



Arbeitsgemeinschaft
Natürliche Ressourcen

LEADER-Projekt „Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon“

Eisenstadt, April 2022

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

 Land
Burgenland



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Der vorliegende Endbericht stellt die Ergebnisse, Schlussfolgerungen und Empfehlungen des LEADER-Projekts „Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon“ vor, das im Rahmen des LE-Programms 2014-20 und auf Grundlage des Calls „Wertbewusstsein und Wertschätzung für Naturlebensräume und Naturvermittlung steigern“ (AF2.R1) von der Europäischen Union, dem Land Burgenland und dem Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus finanziert wurde. Das Projekt hatte eine dreijährige Laufzeit von April 2019 bis April 2022.

Zitiervorschlag:

Zechmeister, Th. (Hrsg.) (2022): Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon. Endbericht zu einem LEADER-Projekt der Arbeitsgemeinschaft Natürliche Ressourcen (AGN), Eisenstadt, 183 S.

Projekt-Auftragnehmer: Arbeitsgemeinschaft Natürliche Ressourcen (AGN), Esterhazystraße 35, 7000 Eisenstadt.

Projektleitung: Mag. Dr. Thomas Zechmeister; thomas.zechmeister@bglld.gv.at

Projektkoordination: Kathrin Hausmann, MSc, plan+land, Artner & Tomasits OG, Technisches Büro für Landschaftsplanung; kathrin.hausmann@planland.at

Arbeitsgruppen:

Hydrologie: Univ. Prof. Dr. Alfred Paul Blaschke Technisches Büro GWW-APB; blaschke@hydro.tuwien.ac.at

Salzböden/Wasserchemie: Dr. Rudolf Krachler, Ingenieurbüro Aquatische Chemie; office@aqua-chem.at

Vegetation: Dr. Viktoria Grass & Dr. Ingo Korner, AVL ARGE Vegetationsökologie und Landschaftsplanung GmbH Technisches Büro für Landschaftsökologie; viktoria.grass@a-v-l.at; ingo.korner@a-v-l.at;

Zooplankton: Dr. Monika Großschartner, DWS Hydro-Ökologie, Technisches Büro für Gewässerökologie und Landschaftsplanung; monika.grosschartner@dws-hydro-oekologie.at

Stakeholder-Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit: Dr. Bernhard Kohler & Marlon Schwienbacher MSc, WWF Österreich; bernhard.kohler@wwf.at

Weitere Beteiligte:

Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel: vertreten durch DI Harald Grabenhofer

h.grabenhofer@npneusiedlersee.at & Arno Cimadom, PhD; a.cimadom@npneusiedlersee.at

Gemeinde Apetlon, vertreten durch Bgm. Ronald Payer; post@apetlon.bglld.gv.at

Jagdgesellschaft Apetlon II/Burgenländischer Landesjagdverband: Stefan Biczo



DWS Hydro-Ökologie GmbH
Technisches Büro für Gewässerökologie und Landschaftsplanung



konzeption planung consulting gis
plan&land
landschaft siedlung gewässer

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Inhalt

Teil A: Einleitung und Überblick	8
Teil B: Bericht Hydrologie	13
1. Einleitung und Aufgabenstellung	14
1.1. Projektgebiet und Ausgangssituation	14
1.2. Verwendete vorhandene Unterlagen	14
2. Messungen	16
2.1. Lacken und die hydrographischen Messstellen	18
2.1.1. Götschlacke	18
2.1.2. Moschatolacke	21
2.1.3. Dorflacke	25
2.1.4. Östliche Arbesthaulacke	28
2.5. Zu- bzw. Ablaufgraben der Östlichen Arbesthaulacke	29
2.6. Erfassung der Pumpmengen zur Dotation der Anlockbereiche für die Jagd	30
2.7. Abschätzung der Grabensohldurchlässigkeit und Lackenbodendurchlässigkeit	30
3. Beschreibung der Messergebnisse für die untersuchten Lacken	32
3.1. GÖTSCHLACKE	32
3.1.1. Ergebnisse der Messungen	32
3.1.2. Beurteilung der Auswirkung der Entnahmen auf den Wasserhaushalt	33
3.2. MOSCHATOLACKE	35
3.2.1. Ergebnisse der Messungen	35
3.2.2. Beurteilung der Auswirkung der Entnahmen auf den Wasserhaushalt	37
3.3. DORFLACKE	37
3.3.1. Ergebnisse der Messungen	37
3.3.2. Beurteilung der Auswirkung auf den Wasserhaushalt	38
3.4. ÖSTLICHE ARBESTHAULACKE	39
3.4.1. Ergebnisse der Messungen	39

3.4.2. Beurteilung der Auswirkung auf den Wasserhaushalt	39
4. Empfehlungen aus hydrologischer Sicht	40
Teil C: Bericht Salzböden	41
1. Ziele	42
2. Lackencharakteristik	42
3. Ausgangslage	42
4. Methodik	46
4.1. Zusammenhang zwischen Grundwasser (Porenwasser) und Lackenwasser	46
4.2. Porenwasserbasis der Projektlacken	47
4.2.1. Chemie des Porenwassers	48
4.3. Chemie des Lackenwassers	49
4.3.1. Götschlacke: Diskussion Lackenwasser	50
4.3.2. Moschatolacke: Diskussion Lackenwasser	51
4.3.3. Mitterweißsee: Diskussion Lackenwasser	51
4.3.4. Apetloner Meierhoflacke: Diskussion Lackenwasser	52
4.3.5. Dorflacke: Diskussion Lackenwasser	52
4.3.6. Arbesthau: Diskussion Lackenwasser	52
4.4. Untersuchungen am Sediment	53
4.4.1. Entnahme der Sedimentproben	53
4.4.2. Staufähigkeit des Sediments	53
4.4.2.1. Einführung	53
4.4.2.2. Experimentelle Bestimmung der Staufähigkeit des Lackensediments	54
4.4.2.3. Sedimentstaufähigkeit: Ergebnisse und Diskussion	55
4.4.2.3.1. Unterschiede der Staufähigkeit dotierter – nichtdotierter Lackenbereich	55
4.4.2.3.2. Feldversuch: Einfluss von Salzzugaben auf die Staufähigkeit des Lackensediments	56
4.4.3. Chemische Eigenschaften des Sediments	56
4.4.3.1. Allgemeines	56

4.4.3.2. Methodik	58
4.4.3.3. Ergebnisse und Diskussion	60
4.4.3.3.1. Carbonatanteil im Trockensediment	61
4.4.3.3.2. Relative Leitfähigkeit σ im Porenwasser des Sediments	61
4.4.3.3.3. pH im Porenwasser des Sediments	62
4.4.3.3.4. In Lackenwasser suspendierbares Feinsediment	62
4.4.3.3.5. Natrium-Calciumbeladung am Tonmineralkomplex	63
5. Zusammenfassung und Folgerungen	63
5.1. Götschlacke und Moschatolacke	63
5.2. Mitterweißsee	64
5.3. Apetloner Meierhoflacke	64
5.4. Dorflacke	65
5.5. Arbesthau	65
6. Maßnahmenempfehlung	66
6.1. Götschlacke	66
6.2. Moschatolacke	67
6.3. Mitterweißsee	67
6.4. Apetloner Meierhoflacke	67
6.5. Dorflacke	68
6.6. Arbesthau	68
7. Zitierte Literatur	69
Teil D: Bericht Vegetation	70
1 Untersuchungsgebiet und -methode	71
1.1 Erhebung entlang von ökologischen Gradienten (Transekte)	71
1.2 Verortung und Vermarkung	71
1.3 Vegetationsaufnahme und Vegetationstabelle	72
1.4 Fotodokumentation	72
1.5 Luftbildinterpretation der Vegetationsverteilung mit Groundtruthing	73
1.6 Beurteilung des Ist-Zustandes	73

2	Zusammenfassende Beurteilung	74
3	Östliche Arbesthaulacke (Lacke Nr. 235)	77
3.1	Dauerbeobachtungsfläche A1	78
3.2	Dauerbeobachtungsfläche A2	80
3.3	Dauerbeobachtungsfläche A3	82
4	Götschlacke (Lacke Nr. 11)	84
4.1	Dauerbeobachtungsfläche G1	85
4.2	Dauerbeobachtungsfläche G2	87
4.3	Dauerbeobachtungsfläche G3	89
4.4	Dauerbeobachtungsfläche G4	91
5	Moschatolacke (Baronlacke, Lacke Nr. 12)	94
5.1	Dauerbeobachtungsfläche M1	95
5.2	Dauerbeobachtungsfläche M2	97
5.3	Dauerbeobachtungsfläche M3	98
5.4	Dauerbeobachtungsfläche M4	101
6	Dorfacke – Westliche Arbesthaulacke (Lacke Nr. 47)	104
6.1	Dauerbeobachtungsfläche D1	105
6.2	Dauerbeobachtungsfläche D2	107
6.3	Dauerbeobachtungsfläche D3	109
7	Mittlerer Weißsee (Weißsee Nord, Lacke Nr. 18)	112
7.1	Dauerbeobachtungsfläche N1	114
7.2	Dauerbeobachtungsfläche N2	116
7.3	Dauerbeobachtungsfläche N3	117
7.4	Dauerbeobachtungsfläche N4	120
7.5	Dauerbeobachtungsfläche N5	122
7.6	Dauerbeobachtungsfläche N6	124
7.7	Dauerbeobachtungsfläche N7	126
7.8	Dauerbeobachtungsfläche N8	128
8.	Apetloner Meierhofacke (Alto, Weißsee Süd, Lacke Nr. 19)	130
8.1.	Dauerbeobachtungsfläche W1	132

8.2. Dauerbeobachtungsfläche W2	134
8.3. Dauerbeobachtungsfläche W3	136
8.4. Dauerbeobachtungsfläche W4	138
8.5. Dauerbeobachtungsfläche W5	140
8.6. Dauerbeobachtungsfläche W6	142
9. Schilfmahd	144
9.1. Monitoringfläche W7	145
9.2. Monitoringfläche W8	146
9.3. Monitoringfläche W9	148
10. Literatur	150
Teil E: Bericht Zooplankton	151
1. Einleitung	152
2. Methode	154
2.1. Probenahme und Auswertung	154
2.2. Bewertung der Lacken	154
3. Ergebnisse	155
3.1. Götschlacke	155
3.2. Moschatolacke	157
3.3. Mittlerer Weißsee	159
3.4. Dorflacke	162
3.5. Apetloner Meierhoflacke	164
3.6. Arbesthaulacke	167
3.7. Vergleich der Lacken	168
4. Zusammenfassung	171
5. Literatur	172
Teil F: Zusammenfassender Überblick über den Zustand der Lacken und Handlungsempfehlungen	173

Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon



Teil A: Einleitung und Überblick

Dr. Bernhard Kohler & Marlon Schvienbacher MSC, WWF Österreich

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

 LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

 Land
Burgenland



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon

Einleitung und Überblick

Der vorliegende Endbericht stellt die Ergebnisse des LEADER-Projekts „Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon“ vor. Er gliedert sich in sechs Abschnitte: im ersten Abschnitt werden die Projektstruktur, die Projektziele und die Aufgabenstellung für die einzelnen Arbeitsgruppen (AGs) dargestellt, im zweiten die Ergebnisse der AG Hydrologie, im dritten jene der AG Salzböden/Wasserchemie, im vierten die der AG Vegetation und im fünften jene der AG Zooplankton. Im sechsten Abschnitt werden die Ergebnisse nach Lacken gegliedert zusammengefasst und Empfehlungen für die weitere Vorgangsweise gegeben.

Projektbeschreibung

Das LEADER-Projekt „Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon“ wurde von der Europäischen Union und dem Land Burgenland im Rahmen des LE-Programms 2014-20 kofinanziert. Die Projektgenehmigung bezieht sich auf den Fördergegenstand „Festigung oder nachhaltige Entwicklung der natürlichen Ressourcen und des kulturellen Erbes“ (AF 45.2.2).

Projekträger war der gemeinnützige Verein „Arbeitsgemeinschaft natürliche Ressourcen“ (AGN, vertreten durch Obmann Dr. Thomas Zechmeister), die Projektkoordination und –administration wurde vom Büro Plan & Land durchgeführt (Kathrin Hausmann, MSc), Projektpartner waren das Technische Büro GWW-APB (AG Hydrologie, Dr. Alfred Paul Blaschke), das Ingenieurbüro Aquatische Chemie (AG Salzböden, Dr. Rudolf Krachler), die Arbeitsgemeinschaft Vegetationsökologie und Landschaftsplanung (AG Vegetation, Dr. Ingo Korner, Dr. Viktoria Grass) und die DWS-Hydroökologie GmbH (AG Zooplankton, Dr. Monika Großschartner) sowie der WWF Österreich (Stakeholder-Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit, Dr. Bernhard Kohler, Marlon Schwiembacher, MSc). Die Jagdgesellschaft Apetlon II (Jagdleiter Stefan Biczó) war als unmittelbar betroffener Stakeholder bei allen wesentlichen Besprechungen und Veranstaltungen eingebunden, ebenso die Gemeinde Apetlon (Bürgermeister Ronald Payer) sowie der Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel (Dir. Johannes Ehrenfeldner, Dr. Arno Cimadom und DI Harald Grabenhofer).

Projektlaufzeit: April 2019 bis April 2022.

Ausgangslage

Die Salzlacken des Seewinkels stellen ein zentrales Schutzgut des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel dar und sind als prioritärer Lebensraumtyp der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union von gesamteuropäischer Bedeutung. Als für den Nationalpark besonders charakteristische Lebensräume stehen sie auch im Fokus der Naturvermittlung-Aktivitäten - insbesondere Bird Watching - und sind damit Gegenstand der Steigerung des Wertbewusstseins und der Wertschätzung für einzigartige Naturlebensräume.

Im jüngsten Bericht zum aktuellen Erhaltungszustand der Salzlacken (2020) wird dieser in Österreich allerdings mit „ungünstig-schlecht“ bewertet. Auch im Managementplan für das Europaschutzgebiet Neusiedler See – Nordöstliches Leithagebirge (2015) wird der Zustand der Seewinkellacken als „schlecht“ eingestuft. Sofern keine entsprechenden Maßnahmen gesetzt werden, ist laut Managementplan auch mit keiner Verbesserung der Situation zu rechnen.

Im Gemeindegebiet von Apetlon liegen u.a. sechs Lacken (Götschlacke, Moschatolacke, Dorflacke, Arbesthaulacke, Mitterweißsee und Apetloner Meierhoflacke), die allesamt in den letzten Jahren massive Veränderungen gezeigt haben und ihre typische Fauna und Flora sukzessive verlieren. Auch ihr naturtouristischer Wert insbesondere in der Ornithologie ist

dadurch stark gesunken. Einer der Gründe für diese Entwicklung könnte die von der Jagdgenossenschaft Apetlon II durchgeführte Dotierung mit Grundwasser sein, mittels derer die Bespannung zur Zeit der Wasserwildjagd sichergestellt wird. Grundlage dieser Dotierung ist eine Bewilligung zur Grundwasserentnahme, die vor Projektbeginn ausgelaufen ist. Eine mögliche, neuerliche Genehmigung wurde von der Behörde von den Ergebnissen einer wissenschaftlichen Evaluierung der Folgen der Dotation abhängig gemacht und an eine Suche nach möglichen Alternativen zur künstlichen Wasserzufuhr geknüpft.

Projektziele

Ziel des vorliegenden Projekts war die Durchführung eines Feldversuchs an den sechs Lacken, welcher Wege zur Stabilisierung und Verbesserung des ökologischen Zustands der sechs Gewässer aufzeigen soll. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen dem langfristigen Erhalt dieser wertvollen Lebensräume dienen. Begleitende Informationsveranstaltungen und Presseausendungen während der gesamten Projektumsetzungsphase sollen bei der Bevölkerung, in Jagdkreisen und bei naturkundlich interessierten Besuchern eine Steigerung des Wertbewusstseins und der Wertschätzung für diese besonderen Lebensräume bewirken.

Im Detail soll versucht werden, die Gründe für die Degradation der Lacken aufzuklären, den Einfluss der bisherigen Dotationspraxis zu bewerten und Wege zu einer Verbesserung des Gesamtzustandes aufzuzeigen. Damit soll letztlich die Artenvielfalt stabilisiert und eine langfristige Sicherung des Gesamtgebiets als Birdwatching-Hotspot gewährleistet werden.

Die Ergebnisse des Projekts sollen in ein Konzept zur nachhaltigen Entwicklung eines günstigen Erhaltungszustandes dieser sechs Lacken münden, welches ev. auch auf vergleichbare Situationen an anderen degradierten Lacken angewendet werden kann. Dieses inkludiert in erster Linie fachlich begründete Vorgaben zur Dotation mit Grundwasser, was den Zeitpunkt, die Zeitspanne, die Dauer und das Intervall der Dotierung und Wassermenge betrifft. Empfehlungen sollen auch zu Staumaßnahmen gemacht werden, um auch langfristig das Birdwatching, sowie eine naturverträgliche Ausübung der Wasserwildjagd an den genannten Lacken zu ermöglichen.

Die Maßnahmen im Überblick

Im ersten und zweiten Projektjahr sollten die Wasserstandsdynamik und der Salzhaushalt der sechs Lacken untersucht werden, wobei die bisherige Praxis der Grundwasserentnahme durch die örtliche Jägerschaft in zeitlicher und mengenmäßiger Abstimmung mit den Projektpartnern fortzusetzen war. Analysiert wurde in erster Linie der Salzhaushalt des Lackenbodens, dessen Dichtheit im Dotationsbereich gesondert untersucht wurde. Dokumentiert wurden auch die Veränderung des Zustandes der Vegetation in den genannten Lacken, die Veränderung der Grundwassersituation, sowie der Einfluss der Dotation auf das Zooplankton an drei repräsentativen Lacken.

Zwischen dem zweiten und dritten Projektjahr hätte im Zuge eines unabhängigen Parallelprojekts des Wasserbaus (Abt. 5, Bgld. Landesregierung) ein Rückstau der Entwässerungsgräben erfolgen sollen. Im dritten Projektjahr hätten die damit erzielten Veränderungen in Vegetation und Bodendichtheit dokumentiert werden sollen. Wegen der ungewöhnlichen Trockenheit, die im Seewinkel ab dem Jahr 2019 geherrscht hat, war mangels Wasserführung in den Gräben ein Rückstau nicht möglich, sodass die Bewertung von Rückstaumaßnahmen als Alternative zur Dotation nur anhand von theoretischen Überlegungen erfolgen konnte.

Außerplanmäßig wurde zudem im Jahr 2021 ein **Feldversuch** an der Moschatolacke durchgeführt, bei dem 2 000 kg Natriumcarbonat wasserfrei (Soda Na_2CO_3), 500 kg Natriumsulfat wasserfrei (Glaubersalz Na_2SO_4) und 150 kg Natriumchlorid (Kochsalz NaCl) in

den Dotationsbereich der Lacke eingebracht wurden. Der Versuch sollte dazu dienen, die durch die Salzzugabe verursachten Veränderungen im Lackensediment zu dokumentieren, besonders was dessen Staufähigkeit betrifft. Der Ankauf des Salzes konnte nur Dank einer großzügigen Unterstützung durch die St. Martins Therme & Lodge realisiert werden. Das Projekt wurde von einer umfassenden Informations- und Öffentlichkeitsarbeit begleitet, um das Bewusstsein und die Wertschätzung für diese prioritären Naturräume bei den unterschiedlichen Stakeholdern (Jagdausübungsberechtigte, Grundeigentümer), bei der Bevölkerung und den Nationalpark-Gästen zu steigern.

Der Abschlussbericht über die Dotierbarkeit und Sanierbarkeit von Salzlacken soll in Hinblick auf den künftigen Umgang mit jagdlichen Dotierungsvorhaben im Seewinkel als Entscheidungshilfe für Naturschutz, Nationalpark, Wasserwirtschaft und Jagd dienen. Die Ergebnisse wurden zudem in Form eines Infofolders zur Bewusstseinsbildung aufbereitet und öffentlich aufgelegt.

Die Maßnahmen im Detail

Das Projekt wurde in mehrere fachliche Module unterteilt, die parallel zueinander bzw. gestaffelt umgesetzt wurden:

Modul A) Begleituntersuchung Hydrologie

- Auswahl und Errichtung von Messstellen (Grundwassermessung, Wasserstandsmessung)
- Ausrüstung aller errichteten Messstellen mit Datensammlern
- Einschulung des Nationalparkpersonals (Datensammlung und –übermittlung)
- Datenauswertung unter Heranziehung aktueller Grundwassermodelle

Modul B) Untersuchungen Salzböden/Wasserchemie

- Untersuchungen des Salzhaushaltes und der Sedimentchemie hinsichtlich Staufähigkeit
- Monitoring der Entwicklung der Staufähigkeit der Lackenböden

Modul C) Untersuchungen Vegetationsökologie

- Einrichtung von Daueraufnahmeflächen
- Erhebung Ist-Zustand der Aufnahmeflächen inkl. Bewertung des Erhaltungszustandes
- Bewertung des ökologischen Zustands der untersuchten Lacken

Modul D) Untersuchungen des Zooplanktons der Salzlacken

- Untersuchung Meta-Zooplankton (Rotatoria, Crustacea) qualitativ mit Angabe von Abundanzklassen
- Auswertung: deskriptiv (Taxaliste, Diversität, Zeitreihen), multivariate Analysen zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Zooplankton und abiotischen Faktoren
- Bewertung Dotation

Modul E) Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

- Vorbereitung und Moderation von mehreren Informationsveranstaltungen für Bevölkerung und Interessierte
- Vorbereitung und Moderation von mehreren Stakeholdertreffen (betroffene Grundbesitzer und deren Vertretungen, Wassergenossenschaft Jägerschaft)
- Öffentlichkeits- und Medienarbeit
- Aufbereitung des Abschlussberichts
- Produktion einer Informationsbroschüre
- Fachliche Beiträge zur Projektsteuerungsgruppe

Modul F) Projektmanagement und fachliche Unterstützung

- Projektkoordination und organisatorische Tätigkeiten
- Abstimmungen mit dem Projektträger und den Landesdienststellen
- Koordinierende Stelle zwischen Projektträger und Dienstleistern
- Unterstützung des Projektträgers bei der Projektabwicklung
- Fachliche Projektunterstützung

Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon



Teil B: Bericht Hydrologie

Univ. Prof. Dr. Alfred Paul Blaschke Technisches Büro GWW-APB

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

 LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

 Land
Burgenland



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



1. EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Ziel des Projektes ist die Durchführung eines Feldversuchs an den sechs Lacken, welcher Wege zur Stabilisierung und Verbesserung des ökologischen Zustandes der Lacken aufzeigen soll. Die Ergebnisse des Projekts sollen in ein Konzept zur nachhaltigen Entwicklung eines günstigen Erhaltungszustandes dieser sechs Lacken münden, welches ev. auch auf vergleichbare Situationen an anderen degradierten Lacken angewendet werden kann. Dieses inkludiert in erster Linie fachlich begründete Vorgaben zur Dotation mit Grundwasser sowie Staumaßnahmen.

1.1. Projektgebiet und Ausgangssituation

Im Gemeindegebiet von Apetlon liegen sechs Lacken (**Götschlacke**, **Moschatolacke**, **Dorflacke**, **Altó** (=Unterer Weißsee/Apetloner Meierhoflacke), **Östliche Arbesthaulacke** und **Mitterweißsee**, die allesamt in den letzten Jahren massive Veränderungen gezeigt haben.

Als Grundlagen für die Bearbeitungen sind insbesondere die Ergebnisse der vorhandenen hydrographischen Daten und für das Projekt ganz wesentlich. Zusätzlich ist auch die Errichtung von Messstellen zur Wasserstandsmessung direkt in den Lacken wichtig. Im Laufe des Projektes wurden Messstellen auch im Verbindungskanal zwischen der Östlichen Arbesthaulacke und dem Seewinkler Hauptkanal eingerichtet.

Folgende Elemente wurden für die Bearbeitung vorgesehen:

- Zeitlich hochaufgelöste Messungen des Wasserstandes in bestehenden Grundwassersonden und in den Pegelstellen in den Lacken Götschlacke, Moschatolacke, Dorflacke und Östliche Arbesthaulacke inklusive dem Verbindungsgraben dieser Lacke zum Seewinkel Hauptkanal. Dazu werden Datenlogger verwendet.
- Einfache Anwendung der Grundwassermodellierung für bestimmte Fragestellungen.
- Graphische Darstellung der Messergebnisse und eine Bewertung der möglichen Auswirkungen der jagdlichen Bewässerungsmaßnahmen auf den Wasserhaushalt.

1.2. Verwendete vorhandene Unterlagen

Folgenden Studien, Gutachten und Projekte standen für die Bearbeitungen unterstützend zur Verfügung.

- Daten des Hydrographischen Dienstes (Burgenländische Landesregierung und Hydrographisches Zentralbüro)
- Datenreduktion Geländemodell für den Seewinkel – Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, TU Wien (2011)
- Wassergenossenschaft Wallern (Wasserstände, Bilanzierungen, Wasserrechte); Gruppe Wasser (2003)
- 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 Einrichtungen), Gruppe Wasser (1992)
- Grundwasserhaushalt Seewinkel (geologische Verhältnisse, GW-Neubildung, GW-Spiegelverhältnisse, Flurabstand, Entwässerungskanäle, Wasserentnahmen, Modellvorstellung), TU Wien (1992)
- Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedler-See mit Hilfe der Geophysik und Geochemie 1980-1990, TU Wien (1992)
- „Datenerhebung, Datenaufbereitung und fachliche Darstellung des Bewässerungsbedarfs der landwirtschaftlichen Beregnung“ im Rahmen des Projektes „Grundwasserbewirtschaftung Seewinkel - Themenbereich landwirtschaftliche Beregnung“, Verein Berta (2014)
- Ortsbegehungen

2. MESSUNGEN

Für die Erfassung der großräumigen Grundwasserstandsveränderungen wurden die vorhandenen hydrographischen Daten (Niederschlag der Messstelle Apetlon und Grundwasserstandsmessungen – siehe Abbildung 1) verwendet. Für die Erfassung des jeweiligen lokalen Einflusses auf die Grundwasser- und Lackenverhältnisse wurden für die Projektdauer insgesamt 14 zusätzliche Messstellen errichtet (Abbildung 2). Dafür wurden für die 4 betrachteten Lacken jeweils eine Grundwassermessstelle in und außerhalb des „räumlich begrenzten Anlockbereiches“ errichtet, zusätzlich wurde im „Anlockbereich“ jeweils auch eine Messeinrichtung zur Messung des Wasserstandes eingerichtet. Die Dotation erfolgte mit Grundwasser durch mobile Pumpanlagen im unmittelbaren Nahbereich der Anlockbereiche in den Lacken.

Vorerst wurde die Moschatolacke und deren Abflussgraben für die Untersuchung eines Effektes einer provisorischen Grabenabspernung ausgewählt und mit entsprechenden Sonden ausgestattet. Durch die extrem trockenen Jahre während der Projektzeit zeigte sich schon im ersten Jahr, dass diese Messanordnung für die Fragestellung nicht geeignet war und es wurden nach einer Begehung der Region entschieden, diese Frage an der Östlichen Arbesthaulacke zu untersuchen. Die Messungen wurden in der Moschatolacke 2019 eingestellt. Als Ersatz wurden 2 Messstellen in der Östlichen Arbesthaulacke und 2 Messstellen im Verbindungskanal zwischen Östlicher Arbesthaulacke und Seewinkel Hauptkanal (der die Möglichkeit einer temporären Abspernung bietet) errichtet und mit Datenloggern ausgestattet (Abbildung 5).

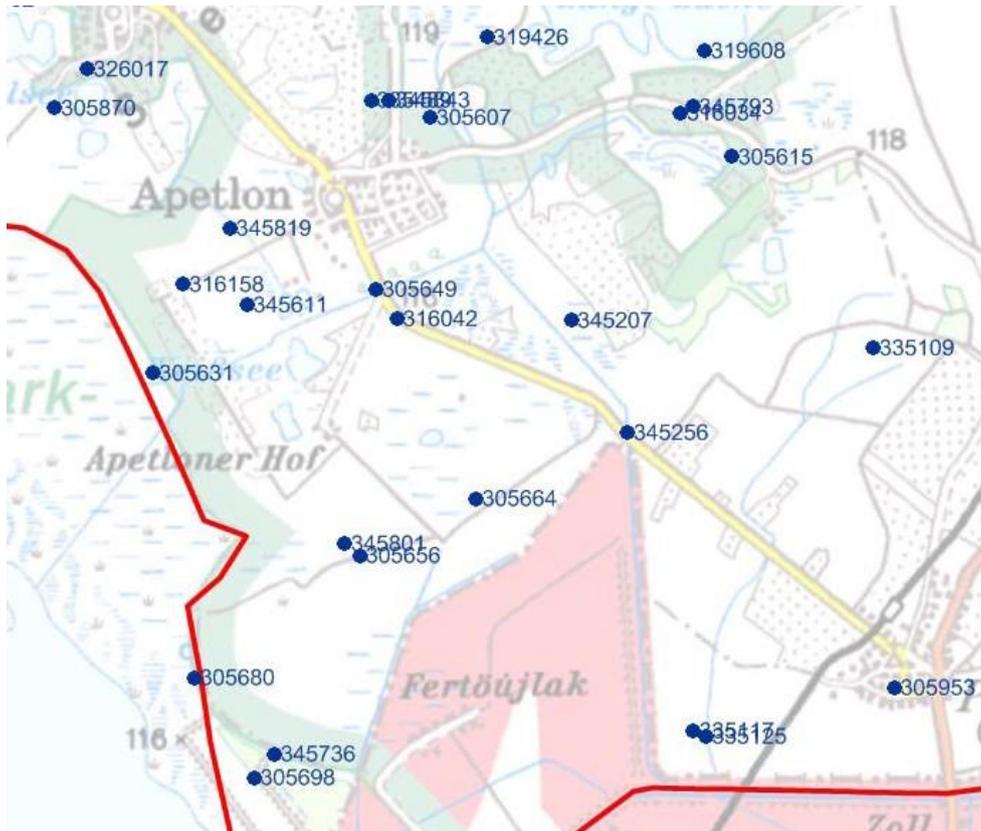


Abb.1: Übersichtslageplan mit den Grundwassermessstellen des Hydrographischen Dienstes der Burgenländischen Landesregierung



Abb.2: Übersichtslageplan der 4 Lacken: Götschlacke, Moschatolacke, Dorflacke, Östliche Arbesthaulacke mit den Messstellen

2.1. Lacken und die hydrographischen Messstellen

2.1.1. Götschlacke

Die Abbildung 3 zeigt die Lage der 3 Messstellen im und knapp außerhalb des Anlockbereiches. In den Abbildungen 4 bis 6 sind die Messstellen und in Abbildung 7 die Pumpstation für die Götschlacke abgebildet.



Abb.3: Lage der Messstellen: Anlockbereich der Götschlacke



Abb.4: Messstelle 1 für die Messung des Wasserstandes im Anlockbereich der Götschlacke



Abb.5: Messstelle 2 für die Messung des Grundwasserstandes im Anlockbereich der Götschlacke



Abb.6: Messstelle für die Messung des Grundwasserstandes außerhalb des Anlockbereiches der Götschlacke



Abb.7: Pumpanlage mit Wasserzähler zur Erfassung der gepumpten Mengen in die Götschlacke

2.1.2 Moschatolacke

Die Abbildung 8 zeigt die Lage der 3 Messstellen im und knapp außerhalb des Anlockbereiches. In den Abbildungen 9 bis 12 sind die Messstellen und in Abbildung 13 die Pumpstation für die Moschatolacke dargestellt.



Abb.8: Lage der Messstellen: Anlockbereich der Moschatolacke



Abb.9: Messstelle für die Messung des Wasserstandes im Anlockbereich der Moschatolacke



Abb.10: Messstelle für die Messung des Grundwasserstandes im Anlockbereich der Moschatolacke



Abb.11: Messstelle für die Messung des Grundwasserstandes außerhalb des Anlockbereiches der Moschatolacke



Abb.12: Messstelle im „Abflussgraben“ der Moschatolacke (verwachsen und führt kein Wasser)



Abb.13: Pumpanlage mit Wasserzähler zur Erfassung der gepumpten Mengen in die Moschatolacke

2.1.3 Dorflacke

Die Abbildung 14 zeigt die Lage der 3 Messstellen im und knapp außerhalb des Anlockbereiches. In den Abbildungen 15 bis 17 sind die Messstellen und in Abbildung 18 die Pumpstation für die Dorflacke abgebildet.



Abb.14: Lage der Messstellen: Anlockbereich der Dorflacke



Abb.15: Messstelle für die Messung des Wasserstandes im Anlockbereich der Dorflacke



Abb.16: Messstelle für die Messung des Grundwasserstandes im Anlockbereich der Dorflacke



Abb.17: Messstelle für den Grundwasserstand außerhalb des Anlockbereiches der Dorflacke



Abb.18: Pumpanlage mit Wasserzähler zur Erfassung der gepumpten Mengen in die Dorflacke

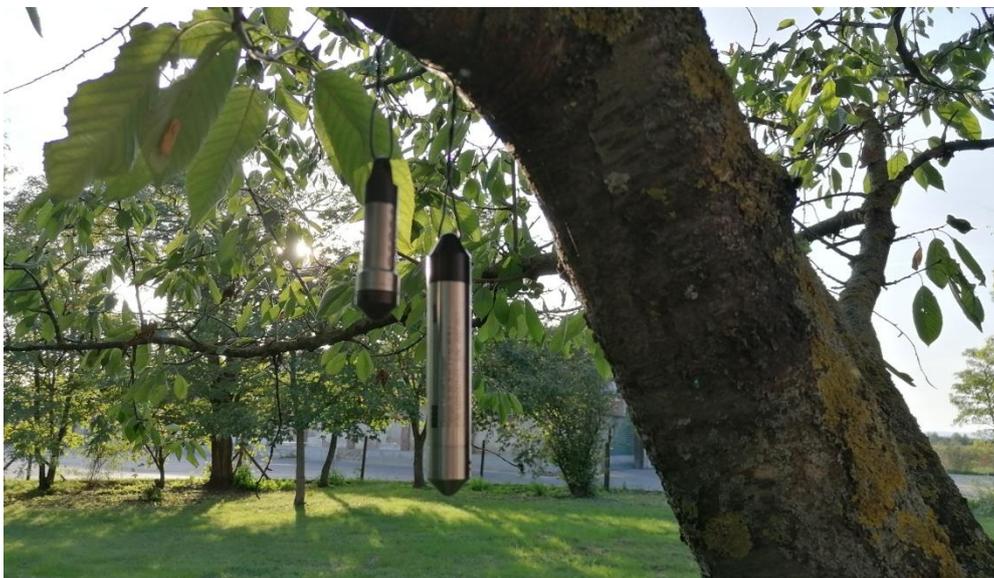


Abb.19: Datenlogger zur Erfassung des Luftdruckes. Standort: Vorgarten der Nationalparkverwaltung

Die Abbildung 19 zeigt die Datensammler für die Messung des Luftdruckes. Diese Werte werden zur Kompensation der Messungen des Druckes in den Wasserstandssonden benötigt. Der Baum ist im Vorgarten der Nationalparkverwaltung.

2.1.4 Östliche Arbesthaulacke

Die Abbildung 20 zeigt die Lage der 2 Messstellen im Anlockbereich. In der Abbildung 21 sind die Messstellen (in den roten Kreisen) abgebildet. Eine Pumpstation ist bei der Östlichen Arbesthaulacke nicht vorhanden.

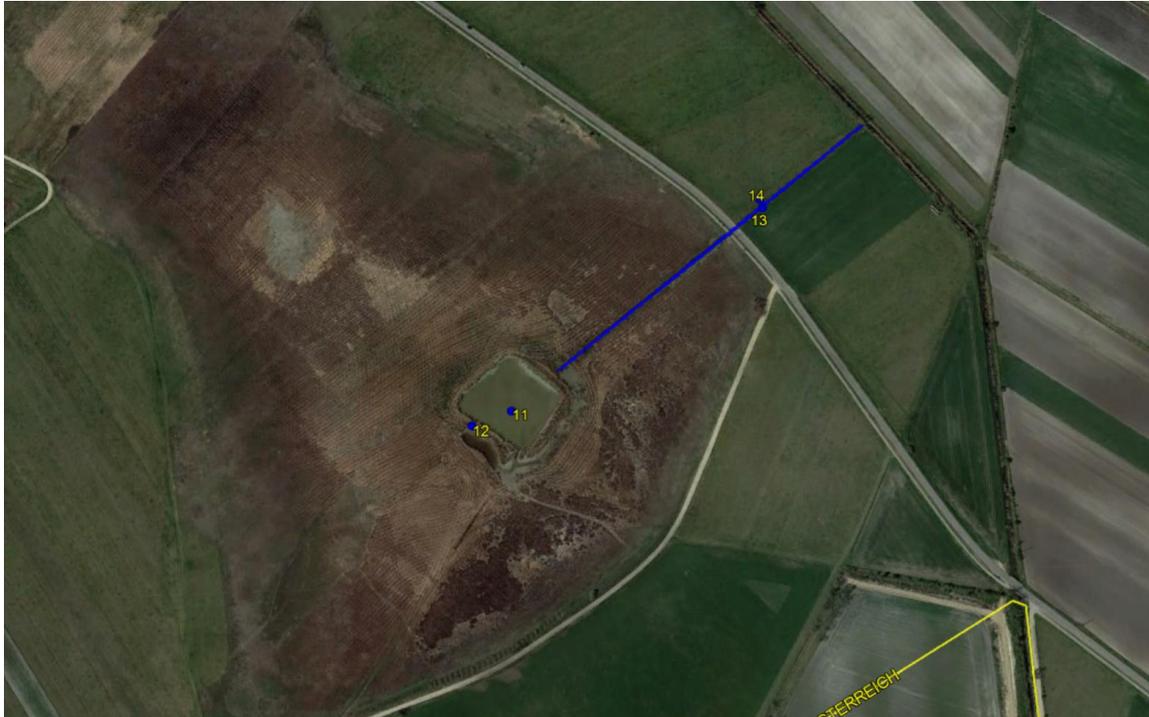


Abb.20: Lage der Messstellen: Anlockbereich der Östlichen Arbesthaulacke, Blaue Linie: Kanalverbindung zum Zweierkanal



Abb.21: Messstelle für die Messung des Wasserstandes im Anlockbereich und des Grundwasserstandes im Anlockbereich der Östlichen Arbesthaulacke

2.2 Zu- bzw. Ablaufgraben der Östlichen Arbesthaulacke

In diesem Graben wurden eine Messstelle zur Erfassung des Wasserstandes im Graben selbst und gleich daneben (in der Grabenböschung) eine Messstelle zur Erfassung des Grundwasserstandes (Abbildung 22) eingerichtet.



Abb.22: Messstelle 13 und 14: zur Messung des Wasserstandes im Verbindungsgraben zwischen der Östlichen Arbesthaulacke und dem Seewinkler Hauptkanal und des Grundwasserstandes unter dem Graben

Tab.1: Vermessungsdaten der errichteten Messstellen

Sonde-Nr.	Hochwert	Rechtswert	Seehoeh (m)	X_WGS84	Y_WGS84
1	290009,77	790998,62	116,734	16,880136	47,747963
2	289996,16	790982,58	116,700	16,879920	47,747842
3	289977,53	790961,31	116,786	16,879635	47,747676
4	289971,98	789483,22	116,389	16,859922	47,747718
5	289951,83	789439,73	116,447	16,859340	47,747539
6	289943,15	789414,85	116,449	16,859008	47,747463
7	289810,70	789283,43	116,609	16,857243	47,746279
8	287096,28	788280,45	114,913	16,843628	47,721924
9	287066,57	788257,17	115,035	16,843316	47,721659
10	287044,63	788247,96	115,376	16,843191	47,721462

In der Tabelle 1 sind die Koordinaten und der Messnullpunkt (Rohroberkante) für die 10 Wasserstandsmessstellen zusammengefasst. Diese Messungen sind durch ein Vermessungsbüro erfolgt. Für die Messstellen der Östlichen Arbesthaulacke und dem Verbindungsgraben gibt es noch keine Vermessung.

2.3 Erfassung der Pumpmengen zur Dotation der Anlockbereiche für die Jagd

Die in die Anlockbereiche eingepumpten Wassermengen wurden mittels Wasserzähler erfasst. Abgelesen wurden die Zähler durch die Jägerschaft.

Diese Messungen erfolgten für die Götschlacke und die Dorflacke für den Zeitraum 2018 bis 2021 und die Moschatolacke für 2018 und 2019 (siehe Tabelle 2).

Die Ablesungen erfolgten in relativ großen Zeitabständen wodurch eine enge zeitliche Auflösung in Verbindung mit den gemessenen Wasserständen nur beschränkt möglich war (siehe auch Empfehlungen – Kapitel 4.).

Tab.2: Ausgewertete Jahrespumpmengen der Wasseruhrablesungen

	Pumpmengen [m ³] pro Saison/Jahr		
	Götschlacke	Moschatolacke	Dorflacke
2018	1061	3966	2627
2019	4147	1337	1875
2020	3040		1741
2021	3905		2884

2.4 Abschätzung der Grabensohldurchlässigkeit und Lackenbodendurchlässigkeit

Mit bereits früher durchgeführten Messungen (Messanordnung siehe Abbildung 23) konnten erste Erkenntnisse über Durchlässigkeiten in den Gräben erhoben werden. Messstellen und deren ausgewertete Ergebnisse sind in der Abbildung 24 dargestellt.



Abb.23: Beispiel eines Sickersversuches in einem Graben zur Feststellung der Sohldurchlässigkeit



Standort A-16:	$k= 2,601 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
Standort B-16:	$k= 4,344 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$
Standort A-17:	$k= 5,394 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$
Standort B-17:	$k= 1,046 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$
Standort C-17:	$k= 5,227 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
Standort D-17:	$k= 2,405 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
Standort E-17:	$k= 3,766 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

Abb.24: Messpunkte für Versickerungsversuche am Seewinkel Hauptkanal und die ausgewerteten Ergebnisse für die Durchlässigkeiten (Quelle: Ph. Reiner).

Als Ergänzung dazu wurden mehrere Messungen der Lackenbodendurchlässigkeit in der Moschatolacke erhoben (s. dort).

3 BESCHREIBUNG DER MESSERGEBNISSE FÜR DIE UNTERSUCHTEN LACKEN

3.1 GÖTSCHLACKE

3.1.2 Ergebnisse der Messungen

In der Abbildung 25 sind für den Beobachtungszeitraum 2018 bis 2021 die ausgewerteten Wasserstände im Anlockbereich der Götschlacke, im Grundwasser unterhalb der Lacke, im Grundwasser außerhalb des Anlockbereiches und die jeweiligen Pumpmengen dargestellt.

Im Vergleich mit den Ergebnissen der Dorflacke (s. dort) zeigen die Ergebnisse deutlich andere hydrologische Verhältnisse. Der Grundwasserstand im Anlockbereich ist immer deutlich unter jenem Grundwasserstand außerhalb des Anlockbereiches und steigt nie über den Lackenboden – zumindest nicht an der Stelle, wo die Wasserstandsmessung erfolgt (ca. in der Mitte des Anlockbereichs). Der Wasserstand im Anlockbereich folgt der Dotation durch das gepumpte Grundwasser. Interessant ist der Jänner 2021 bei dem keine Dotation stattgefunden hat und trotzdem der Anlockbereich gut mit Wasser gefüllt war. Dazu dürften die Niederschläge und vor allem der hohe Grundwasserstand in diesem Winter beigetragen haben.

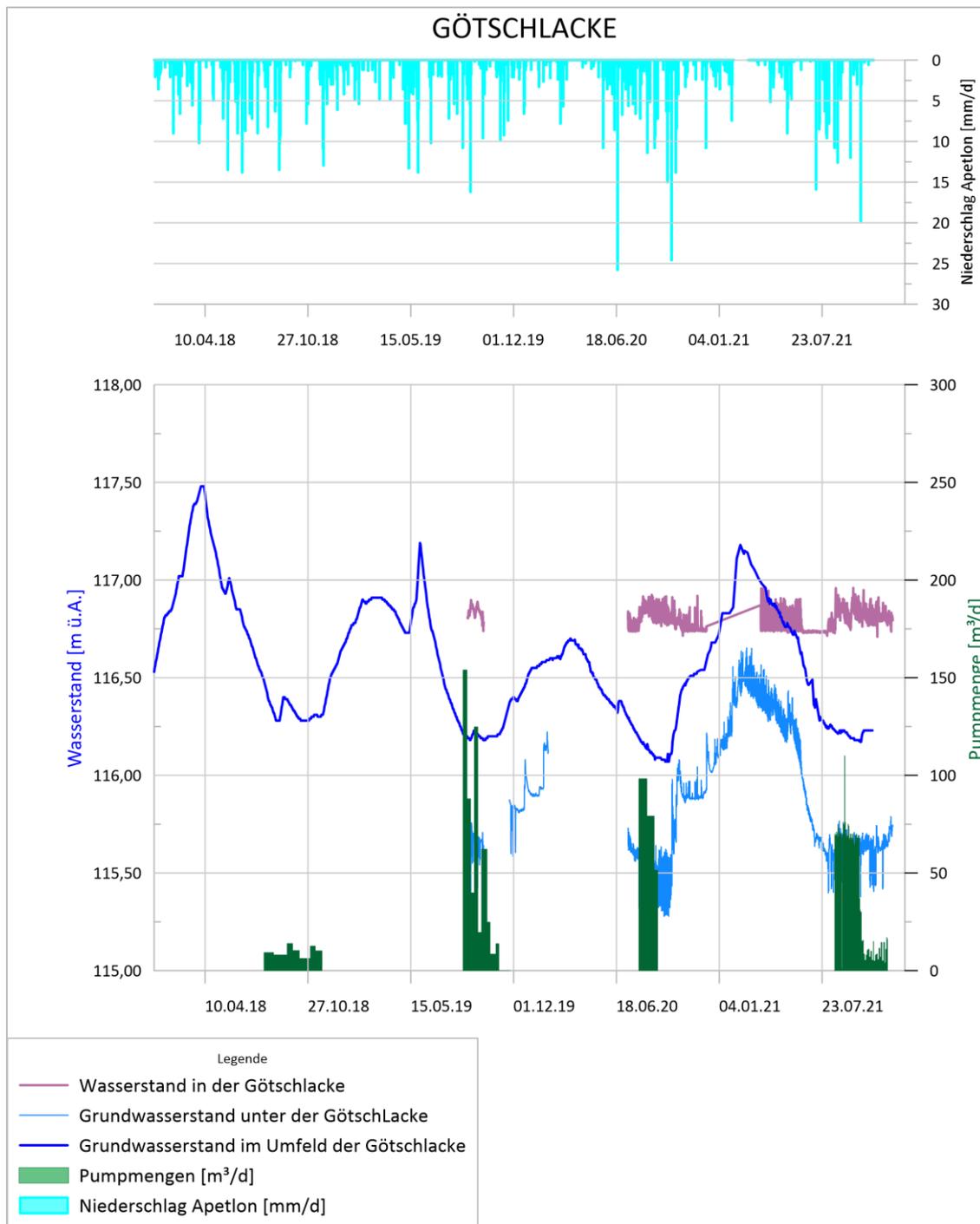


Abb.25: Ergebnisse der Messungen der Wasserstände im Bereich der Götschlacke

3.1.3 Beurteilung der Auswirkung der Entnahmen auf den Wasserhaushalt

Die Entnahmen für die Dotation der Lacken finden zwischen Anfang August und Ende November statt. Dies geschieht jedoch nicht kontinuierlich, sondern richtet sich auch nach den klimatischen Verhältnissen, wie dies auch aus den unterschiedlichen Jahresmengen ersichtlich ist. In der Abbildung 26 ist für das Jahr 2020 exemplarisch die großräumige Änderung des Grundwasserspiegels von Anfang Juli bis Ende November 2020 dargestellt.

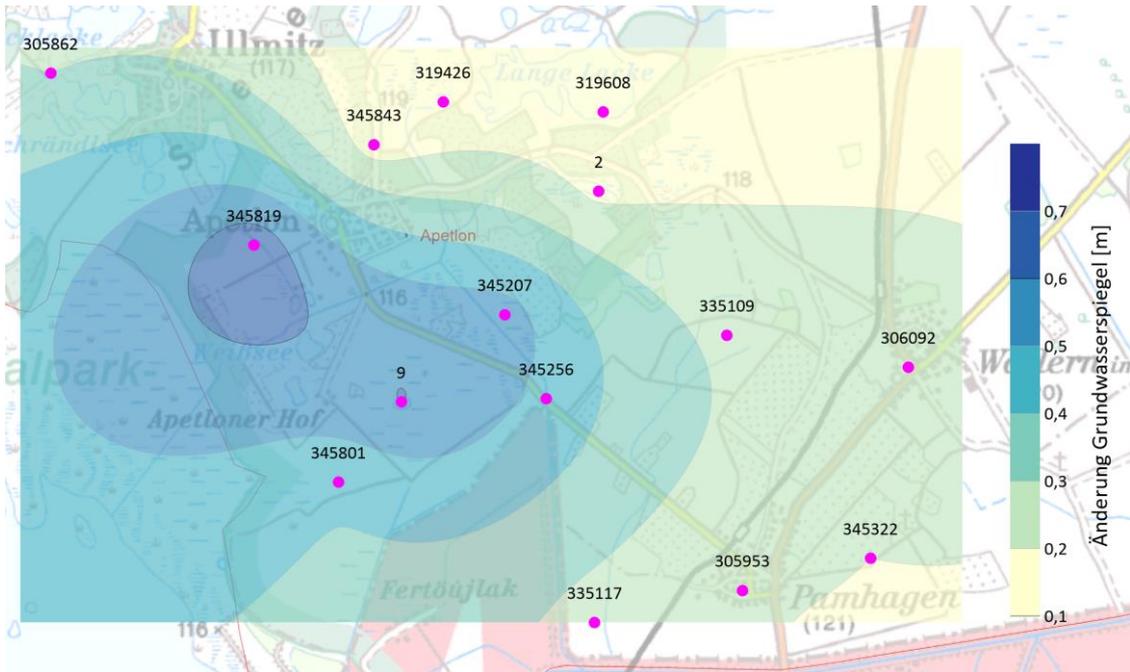


Abb.26: Veränderung des Grundwasserspiegels für den Zeitraum 10. Juli 2020 bis 30. November 2020

Um einen Eindruck der Auswirkungen der Pumpentnahmen zu erhalten, wurde mit dem vorhandenen kalibrierten Grundwassermodell für die Entnahmen bei der Götschlacke, der Moschatolacke und der Dorflacke nachgerechnet und als Ergebnis die Absenkungen für diese Entnahmen dargestellt (Abbildung 27).

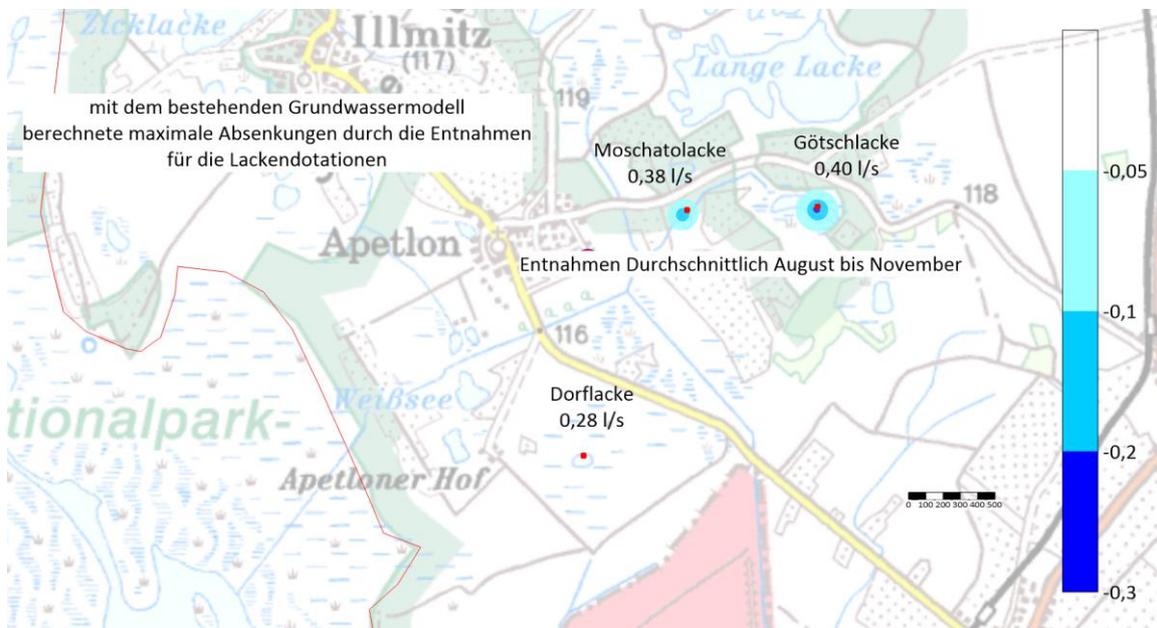


Abb. 27: Grundwasserspiegelabsenkung durch die Entnahmen für die Dotation der Anlockbereiche unter der Annahme einer stationären Berechnung mit den Entnahmemengen für die Dotationsmonate

Wie aus den beiden Abbildungen ersichtlich wird, sind die Einflüsse durch die Pumpentnahmen für den quantitativen Wasserhaushalt im Untersuchungsgebiet von untergeordneter Bedeutung. Dies gilt vor allem in Hinblick darauf, wie sich die generellen

Veränderungen des Grundwasserstandes für diesen Bereich darstellen. Ein zumindest grober Vergleich der Dotationsentnahmen für die Anlockbereiche mit den Wasserentnahmen, die zu landwirtschaftlichen Zwecken in Apetlon stattfinden (Tabelle 3), illustriert die untergeordnete Bedeutung der Pumpentnahmen für den Wasserhaushalt in der Region.

Tab. 3: Berechnungsbedarf für die Wassergenossenschaft Apetlon, wasserwirtschaftliche Teilregion 5.1 (Quelle: Verein BERTA - Bearbeitung: DI G. REISNER)

Kulturartenerhebung 2014			
Kulturart	Berechnungsfläche	Berechnungsgabe	Berechnungsbedarf
	[ha]	[mm]	[m³/a]
Rüben	105,70	200	211 400
Mais	546,80	150	820 200
Sojabohne	4,50	150	6 750
<i>Hirse</i>	4,90	150	7 350
Sonnenblume (50%)	16,75	120	20 100
Kartoffeln	56,80	200	113 600
Getreide (25%)	134,68	40	53 870
Feldgemüse	42,30	330	139 590
Raps (20%)	14,40	40	5 760
Erbsen (20%)	0,52	50	260
Weingarten (30%)	53,30	150	79 950
Tröpfchenbew.	366,06	100	366 060
Obstgarten	1,80	250	4 500
Folienhäuser	0,42	750	3 150
Summe	1 348,93		1 832 540

3.2 MOSCHATOLACKE

3.2.2 Ergebnisse der Messungen

Wie schon oben angemerkt wurden die Messungen in der Moschatolacke bald eingestellt und im letzten Projektjahr an die Östliche Arbesthaulacke verlegt.

Zu Projektbeginn im Jahr 2018 wurden in der Moschatolacke noch Messungen zur Lackenbodendurchlässigkeit durchgeführt. In der Abbildung 28 ist die Messanordnung zu sehen. In der Tabelle 4 sind Auswertungen mehrerer Versuche dargestellt, sie belegen generell eine geringe Durchlässigkeit.

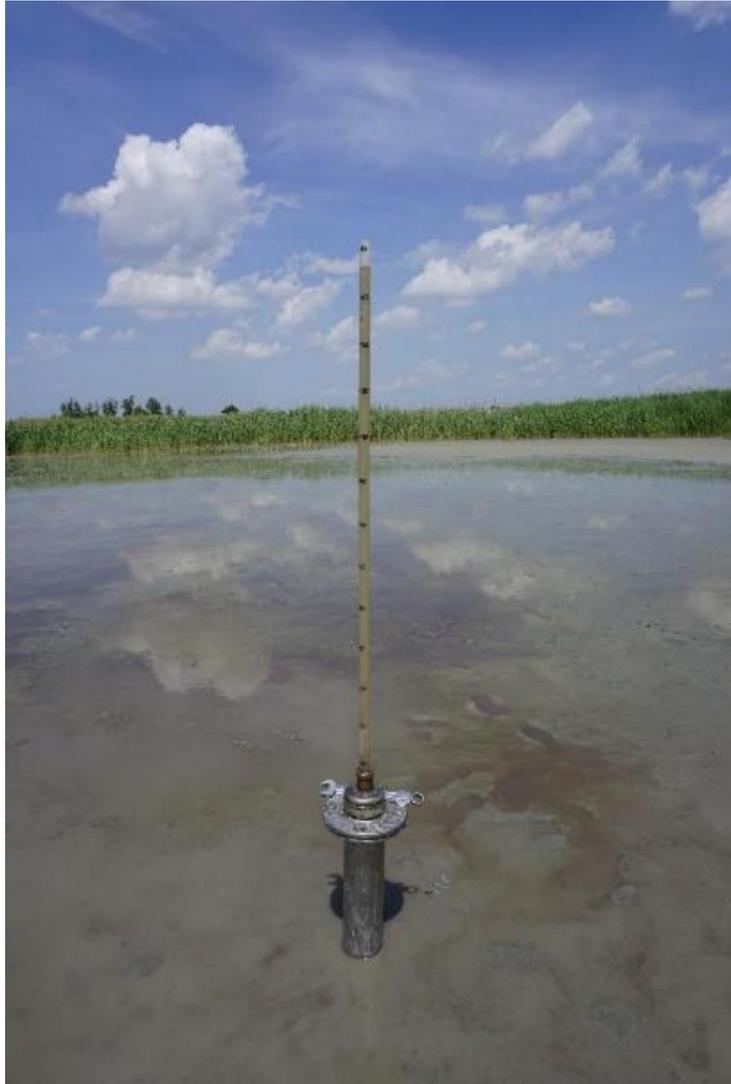


Abb.28: Messanordnung Sickerversuch in der Moschatolacke im Jahr 2018 zur Feststellung der Sohldurchlässigkeit

Tab. 4: Ergebnisse der Auswertungen der Versickerungsversuche zur Feststellung der Lackenbodendurchlässigkeit

Messpunkt E (Moschatolacke)	k_f -Wert [m/s]
Messung 1	4,1342 E-08
Messung 2	5,5785 E-08
Messung 3	8,0086 E-08
Endergebnis Mittelwert:	5,9071 E-08

Experient I	Experiment II	Experiment III
2.85E-07 mm/s	3.01E-07 mm/s	3.82E-07 mm/s
9.08E-08 mm/s	4.09E-08 mm/s	8.7E-08 mm/s

3.2.3 Beurteilung der Auswirkung der Entnahmen auf den Wasserhaushalt

Wie bereits oben ausgeführt ist der Einfluss der Entnahmen auf den quantitativen Wasserhaushalt von untergeordneter Bedeutung.

3.3 DORFLACKE

3.3.2 Ergebnisse der Messungen

In der Abbildung 29 sind für den Beobachtungszeitraum 2018 bis 2021 die ausgewerteten Wasserstände im Anlockbereich der Dorflacke, im Grundwasser unterhalb der Lacke, im Grundwasser außerhalb des Anlockbereiches und die jeweiligen Pumpmengen dargestellt.

Wie schon erwähnt sind die hydrologischen Verhältnisse im Vergleich zur Götschlacke völlig unterschiedlich. Dies ist vor allem durch die sehr hohen Grundwasserstände in diesem Bereich zu erklären. Die Grundwasserzugabe bewirkt auch hier für die Zeit der Dotation einen kleinen Effekt im Wasserstand des Anlockbereiches. Deutlich ist im Jänner 2021 der Grundwassereinfluss zu sehen, der zu einem deutlichen Anstieg des Wasserstandes im Anlockbereich geführt hat. Ein anderes Verhalten zeigt sich auch darin, dass kaum ein Unterschied zwischen dem großräumigeren Grundwasserstand (dunkelblaue Linie) und dem Grundwasserstand unter dem Lackenboden (hellblaue Linie) besteht.

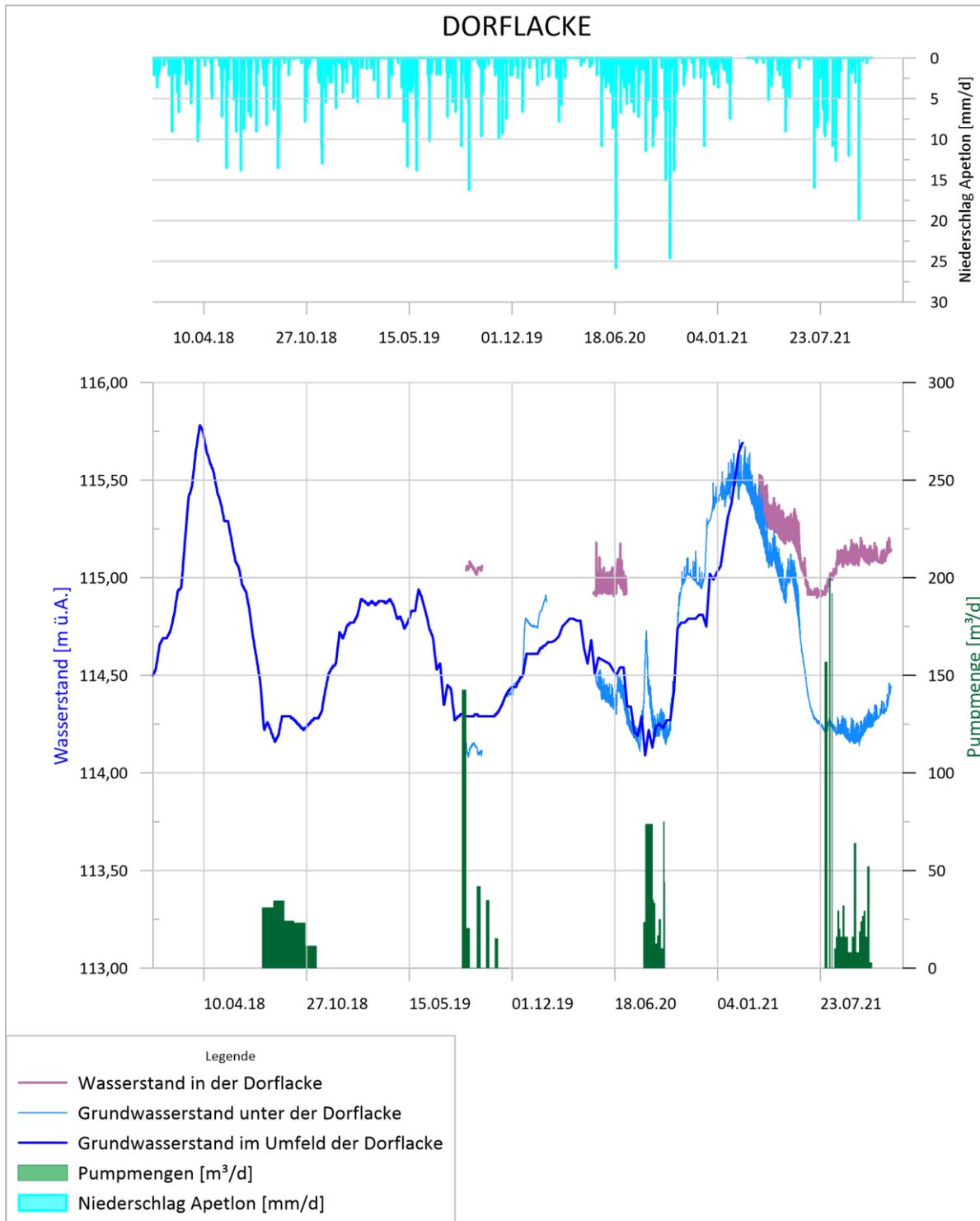


Abb.29: Ergebnisse der Messungen der Wasserstände im Bereich der Dorflacke

3.3.3 Beurteilung der Auswirkung auf den Wasserhaushalt

Wie die Daten und die Modellberechnungen zeigen, ist hier kein Einfluss auf den quantitativen Wasserhaushalt festzustellen.

3.4 ÖSTLICHE ARBESTHAULACKE

3.4.2 Ergebnisse der Messungen

Eine Auswertung der Daten war aufgrund fehlender Vermessungen der Sondennullpunkte nicht möglich.

3.4.3 Beurteilung der Auswirkung auf den Wasserhaushalt

Hier ist derzeit aufgrund einer fehlenden Dotation kein Einfluss auf den Grundwasserhaushalt festzustellen.

Auch der am Ende des Projektes bewilligte Einstau des Verbindungsgrabens zwischen der Arbesthaulacke und dem Seewinkel Hauptkanal konnte aufgrund fehlender Daten und Vermessungen nicht ausgewertet werden.

4 EMPFEHLUNGEN FÜR AUS HYDROLOGISCHER SICHT

Wie die Untersuchungen gezeigt haben, sind die Lacken auch in den hydrologischen Verhältnissen sehr unterschiedlich. Dies gilt sowohl für die Reaktionen auf eine Dotation mit Grundwasser als auch für die Auswirkung einer Pumpentnahme auf den quantitativen Wasserhaushalt. Entscheidende Einflussgrößen sind dabei die Heterogenität des Untergrundes, der Salzgehalt des Dotationswassers (also des Grundwassers im Nahbereich) sowie Entnahmen für die landwirtschaftliche Bewässerung (sofern sie im Nahbereich der Lacke stattfinden). Diese für jede Lacke unterschiedlichen Einflussgrößen sind bei der Bewilligung von Dotationsmaßnahmen im Rahmen der jagdlichen Nutzung zu berücksichtigen. Besonders wichtig ist die Empfehlung, dass eine genaue Aufzeichnung der Pumpmengen vorgeschrieben werden sollte (mit einer dem Stand der Technik entsprechenden Messeinrichtung), wodurch auch eine gewisse Beweissicherung hinsichtlich möglicher Eingriffe ermöglicht wird. Sollte keine Grundwassermessstelle im Umkreis von etwa 200 bis 300 m vorhanden sein, so wäre auch eine solche Messstelle mit der entsprechenden Datenerfassung zu empfehlen.

Bei Maßnahmen die zu einem Aufstau von Entwässerungsgräben führen sollen, sind unbedingt Möglichkeiten der Steuerung vorzusehen und keine fixierten Lösungen (zB. teilweises oder ganzes Zuschütten des Grabens) umzusetzen, da es für Hochwassersituationen weiterhin die Möglichkeit einer Wasserableitung geben sollte.

Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon



Teil C: Bericht Salzböden

Dr. Rudolf Krachler, Ingenieurbüro Aquatische Chemie

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

 Land
Burgenland



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



1. Ziele

Mithilfe von Quellenstudium und angepasster chemischer Analytik soll für 6 ausgewählte Salzlacken im Gemeindegebiet von Apetlon

- der Einfluss der Dotation mit Grundwasser auf den Zustand des Lackensediments, das für den astatischen Wasserhaushalt von Salzlacken des Seewinkels verantwortlich ist, untersucht sowie
- ein Katalog von Maßnahmen zur Verbesserung bzw. langfristigen Stabilisierung der ökologischen Merkmale und Funktionen als Salzlebensräume erstellt werden, wobei im Vordergrund als wesentliches Merkmal die Wiederherstellung bzw. der Erhalt der ausgeprägten Wasserstands- und Salzdynamik der Lacken stehen.

2. Lackencharakteristik

Salzlacken unterscheiden sich in einer Reihe von abiotischen Eigenschaften wie

- Eintiefung der Lackenwanne
- Ausbildung der Uferkante: Steilufer oder flach auslaufender Uferbereich
- Größe des Einzugsbereichs für oberflächlichen Zufluss
- Basis des Lackensediments: quartärer Kies (sehr ergiebiger Grundwasserleiter) im zentralen Seewinkel bzw. tertiäre Feinsedimente geringer Wasserleitfähigkeit in den Randzonen des Neusiedler Sees.
- Grundwasserflurabstand und Ausmaß des Grundwasserbeitrags zur Wasserbilanz
- Chemismus des Grundwasserbeitrages: Salzgehalt, dominantes Kation, dominantes Anion
- ganzjährig wasserführend oder sommerlich trockenfallend
- Chemismus des Lackenwassers: Verteilung der Kationen ($\text{Me}^+/\text{Me}^{2+}$ Verhältnis)
- Chemismus des Lackenwassers: Verteilung der Anionen (chlorid-, sulfat- oder carbonatbetont)
- Chemismus des Lackenwassers: Verfügbarkeit von Nährstoffen
- Chemismus des Lackenwassers: Gehalt an Huminstoffen
- Chemismus des Lackenwassers: Ausmaß und Stabilität der Trübefracht

Alle diese Faktoren gestalten maßgeblich die biotischen Merkmale der Salzlacken wie Primärproduktion (Phytoplankton, aquatische Makrophyten), Abbaurate des Detritus (abgestorbenes pflanzliches Material), Zooplankton und damit letztlich die Attraktivität für Lurche und Wasservögel, sei es als Brut-, Zugvögel oder Wintergäste.

Wir haben es also sowohl hinsichtlich ihrer Entwicklungsgeschichte als auch ihrem aktuellen chemischen, sedimentologischen, hydrologischen und letztlich ökologischen Erscheinungsbild mit äußerst diversen Systemen zu tun. Darauf ist selbstverständlich auch in Bezug auf Maßnahmen zur Renaturierung bzw. Stabilisierung von Salzlacken Rücksicht zu nehmen.

3. Ausgangslage

Der ökologische Zustand der 6 Projektlacken Götschlacke, Moschatolacke, Mitterweißsee, Apetloner Meierhoflacke, Dorflacke (Westliche Arbesthau) und Arbesthau (Östliche Arbesthau) wurde von Krachler et al.(2012) ausführlich dokumentiert.

- *Götschlacke*: Geogr. Koordinaten: N 47°44'52“, E 16°52'36“

Eckdaten

- Lackenwanne: 48,5 ha
 - Lackenwannen-Umfang: 2.980 m
 - peripherer Schilfbestand: 0 ha
 - Sonstige Vegetation: 48,5 ha
 - Freie Wasserfläche: 0 ha, 0 % der natürlichen Lackenwanne
 - Vertikale Erstreckung der Lackenwanne: 117,1 müA (Dotationsbecken) bis 117,7 müA (Lackenränder)
 - Dotationsbecken: 0,46 ha
 - Wasservolumen bei 10cm Wassersäule im Zentrum: $400 \pm 50 \text{m}^3$
 - Schilfgürtel um das Dotationsbecken. 0,5 ha
Die Götschlacke war wie die nahe Szerdahelyer Lacke (Schwarzseelacke) und die Lange Lacke eine ganzjährig wasserführende hochsaline Weißlacke, übertraf die beiden Schwesterlacken bez. der Alkalität aber wesentlich.
Das änderte sich schlagartig, als in den 1950er Jahren der Götschlacken – Moschatolacke Stichgraben in die Sohle der Götschlacke eingeteuft wurde. Die Folgen veränderten bzw. zerstörten die Götschlacke als hochsaline und alkalische Weißlacke:
 - Ableiten des gesamten Lackenwassers über den Moschatolacke in den Hauptkanal und weiter über den Zweierkanal in den Einserkanal.
 - Mit dem Lackenwasser wurden auch die Salze weggespült.
 - In weiterer Folge sank der Grundwasserspiegel, was einen massiven Eingriff in den Salzhaushalt bewirkte: Salze die im Sediment gespeichert waren, konnten nicht länger an die Oberfläche gelangen und wurden durch die Niederschläge in den Untergrund verfrachtet.
 - Nur bei den wenigen höheren Grundwasserspitzen konnte ganz wenig Grundwasser in die Lackenwanne hochsteigen, was in der geänderten Salzzusammensetzung gut abgebildet ist. Waren vor dem wasserbaulichen Eingriff Natrium zu 80% ($c_{\text{meq}}=80\%$) bis sogar 93% ($c_{\text{meq}}=90\%$) das bestimmende Kation, sinkt danach der Natriumgehalt auf unter 40% ($c_{\text{meq}}=40\%$) zugunsten von Calcium und Magnesium. Dasselbe finden wir bei den Anionen, unter denen ursprünglich das Carbonatsystem um die 90% ($c_{\text{meq}}=90\%$) dominierte, während nach dem Eingriff basisches Carbonat signifikant zurückging und das Neutralsalz Sulfat bis 25% ($c_{\text{meq}}=25\%$) anstieg. (Quelle: Krachler et al. 2012, S 57)
- **Moschatolacke:** Geogr. Koordinaten: N 47°44'52", E 16°51'31"

Eckdaten

- Lackenwanne: 13,8 ha
- Lackenwannen-Umfang: 1.380 m
- peripherer Schilfbestand: 3,7 ha
- Sonstige Vegetation: 9,5 ha
- Freie Wasserfläche: 0 ha, 0 % der natürlichen Lackenwanne
- Vertikale Erstreckung der Lackenwanne: 116,9 müA (Dotationsbecken) bis 117,3 müA (Lackenränder)
- Dotationsbecken: 0,56 ha
- Wasservolumen bei 10cm Wassersäule im Zentrum: $370 \pm 50 \text{m}^3$
- Schilfgürtel um das Dotationsbecken. 0,30 ha
Der schon bei der Götschlacke erwähnte Götschlacken – Moschatolacke-Stichgraben durchquert seit den 1950er Jahren die Moschatolacke von Nordosten nach Südwesten. Er hat die Moschatolacke ebenso wie die Götschlacke als Salzlacke zerstört. Die Wasserführung

beschränkt sich seither auf wenige Wochen im Jahr und dann auch nur auf wenige Prozent der Lackenwanne. Schlagartig hat sich wie in der Götschlacke auch im Moschatolacke die chemische Charakteristik geändert. Haben Gerabek 1942 und Löffler 1957 unter den Kationen einen Natriumanteil von 90 ($c_{\text{meq}}=90\%$) bis nahe 100% ($c_{\text{meq}}=100\%$) gemessen, ist seither der Natriumanteil zugunsten von Calcium und Magnesium auf 60% ($c_{\text{meq}}=60\%$) bis knapp 80% ($c_{\text{meq}}=80\%$) gesunken. Dies ist wie in der Götschlacke ein Hinweis darauf, dass eine „natürliche“, nicht durch Dotation bewirkte Wasserführung nur in Jahren mit so hoher Grundwasserspitze möglich ist, dass ein paar Zentimeter aus dem Grundwasserreservoir in das Lackenbecken infiltrieren. Die Lacke besitzt keinen eigenständigen und unabhängigen Salzlackenchemismus mehr, sondern wird seit dem Bau des Stichgrabens vom Chemismus des Grundwassers beeinflusst. (Quelle: Krachler et al. 2012, S 61)

- **Mitterweißsee:** Geogr. Koordinaten: N 47°43'42", E 16°49'28"

Eckdaten

- Lackenwanne: 30,3 ha
- Lackenwannen-Umfang: 2.220 m
- peripherer Schilfbestand: 17,7 ha
- Sonstige Vegetation: 6,8 ha
- Freie Wasserfläche: 5,8 ha, 20 % der natürlichen Lackenwanne
- Vertikale Erstreckung der Lackenwanne: 115,3 müA (Dotationsbecken) bis 115,7 müA (Lackenränder)
- Dotationsbecken: 0,45 ha
- Wasservolumen bei 10cm Wassersäule im Zentrum: $280 \pm 50 \text{m}^3$
- Schilfgürtel um das Dotationsbecken. 1,60 ha

Die ionale Zusammensetzung hat sich seit den Messungen von Gerabek 1942 bis heute nicht geändert. Neben 70 % Natrium waren immer auch die zweiwertigen Kationen Calcium, besonders aber Magnesium mit insgesamt 30% in der Ionenbilanz vertreten, ein sicheres Anzeichen für einen wesentlichen Beitrag des Grundwassers zum Gesamtwasseraufkommen. Auch die Anionenverteilung mit 30% Sulfatanteil ($c_{\text{meq}}=30\%$) neben 60 % Carbonat ($c_{\text{meq}}=60\%$) und etwa 10% Chlorid ($c_{\text{meq}}=10\%$) ist ein sicherer Hinweis auf die massive Beeinflussung der Lackenchemie durch infiltrierendes Grundwasser.

Ein bestimmender Grundwasserbeitrag ist also mit Sicherheit immer ein Wesensmerkmal des Mitterweißsees gewesen. Daran hat sich bis heute nichts geändert.

Abb. 1: Historische Karte Weißsee

Die Karte zeigt nur einen einzigen Weißsee („Weisser See“), der die heutige Apetloner Meierhoflacke, den Mitterweißsee und den Oberen Weißsee einschloss. Nach Fertigstellung des Einserkanals im Jahr 1909 stand im fortan abgesenkten Neusiedler See eine verlässliche Vorflut für wasserbauliche Maßnahmen im angrenzenden Seewinkel zur Verfügung, welche die Fragmentierung des Urweißsees in die drei Nachfolgegewässer Apetloner Meierhoflacke, Mitterweißsee und oberer Weißsee rasch herbeiführten.



Abb. 1 Franzisco-Josephinische Landesaufnahme (1:75000) der Habsburgermonarchie (1869-1887)

- **Apetloner Meierhoflacke:** Geogr. Koordinaten: N 47°43'22“, E 16°49'22“

Eckdaten

- Lackenwanne: 35,1 ha
- Lackenwannen-Umfang: 2.350 m
- peripherer Schilfbestand: 18,2 ha
- Sonstige Vegetation: 11,6 ha
- Freie Wasserfläche: 5,3 ha, 15 % der natürlichen Lackenwanne
- Vertikale Erstreckung der Lackenwanne: 115,1 müA (Dotationsbecken) bis 115,7 müA (Lackenränder)
- Dotationsbecken: nicht abgegrenzt
- Wasservolumen bei 10 cm Wassersäule im Zentrum: 2200±100 m³
- Schilfgürtel um das Dotationsbecken. 0 ha

Die Apetloner Meierhoflacke ist eine ausschließlich niederschlagsgespeiste, hochsaline Weißwasserlacke mit intensiver stabiler Trübe. Spezielle elektrische Leitfähigkeiten zwischen 5000 μScm^{-1} und 10000 μScm^{-1} sind die Regel. Die ausschließlich vom Niederschlag abhängige Wassersäule ist nie besonders mächtig und bewegt sich in der Regel zwischen 5 cm und 15 cm, sodass es in den meisten Jahren im Sommer zu einer Austrocknung kommt. Die in der Literatur dokumentierte Ionenzusammensetzung hat sich seit den ersten Messungen durch Löffler (1957) bis 2010 (Krachler 2012) leicht verschoben, wobei der Grundwassereinfluss in diesem Zeitraum offenbar geringer geworden ist. Der Natriumanteil ist von 80 % ($c_{\text{meq}}=80\%$) auf 90 % ($c_{\text{meq}}=90\%$) angestiegen bei gleichzeitiger Abnahme von Calcium und Magnesium von in Summe 20 % ($c_{\text{meq}}=20\%$) auf 10 % ($c_{\text{meq}}=10\%$).

- **Dorflacke:** Geogr. Koordinaten: N 47°43'18“, E 16°50'37“

Eckdaten

- Lackenwanne: 90 ha
- Lackenwannen-Umfang: 8.880 m
- peripherer Schilfbestand: 14 ha
- Sonstige Vegetation: 67 ha
- Freie Wasserfläche: 0,68 ha, 0,8 % der natürlichen Lackenwanne
- Vertikale Erstreckung der Lackenwanne: 115,3 müA (Dotationsbecken) bis 115,7 müA (Lackenränder)
- Wasservolumen bei 10 cm Wassersäule im Zentrum: 490±50 m³
- Schilfgürtel um das Dotationsbecken: 20,1 ha

Signifikant in der Ionenverteilung ist der herausfallend hohe Calciumanteil der Probe aus dem Jänner 2007, der auf einen hohen Grundwasserbeitrag in der Wasserbilanz hinweist.

- **Arbesthau:** Geogr. Koordinaten: N 47°43'24“, E 16°51'45“

Eckdaten

- Lackenwanne: 23,5 ha
- Lackenwannen-Umfang: 1.930 m
- peripherer Schilfbestand: 18,4 ha
- Sonstige Vegetation: 2,7 ha

- Freie Wasserfläche: 0,7 ha, 3 % der natürlichen Lackenwanne
- Vertikale Erstreckung der Lackenwanne: 115,3 müA (Dotationsbecken) bis 115,7 müA (Lackenränder)
- Wasservolumen bei 10 cm Wassersäule im Zentrum: 300±50 m³
- Schilfgürtel um das Dotationsbecken: 20,1 ha

Die Ursachen für die hohen Calcium-, Magnesium- und Sulfatanteile im Ionenaufkommen können nur auf einen hohen Grundwasseranteil in der Wasserbilanz der Arbesthau zurückgeführt werden.

4. Methodik

4.1. Zusammenhang zwischen Grundwasser (Porenwasser) und Lackenwasser

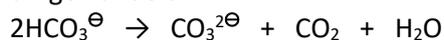
Hier soll in aller Kürze zusammengefasst werden, welche chemischen Prozesse die Zusammensetzung des Salzgemischs im Lackenwasser formen. Unter Zusammensetzung verstehen wir das Verhältnis der beteiligten Ionen zueinander in Bezug auf deren Anzahl (angegeben in Milliäquivalenten meq). Die Salinität der Salzlacken des Seewinkels wird durch 4 Kationen und durch 4 Anionen bestimmt:

Kationen der Salzlacken	Anionen der Salzlacken
<ul style="list-style-type: none"> • Natrium Na[⊕] • Kalium K[⊕] • Calcium Ca^{2⊕} • Magnesium Mg^{2⊕} 	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrogencarbonat HCO₃[⊖] • Carbonat CO₃^{2⊖} • Sulfat SO₄^{2⊖} • Chlorid Cl[⊖]

Diese 8 Ionen sind im Prinzip voneinander unabhängig. Unter bestimmten Bedingungen allerdings beginnen einzelne unter ihnen miteinander selektiv zu interagieren.

Einer der mengenmäßig bedeutendsten Prozesse ist die durch die biogene CO₂-Zehrung hervorgerufene Calcitfällung:

Im ersten Schritt wird durch die CO₂-Zehrung ein Teil des Hydrogencarbonats in Carbonat umgewandelt:



In einem weiteren Schritt fällt Ca^{2⊕} mit dem gebildeten CO₃^{2⊖} als Calcit aus:



Dadurch geht einerseits das weitaus größte Teil des mit dem Grundwasser in das Lackenwasser importierte Calcium aus der Lösung verloren, gleichzeitig fällt dieser Calcit sehr feinkörnig an und wird durch den hohen pH des Lackenwassers als milchigweiße Trübe in Schwebelage gehalten. Der Prozess der sog. biogenen Calcitfällung wird spätestens ab dem Monat Mai sehr intensiv, wenn nämlich die Tage warm und lang werden und die Sonne hoch steigt und die Algenproduktion so richtig anspringt.

Bei der Beurteilung des Calciumwertes ist zusätzlich zu beachten, dass die das Lackenwasser häufig gelb bis braun färbenden Huminstoffe Ca^{2⊕} komplexieren und damit mehr Ca^{2⊕} in Lösung halten, als der Löslichkeit von Calcit unter den gegebenen Bedingungen entspricht.

Auch das Kation Magnesium wird im Zuge der Photosyntheseaktivität und des damit verknüpften pH-Anstiegs aus der Lösung ausgefällt, und zwar einerseits als Magnesiumcalcit (high magnesium calcite HMC) und Protodolomit, wie Fussmann (2020) am Neusiedler See zeigen konnte, andererseits bei pH jenseits 9 als Hydroxid Mg(OH)₂. Während Magnesiumhydroxid bei pH 8 noch nahezu unbegrenzt

löslich ist, sinkt dessen Löslichkeit mit steigendem pH infolge der Zunahme der Konzentration der Hydroxidionen OH^\ominus je pH-Einheit um 2 Zehnerpotenzen. Bei pH 10 beträgt die Löslichkeit von Magnesium schließlich nur mehr $1,12 \text{ meqL}^{-1}$ ($=13,6 \text{ mgL}^{-1}$). Bei pH 11, der zur Zeit der höchsten Photosyntheseaktivität im Mai schon gelegentlich erreicht wird, ist die Löslichkeit von Magnesium $\text{Mg}^{2\oplus}$ gar auf $11,2 \text{ } \mu\text{eqL}^{-1}$ ($=0,14 \text{ mgL}^{-1}$) beschränkt. Alles, was darüber gelöst war, landet zwingend als Magnesiumhydroxid $\text{Mg}(\text{OH})_2$ in der Trübe bzw. im Sediment.

In der Phase des sommerlichen Trockenfallens schließlich zieht sich $\text{Mg}^{2\oplus}$ mit allen anderen gelösten Ionen in das Porengefüge des Sedimentkörpers zurück, wo es dann in der übersättigten Lösung mit Kieselsäure in die unlöslichen sekundären Silikate, die Tonminerale, eingebaut wird, welche als autochtoner Bestandteil den Sedimentkörper aufbauen.

Wenn wir also die Konzentrationen von Magnesium und Calcium als Anzeichen für Grundwassereinträge festmachen wollen, sollten wir die Proben möglichst während der Grundwasserspitze in den ersten drei Monaten des Jahres nehmen.

Sulfat bleibt unter den stets oxidierenden Bedingungen der Wassersäule erhalten, solange diese existiert. In der sommerlichen Phase des Trockenfallens zieht sich Sulfat, wie oben ausgeführt, mit den anderen Ionen in das reduzierende Sediment (Sauerstoffmangel) zurück, wo es dann als Oxidationsmittel für Detritus genützt wird. Dabei gibt der Schwefel vereinfachend gesagt die 4 gebundenen Sauerstoffatome ab und wird zu basischem Sulfid reduziert. In der basischen Umgebung bildet sich aus CO_2 Hydrogencarbonat bzw. bei noch höherem pH Carbonat, welches mit den übrigen Salzen aus dem Sediment ausblüht (Fussmann 2020, S 2100). Das Sulfidion bindet an Eisen und ist für die schwarze Farbe (und für den charakteristischen Geruch) des reduzierenden Sediments verantwortlich. Sulfat kann daher wie Calcium und Magnesium auf längere Sicht nur dann einen bedeutenderen Platz in der Verteilung der Anionen einnehmen, wenn sein Bestand durch Grundwassereinträge regelmäßig ergänzt wird.

Hydrogencarbonat und Carbonat werden nur soweit mit Calcium aus dem Lackenwasser entfernt, als Carbonat-Ionen $\text{CO}_3^{2\ominus}$ mit Calcium-Ionen $\text{Ca}^{2\oplus}$ als Calciumcarbonat CaCO_3 mitgefällt werden. Was an HCO_3^\ominus / $\text{CO}_3^{2\ominus}$ darüber hinaus im Lackenwasser gelöst ist, reichert sich verdunstungsbedingt an und kann sehr hohe Konzentrationen annehmen.

Dies gilt auch für die beiden ionischen Komponenten Natrium Na^\oplus und Chlorid Cl^\ominus , die keinerlei chemischen Prozessen unterliegen, die sie aus der Lösung weg und in eine „Senke“ befördern könnten.

Mit Calcium, Magnesium und Sulfat verfügen wir also über 3 zuverlässige Indikatoren für wiederkehrende Grundwasserbeiträge zur Wasserbilanz von Salzlacken.

Voraussetzung dafür ist, dass die Grundwässer unter den Lacken die Ionen $\text{Ca}^{2\oplus}$, $\text{Mg}^{2\oplus}$ und $\text{SO}_4^{2\ominus}$ auch enthalten. Sehen wir uns die Grundwässer unter den 6 Projektlacken, die gleichzeitig die Dotationswässer sind, an.

4.2. Porenwasserbasis der Projektlacken

Die Porenwasserbasis (= Grundwasser) der Lacken liefert natürlicherweise zur Zeit der im Spätwinter und Vorfrühling jährlich wiederkehrenden GW-Pegel Hochstände einen Beitrag zur Wasserbilanz der Lacken, sofern der GW-Pegel den Lackenpegel übersteigt. Leider befindet sich unter den 6 Projektlacken keine Einzige, deren Lackenpegel vom hydrographischen Dienst des Landes Burgenland gemessen und dokumentiert wird.

Abb. 2: Relation zwischen der Sohlage des Mitterweißsees und dem GW-Pegel in Messstelle BL 169 (1,2 km NNW Mitterweißsee)

Die Graphik zeigt, dass die hydraulischen Verhältnisse zur Zeit der Grundwasserspitzen einen Grundwasser-eintritt in das Lackenbecken erlauben. Dass tatsächlich Grundwasser in das Lackenbecken emporgestiegen ist, beweisen die chemischen Daten des Lackenwassers.

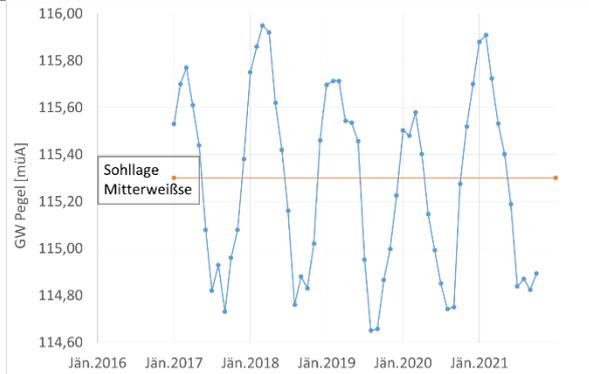


Abb. 2: 345819; Apetlon BL 169; nördl. Oberer Weißsee

4.2.1. Chemie des Porenwassers

Die Ergebnisse der Porenwasseranalysen sind in *Tabelle 1: Messwerte der chemischen Analysen der Porenwässer (=Dotationswässer) der 6 Projektlacken* und *Tabelle 2: Verteilung der salinitätsrelevanten Kationen und Anionen in Porenwässern (=Dotationswässern) der 6 Projektlacken* zusammengefasst.

Tabelle 1: Messwerte der chemischen Analysen der Porenwässer (=Dotationswässer) der 6 Projektlacken

Lacke	Datum	O ₂ [mgL ⁻¹]	pH	Lf ₂₅ [µScm ⁻¹]	Na [meqL ⁻¹]	K [meqL ⁻¹]	Ca [meqL ⁻¹]	Mg [meqL ⁻¹]	Alkalität [meqL ⁻¹]	Sulfat [meqL ⁻¹]	Chlorid [meqL ⁻¹]
Götschlacke	Di.03.09.19	4,2	7,04	1 851	6,82	0,18	5,80	11,10	15,08	6,79	2,06
Moschatolacke	Sa.07.09.19	4,5	7,37	3 490	20,92	0,61	3,70	16,30	24,99	12,56	4,09
Mitterweißsee	Sa.07.09.19	5,4	7,15	7 840	49,24	1,88	4,20	37,80	38,20	36,54	18,34
Apetloner Meierhoflacke	Sa.07.09.19	0,6	7,53	10 290	70,09	1,01	4,30	54,64	52,58	50,43	26,94
Dorfacke	Di.03.09.19	3,9	8,45	9 800	68,16	0,09	4,31	50,94	58,28	43,30	21,96
Arbesthau	Sa.07.09.19	7,9	6,86	2 620	11,16	0,66	6,10	14,80	22,20	5,77	4,69

Tabelle 2: Verteilung der salinitätsrelevanten Kationen und Anionen in Porenwässern (=Dotationswässern) der 6 Projektlacken

Lacke	Datum	Na [eq-%]	K [eq-%]	Ca [eq-%]	Mg [eq-%]	Alkalität [eq-%]	Sulfat [eq-%]	Chlorid [eq-%]
Götschlacke	Di.03.09.19	29	1	24	46	63	28	9
Moschatolacke	Sa.07.09.19	50	1	9	39	60	30	10
Mitterweißsee	Sa.07.09.19	53	2	5	41	41	39	20
Apetloner Meierhoflacke	Sa.07.09.19	54	1	3	42	40	39	21
Dorfacke	Di.03.09.19	55	0	3	41	47	35	18
Arbesthau	Sa.07.09.19	34	2	19	45	68	18	14

Abb. 3: Gegenüberstellung Leitfähigkeiten der Porenwässer der 6 Projektlacken

Die Abbildung zeigt, wie stark sich die Salinitäten (Gesamtsalzgehalte) der 6 Dotationswässer unterscheiden.

Die Apetloner Meierhoflacke (Altó) erhält im Fall der Bewässerung bei gleichem Dotationsvolumen den 5-fachen Salzinput wie die Götschlacke.

Die Dotationsbrunnen von Mitterweißsee, Apetloner Meierhoflacke und Dorfacke zapfen ein gänzlich anderes Porenwassersystem an, als jene von Götschlacke, Moschatolacke und Arbesthau.

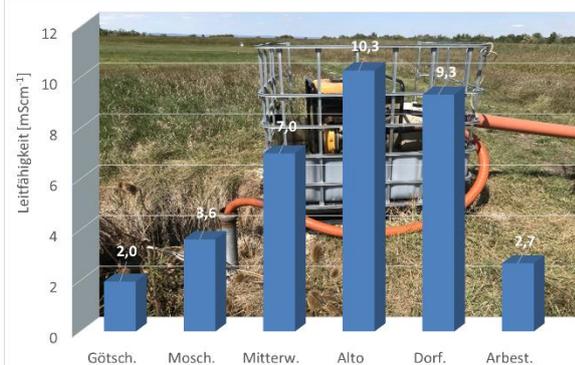


Abb. 3: Gegenüberstellung der spez. el. Leitfähigkeiten der Porenwässer der 6 Projektlacken

Abb. 4: Salinitätsrelevante Anionen im Porenwasser der 6 Projektlacken

Die Verteilung der in den 6 Porenwässern die Salinität bestimmenden Anionen lässt 2 getrennte Porenwassersysteme erkennen:

- In den Porenwässern des GW-Leiters von Götschlacke, Moschatolacke und Arbesthau dominiert das Carbonatsystem (Alkalität bzw. SBV Säurebindungsvermögen).
- Im GW-Leiter unterhalb Mitterweißsee, Apetloner Meierhoflacke und Dorflacke tritt Sulfat gleichrangig neben das Carbonatsystem

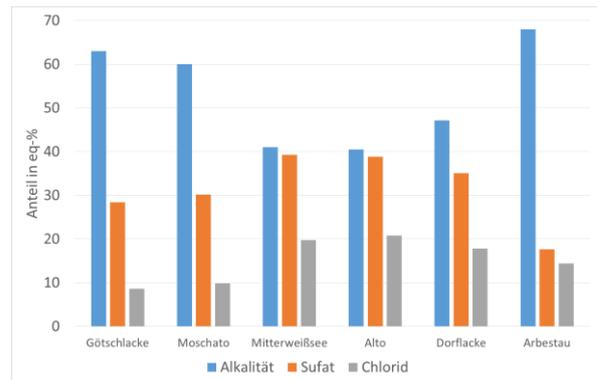


Abb. 4: Verteilung der salinitätsrelevanten Anionen in Porenwässern der 6 Projektlacken

Abb. 5: Salinitätsrelevante Kationen im Porenwasser der 6 Projektlacken

Die Verteilung der in den 6 Porenwässern die Salinität bestimmenden Kationen zeigt wiederum 2 unterschiedliche Typen von Porenwässern:

- In Porensystem von Götschlacke und Arbesthau ist Magnesium das dominante Kation.
- Der Calciumanteil ist in Götschlacke, Arbesthau und Moschatolacke signifikant hoch.
- Natrium überwiegt im Moschatolacke, Mitterweißsee, Apetloner Meierhoflacke und Dorflacke.

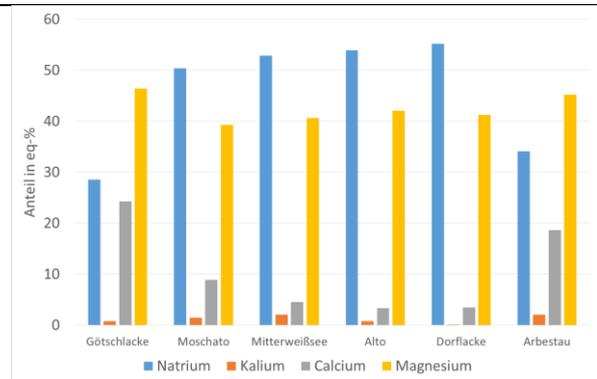


Abb. 5: Verteilung der salinitätsrelevanten Kationen in Porenwässern der 6 Projektlacken

Abb. 6: Gegenüberstellung Alkalität und Calcium im Porenwasser der 6 Projektlacken

Die Alkalität (Carbonat/Hydrogencarbonat oder SBV) der Porenwässer aller 6 Projektlacken übertrifft deren Calciumgehalt um ein Mehrfaches. Dies hat zur Folge, dass nach dem Einfließen von Porenwasser in die Lackenwanne nach dem biogenen Ausfällen des Calciums noch genügend Carbonat/Hydrogencarbonat gelöst bleibt, um die basische Reaktion des Lackenwassers zu sichern. Nur so konnten sich die Salzlacken des Seewinkels entwickeln und als flache Gewässer Jahrtausende überdauern. In Porenwässern außerhalb des Seewinkels ist diese Voraussetzung nicht gegeben.

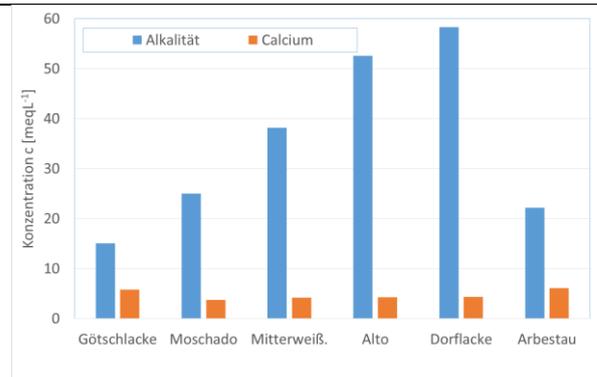


Abb. 6: Gegenüberstellung der Konzentrationen von Alkalität und Calcium in Porenwässern der 6 Projektlacken

4.3. Chemie des Lackenwassers

Tab. 3 enthält die Konzentrationen der salinitätsrelevanten Ionen der 6 Projektlacken, Tab. 4 die daraus abgeleitete Ionenverteilung.

Tabelle 3: Feldparameter und Konzentrationen der salinitätsbestimmenden Ionen im Lackenwasser der 6 Projektlacken (<NG: unter der Nachweisgrenze)

Lacke	Datum	Kommentar	Wassersäule [cm]	pH	Lf ₂₅ [μScm^{-1}]	Na [meqL ⁻¹]	K [meqL ⁻¹]	Ca [meqL ⁻¹]	Mg [meqL ⁻¹]	Alkalität [meqL ⁻¹]	Sulfat [meqL ⁻¹]	Chlorid [meqL ⁻¹]
Götschlacke	19.08.2020	klar, farblos	8 bis 10	7,60	1 727	6,56	0,35	5,53	8,29	8,98	9,50	1,88
Götschlacke	27.08.2021		5 bis 10	7,80	1 950	9,71	0,27	5,08	7,95	11,21	9,50	2,13
Moschatolacke	19.08.2020	leicht trüb, gelb humös	10 bis 15	8,35	3 850	25,42	0,65	2,81	8,09	27,34	5,86	1,94
Moschatolacke	06.08.2021	Dotation, gering trüb/humös	5 bis 7	8,68	3 500	22,75	0,60	3,89	5,57	27,65	3,85	1,40
Mitterweißsee	07.04.2020	Cladophora verbreitet, klar	15 bis 20	8,96	3 400	28,50	0,43	1,95	9,55	21,13	13,26	6,14
Mitterweißsee	10.04.2021	klar, humös braun	>50	8,50	3 100	26,35	0,65	1,52	8,37	18,91	10,54	6,51
Apetloner Meierhoflacke	07.04.2020	austrocknend	0,5 bis 1	9,34	27 500	297,00	5,80	<NG	9,67	146,30	106,34	63,11
Apetloner Meierhoflacke	10.04.2021	hoher weißer Trübegehalt	5 bis 15	9,10	7 160	76,25	1,86	0,62	6,73	38,09	31,22	15,61
Dorflacke	07.04.2020	klar orangegelb	2	9,67	15 820	145,30	3,71	<NG	12,89	108,13	37,73	19,21
Dorflacke	10.04.2021	klar, huminstoffbraun	>50	8,69	3 150	27,88	0,66	3,56	4,00	22,84	8,16	4,98
Arbesthau	07.04.2020	klar, gelblich	15 bis 20	8,65	1 700	12,48	0,48	2,39	4,21	12,91	3,73	3,23
Arbesthau	10.04.2021	klar, zart gelbbraun, Cladophora sp.	>50	8,10	1 291	8,59	0,53	1,76	3,91	9,39	2,46	2,00

Tabelle 4: Verteilung der salinitätsrelevanten Ionen im Lackenwasser der 6 Projektlacken

Lacke	Datum	Na [eq-%]	K [eq-%]	Ca [eq-%]	Mg [eq-%]	Alkalität [eq-%]	Sulfat [eq-%]	Chlorid [eq-%]
Götschlacke	19.08.2020	32	2	27	40	44	47	9
Götschlacke	27.08.2021	42	1	22	35	49	42	9
Moschatolacke	19.08.2020	69	2	8	22	78	17	6
Moschatolacke	06.08.2021	69	2	12	17	84	12	4
Mitterweißsee	07.04.2020	70	1	5	24	52	33	15
Mitterweißsee	10.04.2021	71	2	4	23	53	29	18
Apetloner Meierhoflacke	07.04.2020	95	2	0	3	46	34	20
Apetloner Meierhoflacke	10.04.2021	89	2	1	8	45	37	18
Dorflacke	07.04.2020	90	2	0	8	66	23	12
Dorflacke	10.04.2021	77	2	10	11	63	23	14
Arbesthau	07.04.2020	64	2	12	22	65	19	16
Arbesthau	10.04.2021	58	4	12	26	68	18	14

4.3.1. Götschlacke: Diskussion Lackenwasser

Abb. 7: Entwicklung der Verteilung salinitätsrelevanter Ionen 1942 bis 2021 in der Wassersäule der Götschlacke

Während nach den 1950er Jahren der Anteil der Natriumionen Na⁺ sprunghaft auf bis zu 1/3 gesunken ist, ist gleichzeitig der Anteil der Erdalkalimetalle Ca²⁺ und Mg²⁺ auf ein Vielfaches angestiegen. Im gleichen Zeitraum ist die Alkalität, also der Anteil des Carbonatsystems HCO₃[⊖]/CO₃^{2⊖} auf den halben Wert zurückgegangen, während sich der Anteil der Sulfationen etwa verfünffacht hat. In Abb. 7 erkennen wir das Siegel der völligen Degradation einer vormals repräsentativen Sodalacke.

Literatur: Gerabek 1952; Löffler 1957; Löffler 1959; Krachler 2012

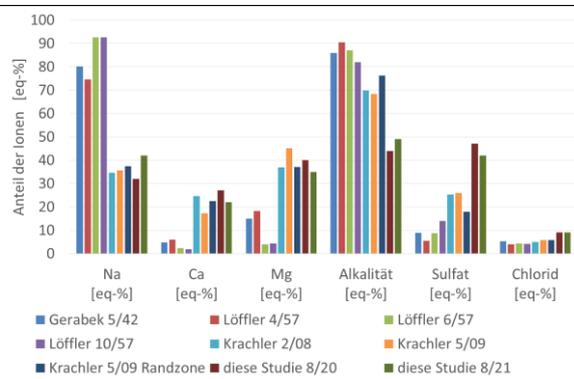


Abb. 7: Götschlacke - Entwicklung der Verteilung salinitätsrelevanter Ionen

4.3.2. Moschatolacke: Diskussion Lackenwasser

Abb. 8: Salinitätsrelevante Ionen in der Moschatolacke

Die Degradation der Sodalacke im Beobachtungszeitraum zeichnet sich ebenfalls ab, fällt aber **dank der etwa doppelt so hohen Salinität und eines höheren Na-Anteils im Porenwasser** nicht so krass aus wie bei der Götschlacke (vgl. Abb. 6).

Während nach den 1950er Jahren der Anteil der Natriumionen Na^+ von 90 auf 70 eq-% gesunken ist, ist gleichzeitig der Anteil von Ca^{2+} im Mittel um das 3-fache, jener von Mg^{2+} um das 10-fache angestiegen. Bei den Anionen ist kein Trend erkennbar.

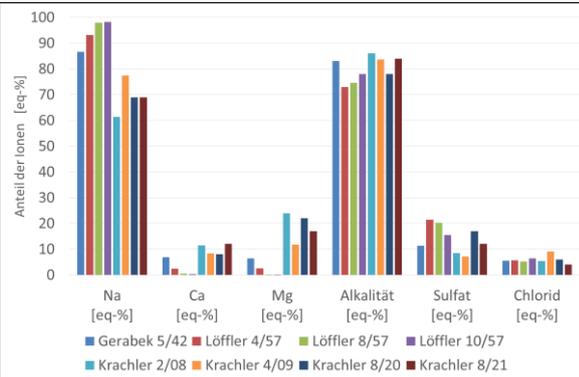


Abb. 8: Moschatolacke - Entwicklung der Verteilung salinitätsrelevanter Ionen

4.3.3. Mitterweißsee: Diskussion Lackenwasser

Abb. 9: Salinitätsrelevante Ionen im Mitterweißsee

Die Verteilung der salinitätsrelevanten Ionen hat sich seit Beginn der Beobachtungen 1942 bis heute nicht geändert.

Die starke Präsenz von Magnesium und Sulfat im Porenwassers findet sich auch im Lackenwasser abgebildet.

Der Mitterweißsee in seiner heutigen Dimension, also nach der Fragmentierung in den 1920er Jahren, war folglich immer sehr von Grundwassereintritten beeinflusst. Die Durchlässigkeit des Sediments muss immer sehr hoch gewesen sein. Bleiben die Grundwassereintritte aus, dann muss auch die Weißseewanne veröden.

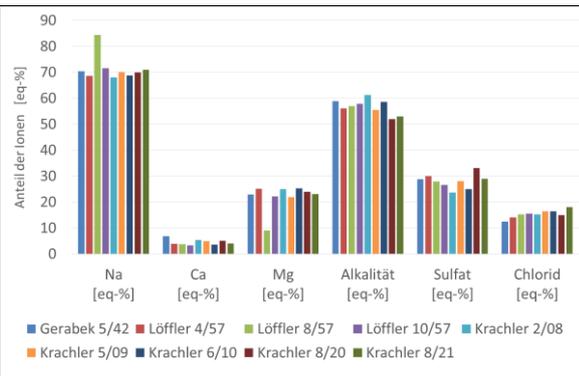


Abb. 9: Mitterweißsee - Entwicklung der Verteilung salinitätsrelevanter Ionen

4.3.4. Apetloner Meierhoflacke: Diskussion Lackenwasser

Abb. 10. Salinitätsrelevante Ionen in der Aetloner Meierhoflacke

Die Daten aus 5 Jahrzehnten belegen die Zunahme des Na-Anteils von etwa 70 eq-% auf 90 eq-% bei gleichzeitiger Abnahme der Erdalkalimetalle, insbesondere von Magnesium. Die Alkalität ist im Vergleichszeitraum von 35 auf 45 eq-% ebenfalls tendenziell angestiegen, mit um die 40%-eq aber unerwartet gering. Der Chloridanteil ist mit konstant etwa 20 eq-% überraschend hoch.

Die Parallelen zur Verteilung der Ionen im Porenwasser sind unübersehbar.

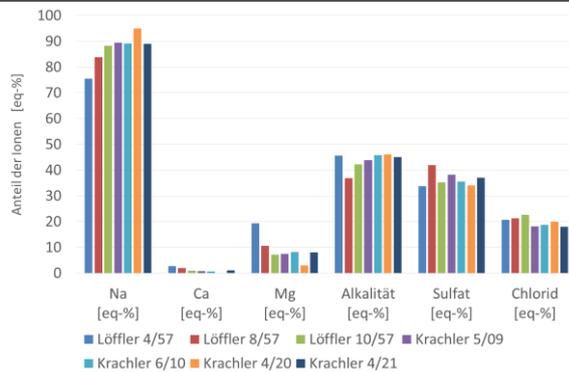


Abb. 10: Apetloner Meierhoflacke - Entwicklung der Verteilung salinitätsrelevanter Ionen

4.3.5. Dorflacke: Diskussion Lackenwasser

Abb. 11: Salinitätsrelevante Ionen in der Dorflacke

Das Lackenwasser ist bez. der Ionenverteilung sichtbar vom Porenwasser beeinflusst. Insbesondere der auffällig hohe Calciumanteil in der Februarprobe aus 2008 lässt sich nur als Input von Porenwasser verstehen. Schwankungen sind auf biogene Einflüsse zurückzuführen. Langfristige Verschiebungen hervorgerufen durch Maßnahmen und Eingriffe sind nicht erkennbar.

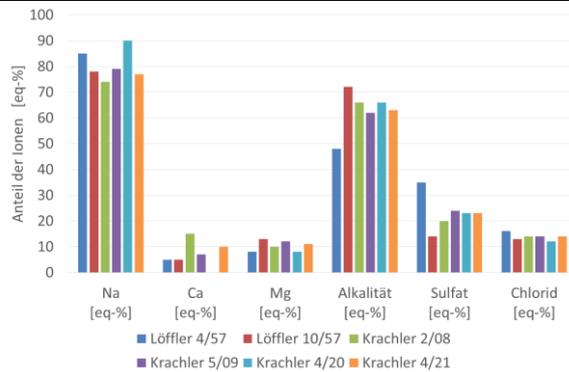


Abb. 11: Dorflacke - Entwicklung der Verteilung salinitätsrelevanter Ionen

4.3.6. Arbesthau: Diskussion Lackenwasser

Abb. 12: Salinitätsrelevante Ionen in der Arbesthauacke

Calcium und insbesondere Magnesium nehmen neben Natrium einen festen Platz in der Verteilung der Kationen ein, ein sicherer Hinweis auf reichlich Grundwasser in des Wasserbilanz der Arbesthau. Dies gilt bei den Anionen ebenso für Sulfat, das sich durch das gesamte Probenet neben der Alkalität (dem Carbonatsystem) einen festen Platz sichert.

Bei Gerabek (1952) fällt der etwas höhere Na-Anteil der Probe aus 1942 auf. Im Verein mit der 1942 deutlich höheren Salinität (Krachler 2012, S 277) müssen wir auch bei der Arbesthau in den letzten 5 Jahrzehnten von einer Entsalzung ausgehen.

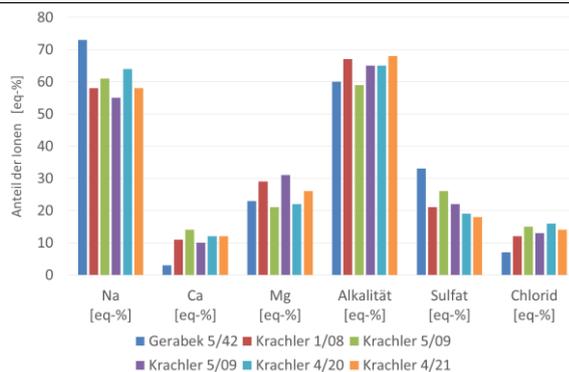


Abb. 12: Arbesthau - Entwicklung der Verteilung salinitätsrelevanter Ionen

4.4. Untersuchungen am Sediment

In den Jahren 2019, 2020 und 2021 wurden von jeder der 6 Projektlacken jeweils 1 repräsentative Sedimentprobe innerhalb und außerhalb des Dotationsbeckens genommen, insgesamt daher 36 Sedimentproben.

4.4.1. Entnahme der Sedimentproben

Um repräsentative Proben mit reproduzierbaren Aussagen zu erhalten, wurden jeweils 4 Teilproben im Geviert von 4 m x 4 m der oberflächlichen, 5 cm mächtigen Sedimentschicht entnommen und zu einer Mischprobe vereinigt. Die Sedimentproben wurden

- einerseits im Zentrum des dotierten Lackenbereichs
- andererseits so weit außerhalb des dotierten Bereichs genommen, dass eine Beeinflussung des Sediments durch Dotationswasser nicht mehr gegeben ist, um einen möglichen Einfluss des Dotationswassers auf das Lackensediment sichtbar zu machen.

Die Koordinaten der 12 Entnahmestellen für Sedimente finden sich in *Tabelle 5*.

Tabelle 5: Koordinaten der Sedimententnahme

Götschlacke Zentrum	47°44'51.54"N	16°52'43.83"E
Götschlacke Außenbereich	47°44'50.46"N	16°52'41.16"E
Moschatolacke Zentrum	47°44'50.33"N	16°51'30.39"E
Moschatolacke Außenbereich	47°44'48.90"N	16°51'27.50"E
Mitterweißsee Zentrum	47°43'38.20"N	16°49'24.80"E
Mitterweißsee Außenbereich	47°43'36.80"N	16°49'22.90"E
Apetloner Meierhoflacke Zentrum	47°43'21.91"N	16°49'16.31"E
Apetloner Meierhoflacke Außenbereich	47°43'28.80"N	16°49'21.40"E
Dorflacke Zentrum	47°43'17.44"N	16°50'33.38"E
Dorflacke Außenbereich	47°43'17.47"N	16°50'38.19"E
Arbesthau Zentrum	47°43'22.63"N	16°51'47.85"E
Arbesthau Außenbereich	47°43'19.20"N	16°51'52.40"E

Die Proben wurden getrocknet und grobe Komponenten durch Sieben ($\varnothing=0,2$ mm) entfernt.

4.4.2. Staufähigkeit des Sediments

4.4.2.1. Einführung

Ein fundamentales Wesensmerkmal des Wasserhaushalts der Salzlacken des Seewinkels ist deren Entkoppelung vom Grundwasserkörper, von dem sie durch einen Horizont aus salzreichem Ton (Lackenstauhorizont oder salzführender Horizont) getrennt sind. Durch den Stauhorizont wird das Versickern von Niederschlagswasser wirksam verhindert. Die Niederschläge der verdunstungsarmen Jahreszeit von Oktober bis April versickern nicht und bleiben in der Lackenmulde in der Regel bis in die zweite Junihälfte erhalten. Nach einer Trockenphase von 6 bis 8 Wochen beginnt die Wiederbefüllung der Lackenwanne meist schon durch die Niederschlagstätigkeit in der zweiten Augsthälfte.

Die angesprochene Staufähigkeit des Sediments hängt in hohem Maß vom Gehalt des Sediments an quellfähigen Tonmineralen (sog. Smektite) und an Natriumsalzen, insbesondere Natron und Soda ab. Durch den Kontakt des sommerlich ausgetrockneten Sediments mit dem calcium- und magnesiumhaltigen Grundwasser geht, vereinfachend gesagt, die Staufähigkeit des Lackensediments verloren.

Der Gehalt des Sediments an Tonmineralen sowie an Natron/Soda ist somit ein guter Indikator für die Staufähigkeit des Lackensediments.

4.4.2.2. Experimentelle Bestimmung der Staufähigkeit des Lackensediments

Fragestellung lautet:

- Sind in den 6 Projektlacken Unterschiede im Stauverhalten der Sedimente (Lackenstauhorizont) innerhalb und außerhalb des mit Grundwasser dotierten Bereichs erkennbar?
- Gibt es Unterschiede im Stauverhalten der Sedimente der 6 Projektlacken?

Abb. 13: Experimentelle Anordnung zur Bestimmung der Staufähigkeit des Sediments

Jeweils 5 g des getrockneten und gesiebten Lackensediments werden mit einer gleichbleibend hohen Wassersäule überschichtet.

Der zeitliche Verlauf des Durchflusses wird durch Wägung an der Analysenwaage bestimmt.

Als quantitativer Parameter für die Staufähigkeit des Sediments wird die *Staukennggröße* S_k definiert:

Die *Staukennggröße* S_k gibt an, wie viele Sekunden der Wasserstrom zum Durchsickern einer Höhendifferenz von 1m Sediment benötigt.

$$S_k = \frac{A \cdot \Delta p}{Q \cdot l \cdot \rho \cdot g}$$



Abb. 13: Experimentelle Anordnung zur Bestimmung der Staufähigkeit des Sediments

S_k Staukennggröße [sm^{-1}
9,81 Nkg^{-1})

Q Fluss („Durchflussrate“) [m^3s^{-1}
(7,85E-5 m^2)

l Länge der Sedimentsäule [m]
Wassersäule [Nm^{-2}]

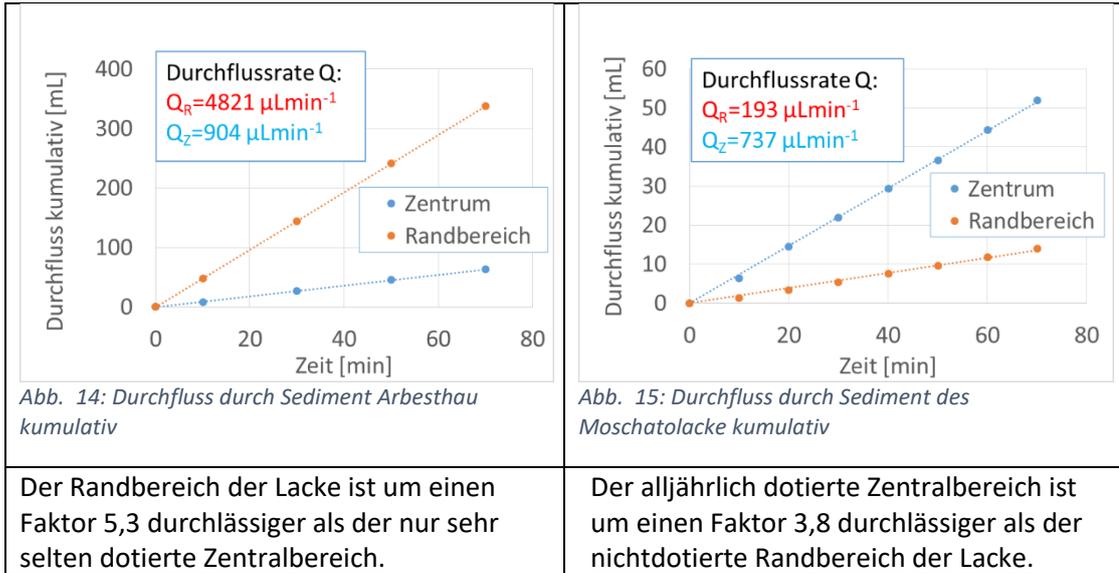
ρ Dichte des Wassers (1000 kgm^{-3})

g Erdbeschleunigung ($9,81 \text{ ms}^{-2} =$

A Querschnitt der Sedimentsäule

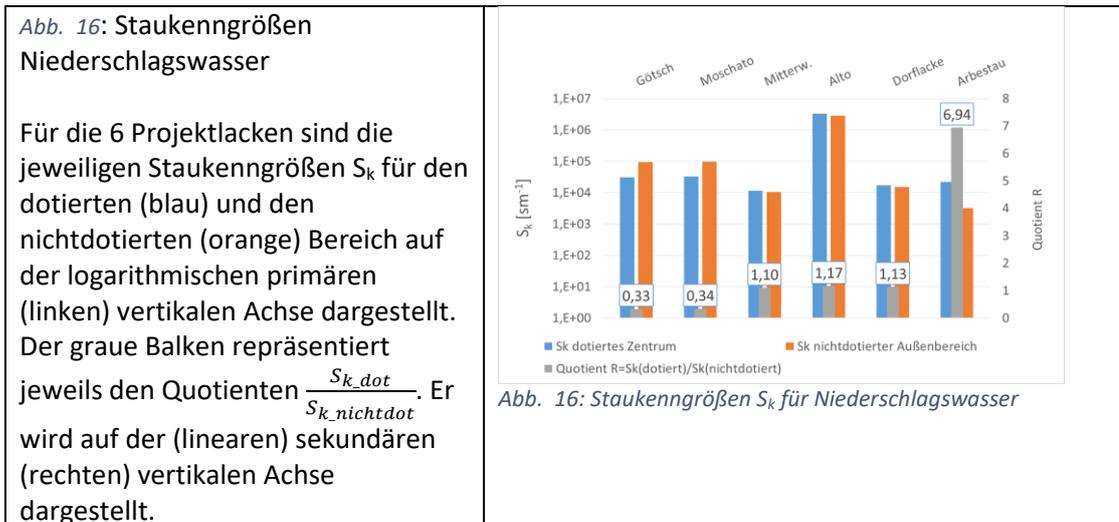
Δp Druck der aufliegenden

2 Beispiele sollen die Arbeitsweise veranschaulichen:



4.4.2.3. Sedimentstaufähigkeit: Ergebnisse und Diskussion

4.4.2.3.1. Unterschiede der Staufähigkeit dotierter – nichtdotierter Lackenbereich



Bezüglich des Einflusses der Dotation mit Grundwasser auf die Staufähigkeit des Lackensediments lassen sich drei Gruppen von Lacken unterscheiden:

- Götschlacke und Moschatolacke
 Die Staufähigkeit des Sediments im mit Grundwasser dotierten Lackenzentrum beträgt nur mehr 1/3 der Staufähigkeit des nicht dotierten Sediments außerhalb des Schilfgürtels.
 Der negative Einfluss der langjährigen Dotation ist signifikant und damit erwiesen.
- Mitterweißsee, Apetloner Meierhoflacke und Dorflacke
 Die Staufähigkeiten von mit Grundwasser dotiertem und nicht dotiertem Sediment unterscheiden sich nicht wesentlich.
 Ein Einfluss der Dotation mit Grundwasser auf das Sediment ist nicht erkennbar. Der

Grund dafür liegt mit sehr großer Wahrscheinlichkeit an der hohen Salinität (Salzgehalt; sp. el. Leitfähigkeit) des zur Dotation eingesetzten Grundwassers.

- Arbesthau
Die Staufähigkeit des Sediments im Lackenzentrum beträgt etwa das 7-fache der Staufähigkeit des Sediments im Randbereich des Lackenbeckens. Dieser Befund steht in guter Übereinstimmung mit den Aussagen von Stefan Biczo, Jagdgesellschaft Apetlon II, dass die Arbesthau nur in sehr seltenen Ausnahmejahren zur Wassergeflügeljagd mit Grundwasser dotiert wird

4.4.2.3.2. Feldversuch: Einfluss von Salzzugaben auf die Staufähigkeit des Lackensediments

Um im gegenständlichen Projekt den Nachweis der Bedeutung der Natriumsalze für die Dichtheit des Lackensediments zu erbringen, wurden am 25. Februar 2021 auf das Sediment des seit mehreren Jahrzehnten von der Jagdgesellschaft Apetlon II mit Grundwasser dotierten Anlockbeckens der Moschatolacke die Natriumsalze 2 000 kg Natriumcarbonat wasserfrei (Soda Na_2CO_3), 500 kg Natriumsulfat wasserfrei (Glaubersalz Na_2SO_4) und 150 kg Natriumchlorid (Kochsalz NaCl) aufgebracht. Das Mengenverhältnis der Salze wurde so gewählt, dass es deren Verhältnis in der Wassersäule des Moschatolacke entspricht. Die Daten wurden Krachler (2012, S 61, relative Häufigkeiten von Hydrogencarbonat (SBV = Säurebindungsvermögen = Alkalität), Sulfat und Chlorid) entnommen.

Auf das Sediment der Götschlacke als Referenzlacke wurde keine Natriumsalze aufgebracht.

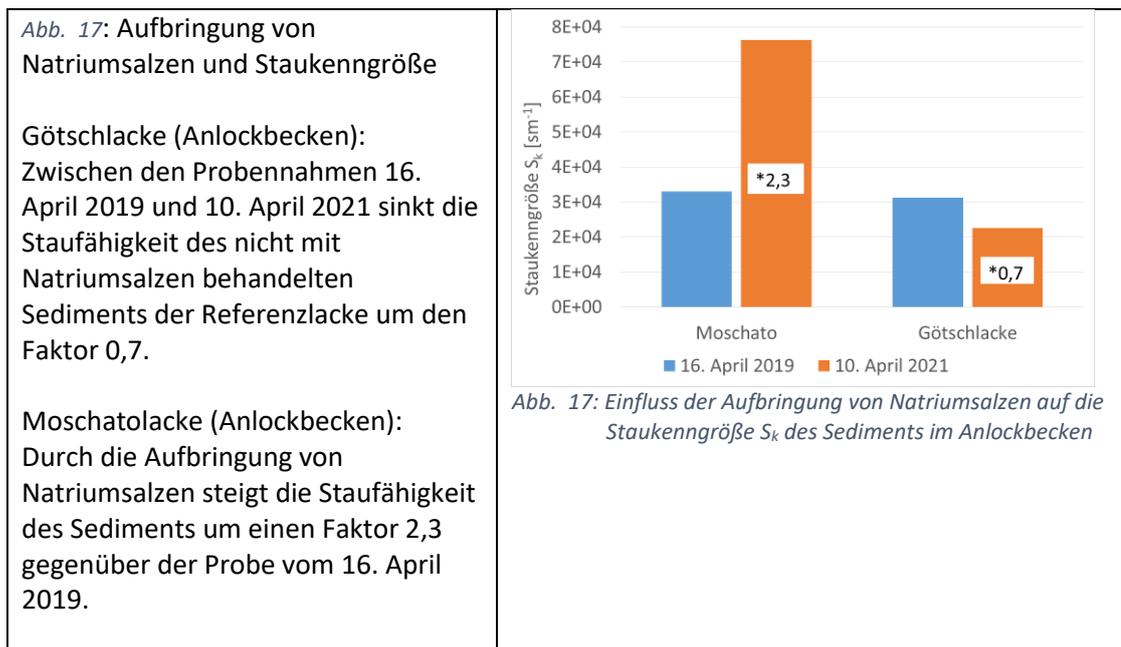


Abb. 17: Einfluss der Aufbringung von Natriumsalzen auf die Staukenngöße S_k des Sediments im Anlockbecken

Damit ist der Zusammenhang zwischen Staufähigkeit und Natriumgehalt des Sediments erwiesen. Die Dotation mit dem an Natriumsalzen armen Grundwasser bewirkt das Ausspülen der Natriumsalze und verursacht damit die Verminderung der Staufähigkeit des Sediments.

4.4.3. Chemische Eigenschaften des Sediments

4.4.3.1. Allgemeines

Sowohl die Sedimentbasis der Gewässer (überwiegend feste Phase, geringer Anteil der wässrigen Phase im Porensystem) als auch die suspendierte Trübe (hoher Anteil der wässrigen Phase) bilden ein

interagierendes 2-Phasensystem, das in beiden Fällen mit denselben chemischen Parametern gut beschreibbar ist.

Im Zusammenhang mit der wässrigen Phase unterscheiden wir 2 Zustände des partikulären (also nicht gelösten) Materials:

- der *koagulierte* oder *geflockte* Zustand, in welchem sich die feste Phase zusammenballt. Im Fall des Sediments führt Koagulation zu erhöhter Porosität und folglich zu verringerter Staufähigkeit für Oberflächenwasser. Im Fall der Trübe bedeutet Flockung Instabilität und in der Folge Sedimentation.
- der *dispergierte* Zustand, in welchem einander die Trübeartikel infolge einer negativen elektrischen Oberflächenladung (ζ -Potential) abstoßen und sich daher verteilen. Der Zustand der Dispersion erfordert keinerlei Konvektion, sodass die Trübe selbst bei Windstille und auch unter Eisbedeckung langfristig stabil ist. Das dispergierte *Sediment* dehnt sich aus, erfüllt den Porenraum und führt so zur de facto Undurchlässigkeit für gestautes Oberflächenwasser.

Der *dispergierte Zustand des Feinsediments* ist für die Salzlacken des Seewinkels von essentieller Bedeutung, denn er verleiht den Salzlacken sowohl die *Dichtheit der Sedimentbasis* (daher die Bezeichnung Lackenstauhorizont) als auch *Stabilität der Trübe* in der Wassersäule. Letztere limitiert das für das Algenwachstum in den nährstoffreichen Salzlacken zur Verfügung stehende Licht und ist außerdem unverzichtbares Substrat für die den anfallenden Detritus (abgestorbenes pflanzliches Material) abbauenden Mikroorganismen (Eiler 2003).

Ob der geflockte oder der dispergierte Zustand des Sediments vorherrscht, hängt von den Parametern *Sedimentzusammensetzung*, *pH*, *Salinität* und *Wasserhärte* ab.

Zusammensetzung des Sediments: von der Korngröße her ist in den Sedimenten der Salzlacken die gesamte Bandbreite von einzelnen *Steinen* über *Kies*, *Sand* und *Schluff* bis zu den *Tonfraktionen* *Grob-*, *Mittel-* und *Feinton* vertreten, wobei Feinsande, Schluffe und Tone mengenmäßig hervortreten. Mit den namensgebenden Tonmineralen sind in der Trübe und im Sediment der Salzlacken Carbonate (Calcit sowie Magnesiumcalcit und Protodolomit) assoziiert.

Für die chemische Interaktion von Sediment und wässriger Phase, die über die Größe des ζ -Potentials entscheidet, spielt das Verhältnis von Masse zu Oberfläche die entscheidende Rolle: Je geringer die Korngröße, desto größer die Oberfläche und desto rascher reagieren die Sedimentkomponenten auf Veränderungen im Chemismus der Wassersäule. Der Dispersionszustand des Sediments bzw. der Trübe wird somit ausschließlich von der Tonfraktion und zwar von den Partikeln der Feintonfraktion mit Korndurchmesser $\varnothing < 0,2\mu\text{m}$ bestimmt. Auf diese Fraktion konzentriert sich unser Interesse im Zusammenhang mit dem ökologischen Zustand von Salzlacken.

Die Feintonfraktion ist im Wesentlichen 2 chemischen Kategorien zuzuordnen:

- die eigentlichen Tonminerale sind *autochtone Sekundärsilikate*, die in der übersättigten Porenlösung bzw. in der hoch konzentrierten Restwassersäule in der Austrocknungsphase auskristallisieren, wobei insbesondere die Smektite (quellfähige Dreischichtsilikate) für die Dichtheit des Sediments verantwortlich sind. Deren ζ -Potential ist strukturell bedingt und insbesondere unter den Bedingungen der Salzlacken mit hohen Na^+ - und geringen Ca^{2+} -Konzentrationen liegen diese in verdünnter Lösung dispergiert vor. Sie tragen schon beginnend bei pH 4 für die Dispersion wirksame negative Oberflächenladungen, die mit steigendem pH noch zunehmen.
- die autochtonen *Carbonate* wie Calcit, Magnesiumcalcit und Protodolomit, welche, verursacht durch die biogene CO_2 -Zehrung, ebenfalls aus der Wassersäule auskristallisieren.

Deren ζ -Potential und damit deren Dispersion ist ausschließlich an alkalische Lösungen mit pH Werten von mindestens 9 gebunden. Denn ausschließlich unter diesen Bedingungen nehmen auch die Carbonate eine negative Oberflächenladung an.

Einfluss von Salinität und Wasserhärte auf das Dispersionsverhalten der Feintonfraktion: Eine gewichtige Rolle für die Dispersion der Feintonfraktion spielen die *Salinität*, also der *Gesamtsalzgehalt* der Lösung sowie die *Wasserhärte*, der Gehalt an den zweiwertigen Kationen, Calcium $\text{Ca}^{2\oplus}$ und Magnesium $\text{Mg}^{2\oplus}$, wobei es immer um die Aufrechterhaltung des ζ -Potentials, also der negativen Oberflächenladung der Partikel der Feintonfraktion geht.

Je höher die *Konzentration der Natriumsalze* ansteigt, desto stärker wird der Adsorptionsdruck der Na^{\oplus} Ionen auf die Tonpartikel. Die damit verknüpfte Kompensation des ζ -Potentials destabilisiert die dispergierte Trübe. In der Phase der Austrocknung, wenn die spez. el. Leitfähigkeiten in die Höhe schnellen und oft die 50 mScm^{-1} übersteigen, finden wir in den stabilsten Sodalacken einen glasklaren Wasserfilm über einem koagulierten Sediment mit den bekannten polygonartigen Schwundrisstrukturen. Analog ist die Trübe bei den geringen Salinitäten des Herbsts zur Zeit der Wiederbefüllung der Sodalacken am stabilsten und dichtesten.

Die Wasserhärte und insbesondere die $\text{Ca}^{2\oplus}$ Ionen destabilisieren die Trübe rasch und wirksam, denn die Fähigkeit der $\text{Ca}^{2\oplus}$ Ionen, an die Partikel der Trübe bzw. des Sediments anzudocken und damit das ζ -Potential zu neutralisieren, übertrifft jene des Na^{\oplus} um ein Vielfaches. Dringt hartes Grundwasser in das Lackenbecken, setzt sich die Trübe sofort ab. Das Aufbringen von hartem Wasser auf das Sediment führt zu dessen Koagulation, zum Verlust der Dispersionsfähigkeit und damit zum Verlust der Staufähigkeit.

Um einen Eindruck vom Zustand der Salzlacken zu erhalten und Empfehlungen für Maßnahmen zu deren Stabilisierung bzw. ökologischen Verbesserung zu formulieren, ist die Kenntnis des Zustandes der Feinfraktion daher unerlässlich.

4.4.3.2. Methodik

Carbonatanteil im Sediment

Der Carbonatanteil wurde aus dem Glühverlust, der im Muffelofen bei 6 Stunden und 900°C Glühen auftritt, als Calcit CaCO_3 rückgerechnet.

pH und Salinität

pH und Salinität des Porenwassers, Natrium- und Calciumbeladung sowie Anteil der Tonmineralfraktion wurden aus einer Aufschlämmung der gesiebten und bei 100°C getrockneten Sedimentproben bestimmt:

20 g des trockenen gesiebten Sediments wurden in 200 mL Deionat aufgeschlämmt. In der so erhaltenen Lösung wurde mit der Glaselektrode von WTW der pH, mit der Leitfähigkeitselektrode von WTW die spezifische elektrische Leitfähigkeit σ sowie mit der ionensensitiven Elektrode ISE von Metrohm die Konzentration von Natrium Na^{\oplus} im Porenwasser bestimmt.

Bestimmung des *suspendierbaren Feinsediments*

Die Bestimmung des suspendierbaren Feinsedimentanteils erfolgte nach Atterberg. Die Lösung wurde durch Zusatz von 7600 mg Natron NaHCO_3 und 1450 mg Natriumcarbonat Dekahydrat $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ mit einer spez. elektr. Leitfähigkeit $\sigma = 2500 \text{ } \mu\text{Scm}^{-1}$ und pH 9,4 so gewählt, dass sie dem Lackenwasser einer intakten Sodalacke in der Phase der höchsten Wasserführung entspricht. In 5 L dieses synthetischen Lackenwassers wurden 100 g des bei 100°C getrockneten und gesiebten

Sediments eingebracht, sorgfältig aufgeschlämmt und in einen Zylinder transferiert. Nach einer Absetzdauer von 10 Stunden wurden 25 mL der Suspension entnommen und bei 95°C zur Trockene gedampft und auf der Analysenwaage gewogen. Das Ergebnis der Wägung wurde auf das Volumen von 5 L und 1000 g Sediment hochgerechnet.

Bestimmung der *Natriumbeladung des Feinsediments*

Das an die Feinfraktion gebundene Natrium wurde durch Zugabe Calcium $\text{Ca}^{2\oplus}$ (600 mg Calciumsulfat Dihydrat) ersetzt und in die Lösung freigesetzt. Nach 6 Stunden Reaktionszeit wurde Na^{\oplus} neuerlich mit der ISE gemessen. Die Differenz der beiden Na^{\oplus} -Messungen ergibt die *Natriumbeladung des Feinsediments*.

Bestimmung der *Calciumbeladung des Feinsediments*

Zur Bestimmung der Konzentration von $\text{Ca}^{2\oplus}$ wurden 25 mL der Aufschlämmung filtriert und mit Titriplex III (Dosimat von Metrohm) und Calconcarbonsäureverreibung als Indikator titriert. Anschließend wurde das an das Feinsediment gebundene $\text{Ca}^{2\oplus}$ durch Zusetzen von 3 g Kaliumchlorid KCl zur Aufschlämmung desorbiert. Nach einer Reaktionszeit von 6 Stunden wurde das an das *Feinsediment gebundene $\text{Ca}^{2\oplus}$* durch neuerliche Titration mit Titriplex III und Differenzbildung bestimmt.

Die Ergebnisse sind in *Tabelle 6* zusammengefasst.

Die Nachweisgrenze der Methode liegt bei 0,5% suspendiertes Feinsediment im getrockneten und gesiebten Gesamtsediment.

4.4.3.3. Ergebnisse und Diskussion

Tabelle 6: Ergebnisse der Sedimentuntersuchung. „u.N.“: „unter Nachweisgrenze“

Lacke	Bereich	Kürzel	Datum Probennahme	Carbonat- Anteil [%]	Leitfähigkeit σ Porenwasser [μScm^{-1}]	pH Porenwasser	Anteil suspendierbares Feinsediment an Trockensediment [%]	Na gebunden an Feinsediment [ppm]	Ca gebunden an Tonmineral- komplex [ppm]	Na-Beladung am Tonmineralkomplex [eq-%]
Götschlacke	dotierter Zentralraum	GÖ_19_Z	16.Apr.19	16	612	9,17	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Götschlacke	nicht dotierter Außenbereich	GÖ_19_A	16.Apr.19	12	345	8,03	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Götschlacke	dotierter Zentralraum	GÖ_20_Z	16.Jul.20	18	667	8,95	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Götschlacke	nicht dotierter Außenbereich	GÖ_20_A	16.Jul.20	15	367	8,12	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Götschlacke	dotierter Zentralraum	GÖ_21_Z	10.Apr.21	18	1 738	7,98	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Götschlacke	nicht dotierter Außenbereich	GÖ_21_A	10.Apr.21	16	878	7,89	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Moschato	dotierter Zentralraum	MO_19_Z	16.Apr.19	21	446	8,37	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Moschato	nicht dotierter Außenbereich	MO_19_A	16.Apr.19	18	255	8,35	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Moschato	dotierter Zentralraum	MO_20_Z	16.Jul.20	23	433	8,41	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Moschato	nicht dotierter Außenbereich	MO_20_A	16.Jul.20	16	248	8,43	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Moschato	dotierter Zentralraum	MO_21_Z	10.Apr.21	31	2 600	10,28	3	13	7	61
Moschato	nicht dotierter Außenbereich	MO_21_A	10.Apr.21	15	1 539	10,12	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Mitterweiß	dotierter Zentralraum	MI_19_Z	16.Apr.19	21	207	9,05	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Mitterweiß	nicht dotierter Außenbereich	MI_19_A	16.Apr.19	18	230	7,98	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Mitterweiß	dotierter Zentralraum	MI_20_Z	16.Jul.20	26	215	8,98	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Mitterweiß	nicht dotierter Außenbereich	MI_20_A	16.Jul.20	17	226	7,93	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Mitterweiß	dotierter Zentralraum	MI_21_Z	03.Jul.21	25	230	9,15	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Mitterweiß	nicht dotierter Außenbereich	MI_21_A	03.Jul.21	19	196	7,79	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Alto	dotierter Zentralraum	AL_19_Z	16.Apr.19	61	1 209	10,32	10	22	10	65
Alto	nicht dotierter Außenbereich	AL_19_A	16.Apr.19	65	2 180	10,15	11	36	12	72
Alto	dotierter Zentralraum	AL_20_Z	16.Jul.20	55	1 221	10,12	9	31	13	68
Alto	nicht dotierter Außenbereich	AL_20_A	16.Jul.20	61	2 028	9,88	11	45	14	74
Alto	dotierter Zentralraum	AL_21_Z	03.Jul.21	58	1 582	10,52	9	30	16	62
Alto	nicht dotierter Außenbereich	AL_21_A	03.Jul.21	65	2 235	10,61	10	56	20	71
Dorflacke	dotierter Zentralraum	DO_19_Z	16.Apr.19	44	890	9,91	7	36	21	60
Dorflacke	nicht dotierter Außenbereich	DO_19_A	16.Apr.19	18	276	8,76	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Dorflacke	dotierter Zentralraum	DO_20_Z	16.Jul.20	49	831	9,78	6	42	32	54
Dorflacke	nicht dotierter Außenbereich	DO_20_A	16.Jul.20	19	301	8,45	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Dorflacke	dotierter Zentralraum	DO_21_Z	03.Jul.21	51	935	9,72	6	47	27	61
Dorflacke	nicht dotierter Außenbereich	DO_21_A	03.Jul.21	16	311	8,91	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Arbestau	dotierter Zentralraum	AR_19_Z	16.Apr.19	21	197	8,43	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Arbestau	nicht dotierter Außenbereich	AR_19_A	16.Apr.19	18	340	7,19	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Arbestau	dotierter Zentralraum	AR_20_Z	16.Jul.20	26	204	8,62	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Arbestau	nicht dotierter Außenbereich	AR_20_A	16.Jul.20	17	302	7,34	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Arbestau	dotierter Zentralraum	AR_21_Z	03.Jul.21	31	230	8,51	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.
Arbestau	nicht dotierter Außenbereich	AR_21_A	03.Jul.21	17	265	7,23	u.N.	u.N.	u.N.	u.N.

4.4.3.3.1. Carbonatanteil im Trockensediment

Abb. 18: Carbonatanteil und dispergierbares Feinsediment

Der Zusammenhang von Carbonatanteil und dispergierbarem Feinsedimentanteil wird in der Apetloner Meierhoflacke sowie im Sediment des dotierten Zentralbereichs der Dorflocke besonders deutlich. Der hohe Carbonatanteil in der aufliegenden, 5 cm mächtigen Deckschicht des Lackensediments, der auch den nicht dispergierbaren Anteil des Sediments umfasst, ist ein Hinweis auf die ökologische Unversehrtheit des Lackensediments.

Aber auch bei allen anderen Projektlocken ist der Carbonatanteil im dotierten Zentralbereich tendenziell höher als im nichtdotierten Außenbereich, eine Folge der Dotation mit carbonatreichem Grundwasser.

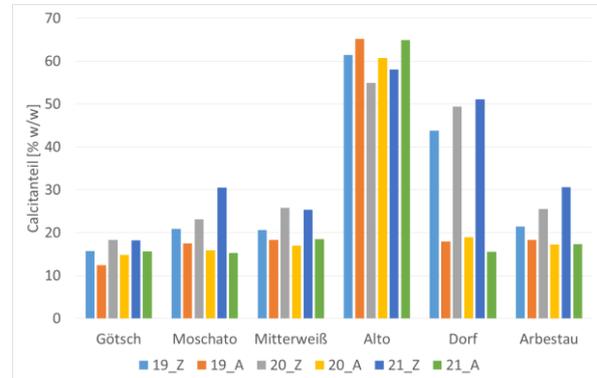


Abb. 18: Carbonatanteil (als Calcit) in % w/w des gesiebten Trockensediments

Auffällig ist auch der Anstieg des Carbonatanteils im Sediment des Zentralbereichs des Moschatolacke nach der Salzaufbringung Februar 2021.

4.4.3.3.2. Relative Leitfähigkeit σ im Porenwasser des Sediments

Abb. 19: Leitfähigkeit im Porenwasser des sediments der 6 Projektlocken

Nachdem die Bestimmung der Leitfähigkeit σ im Porenwasser des Sediments auf direktem Weg nicht möglich ist, wurde, um einen Vergleich der 6 Projektlocken zu ermöglichen, eine relative Leitfähigkeit einer standardisierten Aufschlämmung aus 20 g Trockensediment in 200 mL Deionat gemessen.

Die Leitfähigkeiten, die am Sediment der Apetloner Meierhoflacke gemessen wurden, stechen unübersehbar heraus. Auch die Leitfähigkeit des regelmäßig mit hohen Salinitäten dotierten Zentralraumes der Dorflocke übersteigen jene der anderen Projektlocken deutlich.

Ebenso findet sich die Salzung des Moschatolacke Zentralraumes (Feb. 2021).

Dass auch der Moschatolacke Außenraum gegenüber den Proben der beiden vorangegangenen Jahre eine auf etwa das Fünffache erhöhte Leitfähigkeit zeigt, ist mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auf Verschleppung bei der Salzaufbringung zurückzuführen.

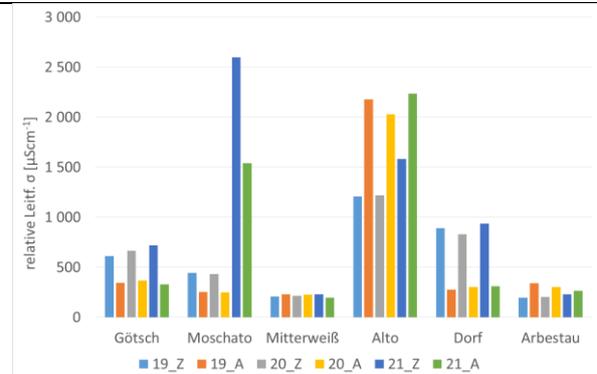


Abb. 19: Relative Leitfähigkeit im Porenwasser des Sediments der 6 Projektlocken

Die im Zentralraum von Götschlacke und Moschatolacke 2019 und 2020 gegenüber dem Außenbereich gemessene signifikant höhere Leitfähigkeit ist ein Hinweis auf die kapillare Vertikalbewegung von Salzen innerhalb des Stauhizonts.

4.4.3.3.3. pH im Porenwasser des Sediments

Abb. 20: pH in der Sedimentaauflösung der Projektlacken

Spitzenwerte von pH 10,5 finden wir in den wässrigen Systemen immer dann, wenn der Anteil des Carbonatanions $\text{CO}_3^{2\ominus}$ auf Kosten des Hydrogencarbonatanions HCO_3^{\ominus} ansteigt. Diese Verschiebung tritt in Sedimenten unter Sauerstoffmangel ein, wenn Sulfatatumung die Oxidation von Kohlenstoff übernimmt (vgl. Abschnitt 4.1). Sauerstoffmangel kann entweder durch ein Überangebot an abgestorbenem pflanzlichem Material (Zentralräume von Götschlacke und Arbesthau) oder aber durch dichten Luftabschluss als Folge eines hohen Feinsedimentanteils hervorgerufen werden (Apetloner Meierhoflacke alle Proben sowie die Sedimente im Zentralbereich der Dorflacke).

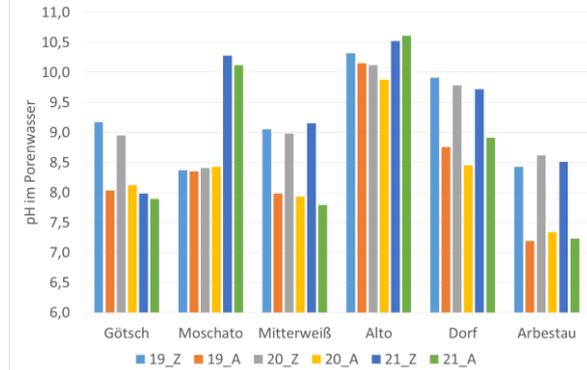


Abb. 20: pH im Porenwasser des Sediments der Projektlacken

Im Fall der beiden Moschatolackenproben aus 2021 ist der pH jenseits 10 zweifelsfrei auf die Salzung im Februar 2021 mit Soda Na_2CO_3 zurückzuführen.

4.4.3.3.4. In Lackenwasser suspendierbares Feinsediment

Abb. 21: Anteil des in Lackenwasser (pH 9,4; Leitf. $\sigma=2500 \mu\text{Scm}^{-1}$) suspendierbaren Sediments am gesiebten Gesamtsediment.

Nur das Sediment der Apetloner Meierhoflacke besitzt über das gesamte Lackenbecken einen Gehalt an suspendierbarem Feinsediment, der zwischen 9 % und 11 % liegt. Das Sediment der Dorflacke (Zentralbereich) enthält ebenfalls über den gesamten Beobachtungszeitraum etwa 6 % in Lackenwasser suspendierbaren Anteil. In der Moschatolacke hat die Salzaufbringung einen Zuwachs von suspendierbarem Sediment von etwa 3 % gebracht.

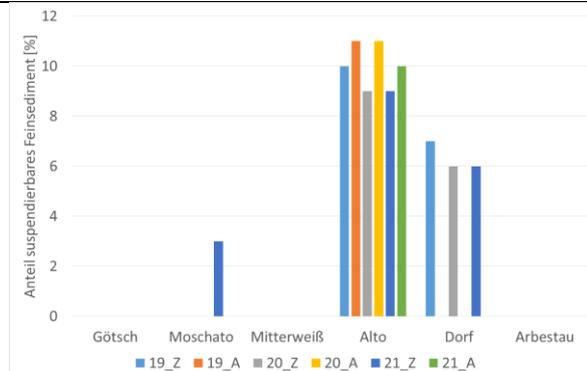


Abb. 21: Anteil des in Lackenwasser suspendierbaren Feinsediments am Trockensediment [%]

4.4.3.3.5. Natrium-Calciumbelastung am Tonmineralkomplex

Abb. 22: Verteilung von Natrium und Calcium am Tonmineralkomplex (Na/Ca Proportion)

Sofern ein autochtoner Tonmineralkomplex nachweisbar ist, ist dessen Natriumbeladung $60\% \pm 10\%$ weitgehend homogen. Dies trifft auch auf die Moschatolacke zu, die nach der Salzung ebenfalls einen autochtonen Feinsedimentanteil generieren konnte.

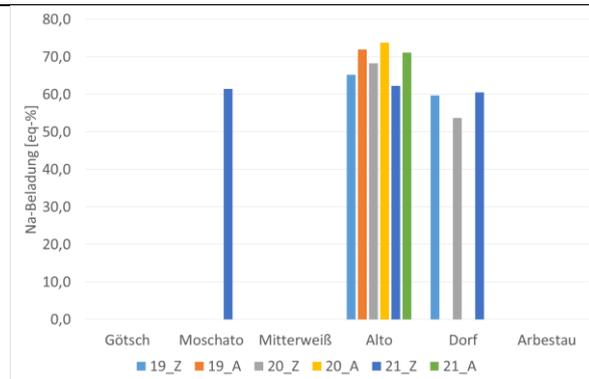


Abb. 22: Verteilung von Natrium und Calcium am Tonmineralkomplex

5. Zusammenfassung und Folgerungen

5.1. Götschlacke und Moschatolacke

Beide Lacken wurden laut Angabe von Herrn Stefan Biczo, Jagdgesellschaft II in Apetlon durch mehrere Jahrzehnte zum Zweck der Jagd auf Wasservögel mit Grundwasser dotiert, welches aus dem Grundwasserreservoir unterhalb des Zentrums der Lacken in das durch einen annähernd ovalen Ringwall mit Durchmesser von 70 m bis 90 m begrenzte Dotationsbecken gepumpt wurde, um eine jagdlich nutzbare Mindestwassersäule während der Austrocknungsphase der Lacken aufrecht zu halten. Die Dotation setzt alljährlich mit Anfang August ein und dauerte im Wesentlichen bis zum Ende der Schusszeit auf Entenvögel, also bis zum 15. Jänner des Folgejahres.

Die Wasserbilanz der Götschlacke war ursprünglich jener der Langen Lacke ähnlich – mit einem nicht zu vernachlässigenden Grundwasserbeitrag. Die Götschlacke war daher, wie auch die benachbarte Lange Lacke, über viele Jahre ganzjährig wasserführend. Aus Erzählungen von Apetloner Einwohnern wissen wir, dass sich in der Götschlacke Fische entwickeln konnten, die auch genutzt wurden.

Anders die Wasserbilanz der Moschatolacke, der weitgehend vom Niederschlag gespeist wurde und daher in der Mehrzahl der Jahre austrocknete. Nur für Jahre mit sehr hohem Grundwasserstand war ein Grundwasserbeitrag zur Wasserbilanz anzunehmen.

Die Gesamthärte des Dotationswassers der Götschlacke beträgt 47°dH , davon 16°dH Calciumhärte. Die Gesamthärte des Dotationswassers der Moschatolacke beträgt 56°dH , davon 10°dH Calciumhärte.

Die mehrere Jahrzehnte andauernde Spülung des Lackensediments mit hartem Grundwasser unterstützte den Totalverlust des autochtonen dispergierbaren Feinsedimentkomplexes. Dies führte in weiterer Konsequenz zur Verminderung der Staufähigkeit des Lackensediments (vgl. [Abb. 16](#)) sowie zum Verlust eines großen Teils der im Lauf der Lackenentwicklung angesammelten Salze. Wieweit die Dotation des Anlockbeckens mit Grundwasser zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes des Sediments in den Zentralbereichen von Götschlacke und Moschatolacke geführt hat, belegen nicht zuletzt die vergleichenden Experimente zur Staufähigkeit des Lackensediments. In beiden Lacken war die Staufähigkeit im dotierten Zentralbereich signifikant geringer als im nicht dotierten Außenbereich.

Die Staufähigkeit des Oberflächensediments von Götschlacke und Moschatolacke liegt aktuell bei etwa 1/100 der Staufähigkeit der als in gutem Zustand bewerteten Apetloner Meierhoflacke. Der ökologische Zustand von Götschlacke und Moschatolacke ist somit als schlecht zu beurteilen.

Die Salzaufbringung im Dotationsbecken des Moschatolacke im Februar 2021 hat gezeigt, dass eine Regeneration des Lackensediments und damit eine Verbesserung des ökologischen Zustandes möglich ist (vgl. [Abb. 17](#)).

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass der ökologische Zusammenbruch der beiden Lacken

- einerseits in den 1950er Jahren durch den unter Sohlenniveau eingeteuften Stichgraben vom Seewinkler Hauptkanal quer durch den Moschatolacke bis in die Götschlacke bewusst herbeigeführt und
- durch die in den folgenden 70 Jahren infolge unkontrollierter und großräumiger multipler Eingriffe in den Grundwasserhaushalt bewirkte Grundwasserabsenkung zusätzlich verstärkt wurde.

Der um den Zentralbereich angelegte Ringwall verhindert den Zufluss von Niederschlagswasser mitsamt den darin gelösten lackentypischen Salzen aus dem äußeren Bereich des Lackenbeckens in das Zentrum. Zusätzlich vermindert die Bespannung des jagdlichen Anlockbeckens mit Grundwasser mit einem Überhang an $\text{Ca}^{2\oplus}$ und $\text{Mg}^{2\oplus}$ gegenüber Na^{\oplus} die Möglichkeit einer positiven ökologischen Trendumkehr.

5.2. Mitterweißsee

Die Dotation des Mitterweißsees erfolgt mit Grundwasser der Gesamthärte 118°dH, davon Calciumhärte 12°dH. Natrium dominiert gegenüber den zweiwertigen Kationen (vgl. [Abb. 5](#)).

Die Staufähigkeit des Oberflächensediments liegt aktuell bei etwa 1/300 der Staufähigkeit der als in gutem Zustand bewerteten Apetloner Meierhoflacke.

Die elektrische Leitfähigkeit des Dotationswassers ist mit $\sigma = 7840 \mu\text{Scm}^{-1}$ außerordentlich hoch. Aufgrund dieser im Vergleich zur Götschlacke und zur Moschatolacke deutlich besseren Ausgangssituation ist auch der Befund zu verstehen, dass der dotierte Zentralbereich nicht signifikant durchlässiger als der Randbereich ist.

Die Wasserbilanz des Mitterweißsees enthält neben dem Niederschlag einen substantiellen Beitrag von Grundwasser, das über weitere Bereiche in das Lackenbecken infiltriert.

Der Mitterweißsee trägt daher von seiner natürlichen Wasserbilanz her in der Mehrzahl der Jahre ganzjährig eine Wassersäule ohne zwischengeschaltete Trockenphasen (perennierende Salzlacke).

Dieser Sachverhalt ist im Zusammenhang mit der hohen Salinität des Grundwassers für den ökologischen Zustand des Mitterweißsees insofern wesentlich, als die Staufähigkeit seines Sediments nicht von so fundamentaler Wichtigkeit wie für Götschlacke und Moschatolacke ist. Nachdem die Permeabilität der Sedimentbasis des Mitterweißsees gegenüber dem Grundwasserhorizont höher ist als jene der Apetloner Meierhoflacke oder der Lacken des zentralen Seewinkels, ist andererseits der Grundwasserpegel für die Aufrechterhaltung der Wassersäule des Mitterweißsees von besonderer Bedeutung. Ein Einfluss der Dotation mit Grundwasser zur Aufrechterhaltung eines Wasserspiegels für Zwecke der Wasservogeljagd in der sommerlichen und herbstlichen Trockenphase ist nicht erkennbar.

5.3. Apetloner Meierhoflacke

Die Apetloner Meierhoflacke ist eine klassische Weißlacke mit hoher stabiler Trübe in der Wassersäule und einem Sediment ausgeprägter Staufähigkeit. Im Gegensatz zum Mitterweißsee ist

die Wasserbilanz der Apetloner Meierhoflacke ausschließlich vom Niederschlag bestimmt. Die Apetloner Meierhoflacke präsentiert sich heute in einem guten bis sehr guten ökologischen Zustand.

Die elektrische Leitfähigkeit des zur Dotation herangezogenen Grundwassers ist mit $\sigma=10290 \mu\text{Scm}^{-1}$ außerordentlich hoch. Der Natriumgehalt des zur Dotation hochgepumpten Grundwassers übersteigt den Gesamtgehalt an zweiwertigen Kationen ($\text{Ca}^{2\oplus} + \text{Mg}^{2\oplus}$) deutlich (vgl. [Abb. 5](#)), was den guten ökologischen Zustand der Apetloner Meierhoflacke auch in Zukunft sicherstellt.

5.4. Dorflacke

Wie der Mitterweißsee füllt sich auch die Dorflacke bei ausreichend hohem Grundwasserspiegel mit exfiltrierendem Grundwasser. Dies konnte zuletzt im April 2021 beobachtet werden, als Mittersee und Dorflacke eine Wassersäule von mehr als 60 cm erreichten, während gleichzeitig die Moschatolacke und die Götschlacke (bei gleicher anzunehmender winterlicher Niederschlagsaktivität) trocken lagen. Dieser Befund spricht wie beim Mitterweißsee für die Exfiltration von Grundwasser in das Lackenbecken und somit für einen wesentlichen Beitrag des Grundwassers zur Wasserbilanz der Dorflacke. Diese Konstellation erlaubt keine besondere Langzeitanreicherung von Salzen, wie etwa bei der Apetloner Meierhoflacke oder den intakten Salzlacken des zentralen Seewinkels, bei welchen in der Phase der Austrocknung regelmäßig Leitfähigkeiten σ von jenseits $50000 \mu\text{Scm}^{-1}$ gemessen werden. Doch ist die Leitfähigkeit des exfiltrierenden Grundwassers so hoch, dass bei vorhandener Wassersäule nahezu immer Leitfähigkeiten von $5000 \mu\text{Scm}^{-1} < \sigma < 15000 \mu\text{Scm}^{-1}$ gemessen werden.

Nachdem für die Dorflacke wie für den Mitterweißsee ein bedeutender Grundwasserbeitrag in der Wasserbilanz anzunehmen ist, ist auch die ursprüngliche Dorflacke eine (aufgrund der geringen Höhenunterschiede des Beckens zwar flächenmäßig pulsierende, aber dennoch) perennierende Salzlacke. Die Wassersäule bleibt in der überwiegenden Mehrzahl der Jahre durchgehend erhalten.

In dieses Bild einer guten hydraulischen Wechselwirkung von Grund- und Lackenwasser fügt sich auch die geringe Staufähigkeit des Oberflächensediments, die aktuell bei etwa 1/200 der Staufähigkeit der Apetloner Meierhoflacke liegt.

Auch das Dotationswasser zeichnet sich wie beim Mitterweißsee und der Apetloner Meierhoflacke mit $\sigma=9800 \mu\text{Scm}^{-1}$ durch eine ungewöhnlich hohe elektr. Leitfähigkeit aus. Im zur Dotation herangezogenen Grundwasser dominiert Natrium Na^{\oplus} gegenüber dem Gesamtgehalt an zweiwertigen Kationen ($\text{Ca}^{2\oplus} + \text{Mg}^{2\oplus}$) deutlich (vgl. [Abb. 5](#)). Dies erlaubt eine positive Prognose bezüglich der Entwicklung des suspendierbaren autochtonen Feinsedimentanteils (vgl. [Abb. 21](#)).

Für die Dorflacke ist daher eine nachteilige Wirkung der Bespannung mit Grundwasser für jagdliche Zwecke nicht zu erwarten.

5.5. Arbesthau

Die Wasserbilanz der Arbesthau ist jener der Dorflacke und des Mitterweißsees sehr ähnlich. Auch im zentralen Dotationsbecken der Arbesthau wurden im April 2021 mehr als 60 cm Wassersäule angetroffen, während die Projektlacken des zentralen Seewinkels Götschlacke und Moschatolacke bei gleicher anzunehmender Niederschlagsmenge trocken lagen. Zweifellos spielt neben dem Wassereintrag durch Niederschläge exfiltrierendes Grundwasser für die Höhe und die Dauer der Wassersäule der Arbesthau eine tragende Rolle. Auch die Arbesthau ist von ihrer Anlage her folglich eine perennierende Lacke.

In dieses Bild passt auch die geringe Staufähigkeit des Oberflächensediments im Zentralbereich, die nur etwa 1/150 der Staufähigkeit in der Apetloner Meierhoflacke beträgt (Randbereich 1/900).

Unter Einbeziehung dieses Umstands und der Tatsache, dass das in das Lackenbecken der Arbesthau exfiltrierende bzw. zur Dotation zur Verfügung stehende Grundwasser mit $\sigma=2620 \mu\text{Scm}^{-1}$ (vgl. [Tabelle 1](#)) von geringerer Salinität ist als jenes von Mitterweißsee, Apetloner Meierhoflacke und Dorflacke, und zudem der Gehalt an $\text{Ca}^{2\oplus}$ im Grundwasser vergleichsweise hoch ist (vgl. [Abb. 5](#)), verstehen wir, dass die Anreicherung von Salzen im Sediment der Arbesthau ein längere Zeit in Anspruch nehmender Prozess ist.

Hinzu kommt, dass der zu Beginn der 1920er Jahre im Anschluss an die Errichtung des nahen Zweierkanals 300 m lange und tief in die Sohle der Arbesthau eingeschnittene Stichgraben die bis dahin akkumulierten Salze quantitativ aus dem Lackenbecken entfernt hat. Dass suspendierbares Feinsediment nicht mehr nachweisbar ist, verwundert nicht.

Eine weitere Verschlechterung der ökologischen Situation der Arbesthau wird von der Bespannung mit Grundwasser zum Zweck der Wasservogeljagd nicht ausgehen.

6. Maßnahmenempfehlung

Grundsätzlich ist der ökologische Zustand aller 6 Projektlacken von der Grundwasserdynamik in hohem Ausmaß abhängig. Es wird daher empfohlen, oberhalb der Uferkante aller 6 Projektlacken eine amtliche Grundwassermessstelle einzurichten und die dokumentierten Daten im *Hydrographischen Jahrbuch von Österreich* bzw. auf dem Portal ehyd.gv.at zu veröffentlichen. Im Folgenden wird für die einzelnen Projektlacken der empfohlene Mindestpegel angeführt.

6.1. Götschlacke

Zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Götschlacke werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Unter Berücksichtigung der vertikalen Erstreckung der Lackenwanne von 117,1 müA (tiefster Punkt) bis 117,7 müA (Lackenränder) ist im Bereich der Götschlacke aus zwingenden Gründen der Wasser- und Salzdynamik ein Mindestpegel des Grundwassers zur Zeit seines Tiefststandes (meist im Herbst) nicht unter 116,9 müA sowie ein Maximalpegel (meist März oder April) von mindestens 117,7 müA anzustreben.
- Zur Verbesserung der Salzdynamik zwischen höher liegendem Randbereich und tiefer liegendem Zentralbereich des Lackenbeckens ist der von der Jagdgesellschaft Apetlon II gezogene Ringwall einzuebnen und die natürlichen Oberflächenbeschaffenheit wiederherzustellen.
- Die Dotation mit Grundwasser ist auszusetzen, weil dadurch mit hinreichender Wahrscheinlichkeit mit einer weiteren ökologischen Verschlechterung der Götschlacke zu rechnen ist.
- Der Graben, der das gesamte Wasseraufkommen der Götschlacke über die Moschatolacke in den Seewinkler Hauptkanal ableitet und der mit dem Ziel errichtet wurde, die Götschlacke und die Moschatolacke trocken zu legen, zu entsalzen und deren Lackenbecken in kultivierbares Ackerland überzuführen, steht den Bestrebungen, den ökologischen Zustand der Götschlacke wiederherzustellen, diametral entgegen. Dieser Graben ist daher im Sinn der ökologischen Rehabilitierung der Götschlacke zu verfüllen.

6.2. Moschatolacke

Zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Moschatolacke werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Unter Berücksichtigung der vertikalen Erstreckung der Lackenwanne von 116,9 müA (tiefster Punkt) bis 117,3 müA (Lackenränder) ist im Bereich der Moschatolacke aus zwingenden Gründen der Wasser- und Salzdynamik ein Mindestpegel des Grundwassers zur Zeit seines Tiefststandes (meist im Herbst) nicht unter 116,7 müA sowie ein Maximalpegel (meist März oder April) von mindestens 117,3 müA anzustreben.
- Zur Verbesserung der Salzdynamik zwischen höher liegendem Randbereich und tiefer liegendem Zentralbereich des Lackenbeckens ist der von der Jagdgesellschaft Apetlon II gezogene Ringwall einzuebnen und die natürlichen Oberflächenbeschaffenheit wiederherzustellen.
- Die Dotation mit Grundwasser ist auszusetzen, weil dadurch mit hinreichender Wahrscheinlichkeit mit einer weiteren ökologischen Verschlechterung der Moschatolacke zu rechnen ist.
- Der Graben, der das gesamte Wasseraufkommen der Moschatolacke in den Seewinkler Hauptkanal ableitet und der mit dem Ziel errichtet wurde, die Moschatolacke wie auch die Götschlacke trocken zu legen, zu entsalzen und deren Lackenbecken in kultivierbares Ackerland überzuführen, steht den Bestrebungen, den ökologischen Zustand der Moschatolacke wiederherzustellen, diametral entgegen. Um den ökologischen (Salzlacken-) Status der Moschatolacke zu verbessern ist dieser Graben daher zu verfüllen.

6.3. Mitterweißsee

Zur Verbesserung des ökologischen Zustandes des Mitterweißsees werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Unter Berücksichtigung der vertikalen Erstreckung der Lackenwanne von 115,3 müA (tiefster Punkt) bis 115,7 müA (Lackenränder) ist im Bereich des Mitterweißsees aus zwingenden Gründen der Wasser- und Salzdynamik ein Mindestpegel des Grundwassers zur Zeit seines Tiefststandes (meist im Herbst) nicht unter 115,1 müA sowie ein Maximalpegel (meist März oder April) von mindestens 115,7 müA anzustreben.
- Zur Erhöhung der Spiegellage des Mitterweißsees sowie zur Annäherung an das perennierende Wasserregime ist eine Erhöhung des Grundwasserspiegels (vgl. Absatz oben) erforderlich. Dies ist durch Rückstau des nahen Zweierkanals mit wenig Aufwand möglich.
- Das Anlegen eines Ringwalls um den mit Grundwasser zu bespannenden Lackenbereich ist zu untersagen.

6.4. Apetloner Meierhoflacke

Zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Apetloner Meierhoflacke werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Unter Berücksichtigung der vertikalen Erstreckung der Lackenwanne von 115,1 müA (tiefster Punkt) bis 115,7 müA (Lackenränder) ist im Bereich der Apetloner Meierhoflacke aus zwingenden Gründen der Wasser- und Salzdynamik ein Mindestpegel des Grundwassers zur Zeit seines Tiefststandes (meist im Herbst) nicht unter 114,9 müA sowie ein Maximalpegel (meist März oder April) von mindestens 115,7 müA anzustreben.
- Dies ist durch Anheben/Rückstau des Zweierkanals ohne besonderen Aufwand möglich.

- Das Aufwerfen eines Ringwalls ist zu untersagen.
- Um der übermäßigen Entnahme und dem irreversiblen Absenken des hochsalinen Grundwassers vorzubeugen ist ein Monitoring und die jährliche Evaluierung des Grundwasserpegels dringend zu empfehlen.

6.5. Dorflacke

Zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Dorflacke werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Unter Berücksichtigung der vertikalen Erstreckung der Lackenwanne von 115,3 müA (tiefster Punkt) bis 115,7 müA (Lackenränder) ist im Bereich der Dorflacke aus zwingenden Gründen der Wasser- und Salzdynamik ein Mindestpegel des Grundwassers zur Zeit seines Tiefststandes (meist im Herbst) nicht unter 115,1 müA sowie ein Maximalpegel (meist März oder April) von mindestens 115,7 müA anzustreben.
- Die Aufspiegelung des Grundwassers im Raum Dorflacke ist durch Rückstau des Zweierkanals ohne Weiteres möglich.
- Gleichzeitig ist der Abzug von Grundwasser und das Abfließen von Lackenwasser aus dem Becken der Dorflacke in das Grabensystem des Zwickisch über den in südwestlicher Richtung verlaufenden Stichgraben zu unterbinden.
- Die Anlage eines Ringwalls ist zu untersagen.

6.6. Arbesthau

Zur Verbesserung des ökologischen Zustandes der Arbesthau werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Unter Berücksichtigung der vertikalen Erstreckung der Lackenwanne von 115,3 müA (tiefster Punkt) bis 115,7 müA (Lackenränder) ist im Bereich der Arbesthau aus zwingenden Gründen der Wasser- und Salzdynamik ein Mindestpegel des Grundwassers zur Zeit seines Tiefststandes (meist im Herbst) nicht unter 115,1 müA sowie ein Maximalpegel (meist März oder April) von mindestens 115,7 müA anzustreben.
- Der Stichgraben, der das Lackenwasser der Arbesthau quantitativ in den Zweierkanal abfließen lässt und der in den 1920er Jahren zum Zweck der Umwandlung des Areals der Arbesthau in Kulturland angelegt wurde, steht jeder Verbesserung des ökologischen Zustandes entgegen und ist daher ersatzlos zu verfüllen.
- Mit diesen beiden Maßnahmen ist mit wenig Aufwand ein wirksames Anheben des Lackenspiegels sowie eine ökologisch bedeutsame Annäherung an das perennierende Wasserregime (keine Trockenphasen) zu erzielen.
- Die Anlage eines Ringwalls ist zu untersagen.

7. Zitierte Literatur

Gerabek, K. (1952): Die Gewässer des Burgenlandes. Burgenländische Forschungen. Hrsg. Burgenländisches Landesarchiv und Landesmuseum. Heft 20. Eisenstadt

Löffler, H. (1957): Vergleichende limnologische Untersuchungen an den Gewässern des Seewinkels (Burgenland). Verh. D. Zoologisch-Botanischen Ges. in Wien, Bd. 97, S. 27-52

Löffler, H. (1959). Zur Limnologie, Entomostraken- und Rotatorienfauna des Seewinkelgebietes (Burgenland, Österreich). Sitzungsberichte der Österr. Akad. der Wissenschaften. Math.-naturw.Kl., Abt. I, 168. Bd.4 und 5.

Krachler R, Korner I, Dvorak M, Milazowszky N, Rabitsch W, Werba F, Zulka P & Kirschner A (2012):

Die Salzlacken des Seewinkels: Erhebung des aktuellen ökologischen Zustandes sowie Entwicklung individueller Lackenerhaltungskonzepte für die Salzlacken des Seewinkels (2008 – 2011). Krachler R, Kirschner A & Korner I (Redaktion). Verlag & Hrsg. Österreichischer Naturschutzbund, Eisenstadt, Österreich; ISBN 978-3-902632-23-4

Fussmann, D., von Hoyningen-Huene, A. J. E., Reimer A., Schneider, D., Babková, H., Peticzka, R., Maier, A. Arp, G., Daniel, R. & P. Meister (2020): Authigenic formation of Ca–Mg carbonates in the shallow alkaline Lake Neusiedl, Austria; Biogeosciences, 17, 2085–2106; <https://doi.org/10.5194/bg-17-2085-2020>

Eiler, A., Farnleitner, H., Zechmeister, T. C, Herzig, A., Hurban, C., Wesner, W., Krachler, R. Velimirov, B. &

A. K. T. Kirschner (2003): Factors Controlling Extremely Productive Heterotrophic Bacterial Communities in Shallow Soda Pools. Microbial Ecology, Vol. 46, No. 1 pp. 43-54 (12 pages). Published by: Springer

Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon



Teil D: Bericht Vegetation

Dr. Viktoria Grass & Dr. Ingo Korner,
AVL ARGE Vegetationsökologie und Landschaftsplanung GmbH
Technisches Büro für Landschaftsökologie

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

 Land
Burgenland



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete



1 UNTERSUCHUNGSGEBIET UND -METHODE

Das Untersuchungsgebiet umfasst sechs Lacken in der Umgebung von Apetlon mit folgenden Lackenbezeichnungen bzw. -nummern (nach Krachler et al. 2012): Apetloner Meierhoflacke (Unterer Weißsee, Altó, Lackennr. 19), Mittlerer Weißsee (Lackennr. 18), Götschlacke (Lackennr. 11), Moschatolacke (Baronlacke, Lackennr. 12), Dorflacke (Westliche Arbesthaulacke, Lackennr. 47) und Östliche Arbesthaulacke (Lackennr. 235)

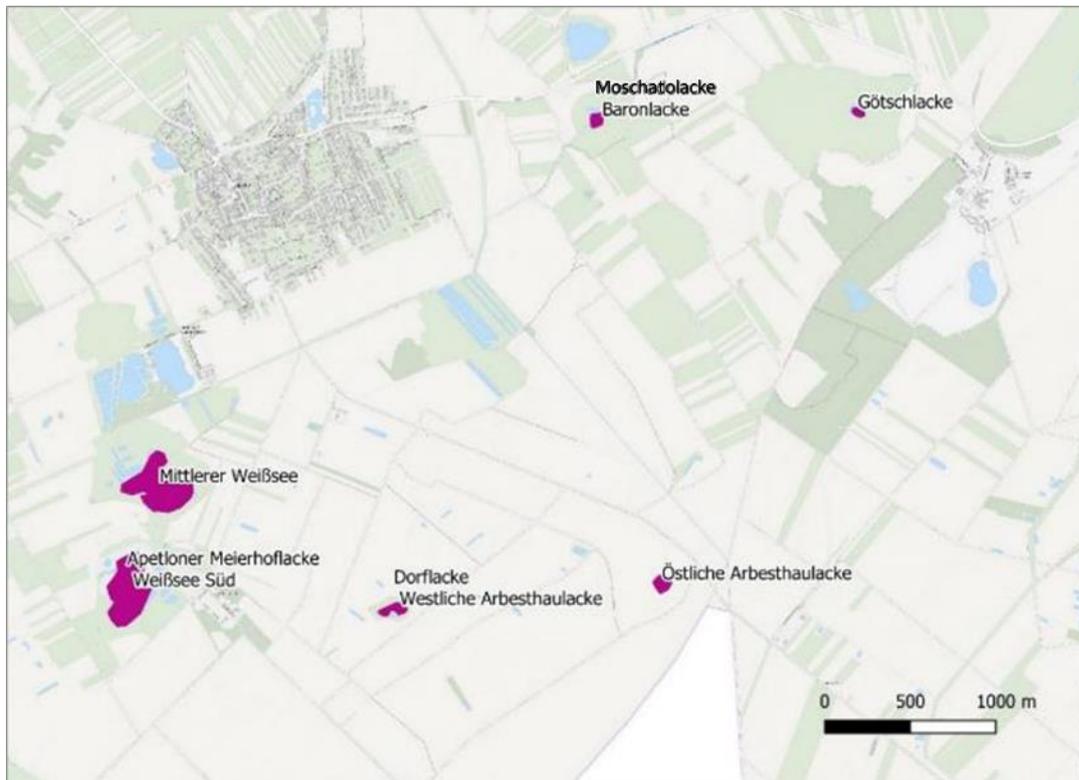


Abbildung 1: Übersicht der untersuchten Lacken in der Umgebung von Apetlon (Grundkarte: basemap.at)

1.1 ERHEBUNG ENTLANG VON ÖKOLOGISCHEN GRADIENTEN (TRANSEKTE)

Die Dauerbeobachtungsflächen wurden 2019 in ausgewählten Bereichen der 6 Lacken jeweils entlang eines Feuchtegradienten positioniert: Eine im Lackeninneren mit Gewässer-, Kleinröhricht- oder Therophytenvegetation (abgesehen von der Dorflacke, in der keine höhere Vegetation ausgebildet war), eine im umgebenden Schilfgürtel, sofern es sich nicht um reines Altschilf handelt. Zumindest eine weitere Dauerfläche wurde in den angrenzenden Wiesen bzw. an der Östlichen Arbesthaulacke im angrenzenden Schneidried angelegt. Insgesamt wurden in Abhängigkeit von Größe und Lebensraumvielfalt pro Lacke mindestens drei Dauerflächen angelegt, in den größeren Lacken (Mittlerer Weißsee, Apetloner Meierhoflacke) bis zu sieben. 2020 wurden drei weitere Untersuchungsflächen an der Apetloner Meierhoflacke zum Monitoring der Schilfmahd angelegt.

1.2 VERORTUNG UND VERMARKUNG

Alle Dauerbeobachtungsflächen wurden mit GPS-Koordinaten verortet. Dauerbeobachtungsflächen in Wiesen außerhalb von Schilfröhricht und dem Gewässerboden sind mit einem Vermessungspunkt mit Stahlstift

markiert und können daher auch mit einem Metallsuchgerät aufgefunden werden. Vor allem Flächen im Schilf bzw. mit hohem Schilfanteil wurden soweit möglich abgesehen von den GPS-Punkten auch zu Fixpunkten (Baum, Zaunpfiler, fixe Messeinrichtung, Weg) mit dem Maßband vermessen, und wo sinnvoll, die Richtung in Grad oder anhand markanter Baumgestalten am Horizont angegeben.

1.3 VEGETATIONSAUFNAHME UND VEGETATIONSTABELLE

Die vermarkten Dauerflächen in den Wiesen werden als Kreisfläche mit 3m Radius um den markierten Mittelpunkt aufgenommen, die insgesamt eine Fläche von etwa 28m² ausmacht. Ein nach den Himmelsrichtungen orientiertes Schnurkreuz wird für die Aufnahmen aufgespannt und markiert die Aufnahmefläche und erleichtert die Schätzung. Schilfröhrichte werden auf mindestens 10m² Fläche entlang von einem gespannten Maßband aufgenommen. In den Lacken werden in der Regel mit GPS verortete, von 5 bis 10m² große Aufnahmen der meist artenarmen Einjährigen-Fluren angefertigt, im artenreichen Lackenboden der Östlichen Arbesthaulacke eine Kreisfläche mit 3m Radius.

Als Aufnahmekopfdaten (siehe nachfolgende Tabellen) werden für die jeweilige Aufnahmefläche eine Gesamtdeckung der Krautschicht in Prozent (**DK %**) der Aufnahmefläche und ihre Höhe (**HK m**) geschätzt. Die Mooschicht fehlt zwar oft, erreicht in einzelnen Dauerflächen aber zeitweise sogar hohe Anteile, die Deckung der Mooschicht (**DM %**) wird daher ebenfalls festgehalten. Zusätzlich wird auch die Deckung der Streuschicht (**Streu %**) geschätzt. Diese ist für Wiesen und Schilfröhrichte relevant, weil hohe Streubedeckung das Keimen von kurzlebigen Arten verhindern kann.

Die Deckung der einzelnen Pflanzenarten in der Aufnahmefläche wird in Prozent der Aufnahmefläche geschätzt, für wenige Pflanzen unter 1% Deckung wird 0,1% vergeben, für Einzelpflanzen 0,01%. Die Aufnahmen vom September 2019, Juni 2020, September 2020, Juni 2021 und September 2021 sind in den folgenden Kapiteln für die einzelnen Dauerflächen in Form einer alphabetisch nach wissenschaftlichen Pflanzennamen geordneten Vegetationstabelle aufgelistet.

Für Pflanzenarten, die in der Roten Liste des Burgenlands (Rosenich L.-M. et al. 2018) erfasst sind, ist die jeweilige Gefährdung (3 - gefährdet, 2 – stark gefährdet, 1- vom Aussterben bedroht) angegeben. Der deutsche / Trivialname ist, wo vorhanden, aus der Roten Liste des Burgenlands übernommen, für alle weiteren Arten aus Mrkvicka et al. (2003).

Die Vegetationsaufnahmen sind Vegetationstypen zugeordnet, soweit möglich auch Pflanzengesellschaften. Die Syntaxonomie der Salzvegetation folgt dabei den Pflanzengesellschaften Österreichs - Mucina et al. 1993.

1.4 FOTODOKUMENTATION

Die Dauerbeobachtungsflächen werden auch durch Fotos dokumentiert und zwar durch möglichst vergleichbare Fotoserien vom gleichen Standpunkt. Bei hohen Wasserständen in den Lacken wird allerdings vom Ufer fotografiert. Im Bericht ist ein Foto pro Fläche und Begehung wiedergegeben: Erstaufnahme im September 2019, Zwischenbegehung im November 2019, Sommer- und Herbstaufnahmen im Juni und September 2020 und 2021.

1.5 LUFTBILDINTERPRETATION DER VEGETATIONSVERTeilUNG MIT GROUNDTRUTHING

An der Apetloner Meierhoflacke wurde die Vegetationsverteilung auf Basis eines Orthofotos (Bildflug 2018, CNES/Airbus) interpretiert. Bei einer Begehung im September 2019 wurde die Abgrenzung der Vegetationseinheiten mittels GPS verifiziert und präzisiert (siehe Abbildung 32). 2021 wurde die Begehung wiederholt um die Entwicklung der Vegetation darzustellen (siehe Abbildung 33).

1.6 BEURTEILUNG DES IST-ZUSTANDES

Zur Beurteilung des Ist-Zustandes werden neben der Ausbildung und Flächengröße von Salzvegetationstypen, vor allem Zeigerpflanzen herangezogen. Für die 6 Lacken sind jeweils die in den Dauerflächen und bei Begehungen festgestellten Zeigerarten für Salzkonzentrationen in Pivottabellen ausgewertet. Gegenübergestellt werden Salzzeiger, Schwache Salzzeiger und Süßwasserzeiger. Die Definitionen für Salzpflanzen/Salzzeiger bzw. salztolerante Pflanzenarten/schwache Salzzeiger sind bei verschiedenen Autoren unterschiedlich, hier werden die Arten der Liste in Albert et al. 2020, erweitert um für den FFH-Lebensraumtyp 1530 Pannonische Salzsteppen und Salzwiesen als Lebensraumtypisch definierte Arten (UBA 2016, Grass & Korner 2018) und Erfahrungswerte aus dem Beweidungsmonitoring (Korner et. al. 2008), verwendet.



Salzmelde (*Suaeda pannonica*)



Queller (*Salicornia prostrata*)



Dickblatt-Gänsefuß
(*Chenopodium chenopodioides*)



Salz-Aster (*Aster tripolium*)



Flügel-Schuppenmiere
(*Spergularia maritima*)



Dorngras (*Crypsis aculeata*)

Abbildung 2: charakteristische Salzpflanzen

Als Süßwasserzeiger werden Pflanzenarten der Verlandungsröhrichte, Gewässervegetation und Zwergbinsenfluren bezeichnet, die in Süßwasserteichen und -tümpeln zu erwarten sind, bei höherer Salzkonzentration in ökologisch intakten Salzlacken des Seewinkels aber erfahrungsgemäß fehlen.

2 ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG

Nach Vegetationsparametern, in die das typische Artinventar, die Ausbildung und Flächengröße von Salzvegetationstypen einfließt, ergibt sich für die Lacken die nachfolgende Reihung hinsichtlich ihres (vegetations)ökologischen Zustandes. Beurteilungskriterien sind einerseits die vorkommenden Salzpflanzen (die auf unterschiedlich hohe Salzkonzentrationen hinweisen) und andererseits die sogenannten „Süßwasserzeiger“, die auf geringe bis fehlende Salzkonzentrationen hinweisen.

Tabelle 7: Anzahl der in Untersuchungsjahren festgestellten Salz- und Süßwasserzeigenden Pflanzenarten im Lackenvergleich

Meierhoflacke (Nr. 19)	Gesamt: 19	Gesamt: Juni_20	Gesamt: Sept_20	Gesamt: Juni_21	Gesamt: Sept_21
Salzzeiger	17	20	22	14	19
schwache Salzzeiger				4	1
Süßwasserzeiger					

Mittlerer Weißsee (Nr. 18)	Gesamt: 19	Gesamt: Juni_20	Gesamt: Sept_20	Gesamt: Juni_21	Gesamt: Sept_21
Salzzeiger	14	25	23	12	26
schwache Salzzeiger	8	7	8	7	12
Süßwasserzeiger *	2	2	2	2	2

* im dotierten Lackenteil

Moschatolacke (Nr. 12)	Gesamt: 19	Gesamt: Juni_20	Gesamt: Sept_20	Gesamt: Juni_21	Gesamt: Sept_21
Salzzeiger	8	10	9	7	12
schwache Salzzeiger	6	3	6	2	4
Süßwasserzeiger					

Dorflacke (Westl. Arbesthaulacke, Nr. 47)	Gesamt: 19	Gesamt: Juni_20	Gesamt: Sept_20	Gesamt: Juni_21	Gesamt: Sept_21
Salzzeiger	6	6	7	4	7
schwache Salzzeiger	4	3	3	3	3
Süßwasserzeiger					

Götschlacke (Nr. 11)	Gesamt: 19	Gesamt: Juni_20	Gesamt: Sept_20	Gesamt: Juni_21	Gesamt: Sept_21
Salzzeiger	6	11	8	8	8
schwache Salzzeiger	5	3	4	5	5
Süßwasserzeiger	8	8	7	8	6

Östliche Arbesthaulacke (Nr. 235)	Gesamt: 19	Gesamt: Juni_20	Gesamt: Sept_20	Gesamt: Juni_21	Gesamt: Sept_21
Salzzeiger	5	3	5	1	
schwache Salzzeiger	5	7	8	5	5
Süßwasserzeiger					4

Meierhoflacke: Unter den untersuchten Lacken ist die Meierhoflacke zweifellos die aus vegetationsökologischer Sicht am wenigsten beeinträchtigte. Sie weist eine ausgeprägte Vegetationszonierung mit in den Beobachtungsjahren großflächiger und sehr typisch ausgebildeter therophytischer Salzvegetation auf, vor allem Salzmeldenfluren (*Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae*) und Dickblatt-Gänsefußfluren (*Atriplici prostratae-Chenopodietum*) mit umrahmendem Brackwasserröhricht und stellenweise Salzsumpfwiesen. Die Zonierung im Lackenboden verändert sich nach 2019, Salzasterfluren breiten sich aus, Gänsefußfluren fallen weitgehend aus

und werden von Salzmeldenfluren ersetzt. Dies kann auf die auf die trockene Witterung und die geringe und kürzere Wasserbenetzung 2020 und 2021 zurückgeführt werden. Die Anzahl der in den drei Jahren festgestellten 19 Salzpflanzenarten ist relativ hoch (von allen untersuchten Lacken am höchsten) und im Jahresverlauf schwankend, im September 2020 wurden 22 Arten nachgewiesen. Die Dauerflächen wurden auf den Lackenboden konzentriert, weitere salztolerante Arten sind in den umliegenden Salzsumpfwiesen und -trockenrasen zu erwarten.

Mittlerer Weißsee: Eingebettet in einen geschlossenen Schilfgürtel mit Brackwasserröhricht und stellenweise angrenzenden Salzsumpfwiesen liegt die große Hauptlacke und im Südwesten ein aus jagdlichen Gründen angelegtes und dotiertes Becken. Beide wurden untersucht. Bei der Ersterhebung wurden die schmalen Uferbereiche innerhalb des Röhrichtgürtels generell von Gänsefußfluren (*Atriplici prostratae-Chenopodietum*) eingenommen, im September 2020 nehmen sie auch den trockenen Hauptlackenboden flächig ein. Die Ufervegetation der Hauptlacke differenziert sich 2020 und 2021, auf dem Kiesdamm im Norden wächst auch eine Zyperngrasflur (*Cyperetum pannonicum*), und 2021 am Ostufer eine Dorngrasflur (*Crypsidetum aculeatae*) mit Salzmelde und Queller. Eine Ausbreitung der Röhrichte (Schilf, Knollenbinse) ist generell, v.a. aber am Westufer der Hauptlacke festzustellen. Eine Vegetationszonierung ist im Hauptlackenboden nur rudimentär ausgebildet und fehlt im dotierten Becken gänzlich, dennoch ist die Gesamtzahl festgestellter Salzpflanzen mit ca. 25 Arten extrem hoch, im Jahresverlauf allerdings stark schwankend.

Moschatolacke: Der Lackenboden des aus jagdlichen Gründen dotierten Beckens wird innerhalb des Schilfgürtels von einem schütterten Brackwasserröhricht (*Bolboschoenetum maritimi*) gesäumt. Er ist im September 2019 seicht geflutet. Die Wiesen außerhalb des geschlossenen Schilfbestands zählen zu den Salzsumpfwiesen. Im Juni 2020 ist im trockenen Lackenboden eine großflächige schütterere Flur von Graugrünem Gänsefuß (*Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*) entwickelt. Im Juni 2021 hat sich nach einer Salzzugabe im Winter ebenfalls wieder eine *Chenopodium glaucum*-Flur eingestellt und im Herbst wieder ein schütteres Brackwasserröhricht (*Bolboschoenetum maritimi*). Effekte der Salzzugabe sind (noch) nicht nachweisbar, allerdings ist die Graue Teichbinse ausgefallen. Die Gesamtzahl an festgestellten Salzpflanzen ist mit 10 bis 12 Arten durchschnittlich, sie ergibt sich vorwiegend aus Funden in den umgebenden Salzsumpfwiesen.

Dorflacke (Westliche Arbesthaulacke): Das aus jagdlichen Gründen künstlich angelegte dotierte Becken ist von einem Schilfgürtel (*Bolboschoeno-Phragmitetum*) umgeben und zu den Begehungsterminen fast immer geflutet. Im Gewässerboden wurde keine höhere Vegetation festgestellt. Dauerbeobachtungsflächen wurden im Brackwasserröhricht und im angrenzenden Wiesengebiet, in einer Salzsumpfwiesen (*Loto-Potentilletum anserinae*) und einer etwas höher liegenden Schwingel-Salzsteppe (*Centaureo pannonicum-Festucetum pseudovinae*) angelegt. Die Vegetationszusammensetzung verändert sich über die Jahre kaum. In den Dauerflächen und bei Begehungen wurden 6-7 Salzpflanzen festgestellt.

Götschlacke: Innerhalb des Schilfgürtels, der den Aushubwall des aus jagdlichen Gründen künstlich angelegten Gewässers einnimmt, wächst ein Kleinröhrichtstreifen aus Sumpfbinsenfluren (*Eleocharitetum palustris*). Der bei der Erstaufnahme 2019 geflutete Gewässerboden ist sonst nur schütter bewachsen. Im Juni der Folgejahre ist der Gewässerboden trocken und auch innerhalb der Sumpfbinsenfluren flächig bewachsen - 2020 mit Fluren von Graugrünem Gänsefuß (*Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*), 2021 mit einer Krötensimsenfluren

(*Juncetum bufonii*). Von der Vegetation des Gewässerbodens ist nur die Gänsefußflur des Sommers 2020 zur Salzvegetation zu rechnen, sonst Süßwasservegetation (i.w.S.). Die Gesamtzahl an festgestellten Salzpflanzen/salztoleranten Pflanzenarten ist mit meist nur ca. 8 Arten sehr niedrig (vorwiegend Funde in den umgebenden Salzsumpfwiesen), fast gleich hoch sind die sogenannten „Süßwasserzeiger“, die auf eine starke Aussüßung der Standorte hinweisen.

Östliche Arbesthaulacke: Das aus jagdlichen Gründen künstlich angelegte Gewässer wird von Röhrichten umgeben, vorwiegend Brackwasserröhricht (*Bolboschoeno-Phragmitetum*) und an der Böschung im Süden auch Schneidried (*Cladietum marisci*). 2019 und 2020 wird der Lackenboden von einer Folge von Therophytenfluren besiedelt, Spießmellen-Dickblatt-Gänsefuß-Flur (*Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*), 2020 von einer Knöterichflur (Verband *Bidention*) und im September von einer Dorngras-Flur (*Crypsidetum aculeatae*). 2021 entwickelt sich im überstauten Lackenboden ein flächiges Knollenbinsen -Röhricht (*Bolboschoenetum maritimi*) mit darin flutenden Armelechthermalgen und Laichkraut. Die Gesamtanzahl an Salzpflanzen ist mit 5 bis 1 sehr gering (mit abnehmender Tendenz). Im Ranking nach Vegetationsparametern ist diese Lacke die am stärksten gestörte bzw. ausgesüßte Lacke, im Jahr 2021 traten 4 Süßwasserzeiger auf (was offensichtlich auf einen Rückstau zurückzuführen ist). Das Vorkommen des Schneidrieds (*Cladium mariscus*) im Randbereich weist auf Süßwasseraustritte aus der höher gelegenen Umgebung hin (so wie es auch entlang des Ufers manch anderer Lacken bzw. des Neusiedler Sees zu beobachten ist).

3 ÖSTLICHE ARBESTHAULACKE (LACKE NR. 235)

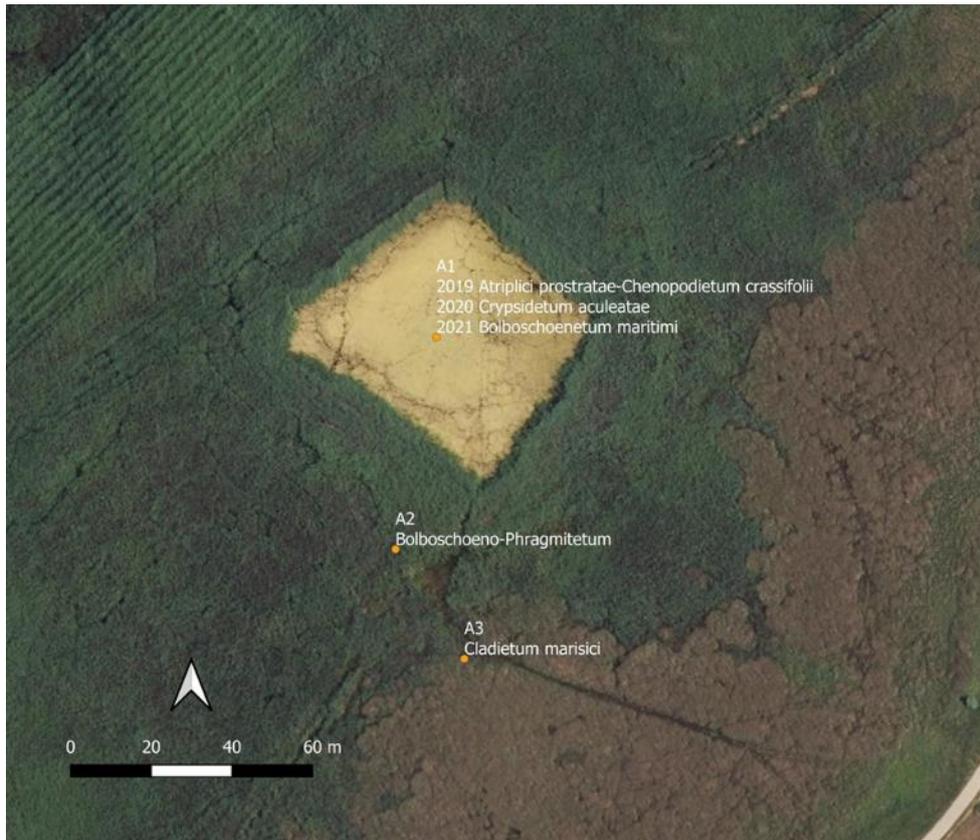


Abbildung 3: Lage und Vegetationstypen der Dauerbeobachtungsflächen der Östlichen Arbesthaulacke (Grundkarte: basemap.at)

Die Östliche Arbesthaulacke ist, wie in Krachler et al. 2012 beschrieben, eine Schwarzlacke mit stark humös braunem Wasser. Sie bietet von außen den Anblick einer geschlossenen Schilffläche, nur im Frühling zur Zeit höheren Wasserstandes sind (auch) die angrenzenden Wiesen überstaut. Im Ostteil der Lacke wurde ein rechteckiges Baggerbecken angelegt.

In diesem rechteckig ausgebaggerten Lackenboden wurde die Dauerfläche A1, im angrenzenden Schilfröhricht A2 und im Schneidried, das die Böschung zum aufgehöhten Feldweg im Südosten einnimmt, A3 eingerichtet. Bei Begehungen im Herbst und Sommer 2019 und 2020 war der ausgebaggerte Lackenboden nicht Wasser führend. 2021 war der Lackenboden und das umgebende Schilfröhricht zu Sommer und Herbstbegehungen geflutet.

Der ausgebaggerte Lackenboden war 2019 und 2020 von einer Folge an artenarmen Therophytenfluren besiedelt: 2019 von einer Spießmelden-Dickblatt-Gänsefuß-Flur (*Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*) und 2020 von einer ganz fragmentarisch entwickelten Knöterichflur (Verband *Bidention* - Zweizahn-Knöterich-Melden-Ufersäume) und schließlich im September von einer Dorngras-Flur (*Crypsidetum aculeatae*). Die invasive Saampappel (*Abutilon theophrastii*) die 2019 in einem schmalen Streifen quer durch die Lacke gewachsen ist, ist 2020 über den ganzen Lackenboden verbreitet, fällt dann 2021 völlig aus. 2021 entwickelt sich im überstauten Lackenboden ein Knollenbinsen-Röhricht (*Bolboschoenetum maritimi*) mit darin flutenden Armleuchteralgen und Laichkraut. Im Schilfransect (A2) ist eine langsame, aber sukzessive Einwanderung von Schneidried (*Cladium*

mariscus) festzustellen, das Schneidriedröhricht (A3) verändert sich erwartungsgemäß über die 3 Jahre nur unmerklich.

3.1 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE A1

Die Fläche liegt im Zentrum des gebaggerten Lackenbodens, ist nicht fest verortet und kreisförmig mit einem Radius von drei Metern. Die Größe der Aufnahme­fläche beträgt 28m². Der Mittelpunkt liegt 5m südlich des 2020 gesetz­ten Messrohrs. GPS – Koordinaten des Mittelpunkts: 16,86322924, 47,72295594.

Pflanzengesellschaften: Sept. 2019: Spießmelden-Dickblatt-Gänsefuß-Flur (*Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*), Juni 2020: Fragment - Gesellschaft des Zweizahn-Knöterich-Melden-Ufersäume (*Verband Bidention*) - Sept. 2020: Dorngrasflur (*Crypsidietum aculeatae*), 2021: Knollenbinsenröhricht (*Bolboschoenetum maritimi*)

Tabelle 8: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche A1

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche A1 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Zentrum des trockenen gebaggerten Lackenbodens mit Gänsefuß-Flur (<i>Chenopodium chenopodioides</i>), abgetrocknete Algenwatten überziehen den Lackenboden als Algenpapier. Neophytische Samtpappel (<i>Abutilon theophrastii</i>) in Einzelexemplaren in der Monitoringfläche.	60	0	0	0,2
06.11.2019	Im Spätherbst war die Gänsefußflur vertrocknet. Auf etwa 2% der Fläche – vor allem in Trittlöchern (Wildtiere) im gebaggerten Lackenboden verteilt und im Algenpapier wurzelnd – fanden sich Jungpflanzen der Landform des Brackwasser-Hahnenfuß (<i>Ranunculus baudotii</i>)	-	-	-	-
17.06.2020	Zentraler Lackenboden mit Trockenrissen. Aufkommende schütterere Knöterich (<i>Persicaria maculosa</i> , <i>P. dubia</i>) -Flur mit Jungpflanzen von Dorngras (<i>Crypsis aculeata</i>) und deutlich höherem Anteil der neophytischen Samtpappel (<i>Abutilon theophrastii</i>) als im Herbst des Vorjahres	35	0	0	0,2
24.09.2020	Fast flächige Dorngrasflur (<i>Crypsis aculeata</i>) unter den absterbenden Knöterichen (<i>Persicaria spp.</i>), Hühnerhirse (<i>Echinochloa crus-galli</i>) und fruchtende Samtpappel. Bemerkenswerterweise gemeinsam mit Knopfbinsen-Sumpfg­ras (<i>Heleo­chloa schoenoides</i>), welches vor allem im Randbereich zum Schilfgürtel in größerer Zahl auftritt.	90	0	0	0,05-0,3
24.06.2021	Lackenboden ca. 20cm hoch geflutet, von Algenwatten auf 60% der Wasserfläche bedeckt, nur Knollenbinse (<i>Bolboschoenus maritimus</i>) herausragend und stellenweise Brackwasser-Hahnenfuß (<i>Ranunculus baudotii</i>) flutend	5	0	0	0,04
25.08.2021	ca. 20cm hoch geflutet mit schütterem Knollenbinsen-Röhricht (<i>Bolboschoenus maritimus</i>) und stw. Laichkraut (<i>Potamogeton pectinatus</i>)	50	0	0	0,3
21.09.2021	ca. 20cm hoch geflutet mit schütterem Knollenbinsen-Röhricht (<i>Bolboschoenus maritimus</i>) bewachsen. Dieses tw. bereits blühend, auch einzelne junge Rohrkolbenpflanzen (<i>Typha spp.</i>). Armleuchteralgen fluten submers in etwa 70% der Wasserfläche. Samtpappel ist ausgefallen.	70	0	0	0,4



Abbildung 4: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche A1, Blickrichtung jeweils Süd-Nord: Links oben: 5.9.2019 - Dickblatt-Gänsefuß-Flur; Rechts oben: 6.11.2019 - Dickblatt-Gänsefuß-Flur abgestorben; Links Mitte: 11.6.2020 – Jungpflanzen, die großblättrigen - neophytische Samtpappel; Rechts Mitte: 24.9.2020 - Knöterichflur und darunter dichte, hier nicht sichtbare Dorngrasflur. Links unten: 24.6.2021- Algenwatten mit Knollenbinse, 24.9.2021- dichtes Knollenbinsenröhricht

Tabelle 9: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche A1

A1: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Abutilon theophrastii</i>	Samtpappel		0,1	1	0,3		
<i>Atriplex prostrata</i>	Spießmelde	3	0,1	0,5	0,1		
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2	2	0,5	0,5	3	30
<i>Chara sp.</i>	Armleuchteralge						40
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	Dickblatt-Gänsefuß	3	55	0,5	0,1		
<i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuß		0,1		0,1		
<i>Crypsis aculeata</i>	Dorngas	3	0,1	15	60		
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Hühnerhirse		1	0,1	10		1
<i>Festuca gigantea</i>	Riesen-Schwengel			0,01			
<i>Heleochoa schoenoides</i>	Knopfbinsen-Sumpfgas	1			0,01		
<i>Persicaria dubia</i>	Milder Knöterich		1	5	25		
<i>Persicaria maculosa</i>	Floh-Knöterich			15	5		
<i>Plantago major ssp. intermedia</i>	Feuchtacker-Gross-Wegerich			0,01	0,01		
<i>Polygonum aviculare</i>	Verschiedenblättriger Vogelknöterich			0,01	0,01		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Gewöhnliches Kamm-Laichkraut						0,1
<i>Ranunculus baudotii</i>	Brackwasser-Wasserhahnenfuß	2	2			2	
<i>Aster tripolium</i>	Salzaster				0,1		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblatt-Rohrkolben	2					0,1
<i>Typha latifolia</i>	Breitblatt-Rohrkolben						0,1

3.2 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE A2

Es handelt sich um einen lichten, zumindest periodisch gemähten (vgl. Luftbild 2012) Schilfbestand mit Strandsimse und Graue Teichbinse. Lokalisation: vom Pegel im gehäckselten Zugangsweg 5 bis 12m genau nach Westen in einem 1,5m breiten Streifen. Es wurde kein Messpunkt gesetzt, die Größe der Aufnahmefläche beträgt 10,5m². Der Pegel war im Juni 2020 entfernt, der Schilfbereich aber mit GPS und der noch erkennbaren Trampelspur wiederauffindbar. GPS-Koordinaten am Ostende: 16,8631331201, 47,722428387.

Pflanzengesellschaft: *Bolboschoeno-Phragmitetum*

Tabelle 10: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche A2

Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche A2 und ihrer Umgebung		DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Lichter Schilfbestand mit Strandsimse und Salz-Teichbinse	95	0	0	2
05.11.2019	unverändert, nördlich, mehrere Meter entfernt innerhalb des dichten Schilfröhrichts wächst eine isolierte Schneidriedinitiale (etwa 1m ²)	-	-	-	-
17.06.2020	Schilfbestand mit Knollenbinse und Teichbinse, Schneidried (<i>Cladium mariscus</i> , nicht blühend) auch in Aufnahmefläche	95	0	0	1,8
24.09.2020	Schilfröhricht mit deutlichem Anteil an Schneidried (auch blühendes)! Deutlich mehr als im Frühsommer.	100	0	10	2
25.06.2021	Röhricht 5 bis 10cm tief im Wasser stehend, mit deutlichem Anteil an Schneidried, mehr als im Vorjahr.	100	0	10	2
25.06.2021	Röhricht 5 bis 10cm tief im Wasser stehend, wirkt unverändert	100	0		2



Abbildung 5: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche A2, jeweils im Schilfbestand: Links oben: 5.9.2019; Rechts oben: 6.11.2019; Links Mitte: 17.6.2020; Rechts Mitte: 24.9.2020 - mit einem Blütenstand des Schneidrieds (Pfeil in der linken Bildhälfte); Links unten: 25.06.2021; Rechts unten: 25.06.2021

Tabelle 11: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche A2

A2: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras		10	2	1	5	5
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2	2	2	2	2	3
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge		1	1	1	10	10
<i>Cladium mariscus</i>	Schneidebinse	2		0,1	10	10	10
<i>Drepanocladus aduncus</i>	Sichelmoos		10				
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse						0,1
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		95	95	95	95	95
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Graue Teichbinse	3	2	0,01	1	1	0,1

3.3 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE A3

Lokalisation: Der Schneidriedbestand liegt vom Pegel im gehäckselten Zugangsweg 30 bis 35m entfernt. Die Aufnahme erfolgte in einem genau nach Süden ausgerichteten, 2m breiten Streifen. Es wurde kein Messpunkt gesetzt. Bereits ab 28m Entfernung vom Pegel liegt ein scharfer Übergang vom Schilfbestand zum Schneidried vor. Es wurde kein Messpunkt gesetzt, die Größe der Aufnahmefläche beträgt 10m².

GPS -Koordinaten am Nordende: 16,86331424, 47,72223295)

Pflanzengesellschaft: *Cladietum marisici*

Tabelle 12: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche A3

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche A3 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Reiner, dichter Schneidriedbestand mit dichter und hoher Streuschicht	100	0	80	1,3
17.06.2020	Dichter, verfilzter Schneidriedbestand, nur randlich einzelne Schilfhalm und wenig Ufersegge im Unterwuchs	100	0	85	1,2-1,7
24.09.2020	Schneidriedbestand randlich einzelne Schilfhalm	100	0	85	1,2-1,7
25.06.2021	Röhricht 5 bis 10cm tief im Wasser stehend, mit deutlichem Anteil an Schneidried! Deutlich mehr als im Vorjahr.	100	0	10	2
25.06.2021	Röhricht 5 bis 10cm tief im Wasser stehend, mit deutlichem Anteil an Schneidried.	100	0	10	2

Tabelle 13: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche A3

A3: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge			0,01	0,01	0,1	0,1
<i>Cladium mariscus</i>	Schneidebinse	2	100	100	100	100	100
<i>Phragmites australis</i>	Schilf			0,01	0,01	0,1	0,1

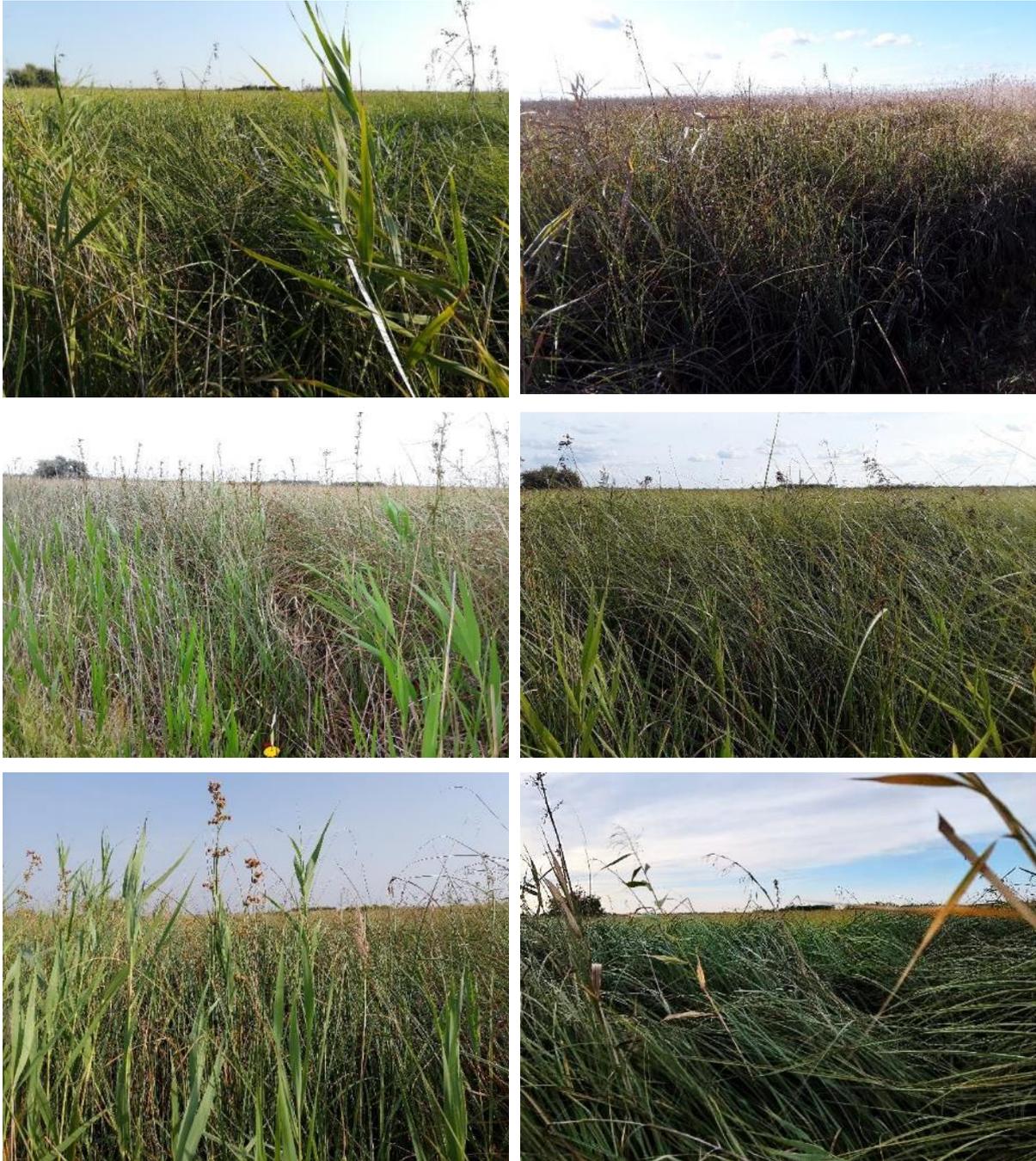


Abbildung 6: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche A3, Blick jeweils vom Rand des Schneidriedklons nach Süden: Links oben: 5.9.2019; Rechts oben: 6.11.2019; Links Mitte: 17.6.2020; Rechts Mitte: 24.9.2020; Links unten: 25.06.2021; Rechts unten: 25.06.2021

4 GÖTSCHLACKE (LACKE NR. 11)



Abbildung 7: Lage und Vegetationstypen der Dauerbeobachtungsflächen in und um die Göttschlacke (Grundkarte: basemap.at)

Die nach Krachler et al. 2012 ehemals ganzjährig wasserführende salzreiche Weißlacke ist weitgehend entwässert. Das Lackenbecken wird von Wiesen eingenommen, mit einem künstlich geschaffenen Stillgewässer am tiefsten Punkt. Dieses ist durch einen ringförmigen Wall an Aushubmaterial umgeben.

Bei der Erstaufnahme (5. September 2019) ist das Gewässerbett wenige Tage dotiert und seicht geflutet. Sumpfbinsenfluren (G1 – *Eleocharitetum palustris*) bilden einen breiten Kleinröhrichtstreifen innerhalb des Schilfgürtels, der den Aushubwall einnimmt. Der Gewässerboden (G2) ist sonst nur sehr spärlich bewachsen. In den umgebenden Wiesen, Flutrasen mit dominantem Straußgras (*Loto-Potentilletum anserinae*), ist ein Streifen entlang des Schilfgürtels noch nicht gemäht (G3), ein Wiesenbereich weiter außerhalb (G4) bereits im zweiten Aufwuchs.

Bei den Begehungen im Juni 2020 und 2021 ist der Gewässerboden trocken und flächig bewachsen. Im Kleinröhricht-Streifen wachsen neben Sumpfbirse auch hohe Anteile an Glieder-Simse (vgl. G1) und 2021 auch Kriech-Straußgras. Das Zentrum des Gewässerbodens nehmen im Juni 2020 Fluren von Graugrünem Gänsefuß (*Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*) mit mehr oder weniger hohen Anteilen an Krötensimse (G2) ein und 2021 eine fast reine Krötensimsenfluren (*Juncetum bufonii*). Bei den September-Begehungen 2020 und 2021 ist der Gewässerboden seicht geflutet, die Einjährigenfluren abgestorben, der Kleinröhrichtstreifen sehr dicht entwickelt, 2021 auch bereits gemäht.

Die Aufnahmen in den umgebenden Wiesen (G3, G4 *Loto-Potentilletum anserinae*) zeigen in den Untersuchungsjahren nur geringe Veränderungen, wobei die vorherrschende Grasart Kriech-Straußgras – möglicherweise auf Grund der geringen Jahresniederschläge - etwas an Deckung abnimmt, und vor allem in G3 die Flutrasenarten Kriech-Fingerkraut und Gänse-Fingerkraut sukzessive an Deckung zunehmen.

Im Gewässer selbst wurde nur im Sommer 2020 in G2 mit *Chenopodium glaucum*-Fluren Salzvegetation aufgenommen. Die Zahl an Salzpflanzen bzw. salztolerante Pflanzenarten, die bei Untersuchungen gefunden wurden ist mit 20 Arten dennoch sehr hoch. Hoch ist auch die Zahl der Süßwasser-Zeiger, wie Sumpfbirse, Gliedersimse, Gilb-Fuchsschwanzgras, Krötensimse. Darunter besonders bemerkenswert ist das Vorkommen des Gras-Froschlöffels, einer von Aussterben bedrohten Süßwasser-Pflanzenart.

4.1 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE G1

Die Aufnahme umfasst einen etwa 6m breiten Röhrichtstreifen, der die Götschlacke am Gewässerboden innerhalb des Schilfröhrichts (mit Ausnahme des Zugangs) umgibt und wurde westlich des Zugangswegs durchgeführt. Die Größe der Aufnahme fläche beträgt 10m². GPS – Koordinaten des Mittelpunkts: 16,87857720, 47,74752582.

Pflanzengesellschaft: *Eleocharitetum palustris* – Sumpfbinsen-Röhricht

Tabelle 14: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche G1

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche G1 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Aufnahme im etwa 6m breiter Kleinröhrichtstreifen aus Sumpfbirse (<i>Eleocharis palustris</i>), der die Götschlacke innerhalb des Schilfröhrichts (mit Ausnahme des Zugangs) umgibt. Mit etwa 10cm Wasser bedeckt. Getreibsel aus Grasresten flutet im Wasser.	35			0,2
06.11.2019	Wasserstand etwas höher als bei der Erstaufnahme, Sumpfbirse nicht mehr herausragend. Wasser klar.	-	-	-	-
15.06.2020	Sumpfbinsen-Gliedersimsen-Flur, Gewässerboden trocken. Bemerkenswert das Auftreten des Gras-Froschlöffel (<i>Alisma gramineum</i> , RLB1)	80		0	0,1-0,4
25.09.2020	Sehr dichte Sumpfbinsen-Flur, 3-5cm hoch geflutet	75	0	0	0,2
21.06.2021	Sumpfbinsen-Gliedersimsen-Straußgras-Flur im trockenen Gewässerboden	80	0	0	0,5
21.09.2021	Sumpfbinsenflur geflutet, gemäht mit Getreibsel	30	0	0	0,1



Abbildung 8: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche G1, Blickrichtung jeweils Südost-Nordwest: Links oben: 5.9.2019 - Seicht geflutetes Sumpfbinsenröhricht; Rechts oben: 6.11.2019 - geflutetes Röhricht, dahinter gemähter Schilfstreifen mit Jägerständen; Links unten: 15.6.2020 - Röhricht im trockenen Lackenboden; Rechts unten: 24.9.2020 - seicht geflutetes Röhricht

Tabelle 15: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche G1

G1: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras			1	1	20	
<i>Alisma gramineum</i>	Gras-Froschlöffel	1		0,1	0,01		
<i>Alopecurus aequalis</i>	Gilb-Fuchsschwanzgras						0,1
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2	0,1	0,1		0,1	0,1
<i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuß			0,01			
<i>Conyza canadensis</i>	Gewöhnliches Kanadaberufkraut					0,1	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Hühnerhirse		0,1		0,1		0,1
<i>Eleocharis palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	Vielblütige Große Sumpfbirse		33	30	70	25	65

G1: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Elymus repens</i>	Acker-Quecke					1	
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Simse		0,1	30	2	30	2
<i>Persicaria maculosa</i>	Floh-Knöterich			0,1	0,1		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		0,1	1	0,1	2	0,1
<i>Polygonum aviculare</i>	Verschiedenblättriger Vogelknöterich			0,1	0,01	0,1	0,1
<i>Puccinellia distans</i>	Gewöhnlicher Salzschwaden					3	0,1
<i>Ranunculus baudotii</i>	Brackwasser-Wasserhahnenfuß	2		0,1			
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Gefährlicher Hahnenfuß	3		0,1	1		
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Graue Teichbinse	3	1		2		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblatt-Rohrkolben	2	0,1				
<i>Veronica catenata</i>	Blasser Wasser-Ehrenpreis	3		0,1	1	5	0,1

4.2 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE G2

Die Aufnahme erfolgte im zentralen Lackenboden der Götschlacke, in einem Radius von 3m um das Messrohr. Die Größe der Aufnahmefläche beträgt 28m² (GPS-Koordinaten des Mittelpunkts: 16,87891120, 47,74752882). Pflanzengesellschaft: Sept. 2019, 2020, 2021 nicht zuordenbar, Juni 2020 *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*, Juni 2021 *Juncetum bufonii*

Tabelle 16: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche G2

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche G2 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Zentraler Lackenboden der Götschlacke. Zur Aufnahme mit 10cm Wasser bedeckt. Fleckenweise Glieder-Binse (<i>Juncus articulatus</i>), Getreibsel aus Grasresten flutet im Wasser.	15	0	0	0,1
06.11.2019	Wasserstand etwas höher als bei der Erstaufnahme, Wasser klar. Auf der Sohle wachsen grüne Fadenalgenrasen, Faulschlammgeruch.	-	-	-	-
15.06.2020	Flur des Graugrünen Gänsefuß (<i>Chenopodium glaucum</i>) Flur mit stellenweise viel Kröten-Binse (<i>Juncus bufonius</i>) im Lackenboden um das Messrohr	65	0	0	0,1
25.09.2020	Sehr schütterer Straußgrasflur im Lackenboden um Messrohr, 3-10cm hoch geflutet	6	0	0	0,1-0,3
21.06.2021	Krötensimsenflur mit etwas Straussgras um Messrohr im trockenen Lackenboden	60	0	0	0,1-0,4
25.08.2021	Straußgras-Knöterich-Flur im gefluteten Lackenboden	-	-	-	-
23.09.2021	10 cm geflutet, gemäht, mit viel Getreibsel	30	0	0	0,1



Abbildung 9: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche G2, Blickrichtung jeweils Südwest-Nordost, außer anders angegeben: Links oben: 5.9.2019; Rechts oben: 6.11.2019 vom Zufahrtsweg aus; Links Mitte: 15.6.2020 Süd-Nord; Rechts Mitte 24.9.2020; Links unten: 25.08.2021; Rechts unten: 23.09.2021

Tabelle 17: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche G2

G2: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
Agrostis stolonifera	Kriech-Straußgras		0,01	1	4	6	20
Alopecurus aequalis	Gilb-Fuchsschwanzgras					0,1	
Ambrosia artemisifolia	Beifuss-Traubenkraut					0,01	
Carex otrubae	Hain-Segge	3				0,1	
Chenopodium glaucum	Graugrüner Gänsefuß		0,1	60		0,1	
Crypsis aculeata	Dorngras	3	0,01				

G2: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
Echinochloa crus-galli	Hühnerhirse				0,1		0,1
Juncus articulatus	Glieder-Simse		9	0,1	1	1	1
Juncus bufonius	Kröten-Simse			2		50	5
Lavatera thuringiaca	Thüringer Strauchpappel	3				0,01	
Persicaria maculosa	Floh-Knöterich		0,01	0,1		2	0,1
Phragmites australis	Schilf		0,01		0,5	0,5	0,1
Puccinellia distans	Gewöhnlicher Salzschwaden					2	1
Puccinellia peisonis	Neusiedlersee-Salzschwaden	3		0,01			
Ranunculus baudotii	Brackwasser-Wasserhahnenfuß	2		0,1			
Ranunculus sceleratus	Gefährlicher Hahnenfuß	3	0,1		0,1	0,01	
Schoenoplectus tabernaemontani	Graue Teichbinse	3			0,01	0,01	0,01
Typha angustifolia	Schmalblatt-Rohrkolben	2	0,01				
Veronica catenata	Blasser Wasser-Ehrenpreis	3	5		2	1	

4.3 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE G3

Es handelt sich um einen gemähten Flutrasen mit schütterer Schilfbedeckung am äußeren Rand des Schilfröhricht-saums der Götschlacke. Die Fläche liegt 10m vom Metallrohr/Pegel am Schilfrand neben dem Zugang nach WNW (303°), 27,7m zum Holzpflock auf der anderen Wegseite. Ein Messpunkt (GPS-Koordinaten: 16,87828320, 47,74719782) wurde gesetzt. Die Aufnahmefläche ist 28m² groß.

Pflanzengesellschaft: *Loto-Potentilletum anserinae typicum*

Tabelle 18: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche G3

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche G3 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Gemähter Flutrasen mit schütterer Schilfbedeckung am äußeren Rand des Schilfröhrichtsaums der Götschlacke. Erster Aufwuchs.	98			0,5
06.11.2020	Schilfhalme weitgehend abgestorben, sonst unverändert	-	-	-	-
15.06.2020	Flutrasen mit dominantem Straußgras, wenig Schilf, Wiesen-Alant (<i>Inula britannica</i>) und Ackerkratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>) im Wiesengebiet. Erster Aufwuchs.	85	1	13	0,1 - 0,4
25.09.2020	Hoch stehende Wiese mit viel Straußgras, Ackerkratzdistel und Drüsenloser Acker-Gänse-distel (<i>Sonchus arvensis ssp. uliginosus</i>). Wahrscheinlich Zweiter Aufwuchs	90	0	10	0,2- 0,65
21.06.2021	Wiese sehr lückig, reichlich abgestorbenes Blattmaterial, v.a. von Kriechendem Straußgras, schütterer Moosschicht, viel Kriechendes Fingerkraut (<i>Potentilla reptans</i>), fruchtende 0,6m hohe Schilfhalme	70	5	25	0,1- 0,6
21.09.2021	frisch gemäht, auffallend viel Kriech-Fingerkraut, Gänse-Fingerkraut (<i>P. anserina</i>), Drüsenlose Acker-Gänse-distel	70	0	0	0,05



Abbildung 10: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche G3. Jeweils Blickrichtung West-Ost, außer anders angegeben; Links oben: 5.9.2019; Rechts oben 6.11.2019 Ost-West; Links Mitte: 15.6.2020; Rechts Mitte: 25.9.2020, Links unten: 21.06.2021, Rechts unten: 21.09.2021

Tabelle 19: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche G3

G3: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras		85	65	60	45	30
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3			0,1		
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2	1				
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge						0,1
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel		1	2	5	5	3
<i>Dactylis glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras						0,1
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut			0,1	0,1	0,1	
<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant	3	6	7	6	2	3
<i>Lotus tenuis</i>	Salz-Hornklee	3		0,1	0,1	1	1
<i>Lycopus europaeus</i>	Gewöhnlicher Wolfstrapp		0,01		0,1	1	
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze	3	1	1	2	1	1
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		6	1	5	2	0,5
<i>Poa angustifolia</i>	Schmalblatt-Rispe				0,1	0,1	
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		0,1	2	4	4	8
<i>Potentilla reptans</i>	Kriech-Fingerkraut		1	1	4	12	20
<i>Sonchus arvensis ssp. uliginosus</i>	Drüsenlose Acker-Gänsedistel	3	0,1	3	6	3	9

4.4 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE G4

Die Vegetationsaufnahme erfolgte in einer Feuchtwiese an der Götschlacke, 38,8m vom Metallrohr/ Pegel am Schilfrand neben dem Zugang nach N (10°) und zur äußeren östlichen Spur des Hauptzugangswegs 11,3m entfernt. Ein Messpunkt (GPS-Koordinaten: 16,87823069, 47,74694788) wurde gesetzt, die Größe der Aufnahmefläche beträgt 28m². Pflanzengesellschaft: *Loto-Potentilletum anserinae typicum*

Tabelle 20: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche G4

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche G4 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Flutrasen mit dominantem Straußgras, wenig Schilf, Kurzkopfkatzdistel (<i>Cirsium brachycephalum</i>) und Zahntrost (<i>Odontites vulgaris</i>). Zweiter Aufwuchs.	96			0,1
06.11.2019	Wirkt weitgehend unverändert	-	-	-	-
15.06.2020	Gemähter Straußgras-Flutrasen mit Salz-Hornklee (<i>Lotus tenuis</i>) und Gänse-Fingerkraut (<i>Potentilla anserina</i>) erster Aufwuchs	90	1	8	0,1 - 0,4
25.09.2020	Hoch stehende Wiese mit viel Straussgras, Salz-Hornklee (<i>Lotus tenuis</i>) und Gänse-Fingerkraut (<i>Potentilla anserina</i>)	95	0	3	0,05-0,6
21.06.2021	Wiese lückig, mit reichlich abgestorbenem Blattmaterial, v.a. von Kriechendem Straussgras (<i>Agrostis stolonifera</i>), auffallend viel Salz-Hornklee (<i>Lotus tenuis</i>)	70	0	35	0,1-0,3
23.09.2021	Gemäht, auffallend viel Gänse-Fingerkraut (<i>Potentilla anserina</i>), Zahntrost (<i>Odontites vulgaris</i>), Hunds-Löwenzahn (<i>Leontodon saxatilis</i>) blühend	90	0	8	0,05



Abbildung 11: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche G4. Blickrichtung jeweils Nord-Süd; Links oben: 5.9.2019; Rechts oben 6.11.2019; Links Mitte 15.6.2020; Rechts Mitte 25.9.2020, Links unten: 21.06.2021, Rechts unten: 23.09.2021

Tabelle 21: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche G4

G4: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras		90	75	75	60	75
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3			0,01		0,01
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge		0,5	5	2	2	1
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>	Schmalblatt-Wiesen- Flockenblume		0,1	0,1	0,1	0,1	0,01
<i>Centaureum littorale</i>	Salz-Tausendguldenkraut	3			0,01		
<i>Cirsium brachycephalum</i>	Kurzkopf-Kratzdistel	2	2	2	0,5	0,1	0,01
<i>Erigeron acris</i>	Scharfes Berufkraut				0,01	0,01	0,01
<i>Festuca rupicola</i>	Furchen-Schwingel				0,01	0,01	0,01
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut			0,01	0,01		
<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant	3	0,1	1	1	0,1	0,5
<i>Leontodon saxatilis</i>	Hunds-Löwenzahn	2	0,1			0,5	1
<i>Lotus tenuis</i>	Salz-Hornklee	3	2	5	6	5	1
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze	3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01
<i>Odontites vulgaris</i>	Herbst-Zahntrrost		3	0,5	1		1
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		1	0,5	0,5		0,01
<i>Picris hieracioides</i>	Gewöhnliches Bitterkraut						1
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		2	5	6	5	8
<i>Potentilla reptans</i>	Kriech-Fingerkraut		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Großes Flohkraut					0,01	
<i>Senecio erraticus</i>	Spreizendes Greiskraut				0,01		
<i>Sonchus arvensis</i> ssp. <i>uliginosus</i>	Drüsenlose Acker- Gänsedistel	3	1,5	2,5	3	1	2
<i>Trifolium fragiferum</i>	Erdbeer-Klee	3					1

5 MOSCHATOLACKE (BARONLACKE, LACKE NR. 12)



Abbildung 12: Lage und Vegetationstypen der Dauerbeobachtungsflächen in und um die Moschatolacke (Grundkarte: basemap.at)

Nach Krachler et al. 2012 ist die Moschatolacke eine ehemals ganzjährig Wasser führende Weißlacke, das Lackenbecken eine gemähte Wiese mit ausgedehntem Schilfbestand im Zentralbereich, welcher ein annähernd rund ausgebagertes Becken umgibt.

Der ausgebagerte Lackenboden ist im September 2019 seicht geflutet. Er wird innerhalb des Schilfgürtels stellenweise von einem schüttereren Röhricht mit Schilf, Teichbinse und v.a. Knollenbinse (*Bolboschoenetum maritimi*) gesäumt (Dauerbeobachtungsflächen M1 und M2), eine Zonierung fehlt weitgehend. Die Wiesen außerhalb des geschlossenen Schilfbestands zählen zu den Salzsumpfwiesen, es sind Straußgras-Flutrasen mit einem geringen Anteil an Salzpflanzen (*Loto-Potentilletum anserinae*, Dauerbeobachtungsflächen M3, M4).

Im Juni 2020 ist im trockenen Lackenboden großflächig eine schütterere Flur von Graugrünem Gänsefuß (*Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*) entwickelt. Bei der Begehung im September ist der Lackenboden bereits geflutet, die Gänsefußflur abgestorben. Im Juni 2021 hat sich nach der Salzzugabe im Winter wieder eine *Chenopodium glaucum*-Flur (*Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*) auf der trockenen mit Salz bedeckten Bodenoberfläche eingestellt, im Herbst wächst dort ein schütteres *Bolboschoenetum maritimi*.

Die Aufnahmen der umgebenden Salzsumpfwiesen zeigten 2020 und 2021 erwartungsgemäß nur geringe Veränderungen in der Artenzusammensetzung, allerdings eine sukzessive, leichte Abnahme der Deckung von Straußgras und Schilf und in M4 eine Zunahme des Salzschwingels (*Festuca pseudovina*). Dies dürfte auf die geringen Niederschläge zurückzuführen sein. Auch das fast völlige Ausfallen der Kurzkopf-Kratzdistel (*Cirsium brachycephalum*) 2021 steht wohl mit, für die 2-jährige Art ungünstigen Keimbedingungen im Frühjahr in

Zusammenhang. 18 Salzpflanzen bzw. Salztolerante Pflanzenarten wurden in den Dauerflächen und bei Begehungen festgestellt, in den Dauerbeobachtungsflächen aber keine Süßwasserzeiger.

5.1 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE M1

Die Aufnahme­fläche entspricht einem etwa 5m breiten, offensichtlich gemähten, sehr schütterten Röhrichtstreifen aus Schilf mit geringen Anteilen an Strandsimse und Grauer Teichbinse. Der Mittelpunkt der Aufnahme­fläche liegt 15m NNO vom Zugangsweg (GPS – Koordinaten 16,85814069, 47,74715770), er wurde nicht fix markiert. Die Aufnahme­fläche beträgt 10m².

Pflanzengesellschaft: Sept. 2019, 2021: *Bolboschoeno-Phragmitetum communis* fragmentarisch, Juni 2020, 2021: *Atriplici prostratae-Chenopodietum*

Tabelle 22: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche M1

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche M1 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Etwa 5m breiter, offensichtlich gemähter, sehr schütterer Röhrichtstreifen aus Schilf mit geringen Anteilen an Knollenbinse (<i>Bolboschoenus maritimus</i>) und Graue Teichbinse (<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>) etwa 10 bis 15cm hoch im Wasser.	10			0,2 - 0,5
05.11.2019	Wasserstand etwas höher als im September. Röhrichtvegetation geflutet	-	-	-	-
15.06.2020	Trockener Lackenboden mit schütterer Graugrüner Gänsefuß (<i>Chenopodium glaucum</i>) -Flur mit austreibendem Röhricht, angrenzender Schilfstreifen gemäht	15	0	0	0,2 - 0,4
24.09.2020	Wasser etwa 25cm hoch, nur einzelne Halme über die Wasseroberfläche ragend. Nur Artenliste	-	-	-	-
23.06.2021	Nach einer Salzzugabe im Winter - <i>Chenopodium glaucum</i> -Flur auf trockenem Lackenboden mit Salzoberfläche und Polygonrissen	25	0	0	0,05 - 0,3
25.08.2021	Gefluteter Lackenboden mit überschwemmter, absterbender <i>Chenopodium glaucum</i> -Flur	-	-	-	-
23.09.2021	10cm gefluteter Lackenboden, Wasser trüb. Gemäht, Schilf und Knollenbinse (<i>Bolboschoenus maritimus</i>) wiederaustreibend, stellenweise noch Graugrüner Gänsefuß (<i>Chenopodium glaucum</i>)	20	0	0	0,15



Abbildung 13: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche M1: Blickrichtung Nord-Süd bzw. vom Zugangsweg aus Süd-Nord; Links oben: 5.9.2019 - seicht geflutetes Röhricht; Rechts oben: 6.11. 2019 vom Zugangsweg aus – geflutet; Links Mitte: 15.6.2020 - trockener Lackenboden mit Graugrünem Gänsefuß im austreibenden Schilf; Rechts Mitte: 24.9.2020 vom Zugangsweg aus – geflutet; Links unten: 23.06.2021 Gänsefuß-Flur; Rechts unten: 23.09.2021 - Röhricht austreibend

Tabelle 23: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche M1

M1: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras					0,1	
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2	0,1		1		1
<i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuß		0,1	12		23	1
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		10	3	1	2	10
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Graue Teichbinse	3	0,1		1		

5.2 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE M2

Die Aufnahme umfasst ein sehr schütteres, gemähtes Röhricht mit dominanter Strandsimse im Röhrichtsaum der Lacke, dem gemähten Schilfröhrichtsaum vorgelagert. Der nicht markierte Mittelpunkt der Fläche liegt 20m östlich vom Zugangsweg (GPS-Koordinaten: 16,85834730, 47,74706883). Die Aufnahme­fläche beträgt 10m².

Pflanzengesellschaften: Sept. 2019, 2021: *Bolboschoenetum maritimi*, Juni 2020, 2021: *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*



Abbildung 14: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche M2: Links oben: 5.9.2019 - gemähtes Röhricht seicht geflutet; Rechts oben: 6.11. 2019 vom Zugangsweg aus - geflutet mit herausragenden Halmen; Links Mitte: 15.6.2020 - Graugrüner Gänsefuß im austreibenden Röhricht; Rechts Mitte: 24.9.2020 vom Zugangsweg aus- geflutet, mit herausragenden Halmen; Links unten: 23.06.2021 nach Salzzugabe - Gänsefußflur, Rechts Unten: 21.09.2021: geflutet, Knollenbinse austreibend

Tabelle 24: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche M2

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche M2 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Sehr schütteres, gemähtes Röhricht mit dominanter Knollenbinse im Röhrichtsaum der Lacke, dem gemähnten Schilfröhrichtsaum vorgelagert, etwa 10cm unter Wasser	7	0	0	0,2
05.11.2019	Wasserstand etwas höher als im September. Röhrichtvegetation geflutet	-	-	-	-
15.06.2020	Trockener Lackenboden mit Flur von Graugrünem Gänsefuß (<i>Chenopodium glaucum</i>) mit austreibenden Horsten der Knollenbinse (<i>Bolboschoenus maritimus</i>)	35	0	0	0,2
24.09.2020	Geflutet, nur einzelne Halme über die Wasseroberfläche ragend. Nur Artenliste	-	-	-	-
23.06.2021	Nach Salzzugabe im Jänner - Lackenboden trocken, Oberfläche weiß mit beginnenden Polygonrissen. Geringer Bewuchs - Horstreste der Knollenbinse und etwas Graugrüner Gänsefuß	7	0	0	0,05
25.08.2021	Gefluteter Lackenboden mit vereinzelt herausragenden Pflanzen: <i>Chenopodium glaucum</i> , Schilf und Knollenbinse	-	-	-	-
21.09.2021	Lackenboden 10cm geflutet, Knollenbinse wieder austreibend	9	0	0	0,1

Tabelle 25: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche M2

M2: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2	7	4	1	4	8
<i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuß			30		3	0,1
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Hühnerhirse		0,1				
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		1	0,5	1		1
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Graue Teichbinse	3	0,1		1		

5.3 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE M3

Die Aufnahme umfasst einen gemähnten Straußgras-Flutrasen, der locker mit Schilf durchwachsen ist und außen an das geschlossene Schilfröhricht um die Lacke angrenzt und einige Salzpflanzenarten mit geringer Deckung enthält. Die Fläche liegt vom Pegel am äußeren Schilfrand 10,1 m nach Westen (283°) entfernt, der Mittelpunkt wurde mit einem mit Messpunkt verpflockt (GPS – Koordinaten 16,85767930, 47,74707083). Die Größe der Aufnahmefläche beträgt 28m².

Pflanzengesellschaft: *Loto-Potentilletum anserinae*



Abbildung 15: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche M3, Blickrichtung jeweils Nord-Süd außer anders angegeben: Links oben: 5.9.2019 - erster Aufwuchs; Rechts oben 5.11.2019 Ost-West; Links Mitte: 15.6.2020 - erster Aufwuchs; Rechts Mitte: 24.9.2020- zweiter Aufwuchs, Links unten: 23.06.2021 - erster Aufwuchs; Rechts unten: 23.09.2021- zweiter Aufwuchs

Tabelle 26: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche M3

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche M3 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Straußgras-Flutrasen locker mit Schilf durchwachsen, außen an das geschlossene Schilfröhricht um die Lacke angrenzend, einige Salzpflanzenarten mit geringer Deckung.	95	0	0	0,5
05.11.2019	Weitgehend unverändert, Schilfhalme abgestorben	-	-	-	
15.06.2020	Straußgras-Flutrasen mit einem Filz an abgestorbenen Straußgrashalmen, Schilf im Austreiben	97	0	5	0,2-0,4
24.09.2020	Wiese mit dominantem Straußgras im 2. Aufwuchs. Noch sehr niedrig, nur einzelne Drüsenlose Acker-Gänsedisteln bis 40cm. Wenige Schilfhalme wieder austreibend.	93	0	6,5	0,5-0,1
23.06.2021	Wiese mit noch schütterem Aufwuchs und dichtem Filz von abgestorbenem Straußgras.	80	0	20	0,6
23.09.2021	Gemäht, auffallend viel Drüsenlose Acker-Gänsedisteln im NO- und NW Quadrant. Salzaster blühend.	90	0	0	0,1

Tabelle 27: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche M3

M3: Artname	Wissenschaftl.	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Achillea millefolium</i> agg.		Echte Schafgarbe (Artengruppe)			0,01		0,01	0,01
<i>Agrostis stolonifera</i>		Kriech-Straußgras		85	85	85	75	65
<i>Aster tripolium</i>		Salz-Aster	3	0,5	0,5	1		0,1
<i>Atriplex prostrata</i>		Spießmelde	3	0,01		1		0,1
<i>Bolboschoenus maritimus</i>		Knollenbinse	2	0,1				
<i>Carex otrubae</i>		Hain-Segge	3		0,1	0,1	0,5	0,5
<i>Carex riparia</i>		Ufer-Segge		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Cirsium arvense</i>		Acker-Kratzdistel			0,01	0,01	0,1	0,01
<i>Cirsium brachycephalum</i>		Kurzkopf-Kratzdistel	2	4	3	3		
<i>Conyza canadensis</i>		Gewöhnliches Kanadaberufkraut				0,01		
<i>Dactylis glomerata</i>		Wiesen-Knäuelgras					0,1	0,1
<i>Elymus repens</i>		Acker-Quecke		0,5	0,5	0,5	1	15
<i>Festuca arundinacea</i>		Rohr-Schwingel			0,01	0,1		0,1
<i>Galium verum</i>		Gelb-Labkraut			0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Inula britannica</i>		Wiesen-Alant	3	0,01	0,01	0,01		0,1
<i>Lotus tenuis</i>		Salz-Hornklee	3	0,1	0,01	0,1		0,1
<i>Phragmites australis</i>		Schilf		12	4	1	3	0,01
<i>Plantago lanceolata</i>		Spitz-Wegerich				0,01	0,01	0,01
<i>Plantago major</i> ssp. <i>intermedia</i>		Feuchttacker-Gross-Wegerich			0,01			
<i>Poa angustifolia</i>		Schmalblatt-Rispe			0,01	0,01	1	
<i>Polygonum aviculare</i>		Verschiedenblättriger Vogelknöterich			0,1			
<i>Sonchus arvensis</i> ssp. <i>uliginosus</i>		Drüsenlose Acker-Gänsedistel	3	0,1	1	3	3	15
<i>Vicia tenuifolia</i>		Feinblatt-Wicke					0,1	

5.4 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE M4

Die Aufnahme­fläche ist ein gemähter Straußgras-Flutrasen an einer Bewirtschaftungs­grenze im Wiesengebiet um die Lacke. Der Bereich ist halbinselartig in ein Großseggenröhricht (im Süden) und einen lockeren Schilfröhricht (in Norden) eingebettet. Die Fläche liegt vom Pegel am äußeren Schilfrand 56,2m in Richtung Westen (284°), der Mittelpunkt wurde mit einem Messpunkt verpflockt (GPS-Koordinaten 16,85695330, 47,74688583). Die Größe der Aufnahme­fläche beträgt 28m².

Pflanzengesellschaft: *Loto-Potentilletum anserinae*

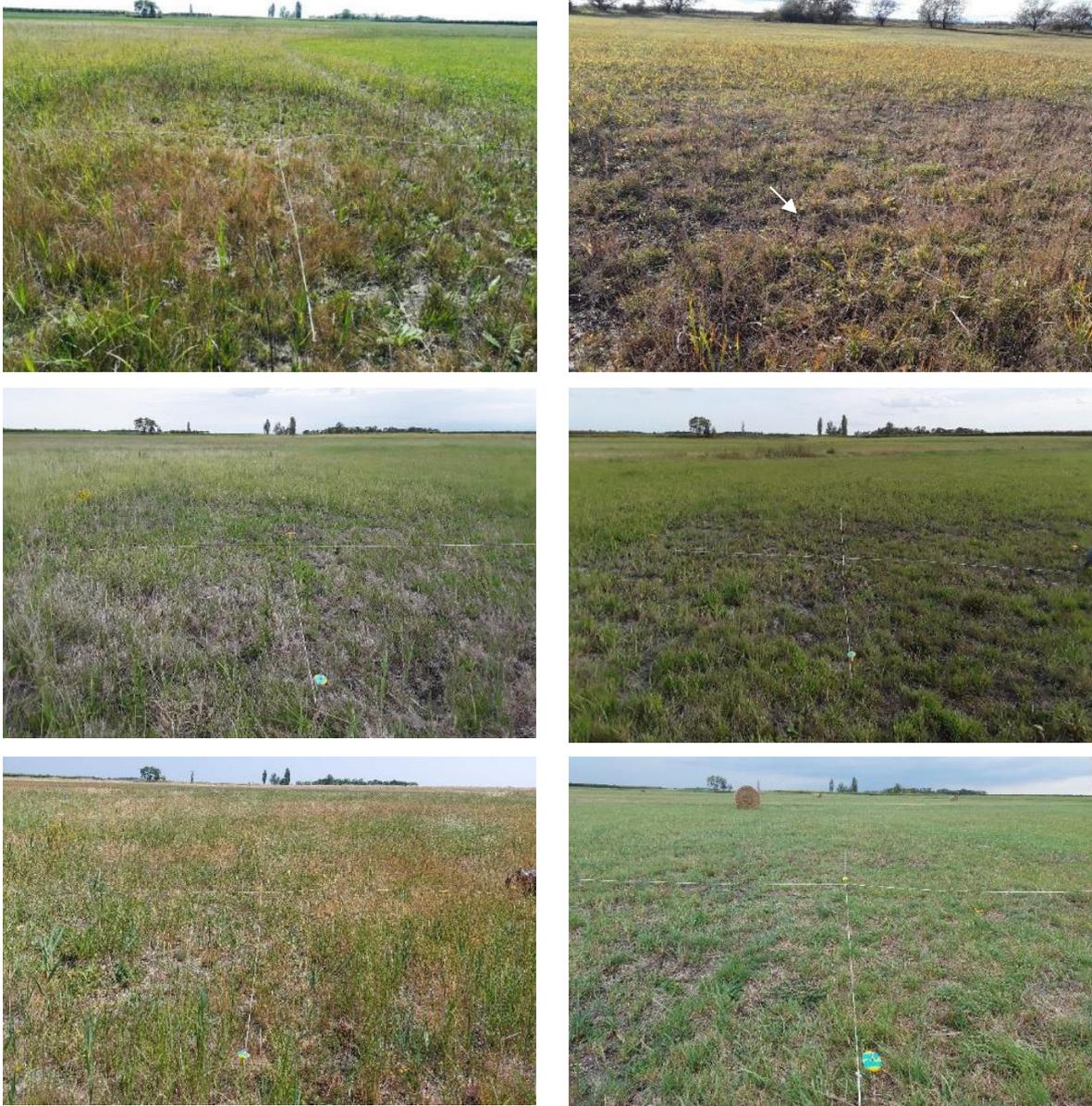


Abbildung 16: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche M4, Blickrichtung jeweils Nord-Süd außer anders angegeben; Links oben: 5.9.2019 - erster Aufwuchs; Rechts oben 5.11.2019 – Ost-West; Links Mitte 15.6.2020 - erster Aufwuchs; Rechts Mitte: 24.9.2020 - zweiter Aufwuchs, Links unten: 23.06.2021 - erster Aufwuchs, Rechts unten: 23.09.2021- gemäht

Tabelle 28: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche M4

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche M4 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	Hk m
05.09.2019	Mähwiese/Flutrasen am äußeren Rand des noch ungemähten Wiesenbereichs um die Lacke. Dominant ist Straußgras, nur wenig Schilf und reichlich <i>Sonchus arvensis</i> ssp. <i>uliginosus</i> und etwas <i>Cirsium brachycephalum</i> beigemischt, sonst wenig Salzpflanzen. Die Artenzusammensetzung entspricht dem westlich angrenzenden gemähten Bereich. Der Bereich mit der MF ist halbinselartig in eine Großseggenflur (im Süden) und lockeres Schilfröhricht (in Norden) eingebettet.	85			0,1 - 0,4
15.06.2020	Mähwiese/ Flutrasen durchsetzt mit Erdhaufen (Maulwurf?), erster Aufwuchs	75	0	10	0,1 - 0,4
24.09.2020	Wiese mit dominantem Straußgras im 2. Aufwuchs, noch sehr niedrig, nur einzelne <i>Sonchus a. ssp. uliginosus</i> bis 40cm, erstmals auch einzelne Exemplare von Salzaster (<i>Aster tripolium</i>) und Strand-Wegerich (<i>Plantago maritima</i>) festgestellt	85	0	7	0,5- 0,1
23.06.2021	Wiese sehr trocken, lückig, Straußgras und Salz-Hornklee (<i>Lotus tenuis</i>) blühend, kaum Kurzkopf-Kratzdistel (<i>Cirsium brachycephalum</i>)	70	0	10	0,05 - 0,6
23.09.2021	Gemäht, geringer Aufwuchs	80	0	20	0,05 - 0,2

Tabelle 29: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche M4

M4: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras		65	55	60	50	50
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3			0,01		1
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge		1	1	2	0,1	0,5
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>	Schmalblatt-Wiesen-Flockenblume		0,01				0,1
<i>Cirsium brachycephalum</i>	Kurzkopf-Kratzdistel	2	2	1,5	0,01	0,5	0,01
<i>Conyza canadensis</i>	Gewöhnliches Kanadaberufkraut					0,01	
<i>Elymus repens</i>	Acker-Quecke					2	1
<i>Festuca pseudovina</i>	Salz-Schwingel			0,01	0,5	2	2
<i>Hordeum murinum</i>	Mäuse-Gerste					0,01	
<i>Leontodon saxatilis</i>	Hunds-Löwenzahn	2		0,01		0,1	0,1
<i>Lotus tenuis</i>	Salz-Hornklee	3		0,5	0,5	5	0,5
<i>Medicago minima</i>	Zwerg-Schneckenklee	2				0,01	
<i>Odontites vulgaris</i>	Herbst-Zahntrost		0,01		0,01	0,1	0,5
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		6	1	1	0,5	

<i>Picris hieracioides</i>	Gewönl. Bitterkraut						0,01	
<i>Plantago major</i>	Gross-Wegerich		0,01			0,1		
<i>Plantago maritima</i>	Strand-Wegerich	3				0,01		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut					0,01	0,1	0,5
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knollen-Hahnenfuß						0,01	
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Großer Wiesenknopf		0,01			0,01		0,01
<i>Sonchus arvensis</i> ssp. <i>uliginosus</i>	Drüsenlose Acker- Gänsedistel	3	20	30	25		10	12
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	Gewöhnlicher Löwenzahn			0,01	0,01		0,01	1

6 DORFLACKE – WESTLICHE ARBESTHAULACKE (LACKE NR. 47)



Abbildung 17: Lage und Vegetationstypen der Dauerbeobachtungsflächen um die Dorflacke (Grundkarte: basemap.at)

Die Lacke ist, wie in Krachler et al. (2012) beschrieben, eine unregelmäßig geformte flache Senke, ein Wiesengebiet - zum Großteil Salzsteppe. Es wird durch ein Netz an aufgedämmten Wirtschaftswegen zerschnitten. Die tiefsten Geländeformen sind künstlich angelegt, etwas westlich des Zentrums der Lacke liegt ein Teich (150 x 75m) mit geschlossener Schilfkulisse, der zur Entenjagd genutzt wird.

Bei der Aufnahme am 5. September 2019 ist der Teich zur Gänze mit braunem Wasser geflutet, im Wasserkörper keine höhere Vegetation ersichtlich. Die umgebenden Wiesen sind bereits einmal gemäht. In der tiefer gelegenen Dauerfläche D2 wird eine Pflanzengesellschaft der Salzsumpfwiesen (*Loto-Potentilletum anserinae*) erfasst, in D3, etwas höher, eine Pflanzengesellschaft der Schwingel-Salzsteppen (*Centaureo pannonic-Festucetum pseudovinae*). Das Schilfröhricht längs des Bewässerungsschlauchs in D1 ist mit Salzpflanzen im Unterwuchs als Brackwasser-Schilfröhricht (*Bolboschoeno-Phragmitetum*) einzustufen.

Im Frühsommer 2020 ist nur das Zentrum des Teichs seicht geflutet, der Gewässerboden größtenteils trocken und frei von höherer Vegetation, in den Randbereichen auch mit Trockenrissen. Ende September 2020 ist der Teich geflutet. Weder in den Wiesen noch im Schilfröhricht sind größere Veränderungen ersichtlich.

2021 ist der Teich bei den Untersuchungen im Sommer- und Herbst gänzlich geflutet. Wohl auf Grund der Frühjahrstrockenheit ist die Deckung der einjährigen Salzpflanzen Dickblatt-Gänsefuß und Spießmelde im Unterwuchs des Schilfröhricht allerdings deutlich geringer, in den Wiesen ist vor allem der Wiesen-Alant in seiner Vitalität reduziert.

6.1 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE D1

Die Aufnahme­fläche umfasst einen 1,5 m breiten Streifen im Schilfröhricht längs der Schneise mit Dotationsrohr und zwar an der Nordseite. (GPS-Koordinaten am Nordwestende 16,84357933, 47,72141196). Die Größe der Aufnahme­fläche beträgt 10,5m². Pflanzengesellschaft: *Bolboschoeno-Phragmitetum*



Abbildung 18: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche D1, Blickrichtung jeweils West-Ost außer anders angegeben; Links oben: 5.9.2019 - mit Dickblatt-Gänsefuß (hellgrün) und Spießmelde; Rechts oben: 5.11.2019 Ost-West; Links Mitte: 16.6.2020; Rechts Mitte am 24.9.2020 Ost-West, Links unten am 24.6.2021, Rechts unten: 23.09.2021

Tabelle 30: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche D1

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche D1 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Breiter, relativ lichter Schilfgürtel, Aufnahme längs der Schneise mit Dotationsrohr	100	0	0	1,8 - 2m
06.11.2019	Dickblatt-Gänsefuß (<i>Chenopodium chenopodioides</i>) und Spießmellen (<i>Atriplex prostrata</i>) im Schilf sind bereits abgestorben. Die Vegetation wirkt sonst unverändert.				
16.06.2020	Lichtes Schilfröhricht mit Spießmellenflur im Unterwuchs. Die jungen Schilftriebe sind 1,2m hoch, stehen zwischen den 1,8m hohen, abgestorbenen Halmen	95	0	0	1,2 (1,8)
24.09.2020	Schilfröhricht mit geschlossenem Unterwuchs aus v.a. Straußgras und Spießmelde. Schilfbestand +/- zweischichtig, noch stehende, alte Halme 1,2m hoch, junge Halme 1m	100	0	0	1,0- 1,2
25.06.2021	Schilfröhricht mit geschlossenem Unterwuchs aus Straußgras, Spießmelde (<i>Atriplex prostrata</i>) nur im höchst liegenden Bereich, Dickblatt-Gänsefuß (<i>Chenopodium chenopodioides</i>) ausgefallen.	100	0	0	1,2- 1,5
23.09.2021	Schilf - einzelne Halme bis 1,9m, Altschilf grt. abgebrochen, im Unterwuchs Straußgras - bereits abgefruchtet, und im Eingangsbereich verdorrte Spießmellen, auch Ufersegge (<i>Carex riparia</i>) im Schilf	100	0	0	1,3- 1,9

Tabelle 31: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche D1

D1: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras		10	0,1	40	40	50
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3			0,01		0,01
<i>Atriplex prostrata</i>	Spießmelde	3	20	50	50	1	20
<i>Calystegia sepium</i>	Echte Zaunwinde				0,01	0,01	0,1
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge				0,1	1	10
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	Dickblatt-Gänsefuß	3	10	0,1	0,1		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		80	60	60	80	80

6.2 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE D2

Die Vegetationsaufnahme erfolgte in einer Salzaster-Wiese, die vom Pegel am Schilfrand 25m in Richtung SW (225°) entfernt liegt. Der Mittelpunkt der Fläche wurde mit einem Messpunkt (GPS-Koordinaten: 16,84176534, 47,72088297). verortet, die Größe der Aufnahmefläche beträgt 28m².

Pflanzengesellschaft: *Loto-Potentilletum anserinae*



Abbildung 19: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche D2, Blickrichtung jeweils Ost-West außer anders angegeben: Links oben: 5.9.2019; Rechts oben: 6.11.2019 -Nordost-Südwest, mit fruchtender Salzaster; Links Mitte: 16.6.2020; Rechts Mitte: 24.9.2020, Links unten 23.6.2021 – erster Aufwuchs mit Trockenschäden; Rechts unten: 23.09.2021 nach der Mahd

Tabelle 32: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche D2

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche D2 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	Hk m
05.09.2019	Salzaster-Wiese im 2. Aufwuchs, 25% offener Boden, größtenteils mit sehr schütterer Streu bedeckt.	75	0	0	0,05 bis 0,1m
06.11.2019	Die Salzaster samt aus, die Vegetation wirkt sonst unverändert				
16.06.2020	Salzaster-Wiese, erster Aufwuchs, im Juni zwischen den höheren Pflanzen eine weitgehend geschlossene Moosdecke	65	35	0	0,03-0,2
24.09.2020	Wiese mit dominantem Straußgras, Schnitt erfolgt, noch sehr kurzrasig, viel Offenboden. Auffallend in der Nordhälfte reichlich Salz-Hasenohr (<i>Bupleurum tenuissimum</i>)	70	5	5	0,05-0,1
24.06.2021	Wiese erster Aufwuchs, sehr schütter, Trockenschäden, von Wiesen-Alant (<i>Inula britannica</i>) nur sehr schmale Rosettenblätter vorhanden, Kräuter sonst bereits abtrocknend.	45	5	5	0,05-0,1
23.09.2021	Wiese gemäht, Salzaster und Wiesenalant (<i>Inula britannica</i>) blühend, Wiesenalant und Zahnrost (<i>Odontites vulgaris</i>) auffallend viel, zahlreiche Exemplare Salz-Hasenohr (<i>Bupleurum tenuissimum</i>)	80	5	5	0,05 - 0,1

Tabelle 33: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche D2

D2: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Achillea millefolium</i> agg.	Echte Schafgarbe (Artengruppe)					0,01	0,1
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras		60	35	35	35	40
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3	2	1	2	0,5	2
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	Salz-Hasenohr	2	0,01		0,5		0,1
<i>Elymus repens</i>	Acker-Quecke		3	1	1	0,5	0,5
<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel		0,1				
<i>Festuca pseudovina</i>	Salz-Schwingel		0,1	0,5	0,5	0,5	1
<i>Galium verum</i>	Gelb-Labkraut					0,01	0,01
<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant	3	15	25	25	5	25
<i>Lotus tenuis</i>	Salz-Hornklee	3	0,1	2	1	2	2
<i>Odontites vulgaris</i>	Herbst-Zahnrost		2	0,5	0,1	1	2
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich			0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Plantago maritima</i>	Strand-Wegerich	3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1

6.3 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE D3

Die Aufnahme erfolgte in einem Salzhaltbrotrockenrasen mit Hundszahngras, vom Pegel am Schilfrand 55,5 m in Richtung Süden (175°) entfernt. Der Mittelpunkt wurde mit einem Messpunkt verortet (GPS-Koordinaten 16,84195434, 47,72053797). Die Größe der Aufnahme­fläche beträgt 28m².

Pflanzengesellschaft: *Centaureo pannonici-Festucetum pseudovinae*



Abbildung 20: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche D3, Blickrichtung jeweils Nord-Süd außer anders angegeben; Links oben: 5.9.2019; Rechts oben: 6.11.2019 -Nordost-Südwest; Links Mitte: 16.6.2020; Rechts Mitte: 24.9.2020, Links unten: 23.6.2021, Rechts unten: 23.09.2021- nach der Mahd

Tabelle 34: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche D3

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche D3 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
05.09.2019	Salzhaltbrotrockenrasen mit Hundszahngras (<i>Cynodon dactylon</i>) im 2. Aufwuchs, 15% offener Boden, tw. mit Streu bedeckt	85			0,05 - 0,25
16.06.2020	Salzhaltbrotrockenrasen mit Hundszahngras im 1. Aufwuchs, im Juni etwa 20% offener Boden, tw. mit Streu bedeckt	80	0	0	0,02 - 0,4
24.09.2020	Wiese mit dominantem Hundszahngras, Schnitt erfolgt, zu kurzrasig für Aufnahme, daher nur Artenliste erhoben	85	0	10	0,05
16.06.2020	Salzhaltbrotrockenrasen mit Hundszahngras im 1. Aufwuchs. Dürr, etwa 20% offener Boden, teilweise mit Streu bedeckt	80	0	0	0,02 - 0,4
24.09.2020	Wiese mit dominantem Hundszahngras, Schnitt erfolgt, zu kurzrasig für Aufnahme, daher nur Artenliste erhoben	85	0	10	0,05
24.06.2021	Erster Aufwuchs, mäßige Deckung	80	0	10	0,05 - 0,3
23.09.2021	Gemäht, Heureste noch liegend, reichlich Strand-Wegerich (<i>Plantago maritima</i>), Vielblütiges Leimkraut (<i>Silene multiflora</i>)	80	0	10	0,05

Tabelle 35: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche D3

D3: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Achillea setacea</i>	Feinblatt-Schafgarbe	2		0,5	1	0,5	0,5
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras						0,1
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3					0,1
<i>Astragalus austriacus</i>	Österreichischer Tragant	3		0,01			
<i>Carex distans</i>	Lücken-Segge	3	0,1	0,1	1	0,1	0,01
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>	Schmalblatt-Wiesen-Flockenblume		0,01	0,5	1	0,5	0,5
<i>Centaureum pulchellum</i>	Kleines Tausendguldenkraut		0,01				
<i>Cynodon dactylon</i>	Hundszahngras		60	50	1	60	65
<i>Dactylis glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras		1	2	1	1	2
<i>Elymus repens</i>	Acker-Quecke		20	16	1	10	10
<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel			1	1	0,1	0,1
<i>Festuca pseudovina</i>	Salz-Schwingel		1	2	1	2	2
<i>Galium verum</i>	Gelb-Labkraut		0,1	0,5	1	1	1
<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant	3	1	2	1	1	1
<i>Leontodon saxatilis</i>	Hunds-Löwenzahn	2		0,01		0,01	0,01

D3: Wissenschaftl. Artnamen	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Magerwiesen-Margerite			0,1		0,1	0,01
<i>Linum austriacum</i>	Österreichischer Lein	3		0,01	1	0,01	
<i>Lotus tenuis</i>	Salz-Hornklee	3	1	2	1	2	0,1
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee			0,1	1	1	0,1
<i>Odontites vulgaris</i>	Herbst-Zahntrost		0,1				0,1
<i>Picris hieracioides</i>	Gewöhnliches Bitterkraut			0,1	1		
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich		1	1	1	2	1
<i>Plantago maritima</i>	Strand-Wegerich	3	5	3	1	1	2
<i>Poa angustifolia</i>	Schmalblatt-Rispe		1	1	1	1	2
<i>Ranunculus polyanthemos</i> agg.	Vielblüten-Hahnenfuß (Artengruppe)				1		
<i>Silene multiflora</i>	Vielblütiges Leimkraut	2		0,01		0,01	0,01
<i>Teucrium scordium</i>	Knoblauch-Gamander	3	0,01				
<i>Thesium ramosum</i>	Ästiger Bergflachs	3		0,01		0,01	

7 MITTLERER WEIßSEE (WEIßSEE NORD, LACKE NR. 18)



Abbildung 21: Lage und Vegetationstypen der Dauerbeobachtungsflächen am Mittleren Weißsee (Grundkarte: basemap.at)

Der Mittlere Weißsee ist, wie in Krachler et al. 2012 beschrieben, ein Rest des Weißsees, der nach Entwässerungsmaßnahmen seit den 1920er Jahren in drei Lacken zerfiel (Oberer, Mittlerer Weißsee und Meierhoflacke). Eingebettet in einen geschlossenen Schilfgürtel liegt die große Hauptlacke des Mittleren Weißsees, im Südwesten ein abgetrenntes gebaggertes, dotiertes Becken.

Eine Dauerbeobachtungsfläche (N1) wurde in Gewässerboden des abgetrennten, gebaggerten Beckens in einer Schilfbucht angelegt. Während im September 2019 noch eine schütterere Dickblatt-Gänsefuß-Flur und im Juni 2020 mit Jungpflanzen von Graugrünem und Dickblatt-Gänsefuß aufgenommen wurde, so war an den September-Folgeterminen eine Zunahme der Röhrichtpflanzen und die Entwicklung eines Brackwasser-Röhricht (*Bolboschoeno-Phragmitetum communis*) festzustellen, 2021 war es bereits gemäht.



Abbildung 22: Lackenboden mit Spießblatt-Dickenmeldenflur im September 2021

Vier Dauerbeobachtungsflächen wurden im September 2019 auch im Uferbereich der Hauptlacke angelegt. Sie waren alle mit Gänsefuß-Fluren (*Atriplici prostratae-Chenopodietum*) bewachsen, während der Lackenboden selbst weitgehend vegetationsfrei war. Spektakulär war dieser dann im September 2020, als eine Spießmelden-Dickblatt-Gänsefuß-Flur (*Atriplici prostratae-Chenopodietum*) den Lackenboden flächig rotbraun färbte. Bei der Juni-Begehung geflutet, wuchsen im September 2021 dort auch wieder großflächig zumindest

Keimlinge und Jungpflanzen von Dickblatt-Gänsefuß.

In den vier Dauerbeobachtungsflächen am Ufer differenzierte sich die Vegetation in den Folgejahren. 2020 und 2021 war eine Ausbreitung der Röhrichte (Schilf, Knollenbinse) insbesondere am Westufer in der Aufnahmefläche N3 festzustellen, in der die Spießmelden-Dickblatt-Gänsefuß-Flur von einem Brackwasser-Röhricht (*Bolboschoeno-Phragmitetum*) abgelöst wurde. Besonders bemerkenswert die Entwicklung am Ostufer der Hauptlacke in der Aufnahmefläche N2, in der die Zahl Salzpflanzenarten deutlich zunahm. Im September 2021 war dort allerdings nur kleinflächig eine Dorngrasflur (*Crypsidetum aculeatae*) mit Salzmelde (*Suaeda pannonica*) und Queller (*Salicornia prostrata*) entwickelt, vertrocknete Gänsefuß-Keimlinge dazwischen. Auf den Dauerbeobachtungsflächen am flachen Schotterdamm im Norden der Lacke entwickelte sich in N5 bereits 2020 eine Zyperngrasflur (*Cyperetum pannonici*), in N4 fielen 2021 die Gänsefuß-Arten aus und Knollenbinse nahm auch hier zu (*Bolboschoenetum maritimi*).

Bei den Dauerbeobachtungsflächen in den Salzsümpfwiesen (N7, N8) sind nur mäßige Veränderungen festzustellen. Die Veränderungen bei den Deckungswerten der Gräser - in N7 ein Rückgang des Schilfs, in N8 eine Zunahme von Schmalblattrispengras – stehen wohl in Zusammenhang mit dem Mahdregime und trockeneren Witterungsbedingungen, häufigeres Befahren könnte hier aber ebenfalls eine Rolle gespielt haben.

Das Brackwasser Röhricht (*Bolboschoeno-Phragmitetum*, N6) zeigte, wohl in Zusammenhang mit dem Mahdregime, starke Schwankungen in der Artenzusammensetzung, vor allem eine deutliche Zunahme von Wolfstrapp und Pastinak und Abnahme von Schilf und Klett-Labkraut.

7.1 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE N1

Sie liegt im Südosten des Schilfgürtels der Lacke in einem gebaggerten Schilffreien Bereich, und zwar in einer Schilfbucht 11m nördlich der Einmündung des Zugangswegs, der Mittelpunkt (GPS – Koordinaten 16,82345644, 47,72719295) ist nicht fix markiert. Die Größe der Aufnahmefläche beträgt 15 m².

Pflanzengesellschaften: Sept. 2019: *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*, September 2020 und 2021: *Bolboschoeno-Phragmitetum communis initial*.



Abbildung 23: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche N1, Blickrichtung jeweils Süd-Nord; Links oben: 6.9.2019- Dickblatt-Gänsefußflur in Algenwatten; Rechts oben: 6.11.2019 - Blick über die geflutete Lacke vom Zufahrtsweg; Links Mitte: 17.6.2020 Lackenboden mit Polygonrissen; Rechts Mitte: 23.9.2020 - seicht geflutet mit aufwachsendem Röhrriech, Dotationsschlauch im Vordergrund. Links unten: 25.06.2021 - Geflutet mit Algenwatten, Rechts unten: 23.9.2021 - gemäht, seicht geflutet

Tabelle 36: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche N1

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche N1 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	Hk m
06.09.2019	Ufer der von des Hauptlacke abgetrennten, dotierten Beckens. Schilfbucht mit Dickblatt-Gänsefußflur (<i>Chenopodium chenopodioides</i>) und Röhrichtpflanzen. Untergrund von zu Algenpapier getrockneten Algenwatten bedeckt.	30	0	0	0,15
06.11.2019	Höherer Wasserstand als im September, Wasser gräulich, weitgehend undurchsichtig. Chenopodien am Ufer sind bereits abgestorben.	-	-	-	-
16.06.2020	Entenlacke mit trockenem Lackenboden, im Gegensatz zum Vorjahr keine Algenwatten/-papier und Trockenrisse. Zahlreiche Gänsefuß-Jungpflanzen - von <i>Chenopodium glaucum</i> , etwas mehr als <i>Ch. chenopodioides</i> . Schilf bildet einen Ausläufer quer durch.	6	0	0	0,01 - 1,0
24.09.2020	Entenlacke dotiert, die Aufnahmefläche ist seicht 2-5cm Wasserbedeckt, Algenwatten bedecken etwa 50% der Fläche (nicht in die Vegetationsdeckung eingerechnet). Chenopodien sind nicht mehr erkennbar. Schilf wurde im Randbereich gemäht, hat aber ebenso wie Knollenbinse (<i>Bolboschoenus maritimus</i>) und Graue Teichbinse (<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>) wieder ausgetrieben und bildet mehrere Ausläufer quer durch die Fläche.	20	0	0	0,01 - 0,2
25.06.2021	Entenlacke dotiert, 10 bis 20cm geflutet, mit Algenwatten bedeckt und Laichkraut (<i>Potamogeton pectinatus</i>) im Wasser flutend, deckt etwa 20%	20	0	0	
25.08.2021	Entenlacke wird dotiert, Schlauch ausgelegt. Beobachtungsfläche Wasser gesättigt, aber nicht geflutet, Schilf und Knollenbinse sind ausgetrieben, aber gemäht. Uferzone und vorgelagerte Schilfinsel wurden gemäht.	-	-	-	-
23.09.2021	Entenlacke wird aktiv dotiert, 10cm geflutet, Schilf und <i>Bolboschoenus</i> sind ausgetrieben und abgemäht, im schlammigen Eingangsbereich wachsen auch einzelne Exemplare von Dorngras (<i>Crypsis aculeata</i>) und Salzaster (<i>Aster tripolium</i>) – eingeschleppt?	3	0	0	0,1

Tabelle 37: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche N1

N1: Wissenschaftl. Artnamen	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras		0,1	0,1	1		0,5
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2	0,1	1	5		1
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	Dickblatt-Gänsefuß	3	27	1			
<i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuß			0,1			
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		1	1	10		0,5
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Gewöhnliches Kamm-Laichkraut					10	
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Graue Teichbinse	3	2	2	5		1

7.2 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE N2

Die Fläche liegt in einer Schilfbucht am Ostufer des Hauptlackenbodens. Die Größe der Aufnahmefläche beträgt 10m², der Mittelpunkt der Aufnahme ist nicht fix markiert (GPS-Koordinaten: 16,82588643, 4,77282069).

Pflanzengesellschaft: 2019 und 2020 *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*, 2021 *Crypsidetum aculeatae*



Abbildung 24: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche N2, Blickrichtung Süd-Nord außer anders angegeben:
Oben links: 6.9.2019 - Dickblatt-Gänsefußflur; Oben rechts: 6.11.2019 - verdorrte Dickblatt-Gänsefußflur - vom Damm im Norden aus;
Links Mitte 17.6.2020 - erste Jungpflanzen; Rechts Mitte: 24.9.2020 - verdorrte Gänsefußflur mit Graugrünem und Dickblatt-Gänsefuß;
Links unten: 24.6.2021 - geflutet - vom Damm im Norden aus; Rechts unten 23.9.2021 – Dorngrasflur mit Queller

Tabelle 38: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche N2

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche N2 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
06.09.2019	Ostufer des Lackenbodens mit reiner Dickblatt-Gänsefußflur (<i>Chenopodium chenopodioides</i>) auf abgetrockneten Schlamm in Schilfbucht	35			0,15
06.11.2019	Trockenrisse, Chenopodienflur bereits wieder abgestorben	-	-	-	-
16.06.2020	Jungpflanzen von <i>Chenopodium chenopodioides</i> am Lackenboden. Algenwatte bedeckt etwa 10% der Fläche, Trockenrisse finden sich auf etwa 1%	2	0	0	0,01
24.09.2020	Schütterer <i>Chenopodium</i> -Flur mit Graugrünem und Dickblatt-Gänsefuß am trockenen Lackenboden, dieser aber ohne Trockenrisse. Schilf liegt mit langen Ausläufern auf der Oberfläche. Bemerkenswert ist das Vorkommen von einzelnen Exemplaren von Salz-Zyperngras (<i>Cyperus pannonicus</i>) und Dorngras (<i>Crypsis aculeata</i>)	40	0	0	0,2
25.06.2021	Geflutet, nicht aufgenommen	-	-	-	-
25.08.2021	Lackenboden feucht, mit zahlreichen Keimlingen von Gänsefuß (<i>Chenopodium chenopodioides</i>) und Jungpflanzen von Dorngras (<i>Crypsis aculeata</i>), sowie ganz vereinzelt Salzmelde (<i>Suaeda pannonica</i> - verschleppt?)	10	0	0	0
23.09.2021	Dorngrasflur (<i>Crypsidetum aculeatae</i>) blühend mit winzigen aber blühenden Exemplaren von <i>Chenopodium glaucum</i> , verdorrte Jungpflanzen von Dickblatt-Gänsefuß (<i>Chenopodium chenopodioides</i>), erstmals Spießmelde (<i>Atriplex prostrata</i>) und bes. bemerkenswert jeweils in Flecken Queller (<i>Salicornia prostrata</i>) und Salzmelde (<i>Suaeda pannonica</i>). Schilfausläufer haben ausgetrieben.	40	0	0	0,15

Tabelle 39: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche N2

N2: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Atriplex prostrata</i>	Spießmelde	3					0,01
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2			1		1
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	Dickblatt-Gänsefuß	3	35	2	15		
<i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuß			0,01	20		5
<i>Crypsis aculeata</i>	Dorngras	3			1		35
<i>Cyperus pannonicus</i>	Salz-Zyperngras	3			0,01		0,01
<i>Phragmites australis</i>	Schilf			0,01	1		1
<i>Salicornia prostrata</i>	Glasschmalz	3					0,01
<i>Suaeda pannonica sensu orig.</i>	Salzmelde	3		0,01	0,01		1

7.3 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE N3

Sie liegt am Westufer in einer Schilfbucht des Hauptlackenbodens. Der Mittelpunkt (GPS – Koordinaten 16,82337644, 47,72832694) ist nicht fix markiert. Die Größe der Aufnahmefläche beträgt 10m².

Pflanzengesellschaft: *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*, Sept. 2020: *Bolboschoeno-Phragmitetum communis initial*, 2021 *Bolboschoeno-Phragmitetum*



Abbildung 25: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche N3, Blickrichtung jeweils West-Ost außer anders angegeben: Oben links: 6.9.2019 - Dickblatt-Gänsefußflur; Oben rechts: 6.11.2019 - verdorrte Dickblatt-Gänsefußflur; Links Mitte: 17.6.2020 - erste Röhrichtpflanzen; Rechts Mitte: 24.9.2020 - verdorrte Dickblatt-Gänsefußflur mit Knollenbinse und Schilf, links unten: 24.6.2021 – überflutet, Blick von Norden, Rechts unten: 23.9.2021 - Knollenbinsenflur

Tabelle 40: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche N3

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche N3 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
06.09.2019	Reine, dichte Gänsefußflur (<i>Chenopodium chenopodioides</i>) auf abgetrocknetem Schlamm	90			0,15
06.11.2019	Chenopodienflur (<i>Ch. chenopodioides</i>) abgestorben	-	-	-	-
16.06.2020	Keimende Jungpflanzen auf dem lehmigen Lackenboden, sonst vegetationsfrei, minimale Trockenrisse	5	0	0	0,05
24.09.2020	Absterbende Chenopodienflur (<i>Ch. chenopodioides</i>) auf dem Lackenboden, dieser ohne Trockenrisse. Gegen den Rand des Schilfröhrichts im Süden zu mit stärkerer Beteiligung an Knollenbinse (<i>Bolboschoenus maritimus</i>). Knapp außerhalb der Aufnahmefläche auch vereinzelte Exemplare an Dorngras (<i>Crypsis aculeata</i>)	50	0	0	0,2
25.06.2021	überflutet, nicht aufgenommen, zahlreiche Wasservögel	-	-	-	-
23.09.2021	lückige Knollenbinsen-Flur (<i>Bolboschoenus maritimus</i>) mit einzelnen Schilfhalmern, Lackenboden durchfeuchtet, aber Trockenrisse	50	0	0	0,4

Tabelle 41: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche N3

N3: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2		1	20		45
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	Dickblatt-Gänsefuß	3	90	5	25		1
<i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuß						0,01
<i>Crypsis aculeata</i>	Dorngras	3					0,01
<i>Phragmites australis</i>	Schilf				3		3

7.4 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE N4

Sie liegt am Südufer des unterbrochenen Damms am Nordende der Hauptlacke auf Schotter mit etwa 0,5cm Schlammauflage. Der Niveauunterschied innerhalb der Aufnahme beträgt etwa 15cm. Die Aufnahmefläche ist 2x3m groß. Der Mittelpunkt (GPS-Koordinaten 16,82377644, 47,72915894) ist nicht fix markiert.

Pflanzengesellschaft: Sept. 2019: *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*, Sept: 2020: *Bolboschoenetum maritimi initial*, 2021 *Bolboschoenetum maritimi initial*

Tabelle 42: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche N4

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche N4 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
11.09.2019	Schotter mit etwa 0,5cm Schlammauflage mit Graugrüner Gänsefußflur (<i>Chenopodium glaucum</i>).	30	0	0	0,15
06.11.2019	Gänsefußflur abgestorben	-	-	-	-
16.06.2020	Graugrüne Gänsefußflur (<i>Chenopodium glaucum</i>) im Kies, teilweise auch in Algenpapier. Zahlreiche sehr kleine, aber bereits blühende Pflanzen, Knollenbinse (<i>Bolboschoenus maritimus</i>) fleckenweise	10	0	0	0,01 - 0,15
24.09.2020	Schütterer <i>Bolboschoenus maritimus</i> -Flur mit etwas Schilf im Kies. Bemerkenswert auch die Vorkommen von Dorngras (<i>Crypsis aculeata</i>), Salz-Zyperngras (<i>Cyperus pannonicus</i>) und etwas außerhalb der Aufnahmefläche auch Salzaster (<i>Aster tripolium</i>)	50	0	0	0,1 - 0,2
25.06.2021	Geflutet, nur der höchste Bereich ragt heraus, vegetationsfrei. Wasservogelrastplatz, Federn, Kot. Nicht aufgenommen	-	-	-	-
25.08.2021	Schotter trocken, schütterer <i>Bolboschoenus maritimus</i> -Bestand mit wenigen Keimlingen von Dickblatt-Gänsefuß (<i>Chenopodium chenopodioides</i>), einige Pflanzen von Dorngras (<i>Crypsis aculeata</i> , einzelne bereits blühend) und Salz-Zyperngras (<i>Cyperus pannonicus</i>)	30	0	0	0,15
23.09.2021	Schotter trocken, Knollenbinse (<i>Bolboschoenus maritimus</i>) blühend, tw. verbissen, wenige Graugrüne Gänsefuß-Pflanzen (<i>Chenopodium glaucum</i>), Dickblatt-Gänsefuß (<i>Ch. chenopodioides</i>) abgestorben, reichlich Dorngras (<i>Crypsis aculeata</i>)	50	0	0	0,15

Tabelle 43: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche N4

N4: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2	2	7	30	30	30
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	Dickblatt-Gänsefuß	3	8	1		1	
<i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuß		20	2	1		0,1
<i>Crypsis aculeata</i>	Dorngras	3		0,01	5	5	20
<i>Cyperus pannonicus</i>	Salz-Zyperngras	3		0,01	0,5	1	1
<i>Phragmites australis</i>	Schilf				0,5	0,5	0,5



Abbildung 26: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche N4 Blickrichtung jeweils Ost-West; Links oben: 11.6.2019; Rechts oben 6.11.2019, Links Mitte: 16.6.2020; Rechts Mitte 24.9.2020; Links unten 24.6.2021 – Wasservogelrastplatz, viel Vogelkot; Rechts unten: 23.09.2021 Knollenbinse mit viel Dorngras

7.5 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE N5

Sie liegt am Nordufer des unterbrochenen Damms auf Schotter mit lückiger etwa 0,5cm Schlammauflage. Die Niveauunterschiede innerhalb der Aufnahme­fläche betragen etwa 10cm, Die Aufnahme­fläche ist 7x1 m groß. Der Mittelpunkt (GPS-Koordinaten 16,82380944, 47,72927194) ist nicht fix markiert.

Pflanzengesellschaft: Sept. 2019: *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*, Sept. 2020, 2021: *Cyperetum pannonicum*



Abbildung 27: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche N5, Blickrichtung jeweils Ost-West: Links oben: 11.9.2019; Rechts oben: 6.11.2019; Links Mitte: 16.6.2020; Rechts Mitte: 24.9.2020, Links unten: 24.6.2021 - geflutet; Rechts unten: 23.9.2021

Tabelle 44: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche N5

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche N5 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	Hk m
11.09.2019	Ufer des unterbrochenen Damms der Hauptlacke, Schotter mit lückiger etwa 0,5cm Schlammauflage mit Dickblatt-Gänsefußflur (<i>Chenopodium chenopodioides</i>), Niveauunterschied innerhalb der Aufnahme etwa 10cm. Oberhalb grenzt eine etwa 10cm bis 0,5m breite <i>Chenopodium glaucum</i> -Flur an, bzw. geht am Westende in diese über (vgl. N4).	40			0,15
06.11.2020	Gänsefußflur bereits abgestorben	-	-	-	-
16.06.2020	Gänsefußflur mit <i>Chenopodium glaucum</i> und <i>Chenopodium chenopodioides</i> im Kies, teilweise auch in Algenpapier. Sehr kleine, aber bereits blühende Pflanzen. Einzelne Exemplare von Salz-Zyperngras (<i>Cyperus pannonicus</i>) im Spülsaum	11	0	0	0,01 - 0,15
24.09.2020	Salz-Zyperngras-Flur (<i>Cyperus pannonicus</i>) im Kies mit wenig Graugrünem Gänsefuß (<i>Chenopodium glaucum</i>), etwa Schilf und bemerkenswerterweise auch Dorngras (<i>Crypsis aculeata</i>)	40	0	0	0,01 - 0,15
25.06.2021	Geflutet, vegetationsfrei, nur der höchste Bereich des Schotterrückens ragt heraus. Wasservogel-Rastplatz – Federn, Kot. Nicht aufgenommen	-	-	-	-
25.08.2021	Schotter trocken, mit zahlreichen Keimlingen von <i>Chenopodium chenopodioides</i> (30% Deckung), einigen Pflanzen von Dorngras (<i>Crypsis aculeata</i>) und Salz-Zyperngras (<i>Cyperus pannonicus</i>)	-	-	-	-
22.09.2021	Salz-Zyperngras-Flur (<i>Cyperus pannonicus</i>) mit Dorngras (<i>Crypsis aculeata</i>), einzelne Exemplare <i>Chenopodium glaucum</i> und einzelne von <i>Chenopodium chenopodioides</i> (letztere im August noch dominant – jetzt fast gänzlich vertrocknet)	45	0	0	0,15

Tabelle 45: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche N5

N5: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras			0,01	0,1		
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2				0,1	0,1
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	Dickblatt-Gänsefuß	3	35	1	0,1		0,01
<i>Chenopodium glaucum</i>	Graugrüner Gänsefuß		5	10	5		0,01
<i>Crypsis aculeata</i>	Dorngras	3		0,01	1		5
<i>Cyperus pannonicus</i>	Salz-Zyperngras	3	0,1	0,01	35		40
<i>Festuca pseudovina</i>	Salz-Schwingel			0,01			
<i>Phragmites australis</i>	Schilf						0,1
<i>Puccinellia peisonis</i>	Neusiedlersee-Salzschwaden	3		0,01			
<i>Ranunculus baudotii</i>	Brackwasser-Wasserhahnenfuß	2		0,01			
<i>Suaeda pannonica sensu orig.</i>	Salzmelde	3		0,01			

7.6 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE N6

Sie liegt im Randbereich des Schilfbestands, in einem periodisch gemähten, schüttereren Schilfröhricht. Von der Ölweide (östlicher Hauptstamm) am Südende 10m genau nach Norden. Der Nördliche Endpunkt (GPS-Koordinaten 16,82290844, 47,72705295) liegt an der Grenze zum Altschilf, er ist nicht fix markiert. Die Größe der Aufnahmefläche beträgt 10x1,5m.

Pflanzengesellschaft: *Bolboschoeno-Phragmitetum*



Abbildung 28: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche N6, Blickrichtung jeweils Nord-Süd; Links oben: 11.9.2019; Rechts oben: 17.6.2020, Links unten: 24.9.2020; Rechts unten: 23.9.2021

Tabelle 46: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche N6

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche N6 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
11.09.2019	Schütteres Schilfröhricht mit Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>), Ufer-Segge (<i>Carex riparia</i>) und Flohkraut (<i>Pulicaria dysenterica</i>), Boden mit Streu bedeckt	50	0	50	1,2
06.11.2019	Schilfhalme abgestorben, wirkt sonst unverändert	-	-	-	-
17.06.2020	Schütteres Schilfröhricht, junges Schilf zwischen den abgestorbenen Halmen aufgewachsen	50	0	0	1,4
24.09.2020	Gemähte Wiese, zweiter Aufwuchs mit viel Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>) und schütterem wieder austreibenden Schilf.	85	0	15	0,1-0,6
25.06.2021	Wiese zur Hälfte gemäht, Mähgut liegend – kein Foto	60	0	40	1
23.09.2021	tw. 2. Aufwuchs (ab 15m Altschilf). Drüsenlose Acker-Gänsedistel und Flohkraut (<i>Pulicaria dysenterica</i>) blühend und erstmals Salzaster (<i>Aster tripolium</i>)	95	0	5	0,1 bis 1

Tabelle 47: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche N6

N6: Artname	Wissenschaftl. Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras		1	1	5	10	10
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer					2	
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3					0,01
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2	1			1	0,01
<i>Calystegia sepium</i>	Echte Zaunwinde		1	0,1	1	1	
<i>Carex distans</i>	Lücken-Segge	3	5	1	2	1	2
<i>Carex otrubae</i>	Hain-Segge	3				1	1
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge		5	1	2	1	2
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel		10	4	25	4	5
<i>Cirsium brachycephalum</i>	Kurzkopf-Kratzdistel	2		0,01			
<i>Dactylis glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras				0,1	2	2
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre			0,01	0,1	0,5	0,1
<i>Dipsacus fullonum</i>	Wilde Karde					0,01	0,01
<i>Elymus repens</i>	Acker-Quecke			0,01	0,1	0,1	0,1
<i>Epilobium sp.</i>	Weidenröschen			0,01		0,01	
<i>Galium aparine</i>	Klett-Labkraut			4		0,1	
<i>Juncus gerardii</i>	Salz-Simse	3			2	10	2
<i>Lactuca saligna</i>	Weiden-Lattich	2			0,1	0,5	0,1
<i>Lotus maritimus</i>	Spargelklee	3		0,01		3	0,01
<i>Lotus tenuis</i>	Salz-Hornklee	3		0,01		3	2
<i>Lycopus europaeus</i>	Gewöhnlicher Wolfstrapp		1	0,5	5	5	25
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee			0,01			
<i>Myosotis arvensis</i>	Acker-Vergissmeinnicht			0,01			
<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinak			0,01	0,01	0,1	4
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		35	25	20	20	20
<i>Poa angustifolia</i>	Schmalblatt-Rispe			0,01	10	1	5
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Großes Flohkraut	3	5	2	8	5	9
<i>Rosa canina s. lat. (= agg.)</i>	Hunds-Rose					0,01	
<i>Senecio erraticus</i>	Spreizendes Greiskraut						0,1

N6: Artnamen	Wissenschaftl. Artnamen	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Sonchus uliginosus</i>	<i>arvensis</i> ssp. <i>uliginosus</i>	Drüsenlose Gänsedistel	Acker- 3	1	2	1	1	1

7.7 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE N7

Sie liegt in einer mit Schilf durchsetzten Feuchtwiese. Der Mittelpunkt ist mit einem Messpunkt markiert (GPS-Koordinaten 16,82307344, 47,72687295). Er liegt vom Betonpfahl am Schilfrand gemessen 7,7m Richtung Süden (214°). Die Aufnahmefläche ist 28m² groß. Pflanzengesellschaft: *Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii*



Abbildung 29: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche N7, Blickrichtung jeweils Ost-West; Links oben: 11.09.2019 – erster Aufwuchs; Rechts oben: 06.11.2019 – erster Aufwuchs dürr; der Pfeil markiert den Messpunkt; Links Mitte: 16.06.2020, erster Aufwuchs; Rechts Mitte: 24.09.2020, zweiter Aufwuchs; Links unten: 25.6.2021- gemäht, Rechts unten: 23.09.2021 – schütterer zweiter Aufwuchs

Tabelle 48: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche N7

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche N7 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
11.09.2019	Locker mit Schilf durchsetzte Feuchtwiese mit Mitte Salz-Simse (<i>Juncus gerardii</i>), Salzaster (<i>Aster tripolium</i>) und Wiesen-Alant (<i>Inula britannica</i>)	99	0	0	0,4 - 1m
06.11.2019	Schilfhalme bereits abgestorben, sonst unverändert	-	-	-	-
16.06.2020	Sehr locker mit Schilf durchsetzte Feuchtwiese erster, schütterer Aufwuchs, moosreich, viel Streu	80	0	20	0,2 - 1m
24.09.2020	Sehr locker mit Schilf durchsetzte Feuchtwiese zweiter Aufwuchs. Dieser teilweise abgemäht, Fahrspuren in der Bodenoberfläche erkennbar	80	0	3	0,1- 0,2
25.06.2021	Wiese bereits abgemäht	85	0	0	0,05
23.09.2021	Zweiter Aufwuchs, tw. als Parkplatz genutzt – offene Fahrspur, moosreich, Wiesen-Alant (<i>Inula britannica</i>), <i>Senecio erraticus</i> , Salz-Aster (<i>Aster tripolium</i>) blühend	75	10	15	0,2

Tabelle 49: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche N7

N7: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Achillea millefolium</i> agg.	Echte Schafgarbe (Artengruppe)					0,02	0,1
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras			1	1	2	2
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3	2	2	4	1	3
<i>Bromus racemosus</i>	Trauben-Trespe	1		0,1		0,1	
<i>Carduus</i> sp.	Ringdistel			0,1			
<i>Carex curvata</i>	Gebogene Segge	2		0,5			
<i>Carex distans</i>	Lücken-Segge	3	0,1			0,1	0,01
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel		0,1	0,5	1	0,1	0,01
<i>Dactylis glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras		0,1	0,1	0,1	0,1	1
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre		0,5	1	1,5	0,5	0,5
<i>Dipsacus fullonum</i>	Wilde Karde		0,1	0,1			
<i>Elymus repens</i>	Acker-Quecke		2	2	3	1	1
<i>Festuca pseudovina</i>	Salz-Schwingel			0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Galium aparine</i>	Klett-Labkraut			0,1			
<i>Galium mollugo</i> agg.	Wiesen-Labkraut (Artengruppe)		0,1	0,1		0,1	0,1
<i>Galium verum</i>	Gelb-Labkraut				0,1	0,1	0,1
<i>Inula britannica</i>	Wiesen-Alant	3	6	4	4	1	4
<i>Juncus gerardii</i>	Salz-Simse	3	70	35	30	50	50
<i>Lotus tenuis</i>	Salz-Hornklee	3		0,5	0,5	0,5	2
<i>Lycopus europaeus</i>	Gewöhnlicher Wolfstrapp		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee			0,1		0,1	0,5
<i>Medicago varia</i> (falcata x sativa)	Saat-Luzerne			0,1			
<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee				0,1		0,1
<i>Odontites vulgaris</i>	Herbst-Zahntrost						0,01
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		15	3	2	2	1
<i>Poa angustifolia</i>	Schmalblatt-Rispe		15	30	30	25	25

N7: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Großes Flohkraut	3	1,5	1	1	0,5	0,5
<i>Senecio erraticus</i>	Spreizendes Greiskraut		0,1	0,1	0,5		0,1
<i>Silene multiflora</i>	Vielblüten-Leimkraut						0,01
<i>Trifolium sp.</i>	Klee					0,1	

7.8 DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE N8

Sie liegt in einer ruderalisierten Reitgrasbrache mit etwas Salzeinfluss. Laut Ortskundigem befand sich hier bis in die 1990er Jahre eine Gänsefarm. Der Mittelpunkt der Aufnahmefläche ist mit einem Messpunkt markiert (GPS-Koordinaten 16,82292744, 47,72677395). Er liegt vom Betonpfahl am Schilfrand gemessen 25,7 m Richtung Süden (216°). Die Aufnahmefläche ist 28m² groß. Pflanzengesellschaft: *Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii* ruderalisiert



Abbildung 30: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche N8, Blickrichtung Ost-West; Links oben: 11.9.2019 - Reitgrasaspekt; Rechts oben 16.6.2020 - gemäht; Links unten 23.9.2020 - gemäht; Rechts unten: 25.6.2021 - frisch gemäht, Mähgut liegend

Tabelle 50: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche N8

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche N8 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
11.09.2019	Ruderaler Fettwiese mit Reitgras (<i>Calamagrostis epigejos</i>) und Schmalblattrispe (<i>Poa angustifolia</i>) und Flohkraut (<i>Pulicaria dysenterica</i>)	99			0,4 - 1m
06.11.2019	Wirkt unverändert	-	-	-	-
16.06.2020	erster Aufwuchs	80	0	20	0,2 - 1m
24.09.2020	zweiter Aufwuchs.	95	0	3	0,1- 0,2
25.06.2021	Wiese frisch abgemäht, keine blühenden Pflanzen stehen geblieben. Nicht aufgenommen	-	-	-	-
23.09.2021	2. Aufwuchs, befahren. Deutliche Zunahme an Schafgarbe (<i>Achillea millefolium agg.</i>), viel Wiesen-Alant (<i>Inula britannica</i>) und Zahltrrost (<i>Odontites vulgaris</i>). kein Foto	90	0	5	0,1 - 0,3

Tabelle 51: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche N8

N8: Artname	Wissenschaftl.	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
Achillea millefolium agg.		Echte Schafgarbe (Artengruppe)		0,1	1	0,5		5
Calamagrostis epigejos		Land-Reitgras		20	15	15		10
Carex riparia		Ufer-Segge		2	2	1		5
Cirsium arvense		Acker-Kratzdistel		4	2	3		3
Cirsium brachycephalum		Kurzkopf-Kratzdistel	2	0,1				
Cynoglossum officinale		Echte Hundszunge			0,01	0,01		
Dactylis glomerata		Wiesen-Knäuelgras		1	0,5	0,1		2
Daucus carota		Wilde Möhre		0,1	0,1	0,1		0,5
Elaeagnus angustifolia		Ölweide		1	1	1		
Elymus repens		Acker-Quecke			1	1		3
Epilobium sp.		Weidenröschen			0,01			
Festuca arundinacea		Rohr-Schwingel		1	1	1		2
Galium verum		Gelb-Labkraut		0,1	0,5	0,5		1
Inula britannica		Wiesen-Alant	3	0,1	0,1	0,5		2
Myosotis arvensis		Acker-Vergissmeinnicht			0,1			
Odontites vulgaris		Herbst-Zahntrost				0,01		1
Pastinaca sativa		Pastinak				0,01		0,1
Picris hieracioides		Gewöhnliches Bitterkraut			0,01	0,01		0,01
Poa angustifolia		Schmalblatt-Rispe		70	65	65		40
Potentilla anserina		Gänse-Fingerkraut			0,01	0,1		0,01
Potentilla reptans		Kriech-Fingerkraut		0,1	0,5			0,1
Pulicaria dysenterica		Großes Flohkraut	3	6	1	5		4
Senecio erraticus		Spreizendes Greiskraut			0,1	0,1		0,1
Solidago gigantea		Riesen-Goldrute			0,01			
Sonchus arvensis ssp. uliginosus		Drüsenlose Acker-Gänsedistel	3	0,1				0,1
Vicia angustifolia		Schmalblatt-Wicke			0,01			

8. APETLONER MEIERHOFLACKE (ALTO, WEIßSEE SÜD, LACKE NR. 19)



Abbildung 31: Lage und Vegetationstypen der Dauerbeobachtungsflächen in und um die Meierhoflacke (Grundkarte: basemap.at)

Die Apetloner Meierhoflacke ist nach Krachler et al. 2012 der Rest des Weißsees, der nach Entwässerungsmaßnahmen seit den 1920er Jahren in drei Lacken zerfiel (Oberer, Mittlerer Weißsee und Meierhoflacke). Es handelt sich um eine Weißlacke von gemischtem Niederschlags-Grundwassertyp mit meist ganzjähriger Wasserführung, außer in extremen Trockenjahren. Trotz der Eingriffe in die Hydrologie weist sie einen erstaunlich hohen Salzgehalt auf.

Die Lacke wird durch eine ausgeprägte Vegetationszonierung geprägt. Sie ist mit Ausnahme vom Nordende der Lacke von einem Schilf/Brackwasserröhricht (*Bolboschoeno-Phragmitetum*) umgeben, in den anschließenden Uferbereichen sind im September 2019 Salzmelden-Fluren ausgebildet, besonders großflächig im Norden der Lacke und im Bereich vor dem Apetloner Hof. Es gibt dabei zwei Wuchstypen, möglicherweise Generationen dieser einjährigen Art: Großflächig bildet sie dichte niedrige rotbraune Bestände und gewässernäher stellenweise schütterere Bestände hochwüchsiger grüner Pflanzen. In wassernahen Randbereichen werden die Salzmelden-Fluren vielfach von Dickblatt-Gänsefuß-Fluren (*Atriplici prostratae-Chenopodietum*) abgelöst.

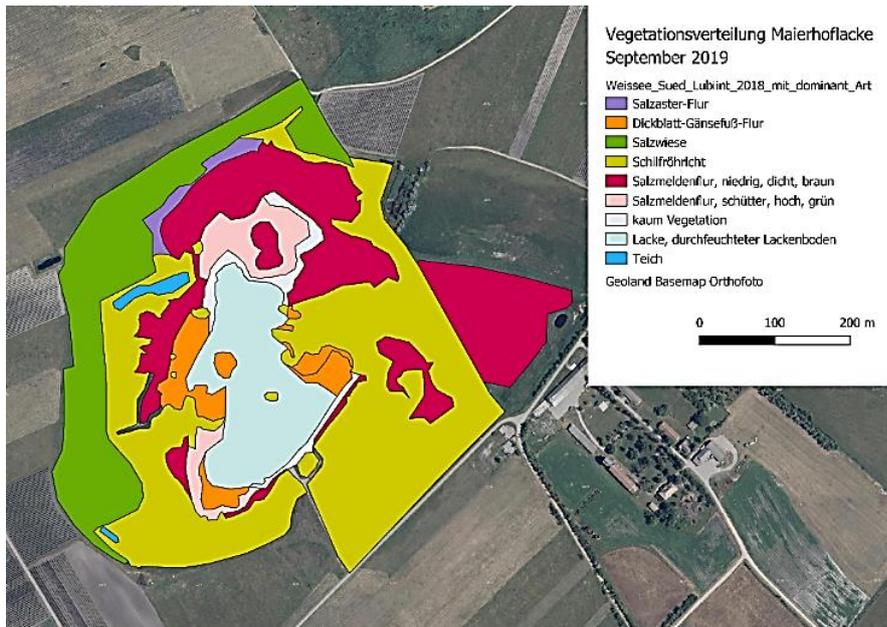


Abbildung 32: Vegetationsverteilung in der Meierhoflacke im September 2019

Die Vegetation des Lackenbodens ist im Herbst 2020 im Vergleich zum Vorjahr deutlich verändert. Die Dickblatt-Gänsefuß-Fluren (*Atriplici prostratae-Chenopodietum*) sind weitgehend durch Salzmelden-Fluren abgelöst. Die Salzmeldenfluren des Vorjahres weisen hingegen auffallend hohe Anteile an Salzaster auf.

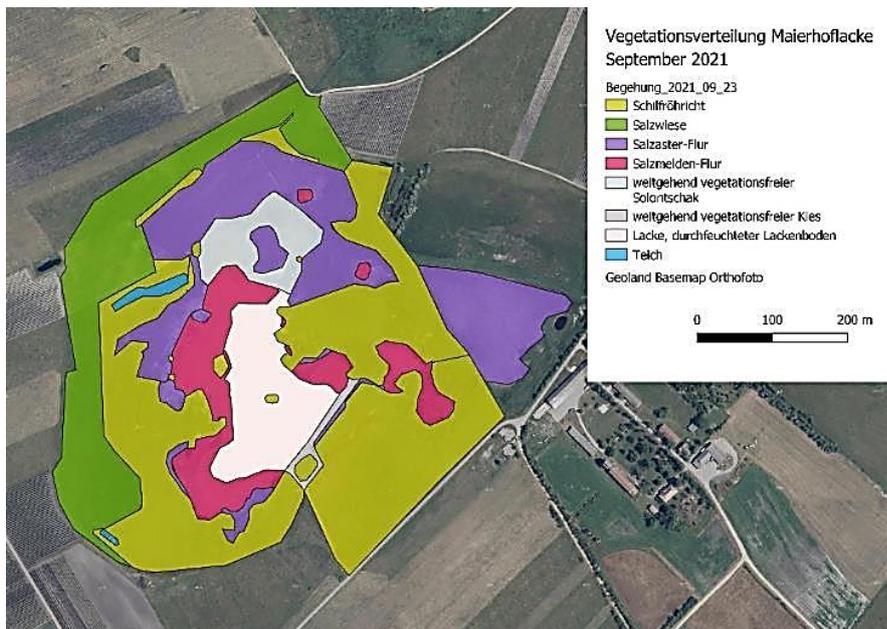


Abbildung 33: Vegetationsverteilung in der Meierhoflacke im September 2021

Dieser Trend setzt sich fort. Im Herbst 2021 sind die Salzmelden im überwiegenden Bereich von Salzasterfluren abgelöst, die Gänsefuß-Fluren durch niedrigwüchsige rotbraun gefärbte Salzmelden-Fluren.

An der Meierhoflacke wurden 2019 sechs Dauerbeobachtungsflächen angelegt, die 2020 um drei Untersuchungsflächen im Schilfröhricht am Südufer ergänzt wurden. Letztere, um später die Auswirkungen einer Schilfmahd auf die Salzvegetation genauer dokumentieren zu können.

8.1. DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE W1

Sie liegt in einer an Salzaster (*Aster tripolium*) und Salzsimsse (*Juncus gerardii*) reichen Wiese am Nordrand der Meierhoflacke, im Niveau etwa 0,5m über dem Lackenboden. Der Mittelpunkt ist mit einem Messpunkt (GPS-Koordinaten 16,82178148, 47,72554161) markiert. Die Aufnahmefläche ist 28m² groß.

Pflanzengesellschaft: *Scorzonero parviflorae-Juncetum gerardii*



Abbildung 34: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche W1, Blickrichtung jeweils Nord-Süd; Links oben: 11.9.2019; Rechts oben: 6.11.2019; Links Mitte: 16.6.2020; Rechts Mitte: 24.9.2020 - Aussamende Salzastern; Links unten: 24.6.2021; Rechts unten: 23.9.2021 - Salzaster-Blüte

Tabelle 52: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche W1

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche W1 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
11.09.2019	Salzaster-Salzsimsen Wiese am Rand der Lacke. Bemerkenswert das Vorkommen der Binnenländischen Soda-Melde - <i>Atriplex intracontinentalis</i> - bis vor Kurzem als ihre Schwesternart <i>A. littoralis</i> verkannt - gilt als „Vom Aussterben bedroht“ (Albert et al. 2020, Burgenland Flora)	90	0	5	0,1 - 0,4
16.06.2020	Salzaster-Salzsimsen -Wiese erster Aufwuchs	70	0	5	0,1 - 0,4
23.09.2020	Salzaster-Salzsimsen -Wiese, mit Straußgras und Salzschwaden, sowie etwa 20 Pflanzen der vom Aussterben bedrohten Binnenländischen Soda-Melde (<i>Atriplex intracontinentalis</i> in Gruppe), viel <i>Cuscuta epithymum</i> . Gegenüber Vorjahr weitgehend unverändert	95	0	5	0,1 - 0,4
24.06.2021	Auffallend viel Straußgras und gut erkennbar und mit hoher Deckung <i>Juncus gerardii</i>	70	0	5	0,05- 0,4
25.08.2021	Auffallend viel blühender Zahntrost (<i>Odontites vulgaris</i>) und Straußgras (<i>Agrostis stolonifera</i>). 3 Stück <i>Atriplex intracontinentalis</i> , mehrere Exemplare Salz-Dreizack (<i>Triglochin maritimum</i>) knapp außerhalb	-	-	-	-
23.09.2021	1. Aufwuchs, Salzaster (<i>Aster tripolium</i>) blühend und fruchtend, Zahntrost (<i>Odontites vulgaris</i>) fruchtend	80	0	5	0,05 - 0,4

Tabelle 53: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche W1

W1: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras		1	2	5	20	25
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3	75	50	75	30	40
<i>Atriplex intracontinentalis</i>	Binnenländische Soda-Melde	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2				0,01	
<i>Carex distans</i>	Lücken-Segge	3				0,1	0,1
<i>Cerastium sp.</i>	Hornkraut					0,01	
<i>Cuscuta epithymum</i>	Quendel-Teufelszwirn			2			
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Gewöhnliche Rasenschmiele			0,01			
<i>Elymus repens</i>	Acker-Quecke		1	1	1	0,5	0,5
<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwingel			0,01	0,01		0,01
<i>Festuca pseudovina</i>	Salz-Schwingel						0,1
<i>Galium verum</i>	Gelb-Labkraut			0,01	0,01		0,01
<i>Juncus gerardii</i>	Salz-Simse	3	8	8	6	20	4
<i>Lolium perenne</i>	Ausdauernder Lolch					0,01	
<i>Odontites vulgaris</i>	Herbst-Zahntrost				0,01	2	3
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		6	3	2	3	1
<i>Poa angustifolia</i>	Schmalblatt-Rispe			0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Puccinellia peisonis</i>	Neusiedlersee-Salzschwaden	3	3	5	5	2	2
<i>Scorzonera cana</i>	Gewöhnliche Stielfrucht			0,01			

8.2. DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE W2

Sie liegt am Nordende der Meierhoflacke im Randbereich des Lackenbodens und ist mit einem Messpunkt markiert (GPS-Koordinaten 16,82187144, 47,72533696). Die Aufnahmefläche ist 28 m² groß.

Pflanzengesellschaft: 2019,2020 *Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae*, 2021 - *Aster tripolium*-Gesellschaft



Abbildung 35: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche W2 Blickrichtung jeweils Nord-Süd: Links oben: 11.9.2019 – Salzaster-Salzmeldenflur; Rechts oben 6.11.2019 – der Pfeil markiert den Messpunkt; Links Mitte 16.6.2020; Rechts Mitte: 23.9.2020; Links unten: 25.6.2021 – starke Salzausblühungen; Rechts unten: 23.09.2021 - Flächige Flur der Salzaster in Blüte

Tabelle 54: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche W2

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
11.09.2019	Salzaster (<i>Aster tripolium</i>) - Salzmelden (<i>Suaeda pannonica</i>) - Flur (<i>Suaeda</i> – Pflanzen braun, niedrig) im Randbereich des Lackenbodens. 4 Schilfhalm (2x paarweise, 20cm hoch), am Nordende der Dauerfläche, Schilf sonst in der Fläche fehlend.	97	0	0	0,15
06.11.2019	Vegetation weitgehend unverändert	-	-	-	-
16.06.2020	<i>Aster tripolium</i> - <i>Suaeda pannonica</i> -Flur. <i>Suaeda</i> nur mit geringer Deckung. Schilf in zwei Flecken mit insgesamt 7 Trieben.	60	0	0	0,15 -s 0,3
23.09.2020	Flächige <i>Aster tripolium</i> - <i>Suaeda pannonica</i> -Flur im Lackenboden. Gegenüber dem Vorjahr haben sich die Dominanzverhältnisse stark verändert, Salzaster mit deutlich höherer Deckung. Der Schilfanteil in zwei Flecken mit insg. 7 Trieben.	90	0	0	0,15 -s 0,3
24.06.2021	Flächige <i>Aster tripolium</i> -Flur im Lackenboden, dieser weiß von Salzausblühungen. <i>Suaeda</i> ist ausgefallen - nur mehr verdorrte Reste der vorjährigen Pflanzen vorhanden. Die Halmzahl des Schilfs geringer: 1 Fleck mit insgesamt 5 Trieben.	50	0	0	0,03
25.08.2021	wirkt unverändert	-	-	-	-
23.09.2021	<i>Aster tripolium</i> -Flur in Blüte, dazwischen aber vereinzelt Exemplare 3 bis 5cm hoher blühender <i>Suaeda pannonica</i> . Lackenboden (nach Regen) mit feinen Trockenrissen	75	0	0	0,03 - 0,1

Tabelle 55: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche W2

W2: Artname	Wissenschaftl. Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3	60	60	70	50	73
<i>Juncus gerardii</i>	Salz-Simse	3			0,01		
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Puccinellia peisonis</i>	Neusiedlersee-Salzschwaden	3	0,1	0,5	0,5	0,1	0,1
<i>Spergularia maritima</i>	Flügel-Schuppenmiere	3				0,01	0,01
<i>Suaeda pannonica sensu orig.</i>	Salzmelde	3	50	29	20		2

8.3. DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE W3

Die Fläche liegt im Lackenboden am Nordende der Lacke mit Salzmelden-Flur, der Mittelpunkt (GPS-Koordinaten 16,82282344, 47,72499196) wurde nicht fix verortet. Die Aufnahmefläche ist 10m² groß.

Pflanzengesellschaft: *Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae*



Abbildung 36: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche W3, Blickrichtung jeweils Ost-West: Links oben: 6.9.2019 – Fast reine Salzmeldenflur; Rechts oben: 6.11.2019 - Fast reine Salzmeldenflur; Links Mitte: 16.6.2020 – Jungpflanzen von Salzaster und Salzmelde zwischen abgestorbener Salzmelde; Rechts Mitte: 23.9.2020 - Aussamende Salzaster, Links unten: 23.6.2021- Salzausblühungen; Rechts unten: 22.09.2021 - abgemäht, v.a. braune Stängel der Salzaster liegen geblieben

Tabelle 56: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche W3

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche W3 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
06.09.2019	Geschlossene, niedrige Salzmelden-Flur (<i>Suaeda pannonica</i>) im Lackenboden am Nordende der Lacke, zur Begehung in rotbraun umgefärbt	99			0,15
06.11.2019	Niedrige Suaeda pannonica Flur im Lackenboden, wirkt unverändert				
16.06.2020	Suaeda pannonica-Flur zu 80% abgestorben, erst fleckenweise Jungpflanzen	20	0	80	0,15
23.09.2020	Salzaster (<i>Aster tripolium</i>) -Flur mit etwas Salzmelde (<i>Suaeda pannonica</i>) im Lackenboden. Gegenüber dem Vorjahr Umkehr der Dominanzverhältnisse	90	0	0	0,1 - 0,3
24.06.2021	Schütterer Salzaster (<i>Aster tripolium</i>) -Flur mit zahlreichen Aster-Jungpflanzen, nur wenige Salzmelden-Jungpflanzen. Starke Salzausbildungen	45	0	0	0,05
22.09.2021	Salzasterflur mit etwas Salzmelde (<i>Suaeda pannonica</i>). Wurde mit angrenzenden Schilfröhricht mitgemäht, das Mähgut, sonst in Rundballen – besteht hier vor allem aus abgemähten Stängeln der Salzaster, ist (wohl weil so kurz) im Wesentlichen liegen geblieben. Salzausbildungen noch erkennbar	75	0	15	0,03

Tabelle 57: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche W3

W3: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3	0,1	10	80	45	85
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2				0,01	
<i>Hordeum jubatum</i>	Mähnen-Gerste					0,01	
<i>Puccinellia peisonis</i>	Neusiedlersee-Salzschwaden	3		0,1	0,1	0,1	
<i>Spergularia maritima</i>	Flügel-Schuppenmiere	3		0,1	0,1		
<i>Suaeda pannonica sensu orig.</i>	Salzmelde	3	99	10	5	0,1	3

8.4. DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE W4

Die Fläche liegt im Lackenboden am Nordende der Lacke mit lückiger Salzmeldenflur. Sie liegt im Niveau etwas tiefer als W3. Der Mittelpunkt (GPS-Koordinaten 16,82155587, 47,72411531) ist nicht fix markiert. Die Aufnahme­fläche ist 10 m² groß.

Pflanzengesellschaft: *Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae*

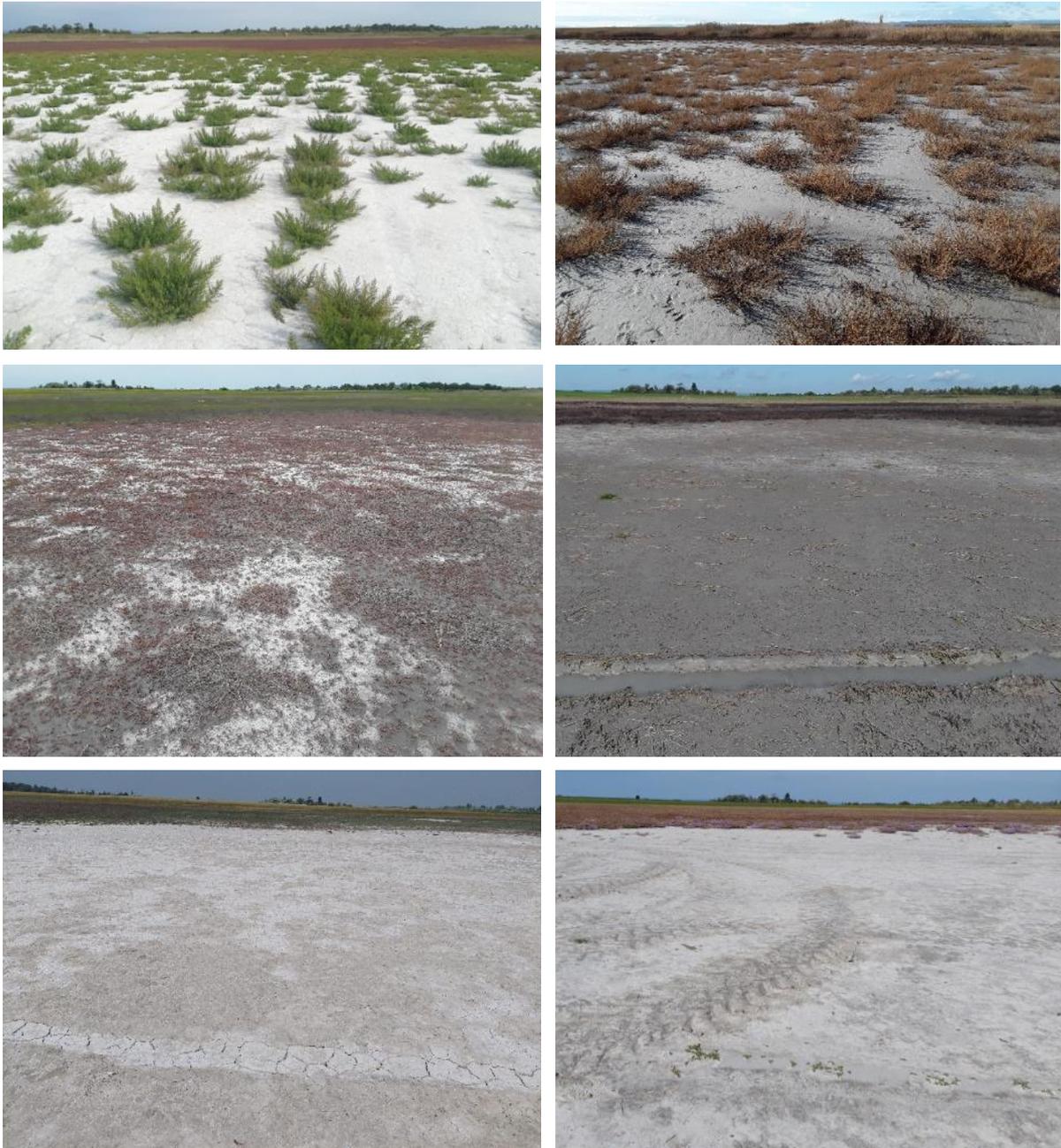


Abbildung 37: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche W4, Blickrichtung jeweils Süd-Nord außer anders angegeben: Links oben 6.9.2019 – Salzmeldenflur (grün); Rechts oben: 6.11.2019 Ost-West- Salzmeldenflur abgestorben; Links Mitte: 16.6.2020 -Jungpflanzen der Salzmelde; Rechts Mitte: 23.9.2020 – fast vegetationsfrei, Links unten: 23.6.2021 - fast vegetationsfrei; Rechts unten: 23.09.2021 - fast vegetationsfrei

Tabelle 58: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche W4

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche W4 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
06.09.2019	Lückige Salzmelden-Flur (<i>Suaeda pannonica</i>) im Lackenboden am Nordende der Lacke, die Pflanzen sind zur Begehung grün, etwa 30cm hoch	35			0,3
06.11.2019	Lückige <i>Suaeda pannonica</i> Flur abgestorben				
16.06.2020	Sehr schütterer <i>Suaeda pannonica</i> -Flur, Vorjährige (grüne) <i>Suaeda pannonica</i> ist abgestorben, die Jungpflanzen sind 5 cm hoch rötlich gefärbt	10	0	15	0,05
23.09.2020	Fast Vegetationsfreier, durchfeuchteter Lackenboden mit ganz wenigen Pflanzen von <i>Suaeda pannonica</i> . Wie an einer hineinführenden PKW-Fahrspur erkennbar, steht Wasser in etwa 5cm Tiefe an	0,1	0	0	0,05
24.06.2021	Fast Vegetationsfreier Lackenboden, in der Fahrspur Trockenrisse, sonst nicht. Nur ganz vereinzelt wachsen Keimpflanzen der Salzmelde	0,1	0	0	0,01
25.08.2021	Fast Vegetationsfreier Lackenboden, keine Trockenrisse. Fast keine Keimlinge	-	-	-	-
23.09.2021	Fast Vegetationsfreier Lackenboden, einzelne blühende <i>Suaeda pannonica</i> -Pflanzen in alter Fahrspur. Frische, breite Traktorspuren führen quer durch die Fläche. Boden feucht, keine Trockenrisse	0,1	0	0	0,05

Tabelle 59: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche W4

W4:	Wissenschaftl.	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
	<i>Puccinellia peisonis</i>	Neusiedlersee-Salzschwaden	3		0,1			0,01
	<i>Suaeda pannonica sensu orig.</i>	Salzmelde	3	35	10	0,1	0,1	0,1

8.5. DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE W5

Sie liegt im Lackenboden am Westrand der Meierhoflacke, in einer ehemals abgedämmten Bucht (vgl. Luftbild) in der auch der Dotationsschlauch ausgelegt wird. Der Mittelpunkt der Fläche (GPS-Koordinaten 16,82100444, 47,72283197) ist nicht fix markiert. Die Aufnahmefläche ist 10m² groß.

Pflanzengesellschaft: Sept. 2019: *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*, Sept. 2020, 2021: *Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae*

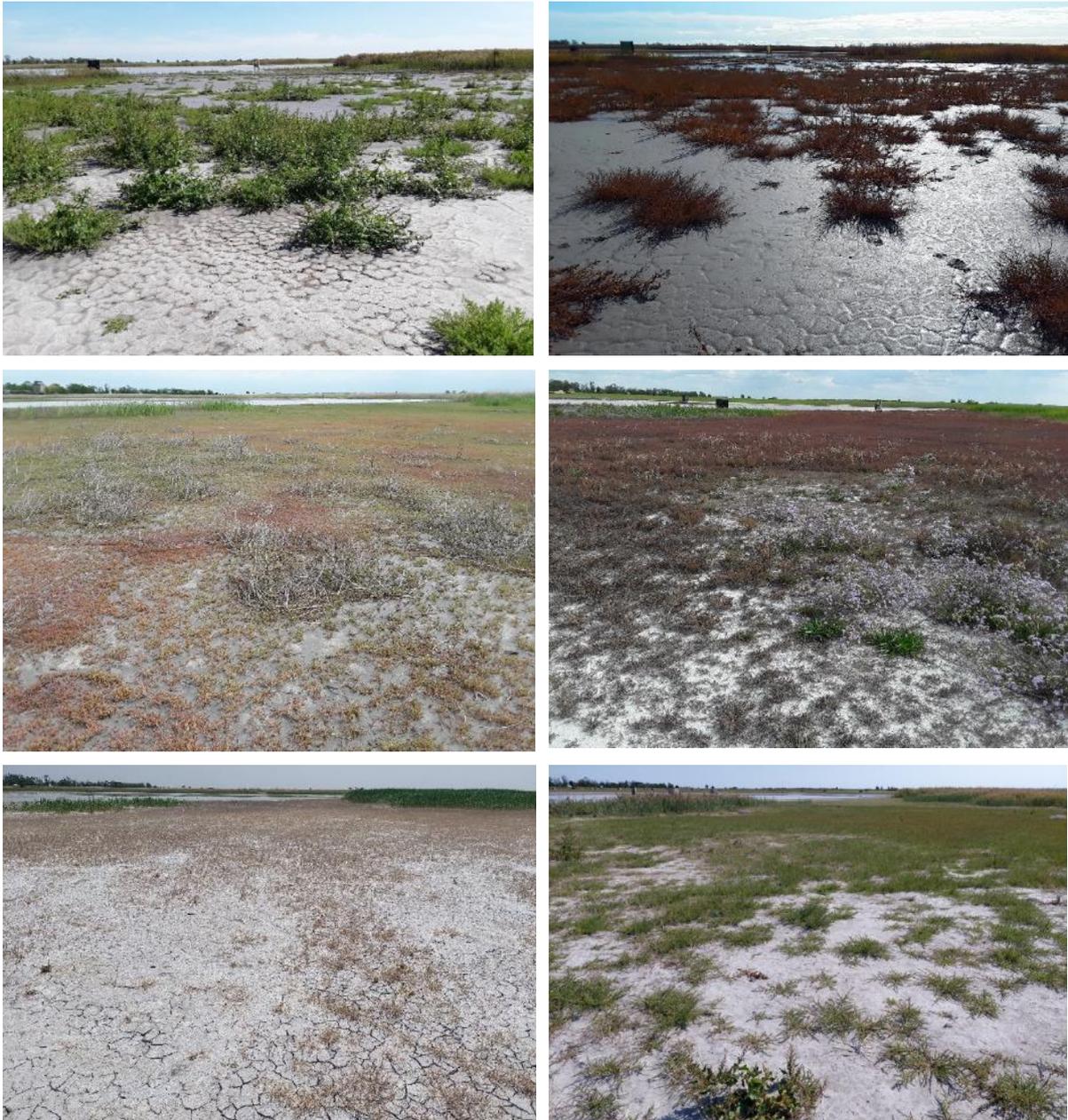


Abbildung 38: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche W5, Blickrichtung jeweils West-Ost; Links oben: 6.9.2019 – Gänsefuß-Salzmeldenflur; Rechts oben: 6.11.2019 - Gänsefuß-Salzmeldenflur abgestorben; Links Mitte: 16.6.2020 - Salzmeldenflur; Rechts Mitte: 23.9.2020 – Salzmelden-Salzasterflur, Links unten: 24.6.2021 - Pflanzen abgestorben, Rechts unten: 23.9.2021 - Salzmeldenflur

Tabelle 60: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche W5

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche W5 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
06.09.2019	Schütterer Dickblatt-Gänsefuß (<i>Chenopodium chenopodioides</i>) - Salzmelden (<i>Suaeda pannonica</i>) Flur auf trockenem Schlamm mit Polygonrissen bis zu leicht feuchtem Schlamm ohne. Suaeda ist zur Begehung grün.	30			0,1 - 0,8
06.11.2019	<i>Chenopodium chenopodioides</i> - <i>Suaeda pannonica</i> Flur abgestorben, Schlamm durchfeuchtet.	-	-	-	-
16.06.2020	<i>Suaeda pannonica</i> -Flur – rötlich gefärbt, mit keimendem Dickblatt-Gänsefuß (<i>Chenopodium chenopodioides</i>).	50	0	10	0,05
23.09.2020	Übergangsbereich zweier Zonen, einer reiner Salzmeldenflur und der offensichtlich minimal höher liegenden Salzaster (<i>Aster tripolium</i>) Zone. Zusätzlich zu einer Bedeckung von etwa 40% mit lebender Salzaster und Salzmelde, sind weitere 20% mit (lang) abgestorbener Salzmelde bedeckt.	40	0	20	0,05
24.06.2021	Lackenbereich mit starken Salzausblühungen, mäßige Trockenrisse, alle Pflanzen sind abgestorben, abgesehen von einer Salzaster (<i>Aster tripolium</i>).	0,01	0	20	0,05
23.9.2021	Keine bzw. nur angedeutete Trockenrisse und mäßige Salzausblühungen im Lackenboden. Großflächige lückige <i>Suaeda pannonica</i> -Flur mit einzelnen Salzaster-Polstern, letztere großteils aber außerhalb der Aufnahmefläche. Mehrere abgestorbene Dickblatt-Gänsefuß - Pflanzen (<i>Chenopodium chenopodioides</i>), eine einzelne lebende.	60	0	0	0,05 - 0,1

Tabelle 61: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche W5

W5: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3			25	0,01	0,01
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	Dickblatt-Gänsefuß	3	25	0,1			0,01
<i>Puccinellia peisonis</i>	Neusiedlersee-Salzschwaden	3		0,1	0,1		0,01
<i>Suaeda pannonica sensu orig.</i>	Salzmelde	3	5	50	15		60

8.6. DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHE W6

Sie liegt im Lackenboden am Ostrand der Meierhoflacke, in einer Bucht im Schilfröhricht. Der Mittelpunkt (GPS-Koordinaten 16,82297243, 47,72254097) ist nicht fix markiert. Die Aufnahmefläche ist 10m² groß.

Pflanzengesellschaft: Sept. 2019: *Atriplici prostratae-Chenopodietum crassifolii*, Sept. 2020, 2021: *Crypsido aculeatae-Suaedetum maritimae*



Abbildung 39: Fotodokumentation der Dauerbeobachtungsfläche W6 Nord-Süd; Links oben: 6.9.2019 - Gänsefuß-Flur; Rechts oben 6.11.2019 - Gänsefuß-Flur abgestorben; Links Mitte: 16.6.2020 - Gänsefuß-Salzmeldenflur; Rechts Mitte 23.9.2020 - Gänsefuß-Salzmeldenflur weitgehend abgestorben; Links unten: 23.6.2021 Trockenrisse, Pflanzen abgestorben, Rechts unten: 23.09.2021 schütterere Salzmelden-Flur

Tabelle 62: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche W6

Datum	Kommentar zur Dauerbeobachtungsfläche W6 und ihrer Umgebung	DK %	DM %	Streu %	HK m
06.09.2019	Schütterer Dickblatt-Gänsefuß (<i>Chenopodium chenopodioides</i>) Flur auf trockenem bis leicht feuchtem Schlamm im Lackenboden am Ostrand der Lacke	30		0	0,5
06.11.2019	Dickblatt-Gänsefuß (<i>Chenopodium chenopodioides</i>) Flur abgestorben	-	-	-	-
16.06.2020	Verhältnismäßig stark deckende <i>Chenopodium chenopodioides</i> - <i>Suaeda pannonica</i> Flur, Salzmelde (<i>Suaeda pannonica</i>) gegenüber dem Vorjahr neu hinzugekommen.	70	0	0	0,2 bis 0,4
23.09.2020	<i>Chenopodium chenopodioides</i> - <i>Suaeda pannonica</i> -Flur. Die Fläche wurde offensichtlich bei der Schilfmahd mitgemäht. Der Anteil an lebenden Pflanzen beider Arten ist dadurch, wie an den abgestorbenen Pflanzen ersichtlich, etwa halbiert	30	0	30	0,05
24.06.2021	Lackenboden mit tiefen Trockenrissen, alle Pflanzen sind abgestorben, abgesehen von einzelnen Salzastern (<i>Aster tripolium</i>). Abgetrocknete Algenwatten sind bizarr über die Reste der höheren Pflanzen aufgespannt	0,01	0	0	0,05-0,1
23.09.2021	Schütterer Salzmelden (<i>Suaeda pannonica</i>) -Flur, mit einzelnen bis 0,5 m hohen Pflanzen von Dickblatt-Gänsefuß (<i>Chenopodium chenopodioides</i>) und randlich Salzaster-Polster (<i>Aster tripolium</i>). Lackenboden mit seichten Polygonrissen	30			0,05-0,5

Tabelle 63: Vegetationsaufnahmen der Dauerbeobachtungsfläche W6

W6: Wissenschaftl. Artnamen	Trivialname	RLB	Sept 2019	Juni 2020	Sept 2020	Juni 2021	Sept 2021
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3		0,1	1	0,1	0,1
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	Dickblatt-Gänsefuß	3	30	40	10		0,1
<i>Suaeda pannonica sensu orig.</i>	Salzmelde	3		30	20		30

9. SCHILFMAHD

Die (bodennahe) Schilfmahd hat sich als ausgezeichnetes Instrument erwiesen, um Schilfröhrichte zu reduzieren und die Salzvegetation zu fördern. An der Meierhoflacke konnten aufgrund einer Mahd mit anschließend hohen Wasserständen fast 50% mehr Salzflächen entstehen.



Abbildung 40: Meierhoflacke vor der Mahd (ca. im Jahr 2000) und nach der Mahd (2018)

Daher sollte diese Maßnahme – nach Vorgabe einer trockenen Witterung (oder Frost) regelmäßig an den Lackenrändern durchgeführt werden. Die Entfernung der Biomasse begünstigt die Dichtigkeit des Bodens und die Möglichkeit, dass Salze aus dem Untergrund an die Oberfläche gelangen.

Um den Effekt der Schilfmahd auf die Salzvegetation künftig besser quantifizieren zu können, wurden im Aufwuchs der 2020 wieder gemähten Schilfröhrichte an der Meierhoflacke am 23.9.2020 drei Untersuchungsflächen angelegt: In einem schütterten ruderalisierten Schilfröhricht (W7), einem dichten Schilfröhricht mit Streuschicht am Lackenrand (W8) und einem schütterten Schilfröhricht (W9). Die Untersuchungsflächen wurden mit GPS lokalisiert und zusätzlich mit dem Maßband von einem Fixpunkt aus in Richtung eines Orientierungspunkts am Horizont eingemessen. Die Monitoringflächen wurden 2021 nicht wieder aufgenommen, da sie am 23.9.2021 bereits gemäht waren.

9.1. MONITORINGFLÄCHE W7

Schütteres, ruderalisiertes Schilfröhricht am Südrand der Meierhoflacke neben einem gesperrten Weg. Der Mittelpunkt der Fläche (GPS-Koordinaten 16,82375199, 47,72034500) ist nicht fix markiert. Als Fixpunkt zum Einmessen mit dem Maßband dient der Stopp-Pflock am Weg. Davon ausgehend liegt der Mittelpunkt 13,7m in Richtung der einzelnen Pyramidenpappel am Horizont (Norden). Pflanzengesellschaft: *Bolboschoeno-Phragmitetum*

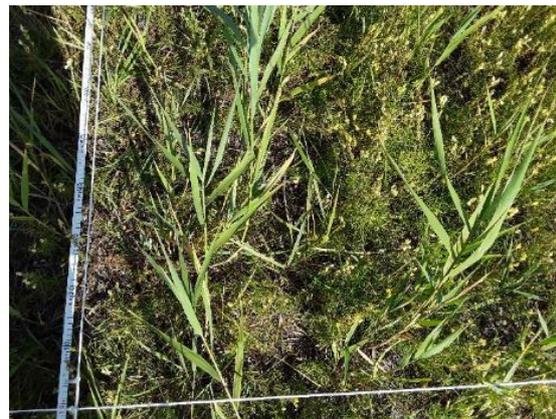


Abbildung 41: Fotodokumentation der Monitoringfläche W7: Links oben: Blick nach Norden vom Balken auf die Pappel; Rechts oben: Blick nach Süden; Links unten: Blick über die Monitoringfläche auf den Apetloner Hof; Rechts unten: Ausschnitt von oben mit blühendem Leinkraut (*Linaria vulgaris*)

Tabelle 64: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche W1

Datum	Kommentar W7	DK %	DM %	Streu %	HK m
23.09.2020	Schilfröhricht am Südufer der Meierhoflacke im Randbereich zur Straße. Das Röhricht ist bereits einmal gemäht, der Aufwuchs etwa 0,4m hoch. Der Untergrund ist nur wenig mit Streu bedeckt. Die Vegetation ist ruderalisiert, Leinkraut (<i>Linaria vulgaris</i>) ist kodominant. Vereinzelte Salzastern (<i>Aster tripolium</i>) blühen im NO, Flohkraut (<i>Pulicaria dysenterica</i>) im SW.	70	0	15	0,4

Tabelle 65: Vegetationsaufnahme der Dauerbeobachtungsfläche W7

W7: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept. 2020
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras		2
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3	0,5
<i>Atriplex prostrata</i>	Spießmelde	3	0,01
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2	0,5
<i>Carex distans</i>	Lücken-Segge	3	0,5
<i>Cirsium vulgare</i>	Acker-Kratzdistel		0,01
<i>Cuscuta epithymum</i>	Quendel-Teufelszwirn		0,01
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre		0,01
<i>Elymus repens</i>	Quecke		12
<i>Epilobium sp.</i>	Weidenröschen		0,01
<i>Festuca arundinacea</i>	Rohr-Schwengel		0,1
<i>Linaria vulgaris</i>	Echtes Leinkraut		40
<i>Lotus tenuis</i>	Salz-Hornklee	3	0,01
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		20
<i>Polygonum aviculare</i>	Vogel-Knöterich		0,01
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Großes Flohkraut	3	0,01
<i>Senecio erraticus</i>	Spreizendes Greiskraut		0,01
<i>Silene multiflora</i>	Vielblütiges Leimkraut	2	0,01

9.2. MONITORINGFLÄCHE W8

Sie liegt am Südrand der Meierhoflacke in einem dichten Schilfröhricht mit ausgeprägter Streuschicht. Der Mittelpunkt der Fläche (GPS-Koordinaten 16,82292899, 47,72146800) ist nicht fix markiert. Als Fixpunkt für eine Einmessung mit dem Maßband dient der Messpunkt am Süden der Meierhoflacke. Davon ausgehend liegt der Mittelpunkt 24,5m in Richtung der zwei Bäume am Horizont.

Pflanzengesellschaft: *Bolboschoeno-Phragmitetum*

Tabelle 66: Tabelle 31: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche W8

Datum	Kommentar W8	DK %	DM %	Streu %	HK m
23.09.2020	Schilfröhricht am Südufer der Meierhoflacke im Lackenrandbereich. Das Röhricht ist bereits einmal gemäht, der Aufwuchs etwa 0,8m hoch. Der Untergrund ist fast zu Gänze mit Streu bedeckt. Im Röhricht wachsen kaum Begleitarten.	90	0	98	0,8

Tabelle 67: Vegetationsaufnahme der Dauerbeobachtungsfläche W8

W8: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept. 2020
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3	0,2
<i>Atriplex prostrata</i>	Spießmelde	3	5
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	Dickblatt-Gänsefuß	3	0,5
<i>Mercurialis annua</i>	Einjahres-Bingelkraut		0,01
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		85
<i>Solanum nigrum</i>	Schwarzer Nachtschatten		0,01



Abbildung 42: Fotodokumentation der Monitoringfläche W8; Links oben: Blick vom Messpunkt nach Süden – gegen zwei Bäume am Horizont; Rechts oben: Blick nach Süden über die Monitoringfläche; Links unten: Blick nach Osten über die Monitoringfläche; Rechts unten: Ausschnitt – Schilfbestand von oben

9.3. MONITORINGFLÄCHE W9

Sie liegt am Südrand der Meierhoflacke in einem schüttereren Schilfröhricht. Der Mittelpunkt der Fläche (GPS-Koordinaten 16,82552599, 47,72148500) ist nicht fix markiert. Als Fixpunkt zum Einmessen mit dem Maßband dient eine junge Schwarzpappel auf der Straßenböschung. Von ihrem Stamm ausgehend liegt der Mittelpunkt 15m nach Westen – in Richtung der einzelnen Pyramidenpappel am Horizont.

Pflanzengesellschaft: *Bolboschoeno-Phragmitetum*

Tabelle 68: Tabelle 31: Begehungsprotokoll und Aufnahmekopfdaten für die Dauerbeobachtungsfläche W9

Datum	Kommentar W9	DK %	DM %	Streu %	HK m
23.09.2020	Schilfröhricht am Südufer der Meierhoflacke im Randbereich zur Straße. Das Röhricht ist bereits einmal gemäht, der Aufwuchs etwa 0,9m hoch. Der Untergrund ist mäßig von Streu bedeckt, der Anteil an Salzpflanzen im Unterwuchs (<i>Aster tripolium</i> , <i>Atriplex prostrata</i> und <i>Chenopodium chenopodioides</i>) ist hoch.	85	0	60	0,9



Abbildung 43: Fotodokumentation der Monitoringfläche W9; Links oben – Lokalisation - von der Schwarzpappel nach Osten; Rechts oben: Blick über die Monitoringfläche nach Norden; Links unten: Blick nach Osten über die Monitoringfläche; Rechts unten: Ausschnitt – Blick in das Röhricht

Tabelle 69: Vegetationsaufnahme der Dauerbeobachtungsfläche W9

W9: Wissenschaftl. Artname	Trivialname	RLB	Sept. 2020
<i>Achillea millefolium</i> agg.	Gewöhnliche Schafgarbe		0,1
<i>Agrostis stolonifera</i>	Kriech-Straußgras		0,5
<i>Aster tripolium</i>	Salz-Aster	3	6
<i>Atriplex prostrata</i>	Spießmelde	3	2
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Knollenbinse	2	0,1
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Land-Reitgras		0,01
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	Dickblatt-Gänsefuß	3	3
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		75

10. LITERATUR

Albert, R., Werner, V., Popp, M., Fischer M.A., Niklfeld, H.: 2020: Botanische Kostbarkeiten vor unserer Haustür. Die Salzpflanzen im Gebiet des Neusiedler Sees, Burgenland (Österreich). Acta ZooBot Austria 157, 115-143

Burgenlandflora: <http://burgenlandflora.at/pflanzenart/atriplex-intracontinentalis>

Fischer M. A., Oswald K., Adler W. 2008: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Auflage, 2008, 1391 Seiten. Hrsg. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen

Grass V., Korner I. 2018: Arbeitsbericht: Kartierung des FFH-Lebensraumtyps 1530* Pannonische Salzsteppen und Salzwiesen. Im Rahmen des Monitorings von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich. Im Auftrag des Umweltbundesamts

Korner, I., Wrbka, T., Staudinger, M. & Böck, M. 2008: Beweidungsmonitoring im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel. Ergebnisse der vegetationsökologischen Langzeitmonitoring-Studie 1990 bis 2007

Krachler R., Korner I., Dvorak M., Rabitsch W., Werba F., Zulka P. & Kirschner A. 2012: Die Salzlacken des Seewinkels: Erhebung des ökologischen Zustandes sowie Entwicklung individueller Lackenerhaltungskonzepte für die Lacken des Seewinkels (2008 – 2011). Verlag & Hrsg. Österreichischer Naturschutzbund, Eisenstadt. Österreich

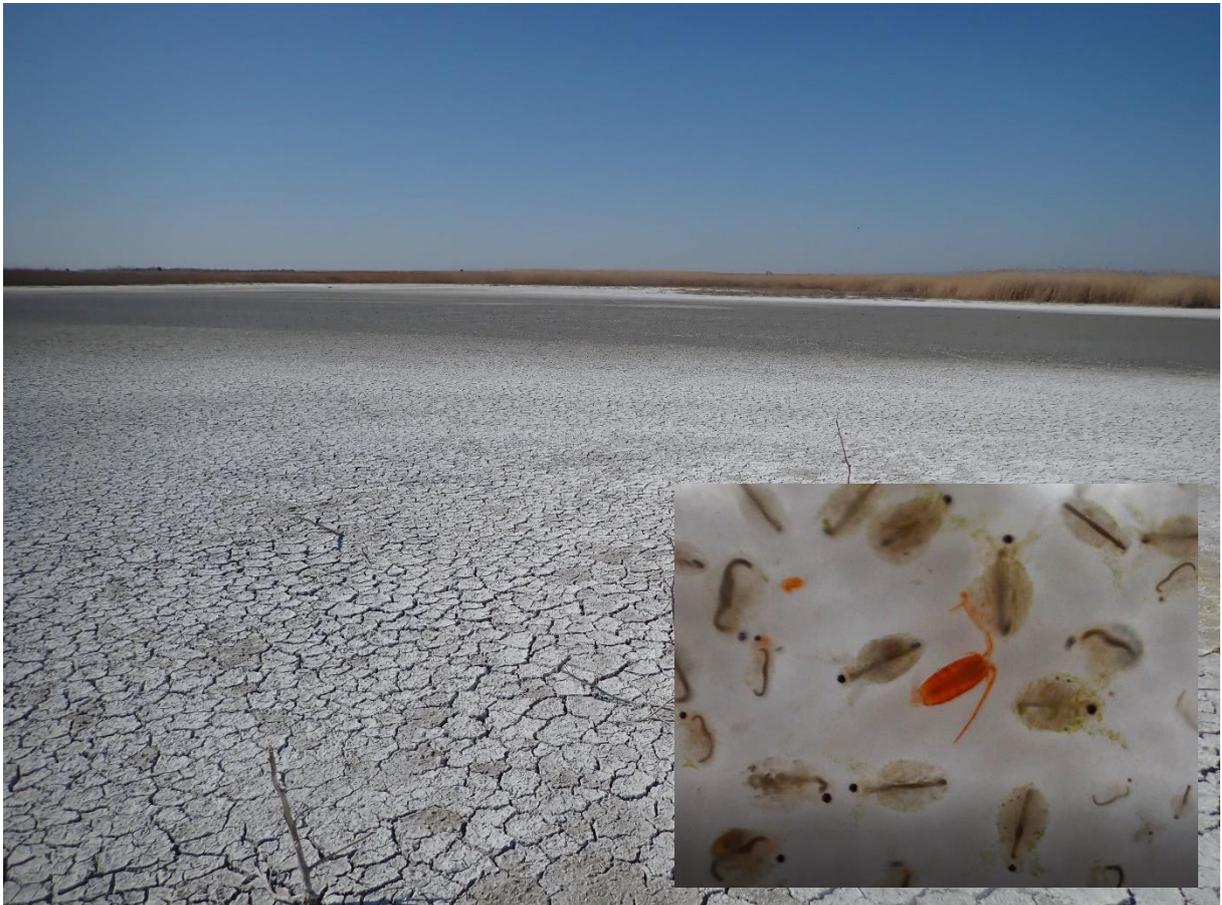
Mrkvicka, A., Adler, W. & Müllner, A. 2003: Datenbank zu Verbreitung und Gefährdung der Gefäßpflanzen Wiens - Ergänzungen, Nachträge, Korrekturen 2003

Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (Hrsg.), 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Gustav Fischer Verlag, Jena

Rosenich L.-M., Ranner A., Schütz C. 2018: Besonders geschützte Pflanzen- und Tierarten des Burgenlandes gem. §§ 15a und 16 des Burgenländischen Naturschutz- und Landschaftspflegegesetzes, LGBl. Nr. 27/1991 in der Fassung LGBl. Nr. 20/2016. Amt der Burgenländische Landesregierung Abt. 4 2018

Umweltbundesamt 2016: Datenbank zum Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich (2016 bis 2018) sowie Grundlagenerstellung für den Bericht gemäß Art.17 der FFH-Richtlinie im Jahr 2019

Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon



Teil E: Bericht Zooplankton

Dr. Monika Großschartner,

DWS Hydro-Ökologie, Technisches Büro für Gewässerökologie und Landschaftsplanung

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

 LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

 Land
Burgenland



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



1. EINLEITUNG

Zum Zooplankton zählen alle tierischen Organismen, die die freie Wassersäule als Dauerschweber besiedeln. Zwei der wichtigsten Tiergruppen stellen dabei die Rädertiere (Rotatoria, Rotifera) und Kleinkrebse dar. Zu Letzteren gehören die Wasserflöhe (Cladocera) und die Ruderfußkrebse (Hüpfertinge, Copepoda). Ebenso bedeutend sind Mikroorganismen wie Bakterien und Einzeller (z.B. Wimperntierchen), die allerdings in dieser Studie nicht berücksichtigt werden konnten.

Im Lebensraum Salzlacke müssen die darin vorkommenden Organismen mit extremen Bedingungen zurechtkommen. Dazu gehören starke tägliche Temperaturschwankungen mit Spitzenwerten bis über 35 °C im Sommer sowie hohe pH-Werte; zeitweise kann auch der Sauerstoffgehalt ein limitierender Faktor sein. Maßgebend für die Ausprägung der Artengemeinschaft ist jedoch der hohe Salzgehalt in Form von Natriumsalzen (vgl. Teil Chemie). Doch die Tiere können sich dabei nicht auf einen gleichbleibend hohen Salzgehalt einstellen, sondern müssen im Jahresverlauf mit stark schwankenden Salzkonzentrationen zurechtkommen, die während Regenfällen relativ schnell abnehmen und in der Austrocknungsphase extreme Werte erreichen können.

Vorgegeben durch die oben dargestellten Bedingungen ist in den Sodalacken eine ganz spezielle Artengemeinschaft vorzufinden, die einerseits durch sehr seltene und spezialisierte, andererseits wieder durch Ubiquisten und Kosmopoliten geprägt ist. Zu den am häufigsten vorkommenden Arten bei den Wasserflöhen zählen *Daphnia magna* und *Moina brachiata*. Während *D. magna* kein ausgesprochener Salzspezialist ist, bevorzugt *M. brachiata* eindeutig Sodagewässer, obwohl sie auch im Sommerplankton von Gewässern mit niedrigem Salzgehalt vorzufinden ist. Der wohl bekannteste Kleinkrebs aus der Gruppe der Hüpfertinge ist der Sodaspezialist *Arctodiaptomus spinosus*, der ausschließlich in Sodagewässern vorkommt und als Leitart für Salzlacken angesehen werden kann. Eine weitere charakteristische Art aus derselben Gattung ist *A. bacillifer*, der aber bei geringeren Salzgehalten und bevorzugt in der kälteren Jahreszeit auftritt.

In der sehr diversen Rädertiergemeinschaft sind als typische Vertreter z.B. Arten der Gattung *Brachionus* zu nennen. Eine der häufigsten Arten in der Lackengemeinschaft ist *B. quadricornatus*, der als Kosmopolit die unterschiedlichsten Gewässertypen besiedelt. Ebenfalls in den unterschiedlichsten Gewässern zu finden ist *B. leydigii rotundus*, der zugleich aber eine sehr hohe Salztoleranz aufweist. Als eine typische Salzwasserart, die aber nicht ausschließlich in von Soda dominierten Lacken, sondern auch im Meerwasser auftritt, ist *B. plicatilis* zu bezeichnen. Ob es sich bei der sehr seltenen vorkommenden Art *B. asplanchnoidis* um einen Salzzeiger oder Sodaspezialisten handelt, konnte noch nicht gänzlich geklärt

werden. Unumstritten ist aber, dass diese Art in den Lacken noch bei den höchsten Salzkonzentrationen und Leitfähigkeitswerten zu finden ist (Horvath et al. 2014).

Das Zooplankton spielt eine wichtige Rolle im Nahrungsnetz. Nachdem die Gewässer nur selten von Fischen besiedelt werden, fehlt zumeist ein Freßfeind und dementsprechend kann es in den nährstoffreichen Lacken im Jahresverlauf immer wieder zu Massenentwicklungen des Zooplanktons kommen. Die Ausbildung hoher Biomassen, vor allem von Kleinkrebsen, stellt gleichzeitig eine wichtige Nahrungsressource für Wasservögel (Horvath et al. 2013) dar. Aber nicht nur Kleinkrebse, sondern auch Rädertiere dürfen als Nahrungsquelle nicht unterschätzt werden. Gerade in der Austrocknungsphase dominieren sie das Plankton. So kann z.B der oben erwähnte *B. asplanchnoidis* in dieser Phase Individuendichten bis über 100 000 Ind L⁻¹ hervorbringen (Herzig 2020).

In gegenständlichen Projekt wurde das Qualitätselement Zooplankton untersucht, um ein tieferes Verständnis der ökologischen Zusammenhänge zu ermöglichen. In Ergänzung der hydrologischen, chemischen und vegetationskundlichen Aufnahmen können die Planktonaufnahmen einen wichtigen Beitrag zur Zustandsbewertung der Salzlacken leisten. Vor allem die Artenszusammensetzung sowie die Dominanzverteilung im Sommer gibt Aufschluss über den ökologischen Zustand, wie Tóth *et al.* (2014) in einer groß angelegten Studie an 110 Lacken dargelegen konnten.

Über qualitative Aufnahmen der Artengemeinschaft und Häufigkeitsschätzungen während der Dotationsphase wurde im ggst. Projekt versucht, den Einfluss der Dotation zu bewerten. Festzuhalten ist dabei, dass die Einleitung von Grundwasser zu geänderten Umweltbedingungen für das Zooplankton führt. Aus einem Wasserkörper, der von Natur aus großen Schwankungen hinsichtlich Wasserstand und Salzgehalt unterworfen ist, wird ein permanentes Gewässer, das sich durch deutlich stabilere Bedingungen auszeichnet. Allerdings erfolgt die Dotation durch die Jägerschaft an den Projektlacken über einen begrenzten Zeitraum von rund 3 Monaten von Ende Juli bis Ende Oktober oder auch kürzer.

2. METHODE

2.1. Probenahme und Auswertung

Die Probenahme wurde abhängig vom Wasserstand in den einzelnen Lacken zwischen April und Oktober 2020 durchgeführt. Die Entnahme der Proben erfolgte aufgrund der zum Teil sehr geringen Wassertiefe mit Hilfe einer 2-Liter-Kanne über die ganze Wasserfläche verteilt. Um eine gute Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden jeweils etwa 20 Liter Wasser entnommen und über eine Filtergaze mit einer Maschenweite von 50 µm filtriert. Das auf dem Filter verbleibende Plankton wurde in ca. 100 ml Leitungswasser resuspendiert und anschließend in 4%-igem Formol fixiert. Zum Teil wurden auch Lebendproben für die sofortige mikroskopische Analyse entnommen. Neben der systematischen Auswertung wurden die relativen Häufigkeiten der Zooplankter anhand einer 5-stufigen Skala geschätzt (1 = vereinzelt, 2 = selten, 3 = verbreitet, 4 = häufig, 5 = massenhaft).

Zusätzlich zum Zooplankton wurden auch die physikalisch-chemischen Parameter Leitfähigkeit, Sauerstoffkonzentration, pH-Wert und Temperatur direkt im Freiland erhoben. Vor allem der Leitfähigkeit, die als unspezifisches Maß für den Salzgehalt herangezogen werden kann, kommt besondere Bedeutung zu. Beim Ortsbefund erfolgte auch eine Abschätzung der mit Wasser bespannten Lackenfläche. Ergänzend zu den eigenen Messungen wurden auch die im Rahmen des Lackenmonitoring des Nationalparks erhobenen Werte in der Auswertung berücksichtigt.

2.2. Bewertung der Lacken

Für die Bewertung wurde das Vorkommen der Leitart *Arctodiaptomus spinosus* herangezogen, sowie der Vergleich mit früheren Erhebungen (sofern vorhanden). Ebenfalls mitberücksichtigt wurde die Entwicklung des Zooplanktons während der Dotation. Angenommen wurde dabei, dass sich in dem durch die Dotation permanenten geschaffenen Wasserkörper eine stabile Artengemeinschaft entwickeln kann, die an die nährstoffreichen Bedingungen und die zum Teil hohen Salzgehalten angepasst ist.

3. ERGEBNISSE

3.1. Götschlacke

Die Götschlacke stellte 2020 die einzige Projektlacke dar, in der nur während der Dotation Wasser vorhanden war. Die Leitfähigkeit in diesem Zeitraum umspannte dabei einen relativ geringen Wertebereich und lag in der Regel – ebenso wie das eingeleitete Grundwasser – knapp unter 2 mS cm^{-1} (Abbildung 44).

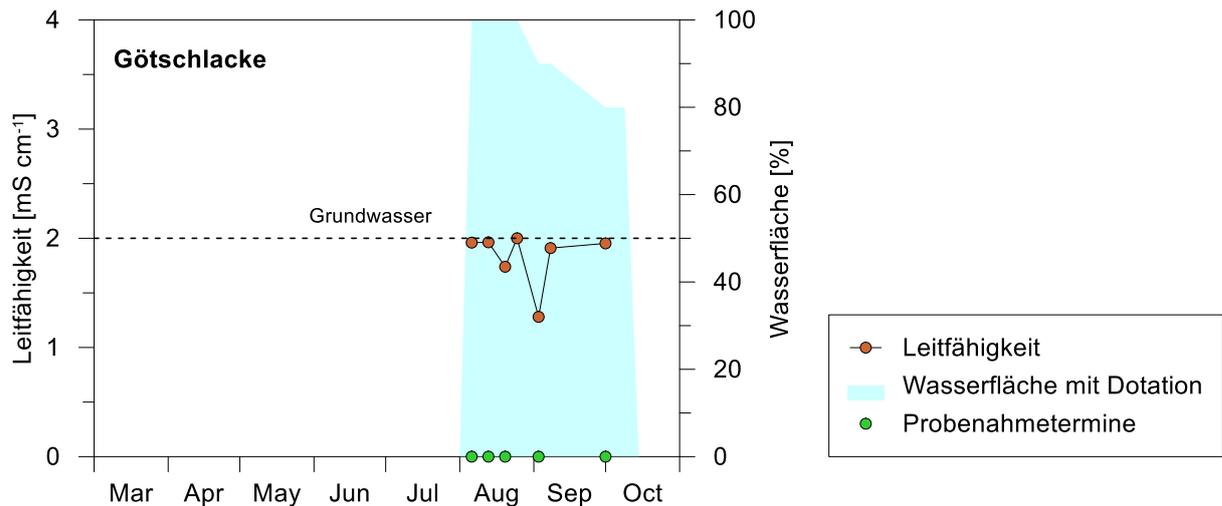


Abbildung 44: Verlauf der Leitfähigkeit [mS cm⁻¹] während der Dotationsphase in der Götschlacke. Als strichlierte Linie ist die Leitfähigkeit des für die Dotation verwendeten Grundwassers eingezeichnet. Die grünen Punkte auf der Abzisse kennzeichnen die Probenahmetermine.

Im Artenspektrum fanden sich mit *Moina brachiata* und *Daphnia magna* bei den Cladoceren, sowie *Megacyclops viridis* innerhalb der Copepoda Taxa, die zu den am häufigsten angetroffenen Arten in Sodalacken zählen (Toth et al 2014, Metz & Forró 1991). Unter den häufiger vorkommenden Rädertieren waren vor allem salztolerante *Brachionus*-Arten vertreten, die in den unterschiedlichsten Gewässertypen zu finden sind. Insbesondere *B. leydigii f. rotundus* ist ein typischer Lackenbewohner, der eine sehr hohe Salztoleranz besitzt. (Tabelle 70).

Im Vergleich zu den anderen Lacken blieben aber die Häufigkeiten des Zooplanktons während der Dotationsphase auf meist niedrigem Niveau und vor allem zum letzten Termin traten nur mehr vereinzelt Zooplankter im Gewässer auf. Dies ist auch der Grund, warum im Gegensatz zu den anderen dotierten Lacken keine klare Entwicklung hin zu einer herbstlichen sprich an kühlere Bedingungen angepasste Artengemeinschaft feststellbar war. In der Götschlacke scheinen bis zum Ende der Dotation die Verdünnungseffekte durch das eingeleitete Grundwasser die Entwicklung des Zooplanktons zu beeinflussen. Ausgelöst dürfte dies, wie die Sedimentuntersuchungen belegen (vgl. Kap. Chemie), durch die Undichtheit des

Lackenbodens werden, die die Ausbildung eines permanenten Wasserkörpers erschwert und dadurch dem zugeleiteten Grundwasser größere Bedeutung zukommt.

Ein weiterer Punkt sind auch die langfristigen Veränderungen im Artenspektrum, die auf den schlechten Zustand der Lacke hinweisen. In den 1960er wurde noch die Leitart *A. spinosus* nachgewiesen (Löffler 1959) während Metz & Forró (1989) Larven des Feenkrebse *Branchinecta* – ebenfalls ein Sodaspezialist – feststellten.

Insgesamt weisen die geringen Häufigkeiten während der Dotation sowie die Verschiebung im Artenspektrum auf den schlechten Zustand der Lacke hin. Spezielle Maßnahmen aus der Sicht des Zooplanktons können nicht vorgeschlagen werden. Jedoch würden sich alle aus hydrologischer oder vegetationsökologischer Sicht getroffene Maßnahmen, die eine natürliche Wasserstandsentwicklung begünstigen, sich auch beim Zooplankton positiv auswirken und eine Rückkehr zur ursprünglichen Artenzusammensetzung ermöglichen.

Tabelle 70: Taxaliste und Häufigkeitsklassen (1-5) des Zooplanktons (Copepoda, Cladocera, Rotatorien) während der Dotationsphase in der Götschlacke von August bis Oktober 2020.

	06.Aug	13.Aug	20.Aug	03.Sep	01.Okt
Copepoda					
Cyclopoidae Copepoda					
<i>Acanthocyclops robustus</i>		1	3	3	2
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>		2			
<i>Megacyclops viridis</i>		1			
Copepodide I-III		2	3	3	
Copepodide IV-V	2	2	3	3	2
Nauplien	2	2	3	3	2
Cladocera					
<i>Daphnia magna</i>		1	3		
<i>Moina brachiata</i>		3	4	3	
<i>Macrothrix rosea</i>		1		2	
Rotatoria					
<i>Brachionus calyciflorus</i>		3			
<i>Brachionus leydigii f. rotundus</i>	2	3			
<i>Brachionus quadridentatus f. brevispinus</i>		2			1
<i>Brachionus quadridentatus f. rhenanus</i>	2				
<i>Euchlanis dilatata</i>			1	1	
<i>Lecane luna</i>			1		
<i>Lecane lunaris</i>				2	
<i>Lophocharis salpina</i>					2

3.2. Moschatolacke

In der Moschatolacke konnten ebenfalls die Aufnahmen der Zooplanktongemeinschaft nur während der Dotationsphase erfolgen. In diesem Zeitraum wurde im Lackenwasser eine mittlere Leitfähigkeit von knapp 4 mS cm⁻¹ gemessen, die Dotation erfolgte mit Grundwasser, das eine Leitfähigkeit von rund 3,6 mS cm⁻¹ aufwies (Abbildung 45).

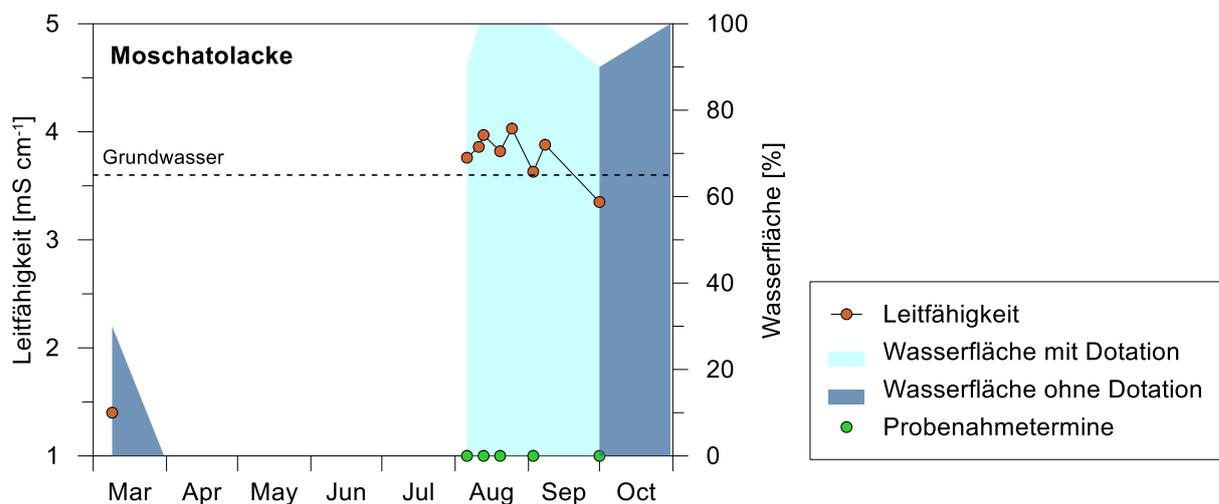


Abbildung 45: Verlauf der Leitfähigkeit [mS cm⁻¹] in der Moschatolacke von März bis Oktober 2020. Als strichlierte Linie ist die Leitfähigkeit des für die Dotation verwendeten Grundwassers eingezeichnet. Die Wasserführung ist als Anteil der mit Wasser bespannter Lackenfläche mit (hellblau) und ohne Dotation (dunkelblau) dargestellt. Die grünen Punkte auf der Abzisse kennzeichnen die Probenahmetermine.

Anders als in der Götschlacke waren hier bereits kurz nach Dotationsbeginn ab dem ersten Termin ein massenhaftes Auftreten einzelner Arten zu beobachten. Innerhalb der Kleinkrebse war dies *M. brachiata* im Hochsommer und *D. magna* im Herbst, Copepoden hingegen spielten in dieser Lacke eine eher untergeordnete Rolle. Massenhaft traten zudem Rädertiere, mit *Hexarthra fennica* im Sommer und *Brachionus angularis* im Herbst, auf. Vor allem die Dominanz von *H. fennica* ist zu erwähnen, die eine an Salzstandorte gebundene Art (Jersabek & Bolortsetseg 2010) darstellt. Daneben waren bei den Rädertieren aber auch einige Ubiquisten zu finden, die oft auch wie z.B. *B. angularis* oder *Filinia cornuta* bevorzugt nährstoffreiche Gewässer besiedeln (Tabelle 71).

Im Vergleich zu früheren Studien an der Moschatolacke (Löffler 1959, Metz & Fórró 1989), zeigte sich eine Verschiebung im Artenspektrum. In beiden Studien wurde das Vorkommen der Leitart *A. spinosus* sowie der beiden ebenfalls charakteristischen Sodalackenarten *A. bacillifer* und *Daphnia atkinsoni* beschrieben, die jetzt nicht mehr nachgewiesen werden konnten.

Die Verschiebung im Artenspektrum weist auf den veränderten Zustand der Lacke hin. Spezielle Maßnahmen aus der Sicht des Zooplanktons können nicht vorgeschlagen werden. Jedoch würden sich alle aus hydrologischer oder vegetationsökologischer Sicht getroffene Maßnahmen, die eine natürliche Wasserstandsentwicklung begünstigen, sich auch beim Zooplankton positiv auswirken und eine Rückkehr zur ursprünglichen Artenzusammensetzung ermöglichen.

Tabelle 71: Taxaliste und Häufigkeitsklassen (1-5) des Zooplanktons (Copepoda, Cladocera, Rotatorien) während der Dotationsphase in der Moschatolacke von August bis Oktober 2020.

	06.Aug	13.Aug	20.Aug	03.Sep	01.Okt
Copepoda					
Cyclopoidae Copepoda					
<i>Acanthocyclops robustus</i>			2	3	3
Copepodide I-III			2	3	2
Copepodide IV-V			2	3	2
Nauplien			2	3	3
Cladocera					
<i>Daphnia magna</i>		3	2	3	5
<i>Moina brachiata</i>	4	5	4		
Rotatoria					
<i>Brachionus angularis</i>	3	4	4	5	2
<i>Brachionus calyciflorus</i>	3	3	3		
<i>Brachionus leydigii f. rotundus</i>	3	3	4	2	2
<i>Brachionus quadridentatus f. brevispinus</i>		2	2		
<i>Brachionus urceolaris f. nilsoni</i>		3	2		
<i>Filinia cornuta</i>			2		
<i>Hexarthra fennica</i>	5	5	4		
<i>Polyarthra vulgaris</i>		3	3	4	2
<i>Synchaeta oblonga</i>		2	3	3	
<i>Trichocerca sulcata</i>	1				

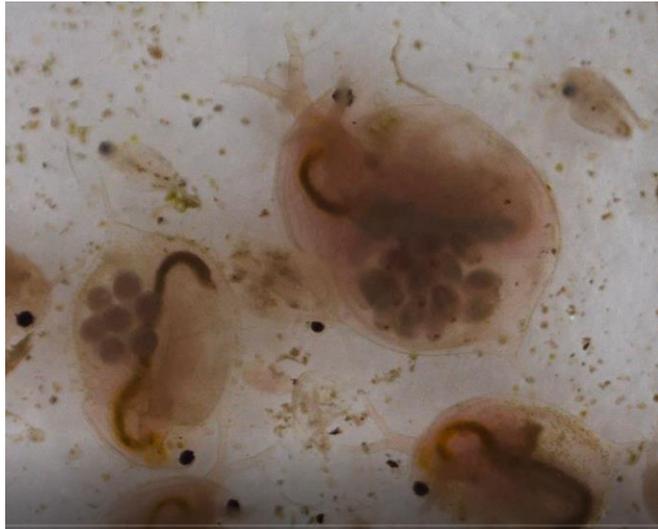


Abbildung 46: *Daphnia magna* in der Netzprobe im Oktober in der Moschatolacke

3.3. Mittlerer Weißsee

Entsprechend der Wasserstandsentwicklung 2020 im Mittleren Weißsee konnte zusätzlich zur Dotationsphase im Sommer und Herbst auch der Frühjahrsaspekt untersucht werden. Die Leitfähigkeit umfasste dabei von März bis Mai eine relativ große Bandbreite von $2,5 \text{ mS cm}^{-1}$ zu Beginn bis über 10 mS cm^{-1} in der Austrocknungsphase. Während der Dotationsphase blieben die Werte mit rund 7 mS cm^{-1} relativ konstant und entsprachen damit auch in etwa dem Wert des eingeleiteten Grundwassers (Abbildung 47).

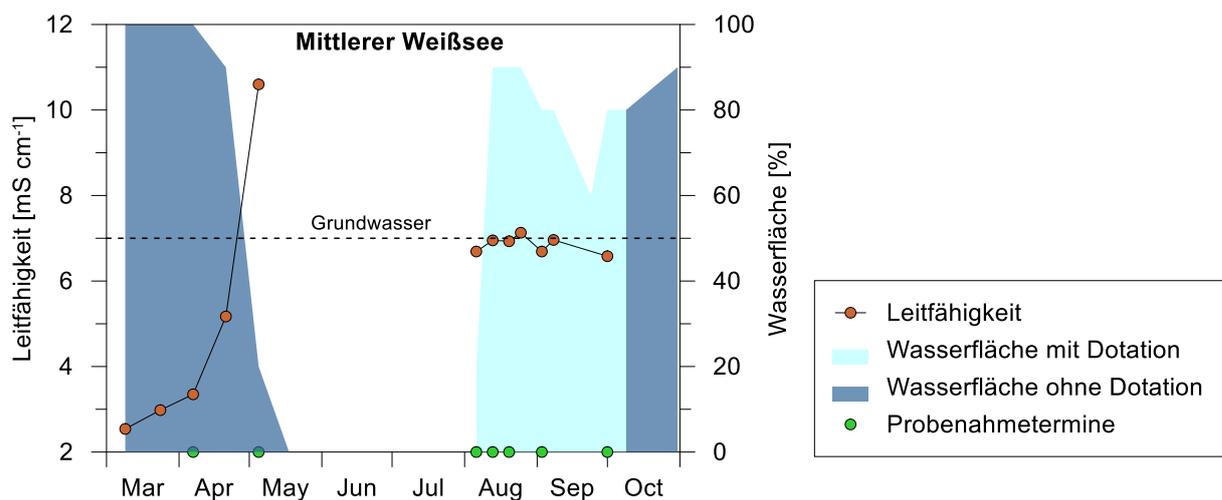


Abbildung 47: Verlauf der Leitfähigkeit [mS cm^{-1}] im Mittleren Weißsee von März bis Oktober 2020. Als strichlierte Linie ist die Leitfähigkeit des für die Dotation verwendeten Grundwassers eingezeichnet. Die Wasserführung ist als Anteil der mit Wasser bespannter Lackenfläche mit (hellblau) und ohne Dotation (dunkelblau) dargestellt. Die grünen Punkte auf der Abzisse kennzeichnen die Probenahmetermine.

In der artenreichsten Lacke war das Zooplankton im Frühjahr ausschließlich durch das Vorkommen von Kleinkrebsen geprägt, die im Besonderen durch *A. bacillifer* und *Cyclops strenuus* (Copepoda) sowie durch die Cladocere *D. magna* vertreten waren – eine Artenkombination, die im Frühjahr vermehrt in Salzlacken anzutreffen ist (Tóth et al. 2014). Im Hochsommer zu Beginn der Dotation kam es zu einer verzögerten Entwicklung des Zooplanktons; es waren nur geringe Häufigkeiten zu beobachten. In dieser Phase dürften die Verdünnungseffekte durch das zugeleitete Grundwasser die Artengemeinschaft noch stark beeinflusst haben, denn selbst Rädertiere, die innerhalb von wenigen Tagen große Populationen aufbauen könnten, waren nur spärlich vertreten. Erst nach rund drei Wochen bildeten sich eine den nährstoffreichen Bedingungen entsprechende durch hohe Dichten gekennzeichnete Population aus. Sehr häufig bis massenhaft vertreten war dabei die für Sodalacken typische wärmeliebende Art *M. brachiata* und im Oktober erreichte auch wieder *D. magna* mittlere Dichten. Rädertiere waren während der Dotationsphase zwar durchaus artenreich, aber mit meist geringen Häufigkeiten vertreten. Nur die euryöke Art *Brachionus angularis* kam mit mittleren Dichten vor. Die Leitart *A. spinosus* konnte zu keinem Zeitpunkt nachgewiesen werden (

Tabelle 72).

Frühere Untersuchungen zum Zooplankton liegen aus dem Jahr 2009 bis 2010 (Toth et al. 2014) vor, wo im Vergleich zu der jetzigen Untersuchung deutliche Unterschiede im Artenspektrum feststellbar waren. So fehlte z.B ein Nachweis von *M. brachiata*, wohingegen die Leitart *A. spinosus* und mit *B. plicatilis* und *H. fennica* zwei Salzzeiger unter den Rädertierarten bestimmt wurden.

Die Verschiebung im Artenspektrum, vor allem das Fehlen der Leitart, weist auf den veränderten Zustand der Lacke hin. Spezielle Maßnahmen aus der Sicht des Zooplanktons können nicht vorgeschlagen werden. Jedoch würden sich alle aus hydrologischer oder vegetationsökologischer Sicht getroffenen Maßnahmen, die eine natürliche Wasserstandsentwicklung begünstigen, auch beim Zooplankton positiv auswirken und eine Rückkehr zur ursprünglichen Artenzusammensetzung ermöglichen.

Tabelle 72: Taxaliste und Häufigkeitsklassen (1-5) des Zooplanktons (Copepoda, Cladocera, Rotatorien) im Frühjahr (April & Mai) sowie während der Dotationsphase von August bis Oktober im Mittleren Weißsee 2020.

	07.Apr	05.Mai	06.Aug	13.Aug	20.Aug	03.Sep	01.Okt
Copepoda							
Calanoidae Copepoda							
<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	3	4					
Copepodide I-III	4	2					
Copepodide IV-V	4	3					
Nauplien	5	2	2				
Cyclopoidae Copepoda							
<i>Cyclops strenuus</i>	3						
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>			2	2			
<i>Eucyclops serrulatus</i>	1						
<i>Megacyclops viridis</i>		2					2
Copepodide I-III	2	2	2	2	2		2
Copepodide IV-V	2	2					2
Nauplien	2	2	2	2		2	2
Cladocera							
<i>Daphnia magna</i>	2	3					3
<i>Daphnia curvirostris</i>	2						
<i>Moina brachiata</i>			1		4	5	4
<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	1						
<i>Dunhevedia crassa</i>	1						
Rotatoria							
<i>Brachionus angularis</i>						3	
<i>Brachionus leydigii f. rotundus</i>			2				
<i>Brachionus quadridentatus f. brevispinus</i>						1	2
<i>Cephalodella sp</i>			3	2			
<i>Euchlanis dilatata</i>						1	
<i>Filinia longiseta</i>							1
<i>Keratella cochlearis</i>					1		
<i>Keratella quadrata</i>					2		
<i>Polyarthra vulgaris</i>						1	
<i>Proales sp.</i>			2			1	
<i>Trichocerca capucina</i>			1				

3.4. Dorflacke

Ähnlich wie im Mittleren Weißsee ermöglichte es der Wasserstand in der Lacke, Untersuchungen auch im Frühjahr vorzunehmen. Von allen Projektlacken wies die Dorflacke die größte Bandbreite hinsichtlich der Leitfähigkeit auf, die von 9 bis 82 mS cm^{-1} reichte. Die größten Änderungen im Salzgehalt und dementsprechend in der Leitfähigkeit waren typischerweise während der Austrocknungsphase zu beobachten. Während der Dotation mit hochsalinem Grundwasser von rund 9 mS cm^{-1} herrschten im Freiwasser der Lacke relativ konstante Bedingungen mit einer durchschnittlichen Leitfähigkeit von rund 11 mS cm^{-1} (Abbildung 48).

Unter den anderen physikalisch-chemischen Parametern ist in der Dorflacke noch der Sauerstoffgehalt zu erwähnen, der im August Extremwerte von bis zu 29,3 mg L^{-1} (Sättigung 333%) erreichte, was auf eine hohe Produktivität der Lacke schließen lässt. Die ganze Dotationsphase war durch die Massenentwicklung einer Blaualge aus der Gattung *Anabaenopsis* geprägt.

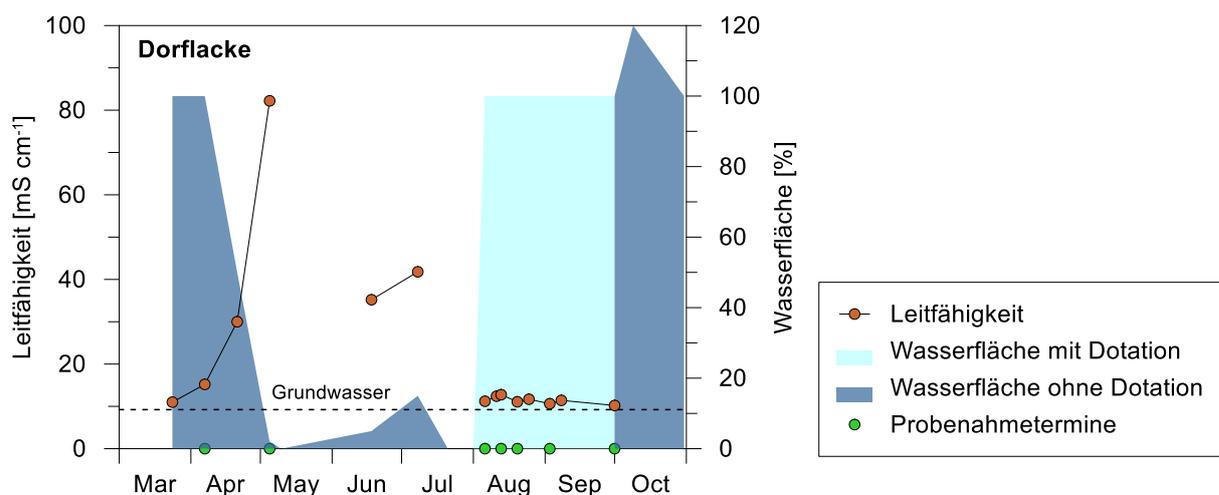


Abbildung 48: Verlauf der Leitfähigkeit [mS cm^{-1}] in der Dorflacke von März bis Oktober 2020. Als strichlierte Linie ist die Leitfähigkeit des für die Dotation verwendeten Grundwassers eingezeichnet. Die Wasserführung ist als Anteil der mit Wasser bespannter Lackenfläche mit (hellblau) und ohne Dotation (dunkelblau) dargestellt. Die grünen Punkte auf der Abzisse kennzeichnen die Probenahmetermine.

Die Artengemeinschaft wurde bereits im Frühjahr durch eine Rädertierart, nämlich *B. plicatilis* dominiert. Kleinkrebse spielten in der Dorflacke, die auch in diesem Zeitraum schon durch hohe Algendichten gekennzeichnet war, nur eine sehr untergeordnete Rolle und waren im Frühjahr durch den für die Lacken typischen Ruderfußkreb *A. bacillifer* und den Wasserfloh *M. brachiata* mit sehr geringen Häufigkeiten vertreten. Knapp vor der Austrocknung im Mai wurden die letzten verbliebenen Pfützen ausschließlich von *B. plicatilis* besiedelt (Tabelle 73).

Bereits zum ersten Termin nach Dotationsbeginn beeinflussten die großen Blaualgenmassen massiv die Ausprägung des Zooplanktons. Vor allem die fädigen Vertreter der Blaualgen stellen eine insgesamt schlecht verwertbare Nahrungsquelle für die algenfressenden (herbivoren) Zooplankter dar. Es kann zu einer mechanischen Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme kommen (z.B. Verlegung des Filterapparates). Die Bildung von Toxinen kann direkt auf den Organismus wirken. Als dritter Punkt kann der zum Teil sehr geringe Nährwert der Blaualgen für herbivore Arten angeführt werden. Unter diesen Aspekten wird das fast vollständige Fehlen herbivorer Filtrierer innerhalb der Kleinkrebse verständlicher, wohingegen Rädertierarten, die alternative Ernährungsstrategien aufweisen, massenhaft auftreten können. In der durch hohe Salzgehalte geprägten Dorflacke sind dies ausschließlich Arten mit sehr hoher Salztoleranz oder an Salzstandorte gebundene Arten. Massenhaft vertreten ist die salztolerante Art *Brachionus dimidiatus f. inermis* (Abbildung 49), die auch von warmen subtropischen und tropischen Natronseen bekannt ist. Als bevorzugte Nahrung werden Bruchstücke von Blaualgen und Nanoplankton beschrieben (Koste 1999).

Tabelle 73: Taxaliste und Häufigkeitsklassen (1-5) des Zooplanktons (Copepoda, Cladocera, Rotatorien) in der Dorflacke im Frühjahr (April & Mai) und während der Dotation von August bis Oktober 2020.

	07.Apr	05.Mai	06.Aug	13.Aug	20.Aug	03.Sep	01.Okt
Copepoda							
Calanoidae Copepoda							
<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	2						
Copepodide I-III	2						
Copepodide IV-V	2						
Nauplien							
Cyclopoidae Copepoda							
<i>Diacyclops bisetosus</i>						1	
Copepodide I-III			2				
Copepodide IV-V	1						
Nauplien			2				
Cladocera							
<i>Moina brachiata</i>	1			2	2	1	
Rotatoria							
<i>Brachionus dimidiatus f. inermis</i>			5	5	5	5	5
<i>Brachionus leydigii f. rotundus</i>			2				
<i>Brachionus plicatilis</i>	4	4	3	2	2	2	3
<i>Hexarthra fennica</i>				3			

Ergebnisse aus früheren Untersuchungen konnten zum Vergleich nicht herangezogen werden und auch der Einfluss der Dotation kann nicht beurteilt bzw. nicht nachgewiesen werden, da aufgrund der massiven Blaualgenblüte eine zu den anderen Lacken abweichende Zooplanktonentwicklung stattfand. Das Artenspektrum bei gleichzeitig geringer Artenzahl spiegelt auf jeden Fall den großen Salzgehalt in der Lacke sowie die Dotation mit hochsalinem Grundwasser wider, zusätzlich ist auch der extreme Nährstoffreichtum der Lacke ein maßgebender Einflussfaktor. Maßnahmen werden für diese Lacke nicht vorgeschlagen.



Abbildung 49: Gesamtübersicht des Massenvorkommens von Rädertieren bei kleiner Vergrößerung (aus der Dorfacke im August (links). Die häufigste Art ist *Brachionus dimidiatus f. inermis* (rechts).

3.5. Apetloner Meierhoflacke

Die mit Wasser bedeckte Fläche blieb in der Meierhoflacke von März bis September 2020, also auch während der Dotation, gering und lag nur selten über 30%. Erst nach Ende der Dotation im Oktober dehnte sich die Wasserfläche bis auf 80% der ursprünglichen Lackenfläche aus. Die höchste Leitfähigkeit mit knapp 24 mS cm^{-1} wurde während einer Austrocknungsphase im April gemessen, ansonsten lagen die Werte in der Regel zwischen 4 und 8 mS cm^{-1} . Während der Dotation wurden Leitfähigkeiten zwischen $12,4$ und $5,3 \text{ mS cm}^{-1}$ gemessen. Anders als bei den anderen Projektlacken wies hier der Wasserkörper eine größere Dynamik im Vergleich zum eingeleiteten Grundwasser ($\sim 10 \text{ mS cm}^{-1}$) auf (Abbildung 50).

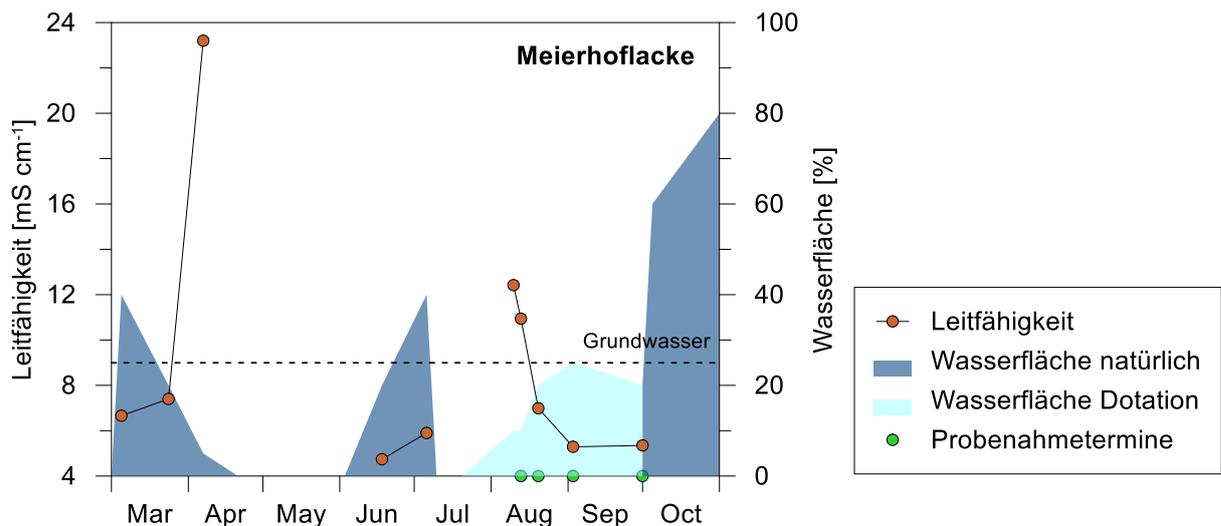


Abbildung 50: Verlauf der Leitfähigkeit [mS cm⁻¹] in der Apetloner Meierhoflacke von März bis Oktober 2020. Als strichlierte Linie ist die Leitfähigkeit des für die Dotation verwendeten Grundwassers eingezeichnet. Die Wasserführung ist als Anteil der mit Wasser bespannter Lackenfläche mit (hellblau) und ohne Dotation (dunkelblau) dargestellt. Die grünen Punkte auf der Abszisse kennzeichnen die Probenahmetermine.

Die Probenahmen für die Zooplanktonanalysen erfolgten während der Dotation von Mitte August bis Anfang Oktober. In diesem Zeitraum war die Artengemeinschaft zumeist vom massenhaften Vorkommen des Wasserfloh *Moina brachiata* geprägt. Besonders erwähnenswert ist allerdings das Vorkommen des Sodaspezialisten *A. spinosus*, der bis zum Oktober mittlere Häufigkeiten aufbauen konnte (Abbildung 51). Ebenfalls zum Teil massenhaft besiedelten wenige Rädertierarten das Freiwasser, die sowohl durch Salzzeiger (*B. asplanchnoidis* & *H. fennica*) als auch Ubiquisten (*B. angularis* & *B. quadritentatus*) vertreten waren. Hervorzuheben ist das Vorkommen der sehr seltenen Art *B. asplanchnoidis* (Abbildung 51). Im Seewinkel gibt es Nachweise z.B. aus dem Oberen Stinkersee (Horvath et al. 2014) und der Oberen Höllacke (Michaloudi et al. 2017). Ähnlich wie in der Dorflacke zeigte sich auch in der Apetloner Meierhoflacke ein deutlich reduziertes Artenspektrum, das in Zusammenhang mit den vergleichsweise hohen Leitfähigkeitswerten zu sehen ist (Tabelle 74).

Insgesamt weist die Meierhoflacke die intakteste Artengemeinschaft auf. Auch das Artenspektrum im Vergleich zu früheren Untersuchungen (Tóth, 2014) war kaum verändert. Allerdings wurden damals zusätzlich zu der Leitart auch *A. bacillifer* nachgewiesen sowie unter den Rädertieren ein weiterer Sodaspezialist (*Brachionus novae-zealandie*). In dieser Studie wurde allerdings zusätzlich zum Sommeraspekt auch im Frühjahr eine Probe analysiert. Die Dotation scheint dementsprechend keinen bedeutenden Einfluss zu zeigen; aus diesem Grund sind aus der Sicht des Zooplanktons keine Maßnahmen notwendig.

Tabelle 74: Taxaliste und Häufigkeitsklassen (1-5) des Zooplanktons (Copepoda, Cladocera, Rotatorien) während der Dotationsphase in der Apetloner Meierhoflacke von August bis Oktober 2020.

	13.Aug	20.Aug	03.Sep	01.Okt
Copepoda				
Calanoidae Copepoda				
<i>Arctodiaptomus spinosus</i>				3
Copepodide I-III			2	3
Copepodide IV-V				2
Nauplien	2	2	2	3
Cladocera				
<i>Moina brachiata</i>	3	5	5	5
Rotatoria				
<i>Brachionus angularis</i>			2	
<i>Brachionus asplanchnoidis</i>	2	4	3	3
<i>Brachionus quadridentatus</i>		5		
<i>Hexarthra fennica</i>	2	3	5	3



Abbildung 51: Der Wasserfloh *Moina brachiata* und der rot gefärbten Sodaspezialist *Arctodiaptomus spinosus* aus der Gruppe der Hüpferlinge (links) sowie das Rädertier *Brachionus asplanchnoidis* (rechts) aus der Apetloner Meierhoflacke.

3.6. Arbesthaulacke

In der einzigen nichtdotierten Projektlacke erfolgte nur im April 2020 eine einzelne Aufnahme. Die Leitfähigkeit war vergleichsweise gering und umfasste Werte zwischen 1 und 2,5 mS cm⁻¹, der Wert des dazugehörigen Grundwasserkörpers erreichte 2,7 mS cm⁻¹ (Abbildung 52).

Im Plankton wurden aber trotz der relativ geringen Leitfähigkeiten mit *Mixodiaptomus kupelwieseri* (Copeopda), *Daphnia atkinsoni* (Cladocera) und *B. leydigii f. rotundus* (Rädertier) Arten, die auch hohe Salzkonzentrationen tolerieren, in größerer Anzahl vorgefunden (

Tabelle 75). Das Fehlen der Leitart bzw. typischer Salzzeiger überrascht bei der durch niedrige Leitfähigkeitswerte charakterisieren Lacke nicht. Auch hinsichtlich der Vegetation handelt es sich nicht um eine typische Sodalacke. Es werden somit keine Maßnahmen vorgeschlagen.

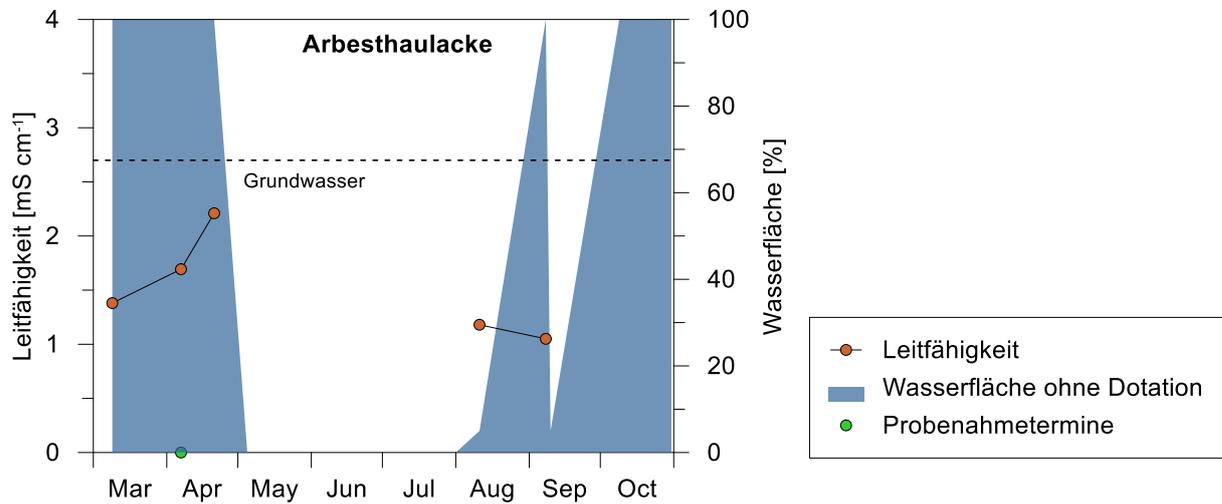


Abbildung 52: Verlauf der Leitfähigkeit [mS cm⁻¹] in der Arbesthaulacke von März bis Oktober 2020. Als strichlierte Linie ist die Leitfähigkeit des für die Dotation verwendeten Grundwassers eingezeichnet. Die Wasserführung ist als Anteil der mit Wasser bespannter Lackenfläche mit (hellblau) und ohne Dotation (dunkelblau) dargestellt. Die grünen Punkte auf der Abzisse kennzeichnen die Probenahmetermine.

Tabelle 75: Taxaliste und Häufigkeitsklassen (1-5) des Zooplanktons (Copepoda, Cladocera, Rotatorien) in der Arbesthaulacke im April 2020.

07.Apr	
Copepoda	
Calanoidae Copepoda	
<i>Mixodiaptomus kupelwieseri</i>	4
Copepodide I-III	3
Copepodide IV-V	3
Nauplien	4
Cyclopoidae Copepoda	
<i>Cyclops strenuus</i>	1
<i>Megacyclops viridis</i>	1
Copepodide I-III	2
Nauplien	4
Cladocera	
<i>Daphnia atkinsoni</i>	4
<i>Daphnia longispina</i>	3
Rotatoria	
<i>Brachionus leydigii f. rotundus</i>	3
<i>Lophocharis salpina</i>	1
<i>Testudinella patina</i>	1

3.7. Vergleich der Lacken

Ähnlich wie bei der vegetationsökologischen und den chemischen Untersuchungen zeigten sich auch bei den Erhebungen zum Zooplankton in den Projektlacken große Unterschiede. Dies verdeutlicht auch die Darstellung der Artengemeinschaften in Form einer nichtmetrischen multidimensionalen Skalierung, wo sehr ähnliche Artengemeinschaften nahe beieinander und unähnlichere weiter voneinander entfernt dargestellt werden (Abbildung 53). Als ausschlaggebender Faktor ist die Leitfähigkeit zu nennen. Dies zeigte sich im Besonderen bei der Anzahl der vorkommenden Arten; die Verringerung der Diversität mit steigender Leitfähigkeit bzw. Salinität ist ein vielbeschriebenes Phänomen (z.B. Boros et al. 2013, Wolfram et al. 1999, 2006, 2007). So konnten in der Apetloner Meierhoflacke und der Dorflacke, die im Mittel die höchsten Leitfähigkeiten aufwiesen, nur 6 bzw. 7 Arten bestimmt werden, während in den anderen Lacken zwischen 13 und 20 Arten vorkamen. Nur bedingt vergleichbar sind die Ergebnisse aus der Arbesthaulacke, da hier nur eine Probe gezogen wurde (Tabelle 76).

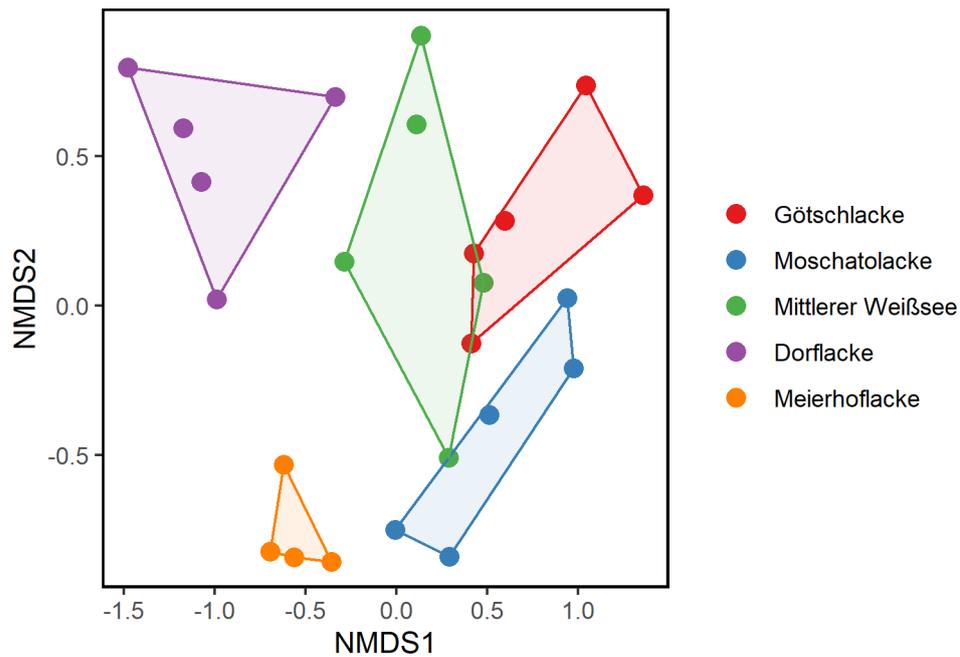


Abbildung 53: nMDS (nicht metrisches multidimensionales Scaling) der Artengemeinschaften in den fünf dotierten Projektlacken während der Dotationsphase basierend auf den Häufigkeitsschätzungen aller Taxa mit Ausnahme von Einzelfunden. Ähnliche Artengemeinschaften werden nahe beieinander, unähnliche weiter voneinander entfernt dargestellt.

Ebenfalls durch die Leitfähigkeit beeinflusst ist das Vorkommen bzw. der Anteil von Salzeigern aus der Gruppe der Rädertiere, die in der Moschato-, Dorf- sowie in der Apetloner Meierhoflacke auftraten. In der als insgesamt intakteste Lacke ausgewiesene Meierhoflacke konnte zusätzlich auch die Leitart *A. spinosus* nachgewiesen werden (Tabelle 76).

Einen anderen Einflussfaktoren für die Zusammensetzung der Artengemeinschaft stellte aber auch die Trophie dar, die – wie am Beispiel der Dorflacke zu sehen ist – zu einer Verschiebung in der Dominanz von den Kleinkrebsen hin zu den Rädertieren führte.

Tabelle 76: Anzahl der Probenahmetermine, Bereich der gemessenen Leitfähigkeit, Artenanzahl sowie dem Vorkommen der Leitart und Salzeigern unter den Rädertieren in den Projektlacken in der Untersuchungsperiode 2020.

Lacke	Götsch	Moschato	M. Weißsee	Dorf	A.Maierhof	Arbesthau
Anzahl Termine	5	5	7	7	4	1
Leitfähigkeit [mS cm ⁻¹]	1,2 - 2	3,3 - 4,0	2,5 - 10,6	9,1 - 82	4,7 - 23	1,5
Artenanzahl	14	13	20	7	6	(8)
Sodaspezialist						
<i>Arctodiaptomus spinosus</i>					✓	
Salzeiger						
<i>Brachionus asplanchnoidis</i>					✓	
<i>Brachionus plicatilis</i>				✓		
<i>Hexarthra fennica</i>		✓		✓	✓	

4. ZUSAMMENFASSUNG

Über qualitative Aufnahmen der Artengemeinschaft und Häufigkeitsschätzungen wurde im Rahmen dieser Untersuchung versucht, den Zustand der sechs Projektlacken hinsichtlich der zooplanktischen Artengemeinschaft zu beurteilen sowie den Einfluss der Dotation darzustellen.

Insgesamt wiesen die Artengemeinschaften deutliche Unterschiede auf und unterstrichen damit den individuellen Charakter der einzelnen Lacken. Maßgebend beeinflusst wurden die verschiedenen Artenzusammensetzungen durch die Leitfähigkeit bzw. den Salzgehalt, die sich in der gefundenen Taxaanzahl und dem Auftreten von Salzzeigern ausdrückt.

Den schlechtesten Zustand wies die Götschlacke auf, bei der es im Vergleich zu früheren Daten zu einer Verschiebung im Artenspektrum kam. Zusätzlich scheinen auch relativ geringe Häufigkeiten die Undichtheiten des Lackenbodens widerzuspiegeln. Ebenfalls zu Verschiebungen im Artenspektrum kam es in der Moschatolacke und im Mittleren Weißsee, in denen die Leitart *A. spinosus* – wie auch in der Götschlacke – nicht mehr nachgewiesen werden konnte. Für diese drei Lacken werden alle jene Maßnahmen befürwortet, die eine natürliche Wasserstandsentwicklung begünstigen und sich somit auch beim Zooplankton positiv auswirken und eine Rückkehr zur ursprünglichen Artenzusammensetzung ermöglichen würden.

Einen Sonderfall stellte die Dorflacke dar, in der aufgrund einer massive Blaualgenentwicklung eine abweichende Entwicklung des Zooplanktons festgestellt wurde. Eine Beurteilung der Auswirkungen der Dotation kann deshalb nicht erfolgen. Das Artenspektrum bei gleichzeitig geringer Artenzahl spiegelt aber den hohen Salzgehalt wider. Maßnahmen werden für diese Lacke nicht vorgeschlagen.

Die intakteste Artengemeinschaft, die auch durch das Auftreten der Leitart *A. spinosus* gekennzeichnet ist, wies die Apetloner Meierhoflacke auf. Die Dotation scheint dementsprechend keinen bedeutenden Einfluss zu zeigen.

In der als nicht typische Sodalacke ausgewiesenen Arbesthaulacke waren nur sehr geringe Leitfähigkeiten zu messen und weder die Leitart noch Salzzeiger konnten nachgewiesen werden. In der als einzige nicht dotierten Projektlacke werden keine Maßnahmen vorgeschlagen.

5. LITERATUR

- Boros E., Z. Ecsedi & J. Oláh (2013): Ecology and Management of Soda Pans in the Carpathian Basin. Hortobágy Environmental Association, Balmazújváros, Hungary, 551 p.
- Herzig, A. (2020). Soda pans – jewels of the Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel An opinion based on limnological data. *Acta ZooBot Austria* 157: 81 - 114.
- Horváth, Z. & C.F. Vad, L. Vörös & E. Boros (2013). The keystone role of anostracans and copepods in European soda pans during the spring migration of waterbirds. *Freshwater Biology* 58: 430-440.
- Horváth, Z & C.F. Vad, A. Tóth, Z. Katalin, E. Boros, L. Vörös & R. Ptacnik (2014). Opposing patterns of zooplankton diversity and functioning along a natural stress gradient: When the going gets tough, the tough get going. *Oikos* 123: 461-471.
- Jersabek, C. & E. Bolortsetseg. (2010). Mongolian Rotifers (Rotifera, Monogononta) — a Checklist with Annotations on Global Distribution and Autecology. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 159: 119-168.
- Koste, W (1999). Über Rädertiere (Rotifera) aus Gewässern des südlichen Pantanal (Brasilien). *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen Band 25*: 179-209.
- Löffler H. (1959). Zur Limnologie, Entomostraken- und Rotatorienfauna des Seewinkelgebietes (Burgenland, Österreich). *Sitzber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl, Abt. I* 168: 315–362.
- Metz, H. & L. Forró (1989). Contributions to the knowledge of the chemistry and crustacean zooplankton of sodic waters: the Seewinkel pans revisited. *BFB-Bericht 70*, 77pp.
- Michaloudi, E. & S. Mills, S. Papakostas, C. Stelzer, A. Triantafyllidis, I. Kappas, K. Vasileiadou, K. Proios & T. Abatzopoulos. (2017). Morphological and taxonomic demarcation of *Brachionus asplanchnoidis* Charin within the *Brachionus plicatilis* cryptic species complex (Rotifera, Monogononta). *Hydrobiologia* 796: 1-19.
- Tóth A. & Z. Horváth, C.F. Vad, K. Zsuga , S.A. Nagy & E. Boros (2014) Zooplankton of the European soda pans: Fauna and conservation of a unique habitat type. *Int. Rev. Hydrobiol.* 99: 1–22.
- Wolfram, G., K. P. Zulka, R. Albert, J. Danihelka, E. Eder, W. Fröhlich, T. Holzer, W. E. Holzinger, H.-J. Huber, I. Korner, A. Lang, K. Mazzucco, N. Milasowszky, I. Oberleitner, W. Rabitsch, N. Sauberer, M. Schagerl, B. C. Schlick-Steiner, F. M. Steiner & K.-H. Steiner, 2006. Salzlebensräume in Österreich. Umweltbundesamt, Wien.
- Wolfram, G., K. Donabaum, M. Schagerl & V. A. Kowarc, 1999. The zoobenthic community of shallow salt pans in Austria - preliminary results on phenology and the impact of salinity on benthic invertebrates. *Hydrobiologia* 408/409:193-202.
- Wolfram, G., M. Großschartner, M. Schagerl & K. Donabaum, 2007. Die benthische Lebensgemeinschaft der Salzlacken des Seewinkels. Teil 2: Biologie: Diversität und räumlich-zeitliche Verteilung. Studie i.A. des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel (Projekt: "Untersuchung der räumlichen und zeitlichen Verteilung benthischer Evertebraten in den Salzlacken des Seewinkels und ihre Rolle als Nahrungsgrundlage für Wasservögel"), Wien, 54 pp.

Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon



Teil F: Zusammenfassender Überblick über den Zustand der Lacken und Handlungsempfehlungen

Dr. Bernhard Kohler, Univ. Prof. Dr. Alfred Paul Blaschke, Dr. Viktoria Grass, Dr. Monika Großchartner, Dr. Ingo Korner, Dr. Rudolf Krachler & Marlon Schvienbacher MSc

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

 LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

 Land
Burgenland



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Sanierung von Sodalacken im Gemeindegebiet von Apetlon – Zusammenfassender Überblick über den Zustand der Lacken und Handlungsempfehlungen

Bernhard Kohler, Alfred Paul Blaschke, Viktoria Grass, Monika Großschartner, Ingo Korner, Rudolf Krachler & Marlon Schwienbacher

Im vorliegenden Abschnitt werden die wichtigsten Ergebnisse zum Ist-Zustand der untersuchten Sodalacken zusammengefasst und Handlungsempfehlungen für den weiteren Umgang mit dem jeweiligen Gewässer gemacht. Auf Details wird in dieser vereinfachten Darstellung verzichtet, sie können den einzelnen Fachkapiteln entnommen werden.

Götschlacke

Das Lackenbecken der einstigen, nun schon seit Jahrzehnten ganzjährig trocken liegenden Götschlacke erstreckt sich über 48,5 Hektar, der Lackenboden liegt bei 117,1 m ü. A., der Beckenrand bei 117,7 m ü. A.. Vor dem Bau des Entwässerungskanals, der die Lacke über die benachbarte Moschatolacke und die Martenthaulacke zum Zweierkanal entwässert und maßgeblich zu ihrer Degradation beigetragen hat, war die Götschlacke eine hochsaline Weißwasserlacke mit relativ gleichmäßiger Wasserführung. Durch die Salzausschwemmung über den Kanal und die großflächige Absenkung des Grundwasserstands entwickelte sich die Lacke zunächst zu einer vegetationsreichen Schwarzwasserlacke, spätestens ab den 1990er Jahren lag sie dauerhaft trocken. Die aktuell zu Jagdzwecken dotierte Fläche im Osten des Lackenbeckens beläuft sich auf 0,46 Hektar (=0,95% der Gesamtlackenfläche), sie ist gegenüber der Umgebung durch einen flachen Wall aus künstlich aufgeworfenem Lackensediment abgegrenzt. Rings um den Wall und das Dotationsbecken hat sich ein ca. 0,5 ha großer Schilfgürtel entwickelt.

Befunde Hydrologie: Der Grundwasserstand im dotierten Bereich der Götschlacke liegt immer deutlich tiefer als in der Umgebung, er steigt nie bis zum Lackenboden. Die Wasserführung im Dotationsbecken ist gänzlich von der Zuleitung abhängig. Die pro Jagdsaison (d.h. von August bis November) zugeleiteten Mengen bewegten sich im Untersuchungszeitraum (2018-21) zwischen 1.061 m³ und 4.147 m³. Im Vergleich zu den landwirtschaftlichen Grundwasserentnahmen im Gemeindegebiet von Apetlon erscheinen diese Mengen gering. Die von den jagdlichen Entnahmen bewirkte Grundwasserstands-Absenkung im Umkreis der Entnahmestellen ist vergleichsweise bescheiden und allenfalls von lokaler Relevanz.

Befunde Salzböden/Wasserchemie: Das der Lacke im Dotationsbereich zugeführte Grundwasser ist reich an Kalzium und besitzt eine geringe Leitfähigkeit. Die seit vielen Jahren durchgeführte Dotation hat den Verlust der Staufähigkeit des Lackensediments bewirkt. Das Sediment kann dadurch auch keine Niederschläge mehr halten, die Wasserführung des Dotationsbereichs ist ganz von der künstlichen Wasserzufuhr abhängig. Zudem verhindert der Ringwall, der den Dotationsbereich abgrenzt, eine Verlagerung von Salzen aus der Peripherie des Lackenbeckens in das Zentrum. Da die Grundwasserstands-Absenkung durch Entwässerungskanäle und landwirtschaftliche Entnahmen die natürliche Erneuerung der Salzvorräte im Lackenboden der Götschlacke schon seit langem unterbindet, ist die Degradation ihres Salzhaushalts bereits weit fortgeschritten. Durch die Zuleitung wird der Degradationsprozess noch weiter vorangetrieben.

Befunde Vegetation: Im Bereich der Götschlacke ist die Gesamtzahl der festgestellten Salzpflanzen/salztoleranten Pflanzenarten sehr niedrig (vorwiegend Funde in den

umgebenden Salzsumpfwiesen), fast gleich hoch ist die Zahl sogenannter „Süßwasserzeiger“, was auf eine starke Aussüßung der Standorte hinweist.

Befunde Zooplankton: Im instabilen Wasserkörper der Dotationsfläche bleiben die Häufigkeiten des Zooplanktons während der Dotationsphase auf meist niedrigem Niveau und die jahreszeitlichen Unterschiede in der Besiedlung sind weniger ausgeprägt, als dies bei den Seewinkellacken allgemein üblich ist. Gegenüber früheren Untersuchungen sind typische Leitarten der Sodalacken aus dem Artenspektrum verschwunden. Auch wenn sich einige in den Lacken weit verbreitete Kleinkrebs- und Rädertier-Arten noch halten konnten, deutet das veränderte Artenspektrum sowie die fehlende jahreszeitliche Dynamik auf einen schlechten Zustand des Gewässers hin.

Empfehlungen zum weiteren Umgang mit der Götschlacke: Weil das Grundwasser im Bereich der Götschlacke nur geringe Leitfähigkeiten aufweist und von Kalzium und Magnesium dominiert wird, verringert ein fortgesetztes Einpumpen dieses Wassers die Staufähigkeit des Lackenbodens, was die ohnedies fortgeschrittene Degradation der Lacke noch weiter vorantreibt. **Deshalb sollte künftig auf eine künstliche Wasserzufuhr verzichtet werden, es sei denn, es können mit dem Dotationswasser auch laufend ausreichende Mengen an Natriumsalzen künstlich eingebracht werden. In jedem Fall sollte der Ringwall, der das Dotationsbecken umgibt, entfernt und die ursprüngliche Geländeform wiederhergestellt werden,** damit die im Dotationsbereich entstandene, wasserdurchlässige Stelle durch eingeschwemmtes Salz aus dem Lackenrandbereich abgedichtet werden kann. Der kleine Schilfbestand sollte entfernt werden, um die Salzanreicherung im Oberboden nicht durch eine sich aufbauende Schilftorfschicht zu behindern. Die Beseitigung des Schilfs kann entweder durch regelmäßige Mahd im Frühsommer (um die unterirdischen Speicherorgane des Schilfs auszuhungern) oder durch bodennahe Mahd vor einem zu erwartenden Wasserstandsanstieg (zwecks Flutung des inneren Belüftungssystems der Schilfpflanzen-Rhizome) erfolgen. Unter Umständen ist es auch nötig, das organische Material, das sich unter dem Schilfbestand angesammelt hat, mit dem Bagger zu entfernen. Dabei ist allerdings wichtig drauf zu achten, dass der Lackenboden – also die die Lacke nach unten abdichtende Tonschicht – nicht verletzt wird.

Als Sodalacke ganzheitlich saniert werden kann die Götschlacke nur durch eine großflächige Wiederanhebung des Grundwasserstandes, wozu unter anderem der Entwässerungskanal, der die Lacke mit der Moschatolacke und dem Zweierkanal verbindet, mit einem regelbaren Wehr geschlossen werden müsste. Weiters müssten auch die landwirtschaftlichen Grundwasserentnahmen in der engeren und weiteren Umgebung der Lacke drastisch verringert werden. In welchem Umfang und auf welcher Fläche dies zu geschehen hätte, wäre im Rahmen eines detaillierten wasserwirtschaftlichen Gesamtkonzepts zu klären. Um eine Wiederherstellung der Götschlacke als gleichmäßig wasserführende Sodalacke zu erreichen, dürfte der **Grundwasserspiegel im Lackenbereich zur Zeit des alljährlichen Tiefststandes im Spätsommer und Herbst nicht unter 116,9 m ü. A. fallen, der Hochstand im März oder April sollte mindestens 117,7 m ü. A. erreichen können.** Zur Beweissicherung und Steuerung der weiteren Entwicklung sollten Messstellen sowohl für den Wasserstand im Lackenbecken, als auch für den Grundwasserstand im Lackenbecken und in seiner Umgebung eingerichtet werden.

Moschatolacke

Das Lackenbecken der Moschatolacke erstreckt sich über 13,8 Hektar, es liegt auf einer Seehöhe von 116,9 m ü. A., der Lackenrand auf 117,3 m ü. A. Bis zum Bau des Entwässerungskanals, der die Götschlacke und die Moschatolacke miteinander verbindet und sie Richtung Zweierkanal entwässert, war die Moschatolacke eine typische Seewinkler Sodalacke, deren Wasser- und Salzhushalt vom hochanstehenden Grundwasser und von

Niederschlägen bestimmt war. Durch die Salzausschwemmung über den Kanal und die großflächige Grundwasserstands-Absenkung wurde ein Großteil des Lackenbeckens zu einem Salzsumpf, mit einer zentralen Wasserfläche, die bis in die 1990er Jahre Bestand hatte, und die etwas größer als 2 Hektar war. Später fielen die Salzsumpfwiesen, die lange Zeit einen Hotspot des Wiesenlimkolen-Vorkommens im Seewinkel gebildet hatten, immer häufiger und für längere Zeit trocken, die zentrale Wasserfläche verschwand, bzw. machte einem sich ausdehnenden Schilfbestand Platz, der heute knapp 4 Hektar einnimmt. Im tiefstgelegenen Teil des Lackenbeckens wurde von der Jägerschaft ein 0,56 Hektar großes Dotationsbecken angelegt (= 4% des Lackenbeckens), das wie bei der Götschlacke von einem künstlich aufgeworfenen, wenig Dezimeter hohen Ringwall umgeben ist, um den sich ein eigener, schmaler Schilfgürtel ausgebildet hat.

Befunde Hydrologie: Hydrologische Untersuchungen an der Moschatolacke fanden in den Jahren 2018 und 2019 statt. Die in diesen Jahren zugeleiteten Wassermengen beliefen sich auf 3.966, bzw. 1.337 m³, bewegten sich also in der gleichen Größenordnung wie bei der Götschlacke, die mit Hilfe des Grundwassermodells berechneten Absenkungswirkung dieser Entnahmen waren ebenso gering und ebenfalls lokal begrenzt.

Befunde Salzböden/Wasserchemie: Das in die Moschatolacke gepumpte Grundwasser hat zwar eine etwas höhere Leitfähigkeit als jenes der Götsch- und Arbesthaulacke, die Leitfähigkeitswerte sind aber dennoch als gering einzustufen. Das Grundwasser enthält relativ viel Kalzium, ist allerdings etwas reicher an Natrium als bei den anderen ausgesüßten Lacken. Im langfristigen historischen Vergleich zeichnet sich die fortschreitende Degradation der Moschatolacke jedenfalls deutlich ab, Dank der ursprünglich doppelt so hohen Salinität und eines höheren Natrium-Anteils im Porenwasser fällt der Rückgang jedoch nicht so krass aus wie bei der Götschlacke. Die Staufähigkeit des Sediments ist im Dotationsbecken wesentlich geringer als außerhalb, auch hier zeichnen sich negative Auswirkungen der langjährigen Grundwasserzuleitung ab. Aus der Perspektive des Salzhaushalts ist der ökologische Zustand der Moschatolacke somit als schlecht einzustufen.

Allerdings hat der 2021 durchgeführte Feldversuch zur Salzausbringung eine deutliche Verringerung der Durchlässigkeit des Lackenbodens, eine Zunahme der Gesamtsalinität und ein Ansteigen des pH-Werts bewirkt. Auch der für die charakteristische Wassertrübe einer Weißwasserlacke wichtige, suspendierbare Anteil des Sediments hat durch die Salzzugabe zugenommen. Das Experiment hat gezeigt, dass es wenigstens kurzfristig möglich ist, den Lackenzustand durch eine gezielte Salzzugabe zu verbessern. Aufgrund der hohen Kosten und des logistischen Aufwands ist eine Salzzufuhr freilich nur auf sehr kleinen Flächen praktikabel, sie stellt keine realistische Perspektive für eine großflächige Lacken-Renaturierung dar.

Befunde Vegetation: Die Moschatolacke liegt in punkto Anzahl an Salzzeigern im Mittelfeld der untersuchten Lacken. Die Vegetation wird durch die Reste der Salzsumpfwiesen und das Brackröhricht im Umfeld der Dotationsbecken bestimmt. Die Situation ist somit etwas besser als an der Götschlacke, dennoch kann in Bezug auf die Moschatolacke nicht von einer intakten Sodalacke die Rede sein – die Degradation ist nur nicht ganz so weit fortgeschritten, wie bei der benachbarten Götschlacke.

Befunde Zooplankton: Im Dotationsbereich kam es zu charakteristischen Massenentwicklung von planktischen Organismen, darunter auch einige Salzspezialisten. Dennoch belegt der Vergleich mit früheren Zooplankton-Erhebungen eine Verschiebung des Artenspektrums und einen Verlust von Sodalacken-typischen Leitarten. Auch aus der Sicht des Zooplanktons zeichnet sich somit eine ungünstige Veränderung der Moschatolacke ab. Die Wirkung der Salzzugabe konnte leider nicht dokumentiert werden, da die Zooplankton-Erhebungen nur in der Saison vor dem Feldversuch stattgefunden haben.

Empfehlungen zum weiteren Umgang mit der Moschatolacke:

Die Empfehlungen für die Moschatolacke sind die gleichen wie bei der Götschlacke: **Verzicht auf eine weitere künstliche Dotierung mit kalkreichem Grundwasser**, um die Dichtigkeit des Lackenbodens nicht weiter zu gefährden, **Entfernen des Ringwalls**, um die Verlagerung von Salz innerhalb des Lackenbeckens nicht zu behindern, Entfernung der Schilfbestände durch Mahd im Frühsommer, bzw. durch bodennahe Mahd vor einem zu erwartenden Wasserstandsanstieg. **Eine mögliche Alternative zur völligen Einstellung der Dotation wäre eine regelmäßig wiederholte Zugabe von Natriumsalzen zum Dotationswasser.** Dies kann jedoch nur eine behelfsmäßige Übergangslösung bis zur Wiederherstellung eines naturnäheren Wasserhaushalts der Lacke sein. **Denn langfristig wird auch die Moschatolacke nur Bestand haben, wenn es gelingt, den Grundwasserstand in der engeren und weiteren Lackenumgebung großflächig anzuheben. Ziel dabei muss es sein, dass der Grundwasserpegel unter der Lacke zum Zeitpunkt des alljährlichen Tiefstandes nicht unter 116,7 m ü. A. fällt, während er beim Höchststand im Frühjahr bis zum Lackenrand bei 117,3 m ü. A., oder sogar darüber hinaus ansteigen können sollte.** Dieses Ziel wird nur durch den Einbau regelbarer Wehre in den zum Zweierkanal führenden Entwässerungsgraben, durch Rückstau im Zweierkanal selbst und durch eine strikte Neuregelung der Grundwasserentnahmen im zentralen und nördlichen Seewinkel zu erreichen sein. Zur Beweissicherung und Steuerung der weiteren Entwicklung sollten Messstellen sowohl für den Wasserstand im Lackenbecken, als auch für den Grundwasserstand im Lackenbecken und in dessen Umgebung eingerichtet werden.

Arbesthaulacke

Bei der Arbesthaulacke handelt es sich um eine 23,5 Hektar große Senke am äußersten Südrand der Seewinkler Schotterflur, am Beginn der Seerandzone. Die Lackenwanne liegt auf 115,3, der Lackenrand auf 115,7 m ü. A. Der Großteil der Senke ist mit Röhricht bedeckt (18,4 Hektar), im Zentrum befindet sich eine künstlich geschaffene, freie Wasserfläche von 0,7 Hektar (= 3% des Lackenbeckens) die nur gelegentlich dotiert wird (jedenfalls weit seltener, als die Dotationsbereiche der Götsch- und der Moschatolacke). Ein Ringwall zur Abgrenzung des dotierten Bereichs ist an der Arbesthaulacke nicht vorhanden. Ein rund 300 m langer Entwässerungsgraben verbindet die Lackensenke mit dem nahegelegenen Zweierkanal. Aufgrund des Chemismus und der Vegetation ist anzunehmen, dass es sich bei der Arbesthaulacke um einen nur mäßig salzhaltigen Grundwasseraustritt am Rand der Seewinkler Schotterflur handelt, entsprechend etwa den kaum versalzten Niedermoorbereichen auf den Unteren Wiesen östlich des Unteren Stinkersees oder im Bereich der Krötenlacke östlich des Illmitzer Zicksees. Diese beiden Grundwasseraustritte liegen allerdings am Fuß einer wesentlich markanteren Geländestufe als sie an der Arbesthaulacke zu erkennen ist, denn hier streicht die Schotterflur viel flacher zur Seerandzone hin aus, als bei den genannten Illmitzer Lokalitäten.

Befunde Hydrologie: An der Arbesthaulacke waren keine hydrologischen Untersuchungen vorgesehen. Die Lacke hätte Schauplatz eines Rückstauversuchs sein sollen, der allerdings wegen eines langwierigen Genehmigungsverfahrens erst zu Projektende zustande gekommen ist. Abgesehen davon wäre – bedingt durch die Trockenheit seit 2019 – dieser angedachte Rückstau nicht umsetzbar gewesen.

Befunde Salzböden/Wasserchemie: Die Salinität des Grundwassers im Bereich der Arbesthaulacke ist nur ein wenig größer als bei der Götschlacke, und niedriger als bei der Moschatolacke. Kalzium und Magnesium dominieren, Natrium spielt eine untergeordnete Rolle. Auch im Lackenwasser herrschen Kalzium und Magnesium vor, zusammen mit dem

Auftreten von reichlich Sulfat deuten sie auf einen starken Grundwassereinfluss hin. In der langfristigen Perspektive scheint auch bei der Arbesthaulacke eine gewisse Entsalzung stattgefunden zu haben, da frühere Untersuchungen einen etwas höheren Natriumanteil und höhere Salzgehalte insgesamt ergeben haben. Die Staufähigkeit des Lackensediments ist im Vergleich zu intakten Sodalacken gering, sie ist im Zentrum der Lacke allerdings höher als an den Rändern, was mit der relativ seltenen Dotierung zusammenhängen dürfte. Ein nachteiliger Effekt der gelegentlichen Dotierung war hier nicht nachzuweisen.

Befunde Vegetation: Unter den untersuchten Lacken ist die Arbesthaulacke jenes Gewässer, bei dem die Aussüßung am weitesten fortgeschritten erscheint, hier waren die wenigsten Salzzeiger unter den Pflanzen zu finden. Das Röhricht, das weite Teile des Lackenbeckens bedeckt, hat nur mehr teilweise den Charakter eines Brackröhrichts, wie es sonst an den Seewinkler Lacken zu finden ist. Vielmehr scheint sich das Schneidried auszubreiten – eine Pflanze, die für Standorte typisch ist, an denen flächig kalkreiches Grundwasser zu Tage tritt.

Befunde Zooplankton: Trotz des Auftretens von Kleinkrebs und Rädertier-Arten, die auch höhere Salzkonzentrationen tolerieren würden, fehlen im Zooplankton der Arbesthaulacke Leitarten für intakte Sodalacken, das Artenspektrum entspricht eher einer Süßwassersituation.

Empfehlungen zum weiteren Umgang mit der Arbesthaulacke: Gegen eine **Fortführung der bisherigen, schonenden Dotierung gibt es keine Einwände**, da der Wasserhaushalt der Lacke – und in der Folge die ganze Ökologie - aktuell ohnedies sehr stark vom natürlichen Zutritt eher salzarmen Grundwassers bestimmt wird. Allerdings sollte **auf die Anlage eines Ringwalls weiterhin verzichtet und jedwede Verletzung des Lackenbodens vermieden werden. Durch das Schließen des Entwässerungsgrabens und durch Rückstaumaßnahmen im Zweierkanal könnte die Wasserführung in der Arbesthaulacke sowohl vom Umfang, als auch von der Dauer her wesentlich verbessert werden, sodass dann womöglich keine künstliche Grundwasserzufuhr mehr vonnöten ist.** Mit einer Wiederversalzung ist nur über längere Zeiträume zu rechnen, sie muss aber bei der Arbesthaulacke nicht unbedingt das Ziel sein. Wichtiger ist, dass dieser **Grundwasseraustritt als solcher erhalten bleibt und seine natürlichen Wasserreichtum wiedergewinnen kann. Als Zielwerte für den Grundwasserpegel sind Minimalwasserstände von 115,1 m ü. A., und Hochstände um 115,7 m ü. A. anzustreben.** Ein Zurückdrängen des Röhrichts ist an der Arbesthaulacke nicht notwendig. Zur Beweissicherung und Steuerung der weiteren Entwicklung sollten Messstellen sowohl für den Wasserstand im Lackenbecken, als auch für den Grundwasserstand im Lackenbecken und in dessen Umgebung eingerichtet werden. Die allfällige Zuleitung von Grundwasser ist mit Hilfe von Messeinrichtungen, die dem Stand der Technik entsprechen, genau zu dokumentieren.

Dorflacke

Die Dorflacke verfügt über eine Lackenwanne, die mit 90 Hektar von beträchtlicher Größe ist, die aber heutzutage nur auf einem Bruchteil dieser Fläche Wasser führt, hauptsächlich – aber nicht nur – im künstlich dotierten Bereich (0,68 Hektar = 0,8% der Gesamtfläche). Die Dotationsfläche im Zentrum des Beckens liegt auf 115,3 m ü. A., der nicht sehr ausgeprägte Lackenrand bei 115,7 m ü. A.. Aus historischer Sicht ist von Bedeutung, dass sich die Dorflacke in der Seerandzone befindet, die vor dem Bau des Einserkanals bei sehr hohen Wasserständen des Sees vollkommen überflutet war. Schilf bedeckt heute im Lackenbecken etwa 35 Hektar, davon entfallen 20,1 Hektar auf den Schilfgürtel, der sich um die Dotationsfläche entwickelt hat. Die Lacke wird (oder wurde?) nach Süden zu über ein Grabensystem direkt zum See, bzw. zum Einserkanal hin entwässert. Dieses Netzwerk von Gräben liegt wegen abgesunkener Grundwasserstände heutzutage meist trocken oder führt

nur wenig Wasser. Es muss aber in der Vergangenheit wirksam genug gewesen sein, um eine Lacke von derartiger Größe entwässern zu können. Welche Rolle dabei der Zweierkanal gespielt hat, der das von Norden zuströmende Grundwasser abfängt und ableitet, ist unklar. Das Entwässerungssystem der südlichen Seerandzone dürfte in mehreren Ausbaustufen entstanden sein, wobei das zum See entwässernde Grabensystem mit dem Bau des Zweierkanals und der Pumpwerke von Apetlon und Pamhagen an Bedeutung verloren haben dürfte. Der Wasserhaushalt der Dorflacke ist insgesamt stark grundwasserabhängig.

Befunde Hydrologie: Von den sechs Lacken des Untersuchungsgebiets wurden die Götsch- und die Dorflacke hydrologisch intensiver untersucht. Sie haben sich dabei als sehr unterschiedlich erwiesen. Bei der Dorflacke fällt vor allem die Bedeutung der Grundwasserdynamik auf, die Ganglinie des Lackenpegels ist eng mit jener des Grundwassers verknüpft. Die Zuleitung leistet nur einen relativ geringen Beitrag zum Wasserstand in der Lacke. Die Grundwasserstands-Schwankungen im Dotationsbereich entsprechen ganz denen der weiteren Umgebung. Die künstlich zugeführten Mengen bewegten sich in den Jahren 2018 - 2021 zwischen 1.741 m³ und 2.884 m³ pro Saison. Wie bei der Moschato- und Götschlacke ergibt sich daraus kein wesentlicher Einfluss auf den Grundwasserpegel in der weiteren Lackenumgebung.

Befunde Salzböden/Wasserchemie: Der Gesamtsalzgehalt des Grundwassers an der Dorflacke ist der zweithöchste unter den untersuchten Lacken, er ist rund drei bis viermal so hoch wie bei Götsch-, Moschato und Arbesthaulacke. Wie bei der nicht allzu weit entfernt liegenden Apetloner Meierhoflacke und beim Mitterweißsee unterscheidet sich das Grundwasser unter der Dorflacke deutlich von dem der anderen, weiter nördlich gelegenen Lacken. Sulfat spielt hier eine wichtige Rolle und Natrium überwiegt gegenüber Calcium und Magnesium. Die Alkalität, also der Gehalt an den basischen Komponenten Carbonat und Hydrogencarbonat, ist im Grundwasser der Dorflacke unter allen 6 Projektlacken am höchsten. An der Dorflacke scheint es im langjährigen Vergleich keine nennenswerten Veränderungen des Salzgehalts gegeben zu haben. Was die Staufähigkeit des Sediments betrifft, so gibt es keinen Unterschied zwischen dotierten und nicht dotierten Bereichen, wegen des hohen Salzgehalts im Grundwasser lässt sich kein negativer Effekt der Dotierung auf die Durchlässigkeit des Lackenbodens feststellen. Austretendes, salzhaltiges Grundwasser ist für die Wasserstandsdynamik der Dorflacke entscheidend, durch die gute Wasserversorgung dürfte die Lacke im intakten Zustand durch eine relativ gleichmäßige Wasserführung und nur mittlere Salzgehalte gekennzeichnet gewesen sein (extreme Salzgehalte treten nur bei regelmäßig trocken fallenden, oberflächlich vor allem mit Niederschlagswasser versorgten Sodalacken auf).

Befunde Vegetation: Salzzeiger unter den Pflanzen sind an der Dorflacke vorhanden, wenn auch nicht in großer Zahl, Süßwasserzeiger fehlen hingegen völlig.

Befunde Zooplankton: Aus der Sicht des Zooplanktons stellt die Dorflacke einen Sonderfall dar, weil es hier aufgrund eines offenbar sehr hohen Nährstoffgehalts zu einer Massenentwicklung von Blaualgen gekommen ist. Dadurch kam es zu einer Verschiebung der Dominanzverhältnisse im Artenspektrum, hin zu den Rädertieren, die in dieser Situation aufgrund alternativer Ernährungsstrategien konkurrenzfähiger als die Kleinkrebse sind. Ansonsten entspricht die vorhandene Artenausstattung aber durchaus dem hohen Salzgehalt der Lacke.

Empfehlungen zum weiteren Umgang mit der Dorflacke: Eine Schädigung der Dorflacke durch die Dotation im bisherigen Umfang lässt sich nicht nachweisen, sie ist wegen des hohen Salzgehalts des Grundwassers auch nicht zu erwarten. **Die Dotation kann daher als Provisorium fortgesetzt werden, bis eine großflächige Anhebung des Grundwasserspiegels auch in der Seerandzone gelingt. Nur eine derartige Anhebung**

wird die Dorflacke in ihrem früheren Umfang wiederherstellen können. Durch ihre siedlungsferne Lage inmitten von Nationalparkflächen, bzw. inmitten von Flächen mit geförderter Außernutzungstellung sind hier die Perspektiven für eine Renaturierung besonders günstig: einer substanziellen Anhebung des Grundwasserstandes stehen keine landwirtschaftlichen Interessen entgegen. Angesichts der Gebietsgröße wären in puncto Vogelwelt und naturtouristischer Attraktivität besonders große Effekte zu erwarten. Für eine Renaturierung müssten Retentionsmaßnahmen sowohl im Bereich des Zweierkanals gesetzt werden, als auch im Bereich der Entwässerungskänale, die die Lacke zum See, bzw. zum Einserkanal entwässern. **Als Zielwerte für die Anhebung werden Mindest-Grundwasserstände von 115,1 m ü. A. sowie Hochstände im Bereich des Lackenrandes (115,7 m ü. a.) oder darüber hinaus empfohlen. Für den Zeitraum, in dem die Dotation fortgesetzt wird ist unbedingt auf die Anlage eines Ringwalls und auch sonst auf jegliche Verletzung des Lackenbodens zu verzichten.** Eine konsequente Reduktion des Schilfbestandes würde auch an dieser Lacke die Salzanreicherung fördern und den Sodalacken-Charakter stärken. Zur Beweissicherung und Steuerung der weiteren Entwicklung sollten Messstellen sowohl für den Wasserstand im Lackenbecken, als auch für den Grundwasserstand im Lackenbecken und in dessen Umgebung eingerichtet werden. Die allfällige Zuleitung von Grundwasser ist mit Hilfe von Messeinrichtungen, die dem Stand der Technik entsprechen, genau zu dokumentieren.

Mitterweißsee

Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts war der Weißsee eine ca. 130 Hektar große, grundwasserbeeinflusste Sodalacke im Norden der Seerandzone. Nachdem der Grundwasserstand auch hier durch den Ausbau der Entwässerungsgräben abgesenkt worden war, ist diese komplex gestaltete Lacke im 20. Jahrhundert in vier fortan eigenständige Teile zerfallen: in die Finkengrube am Westrand von Apetlon, den Oberen Weißsee (heutzutage nur mehr aus Baggerteichen im „Feriendorf Vogelparadies“ bestehend), den Mitterweißsee und die Apetloner Meierhoflacke (= Unterer Weißsee, auf Ungarisch Altó, d.h. Unterer See). Die Entwässerung des ursprünglichen Lackenkomplexes wurde von mehreren Gräben und Kanälen bewirkt, die einerseits direkt zum Neusiedler See führen, andererseits Wasser nach Süden Richtung Einserkanal, und nach Osten Richtung Zweierkanal ableiten; die Entwässerung Richtung Zweierkanal dürfte heutzutage am wirksamsten sein, da der Weißseegraben, der nach Westen zum See zieht, trotz seiner erstaunlichen Tiefe häufig trocken liegt und die flachen Gräben, die nach Süden entwässern, meist noch weniger Wasser führen. Das Lackenbecken des Mitterweißsees, das im Norden durch künstliche Anschüttungen klar vom ehemaligen Oberen Weißsee getrennt ist, und nach Süden zur Meierhoflacke hin durch natürliche Geländeschwellen abgegrenzt wird, erstreckt sich über 30,3 Hektar. Es liegt in einem Höhenbereich zwischen 115,3 (Lackenboden) und 115,7 m ü. A (Beckenrand). Der Mitterweißsee verfügt noch über eine natürliche freie Wasserfläche, die derzeit etwa 5,8 Hektar einnimmt, der zu Jagdzwecken dotierte Bereich misst 0,45 Hektar. Ein Schilfbestand am Lackenufer bedeckt 17,7 Hektar, im Bereich der Dotationsfläche hat sich ein eigener Schilfsaum mit 1,6 Hektar gebildet.

Befunde Hydrologie: Am Mitterweißsee waren keine hydrologischen Erhebungen vorgesehen.

Befunde Salzböden/Wasserchemie: Der Vergleich mit historischen Messungen zeigt, dass sich der Chemismus des Mitterweißsees langfristig nur wenig verändert hat. Im Lackenwasser spielen neben dem eindeutig vorherrschenden Natrium auch Calcium, Magnesium und Sulfat eine wichtige Rolle, was darauf hindeutet, dass austretendes Grundwasser für den Wasserhaushalt des Mitterweißsees von großer Bedeutung ist. Die Salinität des

Grundwassers unter der Lacke ist insgesamt sehr hoch, die Lacke nimmt diesbezüglich den dritten Platz in der Reihung der untersuchten Lacken ein. Wie bei der Apetloner Meierhoflacke und der Dorflacke kennzeichnet das Auftreten von Sulfat den lokalen Chemismus des Grundwassers, in starkem Kontrast zu den Verhältnissen an der Götsch-, Moschato- und Arbesthaulacke. Der natürliche Grundwasserzutritt setzt eine relativ hohe Durchlässigkeit des Lackenbodens voraus. Die künstliche Dotation mit salzreichem Grundwasser hat zu keinen negativen Veränderungen der Sedimentdurchlässigkeit im dotierten Bereich geführt.

Befunde Vegetation: Salzpflanzen sind am Mitterweißsee gut vertreten, die Anzahl der Salzzeiger ist sehr hoch. Die Röhrichtbestände zeigen allerdings Tendenzen zur Ausbreitung, was auf Kosten typischer Salzpflanzengesellschaften geht.

Befunde Zooplankton: Das Zooplankton ist sehr artenreich, es ist die sodalackentypische Abfolge der für die jeweilige Jahreszeit kennzeichnenden Artenkombinationen zu beobachten. Salzzeigende Arten sind vertreten, wenn auch die Leit-Art für völlig intakte Lacken fehlt. Im Dotationsbereich wird die natürliche Entwicklung zeitweise durch den Verdünnungseffekt der Zuleitung gestört.

Empfehlungen zum weiteren Umgang mit dem Mitterweißsee:

Da der Mitterweißsee von Natur aus eine Lacke ist, für deren Wasserhaushalt der Zutritt des lokal sehr salzreichen Grundwassers eine große Rolle spielt, hat die künstliche Zuleitung von ebendiesem Grundwasser bisher zu keinen nachweisbaren, negativen Veränderungen geführt. **Als Provisorium bis zur Verbesserung der Grundwassersituation insgesamt kann die Zuleitung in bisherigem Umfang aufrecht erhalten werden. Mittelfristig muss es allerdings das Ziel sein, den Charakter des Mitterweißsees als Sodalacke mit relativ hoher und gleichmäßiger Wasserführung wiederherzustellen. Dazu sollte der Grundwasserstand im Bereich der Lacke soweit angehoben werden, dass die jährlichen Minimalpegel nicht unter 115,1 m ü. A. fallen und die Höchststände 115,7 m ü. A. erreichen oder sogar überschreiten können.** Für die wirksame Umsetzung dieses Ziel wird es einer näheren Analyse der komplexen Entwässerungssituation im Bereich der Weißseen bedürfen, um maßgeschneiderte Retentionsmaßnahmen und eine Neuordnung der landwirtschaftlichen Grundwasserentnahmen im Zustrombereich entwerfen zu können. **Auf die Anlage von Ringwällen und auf sonstige Eingriffe in den Lackenboden sollte unbedingt verzichtet werden.** Eine Zurückdrängung der Schilfbestände wird sich auch am Mitterweißsee positiv auf die Ausbreitung und den Fortbestand salzliebender Lebensgemeinschaften auswirken. Zur Beweissicherung und Steuerung der weiteren Entwicklung sollten Messstellen sowohl für den Wasserstand im Lackenbecken, als auch für den Grundwasserstand im Lackenbecken und in dessen Umgebung eingerichtet werden. Die allfällige Zuleitung von Grundwasser ist mit Hilfe von Messeinrichtungen, die dem Stand der Technik entsprechen, genau zu dokumentieren.

Apetloner Meierhoflacke

Die Vorgeschichte der Apetloner Meierhoflacke wurde bereits beim Mitterweißsee beschrieben. Zu ergänzen ist, dass im Südwestteil der Lacke in den 1980er Jahren eine illegale Geflügelfarm mit einer massenhaften Haltung von Hausenten- und gänsen bestanden hat, deren – in jeder Hinsicht problematischer – Betrieb erst nach einem langwierigen und heftigen Konflikt zwischen dem Betreiber und den Behörden eingestellt wurde. Die mit der Anlage verbundenen sichtbaren Eingriffe in die Lacke (Anschüttungen, Baulichkeiten, Zäune, Abfälle) wurden im Zuge einer Zwangsräumung entfernt. In seiner heutigen Form ist das Lackenbecken der Apetloner Meierhoflacke 35,1 Hektar groß, es liegt auf einer Seehöhe von 115,1 m ü. A., der Lackenrand erreicht 115,7 m ü. A.; der Schilfbestand im Uferbereich ist 18, 2 Hektar groß, die offene Wasserfläche (zugleich der dotierte, nicht durch Wallanlagen

abgegrenzte Bereich) erstreckt sich über 5,3 Hektar (=15% des Lackenbeckens). Heutzutage ist die Apetloner Meierhoflacke eine ausschließlich regenwasserversorgte, hochsaline Weißwasserlacke mit stabiler Trübe.

Befunde Hydrologie: An der Apetloner Meierhoflacke waren keine hydrologischen Untersuchungen vorgesehen.

Befunde Salzböden/Wasserchemie: Offenbar bedingt durch die Vorgeschichte (Zerfall des grundwassergespeisten Weißsees in vier separate Lackenbecken, s. Beschreibung Mitterweißsee) lässt sich in der Meierhoflacke im Vergleich zu früheren Untersuchungen ein Ansteigen des Natriumgehalts und ein Rückgang von Calcium und Magnesium feststellen, was als Zeichen für den langfristig abnehmenden Grundwassereinfluss zu interpretieren ist. Der Wasserstand in der Lacke ist allgemein (abgesehen von der künstlichen Zufuhr) hauptsächlich vom Niederschlag abhängig. Die Salinität des Grundwassers ist die höchste von allen im Projekt untersuchten Lacken, sie ist fünfmal höher als jene des Grundwassers an der Götschlacke. Natrium ist gegenüber Calcium und Magnesium absolut vorherrschend, auch Sulfat spielt wie beim Mitterweißsee und der Dorflacke eine wichtige Rolle. Im Lackenwasser ist auch relativ viel Chlorid nachweisbar. Die Staufähigkeit des Lackensediments ist die höchste unter den untersuchten Lacken. Im Dotationsbereich ist keinerlei negativer Einfluss des zugeleiteten Wassers auf die Staufähigkeit nachweisbar. Der Anteil des Feinsediments, das zur charakteristischen Wassertrübe einer intakten Sodalacke beiträgt, ist bei der Meierhoflacke höher als bei den anderen untersuchten Lacken und findet sich über das gesamte wasserführende Lackenbecken verteilt. Der ökologische Zustand der Apetloner Meierhoflacke kann demnach als gut bis sehr gut bezeichnet werden und dürfte Dank des hohen Natriumanteils im lokalen Grundwasser auch durch eine Fortsetzung der Dotierung nicht gefährdet sein.

Befunde Vegetation: Die Apetloner Meierhoflacke ist aus der Sicht der Pflanzenwelt unter den untersuchten Gewässern die am wenigsten beeinträchtigte Lacke. Salzzeiger sind in großer Zahl vorhanden, auch anspruchsvolle Salzpflanzengesellschaften kommen vor. Es gibt sogar eine Tendenz zur Ausbreitung solcher Gesellschaften infolge einer Zurückdrängung des Schilfs. Vor einigen Jahren kam es nach der winterlichen Schilfernte zu einem plötzlichen, unerwarteten Anstieg des Wasserspiegels, das in die Schilfstoppel eindringende Wasser hat die unterirdischen Sprosse des Schilfs zum Absterben gebracht und zum raschen Zerfall des betroffenen Schilfbestands geführt, an seine Stelle sind Pflanzengesellschaften aus stark salzzeigenden Pflanzen getreten. Damit wird eindrucksvoll belegt, wie sehr Schilfbestände die Salzanreicherung im Oberboden behindern und welcher bedeutenden Beitrag die Schilfbekämpfung bei der Wiederherstellung von Sodalacken und Salzstandorten leisten kann. Um die Wiederausbreitung des Schilfröhrichs zu unterbinden, werden die Schilfbestände seit zwei Jahren von der Nationalparkverwaltung im Sommer gemäht.

Befunde Zooplankton: Die Apetloner Meierhoflacke weist die intakteste Zooplanktongemeinschaft auf, mit guten Vorkommen salzzeigender Organismen, einschließlich der für intakte Sodalacken typischen Leit-Art unter den Kleinkrebsen sowie einer Rädertierart, die nur in Lacken mit sehr hohen Salzgehalten vorkommt.

Empfehlungen zum weiteren Umgang mit der Apetloner Meierhoflacke:

Gegen eine Fortsetzung der Dotierung zur Überbrückung von Trockenphasen ist nichts einzuwenden, da die Zufuhr des lokal stark salzhaltigen Grundwassers keine negativen Auswirkungen auf die Lacke zeigt. Allerdings muss darauf geachtet werden, dass es durch die Zuleitung zu keiner Absenkung des Grundwassers unter der Lacke kommt (Untersuchungen zu Umfang und Relevanz der Entnahmemengen liegen bislang nicht vor). Hochanstehendes Grundwasser ist für die periodische Erneuerung der Salzvorräte im

Oberboden gerade bei den regenwassergespeisten, typischen Sodalacken überlebenswichtig, daher sollte die Lage des Grundwasserspiegels unter der Meierhoflacke künftig genau beobachtet werden. **Die Unversehrtheit des Lackenbodens ist unbedingt zu erhalten (keine Anlage von Ringwällen, keine Baggerungen). Eine Zuleitung ist auch bei der Apetloner Meierhoflacke nur als Provisorium zu betrachten, das aufrecht bleiben kann bis eine großflächige Sanierung des Grundwasserhaushalts Wirkung zeigt. Ziel einer derartigen Sanierung muss es sein, den Grundwasser-Mindestpegel im Bereich der Apetloner Meierhoflacke auf 114,9 m ü. A. anzuheben und Hochstände bis zum Lackenrand auf 115,7 m ü. A. und darüber hinaus zu ermöglichen.** Dazu braucht es eine Analyse der komplexen Entwässerungssituation im Weißseegebiet (s. Mitterweißsee), die Einrichtung von steuerbaren Wehranlagen am Zweierkanal, die Neuregelung von Grundwasserentnahmen im Zuströmgebiet und die Einbettung aller Maßnahmen in ein wasserwirtschaftliches Gesamtkonzept. Zur Beweissicherung und Steuerung der weiteren Entwicklung sollten Messstellen sowohl für den Wasserstand im Lackenbecken, als auch für den Grundwasserstand im Lackenbecken und in dessen Umgebung eingerichtet werden. Die allfällige Zuleitung von Grundwasser ist mit Hilfe von Messeinrichtungen, die dem Stand der Technik entsprechen, genau zu dokumentieren.

Für alle sechs Lacken geltende Empfehlungen:

Wegen der ausgeprägten Individualität der Lacken sollten Genehmigungen für Dotationsmaßnahmen nicht mehr pauschal für eine Gruppe von Gewässern, sondern **einzelweise** erteilt werden. Die Genehmigungen sollten wie bisher **befristet** vergeben werden, um flexibel auf veränderte Bedingungen reagieren zu können. Eine sinnvolle Verkürzung des Genehmigungszeitraums sollte in diesem Zusammenhang erwogen werden. **Eine Dotation ist nur zulässig, wenn sie nicht zur Beeinträchtigung des Lackenzustands und insbesondere zu einer ungünstigen Veränderung des Salzhaushalts der Lacke und der Dichtigkeit des Lackenbodens führt.** Die Dotation muss genau dokumentiert werden und sollte möglichst umweltschonend durchgeführt werden (Wasseruhrpflicht, Ableseverpflichtung mit genauer Aufzeichnung der Daten, Einhaltung des Dotierungszeitintervalls, Gestaltung der Pumpeinrichtung nach technischen Vorgaben, Pumpen absichern gegen Öl- bzw. Benzinaustritt, Minimierung von Störungen beim Ablesen der Wasseruhren und bei der Wartung der Pumpen). Grundsätzlich ist die **Dotation als provisorischer Behelf** zu betrachten, **schon mittelfristig sollte eine gründliche Sanierung der Grundwassersituation im Lackengebiet angestrebt werden**, um eine Renaturierung beeinträchtigter Lacken und einen möglichst naturnahen Wasserhaushalt der Sodalacken allgemein zu gewährleisten. Damit würde auch die Möglichkeit auf den völligen Verzicht auf Zuleitungen eröffnet. Außerdem ist nur auf diesem Weg ein Maximum an Synergien zwischen naturschützerischen, naturtouristischen und jagdlichen Interessen zu realisieren. Mit dem gegenwärtigen Ausmaß an Wasserzufuhr (das keinesfalls gesteigert werden sollte!) wird aufgrund der Kleinflächigkeit der Wirkungen nur die unmittelbare jagdliche Nutzbarkeit der Lacken sichergestellt. Eine umfassende Förderung und Erhaltung der Wasservogelbestände des Seewinkels, die gleichermaßen im Interesse von Jagd, Tourismus und Naturschutz liegt, wird nur mit großflächig wirksamen Renaturierungsmaßnahmen zu erzielen sein. Alle Maßnahmen müssen in ein ökologisch-wasserwirtschaftliches Gesamtkonzept eingebettet sein. Unabdingbare Voraussetzung für den Erfolg ist auch ein entsprechendes Monitoring, mit dem die Ziel- und Steuergrößen (Grund- und Lackenwasserpegel, Entnahmen etc.) fortlaufend und hinreichend genau überwacht werden. In größeren Zeitabständen sollten ausgewählte Schutzgüter nachkontrolliert werden (Vegetation, Salzhaushalt).