

Abwärts! Eine mitteleuropäische Perspektive auf das Syndrom sinkender Grund- und Seewasserspiegel und seiner Folgen

Knut Kaiser – Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ





Foto: Waldsteppe in der Ukraine (Ustas/Adobe Stock)

„Landschaften, in denen die Verdunstung über dem Niederschlag liegt, haben wir inzwischen auch in Deutschland. ...über Jahrtausende ein Waldland, steuern wir aufgrund der anthropogen bedingten Klimaveränderungen in größeren Teilen auf ein Waldsteppenklima zu.“

Michael Succow, 2021

Die “Weiter-so-ohne-praktische-Effekte!?”-Spirale...

SPD 2001: Landschaftswasserhaushalt - Wo bleibt das Wasser?

MLUK 2021: Niedrigwasserkonzept Brandenburg

PIK-Report No. 83 / 2003: Brandenburg-Studie

MLUL 2015: Moorschutz in Brandenburg

PIK-Report No. 12 / 1995: Waldökosysteme

?



Aktuelle hydrologische Veränderungen von Seen in Nordostdeutschland: Wasserspiegeltrends, ökologische Konsequenzen, Handlungsmöglichkeiten

Knut Kaiser¹, Jörn Friedrich², Silke Oldorf³, Sonja Germer⁴, Rüdiger Mauersberger⁵, Marco Natkhin⁶, Michael Hupfer⁷, Anke Pingel³, Jörg Schönfelder³, Volker Spicher⁸, Peter Stüve⁹, Franziska Vedder², Oliver Bens¹, Olaf Mietz², Reinhard F. Hüttl¹

¹Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ), Potsdam

²Institut für angewandte Gewässerökologie GmbH, Seddiner See

³Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) Brandenburg, Potsdam

⁴Leibniz-Institut für Agrartechnik (ATB), Potsdam-Bornim

⁵Förderverein Feldberg-Uckerländische Seenlandschaft e.V., Templin

⁶Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Müncheberg

⁷Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin

⁸Nationalparkamt Müritz, Hohenzieritz

⁹Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt, Mecklenburgische Seenplatte, Neubrandenburg

kaiserk@gfz-potsdam.de

Zusammenfassung: Seit etwa 25 Jahren werden in Nordostdeutschland fallende oder verstärkt schwankende Seespiegel beobachtet. Dies betrifft vor allem Grundwasserseen und Endseen, die von Natur aus abflusslos sind. Darüber hinaus gibt es Seen (zumeist staugeregelt) die einen konstanten Seespiegel aufweisen und auch solche mit ansteigendem Seespiegel. Am Beispiel von sieben Seen werden jeweils die Seespiegeldynamik der letzten Dekaden beschrieben und die Ursachen von hydrologischen Veränderungen diskutiert. In den Seen mit Wasserspiegelabsenkung findet eine Reihe von ufermorphologischen und ökologischen Veränderungen statt; z. B. Freilegung ehemals subaquatischer Sedimente/Strandbildung, Rückgang von submersen Makrophyten und Eutrophierung. Projektionen der künftigen Seespiegelentwicklung deuten auf eine weitere Abnahme bzw. Verstärkung der Fluktuation der Seespiegel hin. Forschungsbedarf besteht schwerpunktmäßig für die Aspekte hydrologisches Langzeitverhalten von Seen und die Optimierung integrierter Bewirtschaftungsstrategien von Seen.

Schlüsselwörter: Seespiegel, Grundwasser, Trend, Landschaftswasserhaushalt, Eutrophierung, Revitalisierung.

Abstract: Lake levels in Northeast Germany partly have decreased or intensively fluctuated over the last approx. 25 years. In particular "groundwater lakes" and "endorheic lakes", having mostly no natural outlet, are influenced by this dynamics. Furthermore there are artificially dammed lakes with quasi-constant water level and those showing an increasing water level after implementation of measures to stabilise the local water budget. Lake level dynamics of the last decades and factors of hydrological change are discussed,



AUF DEM WEG ZUR „STEPPE“?

DER LANDSCHAFTSWASSERHAUSHALT IN BRANDENBURG IM WANDEL

„Brandenburg versteppt“, titelte eine Tageszeitung vor 15 Jahren. Anlass waren der „Welttag gegen die Wüstenbildung“ und neue Erkenntnisse zum weiteren Temperaturanstieg in Mitteleuropa bis 2050. Die Gefahr einer möglichen regionalen Verstepung tauchte in der wissenschaftlichen Literatur erstmals im Jahr 2003 in einem Bericht des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung auf – und erlebte die Autorin sowohl eine steile mediale Karriere als auch Zu- und Widerspruch in der Wissenschaft selbst. Zuspitzen führte dabei auch schon mal zu einer „Wüste Brandenburg“. Nun ist eine Steppe landschaftsökologisch definiert als eine semiaride bis semihumide, baumlose Gras- und Krautlandschaft der gemäßigten Breiten mit kontinentalem Klima inklusive sommerlicher Trockenheit und häufig feinkörnigen, z.B. sandigen Böden. Die Niederschläge liegen in der Regel unter 400–500 Millimeter pro Jahr. Attribute, die in Teilen für Brandenburg schon zutreffen oder vollständig in der nahen Zukunft gelten könnten?



Drei Jahre Dürre (2018, 2019, 2020)...



Kaiser & Hattermann 2021

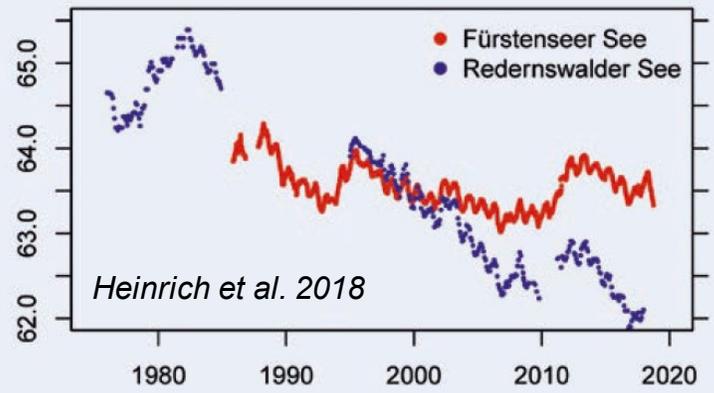
„Ein trügerisches Idyll“ ...

**Großer Fürstenseer See /
Müritz-Nationalpark (MV)**

Foto: P. Wernicke

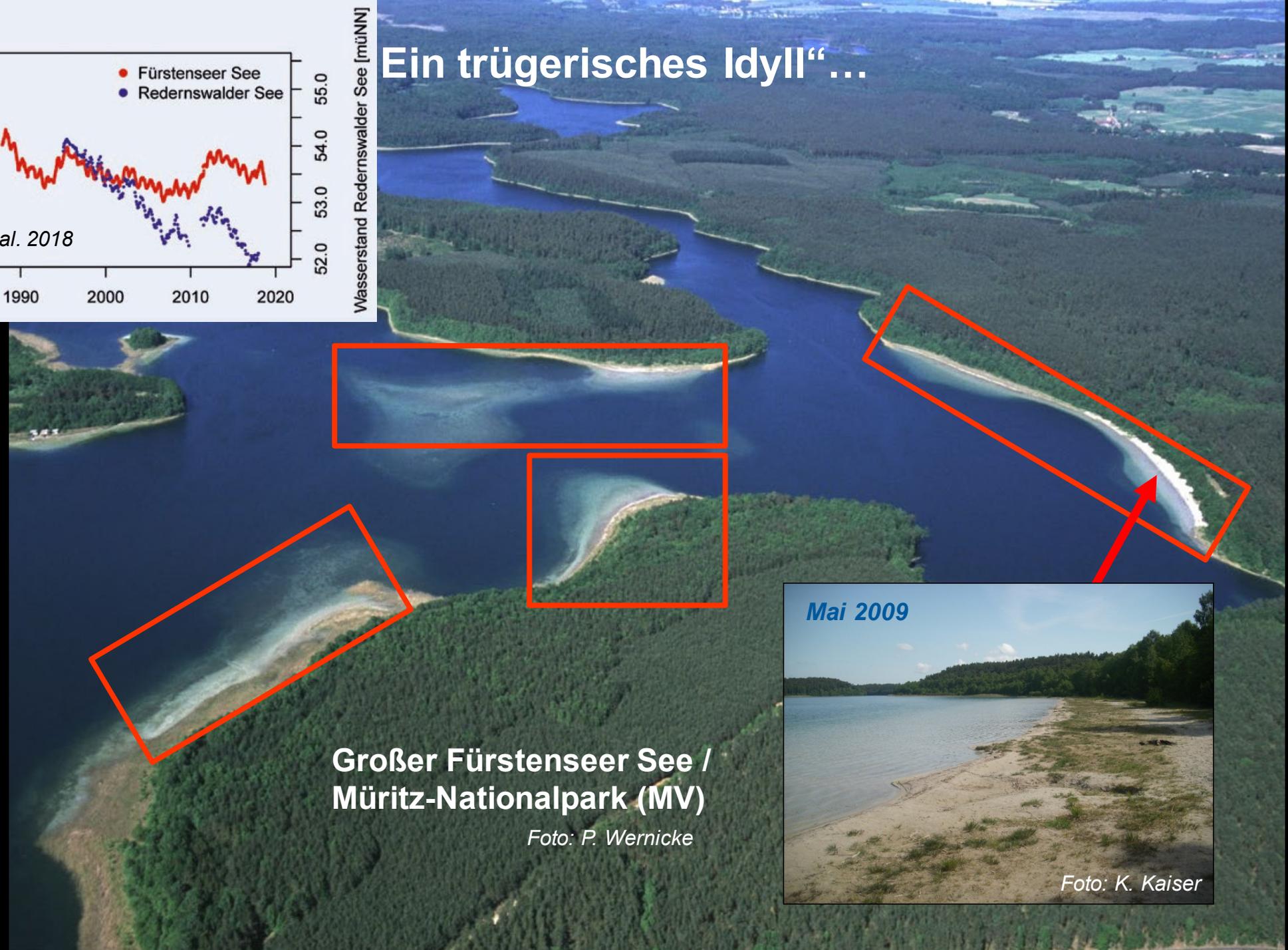
Ein trügerisches Idyll“ ...

Wasserstand Fürstenseer See [müüNN]



Heinrich et al. 2018

Wasserstand Redernswalder See [müüNN]



**Großer Fürstenseer See /
Müritz-Nationalpark (MV)**

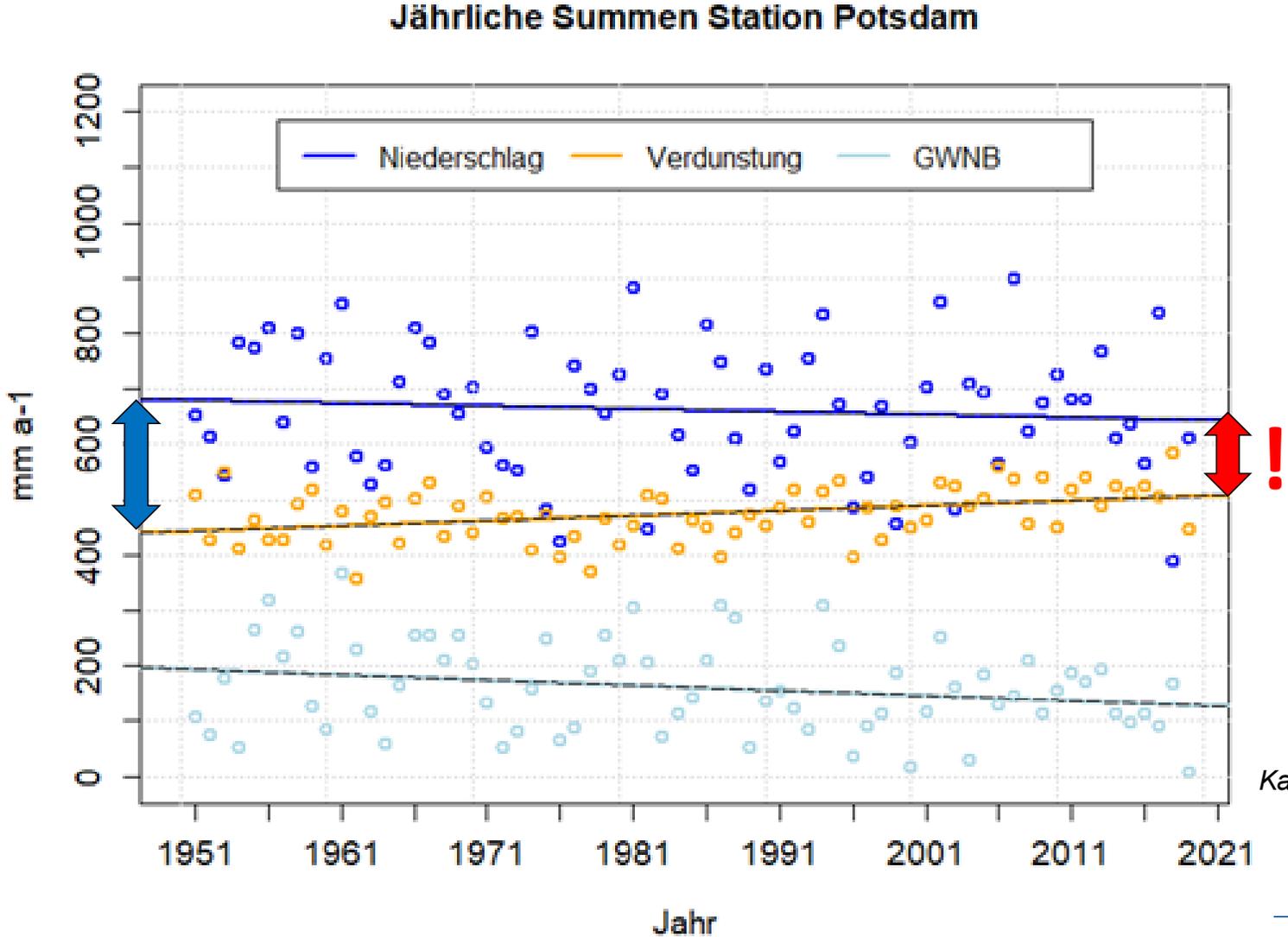
Foto: P. Wernicke



Mai 2009

Foto: K. Kaiser

Trend wichtiger Wasserhaushaltsparameter in den letzten ca. 70 Jahren

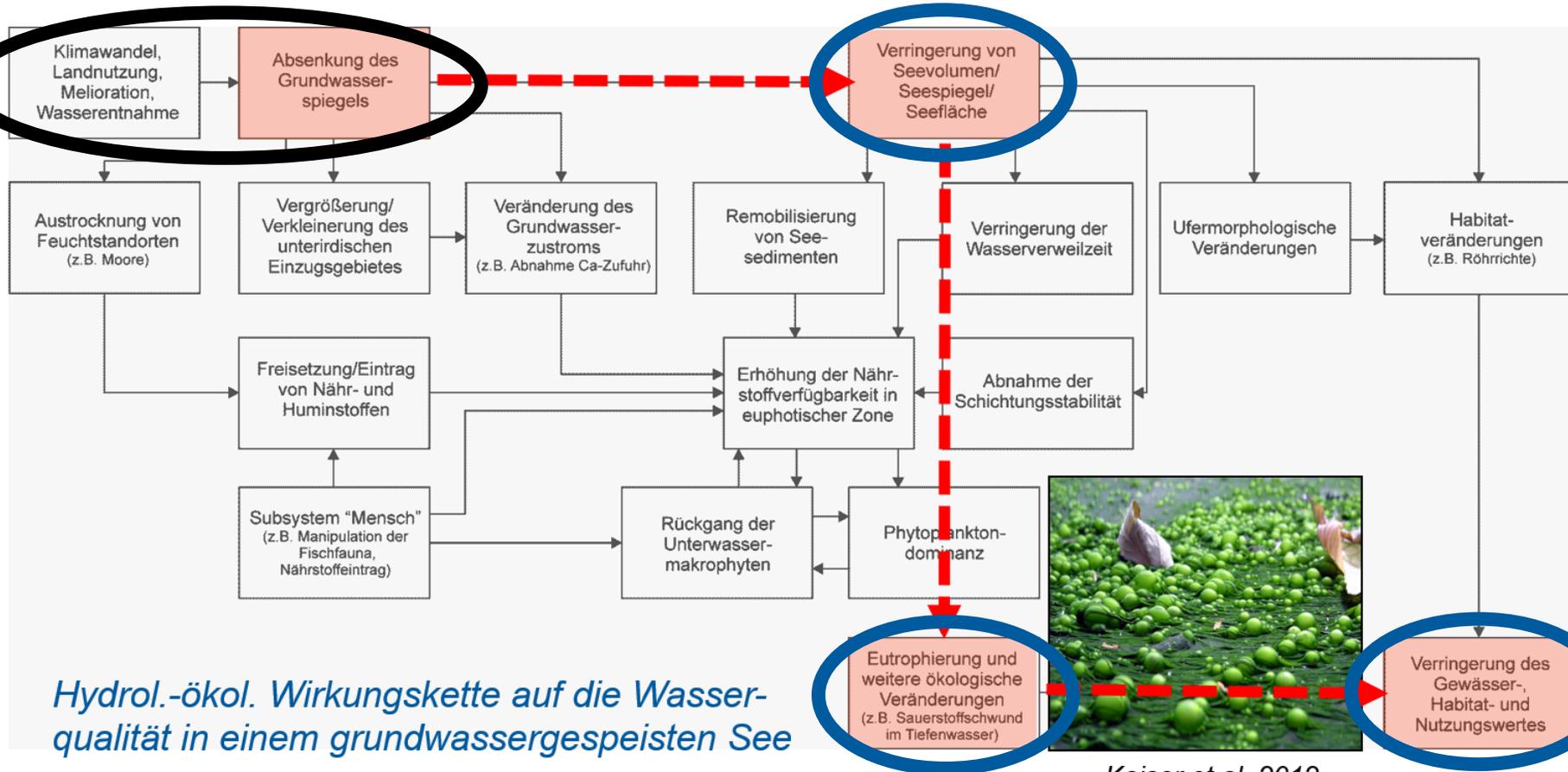


Kaiser & Hattermann 2021

Das Syndrom sinkender Grund- und Seewasserspiegel...

[**Syndrom:** Kombination von verschiedenen **Krankheitszeichen** (Symptomen), die typischerweise gleichzeitig und gemeinsam auftreten.]

Ursachen



Folgen für die Seen

Hydrol.-ökol. Wirkungskette auf die Wasserqualität in einem grundwassergespeisten See

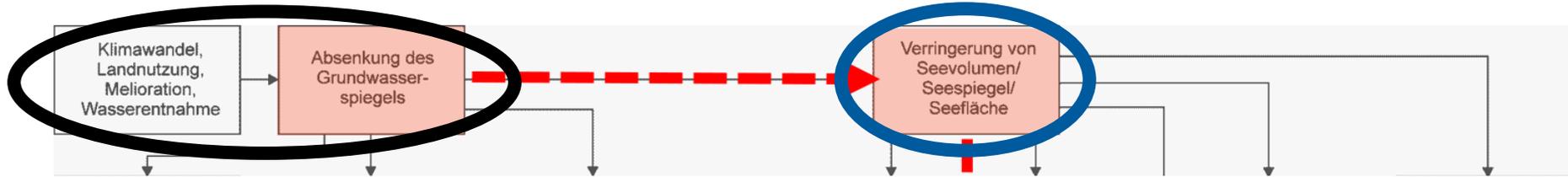
Kaiser et al. 2012

Grundwasserspiegelabsenkung → Seespiegel- und Seevolumenverringerung → ... → Eutrophierung u.a. → Verringerung des Gewässer-, Habitat- und Nutzungswertes

Das Syndrom sinkender Grund- und Seewasserspiegel...

[**Syndrom:** Kombination von verschiedenen **Krankheitszeichen** (Symptomen), die typischerweise gleichzeitig und gemeinsam auftreten.]

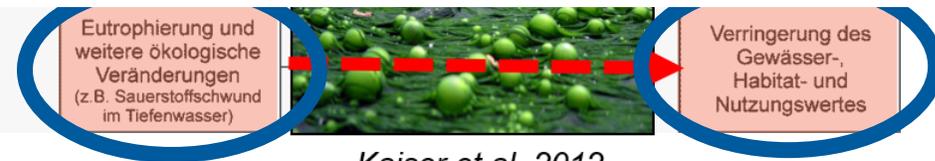
Ursachen



Folgen für die See

**Der Name der „Krankheit“?
(Raubbau an der Natur durch
Verständnislosigkeit, Gier,
Bequemlichkeit, Ignoranz...?!)**

Hydrol.-ökol. Wirkungskette auf die Wasserqualität in einem grundwassergespeisten See



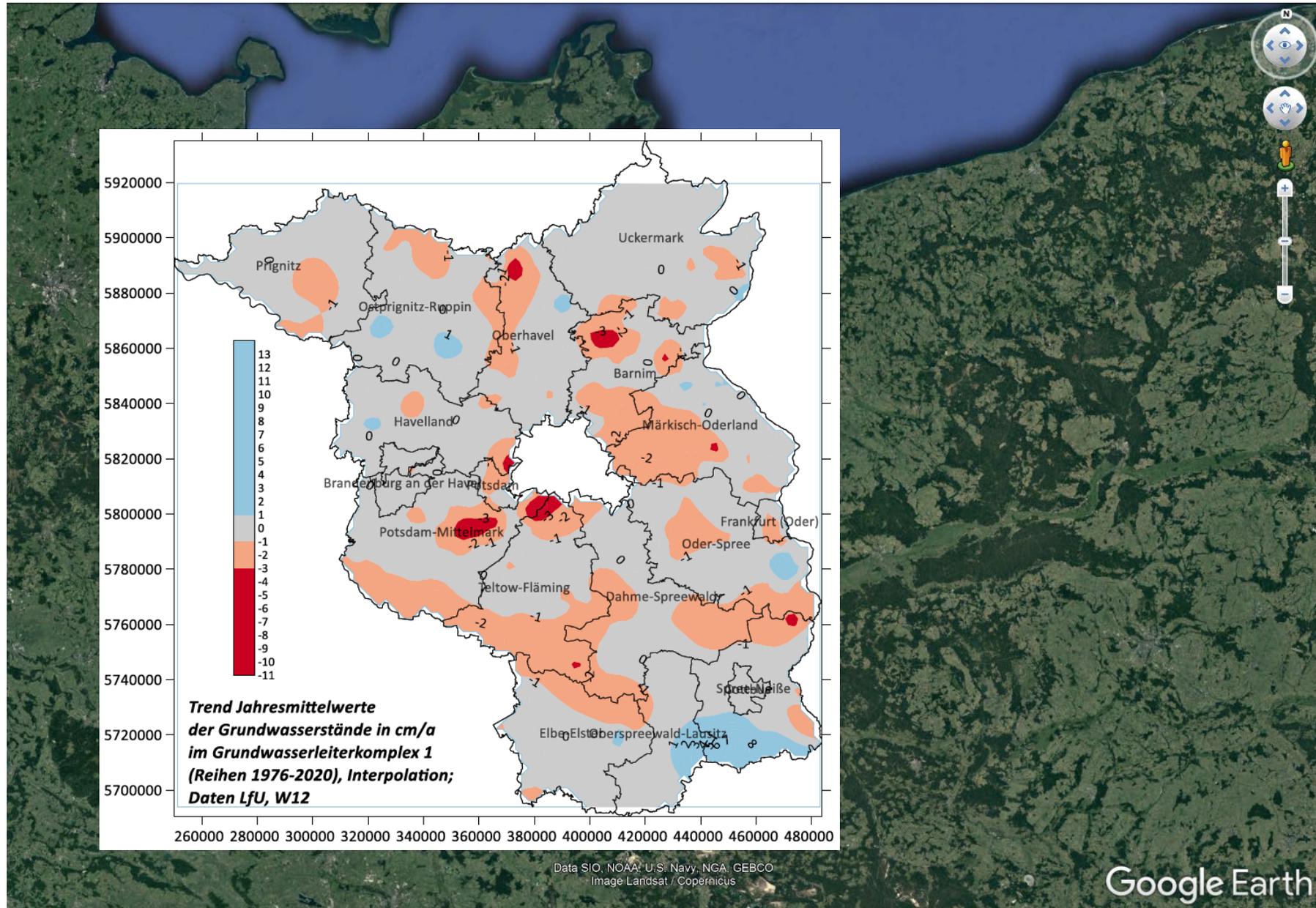
Kaiser et al. 2012

**Grundwasserspiegelabsenkung → Seespiegel- und Seevolumenverringern → ...
→ Eutrophierung u.a. → Verringerung des Gewässer-, Habitat- und Nutzungswertes**

Beispiele von grundwassergespeisten Seen mit starker aktueller Wasserspiegelsenkung



Beispiele von grundwassergespeisten Seen mit starker aktueller Wasserspiegelsenkung

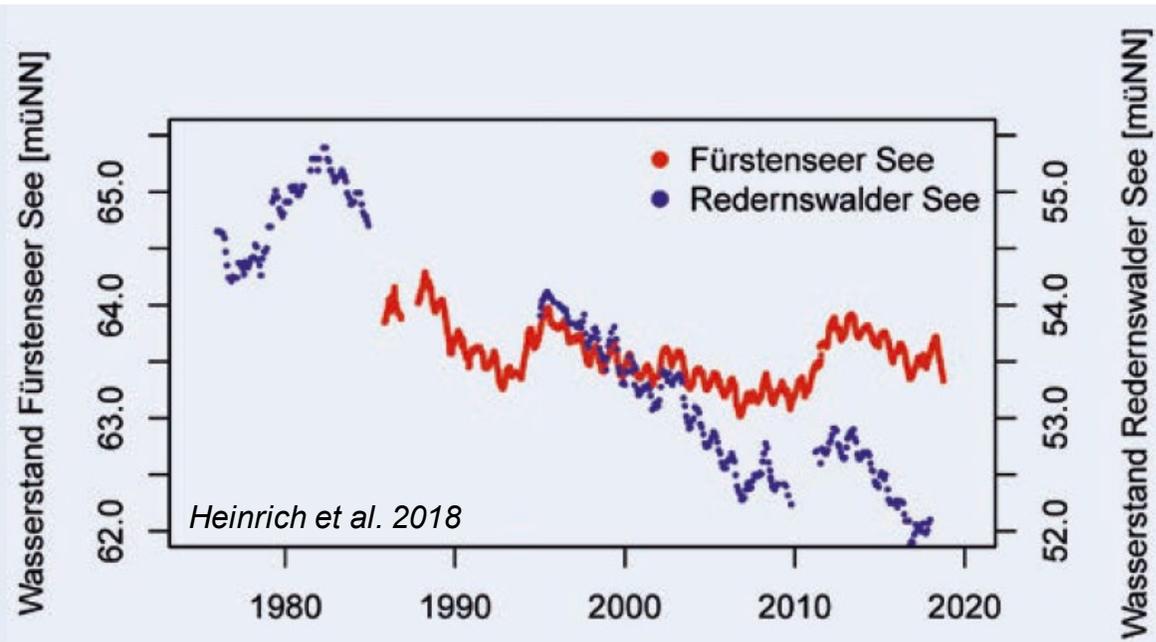


„(See-)Extremisten“ im Nordosten...

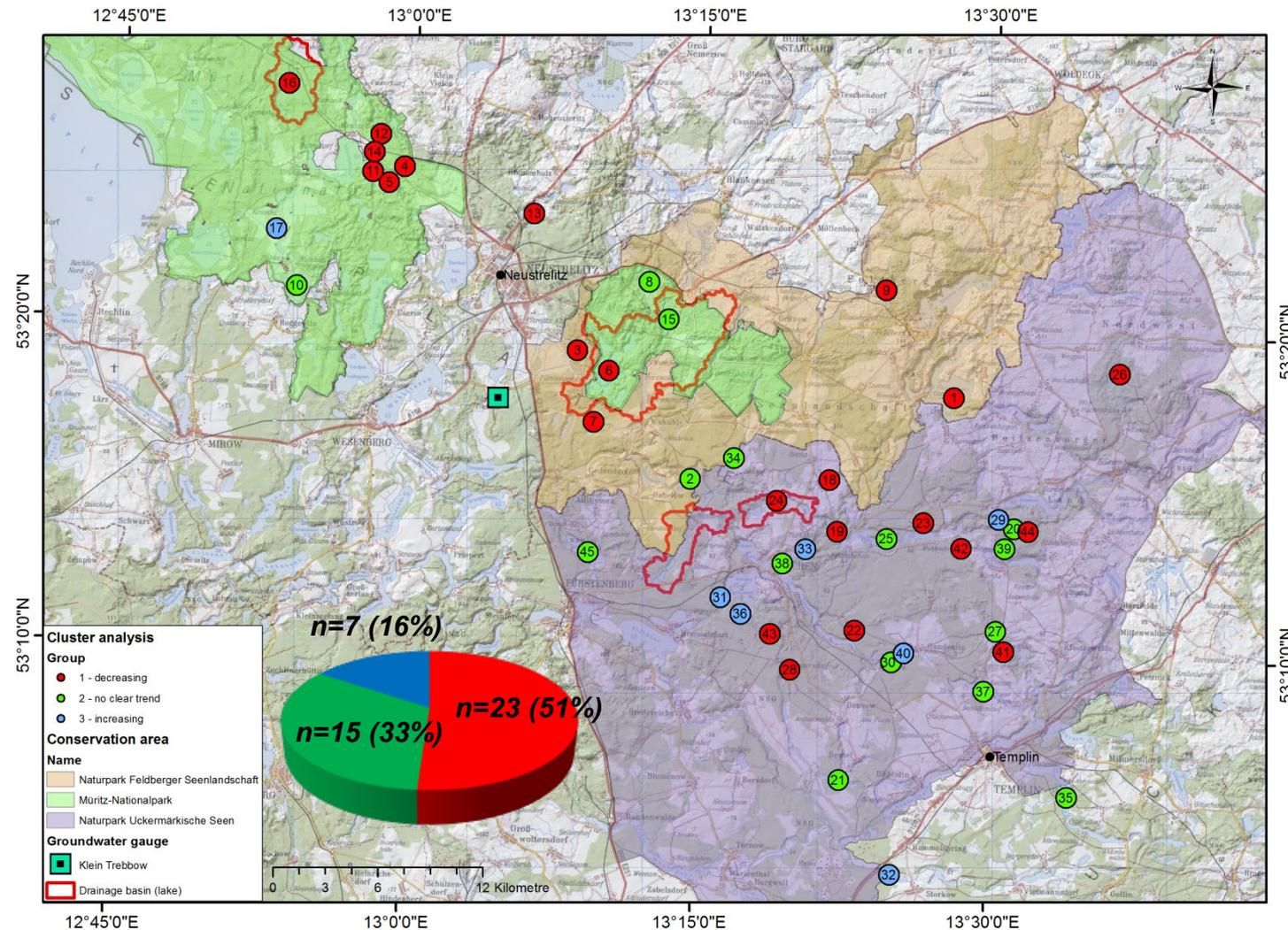
Seespiegelsenkung des Redernswalder Sees (Schorfheide) von 1976 bis 2021: ca. 3,5 m!



Foto: K. Kaiser



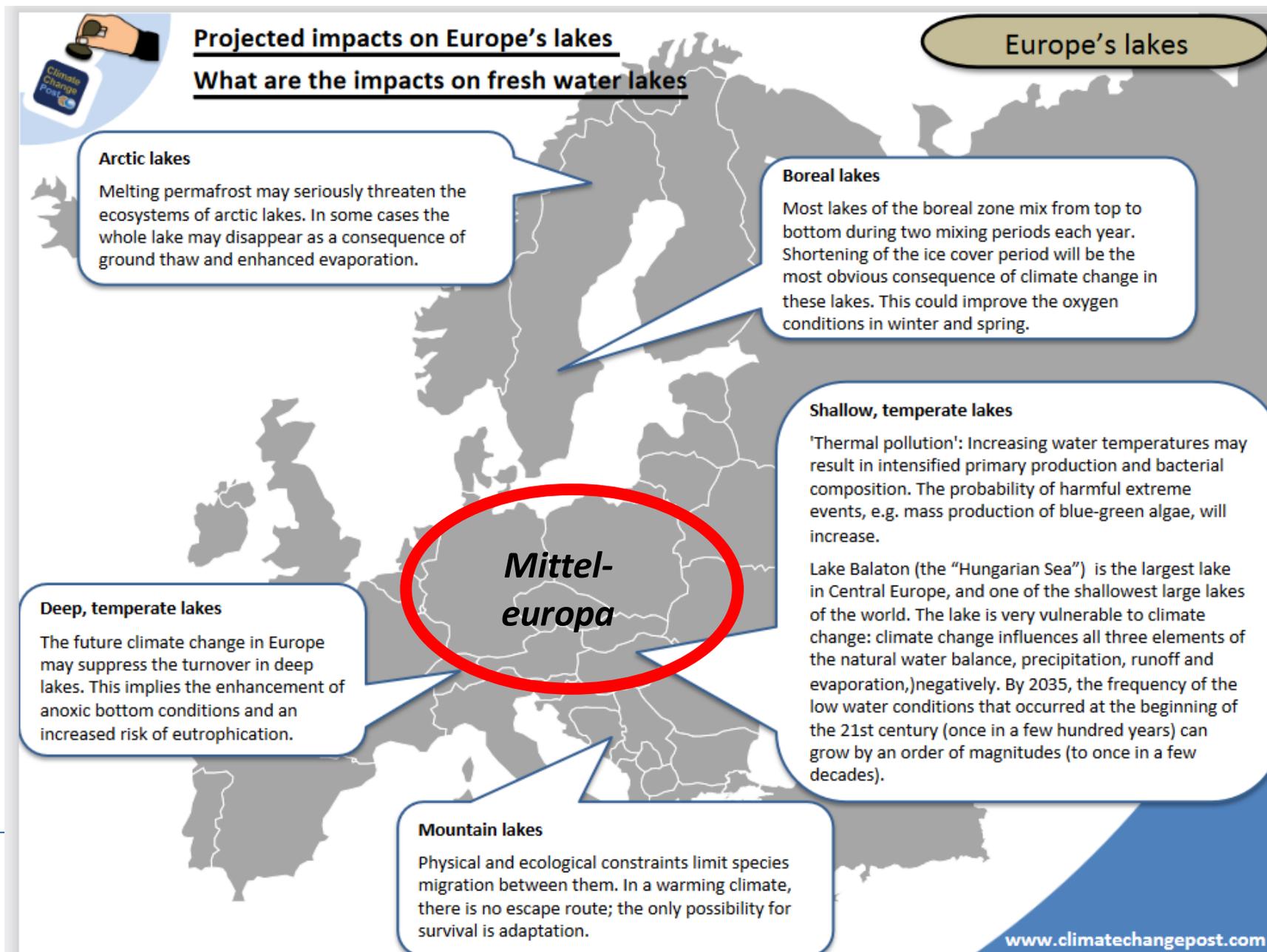
Analyse von Seespiegelzeitreihen im Bereich der Meckl. Seenplatte 1999-2008



- 45 Seen aus 3 Großschutzgebieten
- Farbcodiert: Rot = negativ
Grün = kein Trend
Blau = positiv

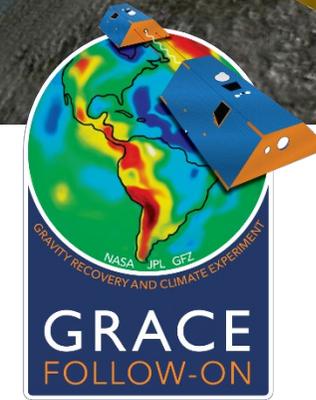
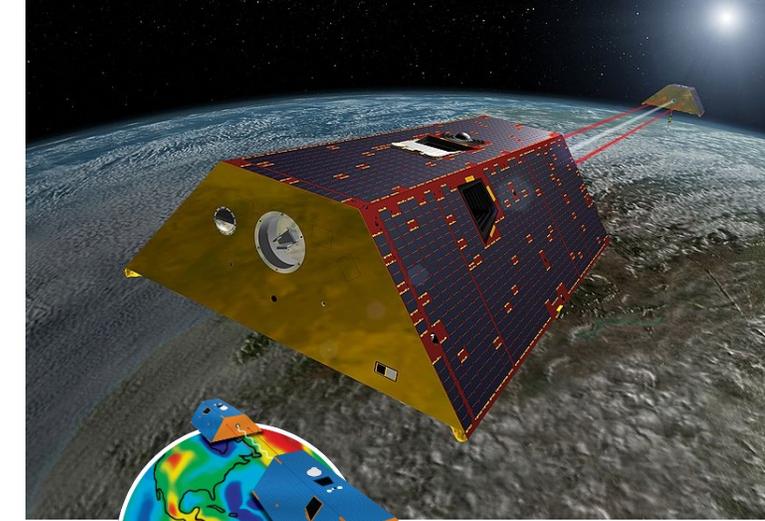
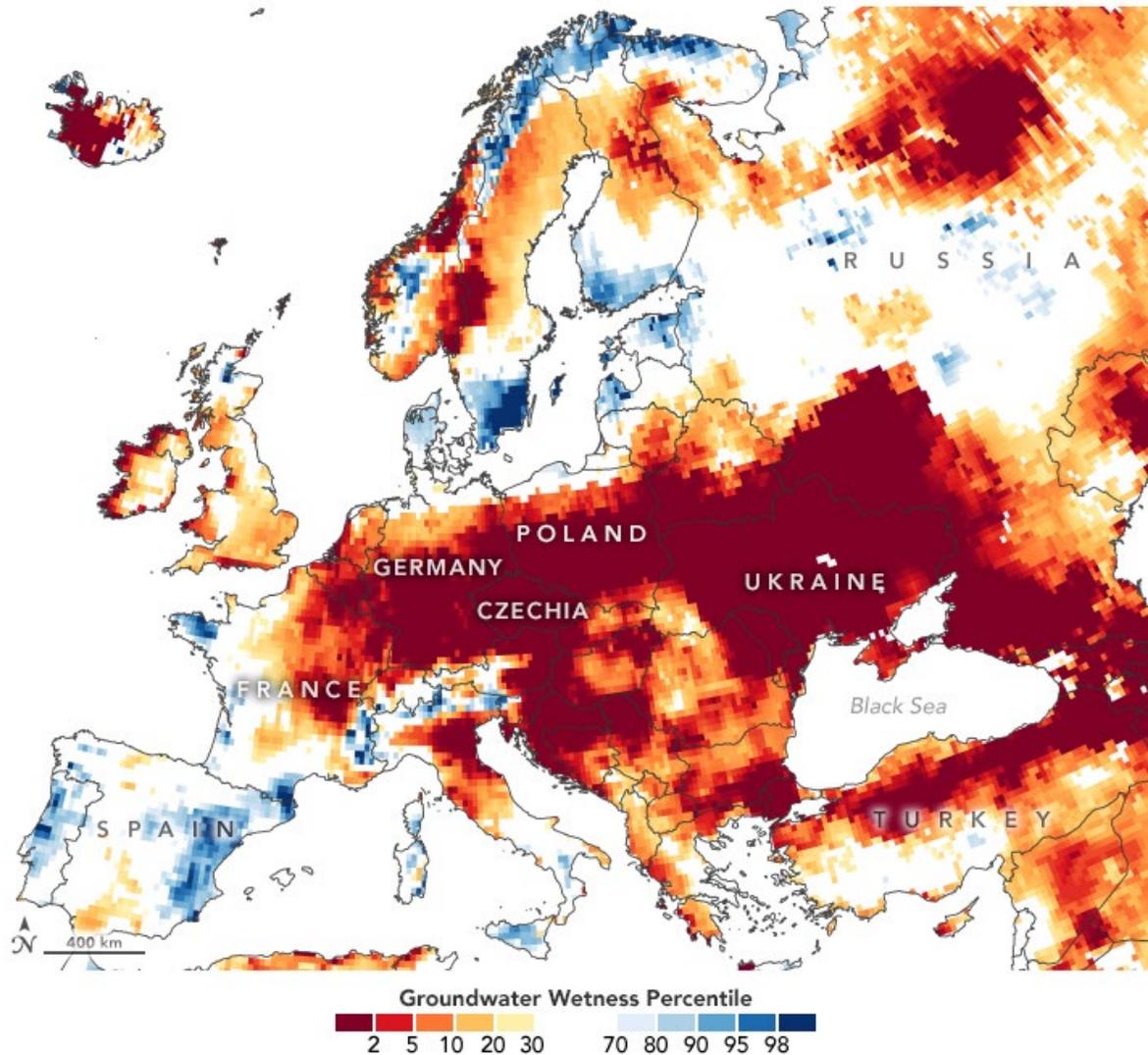
Kaiser et al. 2014

“Projected impacts [2019] on shallow, temperate lakes: low water conditions will grow...”



22. Juni 2020: Europa im dritten Dürrejahr und die Folgen für das Grundwasser...

Signs of Drought in European Groundwater



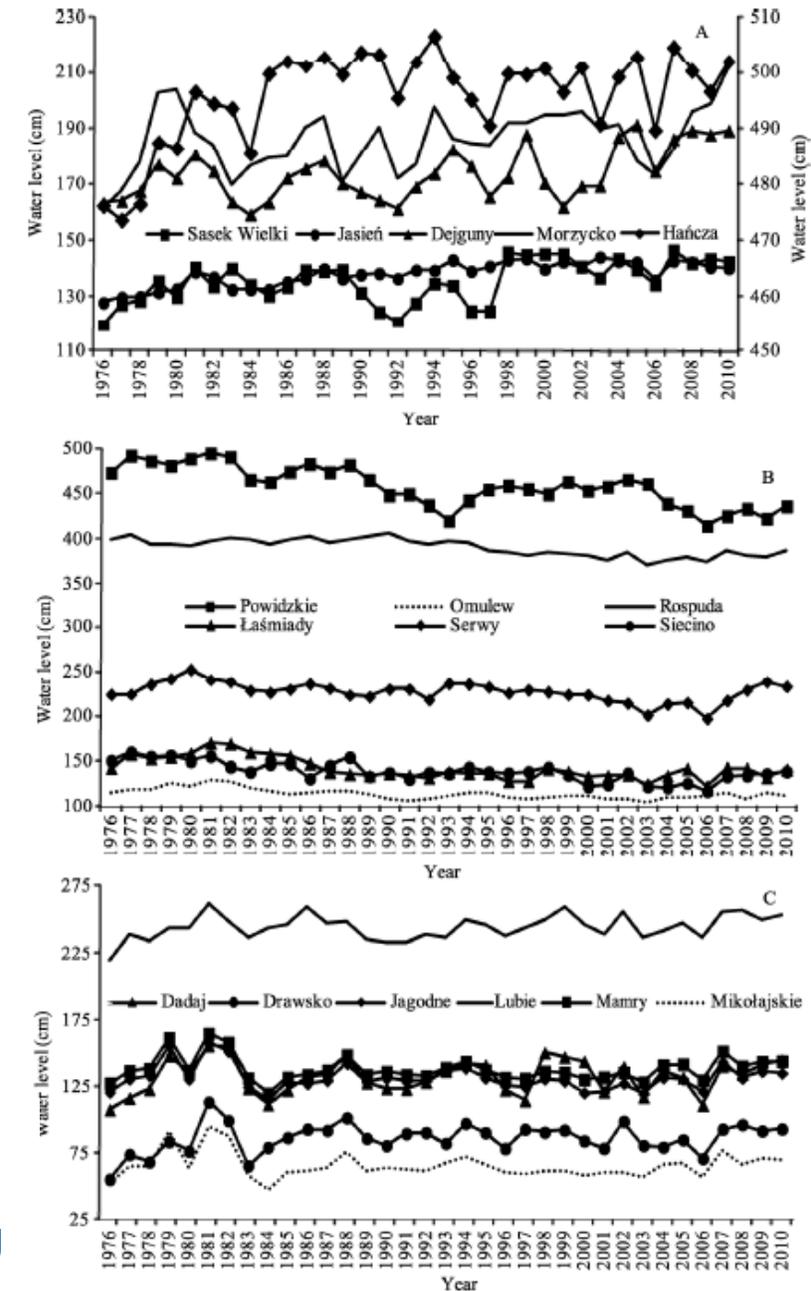
"The darkest reds represent dry conditions that should occur only 2 percent of the time (about once every 50 years)..."

www.earthobservatory.nasa.gov

Situation in Nordpolen (1): allgemein

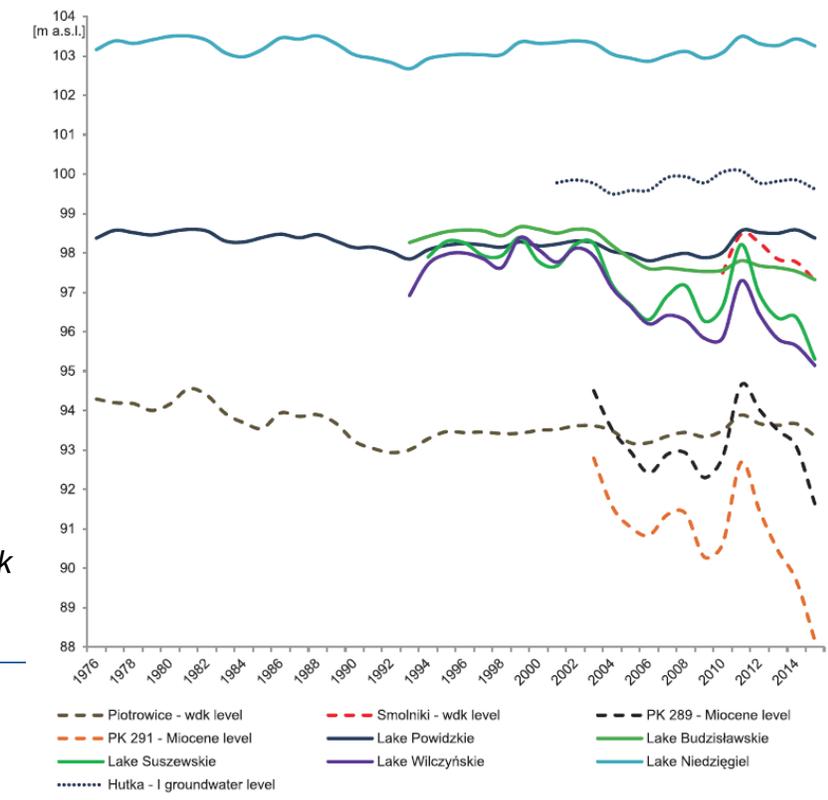
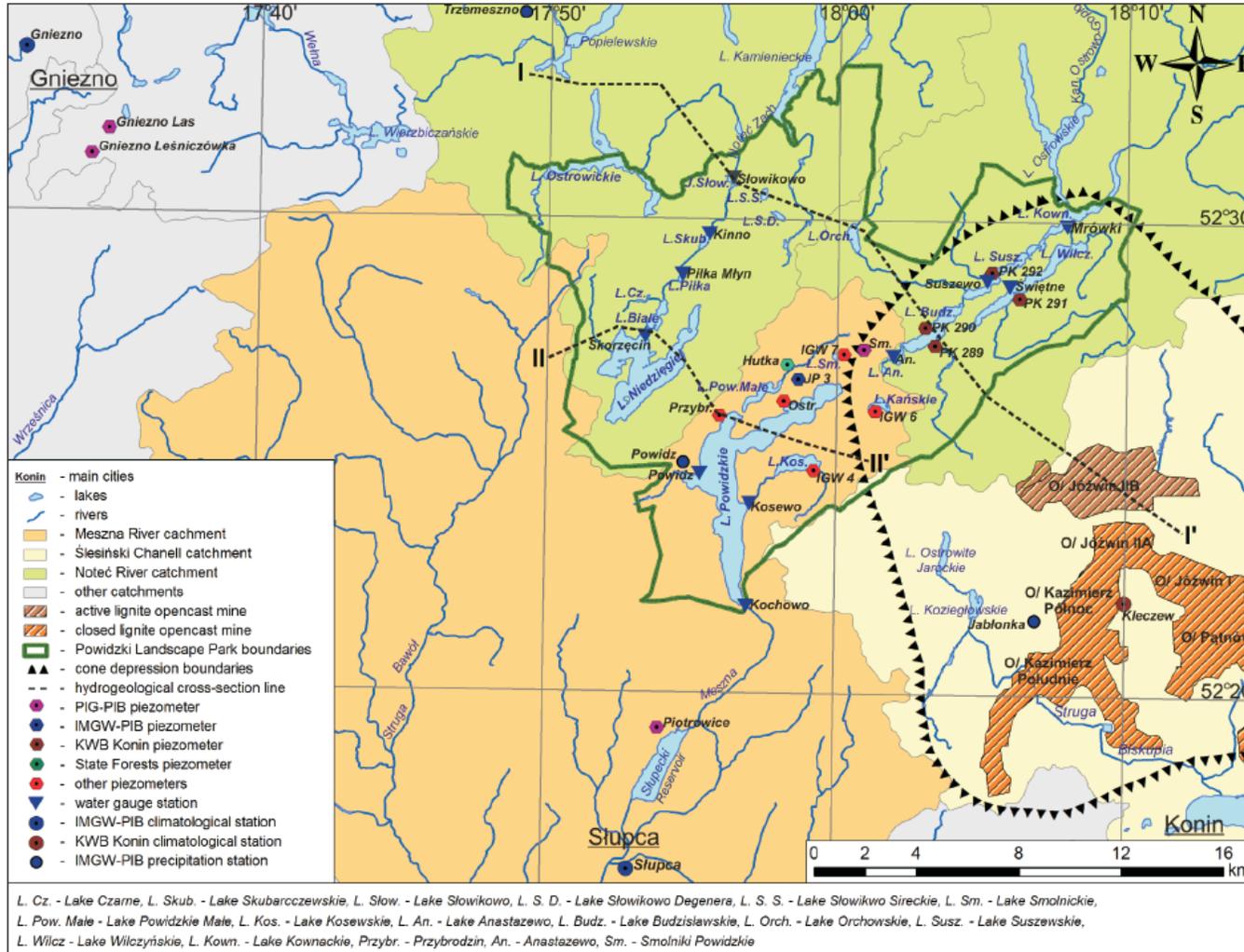


<https://www.youtube.com/watch?v=9eE5mYQcgpI&t=185s>
 (Video „Degradacja jezior 2019r.“)



- 32 untersuchte Seen (1976-2010):**
- 18 Seen mit Seespiegelanstieg
 - 14 Seen mit Seespiegelabsenkung

Situation in Nordpolen (2): Gniezno Seenplatte



Nowak & Przybylek
 2020

Neusiedler See (A) und Balaton (HU) im Süden von Mitteleuropa

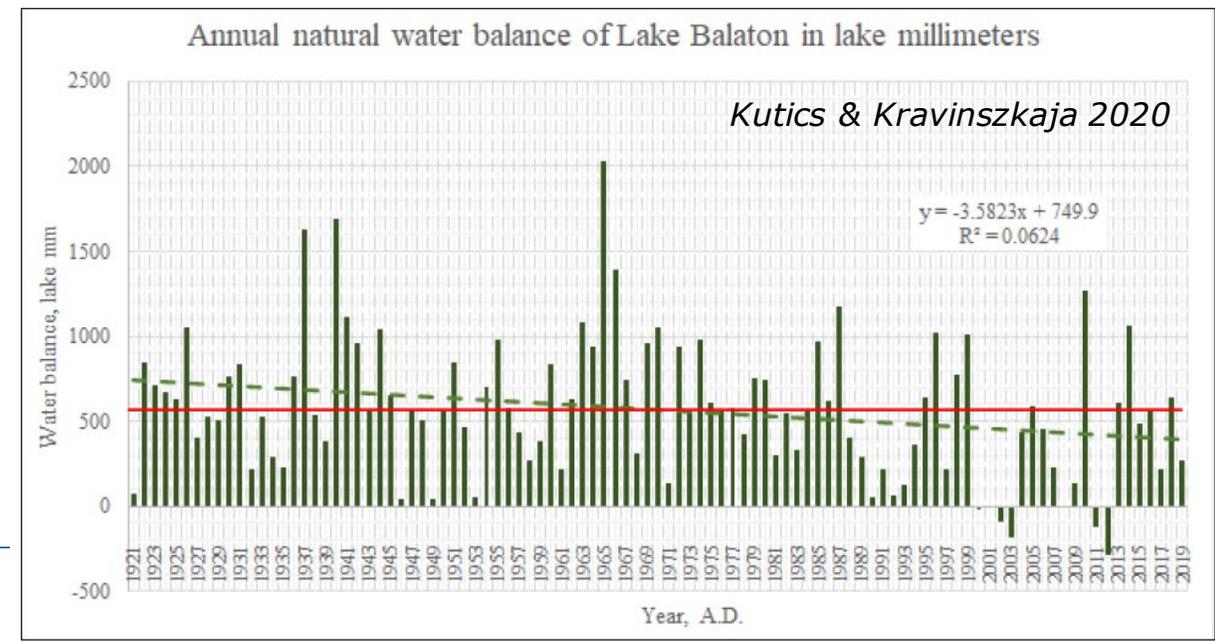
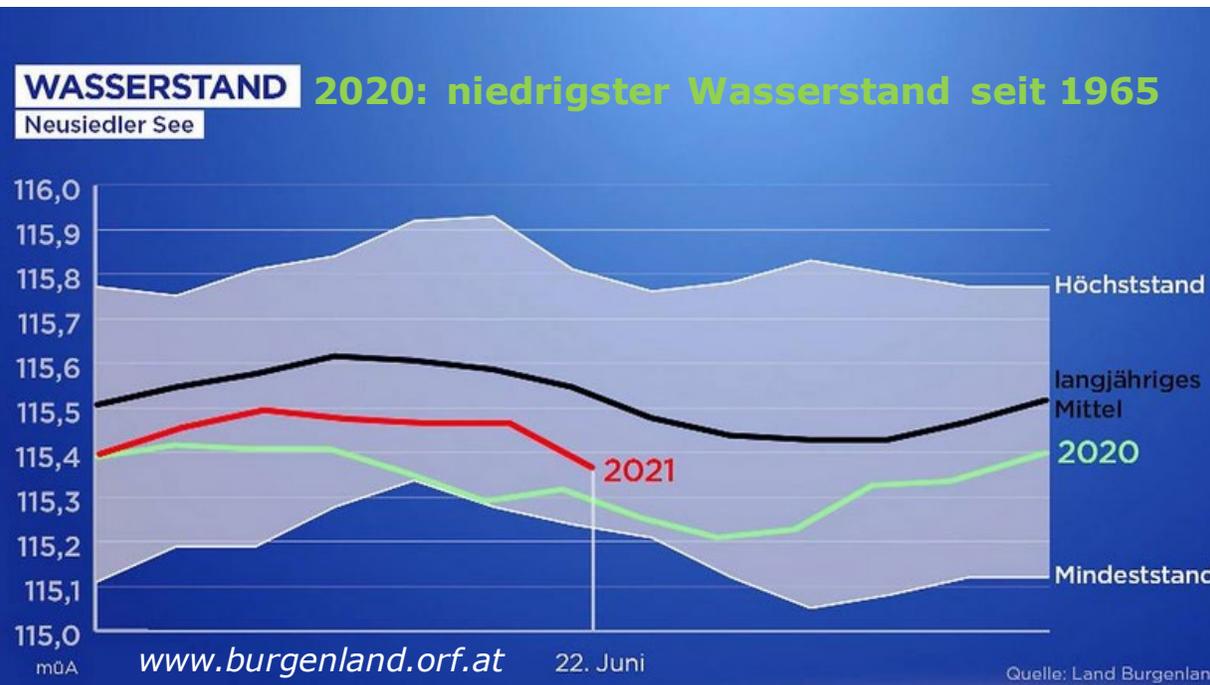
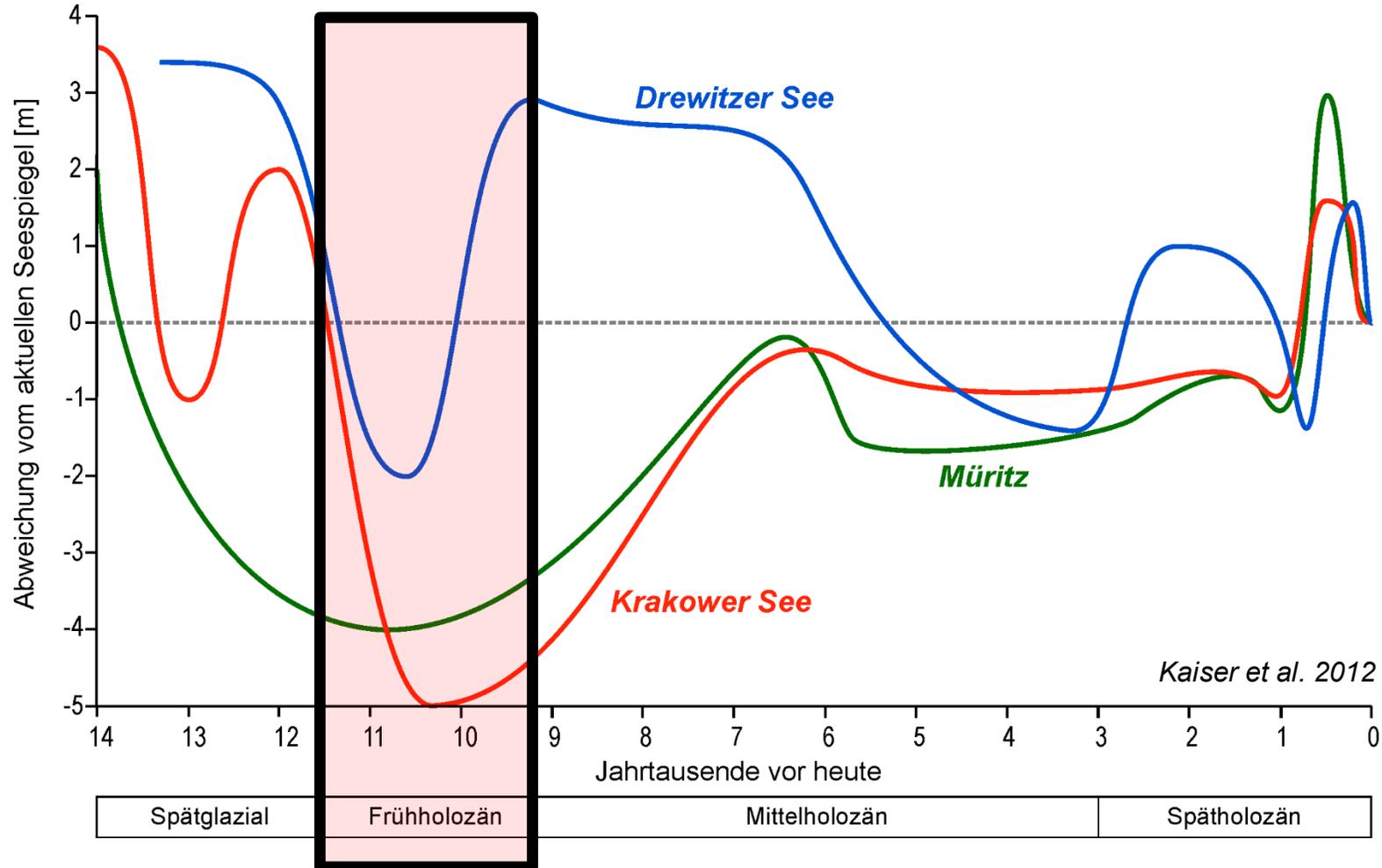


Figure 3. Annual NWB of Lake Balaton (red line: 99-year average; green dashed line: linear regression)

Die regionale Niedrigwassersituation im Frühholozän – ein Analogon für die kommende Entwicklung?



Entdeckung etwa 11.000 Jahre alter *in-situ*-
Baumreste in Seen der Mecklenburger Seenplatte



$^{14}\text{C}: 10.887 \pm 148 \text{ cal BP}$

Foto: K. Kaiser

Vom Wasserspiegel zum Medienspiegel...

Grundwasserstände im Land sinken auf Rekord-Tief ^{MAR 13.8.20}

Umweltminister Vogel (Grüne) kündigt „Niedrigwasserkonzept“ an

Von Torsten Gellner

Potsdam. Die trockenen Sommer der vergangenen Jahre und die niederschlagsarmen Winter zehren an den Grundwasservorräten in Brandenburg. Im Vergleich zu 2018 haben sich die Grundwasserstände deutlich nach unten entwickelt und sind teilweise auf ein Rekord-Tief gefallen.

Zwischen 2018 und 2020 wurden an einem Drittel der gut Tausend Messstellen im Land die bisher erfassten Tiefstände noch einmal unterschritten. Das geht aus einem Bericht zum Landeswasserhaushalt hervor, den Umweltminister Axel Vogel (Grüne) am Mittwoch im Umweltausschuss des Landtags vorstellte.

„Hochwasser ist Mangelware geworden in Brandenburg. Unser neues Extrem heißt Dürre und Niedrigwasser“, sagte Vogel. „Weil das kein Problem ist, das nur für ein Jahr besteht, brauchen wir ein Niedrigwasserkonzept“, sagte er. Ein solches Konzept, das sich an die Wasserbehörden im Land richten soll, wird gerade erarbeitet.

„Wir müssen uns darauf einstellen, dass wir weniger Grundwasser haben und deshalb weniger entnehmen“



Wir müssen uns darauf einstellen, dass wir weniger Grundwasser haben und deshalb weniger entnehmen können.

Axel Vogel (Grüne),
Umweltminister

men können“, sagte Vogel. Denkbar sei ein Klima-Abschlag, den Unternehmen oder andere Institutionen für eine Wasserentnahme zahlen sollen. Eine kurzfristige Entspannung der Wasserspeicher sei nicht zu erwarten, machte der Minister deutlich. „Es müsste sieben Monate lang doppelt so viel regnen wie eigentlich üblich, damit wir das Defizit der vergangenen zwei Jahre ausgleichen können. Das ist illusorisch“, sagte er.

Unterdessen steigt der Wasserverbrauch an, weil mehr geduscht wird, Pools gefüllt und Gärten bewässert werden. Bei den Potsdamer Stadtwerken liegt der tägliche Wasserverbrauch derzeit rund 60 Prozent über dem üblichen Durchschnittswert. Normal wäre für diese Jahreszeit eine Wasserentnahme von 30 000 Kubikmetern am Tag, sagte Stadtwerke-Sprecher Göran Böhm. „Wir liegen aktuell bei mehr als 45 000 Kubikmetern.“

Dies sei bereits in den vergangenen zwei Jahren mit den trockenen Sommern ähnlich gewesen. Dass sich der Wasserverbrauch in Potsdam erhöhe, liege auch an der wachsenden Stadt. Eine akute Gefahr für die Wasserversorgung sehen die Stadtwerke nicht. „Aber wir

beobachten das Thema natürlich“, so Böhm.

In mehreren Landkreisen wurde deswegen die Wasserentnahme aus Oberflächengewässern wie Seen oder Bächen wegen der Trockenheit beschränkt oder wie in Potsdam verboten. Zum Teil wurden Fischtreppen in Bächen gesperrt, um ein zu starkes Abfließen zu verhindern. Die Schwarze Elster ist seit Monaten trockengefallen. Der Wasserstand der Talsperre Spremberg ist um 177 Zentimeter gesunken.

Die Rhinspeicher bei Neuruppin sind nur zu neun Prozent gefüllt. Ohne Regen seien die restlichen Wasservorräte binnen weniger Tage aufgebraucht, hieß es im Bericht des Umweltministeriums. Ähnlich die Situation des Dossespeichers bei Kyritz: Die Talsperre führt laut Bericht nur noch zehn Prozent ihres Volumens. Extremwerte bei den Grundwasserständen seien im Bereich der Nuthe-Notte-Niederung, der Luckenwalder Heide, der Spreetalniederung, Leuthener Sandplatte bei Beeskow, im Barnim oder bei Cottbus zu verzeichnen. Und in der Lausitz droht das Calpenzmoor auszutrocknen. Es wird durch Niederschläge und Grundwasser gespeist. **Seite 7**

THEfirstNEWS Minister comes up with plan to save water as river levels drop

NEWS & POLITICS

NICK WESTERBY AUGUST 04, 2019



Going down: water levels on the Warsaw stretch of the Vistula dropped to 40 centimetres in July.

Leszek Szymański/PAP

Fazit

- Die Seen (sprich: Verwaltung, Kommunen, Wissenschaft, Bürger...) in Nordostdeutschland sind auf die bereits bestehenden und vor allem auf die kommenden Veränderungen des Landschaftswasserhaushalts **nicht** vorbereitet.
- Es ist hier kurz- bis mittelfristig mit einem verstärkten Verlust von Wasserflächen/-volumen, Wasserqualität, Biodiversität und Nutzungsmöglichkeiten (als auch von Identität) zu rechnen.
- Langfristig, d.h. bis zum Ende des 21. Jahrhunderts, werden viele Seen verschwinden...

