

Ursachenermittlung der Enterokokkenbelastung am Miersdorfer See

Vortrag vor dem Umweltausschuss der Gemeinde Zeuthen
am 13.10.2022

Auftraggeber:
Gemeinde Zeuthen

Auftragnehmer:
Asbrand HYDRO Consult GmbH/ Berlin,
Dr. M. Asbrand, E. Bornemann

Problemstellung

Für den Miersdorfer See wurde durch das Gesundheitsamt Dahme-Spreewald unter Berufung auf eine erhöhte Enterokokken-Belastung, **insbes. wg. 2021**, ein Verbot für den Badebetrieb erteilt -> Einstufung des Sees als Mangelhaft. **95%-Perz. 566 cfu/100 ml; 90%-Perz. 339 cfu/100 ml**

Berechnungsansatz des Gesundheitsamtes wurde als fehlerhaft eingestuft, da nicht nach gemeldetem Überwachungszeitplan durchgeführt (gemäß Widerspruch Gemeinde Zeuthen vom 06.06.2022)

-> Mindestens Ausreichende Qualität **95%-Perz. 332 cfu/100 ml**
90%-Perz. 211 cfu/100 ml

Bewertung erfolgt jeweils auf Grundlage der Befunde der letzten 4 Badesaisons:

Anlage 1 der EU-Badegewässerrichtlinie vom 15.02.2006

	A	B	C	D	E
	Parameter	Ausgezeichnete Qualität	Gute Qualität	Ausreichende Qualität	Referenzanalysemethoden
1	Intestinale Enterokokken (cfu/100 ml)	200 (*)	400 (*)	330 (**)	ISO 7899-1 oder ISO 7899-2
2	Escherichia coli (cfu/100 ml)	500 (*)	1 000 (*)	900 (**)	ISO 9308-3 oder ISO 9308-1

(*) Auf der Grundlage einer 95-Perzentil-Bewertung. Siehe Anhang II.
(**) Auf der Grundlage einer 90-Perzentil-Bewertung. Siehe Anhang II.

		Intestinale Enterokokken (IE)				
		Ausgezeichnet	Gut	Ausreichend	Mangelhaft	
		95-Perzentil ≤ 200	200 < 95-Perzentil ≤ 400	95-Perzentil > 400 und 90-Perzentil ≤ 330	90-Perzentil > 330	
E. coli (EC)	Ausgezeichnet	95-Perzentil ≤ 500	Ausgezeichnet	Gut	Ausreichend	Mangelhaft
	Gut	500 < 95-Perzentil ≤ 1.000	Gut	Gut	Ausreichend	Mangelhaft
	Ausreichend	95-Perzentil > 1.000 und 90-Perzentil ≤ 900	Ausreichend	Ausreichend	Ausreichend	Mangelhaft
	Mangelhaft	90-Perzentil > 900	Mangelhaft	Mangelhaft	Mangelhaft	Mangelhaft

Abbildung 1 Guidelines for the assessment under the Bathing Water Directive by the EEA, modifiziert

Datum	Enterokokken KBE/100ml
08.05.2018	15
05.06.2018	30
02.07.2018	61
30.07.2018	253
27.08.2018	30
06.05.2019	15
03.06.2019	15
01.07.2019	30
29.07.2019	46
26.08.2019	177
06.07.2020	109
04.08.2020	15
01.09.2020	15
11.05.2021	15
07.06.2021	15
05.07.2021	668
02.08.2021	759
11.08.2021	329
30.08.2021	195

-> Auch korrigiert jedoch ist die Enterokokken-Belastung deutlich erhöht!

**Aufgabenstellung: Ursachenermittlung in Verbindung mit der
Ableitung von Handlungsempfehlungen**

Kurzbeschreibung Miersdorfer See

- Seegröße: ca. 3 ha
- Maximale Tiefe: 10 m
- Entstehung: Ehemaliger Tonstich, geflutet infolge eines Wassereinbruches
- Wasserzulauf: Grundwassergespeist
- Fischbestand: hoch

Quelle: Steckbrief Freibades Zeuthen (https://www.dahme-spreewald.info/sixcms/media.php/108/14_SB_2022_Miersdorfer%20See_Zeuthen_NEU.pdf; Stand 15.05.2022).

- Ablauf: im Bereich der Grenzstraße Richtung Ebbegraben (teilweise verrohrt).
- Anlage zur aktiven Belüftung des Seewassers



Seebad Miersdorf

Foto: AHC

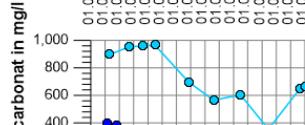
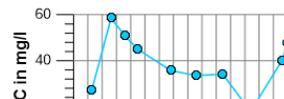
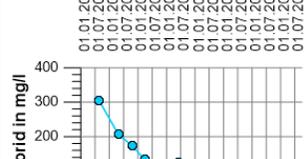
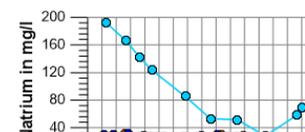
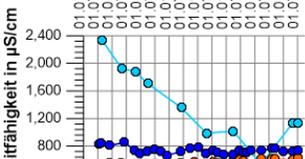
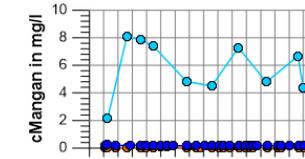
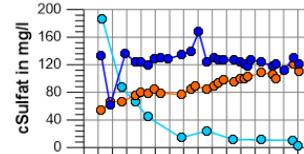
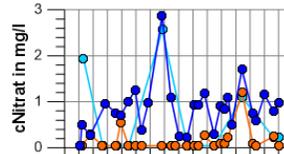
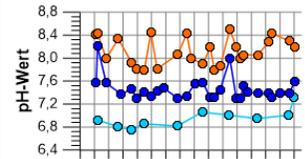


Bilder © 2022 CNES / Airbus, GeoBasis-DE/BKG, GeoContent, Maxar Technologies, Kartendaten © 2022 GeoBasis-DE/BKG (©2009)

Mögliche Ursachen

1. **Direkter, punktueller Eintrag von Vogelkot in den See oder indirekt** mit dem regenwasserinduzierten Oberflächenabfluss oder im Rahmen der Grünflächenpflege (Laubbläser u. dgl.)
2. Eine lokal **begrenzte mikrobiologische Grundwasserbelastung hinter der Uferspundwand** durch mit versickerndem Regenwasser eingetragenen Vogelkot und diffuse Exfiltration des oberflächennahen Grundwassers in den Miersdorfer See → Hydrochemische Hinweise hierauf gibt die hinter der Uferspundwand befindliche Grundwassermessstelle GWM 1/15
3. Durch mit den Badebetrieb verbundene **Aufwirbelungen von Seebodensedimenten und dadurch massive Freisetzung** von ggf. an die Sedimente gebundenen Bakterienpopulationen
4. **Fehlanschluss oder Direkteinleitung von Abwasser** in den See, ggf. über den Grundwasserpfad
5. **Eintrag von Keimen über** den im Rahmen der Seewasserstützung betriebenen **Brunnen** im Ostteil des Geländes

Chemische Qualität Miersdorfer See und Grundwasser



GWM	Standort	Datum	PH	El. Leitf. [-]	TOC mg/l	DOC mg/l	Cl mg/l	NO3 mg/l	SO4 mg/l	NO2 mg/l	NH4 mg/l	Fe ges mg/l
GWM 1/15	SPW Ost	06.07.2022	7,3	1140	49	47,8	49	0,24	0,99	0,012	21,8	0,23
GWM 2/22	Steg Ost	26.07.2022	7,6	598	3,9	3,7	36	<0,1	96	0,02	0,497	0,332
GWM 3/15	SPW Mitte	26.07.2022	6,87	792	11	9,3	27	<0,1	12	0,011	0,625	6,71
GWM 4/15	Spielwiese	26.07.2022	7,28	617	3	2,9	40	<0,1	74	0,013	0,02	0,482
OW See		06.07.2022	8,2	621	7,2	7,1	36	0,05	110	0,01	0,058	0,023
Br. 01/15		06.07.2022	7,6	739	2,4	2,3	30	0,98	120	0,021	0,121	1,35

GWM	Standort	Datum	Fe II mg/l	Mn mg/l	B mg/l	Na mg/l	K mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	HCO3 mg/l	o-PO4 mg/l	CSB mg/l
GWM 1/15	SPW Ost	06.07.2022	0,19	4,3	0,08	69,2	18,1	130	14,8	666	1,45	109
GWM 2/22	Steg Ost	26.07.2022	0,22	0,242	0,04	24,3	5,18	97,6	13,8	206	0,43	<15
GWM 3/15	SPW Mitte	26.07.2022	4,37	1,52	0,05	21,3	15,1	150	11,3	485	0,27	16
GWM 4/15	Spielwiese	26.07.2022	1,52	0,342	0,07	27,8	6,92	109	7,66	250	<0,2	<15
OW See		06.07.2022	0,03	0,034	0,02	21,9	2,72	80,1	12,7	162	0,258	
Br. 01/15		06.07.2022	0,14	0,146	0,01	17,7	1,58	112	12,1	247	0,384	

Wasserstandsmessungen in mNHN



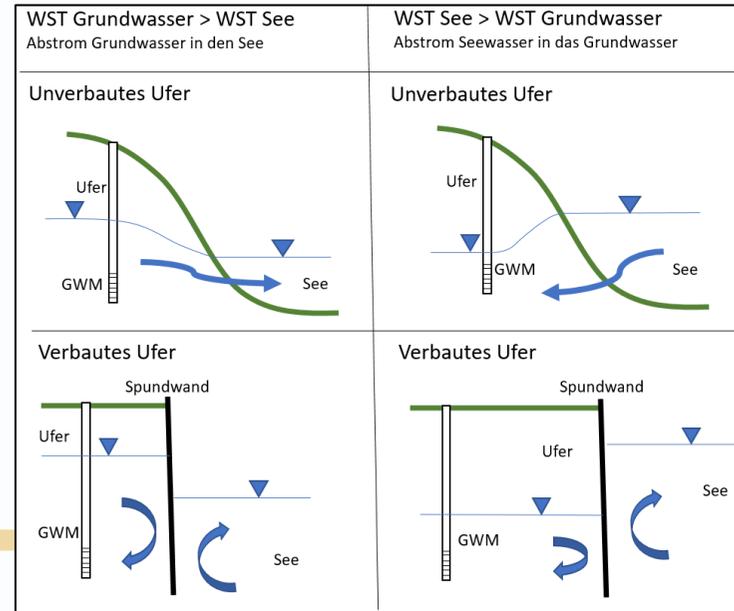
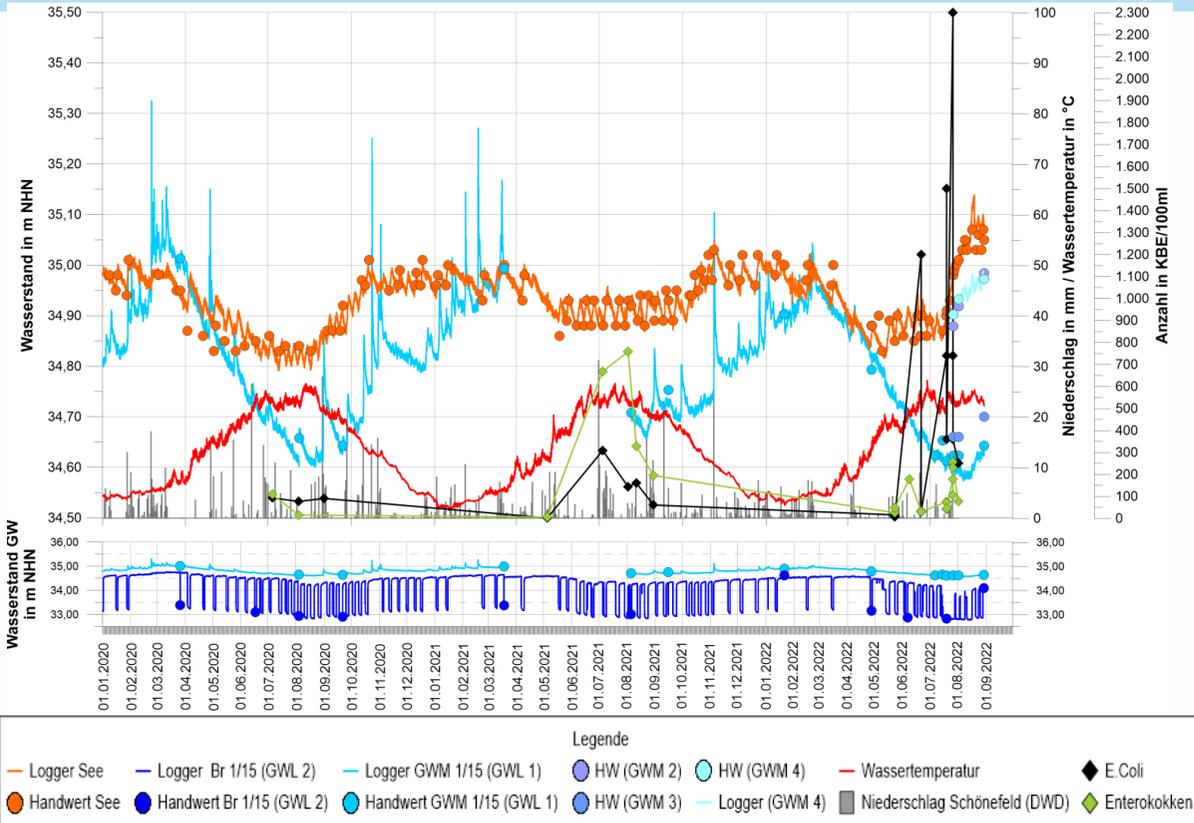
Entwicklung Mikrobiologie

2022

Datum	Labor	Entnahmeort	coliforme Bakterien [KBE/100ml]	E. Coli [KBE/100ml]	Enterokokken [KBE/100ml]
09.05.2016	DGL mbH			30	<15
07.06.2016	DGL mbH			30	15
04.07.2016	DGL mbH			<15	46
01.08.2016	DGL mbH			77	30
08.05.2017	DGL mbH			15	30
02.08.2017	DGL mbH			30	<15
08.05.2018	DGL mbH			<15	<15
05.06.2018	DGL mbH			15	30
02.07.2018	DGL mbH			<15	61
30.07.2018	DGL mbH			61	253
27.08.2018	DGL mbH			30	30
06.05.2019	DGL mbH			<15	<15
03.06.2019	DGL mbH			15	15
01.07.2019	DGL mbH			77	30
29.07.2019	DGL mbH			270	46
26.08.2019	DGL mbH			77	177
06.07.2020	DGL mbH			93	109
04.08.2020	DGL mbH			77	15
01.09.2020	DGL mbH			91	<15
05.05.2021	SLM GmbH	Schw	204	2	n.n.
05.05.2021	SLM GmbH	NiSchw	464	2	6
11.05.2021	AGROLAB Potsdam GmbH			<15	<15
07.06.2021	AGROLAB Potsdam GmbH			<15	<15
05.07.2021	AGROLAB Potsdam GmbH			309	668
02.08.2021	AGROLAB Potsdam GmbH			144	759
11.08.2021	AGROLAB Potsdam GmbH			161	329
30.08.2021	AGROLAB Potsdam GmbH			61	195

Datum	Labor	Entnahmeort	Gesamtkeimzahl 22°C [KBE/ml]	Gesamtkeimzahl 36°C [KBE/ml]	coliforme Bakterien [KBE/100ml]	E. Coli [KBE/100ml]	Enterokokken [KBE/100ml]
23.05.2022	SLM GmbH	NiSchw				16	26
23.05.2022	SLM GmbH	Schw				8	49
08.06.2022	AGROLAB Potsdam GmbH					<15	179
21.06.2022	SLM GmbH	NiSchw				1200	33
21.06.2022	SLM GmbH	Schw				30	31
19.07.2022	SLM GmbH	SO	370	379	15000	740	75
19.07.2022	SLM GmbH	NiSchw	n.z. (>1000)	n.z. (>1000)	110000	1500	42
19.07.2022	SLM GmbH	Schw	588	470	21000	360	73
19.07.2022	SLM GmbH	SW-Angelv.	600	532	46000	360	46
26.07.2022	SLM GmbH	SO	502	408	46000	2300	179
26.07.2022	SLM GmbH	NiSchw	220	542	110000	2300	257
26.07.2022	SLM GmbH	Schw	310	261	7500	740	106
26.07.2022	SLM GmbH	SW-Angelv.	234	400	3800	360	231
01.08.2022	AGROLAB Potsdam GmbH					251	77
16.08.2022	SLM GmbH	NiSchw				230	138
16.08.2022	SLM GmbH	Schw				230	268
22.08.2022	SLM GmbH	NiSchw				74	246
22.08.2022	SLM GmbH	Schw				210	488
29.08.2022	AGROLAB Potsdam GmbH					<15	<15
05.09.2022	SLM GmbH	NiSchw				92	74
05.09.2022	SLM GmbH	Schw				74	78
12.09.2022	SLM GmbH	NiSchw				36	119
12.09.2022	SLM GmbH	Schw				74	131

Hydraulische Erkundungen



Bewertung möglicher Ursachen

1. Fehlanschluss oder Direkteinleitung von Abwasser in den See,
 - ✓ Wurde geprüft → Keine Hinweise auf Fehlanlüsse oder Direkteinleitungen
2. Direkter, punktueller Eintrag von Vogelkot
 - ✓ Konnte nicht als Ursache ausgeschlossen werden
3. Eintrag über den Brunnen im Ostteil des Geländes
 - ✓ Brunnenwasser hat Trinkwasserqualität (nur Fe und Mn erhöht; jährliche Analytik Notbrunnen) → Verkeimung durch Brunnen daher auszuschließen
4. Lokal begrenzte hydrochemische Grundwasserbelastung hinter der Uferspundwand
 - ✓ Hydrochemische Indikatorparameter nur punktuell hinter SPW nachgewiesen (GWM 1), andere GWMs unauffällig; Austausch würde nur bei effluenten Verhältnissen (nur Winter) erfolgen → als Quelle daher unwahrscheinlich
5. Durch Badebetrieb Aufwirbelungen von Seebodensedimenten und Freisetzung von ggf. an die Sedimente gebundenen Bakterienpopulationen
 - ✓ Bakterienpopulationen durch winterlich niedrigere Temperaturen vermutlich nicht stabil; Zudem nicht von natürlichen Populationen zu differenzieren → Winter 2021/22 war zwar relativ mild; jedoch fand 2022 kein Badebetrieb statt
 - ✓ kaum bewertbar, jedoch als Ursache unwahrscheinlich

Maßnahmen für nächste Badesaison:

Entgegenwirken der Verkotung des Seebades und damit der mikrobiologischen Verschmutzung:

- Möglichst **intensive Nutzung des Seebades** (auch schon im Frühjahr) um das Seebad als Aufenthaltsbereich für Wildvögel unattraktiv zu machen.
- **Regelmäßige Reinigung der Liegewiesen** von Vogelkot und kontrollierte Entsorgung
- Ggf. **Herstellung von Einlaufrinne** mit Anschluss an den Schmutzwasserkanal hinter der Spundwand um ein Überlaufen von verschmutztem (Regen-)Wasser in den See zu verhindern. Dies wäre jedoch mit der Unteren Wasserbehörde sowie dem DNWAB abzustimmen.
- Ggf. **Beibehaltung eines höheren Seewasserstands** (z.B. Beibehaltung „Winterbetrieb“ des Brunnens zur Seewasserstützung) im Sommer zur Verbesserung der Austauschrate des Seewassers; dies hat jedoch Grenzen in Hinblick auf das bestehende Wasserrecht des Brunnens

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!