

22. Oktober 2014

Altlast O 74 „Klärschlammteiche Regionalkläranlage Asten“

Beurteilung von Sicherungsmaßnahmen



Pumpschacht Niederschlagswasser L-Teich (2010)

Zusammenfassung

Bei der Altlast O 74 „Klärschlammteiche Regionalkläranlage Asten“ handelt es sich um vier ehemalige Klärschlammteiche mit einer Gesamtfläche von etwa 11 Hektar, in die von 1979 bis 1994 rund 330.000 m³ Klärschlämme aus einer kommunalen Kläranlage abgelagert wurden. Im Abstrom der Altablagerung war das Grundwasser erheblich verunreinigt, insbesondere mit Ammonium. Zur Sicherung wurde die Altablagerung in den Jahren 2007 und 2008 mit einer Schmalwand umschlossen. Der Grundwasserspiegel wird innerhalb der Umschließung mit 8 Wasserhaltungsbrunnen abgesenkt. Das abgepumpte Wasser wird zur Kläranlage Asten geleitet. Nach Errichtung der Sicherungsanlagen haben sich die Grundwasserverunreinigungen verringert. Aktuell sind keine erheblichen Schadstofffrachten im Grundwasser mehr feststellbar. Die Altlast O 74 ist als gesichert zu bewerten.





1 LAGE DER ALTABLAGERUNG

Bundesland: Oberösterreich
Bezirk: Linz-Land
Gemeinde: Asten (41003)
KG: Raffelstetten (45110)
Grundstücksnr.: 867/1

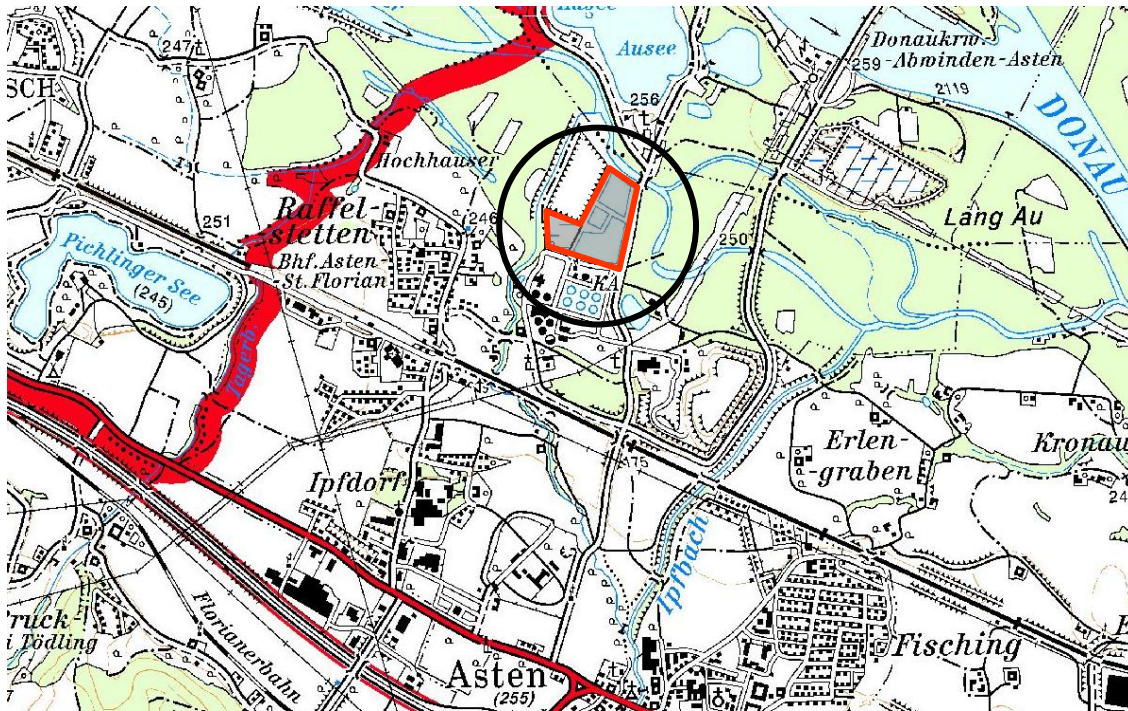


Abb.1: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISS

2.1 Altablagerung

Die Linz Service GmbH betreibt in der Marktgemeinde Asten die Regionalkläranlage (RKA) Linz-Asten. Im Jahr 1979 wurden im Bereich nördlich der Kläranlage in dort vorhandenen Kiesgruben Klärschlammteiche zur Ablagerung der kommunalen Klärschlämme errichtet. Die regelmäßige Ablagerung von Nassschlamm in die Teiche erfolgte bis 1994.

Derzeit existieren noch vier der ehemals sechs Teiche: Teich 3 („NE-Teich“), Teich 4 („L-Teich“), Teich 5 („Baby-Teich“) und „Teich alt“, wobei in letzterem die ältesten Klärschlämme lagern. Der Inhalt der Teiche 1 und 2 wurde in den Jahren 1994 bis 1996 großteils in den Teich 4 umgelagert. Auf der dadurch neu gewonnenen Fläche wurde eine Massenabfalldéponie zur Ablagerung von Klärschlamm errichtet und mittels Schlitzwänden (incl. Wasserhaltungssystem) gegenüber der Umgebung abgedichtet. Der Teich 5 wurde bis etwa 2003 teilweise als Pufferbecken für den anfallenden Klärschlamm genutzt. Die Klärschlammteiche werden durch Dämme begrenzt.

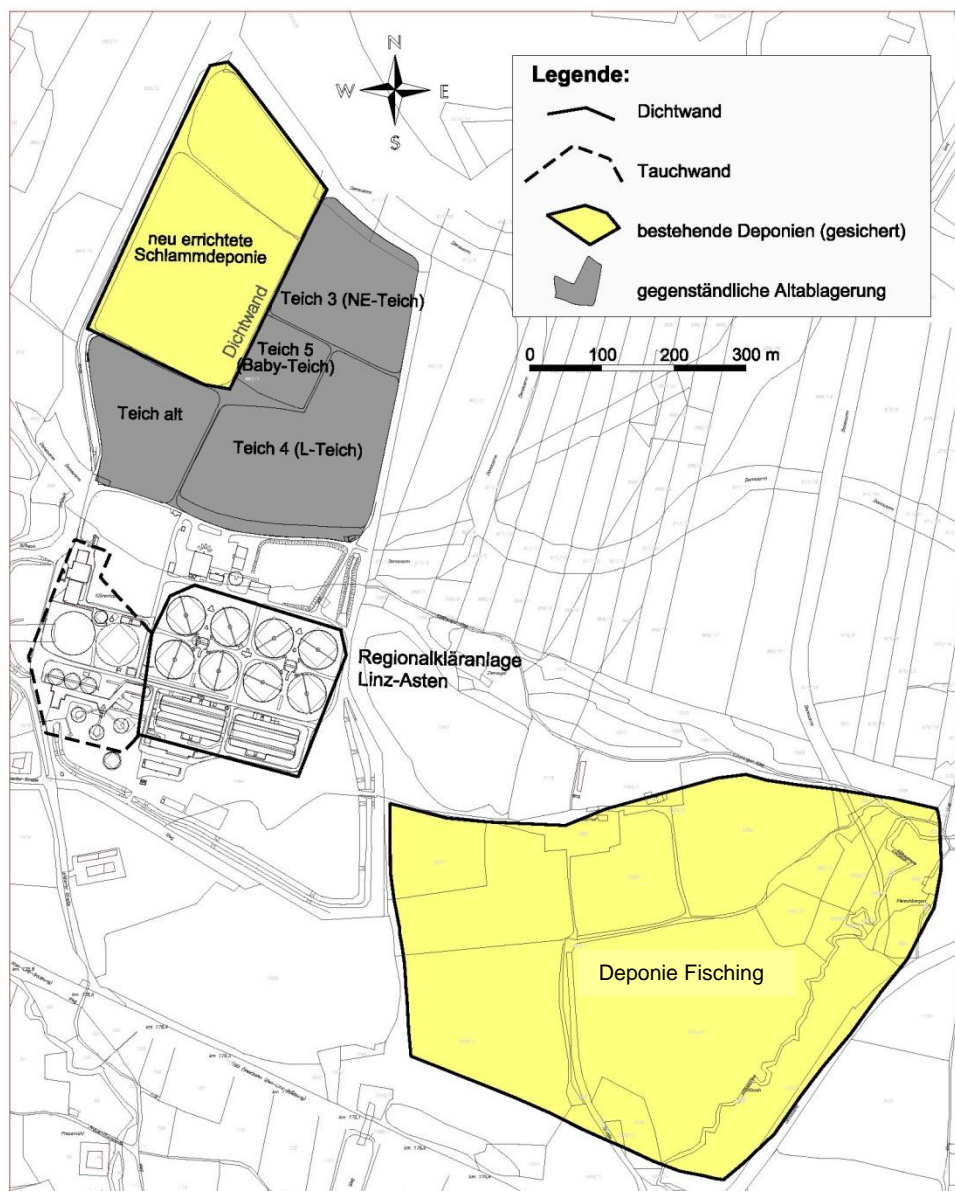


Abb.2: „Klärschlammteiche RKA Asten“ – Lageplan der Altablagerung

Das Gelände der Klärschlammteiche liegt ca. 3 km nördlich des Ortszentrums von Asten und ca. 1,5 km südlich des rechten Donaufufers und umfasst etwa 11 ha. Unmittelbar nördlich der Ablagerungen befindet sich das „Mitterwasser“, ein langsam fließender Seitenarm der Donau. Nordwestlich grenzt die neu errichtete, umschlossene Klärschlammdeponie an die Ablagerungen, südwestlich und südlich das Betriebsgelände der Kläranlage Linz-Asten und östlich, anschließend an eine asphaltierte Straße, landwirtschaftlich genutzte Flächen (siehe Abb. 2).

Insgesamt wurden etwa 330.000 m³ Klärschlamm in den Teichen 3 bis 5 und dem „Teich alt“ abgelagert. Tab. 1 gibt einen Überblick über die abgelagerten Klärschlammvolumina und die abgelagerten Abfälle.



Tab. 1: „Klärschlammteiche RKA Asten“ – Angaben zu Flächen, Mächtigkeiten und Volumina der Ablagerungen

	Fläche [m ²]	Mächtigkeit [m]	Volumen [m ³]	Eingebrachtes Material	Trockensubstanz (geschätzt) [%]
Teich 3	29.450	1,5 bis 2	50.000	Nassschlamm	15 bis 20
Teich 4	45.700	3,5	160.000	Nassschlamm	10 bis 15
Teich5	9.500	2,0	20.000	Nassschlamm	5 bis 10
Teich alt	27.050	3,5	95.000	Nassschlamm Rechengut Sandfanginhalte	15 bis 20

Die Klärschlammteiche 3, 4 und 5 wurden mit 2 mm dicken, verschweißten Kunststoffdichtungsbahnen gegenüber dem Untergrund abgedichtet. Teile dieser Dichtungsbahnen haben sich vom Untergrund gelöst und schwimmen nunmehr an der Oberfläche der Teiche auf, sodass von einer stark herabgesetzten Dichtwirkung ausgegangen werden kann. Der „Teich alt“ verfügt über kein Basisabdichtungssystem.

2.2 Untergrundverhältnisse

Die Altablagerungen befinden sich in fluviatilen Kies-Sand-Ablagerungen des Donautals. Die Mächtigkeit dieser Sedimente beträgt etwa 11 m bis 15 m, darunter befindet sich als Grundwasserstauer tertiärer Schlier. Die Schlieroberkante weist nur ein sehr geringes Relief auf, liegt auf einer Höhe von ca. 233,5 m ü. A. bis 236 m ü. A. und fällt generell gegen Nordosten um einige Meter flach ab. An der Basis des Kies-Sand-Körpers befinden sich teilweise Blockwerk und eingeschwemmte Holzstämmen (siehe Abbildung 3).

Die hydrologischen Verhältnisse sind größtenteils von technischen Abdichtungsmaßnahmen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb des Donaukraftwerks Abwinden-Asten getroffen wurden, bestimmt. Dadurch ist die Kommunikation zwischen Donau und Grundwasserbegleitstrom bis ca. 850 m stromabwärts des Kraftwerks unterbunden. In der näheren Umgebung der Altablagerungen befinden sich weitere mittels Dichtwandssystemen umschlossene Bereiche. Neben der schon erwähnten neuen Klärschlammdeponie sind dies Teile des Areals der Kläranlage selbst sowie die südöstlich der Kläranlage gelegene gesicherte „Deponie Fischen“.

Im Bereich der Altablagerung strömt das Grundwasser prinzipiell Richtung Nordosten, wobei das „Mitterwasser“ als Vorfluter dient. Durch die neu errichtete und umschlossene Klärschlammdeponie im unmittelbaren Anstrom der Altablagerung, wird der Grundwasserstrom im Anschluss an die Umschließung allerdings auch Richtung Ost bis Südost abgelenkt. Die Grundwassermächtigkeit beträgt zwischen 7 m und 9 m, daraus ergibt sich ein Grundwasserflurabstand von rund 5 m. Das Grundwassergefälle ist gering und beträgt etwa 0,08 %, der Durchlässigkeitsbeiwert liegt zwischen $1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s und $8,0 \cdot 10^{-3}$ m/s. Daraus lässt sich eine mittlere spezifische hydraulische Fracht von rund 2,8 m³ pro Tag und Querschnittsmeter berechnen.

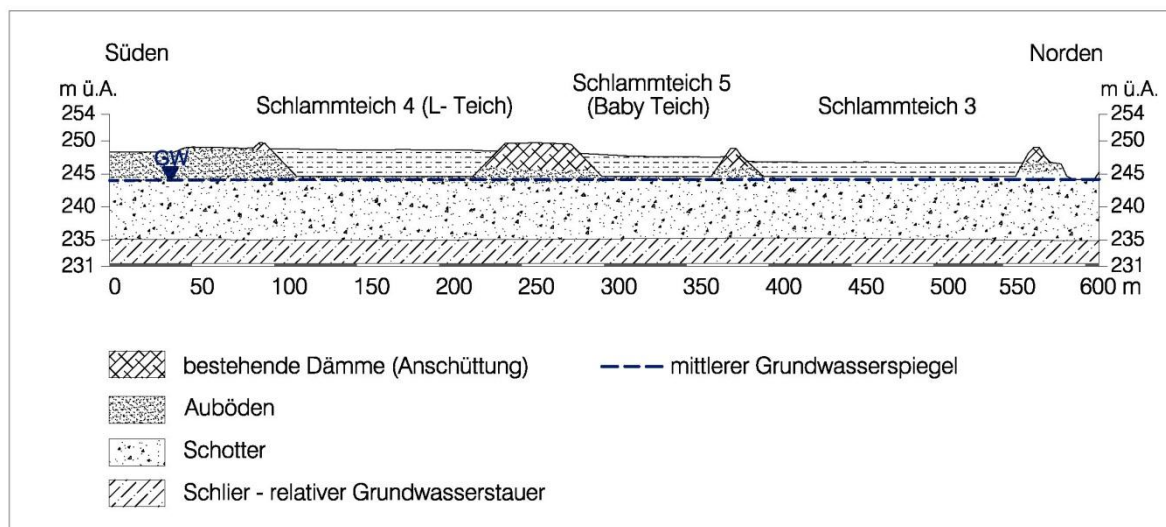


Abb.3: „Klärschlammteiche RKA Asten“ – Schematischer geologischer Profilschnitt

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Die Klärschlammteiche befinden sich ca. 1,5 km südlich des rechten Donaufufers und reichen bis etwa 20 m an den nördlich gelegenen Vorfluter heran („Mitterwasser“). Ungefähr 200 m nördlich der Altablagerung liegt ein als Badeteich genutzter Baggersee („Ausee“). Unmittelbar anstromig der neuen Klärschlammdeponie fließt ein kleines Gerinne in Richtung „Mitterwasser“ (siehe Abbildung 1 und Abbildung 4).

Etwa 500 m grundwasseranstromig der Altablagerung befinden sich zahlreiche private Hausbrunnen, 100 m grundwasserseitwärts zehn Betriebsbrunnen der Regionalkläranlage, die sich allerdings innerhalb von Umschließungen befinden, und etwa 500 m bzw. 650 m grundwasserabstromig ein Betriebsbrunnen des Donaukraftwerkes Abwinden-Asten sowie zwei weitere private Hausbrunnen. Südlich der Altablagerung liegt die Regionalkläranlage Linz-Asten mit diversen Klär- und Belebungsbecken sowie Betriebs- und Verwaltungsgebäuden.

Zurzeit werden die Teiche betrieblich nicht genutzt.

3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Die Feststoffuntersuchungen ergaben für kommunale Klärschlämme typische Konzentrationsbereiche im Gesamtgehalt. Die Werte für Schwermetallgehalte lagen demnach im Bereich der jeweiligen Prüfwerte gemäß ÖNORM S 2088-1. Im „Teich alt“, in dem Klärschlämme vom Beginn der 1980er Jahre lagern, waren sehr stark erhöhte Bleigehalte festzustellen, die auf die Hintergrundbelastung durch die damals noch gängigen bleihaltigen Treibstoffe zurückzuführen sind. Die hohen Gehalte können somit auch als Beleg für die sehr geringe Mobilisierbarkeit von Blei aus der Klärschlammatrix unter den vorliegenden anaeroben Verhältnissen herangezogen werden. Die relativ geringe Mobilisierbarkeit anderer Schwermetalle kann auf dieselbe Weise, durch den Vergleich der aktuellen Konzentrationen mit historischen belegt werden. Insgesamt kann das Schadstoffpotential aufgrund der abgelagerten Volumina und der Analyseergebnisse an den Feststoffproben als hoch beurteilt werden.



Die Grundwasseruntersuchungen ergaben eine hohe Ammoniumbelastung im Abstrom der Ablagerungen. Während im Anstrom keine erhöhten Werte festgestellt werden konnten, war über die gesamte Abstrombreite eine Überschreitung des Prüfwerts für Ammonium etwa um den Faktor 10, an einer Grundwassermessstelle sogar um den Faktor 50 bis 75 gegeben. Eine tiefenspezifische Beprobung des Grundwassers ergab, dass die Ammoniumbelastungen relativ konstant über die gesamte Grundwassermächtigkeit von 8 m verteilt sind. Bei einer Querschnittsbreite von 450 m und einer daraus berechneten hydraulischen Fracht von rund 1.200 m³ pro Tag ließ sich aus den Analyseergebnissen eine Ammoniumfracht zwischen 8 kg pro Tag (1. Beweissicherungsdurchgang) und 12 kg pro Tag (2. Beweissicherungsdurchgang) im Abstrom der Ablagerung abschätzen. Die geringen Gehalte an gelöstem Sauerstoff im Grundwasser (< 0,5 mg/l) schlossen eine signifikante Verringerung der Ammoniumbelastung durch mikrobielle Nitrifikationsprozesse im weiteren Abstrom der Altablagerung (bis 100 m) aus. Ein Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit älteren bestätigte die hohen Ammoniumbelastungen. Insgesamt war zwar ein Rückgang der Ammoniumbelastung um den Faktor zwei innerhalb der letzten zehn Jahre im Abstrom festzustellen. Aufgrund des typischen zeitlichen Verlaufs von Ammoniumemissionen aus Deponien organischen Inhalts – anfangs rasche, später immer langsamere Abnahme der Konzentration – war jedoch mittelfristig nicht mit einer weiterhin rasch abnehmenden Konzentration zu rechnen. Die im Abstrom der Altablagerung auftretende Grundwasserbelastung war aufgrund der hohen Ammoniumfracht, der geringen Sauerstoffgehalte und des zu erwartenden zeitlichen Verlaufs als erhebliche Verunreinigung des Grundwassers zu bewerten.

Die Altablagerung stellte eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar.

4 SICHERUNGSMÄßNAHMEN

Von 2007 bis dato wurden folgende Maßnahmen und Untersuchungen durchgeführt:

- Juni 2007 bis Juli 2008: Errichtung der Anlagenteile für die Sicherung der Klärschlammteiche (Schmalwand, Wasserhaltungsbrunnen, Steuerungssonden, Leitungen, Pumpschächte, Elektro-, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik)
- Mai 2008 bis Dezember 2013: Monitoring der Anlage (Überwachung sowie quantitative und qualitative Grundwasserbeweissicherung)

4.1 Beschreibung Sicherungsanlage

Die Sicherung der Altablagerung umfasste die Umschließung mittels Schmalwand und die Errichtung eines Wasserhaltungssystems (Brunnen, Leitungen, Schächte) zur Herstellung einer Wasserspiegeldifferenz. Im Detail wurden folgende Maßnahmen getroffen:

- Adaptierung der bestehenden Dämme
- Errichtung einer Schmalwand zur Umschließung der Klärschlammteiche
- Errichtung der erforderlichen Leitungen und Kanäle
- Wasserhaltung mittels niveaugesteuerter Pumpen
- Sammlung und Ableitung von Niederschlagswasser

Als Vorbereitung zur Errichtung der Schmalwand mussten die bestehenden Dämme und Dammkronen der Klärschlammteiche zur Verbesserung der Standsicherheit adaptiert werden. Im Zeitraum von August bis November 2007 wurde die Schmalwand von den bestehenden Dämmen aus auf einer Gesamtlänge von etwa 1.140 m, mit einer mittleren Tiefe von 15 m und einer middle-



ren Breite von 53 cm errichtet. Am nordwestlichen Rand der Klärschlammteiche wurde die Schmalwand an die bestehende Schlitzwand der Umschließung der angrenzenden, aktuell betriebenen Schlammdeponie angebunden.

4.1.1 Wasserhaltung

Wasserhaltungsbrunnen

Zur dauerhaften Absenkung des Wasserspiegels innerhalb der Dichtwand wurden insgesamt 8 Wasserhaltungsbrunnen (WHBr. 1 bis Br. 8) im Inneren der Umschließung errichtet. Die Wasserhaltungsbrunnen wurden als Vertikalfilterbrunnen DN 850 mm bis in 14,7 bis 16,3 m Tiefe abgeteuft und mit Filter-, Vollwand- und Sumpfrohren DN 200 mm ausgebaut. Die Filterrohrlänge betrug einheitlich 6,7 m, die Filteroberkante wurde ca. 1,0 bis 2,0 m unter NGW geführt. Die Anordnung der Brunnen erfolgte derart, dass eine möglichst gleichmäßige und großflächige Absenkung erreicht werden kann (sh. Abb. 4).

Die Brunnen wurden mit Unterwassertauchmotorpumpen mit einer Förderleistung von ca. 2 – 4 l/s bei einer Förderhöhe von 18 m ausgerüstet. Das Gesamtsystem der installierten Pumpeinrichtung weist eine Förderleistung von rund 21 l/s auf. Die Pumpen sind direkt mit einer Steuerzentrale verbunden, wodurch die laufende Erfassung der Durchflussmengen möglich ist.

Pumpschächte Niederschlagswasser

Das innerhalb der Umschließung anfallende Niederschlagswasser wird von 6 Pumpschächten über flexible Leitungen zu den Anschlussstellen der Sammelleitungen geführt. Die Pumpschächte bestehen aus gelochten Brunnenringen DN 2000 mm, die im Böschungsbereich der Dämme hergestellt wurden (sh. Abb. 4). Rund um die Schächte wurde eine ca. 100 cm starke Drainageschotterschicht hergestellt.

Leitungen

Für die Ableitung des aus den Wasserhaltungsbrunnen abgepumpten Grundwassers wurden ca. 1.025 m Druckleitungen DN 150 aus PE-HD verlegt. Für diese Sammelleitungen wurden 2 Hauptstränge errichtet (Mitteldamm, Süddamm), die der Linienführung der bestehenden Dämme folgen und in das Einlaufbauwerk südwestlich des alten Schlammteiches münden. Dort erfolgt die Übergabe in die Regionalkläranlage.

Parallel zu den Sammelleitungen für das Grundwasser aus der Wasserhaltung wurden Sammelleitungen für das aus den Schächten abgepumpte Niederschlagswasser errichtet. Es wurden ca. 1.150 m Druckleitungen zwischen DN 65 und DN 125 mm verlegt.

Sämtliche Leitungen wurden frostsicher mit einer Mindestüberdeckung von 1 m verlegt.

Steuerungssonden

Die Steuerung der Pumpen zur Wasserhaltung erfolgt über 10 fix installierte Sonden, die permanent den Wasserspiegel außerhalb der Dichtwand messen und mit dem Wasserstand innerhalb vergleichen. Es sind 5 Sonden innerhalb (I1 bis I5) und 5 Sonden außerhalb der Umschließung (A1 bis A5) angeordnet. Die jeweils gegenüber liegenden Steuersonden ergeben ein Pegelpaar (z.B. A1/I1). Die Lage wurde so gewählt, dass diese immer zwischen den Wasserhaltungsbrunnen liegen (sh. Abb. 4).

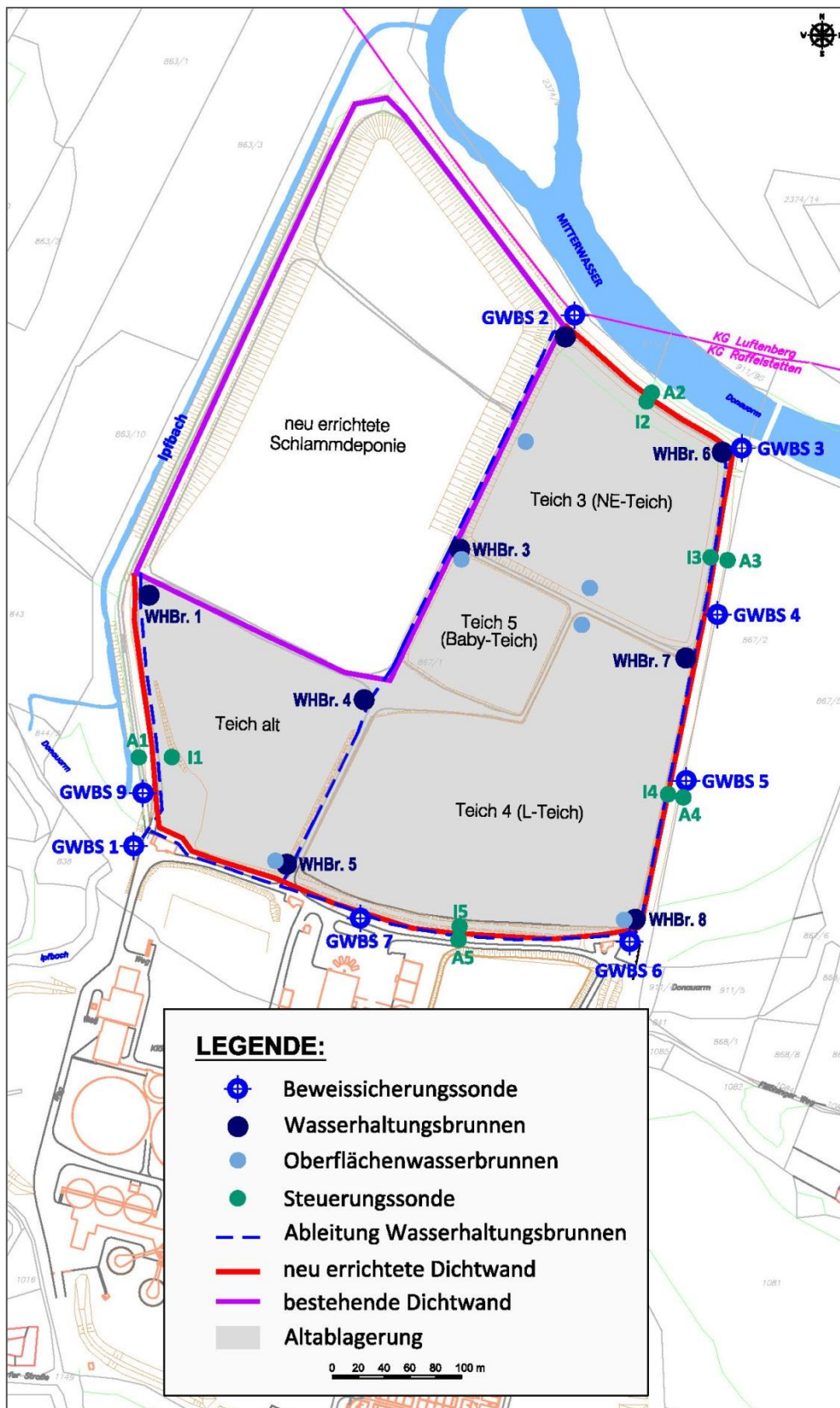


Abb.4: Klärschlammteiche RKA Asten“ – Übersichtlageplan der Sicherungsanlage (Brunnen, Sammelleitungen, Dichtwandssystem)



4.2 Kontrolluntersuchungen

Seit Mai 2008 erfolgt die Überwachung und Beweissicherung der Anlage (quantitative und qualitative Grundwasserbeweissicherung) mit einjährigem Probebetrieb und anschließendem Sicherungsbetrieb.

4.2.1 Quantitative Beweissicherung

Mit dem Betrieb der Wasserhaltung soll zu jedem Zeitpunkt ein ausreichendes Potentialgefälle von außen nach innen geschaffen werden.

Die Wasserspiegeldifferenz wird anhand der 5 Pegelpaare überprüft bzw. gesteuert. In nachfolgender Tabelle sind die durchschnittlichen Pegeldifferenzen aller 5 Pegelpaare (A1/I1 bis A5/I5) in den jeweiligen Berichtszeiträumen ersichtlich.

Tab. 2: „Klärschlammteiche RKA Asten“ –Pegeldifferenzen aller Pegelpaare

	mittlere Pegeldifferenz	geringste Pegeldifferenz	größte Pegeldifferenz
Bericht 2009/2010	65 cm	48 cm	124 cm
Bericht 2010/2011	68 cm	53 cm	106 cm
Bericht 2012	64 cm	57 cm	75 cm
Bericht 2013	65 cm	33 cm	327 cm

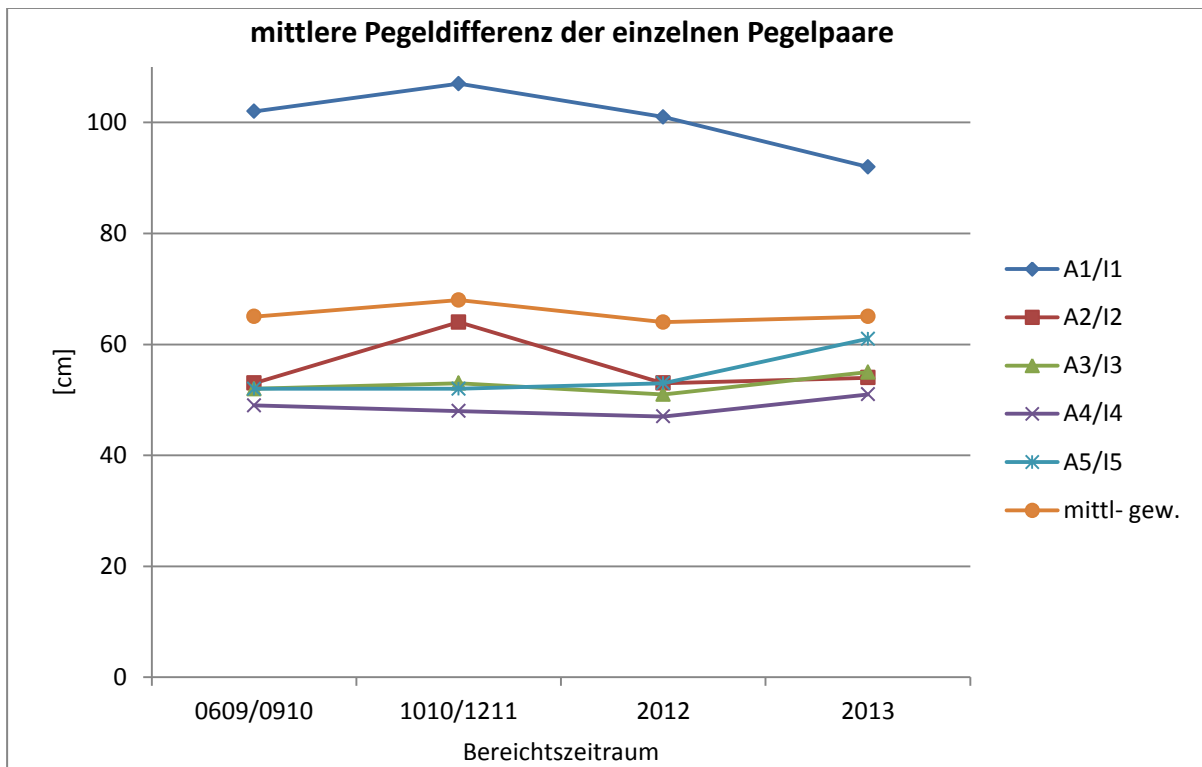


Abb.5: „Klärschlammteiche RKA Asten“ – mittlere Pegeldifferenz der einzelnen Pegelpaare im jeweiligen Berichtszeitraum

Der Wasserspiegel innerhalb der Umschließung lag im Beobachtungszeitraum immer unterhalb des Wasserspiegels außerhalb der Umschließung. Bei Donauhochwässern (z.B. 2013) ergeben sich zeitweise sehr hohe Wasserspiegeldifferenzen innerhalb und außerhalb der Umschließung.

Da sich das Pegelpaar A1/I1 im Aufstau der Umschließung bzw. im Anstrom befindet, werden hier die größten Pegeldifferenzen erreicht.

Tab. 3: „Klärschlammteiche RKA Asten“ – Entnahmemengen aus den Wasserhaltungsbrunnen

	Gesamtentnahmemenge WHBr. 1 – 8	Monatsmengen [m³]			mittlere Qualm- wassermenge
		m³	min.	max.	Durchschnitt
Bericht 2009/2010	453.091	22.344	38.255	28.318	10,3
Bericht 2010/2011	375.207	21.051	30.049	25.014	9,3
Bericht 2012	253.056	17.956	25.217	21.088	8,0
Bericht 2013	270.951	18.796	25.818	22.579	8,6

Zur Absenkung des Wasserspiegels innerhalb der Umschließung wurden im Beobachtungszeitraum zwischen 8 und 10 l/s gepumpt.



Die Jahresmengen der gesammelten Niederschlagswässer lagen zwischen 11.000 m³ im Jahr 2011 und 41.000 m³ im Jahr 2010.

4.2.2 Qualitative Beweissicherung

Seit September 2008 erfolgt halbjährlich eine qualitative Beweissicherung in den bestehenden Beweissicherungsmessstellen GWBS 1 – 7. In den Jahren 2012 und 2013 wurden auch die 8 Wasserhaltungsbrunnen im Inneren der Umschließung sowie jeweils eine im Anstrombereich der Umschließung situierte Sonde (Messstelle 2121,002 im Jahr 2012; Br. Raffelstettnerstr. 6 im Jahr 2013) beprobt.

An folgenden Terminen wurde jeweils ein Beprobungsdurchgang an den Beweissicherungsmessstellen bzw. Wasserhaltungsbrunnen durchgeführt:

Berichtszeitraum 2009/2010: 5 Termine (25.9.2008 – 15.9.2010)

Berichtszeitraum 2010/2011: 2 Termine (4.3.2011, 20.9.2011)

Berichtszeitraum 2012: 2 Termine (19.3.2012, 24.9.2012)

Berichtszeitraum 2013: 2 Termine (11.3.2013, 25.9.2013)

Die Pumpproben wurden auf folgende Parameter analysiert:

- Aussehen, Farbe, Geruch
- Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, gelöster Sauerstoff, Säurekapazität
- Karbonathärte, Hydrogencarbonat, Gesamthärte
- Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium
- Bor
- Nitrat, Nitrit, Ammonium
- Chlorid, Sulfat
- Eisen, Mangan
- Orthophosphat, Phosphat

Die Parameter TOC und Kaliumpermanganatverbrauch wurden nur in den ersten beiden Berichtszeiträumen analysiert, DOC in den zwei letzten Berichtszeiträumen. In nachfolgenden Tabellen sind die Untersuchungsergebnisse ausgewählter Parameter ersichtlich, in Abbildung 6 ist der Verlauf der Ammoniumkonzentration in den Beweissicherungssonden dargestellt.



Tab. 4: „Klärschlammteiche RKA Asten“ – Ausgewählte Ergebnisse der qualitativen Grundwasserbeweissicherung im Anstrom (11 Termine zw. Sept. 2008 – Sept. 2013) und im weiteren Anstrom (4 Termine zw. März. 2012 – Sept. 2013)

Parameter	Einheit	PW	MSW	Anstrom		unmittelb. Anstrom		unmittelb. GW-seitwärts			
				2121,002/Raffe.6		GWBS1		GWBS2		GWBS7	
Messstelle				min	max	min	max	min	max	min	max
pH				7	7,3	7,1	7,5	6,9	7,2	7,2	7,4
E. Leitfähigkeit	[µS/cm]			763	869	617	796	551	799	647	820
Sauerstoffgehalt	[mg/l]			3,8	7,7	0,1	3,7	0,2	2	0,1	3,3
KMNO4-Verbrauch	[mg/l]	12	20	-	-	1	1,8	1,3	2,3	0,9	1,6
DOC	[mg/l]			0,8	1	0,8	1,5	1,5	2,2	0,9	1,6
Nitrat	[mg/l]	50		21,2	45,6	9,2	37,3	0,8	25,1	2,7	22,3
Nitrit	[mg/l]	0,3		<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,03	<0,01	0,02
Ammonium	[mg/l]	0,3		<0,03	<0,03	<0,03	0,24	<0,03	0,14	<0,03	0,09
Chlorid	[mg/l]	60		49,6	69,1	20,8	47,6	19,9	36,4	24,3	53,2
Sulfat	[mg/l]	150		31,5	35,6	13,2	43,2	21,6	79,8	27,6	36,3
Eisen	[mg/l]			<0,01	0,12	0,08	0,52	<0,01	0,03	0,17	0,99
Mangan	[mg/l]			<0,001	0,009	0,04	0,25	0,02	0,24	0,01	0,03

PW Prüfwert nach ÖNORM S 2088-1

MSW Maßnahmenschwellenwert nach ÖNORM S 2088-1

Tab. 5: „Klärschlammteiche RKA Asten“ – Ausgewählte Ergebnisse der qualitativen Grundwasserbeweissicherung im Abstrom (11 Termine zw. Sept. 2008 – Sept. 2013) und Wasserhaltungsbrunnen (4 Termine zw. März. 2012 – Sept. 2013)

Parameter	Einheit	PW	MSW	ursprgl. Abstrom								innerhalb Umschließung WHBr. 1-7	
				GWBS3		GWBS4		GWBS5		GWBS6		min	max
Messstelle				min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
pH	--			7	7,3	6,9	7	6,9	7,1	7,1	7,3	6,8	7,4
E. Leitfähigkeit	[µS/cm]			630	891	937	1.367	693	1.247	698	836	644	905
Sauerstoffgehalt	[mg/l]			0,1	0,6	0,1	0,3	0,1	1,2	0,1	1,3	0	6,7
KMNO4-Verbrauch	[mg/l]	12	20	1,5	3	4,9	10,2	2,7	6,9	0,5	1,1	-	-
DOC	[mg/l]			1,2	2,1	2,8	8,7	5	6,4	1,1	1,4	0,8	3,6
Nitrat	[mg/l]	50		0	82,2	12,7	71,8	13,7	122,7	12,9	19,3	0,6	14,7
Nitrit	[mg/l]	0,3		<0,01	0,03	<0,13	0,3	<0,01	0,45	<0,01	0,01	<0,01	0,06
Ammonium	[mg/l]	0,3		<0,03	1,08	0,44	5,55	<0,03	1,67	<0,03	0,31	<0,03	15,8
Chlorid	[mg/l]	60		24	41,9	15,3	95,5	17,5	79,5	38,3	49,3	25,2	51,7
Sulfat	[mg/l]	150		27,3	61,6	55,1	122,8	39,8	117,4	37,3	47,9	26,1	65,3
Eisen	[mg/l]			<0,01	1,5	0,11	3,3	<0,01	1,4	<0,01	0,3	0,04	5,6
Mangan	[mg/l]			0,04	0,78	0,78	1,69	0,16	1,3	<0,001	0,009	0,008	0,54

PW Prüfwert nach ÖNORM S 2088-1

MSW Maßnahmenschwellenwert nach ÖNORM S 2088-1

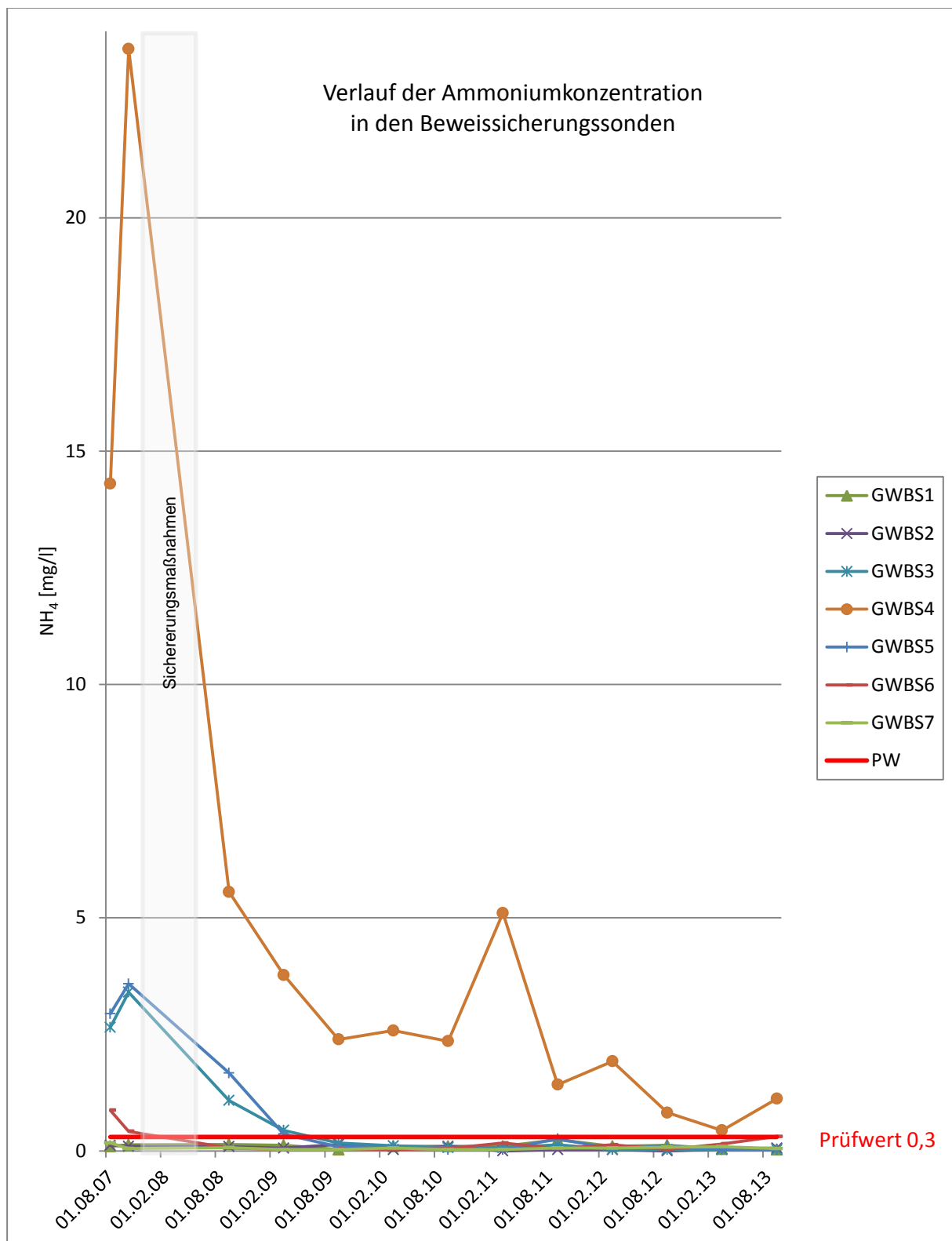


Abb.6: Klärschlammteiche RKA Asten“ – Entwicklung der Ammoniumkonzentration in den Beweissicherungs sonden (Aug. 2007 bis Sept. 2013)



Die Ammoniumwerte in den Beweissicherungssonden zeigten grundsätzlich eine abnehmende Tendenz. Besonders deutlich ist diese Tendenz in der vor der Umschließung höchstbelasteten Messstelle GWBS 4 (im Osten des Teichs 3). Aktuell sind dort nur mehr leicht erhöhte Ammoniumkonzentrationen feststellbar.

Reduzierende Bedingungen konnten nach wie vor in den Abstromsonden GWBS 3, GWBS 4 und GWBS 5 mit geringen Sauerstoff-, erhöhten Mangan- und Eisengehalten festgestellt werden. Bei den Mangan- und Eisenkonzentrationen konnte ein tendenzieller Rückgang seit Untersuchungsbeginn beobachtet werden.

Die Nitratwerte in den Messstellen GWBS 3 und 4 zeigten eine rückläufige Tendenz ohne Überschreitungen des Prüfwertes ab der 2. Hälfte der Beweissicherung. Andererseits waren im Gegensatz zu den Grundwasseruntersuchungen vor den Sicherungsmaßnahmen nun in der Sonde GWBS 5 mehrmalig erhöhte Nitratkonzentrationen erkennbar.

Weiters konnte eine Zunahme der Chloridbelastung bei den ersten beiden Beweissicherungsterminen in den Messstellen GWBS 4 und GWBS 5 festgestellt werden, die im Verlauf der Untersuchungen jedoch abnahmen.

Die Wasserhaltungsbrunnen innerhalb der Umschließung zeigten nach wie vor erhöhte Ammoniumgehalte, auch die Konzentrationen bei den Parametern Eisen und Mangan waren erhöht, die Sauerstoffgehalte niedrig.

4.3 Beurteilung der Sicherungsmaßnahmen

Von Juni 2007 bis Juli 2008 wurden die Arbeiten zur Errichtung der Anlagenteile für die Sicherung der Altablagerung durchgeführt. Die Klärschlammteiche wurden mit einer Dichtwand (Schmalwand) umschlossen. Innerhalb der Umschließung erzeugen insgesamt 8 Wasserhaltungsbrunnen eine dauerhafte Absenkung des Wasserspiegels. Das entnommene Wasser wird in die Kläranlage abgeleitet.

Durch die Entnahme von 8-10 l/s Grundwasser kann der Wasserspiegel innerhalb der Umschließung permanent deutlich unter den Wasserspiegel außerhalb abgesenkt werden. Es ist daher davon auszugehen, dass kein Grundwasser aus dem umschlossenen Bereich in den Grundwasserabstrombereich gelangt.

Die Ergebnisse der qualitativen Beweissicherung zeigen eine Abnahme der Belastungen im Abstrombereich. Vor allem die vor Errichtung der Dichtwände gemessenen erhöhten Ammoniumkonzentrationen im Abstrom nahmen im Laufe der Beweissicherung deutlich ab. Unmittelbar nach Herstellung der Umschließung im Jahr 2008 wurden im Abstrom noch Konzentrationen von 5,5 mg/l festgestellt, die Belastungen im Jahr 2013 lagen nur noch bei max. 1,1 mg/l. Das zeigte sich auch in einer deutlichen Abnahme der mittleren Ammoniumfrachten, die bei den drei letzten Beweissicherungsterminen zwischen 0,2 und 0,5 kg/d im Abstrom der Ablagerungen lagen. Auch bei den anderen Parametern war eine Abnahme der Belastungen im Abstrombereich feststellbar.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bei der Altlast O 74 „Klärschlammteiche Regionalkläranlage Asten“ durch die Errichtung der Umschließung der Klärschlammteiche eine deutliche Reduktion der Ammoniumfrachten im Grundwasserabstrom erzielt werden konnte. Ein erheblicher Schadstoffeintrag ins Grundwasser findet nicht mehr statt. Die Altlast ist als gesichert zu bewerten. Innerhalb der Umschließung sind zum Teil noch stark erhöhte Ammoniumkonzentrationen vorhanden. Die Sicherungsmaßnahmen (Betrieb der Sicherungsanlage) sind daher weiter aufrecht zu halten. Die Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen ist durch begleitende Untersuchungen zu überprüfen.



5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Bei der Nutzung der Altablagerung sind zumindest folgende Punkte zu beachten:

- Da die abgelagerten Klärschlämme nach wie vor reaktiv sind und anaeroben Abbauprozessen unterliegen, ist im Bereich der Altablagerung im Untergrund mit Deponiegas und kontaminiertem Material zu rechnen.
- Aus allfälligen Nutzungsänderungen dürfen sich weder eine Verschlechterung der Umweltsituation (z.B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen) noch zusätzliche neue Gefahrenmomente ergeben.
- Da im Ablagerungsbereich das Auftreten von Deponiegas nicht ausgeschlossen werden kann, sollten Tiefbauarbeiten (z.B. unterirdische Verlegung von Leitungen und Kanälen, Neuerrichtung von Kellern) sowie die Begehung von unterirdischen Einbauten (Schächten, Brunnen, Künetten, Baugruben, etc.) generell nur unter entsprechenden Schutzvorkehrungen durchgeführt werden.
- Bei der technischen Ausgestaltung von dauerhaften Tiefbauten (z.B. Leitungen und Schächte, Keller) ist die Möglichkeit von Deponiegasmigrationen zu prüfen und ggf. eine entsprechende Gasableitung oder eine entsprechende Gasdichtheit zu gewährleisten.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen muss die Art der Ableitung der Niederschlagswässer eingehend untersucht werden. Eine erhöhte Mobilisierung von Schadstoffen und ein erhöhter Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser durch Versickerungen muss ausgeschlossen werden.
- Das bei Tiefbauarbeiten ausgehobene Material muss den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.

DI Martha Wepner-Banko e.h.
(Abt. Altlasten)



Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Sicherung Klärschlammteiche. Anzeigeprojekt gemäß §§ 29 und 30d Abs. 7 AWG. Wien, Februar 2005.
- Gefährdungsabschätzung und Prioritätenklassifizierung Altablagerung „Klärschlammteiche Regionalkläranlage Asten“; Wien, 5. November 2007.
- Sicherung Klärschlammteiche. 4 jährliche Berichte zum Sicherungsbetrieb 1. Juni 2009 bis 31. Dezember 2013. Wien, Dezember 2010, März 2012, März 2013, März 2014.
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser; 01. September 2004

Die Unterlagen und Untersuchungsergebnisse sowie Berichte betreffend die Sicherung der Altablagerung wurden dem Umweltbundesamt von der Linz Service GmbH zur Verfügung gestellt.