



Projekt Vogelwarte Madárvárta 2

Titel: Zusammenfassen von Umweltdaten in Form eines Umwelt-Informationssystems

Leistungsteil „**Sammlung und Aufbereitung der online-Daten aus dem neu errichteten Messstellennetz**“.

Forschungsbericht

Zeitraum: 22. Oktober 2019 bis 30. September 2020



Projektaktivitäten Okt 2019-Sept 2020: Wartung Hydrolab-Sonden (1-6) sowie PLSC-Sonden (8-12) im Neusiedlersee u. den Lacken, Standortbestimmung (13); Soda-Charakter der Lacken (14-15); Messung Lichtbedingungen (LICHOR) unter Wasser im Neusiedlersee (16, 17); Absprache zum Projekt mit Kollegen vom Nationalpark (18)

**Bietergemeinschaft Teubner & Lazowski, Teil Dr. Katrin Teubner
 Auerthal, 30. September 2020**

Auftraggeber

Biologische Station Neusiedler See

Amt der Bgld. Landesregierung, Abteilung 4 - III
Seevogelgelände 1
A-7142 Illmitz

Auftragnehmer

Bietergemeinschaft Teubner & Lazowski

Forscher/in

Univ. Doz. Dr. **Katrin Teubner**,
externe Univ. Dozentin für Limnologie
Freie Wissenschaftlerin der Limnologie (Selbständig)
Rosenhügel 10
2214 Auersthal
Telefon: 02288-21368

Beteiligte Experten/Forscher

Hilfe an der Biolog Station Illmitz durch:
im Freiland: Haider Richard, Klaus Kettner
im Labor bzw. sonstiger Datenbereitstellung:
Mag. Carina Suchentrunk, Martin Tremetzberger

Thematische Absprache: Dr. Werner Lazowski

Die Forschungsarbeiten wurden im Rahmen des
Programms INTERREG V-A Österreich-Ungarn
im Projekt Vogelwarte Madárvárta 2 durchgeführt.

1. Executive Summary: whole period March 2018 to October 2020

The **objective** of work package B1.5 was merging environmental data / creating a **data warehouse** referring primarily to research activities at Biological Station Illmitz (Zusammenfassen von Umweltdaten in Form eines Umwelt-Informationssystems). This attempt of organising ecosystem knowledge at Neusiedlersee-Seewinkel, i.e. the use and reuse of ecological data resources, goes beyond recent global concepts of assessing “big data” in ecology.

The sub-package B1.5.1 aimed at “**recording and assessing of raw data from on-line measuring stations** (Sammlung und Aufbereitung der online-Daten aus dem neu errichteten Messstellennetz) referring to 11 measuring sites in Lake Neusiedl and its wetland. Two types of online probes were used for on-line records of high-resolution in time. One type was the PLS-C_Probe (fa. OTT PLS-C, measuring water conductivity, water level, and water temperature in both surface freshwater of Lake Neusiedl and wetland soda pans) and the other was the HYDROLAB multi-parameter profiler measuring various water properties such as temperature, pH, oxygen, turbidity, conductivity and in some cases even chlorophyll-a (as a rough sign for planktonic algal biomass in the water). All 10 profilers were installed in advance of the project start of Vogelwarte Madárvárta 2, and one was transferred from Mexico-Puzta in Hungary due to technical reasons in agreement with project partners in Austria and Hungary. The 11 measuring sites refer to Lake Neusiedl and its reed belt and six soda pans in the wetland areas (in Austria: Unterer Stinker, Lange Lacke, Fuchslochlacke, Graurinderkoppel, Meierhoflacke (Apethloner Hof); in Hungary: Mexikopuszta). The raw data analysis compiles time series for the period from July 2017 to March 2020 and thus extends the period of project duration (20.March 2018-28.February .2020). For providing a data matrix from high resolution measurement (original recording is every three minutes), raw data were assessed by verification of the base line, interpolation by trend analysis in case of short-term missing values and elimination of extreme values. This verified raw data matrix was used for calculating daily means, daily min-max values and other parameters satisfying advanced studies in limnology and climate change research (among others: correlations, time series analysis). These on-line probe measures thus contribute further to track habitat change in addition to monthly ecological monitoring or surveys by the Biological Station Illmitz. An excel file ([Online-Sonden_Vogelwarte2-KTeubner_2017_bis_Maerz_2020-V.xlsx](#)) provides verified daily means for all sensor parameters and measuring sites of Vogelwarte Madárvárta 2 and was prepared for dissemination among project members. The maintenance of probes (“on-line Meßsonden”) in the lab and in the field from March 2018 to March 2020 and the treatment of the raw data recorded every three minutes from July 2017 to March 2020 utilized about 65% of hours of the project sub-part B1.5.1.

About further 25% of project hours were used for advanced analyzing long-term records of limnological time series data within **GLEON-network** and other collaborations which finally let to one global publication about long-term calcium dynamics most relevant for biota in lakes released in scientific data (Weyenmeyer et al. 2019), one publication about comparison of sediment records and recent long-term eutrophication (nutrient dynamics) responded by diatoms (phytoplankton) in Lake Neusiedl which is submitted to Great Lake Research (Tolotti et al., 2020) and one global publication about long-term ecosystem services of soda lakes referring here to the soda pans and Lake Neusiedl which is in preparation (Zaderev et al.).

Above advanced data analysis and graphical presentation, this subject of preparing publications included a broad literature review about long-term ecological data and climate research and manuscript writing.

Further, about 10% of Vogelwarte Madárvárta referred to broad dissemination of basic socio-ecological information concerning the **LTSER Platform Neusiedlersee – Seewinkel**, which is available via global networks such as LTER and DEIMS. Concerning data exchange, metadata were provided for the **DEIMS-website** (<https://deims.org/1230b149-9ba5-4ab8-86c9-cf93120f8ae2>). Further dissemination of project activities by Vogelwarte Madárvárta 2 to the public was gained via Facebook and NeusiedlerseeWiki.

2. Zusammenfassung:

mit Fokus auf den letzten Projektabschnitt 10/2019 bis 8/2020

Die Leistungen für den Teil „Sammlung und Aufbereitung der online-Daten aus dem neu errichteten Messstellennetz“ umfasste wiederum schwerpunktmäßig die Betreuung der online Sonden sowie der Validierung der online-Daten (65% Leistungsanteil). In dem hier genannten Projektzeitraum wurden alle Sonden im Gelände zweifach zur Wartung besucht und auch die GPS-Koordinaten erfasst. Die online Messdaten wurden ausgewertet (Verifizierung der Daten, fehlende Werte sofern statistisch vertretbar ergänzt, Berechnen verschiedener Mittel, Datenaufbereitung als Tagesmittelwerte). Letzteres diente der Vorbereitung einer Datenweitergabe (zusammenfassende Erstellung der Tagesmittel über die 11 online Sonden im Neusiedlersee und an den Lacken im Seewinkel für den Zeitraum Juli 2017 bis März 2020, Excel-Datei [Online-Sonden_Vogelwarte2-KTeubner_2017_bis_Maerz_2020-V.xlsx](#)) und auch der weiteren Auswertungen (z.B. die Abhängigkeit einiger der Sonden-Parameter von klimatisch bedingten Veränderung, Auswertung hinsichtlich einer Assoziation mit Klimasignalen).

Zum zweiten wurden mit einem Umfang von etwa 25%, zwei Publikationen vorbereitet. Eine Arbeit zu den Klimafolgen des Neusiedlersees ab ca. dem Jahr 1870, wurde während der letzten Projektphase bei Great Lake Research (<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-great-lakes-research>) eingereicht. Hier lag der Schwerpunkt getragen vom Projekt (KT) in der detaillierten Auswertung rezenter Wasserchemie-Daten. Weiters wurde von KT für eine Publikation zu den Ökosystemleistungen salzhaltiger Binnengewässer im weltweiten Vergleich beigetragen – diese Publikation befindet sich in Vorbereitung.

Die übrigen 10% dienten der Vervollständigung der Aktivitäten auf der DEIMS-Webseite (Metadaten zu den Aktivitäten an der Biologischen Station, z.B. das Online Mess-System sowie zu dem limnologischen Schwerpunkt der langjährigen Seenuntersuchungen, <https://deims.org/1230b149-9ba5-4ab8-86c9-cf93120f8ae2>), sowie der Teilnahme an Treffen bezüglich des Datenaustausches mit Kollegen vom Projekt REBEN, vom Nationalpark Neusiedlersee und BirdLife Austria.

3. Inhalt

1. Executive Summary: whole period March 2018 to October 2020	3
2. Zusammenfassung: mit Fokus auf den letzten Projektabschnitt 10/2019 bis 8/2020.....	4
3. Inhalt.....	5
4. Ausgangslage, Zielsetzung	6
5. Durchgeführte Forschungsaktivitäten.....	6
5.1. Betreuung der Mess-Stationen inkl. und wissenschaftliche Datenauswertung, Validierung der Online-Daten aus dem Messstellennetz.....	6
5.1.1. Gebietsabgrenzung	6
5.1.2. Methode.....	6
5.1.3. Aktivitäten	8
5.2. Datenaufbereitung zu bisherigen Daten der Wasserchemie einschließlich klimarelevanter Daten: im letzten Projektzeitraum wurde eine Publikation zu den langfristigen Änderungen der Trophie im Neusiedlersee (ab ca 1870) eingereicht und eine weitere zu ökosystemaren Leistungen von Sodaseen weltweit vorbereitet	11
5.2.1. Gebietsabgrenzung	11
5.2.2. Methode.....	11
5.2.3. Aktivitäten	11
5.3. Aktualisierung des Eintrages zur LTSEER-Plattform Neusiedlersee-Seewinkel auf der DEIMS-Webseite, 100% Basis-Information nun verfügbar sowie Meadaten zu Forschungsaktivitäten ergänzt, Bekanntmachen der Forschungsaktivitäten auch über Neudiedlersee-Wiki und Facebook.....	14
5.3.1. Gebietsabgrenzung:	15
5.3.2. Methode.....	15
5.3.3. Aktivitäten	18
6. Schnittstellen, Datenaustausch	18
7. Danksagung	19

4. Ausgangslage, Zielsetzung

Die vereinbarten **Ziele** zum „Zusammenfassen von Umweltdaten in Form eines Umwelt-Informationssystems“ für den Leistungszeitraum 1. Mai. 2019 bis 20. Oktober 2019 lagen zum einen schwerpunktmäßig in dem Leistungsteil der **Betreuung der Hardware des errichteten Messstellennetz** (inkl. Reinigen und Eichen der Sonden) sowie die **Validierung der online Daten**. Als weitere Schwerpunkte sind die Überarbeitung einer **GLEON Publikation** sowie die abschließende Basis-Aktualisierung der **DEIMS-Webseite für LTER** mit dem Stand von 74% im April 2019 auf derzeitige 100% Standort-Information und die Eingabe von Metadaten zur Beschreibung der Langzeitforschungsthemen (Rubrik Aktivitäten) an der Biologischen Station zu nennen.

In die Zeit des genannten Leistungszeitraumes fallen vier Besuche bzw. Treffen an der Biologischen Station in Illmitz bzw. am Nationalpark (u.a. **Projektbesprechung Reben**).

Die Zielsetzung war damit auf drei Säulen verteilt: zum einen die **online Daten** weiter zu verifizieren, was die Sonden-Betreuung inkludierte. Zweitens, eine **publikationsrelevante Auswertungen** zum Neusiedlersee weiter voran zu bringen, was thematisch A: für die Ca-Konzentrationen Neusiedlersee (Erscheinen der Publikation) sowie paläolimnologische Auswertung Neusiedlersee (Einreichen der Publikation) abgeschlossen werden konnte und B: für eine Arbeit zu den Ökosystemleistungen von Sodagewässern begonnen wurde. Zum dritten wurden langzeitige Forschungsschwerpunkte in der Basis-Information zur **LTSER Plattform Neusiedler See - Seewinkel – Austria** (LTER) auf **DEIMS-Webseite** abgelegt, um somit die Projektaktivitäten allgemein öffentlich zu kommunizieren. Darüber hinaus wurden die Metadaten zu den Forschungsschwerpunkten der Biologischen Station (Themen zur Limnologie Neusiedlersee sowie den online Sonden See und Lacken) auf der DEIMS-Webseite eingefügt. All diese Projektaktivitäten entsprechen der Leistungsbeschreibungen und erfolgten in enger Abstimmung mit Dr. Thomas Zechmeister.

5. Durchgeführte Forschungsaktivitäten

5.1. Betreuung der Mess-Stationen inkl. und wissenschaftliche Datenauswertung, Validierung der Online-Daten aus dem Messstellennetz

5.1.1. Gebietsabgrenzung

Die Sonden wurden regelmäßig im Gebiet besucht, zwecks Säuberung, Eichung, Reparaturreklamation, Vergewisserung um einen technisch gesicherten Zustand im Gelände vor Ort.

Die Weitergabe der online Daten kann abrufbar anhand der Rohdaten (monatliche csv-Files, dreiminütige Auflösung) oder als aufbereitete Daten (Tagesmittel) erfolgen.

5.1.2. Methode

Einige Monate vor dem Start des Projektes Vogelwarte 2 wurden verschiedene online Meßstationen im See und Seewinkel errichtet (Abb. auf Titelblatt, Abb. 1, 2). Die GPS-Koordinaten und Nennung der Standorte sind in der Tabelle 1 gegeben. Es sind grundsätzlich zwei verschiedene Sondentypen im Einsatz, nämlich die Hydrolab-Multiparameter Sonde sowie die PLS-C Sonden (Abb.1, 2). Erstere sind relativ wartungsintensiv, da sie weder eintrocknen dürfen, noch frostsicher sind und regelmäßig geeicht werden müssen. Die Hydrolab-Multiparametersonden variieren mit der Besetzung der Parameter. Auf allen Hydrolab-Sonden wird die Wassertemperatur, der pH-Wert, die

Leitfähigkeit, der Sauerstoffgehalt und die Trübe gemessen. Für die Sonde am Steg Neusiedlersee wurde außerdem ein Chlorophyllsensor gesteckt, um so die Dynamik der Phytoplanktonentwicklung zu erfassen. Ein Nitratsensor, der für die Multiparameter-Hydrolab-Sonde in der Fuchslochlacke eingesetzt wurde, wurde außer Kraft gesetzt weil dieser nicht im ökologisch relevanten Messbereich messen konnte. Außerdem konnte die Hydrolab-Sonde in der Fuchslochlacke wegen Trockenheit nur teilweise eingesetzt werden, im Gegensatz zu den beiden Standorten Neusiedlersee Steg und Ruster Poschen.

Der zweite Sondentyp, PLS-C Sonde (Keramiksonde, Abb. 1, 2), misst den Wasserstand, die Temperatur und die Leitfähigkeit. Dieser Sondentyp ist trockenresistent und frostsicher und somit robust einsetzbar. Alle drei Messgrößen zeigen an, ob es sich um eine Messperiode einer trocken gefallenen oder nassen Phase am Standort handelt. Der Service dieser Sonde beschränkt sich auf der Säuberung im Gelände. Im Laufe des Projektes wurden Hydrolab-Sonden z.T. durch PLS-C Sonden am Standort ergänzt. Die Daten beider Sondentypen werden alle drei Minuten aufgezeichnet. Ziel der Auswertung war es u.a. Tagesmittel für alle Parameter aller Sonden zu berechnen (über das gesamte Projekt Vogelwarte waren dies insgesamt 11 Standortaufzeichnung von z.T. verschiedenen Sonden an einem Standort), nachdem die drei-minütigen Datenaufzeichnung auf ihre Plausibilität im Detail geprüft wurden.



Abb. 1: Die beiden Sensortypen der online Meß-Sonden. A: Hydrolab-Multiparametersonde am Steg vom Neusiedlersee, B: PLS-C Sonde in der Lacke Unterstinker, C: kombiniertes Messen der Hydrolab-Multiparametersonde und PLS-C Sonde in der Langen Lacke bei Wasserführung.



Abb. 2: Die Wartung von den Hydrolab-Multiparametersonde und PLS-C Sonden wurden sowohl im Labor als auch im Gelände durchgeführt. A-C: Hydrolabsonde, C: blaues Licht zur Anregung des Chlorophylls. D: PLS-C Sonde, E-Geländebegehung, F: Erfassung der GPS-Koordinaten.

Tabelle 1: Angaben zu den Positionen der beiden verschiedenen Sondentypen im Neusiedlersee und in den Lacken im Seewinkel. Es sind damit im letzten Projektzeitraum 7 PLS-C und 2 Hydrolab-Multiparametersonden im Einsatz. Die Sonde der Mexikopuszta in Ungarn wurde im Verlauf des ersten Projektzeitraumes aus technischen Gründen an den Bootshafen der Biologischen Station verlegt. Weiters konnte wegen Trockenfallen die dritte Hydrolab-Multiparametersonden am Lackenstandort (Lange Lacke) nicht weiter betrieben werden. In Summe wurden über den gesamten Projektzeitraum **11 SONDENAUFZEICHNUNGEN** ausgewertet.

Sondentyp	Standort	Position
PLS-C <i>plus</i> Hydrolab-Multi	Neusiedlersee-Steg	N47°46.208' & E016°45.129'
Hydrolab-Multi	Neusiedlersee-Ruster Poschn	N47°46.631' & E016°45.187'
PLS-C	Bootshafen Biologische Station	N47°46.128' & E016°45.976'
PLS-C	Unterer Stinker	N47°48.161' & E016°47.098'
PLS-C <i>plus</i> Hydrolab-Multi	Lange Lacke	N47°45.463' & E016°52.854'
PLS-C	Fuchslochlacke	N47°47.376' & E016°51.149'
PLS-C	Graurinderkoppel	N47°43.400' & E016°48.148'
PLS-C	Meierhof-Lacke, Apetloner Hof	N47°43.296' & E016°49.359'
PLS-C	Mexikopuszta in Ungarn	Keine GPS Koordinaten hier erfasst

5.1.3. Aktivitäten

Der Schwerpunkt (hoher Zeitaufwand) lag zum einen in der Verifizierung der online Rohdaten (csv-Files).

Fehler bei den automatischen Aufzeichnungen durch die online Sonden ergeben sich durch folgende technisch bedingte Unsicherheiten:

- Komplettausfall wegen Nichtaufzeichnen der Werte, z.B. wegen Stromausfall bei Defekt oder Fehlen vom Solarpanel u.ä. (führt bei langen Zeiträumen unvermeidlich zu einer Datenlücke)

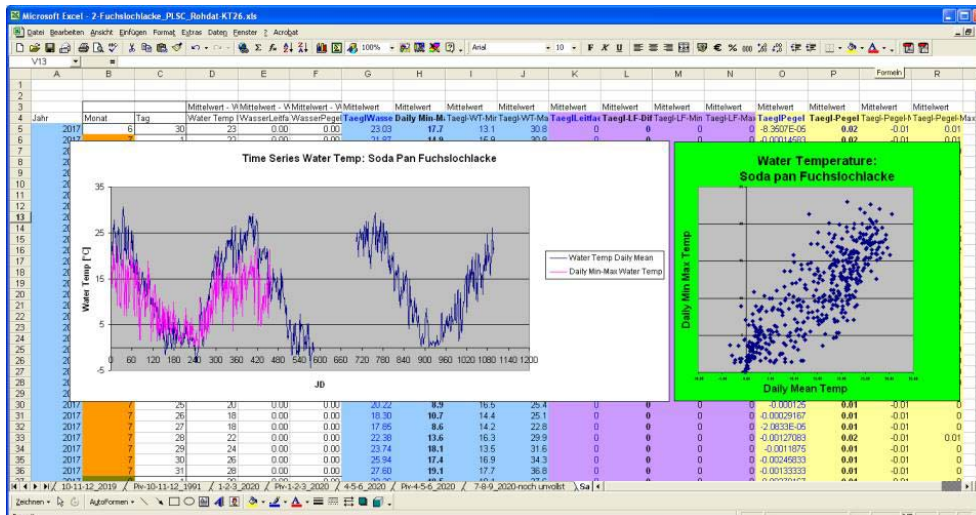


Abb. 4: Online Daten der Sonden: Datenauswertung und grafische Darstellung von verifizierten Rohdaten aus Pivot-Tabellen. Zwecks erster Auswertungen werden Grafiken für Zeitserien und Korrelationen erstellt.

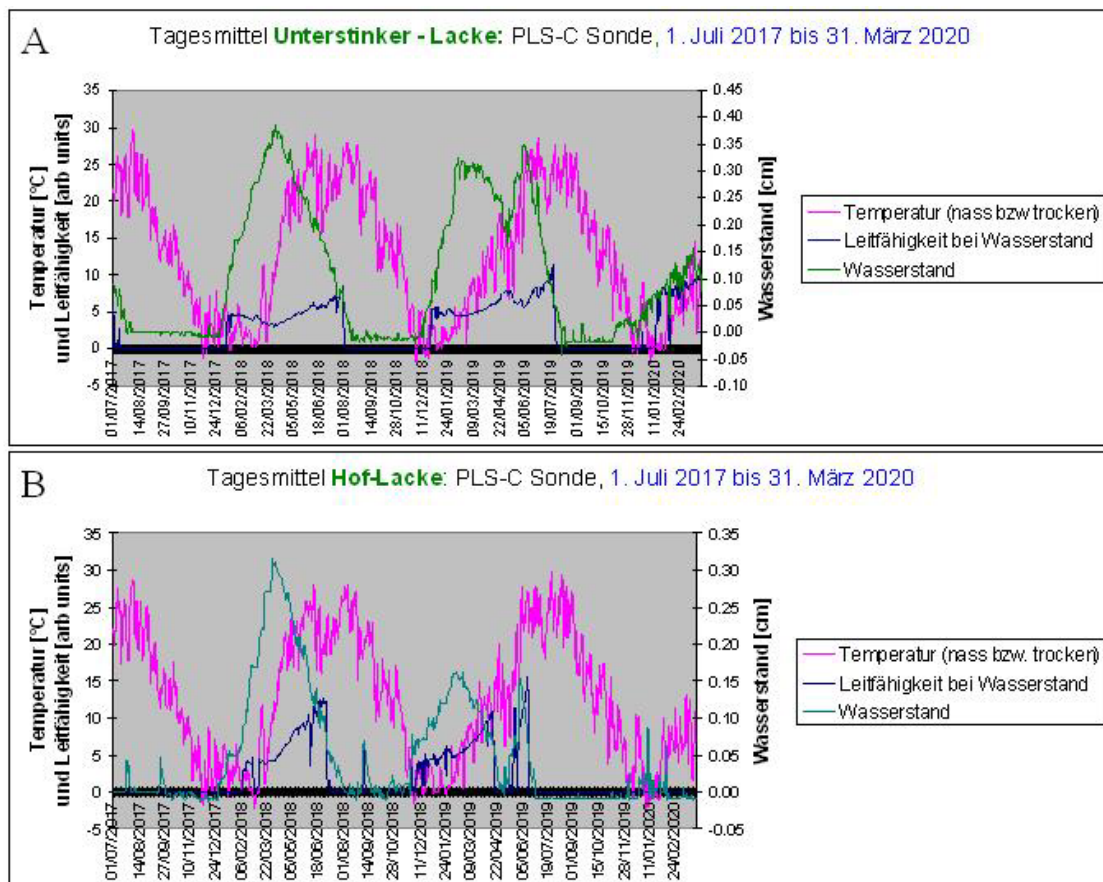


Abb. 5: Online Daten der Sonden: Grafische Darstellung der Zeitserien für PLS-C Sonden von zwei Lacken. Die Tagesmittel der Temperaturdaten zeigen einen sehr ähnlichen Verlauf über den Untersuchungszeitraum Sommer 2017 bis Frühjahr 2020. In beiden Lacken steigt der Wasserspiegel in den Lacken über den Zeitraum Spätwinter bis Frühjahr. Allerdings wird für den Unterstinker 2019 ein fast vergleichbarer Wasserstand wie im Jahr 2018 angezeigt, wogegen bei der Hoflacke der Wasserstand innerhalb dieser beiden Jahre um die Hälfte gesunken ist (Arbeitsgrafiken aus der Datensammlung zu den Tagesmittelwerten aller Sonden: [Online-Sonden_Vogelwarte2-KTeubner_2017_bis_Maerz_2020-V.xlsx](#))

5.2. Datenaufbereitung zu bisherigen Daten der Wasserchemie einschließlich klimarelevanter Daten: im letzten Projektzeitraum wurde eine Publikation zu den langfristigen Änderungen der Trophie im Neusiedlersee (ab ca 1870) eingereicht und eine weitere zu ökosystemaren Leistungen von Sodaseen weltweit vorbereitet

5.2.1. Gebietsabgrenzung

Die Auswertungen während der Projektstätigkeit (2018-2020) diente der Vorbereitung von drei Publikationen zur Veröffentlichung in Internationalen Zeitschriften. Der Zusammenhang zwischen sozio-ökonomischer und ökologischer Forschung ist Schwerpunkt bei der Vorbereitung der Publikation zu den ecosystem services von Sodagewässern weltweit (Zadereev, Burian et al., 2020). In dieser globalen Studie, sind der Neusiedlersee und die Lacken im Seewinkel unter den insgesamt 56 Standorten vertreten. Die Langzeitdaten wurden darüber hinaus für eine paläolimnologische Studie (Tolotti et al., 2020) aufbereitet, wobei der Schwerpunkt auf dem Vergleich rezenter Wasserchemie und paleolimnologischer Rekonstruktion liegt. Diese Publikation wurde im September 2020 bei dem **Journal of Great Lake Research** eingereicht.

Bei der Datenaufbereitung des Neusiedlersees mit anderen Seen über **GLEON** wurden die Kalzium-Werte vom Neusiedlersee weltweit mit anderen Seen verglichen. Die Publikation mit dem Titel „*Widespread diminishing anthropogenic effects on calcium in freshwaters*“ war federführend durch Gesa Weyenmeyer (Dept Ecology and Genetics/Limnology, Uppsala University, Schweden) via einer GLEON-Initiative ins Leben gerufen worden. Die Publikation ist inzwischen bei der Zeitschrift **Scientific Reports** erschienen.

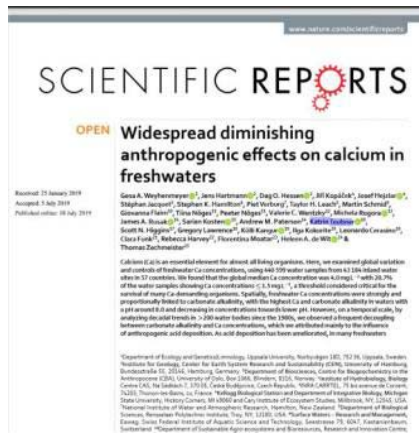
5.2.2. Methode

Es wurde für die Überarbeitung der Ergebnisse des Neusiedlersees eine weitere umfangreiche **Literaturrecherche** von bereits publizierten Ergebnissen auf diesem Gebiet vorgenommen. Das Hauptaugenmerk der Publikationen lag auf der Änderung der Kalziumwerte im Zusammenspiel von Eutrophierung, Renaturierung und globaler Erwärmung, der Änderung der rezenten Nährstoffwerte im Zuge der Klimaerwärmung sowie in der Abschätzung der ökosystemaren Nutzung vom Neusiedlersee und den Lacken im Seewinkel.

5.2.3. Aktivitäten

Die Publikation Weyenmeyer et al. (2019) ist entsprechend der Vorschläge durch die Reviewer mehrfach überarbeitet worden und schlussendlich in **Scientific Reports** erschienen (**Abb. 6**). Eine weitere Publikation, wo im Zuge von dem Projekt detaillierte **statistische Auswertungen** zu den rezenten Zeitserien zur Wasserchemie vorgenommen wurden, wurde eingereicht. Zwei weitere Publikationen, d.h zur Langzeitveränderung der Wasserchemie des Neusiedlersees (**Abb. 7**) sowie der Bedeutung und Nutzung von Sodagewässern, wie der Neusiedlersee und die Lacken des Seewinkels, wurde vorbereitet (**Abb. 8**).

Die eigentlichen statistischen Analysen umfassen Trendanalysen der Zeitserien sowie Korrelationsanalysen. Vor der Anwendung dieser Verfahren wird geprüft, ob die Daten einer Normalverteilung stand halten. Wenn dem nicht so ist, werden alleinig nicht-parametrische Verfahren benützt um statisch abgesicherte Zusammenhänge zu erfassen. Solche statistischen Auswertung waren die Basis für Langzeituntersuchungen bei den Publikationsvorbereitungen bezüglich der Langzeitdynamik vom Kalzium im Neusiedlersee (**Abb. 6**), der paläolimnologischen Rekonstruktion der trophischen Situation des Neusiedlersees seit 1875 und deren Vergleich mit rezenten Daten der Wasserchemie im See (**Abb. 7**) bzw. der Datenbasis für die Ökosystemleistungen bei Sodaseen und Lacken (**Abb. 8**).



Data of Neusiedlersee

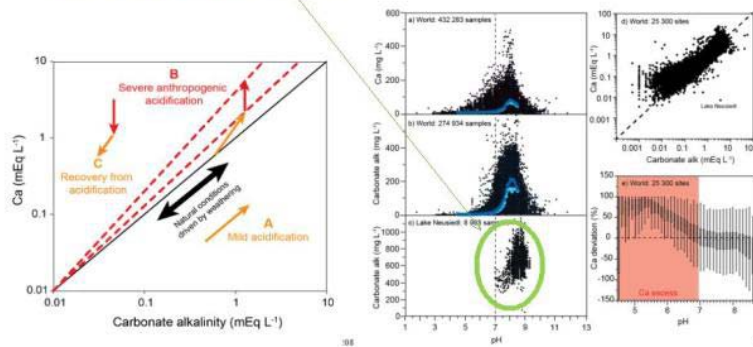


Abb. 6: Der Neusiedlersee spielt in dieser Publikation eine wesentliche Rolle, weil er sich von anderen Seen bezüglich der Dynamik der Kalziumkonzentrationen wesentlich von anderen Seen unterscheidet. Die Publikation ist open-access frei verfügbar: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-46838-w>

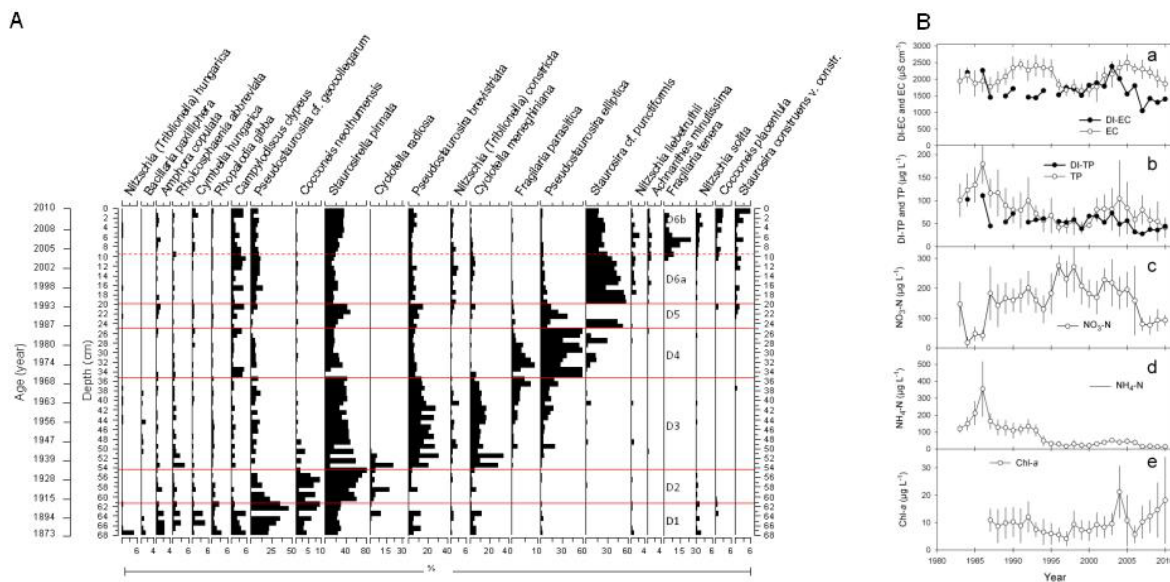


Abb. 7: Paläolimnologische Rekonstruktion der Phosphorgehalte und anderer Parameter der Wasserchemie bis in das Jahr 1875 zurück, anhand der Kieselalpengemeinschaften im Sediment des Neusiedlersees; B – Rezente Dynamik der Wasserchemie 1983-2010; die Publikation wurde im September 2020 bei dem Journal of Great Lake Research eingereicht (Tolotti et al.).

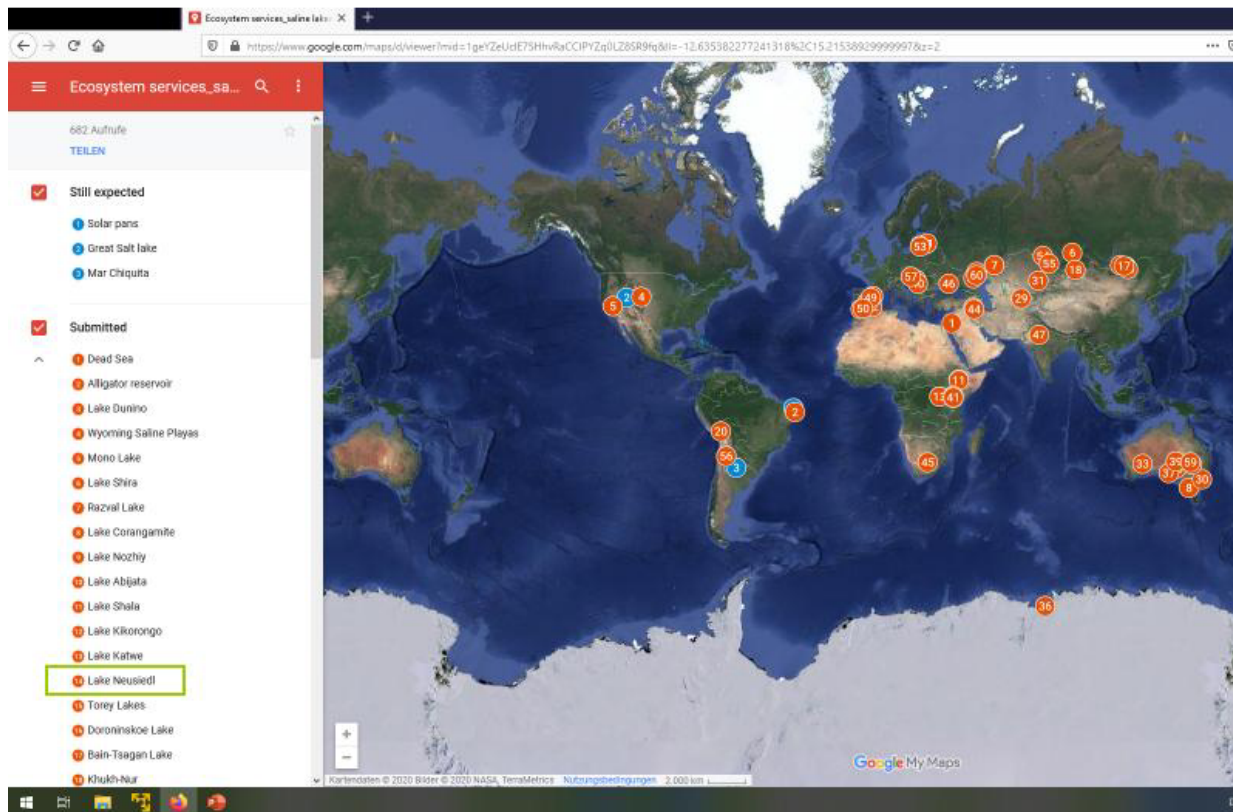


Abb. 8: Globale Studie zu 56 Sodaseen in der Welt und ihre Bedeutung der Nutzung für den Menschen. In der Legende ist der Neusiedlersee grün markiert. Die Publikation befindet sich in einem frühen Vorbereitungsstadium (Zadereev and Burian et al.).

Die Zitation der bereits erschienen bzw. eingereichten Arbeiten ist wie folgt:

Weyhenmeyer GA, Hartmann J, o. Hessen D, Kopáček J, Hejzlar J, Jacquet S, Hamilton SK, Verburg P, Leach TH, Schmid M, Flaim G, Nöges T, Nöges P, Wentzky VC, Rogora M, Rusak JA, Kosten S, Paterson AM, **Teubner K**, Higgins SN, Lawrence G, Kangur K, Kokorite I, Cerasino L, Funk C, Harvey R, Moatar F, de Wit HA, **Zechmeister T** (2019) Widespread diminishing anthropogenic effects on calcium in freshwaters. *Scientific Reports*, 9:10450.

Tolotti M., Guella G., Herzig A., Rodeghiero M., Rose NL, Soja G., **Zechmeister T.**, Yang H, **Teubner K.** (2020) Open-water sediments from the shallow steppe Lake Neusiedl (Austria-Hungary): potential for assessing the lake ecological vulnerability to climate-driven hydrological changes. Eingereicht bei **Journal of Great Lake Research**.

5.3. Aktualisierung des Eintrages zur LTSER-Plattform Neusiedlersee-Seewinkel auf der DEIMS-Webseite, 100% Basis-Information nun verfügbar sowie Meadaten zu Forschungsaktivitäten ergänzt, Bekanntmachen der Forschungsaktivitäten auch über Neudiedlersee-Wiki und Facebook

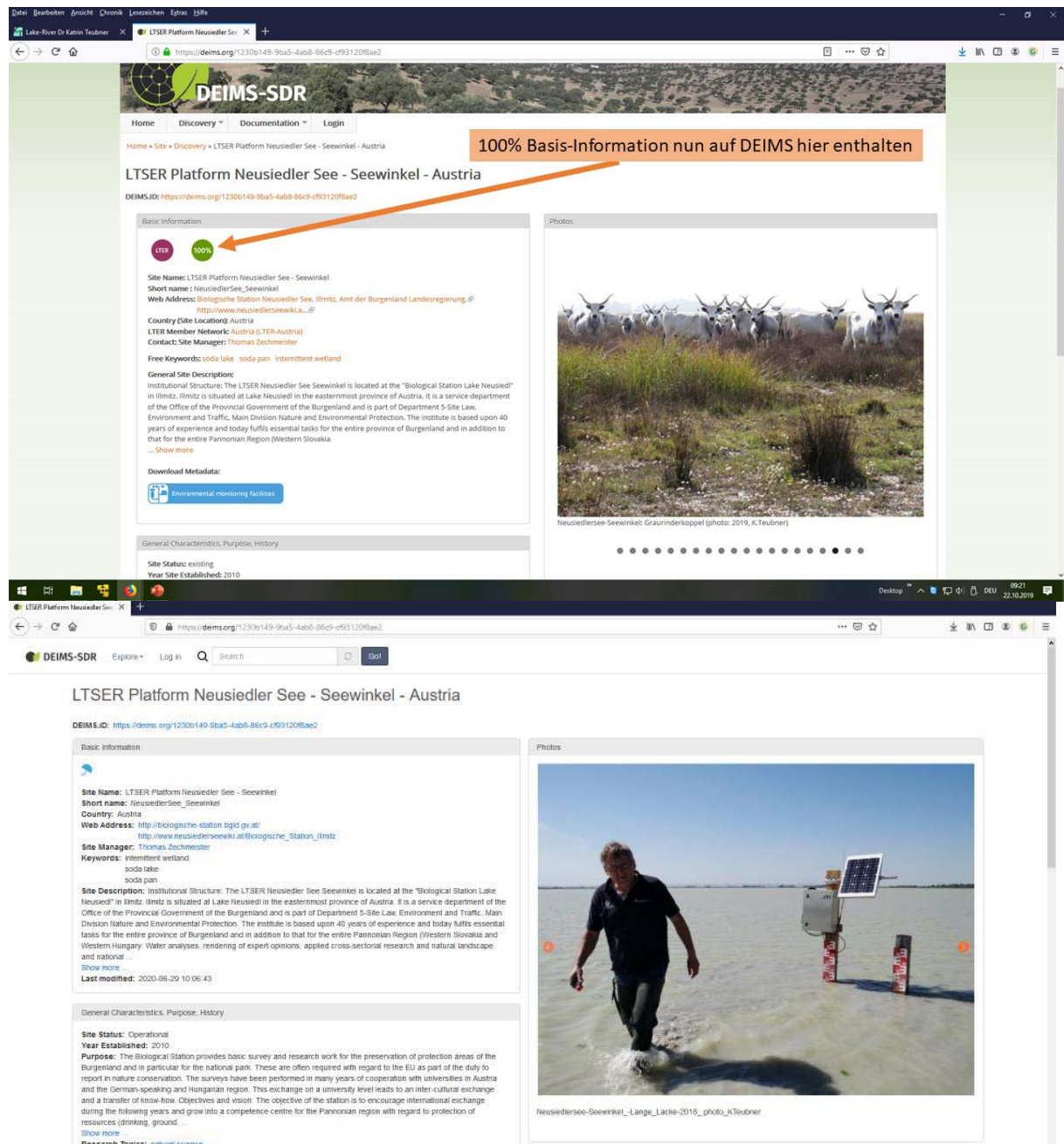


Abb. 9: Zwei Screenshots zum DEIMS-Eintrag zur LTSER Plattform Neusiedlersee-Seewinkel nun auf 100% Basisinformation ergänzt. <https://deims.org/1230b149-9ba5-4ab8-86c9-cf93120f8ae2>

5.3.1. Gebietsabgrenzung:

Die Standortbeschreibung zur LTSER-Plattform Neusiedlersee-Seewinkel wurde entsprechend der DEIMS Richtlinien ergänzt. Sie umfassen nun eine allgemeine Umschreibung der Biologischen Station, die als Basis von 100% Grundinformation im DEIOMS abgelegt wurde (**Abb. 9**). Darüber hinaus wurde begonnen, die Metadaten für Forschungsaktivitäten einzugeben, wie z.B. zu den online Sonden, zu der Wasserchemie und auch zu den Chlorophyllwerten im Neusiedlersee (**Abb. 10** und **11**). Darüber hinaus wurde die Neusiedlersee-Wikiseite um Angaben zum Projekt Vogelwarte 2 und LTER ergänzt (**Abb. 12**). Eine weitere Veröffentlichung von Forschungsaktivitäten schließt an die Initiative von der Projektleiterin, Doro Goman Csilla, im Jahr 2019 an, länderübergreifende Messungen im Rahmen von Vogelwarte 2 auf Facebook publik zu machen (**Abb. 13**).

5.3.2. Methode

Es wurden die relevanten Informationen entsprechend den DEIMS-Richtlinien zusammengetragen und eingefügt. In Ergänzung zu den 2018/2019 eingefügten Grunddaten und Fotos, welche die Lacken- und Seesituation aktuell im Herbst 2019 zeigen und damit die Austrocknung illustrativ für den Standort Neusiedlersee-Seewinkel in Ergänzung zu den Fotos mit höherem Wasserstand 2017 und 2018 vor Auge führen (**Abb. 9**), sind nun weitere Angaben zu den Forschungsaktivitäten hinzu gefügt worden. Letztes beschreibt Metadaten zur meteorologische Station auf dem Dach des Gebäudes sowie Messaktivitäten, wie z.B. zur Erfassung der Wasserchemie und vom Chlorophyll vom Neusiedlersee sowie Standortbeschreibungen und Messabläufe der online Sonden 2020 (**Abb. 10** und **11**).

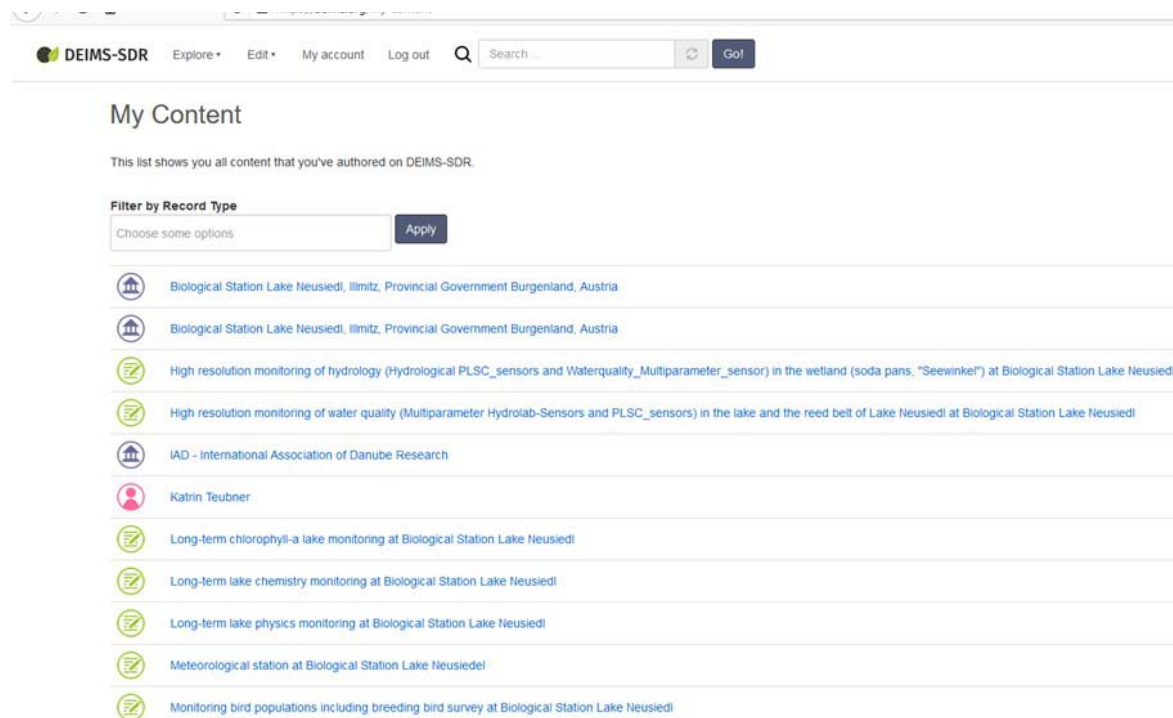


Abb. 10: Screenshot zu „my content“ im DEIMS im Profil von KT – Anzeige der erfolgten Eingabe in der letzten Projektperiode von Vogelwarte_2 bezüglich der Rubrik „activities“ an der Biologischen Station Illmitz: Eingabe der Metadaten zur Wetterstation auf dem Dach der Biologischen Station, den online Sonden, den Messungen zur Wasserchemie und zum Chlorophyll-a im See sowie anderer ökologisch relevanter Untersuchungen im Gebiet. Diese Eingaben wurden am folgenden Tag des Eintrages in ein allgemeines Profil von einem Editor der DEIMS-Webseite verschoben, um so das Editieren dieser Eingaben durch andere Kollegen künftig zu ermöglichen.

A:

DEIMS-SDR Explore • Edit • My account Log out Q Search ... Go!

View Edit

Meteorological station at Biological Station Lake Neusiedel

Basic Information

Activity Type: Meteorology
Related Site: Biologische Station Neusiedler See - Austria
Abstract: The meteorological sensors are located on the roof of the main building of the Biological Station (N 47°46.144'; E 016°45.975'; Position (elevation): 122 msl) in the close vicinity of Lake Neusiedel. The parameters that are on-line recorded every 15 minutes are as follows:
Air humidity (%RH), Global radiation (W/m²), Air temperature (°C), Wind speed ([Average] (km/h), Wind direction (°), Rain yearly (mm), Precipitation (mm), time resolution: 15 minutes
Date Range: 2017-06-23 12:00:00
Parameters:
atmospheric parameter, air humidity, air temperature, global radiation irradiance, maximum temperature, mean annual precipitation, mean annual temperature, minimum temperature, net radiation irradiance, precipitation intensity, wind direction (mean and gust), wind speed (mean and gust), environmental parameter, elevated temperature, seasonal change
Keywords: air humidity
air temperature
precipitation
Present weather sensors
rain
wind direction (mean and gust)
Contact: Biological Station Lake Neusiedel, Illmitz, Provincial Government Burgenland, Austria
Metadata Provider: Biological Station Lake Neusiedel, Illmitz, Provincial Government Burgenland, Austria

Boundaries

Extended Information

Data digitally available: Yes
Source: Biologische Station Neusiedlersee, Illmitz
Spatial Resolution: landscape
Temporal Resolution: minutes

B:

View Edit

Long-term lake chemistry monitoring at Biological Station Lake Neusiedel

Basic Information

Activity Type: Lakewater chemistry
Related Site: Biologische Station Neusiedler See - Austria
Abstract: Measurements of lake chemistry are part of lake monitoring, which is usually carried out by monthly sampling at many regular lake sites (5 to 17 sites depending on the intensity of the measurements over the years). The integrated sample represents the whole water column of this polymictic shallow lake with a mean lake depth of 1.2m. The measurement satisfy the analytical standards of Ö-Norm in Austria.
Date Range: 1983-03-21 12:00:00
Parameters:
chemical parameter, ammonium content, ammonium nitrate concentration, ammonium nitrogen content, available phosphorus, base cations content in water, chemical composition of water, dissolved organic carbon in water, inorganic carbon content, inorganic nitrogen content, inorganic nutrient content, nitrogen content, nutrient availability, nutrient concentration, nutrient content, total carbon, water turbidity, environmental parameter, seasonal change, water parameter, ammonium content, ammonium nitrate concentration, ammonium nitrogen content, available phosphorus, dissolved organic carbon in water, dissolved organic nitrogen, dissolved organic phosphorus, water quality
Keywords: ammonium
anions
C and N content
C/N ratio
calcium
cations
Dissolved organic carbon (DOC)
nitrogen compounds
phosphate
phosphorus
Contact: Biological Station Lake Neusiedel, Illmitz, Provincial Government Burgenland, Austria
Metadata Provider: Biological Station Lake Neusiedel, Illmitz, Provincial Government Burgenland, Austria

Boundaries

Extended Information

Data digitally available: Yes
Source: Biologische Station Neusiedlersee, Illmitz
Spatial Resolution: regional
Temporal Resolution: monthly

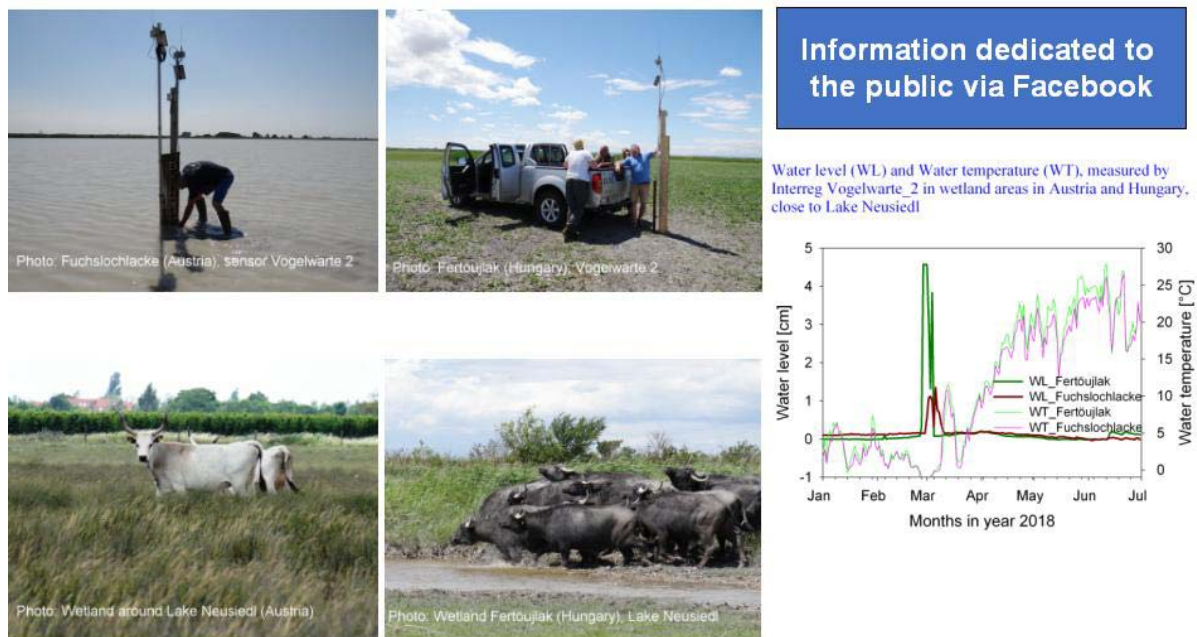


Abb. 13: Veröffentlichung via Facebook zur länderübergreifenden Kooperation bei ökologischen Messungen zwischen Österreich und Ungarn im Rahmen von Vogelwarte 2

5.3.3. Aktivitäten

Derzeit ist sowohl eine komplette Basisinformation (d.h. 100%) auf DEIMS hinsichtlich der **allgemeinen Beschreibung zur LTSE-Plattform Neusiedlersee-Seewinkel** als auch die Eingabe von Metadaten zu den wesentlichen Aktivitäten der Limnologie inkl. Meteorologie und online Sondenmessungen, wie im hier besprochenen Leistungsteil Vogelwarte 2 angeboten, erfolgt (**Abb. 9-11**). Diese allgemeine Beschreibung zur Biologischen Station Illmitz und seiner Aktivitäten im DEIMS ist somit für andere DEIMS-Nutzer weltweit abrufbar.

6. Schnittstellen, Datenaustausch

Mit anderen Auftragnehmern der Biologischen Station

Da die Leistungsbeschreibung von zwei Teilen innerhalb des Loses 5 vorliegt (Bietergemeinschaft Teubner & Lazowski), ergab sich inhaltlich ein besonders enger Austausch zu Dr. Werner Lazowski entsprechend beider Teil-Leistungsbeschreibungen.

Auf eine potentielle Zusammenarbeit mit **anderen Projektpartnern** von Vogelwarte 2, wurde im Zuge der Präsentation am „Lake Neusiedl Research Day“ und weiterführende Kooperationen hingearbeitet (Datenaustausch mit BirdLife Österreich, Michael Dvorak sowie Projekt REBEN), wo über den Stand der online Sonden Datenerfassung ausführlich informiert wurde. Eine detaillierte Information allgemein zu den Sonden gegenüber allen Projektpartnern von Vogelwarte_2 hatte auch bereits zu Projektbeginn stattgefunden gehabt (siehe Projektbericht Oktober 2018).

7. Danksagung

Ohne die Unterstützung durch Kollegen von der Biologischen Station wäre diese Projektarbeit nicht möglich gewesen. Die gesamte Projektlaufzeit betrachtend, ist es mir daher ein Bedürfnis mich bei Richard Haider, Rudolf Schalli und Klaus Kettner für die vielfältige Unterstützung am See und an den Lacken zu bedanken, d.h. für die Hilfe beim Einholen der Hydrolab-Sonden zwecks Reinigung und Eichung oder für die umfassenden Sonden-Begehungen im Gelände. Weiters gilt mein Dank der Unterstützung durch den Nationalpark, für die Hilfe durch Walter Tschida bei der Sonden-Wartung an den Lacken im Gelände Seewinkel. Darüber hinaus ist es mir ein besonderes Bedürfnis mich für die profunde Datenbereitstellung der Wasserchemie und anderer Seedaten bei Herrn DI Franz Rauchwarter und Martin Tremetzberger zu bedanken. Für die Bereitstellung von Daten bezüglich Vogelbeobachtungen danke ich Michael Dvorak (BirdLife Österreich) sowie für Chlorophyll-Messdaten vom Neusiedlersee Georg Wolfram (DWS Hydro-Ökologie GmbH). Sehr wertvoll war auch die fortlaufend fachlich-technische Unterstützung und Beratung bezüglich der online Sonden durch die Mitarbeiter der Firma OTT Hydromet inkl. ADCON-Support, Martin Hackl, Schinnerl, Martin und Stanka Vikartovska. Unabdingbar wichtig waren auch die Hinweise zu LTER- und DEIMS vonseiten des Umweltbundesamtes, wobei ich hier insbesondere Andrea Stocker-Kiss und Wohner Christoph dankend erwähnen möchte.

Weiters bedanke ich mich für die stimulierende Zusammenarbeit mit Frau Mag. Carina Suchentrunk im Zuge des Projektes, die immer hilfreich bei Fragen zur Seite stand, sowie Dr. Werner Lazowski für eine gute zielgerichtete Koordination der Projektabläufe. Darüber hinaus waren fachliche Anregungen von Thomas Zechmeister sowie auch von Alois Herzig immer wieder wertvoll. Zu guter Letzt gilt auch mein besonderer Dank Gerhard Schlögel für die Projektkoordination auf der österreichischen Seite sowie Csilla Dorogman für die Leitung des INTERREG V–A Österreich-Ungarn Projektes Vogelwarte Madárvárta 2.