

## **Klimabedingte Veränderungen in Trinkwassertalsperren – welche Konsequenzen sind jetzt absehbar?**

*Dipl.-Biol. Hartmut Willmitzer, Thüringer Fernwasserversorgung*

Kurzzeitige Starkregenereignisse nehmen aufgrund des höheren Aufnahmevermögens der wärmeren Atmosphäre zu. Ein langsam werdender Jetstream führt zu stationären Wetterlagen, die ebenfalls Hochwässer, aber auch lange Trockenheit zur Folge haben. Darüber hinaus steigen die Lufttemperaturen signifikant. Das beeinflusst die Trinkwasserversorgung aus Talsperren, wo die Qualität im Vordergrund steht, in unterschiedlicher Weise. Neben gesundheitlich bedeutsamen Stoffeinträgen sind vor allem die Veränderungen im Nährstoffhaushalt maßgebend. Diese Prozesse sind gut verstanden und es gibt Werkzeuge, um auch in Zukunft die Trinkwasserversorgung aus Talsperren nachhaltig zu sichern.

### *1 Starkregenereignisse*

Die Wasserqualität in Standgewässern, so auch in Talsperren, wird maßgebend durch die Gesamtfrachten an Stoffen, die im Jahresverlauf hineingelangen, beeinflusst (Produkt aus Wassermenge und Konzentration). Die Flächennutzung im Einzugsgebiet bestimmt Art und Umfang der Stoffeinträge im Fall von Starkregenereignissen. Abschwemmungen von landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie deren Erosion führen aufgrund der tendenziellen Zunahme solcher Ereignisse zum Eintrag von Agrochemikalien, Krankheitserregern und Nährstoffen. Breite Uferrandstreifen mit standorttypischen Gehölzen und ein Minimum intensiv genutzter Flächen sind die Voraussetzungen für eine Verringerung der Einträge bei Starkregenereignissen. Abwasseranlagen werden inzwischen mit mehreren Reinigungsstufen ausgestattet, die auch eine Eliminierung von Mikroschadstoffen garantieren. Diese Investitionen sind jedoch nutzlos, wenn die Rückhaltekapazitäten von Kläranlagen und Kanalisation zu klein dimensioniert sind. Regenmengen von 30 l/m<sup>2</sup>/h oder 60 l/m<sup>2</sup>/d müssen aufgefangen, behandelt oder aus dem Einzugsgebiet herausgeleitet werden. Das „Zuviel“ gelangt sonst unbehandelt in die Gewässer.

### *2 Trockenheit*

Pegelschwankungen sind in Talsperren ein „Normalzustand“, allerdings bestimmt deren Intensität die Rohwasserqualität. Nährstoffeinträge aus freiliegenden Sedimentflächen, eine geringere Pufferkapazität gegenüber Einträgen und die schnellere Erwärmung des dann kleineren Wasserkörpers sind Faktoren, die vor allem biologische Parameter negativ im Sinne der Trinkwassergewinnung beeinflussen. Der Nährstoffgehalt und somit Planktongehalt im verbleibenden Restwasserkörper nehmen zu und die Auswahlmöglichkeiten der Tiefenhorizonte zur Rohwasserentnahme werden kleiner. Wie stark sich solche Pegelschwankungen auswirken, hängt von der „Ausgangsqualität“ im Stausee ab. Nährstoffarme Sedimente und geringe Nährstoffeinträge aus den Zuflüssen sind Garanten dafür, dass die qualitativen Auswirkungen von Pegelschwankungen gering bleiben.

### *3 Temperaturanstieg*

Erhöhte Wassertemperaturen sind grundsätzlich kein Problem für die Wasserversorgung aus Talsperren. Hier bestimmt die Höhe der Phosphoreinträge aus dem Einzugsgebiet in besonderem Maße die Auswirkungen des Temperaturanstiegs. Aktuelle Forschungsergebnisse unterstreichen,

dass dort, wo der Gewässerschutz konsequent umgesetzt wird, tendenziell sogar mit einem Rückgang der Algenbiomasse gerechnet werden kann, während Talsperren und Seen mit höherem Nährstoffeintrag zur Eutrophierung tendieren [JÄSCHKE et al., 2018, KRAEMER et al., 2017]. Dafür sind vor allem die Veränderungen der thermischen Schichtung des Wasserkörpers der Talsperren verantwortlich. Hohe Temperaturen kurbeln den Stoffwechsel der Algen an. Wenn nur wenige Nährstoffe zur Verfügung stehen, führt dies schneller zum „Verhungern“ des Phytoplanktons und somit zu erwünschten Klarwasserstadien. Ist jedoch ausreichend Phosphor und folglich viel Phytoplankton im Wasserkörper, wird der Sauerstoff zum Abbau dieser Algen im Tiefenwasser schneller verbraucht. Die länger werdenden Schönwetterperioden führen zur längeren thermischen Schichtung des Wassers und somit wird „die Luft knapp“, weil sich der Wasserkörper im Herbst später durchmischt. Das führt wiederum zu chemischen Prozessen am Sediment, die zusätzlich Phosphor ins System bringen. Eine positive Rückkopplung – verstärkte Eutrophierung – wäre die Folge, wenn die Phosphoreinträge nicht vorausschauend und konsequenter gesenkt werden.

### *Wassermenge*

Langjährige Messreihen hydrologischer Daten lassen einen Trend zu einem abnehmenden Wasserdargebot erkennen. Mögliche Ursachen sind neben dem unmittelbaren Niederschlagsgeschehen in einer stärkeren Verdunstung und einem jahreszeitlich früheren Beginn des Wachstums der Vegetation zu suchen [THACKERY et al., 2010]. Deutschland verfügt zwar über ein vergleichsweise gutes Dargebot an Wasserressourcen in seinen Talsperren. Dennoch gilt es, rechtzeitig Strategien zu entwickeln, um im Fall von Engpässen, die sich aus trocknen Wintern ergeben, die entsprechenden Prioritäten zu definieren. Im Sinne einer nachhaltig gesicherten Trinkwasserversorgung müssen für die ökologischen Anforderungen an die Fließgewässer unterhalb von Talsperren verbindliche Maßstäbe erarbeitet werden, die bei den Nutzern von Talsperren und Fließgewässern gleichermaßen akzeptiert werden. Die Sommer 2018 und 2019 haben gezeigt, dass die Trinkwasserversorgung aus Talsperren im Fall eines vorangegangenen niederschlagsreichen Winters ohne Einschränkungen möglich ist. Mehrere trockene Winter in Folge könnten in regional unterschiedlicher Weise zu Engpässen führen.

### *Fazit*

Die Veränderungen und Trends, die der Klimawandel für die Wasserversorgung aus Talsperren mit sich bringt, sind inzwischen gut erforscht und dokumentiert. Die Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit können demnach sehr unterschiedlich sein. Dem Gewässerschutz, der Verfügbarkeit alternativer Ressourcen und der Intensität der Nutzung kommen eine wachsende Bedeutung zu. Mit einer Vergrößerung der Rückhaltekapazitäten für Abwasser in den Einzugsgebieten von Talsperren kann den klimabedingten Eutrophierungstrends entgegengewirkt werden.

Praktische Beispiele für eine hohe Resilienz gegenüber klimatischen Veränderungen sind die großen Trinkwassertalsperren im Thüringer Wald. Auch im Hitzesommer 2018 wurden an der Talsperre Ohra z. B. Sichttiefen um 10 Meter gemessen und die Temperatur des Fernwassers betrug im 80 km von der Talsperre entfernten Hochbehälter bei Jena weniger als 12°C.

### *Quellen*

JÄSCHKE, K., A. WAGNER, TH. PETZOLDT, TH. BERENDONK und L. PAUL, 2018: Auswirkungen der Klimaerwärmung auf die Wassergüte von Talsperren. TU Dresden, Projektbericht im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren e. V., 80 S.

KRAEMER, B.-M., TH. MEHNER and R. ADRIAN, 2017: Reconciling the opposing effects of warming on phytoplankton biomass in 188 large lakes. *Scientific Reports* **7**: art. 10762. doi:10.1038/s41598-017-11167-3, <https://www.nature.com/articles/s41598-017-11167-3>

THACKERY, S. J., SPARKS, T., FREDERIKSEN, M. BURTHE, S., BACON, PH., BELL, J., BOTHAM, M., BRETON, T., BIGHT, T., CARVALHO, L., CLUTTON-BROCK, T., DAWSON, A., EDWARDS, M., ELLIOT, J., HARRINGTON, R., JOHNS, JONES, I., JONES, J., LEECH, D., WANDYSCOTT, R., SMITHERS, R. WINFIELD, J. and WANLESS, S., 2010: Trophic level asynchrony in rates of phenological change for marine, freshwater and terrestrial environments. *Global Change Biology* **16**, 3304–3313, , doi: 10.1111/j.1365-2486.2010.02165.x, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1365-2486.2010.02165.x>