

## **Kleine Anfrage**

**der Abg. Klaus Hoher und Jürgen Keck FDP/DVP**

**und**

## **Antwort**

**des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft**

### **Einleitung von Abwasser in den Bodensee**

#### Kleine Anfrage

Wir fragen die Landesregierung:

1. In welchem Umfang wird von den umliegenden Kommunen direkt und indirekt Abwasser in den Bodensee geleitet?
2. Welche nationalen und internationalen rechtlichen Bestimmungen und Grenzwerte gibt es für die Einleitung von Abwasser in den Bodensee?
3. Welche Mess- und Regelungsverfahren werden angewendet, um die Einhaltung der Grenzwerte zu überwachen?
4. Welcher Phosphatgrenzwert ist gemäß gesetzlicher Bestimmungen bei der Einleitung von Abwasser in den Bodensee einzuhalten?
5. Welche Phosphatmengen werden tatsächlich eingeleitet?
6. Welche Auswirkungen hat das auf das Ökosystem des Bodensees?
7. In welchen Mengen gelangen Rückstände von Antibiotika, hormoneller Verhütungsmittel sowie weiterer Arzneimittel in den Bodensee?
8. Welche Auswirkungen haben Arzneimittelrückstände, insbesondere Hormonpräparate, auf die Trinkwasserqualität und Fischbestände im Bodensee?
9. Welche weiteren naturfremden Stoffe (zum Beispiel Mikroplastik) sind in eingeleitetem Abwasser enthalten?

10. Welche Auswirkungen haben die naturfremden Stoffe auf Trinkwasserqualität und Fischbestände?

23.01.2018

Hoher, Keck FDP/DVP

Antwort

Mit Schreiben vom 15. Februar 2018 Nr. 5-0141.5/597/1 beantwortet das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft im Einvernehmen mit dem Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz die Kleine Anfrage wie folgt:

*1. In welchem Umfang wird von den umliegenden Kommunen direkt und indirekt Abwasser in den Bodensee geleitet?*

Im Jahr 2016 wurde von 53 kommunalen Kläranlagen im baden-württembergischen Einzugsgebiet des Bodensees eine gereinigte Abwassermenge von ca. 117 Mio. m<sup>3</sup> direkt oder über die Oberflächengewässer in den Bodensee eingeleitet. Bezogen auf das gesamte Einzugsgebiet sind es 212 Kläranlagen mit einer Einleitungsmenge von ca. 299 Mio. m<sup>3</sup>. Sechs der 53 Anlagen in Baden-Württemberg und 17 der insgesamt 212 Anlagen leiten eine gereinigte Abwassermenge von ca. 36 bzw. 95 Mio. m<sup>3</sup> direkt in den See ein (Quelle: Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee – IGKB). Die jährlich behandelten und eingeleiteten Abwassermengen der kommunalen Kläranlagen hängen u. a. von den Niederschlägen ab. So lag die Abwassermenge der 53 Anlagen in Baden-Württemberg im Jahr 2015 bei 96 Mio. m<sup>3</sup>, die der insgesamt 212 Anlagen bei 259 Mio. m<sup>3</sup>. Dazu kommen Einleitungen aus Regenwasserentlastungen und Kleinkläranlagen. Diese Mengen werden allerdings nicht erfasst.

*2. Welche nationalen und internationalen rechtlichen Bestimmungen und Grenzwerte gibt es für die Einleitung von Abwasser in den Bodensee?*

Über die Anforderungen der Abwasserverordnung des Bundes (AbwV) hinaus sind im Einzugsgebiet des Bodensees und der Oberen Donau bis zur Versickerungsstelle bei Fridingen die Anforderungen der Reinhaltverordnung kommunales Abwasser (ROkA) einzuhalten. Die ROkA setzt die Richtlinie 91/271/EWG des Rates über die Behandlung von kommunalem Abwasser um, wobei die Anforderungen der ROkA für das Einzugsgebiet des Bodensees und der Oberen Donau mit den Bodensee-Richtlinien der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) korrespondieren. Zusätzlich gelten insbesondere die Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und die Bestimmungen der Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern (OGewV) sowie die relevanten Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes des Bundes (WHG) und des Wassergesetzes für Baden-Württemberg (WG).

*3. Welche Mess- und Regelungsverfahren werden angewendet, um die Einhaltung der Grenzwerte zu überwachen?*

Abwasseranlagen werden nach der Verordnung des Umweltministeriums über die Eigenkontrolle von Abwasseranlagen (Eigenkontrollverordnung – EKVO) durch die jeweiligen Betreiber überwacht. Die Wasserbehörden haben darüber zu wachen, dass die Eigenkontrolle den Vorgaben entspricht. Dazu werden den Wasserbehörden die Ergebnisse übermittelt und dort geprüft. Zusätzlich finden amtliche Überwachungen statt, welche durch zertifizierte Labors nach den Analyse- und Messverfahren gemäß Anlage 1 der AbwV durchgeführt werden. Bei den kommunalen Kläranlagen wird in der Regel sechs Mal pro Jahr eine amtliche Über-

wachung durchgeführt und durch die Wasserbehörde auf die Einhaltung der Grenzwerte kontrolliert.

*4. Welcher Phosphatgrenzwert ist gemäß gesetzlicher Bestimmungen bei der Einleitung von Abwasser in den Bodensee einzuhalten?*

Folgende Anforderungen gelten nach ROkA bzw. den Bodensee-Richtlinien:

Für Kläranlagen mit mehr als 1.000 bis zu 40.000 Einwohnerwerten (EW) ist im Ablauf ein Grenzwert von 1 mg/l Gesamtposphor einzuhalten. Zusätzlich muss ein Reinigungseffekt von 90 % erreicht werden. Für Anlagen größer als 40.000 EW ist der Grenzwert von 0,3 mg/l Gesamtposphor einzuhalten. Zusätzlich muss ein Reinigungseffekt von 95 % erreicht werden. Für Kläranlagen zwischen 50 und 1.000 EW gelten die nationalen Anforderungen der AbwV, die für diese Größenklasse keinen Phosphorgrenzwert vorgibt. Zur Erreichung der Ziele der WRRL können weitergehende immissionsbezogene Anforderungen nach der OGewV erforderlich sein. Außerdem ist im Einzelfall zu prüfen, ob in Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen gewässerbezogene, weitergehende Anforderungen nach § 57 Abs. 1 Nr. 2 WHG erforderlich sind.

*5. Welche Phosphatmengen werden tatsächlich eingeleitet?*

Im baden-württembergischen Teil des Bodenseeeinzugsgebiets wurden 2016 von den 53 kommunalen Kläranlagen ca. 24 t Gesamtposphor in die Oberflächengewässer eingeleitet, im gesamten Einzugsgebiet waren es ca. 80 t. Davon hatten die sechs Direkteinleiter in Baden-Württemberg einen Anteil von ca. 5 t und alle 17 Direkteinleiter zusammen einen Anteil von ca. 20 t.

*6. Welche Auswirkungen hat das auf das Ökosystem des Bodensees?*

Phosphor (P) ist ein Pflanzennährstoff und fördert das Wachstum der Algen. Somit hat Phosphor neben anderen Faktoren einen wichtigen Einfluss auf das Nahrungsnetz in Seen. Natürlicherweise ist der Bodensee ein nährstoffarmer Alpensee mit geringer Algenproduktion. Die WRRL fordert den guten Zustand der Gewässer, der weitgehend ihrem gewässertypspezifischen natürlichen Zustand entspricht.

In den 1950er- und 1960er-Jahren haben ungereinigte Abwässer den Bodensee zunehmend belastet, was zu einem starken Anstieg der Phosphorkonzentration führte. Der Bau von Kläranlagen mit P-Fällung hat wesentlich dazu beigetragen, dass die Phosphorkonzentration nach einem Maximum von 84 µg/l (Jahresmittel) Ende der 1970er-Jahre deutlich gesunken ist. Die Jahresmittel der Phosphorkonzentration über die letzten zehn Jahre von 6 bis 8 µg/l liegen in einem Bereich wie in der Mitte des vorigen Jahrhunderts und damit nahe dem natürlichen Zustand.

Durch die Verringerung des Phosphorgehaltes ist es zu einer Verschiebung der Artenzusammensetzung im Phytoplankton in Richtung eines dem Seetyp entsprechenden natürlichen Zustandes gekommen. Heute sind wieder vermehrt Algen zu beobachten, die mit geringen Phosphormengen auskommen, wie z. B. die zu den Kieselalgen gehörenden *Cyclotella*-Arten.

Ein Hauptproblem in Seen mit zu hohen Phosphorkonzentrationen ist die Gefahr der Verringerung des Sauerstoffgehalts im Tiefenwasser, die durch den mikrobiellen Abbau der übermäßig produzierten Algenmasse entsteht. Durch den bereits eingetretenen Klimawandel hat sich der für die Sauerstoffregeneration wichtige Austausch zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser abgeschwächt. Dieser Effekt wird sich durch den weiter fortschreitenden Klimawandel in Zukunft vermutlich noch verstärken. Umso wichtiger ist es heute für den Bodensee, dass die Phosphorgehalte im naturnahen, nährstoffarmen (oligotrophen) Bereich gehalten werden.

*7. In welchen Mengen gelangen Rückstände von Antibiotika, hormoneller Verhütungsmittel sowie weiterer Arzneimittel in den Bodensee?*

Die letzte große internationale Untersuchungskampagne der IGKB zu Spurenstoffen fand im Jahr 2015 statt. In den verschiedenen Seeteilen und Tiefen des Bodensees und 13 Zuflüssen wurden Wasserproben entnommen und auf Spurenstoffe der chemischen Substanzgruppen Arzneimittel, Röntgenkontrastmittel, perfluorierte Tenside, Benzotriazole und Süßstoffe untersucht.

In Baden-Württemberg wurden die Bodenseezuflüsse Argen, Schussen, Rotach, Seefelder Aach, Stockacher Aach und Radolfzeller Aach untersucht. Die eingeleiteten Mengen können nur grob quantifiziert werden, da die Fließgewässer eine große Dynamik im Abflussverhalten aufweisen und zur Frachtermittlung Hochrechnungen aus wenigen Einzelproben in einem sehr tiefen Konzentrationsbereich gemacht werden. In den baden-württembergischen Bodenseezuflüssen variiert der Eintrag des Schmerzmittels Diclofenac in den Bodensee je nach Zufluss von etwa 1 bis zu 20 kg/Jahr. In einer ähnlichen Größenordnung wird das Antibiotikum Sulfamethoxazol eingeleitet (pro Zufluss 1 bis 17 kg/Jahr). Die Stoffkonzentrationen und -frachten der dort nachgewiesenen Spurenstoffe hängen stark vom jeweiligen Abwasseranteil ab.

Im Bodensee wurden aus der Gruppe der Arzneimittel die Antiepileptika Gabapentin und das Abbauprodukt 10,11,-Dihydroxycarbamazepin des Wirkstoffs Carbamazepin, das Antidiabetikum Metformin und sein Transformationsprodukt Guanylarnstoff sowie die Abbauprodukte N-Acetyl-4-aminoantipyrin und N-Formyl-4-aminoantipyrin des Schmerzmittels Metamizol am häufigsten nachgewiesen. Aus den anderen untersuchten Gruppen wurden die Röntgenkontrastmittel Iomeprol, Iohexol und Amidotrizoesäure gefunden. Metformin zeigte bei einem seeweiten Mittelwert von 0,12 µg/l die höchsten Konzentrationen aller gefundenen Arzneimittel. In ähnlicher Größenordnung liegt auch sein Abbauprodukt Guanylarnstoff. Von den Röntgenkontrastmitteln ist im Bodensee insbesondere Iomeprol von Bedeutung, welches in allen Proben mit Konzentrationen zwischen 0,01 µg/l und 0,06 µg/l gefunden wurde. Die Konzentrationen der restlichen Arzneimittel sind kleiner als 0,05 µg/l. Hormonelle Verhütungsmittel wurden nicht nachgewiesen.

Trotz der nachgewiesenen Spurenstoffe ergibt die Gesamtbewertung nach der WRRL, dass der Bodensee abgesehen von den ubiquitär, d. h. in der Umwelt flächendeckend verbreiteten Schadstoffen, einen guten chemischen Zustand aufweist.

*8. Welche Auswirkungen haben Arzneimittelrückstände, insbesondere Hormonpräparate, auf die Trinkwasserqualität und Fischbestände im Bodensee?*

Das von der Bodensee-Wasserversorgung im Überlinger Seeteil aus einer Tiefe von 60 m entnommene Rohwasser enthält nur sehr geringe Mengen an Arzneimittelwirkstoffen. Wenige solcher Stoffe sind im Trinkwasser in Spuren noch nachweisbar, vor allem Röntgenkontrastmittel, nicht aber hormonell wirksame Substanzen. Grenzwerte für Arzneimittelwirkstoffe sind in der Trinkwasserverordnung nicht festgelegt. Für chemische Verunreinigungen gilt nach dieser Verordnung, dass sie nicht im Trinkwasser in Konzentrationen enthalten sein dürfen, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen. Außerdem sollen Konzentrationen von chemischen Stoffen, die das Trinkwasser verunreinigen oder seine Beschaffenheit nachteilig beeinflussen können, so niedrig gehalten werden, wie dies nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik mit vertretbarem Aufwand unter Berücksichtigung von Einzelfällen möglich ist (Minimierungsgebot). Der allgemeine Vorsorgewert von 0,1 µg/l je Wirkstoff, den die Trinkwasserkommission des Bundesgesundheitsministeriums als langfristiges Mindestqualitätsziel unter dem Aspekt des vorsorgeorientierten und generationsübergreifenden Trinkwasserschutzes vor diesem Hintergrund empfiehlt, wird für alle nachgewiesenen Spurenstoffe im Trinkwasser aus dem Bodensee deutlich unterschritten.

Die Fischbestände im Bodensee werden im Rahmen des international vereinbarten Monitorings monatlich von der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg (FFS) und den Institutionen der anderen Anrainerkantone und -länder untersucht.

Außerdem werden regelmäßig spezifische Forschungsprojekte durchgeführt, wie zum Beispiel durch die Universität Konstanz oder die Eawag, das Schweizer Wasserforschungsinstitut. Hierbei werden zumindest makroskopisch der Zustand der Fische und ihrer Organe, wie beispielsweise der Gonaden, begutachtet und Aspekte wie das Geschlechterverhältnis u. ä. aufgenommen. Hinweise auf Medikamenten- oder Hormoneinflüsse liegen nicht vor.

*9. Welche weiteren naturfremden Stoffe (zum Beispiel Mikroplastik) sind in eingeleitetem Abwasser enthalten?*

In Baden-Württemberg wurden im Jahr 2014 an 21 Messstellen an Fließgewässern und zwei Messstellen im Bodensee Mikroplastikuntersuchungen in der oberflächennahen Wasserphase durchgeführt. Bodenseezuflüsse waren im Untersuchungsprogramm nicht enthalten. Der Vergleich zwischen Untersuchungsstellen mit sehr geringem Abwasseranteil und solchen mit sehr hohem Abwasseranteil zeigt nur geringe Unterschiede. Daraus lässt sich folgern, dass mit dem häuslichen Abwasser zwar Mikroplastik in die Gewässer eingetragen wird, die Kläranlagen aber nicht die Hauptquelle für Mikroplastik darstellen. Die im Bodensee festgestellten Gehalte lagen bei ca. 5 bzw. 20 Mikroplastikpartikel pro 1.000 Liter Wasser und damit im Vergleich zu anderen, auch in anderen Bundesländern untersuchten Messstellen im niedrigen Bereich.

Mit dem gereinigten Abwasser werden neben den zu Nr. 7 genannten Arzneimittelwirkstoffen auch Industriechemikalien, wie z. B. die perfluorierten Tenside eingeleitet. Die Verbindung mit den höchsten gefundenen Konzentrationen ist hier Perfluoroctansulfonat (PFOS). Die Konzentrationen von PFOS sind in den Zuflüssen in den letzten Jahren rückläufig, liegen jedoch immer noch über der ab Ende 2018 in der EU anzuwendenden Umweltqualitätsnorm (UQN) von 0,00065 µg/l.

Weitere naturfremde Stoffe im Abwasser sind Korrosionsschutzmittel und Süßstoffe. Das Korrosionsschutzmittel Benzotriazol wurde in allen Bodensee-Proben mit Konzentrationen zwischen 0,08 und 0,11 µg/l nachgewiesen. Der Süßstoff Acesulfam wurde im Bodensee mit einem seeweiten Mittelwert von 0,22 µg/l gemessen. Die gefundene Konzentration für Sucralose ist mit einem Mittelwert von 0,06 µg/l für 2015 gegenüber 0,01 µg/l für 2008 deutlich gestiegen. Ursache hierfür sind die zunehmenden Konzentrationen in den Zuflüssen.

*10. Welche Auswirkungen haben die naturfremden Stoffe auf Trinkwasserqualität und Fischbestände?*

Wie bereits zu Nr. 8 ausgeführt, wird der allgemeine Vorsorgewert von 0,1 µg/l je Wirkstoff, den die Trinkwasserkommission des Bundesgesundheitsministeriums als langfristiges Mindestqualitätsziel unter dem Aspekt des vorsorgeorientierten und generationsübergreifenden Trinkwasserschutzes vor diesem Hintergrund empfiehlt, für alle nachgewiesenen Spurenstoffe im Trinkwasser aus dem Bodensee weit unterschritten.

Für Aussagen zu den Auswirkungen naturfremder Stoffe wie Mikroplastik auf die Trinkwasserqualität ist es derzeit noch zu früh. Erste Überlegungen zur Relevanz von Mikroplastik in der Umwelt wurden im Rahmen der Entwicklung eines Umweltbewertungskonzepts im Jahr 2016 vom Umweltbundesamt veröffentlicht. Ein Forschungsprojekt zu Mikroplastik im Wasserkreislauf läuft dort seit 2016.

Aktuell wird an der Fischereiforschungsstelle in einem sehr umfassenden Projekt die mögliche Belastung von Fischen im Bodensee durch Mikroplastik untersucht. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass der Anteil von Fischen, die Mikroplastik aufgenommen hatten, und die Menge an Plastik vergleichsweise gering sind. Aus diesem Grund ist derzeit davon auszugehen, dass die aktuelle Belastung keine Auswirkungen auf die Fischgesundheit und die Fischbestände hat.

Untersteller

Minister für Umwelt,  
Klima und Energiewirtschaft