

Project EULAKES Ref. Nr. 2CE243P3

European Lakes under Environmental Stressors (Supporting lake governance to mitigate the impact of climate change)

WP 6.2. Building and management governance platform (stakeholder participation)

WP 6.2.3. LEITLINIE FÜR NACHHALTIGES SEENMANAGEMENT IM KLIMAWANDEL - NEUSIEDLER SEE

Naturschutzbund Burgenland:

Stefan Weiss, Veronika Zukrigl, Regina Fleischanderl, Nina Schnetzer,
Wolfgang Suske, Thomas Zechmeister

AIT Austrian Institute of Technology GmbH:

Anna-Maria Soja, Paul Kinner, Johann Züger, Markus
Knoflacher, Gerhard Soja

Project Title

EULAKES European Lakes Under Environmental Stressors (Supporting lake governance to mitigate the impact of climate change)

Duration

April 2010 – September 2013

Leader Partner

Lake Garda Community, Gardone Riviera, Italy

WP6 Responsible partner

PP5 Austrian League of Nature Conservation Burgenland
Veronika Zukrigl, Stefan Weiss

Inhalt

Abstract	4
1. Einleitung.....	4
2. Mehrwert der Leitlinie für die Region.....	5
3. Die Bedeutung des Sees für die Region.....	5
4. Klimawandel und Neusiedler See.....	7
5. Gefährdung des Sees und Risikoabschätzung	19
6. Zielsetzungen für den See und die Region.....	22
6.1. Generelles Ziel	22
6.2. Spezielle Ziele.....	22
7. Managementmaßnahmen.....	26
8. Rechtliche Rahmenbedingungen.....	71
9. Weiterführende Informationen	72
9.1. Beispiele für erfolgreiche Programme und Managementpläne.....	72
9.2. Adressen der Institutionen.....	74
9.3. Links zu den behandelten Themen	77
9.4. Literaturempfehlungen	77
10. Anhang	79
10.1. Qualitative Abschätzung der Gefährdung des Sees.....	79
10.2. Maßnahmenkatalog.....	81

Abstract

In this work a guideline for sustainable lake-management under climate change conditions at the lake Neusiedl area is presented. This report was developed as part of the three-year project EU LAKES (2010-2013). The scientific results obtained during the project are presented here in a plain short form.

The persons addressed by the report are all those who are planning and carrying out activities in the region. The scientific findings have been prepared application-oriented specifically for the local decision makers.

The guideline is intended to inform and demonstrate ways in which action can be taken in specific situations. By creating awareness and raising sensibility towards the risks, scopes of action can be assessed better. This increases the capacity to make appropriate decisions to meet changing conditions. The guideline provides an overview of mitigation and adaption measures that will help to decide on courses of action and to coordinate these.

The study area includes the lake basin with the water surface, reed beds and the surroundings of the lake in the narrow sense, and the catchment area of Wulka and Leitha mountain streams and the Seewinkel area in a broader sense.

The content of the work has been compiled mostly from existing literature, the chapters 2, 3, 6 and 10 are based on the results in the context of stakeholder participation.

Chapters 2 and 3 elaborate to the added value of the guideline and the importance of the lake to the region. In Chapter 4, the possible effects of climate change on the Lake Neusiedl are described. After an assessment of the hazards and risk, objectives for the region are defined in Chapter 6. The main part of the report deals with management actions related to the effects of climate change. In Chapter 9 successful programs and management measures and major users are listed and tips for further reading are given. The appendix contains a qualitative assessment of the hazards and a catalog of measures with reference to its implementation as well as important addressees.

1. Einleitung

In der vorliegenden Arbeit wird für das Neusiedlerseegebiet eine Leitlinie für nachhaltiges Seenmanagement im Klimawandel dargestellt. Dieser Bericht ist im Rahmen des dreijährigen Projektes EU-LAKES (2010-2013) entstanden. Die im Rahmen des Projektes gewonnen wissenschaftlichen Ergebnisse werden hier in einer verständlichen Kurzform dargestellt.

Angesprochen sollen sich mit dem Bericht alle fühlen, die Aktivitäten in der Region planen und durchführen. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse wurden speziell für die lokalen Entscheidungsträger anwendungsorientiert aufbereitet.

Die Leitlinie soll informieren und Möglichkeiten aufzeigen, wie in konkreten Situationen gehandelt werden kann. Durch Schaffung von Bewusstsein und Sensibilisierung für die Risiken können in Folge Handlungsspielräume besser abgeschätzt werden. Das erhöht die Kompetenz, auch bei veränderten Bedin-

gungen adäquate Entscheidungen zu treffen. Die Leitlinie vermittelt einen Überblick über vorbeugende Maßnahmen und Anpassungsmöglichkeiten, die helfen soll, sich für Handlungsoptionen zu entscheiden und diese zu koordinieren.

Das Untersuchungsgebiet umfasst das Seebecken mit Wasserfläche, Schilfgürtel und Seevorgelände im engeren Sinn, und das Einzugsgebiet der Wulka und Leithagebirgsbäche sowie des Seewinkels im weiteren Sinn.

Der Inhalt der Arbeit wurde zum Großteil aus bereits vorhandener Literatur zusammengestellt, wobei die Kapitel 2, 3, 6 und 10 auf Ergebnisse im Rahmen der Stakeholderbeteiligung basieren.

Die Kapitel 2 und 3 gehen auf den Mehrwert der Leitlinie und die Bedeutung des Sees für die Region ein. Im Kapitel 4 werden die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf den Neusiedlersee beschrieben. Nach einer Bewertung der Gefährdungen und einer Risikoabschätzung werden in Kapitel 6 Zielsetzungen für die Region definiert. Der Hauptteil des Berichtes behandelt auf die Auswirkungen des Klimawandels bezogene Managementmaßnahmen. In Kapitel 9 werden erfolgreiche Programme und Managementmaßnahmen und wichtige Adressaten aufgelistet sowie Tipps zu weiterführender Literatur gegeben. Im Anhang befinden sich eine qualitative Abschätzung der Gefährdungen und ein Maßnahmenkatalog mit Verweis auf deren Umsetzung sowie wichtige Adressaten.

2. Mehrwert der Leitlinie für die Region

Alle Bürgerinnen und Bürger profitieren direkt oder indirekt von dem, was der See zu bieten hat. Die Berücksichtigung von übergeordneter Strategien und Leitlinien zum Schutz der Region Neusiedler See vor ungünstigen Klimawandel-Auswirkungen bringt unter anderem folgende Vorteile mit sich:

- **Kooperation** - das gemeinsame Handeln bewegt mehr als Einzelaktionen
- **Langfristige Entwicklungsoptionen** durch Erhalt von Ressourcen in der Region Sicherung und Ausbau einer nachhaltigen regionalen Wertschöpfung durch Anpassung der regionalen Entwicklung und Berücksichtigung von regionalem Entwicklungspotential
- **Vorbeugung und Reduktion zukünftiger Klima-Schäden und hoher Folgekosten** des Klimawandels, da Prävention immer billiger als Reparatur und Wiederherstellung ist
- **Identitätsstiftung** durch gemeinsamen Erhalt der Einzigartigkeit des Standorts Neusiedler See
- **Bessere Positionierung und Vorbildwirkung** im Umwelt- und Wirtschaftsbereich, und damit verbunden eine Imagesteigerung der Gemeinden

3. Die Bedeutung des Sees für die Region

Der Neusiedler See ist der größte See Österreichs mit rund 320 km² Fläche und der westlichste Steppensee Eurasiens. Der See liegt im pannonischen Klimabereich im äußersten Osten von Österreich. Im Westen des Sees befindet sich das Leithagebirge und das Ruster Hügelland, im Norden die Parndorfer Platte und im Osten die Ausläufer der kleinen pannonischen Tiefebene. Am See haben auf österreichischer

Seite 17 Gemeinden Flächenanteile. Der österreichische Teil hat eine Fläche von etwa 240 km², der ungarische von etwa 80 km². Der See ist 36 km lang und seine Breite variiert zwischen 6 und 14 km. Der See wird durch knapp 6/7 durch Niederschläge gespeist, zu knapp 1/7 von Oberflächenwässern und oberirdische Zuflüsse (Wulka-Bach, einige Leithabäche). Die Niederschlagswässer haben eine große Bedeutung für den Nährstoffeintrag in den See. Aktuell sind bereits rund 50 % der Wasserfläche mit Schilf bedeckt. Der Schilfgürtel erreicht eine Ausdehnung von bis zu fünf Kilometer.

Der Neusiedler See und sein Umland bieten viele Nutzungsmöglichkeiten und sind ökologisch, ökonomisch und sozio-kulturell für die Bevölkerung und Besucher bedeutsam.

Das Gebiet erfüllt wichtige Funktionen wie

- ✓ **Ökologische und makro- und mikroklimatische Funktionen** wie insbesondere die Lebensraumfunktionen für Tiere und Pflanzen und für das gewässerökologische System See
- ✓ **hydrologische Funktion** für die Region (Wasserhaushalt)
- ✓ **regionalwirtschaftlich bedeutsame Funktionen und Nutzungen**, die von der Funktionalität des Sees abhängig sind, wie z.B. Tourismus, Landwirtschaft und Weinbau, Fischerei, Schilfnutzung, Infrastruktur.
- ✓ **soziokulturelle Funktionen** wie insbesondere Landschaftsästhetik, landeskulturelle Bräuche und Traditionen
- ✓ **soziale Funktion für die Bevölkerung** (vorrangige Daseinsgrundfunktionen wie Gesundheitsvorsorge, Erholung)

Der Raum ist agrarisch geprägt wobei diese noch heute dominierende Rolle einnimmt. Die Abhänge des Leithagebirges sind durch Weingärten geprägt. Der Unterhang und ebene Bereiche werden von Ackerland dominiert. Zwischen dem Schilfgürtel des Neusiedler Sees und dem Acker- und Weinbaugesbiet befindet sich eine vielfältige Wiesen- und Weidenlandschaft.

In den Weinbauregionen Neusiedler See und Neusiedlersee-Hügelland werden insgesamt rund 16.500 Hektar bewirtschaftet. Die dominierenden Weißweinsorten sind der Welschriesling und der Weißburgunder.

Bekannt ist die Region für ihre kulturelles Angebot sei es in Mörbisch oder in St. Margarethen.

Seit den 70 iger Jahren gewinnt der Tourismus an Bedeutung. Hauptsächlich profitiert der Fremdenverkehr durch Veranstaltungen und Einrichtungen für Segeln, Surfen, Kitesurfen, Beachvolleyball, Inlineskaten, Reiten und auch Radfahren vom See. Die alte Kulturlandschaft am Neusiedler See präsentiert sich als Wein- und Erholungsgebiet des Großraums Wien.

Ein Teil des Neusiedler Sees befindet sich seit den Jahr 1993 im grenzüberschreitenden Nationalparks „Neusiedler See – Seewinkel“, das Gebiet ist zudem Ramsar-Gebiet, Europaschutzgebiet und UNESCO Welterbe.

Aufgrund der besonderen Klima- und Bodenbedingungen konnte sich im Neusiedlerseegebiet eine für Europa einzigartige Tier- und Pflanzenwelt entwickeln. Allein mehr als 300 Vogelarten finden hier ihren Lebensraum. Vielen Tier- und Pflanzenarten dient dieser Übergangsbereich zwischen Land und See als Lebensraum. Zu diesen gehören Vögel (Kiebitz, Rohrweihe, Sumpfohreule), Schmetterlinge (Distelfalter, Hecken-Wollfalter), Libellen (Vogel-Azurjungfer, Große Moorjungfer), Heuschrecken (Wantschrecke, Sumpfgrille, Grüne Strandschrecke), Amphibien (Donau-Kammolch, Laubfrosch, Balkan- Moorfrosch) sowie Säugetiere (Sumpfwühlmaus, Zwergmaus). Pannonische Salzsteppe und Salzwiese, Pfeifengraswie-

se und Niedermoor gehören zu den artenreichsten, aber auch seltensten Biotoptypen im Gebiet Neusiedler See.

4. Klimawandel und Neusiedler See

Unter der Annahme einer globaler Temperaturzunahmen sind nach den Ergebnissen der regionalen Abschätzungen auch signifikante Erhöhungen der Temperaturen und Veränderungen der Niederschläge im Gebiet des Neusiedler Sees zu erwarten. In zeitlicher Hinsicht ist mit deutlich merkbaren Veränderungen vor allem in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts zu rechnen. In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts zeigen sich in den Szenarien hingegen vorerst nur geringfügige Veränderungen des Klimas. Ein wesentlicher Grund dafür liegt in den verzögerten Reaktionen des globalen Klimasystems auf die von Menschen verursachten Emissionen von Treibhausgasen.

Bis zum Ende des 21sten Jahrhunderts sind im Gebiet des Neusiedlersees in den Sommermonaten die größten Zunahmen der durchschnittlichen Lufttemperaturen und die stärksten Rückgänge der Niederschläge zu erwarten. Mit den geringsten Temperaturzunahmen ist hingegen in den Wintermonaten zu rechnen. Bei den Niederschlägen zeigen die Ergebnisse der Szenario-Berechnungen Zunahmen im Frühling, diese Menge reicht jedoch nicht zur Kompensation der Niederschlagsabnahmen in den Sommermonaten aus.

Auch bei den unmittelbar beobachtbaren Klimaphänomenen zeigen sich in den Szenarien deutliche Änderungen. So ist in den Sommermonaten der zweiten Hälfte des Jahrhunderts mit einer Zunahme der Dauer von Trockenperioden um bis zu 50% zu rechnen.

Von den globalen zu regionalen Klimaszenarien

Einen Überblick über globale Emissionsszenarien, die vom IPCC (*Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimawandelungen*) entwickelt wurden, gibt Abbildung 1. Die drei auf Wirtschaftswachstum orientierten A1-Szenarien unterscheiden sich durch die jeweils verwendete Energie (A1FI: fossil-intensiv, A1T: nicht fossile-Energiequellen, A1B: Energiemix). B1 beschreibt ein auf Nachhaltigkeit orientiertes Szenario. Das für die Berechnung der Klimawandelszenarien verwendete Emissionsszenario A1B zeigt einen mittleren Kohlendioxidanstieg, das Szenario B1 eine moderatere Zunahme.

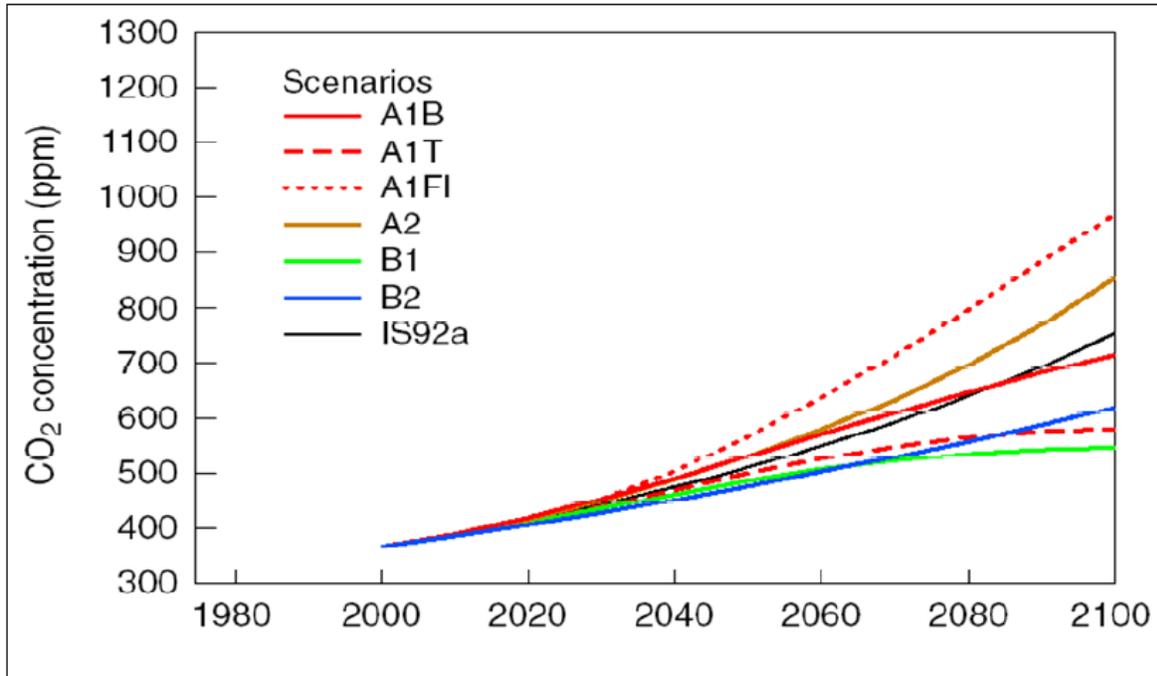


Abbildung 1: Emissionsszenarien des IPCC und Anstieg der Kohlendioxid-Konzentration in der Erdatmosphäre

Abbildung 2 zeigt die Veränderungen der Temperatur je nach gewähltem Szenario. Das Szenario A1B zeigt einen Anstieg der Temperatur zwischen 1,7°C und 4,4°C (im Mittel 2,8°C) bis zum Jahrhundertende, bei B1 bleibt der Temperaturanstieg bei 1,8°C.

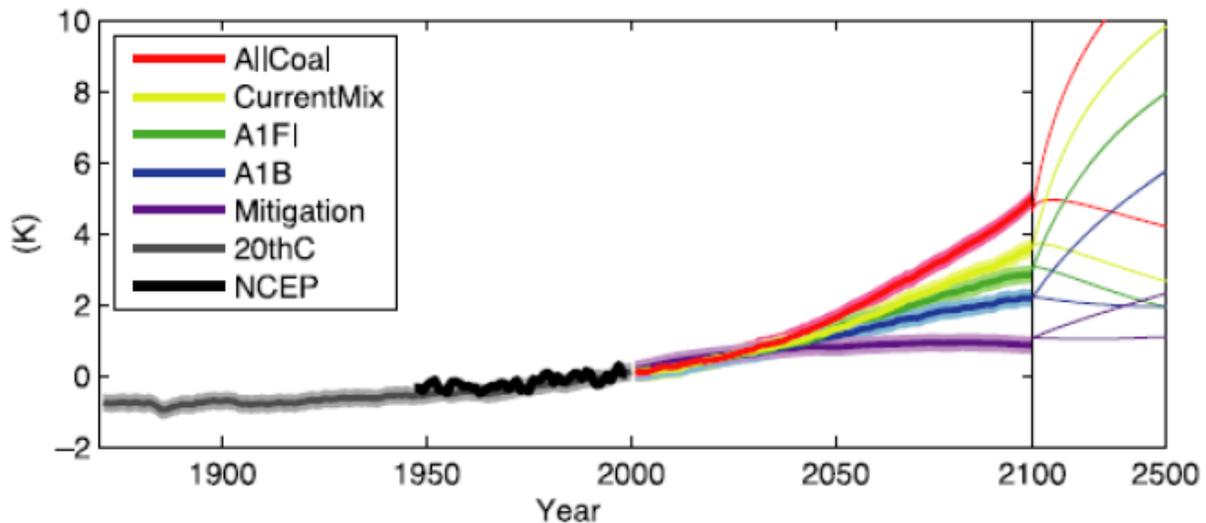


Abbildung 2: Erwartete Veränderungen der globalen Temperatur bei den verschiedenen Emissionsszenarien des IPCC bis 2100 und darüber hinaus

Obwohl für die Berechnungen der regionalen Klimaänderungen im Gebiet des Neusiedler Sees die gemäßigten A1B und B1 Emissionsszenarien verwendet wurden, ist festzuhalten, dass zunehmend höhere

Emissionen – und damit stärkere Temperaturerhöhungen - erwartet werden. Wichtige Argumente für diese Einschätzungen sind die schleppende Umsetzung des Kyoto-Vertrages sowie die ungünstigen Aussichten für seine Verlängerung. Sollten diese pessimistischen Einschätzungen zutreffen, so ist auch im Gebiet des Neusiedler Sees mit noch gravierenderen Temperatur- und Niederschlagsänderungen zu rechnen als hier dargestellt.

Basierend auf den zwei Emissionsszenarien A1B und B1 wurde die Entwicklung verschiedener Klimaparameter (Temperatur, Niederschlag, Wind) auf regionaler Ebene (Neusiedler See) untersucht.

Erwartete Temperaturentwicklung im Gebiet des Neusiedlersees

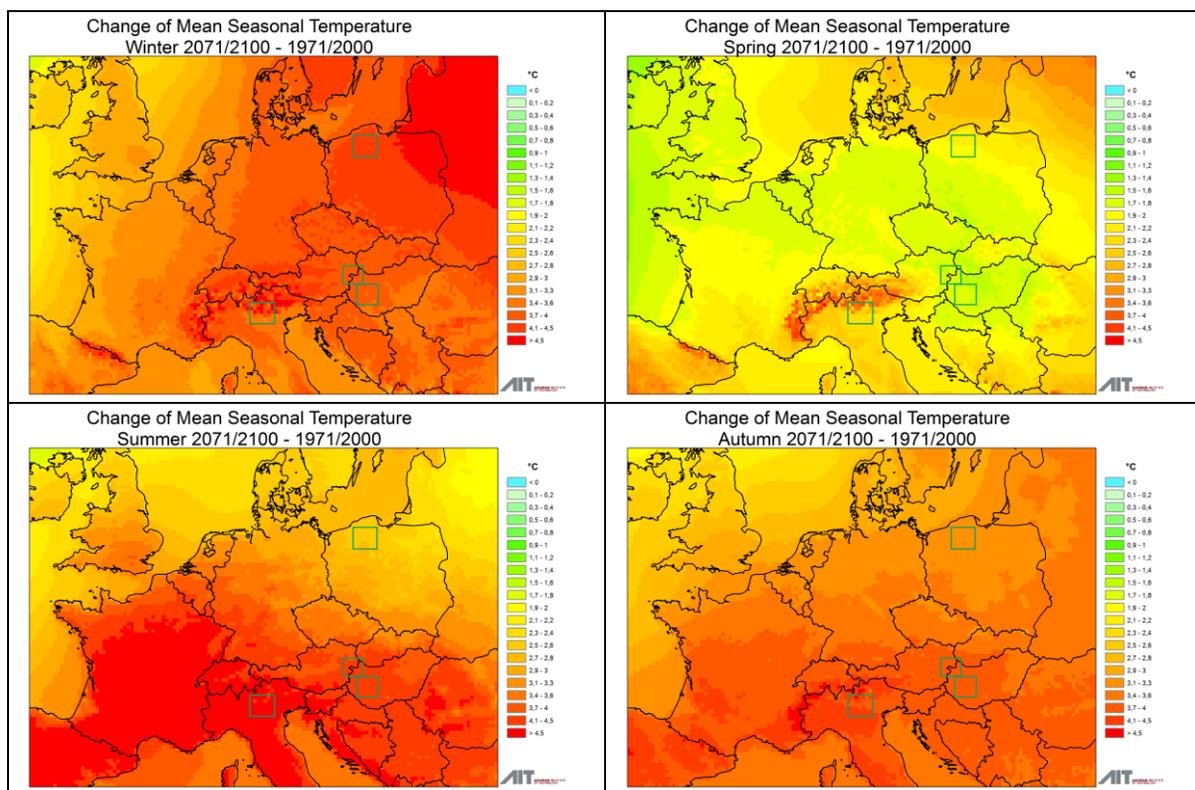


Abbildung 3: Ergebnisse der Berechnungen von erwarteten jahreszeitlichen Temperaturveränderungen zwischen der Kontrollperiode (1971-2000) und der Szenarien-Periode (2071-2100) in Europa mit dem regionalen Klimamodell Cosmo-CLM beim Szenario A1B

Erkennbar sind in diesen Szenario-Berechnungen die zunehmenden Temperaturanstiege in allen Jahreszeiten bis zum Ende dieses Jahrhunderts.

In der Periode 1971/2000 lagen die durchschnittlichen Temperaturen der Region Neusiedler See (Szenarien) im Winter bei unter 1°C, bei 10,5°C im Frühling, bei 20°C im Sommer und bei ca. 10°C im Herbst. Beim A1B-Szenario könnten diese Temperaturmittel bis zur Periode 2071/2100 auf ca. 4,5°C, 12°C,

24,5°C und 13,5°C ansteigen (Abbildung 3 oben). Der kleinste Anstieg wäre also im Frühling mit ca. 1,5°C, der höchste mit über 4°C im Sommer zu verzeichnen (Abbildung 3 unten).

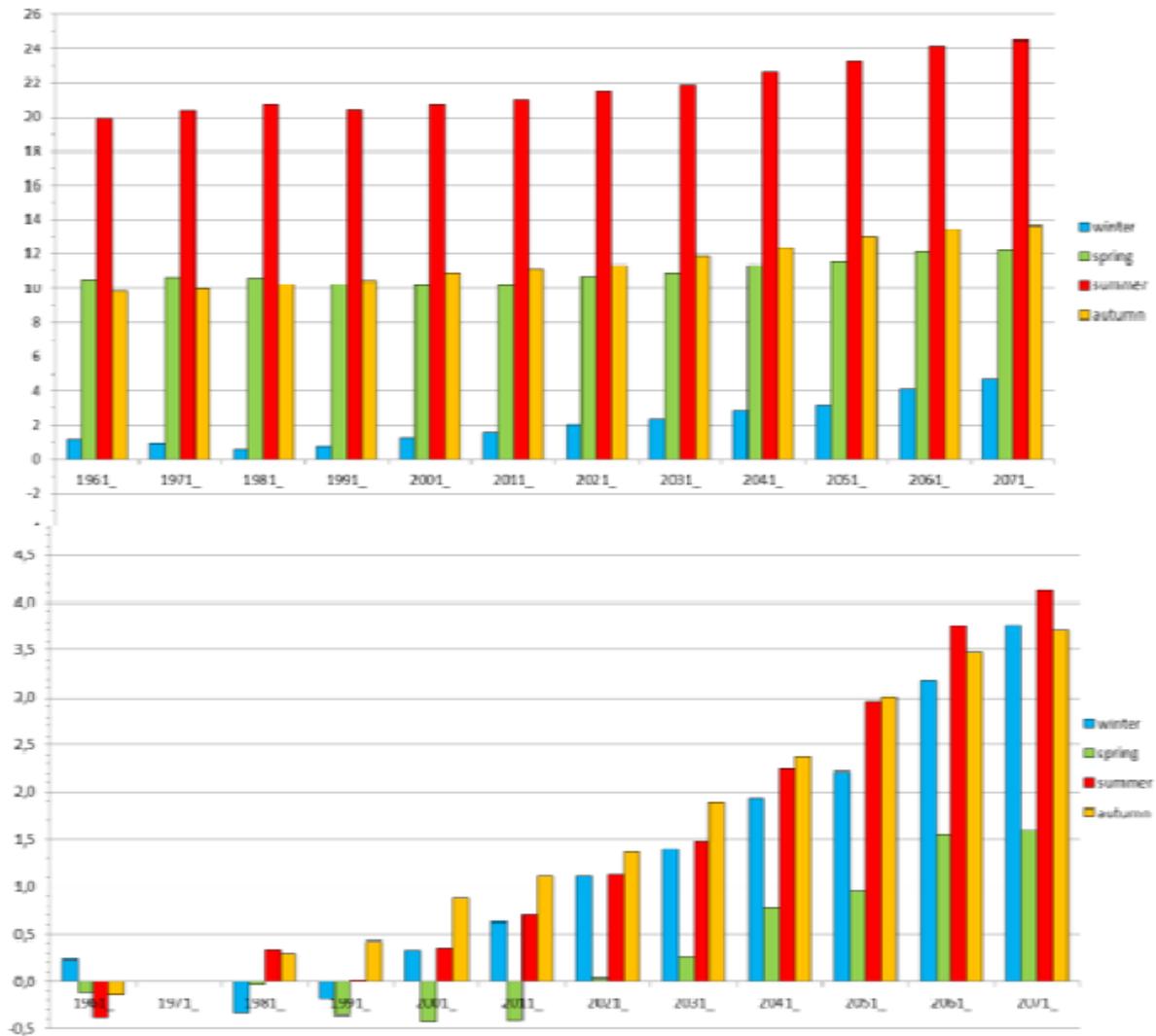


Abbildung 4: 30-Jahres-Mittel der mittleren saisonalen Temperaturen (oben) und Veränderungen der Temperaturmittel gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 (unten) nach dem A1B-Szenario

Die unterschiedlichen Temperaturentwicklungen in den einzelnen Jahreszeiten lassen sich deutlicher in den Vergleichen mit den Werten der Bezugsperiode 1971 bis 2000 erkennen (Abbildung 4 unten). Die höchsten Temperaturanstiege sind demnach in den Sommermonaten, gefolgt von den Winter- und Herbstmonaten zu erwarten. Geringere Temperaturanstiege weisen hingegen die Szenario-Berechnungen für die Frühlingsmonate aus. Bei der Interpretation der Daten ist zu berücksichtigen, dass es sich hier um Mittelwerte über Zeiträume von jeweils dreißig Jahren handelt und deshalb die Werte einzelner Jahre deutlich von den Durchschnittswerten abweichen können.

Beim B1-Szenario sind die Temperaturanstiege bis zum Zeitraum 2071/2100 generell geringer: es werden Temperaturen von 2,5°C, 12°C, 23°C und 12,8°C für die einzelnen Jahreszeiten prognostiziert

(Abbildung 5 oben), wobei der Temperaturanstieg im Frühjahr wieder der kleinste sein könnte (+1,3°C), der höchste im Herbst mit +2,8°C vorliegen könnte (Abbildung 5 unten).

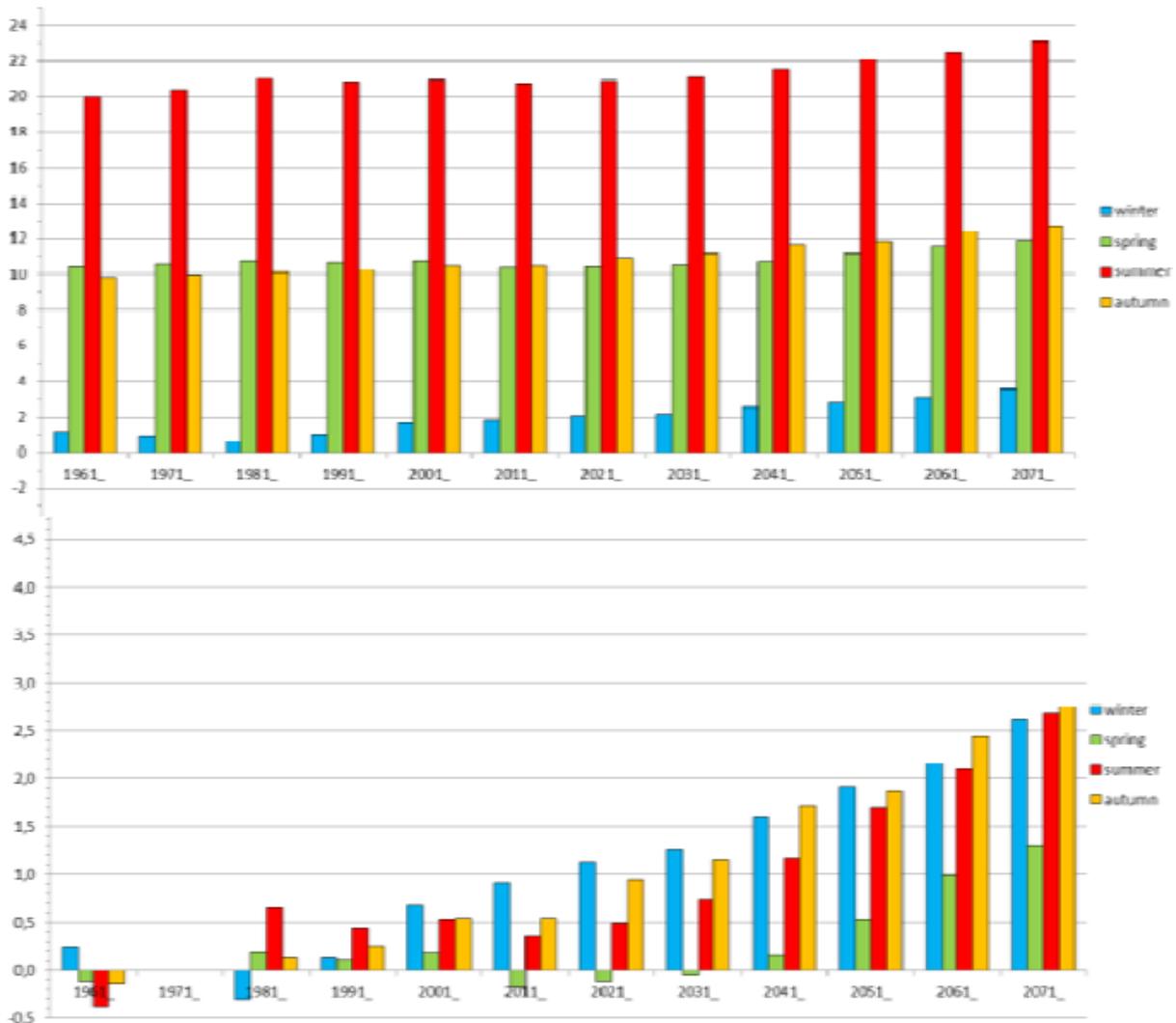


Abbildung 5: 30-Jahres-Mittel der mittleren saisonalen Temperaturen (oben) und Veränderungen der Temperaturmittel gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 (unten) nach dem B1-Szenario

Hitzeperioden

Der Hitzewellenindex (HWI) nach Kysely ist definiert als eine Folge von mindestens 3 Tagen mit Maximaltemperaturen über 30°C und Folgetagen mit Maximaltemperaturen über 25°C, sofern das Mittel der Maximaltemperaturen für die Gesamtperiode nicht unter 30°C sinkt.

Beim Szenario A1B wird der HWI von 40 Tagen pro Jahr auf beinahe 80 Tage pro Jahr bis zum Zeitraum 2071/2100 ansteigen (Abbildung 6 oben). Auch beim optimistischeren Szenario B1 ergibt sich immerhin noch eine Zunahme von 60%. Nicht nur die Zahl der Hitzetage sondern auch die Dauer der Hitzeperioden wird zunehmen: es wird eine Steigerung um 110 bzw. 60% für das Szenario A1B bzw. B1 prognostiziert.

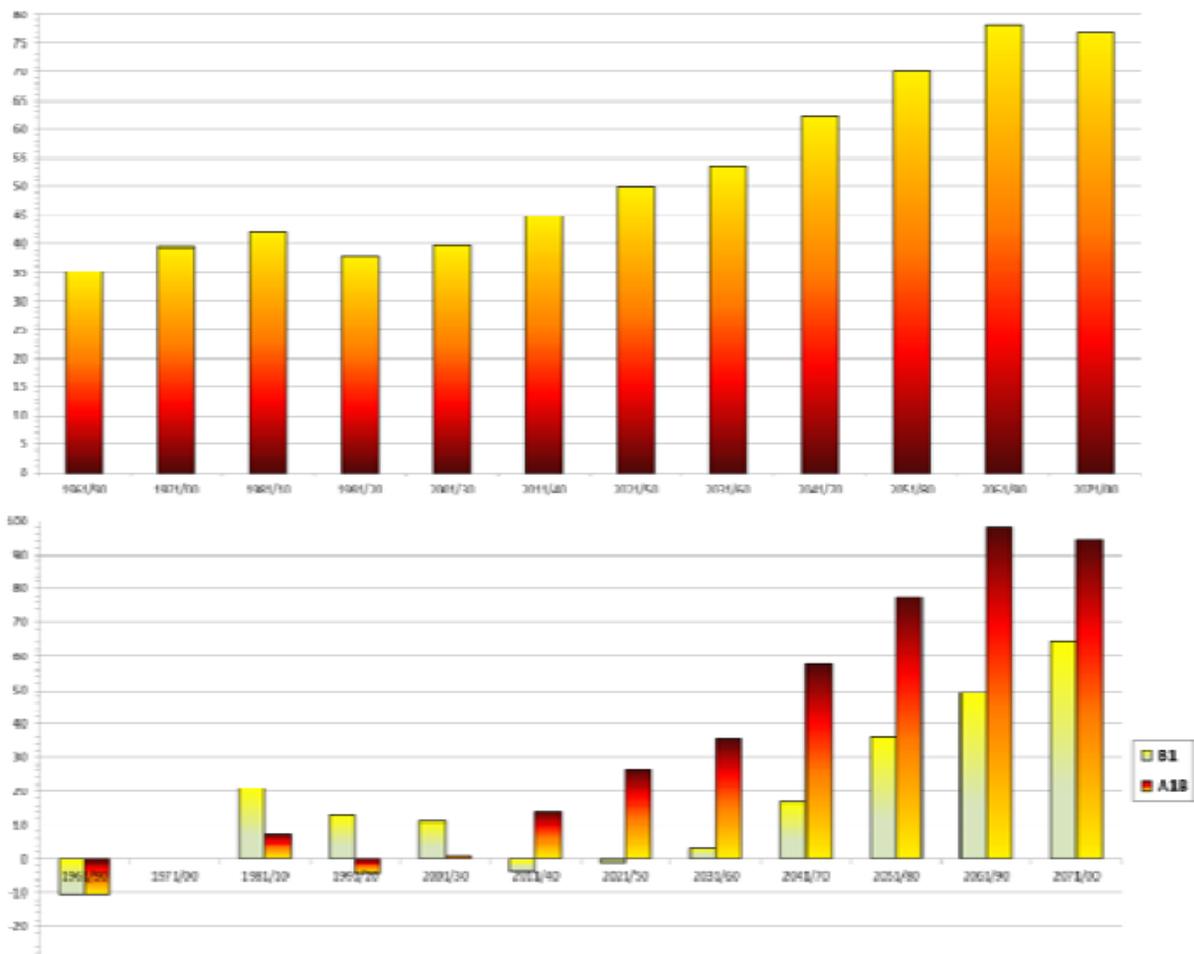


Abbildung 6: 30-Jahres-Mittel der Zahl der Hitzewellentage pro Jahr nach Kysely im A1B-Szenario (oben) und prozentuelle Veränderungen der Zahl der Hitzetage nach Kysely gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 im A1B und B1 Szenario (unten)

Hitzetage

Hitzetage werden definiert als Tage mit einem Temperaturmaximum von über 30°C. Diese Tage werden laut A1B-Szenario um ca. 80% bzw. laut B1-Szenario um ca. 60% zunehmen (Abbildung 7).

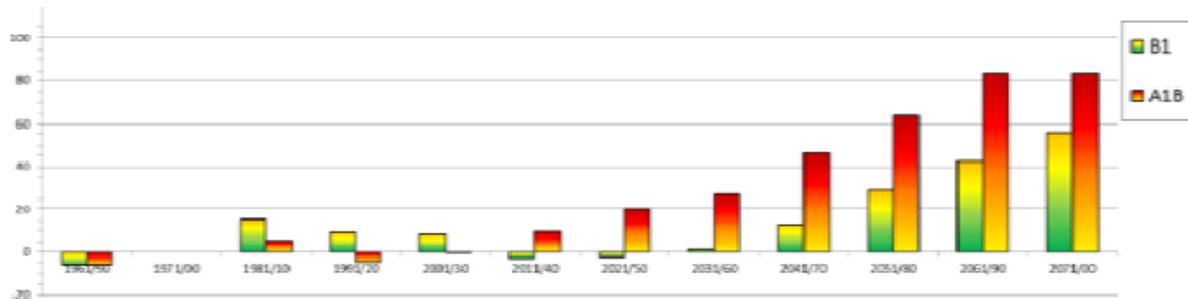


Abbildung 7: Prozentuelle Veränderungen der 30-Jahres-Mittel der Zahl der Hitzetage gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 im B1 und A1B-Szenario

Sommertage

Sommertage werden definiert als Tage mit einem Temperaturmaximum von über 25°C. Da die Temperaturen in beiden Szenarien ansteigen, wird auch die Zahl der Sommertage zunehmen. Das Szenario A1B zeigt eine Zunahme von +45%, das Szenario B1 eine Zunahme von +30% (Abbildung 8).

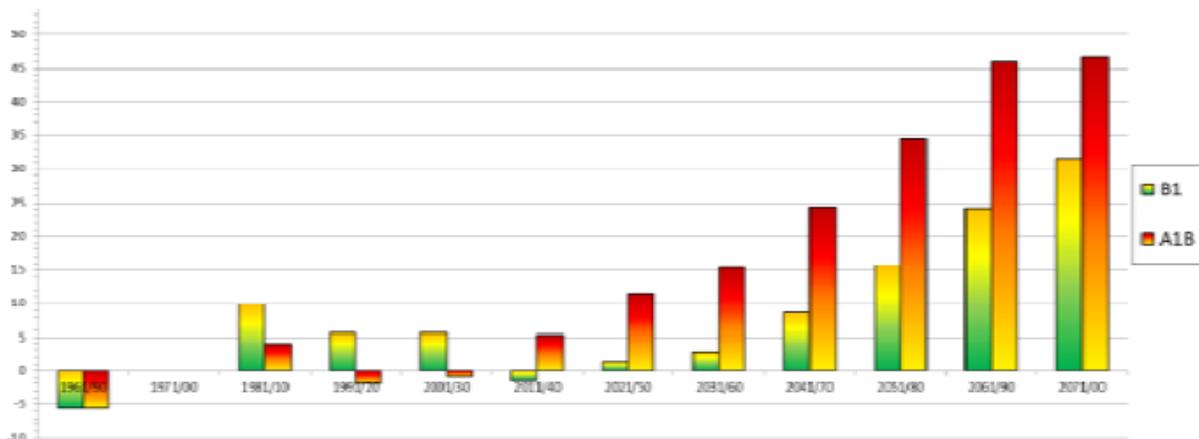


Abbildung 8: Prozentuelle Veränderungen der 30-Jahres-Mittel der Zahl der Sommertage gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 im B1 und A1B-Szenario

Frosttage

In Verbindung mit den erwarteten Erhöhungen der Lufttemperatur ist eine Abnahme der Perioden mit Temperaturen unter 0°C (Frosttage) zu erwarten. Auswirkungen dieser Entwicklungen sind abnehmende Wahrscheinlichkeiten von Schneefällen und Bildung von geschlossenen Eisdecken auf Wasserflächen.

Frosttage werden definiert als Tage mit einer Minimumtemperatur von unter 0°C. Im A1B-Szenario ist eine Abnahme der Frosttage gegen das Jahrhundertende von -60% gegenüber 1971-2000 festzustellen. Beim Szenario fällt die Abnahme mit -45% etwas geringer aus (Abbildung 9).

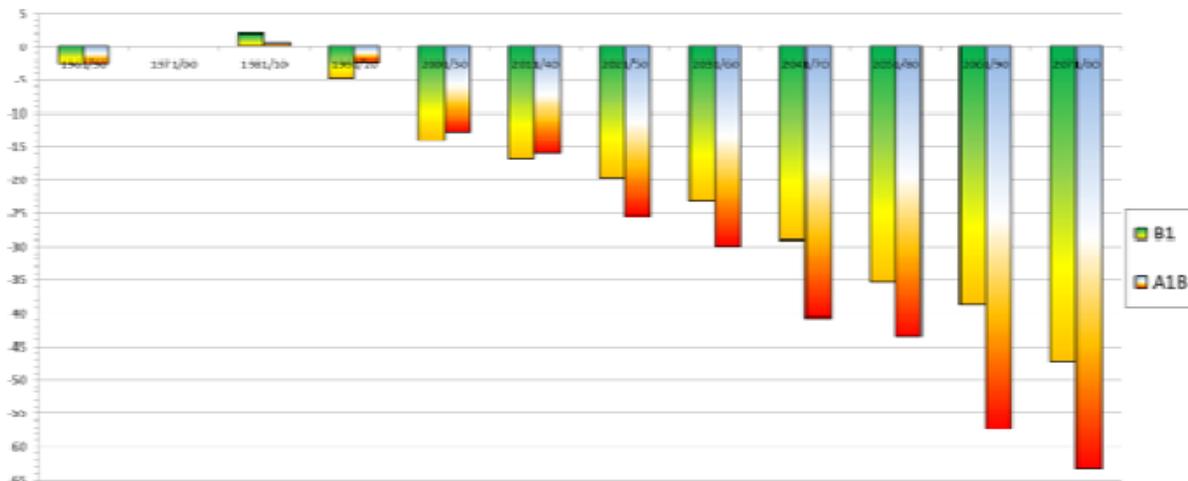


Abbildung 9: Prozentuelle Veränderungen der 30-Jahres-Mittel der Zahl der Frosttage gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 im B1 und A1B-Szenario

Erwartete Niederschlagsentwicklung im Gebiet des Neusiedlersees

In Abbildung 10 sind die Veränderungen des Niederschlags zwischen 1971/2000 und 2071/2100 im Sommer und Winter für ganz Mitteleuropa zu sehen.

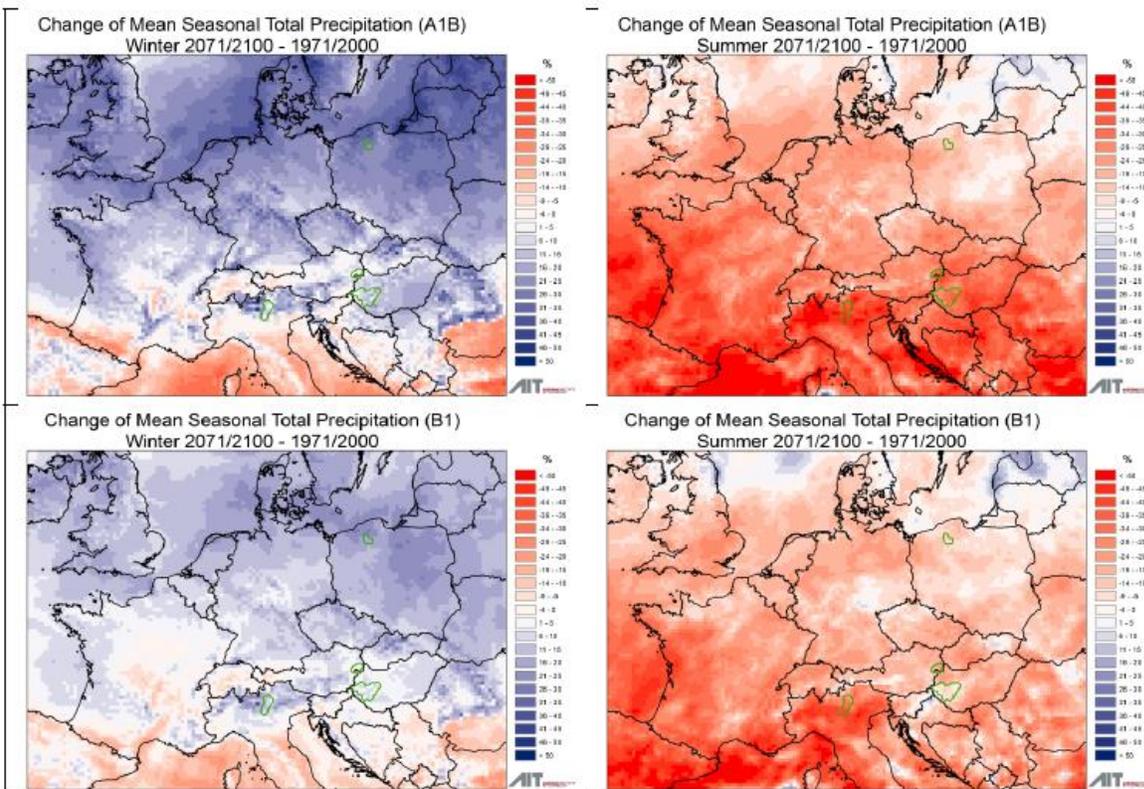


Abbildung 10: Ergebnisse der Berechnungen von erwarteten prozentuellen Niederschlagsveränderungen im Sommer (rechts) und Winter (links) zwischen der Kontrollperiode (1971-2000) und der Szenario Periode (2071-2100) in Europa mit dem regionalen Klimamodell Cosmo-CLM beim Szenario A1B (oben) und B1 (unten)

Die Zeitreihe der durchschnittlichen saisonalen Niederschlagssummen lässt nur für die Sommermonate einen deutlich abnehmenden Trend bis zum Ende des Jahrhunderts erkennen. Deutlicher treten die Entwicklungen in der Darstellung der Vergleiche mit den Werten der Bezugsperiode 1971-2000 zu Tage (Abbildung 10 oben). In den Sommermonaten gehen die Niederschlagswerte um bis zu 50 Prozent zurück, während sie in den Frühjahrsmonaten bis zu 20 Prozent und in den Herbstmonaten bis zu 15 Prozent ansteigen. Für die Wintermonate ist kein klarer Trend der Niederschlagsentwicklung erkennbar. Ebenso ist für die durchschnittlichen Summen des Jahresniederschlags kein eindeutiger Trend erkennbar.

Die Änderungen beim Szenario B1 werden geringer eingeschätzt. Die prozentuelle Änderung bei diesem Szenario beträgt voraussichtlich etwa +10-15% im Frühling und Herbst sowie -20% im Sommer, wobei im Winter keine Veränderung feststellbar ist (Abbildung 11 unten).



Abbildung 11: Prozentuelle mittlere saisonale Veränderungen der 30-Jahr-Mittel der Niederschlagssummen gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 nach dem A1B- (oben) und nach dem B1-Szenario (unten)

Trockenperioden

Aus den Detailergebnissen der Szenario-Berechnungen lassen sich die Entwicklungen unmittelbar beobachtbarer Phänomene wie die Gesamtzahl und die Zahl aufeinanderfolgender Tage ohne Niederschläge ableiten. Diese Zahlen liefern Hinweise auf die Entwicklung klimatischer Rahmenbedingungen für die Hydrologie oder Land- und Forstwirtschaft. Als trocken wurden Tage mit weniger als 1mm Niederschlag pro Tag gewertet.

Beim Szenario A1B nimmt die Zahl der Trockentage im Sommer etwas zu, die Änderungen in den anderen Jahreszeiten sind nicht signifikant (Abbildung 12). Größere Auswirkungen könnte der Klimawandel auf die Länge der Trockenperioden haben. Im Winter dürfte es zwar keine Veränderungen geben, im Frühling ist mit einer Abnahme der Dauer der Trockenperioden um 10-20% zu rechnen, im Sommer nimmt die Trockenperiodendauer um 40-50% zu. Daraus kann eine Veränderung der Niederschlagsmuster abgelesen werden.

Beim Szenario B1 gehen die Auswirkungen wie bei den bisher besprochenen Parametern in eine ähnliche Richtung, sind aber viel schwächer ausgeprägt.

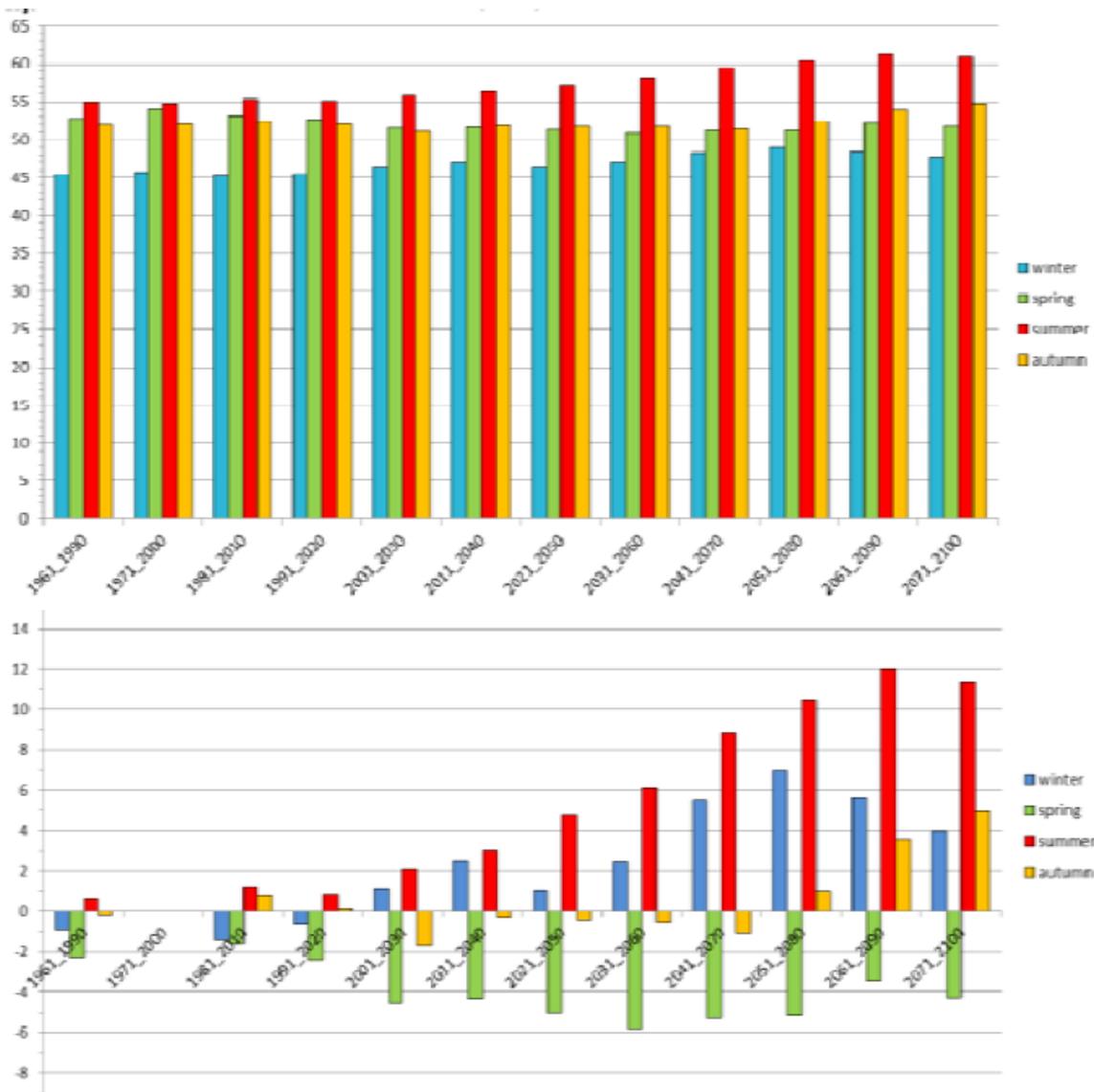


Abbildung 12: 30-Jahres-Mittel der Zahl der Trockentage (oben) und Veränderungen der Zahl der Trockentage gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 (unten) nach dem A1B-Szenario

Starkniederschlagstage

Starkniederschlagstage werden hier definiert als Tage mit mehr als 20mm Niederschlag. Gemäß Szenario A1B wird die Zahl der Starkniederschlagstage um ca. +30% gegenüber der Periode 1971-2000, gemäß Szenario B1 um +20% zunehmen. Wegen der geringen Anzahl dieser Ereignisse ist die Signifikanz der gefundenen Veränderungen ebenfalls gering.

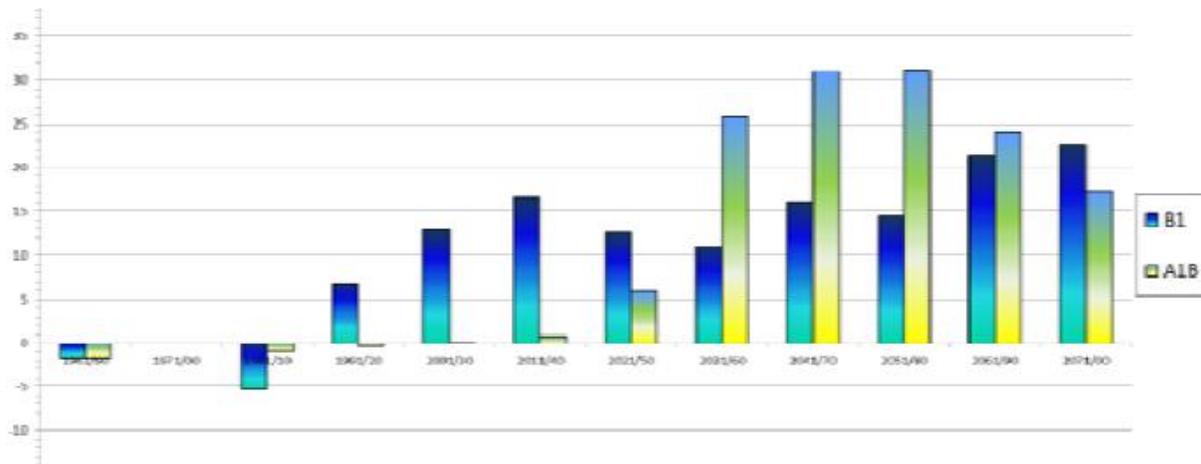


Abbildung 13: Prozentuelle Veränderungen der 30-Jahres-Mittel der Zahl der Starkniederschlagstage gegenüber dem Zeitraum 1971-2000 im B1 und A1B-Szenario

Wind

Wegen der groben Auflösung der Daten für die Windgeschwindigkeit, können sie die lokale Situation nicht wiedergeben. Daher werden auch in den Szenarien keine signifikanten Veränderungen der Windgeschwindigkeit gefunden (Abbildung 14).

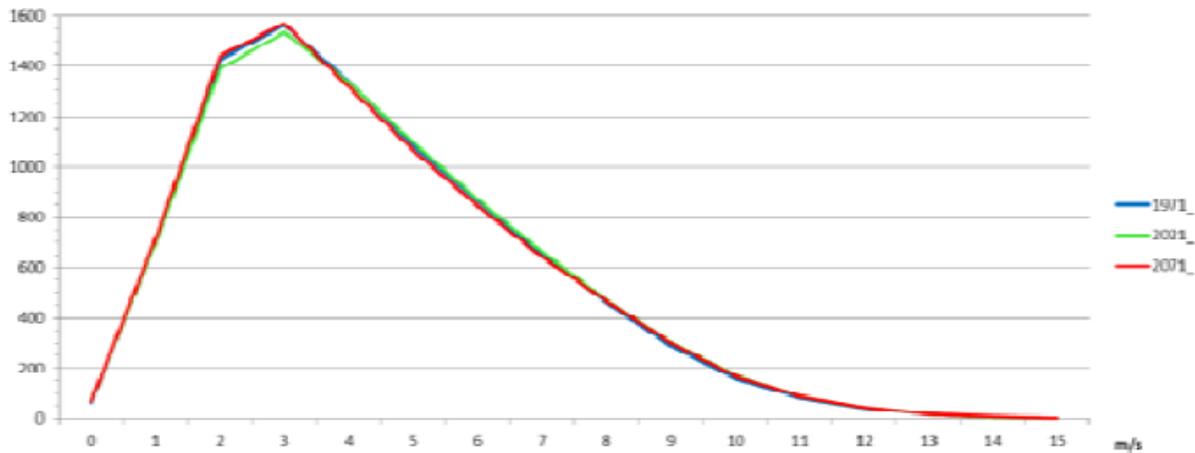


Abbildung 14: Verteilung der Windgeschwindigkeit (m/s) dargestellt als Zählungen pro Jahr für den Zeitraum 1971-2000 (blau), 2021-2050 (grün) und 2071-2100 (rot) im A1B-Szenario

5. Gefährdung des Sees und Risikoabschätzung

In der Risikoabschätzung für den Neusiedler See stellen die Klimawandelparameter Temperatur- und Niederschlagsänderung die Stressoren dar, d.h. jene Faktoren, die Druck auf Ökosysteme ausüben, während die verschiedenen ökologischen Systeme und ökonomischen Sektoren als Rezeptoren, also Stress-Empfänger, fungieren. Am stärksten gefährdet ist dabei der Seewasserspiegel. Da einige aufeinanderfolgende trockene Jahre wie 2003 ausreichen könnten, um mehr oder weniger den gesamten Seeinhalt verdunsten zu lassen, bräuchten alle Ökosysteme und alle Seenutzungen, die direkt von der Existenz des Sees abhängen, Alternativen oder sie wären vom Verschwinden bedroht. Dies bezieht sich nicht auf den Schilfgürtel, der auch ohne im Wasser zu stehen überleben könnte.

Im Folgenden werden die möglichen Auswirkungen des Klimawandels für den Zeitraum 2041-2070 auf die ausgewählten Rezeptoren Wasserspiegel, Wassertemperatur, Wasserqualität, Grünland, Landwirtschaft, invasive Arten, Fischerei, Jagd, Tourismus, Grundwasser- und Trinkwasserversorgung beschrieben. In Anhang 10.1 ist die Risikoabschätzung für alle Rezeptoren als Tabelle zusammengefasst.

Wasserspiegel

Obwohl Wasserspiegelschwankungen für einen Steppensee charakteristisch sind, sind sie hinsichtlich des Klimawandels die Achillesferse des Neusiedler Sees und haben auch das höchste Potential für signifikante biologische und sozio-ökonomische Auswirkungen. Wasserbilanz und Seewasserspiegel sind fast ausschließlich vom Wetter abhängig (80% der Wassergewinne des Sees entstehen durch Niederschlag, 90% der Wasserverluste durch Evapotranspiration). Der Neusiedler See ist daher durch eine Zunahme der Evapotranspiration gefährdet, welche voraussichtlich nicht durch eine entsprechende Niederschlagszunahme ausgeglichen werden wird. Der extrem trockene und heiße Sommer des Jahres 2003 ließ den Wasserspiegel auf 115.06 m ü.A. absinken, was etwa 40 cm unter dem durchschnittlichen Niveau von 115.5 m liegt und einem Verlust von fast einem Drittel der Wassertiefe entspricht.

Der Anstieg der Lufttemperatur im Zeitraum 1991 bis 2004 von +0.7°C gegenüber der Normalperiode (1961-1990) führte zu einer um ca. 10% erhöhten Evaporation. Wenn die Lufttemperatur im Zeitraum 2010-2030 um +1.7°C ansteigt, würde das eine Evaporationszunahme um beinahe 20% bedeuten, was zu einer beträchtlichen Belastung der Wasserbilanz und des Wasserstands des Neusiedler Sees führen würde. Beim Wasserniveau von 115.5 m ü.A. steht fast der gesamte Schilfgürtel im Wasser, bei 115.20 m sind es nur 50% und bei 114.7 m ist beinahe der ganze Schilfgürtel ohne Wasser.

Wassertemperatur

Während der letzten drei Jahrzehnte nahm die Seewassertemperatur in allen Jahreszeiten signifikant zu (um +0.99°C bis +0.44°C pro Dekade). In den letzten Jahren konnte der Trend beobachtet werden, dass die Dauer der Eisbedeckung zurückgeht, und es zu früherem Abtauen im Frühjahr kommt. Dieser Trend ist allerdings nicht signifikant. Da eine signifikante Beziehung zwischen der Luft- und der Seewassertemperatur (außer im Winter) besteht, ist mit einer weiteren Erhöhung der Wassertemperatur zu rechnen, wenn – wie prognostiziert – die Lufttemperatur weiter ansteigt.

Ansteigende Wassertemperaturen haben komplexe und unvorhersehbare Auswirkungen auf die Nährstoffzyklen und die Biozönose im See. Die Sauerstoffkonzentration im Wasser nimmt ab. Höhere Was-

sertemperaturen erlauben eine längere Wachstumsphase und daher eine höhere Primärproduktion. Der Abbau der organischen Substanz wird intensiviert und kann dadurch die Sauerstoffzehrung noch verstärken, was die Selbstreinigungskraft des Sees negativ beeinflusst. Geringe Sauerstofflöslichkeit führt zu Problemen bei Fischen und anderen Organismen. Höhere Wassertemperaturen erleichtern pathogenen Keimen das Überleben im Wasser. Schilfpflanzen können Sauerstoffmangelbedingungen ertragen, doch sind die phytotoxischen Substanzen, die bei diesen Verhältnissen gebildet werden, schädlich für die Pflanzen.

Wasserqualität

Die Wasserqualität ist sowohl von anthropogenen als auch von natürlichen Einflüssen abhängig. Auswirkungen der Witterung im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees auf den Nährstoffimport in den See konnten bei der Dauer der Schneebedeckung und der Schneehöhe gefunden werden: je länger die Schneebedeckung dauert, desto höher ist die Nitratkonzentration im See. Je höher die Schneetiefe ist, desto mehr Ammonium und Phosphat sind im See. Je mehr Winterniederschlag fällt, desto höher ist die Ammoniumkonzentration im See. Im Frühjahr ist die Nitratkonzentration im Seewasser am höchsten und nimmt dann ab.

Nährstoffkonzentrationen im See sind aber auch von See-internen Prozessen abhängig: Je niedriger das Wasserniveau, desto mehr Phosphor wird gelöst.

Die Chlorophyll-a Konzentrationen (als Indiz für Phytoplankton) haben sich zwischen 1980 und 2010 nahezu verdoppelt.

Grünland

Die Grünlandflächen um den See sind hinsichtlich Biodiversität, Naturschutz und als Pufferzone für Nährstoffeinträge von hoher Priorität. Wenn Niederschlagsabnahmen auftreten, wie es für das Gebiet um den Neusiedler See vorhergesagt wird, sind negative Effekte auf die Wüchsigkeit und Artenzusammensetzung wahrscheinlich. Die periodisch überfluteten Wiesen und Feuchtwiesen zeigten während Trockenperioden bereits Schäden. Dadurch können auch Tiere, die dort leben, negativ beeinflusst werden.

Landwirtschaft

Die Abhängigkeit der landwirtschaftlichen Erträge von meteorologischen Bedingungen wurde bei acht wichtigen Feldfrüchten in der Region Neusiedler See bestimmt. Bei allen Arten wurden negative, jedoch unterschiedlich ausgeprägte Auswirkungen von ansteigender Temperatur und verringertem Niederschlag in der Periode 1997-2010 festgestellt. Ertragsreduktionen bei einer Temperaturerhöhung um 1°C lagen zwischen -0.8 t/ha (Sojabohne) und -19 t/ha (Kartoffel), bei einer Niederschlagsreduktion um 100 mm zwischen -0.6t/ha (Erbse) und -34 t/ha (Kartoffel). Basierend auf diesen Reduktionen und den durchschnittlichen Stickstoffgehalten der Ernteprodukte wurden zusätzliche Stickstoffrückstände im Boden berechnet, die als Oberflächenabfluss den Neusiedler See mit 5.7 ± 2.2 t Stickstoff belasten könnten.

Neobiota und invasive Arten

Steigende Temperaturen im Winter ermöglichen das Überleben und spielen daher beim Ansiedeln von Neobiota eine wichtige Rolle. Robinie, Ölweide und Götterbaum dringen auf trockene, halbtrockene und nährstoffarme Wiesen im Pannonischen Gebiet ein. Andere Neophyten, die regelmäßig ruderal, halbtrockene Grünlandflächen besiedeln, sind z.B. Einjähriges Berufskraut, Kanadische Goldrute und Ambrosie. Man nimmt an, dass sich das Gebiet der Ambrosie (= Beifußblättriges Traubenkraut) in den nächsten Jahren wegen der Erwärmung noch ausdehnen wird und dadurch die Symptome, die von ihrem hoch allergenen Pollen bei empfindlichen Personen hervorgerufen werden, ebenfalls zunehmen werden.

Nicht heimische Fische, die höhere Temperaturen tolerieren (z.B. Blaubandbärbling) oder sogar bevorzugen (z.B. schwarzer Zwergwels, Graskarpfen, gemeiner Sonnenbarsch) werden vom Klimawandel wahrscheinlich profitieren. Eine Erhöhung der Minimaltemperatur im Winter wird einen starken Anstieg der Ausbreitung von wärmeliebenden Arten erlauben. Andere gebietsfremde Tiere, die höhere Temperaturen bevorzugen sind der Amerikanische Ochsenfrosch, einige als Haustiere gehaltene Schildkrötenarten, die Biberratte oder Nutria, Waschbär und Marderhund.

In den letzten Jahren konnte auch eine Änderung im Schädlingsspektrum der österreichischen Landwirtschaft festgestellt werden. Neue Krankheiten und Überträger für Krankheiten, sog. Vektoren, könnten bei Mensch und Tier auftreten und sich leichter ausbreiten. Auch könnten bereits existierende Krankheiten und Schädlinge in Österreich unter veränderten Klimabedingungen häufiger werden.

Fischerei

Da der Klimawandel den Wasserspiegel, die Wassertemperatur und die Verfügbarkeit des Schilfgürtels als Lebensraum beeinflusst, könnten sich sowohl die Fischbiomasse als auch die Zusammensetzung der Arten verändern.

Jagd

Im Burgenland erhöhte sich die Strecke an erlegtem Wild in den vergangenen Jahren beträchtlich: von 1980 bis 2010 bei Rotwild um 40%, bei Rehwild um 60%, bei Wildenten um 90%, bei Damwild um 140% und bei Schwarzwild um den Faktor 16. Der enorme Anstieg beim Schwarzwild wird dem Klimawandel zugeschrieben (mildere Winter). Bei einigen Zugvögeln konnte ein verändertes Brut- und Zugverhalten beobachtet werden.

Tourismus

Die ökonomische Situation der Region um den Neusiedler See ist stark vom Fremdenverkehr, besonders vom Wassersport- und Sommertourismus und damit vom Seewasserspiegel abhängig. Laut eines AIT Berichts sind für die Situation einer Wasserspiegellage von 115.0 m ü.A. Umsatzeinbußen von ca. 13 Mio € und ein Beschäftigtenrückgang von 476 Vollzeitäquivalenten für die Region zu erwarten. Wenn der Seewasserspiegel auf 114.7 m ü.A. fällt, würde der Umsatz- bzw. Beschäftigtenrückgang 3 bzw. 2.5 mal so groß ausfallen.

Grundwasser- und Trinkwasserversorgung

Weniger Niederschlag und höhere Verdunstungsraten haben Auswirkungen auf die Grundwassererneuerung. Sinkende Grundwasserspiegel könnten die Folge sein. Aber beinahe 100% der Bevölkerung der

Region Neusiedler See werden vom “Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland” mit Trinkwasser versorgt. Die wichtigste Wasserressource dieses Verbands liegt außerhalb des Studiengebietes und es wird angenommen, dass sie auch unter Klimawandelbedingungen genügend Trinkwasser liefern wird.

6. Zielsetzungen für den See und die Region

6.1. Generelles Ziel

Der See sowie dessen Umland, der durch veränderte Bedingungen in Folge des Klimawandels gefährdet ist, soll so erhalten, verbessert bzw. wiederhergestellt werden, dass folgende Funktionen dauerhaft durch den See erfüllt werden können:

- ✓ **Ökologische und makro- und mikroklimatische Funktionen** wie insbesondere die Lebensraumfunktionen für Tiere und Pflanzen (Habitatfunktion) und für das gewässerökologische System See
- ✓ **hydrologische Funktion** für die Region (Wasserhaushalt, Wasserversorgung)
- ✓ **regionalwirtschaftlich bedeutsame Funktionen und Nutzungen**, die von der Funktionalität des Sees abhängig sind, wie z.B. Tourismus, Landwirtschaft und Weinbau, Fischerei, Schilfnutzung, Infrastruktur.
- ✓ **soziokulturelle Funktionen** wie insbesondere Landschaftsästhetik, landeskulturelle Bräuche und Traditionen, Natur- und Kulturwerte (UNESCO Welterbe)
- ✓ **soziale Funktion für die Bevölkerung** (vorrangige Daseinsgrundfunktionen wie Gesundheitsvorsorge, Erholung)

6.2. Spezielle Ziele

Um diese Funktionen erfüllen zu können, sind alle Rezeptoren des Ökosystems von Bedeutung, und folgende speziellen Ziele anzustreben:

- Wasserspiegel des Sees / Wassermenge

Der Seewasserspiegel bzw. die Wassermenge sind die wichtigsten Rezeptoren, von welchen direkt oder indirekt alle anderen abhängig sind. Die Verhinderung dauerhaft niedriger Wasserspiegel oder gar des Austrocknen des Sees sind daher oberste Priorität, um alle genannten Funktionen erfüllen zu können. Nutzungen des Wassers im Einzugsbereich sollen, in Abhängigkeit vom Wasserdargebot, den natürlichen Schwankungsbereich des Seewasserspiegels nicht erheblich beeinflussen. Der Wasserspiegel des Sees soll sich durch Einflüsse des Klimawandels nicht dauerhaft unter bzw. über einem bestimmten Pegelstand befinden. Diese Pegelstände und damit einhergehende Schleusenregelungen wurden in der bilate-

ralen Wehrbetriebsordnung von 2011¹ neu festgelegt (siehe auch A.1). Allerdings kann durch keine derzeitige Regelungsvariante ein Austrocknen des Sees verhindert werden.²

- Sedimente

Auch bei veränderten Bedingungen der Hydrologie des Sees soll das Auffüllen des Seebeckens mit Sedimenten verhindert werden, um unter anderem eine Verlandung des Sees zu vermeiden. Ziel ist es, die Funktion des Sees für Bootsfahrt, Fischerei und Schwimmen aufrecht zu erhalten, sowie den negativen Wechselwirkungen zwischen Sedimenten und Nährstoffen, toxischen Substanzen oder Wasserpflanzen entgegenzuwirken.

- Wasserqualität

Die Frachten von anthropogen verursachten, eutrophierenden Substanzen sollen soweit reduziert werden, sodass die Wasserqualität des Sees sich zumindest nicht verschlechtert, jedoch bis 2015 eine gute Qualität erreicht hat³. Der Neusiedler See ist bereits in einem guten Zustand, kann allerdings bei Überschwemmungen oder durch Temperaturanstiege von hohen Nährstoffkonzentrationen betroffen sein. Im Detail ist darauf zu achten, dass die Wassertemperaturen nicht ansteigen, die Sauerstoffsättigung nicht verringert wird, externe sowie interne Stoffeinträge verhindert werden, und alle weiteren die Wasserqualität beeinträchtigenden Faktoren berücksichtigt werden.

- Zuflüsse

In den Vorflutern sollen die Ansammlungen von belasteten Stoffen auch bei niedriger Wasserführung, verursacht durch geringe Niederschlagsmengen und hoher Evapotranspiration, verhindert werden. Einige der Zuflüsse des Neusiedler Sees weisen einen mäßigen Zustand hinsichtlich national geregelter Schadstoffe und/oder Biologie auf.⁴ Diese Zuflüsse sollen bis 2015 einen guten Zustand erreichen.⁵

- Grundwasser

Das Grundwasserdargebot soll erhalten bleiben, insbesondere soll die Grundwasserneubildung gewährleistet bleiben. Auch die Grundwasserqualität soll einen guten Zustand erreichen bzw. sich nicht verschlechtern, sofern bereits ein guter Zustand besteht. Trends einer Steigerung der Konzentration von Schadstoffen sollen ermittelt und umgekehrt werden.⁶

- Schilf

Das Schilfsterben durch ungünstige klimatische Bedingungen soll verhindert werden. Dabei steht die Erhaltung einer heterogenen Altersstruktur des Schilfgürtels im Vordergrund. Die Funktionen des Schilfgürtels als Lebensraum, als wirtschaftlich verwertbare Ressource, aber auch seine positiven Auswirkungen auf die Fischbestände sind aufrecht zu erhalten.

¹ Wasserportal Burgenland: http://wasser.bgl.gv.at/uploads/media/WB_2011.pdf

² Wasserportal Burgenland: http://wasser.bgl.gv.at/uploads/media/WB_neu.pdf

³ WRRL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/consleg/2000/L/02000L0060-20011216-de.pdf>

⁴ Badegewässermonitoring: <http://www.ages.at/ages/gesundheit/badegewaesserueberwachung/>

⁵ WRRL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/consleg/2000/L/02000L0060-20011216-de.pdf>

⁶ WRRL: Kapitel 26

- Uferzone

Die Uferbereiche des Sees sollen vor den Auswirkungen von Trockenheit und Niedrigwasser geschützt werden. Es ist die Verbesserung des ökologischen Zustandes in diesen Bereichen besonders zu berücksichtigen.

- Schutzzonen und natürliche Ressourcen

Schutzzonen sollten zur Flächensicherung und Sicherung der Biodiversität ausgeweitet werden. Es ist besonders auf einen nachhaltigen Umgang mit den natürlichen Ressourcen zu achten.

Der anthropogen bedingte Verlust wertvoller natürlicher/naturnaher Lebensräume und Arten, die an das Ökosystem See ganz bzw. teilweise gebunden sind, soll gestoppt werden.

- Invasive gebietsfremde Arten

Die Verhinderung bzw. das Eindämmen der Ausbreitung von Neobiota ist hinsichtlich der Gesundheit des Menschen und der Resilienz des Sees gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels von Bedeutung. Neobiota, die das Ökosystem See bzw. die Gesundheit des Menschen negativ beeinflussen könnten, sind insbesondere bei Beginn der Ausbreitung vollständig zu eliminieren und sollen nicht ausgepflanzt bzw. ausgesetzt werden.

- Fischerei

Die Fischerei im gewerblichen und privaten Bereich soll auch unter veränderten Bedingungen sichergestellt sein. Hier sind v. a. die Rezeptoren Schilf, Wasserpegel und Wasserqualität (insbesondere Temperatur und Sauerstoffversorgung) von Bedeutung. Es ist darauf zu achten, dass der Fischbestand weder durch eine Verschlechterung der Qualität dieser Rezeptoren, noch durch die Ausbreitung invasiver Arten stark verändert oder dezimiert wird.

- Landwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung des Grünlands im Seevorgelände

Die Wasserverfügbarkeit bzw. die Wassernutzungseffizienz sollen bei veränderten Wechselwirkungen von Landwirtschaft und Seeumgebung, verursacht durch geringere Niederschlagsmengen und höhere Sommertemperaturen, erhöht werden bzw. gewährleistet bleiben. Auch bei veränderten Wechselwirkungen von Landwirtschaft und Seeumgebung durch höheres Risiko von Extremereignissen und Unwettern soll die Erhaltung der Wasserqualität gewährleistet bleiben und es zu keiner erhöhten Erosion kommen.

Es ist die Wiederherstellung eines geschlossenen zusammenhängenden Grünlandgürtels im Seevorgelände anzustreben, wodurch die Puffer-Funktion des Grünlandgürtels gegenüber anthropogener und landwirtschaftlicher Einflüsse auf den Neusiedler See und den Schilfgürtel gewährleistet werden soll. Durch angepasste Bewässerung, Fruchtfolge und Grünlandmanagement soll das Produktionspotential der landwirtschaftlichen Flächen erhalten bleiben und gegenüber Trockenheit oder Überschwemmungen bestehen.

- Forstwirtschaft

Die Waldbestände sollen auch durch Extremereignisse, ein höheres Waldbrandrisiko, verstärkten Windwurf oder vermehrten Schädlingsdruck nicht beeinträchtigt werden und in einem ökologisch guten

Zustand bleiben. Es sollen heterogene Bestände gefördert und so die Resilienz gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels erhöht werden.

- Tourismus

Nachhaltiger Tourismus soll für die Gemeinden im Rahmen der „Seeverträglichkeit“ gewährleistet bleiben. Einerseits soll der Sommer- und Wassersporttourismus durch sinkende Wasserpegel nicht gefährdet, andererseits Tourismus-Alternativen entwickelt werden.

- Infrastruktur

Starkregen, Sturm und Niedrigwasser dürfen die Infrastruktur nicht beschädigen. Der Ausbau des Kanalsystems sowie von „grüner Infrastruktur“ in Hinblick auf Starkregenereignisse sollen gefördert werden.

- Risiko für die menschliche Gesundheit

Die Menschen sollen durch Hitzewellen, verringerte Luftqualität oder Ausbreitung von klimasensitiven Krankheiten keinem erhöhten Risiko für ihre Gesundheit ausgesetzt sein. Hochwasserereignisse, ausgelöst durch Extremwetterereignisse dürfen die Menschen nicht gefährden.

7. Managementmaßnahmen

Vorbeugende Maßnahmen gegen den Klimawandel (=Mitigation, Klimaschutz) haben zum Ziel, die positive Verschiebung der globalen Strahlungsbilanz schon im Vorfeld zu reduzieren. Dadurch sollen die potentiellen Effekte der globalen Erwärmung verringert werden. Anpassung(=Adaption) an den Klimawandel umfasst Maßnahmen, die bereits eingetretene oder erwartete Auswirkungen des Treibhauseffekts zu tolerieren helfen. Nicht immer ist eine scharfe Trennung zwischen Anpassungs- und Vorbeugungsmaßnahmen möglich; manche Maßnahmen wirken auf beiden Ebenen. Zumeist handelt es sich bei den Mitigationsszenarien um Reduktionen in der atmosphärischen Konzentration der Treibhausgase, entweder durch Verringerung der Emissionen oder durch Förderung ihrer Senken.

Einige Maßnahmen bzw. Pläne, die am Neusiedler See bereits verwirklicht wurden:

- ✓ Im Managementplan des Weltkulturerbe Fertö-Neusiedler See wird die nachhaltige Entwicklung der Region durch verschiedene Maßnahmen (grenzüberschreitender Schilf-Cluster, Ökotourismus, Marketing für regionale Produkte und Marken, ...) gefordert, die auch der Klimawandelmitigation dienen.
- ✓ Auch im Entwicklungsplan für das Burgenland 2011 werden Potentiale für erneuerbare Energien und spezielle regionale Produkte erwähnt.
- ✓ Die freiwillige internationale Klima-Allianz (u. a. Verpflichtung, die CO₂-Emissionen alle 5 Jahre um 10% zu senken, Vermeidung der Verwendung von Tropenholz, ...) hat am Neusiedler See folgende Mitglieder: Illmitz, Mörbisch am See und Neusiedl am See; im Einzugsgebiet: Bad Sauerbrunn, Eisenstadt, Forchtenstein, Krensdorf, Mattersburg, Oslip, Pöttsching, Rohrbach und Wulkaprodersdorf.

Für die 22 wichtigsten Auswirkungen des Klimawandels in der Seeregion, werden 67 verschiedene Maßnahmen beschrieben. Diese Effekte werden in zwei Abschnitten diskutiert:

- Auswirkungen von steigenden Temperaturen und geringeren Niederschlagsmengen
- Auswirkungen von häufigeren Extremereignissen wie Gewittern oder Starkregen.

Die erste Gruppe von Auswirkungen behandelt die hydrologischen Probleme des Sees, seiner Nebenflüsse und des Grundwassers; die Oberflächenwasserqualität und damit verbundene Effekte auf das Ökosystem des Sees, des Schilfgürtels und das benachbarte Grünland; die landwirtschaftlichen und forstlichen Ökosysteme und deren Wechselwirkungen mit dem See; das Risiko durch invasive Arten; sowie sozio-ökonomische Effekte wie Risiken für den Tourismus, die menschliche Gesundheit oder die Infrastruktur. Die zweite Gruppe behandelt mögliche Auswirkungen von Katastrophenereignissen, die Überflutungen, Schäden an Ökosystemen im oder um den See, sowie Schäden an Infrastruktur betreffen.

A. Zunahme der Temperatur und Abnahme des Niederschlags

A.1. Auswirkung: Niedriger Wasserspiegel

Der Wasserhaushalt des Neusiedlersees wird vorwiegend durch das Wetter (Niederschlag und Verdunstung) beeinflusst. Als Folge der steigenden Temperaturen wird mehr Wasser verdunsten, die verringerten Sommerniederschläge werden nicht ausreichen, um das Seebecken zu füllen, und der Wasserspiegel wird sinken. Obwohl große Wasserspiegelschwankungen charakteristisch für einen Steppensee sind, scheint dies im Rahmen des Klimawandels der verwundbarste Punkt des Neusiedlersees zu sein und die größten biologischen und sozioökonomischen Auswirkungen zu haben.

Abb. 11 zeigt unterschiedliche Szenarien für Wasserstände sowie die entsprechende Ausdehnung des Neusiedlersees. Der derzeitige durchschnittliche Wasserstand beträgt 115,5 m ü. A. (1. Bild rechts). Ein Anstieg der Lufttemperatur-Mittelwerte um 2,5°C und eine Verringerung der Niederschlagssummen um 5% würde ein Wasserstands-Szenario von 114,5 m (2. Bild von links) mit einer Auftrittswahrscheinlichkeit von 25 Jahren bedingen, das 115,0 m Szenario (2. Bild von rechts) würde sogar alle 3 Jahre auftreten.

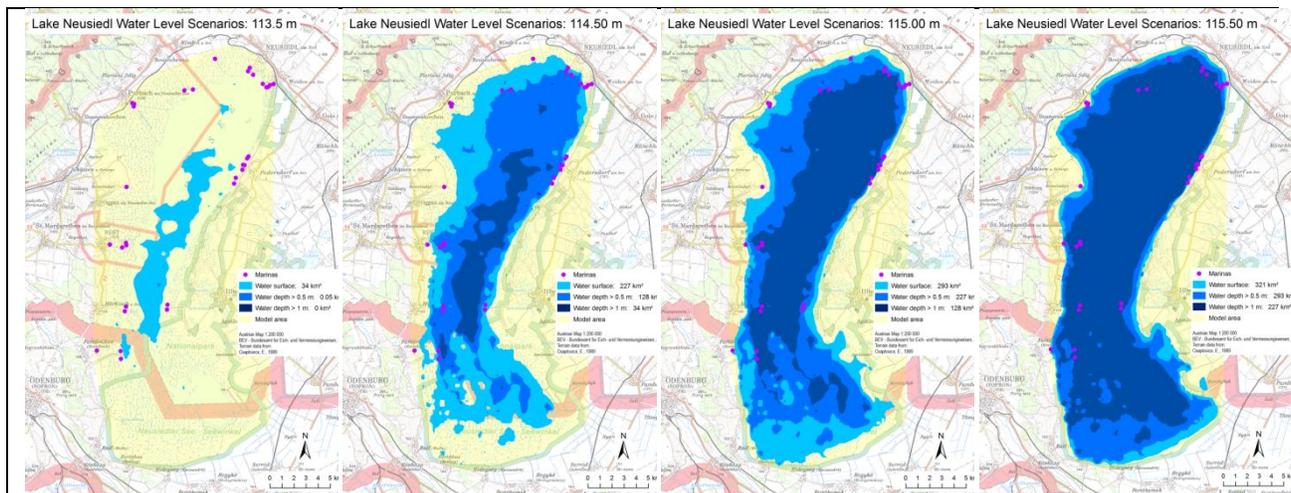


Abb. 11: Wasserflächenausdehnung und Tiefe des Neusiedlersees von >0 bis 0,5 m (Hellblau), 0,5 bis 1,0 m (Mittelblau) und >1,0 m (Dunkelblau) bei Wasserstandsszenarien von 113,5, 114,5, 115,0, und 115,5 m über dem Meeresspiegel

Maßnahme A.1-1 Wasser zurückhalten durch Optimierung des Schleusenmanagements

Der Neusiedlersee besitzt einen künstlichen Abfluss, den Hanság Kanal (Einserskanal). Der durchschnittliche Wasserverlust über diesen Kanal betrug in den letzten Dekaden ca. 10% des gesamten Verlustes, der hauptsächlich durch Evaporation entsteht. Seit der Installation des Hanság Kanals im Jahr 1910 wurden die natürlichen Schwankungen des Seespiegels merklich gedämpft. Bis 1964 existierten keine speziellen Bestimmungen für das Schleusenmanagement. Seit 1965 wurde der Wasserstand entsprechend einem Österreichisch-Ungarischen Abkommen geregelt, wodurch die Bandbreite der Wasserspiegelschwankungen

kungen weiter (von 1,6 m auf 0,9 m) verringert wurde und der durchschnittliche Wasserspiegel um ca. 40 cm stieg.⁷

2011 wurden neue, flexiblere Schleusenregelungen vereinbart. Es wurde versucht, die unterschiedlichen Interessen beider Länder, die an das System Ikva - Hanság Kanal - Rábca angrenzen, so weit wie möglich zu berücksichtigen. Zu den weiteren Vorteilen des neuen Übereinkommens zählen:⁸

- die Vorsorge für trockene Jahre wird verbessert
- höhere durchschnittliche Wasserstände sind positiv für die Wasserqualität, die ökologische Situation, die touristische Nutzung und die Fischerei, und sie verhindern möglicherweise die weitere Ausbreitung des Schilfs
- niedrigerer Durchfluss im Frühling bedeutet eine Entspannung der Wassersituation der Region und reduziert die Pumpkosten
- stufenweise Erhöhung des Durchflusses verhindert plötzliche Belastungen für das Ablaufsystem

Extreme Niedrigwasserstände oder die Austrocknung des Seebetts in Zeiten überregionaler, mehrjähriger Dürreperioden wird die neue Schleusenregelung hingegen nicht verhindern können.

Maßnahme A.1-2 Verringerung des Sedimenteintrags in den See durch die Minderung der Erosion -
siehe Kapitel 0 und B.3

Maßnahme A.1-3 Vergrößerung des Volumens des Sees durch Sedimententfernung

Ziele des Sedimentabtrags:⁹

- Vorteile bei Bootsfahrt, Fischerei und Schwimmen durch Eintiefung
- Verhinderung oder Reduktion der internen Rücklösung von Nährstoffen (besonders Phosphor) aus dem Sediment
- Verringerung von Effekten toxischer Substanzen
- Entfernung und/oder Verminderung des Wachstums störender Wasserpflanzen

Umweltspezifische Bedenken im Zusammenhang mit der Sedimententfernung:

- Die Probleme, die durch diese Maßnahme entstehen können, sind im Vergleich zu den erhofften langfristig positiven Effekten eher von kurzer Dauer.
 - Sedimentresuspension sowie Freisetzung von Nährstoffen und giftigen Substanzen
 - Auswirkungen auf benthische Organismen, sofern die betreffenden Bodenschichten nicht ausgebaggert werden. Die erneute Etablierung kann bis zu zwei Jahren betragen.¹⁰
 - Auswirkungen auf die Molluskenfauna
- Probleme bei der Beseitigung von Baggermaterial/Bodenaushub könnten je nach Sedimentqualität längerfristig sein. Für die Entwässerung der Sedimente kann Chitosan verwendet werden. Das als Gel-Floc[®] bekannte Polysaccharid, das aus Schalentieren gewonnen wird, weist im Ver-

⁷ Wasserportal Burgenland: http://wasser.bgld.gv.at/uploads/media/WB_neu.pdf

⁸ Wasserportal Burgenland: http://wasser.bgld.gv.at/uploads/media/WB_neu.pdf

⁹ Peterson, S.A. 1981: Sediment removal as a lake restoration technique (EPA, online abrufbar auf: <http://nepis.epa.gov>)

¹⁰ Cooke et al. 2005

gleich zu anderen Substanzen wie Polyacrylamid, Polymin[®] oder Aluminium eine geringe Toxizität sowie eine gute biologische Abbaubarkeit auf.¹¹

Vor der Sedimententfernung sollte in Studien Nährstoff- und Sedimentmassenbilanzen sowie die Sedimentationsraten festgestellt werden. Die Dauerhaftigkeit der Maßnahmen hängt von der Sedimentationsrate im See ab. Die Reduktion des Partikeleintrags spielt daher eine große Rolle.

Verschiedene Methoden zur Sedimententfernung kommen in Frage - z. B. mechanische Baggerung, hydraulische Baggerung und Druckluftheber (U.S. Army Corps of Engineers Education Center¹²). Als umweltfreundlichste Technik wird meist die Absaug-Methode angewandt, welche die unerwünschte Sedimentaufwirbelung im Wasser minimiert. Für diese Methode müssen jedoch große Volumina bewegt werden (das entfernte Sediment beinhaltet bis zu 90% Wasser) und die Methode ist relativ teuer. Weitere Probleme ergeben sich durch den Transport und die Entsorgung des nassen Sediments.¹³

Beispiele von Sedimententfernung, die in der Literatur beschrieben werden, variieren zwischen 2 und 1050 ha Seegröße und Sedimentvolumina zwischen einigen hundert bis über 7 Mio. m³.¹⁴

Anstelle von kostenintensiver Entsorgung des Aushubmaterials gibt es einige mögliche Alternativen:¹⁵ Schaffung von Lebensräumen, Strandaufschüttungen gegen Küstenerosion, Parks und Erholungsgebiete, Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwirtschaft, Nutzung in Bau- und Industriegewerbe, Straßenfüllungen, Parkplätze usw.

Die Kosten für die Sedimententfernung variieren je nach Typ und Quantität des zu entfernenden Sediments, der Art der Entfernung (Bulldozer/Schubraupe, mechanische-, hydraulische- oder Sonderbaggerung), Sedimenttransportdistanz, Transportmethode, Entsorgungs- und Behandlungskosten oder Verkauf des Materials. In England wurde die Sedimententfernung für den Broads National Park auf £60 000 ha⁻¹ geschätzt.¹⁶

Beim Neusiedlersee ist die große Fläche des Sees problematisch, weswegen die Sedimententnahme nur über mehrere Jahre für unterschiedliche Teilbereiche des Sees durchführbar wäre. Sofern das Sediment von guter Qualität ist (keine giftigen Substanzen, nährstoffreich) ist keine kostenintensive Beseitigung notwendig, da die Ablagerungen in den Küstenbereichen, in der Landwirtschaft oder zur Bodenverbesserung eingesetzt werden könnten.

Maßnahme A.1-4 Dotation mit Wasser aus anderen Einzugsgebieten- das Amt der Landesregierung Burgenland hat einschlägige Studien in Auftrag geben, welche jedoch aufgrund ihrer Vertraulichkeit nicht einsehbar sind. Ökologische und ökonomische Aspekte wurden berücksichtigt und mit den Auswirkungen von Wasserknappheit im Seebecken verglichen.

Maßnahme A.1-5 Förderung von touristischen Alternativen, die nicht vom See abhängen- siehe Kapitel

Oo

¹¹ Cooke et al. 2005

¹² UNACE: <http://education.usace.army.mil/navigation/lessons/6/dredgels6lv2.html>

¹³ Drabkova & Marsalek 2007

¹⁴ Drabkova & Marsalek 2007

¹⁵ UNACE: <http://education.usace.army.mil/navigation/lessons/7/benuses17lv2.html>

¹⁶ Broads Authority: <http://www.globalnature.org/bausteine.net/file/showfile.aspx?downaid=7105>

A.2. Auswirkung: Verschlechterung der Wasserqualität durch höhere Temperaturen

Die Wasserqualität des Neusiedlersees hängt unter anderem vom Nährstoffeintrag über die Atmosphäre und über Zuflüsse ab. Die Kläranlagen in der Region sind auf dem neuesten Stand der Technik, im Fall von Überschwemmungen kann die Kapazität der Becken jedoch überschritten werden. Starke Niederschläge können auch in der Nähe von ackerbaulich genutzten Flächen zu indirektem Eintrag von Nährstoffen führen. Um die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) des Sees unter den Bedingungen des Klimawandels aufrecht zu erhalten, sollte die Menge der Nährstoffe, die in den See gelangen, so gering wie möglich gehalten werden. Die Seewasserqualität ist dabei auch abhängig von der Wassertemperatur. Steigende Wassertemperaturen gehen einher mit sinkender Sauerstoffsättigung und sinkendem Wasserspiegel, sowie erhöhter Rücklösung von Phosphat aus dem Sediment. Laut der Klimawandelszenarien werden diese Bedingungen im 21. Jahrhundert immer wahrscheinlicher.

Ein erhöhter Phosphatgehalt, sinkender Wasserspiegel sowie erhöhte Wassertemperaturen begünstigen möglicherweise das Wachstum von Algen und Bakterien im See. Z.B. stehen Vibrio-Infektionen offensichtlich im Zusammenhang mit dem Anstieg der Wassertemperaturen, welcher das Wachstum der Erreger begünstigt.¹⁷ Zwischen 2000 und 2005 wurden fünf Vibrio cholerae-Infektionen im Zusammenhang mit Freizeitaktivitäten im Neusiedlersee dokumentiert - in vier davon erkrankten die Patienten an Ohrenentzündung, einer entwickelte eine tödliche Blutvergiftung.¹⁸

Die Badewasserqualität wird während der Saison regelmäßig gemessen. Im Jahr 2012 wies lediglich einer von sieben Badeorten des Neusiedlersees eine gute Wasserqualität auf (Indikatorbakterien: *Escherichia coli*, Darmenterokokken...)¹⁹.

Maßnahme A.2-1 Schaffung und Ausweitung von bewachsenen Filterstreifen und Pufferzonen zwischen dem Wasserkörper (See und Zuflüsse) und landwirtschaftlichen Flächen, um die Nähr- und Schadstoffbelastung durch die Landwirtschaft zu verringern = Verringerung externer Einträge- siehe Kapitel B.3

Maßnahme A.2-2 Verringerung interner Nährstoffeinträge aus dem Sediment durch See-Restoration

Die Seesedimente stellen ein riesiges Phosphat-Lager dar. Aufgrund dieser Speicherwirkung kann die P-Konzentration trotz Reduktion der externen Phosphat-Belastung nicht zurückgehen. Die Freisetzung von Phosphat aus dem Sediment in die Wassersäule kann durch höhere Wassertemperaturen und niedrigeren Wasserstand verstärkt werden.

Wie in Tabelle 1 ersichtlich wird, gibt es unterschiedliche Maßnahmen, um die Wasserqualität eines Sees wieder herzustellen.

Die Entfernung von Sediment wurde bereits in Kapitel A.1 beschrieben. Dabei wirken neben der Vertiefung des Seebeckens auch die Entfernung von Phosphat begünstigend auf die Wasserqualität. Es wurden hingegen auch schon Fälle beschrieben, in denen die Sedimententfernung keine positiven Auswirkungen auf die Wasserqualität hatte. Gründe dafür waren z. B. eine geringe Phosphor-

¹⁷ RedGems: <http://www.redgems.org/spip.php?article42>

¹⁸ Kirschner et al. 2008

¹⁹ AGES: <http://www.ages.at/ages/gesundheit/badegewaesserueberwachung/wasserqualitaet/>

Aufnahmekapazität der neuen Sedimentoberfläche, unzureichende Ausbaggerung oder ein hoher externer Nährstoffeintrag.²⁰ Die Sedimententfernung ist die teuerste aber auch effektivste Methode.²¹

Tabelle 1: Übersicht über See-Restaurierungsmethoden nach Søndergaard 2007

Methoden	Grundprinzip und Zweck	Dänische Beispiele
Physikalisch		
Sedimententfernung	Entfernung der phosphorhaltigen Sedimentoberfläche um die interne Phosphat-Rücklösung zu vermindern	Brabrand-See
Chemisch		
Oxidation des Hypolimnion (unterste Wasserschicht)	Sauerstoffzugabe im Hypolimnion, um das Phosphat-Bindungspotential zu erhöhen	Hald-See
Nitratbehandlung	Nitratzugabe zum Hypolimnion, um Sediment-Oberflächenoxidation und Umwandlung von organischer Substanz zu erhöhen	Lyng-See
Aluminiumzugabe	Aluminiumzugabe in Wasser/Sediment, um das Phosphor-Bindungspotential zu verbessern	Sønderby-See
Biologisch		
Entfernung von Friedfischen	Entfernung von Fischen, die tierische und benthische Nahrung bevorzugen (Zoo- und Benthivoren wie z. B. Rotauge und Brachse) um die Top-down-Steuerung des Phytoplanktons zu verstärken	Væng-See
Besatz mit Raubfischen	Besatz mit Raubfischen (Hecht u. a.) um die Abundanz von Friedfischen zu reduzieren und den Fraßdruck des Zooplanktons zu erhöhen	Udbyovre-See
Transplantation	Pflanzung/Schutz von submersen Makrophyten in Seen, wo natürliche Wanderung durch Vogelweide etc. verhindert wird	Engelsholm-See

Die chemischen Methoden (in Kombination mit anderen) funktionierten an der Alten Donau in Wien sehr gut (Riplox-Methode)²², sind jedoch auf den Neusiedlersee kaum anwendbar. Die Gründe dafür liegen v.a. in der großen Wasserfläche, der geringen Wassertiefe und dem Schilfgürtel, wo es durch chemische Methoden zu Problemen kommen kann.

- Die Zugabe von Kalk $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (und Kalzit CaCO_3) zur Ausfällung und Inaktivierung von Phosphor sowie als Algizid, kommt als Methode in Frage. Es ist nicht giftig, relativ günstig, und der pH-Schock für Wasserlebewesen kann durch vorsichtige Dosierung über einen längeren Zeitraum minimiert werden. Offensichtlich ist jedoch noch weiterer Forschungsbedarf gegeben, um Fragen bezüglich Dosierung, Anwendung, Technik, Zeitwahl und Effektivität der Kalkbehandlung zu beantworten.
- Eine biologische Methode zur Verbesserung der Wasserqualität des Neusiedlersees ist die sog. Biomanipulation durch Nahrungsnetzmanagement. Das Prinzip basiert auf der Manipulation der trophischen Stufen (=Nahrungskette). Durch die Reduktion des Fraßdrucks von Fischen auf das Zooplankton würden große Spezies von Zooplankton überwiegen, welche fähig sind, das Phytoplankton-Niveau niedrig zu halten. Um den Fraßdruck zu vermindern, wird die Abundanz

²⁰ Søndergaard et al. 2007

²¹ Drabkova & Marsalek 2007

²² Dokulil et al. 2000

von zooplanktonfressenden Spezies (Friedfischen) reduziert. Dies geschieht entweder durch selektive Entfernung von Friedfischen oder durch Aufstockung von Raubfischen.

- Diese Maßnahme wird momentan im Neusiedlersee nicht durchgeführt. Eingriffe in den Fischbestand haben jedoch oft keine Langzeitwirkung und aufgrund des internen Phosphorspeichers im Sediment könnten kontinuierliche Eingriffe von Nöten sein, um einen stabilen Zustand zu erreichen²³. In jedem Fall wird das Entfernen von benthivoren Fischen dringend empfohlen. Durch Fischerei und ökonomische Interessen kommt es in Seen meist zu einem Überschuss an benthivoren Cypriniden. Diese Fische wirbeln große Mengen an Sediment auf, was den Transfer von Phosphor in die Wassersäule verstärkt. Zudem entwurzeln sie Wasserpflanzen und ihre Ausscheidungen tragen weiter zur Phosphorbelastung bei.²⁴
- Die Pflanzung und der Schutz von submersen Makrophyten könnte eine zusätzliche Maßnahme darstellen, um die Wasserqualität in einigen Bereichen des Neusiedlersees zu verbessern. Nach der Einführung von pflanzenfressenden Graskarpfen wurden viele Wasserpflanzen ausgerottet und erholten sich nur langsam. Diese Pflanzen haben jedoch zahlreiche positive Effekte auf die Wasserqualität von flachen Seen: sie verbrauchen Nährstoffe, sind Träger von Mikroalgen, reduzieren die von Wind und Bootbetrieb ausgelösten Sedimentaufwirbelungen, stellen Aufenthaltsorte für algenfressende Daphnien bereit, u.v.m. Schlechte Wachstumsbedingungen durch Wassertrübe und Freizeitaktivitäten könnten eine weitere Verbreitung dieser Pflanzen erschweren.

Für den Neusiedlersee könnte eine Kombination aus Sedimententfernung und Biomanipulationsmaßnahmen praktikabel sein, um die Wasserqualität zu verbessern - selbstverständlich nach der Auslotung sämtlicher Möglichkeiten zur Minimierung des Nährstoff- und Sedimenteintrags in den See.

²³ Søndergaard 2007

²⁴ Drabkova & Marsalek 2007

A.3. **Auswirkung: Probleme für die Fischerei durch häufigere Hitze- und Sauerstoffmangelperioden und zeitweises Austrocknen des Schilfgürtels**

Wie in den Kapiteln A.1 und 0 gezeigt wurde, bringt die Klimaerwärmung schwierige Bedingungen für die Fische im Neusiedlersee mit sich. Wärmeres Wasser enthält weniger gelösten Sauerstoff. Dieser Zustand wird als Hypoxie, das vollständige Fehlen von gelöstem Sauerstoff im Wasser als Anoxie bezeichnet. Hypoxie und Anoxie unterscheiden sich quantitativ in der Verfügbarkeit von Sauerstoff sowie qualitativ im Vorhandensein von giftigen Stoffen wie z. B. Hydrogensulfid. Hypoxie kommt in der Natur in Habitaten mit wenig Durchmischung oder in lichtarmen, stark bewachsenen Sümpfen mit schwacher Zirkulation und großen Mengen an terrestrischer organischer Substanz vor, wie z. B. im Schilfgürtel. Das Fehlen von Sauerstoff bewirkt schlechtere Ernährung, Reproduktion, Wachstum, Stoffwechsel, und eine langsamere Reaktionszeit bei Fischen und anderen Wasserlebewesen.²⁵ Da die Fische bei Sauerstoffmangel näher an die Oberfläche kommen, wo der Sauerstoffgehalt höher ist, werden sie außerdem zum leichten Ziel von Raubtieren.²⁶ Auch der Schilfgürtel, welcher den Fischen als Versteck dient, kann sich zur tödlichen Falle entwickeln, wenn der Wasserspiegel sinkt und die Verbindungen zum offenen Wasserkörper unterbrochen werden. In trockenen Jahren mit niedrigem Wasserspiegel nehmen die Bestände von Barsch, Schleie und Hecht ab, während der Wels von diesen Bedingungen profitiert.²⁷ Niedrige Wasserstände im Frühling senken die Chancen von Fischen, ihre Laichplätze im Schilfgürtel zu erreichen. Als Folge davon nimmt die Anzahl der Fische mit einer Größe < 5 cm im darauffolgenden August/September ab (Abbildung 16).

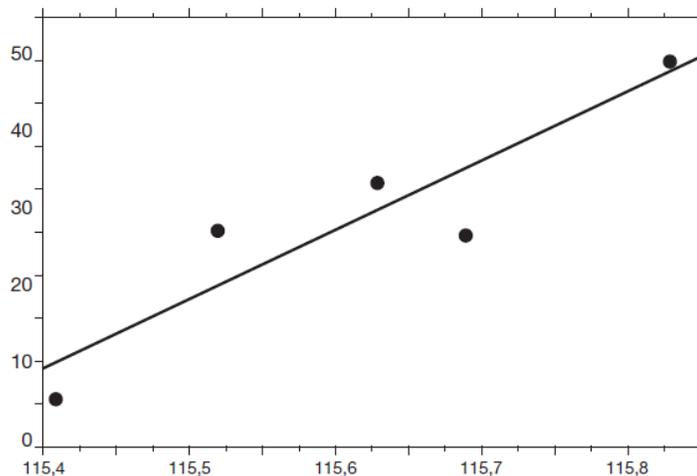


Abb. 2: Beziehung zwischen Wasserstand des Neusiedlersees (X-Achse) und Anzahl an Fischen (< 5 cm) $\cdot 10^6$ (Y-Achse) im Neusiedler See²⁸

²⁵ Njiru et al. 2012

²⁶ Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Hypoxia_in_fish

²⁷ Wolfram et al. 2010

²⁸ Wolfram et al. 2004

Maßnahme A.3-1 Sicherstellen der Verbindung des Schilfgürtels mit dem Freiwasserbereich auch bei niedrigem Wasserstand durch Reaktivierung von alten Kanälen in den Schilfgürtel

Für die Fische ist die Verbindung zwischen Schilfgürtel und der Freiwasserzone wichtig. Diese kann in heißen Sommern jedoch auch ein Problem für die Wasserqualität darstellen, wenn ein Austausch zwischen dem hypoxischen Wasser mit hohen Phosphorkonzentrationen aus dem Schilfgürtel und dem offenen Wasserbereich stattfindet.

Maßnahme A.3-2 Erhalt der Fischbestände durch Besatzmaßnahmen

Das Fischmanagement am Neusiedler See wird durch die Fischereigesellschaft des Landes Burgenland und die ungarische Kooprative Győr–Sopron unter Einhaltung der Nationalparkordnung geregelt. Im Jahr 1958 wurden zum ersten Mal Aale im Neusiedlersee freigelassen, welche sich im Lauf der Zeit zur ökonomisch ertragreichsten Fischart des Sees entwickelten. Seit 1998/2003 ist der Besatz mit Aalen verboten. Heutzutage dürfen nur heimische Arten wie Hecht, Zander, Karpfen oder Schleie besetzt werden. Die Fischer erhielten Ausgleichszahlungen um Fischbrut dieser Arten zu kaufen. Der Hundsfisch wurde eingeführt. Der Besatz mit Raubfischen wäre im Hinblick auf die Wasserqualität wünschenswert (siehe Kapitel 0Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.).

Maßnahme A.3-3 Entwicklung von Managementplänen für nachhaltige Fischereiwirtschaft durch Monitoring der Fischarten und -mengen, gebietsfremde und/oder invasive Arten, Gesundheitszustand und Qualität der Fische (Schadstoffe, Parasiten)

Im Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel wird ein "fischökologisches Monitoring" durchgeführt. Im Jahr 2006 wurde vom BAW–IGF Scharfling (Bundesamt für Wasserwirtschaft – Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde) eine Studie durchgeführt, deren Ergebnisse noch nicht veröffentlicht wurden. Zusätzlich wären Statistiken über die Fänge von Berufsfischern wichtig, die bisher ebenfalls noch nicht öffentlich vorliegen.

Maßnahme A.3-4 Verbesserung des Wissensstandes durch Management des Wissenstransfers am Beispiel des Projekts SILMAS

Über die 16 Seen, die am SILMAS Projekt (Sustainable Instruments for Lakes Management in the Alpine Space) beteiligt sind, wurden Daten gesammelt. Um Information, Orientierung und Lösung etwaiger Probleme zu gewährleisten, sind Versammlungen mit Fischereiakteuren, Interessensvertretern des Seemanagements, wissenschaftlichen Beratern sowie, wenn nötig, auch von außen kommenden Mediatoren wichtig. Beispiele anderer Seen betreffend Wissensmanagement und Übermittlungsaktionen (Koordination von Fischereiaktivitäten in einem internationalen See, Regulation von Fischerei und Freizeitaktivitäten unter Berücksichtigung des Umweltschutzes, Konflikte zwischen Berufs- und Hobbyfischern, ...), sowie Handlungen zur Wiederherstellung von Fischhabitaten (Anbieten von Unterwasserstrukturen, neue Laichgründe...) sollten der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.²⁹

²⁹ SILMAS 2012

A.4. Auswirkung: Schilfsterben bei ungünstigen klimatischen Bedingungen

Der Vergleich von Daten aus dem Jahr 1979 mit den neuesten Untersuchungen 2008 zeigt, dass sich die Schilffläche in Österreich nicht mehr weiter ausgebreitet hat. Der Schilfgürtel wurde mit einer Fläche von 103 km² stabilisiert (österreichischer Teil)³⁰. Wenn nur Schilf als solches berücksichtigt wird, schrumpfte die Fläche von 99 km²(1979) auf 89 km² (2008). Diese Reduktionen sind hauptsächlich auf den starken Anstieg offener Wasserflächen innerhalb des Schilfs (sogenannte Braunwasserbereiche) von 2,4 km²(1979) auf 12,5 km² (2008) zurückzuführen. Der Rückgang der Schilffläche im Neusiedlersee ist im Vergleich zu anderen europäischen Ländern von geringem Ausmaß. In ganz Europa wurde „Schilfsterben“ mit hohen Verlusten beobachtet.³¹ Für den Neusiedlersee existieren lediglich Hypothesen, warum die Schilffläche nach 1979 nicht zunahm und warum sich die Flächen mit braunem Wasser ausdehnten:

- Heiße Sommer:
 - Wenn die Wassertemperaturen hoch sind und organische Substanz zersetzt wird, entwickeln sich anoxische Zustände und es werden phytotoxische Substanzen produziert, welche sich negativ auf die Schilfpflanzen auswirken³²
 - Niedrige Wasserstände und Austrocknung des Sees verursachen Schäden an den Schilfbeständen
 - Da die optimalen Temperaturen für das Schilfwachstum 30-35°C betragen³³, können die hohen Temperaturen alleine nicht schädlich sein.
- Schilfernte
 - Erntemaschinen, welche den Wurzelstock beschädigen, können große und langanhaltende Verluste im Schilfbestand bewirken
 - Andererseits kann auch die Überalterung des Bestandes bei unterlassener Nutzung zu Schäden führen
- Negative Auswirkungen von höheren mittleren Wasserständen nach der Schleusenregelung in den 1960ern³⁴
- Überschwemmungen können das Schilfbett zerreißen, sodass die Erholung Jahre dauern kann oder nicht mehr möglich ist³⁵. Sollten solche Extremereignisse häufiger vorkommen, so ist dies auch im Neusiedlersee Grund zur Besorgnis
- Eutrophierung führt zu einem Rückgang der mechanischen Stabilität und einer schlechteren Qualität des Schilfs für Bauzwecke. Dies führt zu einem Rückgang der Schilfnachfrage für den Export sowie zu einem daraus resultierenden Wegfall der Schilfernte und einer Überalterung der verbleibenden Schilfbetten³⁶
- Schlammige Flächen können ein Grund für ein Absterben von Schilf sein, welche in weiterer Folge von Rohrkolben überwuchert werden³⁷

³⁰ Csaplovics & Schmidt 2011 p.30

³¹ EUREEDII <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0075951199800334>

³² Lang 2008 p.26f

³³ FAO <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/data/pf000308.htm>

³⁴ Lang 2008 p.31

³⁵ Lang 2008 p.28-31

³⁶ Lang 2008 p.57

³⁷ Lang 2008 p.35

Maßnahme A.4-1 Erhaltung einer heterogenen Altersstruktur des Schilfgürtels durch verbessertes und koordiniertes Schilfmanagement

Das Management der Schilfflächen muss zwei wichtige Aspekte berücksichtigen:

- in bestimmten Bereichen an der Landseite des Schilfgürtels muss Schilf durch Mahd oder Weide entfernt werden
- der Erhalt von Beständen mit hoher Variabilität der Altersstruktur ist notwendig, um eine ökologisch günstige Diversität von Habitaten innerhalb des Schilfgürtels zu gewährleisten

Schneiden der Schilfbestände sollte gemäß Managementplänen durchgeführt werden. Das sogenannte "Vielfaltleben"-Projekt läuft seit drei Jahren und zielt darauf ab, einen Schilfmanagementplan zu entwickeln, der Bereiche außerhalb der Nationalpark-Naturzone miteinschließt³⁸. Das Abbrennen von altem Schilf, um das Wachstum von neuem, kommerziell nutzbarem Schilf zu begünstigen, benötigt spezielle Genehmigungen der lokalen Behörden, wird jedoch manchmal auch illegal durchgeführt.

Maßnahme A.4-2 Überalterte Bestände reduzieren durch Erhöhung der Schilferntemenge

Diese Maßnahme ist eng mit den vorherigen Maßnahmen bezüglich verbessertem und koordiniertem Schilfmanagement verbunden. Zudem muss die Frage der anschließenden Nutzung der geernteten Schilfhalm gelöst werden. Traditionell werden diese als Naturbaustoff von einigen regionalen Betrieben für Dächer, Matten, Dämmstoffe, Streu etc. genutzt. Die meisten Produkte werden nach Deutschland und in die Niederlande exportiert. Die Tendenz zu umweltfreundlichen Baumaterialien könnte den Verkauf auch in Österreich vorantreiben. Davon abgesehen könnte Schilf auch als erneuerbarer Energieträger genutzt werden. Momentan werden rund 10-15% des Schilfgürtels professionell geerntet³⁹. Mithilfe von neuen Erntemaschinen wurde versucht, die Erntekosten sowie die Beschädigung des Schilfbetts zu reduzieren⁴⁰. Zudem ist es wichtig, Methoden zu finden, das alte Schilf kommerziell zu nutzen. Politische Unterstützung wäre jedoch wichtig.⁴¹

Maßnahme A.4-3 Überalterte Bestände reduzieren durch Berücksichtigung der Landnutzung für Lagerung und Transport des Schilfs nach ÖPUL-Regeln

Die aktuellen Subventionsstrategien für Landwirte, die Grasflächen auf Feldern nahe des Sees pflegen, lassen keine doppelte Nutzung dieser Flächen für Schilfernter zu. Diese Regelung verbietet den Bauern die Nutzung ihrer Grünlandflächen als Zugangswege oder Lagerflächen für Schilf. Folglich müssen die Schilfernter die Bauern mit Ausgleichszahlungen für die Subventionsverluste entschädigen oder alternative, umständlichere Möglichkeiten finden, die Schilfflächen zu erreichen und das geerntete Schilf zu lagern. Dies steigert den finanziellen Aufwand der Schilfernte macht das Schilfmanagement ökonomisch unattraktiv.

³⁸ BMLFUW: http://www.lebensministerium.at/umwelt/natur-artenschutz/vielfaltleben/schutzprojekte/Schutzprojekte/schilf_neusiedlersee.html

³⁹ Mücke et al. 2010

⁴⁰ Schuster 1984 p.587-618

⁴¹ Lang 2010

A.5. Auswirkung: Geringe Wasserführung von Zuflüssen

Der Fluss Wulka stellt den wichtigsten Zufluss des Neusiedlersees dar. Im langjährigen Durchschnitt werden etwa 20% des Wassereintrags des Neusiedler Sees durch Oberflächenzuflusses gespeist, 80% davon stammen aus der Wulka⁴². Viele der kleinen Zuflüsse der Wulka sind von zwischenzeitlichem Austrocknen bedroht. (Abb. 17).⁴³

Der Wasserabfluss der Wulka zeigt, wegen großer Schwankungen während des Jahres, keinen eindeutigen Trend für den Zeitraum 1961 bis 2008. Jedoch konnte nach einer Auswertung der Gesamtergebnisse (Abb. 18) ein abnehmender Trend der Wassermenge festgestellt werden. Untersuchungen zeigen die starke Abhängigkeit der Wulka von den jährlichen Niederschlagssummen.

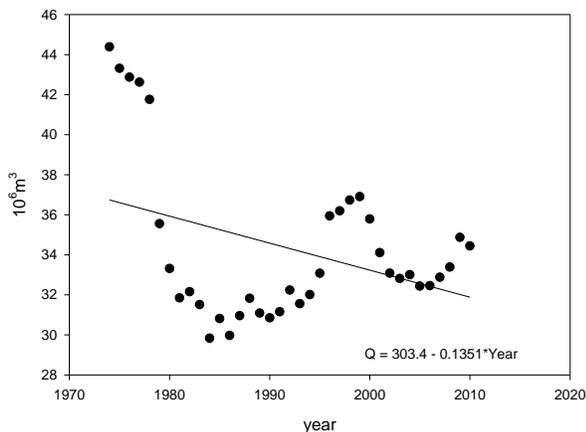


Abb. 17: Jährlicher Abfluss der Wulka in Schützen (Q in 10⁶ m³) geglättet durch einen 14 Jahresfilter (Q: R² = 0,138; p = 0,0236)

Abb.18: Flüsse und Bäche, die in den Neusiedler See fließen⁴⁴ (rot markierte Wasserläufe sind gefährdet, auszutrocknen, der Pfeil zeigt auf die Wulka)

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-1: Beibehaltung des Grundwassereintrags in die Zuflüsse des Neusiedler Sees durch Anpassung der Landnutzung und des Landmanagements, sowie durch Einschränkung der Grundwassernutzung für Bewässerung während Trockenperioden oder bei niedrigem Grundwasserspiegel

Die Grundwasserauffüllung unter landwirtschaftlich genutztem Land ist von großer Wichtigkeit, egal ob die Pflanzenproduktion auf Regen oder künstlicher Bewässerung beruht. Die Landwirte fungieren daher als Manager natürlicher Ressourcen. Die Grundwasserauffüllung wird durch die geringeren Niederschläge sowie durch eine Zunahme der Starkniederschläge und Temperaturen gefährdet.

Wassersparmaßnahmen beinhalten⁴⁵

- Regenwassersammlung

⁴² Wolfram et al. 2007

⁴³ Amt Bgld. Landesreg. 2009

⁴⁴ Amt Bgld. Landesreg. 2009

⁴⁵ Copa Cogeca: <http://copa-cogeca.eu/img/user/file/Climate/5660%20version%20E.pdf>

- Schutz der Bodenfeuchte durch Praktiken, die die Infiltration sowie die Wasserspeicherung begünstigen
- - Erhöhung der Wasserhaltekapazität des Bodens (Erhöhung des organischen Kohlenstoffgehalts)
- - Konservierende Bodenbearbeitung
- - Pflanzung von Hecken oder kleinen Waldstücken auf Kulturland, um den Wasserablauf zu verhindern und als Windbrecher zu fungieren
- - Bodenbedeckung wie Mulch
- Fruchtfolgen, die das verfügbare Wasser am besten verwerten
- Anpassung der Saattermine an Temperatur- und Niederschlagsmuster
- Nutzung von Feldfrüchten, die besser für die veränderten Bedingungen geeignet sind (z. B. Feldfrüchte mit kürzeren Zyklen, unempfindlicher gegenüber Trockenstress, Winter- statt Sommersorten um die Winterniederschläge auszunutzen)
- Wiederverwendung von Wasser (Regenwassertanks, Grauwasser und Schwarzwasser)
- Verbesserung der Effizienz der Bewässerungssysteme
- Anpassung der Bewässerungspläne
- Modernisierung der Bewässerungsinfrastruktur

Die Beibehaltung der Bewässerung im Fall von großen Wasserdefiziten ist wichtig, um den Verlust von hochproduktivem Agrarland zu verhindern, das Risiko der Erosion zu verringern sowie den damit verbundenen Verlust wichtiger Kohlenstoffvorräte zu reduzieren. In jedem Fall sollte der Fokus auf der Verbesserung der Bewässerungseffizienz mittels Modernisierung und Leistungsverbesserung der Bewässerungssysteme sowie durch verbesserte Planung liegen.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-2: Maßnahmen gegen die Belastungen in Vorflutern mit niedriger Wasserführung durch Erhöhung der Effizienz der Kläranlagen.

Im Gegensatz zum Neusiedler See, für welchen kein Risiko besteht, werden die Wulka und ihr Nebenfluss Edelbach mit Risiken hinsichtlich Verschmutzung, Hydrologie/Wehre und Morphologie eingestuft.

Von Bedeutung ist hierbei, dass in heißen Sommern, wenn der Abfluss der Wulka unterdurchschnittlich ist und dadurch der Abfluss der Kläranlagen nicht wie üblich verdünnt wird, die Wasserqualität aufrechterhalten bleibt.

Die kommunalen Kläranlagen, die gegenwärtig in den Neusiedler See entwässern, sind am neuesten Stand der Technik und das behandelte Abwasser entspricht den erforderlichen Grenzwerten. Das Optimierungspotenzial hinsichtlich Schadstoffen, Nitrat- und Phosphorbelastung ist nur geringfügig.

Zukünftig werden wahrscheinlich zusätzliche Oxidations- und Desinfektionstechnologien zunehmend an Bedeutung gewinnen: z.B. Ozonbehandlung könnte endokrine Disruptoren („Hormonaktive Stoffe“), pharmazeutische Rückstände, Haushaltschemikalien und andere organische Spuren beseitigen.

Um eine hygienische Badewasserqualität zu gewährleisten, könnte die Installation von Desinfektionsanlagen als Standard nützlich sein. In Podersdorf besteht eine Desinfektionsanlage (UV-Desinfektion) seit 1991.

A.6. Auswirkung: Grundwasserverknappung

Da der Grundwasserzustrom nur etwa 2% des gesamten Zustroms zum Neusiedler See entspricht⁴⁶, ist er von geringerer Bedeutung für die Wasserbilanz des Sees. Allerdings hat das Grundwasser große Bedeutung für die Region um den See, insbesondere für Flüsse, Bewässerung und private Brunnen. Im Seewinkel befinden sich mehr als 500 Bewässerungsbrunnen. Vor allem Gemüse, junge Weingärten, Mais und Zuckerrüben müssen mit genügend Wasser versorgt werden, da östlich des Sees die Böden oft sandig mit geringer Wasserhaltekapazität sind.⁴⁷

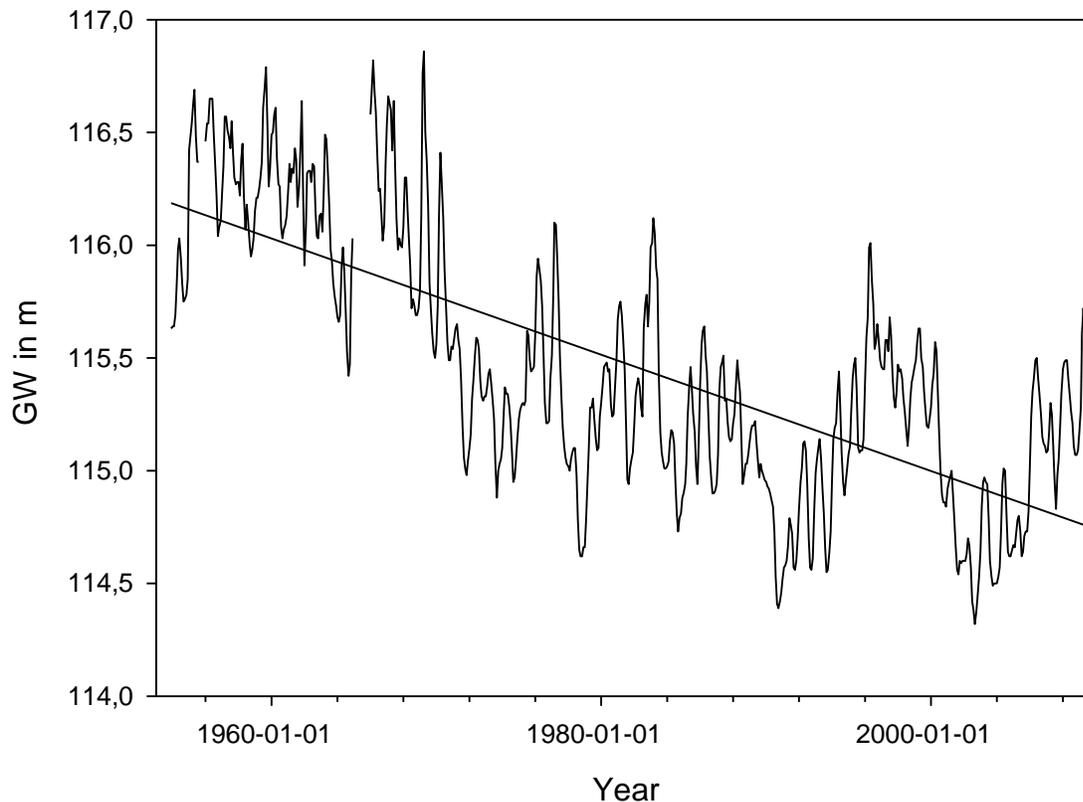


Abb. 19: Monatsmittel des Grundwassers für Wallern (in m ü. NN) (Brunnen 36) zwischen 1953 und 2009 mit Trendlinie.⁴⁸

Da 40-100% des neu gebildeten Grundwassers im Seewinkel über Kanäle und Pumpstationen abgeführt wird, kann der Grundwasserspiegel in trockenen Perioden so tief fallen, sodass Bewässerungsmaßnahmen eingestellt werden müssen. In Abb. 19 ist der abnehmende Trend des Grundwassers seit der Mitte des letzten Jhs. dargestellt. Die in Szenarien vorhergesagten Klimaänderungen (höhere mittlere Temperaturen und erhöhte Evapotranspiration) werden signifikant negative Auswirkungen auf die Grundwasserspiegel haben. Ein Anstieg von Starkregenereignissen wird zu geringeren Infiltrationsraten führen, unabhängig von der Entwicklung der Niederschlagssummen insgesamt. Reduzierte Grundwasserneubil-

⁴⁶ TU Wien Studie (1992) cited in Schönerklee et al. 2006 p.54

⁴⁷ Schönerklee et al. 2006 p.55

⁴⁸ eHYD <http://ehyd.gv.at/>

dung und niedrigere Grundwasserspiegel könnten in Folge zu Wassernutzungskonflikten zwischen der Landwirtschaft und der Trinkwasserbereitstellung im Burgenland führen.⁴⁹

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-3: Grundwasseranreicherung durch Verringerung der Flächenversiegelung

Die negativen Effekte der Bodenversiegelung sind neben veränderter Niederschlagsinfiltration und reduzierter Grundwasserneubildung:

- Der Abfluss aus den betroffenen Arealen ist oft stark verschmutzt (übermäßiger Nährstoffeintrag aus Düngemitteln; Schadstoffe; Treibstoffe; Motoröl und Schwermetalle von Fahrzeugen; Streusalz; Sedimenteinträge durch Erosion und von Baustellen, sowie Abfälle).
- Undurchlässige Oberflächen speichern solare Energie
- Undurchlässige Pflasterung verhindert eine ausreichende Belüftung der Baumwurzeln und beschränkt die Abschattung durch Kronendächer. Die Verdrängung von lebender Vegetation durch undurchlässige Oberflächen reduziert die ökologische Produktivität und unterbricht den atmosphärischen Kohlenstoffkreislauf.

Das Einzugsgebiet des Neusiedler Sees ist charakterisiert durch einen Anteil künstlicher Oberflächen von über 6% (CLC 2006).⁵⁰ Im Burgenland stieg der Flächenanteil für Bau und Verkehr zwischen 2001 und 2011 um 1,6 ha pro Tag. Im Vergleich zu anderen Bundesländern ist dieser Anteil für das relative kleine Burgenland verhältnismäßig groß.⁵¹ Eine Milderung der negativen Effekte von Versiegelung könnte erreicht werden durch:

- Sammlung von Regenwasser in Tanks und dessen Wiederverwendung für bestimmte Zwecke alternativ zu Grundwasser
- durchlässige Pflasterung und Bodenbedeckung, grüne Dächer
- Infiltrationsbecken
- Raumplanung (höhere Wohndichte – kompakte Siedlungen statt ausufernder Einfamilienhaus-siedlungen)

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-4: Steigerung der Kapazität der Wasserrückhaltebecken - siehe Kapitel B.1

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-5: Maßnahmen gegen die Akkumulation von Schadstoffen im Grundwasser, bei geringer Neubildungsrate, durch Verringerung des Dünger- und Pestizideinsatzes

Bisher wurde die Reduktion der Einträge von Stoffen und Pestiziden ins Grundwasser auf verschiedene Weise durch die Landwirtschaft unterstützt, z.B. durch Extensivierung

⁴⁹ Amt Bgld. LR, Abt.9: <http://www.burgenland.at/politik-verwaltung/landesverwaltung/abteilung9/1624>

⁵⁰ EEA: <http://www.eea.europa.eu/publications/CORO-landcover>

⁵¹ UBA: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/raumordnung/flaechenverbrauch/>

- Düngemiteleinsetz, angepasst an die Nährstoffkonzentration im Boden und die Bedürfnisse der Pflanzen
- Zeitliche Abstimmung des Einsatzes von Düngemitteln
- Aufteilung der Düngemitteldosierung
- Anpassung des Viehbestands an die Flächengröße
- Verringerung des Pestizideinsatzes
- Integrierte Produktion
- ökologischer Landbau

A.7. Auswirkung: Veränderte Wechselwirkungen zwischen Landwirtschaft und Seeumgebung durch geringere Niederschlagsmengen und höhere Sommertemperaturen

Wenn hohe Temperaturen und geringe Niederschlagssummen zusammentreffen, ist die Region um den Neusiedler See ernsthaft durch Trockenheit bedroht. Aufgrund der teilweise sehr geringen Wasserhaltekapazität der Böden (Abb. 18), ist die Landwirtschaft in der Region partiell von Bewässerung abhängig. Die Schäden durch Trockenheit können beträchtliche Ausmaße erreichen, wie in Abb. xx exemplarisch dargestellt. Diese Situation könnte sich unter den prognostizierten Klimaänderungen weiter verschlechtern.

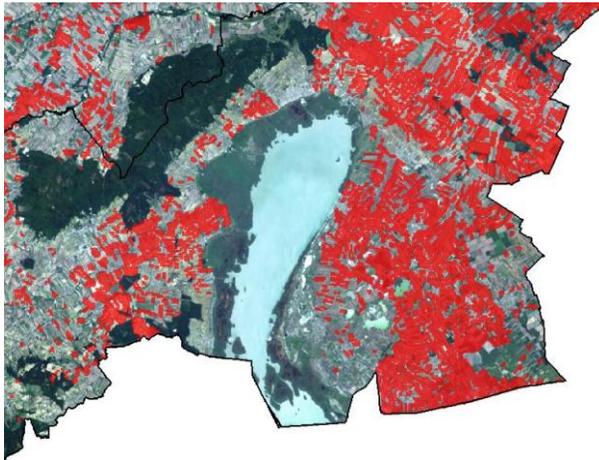


Abb.. 20: Karte von Dürreschäden auf Ackerland im Jahr 2007 (rot: Schäden auf landwirtschaftlichen Flächen die auf Meldungen bei der österreichischen Hagel-Versicherungs-Gesellschaft basieren)

Gemäß dem IPCC-Szenario A1B wird die Region Neusiedler See von einem Anstieg der Zahl der trockenen Tage im Sommer und von um 40-50% längeren Trockenperioden bis zum Ende des Jahrhunderts (im Vergleich zur Periode 1971-2000) betroffen sein.

**Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-6: Erhöhung der Wasser-
verfügbarkeit⁵²**

- Erhöhung des Infiltrationsvermögens – Der Anteil an Regenwasser, der in den Boden eindringt, ist vom Grad der Bodenbedeckung abhängig. Auf vegetationsfreien Böden sind Abfluss und Erosion höher als bei Böden, die mit Mulch oder Feldfrüchten bedeckt sind. Ernterückstände auf der Bodenoberfläche führen zu höheren Infiltrationsraten und sie schützen den Boden vor Verschlammung und Verkrustung durch Regentropfenaufprall.
 - Reduzierte Bodenbearbeitung oder konservierende Bodenbearbeitung – Zurücklassen von 15-30% bzw. >30% Bodenabdeckung/Ernterückständen. Diese Maßnahme erhöht die Wasserinfiltrationsrate des Bodens, was zu reduziertem Abfluss, geringerer Verdunstung und Erosion, sowie erhöhtem Anteil an organischer Substanz führt
- Erhöhte Wasserhaltekapazität des Bodens durch erhöhten Gehalt an organischer Substanz
 - Ernterückstände, organische Bodenzusätze (Mist, Kompost)
 - Bodenmanagement (z.B. reduzierte Bodenbearbeitung)
- Reduzierte Verdunstung
 - Bodenbedeckung durch Ernterückstände, Mulch
 - Windschutzhecken

**Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-7: Erhöhung der Wasser-
nutzungseffizienz**

Die Wassernutzungseffizienz ist ein quantitativer Messwert, der angibt wie viel Biomasse oder Ernte über eine Vegetationsperiode pro Wassereinheit produziert wird.

- Nutzung von trockenheits-, hitze- und ozontoleranten Arten und Kultursorten. Es existieren große Unterschiede in der Wasserproduktivität zwischen Getreide, Ölpflanzen und Hülsenfrüchten
- Winter- statt Sommerkulturen, um von Winterniederschlägen zu profitieren. Bei Sommerungen ist der frühestmögliche Saatzeitpunkt, unter Berücksichtigung des Frostrisikos, zu wählen, um maximale Ernteerträge zu erreichen.

**Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-8: Reduktion des Wasser-
bedarfs (für Bewässerung)**

- Änderung des „Feldfruchtcalenders“ (Aussaat-, Erntezeitpunkt,...)
- Änderung der Fruchtfolge und Verwendung von Sorten mit optimaler Wassernutzungseffizienz
- Änderung der Bewässerungsmethoden – wenn möglich, sollte wie für Weingärten, die wassersparende Tröpfchenbewässerung bevorzugt verwendet werden
- Bewässerungsplanung
- Verwendung alternativer Wasserressourcen wie Regenwassertanks, Grauwasser und Schwarzwasser

⁵² FAO: <http://www.fao.org/docrep/009/a0100e/a0100e08.htm>

- Vermehrter Einsatz von ökonomischen Anreizen, um zum Wassersparen anzuregen (z.B. Wasserzähler, Preisgestaltung oder Zahlungen für Nicht-Bewässerung).

A.8. Auswirkung: Austrocknung großer Grünland- und Schilfflächen durch abnehmende Niederschläge und zunehmende Evapotranspiration (Verdunstung aus Tier- und Pflanzenwelt)

Geringere Niederschläge bedingen weniger Überschwemmungsflächen und Austrocknung von sumpfigem Grasland mit negativen Auswirkungen auf bestehende Fauna und Flora. Entwicklungsphasen, Ernte und Artenzusammensetzung von Grasland werden durch den Klimawandel beeinflusst werden.

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-9: Aufrechterhaltung des Produktionspotentials durch standortspezifisches Management

Die Widerstandsfähigkeit von Grünland gegenüber Klimaänderungen kann durch angepasstes und nachhaltiges Management erreicht werden. Grünland mit höherer Biodiversität führen zu einer größere Stabilität von Ökosystemen.

Mittelgradige Störungen, wie Beweidung, können für eine höhere Vegetationsdynamik und Biodiversität günstig sein. Nichtsdestotrotz fördern Vegetationslücken auch das Eindringen gebietsfremder Arten.

Adaptiertes Weidemanagement wird ebenfalls an Bedeutung gewinnen: veränderte Bestandsdichten, Vieharten und -rassen

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-10: Verhinderung der Umwandlung von Grünland zu Ackerland

Da traditionelle Grünlandgebiete entweder ungeeignet für die Grünlandbewirtschaftung (sofern nicht Bewässerung bereitgestellt wird) oder nicht mehr konkurrenzfähig mit anderen, profitableren Anbausystemen werden,⁵³ besteht die Gefahr, dass sie zu Ackerland umgewandelt zu werden. Das Umpflügen von Grünland führt unweigerlich zu hohen Emissionen von Treibhausgasen und zur Reduktion der Kohlenstoffspeicher im Boden.

⁶⁰Trnka et al. 2011

A.9. Auswirkung: Probleme für die Forstwirtschaft durch höhere Sommertemperaturen und geringere Niederschläge

Forstwirtschaft ist in der Neusiedler See Region von geringerer Bedeutung. Lediglich im Hügelland westlich des Sees sind große Waldflächen zu finden.

Die für die Zukunft prognostizierten höheren CO₂-Konzentrationen und längeren Vegetationsperioden werden zu einer erhöhten Produktivität führen, allerdings nur bei ausreichender Wasserversorgung. Bei steigenden Temperaturen und abnehmendem Niederschlag, werden besonders für die untere Waldgrenze problematische Wachstumsbedingungen eintreten. Bereits jetzt bestehen für das optimale Wachstum einiger ökonomisch wichtiger Baumarten kritische Bedingungen.⁵⁴

Weitere Risiken durch Klimawandel sind Schädlingsbefall, Waldbrandgefahr und Windwurf. Das Waldbrandrisiko wird aufgrund der höheren Temperaturen, der Wasserknappheit und der längeren Brandrisikoperiode ansteigen.⁵⁵

Schädlingsbefall wird durch Stürme und Waldbrände gefördert. Schädlinge werden aufgrund der längeren Vegetationsperiode und der höheren Temperaturen mehr Generationen erzeugen können.

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-11: Vermeidung von genetisch homogenen Beständen, Nutzung trocken- und hitzeresistenter Arten und Ökosysteme

Wie auch für Grünland, kann auch in Wäldern Biodiversität die Widerstandsfähigkeit gegenüber Stress stärken. Wenn jedoch natürlich vorkommende Ökosysteme nicht mit der Geschwindigkeit der Klimaänderungen mithalten können, sollten an trockenere und wärmere Bedingungen angepasste Arten nur mit Vorsicht eingesetzt werden.⁵⁶ Seit 2007 wird die Aufforstung mit Eichenwäldern subventioniert, da Schwierigkeiten mit natürlicher Regeneration durch Wildverbiss aufgetreten sind.⁵⁷

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-12: Anpassung an erhöhte Waldbrandgefahr durch vorbeugende Maßnahmen

Im Gegensatz zu Naturgefahren (Erdbeben, Stürme, etc.), sind Waldbrände vorhersagbar. Prävention ist die zu bevorzugte, kosteneffiziente Methode, um Waldbrände zu managen.

Vorbeugende Maßnahmen sind:

- Warnung: die Webseite www.zamg.ac.at/cms/de/wetter/produkte-und-services/freizeitwetter/waldbrand zeigt die täglich aktualisierte Waldbrandgefahr für Österreich.
- Gesetzliche Regulationen wie in Ungarn⁵⁸ für die Entwicklung von Schutzplänen für waldbrandgefährdete Wälder durch die Forstabteilungen
- Regelungen von Aktivitäten, die zu Waldbränden führen können
- Regeln für die Brandbekämpfung
- Richtlinien für das Ausweisen von Perioden, in welchen das Anzünden von Feuern verboten ist

⁵⁴ Leitgeb & Englisch 2006

⁵⁵ Klimawandel-Wiki http://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Zunahme_von_Waldbr%C3%A4nden_%28einfach%29

⁵⁶ Roloff & Grundmann 2008

⁵⁷ NB Burgenland: http://www.forstverein.org/files/aktuelles/broschuere_wald_verkleinert.pdf

⁵⁸ FAO: <http://www.fao.org/docrep/007/y5507e/y5507e03.htm>

- Besucheraufklärung (der Großteil der Waldbrände in Österreich wird durch Zigaretten ausgelöst)
- Bestimmungen für Förster und Waldarbeiter hinsichtlich Rauchen und Feuerentfachen -> schnell erreichbare Feuerlöscher und Ausrüstung auf Lastwagen, Traktoren, etc.
- Durchforstung – um die Akkumulation von leicht entflammbarem Material, das zu Feuern mit hoher Intensität führen kann zu vermeiden
- Entwicklung und Wartung eines Straßennetzes und Infrastruktur für die Wasserbereitstellung, die zu einer schnellen, sicheren und effizienten Feuerlöschung beitragen

A.10. Auswirkung: Risiken des Klimawandels für Schutzzonen und natürliche Ressourcen

Klimaänderungen und menschliche Eingriffe sind permanente Herausforderungen für die Erstellung von Habitatmanagementplänen. Erhebungen des Zustands von Schutzgebieten in regelmäßigen Intervallen ermöglichen es, Veränderungen zu beobachten, Managementstrategien anzupassen und Reaktionen auf zukünftige Entwicklungen zu berücksichtigen.

Die meisten Pflanzen, viele Habitate und alle Ökosysteme können nicht mit den regionalen Verschiebungen des Klimas mithalten. Die neuen Umweltbedingungen werden tiefgreifende Änderungen in der Zusammensetzung der Ökosysteme bedingen, nicht nur durch die Änderungen von Temperatur- und Wasserbedingungen, sondern auch beispielsweise durch bessere Möglichkeiten für invasive Schädlinge, Krankheitserreger und Unkräuter, in neue Regionen vorzudringen.

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-13: Formulierung von Maßnahmen, die fortgesetzte oder erweiterte Nutzungen von gefährdeten Gebieten und Ressourcen durch Wahl geeigneter Strategien erlauben

Schutzgebiete können eine bedeutende Rolle in der Kommunikation mit Besuchern und interessierter Öffentlichkeit spielen. Das erfordert gut untersuchte und überwachte Indizien für Klimaänderungen, als Basis für angepasstes Ökosystemmanagement, Monitoring und für Bildungsprogramme.

Empfehlungen:

- Koordination von lokalem bis zu internationalem Schutzgebietsmanagement
- Sicherstellung der Konnektivität von Landschaften (Vermeidung von Fragmentierung), Kernzonen-schutzgebiete, Pufferzonen für die Anpassung von Schutzgebietsgrenzen und klimatische Rückzugsgebiete
- Untersuchungen um sensible Lebensgemeinschaften zu identifizieren, sowie deren Langzeitmonitoring
- Andere anthropogene Stressfaktoren sollten so klein wie möglich gehalten werden, um eine Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimaänderungen zu erreichen

A.11. Auswirkung: Höheres Risiko für Auftreten invasiver gebietsfremder Arten durch Klimaerwärmung

Für Österreich existiert eine Einschätzung der Effekte einer kontinuierlichen Erwärmung hinsichtlich gebietsfremder Tierarten (Neobiota)⁵⁹:

- nicht-heimische Arten werden sich etablieren
- seltene nicht-heimische Arten werden häufiger auftreten
- neue nicht-heimische Arten werden in Österreich ankommen und sich ausbreiten

Die meisten der österreichischen Neobiota kommen aus wärmeren Nachbarländern.⁶⁰ Zusätzliche Erwärmung wird zu einem vermehrten Auftreten und der Etablierung dieser Arten beitragen. Unser Klima ist aufgrund der kalten Winter mit regelmäßig auftretenden Frosttemperaturen nicht für alle Arten optimal, aber steigende Wintertemperaturen werden das Überleben erleichtern und können eine wichtige Rolle für die Ansiedelung von Neobiota spielen.

Die folgenden Maßnahmen beziehen sich nur auf Arten, die eine Bedrohung für die biologische Diversität darstellen, ökonomische oder gesundheitliche Probleme verursachen oder als problematisch eingestuft werden, da sie sich gegenwärtig rasch ausbreiten oder es bereits problematische Erfahrungen mit solchen Arten in Nachbarländern gab. Maßnahmen sollten nicht gegen die Mehrheit der gebietsfremden Arten, die keinerlei ökonomische oder ökologische Probleme verursachen, gerichtet sein.

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-14: Informationskampagnen um das öffentliche Bewusstsein für invasive gebietsfremde Arten zu erhöhen

Der österreichische Aktionsplan gegen invasive nicht-heimische Arten⁶¹ betont die Wichtigkeit von Informationskampagnen und Sensibilisierungsmaßnahmen. Die Kommunikation des Problems muss politische Entscheidungsträger, sowie Verwaltungsbehörden und eine breite Öffentlichkeit erreichen. Informationen sollten auf unterschiedlichen Ebenen bereitgestellt werden (bsp. Wissenschaft, landwirtschaftliche Fachschulen, Besitzer von Aquarien und Terrarien, Tierzüchter, Tierhändler, Gärtnereien, Baumschulen, Handel, Hotellerie und Cateringbetriebe, Reisende und Reisebüros, Multiplikatoren wie Lehrer und betroffene Berufsgruppen wie Landwirte und Förster, Jäger, Fischer).

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-15: Beobachtung internationaler, nationaler und lokaler Migrationsentwicklungen

Der österreichische Aktionsplan für invasive nicht-heimische Arten⁶² empfiehlt, ein Netzwerk auf internationalem Level zu bilden, um Aktionen und Prioritätensetzung zu koordinieren. Es wäre insbesondere wichtig, den Transfer nationaler Daten und Informationen zu Nachbarländern zu verbessern (z.B. Internet-Datengrundlagen). Aber auch auf lokaler Ebene wird erweiterte Zusammenarbeit notwendig sein:

⁵⁹ Kromp-Kolb & Gerersdorfer 2003 p.75-85

⁶⁰ Rabitsch & Essl 2006

⁶¹ Essl & Rabitsch 2004

⁶² Essl & Rabitsch 2004

die Einrichtung einer nationalen „Neobiota“ Arbeitsgruppe, sowie einer koordinierenden zentralen Informationseinrichtung.

Kontinuierliches Monitoring und Aktualisieren der Daten zur Ausbreitung nicht-heimischer Arten in Österreich, sowie die Installation eines Frühwarn- und Kontrollsystems für problematische Arten wären erforderlich.

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-16: Verhinderung der

Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten

Implementierung des Prinzips der Prävention (UN-Biodiversitäts-Konvention)⁶³

- Analyse der Defizite hinsichtlich präventiver Maßnahmen (z.B. Importregulationen, Grenzkontrollen, phytosanitäre Maßnahmen, Quarantäne, Aktionen zur Schadensmilderung)
- Vorkehrungen um unbeabsichtigte Einfuhr von Pflanzen, Tieren, Vermehrungsgut zu vermeiden (Reinigung und Trocknen von Schiffen, Tauch- und Angelzubehör, Kontrolle von Besatzmaterial, Kontrolle von Tier- und Pflanzenhandel, wie Aquaristik, Gartenteichzubehör, Fisch- und Flusskrebszüchter)

Rechtzeitiges und koordiniertes Handeln gegenüber der Einfuhr problematischer nicht-heimischer Arten („Leitprinzip 2“ in der Biodiversitäts-Konvention)

- Erstellen eines Maßnahmenplans für nicht-heimische Arten, die als problematisch eingestuft werden
- Frühes Eindämmen, Kontrollieren und Ausrotten problematischer nicht-heimischer Arten

⁶³Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Convention_on_Biological_Diversity

A.12. Auswirkung: Probleme des Tourismus durch den Klimawandel

Tourismus ist ein bedeutender ökonomischer Faktor in der Neusiedler See Region. In Zukunft könnten jedoch viele touristischer Unternehmungen durch niedrige Seewasserspiegel eingeschränkt sein.

Sommertourismus (Badetourismus)

- Extrem seichtes Wasser in den Uferzonen generell, insbesondere aber in Badezonen
- Schwimmen ist nur in größerer Distanz zum Ufer möglich
- Speziell für Wasserspiegel <115.0 m ü. A. sind die Badegebiete an den nördlichen Seeufern am stärksten betroffen (Neusiedl, Weiden, Breitenbrunn)

Wassersport (Segeln, Surfen, etc.)

- Ein Mindestwassertiefe von 1,2-1,3 m ist für Segeln erforderlich – in Bezug auf die momentan genutzten Boote am See (unter Berücksichtigung lokaler Winde, Wellen und Schlammtransportbedingungen)
- Bei Wassertiefen <1m ist Segeln nur für einige wenige Bootkategorien möglich
- Die aktuellen Typen von Passagierschiffen/Fährbooten können problemlos bei Wasserständen von 115.2 m ü.A. betrieben werden. Bei Wasserständen um 115.0 m ü.A. muss die übliche Kapazität der meisten Fährboote reduziert werden
- Für Wasserspiegelnhöhen unter 114.5 m muss der Fährbetrieb mit den aktuellen Boottypen eingestellt werden

Eine Studie des AIT Austrian Institute of Technology aus dem Jahr 2006 zeigt, dass die ökonomische Situation der gesamten Region stark vom Tourismus abhängig ist. Die Branchen Tourismus, Wassersport, Einzelhandel, sowie Landwirtschaft sind am stärksten vom abnehmenden Wasserstand des Sees betroffen. Für Wasserspiegelszenarien von 115.0 m ü.A. wird ein Wertschöpfungsrückgang von etwa 13 Mio € und ein Beschäftigungsrückgang von 476 Vollzeit-Äquivalenten erwartet. Im Fall eines Rückgangs des Seewasserspiegels um weitere 30 cm, würde ein etwa 3-mal so großer Wertschöpfungsverlust und ein 2.5-facher Beschäftigungsrückgang verzeichnet werden.

Durch die Komplexität des Problems wird ein Paket an Maßnahmen notwendig sein, um die Neusiedler See Region auch in Zukunft als Tourismus- und Wirtschaftsregion zu positionieren. Folgende Maßnahmen könnten dazu beitragen:

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-17: Entwicklung von Alternativen zum Strandtourismus durch Ausweitung der Tourismussaison und Errichtung künstlicher Badeseen

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-18: Entwicklung von Alternativen zum Strandtourismus durch touristische Langzeit-Entwicklungspläne mit Alternativen zu wasserorientierter Erholung (z.B. nicht-wassergebundene Sportarten)

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-19: Entwicklung von Alternativen zum Strandtourismus durch den Nationalpark mit Infopoints, Vogelbeobachtungen, Vegetations-Erkundungstouren

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-20: Entwicklung von Alternativen zum Strandtourismus durch Kulturtourismus (Musikveranstaltungen, Architektur, Ausstellungen)

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-21: Entwicklung von Alternativen zum Strandtourismus durch Förderung von Ökotourismus und Ökomobilität

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-22: Entwicklung von Alternativen zum Strandtourismus durch Wellnesstourismus oder Spezialsportarten wie Reitsport oder Golftourismus

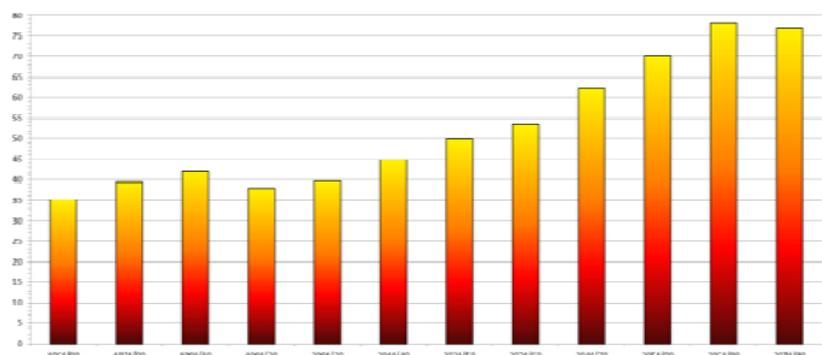
Die genannten Maßnahmen haben zum Ziel, die Qualität des Tourismus zu stärken und spezialisierten Tourismus zu fördern (z.B. Sporttourismus, Erfahrung der natürlichen Umwelt, sowie Kultur- und Weinveranstaltungen). Diese Maßnahmen haben nur geringe Auswirkungen auf die Umwelt und, wenn richtig umgesetzt, sollten die positiven Effekte überwiegen.

A.13. Auswirkung: Höheres Risiko für die menschliche Gesundheit durch Hitzewellen

Der IPCC-Bericht postuliert eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass Hitzeextreme und Hitzewellen, wie schon jetzt, immer häufiger werden.⁶⁴ Während der Hitzewelle im Jahr 2003 wurden fünf zusätzliche Todesfälle pro Tag in Wien gezählt. Die meisten dieser Todesfälle betrafen ältere Menschen.⁶⁵

Wie in Abb. 21 dargestellt, steigt die Zahl der Kyselý-Tage⁶⁶ in der Neusiedler See Region bereits an. Eine Erhöhung der Sterberate um 16%, was im Bereich zur relativen Erhöhung durch Grippewellen liegt, wurde für die Kyselý-Tage in Wien zwischen 1990 und 2004 festgestellt.

Im Klimawandel-Szenario wird die Zahl der Kyselý-Tage von 40 (1971-2000) auf 80 Tage (2071/2100) ansteigen (Abbildung 21). Die Dauer der Hitzeperioden wird um 110% zunehmen.



⁶⁴ IPCC: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/spmssp-projections-of.html

⁶⁵ Moshammer et al. 200

⁶⁶ Kyselý-Tage sind Perioden mit wenigstens 3 Tagen mit einem Tagestemperaturmaximum von wenigstens 30°C, die andauern bis das Temperaturmaximum unter 25°C fällt und das Mittel der Periode nicht unter 30°C fällt. (Kyselý 2004)

Abb. 31: 30-Jahresdurchschnitt von Kyselý-Tagen pro Jahr für das Klimawandelszenario A1B

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-23: Öffentliche Informationen über Hitzerrisikos und Gegenmaßnahmen

Wichtig sind Informationen über Maßnahmen und öffentliche Unterstützung für die am stärksten gefährdeten Bevölkerungsgruppen vor und während der Hitzewellen. Speziell ältere Menschen, Säuglinge, chronisch kranke Menschen und sozial isolierte Menschen sind gefährdet. Individuelle Vorbeugungsmaßnahmen sind:

- genügend Flüssigkeitszufuhr, aber Vermeidung von Kaffee und Alkohol
- leichte Kost
- reduzierte körperliche Anstrengung
- Tragen von lockerer Kleidung und Kopfbedeckung
- Bevorzugen von schattigen und kühlen Räumen
- Vorsicht vor Nebenwirkungen von Medikamenten

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-24: Vorhersage von Hitzewellen

In Deutschland wurde nach der Hitzewelle im Jahr 2003 ein Hitzewarnsystem eingerichtet. In Österreich veröffentlicht die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) Wetterwarnungen, unter anderen auch Hitzewarnungen.⁶⁷Nur in der Steiermark wurde in Kooperation mit der Zentralanstalt für Meteorologie Steiermark ein Hitzeschutzplan erstellt. Er basiert auf dem Prinzip der Bereitschaft, sowie auf Frühwarnstufen, um Organisationen (Heime, Spitäler, Kindergärten, Schulen, mobile Einrichtungen, Rettungsdienste, ...) die Möglichkeit zu rechtzeitiger Reaktion auf akuten Hitzestress zu geben.⁶⁸

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-25: Anpassung von öffentlichen Räumen und Erholungsgebieten auf erhöhte Temperaturen

Schaffung verbesserten thermischen Komforts durch reduzierten Hitzestress, speziell für ältere und sensible Gemeinschaften:

- Reduktion undurchlässiger Oberflächen
- Schaffung von mehr Schattenflächen, sowohl durch natürliche als auch künstliche Baumpflanzungs-Programme, Sonnenblenden
- Bereitstellung von Trinkmöglichkeiten im Freien
- Erreichbare klimatisierte öffentliche Einrichtungen

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-26: Anpassung neuer und alter Gebäude an höhere Temperaturen⁶⁹

⁶⁷ ZAMG: <http://warnungen.zamg.at/info/de/heute/alle/at/>

⁶⁸ Feenstra & Pollhammer 2011

⁶⁹ SMEC Australia 2010

Durch Einsatz von klimasensiblen Gebäudedesign, können soziale, ökonomische und umweltgerechte Vorteile erzielt werden. Z. B. reduzierter Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen; Komfort beeinflusst die Gesundheit, Produktivität und das Wohlergehen der Bewohner. Mögliche Maßnahmen sind:

- Verstärkter Einsatz von Wärmedämmung in Neubauten
- Nachrüstung bereits existierender Gebäude mit zusätzlichem Wärmedämmmaterial und wirksamen sowie effizienten Kühlsystemen
- Reduzierter Beleuchtungs- und Betriebsmitteleinsatz um Überhitzung zu vermeiden
- Optimierung von Kühlsystemen um die beste Energieeffizienz zu erreichen
- Reduzierte Solareinstrahlung durch Fensternischen, Abdachungen und Rolläden/Schirmen

A.14. Auswirkung: Gesundheitsrisiken durch verminderte Luftqualität (Ozon, Feinstaub, Allergene)

Seit 1990 werden Gesundheits- und Vegetationsschäden thematisiert, die durch troposphärisches Ozon verursacht werden. In den letzten Jahren hat sich dieser Fokus auf die Feinstaubbelastung verlagert. PM10, NO₂ und troposphärisches Ozon sind jene weit verbreiteten Luftschadstoffe, die einerseits die menschliche Gesundheit und/oder Ökosysteme gefährden, andererseits Grenzwerte in Österreich deutlich überschreiten. Die Lebenserwartung kann durch Feinstaubbelastung um bis zu eineinhalb Jahren reduziert werden. Weiter kann es durch übermäßigen Eintrag von Stickstoff zu Eutrophierung und dadurch zu einer Gefährdung der Biodiversität kommen.⁷⁰

Die Wechselwirkungen zwischen Wettergeschehen und Luftschadstoffen sind in ihren Auswirkungen auf die Gesundheit sehr komplex. Generell wird eine Steigerung des Ozons vorausgesagt.⁷¹ Zwischen Klimaänderung und Feinstaubbelastung in Nordost-Österreich konnte jedoch keine definitive Verbindung festgestellt werden.⁷²

Die gegenwärtigen Probleme mit den hochallergenen Pollen von Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) werden sich möglicherweise mit steigenden Temperaturen verschärfen. Es wird erwartet, dass sich das Verbreitungsgebiet von Ragweed durch den Klimawandel deutlich vergrößern wird (Abb. 22). Die Neusiedler See Region ist bereits jetzt ein geeignetes Habitat für diese Art und wird sich weiter zu einem Habitat mit noch besseren Lebensbedingungen für Ragweed entwickeln.⁷³

⁷⁰ UBA: http://www.umweltbundesamt.at/en/soer/soer2010_partc/soer2010_air/

⁷¹ IPCC: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch7s7-4-4.html

⁷² Krüger et al. 2007

⁷³ Kleinbauer et al. 2010

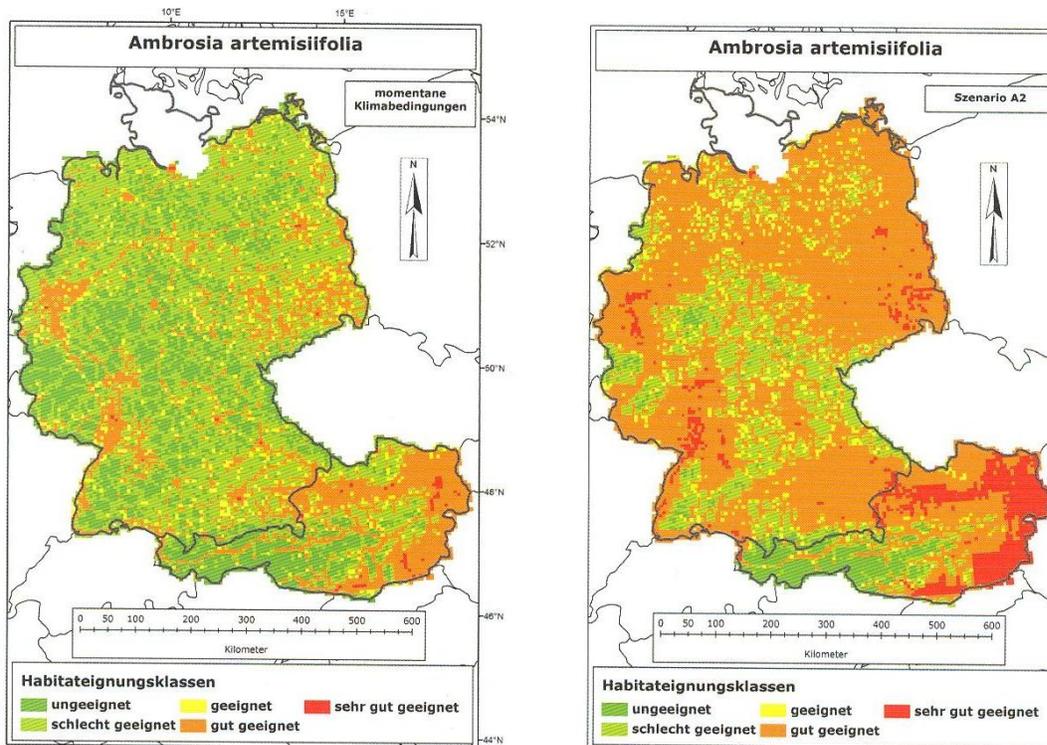


Abb. 22: Habitateignung für *Ambrosia artemisiifolia* in Österreich und Deutschland unter derzeitigen Klimabedingungen und im Klimaszenario A2, welches einen Temperaturanstieg von 1,0 - 2,6°C (Dekade 2051-60) für Österreich und Deutschland voraussagt⁷⁴ (Kategorien von rot = sehr geeignet bis dunkelgrün = nicht geeignet)

Im Zuge dessen werden allergische Symptome beim Menschen im Spätsommer ansteigen, und die Pollensaison wird verlängert. Bereits 30% der Bevölkerung Ost-Österreichs leidet an Ragweed- Pollenallergie (in Ungarn, wo die Art früher auftauchte, sind es bereits 80%).⁷⁵

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-27: Verbesserung der Luftqualität durch Reduktion von Vorläufersubstanzen /Schadstoffemissionen

In diesem Fall werden nur nationale und internationale Maßnahmen effektiv sein. Einige Beispiele für gesetzte Maßnahmen sind:⁷⁶

- Dynamische Geschwindigkeitsbeschränkungen für Pkw auf Autobahnen je nach Schadstofflevel
- Subventionen für Nachrüstungen von Diesel-Partikelfiltern in Pkw, Landwirtschafts- und Konstruktionsmaschinen
- Transport von Baumaterial auf Schienen
- Anreize für eine effizientere private Autonutzung (Fahrgemeinschaften)
- Anreize für einen Umstieg der Pendler von Privatautos auf öffentlichen Verkehr
- Ausbau von Straßenbahnlinien und Eisenbahnstrecken

⁷⁴ Kleinbauer et al. 2010

⁷⁵ Institut für Botanik, Universität für Bodenkultur Wien - <http://ragweed.boku.ac.at/ausbreitung>

⁷⁶ UBA: http://www.umweltbundesamt.at/en/soer/soer2010_partc/soer2010_air/soer2010_air4/

- Förderungen bis zu 100% für den Austausch alter Heizungssysteme
- BAT (best available techniques) erforderlich für Installationen
- Maßnahmen um den Wärmebedarf im Bausektor zu reduzieren, indem Förderungen an bestimmte Energieleistungen geknüpft werden

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-28: Öffentliche Informationen über die derzeitige Situation, Warnsysteme und öffentliche Auflagen (gemäß Luftreinigungsgesetz)

Die ZAMG veröffentlicht täglich aktuelle Prognosen für troposphärisches Ozon⁷⁷ und Pollenbelastung⁷⁸ in Österreich. Gemäß dem Bundesgesetz zu Ozon (1992) muss die Bevölkerung informiert und gewarnt werden, wenn Ozonwerte von 180 bzw. 240µg/m³ überschritten werden. Individuelle Maßnahmen für die Bevölkerung sind nur freiwillig und betreffen z.B. Empfehlungen zu reduzierter körperlicher Betätigung im Freien.⁷⁹

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-29: Kontrolle von Pflanzen, die allergene Pollen produzieren (Maßnahmen gegen die Ausbreitung von *Ambrosia artemisiifolia*)–siehe auch KapitelA.11

In Ungarn und der Schweiz ist die Kontrolle von Ragweed verbindlich, während in Österreich, Deutschland und den Niederlanden Maßnahmen freiwillig sind.⁸⁰ In der Schweiz waren frühe Kontrollen und effektive Maßnahmen sehr erfolgreich, sodass es dort zu keinen Problemen mit Ragweed mehr kommt. Im Gegensatz zu Ungarn, wo die Kontrolle von Ragweed ebenfalls obligatorisch ist, die Pflanze sich jedoch so weit über das Land verbreiten konnte, sodass ein Zurückdrängen nicht mehr möglich ist. Gegen die langen Transportdistanzen von Pollen sind lediglich grenzüberschreitende Maßnahmen sinnvoll.

⁷⁷ ZAMG: <http://www.zamg.ac.at/cms/de/umwelt/luftqualitaetsvorhersagen/sommersmog>

⁷⁸ ZAMG: <http://www.zamg.ac.at/cms/de/wetter/produkte-und-services/gesundheitswetter/pollenvorhersage>

⁷⁹ Umwelt Burgenland: <http://umwelt.burgenland.at/home/themen/luft/ozon>

⁸⁰Follak 2011

A.15. Auswirkung: Höheres Risiko für die menschliche Gesundheit durch klimasensitive Krankheiten

Wie bereits in Kapitel A.2 beschrieben, kann im Zuge der Klimaänderungen eine Bedrohung für die Wasserqualität durch die Ausbreitung von klimasensiblen Mikroorganismen im Wasser erwartet werden. Aber auch Vektoren (=Überträger) von Krankheiten werden durch Temperaturänderungen und Änderung von Niederschlagsmustern beeinflusst werden. Ein Beispiel für einen Vektor ist die Tigermücke (*Aedes albopictus*), die potentiell 22 Arboviren überträgt und für den Ausbruch des Chikungunya Virus in Italien 2007 verantwortlich war (Abb. 23).

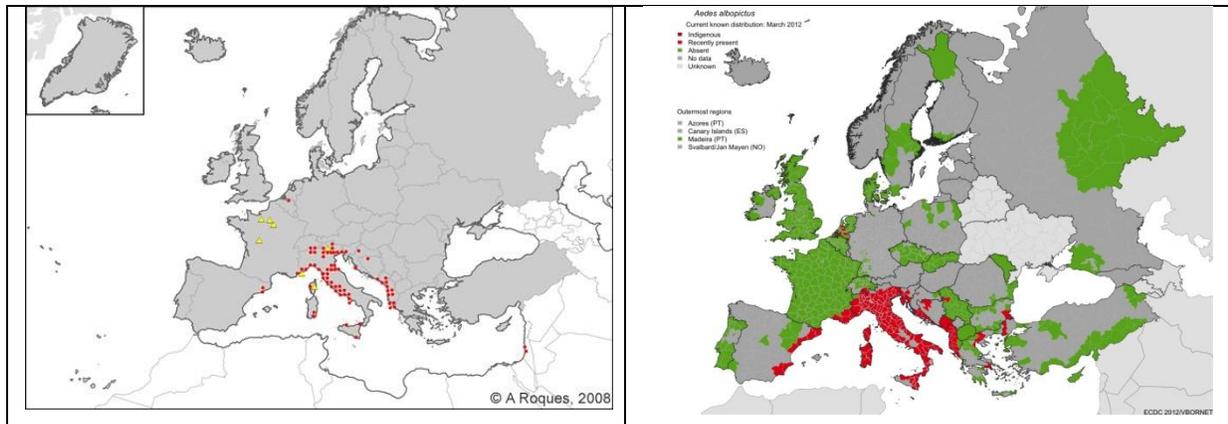


Abb. 23: Ausbreitung von *Aedes albopictus* in Europa im Jahr 2008⁸¹ (links) und im März 2012⁸² (rechts) (rot = bekanntes Verbreitungsgebiet, gelb = ausgerottet, grün = fehlt, grau = keine Daten)

Das West-Nil-Virus (WNV) zirkuliert zwischen Vögeln und Stechmücken, wobei viele Arten involviert sind. Menschen sind die letzten Wirte in der Kette. Nach Epidemien in Frankreich in den 1960ern und in Rumänien 1996, ist WNF auf EU-Ebene meldepflichtig (die Ausbreitung ist in Abb. 24 dargestellt). Das Virus tauchte kürzlich in den USA auf und verbreitet sich derzeit rasch über den ganzen Kontinent aus. Studien zeigen, dass den größten Ausbrüchen Klimabedingungen vorausgingen, die hohe Populationsdichten von Vögeln sowie Überträgern an einem Ort begünstigen. 2011 wurden für Übertragungen des West-Nil-Virus auf den Menschen 3 Fälle aus Ungarn, 14 aus Norditalien, 69 aus Griechenland und 10 aus Rumänien gemeldet.⁸³

⁸¹ DAISIE: <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=51237#>

⁸² ECDC: http://ecdc.europa.eu/en/activities/diseaseprogrammes/emerging_and_vector_borne_diseases/Pages/VBORNET_maps.aspx

⁸³ AGES : <http://www.ages.at/ages/gesundheit/vektoruuebertragene-krankheiten/west-nil-fieber/west-nil-in-oesterreich/>

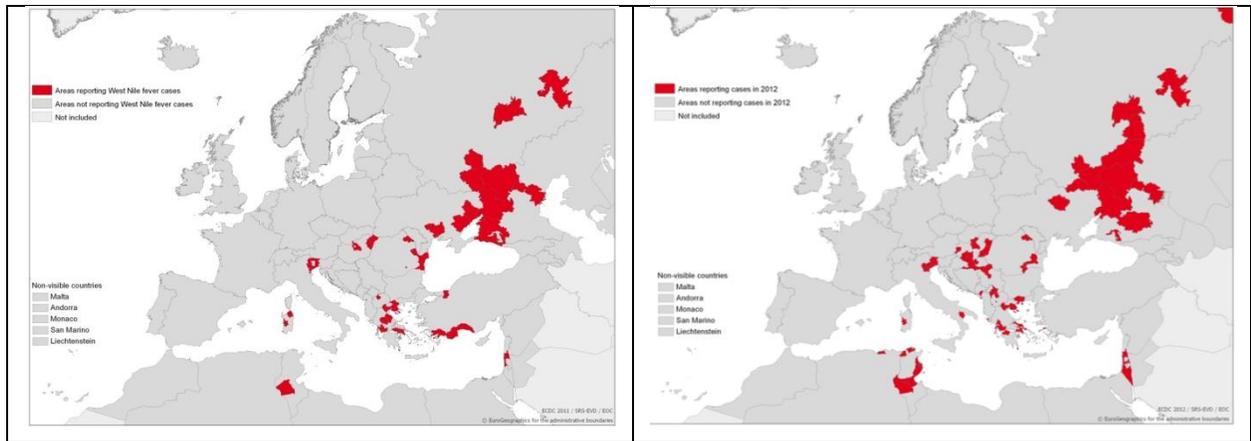


Abb. 24: Fälle von West Nile Fieber in der EU und Nachbarländern im Jahr 2011⁸⁴ (links) und 2012⁸⁵ (rechts) (rot = Fälle)

Lange Zeit wurde angenommen, dass Sandfliegen (*Phlebotominae*) in Europa nur im Mittelmeerraum vorkommen, jedoch wurden in den letzten Jahren auch in verschiedenen Teilen Mitteleuropas, besonders in Deutschland, Sandfliegen gefunden; es kann nicht ausgeschlossen werden, dass dies teilweise auf den Klimawandel zurückzuführen ist.⁸⁶ Ein Temperaturanstieg von weniger als 1°C würde zu geeigneten Bedingungen für Sandfliegen in manchen Regionen Österreichs führen, unter anderem auch im östlichen Burgenland.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-30: Verstärktes Monitoring von wasserbürtigen Krankheiten (wie *Escherichia coli*, toxinproduzierenden Algen und Viren)

Die sieben Badeorte am Neusiedler See werden nach der neuen Badegewässerrichtlinie (2006) der EU zum ersten Mal in der Saison 2013 beobachtet.⁸⁷ Es werden zwei Hauptparameter für die Analyse (Darmenterokokken und *Escherichia coli*) definiert, statt bisher neunzehn. Diese Parameter werden verwendet, um die Badewasserqualität zu beobachten, zu bewerten und zu klassifizieren. Andere Parameter können hinzugenommen werden, wie das Vorhandensein von Cyanobakterien und Mikroalgen.

Der Kontrollzeitplan sollte sicherstellen, dass zumindest vier Proben pro Saison genommen werden (15. Juni – 31. August). Das Probenahmeintervall sollte nicht länger als ein Monat betragen. Über die Beobachtungsergebnisse von jeweils vier Jahren sollte am Ende jeder Saison eine Beurteilung geliefert werden.

Die Gewässer werden hinsichtlich ihrer Qualität in vier Kategorien eingeteilt: mangelhaft, ausreichend, gut und exzellent – gekoppelt an eindeutige numerische Standards für die bakteriologische Qualität. Die Kategorie „ausreichend“ stellt die minimale Anforderung dar, die bis spätestens zum Ende der Saison 2015 erreicht werden sollte. Wird Wasser als „mangelhaft“ klassifiziert, sollten Managementmaßnah-

⁸⁴ ECDC : http://ecdc.europa.eu/en/activities/diseaseprogrammes/emerging_and_vector_borne_diseases/PublishingImages/1201_West_Nile_fever_map_hires.jpg

⁸⁵ ECDC : http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/west_nile_fever/West-Nile-fever-maps/Pages/index.aspx

⁸⁶ Aspöck & Walochnik 2010

⁸⁷ AGES: <http://www.ages.at/ages/gesundheit/badegewaesserueberwachung/badegewaesser/>

men ergriffen werden, wie beispielsweise Verhängen eines Badeverbots oder Aufstellen einer Hinweistafel, Bereitstellen von Information für die Öffentlichkeit und geeignete Korrekturmaßnahmen.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-31: Verstärkte Beobachtung von Infektionskrankheiten

Stechmücken sind als Überträger von besonderer Bedeutung für Österreich, weshalb ein Netzwerk zur Überwachung von Überträger-Populationen, Beobachtung und Berichten über das Auftreten von Krankheiten durch die Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) installiert wurde. Das Netzwerk besteht aus 37 Stationen – auch am Neusiedler See – wo Stechmücken gefangen werden; diese werden im Anschluss analysiert (Arten, Bakterien, Viren, Parasiten). Es gibt annähernd 40 verschiedene heimische Stechmückenarten in Österreich. 2011 enthielt eine Probe der Art *Culex pipiens* aus Niederösterreich das West-Nil-Virus. Dieses Virus kann durch viele Stechmückenarten übertragen werden, so auch von *Aedes* und *Culex* Arten. In der Artenbeobachtungsreihe 2012 im Burgenland wurden keine Stechmücken mit dem West-Nil-Virus in den Beobachtungsfallen gefunden.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-32: Verhinderung der Ausbreitung klimasensibler Krankheiten durch öffentliche Kontrolle von Krankheitsüberträgern⁸⁸

Wenn durch Beobachtungen ein Risiko für Krankheitsübertragung durch Stechmücken festgestellt wird, müssten effektive Maßnahmen ergriffen werden, um die Überträger auszurotten. Die Beseitigung der Brutplätze von Krankheitsüberträgern ist am Neusiedler See nicht möglich, da dies eine Zerstörung des geschützten Schilfgürtels zur Folge hätte.

Das Open water marsh management (OWMM) nutzt seichte Gräben, um ein Netzwerk an Strömen in den Sümpfen zu erzeugen und die Sumpfgelände mit einem Basin oder Kanal zu verbinden. Das Gräbenetzwerk entwässert das Stechmückenhabitat und lässt Fische hinein, die sich von Mückenlarven ernähren. Das reduziert die Notwendigkeit anderer Kontrollmethoden wie Pestizideinsatz. Am Neusiedler See ist der Schilfgürtel normalerweise mit dem See verbunden, nur im Sommer, wenn die Verdunstung steigt und der Wasserspiegel sinkt, können Bedingungen entstehen, die den Fischen den Weg ins Schilf versperren.

Beim Rotational impoundment management (RIM) werden große Pumpen und Abzugskanäle verwendet, um den Wasserspiegel in einem stauregulierten Sumpf zu kontrollieren. RIM ermöglicht die Kontrolle der Stechmücken, während gleichzeitig das Sumpfgelände so natürlich wie möglich weiter bestehen kann. Das Wasser wird im späten Frühling und Sommer in den Sumpf gepumpt, um die Eiablage der weiblichen Stechmücken in den Boden zu verhindern. Der Sumpf darf im Herbst, Winter und frühen Frühling entwässert werden. Treppen in den Abzugskanälen ermöglichen Fischen, Krustentieren und anderen Sumpforganismen den Zu- und Ausstieg. Durch RIM wird ebenfalls der Pestizideinsatz reduziert. Diese Maßnahme wird in großem Ausmaß an der Ostküste von Florida eingesetzt.

⁸⁸ AMCA: <http://www.mosquito.org/control>

Bei der biologischen Kontrolle werden natürliche Feinde eingesetzt um Stechmückenpopulationen zu kontrollieren. Es gibt verschiedene Verfahren der Biokontrolle, wie direkte Einfuhr von Parasiten, Krankheitserregern und Feinden.

Pestizide werden verwendet, um Larven (Larvizide) oder ausgewachsene Tiere (Adultizide) zu kontrollieren. Die Ausbringung kann vom Boden aus oder aus der Luft erfolgen. Die Rückstände oder Metaboliten der Wirkstoffe bringen möglicherweise ein Risiko für Nicht-Zielorganismen.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-33: Information der Öffentlichkeit über bewährte Verfahrensweisen der individuellen Überträgerbekämpfung

- Eliminierung von Brutstätten für Stechmücken durch Entfernung ungenutzter Wasserbecken, alter Reifen oder Eimer; durch Reinigung verstopfter Dachrinnen und Reparatur tropfender Wasserhähne; durch regelmäßigen Wasserwechsel in Vogeltränken; durch Drainage von Tümpeln, sumpfigen Gebieten und Baumstümpfen
- Fische, die in Teichen gehalten werden, fressen Stechmückenlarven
- Während der Zeit, in der Stechmücken auf Nahrungssuche sind, den Aufenthalt im Freien vermeiden
- Zitronellöl und -kerzen können helfen, Stechmücken abzuwehren
- Anwendung geeigneter Insekten-Abwehrmittel und Tragen körperbedeckender Kleidung, wie langärmelige Hemden, Hosen und Socken

A.16. Auswirkung: Einfluss von Niedrigwasser und Trockenheit auf die Infrastruktur

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-34: Aushubarbeiten an Anlegestellen, Stränden und Wasserwegen

Diese Maßnahmen bleiben auf Anlegestellen und Wasserwege beschränkt. Durch die geringe Größe der betroffenen Flächen sind die Umweltauswirkungen solcher Maßnahmen relativ klein. Schlamm wird durch Absaugen oder Ausheben entfernt und zunächst in bereitgestellten Sedimentationsbecken gesammelt. Nach der Entwässerung des Schlammes wird dieser deponiert. Nach einer genauen Analyse auf potenzielle Verunreinigungen, kann der Schlamm für alternative Nutzungen als Bodenergänzung, Eintrag organischer Substanz oder als Substratzusatz verwendet werden.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-35: Überarbeitung der Trinkwassernotfallpläne

Aktuell werden fast 100% der Bevölkerung in der Region Neusiedler See über den Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland (WLV) versorgt. Er umfasst 65 Gemeinden in drei Bezirken (Eisenstadt, Mattersburg und Neusiedl).

Über 57000 Wasserhähne stellt der WLV Trinkwasser für annähernd 150 000 Menschen zur Verfügung, und für bis zu 200 000 Menschen während der Sommermonate. Um das zu bewerkstelligen, werden 13.2 Mio m³ Wasser aus 33 Brunnen und Quellen gewonnen. Um das Wasser zu verteilen, wurden 2500

km Leitungsrohre verlegt und gewartet. Jeder Konsument verbraucht durchschnittlich 207 Liter Wasser pro Tag. Die wichtigste Wasserressource liegt in Neudörfel und besteht aus zwei Brunnen, die 600 Liter hochqualitatives Trinkwasser pro Sekunde liefern.

Diese Brunnen liegen außerhalb des Einzugsgebiets, und sollten in Zukunft auch unter Klimaänderungsbedingungen genügend Trinkwasser liefern. Wenn die Wasserbereitstellung jedoch in Katastrophensituationen unzureichend sein sollte oder Qualitätsmängel auftreten, sollten Notfallpläne vorhanden sein, in denen Einschränkungen in Belieferungsperioden oder Mengen pro Haushalt vorgesehen sind. Durch Preisgestaltung könnten Anreize zum Wassersparen entwickelt werden, indem für markant höheren Verbrauch höhere Abgaben eingehoben werden.

Geringerer Niederschlag und höhere Evaporation haben einen Einfluss auf die Grundwassererneuerung. Das könnte sowohl für private Brunnen, als auch für Bewässerungsbrunnen ein Problem darstellen. Fallende Grundwasserspiegel könnten untere Wasserspiegelgrenzen erreichen und zu einem Verbot weiterer Verwendung von Grundwasser für Bewässerungszwecke führen.

B. Zunahme der Extremereignisse (höheres Risiko von hohen Niederschlagsmengen und Unwettern)

B.1. Auswirkung: Hohe Seewasserstände durch hohe Niederschlagsmengen und Stürme

Da mit dem Klimawandel möglicherweise eine Verschiebung der Niederschlagsverteilung zu mehr Frühjahrsniederschlag und mehr Starkregenereignissen einhergeht, sollten nicht nur Dürren sondern auch Überschwemmungen erwartet werden. Abb. 25 zeigt ein 30-jährliches Überschwemmungsereignis für das Einzugsgebiet des Neusiedler Sees. Die Größe des Sees kann sich dabei verdoppeln, wie es im Katastrophenjahr 1995/96 passierte.

Signifikante Überschwemmungsrisikos bestehen für die Wulka (45,6 km ohne Schutz vor einem 30-jährigen Ereignis) und für den Neusiedler See bei Illmitz, Podersdorf, Neusiedl, Rust, Mörbisch und Weiden (alle zusammen etwa 6 km ohne Schutz vor einem 30-jährigen Ereignis).⁸⁹

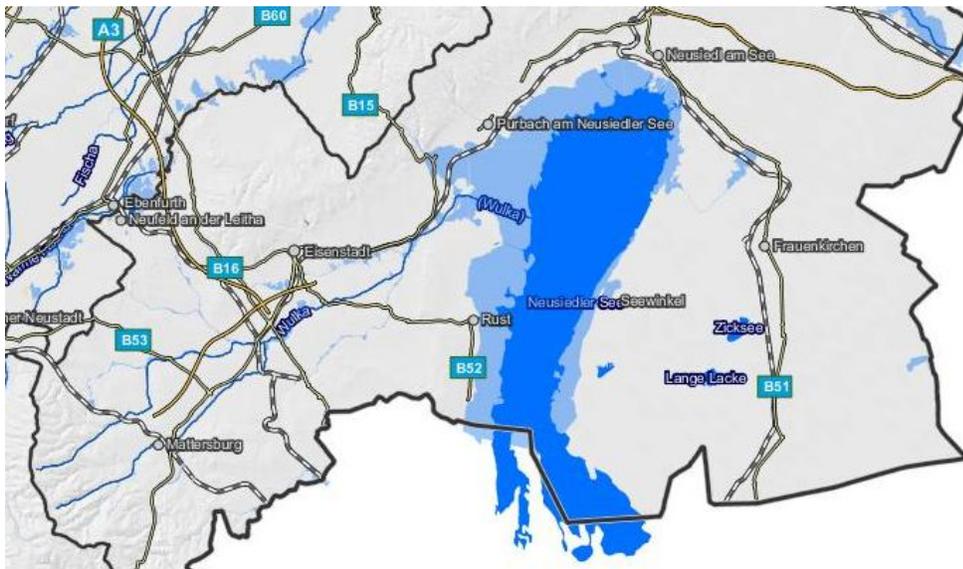


Abb.25: Flächen im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees, die von einem 30-jährlichen Hochwasser betroffen sind (hellblau)⁹⁰

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-36: Wasserableitung durch Schleusenregelung und Erhöhung der Kapazität der Abflusskanäle- siehe auch Kapitel A.1

Die maximale Kapazität der Schleusen im Einserkanal liegt bei $15 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, was einer Gesamtmenge von 1.3 Mio m^3 pro Tag entspricht. Das bedeutet, dass die Schleusen bei Hochwasser für 25 Tage geöffnet werden müssen, um den Wasserspiegel um 10 cm zu senken. Durch die sehr geringe Neigung des Kanals entstehen kritische Wasserstände bei Durchflüssen von über $5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, wodurch es zu einem Rückstau in den Nebenflüssen auf beiden Seiten kommt. Dann müssen die Absperrungen bei den Einmündungen geschlossen werden, und es muss gepumpt werden. Die neue Schleusenregelung von 2011 ist ein Kom-

⁸⁹BMLFUW 2011

⁹⁰HORA: <http://www.hora.gv.at/>

promiss der Interessen beider Länder. Das Konzept basiert auf der Definition des Wasserstandes von 116.0m ü.A. als ein hundertjähriges Ereignis. Die neue Feinabstimmung des Schleusenmanagements erlaubt eine bessere Vorbereitung auf Hochwasserereignisse als die Regelung von 1965.

Grundvoraussetzung für einen gut regulierten Wasserspiegel des Neusiedler Sees ist die Verfügbarkeit der bilateral vereinbarten Kapazität des Abflusssystems. Intensive Pflege und Wartung des Kanals auf der Basis permanenter Beobachtung ist unumgänglich.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-37: Wasserrückhaltung durch Erhöhung der Speicherkapazität oder Neuerrichtung von Hochwasser- oder Regenrückhaltebecken

Rückhaltebecken werden verwendet, um Überflutungen und Erosionen durch starke Niederschlagswasser-Abflüsse zu verhindern und um die Wasserqualität im angrenzenden Fluss oder See zu gewährleisten. Davon unterschieden werden Speicherbecken, die nach einem Gewitter Wasser temporär speichern, aber schließlich in ein nachgelagertes Gewässer mit regulierter Geschwindigkeit entwässern. Es wird auch das Infiltrationsbecken unterschieden, welches Niederschlagswasser über durchlässige Böden in das Grundwasser leitet.

Die Becken im Burgenland stellen größtenteils wertvolle Habitate für Flora und Fauna dar. Anordnungen mit unterschiedlich geneigten Ufern und an die lokalen Bedingungen angepasste Bepflanzungen sind wichtige Rückzugsgebiete in der ansonsten gerodeten und intensiv ackerbaulich genutzten Landschaft, und stellen daher essentielle Bestandteile des Biotopnetzwerks dar. Sie können teilweise auch als Erholungs- und Freizeitgebiete von der lokalen Bevölkerung genutzt werden.

Obwohl bereits viele Becken im Nördlichen Burgenland bestehen, um das Überflutungsrisiko zu mindern (Abb. 26), sind diese Maßnahmen nicht ausreichend. Für das Ziel des Schutzes vor hundertjährigen Überschwemmungen, würden folgende Investitionen in technische Maßnahmen im Einzugsgebiet notwendig sein (Daten von 2009):⁹¹

Neusiedler See: 4.8 Mio € (Gols, Parndorfer Bach, Purbach, Donnerskirchen)

Wulka und Nebenflüsse:47.3 Mio €

⁹¹ Amt Bgld. LR, Abt.9: <http://www.burgenland.at/politik-verwaltung/landesverwaltung/abteilung9/1624>

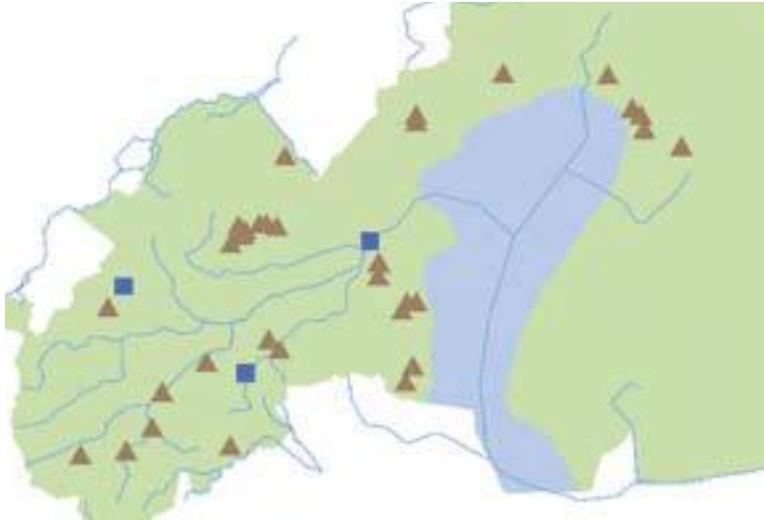


Abb.26: Rückhaltebecken im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees (braune Dreiecke: Kapazität <math><100\,000\text{ m}^3</math>, blaue Quadrate: Kapazität 100 000-500 000 m^3)⁹²

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-38: Vergrößerung des Seevolumen durch Sedimententfernung und Schilfmanagement– sieheKapitelA.4

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-39: Schutz der Bevölkerung und Siedlungen durch Überschwemmungsvorhersagen und Warnsysteme

Medienberichte über Flutkatastrophen und den Auswirkungen des Klimawandels verursachen eine steigende Unsicherheit in der Bevölkerung. Die Verbreitung faktenbasierter Informationen über die Risiken, die möglichen Maßnahmen, aber auch über die Grenzen des Überschwemmungsschutzes, wird von großer Bedeutung sein. Auf diese Weise werden mehr private Initiativen entstehen und das Verantwortungsbewusstsein der Bewohner erhöht.

Bis 2010 wurden die Berechnungen der HQ30-, HQ100-, und HQ300-Grenzen für das gesamte Burgenland abgeschlossen und bilden eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Regionalplanung, die regionale Warnzentrale und die Gemeinden.

Auf der Webseite des Wasserportals Burgenland <http://wasser.bgld.gv.at/> werden demnächst 48-Stunden-Überschwemmungsprognosen verfügbar sein.⁹³

⁹² Amt Bgld. LR, Abt.9: <http://www.burgenland.at/politik-verwaltung/landesverwaltung/abteilung9/1624>

⁹³ <http://burgenland.orf.at/news/stories/2542976/>

B.2. Auswirkung: Höheres Risiko für Schäden am Ufer durch Klimaänderungen

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-40: Verbesserung der Uferstrukturstabilität durch Raum- und Landnutzungsplanung (keine Umwidmungen und Bauaktivitäten in sensiblen Gebieten)

Der existierende Schilfgürtel schützt das Ufer gegen Wellenschlag durch Starkregen oder Wind. Daher sind keine oder nur streng limitierte Umwidmungen oder Bauaktivitäten in diesen hoch sensiblen Gebieten erlaubt. Die Gebiete der Salzwiesen im Süden von Podersdorf sind Teil des Nationalparks. Diese Gebiete müssen in unverändertem Zustand bewahrt und gepflegt werden.

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-41: Verbesserung der Uferstrukturstabilität durch Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Uferschutzanlagen haben oftmals negative Effekte auf die ökologische Wertigkeit des Uferabschnitts. Daher sollten Schutzvorrichtungen nur angebracht werden, wenn sie notwendig sind, um Erosionsproblemen vorzubeugen, und die Art der Schutzanlage sollte sorgfältig überlegt werden. Seichte Gewässerbereiche in Ufernähe stellen Habitate für eine besonders große Vielfalt von Organismen dar, und sind für die Lebenszyklen vieler Fisch- und Wildtierarten wesentlich.

Harte Verbauung (vertikale Wände, Steinbefestigungen, etc.) hat signifikante Effekte auf die Fischerei, die Tierwelt und die gesamte Wasserqualität des Sees. Durch diese negativen Effekte der baulichen Strukturierung, werden natürliche Uferverbauungen (weiche Stabilisierung) oder zumindest Mischformen der Stabilisierung empfohlen. Neue harte Verbauungen sollten dort vermieden werden, wo sich Alternativen wie Bepflanzungen und Verwendung von Naturstein zum Erosionsschutz eignen. Der Zweck und die Vorteile von Pflanzen/Steinen sind die Schaffung eines natürlichen Übergangs von offener Wasserfläche zu den Landgebieten, bei gleichzeitiger Bereitstellung von Habitaten.

Am Neusiedler See sind zusätzliche oder verstärkte Maßnahmen zur Uferzonenstabilität weder unter den derzeitigen Klimabedingungen notwendig, noch werden sie unter den berechneten regionalen Klimaänderungsszenarios für 2100 notwendig sein. Einerseits ist die Küstenlinie des Neusiedler Sees gut durch den Schilfgürtel geschützt, und andererseits sind Bäder, Anlegestellen und Häfen bereits durch bauliche Maßnahmen geschützt.

B.3. Auswirkung: Veränderte Wechselwirkungen von Landwirtschaft und Seeumgebung durch höheres Risiko von Extremereignissen und Unwettern

Erosionsgefahr durch Wasser im Einzugsgebiet des österreichischen Teils des Neusiedler Sees ist in Abb. 27 dargestellt. Wegen der geringen Neigung in Seewinkel, östlich des Sees, droht dort keine Regenerosionsgefahr, jedoch könnte Winderosion problematisch sein, sofern keine Windschutzgürtel gepflanzt sind. Die mehr oder weniger steilen Hänge im westlichen Teil grenzen an das Rosalien- und Leithagebirge und können zu Problemen mit Hangrutschungen führen.

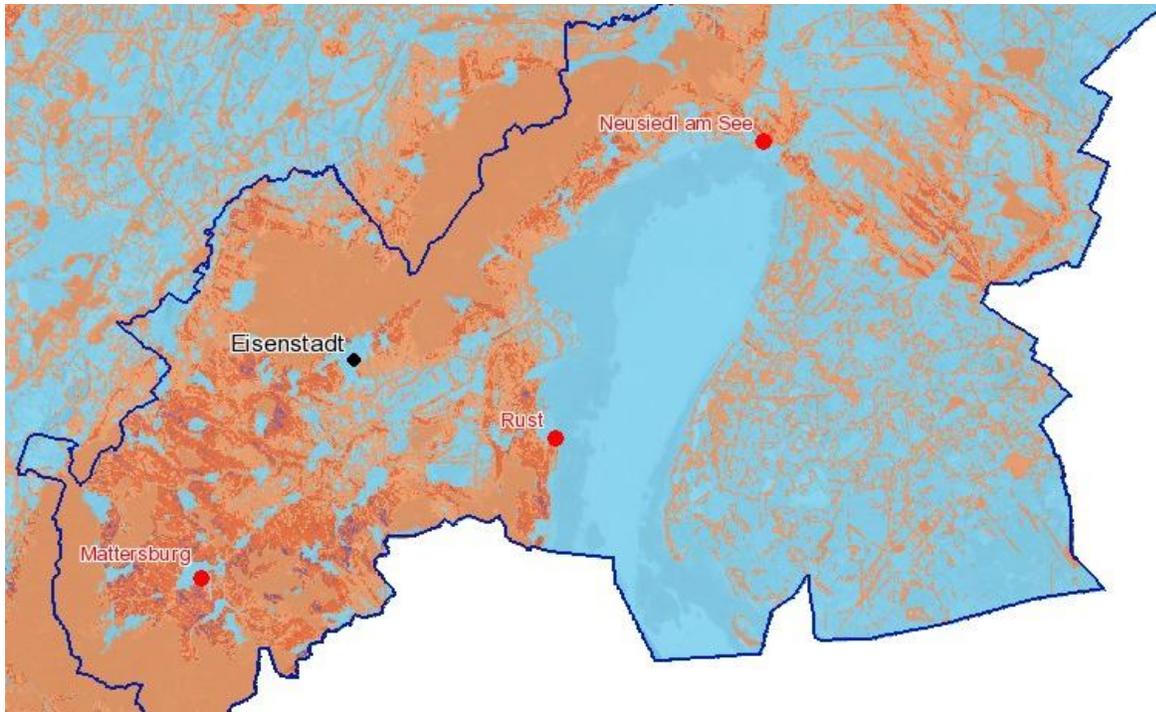


Abb. 274: Erosionsgefahr im Nordburgenland (violett: sehr hoch, purpur: hoch, orange: mittel, hellorange: niedrig, blau: keine Erosion)⁹⁴

Beinahe die Hälfte des Gebiets ist Ackerfläche, wodurch das Erosionsrisiko westlich des Sees erheblich sein kann, sofern keine Vorkehrungen getroffen werden.

Maßnahme Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-42: Erhaltung oder Vergrößerung der bewachsenen Uferzonen als Puffer- und Filterstreifen zwischen Wasserflächen und Ackerland

Diese Maßnahme hat zum Ziel, die Verschmutzung des Sees und seiner Zubringer durch diffuse Quellen zu reduzieren. Das Programm ÖPUL unterstützt die Maßnahme „Steigerung der Effektivität von Gewässerrandstreifen zum Schutz von Oberflächengewässern“ unter „Erhaltung und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller und gewässerschutzfachlich bedeutsamer Flächen“.⁹⁵

⁹⁴ eBOD: http://gis.lebensministerium.at/eBOD/frames/index.php?&146=true&gui_id=eBOD

⁹⁵ Lebensministerium; http://www.lebensministerium.at/land/laendl_entwicklung/evaluierung/le_studien/gewaesser.html

Das bedeutet, dass ein Areal entlang eines Gewässers als Grünland- oder Buschstreifen genutzt wird, oder von landwirtschaftlicher Nutzung befreit ist (nur Häckseln ist erlaubt), ohne Düngung und Pflanzenschutzmaßnahmen und ohne Geländeänderung. Diese Maßnahme ist sehr effektiv, da Nährstoff- und Sedimenteinträge um bis zu 90% reduziert werden. Auch Drainagegräben sollten in Betracht gezogen werden. Leider wurde diese Maßnahme von den Landwirten nicht gut angenommen aufgrund der Teilnahmebedingungen.⁹⁶



Abb. 28: Fehlender Pufferstreifen (links) und Sträucher als Pufferzone (rechts)⁹⁷

Der Schilfgürtel dient dem Neusiedler See als riesige Pufferzone. Die Zuflüsse Wulka, Golser Kanal, Kroisbach und andere fließen zum größten Teil durch landwirtschaftliches Gebiet. Entlang der Wulka, aber nicht an allen ihrer Zuflüsse, dient ein schmaler Vegetationsstreifen – eine Baumreihe – als Pufferzone zum landwirtschaftlich genutzten Bereich. Es ist geplant, diese Pufferzonen zu vergrößern. Die Wasserqualität der Zuflüsse ist lediglich gut bis mittelmäßig, da häufig Felder direkt angrenzen.^{98,99} In diesen Gebieten sind Verbesserungen wichtig und notwendig.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-43: Reduktion der Erosion

durch ganzjährige Bodenbedeckung - siehe auchKapitelA.7

Mulchen in Wein- und Obstgärten, Gründünger, Deckkulturen oder Zwischenfruchtbau haben vielseitige Vorteile für die Umwelt (Reduktion des Nitrats im Grundwasser, Schutz vor Wasser- und Winderosion, verschiedene positive Effekte auf die Bodengesundheit, z.B. erhöhter Anteil organischer Substanz, Nematodenfänger in Abhängigkeit von der Pflanzenart, etc.). Das agrarökologische Programm ÖPUL setzt Förderungen zur Begrünung von Ackerland ein, aber es gibt in den semi-ariden Gebieten Ost-Österreichs noch Bedenken, dass Deckkulturen den Bodenwassermangel verstärken und negative Auswirkungen auf die darauffolgenden Ernteerträge haben können. Es konnte jedoch nachgewiesen werden, dass das Risiko gering ist und die Vorteile meist überwiegen oder gegenüber den Nachteilen vorherrschen.¹⁰⁰

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-44: Reduktion der Erosion

durch Stabilisierung der Bodenstruktur - siehe auch KapitelA.7

⁹⁶ WPA: http://www.lebensministerium.at/land/laendl_entwicklung/evaluierung/le_studien/gewaesser.html

⁹⁷ AGES: http://www.ages.at/fileadmin/redakteure/lwt-bgp/Download_Broschueren/AGES_Bodenbroschuere_Web.pdf

⁹⁸ Giefing: <http://www.wulka.at>

⁹⁹ AGES: <http://www.ages.at/ages/gesundheit/badegewaesserueberwachung/badegewaesser-datenbank/>

¹⁰⁰ Wohlmuth 2012

Die Bodenstruktur kann verbessert werden durch

- Erhöhung des Anteils organischer Substanz im Boden, z. B. durch Einbau von Weideland in die Fruchtfolgen, durch Zwischenfruchtbau, organische Bodenverbesserungen, etc.
- Reduktion des Einsatzes von Schwermaschinen bei Bodenbearbeitung und Kultivierung, etc., um Bodenverdichtung und Aggregatzerstörung zu vermeiden
- Vermeidung von Bodenstörungen während Perioden von ausgeprägter Trockenheit oder Feuchte, wenn Böden zu Rissen oder Verschlammung neigen können
- Sicherstellung von genügend Bodenbedeckung um den Boden vor Tropfen- und Bewässerungswasser-Einschlag zu schützen
- Beimengung von Gips, um Natriumionen mit Kalzium auszutauschen und so die Natriumanreicherung zu reduzieren

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-45: Reduktion der Erosion durch hangparallele Bearbeitung und Terrassierung von Hängen

Gepflügt wird entlang der Höhenlinien eines Hanges. Die Streifen haben eine geringe Neigung und schützen den Boden vor Erosion während Niederschlagsereignissen und ermöglichen es dem Wasser in den Boden einzudringen. Das ist insbesondere für Reihenkulturen, Wein- und Obstgärten von Bedeutung. Die Methode ist nur auf Hängen mit Neigungen zwischen 2% und 10% effektiv, und wenn der Niederschlag eine bestimmte Menge pro Zeiteinheit nicht überschreitet. Auf steileren Hängen und in Gebieten mit größeren Niederschlagsmengen, kommt die Terrassierung in Frage. Die Neusiedler See Region ist östlich des Sees flach, aber im Westen sollte diese Methode in Betracht gezogen werden (Abb. 29).



Abb. 29: Senkrecht zu den Höhenlinien angelegte Weingärten in Mörbisch (links) und Jois (rechts) nahe des Neusiedler Sees¹⁰¹

¹⁰¹ Hoffmann <http://www.wein-hoffmann.at/impressum.php>

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-46: Reduktion der Erosion durch Vermeiden von Überweidung

Überweidung entsteht, wenn Pflanzen intensivem Weidedruck über einen längeren Zeitraum oder ohne ausreichende Erholungsphasen ausgesetzt sind. Dies kann entweder durch unzureichendes landwirtschaftliches Management entstehen, oder durch zu hohen Wildtierbestand.

Überweidung vermindert die Brauchbarkeit, Produktivität und Biodiversität eines Gebiets und ist einer der Hauptursachen von Desertifikation und Erosion. Überweidung wird auch als Ursache für die Verbreitung invasiver Arten nicht-heimischer Pflanzen und Samen angesehen.

Nachhaltiges Beweidungsmanagement ist die Grundlage für grünlandbasierte Viehproduktion, da es sowohl die Gesundheit und Produktivität der Tiere als auch der Pflanzen und des Bodens beeinflusst.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-47: Reduktion der Erosion durch reduzierte Bodenbearbeitung und durch konservierende Bodenbearbeitungsverfahren - siehe KapitelA.7

B.4. Auswirkung: Überschwemmung großer Grünlandflächen durch vermehrten Niederschlag und ansteigenden Wasserspiegel

Erosion ist nur selten ein Problem für Grünlandflächen. Gelegentliche Überschwemmungen der Wiesen des Neusiedler Sees sind aus naturschutzfachlicher Sicht willkommen, da sie für spezielle Ansprüche einiger Tiere und Pflanzen wichtig sind (z.B. Weißstorch).

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-48: Adaptierung der Naturschutzförderung um eventuell Anpassungen der Managementmaßnahmen zu ermöglichen

Die Naturschutzförderung für die landwirtschaftlichen Betriebe sollte flexible genug gestaltet sein, um auf Änderung der Wetter- und Bodenbedingungen eingehen zu können. Dies schließt alle Maßnahmen ein, die für Schilfbewirtschaftung und Grünlandmanagement erforderlich sind.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-49: Umwandlung von tief- liegendem Ackerland in Wiesen und Weiden

Wenn Ackerland zu Grünland umgewandelt wird, wird Kohlenstoff gespeichert und das Ökosystem erhalten. Es ist fraglich, ob Grünland ökonomisch mit Anbaufrüchten konkurrieren kann, sofern es nicht durch Subventionen gefördert wird. Ein solides Gleichgewicht zwischen Pflege von ökologisch wertvollem Grünland und der Kultivierung von ökonomisch rentablen Nutzpflanzen sollte eingehalten werden.

B.5. Auswirkung: Probleme für die Forstwirtschaft durch Extremereignisse

Forstgebiete im Einzugsgebiet des Neusiedler Sees befinden sich hauptsächlich auf hügeligen und steileren Hängen des Rosaliengebirges und des Leithagebirges, wo es zu Hangrutschungen kommen kann.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-50: Bodenschutz und angepasstes Management

Angepasstes Forstmanagement ist wichtig, um Stoffkreisläufe zu stabilisieren, Erosion einzudämmen, Bodenverdichtung abzuschwächen und die Wasserspeicherkapazität zu erhöhen.

Erosion kann zu reduzierter Produktivität an Standorten führen und den Verlust oder die Zerstörung der forstwirtschaftlichen Infrastruktur verursachen. Die ökonomischen oder ökologischen Fernwirkungen von Erosion sind oft von größerer Bedeutung als die standortnahen Einflüsse. Erstens kann sie die Trübung von Flüssen erhöhen, zweitens die stromabwärtsgelegenen Umweltsysteme, wie Seen, auffüllen, und drittens kann Erosion zu einer Eutrophierung von Oberflächenwasser beitragen.

In den meisten forstlich bewirtschafteten Wassereinzugsgebieten kommen die erodierten Sedimente hauptsächlich von Forststraßen, die keinen Vegetationsschutz und eine geringe hydraulische Leitfähigkeit aufweisen, was zu höheren Abfluss- und Erosionsraten als in den umliegenden Wäldern führt.

Baumschlägerungen selbst verursachen noch keine signifikante Erosion, und durch Holzerntevorgänge wird weniger Erosion pro Flächeneinheit verursacht als durch Straßen. Jedoch ist die Holzerntefläche üblicherweise größer als die Straßenfläche, sodass dabei annähernd so viel Erosion verursacht wird, wie durch Straßen.

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-51: Schadensbegrenzung im Fall von Schäden wie Windwurf oder Borkenkäfer-Kalamitäten

Vorbeugung gegen Massenentwicklung von Forstschädlingen wird im Burgenland subventioniert:¹⁰²

- Aufräumarbeiten nach Naturkatastrophen
- Umwandlung von Wäldern, die nicht an die Standortbedingungen angepasst sind (Fichten- und Föhrenwälder)
- Förderung der Stabilität von Wäldern
- Errichtung und Auswertung von Käferfallen
- Erhaltung toter Bäume, Herstellung von Nistplätzen für natürliche Feinde des Käfers
- Waldpflege, Durchforstung dichter Bestände

¹⁰² NB Burgenland: http://www.forstverein.org/files/aktuelles/broschuere_wald_verkleinert.pdf

B.6. Auswirkung von Starkregenereignissen und Sturm auf die Infrastruktur

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-52: Ausweitung der Uferzonenschutzanlagen und des Hochwasserschutzes

Der Schilfgürtel schützt den Großteil der Küstenlinie gegen Wellenschlag durch Starkregen und Wind. Für den Schutz des Neusiedler Sees bei Gols, Parndorfer, Purbach und Donnerskirchen vor hundertjährigen Ereignissen, würden 4.8 Mio € notwendig sein (Daten von 2009).¹⁰³ In einer Übersicht der österreichischen Gebiete mit Überschwemmungsrisiko zeigt der Neusiedler See ein signifikantes Risiko bei Illmitz, Podersdorf, Neusiedl, Rust, Mörbisch, und Weiden: zusammen etwa 6km ohne Schutz vor einem 30-jährigen Ereignis.¹⁰⁴

MaßnahmeFehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-53: Anpassung des Kanalisationssystems an Starkregenbedingungen

Meist, kann das gesamte Abwasser im Mischwasserkanalnetz zu einer Kläranlage zugeführt werden, wo es gereinigt und in ein Gewässer eingeleitet wird. In Perioden starker Regenfälle oder Schneeschmelze, kann das Volumen des durch die Kanalisation geführten Abwassers die Kapazität der Kanäle oder Kläranlagen jedoch übersteigen. Daher sind in Mischsystemen Einrichtungen zum Überlauf vorgesehen. Das Überlaufwasser enthält nicht nur Niederschlagswasser sondern auch Verunreinigungen wie unbehandelte menschliche und industrielle Abfälle, giftige Materialien und Unrat. Ebenso können Schadstoffe, wie Öl, Fett und giftige Substanzen enthalten sein, die durch das Abfließen über Straßen oder Felder aufgenommen werden. Wenn es regnet, werden diese Stoffe möglicherweise direkt in Oberflächengewässer abgeführt, und dadurch die Wasserqualität gefährdet.

Die nachfolgende Tabelle beschreibt ein Maßnahmenpaket, das von der US EPA ausgearbeitet wurde (Keeping Raw Sewage & Contaminated Stormwater Out of the Public's Water, 2011), um die Schadstoffbelastung in Gewässern durch Mischwasserentlastungen zu reduzieren.

Maßnahmen	Beispiele für Kontrollmaßnahmen
Ordnungsgemäßer Betrieb und regelmäßige Wartungsprogramme des Kanalisationssystems und der Überlaufbauwerke	<ul style="list-style-type: none"> • Wartung/Reparatur der Durchflussreglervorrichtungen • Entfernung von Sediment/Ablagerungen • Reparatur der Pumpstationen • Entwicklung eines Inspektionsprogrammes • Prüfung des Sammelsystems
Maximale Nutzung des Sammelsystems zur Speicherung	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der Durchflussreglervorrichtungen • Vermeidung von Oberflächenabfluss • Entfernung von Hindernissen • Nachrüstung/Anpassung der Pumpvorrichtungen
Überprüfung und Modifikation der Vorbehand-	<ul style="list-style-type: none"> • Volumenkontrolle

¹⁰³ Amt Bgld. LR, Abt.9: <http://www.burgenland.at/politik-verwaltung/landesverwaltung/abteilung9/1624>

¹⁰⁴ BMLFUW 2011

<p>lungsansprüche um die Auswirkungen der Mischwasserentlastungen zu minimieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Speicherbedarf • Fließbeschränkungen • Reduzierter Abfluss • Schadstoffkontrolle • Prozessänderungen • Regenwasserbehandlung • verbesserte Organisation • Plan für vorbildliches Management
<p>Maximierung des Abflusses zu den Kläranlagen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flussanalyse • Analyse der Prozesseinheiten • Analyse des Druckverlustes • Beurteilung der Auslegungsleistung • Änderung der internen Verrohrung • Nutzung aufgelassener Entsorgungseinrichtungen • Analyse des Kanalisationssystems
<p>Kontrolle von festen und aufschwimmenden Materialien in den Überlaufbauwerken</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einlaufrechen, Gittersiebe (statisch und mechanisch), Netze, Abschöpf- und Abschäumvorrichtungen • Straßenreinigung, • öffentliche Aufklärung, • Feststoffabfallsammlung
<p>Verschmutzungsprävention</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle des Oberflächenwasserursprungs • Wasserschutz
<p>Sicherstellung, dass die Öffentlichkeit angemessene Informationen zu Mischwasserentlastungen und deren Auswirkungen erhält</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aushänge (anMündungen, Nutzungsbereichen, öffentlichen Plätzen) • TV/Zeitungsberichte • Postwurfsendungen
<p>Überwachung zur effektiven Charakterisierung der Mischsystem-Auswirkungen und der Wirksamkeit von Mischsystem-Kontrollen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung aller Mischsystem Einmündungen • Aufzeichnung der Gesamtzahl der Mischsystem-Ereignisse, Häufigkeit und Dauer für eine repräsentative Zahl an Ereignissen • Zusammenfassung der Standorte und der Verwendungszwecke von Vorflutern • Zusammenfassung der Wasserqualitätsdaten der Vorfluter • Zusammenfassung der Mischsystem-Auswirkungen/Zwischenfälle

Neben der Errichtung von größeren Rückhaltebecken, können die Mischwasserabflüsse durch grüne Infrastruktur reduziert werden.

Beispiele für grüne Infrastruktur sind:

- Regenwassersammlung
- Infiltrationsbecken

- begrünte Bodensenken
- grüne Dächer
- Minimierung gepflasterter Flächen
- bepflanzte Gebiete und Filterstreifen
- durchlässige Parplätze

Diese Möglichkeiten können Regenwasser aus dem Kanalisationssystem fernhalten und reduzieren somit Überflutungen und die Menge an unbehandeltem Regenwasser, die in Oberflächengewässer abfließt.

8. Rechtliche Rahmenbedingungen

Im Folgenden sollen ausgewählte Richtlinien und Gesetze vorgestellt werden, die im Rahmen geplanter Maßnahmen von Bedeutung sein können. Das Gebiet des Neusiedler Sees liegt im Natur- und Landschaftsschutzgebiet, Natura 2000 Gebiet, Ramsar- Gebiet und ist UNESCO- Welterbe. Teile haben den Schutzstatus Nationalpark, Naturpark, Naturschutzgebiet und Biosphärenpark.

EU-Ebene:

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) - Diese Richtlinie (Nr. 2000/60/EG) gibt das Ziel vor, bis 2015 einen „guten Zustand“ für alle Gewässer zu erreichen.

Natura 2000-Richtlinien: Diese umfassen die Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie), sowie die Richtlinie 79/409/EWG über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. Beide sind im Burgenländischen Naturschutz- und Landschaftspflegegesetz verankert.

Bundesebene:

Ramsar-Gebiet: Mit dem BGBl. Nr. 225/1983 hat die Landesregierung internationale bedeutsame Feuchtgebiete zu schützen. Die Gebiete sind „Neusiedler See-Seewinkel“, sowie „Grenzüberschreitendes Ramsar-Gebiet Neusiedlersee–Seewinkel–Waasen / Neusiedlersee–Fertő–Hanság“.

Unesco-Welterbe: Das Übereinkommen zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Welt ist im BGBl. Nr. 60/1993 verankert.

Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer - QZV Ökologie OG (BGBl. II Nr. 99/2010). Hier wird der ökologische Zustand von Oberflächengewässern auf Bundesebene festgelegt.

Landesebene:

Burgenländisches Naturschutz- und Landschaftspflegegesetz (LGBl. Nr. 27/1991) - Hier sind allgemeine Naturschutzbestimmungen geregelt, insbes. die Natura 2000-Richtlinien 92/43/EWG und 79/409/EWG. In §13 werden Sonderbestimmungen für den Schilfgürtel des Neusiedler Sees angeführt.

Die Natur- und Landschaftsschutzverordnung Neusiedler See (LGBl. Nr. 22/1980) beinhaltet die Erklärung zum Landschaftsschutzgebiet und Teilnaturschutzgebiet.

Nationalpark: Die Errichtung des Nationalparks Neusiedler See-Seewinkel ist im Nationalparkgesetz verankert (LGBl. Nr. 28/1993).

Naturpark: Die Errichtung des Naturparks Neusiedler See-Leithagebirge ist im Gesetz LGBl. Nr. 4/2006 verankert.

Sämtliche Gesetze der Bundes- und Landesebene sind auf der Homepage des Bundeskanzleramts abrufbar: www.ris.bka.gv.at

9. Weiterführende Informationen

9.1. Beispiele für erfolgreiche Programme und Managementpläne

Naturschutz

1. **Feuchtgebietsinventarisierung Burgenland**¹⁰⁵
Dauer: 2003 – 2006
2. **Renaturierung ausgewählter Lacken im Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel**
Dauer: Projekt 1: 2004 – 2006; Projekt 2: 2008 – 2009
3. **Dokumentation der Kulturlandschaftstypen in der grenzüberschreitenden Nationalparkregion**
Dauer: 2005-2007
4. **Kartierung von gemäß Richtlinie 79/409/EWG schützenswerten Vogelarten und Erarbeitung von Managementgrundlagen im burgenländischen Natura 2000-Gebiet-Neusiedler See - Seewinkel**
Dauer: 2005 – 2007
5. **Managementplan – Welterbe Kulturlandschaft Fertö / Neusiedlersee**
Dauer: Nov. 2006¹⁰⁶
6. **Verbreitung, Gefährdung, Erhaltungszustand und Schutzmaßnahmen der FFH II-Arten Alpenkammolch (*Triturus carnifex*), Donaukammolch (*Triturus dobrogicus*), Rotbauchunke (*Bombina bombina*) und Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) in den burgenländischen Natura 2000-Gebieten Neusiedlersee und Lafnitztal**
Dauer: 2006 – 2007
7. **Monitoring der in Kolonien brütenden Schreitvogelarten des Neusiedler See-Gebietes in den Jahren 2007-2009**
Dauer: 2007- 2011
8. **Erfassung der FFH-Lebensraumtypen im Natura 2000-Gebiet Neusiedler See-Seewinkel**
Dauer: Sept. 2008 – Dez. 2010
9. **Ausdehnung und Struktur der Schilfbestände des Neusiedler See - Erfassung und Kartierung des österreichischen Anteils durch Luftbildklassifikation und Zusammenführung mit den ungarischen Daten**
Dauer: 2008 – 2011
10. **Schutzprogramm für die bedrohten Orthopteren des Burgenlandes**
Dauer: 2009 – 2012
11. **Kartierung der Würfelnatter (*Natrix tessellata*) im Nordburgenland Bestands- und Lebensraumanalyse; Gefährdungsursachen; Grundlagenerhebung für Schutz- und Pflegemaßnahmen sowie für ein FFH-Monitoring**
Dauer: Mai 2009 – Dezember 2009
12. **Untersuchungen zu einem möglichen Vorkommen der Wiesenotter (*Vipera ursinii rakosiensis*) im Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel**
Dauer: September 2009 – November 2009

¹⁰⁵ http://www.naturschutzbund-burgenland.at/images/stories/Feuchtgebiete_72dpi.pdf

¹⁰⁶ www.welterbe.org/fakten/de

Regionalplanung

- 1. Regionales Landschaftskonzept Neusiedler See West 1994**
Dauer: 1991 - 1994
- 2. Gesamtverkehrskonzept Burgenland 2002**
Dauer: Jahr 2002
- 3. Landesentwicklungsplan für das Burgenland 2008**
Dauer: 2007 – 2013
- 4. Managementplan Welterbe Naturpark Neusiedler See Leithagebirge Entwicklungsplan**
Dauer: 2007 – 2015

Tourismus

- 1. Tourismus-Strategie 2011 – 2015**
Dauer: 2011 – 2015

Wasserwirtschaft

- 1. Wehrbetriebsordnung für die Wehranlage Mekszikópuszta am Rand des Neusiedler Sees**
Dauer: gültig seit 2011

9.2. Adressen der Institutionen

EU-LAKES Projektpartner Neusiedler See		
<p>AIT Austrian Institute of Technology GmbH Health and Environment Department Environmental Resources and Technologies Konrad Lorenz-Str. 24 3430 Tulln Gerhard Soja Tel.: +43(0) 50550-3542 Fax: +43(0) 50550-3452 Website: http://www.ait.ac.at E-Mail: gerhard.soja@ait.ac.at</p>	<p>Österreichischer Naturschutzbund Landesgruppe Burgenland Esterházystraße 15 7000 Eisenstadt Tel.: 0664/ 8453047 Fax: 02682/ 702- 190 Mobil: 0664/ 8453048 Website: www.naturschutzbund-burgenland.at E-Mail: burgenland@naturschutzbund.at</p>	
Burgenländische Landesregierung		
<p>Dipl.Ing. Arnold Schweifer Stabstelle Raumordnung Bezirk Eisenstadt, Neusiedl am See Europaplatz 1 7000 Eisenstadt Telefon: 057-600/2529 Telefax: 057-600/2936 E-Mail: anold.schweifer@bgld.gv.at</p>	<p>WHR Mag. Dr. Alfred Stockinger Abteilungsvorstand Abteilung 4a - Agrar- und Veterinärwesen Europaplatz 1 7000 Eisenstadt Telefon: 057-600/2372 Telefax: 057-600/2920 E-Mail: post.abteilung4a@bgld.gv.at</p>	<p>WHR Dipl. Ing. Dr. Wolfgang Haslehner Abteilungsvorstand Abteilung 4b - Güterwege, Agrar- und Forsttechnik Thomas Alva Edison-Strasse2 7000 Eisenstadt Telefon: 057-600/6556 Telefax: 057-600/6574 E-Mail: post.abteilung4b@bgld.gv.at</p>
<p>WHR Dr. Josef Hochwarter Abteilung 5 Hauptreferat Gewerbe- und Baurecht Europaplatz 1 7000 Eisenstadt Telefon: 057-600/2300 E-Mail: post.abteilung5@bgld.gv.at</p>	<p>Mag. Hans Artner Abt.5 Hauptreferat Tourismus Europaplatz 1 7000 Eisenstadt Telefon: 057-600/2542 Telefax: 057-600/2500 E-Mail: post.abt5-tourismus@bgld.gv.at</p>	<p>Mag. Anton Koó Amt der Bgld. Landesregierung Abteilung 5 Naturschutz und Landschaftspflege Europaplatz 1 7000 Eisenstadt Tel: 02682/ 600- 28 10 Fax: 02682/ 600- 28 17 E-Mail: anton.koo@bgld.gv.at</p>

<p>Biologische Station Neusiedler See Leiter Dr. Thomas Zechmeister Biologische Station Neusiedler See 7142 Illmitz Tel.: 02175-2328/0 Fax: 02175-2328/10 E-Mail: biol.stat@aon.at</p>	<p>WHR Dr. Johanna Kiss Abteilung 5 Referat Umweltschutz Europaplatz 1 7000 Eisenstadt Telefon: 057-600/2821 E-Mail: post.abteilung5@bgld.gv.at</p>	<p>WHR Mag. Gerhard Tschurlovits Abteilungs Vorstand Abteilung 6 –Soziales, Gesundheit, Familie, Sport Europaplatz 1 7000 Eisenstadt Telefon: 057-600/2285 Telefax: 057-600/2040 E-Mail: post.abteilung6@bgld.gv.at</p>
<p>WHR Mag. Herbert Szinovatz Abt. 9 Hauptreferat Gewässeraufsicht und Gewässerentwicklung Wulkawiesen 7041 Wulkaprodersdorf Telefon: 02687-62122/5111 Telefax: 02687-62122/5177 E-Mail: gwa@bnet.at</p>	<p>WHR Dipl. Ing. Helmut Rojacz Abt. 9 Hauptreferat Wassermengenwirtschaft Thomas Alva Edison-Strasse 2 7000 Eisenstadt Telefon: 057-600/6660 Telefax: 057-600/6677 E-Mail: post.wasser-abfall@bgld.gv.at</p>	
<p>Verein BERTA</p>		
<p>BERTA – Verein Burgenländische Einrichtung zur Realisierung Technischer Agrarprojekte Esterházystrasse 15 7000 Eisenstadt Tel.: 02682/702-620 Fax: 02682/702-690 Mobil: 0676/640 91 45 E-mail: petra.jahoda@berta-naturschutz.at; verein@berta-naturschutz.at Website: www.berta-naturschutz.at</p>	<p>Ing. Kurt Grafl Natura 2000-Gebietsbetreuer Bezirke Eisenstadt und Mattersburg Tel: 02682/ 702- 620 Mobil: 0699/ 22 70 53 56 E-Mail: kurt.grafl@berta-naturschutz.at</p>	<p>Daniela Stiegelmar Gebietsbetreuerin Bezirk Neusiedl Landwirtschaftliches Bezirksreferat Neusiedl am See Untere Hauptstrasse 47 A-7100 Neusiedl am See Tel.: 02167/2551-10 Fax: 02167/2551-28 E-mail: daniela.stiegelmar@berta-naturschutz.at</p>
<p>Burgenländische Naturschutzorgane</p>		
<p>Naturschutzorgan Bezirk Neusiedl Andert Johann BH Neusiedl am See 057/6004254</p>	<p>Naturschutzorgan Gerald Nief BH Eisenstadt 057/6004149</p>	

Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel		
<p>Informationszentrum & Ökopädagogikzentrum Hauswiese A-7142 Illmitz Tel.: 02175/3442 Mail: info@nationalpark-neusiedlersee-seewinkel.at</p>	<p>Verwaltung Apetloner Hof A-7143 Apetlon Tel.: 02175/3365 Mail: verwaltung@nationalpark-neusiedlersee-seewinkel.at</p>	<p>Fertő Hanság Nationalpark Besucherzentrum Csapody István Természetiskola és látogatóközpont Petöfi utca 23/a H - 9436 Fertőújlak Tel. 0036/99537520, Fax -521 Mail: fhnpinfo@fhnp.kvvm.hu</p>
Organisationen im Natur- und Umweltschutzbereich		
<p>Verein Welterbe Neusiedler See Landhaus, Europaplatz 1 A-7000 Eisenstadt Mag. Richard Giefing E-Mail: richard.giefing@bgld.gv.at Tel.: 02682/6002284 Fax.: 02682/6002066</p>	<p>Umweltanwaltschaft Burgenland Prof. Mag. Hermann Frühstück Landesumweltschutzwalt Telefon: 057/6002192 Telefax: 057/6002193 E-Mail: umweltanwalt.burgenland@bgld.gv.at</p>	<p>Naturpark Neusiedlersee-Leithagebirge Regionalverband Purbach am See Tourismusbüro: Hauptgasse 38 Tel.: 02683/5920 E-Mail: info@neusiedlersee-leithagebirge.at</p>
<p>BirdLife Österreich 1070 Wien Museumsplatz 1/10/8 Tel.: 01/5234651 E-Mail: office@birdlife.at Website: www.birdlife.at</p>	<p>WWF Österreich Bildungswerkstätte Seewinkelhof 7141 Apetlon Tel.: 01/48817218</p>	
Institutionen im Bereich Fischerei, Landwirtschaft, Tourismus		
<p>Landwirtschaftskammer Burgenland 7000 Eisenstadt Esterhazystraße 15 Tel. : 02682 - 702 E-Mail: office@lk-bgld.at Website: www.lk-bgld.at</p>	<p>Neusiedler See Tourismus Obere Hauptstraße 24 A-7100 Neusiedl am See Österreich Tel. : 02167/8600 Fax: 02167/8600-20 E-Mail: info@neusiedlersee.com</p>	<p>Fischereiverband Neusiedler See Hauptstraße 78 7063 Oggau am Neusiedler See E-Mail: fischereiverband@praunseis.at Website: www.fischereiverband-neusiedlersee.at</p>
<p>Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland A-7001 Eisenstadt Ruster Straße 74 Tel.: 02682/609-0 Fax.: 02682/609-276 Email: kunden@wasserleitungsverband.at</p>		

9.3. Links zu den behandelten Themen

- EU-LAKES Projekt: www.eulakes.eu
- EU-LAKES Model mit allen Projektergebnissen: <http://eulakes-model.eu>
- Naturschutzbund Burgenland: www.naturschutzbund-burgenland.at
- Verein BERTA: www.bera-naturschutz.at
- Die aus der Ramsar-Konvention entstandene umfassende „Österreichische Feuchtgebietsstrategie“ auf www.umweltbundesamt.at
- Weitere Informationen zum Naturschutz im Burgenland: www.burgenland.at/natur-umwelt/naturschutz
- Informationen des BMLFUW: www.lebensministerium.at
- Nationalpark Neusiedlersee: www.nationalpark-neusiedlersee-seewinkel.at/
- Touristeninformation: www.neusiedlersee.com
- Neusiedlersee Wiki (Lexikon): www.neusiedlerseewiki.at
- UNESCO Welterbe Fertö-Neusiedler See: www.welterbe.org
- Welterbe Naturpark Neusiedler See Leithagebirge: www.neusiedlersee-leithagebirge.at/
- Burgenländische Landesregierung: www.burgenland.at

9.4. Literaturempfehlungen

BEKESI, S. (2007): Verklärt und verachtet. Wahrnehmungsgeschichte einer Landschaft: der Neusiedler See . Verlag Lang; Frankfurt am Main.

BUNDESKANZLERAMT ÖSTERREICH(2010): Landesrecht Burgenland: Gesamte Rechtsvorschrift für Burgenländisches Naturschutz- und Landschaftspflegegesetz, Fassung vom 19.01.2012. Verfügbar unter: <http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrBgl&Gesetzesnummer=1000254>. Abfrage am 19.01.2012.

CSAPLOVICS, E. (1989): Die geodätische Aufnahme des Bodens des Neusiedler Sees mit besonderer Berücksichtigung des Schilfgürtels und der Lamelle 115.50 m bis 116.50 m. Wiss. Arb. Bgld. 84.

CSAPLOVICS, E. und SCHMIDT, J. (2011): Schilfkartierung Neusiedler See - Ausdehnung und Struktur der Schilfbestände des Neusiedler Sees – Projektmanagement, Erfassung und Kartierung des österreichischen Anteiles durch Luftbildklassifikation. Abschlussbericht, Dresden.

DICK, G., DVORAK, M., GRÜLL, A., KOHLER, B. und RAUER, G. (1993): Ramsar Gebiet – Neusiedler See - Seewinkel. Zwischenbericht, Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie; Wien.

EITZINGER, J., KUBU, G., FORMAYER, H., HAAS, P., GERERSDORFER, T. und KROMP-KOLB, H. (2009): Auswirkungen einer Klimaänderung auf den Wasserhaushalt des Neusiedler Sees. Im Auftrag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung.

FALLY, J., BARANSKI, N., BARANSKI M. und BERGER, R.(2011): Frischer Wind am Steppensee. Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel. Eigenverlag Dr. Fally, Deutschkreuz.

GÄLZER, R., KORNER, I. und ZECH, S. (1994): Regionales Landschaftskonzept Neusiedler See West. Amt der burgenländischen Landesregierung – Landesamtsdirektion Raumplanungsstelle, Eisenstadt.

GRILLITSCH, B. und GRILLITSCH, H. (1983): Zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien im Gebiet des Neusiedlersees (Burgenland, Österreich) unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im westlichen Schilfgürtel, Forschungsbericht, Naturhistorisches Museum Wien.

HICKE, W. (1996): Vom „nützlichen Vogelschutz“ zum Europaschutzgebiet. 70 Jahre Naturschutzgesetzgebung im Burgenland. Eisenstadt: Amt der Burgenländischen Landesregierung Abteilung IV.

HUBACEK, K. und BAUER, W. (1997): Der Einsatz ökonomischer Anreizmaßnahmen bei der Errichtung des Nationalparks Neusiedler See – Seewinkel. UBA Report 142, 71pp., Wien.

KOO, A. (1994): Naturschutz im Burgenland Teil 1 Geschützte Gebiete.

LÖFFLER, H. (1974): Der Neusiedlersee. Naturgeschichte eines Steppensees. Wien: Verlag Fritz Molden.

WEBER, E., PAAR, M. und FISCHER, I. (1994): Landschaftsinventar Burgenland.

ZECH, S. und KORNER, I. (2003): Welterbe Kulturlandschaft Ferto / Neusiedlersee.

10. Anhang

10.1. Qualitative Abschätzung der Gefährdung des Sees

Auswirkungen des Klimawandels (Szenario 2041-70) auf Rezeptoren in der Region Neusiedler See

Rezeptoren	Derzeitige Belastung	Vorhergesagte Klimawandel-Auswirkungen	Grad der Gefährdung
Seewasserspiegel	Niederschlagsdefizit	Häufigeres Auftreten von Trockenheit	Sehr hoch
	Überflutung	Geringe Erhöhung der Häufigkeit von Extremereignissen	Gering bis mittel
Wassertemperatur	Temperaturanstieg	Weiterer Anstieg	Hoch
Wasserqualität	Eutrophierung gelegentlich in Extremjahren	Zunehmende Eutrophierung und Sauerstoffmangel	Hoch
	Überflutung	Salzverlust Erosion Nährstoffeintrag durch Punkt- und diffuse Quellen	Gering
	Pathogene	Höhere Vermehrungs- und Überlebensraten	Gering
Schilfgürtel	Lokales Schilfsterben	Variabel	Gering
Grünland	Gelegentliche Dürre	Häufigeres Auftreten von Dürre	Gering
Landwirtschaft	Wetterextreme	Häufigeres Auftreten von Dürre und Hitzestressperioden	Mittel
Forstwirtschaft	Wetterextreme	Häufigeres Auftreten von Dürre und Hitzestressperioden; Waldfeuer	Mittel
Invasive Arten	Unpassende Bedingungen für nicht-autochtoner Arten	Verbesserung der Etablierung und Vermehrung	Mittel
Fischerei	Gelegentlich teilweises Austrocknen des Schilfgürtels	Häufigeres Auftreten von Hitze und Sauerstoffmangel, Austrocknen des Schilfgürtels	Mittel

Rezeptoren	Derzeitige Belastung	Vorhergesagte Klimawandel-Auswirkungen	Grad der Gefährdung
Jagd	-	Neue Pathogene	Gering
Tourismus	Wetterextreme	Häufigeres Auftreten von niedrigen Seewasserständen Verschwinden der Eisdecke	Hoch
Lufttemperatur	Temperaturanstieg	Weiterer Anstieg	Hoch
Menschliche Gesundheit	Allergien; Ozonepisoden	Verbreitung von allergenen Pflanzen / Tieren Höhere Ozon-Hintergrundkonzentration	Mittel
Infrastruktur	Gelegentliches Austrocknen von Bewässerungsbrunnen	Häufigere Einschränkung für Wasserentnahme	Hoch

10.2. Maßnahmenkatalog

Nachfolgende Tabelle gibt eine übersichtliche Darstellung der Auswirkungen des Klimawandels und der empfohlenen Managementmaßnahmen. Weiter wird der Grad der Umsetzung, wichtige Adressaten und sonstige Anmerkungen angegeben.

Stand (Grad) der Umsetzung:

1 –Bereits eingeleitete Maßnahmen

2–Notwendigen Maßnahmen, die stärker berücksichtigt werden sollen

3–noch zu prüfende Maßnahmen

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
A.1Niedriger Wasserspiegel	A.1-1 Wasser zurückhalten durch Optimierung des Schleusenmanagements	1	Abteilung 9 Hauptreferat Wassermengenwirtschaft	Laut aktueller Schleusenregelung
	A.1-2 Verhinderung des Auffüllens des Seebeckens mit Sedimenten durch die Minderung der Erosion und damit Verringerung von Sedimenteintrag in den See	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen; Abteilung 9 Hauptreferat Wassermengenwirtschaft	Erosion landwirtschaftlicher Flächen
	A.1-3 Vergrößerung des Volumens des Sees durch Sedimententfernung	3	Abteilung 9 Hauptreferat Wassermengenwirtschaft	
	A.1-4 Dotation mit Wasser aus anderen Einzugsgebieten	3	Abteilung 9 Hauptreferat Wassermengenwirtschaft	Weiter Information durch Studie von Eitzinger et.al.,2009
	A.1-5 Förderung von touristischen Alternativen, die nicht	2	Abteilung 5 Hauptreferat Tourismus, Neusiedler See Tourismus	Nationalpark und UNESCO Welterbe, kulturelle

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
	vom See abhängen			Ereignisse, Weinstraße, Reiten, Radfahren, Ökotourismus (z.B. Vogelbeobachtung, botanische Exkursionen, Naturentdeckungstouren)
O Verschlechterung der Wasserqualität durch höhere Temperaturen	A.2-1 Schaffung und Ausweitung von bewachsenen Filterstreifen und Pufferzonen zwischen dem Wasserkörper (See und Zuflüsse) und landwirtschaftlichen Flächen um die Nähr- und Schadstoffbelastung durch die Landwirtschaft zu verringern = Verringerung externer Einträge	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland, Verein BERTA	Realisierung durch ÖPUL (Österreichisches Programm für umweltgerechte Landwirtschaft) möglich
	A.2-2 Verringerung interner Nährstoffeinträge aus dem Sediment durch See-Restoration	2-3	Abteilung 9 Hauptreferat Gewässeraufsicht und Gewässerentwicklung, Abteilung 9 Hauptreferat Wassermengenwirtschaft	
O Probleme für die Fischerei durch häufigere Hitze- und Sauerstoffmangelperioden und zeitweises Austrocknen des Schilfgürtels	A.3-1 Sicherstellen der Verbindung des Schilfgürtels mit dem Freiwasserbereich auch bei niedrigem Wasserstand durch Reaktivierung von alten Kanälen in den Schilfgürtel	1	Abteilung 9 Hauptreferat Gewässeraufsicht und Gewässerentwicklung, Abteilung 9 Hauptreferat Wassermengenwirtschaft	

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
	A.3-2 Erhalt der Fischbestände durch Besatzmaßnahmen	1	Biologische Station Neusiedler See, Fischereiverband Neusiedler See	
	A.3-3 Entwicklung von Managementplänen für nachhaltige Fischereiwirtschaft durch Monitoring der Fischarten und -mengen, gebietsfremde und/oder invasive Arten, Gesundheitszustand und Qualität der Fische (Schadstoffe, Parasiten)	2	Biologische Station Neusiedler See, Fischereiverband Neusiedler See	
	A.3-4 Verbesserung des Wissensstandes durch Management des Wissenstransfers am Beispiel des Projekts SILMAS	2	Biologische Station Neusiedler See	
OSchilfsterben bei ungünstigen klimatischen Bedingungen	A.4-1 Erhaltung einer heterogenen Altersstruktur des Schilfgürtels durch verbessertes und koordiniertes Schilfmanagement	2	Abteilung 5 Referat Naturschutz und Landschaftspflege, Biologische Station Neusiedler See	Miteinbeziehung aller Schilfschneider
	A.4-2 Überalterte Bestände reduzieren durch Erhöhung der Schilferntemenge	3	Abteilung 5 Referat Naturschutz und Landschaftspflege, Biologische Station Neusiedler See	Miteinbeziehung aller Schilfschneider

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
	A.4-3 Überalterte Bestände reduzieren durch Berücksichtigung der Landnutzung für Lagerung und Transport des Schilfs nach ÖPUL-Regeln	3	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland, Verein BERTA	Sondereinbarung mit Landwirten notwendig
A.1 Geringe Wasserführung von Zuflüssen	A.5-1 Beibehaltung des Grundwassereintrags in die Zuflüsse des Neusiedler Sees mittels Anpassung der Landnutzung und des Landmanagements, sowie durch Einschränkung der Grundwassernutzung für Bewässerung während Trockenperioden oder bei niedrigem Grundwasserspiegel	2	Abteilung 9 Hauptreferat Gewässeraufsicht und Gewässerentwicklung, Landwirtschaftskammer Burgenland	
	A.5-2 Maßnahmen gegen die Ansammlung von Belastungen in Vorflutern mit niedriger Wasserführung durch Erhöhung der Effizienz der Kläranlagen	2	Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland	
A.6 Grundwasserverknappung	A.6-1 Grundwasseranreicherung durch Verringerung der Flächenversiegelung	3	Stabstelle Raumordnung Bezirk Eisenstadt, Neusiedl am See; Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland	
	A.6-2 Steigerung der Wasserretention	2	Abteilung 9 Hauptreferat Gewässeraufsicht und	

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
			Gewässerentwicklung	
	A.6-3 Maßnahmen gegen die Akkumulation von Schadstoffen im Grundwasser bei geringer Neubildungsrate, durch Verringerung des Dünger- und Pesticideinsatzes	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland	
A.7Veränderte Wechselwirkungen zwischen Landwirtschaft und Seeumgebung durch geringere Niederschlagsmengen und höhere Sommertemperaturen	A.7-1 Erhöhung der Wasserverfügbarkeit	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland	Entwicklung von Bewässerungssystemen
	A.7-2 Erhöhung der Wassernutzungseffizienz	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland	Wahl der Bewässerungsart
	A.7-3 Reduktion des Wasserbedarfs (für Bewässerung)	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland	Angepasste Kulturpflanzen
A.8Austrocknung großer Grünland- und Schilfflächen durch abnehmende Niederschläge und zunehmende Evapotranspiration	A.8-1 Aufrechterhaltung des Produktionspotentials durch standortspezifisches Management	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland	
	A.8-2 Verhinderung der Umwandlung von Grünland zu Ackerland	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland, Biologische Station Neusiedler See	

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
A.9 Probleme für die Forstwirtschaft durch höhere Sommertemperaturen und geringere Niederschläge	A.9-1 Vermeidung von genetisch homogenen Beständen, Nutzung trocken- und hitzeresistenter Arten und Ökotypen	2	Abteilung 4b Güterwege, Agrar- und Forsttechnik	
	A.9-2 Anpassung an erhöhte Waldbrandgefahr durch vorbeugende Maßnahmen	2	Abteilung 4b - Güterwege, Agrar- und Forsttechnik	
A.10 Risiken des Klimawandels für Schutzzonen und natürliche Ressourcen	A.10-1 Formulierung von Maßnahmen, die fortgesetzte oder erweiterte Nutzungen von gefährdeten Gebieten und Ressourcen durch Wahl geeigneter Strategien erlauben	2	Abteilung 5 Referat Naturschutz und Landschaftspflege, Biologische Station Neusiedler See	
A.11 Höheres Risiko für Auftreten invasiver gebietsfremder Arten durch Klimaerwärmung	A.11-1 Informationskampagnen um das öffentliche Bewusstsein für invasive gebietsfremde Arten zu erhöhen	2	Abteilung 5 Referat Naturschutz und Landschaftspflege, Biologische Station Neusiedler See	
	A.11-2 Beobachtung internationaler, nationaler und lokaler Migrationsentwicklungen	2	Abteilung 5 Referat Naturschutz und Landschaftspflege, Biologische Station Neusiedler See	
	A.11-3 Verhinderung der Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten	2	Abteilung 5 Referat Naturschutz und Landschaftspflege, Biologische Station Neusiedler See	

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
OProbleme des Tourismus durch den Klimawandel	A.12-1 Entwicklung von Alternativen zu Strandtourismus durch Ausweitung der Tourismussaison und Errichtung künstlicher Badeseen	3	Abteilung 5 Hauptreferat Tourismus, Stabstelle Raumordnung Bezirk Eisenstadt	Hauptaugenmerk ist die Weiterentwicklung bestehender Angebote
	A.12-2 Entwicklung von Alternativen zu Strandtourismus durch touristische Langzeit-Entwicklungspläne mit Alternativen zu wasserorientierter Erholung (z.B. nicht-wassergebundene Sportarten)	2	Abteilung 5 Hauptreferat Tourismus, Neusiedler See Tourismus	
	A.12-3 Entwicklung von Alternativen zu Strandtourismus durch den Nationalpark mit Infopoints, Vogelbeobachtungen, Vegetations-Erkundungstouren	1	Neusiedler See Tourismus, Naturpark Neusiedlersee-Leithagebirge, Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel	Bereits ein wichtiges Standbein: Angebot wird ständig erweitert.
	A.12-4 Entwicklung von Alternativen zu Strandtourismus durch Kulturtourismus (Musikveranstaltungen, Architektur, Ausstellungen)	1	Neusiedler See Tourismus	Bereits ein wichtiges Standbein: Angebot wird ständig erweitert.
	A.12 5: Entwicklung von Alternativen zu Strandtourismus durch Förderung von Ökotourismus und Ökomobilität	2	Neusiedler See Tourismus, Naturpark Neusiedlersee-Leithagebirge, Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel	Bereits ein wichtiges Standbein: Angebot wird ständig erweitert.

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
	A.12 6: Entwicklung von Alternativen zu Strandtourismus durch Wellnesstourismus, SPA`s oder Spezialsportarten wie Reitsport oder Golftourismus	1	Abteilung 5 Hauptreferat Tourismus, Neusiedler See Tourismus	Hauptaugenmerk ist die Weiterentwicklung bestehender Angebote
A.13 Höheres Risiko für die menschliche Gesundheit durch Hitzewellen	A.13-1 Öffentliche Informationen über Hitzेरisikos und Gegenmaßnahmen	2	Abteilung 6 Soziales, Gesundheit, Familie, Sport	
	A.13-2 Vorhersage von Hitzewellen	2	Abteilung 6 Soziales, Gesundheit, Familie, Sport	
	A.13-3 Anpassung von öffentlichen Räumen und Erholungsgebieten auf erhöhte Temperaturen	2	Abteilung 6 Soziales, Gesundheit, Familie, Sport	
	A.13-4 Anpassung neuer und alter Gebäude an höhere Temperaturen	2	Abteilung 5 Hauptreferat Gewerbe- und Baurecht	
A.14 Gesundheitsrisiken durch verminderte Luftqualität (Ozon, Feinstaub, Allergene)	A.14-1 Verbesserung der Luftqualität durch Reduktion von Vorläufern / Schadstoffemissionen	2	Abteilung 5 Referat Umweltschutz	
	A.14-2 Öffentliche Informationen über die derzeitige Situation, Warnsysteme und öffentliche Auflagen (wenn notwendig)	2	Abteilung 5 Referat Umweltschutz	

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
	bezugnehmend auf Luftreinhal- tungsgesetze)			
	A.14-3 Kontrolle von Pflanzen, die allergene Pollen produzie- ren (Maßnahmen gegen die Ausbreitung von <i>Ambrosia ar- temisiifolia</i>)	2	Abteilung 5 Referat Na- turschutz und Land- schaftspflege, Abteilung 6 Soziales, Gesundheit, Familie, Sport, Biologi- sche Station Neusiedler See	
A.15 Höheres Risiko für die menschliche Gesundheit durch klimasensitive Krank- heiten	A.15-1 Verstärktes Monitoring von wasserbürtigen Krankhei- ten (wie E. coli, toxinproduzie- rende Algen und Viren)	2	Biologische Station Neu- siedler See	
	A.15-2 Verstärkte Beobachtung von Infektionskrankheiten	2	Abteilung 6 Soziales, Gesundheit, Familie, Sport	
	A.15-3 Verhinderung der Aus- breitung klimasensibler Krank- heiten durch öffentliche Kon- trolle von Krankheitsüberträ- gern (Vektoren)	2	Abteilung 6 Soziales, Gesundheit, Familie, Sport	
	A.15-4 Steigerung des öffentli- ches Wissen über Maßnahmen zur Regulierung des Stechmü- ckenbestandes	2	Abteilung 6 Soziales, Gesundheit, Familie, Sport	
A.16 Einfluss des Klimawan- dels auf die Infrastruktur	A.16-1 Aushubarbeiten im Be- reich von Häfen, Stränden und Wasserwegen	1	Abteilung 9 Hauptreferat Wassermengenwirtschaft	Abstimmung mit einzel- nen Hafen- oder Bad- betreiber

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
	A.16-2 Überarbeitung der Trinkwassernotfallpläne	2	Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland	
B.1Hohe Seewasserstände durch hohe Niederschlagsmengen und Stürme	B.1-1 Wasserableitung durch Schleusenregelung und Erhöhung der Kapazität der Abflusskanäle	1	Abteilung 9 Hauptreferat Wassermengenwirtschaft	Laut aktueller Schleusenregelung
	B.1-2 Wasserrückhaltung durch Erhöhung der Speicherkapazität der Rückhalte- und Speicherbecken oder durch Konstruktion neuer	2	Abteilung 9 Hauptreferat Wassermengenwirtschaft	
	B.1-3 Vergrößerung des Seegrundes durch Sedimententfernung	3	Abteilung 9 Hauptreferat Wassermengenwirtschaft	
	B.1-4 Schutz der Bevölkerung und Siedlungen durch Überschwemmungsvorhersagen und Warnsysteme	2	Abteilung 9 Hauptreferat Gewässeraufsicht und Gewässerentwicklung	
B.2Höheres Risiko für Schäden an der Küstenlinie durch Klimaänderungen	B.2-1 Verbesserung der Küstenstrukturstabilität durch Raum- und Landnutzungsplanung (keine Umwidmungen und Bauaktivitäten in sensiblen Gebieten)	2	Stabstelle Raumordnung Bezirk Eisenstadt, Neusiedl am See; Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen	
	B.2-2 Verbesserung der Küstenstrukturstabilität durch Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Abteilung 5 Referat Naturschutz und Landschaftspflege, Biologische Stati-	Erhaltung von Feuchtgrünland und Auegehölzen als Pufferzone

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
			on Neusiedler See	
B.3Veränderte Wechselwirkungen von Landwirtschaft und Seeumgebung durch höheres Risiko von Extremereignissen und Unwettern	B.3-1 Erhaltung oder Vermehrung der bewachsenen Küstenzonen als Puffer- und Filterstreifen zwischen Wasserflächen und Ackerland	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Abteilung 5 Referat Naturschutz und Landschaftspflege, Biologische Station Neusiedler See	Erhaltung von Feuchtgrünland und Auegehölzen als Pufferzone
	B.3-2 Reduktion der Erosion durch ganzjährige Bodenbedeckung	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland	
	B.3-3 Reduktion der Erosion durch Stabilisierung der Bodenstruktur	2	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland	
	B.3-4 Reduktion der Erosion durch Streifenanbau und Terrassierung von Hängen	1	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland	
	B.3-5 Reduktion der Erosion durch vermeiden von Überweidung	1	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland	
	B.3-6 Reduktion der Erosion durch reduzierte Bodenbearbeitung und durch konservierende Bodenbearbeitungsverfahren	1	Abteilung 4a Agrar- und Veterinärwesen, Landwirtschaftskammer Burgenland	

Klimawandelauswirkung	Maßnahmen	Umsetzung	Wichtige Adressaten	Anmerkungen
B.1Überschwemmung großer Grünlandflächen durch vermehrten Niederschlag und ansteigenden Wasserspiegel	B.4-1 Adaptierung der Naturschutzförderung um fallspezifische Anpassungen der Managementmaßnahmen zu ermöglichen	1-2	Abteilung 5 Referat Naturschutz und Landschaftspflege, Landwirtschaftskammer Burgenland, Verein BERTA	Anpassung der ÖPUL-Maßnahmen an schwankende Wasserstände
	B.4-2 Umwandlung von überschwemmungsgefährdeten Ackerland in Grünland	1-2	Abteilung 5 Referat Naturschutz und Landschaftspflege, Landwirtschaftskammer Burgenland, Verein BERTA	Entwicklung einer Pufferzone
B.5Probleme für die Forstwirtschaft durch Extremereignisse	B.5-1 Bodenschutz und angepasstes Management	1	Abteilung 4b Güterwege, Agrar- und Forsttechnik	
	B.5-2 Schadensbegrenzung im Fall von Schäden wie Windwurf oder Borkenkäferplage	1	Abteilung 4b Güterwege, Agrar- und Forsttechnik	
B.6Auswirkung von Starkregenereignissen und Wind auf die Infrastruktur	B.6-1Ausweitung der Uferzonenschutzanlagen und des Hochwasserschutzes	1	Abteilung 9 Hauptreferat Gewässeraufsicht und Gewässerentwicklung	
	B.6-2 Anpassung des Kanalisationssystems an Starkregenbedingungen	1	Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland	

