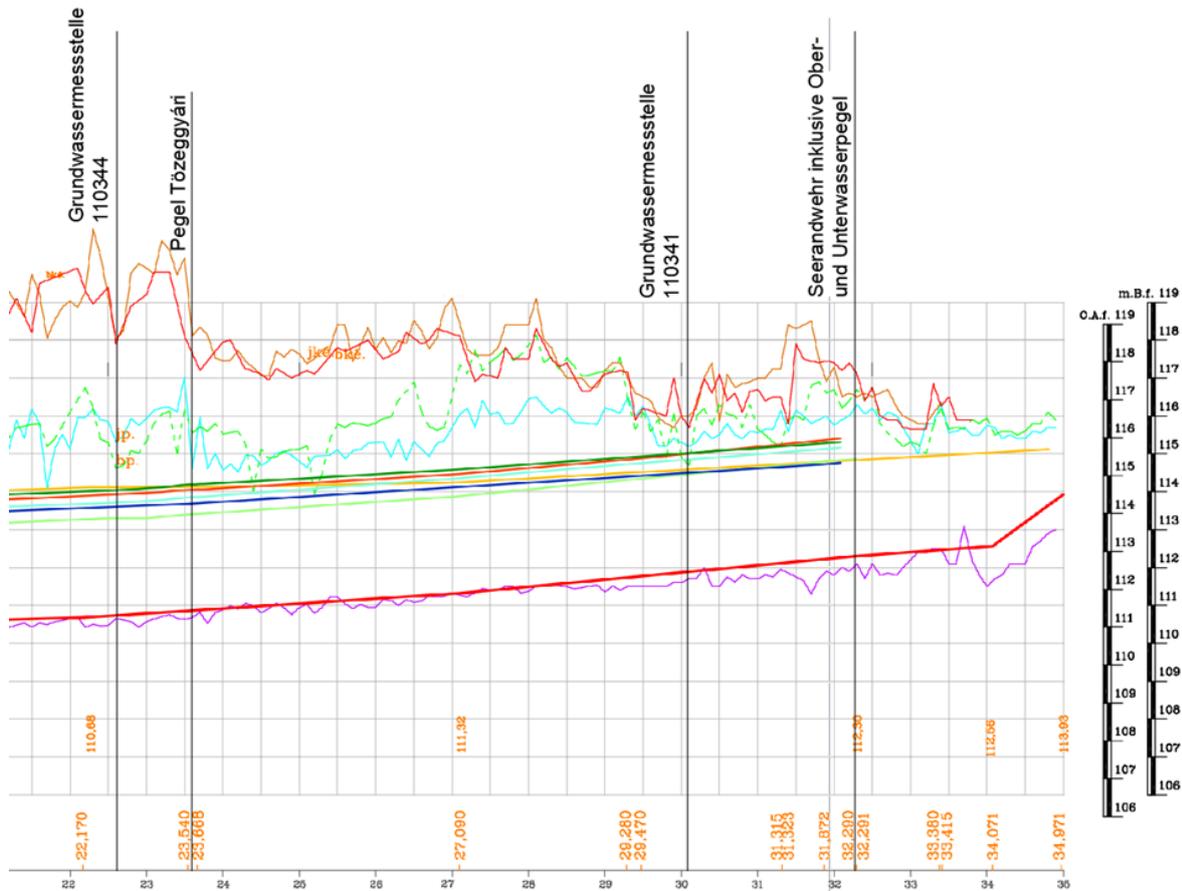


Abbildung 79: Verortung der beobachteten Anlagen für Ganglinienanalyse Teil 1

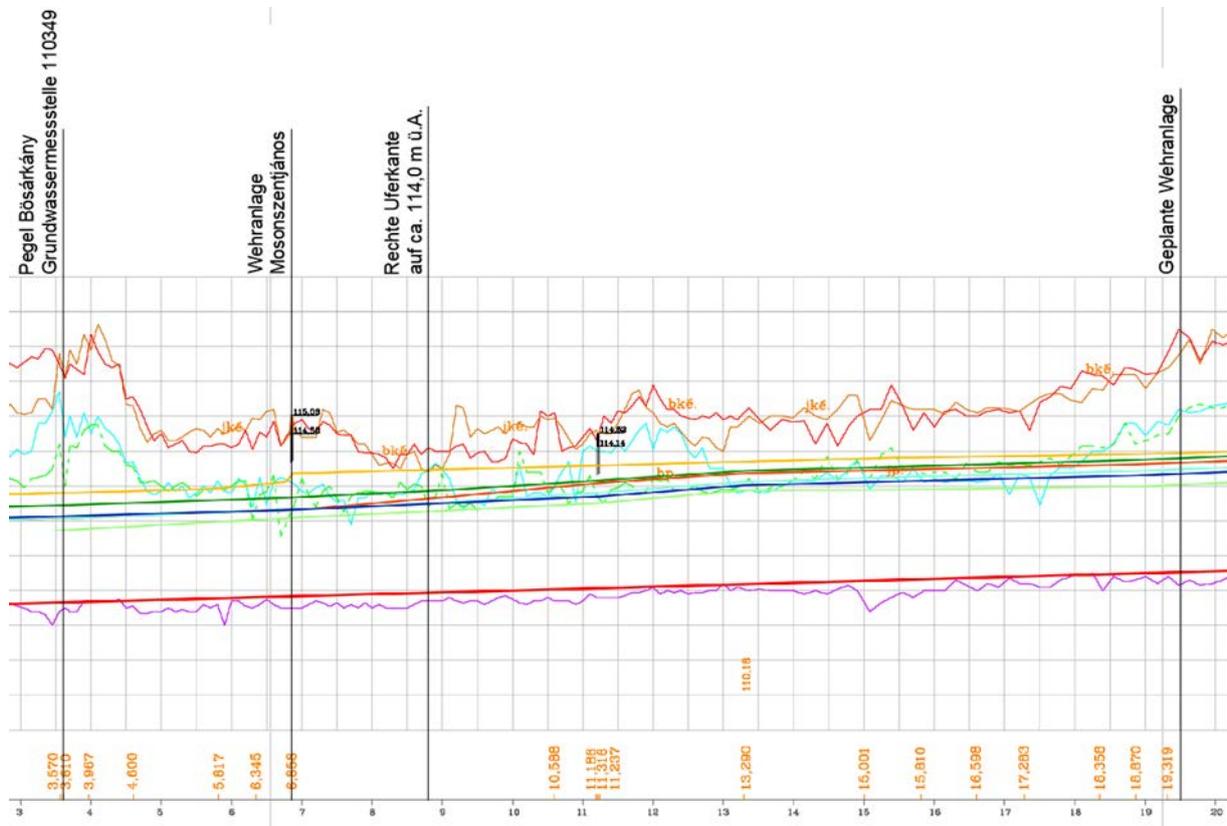


Abbildung 80: Verortung der beobachteten Anlagen für Ganglinienanalyse Teil 2

**B1.2.1. Ganglinien der Jahresreihen 2004 - 2005**

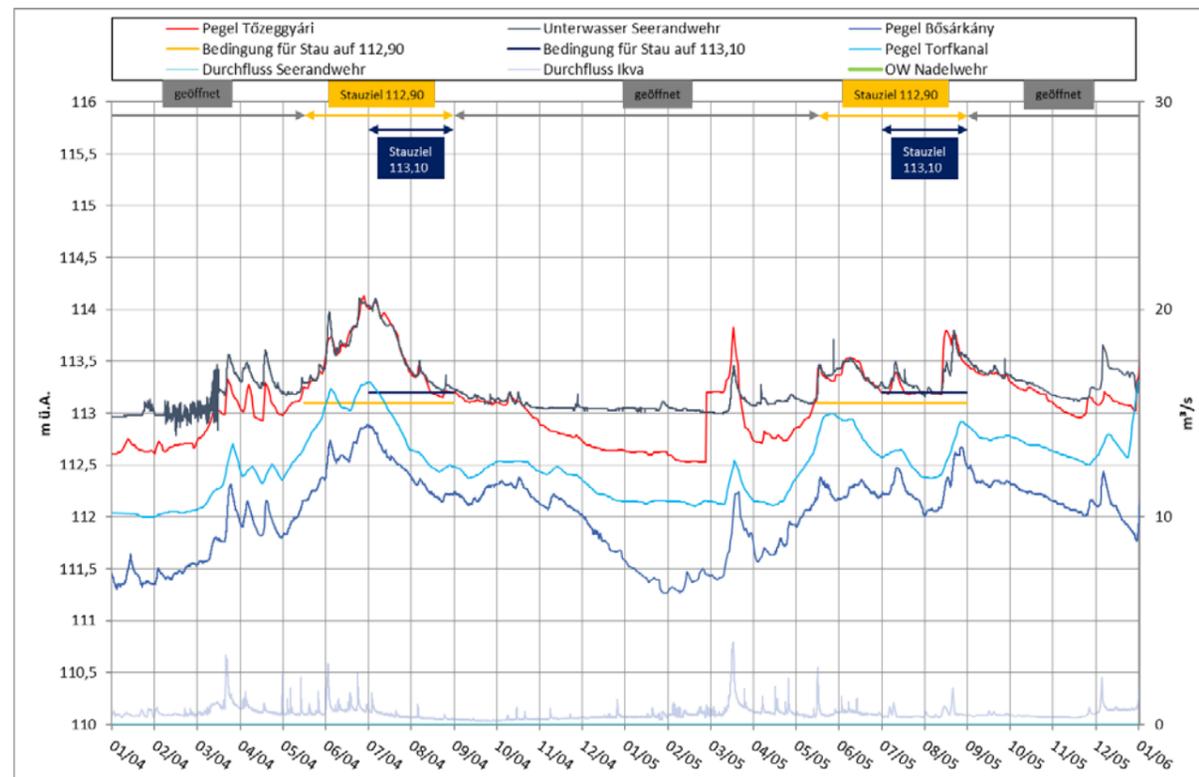


Abbildung 81: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2004-2005

Aus den Ganglinien lässt sich erkennen, dass durch höheren Abfluss aus der Ikva in den Einserkanal ein Rückstau entsteht, der den Wasserstand am Pegel Tözeggyári auf das gleiche Niveau wie den Wasserstand am Pegel Unterwasser Seerandwehr anhebt. Auch auffallend ist die Periode zwischen Oktober 2004 und Mitte März 2005. Der Wasserstand am Pegel Unterwasser Seerandwehr bleibt +/- 20 cm auf ähnlicher Höhe, was auf eine Anlandung im Hanságkanal auf etwa 113,00 – 113,20 m ü.A. hindeutet, da der Wasserstand am stromabwärts liegenden Pegel ab Ende Oktober 2004 wieder absinkt. Der Sprung des Wasserstands Ende Februar am Pegel Tözeggyári könnte ein Fehler in der Datenaufzeichnung sein.

Grundsätzlich ist hier kein Anzeichen für eine Stauhaltung der Wehranlage Mosonszentjános gegeben, da Grundwasserneubildungen vor allem durch Niederschlags Spitzen (z.B. 05/2005) bedingt sind. Die Grenzwerte, am Pegel Tözeggyári, unter denen eine Stauhaltung möglich wäre, wurden in den betrachteten Jahren nur minimal unterschritten.

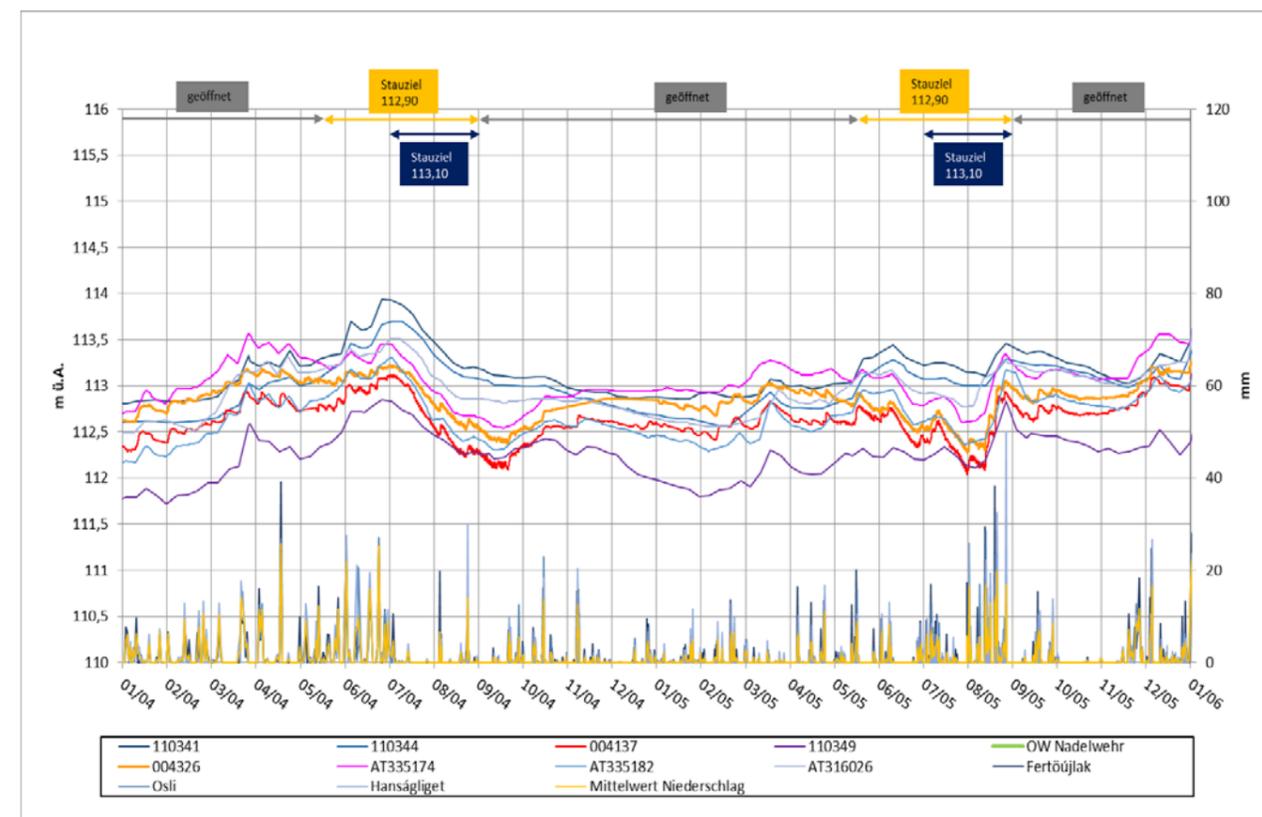


Abbildung 82: Ganglinien Grundwassermessstellen und Niederschlag 2004-2005

**B1.2.2. Ganglinien der Jahresreihen 2006 – 2007**

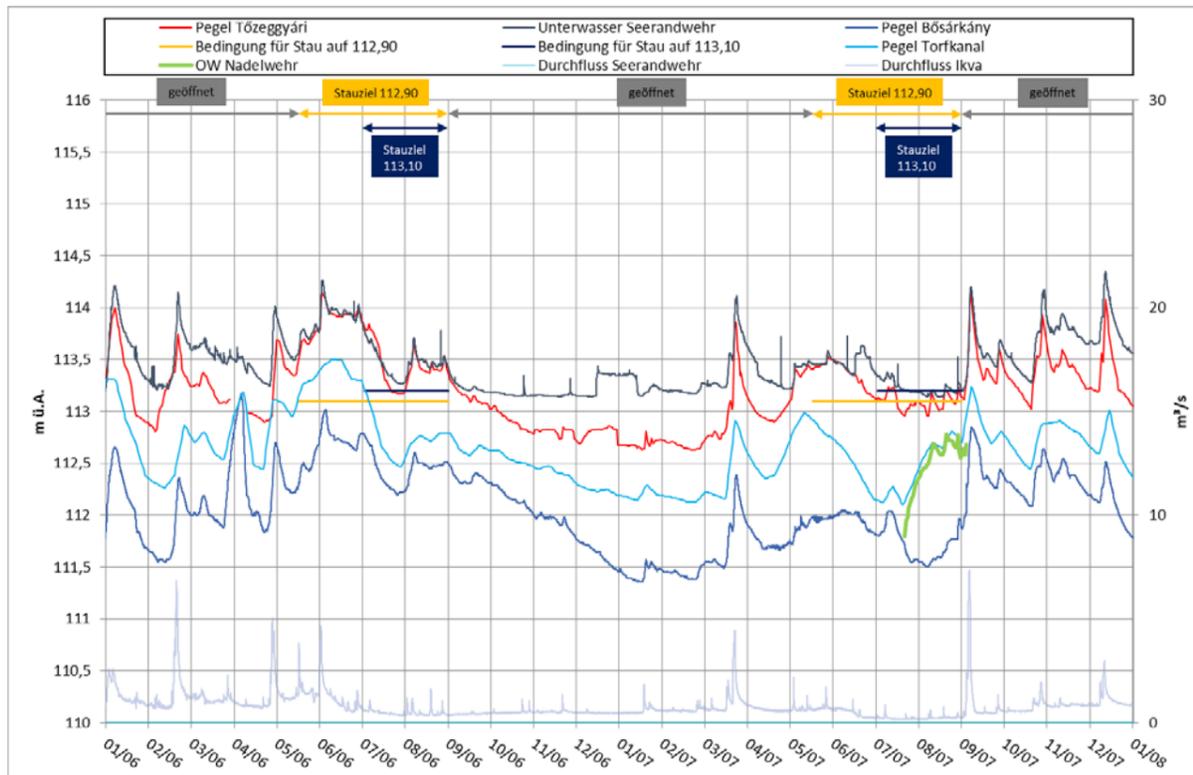


Abbildung 83: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2006-2007

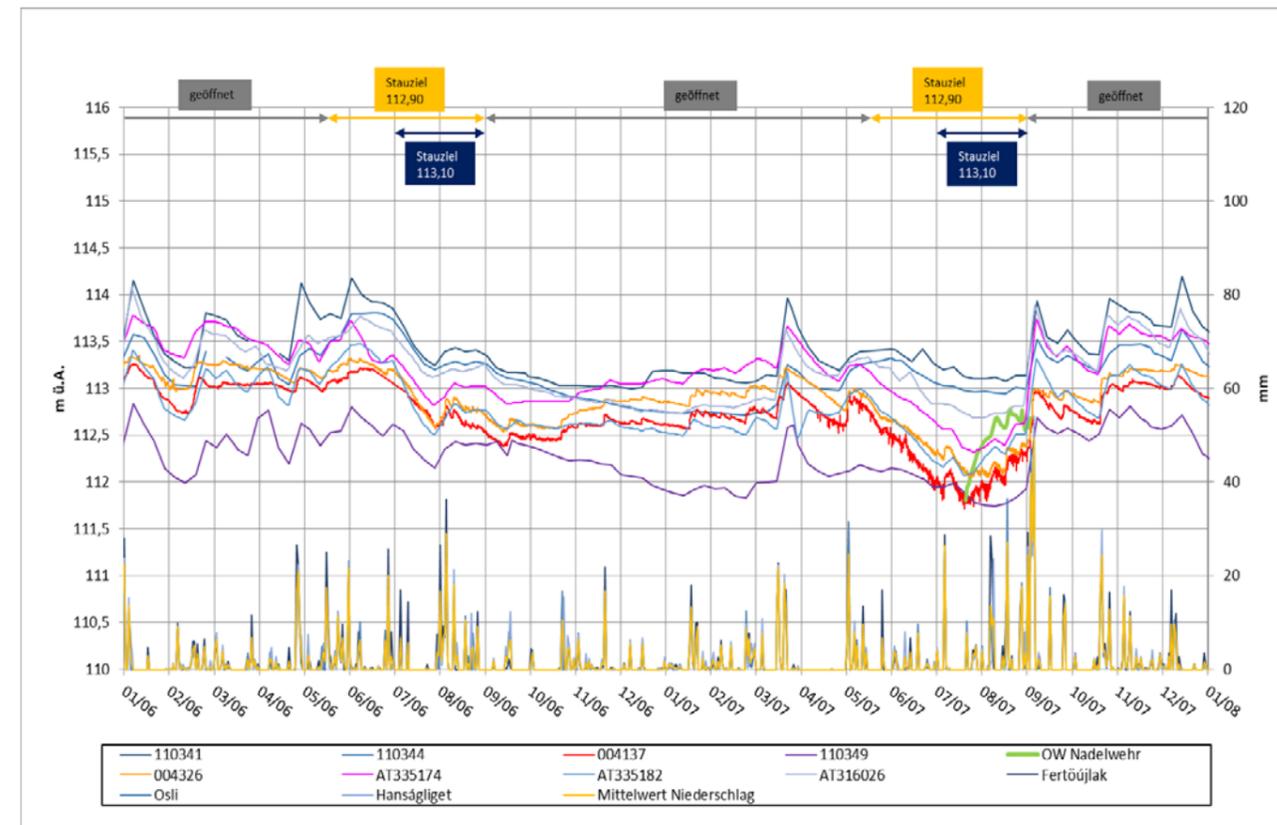


Abbildung 84: Ganglinien Grundwassermessstellen und Niederschlag 2006-2007

Auch im Jahr 2006 ist der Einfluss durch den Rückstau der Ikva-Einmündung zu erkennen – die Wasserstände an den Pegeln Tözeggyári und Unterwasser Seerandwehr laufen auf einer ähnlichen Höhe. Ab November ist wie in den beiden Vorjahren eine fast sechsmonatige, konstante Phase am Pegel Unterwasser Seerandwehr zu erkennen. Das gleichzeitige Absinken des Wasserstandes am Pegel Tözeggyári deutet auf einen Aufstau durch eine Anlandung im Hanságkanal mit einer Höhe von etwa 113,20 m ü.A. hin. Der Anstieg Mitte Dezember 2006 und die anschließende einmonatige konstante Phase ist aus den Durchflüssen und Niederschlägen nicht ablesbar, die Grundwassermessstellen zeigen in diesem Zeitraum aber ein ähnliches Bild.

Die Stauhaltungsperiode beim Wehr Mosonszentjános von 24.07.2007 – 06.09.2007 (maximal erreichtes Stauziel ca. 112,75 m ü.A.) hat vor allem auf den Pegel im Torfkanal Auswirkung. Die Wasserstände stimmen gut überein. Ob das Ansteigen der Grundwasserstände der Grundwassermessstellen 004137, 004326, AT335174 und AT335174 auf die Stauhaltung oder die recht hohen Niederschläge zurückzuführen ist, ist nicht zu sagen.

**B1.2.3. Ganglinien der Jahresreihen 2008 – 2009**

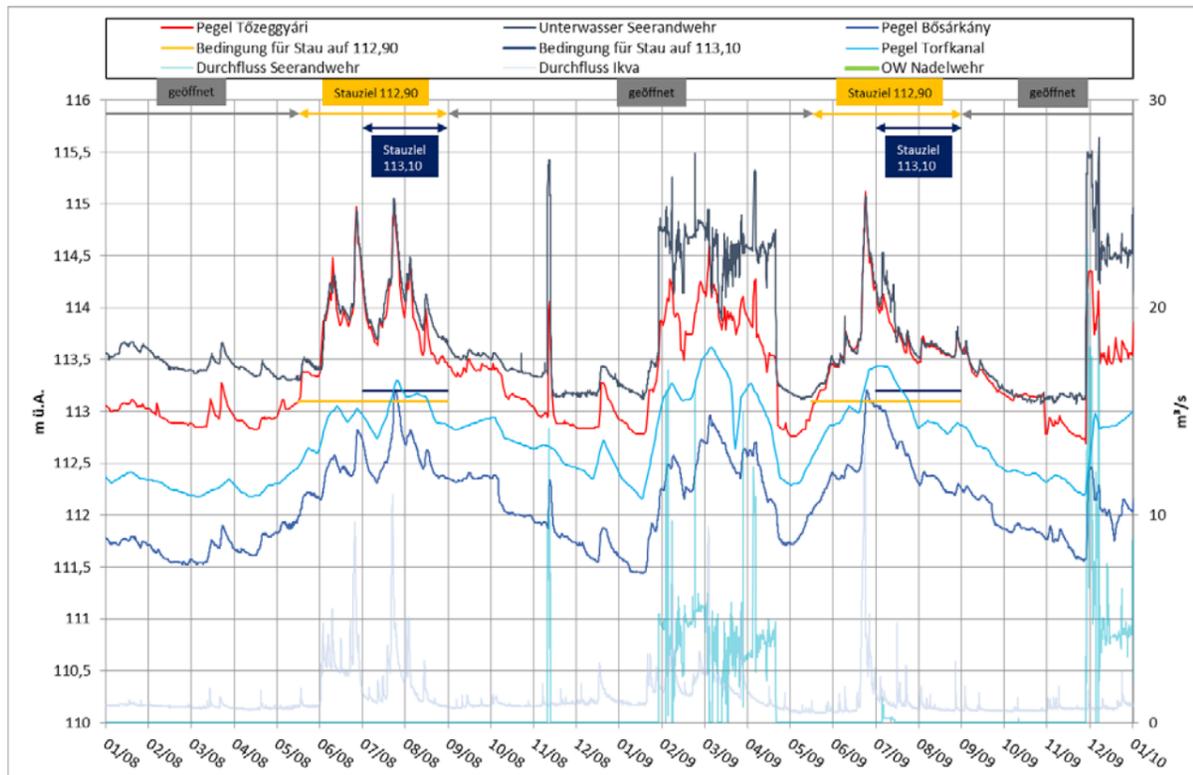


Abbildung 85: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2008-2009

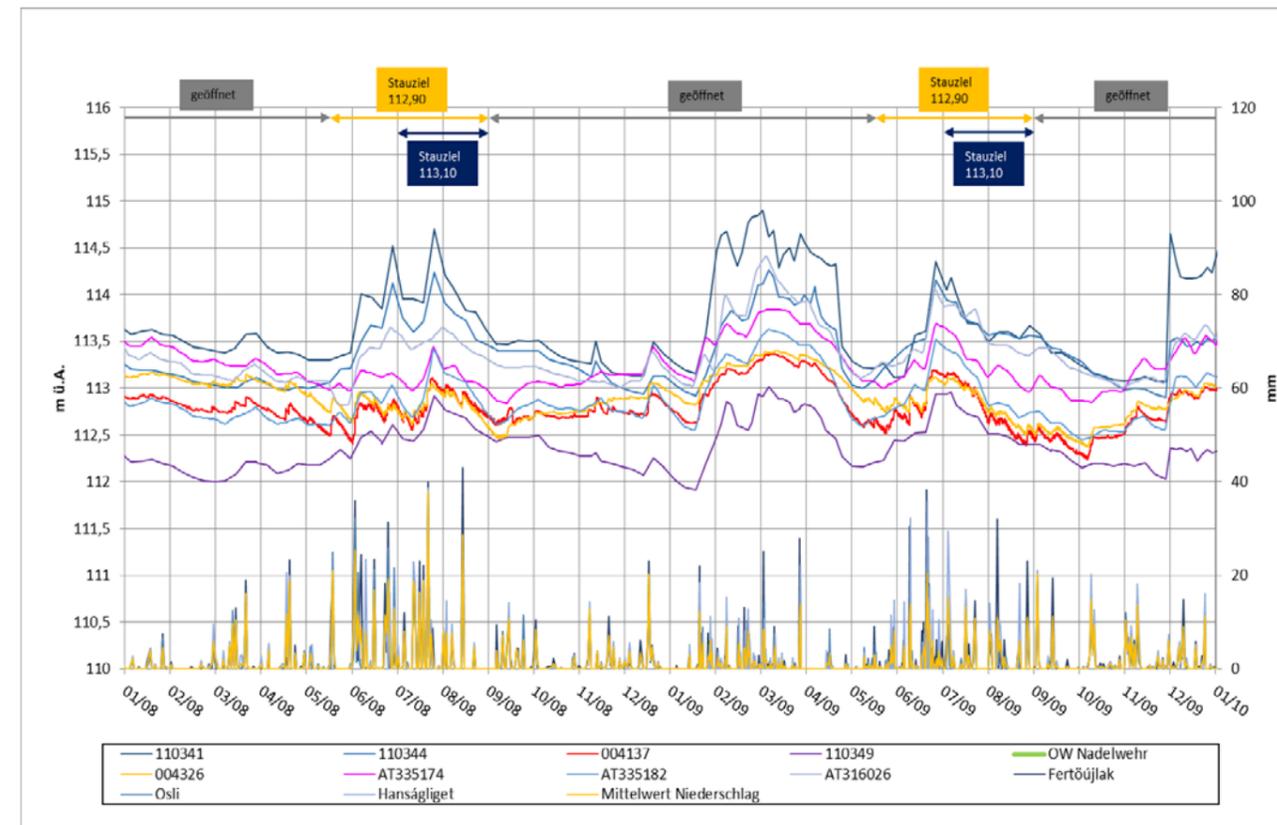
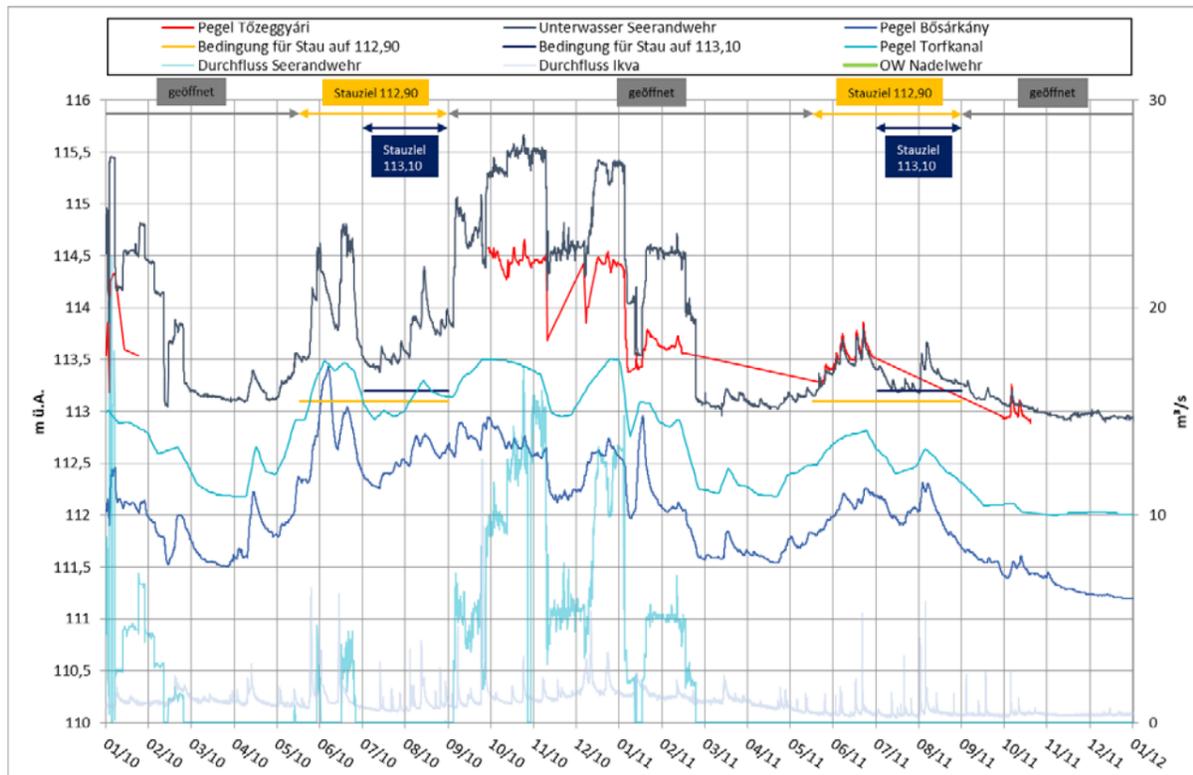


Abbildung 86: Ganglinien Grundwassermessstellen und Niederschlag 2008-2009

Im Jahr 2008 überlagern sich hohe Niederschläge und (auch dadurch bedingt) dauerhaft hoher Abfluss aus der Ikva. Dadurch ergibt sich ein Rückstau bis zum Unterwasserpegel Seerandwehr beginnend Mitte 05/08 bis 10/08. Weiters ist ein großer Einfluss durch Abfluss aus dem Neusiedlersee zu erkennen (Wasserstandsspitze 11/08 und dauerhafter Hochstand 02/09 bis Ende 04/09). Die Grundwasserstände in den Messstellen zeigen ebenfalls größere Anstiege in den Perioden mit größeren Oberflächenabflüssen.

Es ist kein Einfluss einer Stauhaltung beim Wehr Mosonszentjános zu erkennen. Die Anstiege an den Pegeln sind durch hohe Niederschläge, erhöhten Abfluss der Ikva und der Öffnung des Seerandwehrs zu erklären. Die Grenzwerte am Pegel Tözeggyári, unter denen eine Stauhaltung möglich wäre, wurden in beiden betrachteten Jahren nicht unterschritten, es wäre damit kein Aufstau am Wehr Mosonszentjános möglich gewesen.

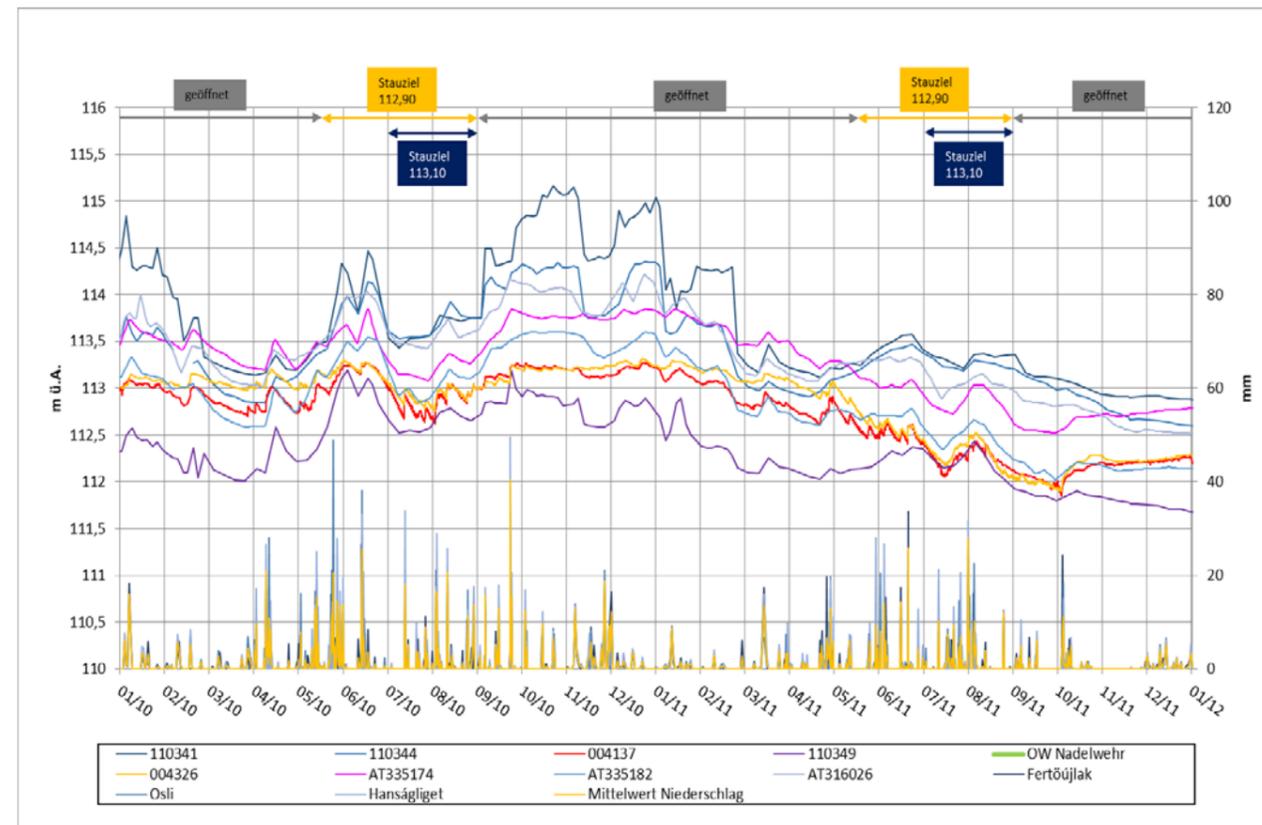
**B1.2.4. Ganglinien der Jahresreihen 2010 – 2011**



**Abbildung 87: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2010-2011**

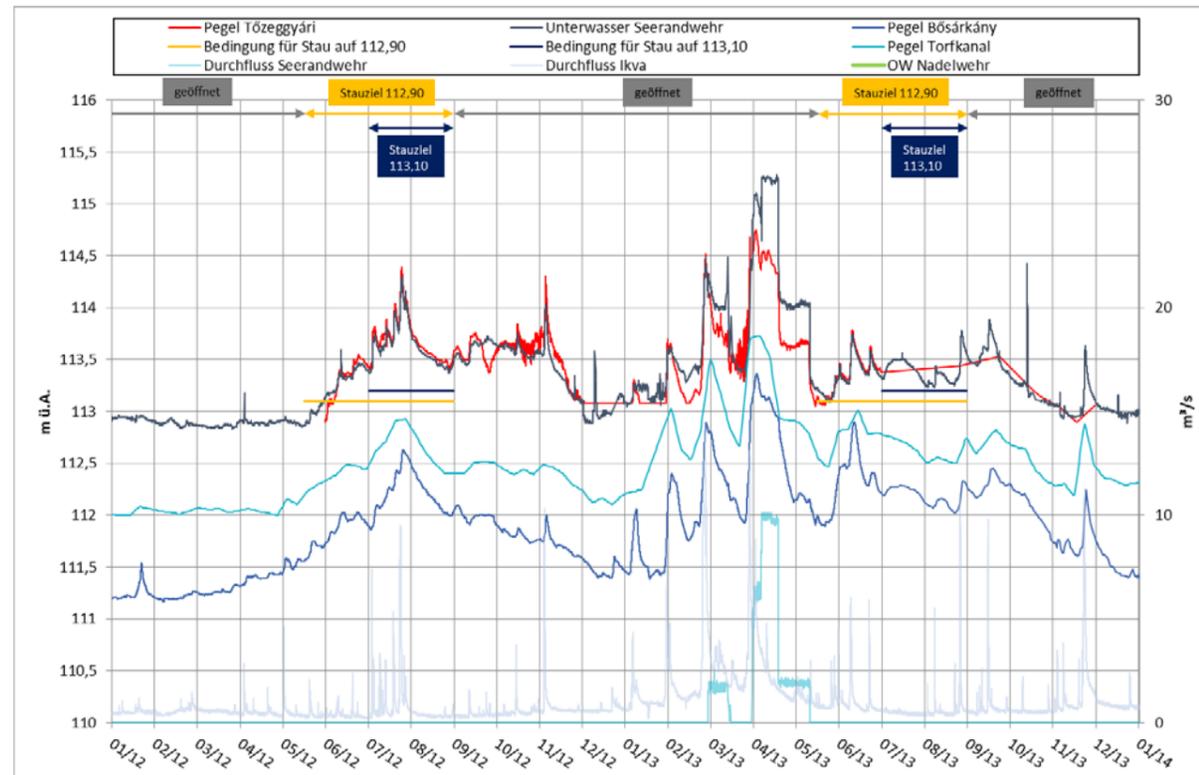
In den Jahren 2010 und 2011 gibt es Datenlücken der Aufzeichnung beim Pegel Tözeggyári (01/10-10/10; 11/10-12/10; 02/11-06/11; 07/11-10/11; 11/11-06/12). Aus den vorhandenen Daten lässt sich das Bild aus den Vorjahren wiedererkennen. Bei hohem Abfluss aus der Ikva steigt der Wasserstand am Pegel Tözeggyári auf das Niveau des Wasserstands beim Pegel Unterwasser Seerandwehr. Konstante Phasen lassen wieder auf eine Anlandung flussabwärts des Pegels Unterwasser Seerandwehr von der Höhe 113,20 m ü.A. (03/10-05/10 und 03/11-05/11) bzw. 112,90 m ü.A. (11/11-06/12) schließen.

Es ist kein Einfluss einer Stauhaltung beim Wehr Mosonszentjános zu erkennen. In der nach der Betriebsordnung möglichen Zeitperiode für einen Aufstau im Juli 2011 fehlen zwar die Daten am Pegel Tözeggyári, die nahen Grundwassermessstellen zeigen aber ein Absinken in diesem Zeitraum. Die temporären Anstiege an den Oberflächengewässerpegeln sind durch hohe Niederschläge, erhöhten Abfluss der Ikva und der Öffnung des Seerandwehrs zu erklären. Ob die Grenzwerte am Pegel Tözeggyári zur Stauhaltung unterschritten wurden, ist aufgrund der fehlenden Daten nicht festzustellen.

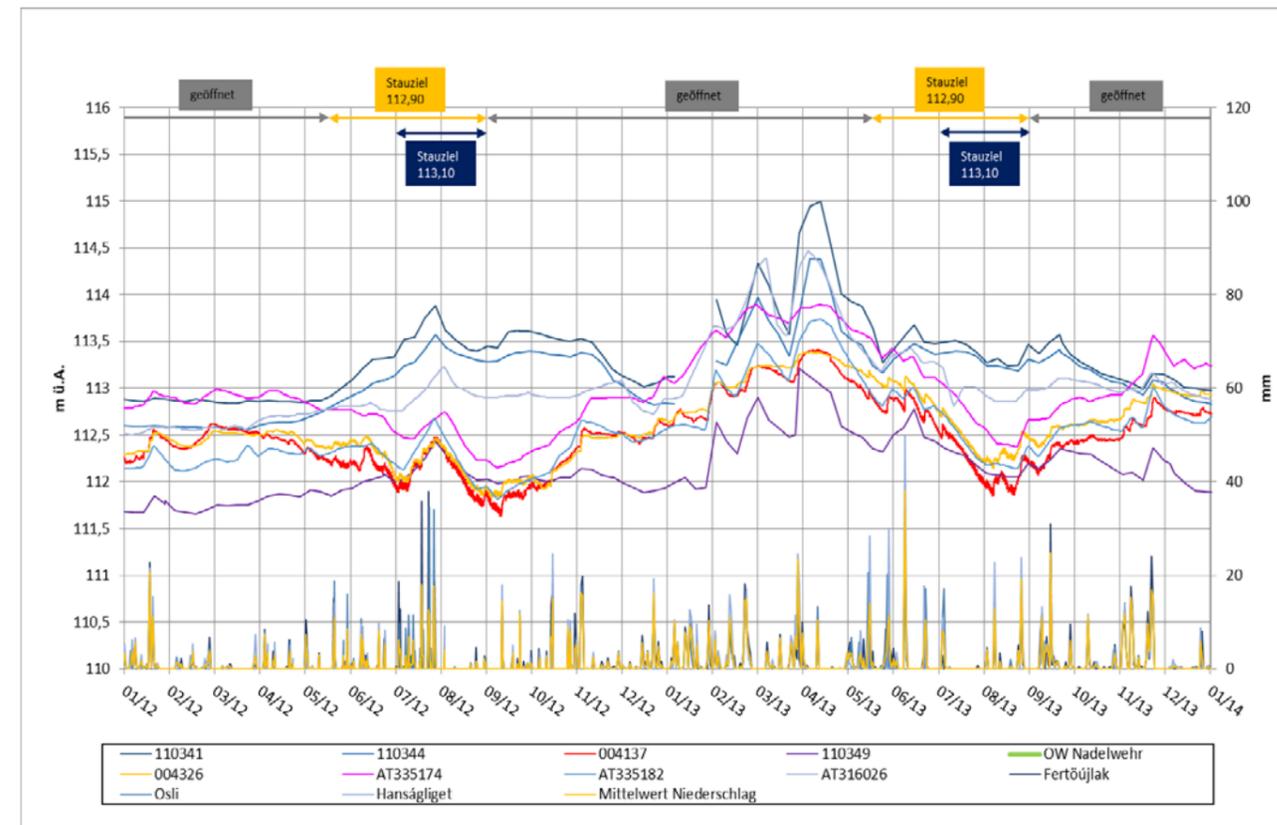


**Abbildung 88: Ganglinien Grundwassermessstellen und Niederschlag 2010-2011**

**B1.2.5. Ganglinien der Jahresreihen 2012 – 2013**



**Abbildung 89: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2012-2013**



**Abbildung 90: Ganglinien Grundwassermessstellen und Niederschlag 2012-2013**

Die oben erwähnten Datenlücken am Pegel Tözeggyári setzen sich bis 06/12 fort. Auch zwischen 07/13 und 02/14 sind nur vereinzelte Daten von jenem Pegel verfügbar. Es ergibt sich ein ähnliches Bild wie in den Vorjahren. Die Phase zwischen 11/11 und 06/12 lässt auf eine Anlandung (112,90 m ü.A.) oder sehr starken Bewuchs schließen. Bei Abflüssen aus dem Neusiedler See über das Seerandwehr bedingt das hydraulische Gefälle einen höheren Wasserstand am Seerandwehr als am Pegel Tözeggyári. Höhere Abflüsse aus der Ikva erzeugen einen Rückstau im Hanságkanal bis zum Seerandwehr und damit gleich hohe Pegelwasserstände.

Stabile Phasen bei der Grundwassermessstelle 004137 (11/12-Mitte 12/12 und Mitte 09/13-11/13) sind am ehesten durch Dotation der dort umgebenden Kanäle zu erklären. Eine in der Nähe liegende Messstelle (004326) weist für diesen Zeitraum ähnliche Wasserstände auf.

Es ist kein Einfluss einer Stauhaltung beim Wehr Mosonszentjános zu erkennen. Die Grenzwerte zur Stauhaltung am Pegel Tözeggyári, unter denen eine Stauhaltung möglich wäre sind nur 05/12 unterschritten worden, der Wasserstand im Grundwasser an der Messstelle 004137 sinkt in diesem Zeitraum ab.

**B1.2.6. Ganglinien der Jahresreihen 2014 – 2015**

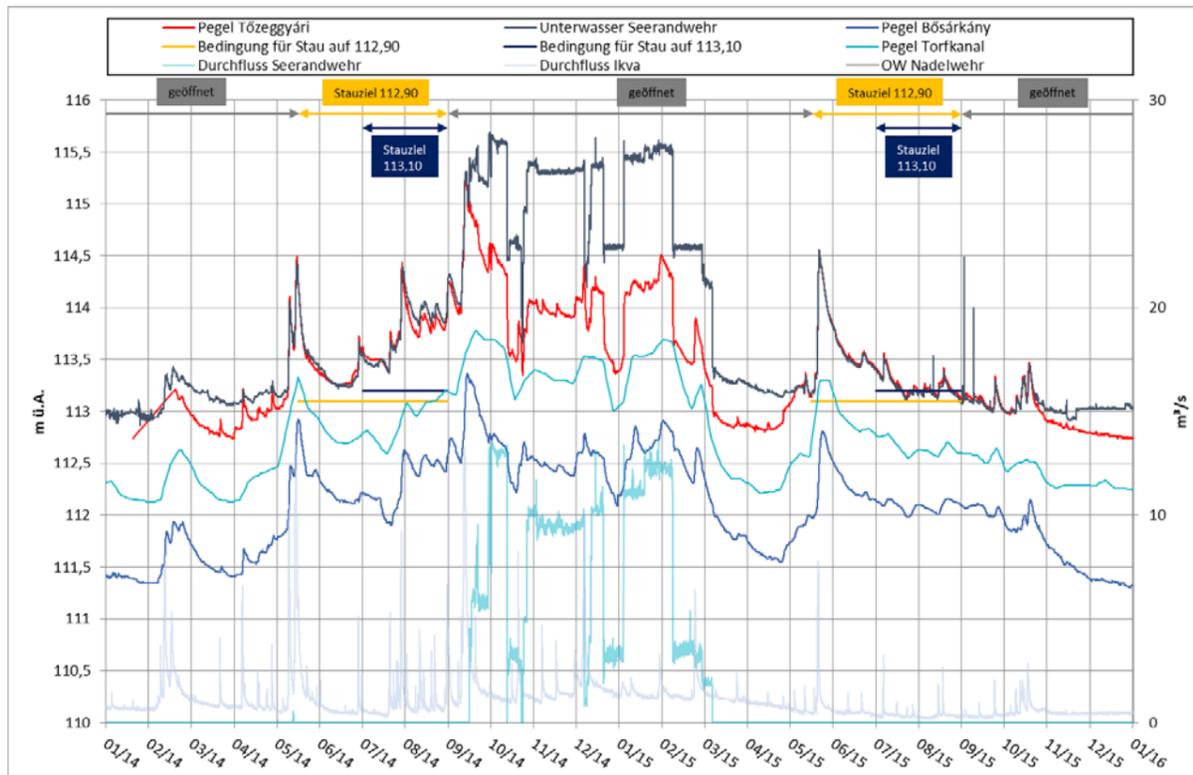


Abbildung 91: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2014-2015

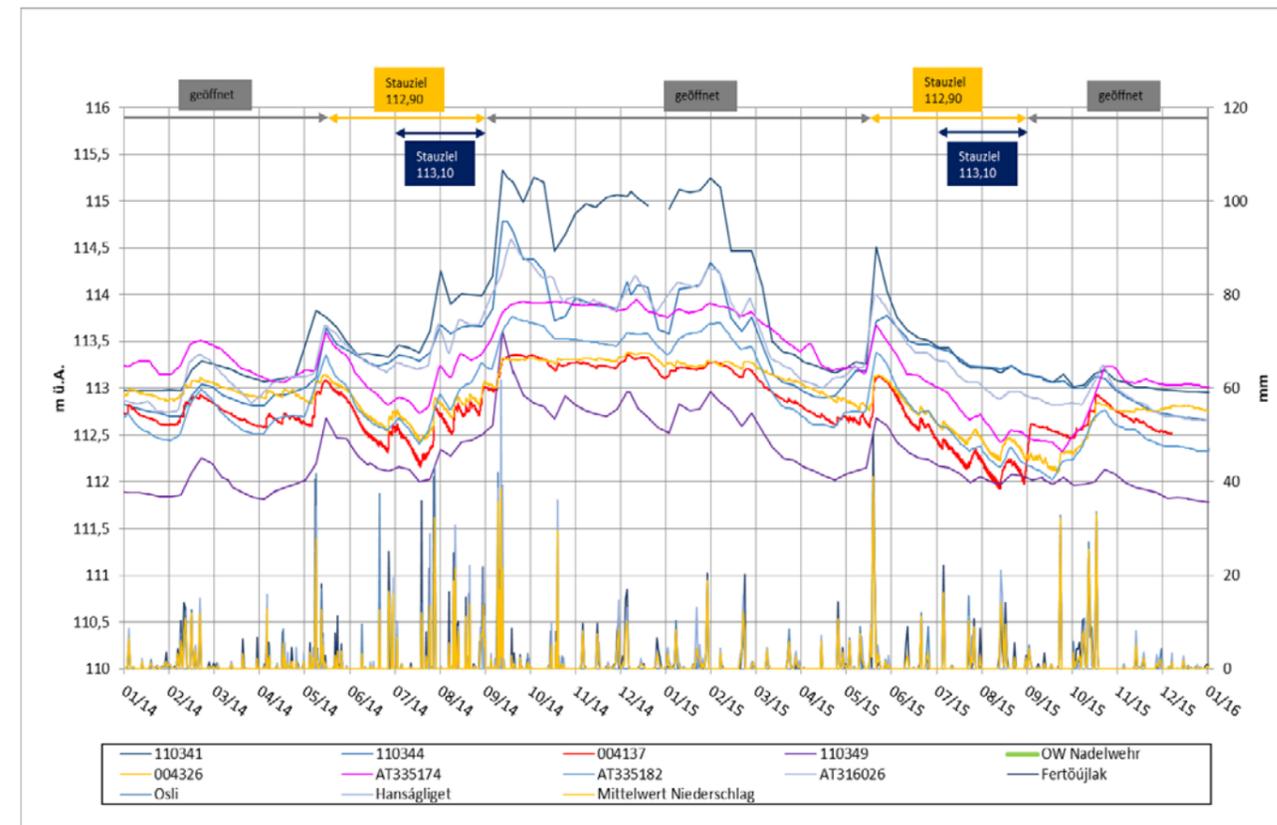


Abbildung 92: Ganglinien Grundwassermessstellen und Niederschlag 2014-2015

Die Jahre 2014 und 2015 sind vor allem durch hohe Niederschläge, dadurch bedingte hoher Ikvaabflüsse und eine Periode mit der Öffnung des Seerandwehrs geprägt. Die Ganglinien ergeben das bereits bekannte Bild (gleich hohe Wasserstände am Pegel Tözeggyári und Seerandwehr Unterwasser bei Rückstau durch die Ikva bzw. unterschiedlich hohe Wasserstände bedingt durch das hydraulische Gefälle bei Abflüssen über das Seerandwehr). Ende des Jahres 2015 lässt eine Phase gleichbleibender Wasserstände am Pegel Unterwasser Seerandwehr auf eine Anlandung mit der Höhe von etwa 113,0 m ü.A. schließen.

Alle gemessenen Wasserstandsspitzen sind durch hohe Niederschläge und Abflüsse zu erklären, ein Einfluss der Wehranlage Mososzentjános ist nicht zu erkennen. Die Grenzwerte für eine Stauhaltung am Pegel Tözeggyári, unter denen eine Stauhaltung möglich wäre wurden zwischen 07/15 und 08/15 unterschritten, der Wasserstand in der nahegelegenen Grundwassermessstelle sinkt aber in diesem Zeitraum.

**B1.2.7. Ganglinien der Jahresreihen 2016 – 2017**

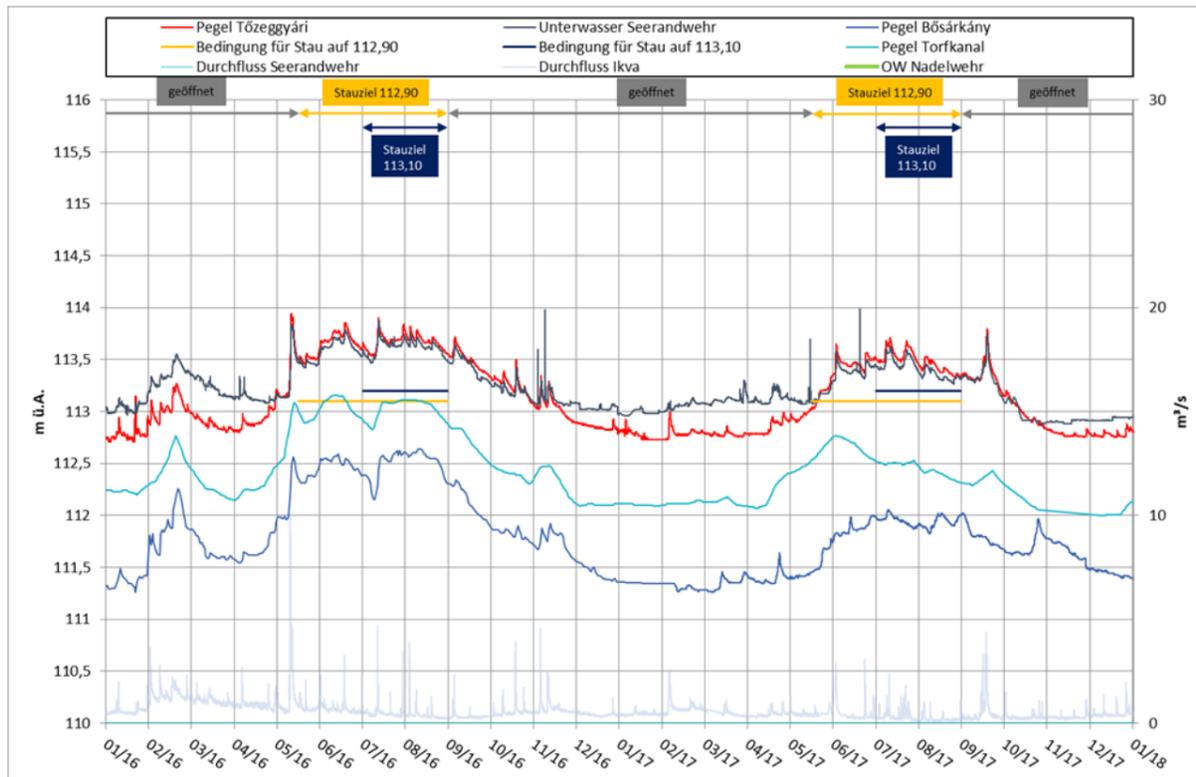


Abbildung 93: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2016-2017

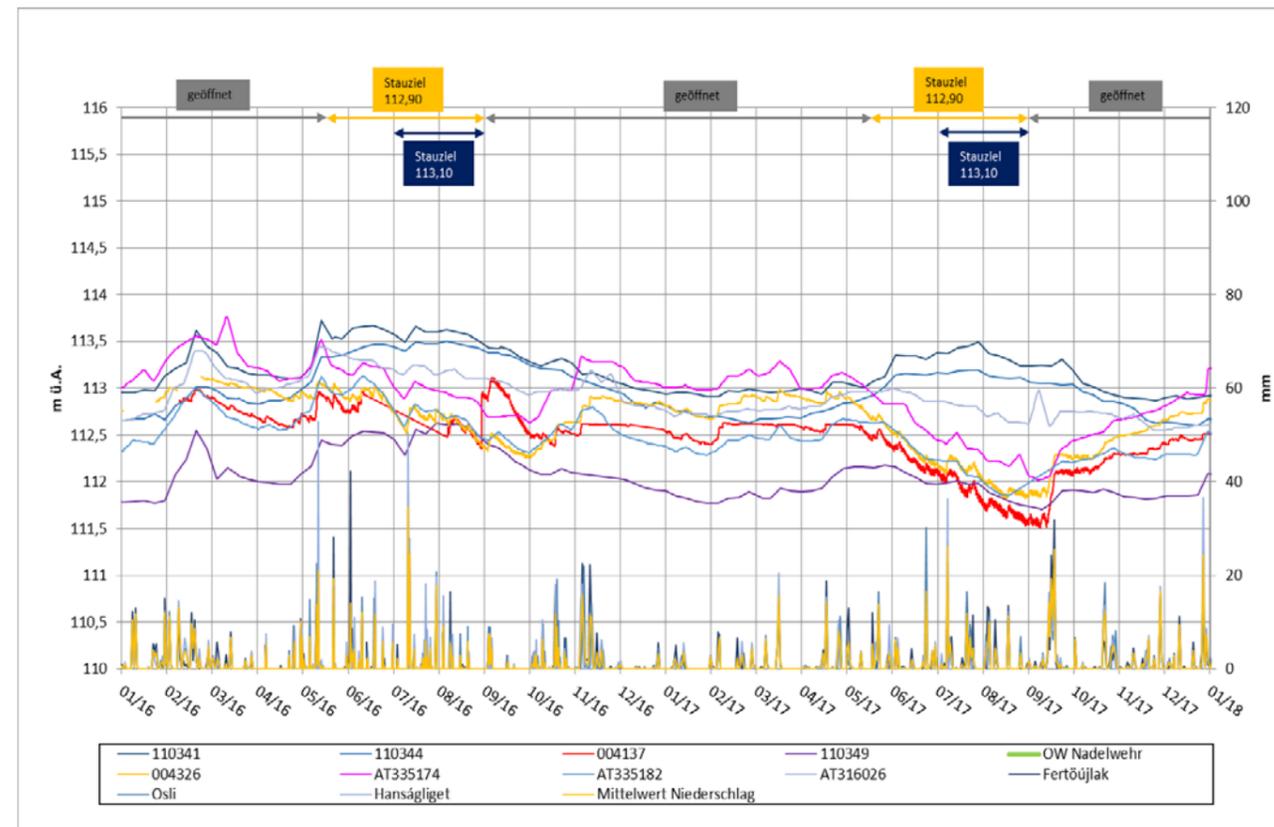


Abbildung 94: Ganglinien Grundwassermessstellen und Niederschlag 2016-2017

In den Jahren 2016 und 2017 war das Seerandwehr nicht geöffnet. Dementsprechend waren die Wasserstände an den Pegeln vor allem vom Abfluss in der Ikva geprägt, die Wasserstandsganglinien der beiden Pegel sind in diesen Perioden daher annähernd gleich hoch.

Bekannte Phasen stabiler Wasserspiegellagen sind auch zwischen den Jahren 2016 und 2017 sowie zwischen den Jahren 2017 und 2018 aufgetreten. Es kann auf Anlandungen im Hanságkanal mit den Höhen 113,0 m ü.A. (12/16-05/17) und 112,90 m ü.A. (10/17-02/18) geschlossen werden.

Es ist kein Einfluss einer Stauhaltung beim Wehr Mosonszentjános zu erkennen. Auch die Grenzwerte zur Stauhaltung am Pegel Tözeggyári, unter denen eine Stauhaltung möglich wäre sind nicht unterschritten worden. Das Absinken des Grundwasserstands in der Messstelle 004137 in der Zeit von Juni bis September 2017 deutet ev. auf größere Entnahmen im Nahbereich hin.

**B1.2.8. Ganglinien der Jahresreihen 2018 – 2019**

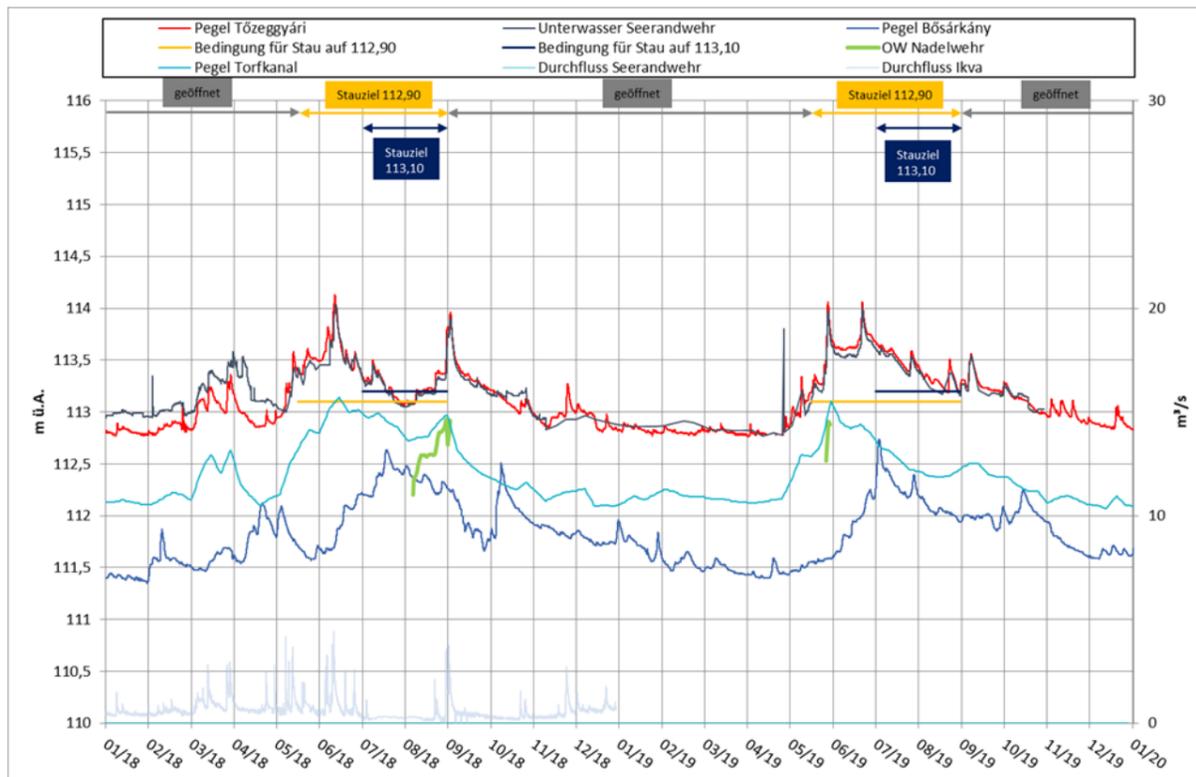


Abbildung 95: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2018-2019

2018 ist das letzte Jahr mit vollständig vorhandenen Datensätzen. Hohe Ikvaabflüsse bedingen einen Rückstau und die Wasserstände am Pegel Tözeggyári erreichen das Niveau der Wasserstände am Pegel Unterwasser Seerandwehr.

Die Wasserstandspitzen sind durch hohen Ikvaabfluss und durch Niederschlagsspitzen zu erklären. Die Stauhaltungsperiode von 09.08.2018 – 05.09.2018 (maximal erreichtes Stauziel ca. 112,90 m ü.A.) zeigt sich bei einem Anstieg des Pegels Torfkanal. Die Wasserstände der Grundwassermessstellen fallen bei der Stauhaltung um 10-25 cm. Erst ein größerer Niederschlag Ende 08/18 erzeugt ein Ansteigen.

Die Stauhaltungsperiode von 30.05.2019 – 02.06.2019 (maximal erreichtes Stauziel ca. 112,90 m ü.A.) zeigt abermals ein Ansteigen des Pegels Torfkanal. Ob der Anstieg des Wasserstands der Grundwassermessstellen durch den Aufstau zurückzuführen sind, ist nicht klar. Die Wasserstandsdaten der Messstelle 004137 fehlen während dieser Periode vollständig.

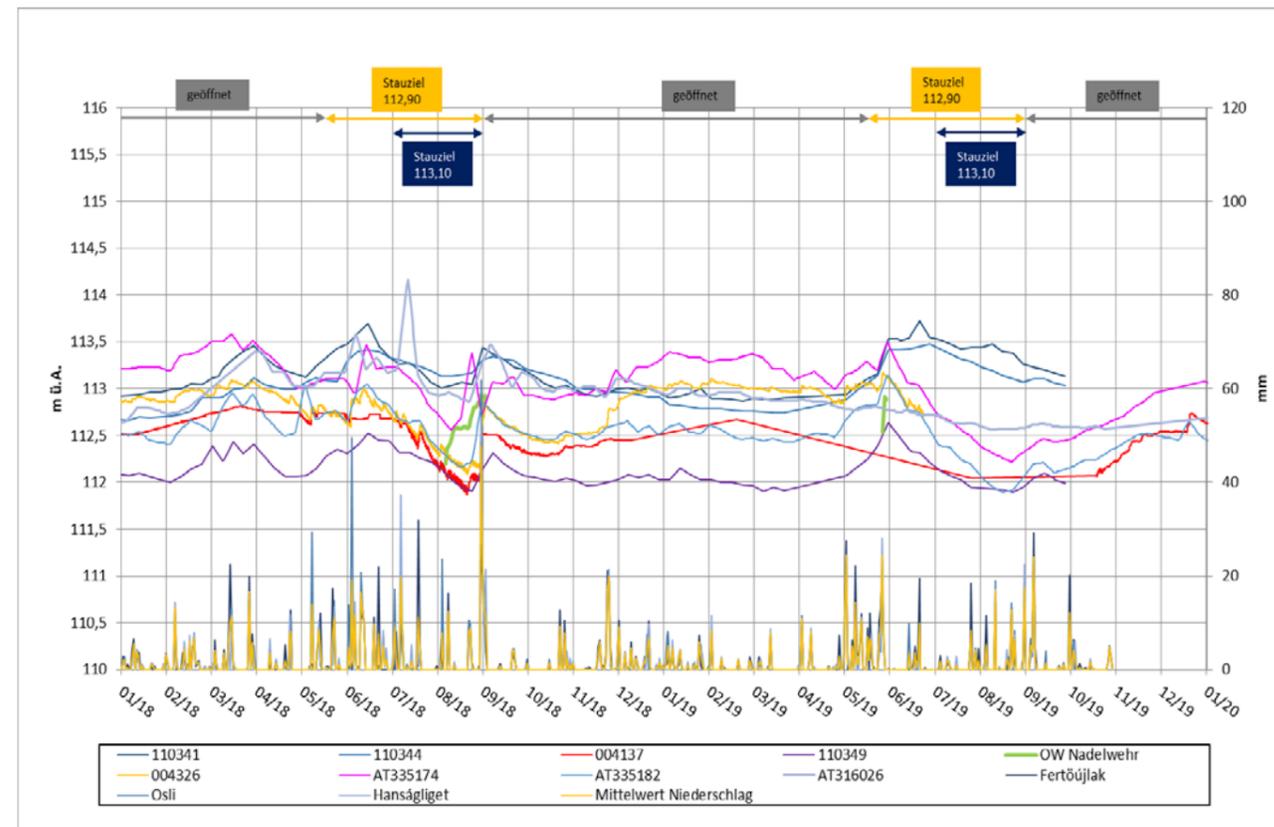


Abbildung 96: Ganglinien Grundwassermessstellen und Niederschlag 2018-2019

**B1.2.9. Ganglinien der Jahresreihen 2020 – 2021**

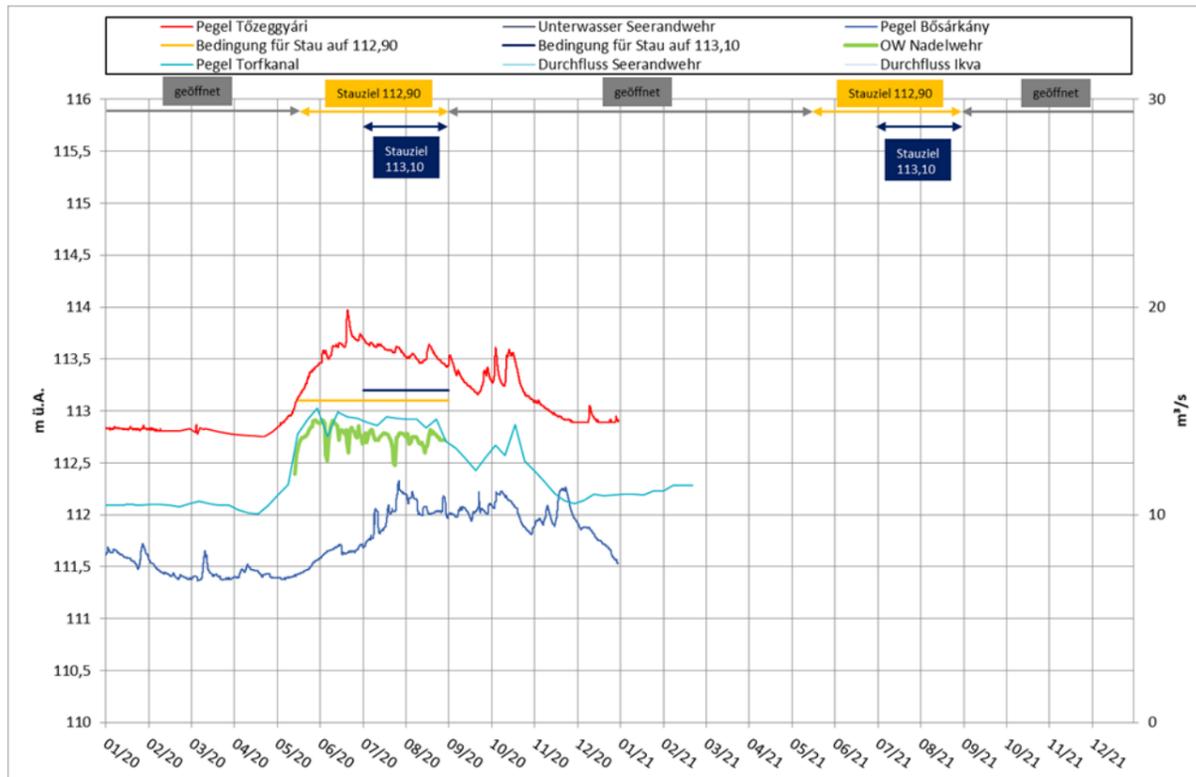


Abbildung 97: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2020-2021

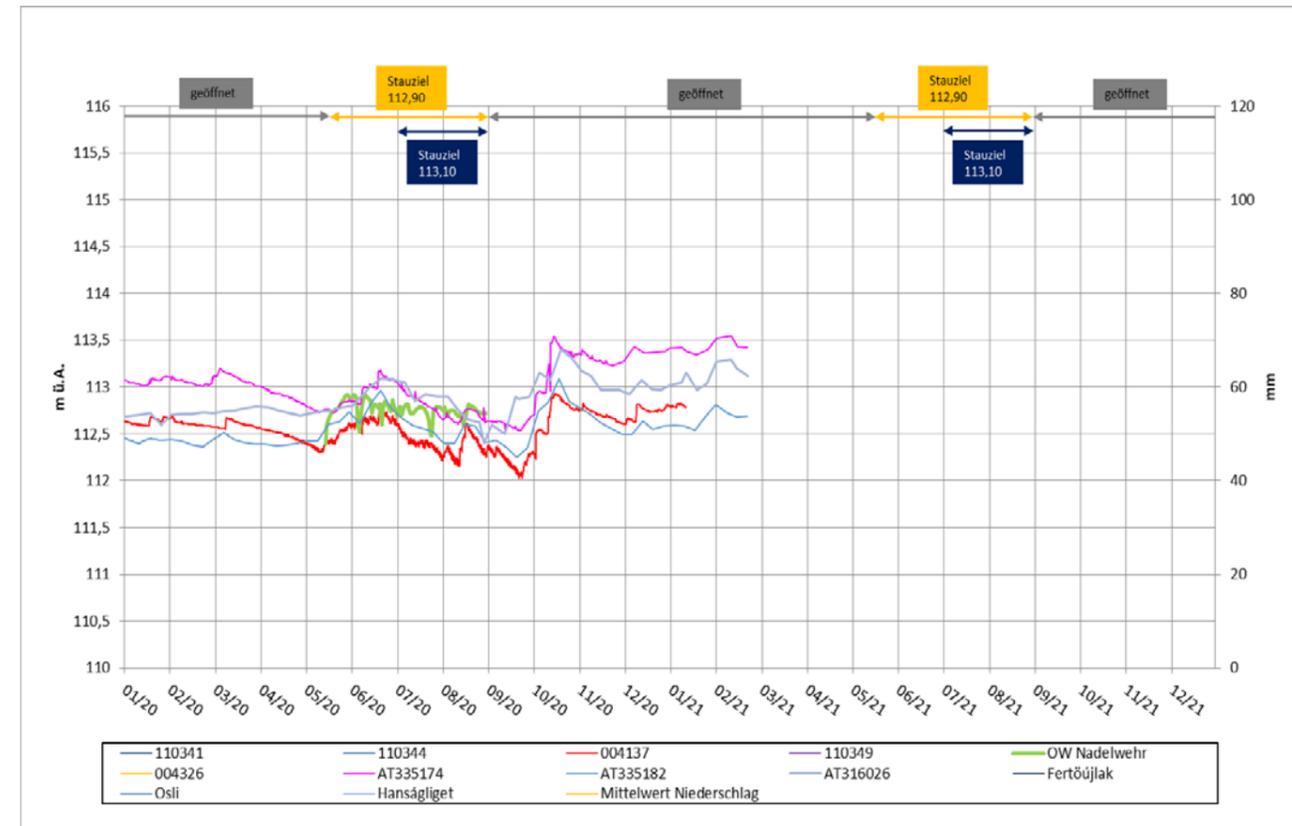


Abbildung 98: Ganglinien Grundwassermessstellen und Niederschlag 2020-2021

Für die betrachtete Periode sind weder Niederschlags- noch Durchflussdaten vorhanden. Auch Wasserstandsdaten des Unterwasserpegels am Seerandwehr fehlen.

Die Stauhaltung von 16.05.2020 – 31.08.2020 (maximal erreichtes Stauziel ca. 112,90 m ü.A.) bildet sich gut beim Pegel Torfkanal ab. Durch das Fehlen der Niederschlagsdaten ist es unklar, ob die leichten Anstiege der Grundwassermessstellen auf die Stauhaltung zurückzuführen sind.

### **B1.2.10. Schlussfolgerung aus der Ganglinienanalyse**

Aus den vorhandenen Daten und den daraus resultierenden Ganglinien lassen sich folgende Feststellungen treffen:

- Es ist der Wehrbetrieb der Anlage Mosonszentjános aus den analysierten Daten schwierig festzustellen, der Betrieb ist kaum zu rekonstruieren, da in den untersuchten Zeiträumen geringe auswertbare Stauhaltungen stattfanden
- Aus den analysierten Daten konnte nicht ausgeschlossen werden, dass auch zu anderen Zeiten Stauhaltungen bei der Wehranlage Mosonszentjános stattfanden.
- Die zu unterschreitenden Grenzwerte am Pegel Tözeggyári werden nur selten und kurz erreicht und unterschritten, sodass die festgelegten Grenzkriterien an diesem Pegel einen möglichen Wehrbetrieb verhindern bzw. stark einschränken. Durch die große Entfernung zwischen der Wehranlage Mosonszentjános und dem Pegel Tözeggyári und die möglichen Rückstauhöhen der Wehranlage gibt es keine wesentlichen Auswirkungen auf das Unterwasser in der Nähe des Pegels Tözeggyári. Aus diesem Grund ist der Pegel Tözeggyári nicht für die Auswertung der Auswirkungen des Aufstaus durch die Wehranlage Mosonszentjános geeignet, für diesen Pegel sollten keine Grenzkriterien der Wehrbetriebsordnung festgelegt werden.
- Bei hohem Ikvaabfluss wird ein Rückstau bis zum Pegel Seerandwehr erzeugt.
- Konstante Phasen am Unterwasserpegel Seerandwehr bei gleichzeitigem Absinken des Pegels Tözeggyári deuten auf starken Bewuchs (Höhe zwischen 112,90 und 113,20 m ü.A.) im Hanságkanal unterhalb des Unterwasserpegels Seerandwehr hin.
- Die Öffnung des Seerandwehrs hat großen Einfluss auf die Wasserstände entlang des Hanságkanals, die Wasserstände der Pegel steigen an, ein Höhenunterschied entsprechend dem hydraulischen Gefälle entlang des Kanals stellt sich ein.

## B2. UNTERLAGENBEARBEITUNG

### B2.1. Probleme, Interessenskollisionen

#### B2.1.1. Wasserwirtschaftliche Gebietsbilanzierung

Um die aktuelle wasserwirtschaftliche Situation im ungarischen Teil des Untersuchungsgebietes darstellen und dokumentieren zu können, wurde eine wasserwirtschaftliche Gebietsbilanz erstellt.

Die Grundlagen für diese Gebietsbilanz umfassen neben den notwendigen Kartengrundlagen unter anderem:

- Die hydrologischen Grundlagen
  - Niederschlag
  - Temperatur

#### Niederschlag

Aus den Monatssummen der Niederschlagsmessstationen Hanságliet, Osli und Fertőújlak wurde der mittlere Monatsniederschlag über alle Stationen der Jahre 2006-2019 gebildet. In den folgenden Abbildungen werden die Jahressummen der Niederschläge aufgeteilt auf die Messstationen und die errechneten mittleren Monatsniederschläge dargestellt.

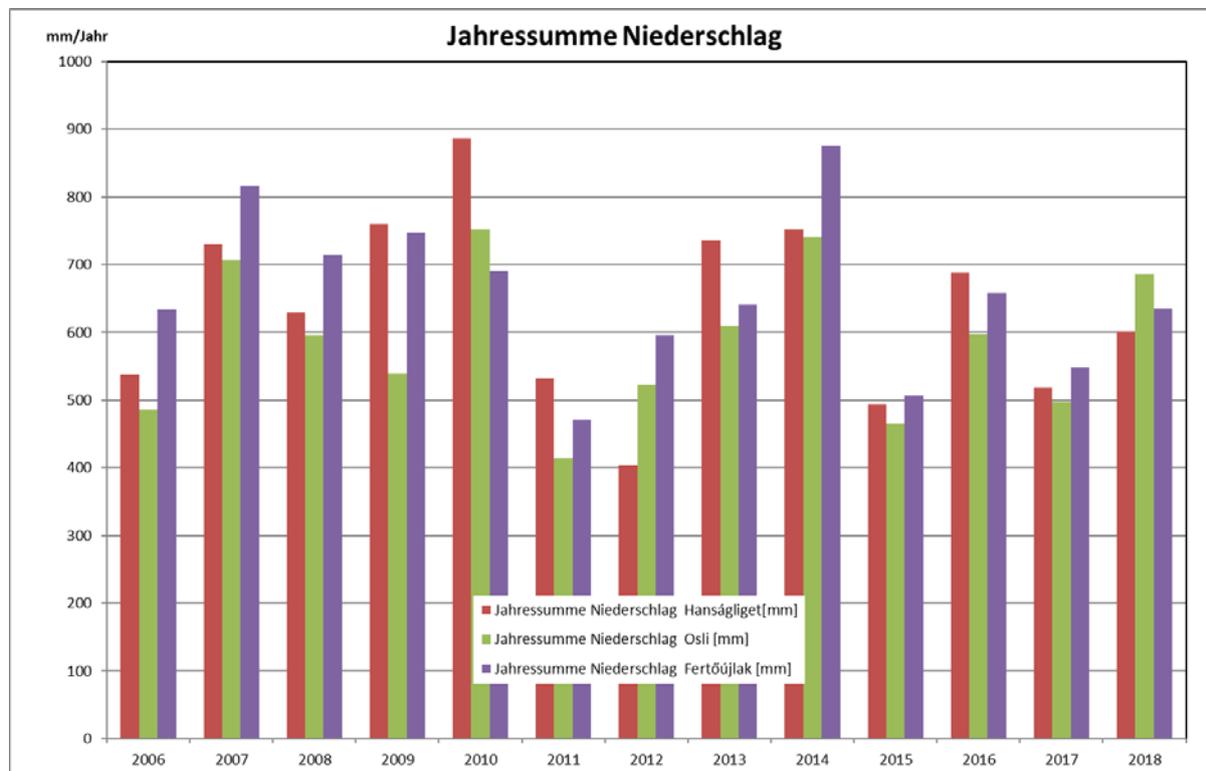


Abbildung 99: Jahressumme Niederschlag der drei ungarischen Referenzmessstellen 2006-2018

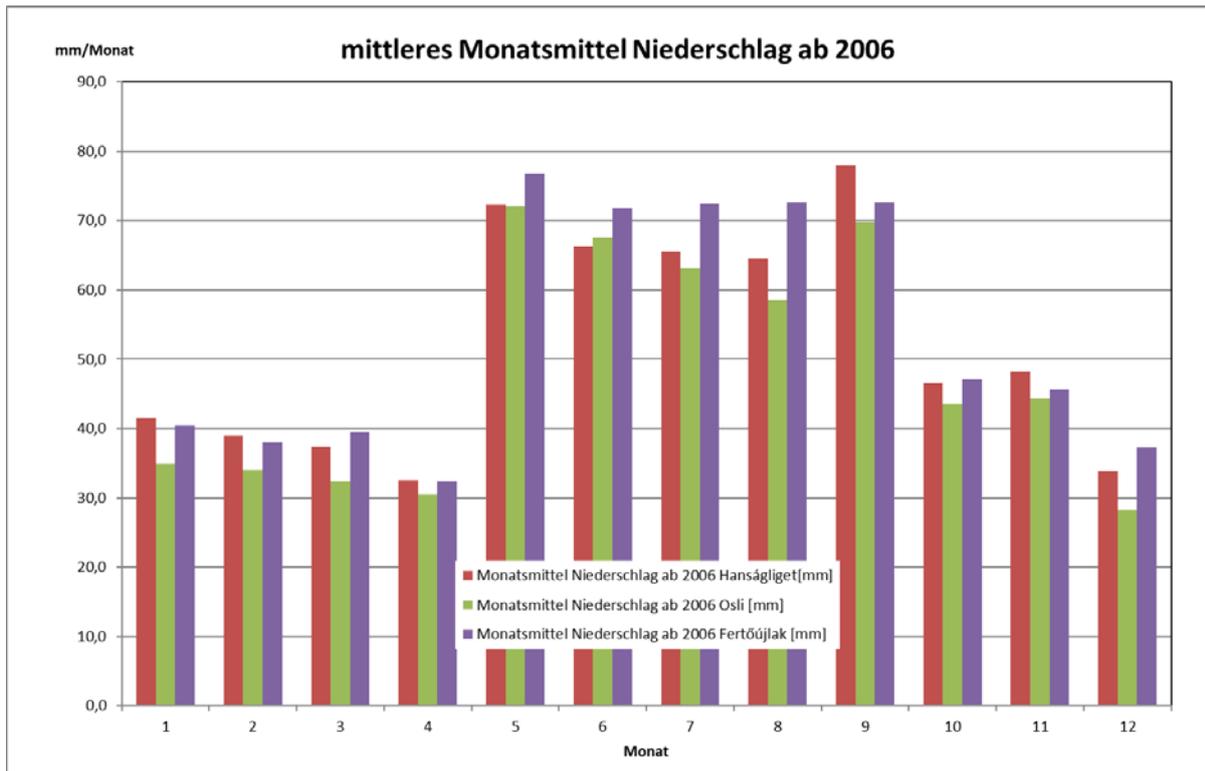


Abbildung 100: Mittleres Monatsmittel Niederschlag 2006-2019 Projektgebiet Ungarn

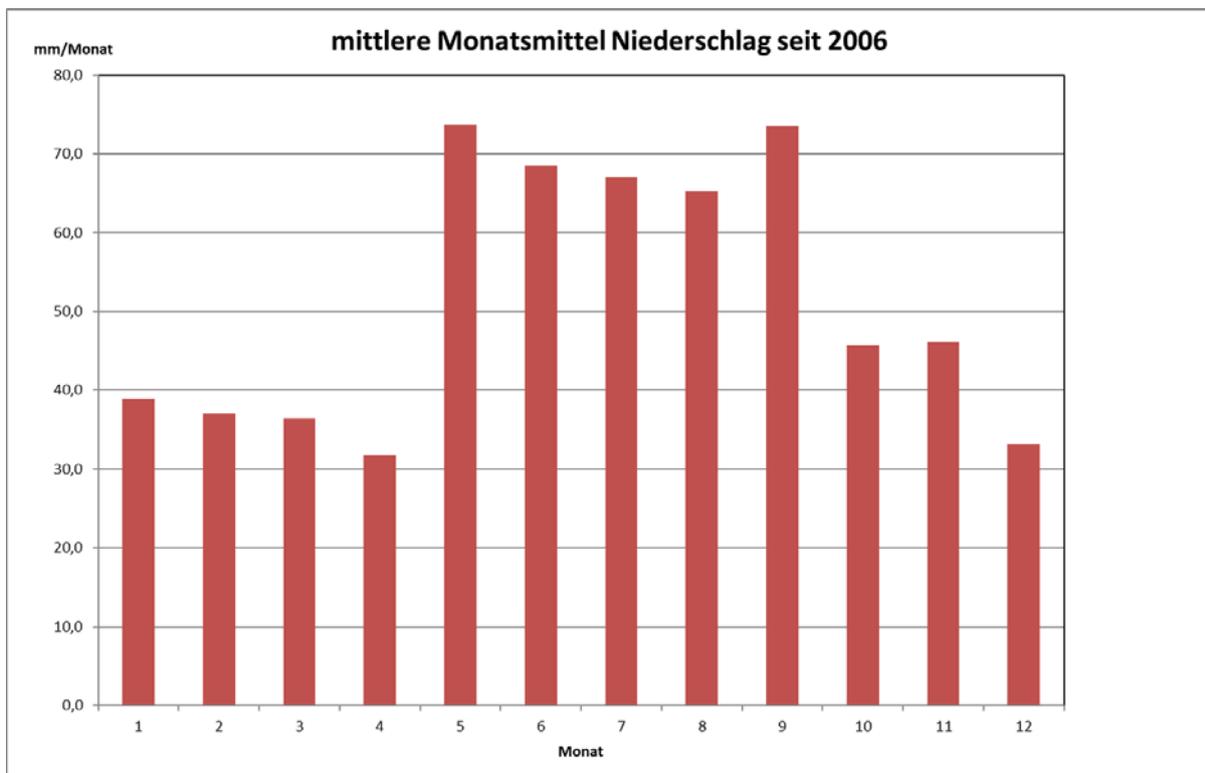


Abbildung 101: Mittlere Monatsmittel Niederschlag 2006-2019 Projektgebiet Ungarn

### **Ermittlung des Pflanzenwasserbedarfs**

Unter Pflanzenwasserbedarf wird jene Wassermenge definiert, die zum Ausgleich der Verdunstung benötigt wird. Er wird wie in Kapitel A1.3.1 detailliert beschrieben, nach Blaney und Criddle berechnet.

### **Bilanzierung**

Für jedes Teilgebiet wurde im Anschluss für jedes Monat eine Bilanzierung aus dem monatlichen Pflanzenwasserbedarf und dem mittleren Monatsniederschlag durchgeführt, wenn der Pflanzenwasserbedarf den Niederschlag übersteigt, ist die Bilanz negativ. Ist der Niederschlag größer – also die Bilanz länger positiv - steigt der Grundwasserspiegel und das Grabensystem führt den Überschuss zum Vorfluter (z.B. zur Ikva) ab, um Vernässungen zu verhindern.

Der Pflanzenwasserbedarf in mm/Monat ergibt sich aus der Referenzverdunstung und dem Pflanzenkoeffizienten  $k_c$  und wird mit der Anbaufläche der jeweiligen Kulturart multipliziert, um die erforderliche Menge in  $m^3$ /Monat zu erhalten.

Der Pflanzenwasserbedarf wurde für zwei Szenarien ermittelt:

- Pflanzenwasserbedarf bei mittlerer Monatstemperatur, hier gehen die mittleren Monatstemperaturen ein und der
- Pflanzenwasserbedarf bei höherer Temperatur (höchste Monatsmittel der Temperatur)

Die bewässerten Anbauflächen sind in Tabelle 34 für die einzelnen Teilregionen und die einzelnen Kulturarten angegeben. Die Teilflächen HUN1 bis HUN3 sind in der Abbildung 74 dargestellt.

**Tabelle 34: Bewässerte Anbauflächen Bearbeitungsgebiet Ungarn**

<b>Teilgebiet</b>	<b>HUN1</b>	<b>HUN2</b>	<b>HUN3</b>
Getreide Fläche [ha]	2955,2	729,8	2079,4
Pappel Fläche [ha]	196,5	3022,4	2689,4
Obstgarten Fläche [ha]	0,0	54,1	0,0
<b>Gesamtfläche [ha]</b>	<b>3151,7</b>	<b>3806,3</b>	<b>4768,8</b>

Der Pflanzenwasserbedarf wurde von  $m^3$ /Monat auf  $m^3/s$  umgerechnet und ist in den nachfolgenden Tabellen für mittlere und höhere Temperaturen zusammengestellt.

**Pflanzenwasserbedarf bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag [m<sup>3</sup>/s]**

Tabelle 35: Pflanzenwasserbedarf bei mittlerer Temperatur ungarisches Bearbeitungsgebiet

Teilgebiet	HUN1	HUN2	HUN3
Jänner	0,06	0,01	0,04
Februar	0,07	0,02	0,05
März	0,43	0,11	0,30
April	0,62	0,60	0,81
Mai	1,38	1,30	1,78
Juni	1,62	1,96	2,46
Juli	0,55	1,72	1,72
August	0,08	1,27	1,11
September	0,05	0,72	0,63
Oktober	0,47	0,57	0,71
November	0,32	0,08	0,23
Dezember	0,06	0,02	0,04
<b>Jahresmittel</b>	<b>0,48</b>	<b>0,70</b>	<b>0,83</b>

**Pflanzenwasserbedarf bei höherer Temperatur und mittlerem Niederschlag [m<sup>3</sup>/s]**

Tabelle 36: Pflanzenwasserbedarf bei höherer Temperatur ungarisches Bearbeitungsgebiet

Teilgebiet	HUN1	HUN2	HUN3
Jänner	0,07	0,02	0,05
Februar	0,09	0,02	0,06
März	0,48	0,12	0,34
April	0,68	0,67	0,90
Mai	1,48	1,40	1,91
Juni	1,71	2,07	2,59
Juli	0,57	1,80	1,80
August	0,09	1,35	1,18
September	0,05	0,77	0,68
Oktober	0,51	0,61	0,77
November	0,35	0,09	0,25
Dezember	0,07	0,02	0,05
<b>Jahresmittel</b>	<b>0,51</b>	<b>0,75</b>	<b>0,88</b>

In den folgenden beiden Tabellen ist die Bilanz, die sich aus mittlerem Niederschlag und Pflanzenwasserbedarf für die einzelnen Teilgebiete und Monate ergibt, jeweils für mittlere und höhere Temperaturen dargestellt. Für die Teilgebiete ist die Bilanz im Winterhalbjahr positiv, im Sommerhalbjahr großteils negativ. Über das gesamte Jahr betrachtet ergibt sich bei mittlerer Temperatur eine leicht positive Bilanz. Bei hohen Temperaturen schlägt die Bilanz im Teilgebiet 15-01 ins Negative um. Das Bilanzdefizit muss im Hauptwachstumszeitraum, der zugleich der Zeitraum mit der größten negativen Bilanz ist, ausgeglichen werden, da der Großteil der

Bilanzüberschüsse im Winterhalbjahr über das Grabensystem abgeführt wird. Damit ergibt sich in der Vegetationsperiode von Mai bis September trotz positiver Jahresbilanz ein beachtlicher Bewässerungsbedarf aus dem Bilanzdefizit im Sommer (sh. Tabelle 37 und Tabelle 38).

**Bilanz bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag [m<sup>3</sup>/s]**

Tabelle 37: Bilanz bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag ungarisches Bearbeitungsgebiet

Teilgebiet	HUN1	HUN2	HUN3
Jänner	0,400	0,539	0,652
Februar	0,410	0,564	0,678
März	0,000	0,411	0,347
April	-0,230	-0,136	-0,229
Mai	-0,511	-0,256	-0,469
Juni	-0,790	-0,954	-1,196
Juli	0,243	-0,770	-0,528
August	0,686	-0,348	0,047
September	0,847	0,356	0,720
Oktober	0,068	0,082	0,103
November	0,237	0,597	0,620
Dezember	0,327	0,455	0,546
<b>Jahresmittel</b>	<b>0,140</b>	<b>0,042</b>	<b>0,104</b>

**Bilanz bei höherer Temperatur, mittlerem Niederschlag [m<sup>3</sup>/s]**

Tabelle 38: Bilanz bei höherer Temperatur und mittlerem Niederschlag ungarisches Bearbeitungsgebiet

Teilgebiet	HUN1	HUN2	HUN3
Jänner	0,390	0,536	0,645
Februar	0,394	0,560	0,667
März	-0,049	0,399	0,312
April	-0,296	-0,202	-0,317
Mai	-0,609	-0,349	-0,596
Juni	-0,881	-1,064	-1,332
Juli	0,218	-0,849	-0,607
August	0,681	-0,426	-0,022
September	0,844	0,306	0,676
Oktober	0,031	0,038	0,047
November	0,208	0,590	0,600
Dezember	0,323	0,454	0,543
<b>Jahresmittel</b>	<b>0,104</b>	<b>-0,004</b>	<b>0,048</b>

In den beiden folgenden Tabellen ist der Pflanzenwasserbedarf bei mittleren Temperaturen und mittlerem Niederschlag bzw. hoher Temperatur und mittlerem Niederschlag für jeden Monat und für die Summe aller Teilgebiete dargestellt und die Monatsbilanz ausgewiesen. Gut zu erkennen ist dabei der Bilanzüberschuss in den Monaten Jänner bis März und August bis

Dezember. In den Monaten April - Juli ist die Bilanz des ungarischen Projektgebiets deutlich negativ; das spiegelt sich auch in den Grundwasserstandsganglinien wider. Das größte Defizit tritt im Juni bei mittleren Temperaturen mit 2,94 m<sup>3</sup>/s auf, bei hohen Temperaturen beträgt es rechnerisch 3,28 m<sup>3</sup>/s.

Tabelle 39: Bilanz bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag aller Teilgebiete [m<sup>3</sup>/s]

	Pflanzenwasserbedarf	N	Bilanz
Jänner	0,11	1,70	1,59
Februar	0,14	1,79	1,65
März	0,84	1,59	0,76
April	2,03	1,44	-0,59
Mai	4,46	3,23	-1,24
Juni	6,04	3,10	-2,94
Juli	3,99	2,93	-1,06
August	2,47	2,85	0,38
September	1,40	3,32	1,92
Oktober	1,75	2,00	0,25
November	0,63	2,08	1,45
Dezember	0,12	1,45	1,33
<b>Jahresmittel</b>	<b>2,01</b>	<b>2,29</b>	<b>0,29</b>

Tabelle 40: Bilanz bei hoher Temperatur und mittlerem Niederschlag aller Teilgebiete [m<sup>3</sup>/s]

	Pflanzenwasserbedarf	N	Bilanz
Jänner	0,13	1,70	1,57
Februar	0,17	1,79	1,62
März	0,93	1,59	0,66
April	2,25	1,44	-0,82
Mai	4,78	3,23	-1,55
Juni	6,38	3,10	-3,28
Juli	4,17	2,93	-1,24
August	2,62	2,85	0,23
September	1,50	3,32	1,83
Oktober	1,89	2,00	0,12
November	0,69	2,08	1,40
Dezember	0,13	1,45	1,32
<b>Jahresmittel</b>	<b>2,15</b>	<b>2,29</b>	<b>0,15</b>

**RÉSUMÉ**

Auch im ungarischen Projektgebiet muss das Defizit in der pflanzenrelevanten Wachstumsphase von April - Juli ausgeglichen werden. Daraus ergibt sich bei mittlerer Temperatur rechnerisch eine mittlere Ausgleichsmenge von April - Juli von 1,46 m<sup>3</sup>/s - bei höherer Temperatur von 1,72 m<sup>3</sup>/s.

Wie im österreichischen Gebiet auch, ist es also sinnvoll, vorhandene Überschüsse aus dem Winterhalbjahr im Hinblick auf den Bedarf im Sommer so weit wie möglich zurückzuhalten und nicht über die Gräben frühzeitig zu entwässern. Der tatsächliche Bedarf an zusätzlichem Wasser wird wesentlich davon abhängen, wieweit das durch Maßnahmen gelingt.

### **B3. INTERESSEN DER WASSERWIRTSCHAFT UND GETROFFENE MAßNAHMEN IN UNGARN**

Im ungarischen Bearbeitungsgebiet herrschen vorrangig land- und forstwirtschaftliche sowie naturschutzrelevante Interessen an der Wasserwirtschaft vor. Je nach Grundwasserstand werden hier Möglichkeiten zur Be- und Entwässerung benötigt, welche mehrheitlich über das vorhandene Grabensystem vorgenommen werden. Das Grabensystem verfügt über zahlreiche Wehranlagen, die bis zu einem gewissen Grad einen punktuellen Rückhalt des Oberflächenwassers ermöglichen. Die Möglichkeiten des Wasserrückhalts sind allerdings durch das eingeschränkte, natürlich verfügbare Wasserdargebot begrenzt, gerade in den Monaten des erhöhten Wasserbedarfs der Landwirtschaft sind oft geringe Wasserstände und Durchflüsse in den einmündenden Oberflächengewässern zu beobachten.

Es existieren kaum direkte Entnahmen aus Brunnen zur Bewässerung landwirtschaftlicher Kulturen. Nur durch eine Anhebung des Wasserstandes in den Kanälen und damit im Grundwasser ist eine bessere Wasserverfügbarkeit für Pflanzen zu erreichen. Durch die Wehranlage Mosonszentjános ist ein Wasserrückhalt und Aufstau im Hánságkanal in den Frühjahrs- und Sommermonaten und in den angeschlossenen Kanälen möglich.

In einigen Abschnitten entlang des Hánságkanals wird das Sicker- und Polderwasser im Vorland in bestehenden Begleitgräben gefasst und abgeleitet. Bei Bedarf werden Pumpwerke zur Ableitung in den Hánságkanal eingesetzt (Feszti-Csatorna, „R“-Csatorna, Torfkanal etc.)

## **B4. DISKRETISIERUNG, ZIELDEFINITION**

### **B4.1. Unterteilung in Teilgebiete mit gleichgelagerten wasserwirtschaftlichen Problemen**

#### **HUN1: Verschneidung von Teilgebiet 16 und 16/01 und Projektgebiet**

Das Gebiet wird im Norden durch die Staatsgrenze und im Osten durch die Ikva begrenzt, den westlichen Rand bildet der Schilfgürtel des Neusiedler Sees. Südlich des Hanságkanals verläuft mit Ausnahme des Abschnitts zwischen Wehr Meksikopuszta und der Straße Pamhagen-Fertöd ein Bewirtschaftungsgraben, der das Sickerwasser des Hanságkanals fasst. Dieser Teil des Projektgebiets ist von vielen Entwässerungsgräben durchzogen, die in den Bewirtschaftungsgraben münden, und ist geprägt von landwirtschaftlicher Nutzung. Es sind viele Vernässungszonen bekannt, in denen Niederschläge nur schwer versickern können. Bei hohen Grundwasserständen muss entwässert werden, bei niederen Grundwasserständen besteht Bewässerungsbedarf. Es gibt keine Direktentnahmen aus dem Grundwasser durch Brunnen, eine bessere Wasserversorgung der Kulturpflanzen ist nur über die Kanäle durch Anhebung des Grundwasserstandes möglich.

#### **HUN2: Verschneidung von Teilgebiet 15/01 und Projektgebiet**

Das Teilgebiet reicht von der Einmündung der Ikva in den Hanságkanal im Westen bis zum Nadelwehr bei Mosonszentjanos im Osten und ist im Norden durch den Hanságkanal begrenzt. Ca. 5 km östlich der Ikva mündet die Kis Repce in den Hanságkanal. Das Gebiet ist großteils forstwirtschaftlich genutzt, nur in einem kleinen Bereich im Westen wird Landwirtschaft betrieben. In diesem Abschnitt gibt es keinen Begleitgraben zum Hanságkanal, die Sickerwasserabfuhr ist das vorrangige Problem, zur Bewirtschaftung der Forstplantagen ist zeitweise auch eine Anhebung des Grundwasserstandes erforderlich.

#### **HUN3: Verschneidung von Teilgebiet 06/05 und Projektgebiet**

Dieses Teilgebiet schließt nördlich an den Hanságkanal an und wird im Westen durch den Torfkanal und die Staatsgrenze begrenzt. Dieser Bereich wird großteils forstwirtschaftlich und teilweise landwirtschaftlich genutzt. Auch dieser Abschnitt ist von vielen Entwässerungskanälen durchzogen, die in einen Bewirtschaftungsgraben nördlich des Hanságkanals bzw. den Hanságkanal selbst einmünden. Bei niederen Wasserständen besteht der Bedarf nach einer Anhebung, bei hohen Wasserständen muss entwässert werden.

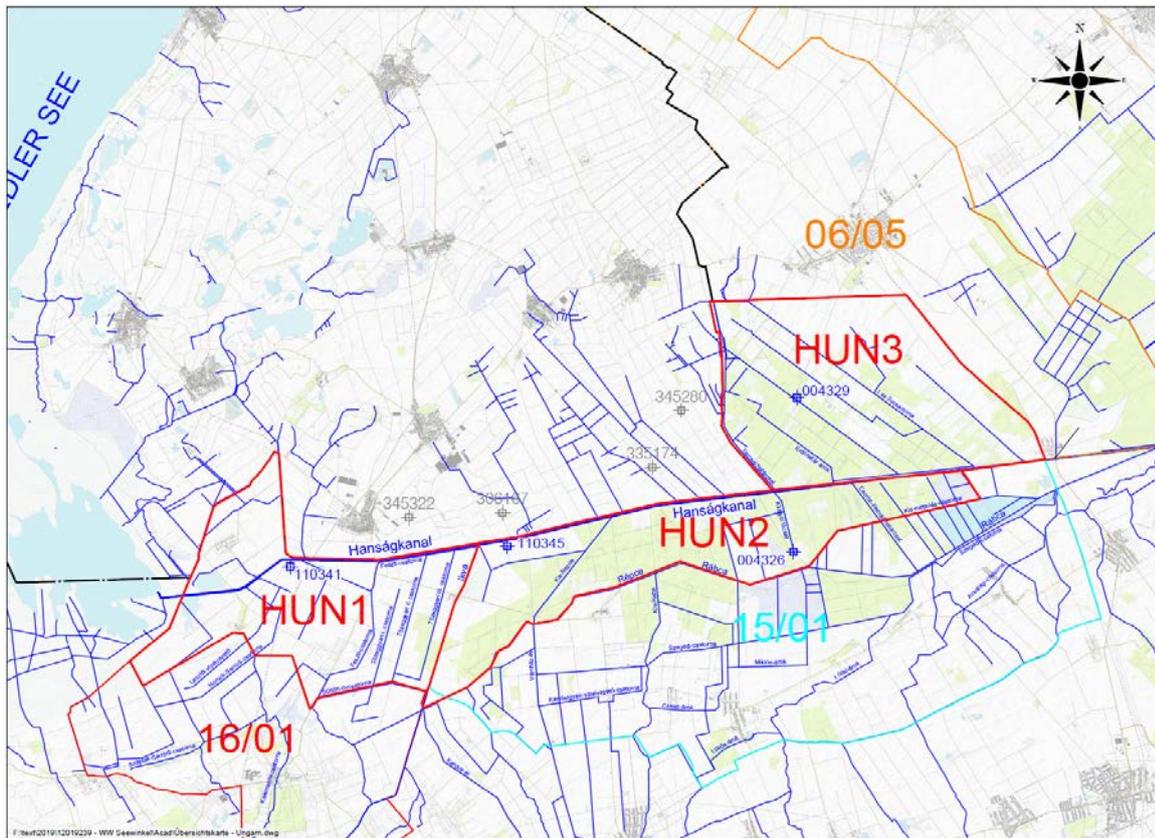


Abbildung 102: Teilgebiete Ungarn mit gleichgelagerten wasserwirtschaftlichen Problemen

## B4.2. Formulierung der wasserwirtschaftlichen Ziele der einzelnen Teilgebiete

Tabelle 41: Wasserwirtschaftliche Ziele der ungarischen Teilgebiete

Teilgebiet	Ziele
HUN1	Saisonale Verbesserung des Wasserdargebots für die Kulturpflanzen durch Grundwasseranhebung; Entwässerung; Hochwasserabfluss gewährleisten, ökologischen Wasserbedarf sicherstellen
HUN2	Saisonale Verbesserung des Wasserdargebots für Wald und Kulturpflanzen durch Grundwasseranhebung; Entwässerung; Hochwasserabfluss gewährleisten, ökologischen Wasserbedarf sicherstellen
HUN3	Saisonale Verbesserung des Wasserdargebots für Wald und Kulturpflanzen durch Grundwasseranhebung; Entwässerung, Hochwasserabfluss gewährleisten

## **B5. ENTWICKLUNG VON LÖSUNGSANSÄTZEN**

### **B5.1. Aufstau und Rückhalt**

#### **Neue Wehranlage Hanságkanal ca. bei km 19,500 und Adaptierung Wehranlage Mosonszentjános**

Im Hanságkanal existieren zur Zeit zwei Wehranlagen. Eine befindet sich kurz nach dem Neusiedler See und steuert den Abfluss aus diesem (Wehranlage Mexikopuszta – km 32,291), die andere (Wehranlage Mosonszentjános) befindet sich bei km 6,858 und dient dem Aufstau des Einserkanals. Um den Rückstau des vorhandenen Wassers im Einserkanal zu optimieren und vor allem, um dem westlichen Teil des ungarischen Projektgebiets eine Möglichkeit der Bewässerung zu bieten, ist eine neue Wehranlage ca. bei km 19,500 geplant. Die Festlegung des genauen Standorts hat in einer Detailuntersuchung zu erfolgen. Bei der Wehranlage Mosonszentjános läuft die derzeit gültige Bewilligung am 03.08.2021 aus, durch eine Änderung der Wehrbetriebsordnung können Verbesserungen im Wasserrückhalt erreicht werden. Nachdem das bestehende Nadelwehr nur bedingt steuerbar ist, wird ein Neubau der Wehranlage Mosonszentjános unmittelbar im Oberwasser vorgeschlagen. Gemeinsam mit der neuen Wehranlage ca. bei km 19,500 wird die Möglichkeit des Rückhalts von Wasser damit sowohl für Ungarn als auch für Österreich optimiert. Um die gezielte Steuerung möglich zu machen, wird ein Messnetz, bestehend aus Durchflussmessung, Oberwasser- und Unterwasserpegel und 2 Grundwassermessstellen, bei jedem Wehr errichtet und mit Fernübertragungsdatensammlern ausgerüstet. Die Steuerung erfolgt auf Grundlage der Messwerte und einer Betriebsordnung.

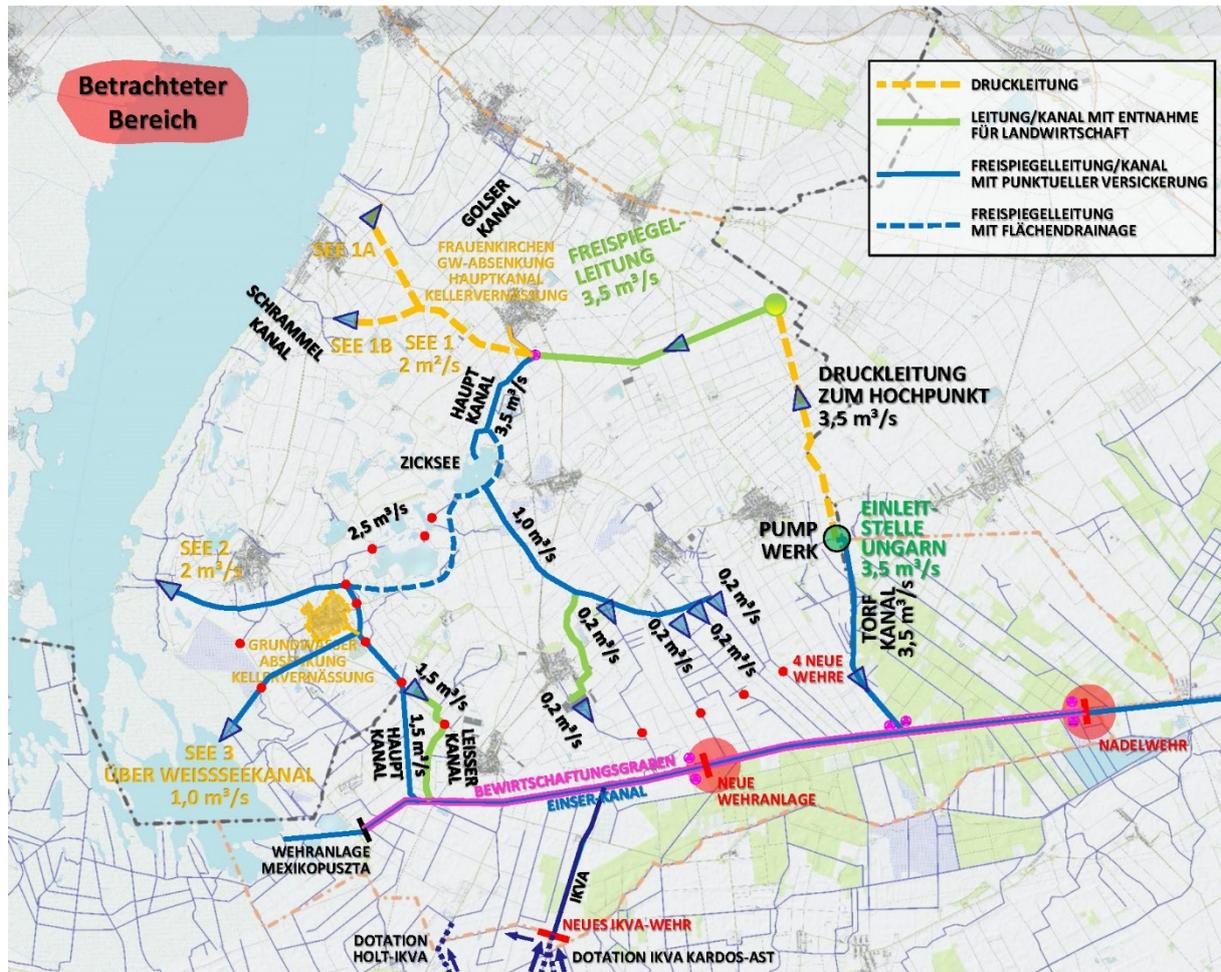


Abbildung 103: neues Wehr Hanságkanal und Adaptierung Nadelwehr

### Neues Ikva-Wehr km 5,35

Durch die Errichtung eines Wehrs bei ca. km 5 + 350 km der Ikva nach der rechtsufrigen Einmündung des Kardos-Astes in Hövej kann über den Süttöri-Gürtelkanal eine Dotation über die Tözegyári-Kanäle und den Feszti-Kanal bis zum Hanságkanal mit Wasser aus der Ikva erfolgen, wenn die Wasserführung der Ikva und des Kardos-Astes entsprechend hoch ist. Durch das Schaffen einer ca. 1,3 km langen Verbindung vom Feszti-Kanal südwestlich des Sportplatzes der Ortschaft Nyárliget zum Homok-Sarrodi-Kanal kann auch das westliche Poldergebiet erreicht und dotiert werden. Um die gezielte Steuerung möglich zu machen, wird ein Messnetz bestehend aus Durchflussmessung, Oberwasser- und Unterwasserpegel und 2 Grundwassermessstellen errichtet und mit Fernübertragungsdatensammlern ausgerüstet.

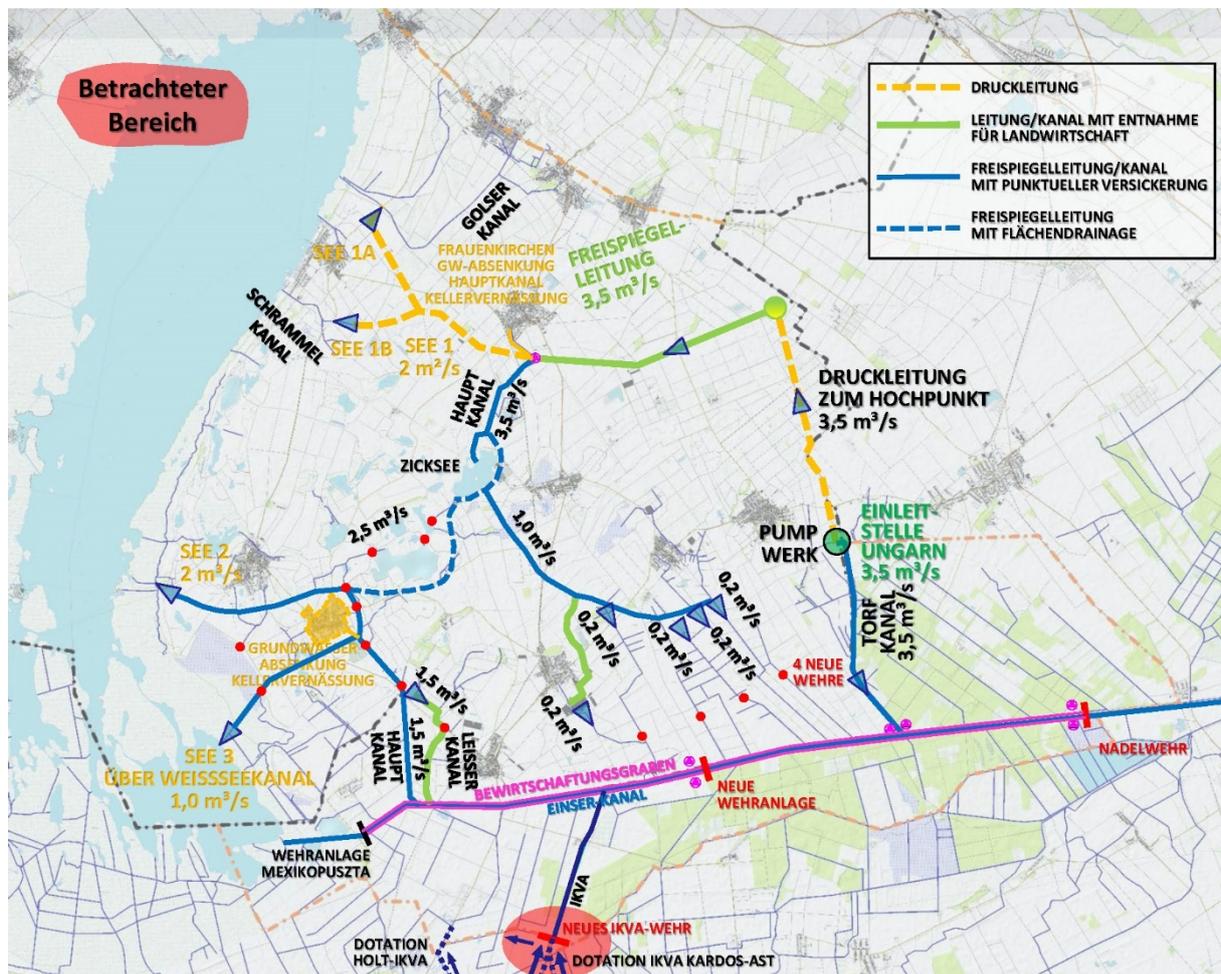


Abbildung 104: Standort neues Ikva-Wehr bei km 5,350

## Dotation aus der Ikva über die Holt-Ikva

Durch die Herstellung einer Wasserüberleitung aus der Ikva in die Holt-Ikva etwa bei der Fertőendréd-Mühle (außerhalb des Projektgebietes) kann eine Dotation des Gebiets bis zum Hanságkanal (über den Süttöri-Gürtelkanal bzw. den Feszti-Kanal) erfolgen, wenn die Wasserführung der Ikva entsprechend hoch ist. Um die gezielte Steuerung möglich zu machen, wird ein Messnetz, bestehend aus Durchflussmessung, Oberwasser- und Unterwasserpegel und 2 Grundwassermessstellen, errichtet und mit Fernübertragungsdatensammlern ausgerüstet.

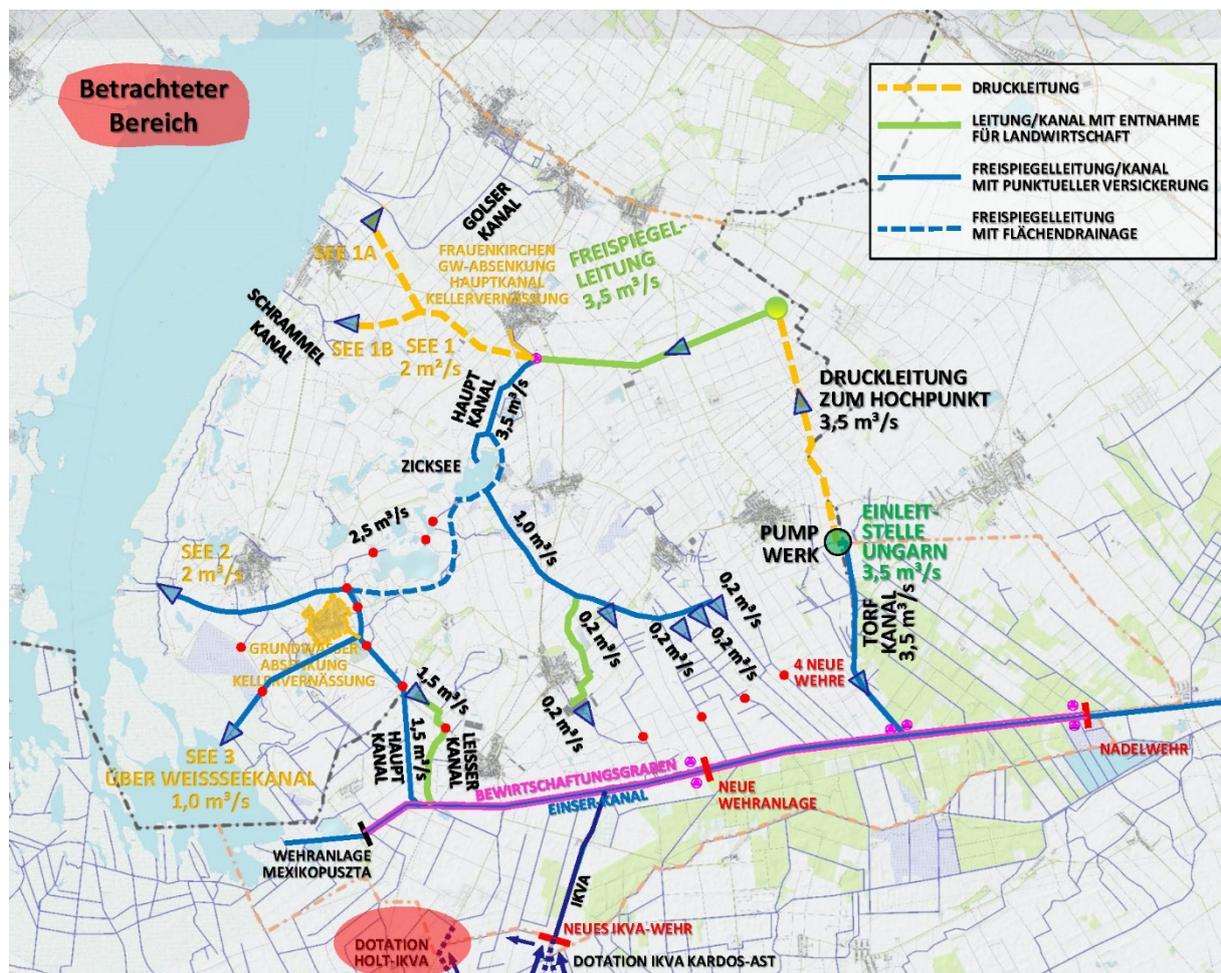


Abbildung 105: Einmündung Holt-Ikva in den Feszti-Kanal

## Schaffung von durchgehenden Bewirtschaftungsgräben

Rechtsufrig des Hanságkanals ist vom Neusiedler See bis ca. 1 km flussabwärts des Seerandwehres der Bewirtschaftungsgraben Polder jobbparti-csatorna vorhanden. Im weiteren Verlauf des Hanságkanals bis zur Querung der Landesstraße Pamhagen-Fertőd (ca. 4 km) existiert kein Bewirtschaftungsgraben, erst nach der Querung der Landesstraße übernimmt der Feszti-Kanal diese Funktion. Der Feszti-Kanal mündet bei km 23,668 über ein Siel in den Hanságkanal, an dieser Stelle befindet sich im Feszti-Kanal auch ein Pumpwerk, das bei höheren Wasserständen im Hanságkanal zum Einsatz kommt. Flussabwärts der Ikva existiert im Anschluss rechtsufrig des Hanságkanals bis zum Ende des Projektgebietes auf einer Länge von ca. 17 km kein

Bewirtschaftungsgräben zur Fassung und Ableitung von Sickerwasser. Bei höheren Wasserständen im Hanságkanal treten entlang des Kanals Vernässungen im angrenzenden Vorland auf.

Linksufrig des Hanságkanals dient der Begleitgraben „R“ zur Ableitung von Sickerwasser bzw. auch zum Rückstau bei Bewässerungsbedarf in die einmündenden Kanäle. Von der Staatsgrenze beim Torfkanal bis zum Erdöhátár árok ist auf eine Länge von ca. 2 km kein Bewirtschaftungsgraben vorhanden.

Zur Verbesserung der Situation wird beidseitig des Hanságkanals Sicker- und Qualmwasser durch die Schaffung von durchgehenden Bewirtschaftungsgräben gesammelt, eine gezielte Bewirtschaftung zur Ableitung bei hohen Wasserständen über Pumpwerke und zum Rückstau bei Bedarf in die einmündenden Gräben ist dadurch möglich. Inwieweit die vorhandenen Pumpwerke eingebunden werden können, ist abhängig von deren Funktionsfähigkeit und Pumpleistung und ist in einem nächsten Schritt zu prüfen.

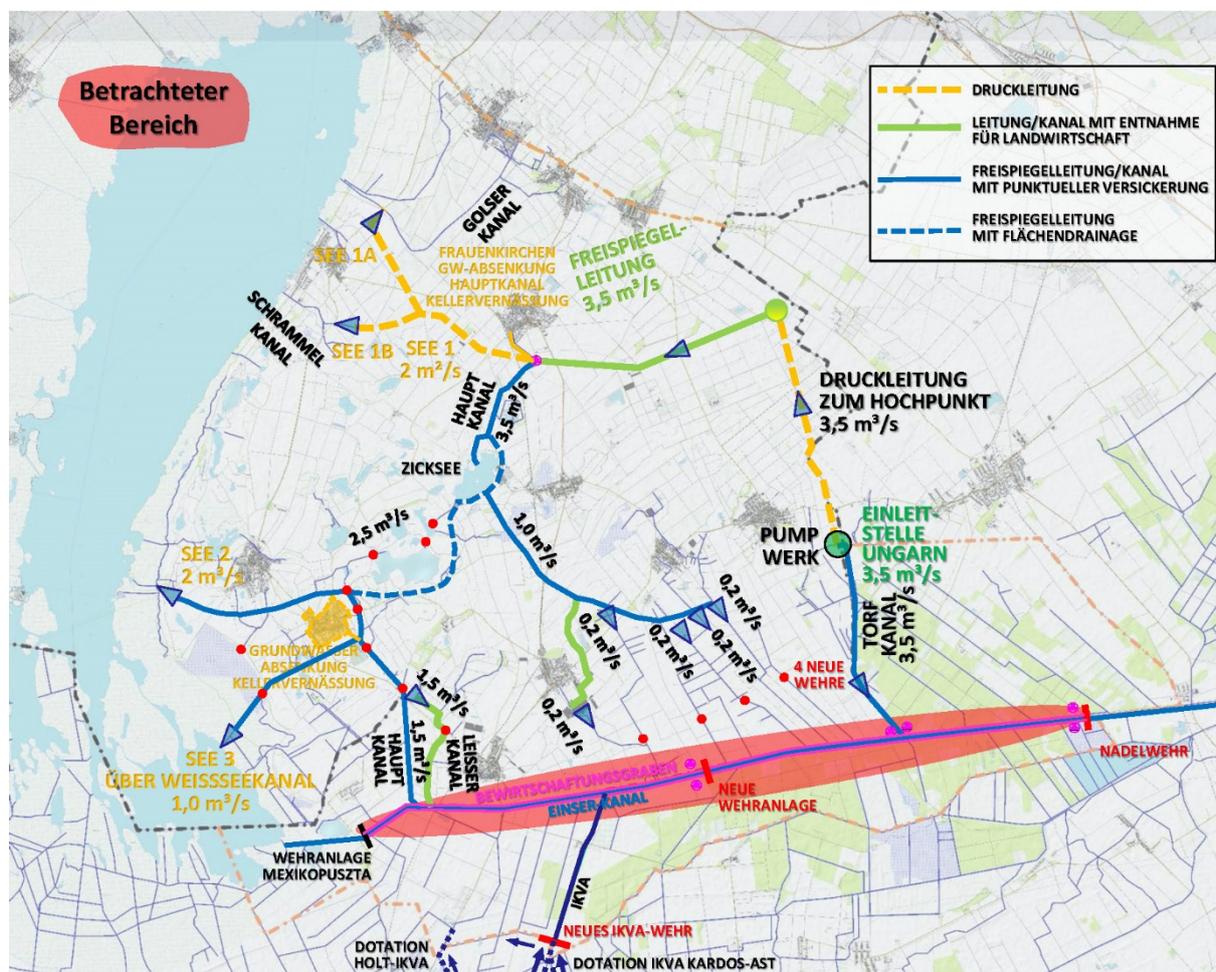


Abbildung 106: Bewirtschaftungsgräben

**Messnetz zur Überwachung der flächigen Auswirkungen**

Um eine gezielte Steuerung der gesamten Anlage entsprechend einer Betriebsordnung möglich zu machen und zur Überwachung der flächigen Auswirkungen im Projektgebiet ist das



muss dazu auf die Maximalmenge von 3,5 m<sup>3</sup>/s (maximale Übernahmemenge beim Übernahmepunkt Andau) ausgebaut werden. Nach den derzeit vorhandenen Unterlagen (Längenschnitt Torfkanal 1997) wurde der Torfkanal auf Mengen zwischen 1,6 und 2,4 m<sup>3</sup>/s bemessen und muss daher jedenfalls adaptiert werden. Der Ausbaubedarf bzw. seine Notwendigkeit sollte in einem nächsten Schritt untersucht werden. Bei niederen Wasserständen im Hanságkanal wird das Wasser (auch derzeit) über ein Siel in den Hanságkanal abgeleitet, bei hohen Wasserständen im Hanságkanal muss gepumpt werden. Für den beschriebenen Fall einer plötzlichen Betriebsunterbrechung ist im Torfkanal selbst ein stationäres Pumpwerk zur kurzzeitigen Ableitung von maximal 3,5 m<sup>3</sup>/s (maximale Übernahmemenge beim Übernahmepunkt Andau) geplant. Diese Situation stellt einen Ausnahmefall dar, ob ein stationäres Pumpwerk für den Notfall erforderlich ist, ist noch zu untersuchen.

## **B6. ABSCHÄTZUNG DER AUSWIRKUNGEN**

Zur Abschätzung der Auswirkungen der geplanten Maßnahmen wurden vor allem die Sohlhöhen und Uferlinien der vorhandenen Längenschnitte ausgewertet, die für den Hanságkanal und einen Teil der Entwässerungskanäle zur Verfügung standen. In Teilbereichen des Projektgebiets konnte auch auf ein Geländemodell zurückgegriffen werden, um eine flächige Darstellung von z.B. Flurabständen zu erhalten.

### **B6.1. Aufstau und Rückhalt**

#### **Adaptierung Wehranlage und Betriebsordnung Mosonszentjános**

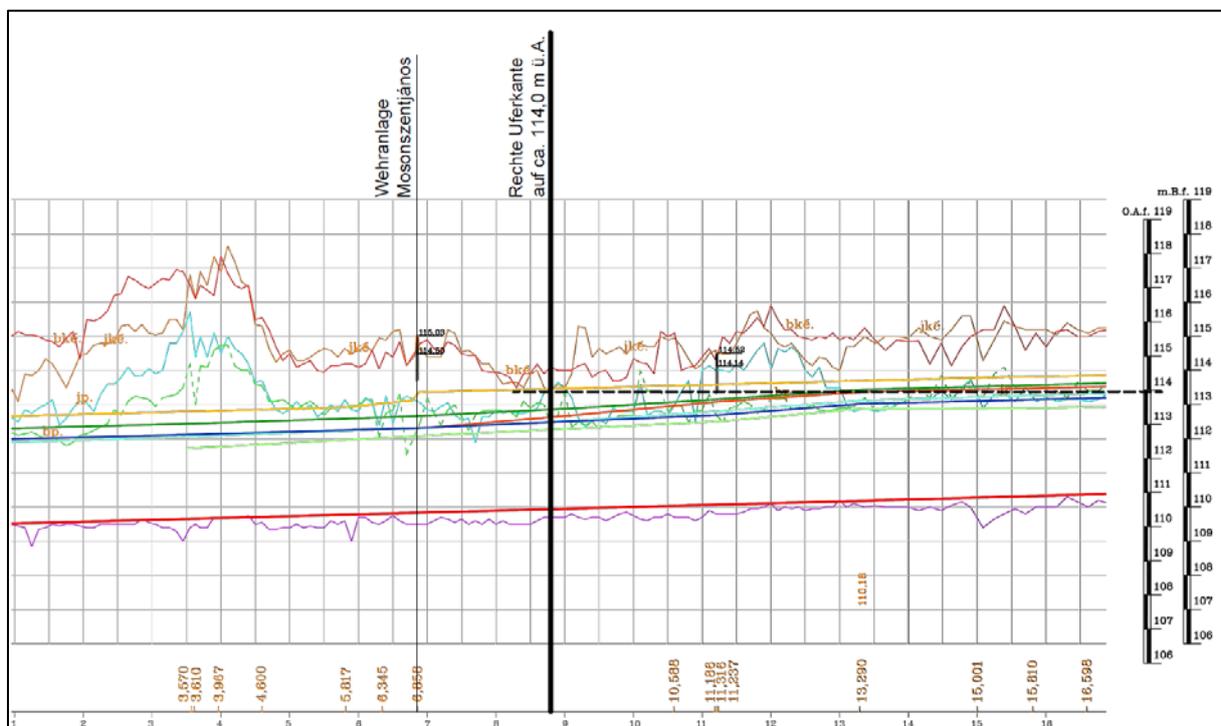
Die bereits vorhandene Wehranlage Mosonszentjános im Hanságkanal wird erneuert und an den Stand der Technik angepasst. Mit einer Anpassung der Betriebsordnung und der Errichtung eines steuerbaren Wehres wird die Möglichkeit des Rückhalts von Wasser sowohl für Ungarn als auch für Österreich optimiert.

In einer ersten Überlegung wurde geprüft, ob eine Anhebung der derzeit bewilligten Stauziele der Wehranlage machbar und sinnvoll ist. Dazu wurden die vorhandenen Längenschnitte des Hanságkanals und der angrenzenden Kanäle analysiert.

Folgende Längenschnitte wurden dazu bearbeitet:

- Hanságkanal
- Torfkanal
- „R“ Kanal
- I. sz. Övcsatorna
- Sirály 1.
- Sirály 2.
- Rókadombi 2.
- Farád-szigeti csatorna
- Csorna-Farád határacsatorna
- Kis-metszés-csatorna
- Kis-Répcse

Für den Hanságkanal und die angeschlossenen Gräben und Kanäle wurde jeweils ausgewertet, welche Stauhöhen nach den dargestellten Uferhöhen möglich wären. Im Hanságkanal selbst wäre eine Stauhöhe von 113,50 m ü.A. möglich. Bei km 8,75 im Hanságkanal beträgt die Höhe des rechten Ufers etwa 114,0 m ü.A. (siehe Abbildung 108: Ausschnitt aus dem Längenschnitt Einserkanal, beschränkende Höhe für den Aufstau), berücksichtigt man 0,5 m Freibord, könnte auf etwa 113,50 m ü.A. aufgestaut werden.



**Abbildung 108: Ausschnitt aus dem Längenschnitt Einserkanal, beschränkende Höhe für den Aufstau**

Allerdings zeigt die Auswertung der Längenschnitte der angeschlossenen Entwässerungsgräben, dass das Gelände im Vorland deutlich tiefer liegt und damit ein Aufstau auf diese Höhe aufgrund der dadurch verursachten Vernässungen im Vorland nicht sinnvoll ist.

Daher wurden die folgenden Aufstauhöhen beim Nadelwehr und ihre Auswirkungen auf die angeschlossenen Kanäle analysiert:

- 112,90 m ü.A.
- 113,10 m ü.A.
- 113,20 m ü.A.

Um die Reichweite der verschiedenen Stauhöhen zu ermitteln, wurde eine horizontale Rückstauhöhe angenommen und mit der mittleren Sohle der erreichten Kanäle verschnitten. Die erreichten Punkte wurden entsprechend der Kilometrierung eingetragen und die betroffenen Abschnitte der Kanäle markiert.

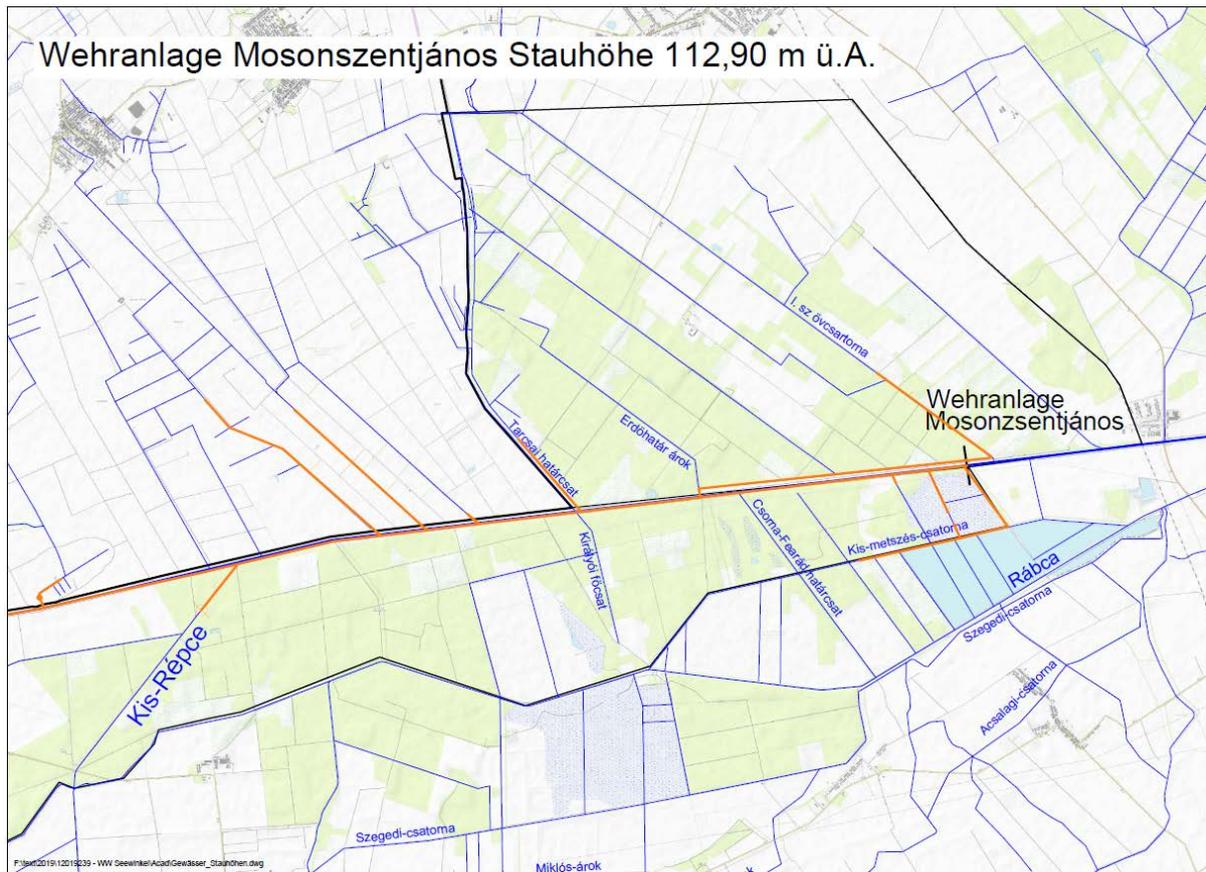
Um die Auswirkungen des Aufstaus mit den geplanten Stauhöhen darzustellen erfolgte zusätzlich eine Auswertung der vorhandenen Höhenmodellldaten.

Folgende Geländemodelle standen zur Verfügung:

- Ferto\_HydroDEM1m1.tif, Höhenmodell des Neusiedler Sees mit einem 1 x 1 m Raster
- Ikva\_HydroDEM50cm.tif, Höhenmodell der Ikva mit einem 0,5 x 0,5 m Raster
- Hansagfcs\_LiDAR\_50cm.tif, Höhenmodell 150 m links und rechts des Hanságkanals mit einem 0,5 x 0,5 m Raster

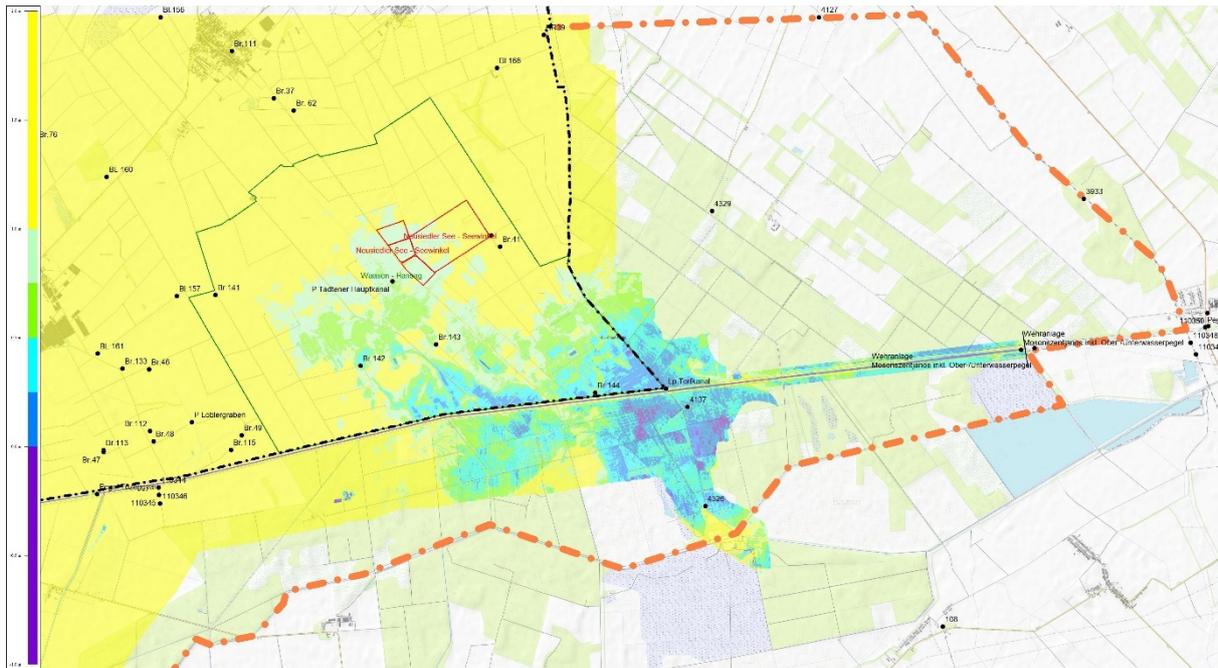
Die drei Höhenmodelle wurden zusammengefügt und für die weitere Auswertung ein 5 x 5 m Raster gewählt. Durch eine Verschneidung mit den horizontalen Rückstauspiegeln der Wehranlage wurden näherungsweise die Flurabstände ermittelt, die diesen Stauhöhen entsprechen. Für große Bereiche zwischen der Staatsgrenze und dem Nadelwehr war allerdings kein Höhenmodell verfügbar.

**Auswertung Aufstauhöhe Nadelwehr 112,90 m ü.A.**



**Abbildung 109: Reichweiten des Aufstaus Stauhöhe Nadelwehr 112,90 m ü.A.**

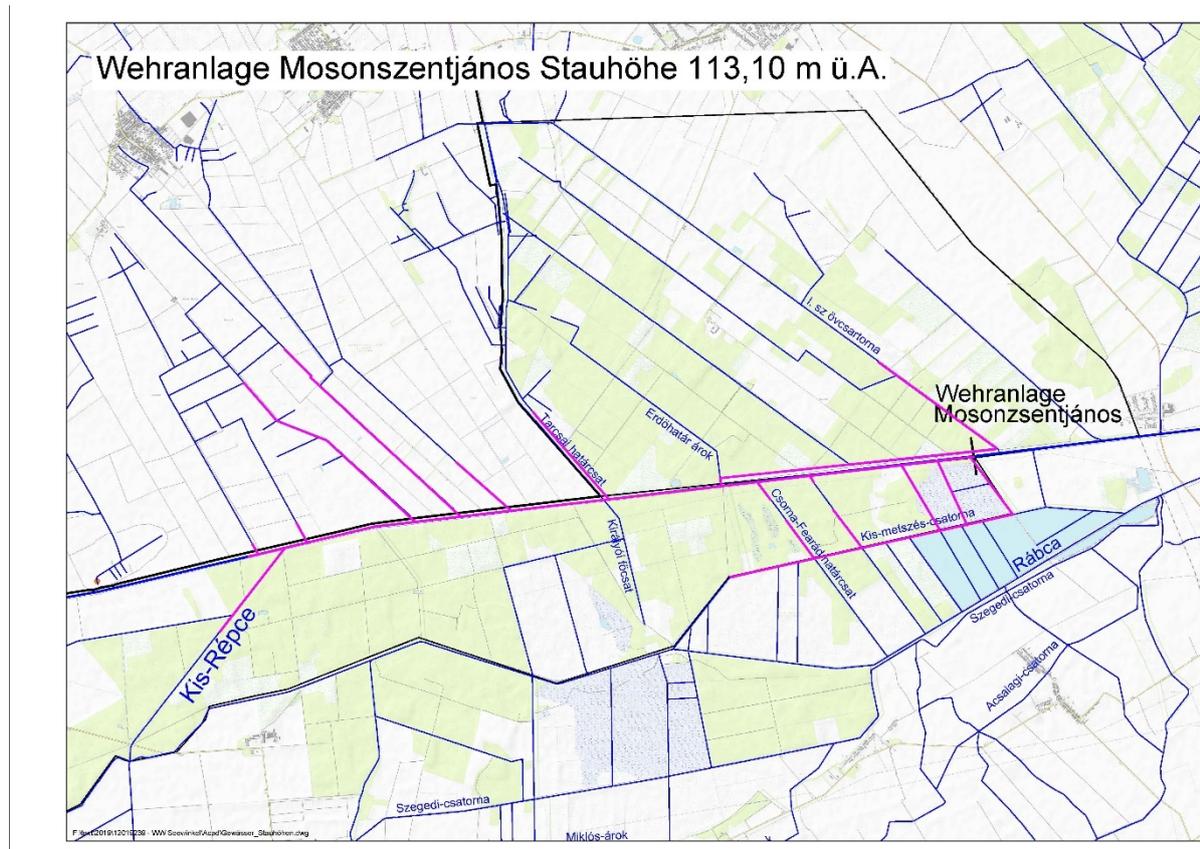
Der Rückstau in der Kis-Répcse reicht ca. 1 km weit, rechtsufrig des Hanságkanals werden durch den Aufstau der Kis-metszés-csatorna und einige dazwischenliegende Kanäle erreicht. Am linken Ufer des Hanságkanals ist ein Rückstau in den Herrschaftsgraben und den Tadtener Hauptgraben möglich. Im Torfkanal und im I.sz övcsatorna erfolgt auf einer Länge von ca. 1,5 bis 2 km ebenfalls eine Anhebung.



**Abbildung 110: Flurabstand Stauhöhe Nadelwehr 112,90 m ü.A.**

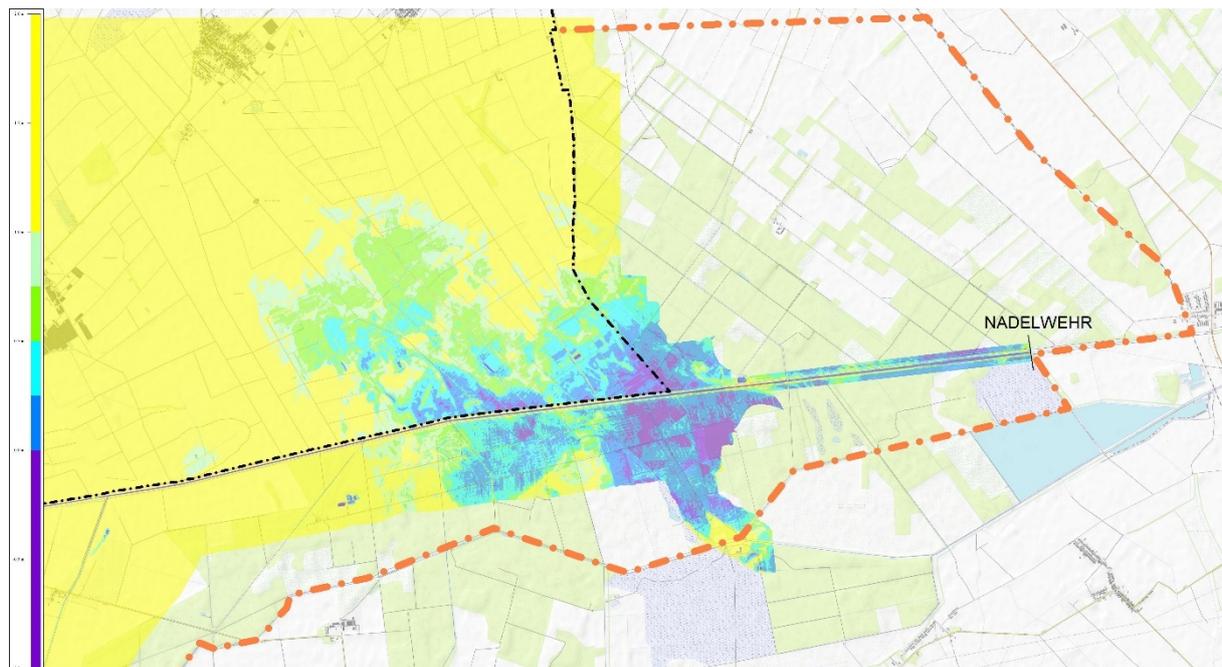
Die Darstellung der Flurabstände zeigt, dass in den Gebieten, wo das Höhenmodell verfügbar war, kleine Bereiche rechtsufrig des Hanságkanals bei einer Stauhöhe von 112,90 m ü.A. theoretisch überstaut wären (<0 cm = lila). Für den Bereich um den Torfkanal treten Flurabstände < 50 (dunkel- und hellblau) bzw. 75 cm (hellgrün) auf. Dabei ist zu beachten, dass mit einer horizontalen Rückstaufäche verschnitten wurde, das heisst, die Flurabstände werden bei einem anzunehmenden Gefälle im Grundwasser je nach Entfernung zum Hanságkanal tatsächlich kleiner sein.

**Auswertung Aufstauhöhe Nadelwehr 113,10 m ü.A.**



**Abbildung 111: Reichweiten des Aufstaus Stauhöhe Nadelwehr 113,10 m ü.A.**

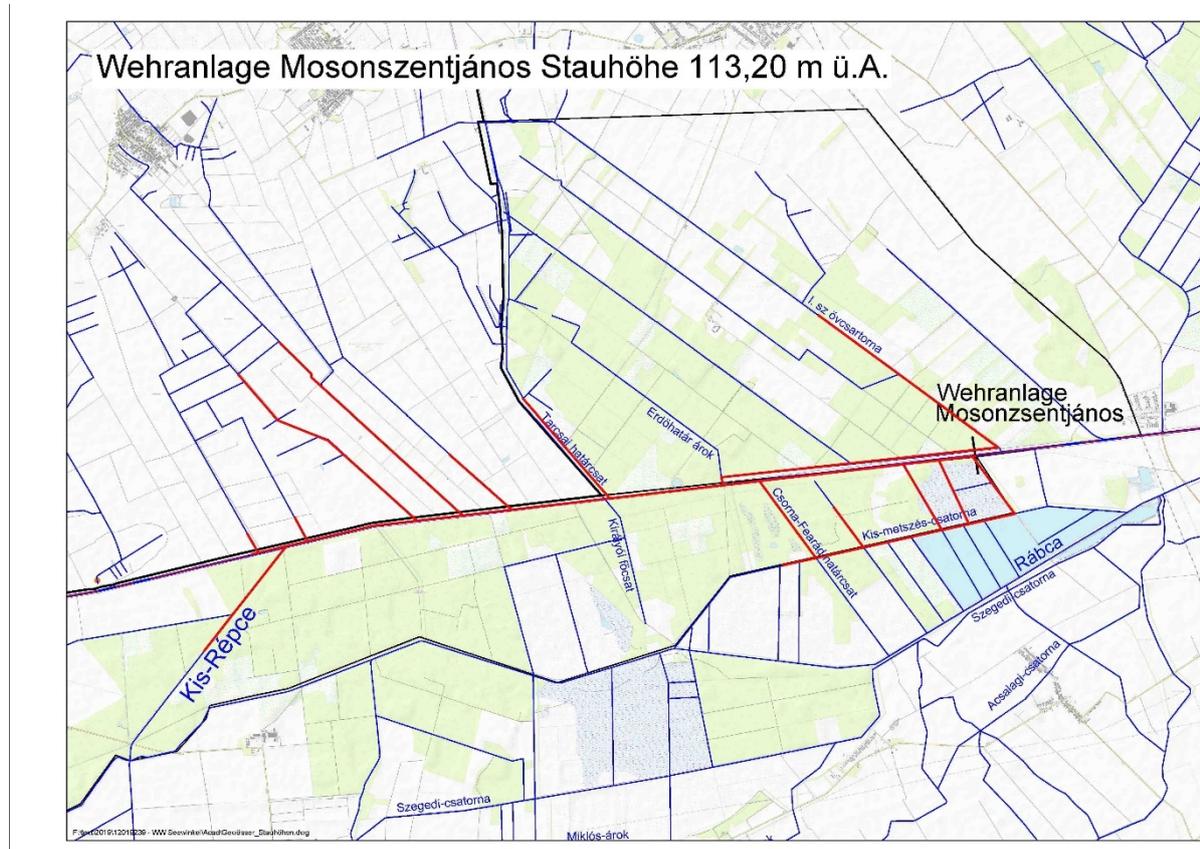
Bei einem Aufstau durch das Nadelwehr auf eine Höhe von 113,10 m ü.A. werden rechtsufrig deutlich mehr Kanäle zwischen Hanságkanal und Kis-metszés-csatorna erreicht. In der Kis-Répcse und den Kanälen am linken Ufer reicht der Rückstau weiter zurück.



**Abbildung 112: Flurabstand Stauhöhe Nadelwehr 113,10 m ü.A.**

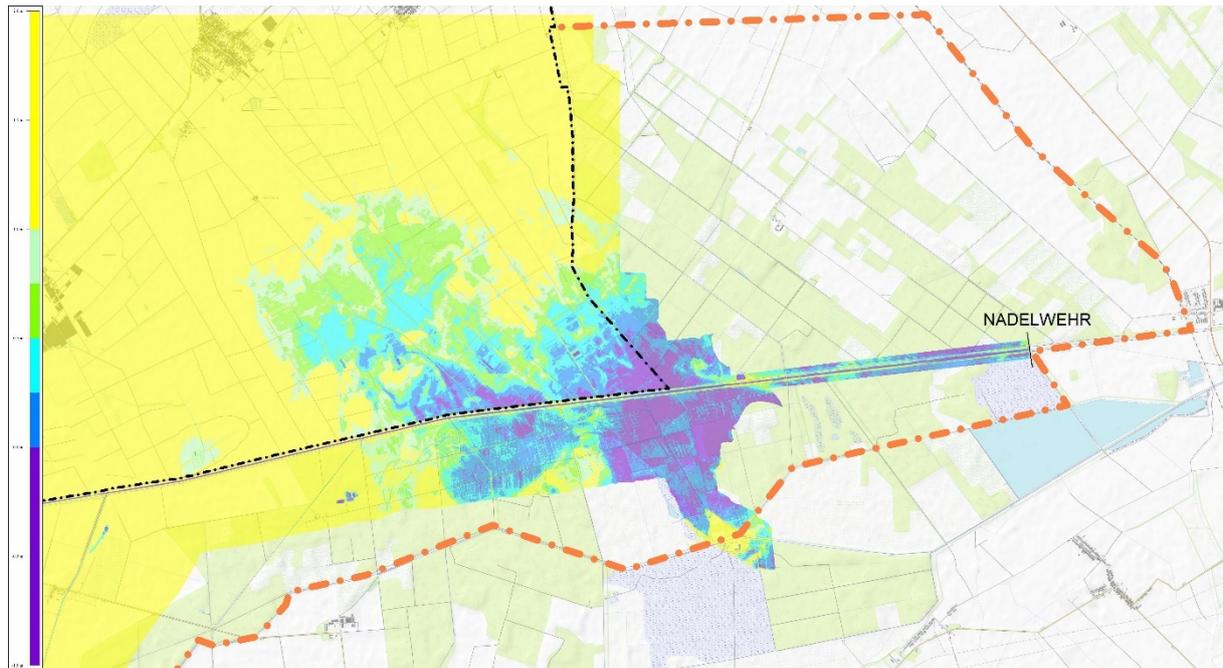
Bei einer Stauhöhe des Nadelwehrs von 113,10 m ü.A. sind im Bereich des Torfkanals bereits einige Bereiche überstaut (lila dargestellt), wobei auf ungarischem Gebiet größere Gebiete betroffen sind als in Österreich.

**Auswertung Aufstauhöhe Nadelwehr 113,20 m ü.A.**



**Abbildung 113: Reichweiten des Aufstaus Stauhöhe Nadelwehr 113,20 m ü.A.**

Der Rückstau in den angrenzenden Kanälen reicht bei einer Stauhöhe Nadelwehr von 113,20 m ü.A. entsprechend noch etwas weiter zurück.



**Abbildung 114: Flurabstand Stauhöhe Nadelwehr 113,20 m ü.A.**

Die Flurabstandskarte bei einer Stauhöhe von 113,20 m ü.A. zeigt, dass größere Bereiche überstaut sind. Entlang des Hanságkanals ist zwar kein Höhenmodell vorhanden, aus den vorhandenen Längenschnitten der Kanäle ist aber zu erkennen, dass die Uferhöhen teilweise auf dieser Höhe liegen. Damit würde der Grundwasserspiegel in weiten Bereichen rechtsufrig des Nadelwehrs die Geländeoberfläche erreichen. Eine Erhöhung des Stauziels auf 113,20 m ü.A. erscheint daher nicht sinnvoll. Die Stauziele von 113,10 m ü.A. und 112,90 m ü.A. sind bereits in der derzeitigen Wehrbetriebsordnung vorgesehen. Um Verbesserungen beim Aufstau und Wasserrückhalt zu erreichen, wird daher eine Anpassung der Betriebsordnung des Nadelwehrs vorgeschlagen.

### **Anpassungen der Betriebsordnung Nadelwehr:**

Die Wehrbetriebsordnung ist mit dem Bescheid der Direktion für Umweltschutz und Wasserwesen Nordtransdanubien Győr Zahl 854-9/2011 vom 03.08.2011 geregelt und beinhaltet derzeit folgende Punkte:

- 2.1 Die Wehranlage ist vom 1. September bis 15. Mai offen zu halten
- 2.2. Ab 16. Mai kann je nach Witterung oder Bedarf der Betroffenen auf ungarischer Seite die Wehranlage geschlossen und der Hanságkanal bis auf 112,90 m ü.A. gestaut werden. Dieser Spiegellage entspricht ein Wasserstand am Oberwasserpegel von 223 cm. Die Stauhaltung ist nur zulässig, wenn am Pegel an der Mündung des Feszter Kanals ein Wasserstand von 113,10 m ü.A. nicht überschritten wird.
- 2.3. Vom 1. Juli bis 31. August darf dieser Stau bis auf höchstens 113,10 m ü.A. erhöht werden. Dieser Spiegellage entspricht ein Wasserstand am Oberwasserpegel von

243 cm. Die Stauhaltung ist nur dann zulässig, wenn am Pegel an der Mündung des Feszter Kanals ein Wasserstand von 113,20 m ü.A. nicht überschritten wird.

- 2.4 Bei Grundwasserständen unter 113,17 m ü.A. an der Grundwassermessstelle T00104 (2964) (ca. Hanságkanal km 12,4) ist gemäß Punkt 2.2. ausnahmsweise ein Stau zwischen dem 1. April und 15. Mai möglich, wenn der Wasserstand an der Mündung des Feszti-Kanals 113,20 m ü.A. nicht überschreitet.

Der Pegel Tözeggyári an der Mündung des Feszter Kanals liegt ca. 17 km flussaufwärts des Nadelwehrs, durch die Rückstauhöhen des Nadelwehrs ergeben sich keine wesentlichen Auswirkungen auf den Wasserstand Pegel Tözeggyári. Die festgelegten Grenzwerte am Pegel Tözeggyári an der Mündung des Feszter Kanals werden nur sehr selten und kurz unterschritten, sodass die Grenzkriterien an diesem Pegel einen möglichen Aufstau verhindern bzw. stark einschränken. Statt diesem Pegel soll ein rechtsufrig im Hanságkanal gegenüber der Mündung des Torfkanals gelegener Pegel herangezogen werden. Für diesen Pegel (Pegel Király-tó Nyugati fögyűjtő külvíz) ca. 6,4 km flussaufwärts des Nadelwehrs werden geänderte Grenzwasserstände vorgeschlagen.

Die Messstelle T00104 (2964) – aktuelle Bezeichnung 004326 liegt nahe der Rabca und ist stark von deren Wasserständen und vom Aufstau durch die Wehranlage Királytó beeinflusst. Daher soll statt dieser Messstelle die näher am Hanságkanal gelegene Messstelle 004137 verwendet werden. Die Geländehöhen im Bereich der Messstelle liegen bei ca. 113,10 -113,15 m ü.A.

Die Auswertung der hydrologischen Daten zeigt, dass gerade in den letzten Jahren verstärkt Trockenperioden mit tiefen Grundwasserständen auch außerhalb des Stauzeitraumes (16.05. – 31.08.) auftreten, sodass eine zeitliche Einschränkung nicht sinnvoll scheint. Die Möglichkeit, vorhandene Überschüsse aus dem Winterhalbjahr im Hinblick auf den Bedarf im Sommer so weit wie möglich zurückzuhalten und nicht über den Hanságkanal und die angeschlossenen Gräben frühzeitig zu entwässern sollte je nach Bedarf ganzjährig gegeben sein.

#### **Aufgrund obiger Aussagen wird empfohlen:**

- **die Streichung der zeitlichen Begrenzung und somit des Punktes 2.1.**
- **anstatt der Verwendung des Pegels Tözeggyári wird der Pegel beim westlichen Sammler des Király-tó Nyugati fögyűjtő külvíz auf der Höhe des Torfkanals verwendet,- statt der Messstelle T00104 (2964) . Wird die Messstelle 004137 verwendet.**

Die vorgeschlagene Betriebsordnung fassen wir folgend zusammen:

- 2.1. Der Wehrbetrieb kann bei Einhaltung der Randbedingungen ganzjährig fortgesetzt werden.**

- 2.2. Je nach Witterung oder Bedarf und nach Absprache der Betroffenen kann auf ungarischer Seite die Wehranlage geschlossen und der Hanságkanal bis auf 112,90 m ü.A. gestaut werden. Dieser Spiegellage entspricht ein Wasserstand am Oberwasserpegel von 223 cm. Die Stauhaltung ist nur zulässig, wenn am Pegel Király-tó Nyugati főgyűjtő külvíz im Hanságkanal gegenüber der Mündung des Torfkanals ein Wasserstand von 112,95 m ü.A. nicht überschritten wird.**
- 2.3. Vom 1. Juli bis 31. August darf dieser Stau bis auf höchstens 113,10 m ü.A. erhöht werden. Dieser Spiegellage entspricht ein Wasserstand am Oberwasserpegel von 243 cm. Die Stauhaltung ist nur dann zulässig, wenn am Pegel Király-tó Nyugati főgyűjtő külvíz im Hanságkanal gegenüber der Mündung des Torfkanals ein Wasserstand von 113,15 m ü.A. nicht überschritten wird.**
- 2.4. Während der Stauhaltung im Hanságkanal bis auf 112,90 m ü.A. (Wasserstand am Oberwasserpegel von 223 cm) darf in der Grundwassermessstelle 004137 ein Grundwasserstand von 112,95 m ü.A. nicht überschritten werden.**
- Während der Stauhaltung im Hanságkanal bis auf 113,10 m ü.A. (Wasserstand am Oberwasserpegel von 243 cm) darf in der Grundwassermessstelle 004137 ein Grundwasserstand von 113,15 m ü.A. nicht überschritten werden. Bei auftretenden Vernässungen im Vorland ist die Stauhaltung so abzusenken, dass in der Messstelle 004137 ein Grundwasserstand von 112,95 m ü.A. nicht überschritten wird.**
- 2.5. Bei der Einhaltung der Wasserstände gemäß den Punkten 2.2 bis .2.3. ist bei kleinen Ikva-Hochwasserwellen darauf zu achten, dass die Verschlussorgane ordnungsgemäß und rechtzeitig bedient werden.**

### **Neue Wehranlage Hanságkanal bei km 19,500**

Im Hanságkanal wird zwischen der Einmündung der Ikva und der Einmündung der Kis Répce ca. bei km 19,500 eine neue Wehranlage errichtet. Diese dient der Anhebung des Wasserstands in diesem Abschnitt des Hanságkanals und dem Rückstau in die vorhandenen Entwässerungskanäle.

Zur Bestimmung der Aufstauhöhen bei der neuen Wehranlage wurden die Vorlandhöhen aus dem Längenschnitt des Hanságkanals analysiert. Als maximal mögliche Stauhöhe wurde ca. 115,00 m ü.A. ermittelt. Die Auswirkungen folgender Aufstauhöhen wurden ausgewertet:

- 113,50 m ü.A.
- 114,00 m ü.A.
- 114,50 m ü.A.
- 115,00 m ü.A.

Um die Reichweite der verschiedenen Stauhöhen zu ermitteln, wurde eine horizontale Wasserspiegellage angenommen und mit der mittleren Sohle der erreichten Kanäle verschnitten. Es wurden die Längenschnitte folgender Kanäle auf ungarischer Projektseite analysiert:

- Ikva
- Hanságkanal
- Süttori-övcsatorna
- Homok-Sarródi-csatorna
- Polderkanal
- Feldseekanal
- Zikischkanal
- Feszti-csatorna
- Tözeggyari III. csatorna
- Tözeggyari II. csatorna
- Tözeggyari I. csatorna
- Széplak-Sarródi-csatorna

Die erreichten Punkte wurden laut Kilometrierung eingetragen und die Gebiete abgegrenzt. Mit dieser Methode wurde eine Karte mit Gebieten, welche durch die jeweiligen Stauhöhen erreicht werden können (Abbildung 115), erstellt. Es ist eine großflächige Abdeckung im westlich der Ikva gelegenen Projektgebiet zu erkennen. In der Ikva selbst erfolgt ebenfalls ein Rückstau. Kurz vor der Mündung der Ikva in den Hanságkanal mündet rechtsufrig der Langschwemmkanal ein. Ein Rückstau in diesen muss verhindert werden, da sonst wieder ein Abfluss über den Szalmáskúti Kanal und die Kis-Répcse in den Hanság-Kanal erfolgt. Der Aufstau durch die Wehranlage Mosonszántjanos wurde mit einer Stauhöhe von 112,90 m ü.A. dargestellt. Die Auswertung konnte nur für jene Bereiche erfolgen, für die Längenschnitte vorhanden waren.

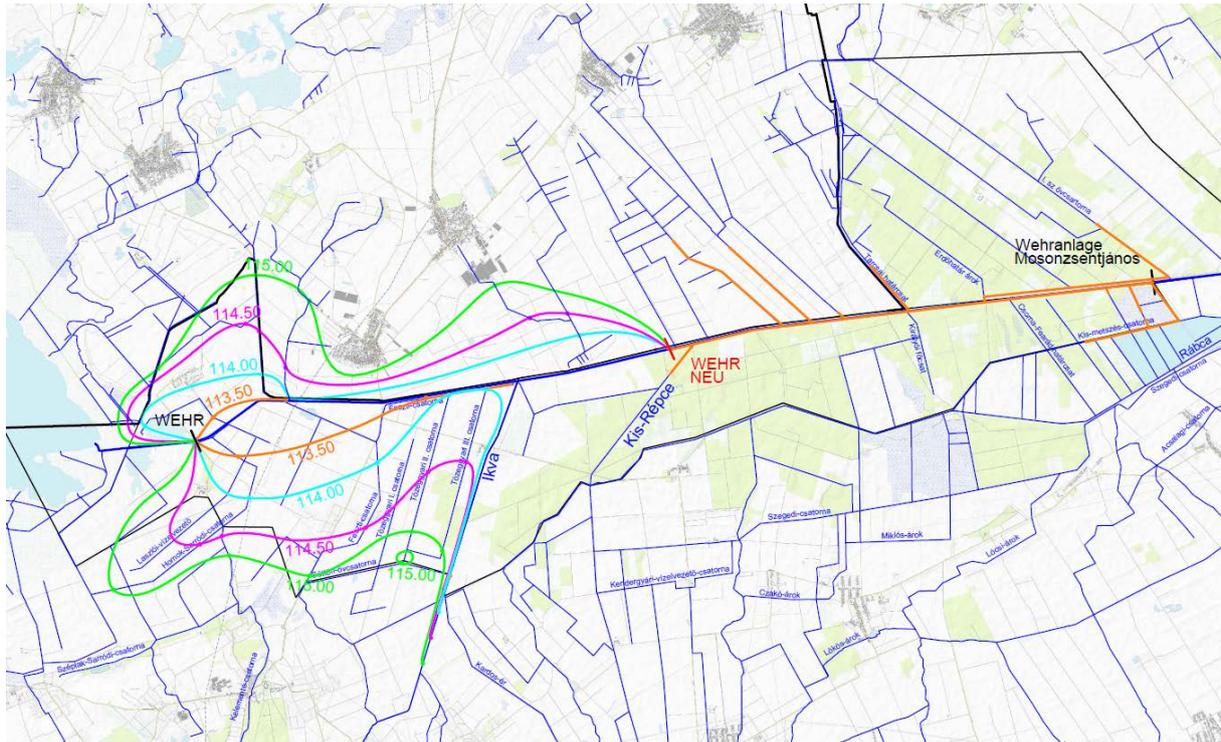
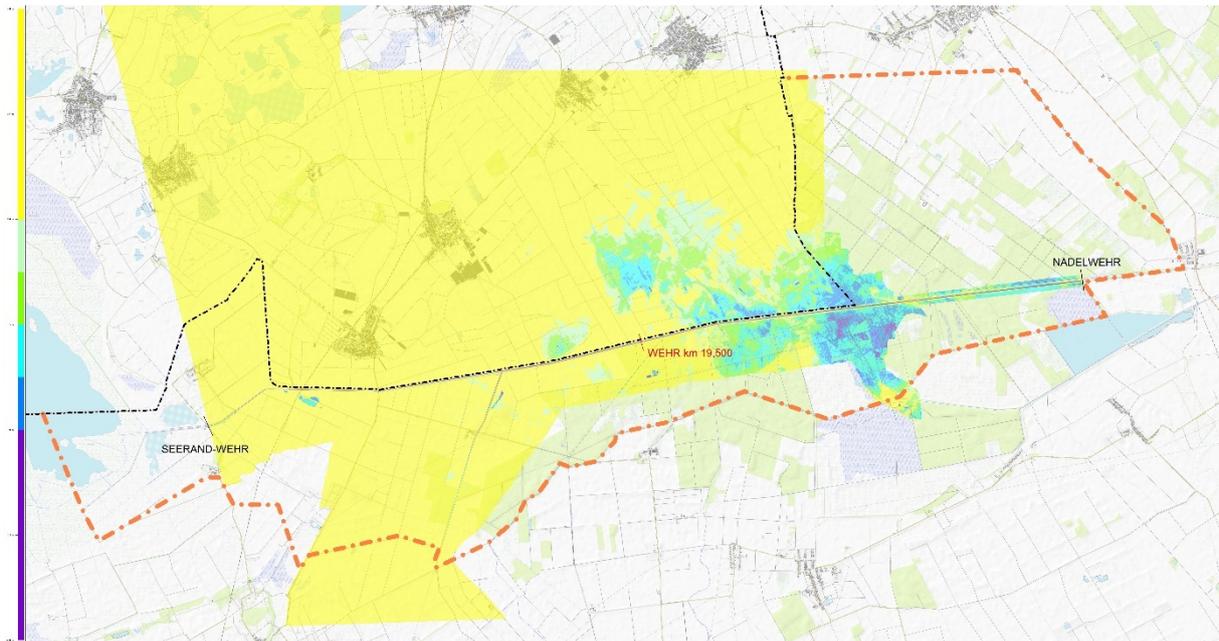


Abbildung 115: Reichweiten des Aufstaus verschiedener Höhen durch die neue Wehranlage und ein Stauziel von 112,90 m ü.A. bei der Wehranlage Mosonszentjános

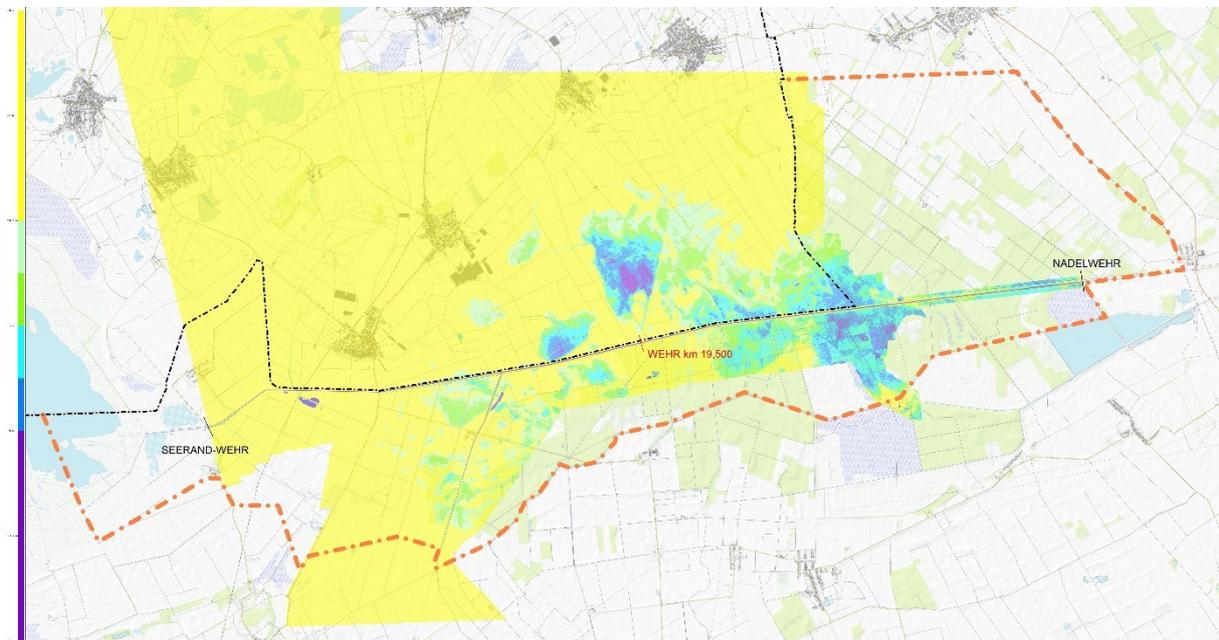
Um die Auswirkungen des Aufstaus durch beide Wehranlagen (Nadelwehr und neues Wehr bei km 19,5) mit den geplanten Stauhöhen darzustellen, wurde das vorhandene Geländemodell mit den Stauspiegeln der Wehranlagen verschnitten und die so erhaltenen Flurabstände dargestellt. Für das Nadelwehr wurde der Stauspiegel von 112,90 m ü.A. berücksichtigt, die Auswirkungen durch einen höheren Aufstau beim Nadelwehr auf 113,10 m ü.A. wurden in Abbildung 112 und Abbildung 114 dargestellt.

Der Aufstau der beiden Wehranlagen wurde durch einen horizontalen Wasserspiegel von 112,90 m ü.A. vom Nadelwehr bis zum Standort des neuen Wehrs bei km 19,500 und vom neuen Wehr bis zum Seerandwehr durch die Verwendung eines Wasserspiegels je nach betrachtetem Stauziel (115,20 m ü.A., 114,50 m ü.A., 114,00 m ü.A., 113,50 m ü.A.) abgebildet. Die Verschnidungen geben einen Überblick über den Flurabstand, der diesen Stauhöhen entspricht, wobei es sich nur um näherungsweise Darstellungen handelt. Diese Auswertung soll überblicksmäßig zeigen, welche Kanäle und Bereiche durch die gewählten Stauhöhen erreicht werden können. Das vorhandene Höhenmodell deckt jedoch nur einen Teil des Projektgebietes ab. Das Vermeiden von Vernässungszonen bzw. das Erzielen der gewünschten Wasserstände wird durch eine Betriebsordnung mit entsprechenden Beweissicherungsmessstellen und definierten Zeiträumen und Grenzwasserständen erreicht.

**Stauhöhe Neues Wehr 113,50 m ü.A., Stauhöhe Nadelwehr 112,90**

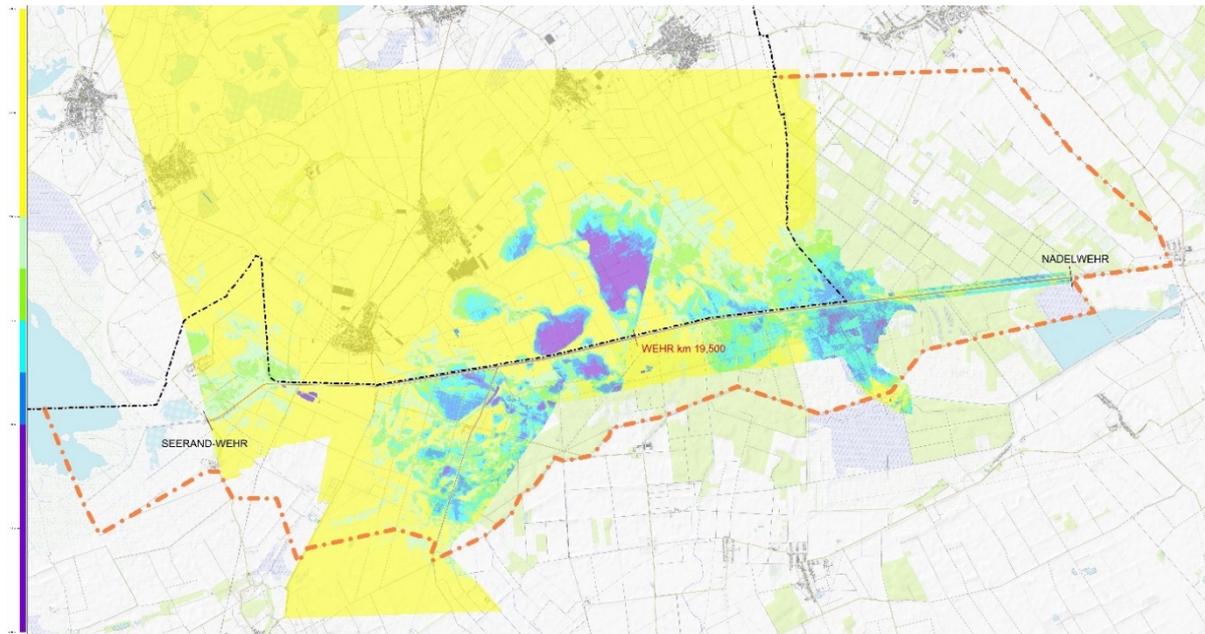
**Abbildung 116: Flurabstände nach Aufstau Neues Wehr 113,50 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A.**

Bei einer Stauhöhe von 113,50 m ü.A. im Hanságkanal sind die Flurabstände am rechten Ufer bis auf einige sehr kleine Bereiche < 1 m, es sind keine Vernässungen zu erwarten.

**Stauhöhe Neues Wehr 114,00 m ü.A., Stauhöhe Nadelwehr 112,90**

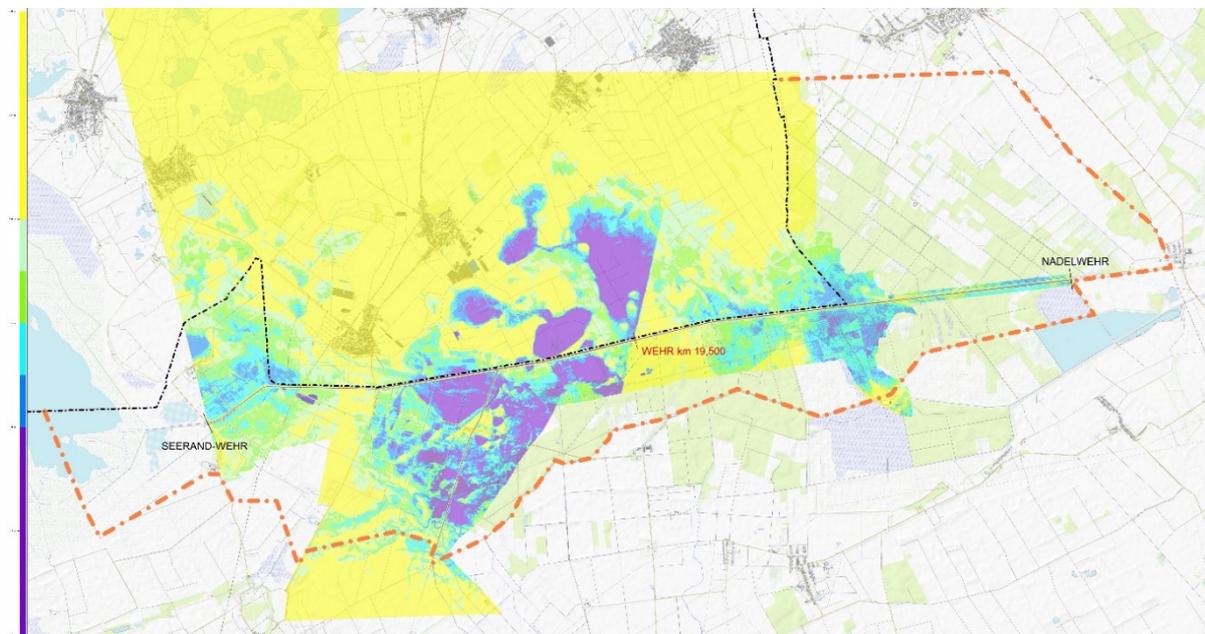
**Abbildung 117: Flurabstände nach Aufstau Neues Wehr 114,00 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A.**

Bei einer Stauhöhe von 114,00 m ü.A. bei dem Neuen Wehr im Hanságkanal treten im rechten Vorland (soweit das Höhenmodell vorhanden ist) westlich und östlich der Ikva Flurabstände zwischen 0,5 und ca. 1 m auf (hell- und dunkelgrüne Bereiche). In den großen gelb dargestellten Bereichen sind die Flurabstände > 1 m.

**Stauhöhe Neues Wehr 114,50 m ü.A., Stauhöhe Nadelwehr 112,90**

**Abbildung 118: Flurabstände nach Aufstau Neues Wehr 114,50 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A.**

Bei einer Stauhöhe von 114,50 m ü.A. im Hanságkanal liegen die Flurabstände am rechten Ufer zwischen Feszti-Kanal und Ikva bzw. auch rechtsufrig der Ikva zwischen 0 - 1 m, sehr kleine Bereiche sind auch überstaut (lila).

**Stauhöhe Neues Wehr 115,00 m ü.A., Stauhöhe Nadelwehr 112,90**

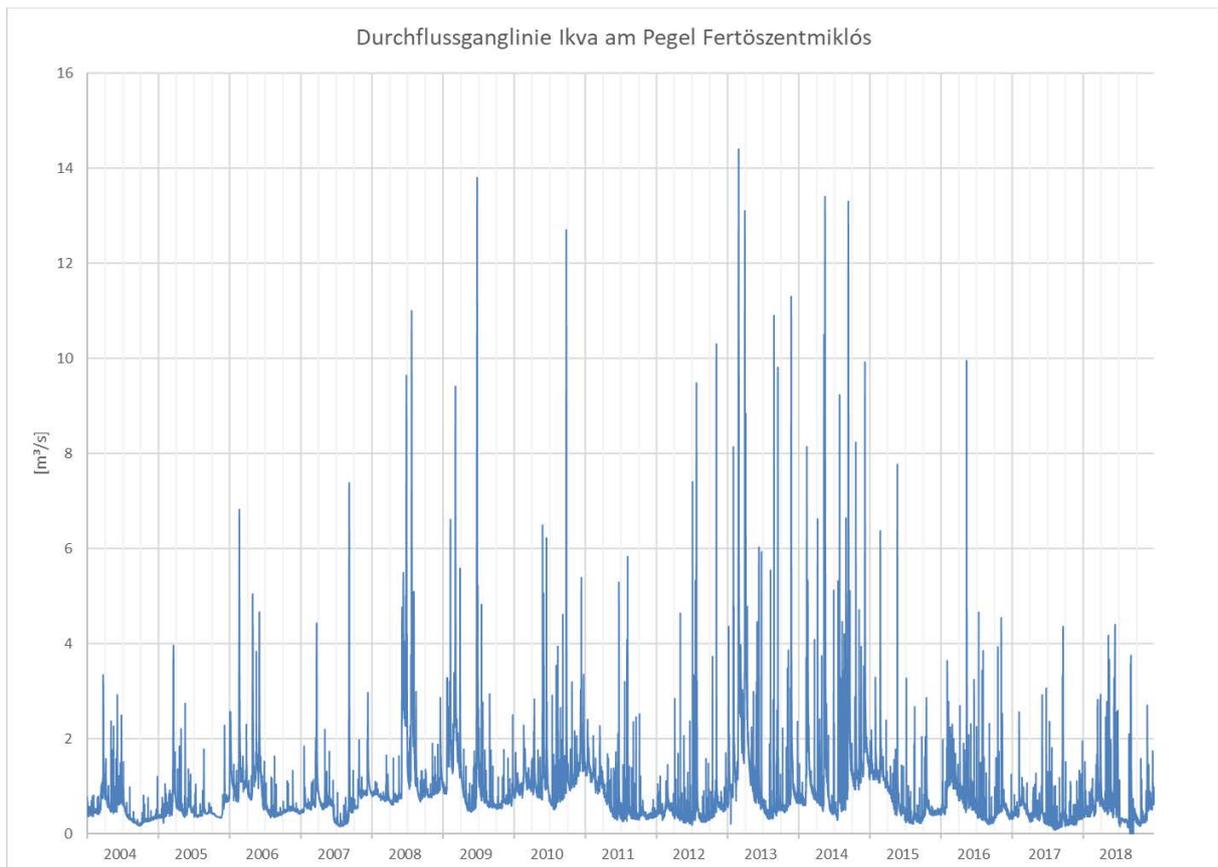
**Abbildung 119: Flurabstände nach Aufstau Neues Wehr 115,00 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A.**

Die Auswertung zeigt, dass bei einer Stauhöhe beim Neuen Wehr von 115,00 m ü.A. bereits größere Bereiche zwischen Feszti-Kanal und Ikva bzw. auch rechtsufrig der Ikva überstaut sind und Vernässungen auftreten.

### **Neues Ikva-Wehr km 5,35**

Nach einer Analyse der Uferhöhen der angrenzenden Kanäle wird für das Wehr an der Ikva eine Stauhöhe von 116,30 m ü.A. mit einem Aufstau in der Zeit von April bis September vorgeschlagen.

Der nächstgelegene Pegel an der Ikva mit Wasserstands- und Durchflussdaten liegt etwa 9 km flussaufwärts der geplanten Wehranlage. Die Durchflussganglinie (Abbildung 120) zeigt, dass in dieser Zeit immer wieder größere Durchflüsse an der Ikva auftreten.



**Abbildung 120: Durchflussganglinie Ikva 2004-2018**

Auf der folgenden Abbildung ist die Lage der neuen Wehranlage an der Ikva (km 5,350) dargestellt. Bei einer Stauhöhe von 116,30 m ü.A. können die blau hervorgehobenen Kanäle dotiert werden.

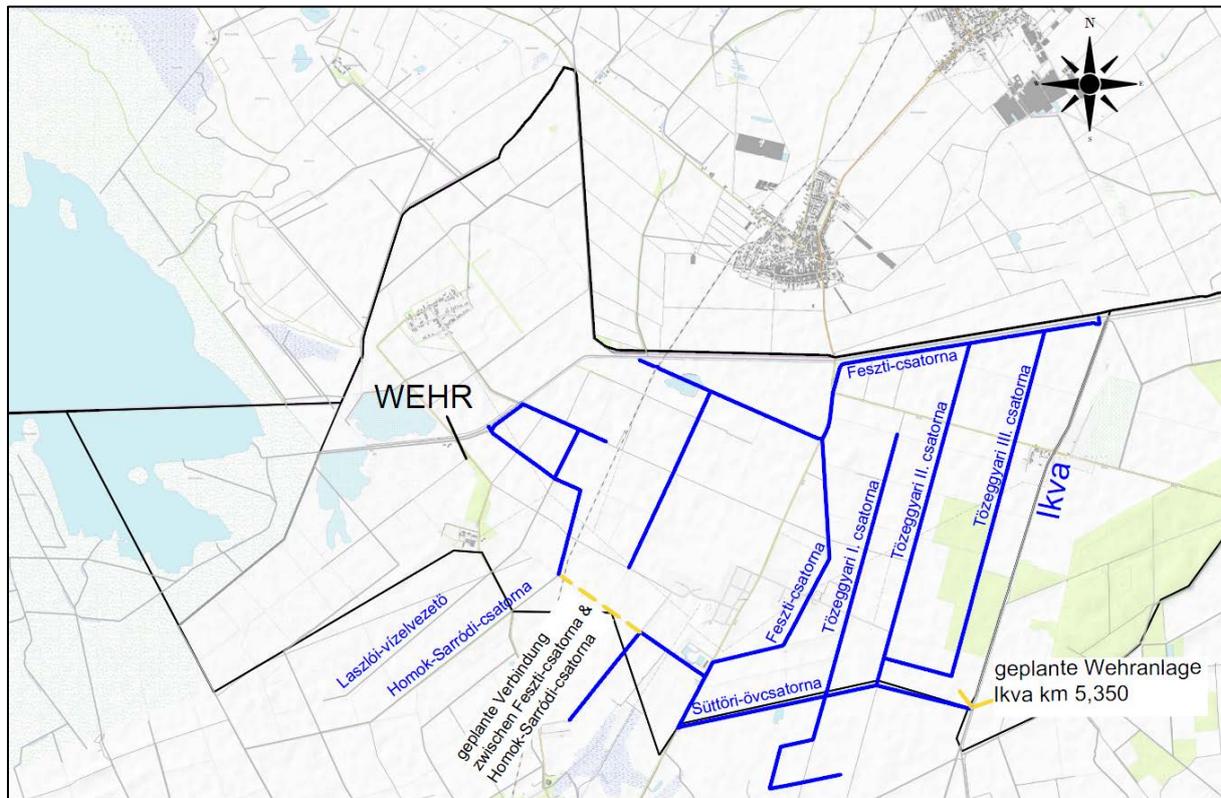


Abbildung 121: Neues Ikva-Wehr bei km 5,350 und erreichbare Kanäle

### **Dotation aus der Ikva über die Holt-Ikva**

Durch diese Dotationsmöglichkeit ist eine Anhebung des Wasserstandes im Torffabrikpolder (Süttöri-Gürtelkanal, Fesztikanal bis zur Ikva und Hanságkanal) möglich. Die Dotation kann allerdings nur erfolgen, wenn die Wasserführung der Ikva entsprechend hoch ist. Nachteilig ist auch, dass das Flussbett der Holt-Ikva über weite Bereiche erst wiederhergestellt werden muss. Die zur Verfügung stehende Wassermenge ist geringer als bei der Errichtung eines neuen Wehres bei km 5,350, weil die Einmündung des Kardos-Astes mit seinem größeren Einzugsgebiet erst weiter flussabwärts erfolgt. Aber auch in den Monaten, in denen Dotationswasser zur Anhebung der Grundwasserstände für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung benötigt wird, treten in der Ikva immer wieder höhere Durchflüsse auf, sodass die Dotation aus der Ikva über die Holt-Ikva eine Ergänzung anderer Staumaßnahmen sein kann.

### **Schaffung von durchgehenden Bewirtschaftungsgräben**

Durchgehende Sickergräben entlang des Hanságkanals dienen der Sammlung und Ableitung von Sickerwasser und dem Rückstau in die angeschlossenen Kanäle und ermöglichen damit eine gezielte Bewirtschaftung des angrenzenden Gebiets.

Rechtsufrig des Hanságkanals wird vom Polder jobbparti-csatorna bis zur Querung der Landesstraße Pamhagen-Fertöd (ca. 4 km) ein Sickergraben hergestellt, sowie flussabwärts der Ikva bis zum Nadelwehr auf einer Länge von ca. 17 km.

Linksufrig des Hanságkanals wird zwischen dem Torfkanal und dem Erdöhatár árok ein Begleitgraben bis zum Kanal „R“ errichtet, damit ist ein durchgehender Sickergraben vorhanden.

Zur Verbesserung der Situation werden beidseitig des Hanságkanals Sicker- und Qualmwasser durch die Schaffung von durchgehenden Bewirtschaftungsgräben gesammelt, eine gezielte Bewirtschaftung zur Ableitung bei hohen Wasserständen über stationäre Pumpstationen und zum Rückstau bei Bedarf in die einmündenden Gräben ist dadurch möglich. Inwieweit die vorhandenen Pumpwerke eingebunden werden können, ist abhängig von Funktionsfähigkeit und Pumpleistung und ist in einem nächsten Schritt zu prüfen. Ob die stationären Pumpwerke eventuell durch mobile Pumpstationen ersetzt werden können, ist in einer zukünftigen Detailplanung zu untersuchen.

## B6.2. Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna

### Dotation des Einserkanals über den Hauptkanal mit Wasser aus dem österreichischen Projektgebiet

Aus der Analyse von dem Längenschnitt des Hauptkanals ergibt sich, dass der Hauptkanal im Abschnitt von Pamhagen bis zur Einmündung in den Leisserkanal und den Hanságkanal ca. 1,5 m<sup>3</sup>/s abführen und sich eine Wasserspiegellage von ca. 115 m ü.A. kann. Um die Auswirkungen der Weiterleitung des Wassers mit der geplanten Wasserspiegellage auf die angrenzenden ungarischen Kanäle darzustellen, wurde das vorhandene Geländemodell mit einem horizontalen Wasserspiegel von 115 m ü.A. verschnitten. Auf folgender Abbildung sind die dadurch entstehenden Flurabstände dargestellt.

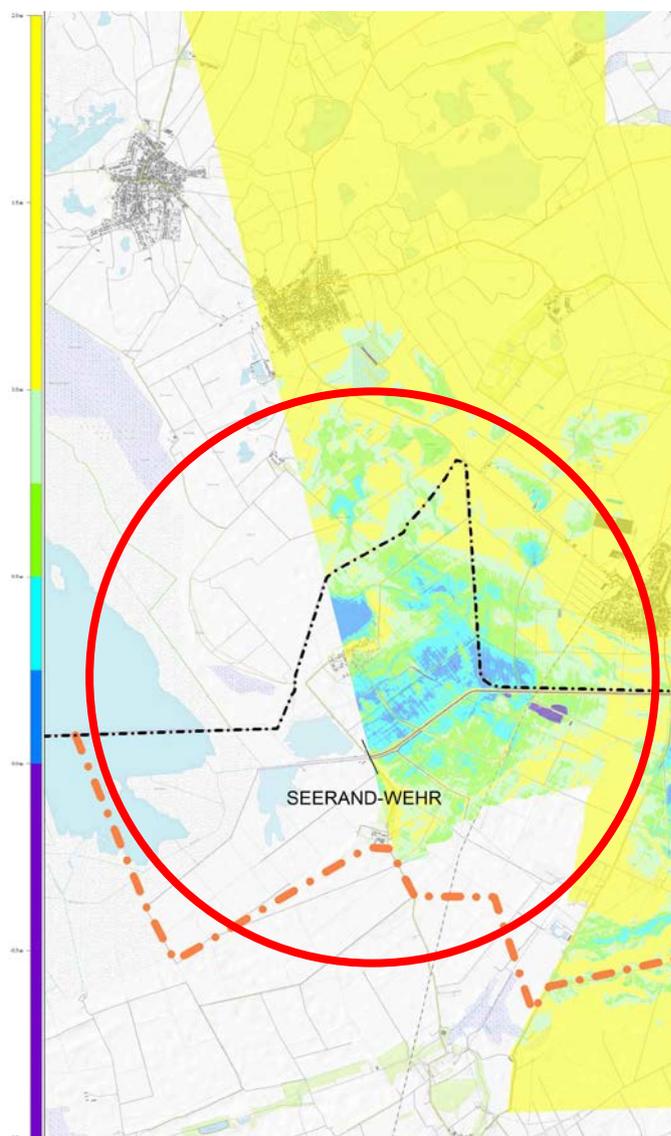


Abbildung 122: Flurabstände im betroffenen Projektgebiet bei einer Wasserspiegellage von 115 m ü.A.

## **B7. BEWERTUNG, BEURTEILUNG DER EINZELNEN SZENARIEN**

### **B7.1. Detailaufstellung der Maßnahmen und Anlagenteile**

Für die im vorherigen Kapitel B6. beschriebenen Projektbestandteile werden nach einer groben technischen Planung eine Liste an erforderlichen Maßnahmen und Anlagenteilen erstellt. Teil der Auflistung sind alle erforderlichen Bauwerke und Baumaßnahmen der jeweiligen Maßnahmen mit der Regelungs- und Steuerungstechnik der enthaltenen Bauwerke.

Die Detailaufstellung wurde wie für das österreichische Projektgebiet in zwei Teile getrennt. Als Erstes (Kapitel B.7.1.1) werden die Maßnahmen und Anlagenteile für den Aufstau und Rückhalt des bereits vorhandenen Wassers zusammengestellt und in Kapitel B7.1.2 sind die notwendigen Maßnahmen und erforderlichen Bauwerke für eine zusätzliche Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna über das österreichische Projektgebiet aufgelistet.

#### **B7.1.1. Maßnahmen und Anlagenteile Aufstau und Rückhalt**

**Tabelle 42: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Neues Wehr Hanságkanal ca. km 19,500**

<b>Wehranlage Hanságkanal Neu ca. km 19,500</b>
Wehranlage Hanságkanal Bauwerk
Ausrüstung Wehranlage Hanságkanal
Stromversorgung Wehranlage Hanságkanal
Regeltechnik Wehranlage Hanságkanal
Messnetzausrüstung (2 Pegel, 2 GW-Messstellen)

**Tabelle 43: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Adaptierung Nadelwehr**

<b>Adaptierung Nadelwehr</b>
Wehranlage Nadelwehr Bauwerk
Ausrüstung Wehranlage Nadelwehr
Stromversorgung Wehranlage Nadelwehr
Regeltechnik Wehranlage Nadelwehr
Messnetzausrüstung (2 Pegel, 2 GW-Messstellen)

**Tabelle 44: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Neues Ikva Wehr km 5,35**

<b>Neues Ikva Wehr km 5,35</b>
Wehranlage Ikva Bauwerk
Ausrüstung Wehranlage Ikva
Stromversorgung Wehranlage Ikva
Regeltechnik Wehranlage Ikva
Errichtung Verbindungskanal Feszti-csatorna und Homok-Sarrodi-csatorna ca. 1,3 km
Messnetzausrüstung (2 Pegel, 2 GW-Messstellen)

**Tabelle 45: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Dotation über die Holt-Ikva**

<b>Überleitung aus der Ikva über die Holt-Ikva</b>
Wehranlage Ikva Bauwerk
Ausrüstung Wehranlage Ikva
Stromversorgung Wehranlage Ikva
Regeltechnik Wehranlage Ikva
Errichtung Bachbett Holt-Ikva ca. 4,5 km
Messnetzausrüstung (2 Pegel, 2 GW-Messstellen)

**Tabelle 46: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Bewirtschaftungsgräben südlich des Hanságkanals**

<b>Bewirtschaftungsgraben südlich des Hanságkanals</b>
Errichtung Bewirtschaftungsgraben von Ikva bis Nadelwehr ca. 17 km
Errichtung Bewirtschaftungsgraben von Polderkanal bis Feszti-Kanal ca. 4 km
Pumpwerk Bewirtschaftungsgraben Süd Nadelwehr
Ausrüstung Pumpwerk Bewirtschaftungsgraben Süd
Stromversorgung Pumpwerk Bewirtschaftungsgraben Süd
Regeltechnik Pumpwerk Bewirtschaftungsgraben Süd

**Tabelle 47: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Bewirtschaftungsgraben nördlich des Hanságkanals**

<b>Bewirtschaftungsgraben nördlich des Hanságkanals</b>
Errichtung Bewirtschaftungsgraben von Torfkanal bis Kanal R ca. 2 km
Pumpwerk Bewirtschaftungsgraben Nord Nadelwehr
Ausrüstung Pumpwerk Bewirtschaftungsgraben Nord Nadelwehr
Stromversorgung Pumpwerk Bewirtschaftungsgraben Nord Nadelwehr
Regeltechnik Pumpwerk Bewirtschaftungsgraben Nord Nadelwehr

**Tabelle 48: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Messnetz zur flächigen Überwachung**

<b>Messnetz zur Überwachung der flächigen Auswirkungen</b>
10 Grundwasser Messstellen, Messnetzausrüstung

### **B7.1.2. Maßnahmen und Anlagenteile Dotation mit Wasser aus der Mosoni-Duna**

**Tabelle 49: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Dotation aus dem Hanságkanal mit Wasser aus Österreich**

<b>Dotation des Einserkanals über den Hauptkanal mit Wasser aus dem österreichischen Projektgebiet</b>
Ausleitungsbauwerk rechtsufrig Hanságkanal

**Tabelle 50: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen stationäres Pumpwerk Torfgraben**

<b>Pumpwerk Torfgraben</b>
Pumpwerk 3,5 m <sup>3</sup> /s beim Torfkanal
Ausrüstung Pumpwerk
Stromversorgung Pumpwerk
Regeltechnik Pumpwerk

## B7.2. Beurteilung

### B7.2.1. Aufstau und Rückhalt

#### Stauhöhe Neues Wehr 114,50 m ü.A., Stauhöhe Nadelwehr 112,90

Bei dem Neuen Wehr im Hanságkanal ca. bei km 19,500 wird eine Stauhöhe von 114,50 m ü.A. und gleichzeitig beim Nadelwehr eine Änderung der Betriebsordnung mit der ganzjährigen Möglichkeit eines Aufstaus auf das Stauziel von 112,90 m ü.A. vorgeschlagen. Durch Rückstau in den angeschlossenen Kanälen kann eine Anhebung des Grundwasserstands in größeren Bereichen des ungarischen Projektgebiets erreicht werden. Die Abbildung 123 zeigt, welche Gebiete durch die jeweiligen Stauhöhen erreicht werden können. Es ist eine großflächige Abdeckung im westlich der Ikva gelegenen Projektgebiet zu erkennen. Die zeitliche Ausdehnung der Staumöglichkeit beim Nadelwehr ermöglicht eine Anhebung des Wasserstands in den gekennzeichneten Kanälen, sofern sie aufgrund der klimatischen Verhältnisse und des Wasserbedarfs in den Waldgebieten erwünscht ist. Von 1. Juli – 31. August ist unter Einhaltung bestimmter Auflagen eine Erhöhung des Stauziels auf 113,10 m ü.A. möglich. Die Auswirkungen sind in Abbildung 110 in Kapitel B6.1 dargestellt.

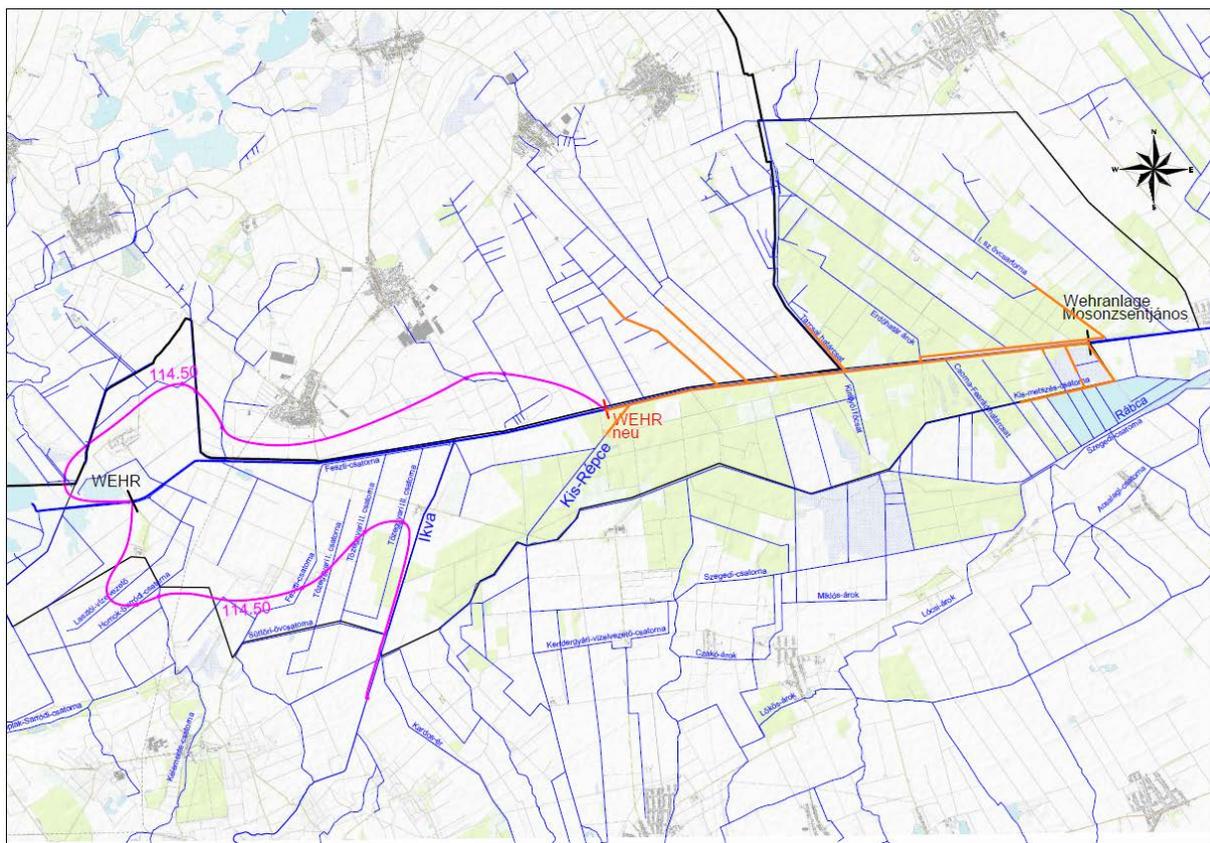
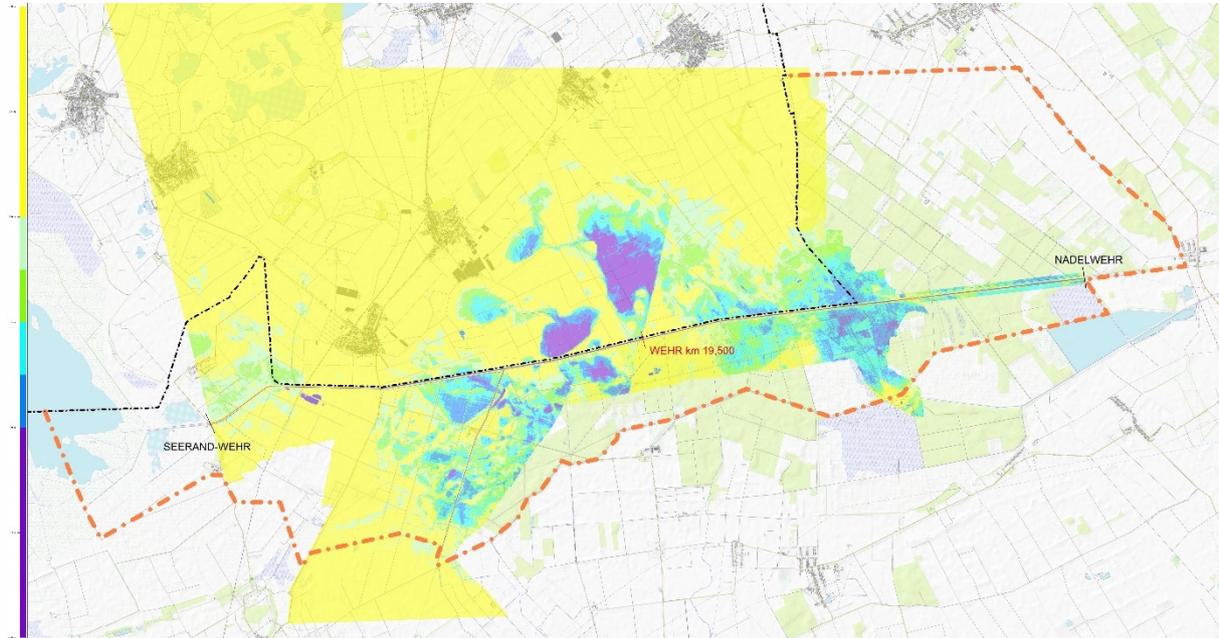


Abbildung 123: Reichweiten des Aufstaus bei einer Stauhöhe Neues Wehr von 114,50 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A.

Die Abbildung 124 zeigt eine Abschätzung der Flurabstände, die sich bei einem Stauziel von 114,50 m ü.A. beim Neuen Wehr und bei einem Aufstau des Nadelwehrs von 112,90 m ü.A. ergeben. In den landwirtschaftlich genutzten Bereichen westlich und östlich der Ikva liegen die Flurabstände zwischen 0,25 – 1,5 m.



**Abbildung 124: Flurabstände nach Aufstau Neues Wehr 114,50 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A.**

Ergänzend dazu kann durch die Errichtung eines Wehrs bei ca. km 5 + 350 km der Ikva über den Süttöri-Gürtelkanal eine Dotation über die Tözegyári-Kanäle und den Feszti-Kanal bis zum Hanságkanal mit Wasser aus der Ikva erfolgen, wenn die Wasserführung der Ikva entsprechend hoch ist. Durch Schaffen einer ca. 1,3 km langen Verbindung vom Feszti-Kanal südwestlich des Sportplatzes der Ortschaft Nyárliget zum Homok-Sarrodi-Kanal kann auch das westliche Poldergebiet erreicht und dotiert werden. Damit ist eine Vergrößerung des Bereiches möglich, in dem eine Dotation und Anhebung des Grundwasserstandes möglich ist.

Die Errichtung von durchgehenden Bewirtschaftungsgräben entlang des Hanságkanals wird vorgeschlagen, um Sicker- und Qualmwasser fassen zu können, die angeschlossenen Gräben bewirtschaften zu können und bei Bedarf auch die Möglichkeit der Ableitung in den Hanságkanal zu haben. Ob für den Bewirtschaftungskanal südlich des Hanságkanals zwischen Ikva und Nadelwehr ein Pumpwerk notwendig ist, oder eine ausreichende Ableitung über die angeschlossenen Kanäle und den Kis-metszés-csatorna in die Rábca muss in einer Detailuntersuchung geklärt werden.

### **B7.2.2. Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna**

Durch die Nutzung des im österreichischen Projektgebiets nicht benötigten Wassers kann entweder der Stauraum des Hanságkanals bis zum Neuen Wehr dotiert werden oder es erfolgt eine Dotation des Kanalsystems rechtsufrig des Hanságkanals. Je nach Situierung der Ausleitstelle kann ein Teil des westlichen Torffabrikpolders dotiert werden.

### **B7.2.3. Résumé**

Durch den Bau einer neuen Wehranlage im Hanságkanal und eine Adaptierung der Betriebsordnung der Wehranlage des Nadelwehrs ist bereits für größere Bereiche des Projektgebiets eine Anhebung der Wasserstände möglich. Weitere Maßnahmen verbessern die Möglichkeit des Wasserrückhalts und auch der Abfuhr von Sickerwasser zusätzlich. Nach den notwendigen Detailuntersuchungen ist mittels Kosten-Nutzen-Analyse zu prüfen, welche Maßnahmen weiterverfolgt werden sollen. Der Betrieb der Einzelmaßnahmen ist mit einer Steuerung der Betriebsweise geregelt, die nach Maßgabe der Erfordernisse in den einzelnen Zonen über das Jahr erstellt wird. Die Planung der Steuerung wird in einem nächsten Projektschritt erfolgen.

## **B8. NÄCHSTE ERFORDERLICHE SCHRITTE**

### **B8.1. Liste der offenen Aufgaben**

Für die weitere Bearbeitung ist die Abklärung einiger offener Punkte wesentlich, die nicht im Rahmen der Machbarkeitsstudie untersucht werden konnten und in die weiterführenden Detailbearbeitungen aber unbedingt einbezogen werden müssen.

#### **B8.1.1. Erstellung digitales Geländemodell**

Für die weitere Bearbeitung ist die Erstellung eines digitalen Geländemodells für das gesamte Projektgebiet notwendig. Die Kenntnis der Geländeoberfläche stellt eine wesentliche Grundlage zur Beurteilung der Auswirkungen der geplanten Maßnahmen dar.

### **B8.1.2. Erhebung des Bestands Entwässerungsgräben**

Für Detailuntersuchungen und Festlegen von einer möglichen Steuerung der Betriebsweise ist eine genaue Kenntnis der vorhandenen Entwässerungsgräben und deren Bewirtschaftung notwendig. Die vorhandenen Längenschnitte sind durchwegs älter, für einige Gräben sind keine Längenschnitte vorhanden. Der aktuelle Zustand der Gräben, die Höhenlagen, Uferkanten, Bestand und Funktionsfähigkeit vorhandener Verschlussorgane sind eine wesentliche Grundlage für Rückhalt und hydraulische Abfuhrfähigkeit. Für die weitere Bearbeitungen ist daher eine Aufnahme des aktuellen Zustandes der Gräben wesentlich.

### **B8.1.3. Detailbearbeitung Bewirtschaftungsgräben**

Für die Planung der Bewirtschaftungsgräben, ist die Kenntnis der aktuellen Höhenlagen der anschließenden Gräben wesentlich. Die Pumpleistung der vorhandenen Pumpstationen ist zu prüfen und die Einbindungsmöglichkeit in das Gesamtsystem zu überlegen.

## **B8.2. Nächste Schritte**

### **B8.2.1. Festlegung der Betriebsweise**

Zur Erreichung der wasserwirtschaftlichen Ziele muss eine geeignete Betriebsweise der Anlagen festgelegt werden, die nach quantitativen und qualitativen Betriebsregeln die Stauhaltungen, Rückstau- und Entwässerungsmaßnahmen steuert.

Die Steuerung erfolgt auf Grundlage der aktuellen Messwerte von Durchflussmessung, Oberwasser- und Unterwasserpegel bei den Wehranlagen und festgelegten Grundwassermessstellen.

### **B8.2.2. Beweissicherung**

Zur Überwachung der Auswirkungen des Betriebs ist ein Beweissicherungsprogramm in Grund- und Oberflächengewässermessstellen festzulegen. Die Messdaten sind jährlich auszuwerten und die Wasserstandsentwicklung und die hydrologische Gesamtsituation zu beurteilen.

### **B8.2.3. Konzeptioneller Plan**

In einem weiteren Schritt ist ein konzeptioneller Plan auszuarbeiten, der Grundlage für die weiteren Detailplanungen sein wird.

## 6. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersichtskarte Projektgebiet .....	12
Abbildung 2: Grundwasserschichtenplan Seewinkel – Simultanaufnahme vom 06.05.1991, niedere bis mittlere Verhältnisse.....	14
Abbildung 3: Beispielganglinie Apetlon 1990-2019.....	15
Abbildung 4: Beispielganglinie Illmitz 1990-2019.....	15
Abbildung 5: Beispielganglinie Pamhagen 1990-2019.....	16
Abbildung 6: Beispielganglinie Frauenkirchen 1990-2019.....	17
Abbildung 7: Beispielganglinie Andau 1990-2019.....	17
Abbildung 8: Historische Karte Neusiedler See und Hanság 1783.....	18
Abbildung 9: Wehrbetriebsordnung Mekszikopuszta 2011 .....	19
Abbildung 10: Durchfluss durch das Wehr zwischen Neusiedler See und Hanságkanal 2000-2019.....	20
Abbildung 11: Geländeoberfläche Seewinkel (Häusler, H. et al., 2006) .....	23
Abbildung 12: 3-dimensionale Ansicht des Grundwasserstauers im Seewinkel unter die Geländeoberfläche eingepasst (Häusler, H. et al., 2006).....	23
Abbildung 13: Wasserstandsganglinien ausgewählter Referenzmessstellen im österreichischen Bearbeitungsgebiet.....	29
Abbildung 14: Jahresniederschlag Illmitz 1999-2018.....	30
Abbildung 15: Jahresverdunstung Illmitz 1999-2018 .....	32
Abbildung 16: Jahreswerte klimatische Wasserbilanz (gemessener Niederschlag – gemessene Verdunstung) ...	32
Abbildung 17: Mittlere Monatliche Verdunstung Illmitz 1999-2018 .....	33
Abbildung 18: Vergleich der Verdunstungsberechnung und der aufgezeichneten Verdunstung Illmitz .....	34
Abbildung 19: Verdunstungsberechnung Andau .....	35
Abbildung 20: mittlere Monatsmitteltemperatur aller Messstationen 2005-2019 österreichisches Bearbeitungsgebiet.....	38
Abbildung 21: Maximale Monatsmitteltemperaturen aller Messstationen 2006-2019 österreichisches Bearbeitungsgebiet.....	38
Abbildung 22: Grundwasserstandsganglinien Teilgebiet 8.4, Andau, mit Monatssummen des Niederschlags....	39
Abbildung 23: Mittlerer Monatsniederschlag aller Messstellen 2006-2019 österreichisches Bearbeitungsgebiet	40
Abbildung 24: Interessenskonflikte Seewinkel.....	47
Abbildung 25: Fotos Seewinkel Juli 2014 ©A. P. Blaschke.....	49
Abbildung 26: Österreichische Teilregionen Lageplan.....	50
Abbildung 27: Aufspiegelungshöhen am Beispiel BI 159 Illmitz 2001-2019.....	55
Abbildung 28: Teilregionen Seewinkel Brunnen der Wassergenossenschaft .....	56
Abbildung 29: Flächen der Wassergenossenschaften Seewinkel.....	57

Abbildung 30: Pegel Zicksee Zeitreihe 2015-2019.....	58
Abbildung 31: Nationalparkregion Neusiedler See – Seewinkel (Rechnungshof Österreich, 2020) .....	60
Abbildung 32: Ganzjährig wasserführende Salzlacken (Krachler R., 2012).....	61
Abbildung 33: Sommerlich trocken fallende Salzlacken (Krachler R., 2012).....	62
Abbildung 34: "Sterbende" Salzlacken (Krachler R., 2012 .....	63
Abbildung 35: Abgrenzung Gebiete mit wasserwirtschaftlichen Problemen.....	65
Abbildung 36: Rückstau 10 Wehre .....	67
Abbildung 37: Bewirtschaftungsgraben.....	69
Abbildung 38: 4 neue Wehre südl. Taden.....	70
Abbildung 39: neues Wehr Hanságkanal und Adaptierung Nadelwehr .....	71
Abbildung 40: Übernahmehauwerk .....	72
Abbildung 41: Druckleitung zum Hochpunkt.....	73
Abbildung 42: Freispiegelleitung.....	74
Abbildung 43: Grundwasserabsenkung Frauenkirchen.....	75
Abbildung 44: Zuleitung See 1 .....	76
Abbildung 45: Hauptkanal nördl. des Zicksees.....	77
Abbildung 46: Zicksee .....	78
Abbildung 47: Rohrleitung Zicksee bis Hauptkanal, inkl. Zuleitung See 2.....	79
Abbildung 48:Hauptkanal bis Bewirtschaftungsgraben, inkl. Leisserkanal und Zuleitung See 3.....	81
Abbildung 49: Drainage Apetlon .....	82
Abbildung 50: Rohrleitung Südosten.....	84
Abbildung 51: Torfkanal.....	86
Abbildung 52: Modellberandung und räumliche Diskretisierung des numerischen Grundwassermodells.....	88
Abbildung 53: Grundwasserstandsganglinie im südlichen Modellgebiet (Messstelle Pamhagen). Der Kalibrierungszeitraum ist grün hinterlegt.....	89
Abbildung 54: Jahresverdunstungssummen Illmitz 2000-2018 mit Trend .....	90
Abbildung 55: Aufhöhungen bei NGW 10 Wehre Rückstau .....	92
Abbildung 56: Aufhöhungen bei NGW 10 Wehre Rückstau mit Drainage Apetlon .....	93
Abbildung 57: Aufhöhungen bei NGW Fall 1 Versickerung Albrechtsfeld .....	94
Abbildung 58: Aufhöhungen bei NGW Fall 2 Versickerung Zicksee .....	95
Abbildung 59: Aufhöhungen bei NGW Fall 4 Versickerung Leitung Zicksee bis Hauptkanal .....	96
Abbildung 60: Aufhöhungen bei NGW Fall 3 Wehre Hauptkanal .....	97
Abbildung 61: Aufhöhungen bei NGW Fall 7 3 Wehre Hauptkanal mit Drainage Apetlon.....	98
Abbildung 62: Aufhöhungen bei NGW Fall 3 Versickerung Rohrleitung Südost.....	99

Abbildung 63: Aufhöhungen bei NGW Fall 5 Gräben Tadten und Wallern.....	100
Abbildung 64: Aufhöhungen Maßnahmen Aufstau und Rückhalt .....	105
Abbildung 65: Aufhöhungen Maßnahmen Zuleitung von Wasser aus der Mosoni-Duna .....	107
Abbildung 66: Aufhöhungen Maßnahmen Aufstau und Rückhalt und Dotation aus der Mosoni-Duna.....	108
Abbildung 67: Niederschlagsjahressummen Oslj 2004-2018 .....	115
Abbildung 68: Grundwasserschichtenplan Seewinkel, ungarisches Projektgebiet – Simultanaufnahme vom 06.05.1991.....	116
Abbildung 69: Lageplan Bestandsanlagen und Messstellen Ungarn und Österreich.....	117
Abbildung 70: Ganglinie Messstelle 110341, HUN 1 im Vergleich mit 345322, Pamhagen Ost.....	118
Abbildung 71: Ganglinie Messstelle 004137, HUN 2 Ost im Vergleich mit 335174, Tadten Südost .....	118
Abbildung 72: Ganglinie Messstelle 110345, HUN 2 West im Vergleich mit 306167, Wallern Süd .....	119
Abbildung 73: Ganglinie Messstelle 004329, HUN 3 im Vergleich mit 345280, Tadten Ost.....	119
Abbildung 74: Grundwassermessstellen ungarische Teilgebiete mit den österreichischen Vergleichsmessstellen .....	120
Abbildung 75: Übersichtskarte Kanäle ungarisches und österreichisches Projektgebiet .....	121
Abbildung 76: Unterwasserseite der Wehranlage Mosonszentjános.....	122
Abbildung 77: Oberwasserseite der Wehranlage Mosonszentjános.....	122
Abbildung 78: Betrachtete Messstellen zur Analyse des Einflusses der Wehranlage Mosonszentjános .....	124
Abbildung 79: Verortung der beobachteten Anlagen für Ganglinienanalyse Teil 1 .....	125
Abbildung 80: Verortung der beobachteten Anlagen für Ganglinienanalyse Teil 2 .....	125
Abbildung 81: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2004-2005 Grundwassermessstellen und Niederschlag 2004-2005 .....	126
Abbildung 82: Ganglinien	
Abbildung 83: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2006-2007 Grundwassermessstellen und Niederschlag 2006-2007 .....	127
Abbildung 84: Ganglinien	
Abbildung 85: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2008-2009 Grundwassermessstellen und Niederschlag 2008-2009 .....	128
Abbildung 86: Ganglinien	
Abbildung 87: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2010-2011 Grundwassermessstellen und Niederschlag 2010-2011 .....	129
Abbildung 88: Ganglinien	
Abbildung 89: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2012-2013 Grundwassermessstellen und Niederschlag 2012-2013 .....	130
Abbildung 90: Ganglinien	
Abbildung 91: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2014-2015 Grundwassermessstellen und Niederschlag 2014-2015 .....	131
Abbildung 92: Ganglinien	
Abbildung 93: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2016-2017 Grundwassermessstellen und Niederschlag 2016-2017 .....	132
Abbildung 94: Ganglinien	
Abbildung 95: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2018-2019 Grundwassermessstellen und Niederschlag 2018-2019 .....	133
Abbildung 96: Ganglinien	

Abbildung 97: Ganglinien Pegel und Durchfluss 2020-2021 Grundwassermessstellen und Niederschlag 2020-2021 .....	Abbildung 98: Ganglinien .....	134
Abbildung 99: Jahressumme Niederschlag der drei ungarischen Referenzmessstellen 2006-2018.....		136
Abbildung 100: Mittleres Monatsmittel Niederschlag 2006-2019 Projektgebiet Ungarn.....		137
Abbildung 101: Mittlere Monatsmittel Niederschlag 2006-2019 Projektgebiet Ungarn .....		137
Abbildung 102: Teilgebiete Ungarn mit gleichgelagerten wasserwirtschaftlichen Problemen.....		145
Abbildung 103: neues Wehr Hanságkanal und Adaptierung Nadelwehr .....		147
Abbildung 104: Standort neues Ikva-Wehr bei km 5,350.....		148
Abbildung 105: Einmündung Holt-Ikva in den Feszti-Kanal .....		149
Abbildung 106: Bewirtschaftungsgräben.....		150
Abbildung 107: Dotation des Hanságkanals bzw. der angeschlossenen Kanäle über den Hauptkanal mit Wasser aus dem österreichischen Projektgebiet.....		151
Abbildung 108: Ausschnitt aus dem Längenschnitt Einserkanal, beschränkende Höhe für den Aufstau .....		153
Abbildung 109: Reichweiten des Aufstaus Stauhöhe Nadelwehr 112,90 m ü.A. ....		155
Abbildung 110: Flurabstand Stauhöhe Nadelwehr 112,90 m ü.A.....		156
Abbildung 111: Reichweiten des Aufstaus Stauhöhe Nadelwehr 113,10 m ü.A. ....		157
Abbildung 112: Flurabstand Stauhöhe Nadelwehr 113,10 m ü.A.....		157
Abbildung 113: Reichweiten des Aufstaus Stauhöhe Nadelwehr 113,20 m ü.A. ....		158
Abbildung 114: Flurabstand Stauhöhe Nadelwehr 113,20 m ü.A.....		159
Abbildung 115: Reichweiten des Aufstaus verschiedener Höhen durch die neue Wehranlage und ein Stauziel von 112,90 m ü.A. bei der Wehranlage Mosonszántjanos .....		163
Abbildung 116: Flurabstände nach Aufstau Neues Wehr 113,50 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A. ....		164
Abbildung 117: Flurabstände nach Aufstau Neues Wehr 114,00 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A. ....		164
Abbildung 118: Flurabstände nach Aufstau Neues Wehr 114,50 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A. ....		165
Abbildung 119: Flurabstände nach Aufstau Neues Wehr 115,00 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A. ....		165
Abbildung 120: Durchflussganglinie Ikva 2004-2018.....		166
Abbildung 121: Neues Ikva-Wehr bei km 5,350 und erreichbare Kanäle .....		167
Abbildung 122: Flurabstände im betroffenen Projektgebiet bei einer Wasserspiegellage von 115 m ü.A. ....		169
Abbildung 123: Reichweiten des Aufstaus bei einer Stauhöhe Neues Wehr von 114,50 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A.....		172
Abbildung 124: Flurabstände nach Aufstau Neues Wehr 114,50 m ü.A., Nadelwehr 112,90 m ü.A. ....		173

## 7. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Jahresniederschlag Illmitz 1999-2018.....	30
Tabelle 2: Jahresverdunstung Illmitz 1999-2018 .....	31
Tabelle 3: Eingangsgrößen Verdunstungsberechnung PENMAN und MONTEITH (Nebois 2006).....	34
Tabelle 4: Berechnungsflächen Wassergenossenschaft Illmitz für einzelne Kulturen; Verein Berta .....	36
Tabelle 5: Bewässerte Anbauflächen österreichisches Bearbeitungsgebiet .....	42
Tabelle 6: Pflanzenwasserbedarf bei mittlerer Temperatur österreichisches Bearbeitungsgebiet.....	43
Tabelle 7: Pflanzenwasserbedarf bei höherer Temperatur österreichisches Bearbeitungsgebiet .....	43
Tabelle 8: Bilanz bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag Bearbeitungsgebiet Österreich.....	44
Tabelle 9: Bilanz bei hoher Temperatur und mittlerem Niederschlag Bearbeitungsgebiet Österreich .....	44
Tabelle 10: Bilanz bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag aller Gemeinden im Seewinkel.....	45
Tabelle 11: Bilanz bei hoher Temperatur und mittlerem Niederschlag aller Gemeinden Bearbeitungsgebiet Österreich .....	46
Tabelle 12: Auflistung der österreichischen Teilregionen und deren zugehörige Messstellen .....	51
Tabelle 13: System der charakteristischen Wasserstände Seewinkel Stand ca. 2017 .....	52
Tabelle 14: Grundwasseraufspiegelungshöhen am Beispiel Bl 159 Illmitz 2001-2019.....	54
Tabelle 15: Wasserwirtschaftliche Ziele der österreichischen Teilgebiete .....	65
Tabelle 16: Wehranlagen und Stauziel.....	91
Tabelle 17: Wehranlagen und Stauziel.....	97
Tabelle 18: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Wehranlagen entlang des Hauptkanals .....	101
Tabelle 19: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Bewirtschaftungsgraben nördlich des Hanságkanals .....	101
Tabelle 20: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Wehranlagen südlich von Tadtten.....	101
Tabelle 21: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Messnetz zur Überwachung der flächigen Auswirkungen .....	102
Tabelle 22: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Übernahmebauwerk von Wasser aus der Mosoni- Duna.....	102
Tabelle 23: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Druckleitung für Dotation mit Wasser aus der Mosoni-Duna .....	102
Tabelle 24: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Freispiegelleitung Nord mit Entnahmemöglichkeit für Landwirtschaft.....	102
Tabelle 25: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Trennbauwerk Zuleitung Neusiedler See und Hauptkanal .....	102
Tabelle 26: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Hauptkanal vor Zicksee .....	102
Tabelle 27: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Zicksee (Versickerungen und Übergabebauwerke)	103
Tabelle 28: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Rohrleitung Zicksee bis Hauptkanal.....	103

Tabelle 29: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Hauptkanal Apetlon bis Bewirtschaftungsgraben..	103
Tabelle 30: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Drainage Apetlon .....	103
Tabelle 31: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen allfällige Drainage Siedlungsgebiete .....	104
Tabelle 32: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Rohrleitung Südosten ab Zicksee mit Anbindung Gräben Tadtén und Wallern .....	104
Tabelle 33: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Adaptierung Torfkanal.....	104
Tabelle 34: Bewässerte Anbauflächen Bearbeitungsgebiet Ungarn.....	138
Tabelle 35: Pflanzenwasserbedarf bei mittlerer Temperatur ungarisches Bearbeitungsgebiet .....	139
Tabelle 36: Pflanzenwasserbedarf bei höherer Temperatur ungarisches Bearbeitungsgebiet.....	139
Tabelle 37: Bilanz bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag ungarisches Bearbeitungsgebiet .....	140
Tabelle 38: Bilanz bei höherer Temperatur und mittlerem Niederschlag ungarisches Bearbeitungsgebiet .....	140
Tabelle 39: Bilanz bei mittlerer Temperatur und mittlerem Niederschlag aller Teilgebiete [m <sup>3</sup> /s] .....	141
Tabelle 40: Bilanz bei hoher Temperatur und mittlerem Niederschlag aller Teilgebiete [m <sup>3</sup> /s] .....	141
Tabelle 41: Wasserwirtschaftliche Ziele der ungarischen Teilgebiete .....	145
Tabelle 42: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Neues Wehr Hanságkanal ca. km 19,500.....	170
Tabelle 43: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Adaptierung Nadelwehr .....	170
Tabelle 44: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Neues Ikva Wehr km 5,35 .....	170
Tabelle 45: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Dotation über die Holt-Ikva .....	171
Tabelle 46: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Bewirtschaftungsgräben südlich des Hanságkanals	171
Tabelle 47: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Bewirtschaftungsgraben nördlich des Hanságkanals .....	171
Tabelle 48: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Messnetz zur flächigen Überwachung .....	171
Tabelle 49: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen Dotation aus dem Hanságkanal mit Wasser aus Österreich .....	171
Tabelle 50: Anlagenteile und erforderliche Adaptierungen stationäres Pumpwerk Torfgraben .....	171

## 8. LITERATURVERZEICHNIS

- Amt der burgenländischen Landesregierung, Abt.XIII/3-Wasserbau. (1989). *Erhebung der Grundwassergüte im Raum Seewinkel, Bez. Neusiedl.* Eisenstadt.
- Blaschke, A. P. (2011). *Grundwasserströmungsmodell Seewinkel.* Wien.
- Blaschke, A. P. (2017). *Studie zum Grundwasserbewirtschaftungsplan für den Seewinkel.* Wien.
- Geotechnisches Institut der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal Wien; Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der Technischen Universität Wien; Forschungszentrum für Wasserwirtschaft Budapest. (1985). *Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedler See mit Hilfe der Geochemie und Geophysik – Forschungsbericht 6, Forschungsprojekt im Rahmen der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit zwischen der Republik Österreich und der Volksrepublik Ungarn.* Wien.
- GRUPPE WASSER. (1990). *Grundwasserwirtschaft Seewinkel 1. Bearbeitungsstufe.* Wien.
- GRUPPE WASSER. (1991). *Grundwasserwirtschaft Seewinkel 2. Bearbeitungsstufe.* Wien.
- GRUPPE WASSER. (1992). *Grundwasserwirtschaft Seewinkel 3. Bearbeitungsstufe.* Wien.
- Haas, P., Haidinger, G., Mahler, H., Reitinger, J., & Schmalfluss, R. (1992). *Grundwasserhaushalt Seewinkel - Forschungsbericht 14, 62 S., Anhang A-B.* Wien: Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der TU Wien.
- Häusler, H. (2006). *Geodynamik Neusiedler See.* Eisenstadt: Amt der Burgenländischen Landesregierung.
- Häusler, H., Payer, T., & Faber, R. (2006). *3D-Verteilung der Schotter im Grenzbereich Donau – Leitha – Seewinkel.* Eisenstadt: Amt der Burgenländischen Landesregierung.
- Kopf, F. (1962). *Studie: Der Seewinkel - Wasserwirtschaftliche Bestandsaufnahme und Vorschläge für ein Meliorationskonzept.* Wien.
- Krachler R., K. I. (2012). *Die Salzlacken des Seewinkels: Erhebung des aktuellen ökologischen Zustandes sowie Entwicklung individueller Lackenerhaltungskonzepte für die Salzlacken des Seewinkels (2008 – 2011).* Eisenstadt: Österreichischer Naturschutzbund.
- Nebois, C. (2006). *Erstellung einer Wasserbilanz für die Schlammanlage Tulln.* Wien.
- Rechnungshof Österreich. (2020). *Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel.* Wien.
- Schedl, A.; Geologische Bundesanstalt. (1988). *Umweltgeologische Untersuchungen und Erhebungen im Umland des Neusiedler Sees.* Wien.
- Ziv.Ing. Büro Lang. (1998). *Grundwasserregelung Seewinkel Studie 1998.*