

20.01.2025

Aufstellung zu möglichen Ursachen der Trinkwasserverunreinigung GWPW Strandbad

Nr.	mögliche Ursache	Beschreibung	Beurteilung / Begründung	Wahrscheinlichkeit	Massnahmen
6.3	Beurteilung möglicher Ursachen unabhängig der Baumassnahmen 2023/2024				
6.3.1a	Terroranschlag Sabotage	Irgendwelche Gruppierungen verunreinigen das Trinkwasser im GWPW Strandbad absichtlich mit E. coli-Bakterien	<ul style="list-style-type: none"> - Das GWPW hat eine Einbruchüberwachung mit automatischer Alarmierung zur Betriebswarte - keine Einbruchspuren beim GWPW festzustellen - Anzahl nachgewiesener Keime zu tief und wiederkehrend 	unwahrscheinlich	keine
6.3.1b	Sabotage / böswilliger Akt durch EnU-eigenen Mitarbeiter	Ein EnU-eigener Mitarbeiter könnte aus Böswilligkeit den Grundwasserbrunnen verseuchen.	<ul style="list-style-type: none"> - die Pumpwerküberwachung hat keinen unauffälligen Zutritt zum Pumpwerk registriert - für eine Verseuchung des Grundwasserbrunnens nach der Inbetriebnahme (Förderung von 3'000 m³/d) benötigt es eine beträchtliche Menge z.B. mehrere Giesskannen mit konzentrierter Jauche- E.-coli konnten viel zu lange nach der Ausserbetriebnahme in regelmässigen Abständen nachgewiesen werden. 	unwahrscheinlich	keine
6.3.2	Undichte Stellen beim Grundwasserpumpwerk	Durch eine undichte Stelle im Pumpwerk zum Grundwasserbrunnen könnte eine Verunreinigung des Brunnens stattfinden	Das Pumpwerk ist in sich dicht - keine Wassereintritte von aussen. Der Aufbau des Grundwasserbrunnens ist gegenüber dem Pumpwerk dicht	unwahrscheinlich	keine
6.3.3	Grossanlass in Schutzzone S2	<p>Infolge der Benutzung der Landwirtschaftsfläche durch z.B. den Uster Triathlon bei regnerischem Wetter entstehen offene Grasnarben und durchweichte Stellen --> Filterwirkung der Schutzschicht wird dadurch vermindert</p> <p>Essens- und Verpflegungsstände mit grundwassergefährdenden Flüssigkeiten könnten auf die Landwirtschaftsfläche gestellt werden --> mögliche Verunreinigung durch Abfälle, Diesel, Öle usw.</p>	Der diesjährige Uster Triathlon fand nach dem Verunreinigungsereignis statt.	unwahrscheinlich	<ul style="list-style-type: none"> - Textmodule in allen Bewilligungen aller bewilligungspflichtiger Anlässe mit Hinweis auf Schutzzone S2 und Reglementsvorschriften - Bewilligungsfähigkeit solcher Anlässe beim AWEL prüfen lassen - evtl. Pumpwerk während Anlass und mind. 10 d danach zulasten Anlass ausser Betrieb nehmen
6.3.4	Grundwasserverunreinigung durch Schwimmbadwasser	Durch eine Havarie oder eine Leckstelle im Schwimmbad oder in dessen Ableitung könnte Schwimmbadwasser ins Grundwasser gelangt sein	Die Resultate der Beprobung des Grundwassers zeigen keine diesbezüglichen Auffälligkeiten; keine Chlorwerte	unwahrscheinlich	keine

Nr.	mögliche Ursache	Beschreibung	Beurteilung / Begründung	Wahrscheinlichkeit	Massnahmen
6.3.5	Aabach	Verunreinigung des Grundwassers durch den Aabach	- kein Indiz und kein aussergewöhnliches Ereignis bekannt - bisher keine Hinweise auf negativen Einfluss des Aabaches auf das Grundwasser	unwahrscheinlich	keine
6.3.6	Leckage / Verunreinigungsherd an einem anderen Ort im Trinkwassernetz	Durch eine Leckage oder einen Verunreinigungsherd an einem anderen Ort im Netz wurde die Verunreinigung verschleppt	Die bisherige Auswertung der Beprobungen zeigt kein entsprechendes Bild, dass sich irgendwo anders im Netz ein Verunreinigungsherd befindet	unwahrscheinlich	keine
6.3.7a	Landwirtschaftliche Nutzung Weidebetrieb	Weidebetrieb in Schutzzone S2/S2b keine Weidetranke in Schutzzone S2 zugelassen	- Gemäss gültigem Schutzzonenreglement erlaubt - keine offenen, unbewachsenen Flächen feststellbar - bisher kein Nachweis von negativem Einfluss auf Grundwasser	unwahrscheinlich	Schutzzonen überprüfen, darin allenfalls zusätzliche Nutzungseinschränkung definieren
6.3.7b	Landwirtschaftliche Nutzung Flüssig-Düngung	Ausbringen von Flüssigdünger, allenfalls vor Starkregen - Eindringen von "Gülle" in Grundwasser Unfallereignis mit Gülle	- Gemäss gültigem Schutzzonenreglement ausbringen vom "Gülle" in Schutzzone S2b erlaubt - Anzahl nachgewiesene Keime zu tief - bisher keine Hinweise/Nachweis von negativem Einfluss auf Grundwasser - kein Unfall mit Gülle bekannt	unwahrscheinlich	Schutzzonen überprüfen, darin allenfalls zusätzliche Nutzungseinschränkung mit Gülle-Verbot
6.3.8a	Hochwasser Greifensee von Anfang Juni 2024 Überflutung	Anfang Juni 2024 stieg der Seespiegel nach einigen Regentagen stark an --> eventuelles Eindringen von Seewasser in Grundwasserbrunnen	Der Seespiegel erreichte die bisher als kritische Seespiegelhöhe definierte Kote nicht. Die Chemie des Grundwassers zeigt keine entsprechenden Resultate. Der Grundwasserbrunnen wurde nicht geflutet, das GWPW - Kellergeschoss blieb trocken	unwahrscheinlich	keine
6.3.8b	Hochwasser Greifensee von Anfang Juni 2024 Rückfluss über Entleerungsleitung	Anfang Juni 2024 stieg der Seespiegel nach einigen Regentagen stark an --> Über das Schachtbauwerk der Entleerungs-/Spüleleitung könnte bei Hochwasser Seewasser ohne geschlossenem Absperrorgan in die Entleerungsleitung und allenfalls anschliessend ins Trinkwasser-Versorgungsnetz eindringen	- Nachweis von E. coli zu lange nach Hochwasser - Schieber (Absperrorgan) war geschlossen	unwahrscheinlich	Neubau Entleerungsschacht und Spüleleitungsauslass mit geeigneten Massnahmen (z.B. Froschklappe, Rückschlagklappe, usw.)
6.3.8c	seit mehreren Monaten höchste Grundwasserstände	Auswaschen von Düngerrückständen in den obersten Grundwasserschichten durch die sehr hohen Wasserstände (höchste seit mehreren Monaten)	Die landwirtschaftliche Nutzung hat sich gegenüber den Vorjahren mit vergleichbaren Grundwasserständen nicht verändert. Damals wurden keine Auffälligkeiten bei den Wasserproben festgestellt.	unwahrscheinlich	keine

Nr.	mögliche Ursache	Beschreibung	Beurteilung / Begründung	Wahrscheinlichkeit	Massnahmen
6.3.9a	Undichte Abwasserleitungen bei Hausanschlussleitungen Seeweg 12	Grundwasserverunreinigung durch undichte Abwasseranlagen	TV-Aufnahmen zeigen undichte/defekte Abwasserleitungen; bei hohem Grundwasserstand Infiltration von Grundwasser in die Entwässerungsleitungen und zum neuen Schmutzwasserpumpenschacht; bei tiefem Grundwasserstand ist Infiltration von Schmutzwasser ins Grundwasser möglich Zum Zeitpunkt der Grundwasserverunreinigung eher hoher Grundwasserstand	eher unwahrscheinlich	Ersatz alte Hausableitung Seeweg 12 möglichst bis Mai 25 danach: periodische Dichtigkeitskontrolle gemäss Schutzzonen-Reglement
6.3.9b	Undichte Abwasserleitungen bei Hausanschlussleitungen Seeweg 15	Grundwasserverunreinigung durch undichte Abwasseranlagen	Dichtigkeitsprüfung bestanden	unwahrscheinlich	Periodische Dichtigkeitskontrolle gemäss Schutzzonen-Reglement
6.3.9c	Undichte Abwasserleitungen bei Hausanschlussleitungen Strandbad (Uferweg 7)	Grundwasserverunreinigung durch undichte Abwasseranlagen (WC-Anlagen und Duschanlage des Strandbades).	TV-Aufnahmen zeigen bei den WC-Anlagen des Strandbads undichte/defekte Abwasserleitungen. Tracer ist beim GWPW in kaum nachweisbaren Mengen erschienen. Anzahl nachgewiesener Keime ist zu tief.	eher unwahrscheinlich	Sanierung der Abwasseranlagen Strandbad möglichst bis Sommersaison 2025 Danach: periodische Dichtigkeitskontrolle gemäss Schutzzonen-Reglement
6.3.9d	Undichte Abwasserleitungen bei Hausanschlussleitungen Bootshaus (Uferweg 5)	Grundwasserverunreinigung durch undichte Abwasseranlagen (WC-Anlagen, Küche des Restaurants Strandbad, Bootclubs).	Abwasserleitungen sind alt, kein Doppelwandsystem Anzahl nachgewiesener Keime zu tief. Tracer ist beim GWPW in kaum nachweisbaren Mengen erschienen.	eher unwahrscheinlich	Sanierung der Abwasserleitungen Bootshaus bei nächstem Umbau, periodische Dichtigkeitskontrolle gemäss SZ-Reglement
6.3.9e	Sickergruben neben Veloabstellplatz Strandbad	Neben dem Veloabstellplatz nördlich des Uferwegs befinden sich zwei alte, ø ca. 1.5 m, ca. 1 m tiefe Sickergruben, deren Funktion und Alter (mehrere Jahre alt) ist unbekannt.	- Gemäss gültigem Schutzzonenreglement nicht erlaubt - bisher kein Nachweis von negativem Einfluss auf Grundwasser bekannt - Tracerversuch zeigt keine Einwirkung	unwahrscheinlich	Entwässerungssystem inventarisieren, Aufbau verifizieren, Abdichtung gegen Grundwasser sicherstellen, entwässern in Vorfluter oder Meteorwasserleitung
6.3.9f	Entwässerung Veloabstellplatz Strandbad	Bestehende gepflästerte Ablaufrinne mit zwei Entwässerungsschächten vorhanden. Ableitung aus Schacht nicht bekannt.	Einfluss auf Grundwasser unbekannt, da Entwässerungssystem unbekannt. Es kann vermutet werden, dass die Schächte in den Greifensee entwässern.	unwahrscheinlich	Entwässerungssystem inventarisieren --> Nachführung in Plänen, Entwässerungsleitungen in Zone S2 --> periodische Kontrolle gem. Auflagen im SZ-Reglement

Nr.	mögliche Ursache	Beschreibung	Beurteilung / Begründung	Wahrscheinlichkeit	Massnahmen
6.3.10	Probenahme	Bei der Entnahme von Wasserproben kann die Probe kontaminiert werden.	Da mehrere Proben und gleichzeitig an verschiedenen Probenahmestellen und Tagen durch verschiedene Mitarbeitende der Energie Uster AG sowie durch das kantonale Labor Zürich entnommen wurden, und diese teilweise keine Verkeimung aufwiesen, kann diese These verworfen werden.	unwahrscheinlich	keine

Nr.	mögliche Ursache	Beschreibung	Beurteilung / Begründung	Wahrscheinlichkeit	Massnahmen
6.4 Beurteilung möglicher Ursachen infolge der Baumassnahmen 2023/2024					
6.4.1	Unsachgemässe Inbetriebnahme der neuen Trinkwasserleitung	Beim Spülen für die Inbetriebnahme der neuen Trinkwasserleitungen könnte der Biofilm der angrenzenden Netzleitungen abgerissen sein und eine Verunreinigung der Netzleitungen verursacht haben	Das Abreissen des Biofilms in an die neue Leitung angrenzenden Netzleitungen ist bei hohen Spülgeschwindigkeiten möglich. Hier handelt es sich um ø 300 mm Leitungen, bei denen die dafür erforderlichen Fliessgeschwindigkeiten vermutlich nicht erreicht werden können. Die neuen Leitungen wurde vorschriftsgemäss vor Inbetriebnahme gespült. Probewerte weisen keine erhöhten AMK (Anaerobe mesophile Keime) Werte auf. Noch Wochen nach Inbetriebnahme und nach der Abschieberung GWPW Strandbad wurden weiterhin E.-coli im Grundwasser nachgewiesen	unwahrscheinlich	keine
6.4.2	Undichte, neue, doppelwandige Schmutzwasserleitungen	Im Zusammenhang mit der neuen Bus-schlaufe beim Hafen Niederuster wurden alle Schmutzwasserleitungen im Uferweg inkl. Hausanschlussleitungen bis zum ersten Schacht sowie ein neuer Schmutzwasserpumpenschacht neu gebaut. Im neuen Pumpenschacht fliesst regelmässig "sauberes" Wasser zu.	Die Protokolle der Dichtigkeitsprüfungen und Kanalfernsehaufnahmen nach Bauabschluss liegen vor. Systemischer Fehler bei Aussenrohren wurde repariert. Dichtigkeit der Innenrohre bis auf neue Haltung Ableitung Bootshaus nachgewiesen. Neue Haltung Ableitung Bootshaus wurde im November 2024 ersetzt und ist dicht. Als Ursache des "sauberen" Wassers wird die Infiltration von Grundwasser über die Hausableitung Seeweg 12 vermutet.	unwahrscheinlich	Ersatz alte Hausableitung Seeweg 12 möglichst bis Mai 2025
6.4.3	Kein Bewuchs in Schutzzone S1	Die Schutzzone S1 war bei Inbetriebnahme des GWPW nicht überall bewachsen.	Der Zustand der Oberfläche in der Schutzzone S1 entsprach bis zur Wiederbegrünung nicht dem Schutzzonen-Reglement keine sichtbaren Exkrementen von Tieren nach Begrünung wurden weiterhin E.-coli im Grundwasser nachgewiesen	unwahrscheinlich	Keine, die Umgebung ist inzwischen begrünt
6.4.4	Mit Holzbohlen abgedeckter, offener Vorschacht in Schutzzone S1	im Bereich vor der Trafostation bestand/besteht beim Kabelschacht ein offener mit Holzbohlen abgedeckter Vorschacht	Der Vorschacht könnte nach Regenereignissen überlaufen und das Grundwasser mit durch Wildtiere verunreinigtem Meteorwasser verunreinigen. Der Vorschacht ist für Wild- und Haustiere nicht erreichbar (Einzäunung)	unwahrscheinlich	GWPW erst nach Versetzen einer wasserdichten Schachtabdeckung ans Netz nehmen
6.4.5	Neubau Meteorwasserleitung im Hafenbereich	Die Bauarbeiten (Spundung) der neuen Einleitung des Meteorwasserkanals könnten die abdichtende Schicht zwischen See- und Grundwasser verletzt haben oder der geforderte Lehmriegel erfüllt seine Funktion nicht.	Der Bericht der Hydrogeologischen Fachperson, welche die Bauarbeiten begleitet hat, ist ausstehend. Gemäss geologischem Profil äusserst unwahrscheinlich. Die Resultate der Beprobung des Grundwassers zeigen keine diesbezüglichen Auffälligkeiten.	unwahrscheinlich	Hydrogeologischer Bericht der Baubegleitung erstellen

Nr.	mögliche Ursache	Beschreibung	Beurteilung / Begründung	Wahrscheinlichkeit	Massnahmen
6.4.6	Ausser Betrieb genommene Kanalisationsleitungen und Schmutzwasserschächte	Einige jetzt ausserbetriebgenommene Abwasserleitungen und der Schmutzwasserschacht waren zum Zeitpunkt der Grundwasserverunreinigung nicht entfernt. Abwasserrückstände könnten das Grundwasser verschmutzt haben.	Unwahrscheinlich, da Verunreinigungen des Grundwassers bereits früher nachgewiesen hätten werden müssen.	unwahrscheinlich	Vollständige Entfernung des alten Schmutzwasserpumpenschachtes; (ist inzwischen erfolgt), entfernen oder verfüllen ungenutzter Abwasserleitungen
6.4.7	Strassenwasser See- und Uferweg	Entlang des Seewegs wurden nach den Werkleitungsarbeiten ab Schutzzonen-Grenze S2Z-Grenze S2 nur bis Höhe Parzelle Seeweg 12 ein provisorisches, inzwischen teilweise nicht mehr existierendes Belagsbord verlegt. Weiter gegen den See fehlt jeglicher Randabschluss.	Das anfallende Strassenwasser entwässert im Dachgefälle ab Höhe Parzelle Seeweg 12 über die Schulter ins Wiesland und versickert dort. Das Wiesland kann das anfallende Strassenwasser mit grosser Wahrscheinlichkeit genügend filtern und trotzdem ist das Risiko für eine Grundwasserverunreinigung durch Öl, Benzin oder dergleichen gross. Versickerung in Schutzzone S2 ist nicht zulässig, nicht schutzzonenkonform.	unwahrscheinlich	Inbetriebnahme GWPW erst nach Fertigstellung Strassenbau mit schutzzonenkonformer Entwässerung und den erforderlichen Randabschlüssen entlang dem See- und Uferweg.
6.4.8	Offene, nicht bewachsene Fläche bei künftiger Buswendeschlaufe Zone S2b	Der Bau der Buswendeschlaufe beim Hafen Niederuster ist ausstehend Die Bauarbeiten der 1. Etappe wurden nicht schutzzonenkonform abgeschlossen: - es fehlen Randabschlüsse - es wurde eine brache Fläche, in welche die Strassen und Plätze entwässern zurückgelassen - es befand sich ein Humusdepot in der Schutzzone S2 und ein über die Schulter entwässernder provisorischer Uferweg	Durch die brache Fläche kann Strassen- und Platzwasser, das mit E. coli-Bakterien kontaminiert sein kann (Wildtiere, Haustiere o.ä.), ungefiltert/kaum gefiltert ins Grundwasser versickern und eindringen, insbesondere bei Oberflächenmulden (Wasserlachenbildung) Der Tracerversuch im verdichteten Bereich der brachen Fläche konnte im GWPW nicht nachgewiesen werden.	wenig wahrscheinlich	GWPW erst nach Abschluss Bauarbeiten Busschlaufe ans Netz, oder sicherstellen, dass die Schutzzonen-konformität vorab hergestellt wird.
6.4.9	Hinterfüllung neuer Abwasserpumpschacht	Die Hinterfüllung des neuen Abwasserpumpschachtes wurde mit durchlässigem Kies, ohne abdichtende Schicht zwischen Oberfläche und Grundwasserträger erstellt.	Durch die brache Fläche kann Strassen- und Platzwasser, das mit E. coli-Bakterien kontaminiert sein kann (Wildtiere, Haustiere o.ä.), ungefiltert/kaum gefiltert ins Grundwasser versickern und eindringen, insbesondere beim neuen Abwasserpumpschacht. Der Tracerversuch an dieser Stelle schlug bereits nach wenigen Stunden beim GWPW durch.	sehr wahrscheinlich	> 0.50 m dicke, dichtende Schicht mindestens 1 Meter über die ehemalige Baugrubensicherung des Abwasserpumpwerks hinaus einbringen

Mögliche Ursache unabhängig der Baumassnahmen

Mögliche Ursache infolge Baumassnahmen