

Anlagen

- Anlage 1 straßenspezifische Parameter aus OGewV und GrwV
- Anlage 2 Literaturzusammenstellung zu Konzentrationsdaten in Straßenabflüssen
- Anlage 3 Protokoll zum Termin vom 2.12.2016 beim LUNG
- Anlage 4 E-Mail LUNG vom 20.12.2016 (Zustand Grundwasser)
- Anlage 5 Zuflüsse Peenestrom (Lampe, 1998)

Anlage 1

straßenspezifische Parameter
aus OGewV und GrwV

Zusammenstellung relevanter Parameter im Straßenabfluss und UQN Nach der OGewV (2016) und der GrwV (2010)

Stoffgruppe	Parameter	OGewV (2016)										GrwV (2010, geänd. 2016)	
		Anlage 6, OGewV, flussgebietsspez. Schadstoffe ¹⁾		Anlage 7, OGewV, allg. phy.-chem. Qualitätskomponenten ²⁾		Anlage 8, OGewV, Stoffe des chem. Zustandes				prioritärer Stoff, Anlage 8	ubiquitärer Stoff, Anlage 8	Schwellenwerte, Anlage 2	
		Einstufung ökologischer Zustand / ökologisches Potential					Einstufung chemischer Zustand					Einstufung chem. GW-Zustand	
		oberrird. Gew., JD-UQN ³⁾	Küstengew., JD-UQN ³⁾	Ziese (Fließgew. Typ 23)	Peenestr. (Küstengew. Typ B1)	oberrird. Gew., JD-UQN ⁵⁾	Küstengew., JD-UQN ⁵⁾	oberird. Gew., ZHK-UQN ⁵⁾	Küstengew., ZHK-UQN ⁵⁾				
Schwermetalle	Cu	x	160 mg/kg	160 mg/kg									
	Cr	x	640 mg/kg	640 mg/kg									
	Zn	x	800 mg/kg	800 mg/kg									
	Cd					x	0,08 ⁷⁾	0,2 ⁷⁾	0,45 ⁷⁾	0,45 ⁷⁾	x		0,5 µg/l
	Ni					x	4 µg/l	8,6 µg/l	34 µg/l	34 µg/l	x		
	Pb					x	1,2 µg/l ⁶⁾	1,3 µg/l ⁶⁾	14 µg/l	14 µg/l	x		10 µg/l
	Fe				x								
PAK	Phenanthren	x	0,5 µg/l	0,5 µg/l									
	Anthracen					x	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0,1 µg/l	x		
	Fluoranthren					x	0,0063 µg/l	0,0063 µg/l	0,12 µg/l	0,12 µg/l	x		
	Naphthalin					x	2 µg/l	2 µg/l	130 µg/l	130 µg/l	x		
	Benzo[a]pyren					x	0,00017 µg/l	0,00017 µg/l	0,27 µg/l	0,027 µg/l			
	Benzo[b]fluoranthren								0,017 µg/l	0,017 µg/l			
	Benzo[k]fluoranthren					x			0,017 µg/l	0,017 µg/l	x	x	
	Benzo[g,h,i]-perylen								0,0082 µg/l	0,00082 µg/l			
Indeno[1,2,3-cd]-pyren													
PCB ⁴⁾	PCB-28	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg									
	PCB-52	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg									
	PCB-101	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									
			0,02 mg/kg	0,02 mg/kg									
	PCB-138	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l									
		0,02 mg/kg	0,02 mg/kg										
PCB-153	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l										
		0,02 mg/kg	0,02 mg/kg										
PCB-180	x	0,0005 µg/l	0,0005 µg/l										
		0,02 mg/kg	0,02 mg/kg										
Alkylphenole	Nonylphenol					x	0,3 µg/l	0,3 µg/l	2 µg/l	2 µg/l	x		
	Octylphenol					x	0,1 µg/l	0,01 µg/l			x		
	DEHP					x	1,3 µg/l	1,3 µg/l			x		
	Benzol					x	10 µg/l	8 µg/l	50 µg/l	50 µg/l	x		
Salz	Cl ⁻				x								250 mg/l
	PSU				x								
	Cyanid	x	10 µg/l	10 µg/l									
Zehr/Nährstoffe	BSB5				x	< 6 mg/l							
	TOC				x	< 15 mg/l							
	SO ₄ ²⁻				x								240 mg/l
	oPO ₄ -P				x	≤ 0,07 mg/l							
	Gesamt-P				x	≤ 0,1 mg/l	≤ 0,044 mg/l						
	NH ₄ -N				x	≤ 0,2 mg/l							0,5 mg/l
	NH ₃ -N				x	≤ 2 µg/l					x	x	
	NO ₂ -N				x	≤ 50 µg/l							
	NO ₃ -N							x	50 mg/l				
Gesamt-N				(x)		≤ 0,53 mg/l							

- 1) für Straßenspezifische Stoffe keine ZHK-UQN genannt
- 2) Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potential (Jahresmittelwerte), abhängig vom Typ des Gewässers
- 3) Umweltqualitätsnormen für Wasser sind, wenn nicht ausdrücklich anders bestimmt, als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt
Werden Schwebstoffe mittels Durchlaufzentrifuge entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen auf die Gesamtprobe.
Werden Sedimente und Schwebstoffe mittels Absetzbecken oder Sammelkästen entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen:
1. bei Metallen auf die Fraktion kleiner als 63 µm,
2. bei organischen Stoffen auf die Fraktion kleiner als 2 mm. Die Befunde von Sedimentproben können hinsichtlich der organischen Stoffe nur dann zur Bewertung herangezogen werden, wenn die Sedimentproben einen Feinkornanteil kleiner als 63 µm von größer als 50 % aufweisen.
Im Übrigen beziehen sich Umweltqualitätsnormen für Schwebstoffe und Sedimente auf die Trockensubstanz.
- 4) nur soweit die Erhebung von Schwebstoff oder Sedimentdaten nicht möglich ist sollen die Konzentrationen in der Wasserphase verwendet werden
- 5) Für Cd, Pb, Ni nur gelöste Konzentration, sonst Gesamtkonzentration
- 6) UQN bezieht sich auf bioverfügbare Konzentrationen
- 7) je nach Wasserhärteklasse

Anlage 2

Literaturzusammenstellung zu Konzentrationsdaten in Straßenabflüssen

Literaturzusammenstellung zu Konzentrationsdaten in Straßenabflüssen (Grotehusmann, 2017)

		Konzentrationen im Straßenabfluss																			gewählte Belastung Straßenabflüsse	gewählt part. Anteil	
		PAK Verteilung		Fernstraßen																Fernstraßen			
		PAK EPA	PAK TVO	Dauber et al. (1979)	Krauth/Klein (1982)	Krauth/Klein (1982)	Klein (1982)	Paulsen (1982)	Grottker/Siek er (1987)	Krauth/Stotz (1993)	Lange et al. (2003)	Lange et al. (2003)	Beer et al. (2011)	Grotehus- mann et al. (2015)	Grotehus- mann et al. (2015)	Grotehus- mann et al. (2015)	Mittelwert	Median	75% Quantil	Max			mittlere Belastung
Messort		Zürich Nationalstr. 1	Pleidelsheim A 81	Obereiseshei m A 6	Ulm-West A8/B10	Hldesheim, Marienburger Str.	Hldesheim, Marienburger Str.	Singen, B33/34	Köln Westhoyer Weg A 4	Köln Maarhäuser Weg A 59	Widig A555, Meckenheim A61;	A6 Sinsheim	A7 Großburgwed el	A37 Kirchhorst									
	DTV			72.000	41000	47.000	40.600 / 11.500	14.200	14.200	9.870	114.500	55.000	70.000	85.600	66.200	45.000							
Schwermetalle																							
	Cu			47 µg/l	97 µg/l	117 µg/l	58 µg/l		136 µg/l	43 µg/l	110 µg/l	120 µg/l	226 µg/l	186 µg/l	69 µg/l	105 µg/l	109 µg/l	108 µg/l	124 µg/l	226 µg/l	110 µg/l	0,81	
	Cr				9,6 µg/l	20,4 µg/l	5,2 µg/l		24,2 µg/l	24,2 µg/l	< 5	< 5 - 27	97 µg/l				30 µg/l	22 µg/l	24 µg/l	97 µg/l	30 µg/l	0,87	
	Zn			250 µg/l	360 µg/l	620 µg/l	320 µg/l		436 µg/l	285 µg/l	490 µg/l	530 µg/l	738 µg/l	563 µg/l	251 µg/l	250 µg/l	424 µg/l	398 µg/l	538 µg/l	738 µg/l	420 µg/l	0,76	
	Cd			3,40 µg/l	5,90 µg/l	5,90 µg/l	2,80 µg/l		4,23 µg/l	3,70 µg/l	< 1	< 1	0,51 µg/l	0,33 µg/l	0,17 µg/l	0,25 µg/l	2,72 µg/l	3,10 µg/l	4,09 µg/l	5,90 µg/l	3,1 µg/l	6,2 µg/l	
	Ni							35 µg/l	35 µg/l	23 µg/l	< 10	< 10	35 µg/l				32,08 µg/l	35,00 µg/l	35,08 µg/l	35,30 µg/l	35,0 µg/l	70,0 µg/l	
	Pb			340 µg/l	250 µg/l	160 µg/l		300 µg/l	304 µg/l	129 µg/l	55 µg/l	60 µg/l	8 µg/l	20 µg/l	13 µg/l	21,7 µg/l	43,8 µg/l	21,7 µg/l	57,5 µg/l	128,8 µg/l	44,0 µg/l	88,0 µg/l	
	Fe							10,30 mg/l	10,30 mg/l	3,20 mg/l			7,34 mg/l	2,93 mg/l	4,66 mg/l	4,98 mg/l	5,6 mg/l	4,8 mg/l	6,8 mg/l	10,3 mg/l	5,50 mg/l	0,97	
	Phenanthren	0,062									0,39 µg/l	0,25 µg/l		0,33 µg/l	0,18 µg/l	0,17 µg/l	0,26 µg/l	0,25 µg/l	0,33 µg/l	0,39 µg/l	0,25 µg/l	0,95	
	Anthracen	0,022									0,12 µg/l	0,09 µg/l		0,12 µg/l	0,09 µg/l	0,04 µg/l	0,09 µg/l	0,09 µg/l	0,12 µg/l	0,12 µg/l	0,10 µg/l	0,96	
	Fluoranthren	0,158									1,14 µg/l	0,63 µg/l		0,72 µg/l	0,46 µg/l	0,42 µg/l	0,67 µg/l	0,63 µg/l	0,72 µg/l	1,14 µg/l	0,65 µg/l	1,3 µg/l	
	Naphthalin	0,023									0,09 µg/l	0,10 µg/l		0,11 µg/l	0,10 µg/l	0,07 µg/l	0,09 µg/l	0,10 µg/l	0,10 µg/l	0,11 µg/l	0,10 µg/l	0,83	
	Benzo[a]pyren	0,062									0,45 µg/l	0,32 µg/l		0,20 µg/l	0,16 µg/l	0,17 µg/l	0,26 µg/l	0,20 µg/l	0,32 µg/l	0,45 µg/l	0,25 µg/l	0,97	
	Benzo[b]fluoranthren	0,108	0,331		0,86 µg/l	0,98 µg/l	0,83 µg/l		0,69 µg/l	0,53 µg/l		0,35 µg/l	0,26 µg/l	0,29 µg/l	0,54 µg/l	0,53 µg/l	0,83 µg/l	0,83 µg/l	0,98 µg/l	0,55 µg/l	1,1 µg/l	0,98	
	Benzo[k]fluoranthren	0,037	0,113		0,30 µg/l	0,34 µg/l	0,28 µg/l		0,28 µg/l	0,20 µg/l		0,18 µg/l	0,13 µg/l	0,14 µg/l	0,21 µg/l	0,20 µg/l	0,28 µg/l	0,28 µg/l	0,34 µg/l	0,20 µg/l	0,4 µg/l	0,98	
	Benzo[g,h,i]-perylene	0,108	0,328		0,85 µg/l	0,97 µg/l	0,82 µg/l		0,57 µg/l	0,54 µg/l		0,55 µg/l	0,26 µg/l	0,33 µg/l	0,55 µg/l	0,55 µg/l	0,82 µg/l	0,97 µg/l	0,97 µg/l	0,55 µg/l	1,1 µg/l	0,98	
	Indeno[1,2,3-cd]-pyren	0,074	0,228		0,60 µg/l	0,68 µg/l	0,57 µg/l		0,42 µg/l	0,33 µg/l		0,38 µg/l	0,19 µg/l	0,25 µg/l	0,39 µg/l	0,38 µg/l	0,57 µg/l	0,68 µg/l	0,68 µg/l	0,40 µg/l		0,98	
	Σ PAK/EPA								6,28 µg/l	4,40 µg/l		4,68 µg/l	2,89 µg/l	2,81 µg/l	4,21 µg/l	4,40 µg/l	4,68 µg/l	6,28 µg/l	6,28 µg/l			0,96	
	Σ PAK/TVO				2,61 µg/l	2,97 µg/l	2,51 µg/l		0,24 µg/l							2,08 µg/l	2,56 µg/l	2,70 µg/l	2,97 µg/l			0,96	
PCB	PCB 28													0,0007 µg/l	0,0001 µg/l	0,0002 µg/l	0,0003 µg/l	0,0002 µg/l	0,0005 µg/l	0,0007 µg/l	0,0002 µg/l	0,90	
	PCB 52													0,0007 µg/l	0,0003 µg/l	0,0003 µg/l	0,0004 µg/l	0,0003 µg/l	0,0005 µg/l	0,0007 µg/l	0,0003 µg/l	0,90	
	PCB 101													0,0019 µg/l	0,0009 µg/l	0,0009 µg/l	0,0012 µg/l	0,0009 µg/l	0,0014 µg/l	0,0019 µg/l	0,0009 µg/l	0,90	
	PCB 138													0,0038 µg/l	0,0025 µg/l	0,0029 µg/l	0,0031 µg/l	0,0029 µg/l	0,0034 µg/l	0,0038 µg/l	0,0029 µg/l	0,90	
	PCB 153													0,0029 µg/l	0,0019 µg/l	0,0020 µg/l	0,0023 µg/l	0,0020 µg/l	0,0025 µg/l	0,0029 µg/l	0,0020 µg/l	0,90	
	PCB 180													0,0021 µg/l	0,0011 µg/l	0,0014 µg/l	0,0015 µg/l	0,0014 µg/l	0,0018 µg/l	0,0021 µg/l	0,0014 µg/l	0,90	
	Σ PCB-6													0,0121 µg/l	0,0068 µg/l	0,0077 µg/l	0,0089 µg/l	0,0077 µg/l	0,0099 µg/l	0,0121 µg/l		0,88	
Alkylphenole	Nonylphenol													0,21 µg/l	0,29 µg/l	0,17 µg/l	0,22 µg/l	0,21 µg/l	0,25 µg/l	0,29 µg/l	0,21 µg/l	0,90	
	Octylphenol													0,070 µg/l	0,050 µg/l	0,040 µg/l	0,053 µg/l	0,050 µg/l	0,060 µg/l	0,070 µg/l	0,050 µg/l	0,90	
	DEHP													11,3 µg/l	6,1 µg/l	10,2 µg/l	9,2 µg/l	10,2 µg/l	10,7 µg/l	11,3 µg/l	10,2 µg/l	0,89	
	Benzol													0,013 µg/l	0,002 µg/l	0,004 µg/l	0,006 µg/l	0,004 µg/l	0,009 µg/l	0,013 µg/l	0,005 µg/l	0,010 µg/l	
Zehr/Nährstoffe	BSB5			12,00 mg/l				8,70 mg/l	14,90 mg/l								11,9 mg/l	12,0 mg/l	13,5 mg/l	14,9 mg/l	15 mg/l		
	TOC								28,30 mg/l											28,30 mg/l	20 mg/l		
	oPO4-P																				0,50 mg/l		
	Gesamt-P			0,28 mg/l	0,25 mg/l	0,35 mg/l	0,31 mg/l	0,30 mg/l	1,69 mg/l								0,53 mg/l	0,31 mg/l	0,34 mg/l	1,69 mg/l	0,50 mg/l		
	NH4-N			0,50 mg/l	0,76 mg/l	0,89 mg/l	0,51 mg/l	0,60 mg/l	2,31 mg/l		0,74 mg/l	0,60 mg/l					0,86 mg/l	0,67 mg/l	0,79 mg/l	2,31 mg/l	0,80 mg/l		
	NO3-N							0,80 mg/l	1,83 mg/l								1,31 mg/l	1,31 mg/l	1,57 mg/l	1,83 mg/l	1,30 mg/l		
	Gesamt-N																				3,00 mg/l		
Feststoffe	AFS			110 mg/l	137 mg/l	181 mg/l	252 mg/l		339 mg/l	85 mg/l	151 mg/l	158 mg/l		170 mg/l	92 mg/l	119 mg/l	163 mg/l	151 mg/l	176 mg/l	339 mg/l	160 mg/l		
	AFS63													164 mg/l	72 mg/l	101 mg/l	112 mg/l	101 mg/l	133 mg/l	164 mg/l	110 mg/l		

Erläuterung:

Blaue Zahlen über PAK Verteilung aus Summe PAK/EPA bzw. PAK/TVO berechnet

Konzentration in Sedimenten für Cu, Cr und Zn aus Konzentration im Regenabfluss und part. Anteil und AFS-Konzentration berechnet

Konzentration in Sedimenten für PCB aus Grotehusmann et al. (2015) übernommen

Literaturzusammenstellung zu Konzentrationsdaten in Straßenabflüssen (Grotehusmann, 2017)

		Konzentrationen im Straßenabfluss														
		Fernstraßen				allgem. Straßen						Trennsystem			Fernstraßen	
		Mittelwert	Median	75% Quantil	Max	Schmitt et al. (2010), vgl. auch Welker (2004)			Nadler/Meißner (2007)			Brombach/Fuchs (2002)			gewählte Belastung Straßenabflüsse	
Messort						sehr umfangreiche Lit. Auswertung repräsentativer Messprogramme			9 Jahre Messzeitraum, Bundesstraße (1996 - 2004)						mittlere Belastung	hohe Belastung
DTV						keine Angabe zu DTV			DTV ca. 7.000 KFZ/d							
						Schwerpunktwert	oberer Vertrauensbereich	Maximum	Median	75% Quantil	Maximum	Median	75% Quantil	Maximum		
Schwermetalle	Cu	109 µg/l	108 µg/l	124 µg/l	226 µg/l	80 µg/l	250 µg/l	600 µg/l	30 µg/l	46 µg/l	116 µg/l	65 µg/l	122 µg/l	1.143 µg/l	110 µg/l	
	Cr	30 µg/l	22 µg/l	24 µg/l	97 µg/l				4,9 µg/l	9 µg/l	18 µg/l	16 µg/l	23 µg/l	178 µg/l	30 µg/l	
	Zn	424 µg/l	398 µg/l	538 µg/l	738 µg/l	440 µg/l	600 µg/l	41.000 µg/l	335 µg/l	476 µg/l	1378 µg/l	430 µg/l	917 µg/l	3.563 µg/l	420 µg/l	
	Cd	2,72 µg/l	3,10 µg/l	4,09 µg/l	5,90 µg/l	5,0 µg/l	6,0 µg/l	37,0 µg/l	0,22 µg/l	0,31 µg/l	0,81 µg/l	2,4 µg/l	5,0 µg/l	30,0 µg/l	3,1 µg/l	6,2 µg/l
	Ni	32,08 µg/l	35,00 µg/l	35,08 µg/l	35,30 µg/l							29 µg/l	50 µg/l	426 µg/l	35,0 µg/l	70,0 µg/l
	Pb	43,8 µg/l	21,7 µg/l	57,5 µg/l	128,8 µg/l	170 µg/l	300 µg/l	2.400 µg/l	12,0 µg/l	15,0 µg/l	36,0 µg/l	95 µg/l	202 µg/l	2.408 µg/l	44,0 µg/l	88,0 µg/l
	Fe	5,6 mg/l	4,8 mg/l	6,8 mg/l	10,3 mg/l				1,74 mg/l	2,81 mg/l	8,01 mg/l				5,50 mg/l	
	Phenanthren	0,26 µg/l	0,25 µg/l	0,33 µg/l	0,39 µg/l	0,16 µg/l			0,07 µg/l						0,25 µg/l	
	Anthracen	0,09 µg/l	0,09 µg/l	0,12 µg/l	0,12 µg/l	0,06 µg/l			0,02 µg/l						0,10 µg/l	0,2 µg/l
	Fluoranthren	0,67 µg/l	0,63 µg/l	0,72 µg/l	1,14 µg/l	0,40 µg/l			0,18 µg/l						0,65 µg/l	1,3 µg/l
	Naphthalin	0,09 µg/l	0,10 µg/l	0,10 µg/l	0,11 µg/l	0,06 µg/l			0,03 µg/l						0,10 µg/l	0,2 µg/l
	Benzo[a]pyren	0,26 µg/l	0,20 µg/l	0,32 µg/l	0,45 µg/l	0,30 µg/l	0,30 µg/l	6,81 µg/l	0,07 µg/l						0,25 µg/l	0,5 µg/l
	Benzo[b]fluoranthren	0,54 µg/l	0,53 µg/l	0,83 µg/l	0,98 µg/l	0,27 µg/l			0,12 µg/l						0,55 µg/l	1,1 µg/l
	Benzo[k]fluoranthren	0,21 µg/l	0,20 µg/l	0,28 µg/l	0,34 µg/l	0,09 µg/l			0,04 µg/l						0,20 µg/l	0,4 µg/l
	Benzo[g,h,i]-perylene	0,55 µg/l	0,55 µg/l	0,82 µg/l	0,97 µg/l	0,27 µg/l			0,12 µg/l						0,55 µg/l	1,1 µg/l
	Indeno[1,2,3-cd]-pyren	0,39 µg/l	0,38 µg/l	0,57 µg/l	0,68 µg/l	0,19 µg/l			0,08 µg/l						0,40 µg/l	
	Σ PAK/EPA	4,21 µg/l	4,40 µg/l	4,68 µg/l	6,28 µg/l	2,50 µg/l	7,00 µg/l	84,00 µg/l	1,11 µg/l	1,76 µg/l	3,02 µg/l					
Σ PAK/TVO	2,08 µg/l	2,56 µg/l	2,70 µg/l	2,97 µg/l												
PCB	PCB 28	0,0003 µg/l	0,0002 µg/l	0,0005 µg/l	0,0007 µg/l										0,0002 µg/l	
	PCB 52	0,0004 µg/l	0,0003 µg/l	0,0005 µg/l	0,0007 µg/l										0,0003 µg/l	
	PCB 101	0,0012 µg/l	0,0009 µg/l	0,0014 µg/l	0,0019 µg/l										0,0009 µg/l	
	PCB 138	0,0031 µg/l	0,0029 µg/l	0,0034 µg/l	0,0038 µg/l										0,0029 µg/l	
	PCB 153	0,0023 µg/l	0,0020 µg/l	0,0025 µg/l	0,0029 µg/l										0,0020 µg/l	
	PCB 180	0,0015 µg/l	0,0014 µg/l	0,0018 µg/l	0,0021 µg/l										0,0014 µg/l	
	Σ PCB-6	0,0089 µg/l	0,0077 µg/l	0,0099 µg/l	0,0121 µg/l											
Alkylphenole	Nonylphenol	0,22 µg/l	0,21 µg/l	0,25 µg/l	0,29 µg/l										0,21 µg/l	0,4 µg/l
	Octylphenol	0,053 µg/l	0,050 µg/l	0,060 µg/l	0,070 µg/l										0,050 µg/l	
	DEHP	9,2 µg/l	10,2 µg/l	10,7 µg/l	11,3 µg/l										10,2 µg/l	
	Benzol	0,006 µg/l	0,004 µg/l	0,009 µg/l	0,013 µg/l										0,005 µg/l	0,010 µg/l
Zehr/Nährstoffe	BSB5	11,9 mg/l	12,0 mg/l	13,5 mg/l	14,9 mg/l	15 mg/l	30 mg/l	125 mg/l				12 mg/l	24 mg/l	162 mg/l	15 mg/l	
	TOC				28,30 mg/l	20 mg/l	30 mg/l	70 mg/l				19 mg/l	25 mg/l	31 mg/l	20 mg/l	
	oPO4-P					0,5 mg/l	1,0 mg/l	8,0 mg/l							0,50 mg/l	
	Gesamt-P	0,53 mg/l	0,31 mg/l	0,34 mg/l	1,69 mg/l	0,5 mg/l	1,2 mg/l	11,6 mg/l	0,19 mg/l	0,23 mg/l	0,60 mg/l	0,51 mg/l	1,02 mg/l	11,58 mg/l	0,50 mg/l	
	NH4-N	0,86 mg/l	0,67 mg/l	0,79 mg/l	2,31 mg/l	1,0 mg/l	2,5 mg/l	22,0 mg/l				0,92 mg/l	1,36 mg/l	21,93 mg/l	0,80 mg/l	
	NO3-N	1,31 mg/l	1,31 mg/l	1,57 mg/l	1,83 mg/l							1,40 mg/l	2,30 mg/l	12,83 mg/l	1,30 mg/l	
	Gesamt-N					3,0 mg/l	5,0 mg/l				4,18 mg/l	5,95 mg/l	6,50 mg/l	3,00 mg/l		
Feststoffe	AFS	163 mg/l	151 mg/l	176 mg/l	339 mg/l	200 mg/l	400 mg/l	1.925 mg/l	74 mg/l	138 mg/l	1.378 mg/l	153 mg/l	284 mg/l	1.535 mg/l	160 mg/l	
	AFS63	112 mg/l	101 mg/l	133 mg/l	164 mg/l	100 mg/l									110 mg/l	

Erläuterung:

Blaue Zahlen über PAK Verteilung aus Summe PAK/EPA bzw. PAK/TVO berechnet

Konzentration in Sedimenten für Cu, Cr und Zn aus Konzentration im Regenabfluss und part. Anteil und AFS-Konzentration berechnet

Konzentration in Sedimenten für PCB aus Grotehusmann et al. (2015) übernommen

Anlage 3

Protokoll zum Termin vom
2.12.2016 beim LUNG

I. Vermerk:

B111 OU Wolgast

**Besprechung zum Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie
mit den Wasserbehörden des Landes Mecklenburg-Vorpommern,
am 02.12.2016, 10:00 – 14:00 Uhr
im Landesamt für Umwelt und Naturschutz des Landes M-V in Güstrow**

Teilnehmer: siehe Teilnehmerliste (Anlage 1)

Tagesordnung:

TOP 1: Begrüßung, Vorstellung Teilnehmer und Besprechungsziel

TOP 2: Vorstellung Projekt

TOP 3: Einführung in den Arbeitsstand zum Fachbeitrag WRRL/ noch offene Fragen

TOP 4: Ergebnis und Festlegungen

TOP 1: Begrüßung, Vorstellung Teilnehmer und Besprechungsziel

Herr Kohlhas begrüßt die Teilnehmer.

Ziel der Besprechung ist die Abstimmung der Methodik und weiteren Vorgehensweise für die Fertigstellung des Fachbeitrages zur WRRL im Zuge der B111 OU Wolgast, den die DEGES im Juli 2016 beauftragt hat. Der Fachbeitrag liegt bereits im Entwurf vor. Erforderliche Ergänzungen können auf der Grundlage der Abstimmung einfließen.

Herr Dr. Reiter LS MV betont die Bedeutung des Projektes B111 OU Wolgast für das Land MV. Der Fachbeitrag zur WRRL ist elementarer Bestandteil der Planfeststellungsunterlagen. Er dient der Planfeststellungsbehörde zur Beurteilung, ob das Projekt mit den Belangen der WRRL übereinstimmt (Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot/ Maßnahmenplanung). Eine Abstimmung mit den zuständigen Wasserbehörden des Landes Mecklenburg-Vorpommern ist für eine rechtssichere Baurechtsschaffung essenziell. Die Planfeststellungsunterlagen sollen als Vorabzug dem Land MV am 27.01.2017 vorgelegt werden.

TOP 2: Vorstellung Projekt B111 OU Wolgast

Das Projekt B111 OU Wolgast wird von DEGES anhand der Übersichtslagepläne und Detailpläne hinsichtlich der möglichen Konfliktschwerpunkte mit den Oberflächengewässerkörpern und Grundwasserkörpern im Wirkraum vorgestellt.

Hauptbestandteil des Projektes ist eine Querung des Peenestroms mit einer 1.465 m langen Brücke. Ein weiterer Bestandteil des Projektes ist ein Ersatzneubau „Ziesebrücke“ über das Fließgewässer Ostziese. Anhand der Maßnahmenübersichtsplanung erfolgt eine kurze Vorstellung der vorgesehenen Bauwerke und des Streckenverlaufes sowie Maßnahmen der

Landschaftspflege, die Auswirkungen auf Gewässerkörper haben können. Bauwerksskizzen sind zur Orientierung beigelegt (Anlage 2).

Projektcharakteristiken welche die Belange der WRRL betreffen:

Das geplante Ersatz-Bauwerk über die Ziese wird mit zusätzlichen Bermen beidseitig weiträumiger gestaltet als das Bestandsbauwerk, um die Durchlässigkeit für die Fauna hier maßgeblich Fischotter und Biber zu verbessern. Aufgrund der Gradientenlage des Streckenabschnittes in der Zieseniederung, die nicht verändert werden sollte, kann die Hochwasserfreiheit der Bermen nicht für alle Hochwasserfälle sichergestellt werden. Daher werden zusätzlich zur Verbesserung der Querungsmöglichkeit im Bauwerk über die Ziese Trockendurchlässe westlich und östlich der Ziese vorgesehen, die im Falle des westlichen Durchlasses hinter dem Deich und im Falle des östlichen Durchlasses im Gelände höher liegen, um die Anforderungen an hochwasserfreie Querungsmöglichkeiten für den Fischotter/Biber zu erfüllen.

Das Bauwerks Nr. 5 (BW 05) überbrückt im Zuge der B 111 den Peenestrom. Die Brücke kreuzt den Peenestrom in einem schleifenden Schnitt, tangiert den Uferbereich der Halbinsel „Alte Schanze“ und überquert die Sauziner Bucht bevor die Insel Usedom erreicht wird. Die Gesamtstützweite beträgt 1.465 m. Die Fahrrinne im Peenestrom wird mit dem Hauptfeld der Brücke mit einer lichten Weite von 214,5 m (bei einer Stützweite von 252,0 m) und einer lichten Höhe von 42 m überspannt.

Auf der Festlandseite werden über den Knoten West und die Anbindung der Neuen Bahnhofstraße (Stadt Wolgast) mit dem BW 05 mit Bahnhofstraße, Lotsenstraße und Kapitänsweg drei Stadtstraßen überbrückt, die den Hafenbereich erschließen. Ein weiterer überbrückter Verkehrsweg ist die eingleisige, von der Usedomer Bäderbahn (UBB) betriebene Bahnstrecke Züssow-Wolgast-Ahlbeck. Außerdem verläuft neben der Lotsenstraße ein nicht mehr in Betrieb befindliches Industriegleis. Aufgrund der großen lichten Höhe im Bereich der Schifffahrt stellen die Lichtraumprofile von Bahn und Straße für die Gradienten der B 111 keine Zwangspunkte dar. Im Peenestrom sind Wassertiefen bis ca. 12 m vorhanden. Die auf bis + 4,0 m HN liegende Halbinsel „Alte Schanze“ wird nur im verschifften Uferbereich (ca. ± 0 m HN) tangiert. Die Sauziner Bucht wird nördlich überspannt und weist Wassertiefen bis 9,0 m auf. Die Insel Usedom wird dann im Bereich eines über 11 m hohen Steilufers erreicht. Das östliche Widerlager liegt etwa 25 m hinter dem Steilufer.

Das 214 m weite Brückenfeld im Peenehauptstrom wird statisch durch ein Tragwerk, dass aus Pylonen und Seilabspannungen gebildet wird, überbrückt. Im Bereich der Werft wird eine nicht mehr tragfähige Uferwand neu befestigt. Die Querungsstelle des Peenestroms wurde gegenüber der raumgeordneten Trasse (02.03.2004) weiter nach Süden verlagert, um den Anforderungen, die seitens der Peenewerft geltend gemacht wurden und aktuell bestätigt worden sind, zu entsprechen. Von den insgesamt 19 Stützen des BW 05 befinden sich 12 im Peenestrom. Die Pfeiler werden hier tiefgegründet mit Bohrpfählen. Diese Bohrpfeilergründung erfolgt in sogenannten Spundwandkästen um Aufwirbelungen und Verschmutzungen des Gewässers zu vermeiden. Das Baukonzept sieht weiterhin vor, dass die Brückenpfeiler über das Wasser mit Schiffen und, sofern die Gewässertiefe für eine Beschiffung nicht ausreicht, von bauzeitlich errichteten Stegen zum Transport der Baustoffe angedient werden. Das Pfeilerraster und die Pfeilerstandorte sind bezüglich der Verträglichkeit mit NATURA 2000 im Rahmen von Verträglichkeitsprüfungen überprüft worden. Hier gibt es keine Konflikte, die zu erheblichen Beeinträchtigungen führen könnten.

TOP 3: Einführung in den Arbeitsstand zum Fachbeitrag WRRL/ noch offene Fragen

Der Entwurf des Fachbeitrages sowie die Methodik werden von Frau Schröder anhand einer Präsentation vorgestellt (Anlage 3). Es werden die möglichen bau-, anlage- und betriebsbe-

dingten Auswirkungen des Vorhabens auf die Oberflächen und Grundwasserkörper im Überblick vorgestellt.

Diskussion und Hinweise zum weiteren Verfahren:

Die angewandte Methodik und die Vorgehensweise werden grundsätzlich als plausibel bewertet.

Zu den Oberflächengewässerkörpern ergehen folgende Hinweise:

Ostziese:

Hinweis Herr Steinhäuser LUNG: Gestaltung von Gewässersohlen unter Bauwerken, insbesondere Ziese: Bei der Gestaltung der Sohle im Bereich der Querungsbauwerke im Zuge der B 111 ist generell darauf zu achten, dass sie für die gewässergebundene Fauna durchwanderbar sind. Vermörtelte Wasserbausteine sind hierfür nicht geeignet und sollten vermieden werden. Im Fall der Ziese ist das Gefälle des Fließgewässers so gering, dass die zu erwartende Strömungsenergie eine naturnahe Gestaltung der Sohle zulässt. Dies wird in der Planung beachtet.

Biber und Fischotter sind zwar nicht die Zielobjekte der WRRL. Sie sind aber mittelbar von Bedeutung, weil die Ziele des Habitat- und Artenschutzes in die Bewirtschaftungsplanung übernommen werden. Insoweit wird begrüßt, dass das Bauwerk über die Ziese Biber- und Fischottergerecht gestaltet wird.

Bezüglich des vorhandenen Abschnitts der B 111 einschließlich des Ersatzneubaus über die Ziese wird das Entwässerungskonzept noch einmal hinsichtlich der Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit der angrenzenden Bodenschichten diskutiert. DEGES überprüft, ob eine ausreichende Versickerungsfähigkeit für die Entwässerung des o. Straßenabschnitts mit Brücke besteht..

Peenestrom:

Bezüglich des Peenestroms wird Seitens Herrn Steinhäuser darauf hingewiesen, dass es eine hohe ubiquitäre Belastung mit Quecksilber besteht, die aus Ferntransporten und einer Rücklösung aus dem Sediment mit der Folge der Anreicherung in Lebewesen, Fischen und Muscheln resultiert. Die Einstufung der Gewässerqualität geht maßgeblich auf diese Belastung zurück. In M-V ist eine Tendenz zum Rückgang der Quecksilberbelastung zu verzeichnen.

Im Peenestroms ist eine hohe Nährstoffbelastung und –versorgung zu verzeichnen. Das hat Auswirkungen auf das marine Makrozoobenthos und das Phytoplankton. Diese Parameter führten zur Abwertung des guten ökologischen Zustandes.

Zu den Grundwasserkörpern:

Beim Grundwasserkörper Usedom Nord– das ist der Grundwasserkörper im Bereich der Insel Usedom – liegt eine Intrusion aufgrund einer Wasserfassung bei Zinnowitz vor. Durch die Intrusion ist 1/3 des Grundwasserkörpers betroffen. Aufgrund dieses Umfangs wurde der gesamte Grundwasserkörper gem. Bewertungsregularien der WRRL insgesamt als schlecht eingestuft.

Im Bereich des geplanten Straßenbauvorhabens B111 OU Wolgast ist keine Messstelle des Landes M-V vorhanden, so dass keine lokalen Werte verfügbar sind, die Rückschlüsse auf die Grundwasserqualität im Bereich des Bauvorhabens ermöglichen.

Im Zuge der B111 soll der anfallende Oberflächenabfluss der Straße im Bereich des Streckenabschnittes auf der Insel Usedom über die Böschung und angeschlossene Mulden versickert werden. Damit ist eine Vorbehandlung des Straßenwassers gegeben, zudem stellt die Versickerung die Vorzuglösung der Entwässerung dar. Die Vorbehandlung greift jedoch nicht für die im Straßenwasser gelösten Tausalze, so dass diese im Zuge der Versickerung in den Grundwasserkörper eingetragen werden. Da der Grundwasserkörper bereits in einen schlechten Zustand eingestuft ist, wäre jede weitere Verschlechterung formal nach der WRRL unzulässig.

Zum weiteren Vorgehen werden folgende Möglichkeiten vorgeschlagen:

Frau Dr. Schwerdtfeger wird auf dieser Grundlage eine fachliche Stellungnahme verfassen, in wie weit die unter der Trasse B111 im Bereich der Insel Usedom liegenden Grundwasserschichten, in die das Straßenabwasser versickern würde, mit dem Grundwasserkörper im Sinne eines Grundwasserleiters in Korrespondenz stehen. Wenn eine solche Korrespondenz ausgeschlossen werden könnte, dann könnte eine zusätzliche Beeinträchtigung bzw. Verschlechterung des Grundwasserkörpers infolge der Versickerung von Tausalz belastetem Straßenwasser auf den Grundwasserkörper ausgeschlossen werden.

DEGES sichtet die vorliegenden Baugrunderkundungen und stellt Frau Dr. Schwerdtfeger (LUNG 380) digitale (shape)Daten zur Trassenlage sowie Informationen aus den Baugrundgutachten (Baugrundlängsschnitt, chemische Analytik) zur Verfügung.

Weiterhin wird empfohlen alternativ zu prüfen, in wie weit eine geschlossene Entwässerung des ca. 3,5 km langen Streckenabschnittes auf der Insel Usedom und eine Einleitung des behandelten Straßenwassers in den Peenestrom möglich ist. Die Einleitung in Regenwasserbehandlungsanlagengereinigter Abläufe in den Peenestrom wird als unbedenklich bewertet, da der Peenestrom stark salztolerant ist und es hier zu keiner Verschlechterung der Qualität kommen würde.

Ein Ausnahmeverfahren nach Wasserhaushaltsgesetz zur Zulassung des Vorhabens B111 OU Wolgast wird als nicht zielführend erachtet. Im Rahmen eines Ausnahmeverfahrens sind alle die erforderlichen Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen zu ergreifen. Eine geschlossene Entwässerung und Ableitung wie o.g. stellte eine derartige Schutzmaßnahme dar. Insofern ist diese Überprüfung, ob eine geschlossene Entwässerung möglich ist, vorsorglich vorzunehmen.

Bezüglich möglicher bauzeitlichen Beeinträchtigungen für Oberflächenwasser- und Grundwasserkörper werden empfohlen, gewässerfreundliche Antriebsmittel, Öle und Schmiermittel zu verwenden und auch hierfür die einschlägigen Schutzvorkehrungen vorzusehen.

Sollte es sich bei bauzeitlichen Beeinträchtigungen um zeitlich begrenzte „Verschlechterungen“ handeln, dann sind diese nur dann unbedenklich, wenn sie sich schnell wieder zurückbilden und keine Hilfsmaßnahmen erforderlich sind, um die Verschlechterung zu beseitigen.

Weiterhin wird empfohlen, anlagebedingt die hydraulische Funktion der Pfeiler im Peenestrom zu bewerten und darzustellen. Das Abflussverhalten darf durch die Pfeiler nicht beeinträchtigt werden. Es gibt bereits Anfragen von besorgten Bürgern, in wie weit die Pfeilerstandorte und die Anzahl zu einer Verschärfung der Hochwassergefährdung führen können.

TOP 4 weitere Festlegungen:

Zusammenfassend wird folgendes seitens der Wasserbehörden festgestellt:

Die anhand der Präsentation dargestellte Methodik des Fachbeitrages zur WRRL ist plausibel. Hier bestehen keine grundsätzlichen Bedenken.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Wahrung der Belange der WRRL müssen im Rahmen der Planfeststellung verbindlich festgesetzt werden.

Zur Form der Festsetzung werden folgende Möglichkeiten vorgestellt:

- Die Festsetzung erforderlicher Schutz und Vermeidungsmaßnahmen erfolgt in Form von speziellen Maßnahmenblättern als Bestandteil der landschaftspflegerischen Maßnahmen.
- Technische Maßnahmen für Bauwerke werden zusätzlich in den Bauwerkskizzen abgebildet.
- Der WRRL-Beitrag soll eine zusammenfassende Darstellung der Schutzvorkehrungen in Form eines Maßnahmenverzeichnisses enthalten.
- Ggf. sind noch Ergänzungen im Bauwerksverzeichnis erforderlich.

Es ist auf konsistente Unterlagen zu achten. Die Maßnahmen, die aus dem Fachbeitrag zur WRRL resultieren, müssen mit den Aussagen und den Maßnahmen in allen anderen Unterlagen zur Planfeststellung in Übereinstimmung gebracht werden.

Ein wichtiges zu lösendes Thema ist der mögliche Salzeintrag durch Versickerung von Straßenabwasser über die Bodenpassage in das Grundwasser, insbesondere den Grundwasserkörper Nr. 12 mit schlechtem Zustand. Hier liefert DEGES Werte aus der Baugrunderkundung und die Lage der Trasse, damit das LUNG prüfen kann, in wie weit der unter dem möglichen Versickerungsabschnitt liegende Grundwasserbereich in Korrespondenz mit dem Grundwasserkörper steht. Im Rahmen einer fachtechnischen Stellungnahme können hier ggf. möglichen Auswirkungen hinsichtlich einer Verschlechterung ausgeschlossen werden.

DEGES prüft, ob die im Bereich des ca. 3 km langen Landabschnittes auf der Insel Usedom das Straßenabwasser gefasst, einer Regenwasserbehandlungsanlage zugeführt und der gereinigte Ablauf gezielt in den Peenestrom geleitet werden kann. Die Verminderung der Grundwasserneubildung muss in der Abwägung hinter den Belangen der Vermeidung einer weiteren Verschlechterung des im schlechten Zustand befindlichen Grundwasserkörpers eingestuft werden.

Herr Steinhäuser fungiert als Ansprechpartner des LUNG.

Herr Müller StALU VP ist für den Peenestrom als Gewässer I. Ordnung zuständig.

Für den Oberflächengewässerkörper Ostziese (Gewässer II. Ordnung) ist die Untere Wasserschutzbehörde zuständig. Mit der UWB VG sind die Fragen der Fließgewässerquerung, der Einleitung in die Ziese sowie die Fragen der Versickerung in Grundwasserkörper abzustimmen.

Es wird darauf hingewiesen, dass alle chemischen Qualitätskomponenten je nach Oberflächengewässerverordnung zu beurteilen sind. Es ist zu prüfen und zu dokumentieren, ob vorhabensbedingt Einträge zu erwarten sind und in wie weit diese zu möglichen Verschlechterungen der Oberflächengewässerkörper führen können.

aufgestellt: Karin Wolfram (Projektleiterin)

Anlagen



TEILNEHMERLISTE

Anlaß: Oh Wälgast (B111) Abstimmung zu Fachbeitrag WRR
 Datum: 02.12.16
 Ort: LUNG Sülbow

Name (Bitte in Druckschrift ausfüllen)	Firma, Dienststelle, Abteilung, Büro	Telefon / Fax	E-Mail
Wolfram, Karin	DEGES	030 20243 627 Fax -690	Wolfram@degps.de
Voss, Berthold	DEGES	030-20243- 734	voss@degps.de
Zemke	LUNG	03843 - 777-327	gabriele.cemke @lung.mv-regierung. de
Steinhäuser, A.	LUNG 320	03843 - 777-320	andre.steinhäuser@ lung.mv-regierung.de
JULIE SCHROEDER	ifs	0511/70139- 30	schroeder@ifs- bauvoel.de
Laura Schulz	LUNG	03843-777- 323	Laura.Schulz@lung- mv-Regierung.de
Eckhard Köhler	LUNG	" 333	Eckhard.Koehler@ lg.mv-regierung.de
Hüller, Karsten	STALU Vorpommern	03831/696-4200	Karsten.mueller@ stalup.mv-regierung.de
Dr. Reiter, Sven	LS-MV Dez. 20	0381/122-3204	Sven.reiter@ Sbv.mv-regierung.de
Dr. Schwerdtfeger, Beate	LUNG 380	03843-777-380	beate.schwerdtfeger. @Lung.mv-regierung.de

Anlage 4

E-Mail LUNG vom 20.12.2016
(Zustand Grundwasser)

Schröder

Von: Voss, Berthold <Voss@deg.es.de>
Gesendet: Dienstag, 20. Dezember 2016 19:22
An: schroeder@ifs-hannover.de
Betreff: WG: Zuarbeit OU Wolgast
Anlagen: 2016_12_16 Datenlieferung GWK .xlsx

Sehr geehrte Frau Schröder,

die Ursprungs-Email erhalten Sie zu Ihrer Kenntnis und der Bitte um Auswertung.

Mit freundlichen Grüßen

i. A. Berthold Voß

Sachgebiet Umwelt
Telefon: 030- 202 43-734, Telefax: 030- 202 43-291
mailto: voss@deg.es.de

DEGES

DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54
10117 Berlin
Telefon: +49 (0) 30 202 43-0
Fax: +49 (0) 30 202 43-291
E-Mail: info@deg.es.de <<mailto:info@deg.es.de>> www.deg.es.de <<http://www.deg.es.de/>>

Sitz der Gesellschaft Berlin, Registergericht Charlottenburg Nr. HR B 41 385 Vorsitzender des Aufsichtsrates: Dr.-Ing.
Stefan Krause
Geschäftsführung: Dirk Brandenburger (techn.), Bodo Baumbach (kfm.-jur.)

RTF-CL2v2

-----Ursprüngliche Nachricht-----

Von: Voss, Berthold
Gesendet: Dienstag, 20. Dezember 2016 10:42
An: Wolfram, Karin
Cc: Ramm, Nicole
Betreff: WG: Zuarbeit OU Wolgast

z. Kts.

-----Ursprüngliche Nachricht-----

Von: Gabriele.Lemke@lung.mv-regierung.de [<mailto:Gabriele.Lemke@lung.mv-regierung.de>]
Gesendet: Dienstag, 20. Dezember 2016 10:40
An: Voss, Berthold; sven.reiter@sbv.mv-regierung.de; a.prochnow@planungsgruppe-umwelt.de;
i.peters@planungsgruppe-umwelt.de

Cc: Eckhard.Kohlhas@lung.mv-regierung.de; Andre.Steinhaeuser@lung.mv-regierung.de; Beate.Schwerdtfeger@lung.mv-regierung.de

Betreff: WG: Zuarbeit OU Wolgast

Sehr geehrter Herr Voss,

auf Grundlage der von Ihnen übersandten Daten sowie den Ergebnissen des Grundwassergütemonitorings und einer hydrogeologischen Einschätzung der von der OU Wolgast berührten Grundwasserkörpern haben wir einige Hinweise zum Grundwasserkörper WP_KO_12 und dem Verschlechterungsverbot nach WRRL für diesen konkreten Fall zusammengestellt, die wir Ihnen hiermit mitteilen möchten. Darüber hinaus finden Sie im Anhang eine Zusammenstellung von Gütedaten der betreffenden Grundwasserkörper.

1. Hydrogeologische Einschätzung

Der Grundwasserkörper WP_KO_12 (Usedom-Nord) mit einer Fläche von 101 km² entspricht dem Flussgebiet 9697(u) Usedom-Nord. Er beinhaltet das Gebiet nördlich von Krummer Wiek und Achterwasser. Im Osten und Norden stehen überwiegend holozäne Sedimente sowie Dünensande an, lokal treten im Norden und zum Peenestrom hin Grundmoränenablagerungen an die Oberfläche. Südlich der Linie Karlshagen - Zinnowitz dominieren neben Holozän Geschiebemergel und Hochflächensande. Das Liegende der pleistozänen Schichtenfolge wird vorwiegend von Sedimenten der Unterkreide gebildet. Der pleistozäne Grundwasserleiter wird von jungweichselzeitlichen Geschiebemergeln (w2 und w3) bedeckt, seine Basis bildet der saalezeitliche Geschiebemergel (S23). Lokal tritt auch der w1-Geschiebemergel auf, der Grundwasserleiter ist dann vom Durchfluss her stark eingengt. Im Bereich der Ostseeküste dominiert ein unbedeckter Grundwasserleiter.

Der Grundwasserabstrom erfolgt generell von den topografischen Hochlagen, insbesondere dem Wolgaster Ort, zur Küste hin.

Die Landnutzung erfolgt entlang der Küste forst- und im Südwesten landwirtschaftlich (vorwiegend Acker). Das mittlere nutzbare Grundwasserdargebot beträgt 89 mm/a, davon werden zur Zeit etwa 25 % genutzt.

2. Chemischer Zustand:

Der GWK WP_KO_12 ist bei der letzten Zustandsbewertung nach WRRL in den chemisch schlechten Zustand eingestuft worden. Grundlage der Einstufung waren Schwellenwertüberschreitungen für die Parameter Ammonium und Sulfat. Der geplante Bau der Straße und die im Zusammenhang damit zu erwartenden Salzeinträge in Form von Tausalz lassen hinsichtlich der maßgeblichen (bereits im schlechten Zustand befindlichen) Belastungsparameter keine Verschlechterung erwarten. Obwohl die Chloridkonzentration an der MST Zinnowitz UP erhöht ist, ist an dieser Messstelle eine durch die im Tausalz enthaltenen Chloride verursachte Schwellenwertüberschreitung relativ unwahrscheinlich.

3. Mengenmäßiger Zustand

Im Bereich der WF Zinnowitz im GWK WP_KO_12 wurde durch zu hohe Grundwasserentnahmen salzhaltiges Wasser der Ostsee in den Grundwasserleiter eingetragen. Diese anthropogen verursachte Intrusion von geogenem Salzwasser führt zu der Einstufung des Grundwasserkörpers in den schlechten mengenmäßigen Zustand. Durch das Vorhaben "Ortsumgehung Wolgast" und dem damit verbundenen möglichen Tausalzeintrag ist keine weitere Verschlechterung dieser Situation zu erwarten.

Mit freundlichen Grüßen

i.A. Gabriele Lemke

Gabriele Lemke

Dez. 320-1 Grundwasserbeschaffenheit

Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern Goldberger Str. 12, 18273 Güstrow

Postanschrift: PF 13 38, 18273 Güstrow

Telefon: +49 (03843) 777-321

Telefax: +49 (03843) 777-9-321

gabriele.lemke@lung.mv-regierung.de <<mailto:gabriele.lemke@lung.mv-regierung.de>>

Anlage 5

Zuflüsse Peenestrom
(Lampe, 1998)

Greifswalder Geographische Arbeiten	16	7 - 11	Greifswald 1998
-------------------------------------	----	--------	-----------------

Das Projekt GOAP - Veranlassung, Fragestellungen und Ziele

R. Lampe

Universität Greifswald, Geographisches Institut, F.-L.-Jahn-Straße 16,
17489 Greifswald

Vor dem Hintergrund des 1992 beschlossenen Ostsee-Umweltaktionsprogramms der HELCOM sowie des Ostseeforschungsprogramms der Bundesregierung kommt der Erforschung der vorpommerschen Boddengewässer insofern eine wichtige Rolle zu, weil sie als für den südlichen Ostseeraum charakteristische Übergangszone zwischen landseitigen Abflüssen und der offenen See einen Filter und Puffer für Nähr- und Schadstoffe, Feinsedimente und organische Substanz bilden. Dieser Effekt beruht auf der Sedimentation von Schwebstoffen und der an sie gebundenen Substanzen sowie auf der Einbeziehung der produktionsbiologisch relevanten Nährstoffe und organischer Verbindungen in die Nahrungskette. Aus dieser ist ein Austrag in das Meer über den jahreszeitlich unterschiedlich intensiven Wasseraustausch mit der Ostsee (horizontaler Stofftransport) bzw. durch Sedimentation in die Bodenablagerungen der Bodden oder den Übergang gasförmiger Verbindungen in die Atmosphäre möglich. Da die flachen Küstengewässer bis auf kurze, wetterabhängige Zeiträume ständig gut durchmischt sind, stehen Lithosphäre, Hydrosphäre und Atmosphäre in einem intensiven Stoffaustausch und können entsprechend den äußeren Bedingungen jeweils als Stoffquelle oder -senke fungieren (vertikaler Stoffaustausch).

Infolge ihrer Flachheit und des geringen Wasservolumens (sowie der damit verbundenen großen Grenzflächen zwischen Wasserkörper und Sediment bzw. Wasser und Atmosphäre) besitzen die Küstengewässer eine geringe Trägheit und reagieren relativ schnell auf die sie wesentlich steuernden physikalischen Randbedingungen. Damit werden die externen Antriebe wie Wind, Strahlung, Ostsee- bzw. Flußwasserzufuhr in Abhängigkeit von den morphologisch-topographischen Faktoren zu äußerst wichtigen Einflußgrößen, die sowohl den lateralen als auch den vertikalen Stofftransport determinieren und die Effizienz des Puffers Bodden bestimmen.

Die Filter- und Pufferwirkung beinhaltet neben einer vorübergehenden oder endgültigen Speicherung der Einträge auch deren Veränderung durch verschiedene biologische, chemische und physikalische Prozesse. Im Rahmen des Verbundprojektes GOAP bot sich die Möglichkeit,

- die Art und Menge der Einträge aus den Flüssen und der Atmosphäre in die Küstenzone,
- die bio-/geochemische Transformation der eingetragenen Stoffe in den Bodden
- deren Auswirkungen auf die Struktur und Funktion der Lebensgemeinschaften
- und die Art und Menge der aus diesen Bereichen in die offene Ostsee bzw. die Atmosphäre weitertransportierten Stoffe

exemplarisch zu untersuchen. Die im Grundprinzip bekannten und von gerichteten Transporten überlagerten Stoffkreisläufe sollten durch komplexe Analyse ihrem Verständnis näher gebracht und die Frage nach der Funktion der Übergangszone "Boddengewässer" besser beantwortet werden.

Auf Grund ihrer geomorphologischen Konfiguration und der topographischen Relation zur Oder als einer der wichtigsten Verschmutzungsquellen der südlichen Ostsee schien für die Quantifizierung der Transportvorgänge und die Beurteilung der Vorfluterqualität der Küstengewässer die Boddenlandschaft des Oderhaff - Peenestrom - Greifswalder Bodden - Systems einschließlich der vorgelagerten Oderbucht besonders geeignet. Grundsätzliche Fragen des Stoffaustausches lassen sich hier besonders gut untersuchen, weil der Eintrag vom Hinterland massiv, diskret und damit relativ leicht quantifizierbar vonstatten geht und in den Verbindungen zur Ostsee steile Gradienten physikalischer, chemischer und biologischer Parameter existieren, die einer Beobachtung gut zugänglich sind.

Die langen Forschungstraditionen der Greifswalder und der Rostocker Universität sowie des Institutes für Ostseeforschung Warnemünde auf dem Gebiet der Bodden- bzw. Ostseeforschung begünstigten die Durchführung eines solchen Projektes durch die Bereitstellung wichtigen Vergleichsmaterials, langer Datenreihen sowie hervorragender Lokalkennntnis. Auch der Zeitpunkt des Untersuchungsbeginns war insofern wissenschaftlich relevant, als der mit den politischen Veränderungen in Ostdeutschland und Polen einsetzende Strukturwandel in Landwirtschaft und Industrie sowie die veränderte Umweltpolitik mit einer merklichen Änderung in den Stoffeinträgen aus Flüssen und Atmosphäre einherging, der sich auch im Stoffhaushalt der Boddengewässer niederschlug.

Ihrer Funktion als Puffer und Filter zwischen Festland und Meer entsprechend lautete die zentrale Fragestellung, welche Bedeutung die Boddengewässer für ihre Nachbargebiete haben und in welchem Maße diese natürlichen Funktionen noch wahrgenommen werden können. Die Bewertung dieser Funktionen konnte nur in einem interdisziplinärem Projekt gelingen, welches die system- bzw. subsystemüberschreitenden horizontalen und vertikalen Stofftransporte unter Berücksichtigung ihrer internen Stofftransformationen quantifizierte und einer Bilanzierung zugänglich machte. Dazu waren folgende Fragenkomplexe zu beantworten:

1. Welche Quellen, Senken und Umsatzraten sind für die verschiedenen Stoffe von Bedeutung und wie lassen sie sich sicher identifizieren?
2. Wie hoch sind die Transportraten von Stoffen zwischen den Teilsystemen Land (Fluß), Bodden, Meer.
3. Wie hoch sind die Transportraten von Stoffen zwischen den Subsystemen Sediment, Wasserkörper und Atmosphäre?
4. Welche Transportanteile entfallen bei verschiedenen Stoffen auf die einzelnen Strukturelemente und wie sind diese räumlich und zeitlich verteilt?
5. In welcher Relation stehen gewässerüberschreitende Transporte zu gewässerinternen Umsätzen und welche Wechselwirkungen bestehen?

Gerichtete Transporte und gewässerinterne Kreisläufe stehen mit den Strukturen des Gewässersystems in engem Zusammenhang und unterliegen außerdem einer zeitlichen Dynamik. Die Vernachlässigung auch nur eines Aspektes muß zwangsläufig zu Fehlbewertungen der anderen führen. Der Ansatz zur Erforschung der Transportprozesse mußte daher in interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Spezialisten verschiedenster Fachrichtungen sowohl flächenbezogene (im Sinne einer Erforschung typisch ausgestatteter und funktionierender Areale) als auch saison- oder ereignisbezogene Untersuchungen in sich vereinigen. Das Untersuchungskonzept war daher so ausgestaltet, daß alle wichtigen Relationen (Transportwege von Stoffen) erfaßt wurden, wobei mesoskalige Meßstrategien im Vordergrund standen.

Die ostvorpommersche Boddenkette mit Oderhaff, Peenestrom, Achterwasser und Greifswalder Bodden besitzt infolge des hohen Süßwasserzuströms im Vergleich mit anderen Boddengewäs-

sern in besonderem Maße Ästuarcharakter, der sich in schnell wechselnden Salinitätsbedingungen vor allem im Mündungsbereich des Peenestroms in den Greifswalder Bodden und beidseitig der Swina in der Oderbucht bzw. im Oderhaff äußert. Wichtigste Zuflüsse zu diesem insgesamt 1361 km² großen Gebiet, von denen 410 km² auf polnischem Territorium liegen, sind die Peene (0,76 km³/a), die Uecker (0,186 km³), die Zarow (0,114 km³/a) und der Ryck (0,032 km³/a). Der größte Teil des Süßwasserzuflusses entstammt jedoch der Oder (16 - 17 km³/a), von deren Abflußmenge nach ca. 15%, also etwa 2,5 km³ den westlichen Mündungsarm - den Peenestrom - erreichen.

Entsprechend der hohen Belastung sowohl der Oder wie auch der deutschen Flüsse wird über dieses Gewässer ein Großteil beispielsweise der Nährstoffe transportiert, die zur Eutrophierung der nachgeschalteten Boddengewässer sowie der Ostsee beitragen.

Von ausschlaggebender Bedeutung für die Funktionsweise der Stoffumsätze ist die Wasseraustauschrate der Gewässer mit der Ostsee. Sie wurde bisher ausschließlich nach dem von CORRENS (1979) entwickelten Pegeldifferenzverfahren ermittelt. Im Falle des Greifswalder Boddens beträgt sie im Mittel das 12-fache des Volumens, für das Achterwasser - einen Teil des Peenestroms - rein formal das 7-fache, für das Kleine Haff wurde eine 2-malige Erneuerung des Wasserkörpers pro Jahr errechnet. In diesen Angaben sind jedoch die Anteile an rückgestautem Wasser mit enthalten, so daß die tatsächliche Erneuerung z.T. erheblich kleiner ist und die Stoffumsätze bisher nicht richtig bewertet werden konnten.

Die Flachheit der Gewässer bewirkt, daß die oberste Sedimentschicht von absinkenden Teilchen rasch (und damit in wenig veränderter Form) erreicht wird, diese andererseits durch seegangs- und strömungsinduzierte Turbulenzen immer wieder ins Pelagial verfrachtet werden können (Präsediment). In allen inneren Seegewässern kann sich daher der Sestonengehalt innerhalb von Stunden erheblich ändern. Die hohe Frequenz der Veränderungen erfordert Analysen auf einem breiten Spektrum der Zeitskala, dem mit numerischer Modellierung, der Einrichtung automatischer Meßstationen, konzertierten Meßkampagnen (quasi-synoptischen Aufnahmen) und monatlichen Bereisungen Rechnung getragen werden mußte.

Ziel des Forschungsvorhabens war die Klärung der Rolle der Boddengewässer und der vorgelagerten Seegebiete im Stoffhaushalt der Küstenregion. Das Meßkonzept war so ausgelegt, daß alle wichtigen Verflechtungen im System Fluß - Bodden - offene See erfaßt wurden. Der Schwerpunkt lag auf der Untersuchung der Stofftransporte und -transformationen sowie der Speicher- und Quellfunktionen. Um den unterschiedlichen Transportgeschwindigkeiten und Frequenzen ihrer Veränderlichkeit gerecht zu werden, überstrichen die Messungen einen großen Zeitbereich (Stunden bis Monate). Dabei wurden die hochfrequenten Untersuchungen durch Schiffsdauerstationen während der synoptischen Kampagnen, automatische Meßstationen, aber auch Laborexperimente abgedeckt, die monatlichen und saisonalen dagegen durch die Aufnahme vorrangig von Längsprofilen.

Die Messungen waren darüber hinaus Ausgangspunkt und Validierungskriterium der numerischen Modellierung, die auf zwei Ebenen vorgenommen werden soll:

1. Modellierung der Hydrodynamik in hoher zeitlicher Auflösung und Ankopplung eines Modells des Transportes von Wasserinhaltsstoffen,
2. Modellierung des Ökosystems Greifswalder Bodden unter Einbeziehung des Wasseraustausches, jedoch mit geringerer raum-zeitlicher Auflösung

Bei allen Messungen und Modellierungen wurde auf erprobte Verfahren zurückgegriffen. Es war nicht beabsichtigt, neue Techniken oder Modelle zu entwickeln. Vielmehr sollten die einzelnen Aussagen bestmöglich abgesichert werden.

International war das Vorhaben eingeordnet in die Forschungsarbeiten zum Baltic Monitoring Program der HELCOM sowie das IGBP-Kernprojekt LOICZ (Land-Ocean-Interaction in the Coastal Zone). Die in bezug auf die Eutrophierungsproblematik zu erwartenden Schlußfolgerungen sind darüber hinaus von Bedeutung für die aus den periodischen Zustandseinschätzungen der HELCOM abzuleitenden Maßnahmen zum Schutz der Ostsee einschließlich ihrer küstennahen Zone. Sie dürfen auch als Beitrag zur Überwachung und Sanierung der Oder (in diesem Falle ihres Mündungsgebietes) im Rahmen der Bemühungen der Internationalen Oderkommission angesehen werden.