



Faktenblatt Talsperren: Klimawandel

Diskussionsentwurf
Stand 2023-09-15



Klimawandel in Talsperren

Klimawandel ist bekannt und sehr präsent in den Medien. Aber wie wirkt sich ein wärmer werdendes Klima auf Talsperren und Seen aus?

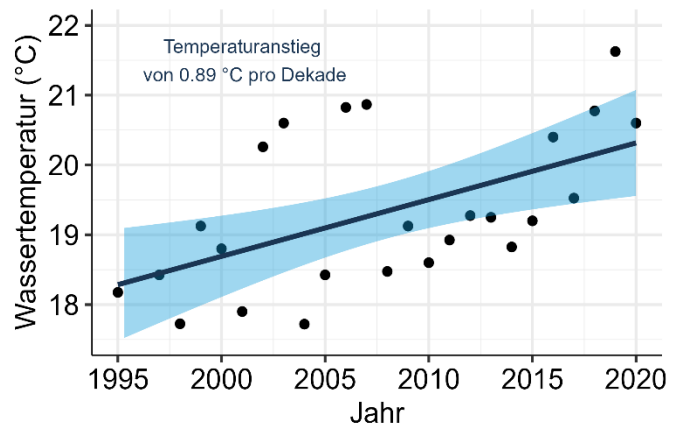
Klimawandel in Talsperren Betrifft nicht nur die Temperatur

In unseren Seen und Talsperren kann man die Klimaerwärmung deutlich sehen. Langjährige Messreihen zeigen einen hochsignifikanten Trend, ganz besonders im Mittelgebirge. Für die Zukunft zeigen Computermodelle, dass sich die Trends fortsetzen. Dabei sind weltweit ähnliche Muster zu erkennen: wärmere Wassertemperatur, sich ändernde Schichtungsperioden und verschlechterte Wasserqualität.

Schichtung und Qualität

Die Temperaturschichtung von Talsperren bestimmt die Verteilung von gelösten Stoffen im Wasserkörper. Dadurch hat sie eine wichtige Rolle für die Wasserqualität. Im Faktenblatt Schichtung gibt es dazu mehr Infos.

TS Pöhl



Die sommerliche Oberflächenwassertemperatur in der Talsperre Pöhl ist im Zeitraum von 1995 bis 2020 um 0.9 °C pro Dekade angestiegen.



Faktenblatt Talsperren: Klimawandel

Historische Änderungen

In langjährigen Messreihen lässt sich in den letzten vier Jahrzehnten bereits eine deutliche Auswirkung der Klimaerwärmung sehen. So ist die Wassertemperatur an der Oberfläche von Seen im Sommer weltweit um etwa 0.3 Grad Celsius pro 10 Jahre angestiegen. In den Mittelgebirgstalsperren Pöhl und Dröda war die Erwärmung im Sommer sogar noch stärker mit 0.9 beziehungsweise 0.6 Grad Celsius pro 10 Jahre.

Das ist ein mittlerer Trend, denn auch früher gab es warme Jahre. Auch jetzt gibt es noch manchmal kalte Winter, nur werden die kalten Jahre immer seltener.

Der Temperaturanstieg ist auch über das Jahr verteilt unterschiedlich stark. So steigt in Deutschland die Temperatur insbesondere im Frühjahr stark an. Da wärmeres Wasser eine geringere Dichte hat, bei gleichem Volumen also leichter als

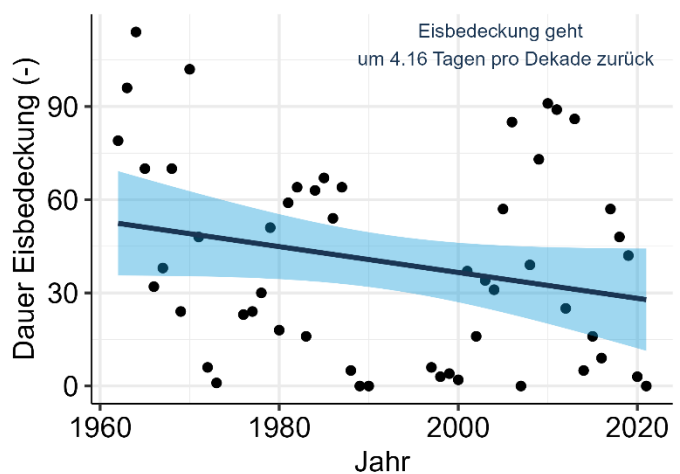
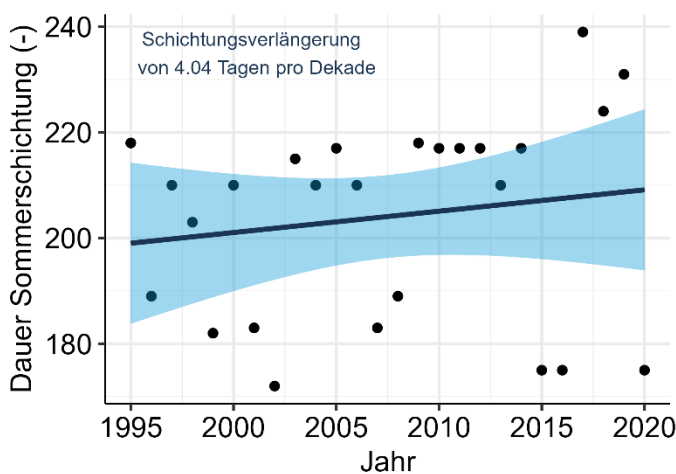
kaltes Wasser ist, führt die Erwärmung im Frühjahr zu einem früheren Beginn der Sommerschichtung (siehe Faktenblatt Schichtung) und insgesamt zu einer längeren Schichtung.

Bei wärmeren Temperaturen bildet sich seltener eine Eisbedeckung und wenn sich eine Eisdecke bildet, schmilzt sie oft früher ab. In langjährigen Aufzeichnungen ist auch dieser Effekt klar zu erkennen.

Lokale Unterschiede

Seen und Talsperren zeigen weltweit bestimmte Parallelen in der Reaktion auf die Klimaerwärmung. Dennoch reagieren verschiedene Gewässer unterschiedlich stark auf ein wärmeres Klima.

Gewässer in höheren Lagen mit winterlicher Eisbedeckung reagieren empfindlicher auf den Klimawandel.



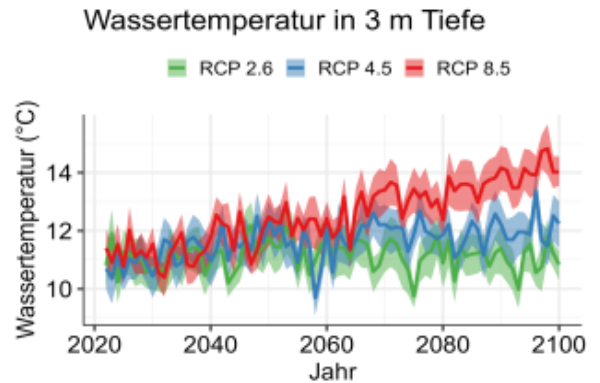
In der Talsperre Pöhl ist ein Rückgang der Eisbedeckung sowie eine Verlängerung der sommerlichen Schichtungsdauer zu erkennen



Faktenblatt Talsperren: Klimawandel

Klimaszenarien

Um Aussagen über zukünftiges Klima zu machen, müssen Annahmen über das Verhalten der Menschheit in der Zukunft getroffen werden. Wie wächst die Weltbevölkerung, wie erzeugen wir unsere Energie und wie schnell finden diese Veränderungen statt? Davon ausgehend werden verschiedene Simulationen gerechnet, für die Wassertemperatur einer Talsperre sieht dann z.B. wie auf der Abbildung rechts aus.



Projektionen für das Jahresmittel der Wassertemperatur in der Talsperre Pöhl.
RCP 2.6: starke Reduktion der Emissionen
RCP 4.5: mittlere Emissionen
RCP 8.5: Weiter wie bisher

Mögliche Zukunft

Mithilfe von Computersimulationen lassen sich verschiedene mögliche Klimaszenarien berechnen. Die Simulationen liefern ein mögliches zukünftiges Wetter. Da Klima aber das mittlere Wetter ist, werden oft viele hundert Simulationen mit leicht verschiedenen Bedingungen gerechnet um somit eine Bandbreite an möglichen zukünftigen Wettern, also ein zukünftiges Klima, zu erzeugen. Mit weiteren Computersimulationen lassen sich diese zukünftigen Wetter auf die Wassertemperaturen übertragen.

Je nach ausgewähltem Klimaszenario prognostizieren die Simulationen einen weiteren Temperaturanstieg von 0.05 bis 0.45 Grad Celsius alle 10 Jahre. Alle Prognosen stimmen überein, dass eine weitere Erwärmung des Klimas zu einer Verlängerung der Sommerschichtung führt. Auch bei der Eisbedeckung sind die Ergebnisse eindeutig. Gegen Ende des 21. Jahrhunderts werden unsere Seen und Talsperren nur noch sehr selten zufrieren.

Was bedeuten diese Veränderungen?

Erhöhte Wassertemperatur sowie eine längere Sommerschichtung können für die Wasserqualität von Talsperren zum Problem werden. Bei höherer Temperatur wachsen Algen und Bakterien schneller, besonders die, die für unangenehmen Geruch oder Aussehen sorgen, oder die Giftstoffe produzieren, wie z.B. Blaualgen. Eine verlängerte Sommerschichtung kann dazu führen dass der Sauerstoff im Tiefenwasser aufgebraucht wird.

Durch die Grenzschicht (siehe Faktenblatt Schichtung) ist das Tiefenwasser von der Atmosphäre abgetrennt und es kann kein frischer Sauerstoff nachgeliefert werden. Ist der gesamte Sauerstoff aufgebraucht können sich Eisen und Mangan aus dem Gewässergrund auflösen. Das ist nicht gefährlich, erhöht aber den Aufwand bei der Trinkwasseraufbereitung.

