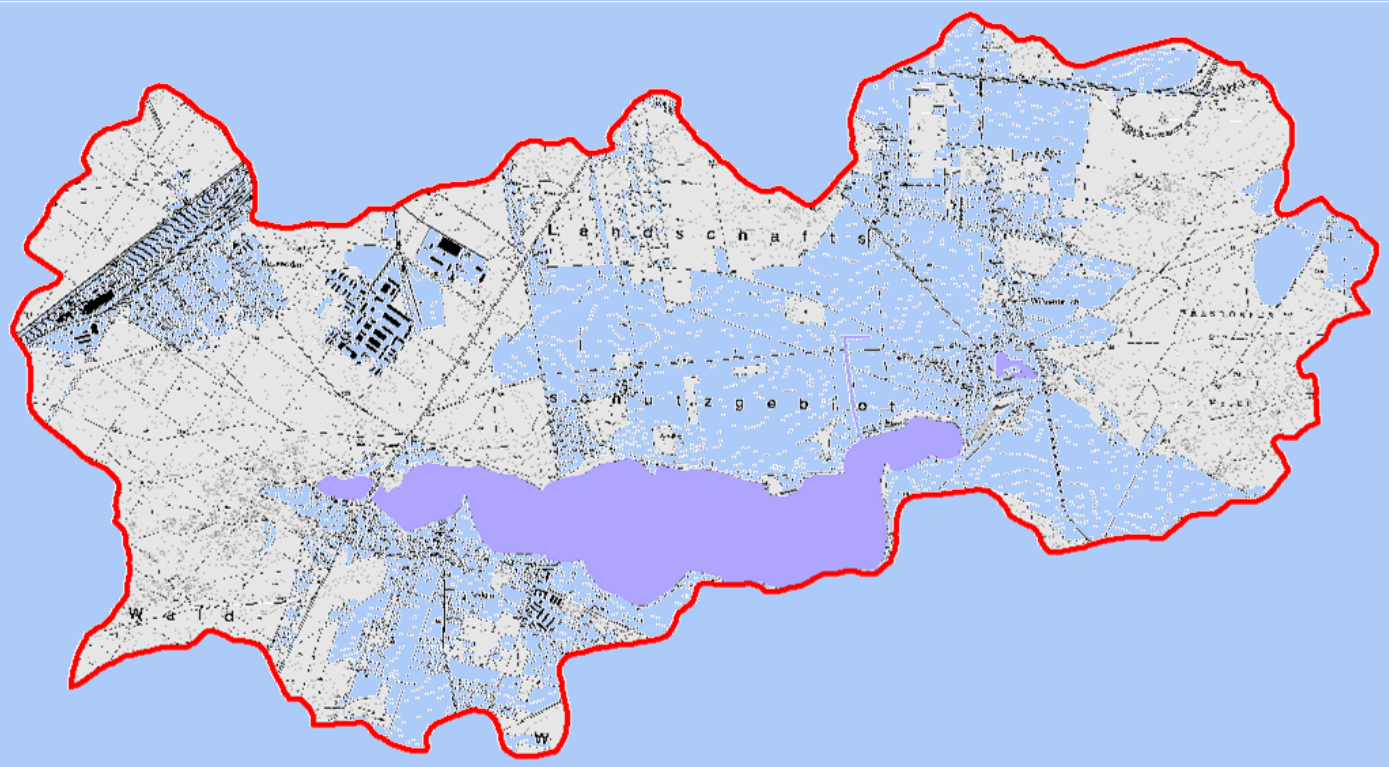
Seespiegelschwankungen am Seddiner See in den letzten 20 Jahren und die Auswirkungen auf die Güteentwicklung

Prof. Dr. Olaf Mietz, Dipl.-Ing. Sarah-Chr. Mietz
Institut für angewandte Gewässerökologie

13.02.2020

Betrachtung des Einzugsgebietes

Hydrologisches Gutachten Seddiner Seenkette (WASY GmbH)



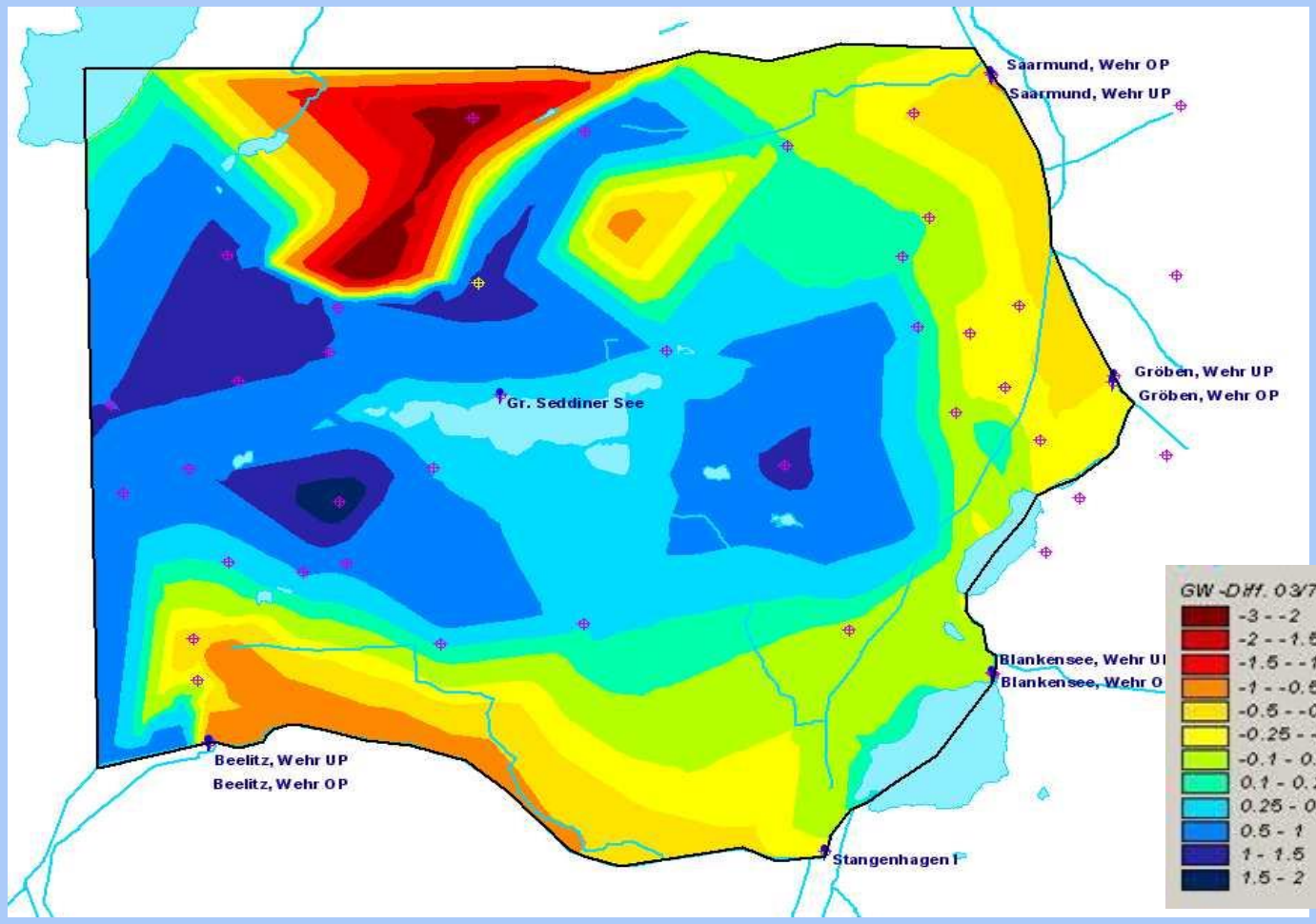
Grenze oberirdisches Einzugsgebiet (AEO)

Seeflächen (AESee)

AEO (ohne AESee)	= 26,72 km²
Seeflächen (AESee)	= 2,28 km²

Betrachtung der Entwicklung der Grundwasserstände

Differenzen der GW-Stände März 1977 minus März 2006



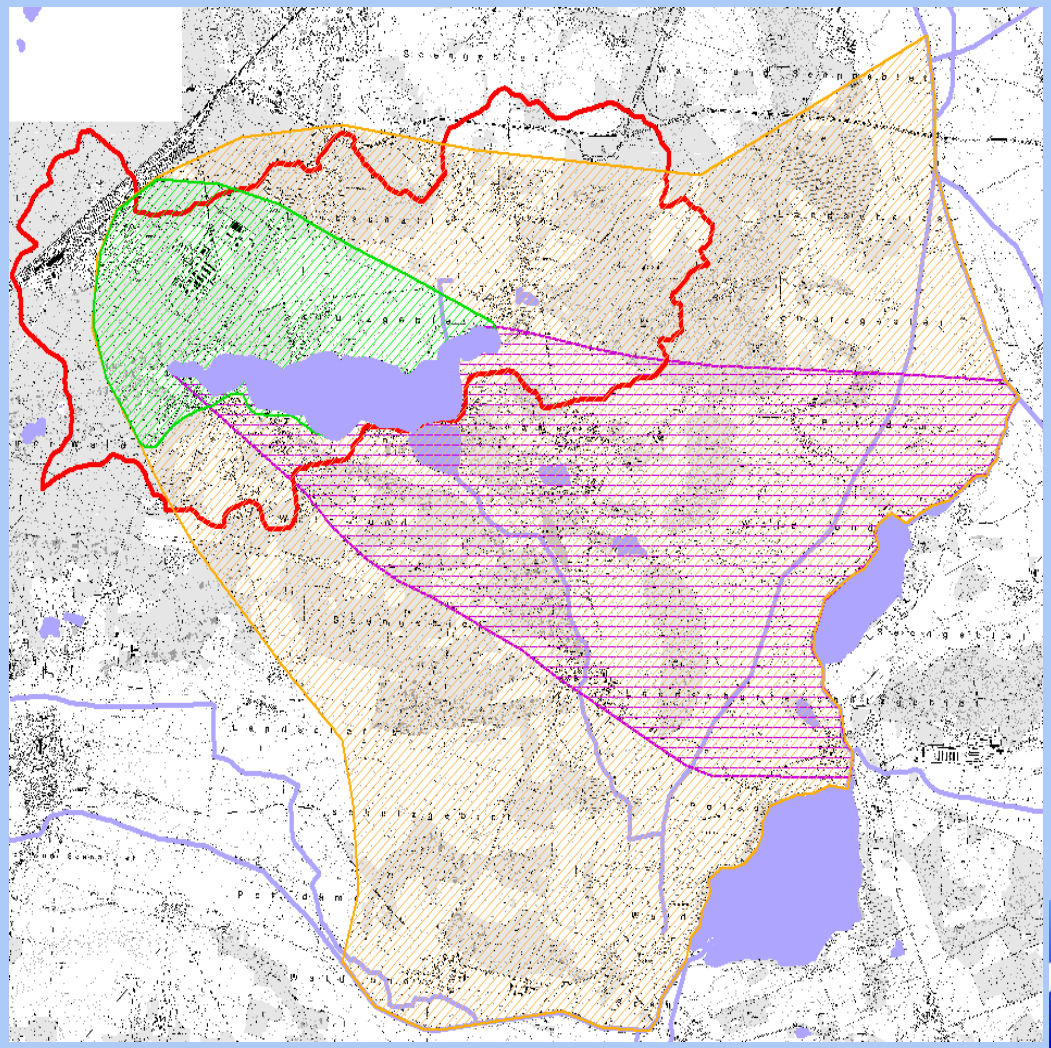
Anstieg GW

Rückgang GW

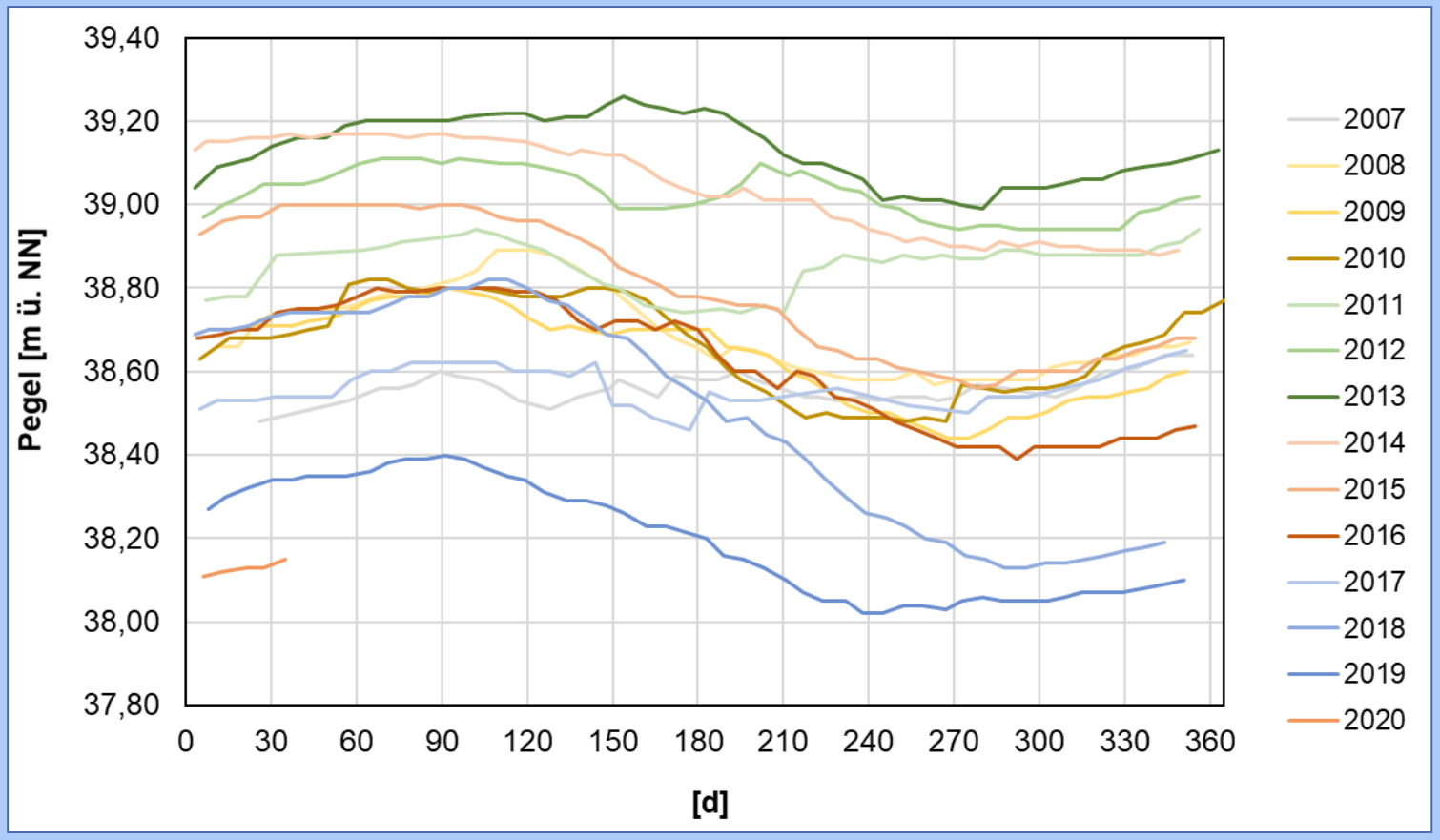
Unterirdischer Zu- und Abstrom in/aus Seddiner See

Hydrologisches Gutachten Seddiner Seenkette (WASY GmbH)

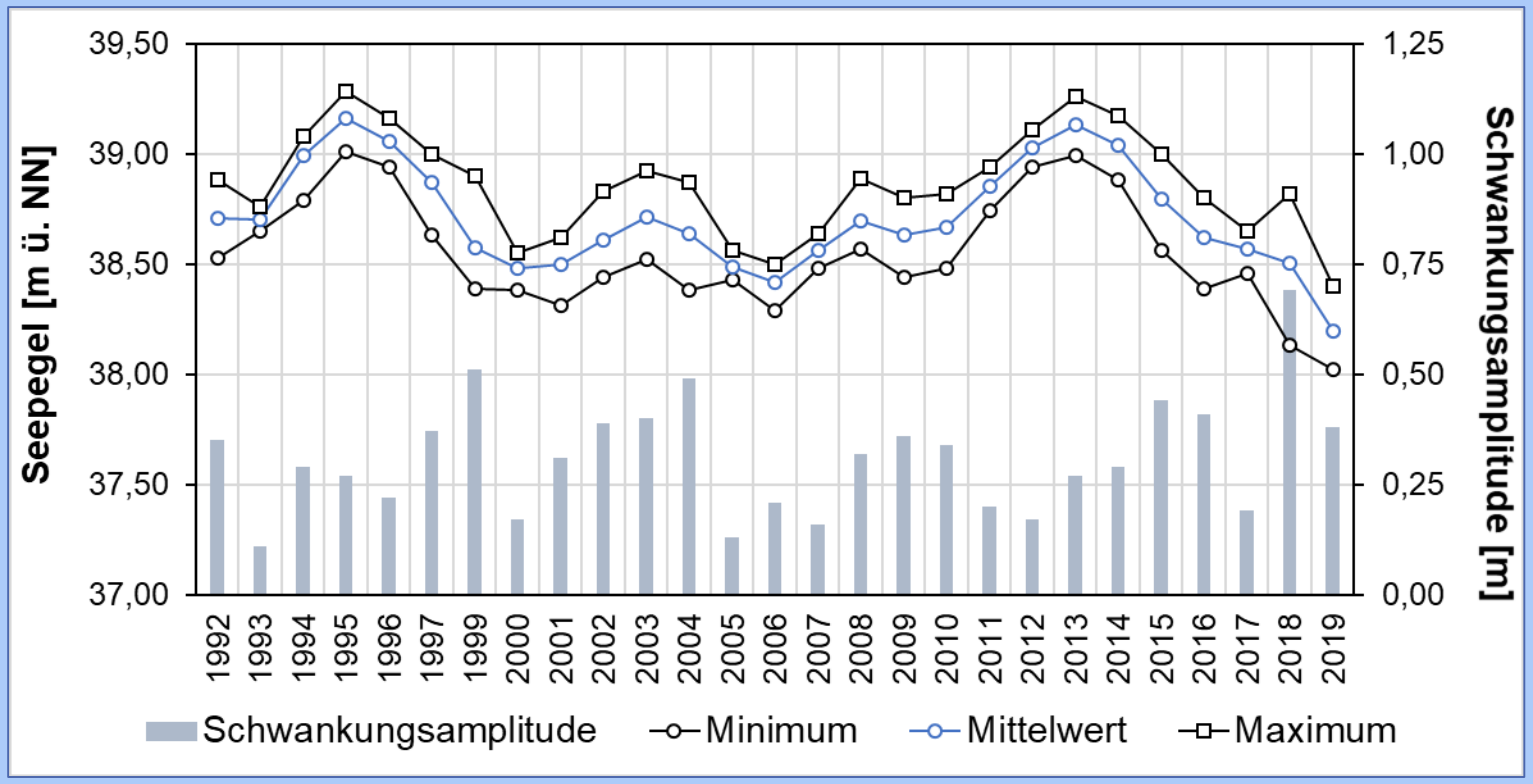
- Gebiet des unterirdischen Zustroms zum See
- Gebiet des unterirdischen Abstroms vom See
- Grenze oberirdisches Einzugsgebiet
- Gebiet der Beeinflussung durch GW-Entnahmen



Seepegel


39,40
39,20
39,00
38,80
38,60
38,40
38,20
38,00
37,80
Pegel [m ü. NN]
0
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
360
[d]
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020

Seepegel



Jährlicher Mittelwert, Maximum und Minimum Seepegel am großen Seddiner See in m ü. NN und jährliche Schwankungsamplitude in Metern

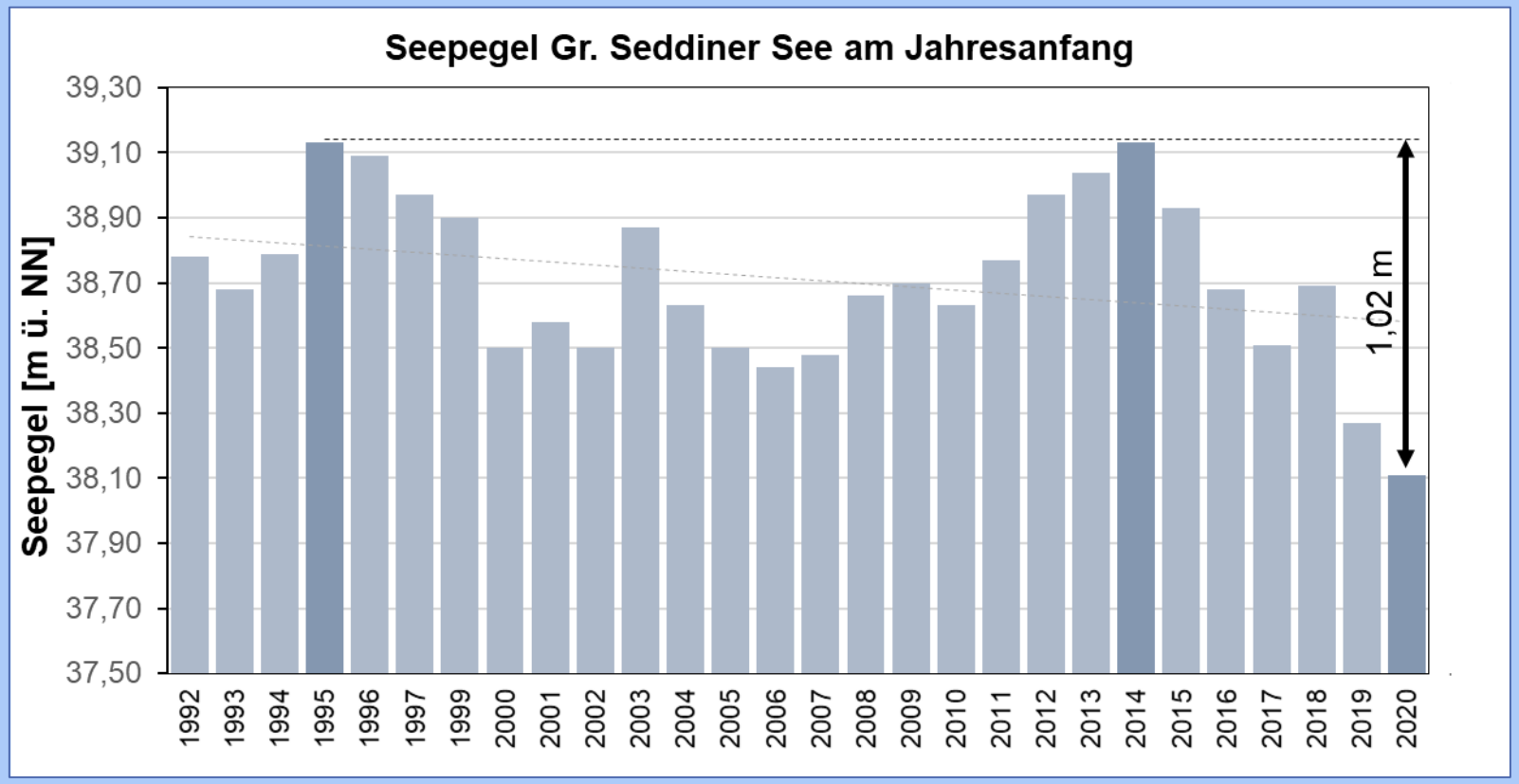
Maximaler Pegelwert: 1995

Minimaler Pegelwert: 2019 $\rightarrow \Delta = 1{,}26$ m

Maximale Schwankungsamplitude: 69 cm (2018)

Minimale Schwankungsamplitude : 11 cm (1993)

Seepegel -Jahresanfang



Seepegel am großen Seddiner See am Jahresanfang in m ü. NN und Differenz zum Vorjahr in Metern

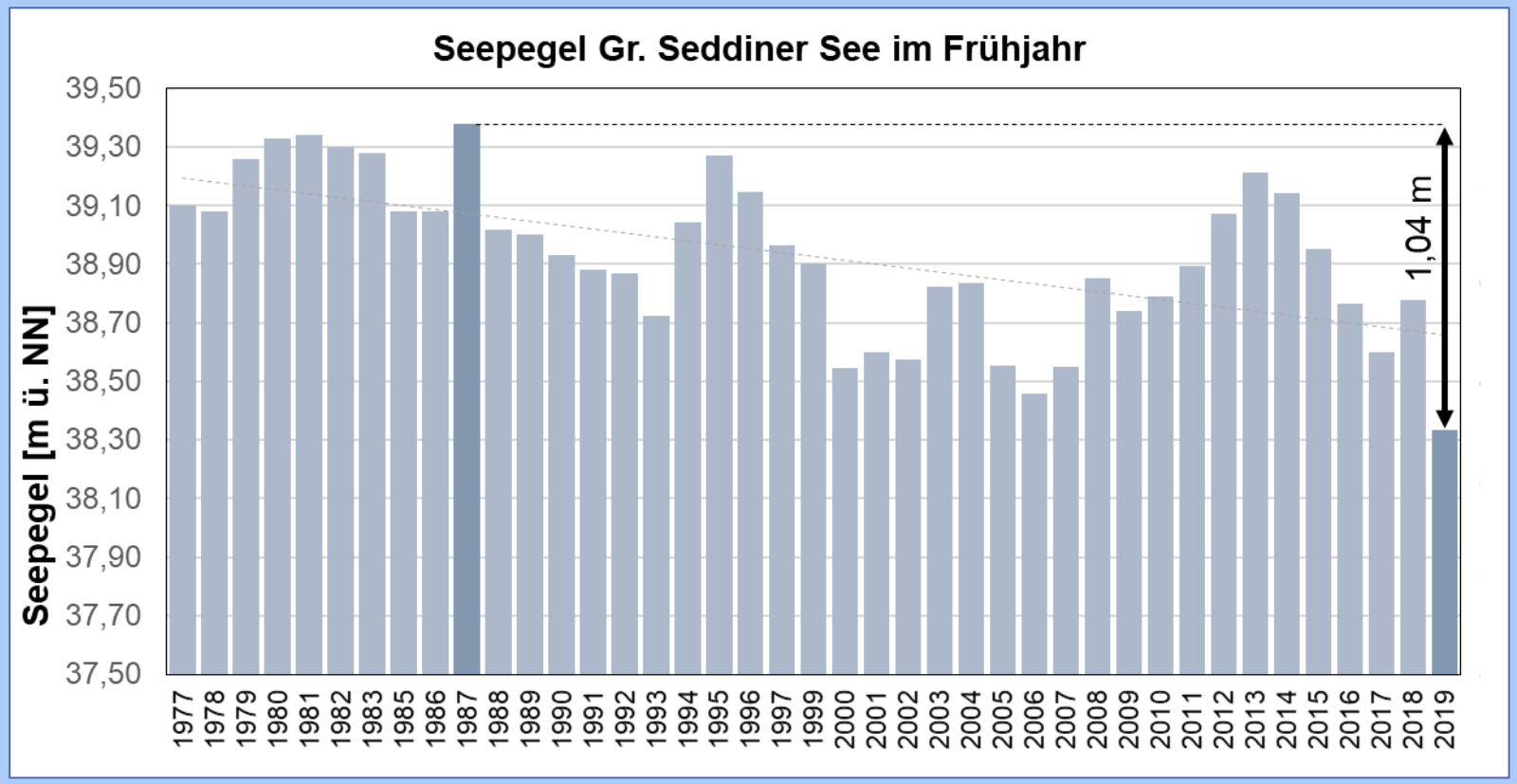
Maximaler Pegelwert: 1995, 2014

Minimaler Pegelwert: 2020 $\rightarrow \Delta$ = 1,02 m

Maximaler Anstieg: + 37 cm (2003)

Maximaler Abfall: - 42 cm (2019)

Seepegel -Frühjahr



Seepegel am großen Seddiner See im Frühjahr in m ü. NN und Differenz zum Vorjahr in Metern

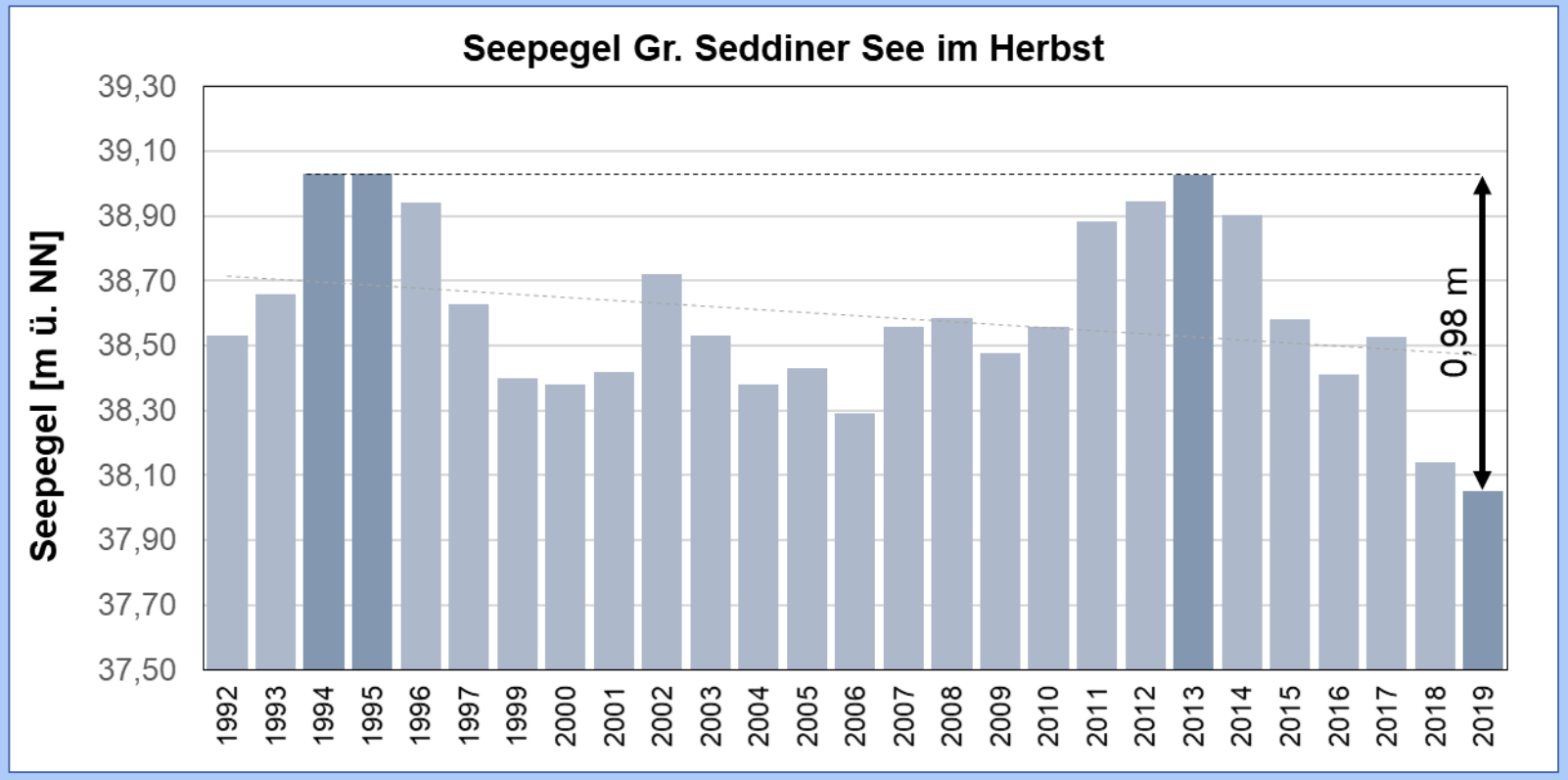
Maximaler Pegelwert: 1987

Minimaler Pegelwert: 2019 $\rightarrow \Delta = 1{,}04$ m

Maximaler Anstieg: + 32 cm (1994)

Maximaler Abfall: - 44 cm (2019)

Seepegel -Herbst



Seepegel am großen Seddiner See im Herbst in m ü. NN und Differenz zum Vorjahr in Metern

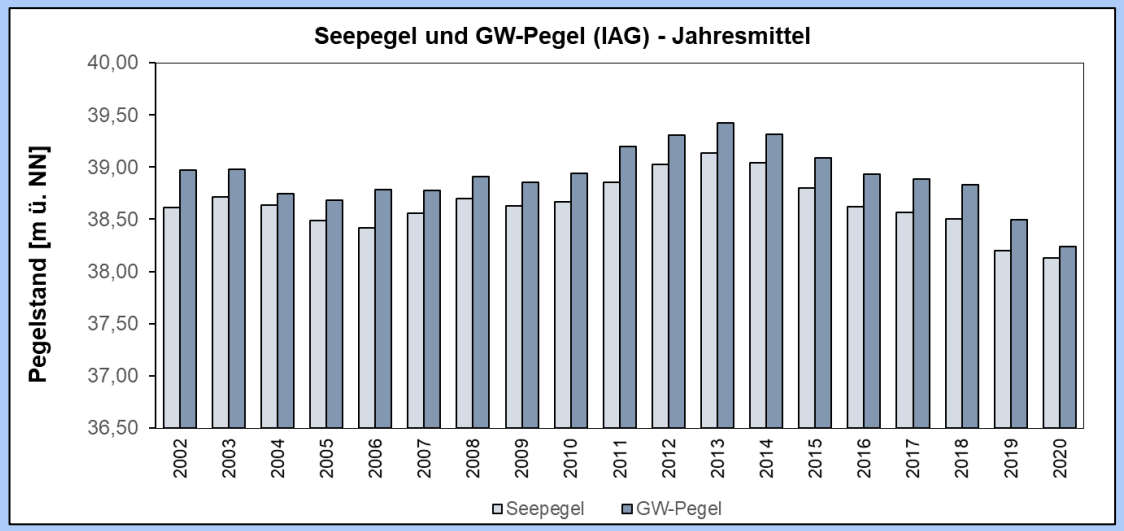
Maximaler Pegelwert: 1994, 1995, 2013

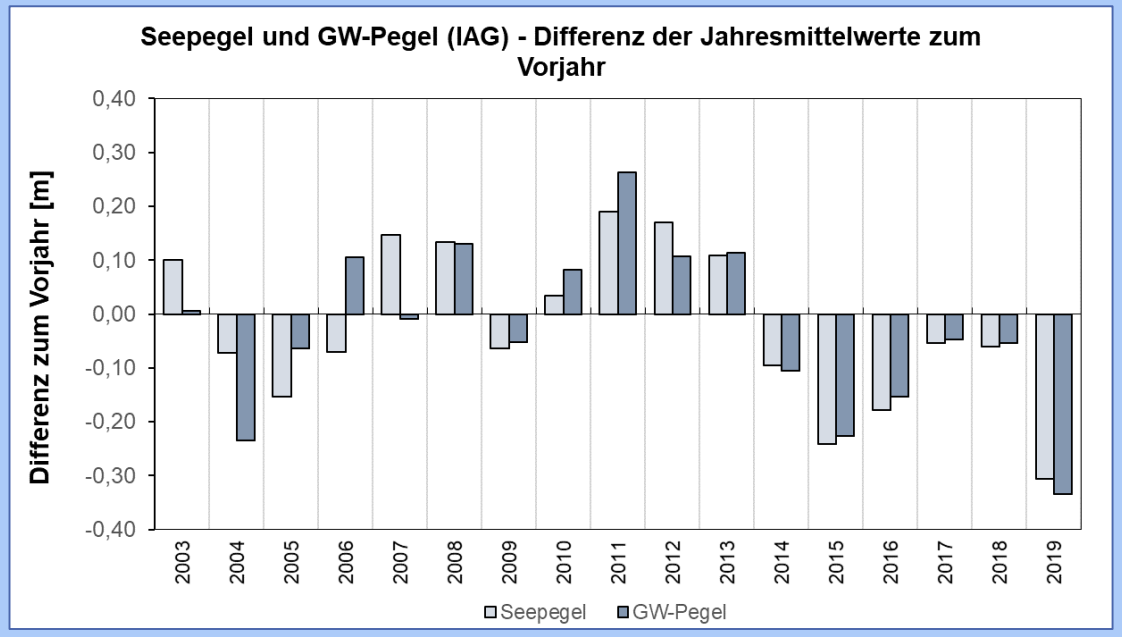
Minimaler Pegelwert: 2019 $\rightarrow \Delta = 0{,}98$ m

Maximaler Anstieg: + 37 cm (1994)

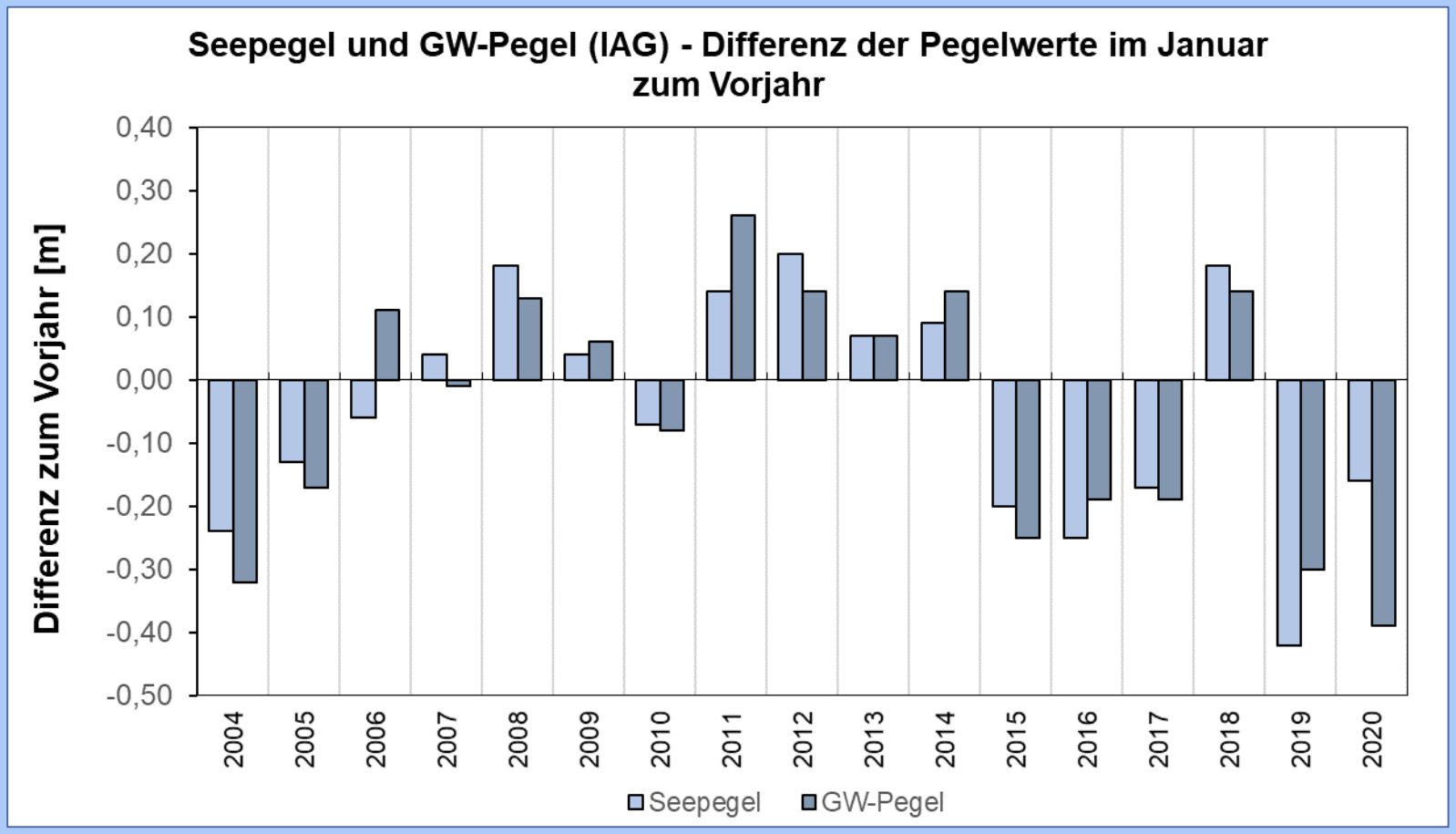
Maximaler Abfall: - 38 cm (2018)

Seepegel und Grundwasserpegel -Jährlicher Mittelwert

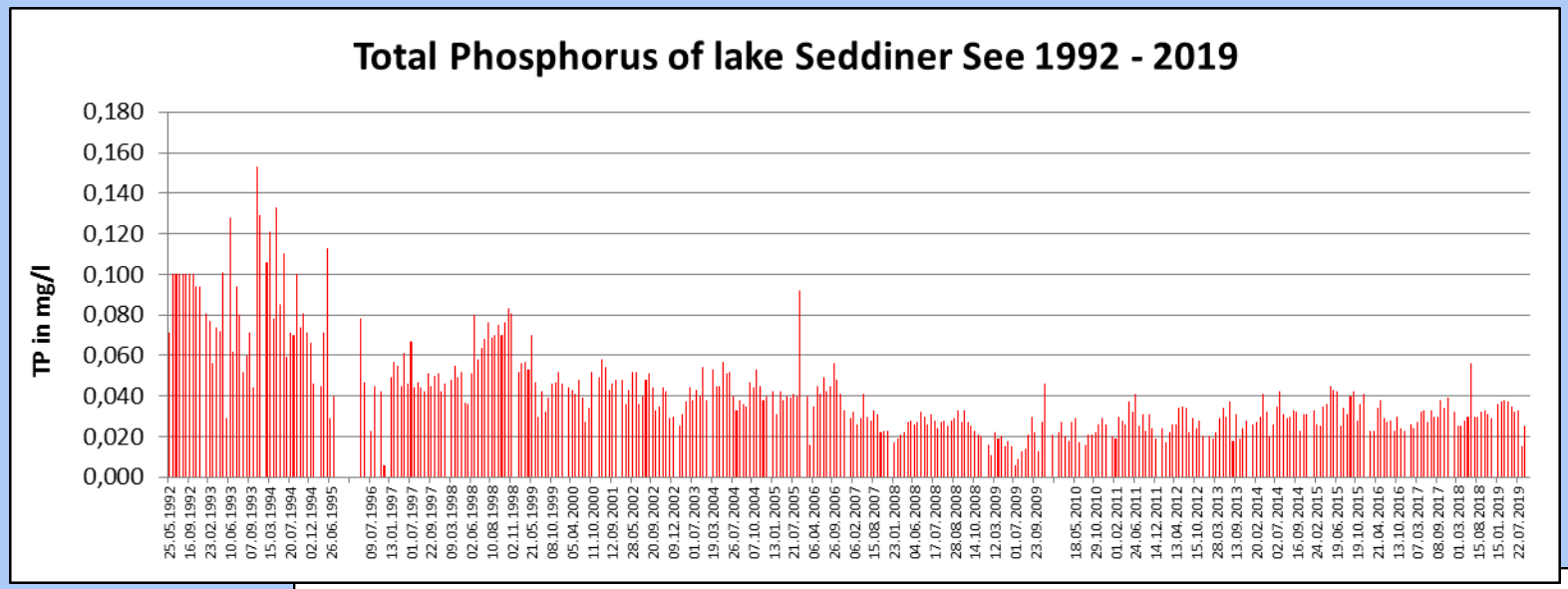


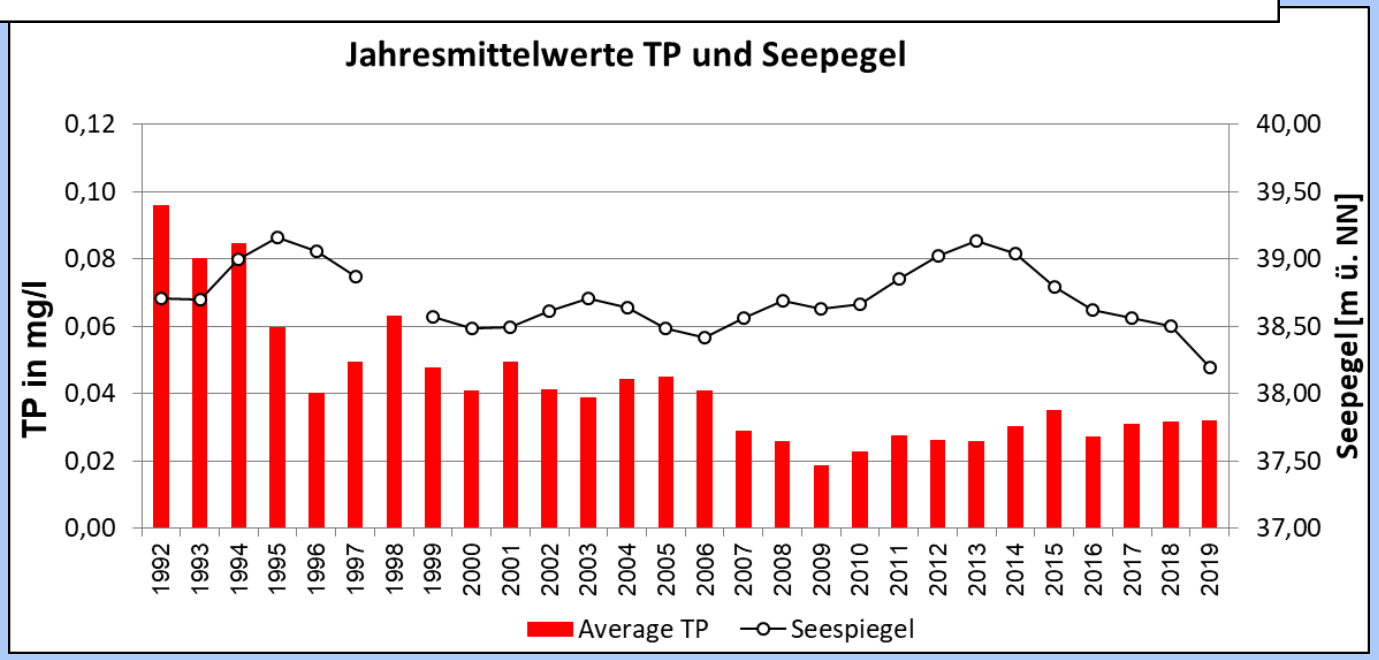


Seepegel und Grundwasserpegel
- Differenz der Januarwerte zum Vorjahr

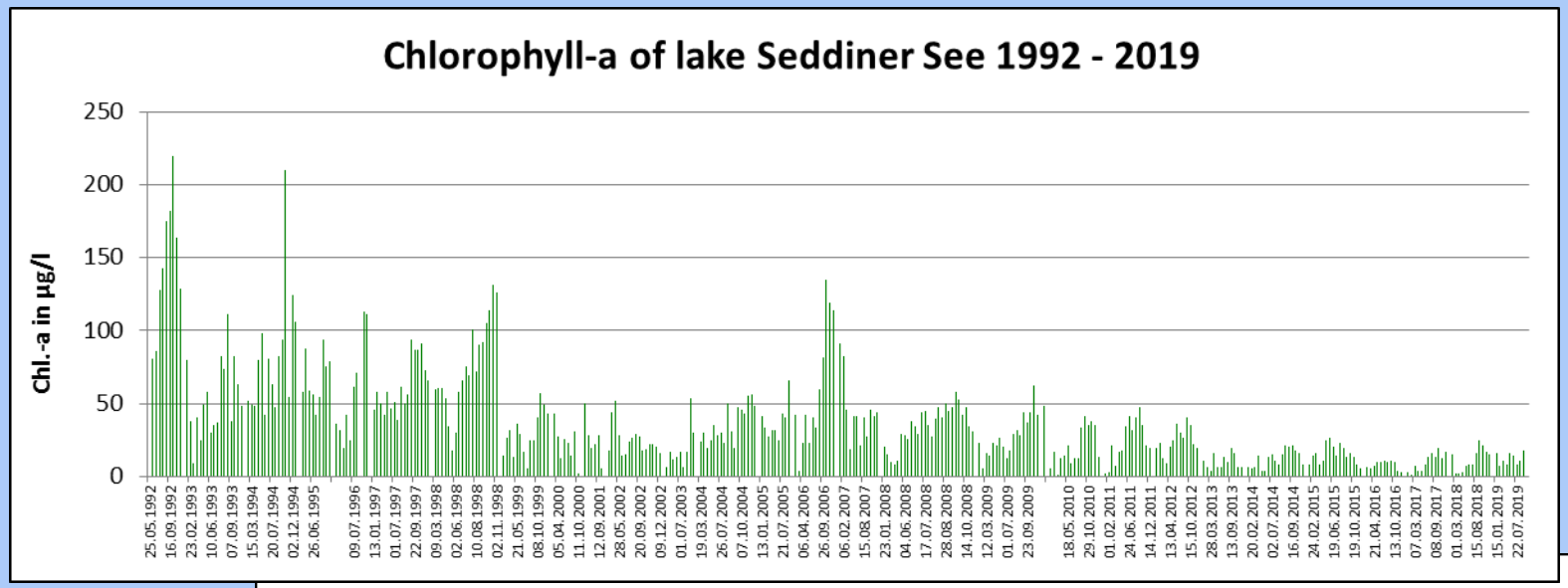


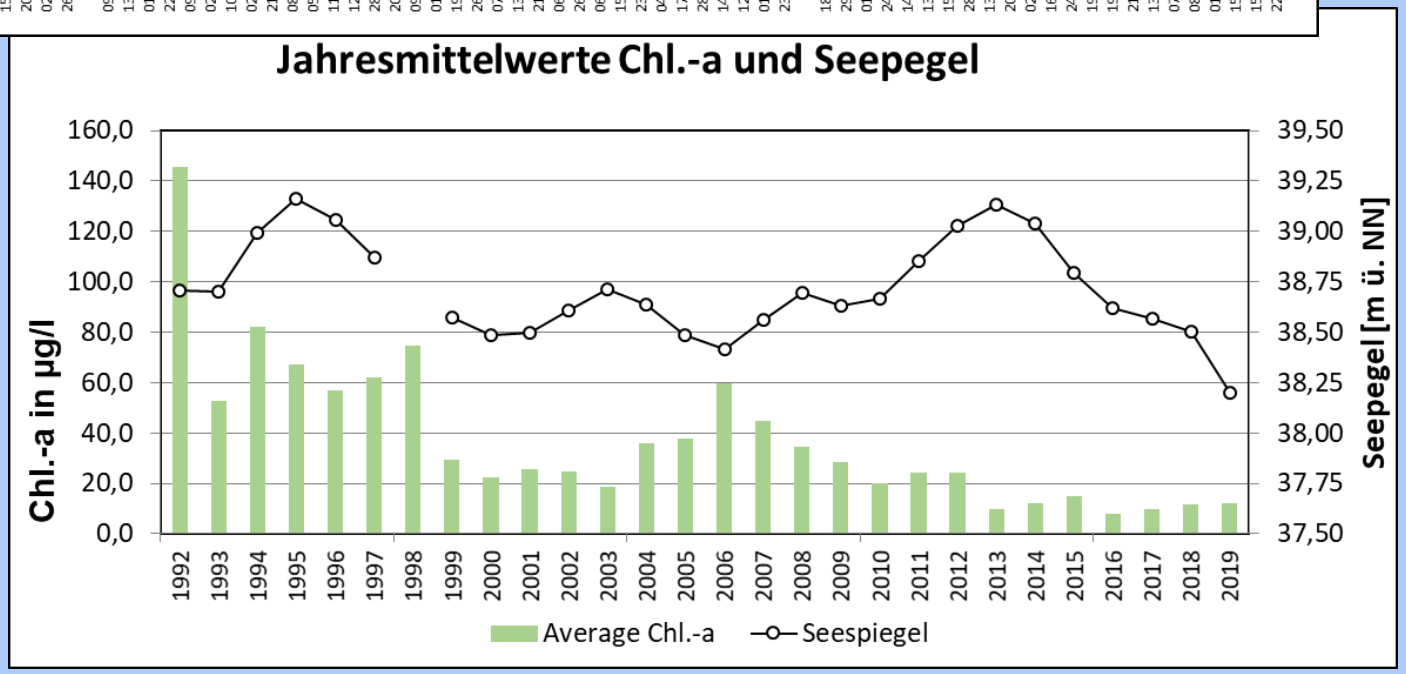
Seepegel und Gesamtphosphorgehalt -Jahresmittel



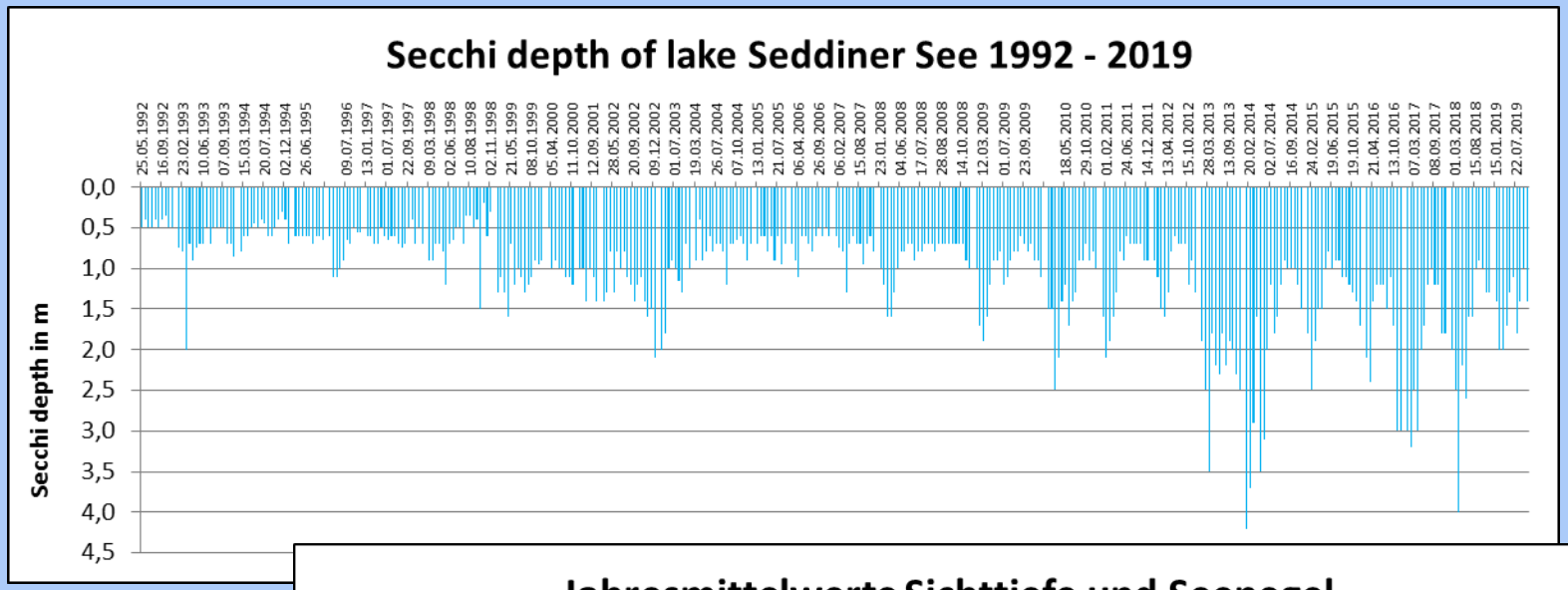


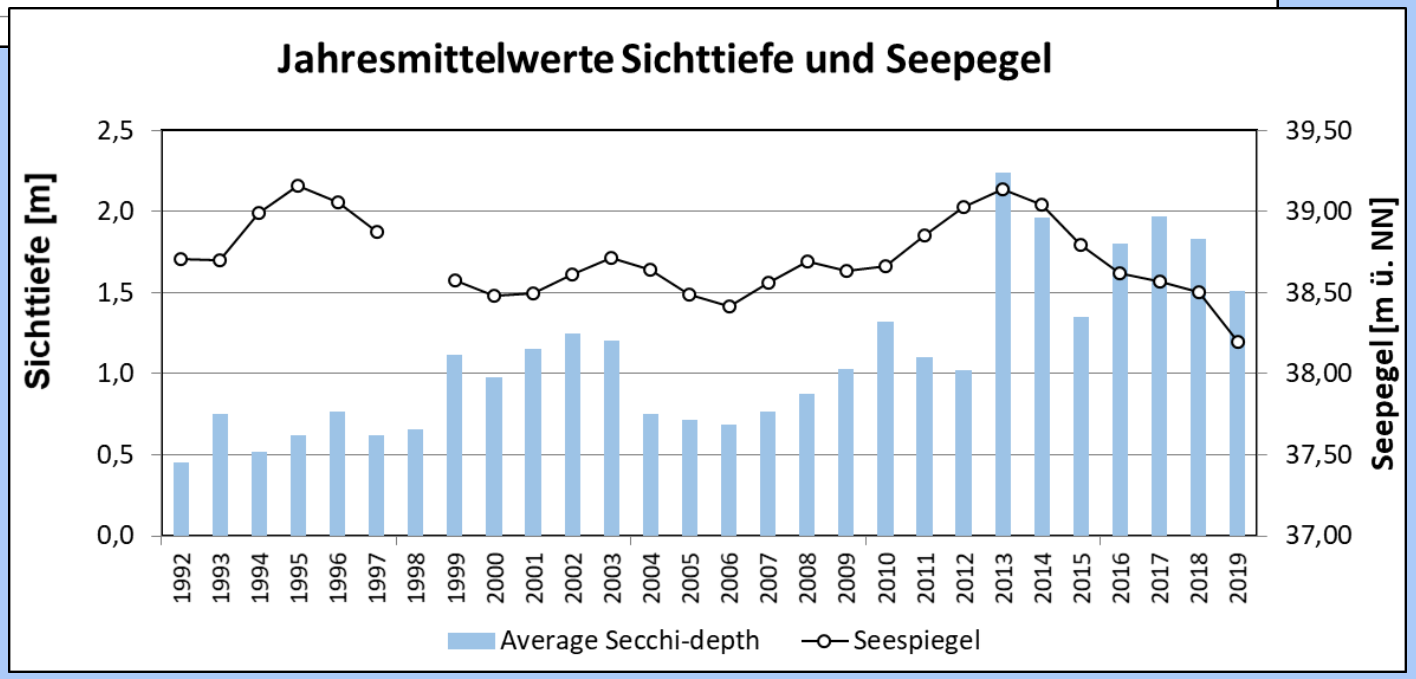
Seepegel und Chlorophyll a-Gehalt -Jahresmittel





Seepegel und Sichttiefe -Jahresmittel





Fakten

1. Minimaler Seepegel von 38,02 m ü. NN im Spätsommer 2019 in einer Zeitreihe von 1977-2020,
2. Maximale Seepegelschwankung von 69 cm innerhalb eines Jahres im Jahr 2018
   Minimum: 38,13 m ü. NN, Maximum: 38,82 m ü. NN,
3. Trockenfallen von großen Flachwasserbereichen (z. B. Sandbank östlich der Fischerei)
   → Zerstörung von Lebensraum,
   → früher: komplette Bedeckung durch Geweih-Armleuchteralgen,
4. Massives Muschelsterben,
5. Langsamer Anstieg der Nährstoffgehalte im See
   → Restaurierungserfolge in Gefahr

Fakten

6. Rückgang der jährlichen Maximalwasserstände von 2013 bis heute um 0,86 m (≈ 15 cm / Jahr),
7. Rückgang der Maximalwasserstände im Frühjahr von 1981-2019 um 1,04 m,
8. Rückgang der Maximalwasserstände im Herbst von 1995-2019 um 0,98 m,
9. Rückgang der Seepegelstände im Januar von 2014-2020 um 1,02 m (≈ 17 cm / Jahr),
10. Rückgang der Grundwasserpegelstände im Januar von 2014-2020 um 1,18 m (≈ 20 cm / Jahr),
    → d. h., stärkerer Abfall des Grundwasserpegels als der des Seepegels
11. Rückgang des Seepegelstandes von Jan 2019-Jan 2020 um 16 cm,
    Rückgang des Grundwasser-Pegelstands von Jan 2019-Jan 2020 um 39 cm,
    → d. h., Abfall des Grundwasserpegels um mehr als das Doppelte des Seepegels.

Ursachen

- Klima
- Sinkende Grundwasserstände
  - → Klimabedingt
  - → Nutzungsbedingt
- Zunahme der Vegetation (Biomasse) im Uferrandstreifen
- Nutzung des Seewassers
- Nutzung des Einzugsgebietes
- Wasserbewirtschaftung des Einzugsgebietes
  - → Nutzung des Grundwassers zur Trinkwassergewinnung
  - → Export des Brauchwassers zur Kläranlage und Abfluss über ein anderes Einzugsgebiet
- Zunahme der Bevölkerung und Bebauung

Auswirkungen auf den See

- Anstieg der Wassertemperatur
- Verschlechterung der Trophie – Verschlechterung der Wasserqualität
- Verringerung der Selbstreinigungskraft des Sees
- Verlust von Lebensräumen
- Verlust von Fauna und Flora
- Geringere Klimaeffekte
- Geringerer ökologischer und ökonomischer Wert des Sees
- Verringerung des fischereilichen Ertrages des Sees
- Verschlechterung der Badewasserqualität des Sees

Entscheidungen

- Keine Reaktion
  - Der Natur und der Realität überlassen
    - Prognose für die Zukunft:
      = Zunahme der Schwankungen
      = in der Tendenz weitere Absenkung
    - Verlust an Lebensräumen,
      Verlust an Lebensqualität,
      Verlust an Attraktivität des Standortes
- Fremd-wasser
  - Grund-wasser
  - Fließ-gewässer
    - Nuthe
    - Nieplitz
  - Nieder-schlags-wasser
- Einsparungen im Einzugsgebiet
  - Weniger Entnahmen aus dem Grundwasser
  - Reduzierung der Erlen-bestände am Seeufer
- Einsparungen d. Wasser-entnahmen aus dem See
  - Private Nutzer, gewerbliche Nutzer

Fremdwassereinleitungen

Vorteile

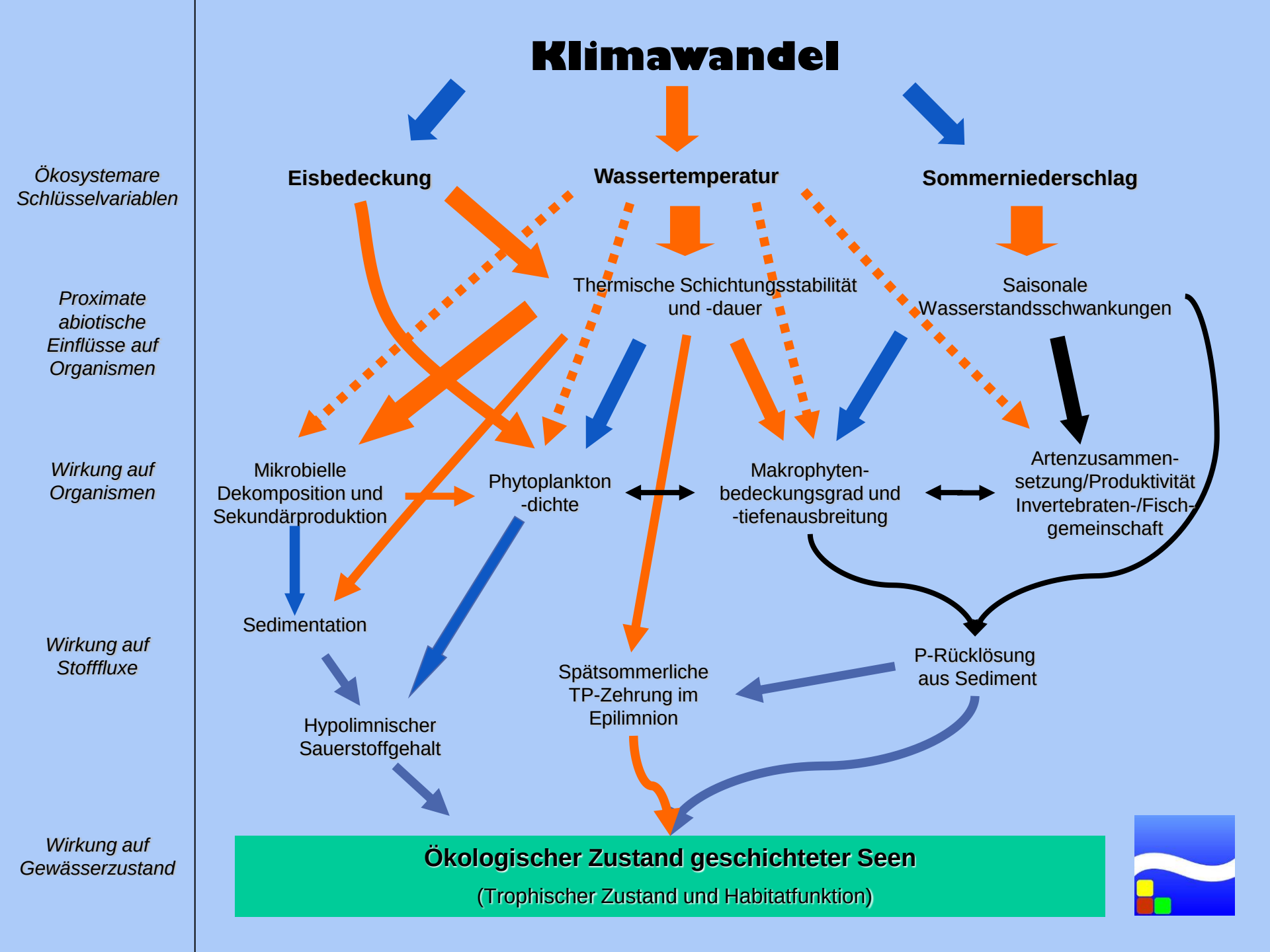
- Stabilisierung des hydrologischen Systems des Gr. Seddiner Sees
- Erhalt der Lebensräume
- Stabilisierung des Selbstreinigungspotentials des Sees
- Verbesserung der Attraktivität des Standortes
- Verbesserung des Fischertrages
  → bessere fischereiliche Nutzung
- Stabilisierung der Qualität und Güte des Sees (Trophie)

Nachteile

- Eingriff in das hydrologische System
  → Ständige Kosten (Pumpkosten)
- Nährstoffeinträge
  → Ständige Kosten (Reinigungskosten)

Wasserbilanz

Wasserentzug	Wassereinleitung
• Abstrom aus GW • Verdunstung • Landwirtschaft • Großbetriebe • Wasserwerke • Landnutzung • Vegetation	• Straßenwasser (B2, Kirchplatz Seddin) • Niederschlagswasser (direkt, indirekt aus EZG) • Zustrom aus GW


Klimawandel
Ökosystemare Schlüsselvariablen
Eisbedeckung
Wassertemperatur
Sommerniederschlag
Proximate abiotische Einflüsse auf Organismen
Thermische Schichtungsstabilität und -dauer
Saisonale Wasserstandsschwankungen
Wirkung auf Organismen
Mikrobielle Dekomposition und Sekundärproduktion
Phytoplankton -dichte
Makrophyten-bedeckungsgrad und -tiefenausbreitung
Artenzusammen-setzung/Produktivität Invertebraten-/Fisch-gemeinschaft
Wirkung auf Stoffluxe
Sedimentation
Spätsommerliche TP-Zehrung im Epilimnion
P-Rücklösung aus Sediment
Hypolimnischer Sauerstoffgehalt
Wirkung auf Gewässerzustand
Ökologischer Zustand geschichteter Seen
(Trophischer Zustand und Habitatfunktion)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.