

An / Verteiler  
LBV-SH, Projektgruppe A20  
OPB  
Projektakte



<p>Von Herr Majehrke</p>	<p>Kontakt T +49 4141 5200-33 F +49 4141 64081 E guido.majehrke@sweco-gmbh.de</p>	<p>Datum 15.03.2017</p>
<p>Betrifft <b>A20, Abschnitt Landesgrenze NDS-SH bis B431 (Tunnel) Einleitung des Prozesswassers in die Elbe - Mischrechnung</b></p>		<p>Projekt-Nr. 0964-05-001</p>

**Problemstellung:**

Für die Wiedereinleitung des Prozesswassers aus dem Tunnelvortrieb in die Elbe lagen seinerzeit keine behördlich festgesetzten Grenzwerte vor. In der Folge wurden für elf verschiedene chemisch - physikalische Parameter zulässige Grenzwerte für die Einleitung definiert. Diese Grenzwerte sollen durch regelmäßige Messungen vor Einleitung des Prozesswassers überwacht werden.

Bei der Wiedereinleitung des Prozesswassers in die Elbe sind aufgrund der geltenden Rechtslage (WRRL, WHG, OGeWV) Verschlechterungen des ökologischen Potenzials sowie des chemischen Zustands zu vermeiden. Um eine Aussage treffen zu können, welche Auswirkungen das Einleiten des Prozesswassers auf den Oberflächenwasserkörper der Tideelbe hat, war eine Berechnung durchzuführen, wie sich die Stoffkonzentrationen der Tideelbe, bezogen auf die elf Parameter, bei Einleitung des Prozesswassers verändern. Vor diesem Hintergrund wurde durch den Unterzeichner eine sog. „Mischrechnung“ für die Wiedereinleitung des Prozesswassers in die Elbe durchgeführt (vgl. beiliegende Tabelle).

**Grundlagen und Methodik:**

Prinzipiell wird in einer Mischrechnung die resultierende Stoffkonzentration ermittelt, welche sich aus der Einleitung einer kleineren Wassermenge in einen größeren Wasserkörper nach vollständiger Durchmischung ergibt, um so die Frage der Verschlechterung für den nach § 83 WHG im Bewirtschaftungsplan festgelegten Oberflächenwasserkörper, in diesem Fall die Tideelbe (Übergangsgewässer), zu beantworten. Die unterschiedlichen (Abfluss-)Mengen und Stoffkonzentrationen gehen als Ausgangswerte in die Mischrechnung ein.

Als Abflussmenge der Elbe wird der mittlere Abfluss mit  $MQ_{Elbe (1931-2000)} = 799 \text{ m}^3/\text{s}$  an der Messstelle Grauerort angesetzt (Quelle: IKSE Elbe, 2005). Dieser Ausgangswert bildet ausschließlich den Oberwasser-Abfluss ab. Durch die Gezeiten und die Tidedynamik wird der Oberwasser-Abfluss in der Regel deutlich überlagert (min. Faktor 10, d.h. Durchflussmengen bis  $MQ_{Tide} = 10.000 \text{ m}^3/\text{s}$ ), was eine zusätzliche Durchmischung zur Folge hat; diese bleibt in der Mischrechnung im Sinne einer ungünstigen Annahme unberücksichtigt.

Als Stoffkonzentration werden als Grundbelastung der Elbe die vorliegenden Analysen der ARGE Elbe aus dem 1. Bewirtschaftungszeitraum 12/2009 bis 11/2015 verwendet. Herangezogen wurde dabei in einer ersten Mischrechnung der absolute Maximalwert aus den genannten Jahren; einer zweiten Mischrechnung wurde der Mittelwert aus diesem Bewirtschaftungszeitraum zugrunde gelegt.

Parameter - Überwachung gem. WRRL	Konzentration Maximal-Wert 12/2009-11/2015 gem. FGG Elbe		Konzentration Mittelwert 12/2009-11/2015 gem. FGG Elbe		Veränderung prozessbedingt gem. Elbe-Link
Wassertemperatur	23,2	°C	11,7	°C	klimatisch
pH-Wert	8,2	--	7,9	--	---
Leitfähigkeit	3.220,000	mS/m	495,380	mS/m	+ 50%
Chlorid	5.225,000	mg/l	1.223,656	mg/l	+ 20%
Sauerstoff_Sonde	13,300	mg/l	9,840	mg/l	+
Ammonium-N (NH4-N)	0,275	mg/l	0,038	mg/l	+ 25% Bodengehalt
Nitrit-N (NO2-N)	0,063	mg/l	0,011	mg/l	+ 0%
Nitrat-N (NO3-N)	6,280	mg/l	2,800	mg/l	+ 0%
Ges. Stickstoff (ges.-N)	7,600	mg/l	3,681	mg/l	+ 25% Bodengehalt
ortho-Phosphat-Phosphor	0,115	mg/l	0,071	mg/l	---
Ges. Phosphor	1,100	mg/l	0,357	mg/l	---

**Tabelle 1: Übersicht Grundlegendaten**

Die maximale Einleitmenge des Prozesswassers aus dem Tunnelvortrieb ist mit  $Q_{\text{Proz.}} = 0,100 \text{ m}^3/\text{s}$  festgelegt. Als eingeleitete Stoffkonzentrationen werden die oben genannten Ausgangswerte zugrunde gelegt, die mit prozessbedingten, parameter-spezifischen Aufschlägen zwischen 0% und 50% versehen wurden (Angaben gem. Elbe-Link). Stoffe, deren Konzentrationen prozessbedingt nicht verändert werden, bleiben in der abgestimmten Parameterliste und damit auch in der vorliegenden Mischrechnung unberücksichtigt.

Die Mischkonzentration ergibt sich aus der Addition der Stofffrachten der Elbe und der Einleitungen des Prozesswassers, dividiert durch den Gesamtabfluss (Elbe + Prozesswasser).

$$c_{\text{Misch}} = \frac{F_{\text{Elbe}} + F_{\text{Proz.}}}{MQ_{\text{Elbe}} + Q_{\text{Proz.}}}$$

### Ergebnis:

Das Ergebnis der Mischrechnung wird im Wesentlichen hinsichtlich des Ausmaßes der Konzentrationserhöhung bewertet (vgl. beiliegende Tabelle, Spalte 14).

Danach bleibt das Ausmaß der Erhöhung der Stoffkonzentration gegenüber dem Ausgangswert bei fast allen untersuchten Parametern unterhalb von 0,0002 (entsprechend 0,2‰) und wird damit als unerheblich eingestuft.

Allein für den Parameter Ammonium (NH4-N) ergeben sich geringfügig höhere Veränderungen der Stoffkonzentration. Ammonium wird durch den Kontakt mit dem natürlichen Baugrund in das Prozesswasser eingetragen. Unterschieden werden muss dabei zwischen der Herstellung der Baugruben, wobei das meiste Ammonium gelöst wird, und dem eigentlichen Tunnelbau, wo eine geringere Menge Ammonium in das Prozesswasser gelangt (vgl. dazu auch Bericht Elbe-Link, 11/2016). Unter Zugrundelegung des Maximalwertes im Elbwasser und des zulässigen Einleitwertes von  $\leq 5,0 \text{ mg/l}$ , der durch die abschließende Reinigung des Baugrubenwassers (Druckflotation) erreicht wird, ergibt sich rechnerisch eine leichte Erhöhung um den Faktor 0,0022 (entsprechend 2,2‰) gegenüber dem Ausgangswert. Bei Zugrundelegung des Mittelwertes im Elbwasser stellt sich eine Erhöhung um den Faktor 0,0163 (entsprechend 16,3‰) ein. Vor dem Hintergrund, dass die Elbe als Übergangsgewässer starken dynamischen Schwankungen der Wasserqualität ausgesetzt ist (vgl. ebd.), sowie unter Berücksichtigung der tatsächlich deutlich größeren

Durchflussmengen während einer Tide, ist der reale Verdünnungseffekt noch wesentlich größer einzuschätzen. Demzufolge wird auch die Veränderung der Stoffkonzentration des Ammoniums als irrelevant bewertet.

Ein Abgleich mit den geltenden Orientierungswerten für Übergangsgewässer (Gewässertyp T1) nach den Umweltqualitätsnormen der Oberflächengewässerverordnung OGewV, Anlage 6 (Spalte 12) und Anlage 8 (Spalte 13) geht in diesem Fall ins Leere, da für die zu untersuchenden Parameter keine Normwerte vorliegen.

Sweco GmbH

i. A. 

Dipl.-Ing. Majehrke

Anlage: Tabelle Mischrechnung