



Sondermülldeponie Kölliken

Jahresbericht 2020

Kölliken, 1. Juni 2021



Geschäftsstelle SMDK
Sondermülldeponie Kölliken
Safenwilerstrasse 34
CH-5742 Kölliken
Telefon 062 737 80 10
www.smdk.ch
info@smdk.ch
Kölliken, 1. Juni 2021

5	1	Zusammenfassung
7	2	Überblick über die Geschäftstätigkeit
8	2.1	Tätigkeit der Führungsgremien
8	2.1.1	Steuerungsausschuss (SteAu)
8	2.1.2	Konsortialenversammlung
8	2.1.3	Geschäftsleitung
8	2.2	Behörden
9	2.3	Öffentlichkeitsarbeit
9	2.3.1	Homepage
9	2.3.2	Medien und Presse
9	2.3.3	Veranstaltungen
9	2.4	Bilanz und Erfolgsrechnung
11	2.5	Kommentar zur Jahresrechnung 2020
11	2.6	Personelles
12	2.7	Immobilien
12	2.7.1	Liegenschaften ehemalige Ziegelei
12	2.7.2	Liegenschaft Safenwilerstrasse 2 + 4
12	2.7.3	Liegenschaft Safenwilerstrasse (Infopavillon)
12	2.7.4	Liegenschaften Safenwilerstrasse 29, 34
13	2.7.5	Zonierung Deponieareal
13	2.8	Zielerreichung 2020
15	3	Betrieb SWALBA / Massnahme Süd
16	3.1	Ehemaliges Deponieareal
16	3.2	Schmutzwasser- und Abluftbehandlungsanlage (SWALBA)
16	3.2.1	Überblick
18	3.2.2	Abschirmung Süd
18	3.2.3	Verfahrensschema und Wasserbilanz
20	3.2.4	Schmutzwasserbehandlungsanlage SWABA
22	3.2.5	Drainagewasserbehandlung mittels Aktivkohle (AKDW)
22	3.2.6	Abluftfilteranlage ALFA
23	3.2.7	Betriebslabor
24	3.3	Drainage Nord
24	3.4	Sicherungssystem Kölliker Rinne (Interventionsbrunnenreihe)
25	4	Umweltmonitoring
26	4.1	Geologie und Geotechnik, Veränderungen Monitoringnetz
26	4.2	Grundwasser
26	4.2.1	Allgemeines, Überwachungsprogramm
26	4.2.2	Überwachung Wasserspiegel
27	4.2.3	Überwachung Grundwasserqualität
28	4.2.4	Bereich der Drainage Süd
29	4.2.5	Weiterer Abstrombereich der Deponie
30	4.2.6	Nachsanierungsmassnahmen im Fels-Grundwasser
32	4.3	Luft
32	4.3.1	Luft – Emissionen/Immissionen
32	4.4	Biomonitoring

33	5	Gesamtsanierung
34	5.1	Überblick Gesamtsanierung (2005–2020)
34	5.2	Nachsanierungsprojekte
34	5.2.1	Westbereich Deponie
35	5.2.2	Ostbereich Deponie
35	5.2.3	Gebiet Obermatten
35	5.3	Wiederauffüllung (eSMDK)
37	5.3.1	Vermessung
39	5.4	Projekt-Controlling, Risikomanagement und Endkostenprognose
39	5.5.1	Tätigkeiten des Controllings
39	5.5.2	Stand des Kredits für das Gesamtprojekt per 31.12.2020
40	5.5.3	Stand Risikomanagement per 31.12.2020
41	5.5.4	Endkostenprognose per 31.12.2020
43	6	Zielsetzungen 2021 und Ausblick
44	6.1	Ziele
45	6.2	Ausblick
47	7	Anhänge

1 Zusammenfassung

Der vorliegende Jahresbericht 2020 markiert das offizielle Ende eines für das Konsortium, aber insbesondere auch für den Kanton Aargau und die Gemeinde Kölliken wichtigen und wohl einzigartigen Projekts: der Gesamtsanierung der Sondermülldeponie Kölliken. Sie begann nach rund fünf Jahren Vorbereitungszeit offiziell Anfang 2005 und endete am 31.12.2020. Damit dauerte es zwar vier Jahre länger als ursprünglich geplant, ist aber aus fachlicher Sicht ein voller Erfolg. So konnten gemäss Wirkungsnachweis für die getroffene Sanierungsmassnahmen «Deponieaushub und Entsorgung» über 99% der ursprünglich eingelagerten Schadstoffe nachhaltig vom Standort entfernt und fachgerecht entsorgt werden.

In der Fachwelt hat sich die Totalsanierung der SMDK als eigentliches Leuchtturmprojekt etabliert und die gewählte Vorgehensweise findet weltweit immer mehr Nachahmer.

Auch finanziell konnte das Projekt nach den notwendigen, grösseren technischen Anpassungen für die zweite Rückbautetappe und der daraus erwachsenen finanziellen Aufstockung im Jahr 2011 ab 2012 durch ein strenges Kostenmanagement definitiv stabilisiert werden. Aufgrund des lückenlosen Kostencontrollings ist mit Netto-Gesamtkosten von rund 479.96 Mio. CHF zu rechnen. Dazu kommen noch 16.07 Mio. CHF für die Teuerungskosten, welche ausserhalb des Kredits geführt werden. Damit steht am Ende des Projekts Gesamtsanierung immer noch eine Projektreserve von knapp 73 Mio. CHF zur Verfügung. Die Schlussabrechnung der nun beendeten Projektphase wird im Sommer 2021 vorliegen.

Gleichzeitig mit dem Ende der Phase Gesamtsanierung wird mit dem Beginn der sogenannten Nachsanierungsphase am 1.1.2021 das definitive Ende der SMDK eingeläutet. Insbesondere das Grundwasser im Fels unterhalb der ehemaligen Deponie weist teilweise immer noch (zu) hohe Schadstoffgehalte auf, und die Sanierungszielwerte der AltIV sind noch nicht überall

eingehalten. Deshalb wurde schon zum Ende des eigentlichen Deponierückbaus im Jahr 2016 damit begonnen, weitere sogenannte Nachsanierungsmassnahmen zu planen und umzusetzen.

Dies mit dem Ziel, auch die verbliebenen Schadstoffe im Untergrund auszuwaschen und damit definitiv zu eliminieren. Diese Massnahmen müssen vermutlich noch über mehrere Jahre hinweg aufrechterhalten werden.

Auch die SMDK als eher aussergewöhnliches Unternehmen war und ist von der COVID-19-Pandemie stark betroffen. Nicht nur, dass die meisten Sitzungen nur noch virtuell durchgeführt und die Kaffeepausen nur noch dezentral abgehalten werden konnten – auch die Homeoffice-Pflicht hat die Arbeit erschwert. Selbst der Start in den Betrieb als öffentliche Auffüllstelle für sauberen Aushub fiel wegen des wirtschaftlichen Einbruchs als Folge der Lockdowns eher verhalten aus.

Mit der angelaufenen Wiederverfüllung der leerräumten Deponiegrube mit sauberem Aushubmaterial aus der Region ist nun auch wieder eine neue Aktivität auf dem Areal der SMDK entstanden, welche noch ein letztes Mal Verständnis vonseiten unserer Anwohner erfordert. Die SMDK ist täglich bemüht, die möglicherweise belästigenden Auswirkungen der Anlieferungs- und Einbauarbeiten auf unsere Nachbarn zeitlich so kurz und so gering als möglich zu halten. Ganz vermeiden lassen sich Lärm und Staub beim Einsatz der schweren Baumaschinen aber leider nicht.

Wir danken allen Anwohnern der SMDK ganz herzlich für ihr Verständnis und ihre grosse Geduld. Der Dank der Geschäftsleitung der SMDK geht aber auch an alle Mitarbeiter, Lieferanten und Auftragnehmer der SMDK, welche alle im abgelaufenen Geschäftsjahr dazu beigetragen haben, dass sich die SMDK positiv und in der geplanten Richtung weiterentwickelt hat.

Dr. Benjamin U. Müller, Geschäftsführer SMDK

ÜBERBLICK ÜBER DIE GESCHÄFTSTÄTIGKEIT



2.1 Tätigkeit der Führungsgremien

2.1.1 Steuerungsausschuss (SteAu)

Der Steuerungsausschuss der SMDK unter Führung von Regierungsrat Stefan Attiger traf sich am 9. Juli 2020 zu seiner jährlichen Sitzung. Dabei ging es neben den statutarischen Geschäften auch um die bevorstehende Zonierung des SMDK-Areals sowie um die vorgesehene Reorganisation der Organe der SMDK mit dem Ende der Phase Gesamtsanierung. Konkret beschloss der Steuerungsausschuss, sich selbst als oberstes Steuerungsorgan der SMDK per Ende 2020 aufzulösen. Die letzte Tätigkeit des SteAu SMDK wird die Abnahme der Schlussabrechnung der Phase der Gesamtsanierung (2005–2020) sein. Zu diesem Zweck wird 2021 nochmals eine letzte Sitzung des SteAu stattfinden. Diese einschneidenden organisatorischen Änderungen bedingten auch eine Anpassung des Gründungsvertrags und der Organisationsreglemente der SMDK per 1.1.2021.

2.1.2 Konsortialenversammlung (KV)

Die Konsortialvertreter haben sich im vergangenen Jahr unter der Leitung des Präsidenten Dr. B. Covelli drei Mal zu den turnusgemässen Versammlungen getroffen und haben dabei neben den üblichen, jährlich wiederkehrenden Geschäften auch zahlreiche weitere Traktanden behandelt.

Im letzten Jahr ergaben sich durch den bevorstehenden Abschluss des Projekts Gesamtsanierung und den Übergang in die Nachsanierungsphase ab 01.01.2021 neue, intensiv diskutierte Themenfelder, wie z.B. die zukünftige Organisation der SMDK. Weitere wichtige Themen waren die laufende Zonierung und die mögliche Endgestaltung des SMDK-Areals und der Sanierungsfortschritt im Bereich Grundwasser.

2.1.3 Geschäftsleitung

Unter dem Vorsitz von Benjamin U. Müller tagte die Geschäftsleitung SMDK im vergangenen Geschäftsjahr elf Mal. An den normalerweise halbtägigen Sitzungen wurden über 180 Geschäfte traktandiert und behandelt. Neben den üblichen, im Ablauf des Geschäftsjahrs fest eingeplanten Geschäften, wie Budgets, Jahresrechnung etc., lagen die Schwerpunkte im Jahr 2020 wiederum bei der Planung der Wiederauffüllung und der Zonierung des SMDK-Areals, der zukünftigen Organisation der SMDK in der Nachsanierungsphase ab 2021 sowie auf der Erstellung der Schlussabrechnung der Phase Gesamtsanierung. Zudem hatten auch die Planung und die Durchführung der verschiedenen Nachsanierungsmassnahmen bei den Beratungen der GL SMDK hohe Priorität.

Weitergeführt wurden auch die Verhandlungen mit der ARGE Phoenix zum Thema Ablagerung von Behandlungsrückständen aus dem BAZO auf der Deponie Häuli in Lufingen ZH, welche vom Bundesgericht als illegal befunden worden ist. Weil die direkten Verhandlungen zu keinem Resultat führten, wurde gegen Ende des Jahres gemeinsam der Beschluss gefasst, dass ein Schlichtungsverfahren gemäss Werkvertrag durchgeführt werden sollte. Dazu wurde noch vor Ende 2020 ein Schlichtergremium bestellt.

2.2 Behörden

Der regelmässige Austausch mit den Gemeinde- und Kantonsbehörden wurde wie bis anhin über die institutionalisierte Behördensitzung und falls nötig mit zusätzlichen Fachsitzungen sichergestellt.

Im Jahr 2020 wurden fünf Sitzungen durchgeführt. Aufgrund der vergleichsweise weniger komplexen und meist nicht mehr so hohen Dringlichkeit der Geschäfte konnte der im Vorjahr verringerte Sitzungsrythmus beibehalten werden.

2.3 Öffentlichkeitsarbeit

2.3.1 Homepage

Auch im vergangenen Jahr war die Homepage der SMDK bei zahlreichen Nutzern aus der Schweiz und dem Ausland ein gefragter Informationskanal. Nach Abschluss des Hallenrückbaus Ende 2018 sank das Interesse an der SMDK zwar merklich. Trotzdem wurde die Homepage laufend aktualisiert und an die neuen Gegebenheiten angepasst. Deshalb wurde beschlossen, die Homepage grundlegend zu überarbeiten, die Inhalte zu straffen und deren Nutzung zu vereinfachen.

2.3.2 Medien und Presse

Das Interesse der Medien an der SMDK ist immer noch vorhanden, was sich vor allem bei den Themen «Zonierung des SMDK-Areals» und beim vorgesehenen Abbruch des letzten Gebäudes auf dem ehemaligen Tonwerkareal zeigte. Dank der offenen Zusammenarbeit mit den regionalen Medienvertretern konnte eine durchwegs faire und ausgewogene Berichterstattung konstatiert werden.

2.3.3 Veranstaltungen

Aufgrund der Verzögerungen des Zonierungsprojektes der SMDK und infolge der COVID-19-Pandemie wurde beschlossen, die in der Regel jährlich durchgeführte Arbeitssitzung der Begleitkommission SMDK unter Führung von Regierungsrat Stefan Attiger ins Jahr 2021 zu verschieben. Die Begleitkommission SMDK ist ein permanentes Mitwirkungs-gremium, welche sich aus Vertretern aller Nachbargemeinden und Delegierten von verschiedenen Anwohnergruppen aus der Gemeinde Kölliken zusammensetzt.

2.4 Bilanz und Erfolgsrechnung

Die SMDK als einfache Gesellschaft erstellt die Buchführung und Jahresrechnung nach den Grundsätzen der ordnungsgemässen Rechnungslegung (namentlich Vollständigkeit, Verlässlichkeit und Wesentlichkeit, periodengerechte Zuordnung von Aufwand und Ertrag, Stetigkeit der Darstellung und Bewertung, Verrechnungsverbot) gemäss Art. 957 ff. OR.

Die Bilanzpositionen werden wie folgt bewertet:

- Flüssige Mittel: Die flüssigen Mittel werden zu Nominalwerten bewertet.
- Forderungen: Die Forderungen werden zu Nominalwerten abzüglich allfällig notwendiger Wertberichtigungen bewertet. Bezahlte Rechnungen, die nicht die Berichtsperiode betreffen, werden unter den aktiven Rechnungsabgrenzungen geführt. Das Gleiche gilt für in der Berichtsperiode erbrachte Leistungen, die noch nicht in Rechnung gestellt wurden.

Sachanlagen

Die Sachanlagen werden zu Anschaffungswerten abzüglich allfällig notwendiger Wertberichtigungen bewertet. Bei der SMDK werden die Sachanlagen (Bauwerke) in der Bilanz erfasst und jährlich auf 1 CHF abgeschrieben.

Bilanz und Erfolgsrechnung der SMDK für das Geschäftsjahr 2020 präsentieren sich wie folgt:

Bilanz

	2020	2019
	CHF	CHF
AKTIVEN		
Flüssige Mittel	3'192'821	3'765'645
Guthaben	3'683'639	3'992'567
Bauwerke	1	1
Total Aktiven	6'876'461	7'758'212
PASSIVEN		
Kreditoren	-6'276'461	-7'158'212
Mehrwertsteuer	0	0
Rückstellungen	0	0
Eigenkapital	-600'000	-600'000
Total Passiven	-6'876'461	-7'758'212

Erfolgsrechnung 1.1.– 31.12.2020

	2020	2019
	CHF	CHF
AUFWAND		
Personalkosten		
Interne Lohnkosten (Kt. 4010, 4050, 4060)	1'235'354	1'412'940
Externe Lohnkosten (Kt. 4070)	80'848	87'720
Betriebskosten		
Schmutzwasserbehandlung (Kt. 4120, 4130, 4160)	295'103	271'704
Schmutzwasserfremdentsorgung (Kt. 4190)	81'518	59'436
Abluftbehandlung (Kt. 4170)	4'239	19'958
Unterhalt Deponie (Kt. 4180)	80'124	70'502
Analytik (Kt. 4150)	80'460	139'392
Liegenschaften (Kt. 4210, 4220, 4230, 4240, 4250, 4260, 4720)	34'524	64'354
Gebühren, Abgaben (Kt. 4340, 4350)	64'265	64'679
Verwaltungsaufwand (Kt. 4520, 4530, 4540, 4550, 4580, 4591, 4620)	166'167	274'856
Gesamtanierung		
Projektmanagement, Projektsteuerung (Kt. 4810)	78'570	78'042
Fremdüberwacher, Experten (Kt. 4840)	0	360
Planung, Projektierung (Kt. 4730, 4740, 4750, 4820)	140'649	94'192
Verschiedene Bauarbeiten (Kt. 4860, 4760, 4780)	210'729	2'047'342
Los Infrastruktur (Kt. 4850)	0	348'968
Los Entsorgung (Kt. 4870)	0	0
Los Probenahme und Analytik (Kt. 4880)	236	290'678
Monitoring (Kt. 4890, 4420, 4440, 4450)	328'348	408'366
Wiederauffüllung (Kt. 4900)	285'915	304'908
TOTAL AUFWAND	3'158'050	6'038'397
ERTRAG		
Beiträge Konsortialen		
Beiträge Konsortialen (Kt. 6110)	–3'133'651	–3'989'902
Erträge		
Verschiedene Erträge (Kt. 6220)	–7'135	–44'599
Erträge aus Liegenschaften (Kt. 6260)	–217'831	–923'790
Deponiegebühren (Kt. 6290)	'309'917	–124'538
Mitarbeiterverleih (Kt. 6295)	0	–74'216
VASA-Beitrag (Kt. 6320)	–10'674	–1'258'520
Vorsteuerkürzungen (Kt. 6500)	521'159	377'168
TOTAL ERTRAG	–3'158'050	–6'038'397

2.5 Kommentar zur Jahresrechnung 2020

Im Vergleich zum Jahr 2019 weist die Jahresrechnung 2020 nochmals deutlich geringere Umsätze aus, weil keine grösseren Projekte im Rahmen der Gesamt-sanierung durchgeführt werden mussten und weil die angelaufenen Nachsanierungsmassnahmen im Betrieb relativ kostengünstig sind.

Gesenkt werden konnten auch die Lohn- und Verwaltungskosten der SMDK. Leicht höher als im Vorjahr lag der Aufwand für den Betrieb. Dies lag insbesondere an den höheren Abwassermengen unter anderem aus den Testpumpversuchen aus dem Gebiet Obermatten, die behandelt werden mussten. Ebenfalls erhöht haben sich die Kosten für die Analytik (u.a. auch im internen SMDK-Labor), da erstmals sämtliche 119 Einzelbrunnen der Massnahme Süd gesondert untersucht wurden.

Bei den Erträgen fallen vor allem die im Vergleich zu 2019 gesunkenen Erträge bei den Liegenschaften auf welche im Vorjahr einmalig vom Verkauf der Liegenschaft Safenwilerstrasse 27 profitiert hatten.

VASA-Gelder sind im Berichtsjahr vereinbarungsgemäss keine eingegangen, da die Auszahlung von VASA-Geldern bis zum Vorliegen der Schlussabrechnung der Phase Gesamt-sanierung vorerst sistiert wurde.

Positiv zu vermerken sind die markant gestiegenen Erträge aus der Ablagerung von sauberem Auffüllmaterial in der SMDK. Obwohl aus diversen Gründen (u.a. COVID-19-Pandemie) weniger Material abgelagert werden konnte als budgetiert, hat sich der Auffüllbetrieb im Jahr 2020 auch unter Berücksichtigung der umfangreichen getätigten Anschaffungen (Baumaschinen) als rentabel erwiesen.

Bei den Erträgen fallen einerseits die Eingänge an VASA-Geldern auf, die eigentlich 3.73 Mio. CHF betragen haben. In der Erfolgsrechnung erscheint aber immer nur die Differenz zwischen den effektiven Eingängen und den zu treffenden Abgrenzungen des abgeschlossenen Geschäftsjahrs.

Mit der Abschlusszahlung 2019 für das Rechnungsjahr 2016 wird die Auszahlung von VASA-Geldern nun vorerst sistiert, bis die Schlussabrechnung der Phase Gesamt-sanierung vorliegt.

Der Liegenschaftsertrag wurde markant gesteigert, dies liegt aber an einem Einmaleffekt, der durch den Verkauf der Liegenschaft Safenwilerstrasse 27 ausgelöst wurde. Weitere ausserordentliche Erträge wurden durch den zeitlich beschränkten Verleih des Maschinen der SMDK an eine Drittbaustelle und durch die Einlagerung von weiterem Aushubmaterial vom Eppenbergtunnel generiert. Diese beiden Ertragspositionen wurden durch die verzögerte Baubewilligung Hangsicherung wesentlich beeinflusst.

2.6 Personelles

Die Zusammensetzung von Personal und wichtigen Mandatsträgern des Konsortiums Sondermülldeponie Kölliken zeigt sich aktuell wie folgt (Stand per 31.12.2020):

Steuerungsausschuss

Regierungsrat S. Attiger (Vorsitz), Kanton Aargau
Regierungsrat M. Neukom, Kanton Zürich
Stadtrat R. Wolff, Stadt Zürich
A. Münch, Basler Chemische Industrie (BCI)

Konsortialenversammlung

Dr. B. Covelli, Präsident, Kanton Aargau
H.-M. Plüss, Kanton Aargau
Ch. Zemp, Kanton Zürich
Dr. H. Stutz, Kanton Zürich
Dr. Ch. Huter, Stadt Zürich
Dirk Winkler, Stadt Zürich
M. Saxer, Basler Chemische Industrie (BCI)
Dr. A. Schaub, Basler Chemische Industrie (BCI)

Mitglieder der Geschäftsleitung

Dr. B. Covelli, Kanton Aargau
Dr. Ch. Huter, Stadt Zürich
Dr. B. Müller (Vorsitz), Geschäftsführer
Sitz Gesamtprojektleitung vakant

Geschäftsstelle und Betrieb

Dr. B. Müller, Geschäftsführer
 L. Alija, Sekretariat (40%)
 Dr. R. Kocher, Leiter Überwachung (50%)
 H. A. Vogel, Leiter eSMDK (Auffüllstelle), SiBe
 P. Lais, Betriebsleiter
 J. Glauser, Probenehmer/Labor
 M. Gabriel, Laborant
 P. Saladin, Betriebsmechaniker/Hauswart
 Oswald Frattini, Maschinist (80%)
 Oliviette Frattini, Bauallrounderin Tiefbau (40%)
 U. Saladin, Teilzeit-Reinigungskraft (Stundenlohn)

Buchhaltung

BDO AG, Aarau:
 T. Zehnder, Mandatsverantwortliche
 C. Wild, Sachbearbeiterin

Juristische Berater

P. Rechsteiner, Bau- und Submissionsrecht

Projekt-Controlling (Gesamtsanierung) und Sekretariat Risikomanagement

Stokar & Partner AG, Basel

Kommunikationsberatung

Faessler Infocom AG, Kölliken

Revisionsstelle

Finanzkontrolle des Kantons Aargau
 Finanzkontrolle des Kantons Zürich

Externe Fachexperten

H. Merz, Werkvertragsrecht, Inventar Baumaschinen
 P. Müller, Geotechnik

2.7 Immobilien

2.7.1 Liegenschaften ehemalige Ziegelei

Das baufällige ehemalige «Ofenhaus» der ehemaligen Tonwerke soll im Jahr 2021 abgebrochen werden. Das Abbruchgesuch wurde im Herbst 2020 eingereicht. Erstaunlicherweise sind gegen den Abbruch zwei Einsprachen eingegangen. Diese Einsprachen könnten das Abbruchprojekt und die folgende Sanierung der Altlasten im Untergrund der Parzelle verzögern.

2.7.2 Liegenschaft Safenwilerstrasse 2 + 4

Das Mehrfamilienhaus (auch «Villa» genannt) ist voll vermietet und wirft eine befriedigende Netto-Rendite ab. Da es für die Belange der SMDK nicht mehr benötigt wird, soll es mittelfristig verkauft werden, wenn ein angemessener Preis dafür gelöst werden kann.

2.7.3 Liegenschaft Safenwilerstrasse 8 (Infopavillon)

Der Infopavillon wurde im vergangenen Jahr infolge der Covid-19-Pandemie wieder vermehrt als Sitzungslokalität der SMDK genutzt, weil er dank seiner Grösse physische Sitzungen unter Einhaltung der geltenden Schutzkonzepte erlaubt. Zusätzlich konnte die Liegenschaft auch vermehrt an Dritte vermietet werden.

2.7.4 Liegenschaften Safenwilerstrasse 29, 34

Die Liegenschaft Safenwilerstrasse Nr. 29 bleibt als wichtiger Archiv- und Lagerraum für die SMDK weiterhin erhalten. Zudem sind Teile der Liegenschaft vermietet, wodurch sie finanziell selbsttragend ist.

Das Haus Safenwilerstrasse 34 (Geschäftsstelle) ist für den Betrieb der SMDK weiterhin unabdingbar und alle vorhandenen Büroarbeitsplätze sind voll besetzt.

2.7.5 Zonierung Deponieareal

Unter Federführung der Gemeinde hat das Zonierungsprojekt für das ehemalige Deponieareal der SMDK im Berichtsjahr Fahrt aufgenommen. Im Spätsommer konnte die öffentliche Mitwirkung durchgeführt werden. Neben den bereits bekannten Ideen für die Errichtung einer grossen Naturschutz- und Regenerationszone sind von diversen Bürgern und Organisationen aus der Gemeinde Kölliken und Umgebung interessante und wertvolle Hinweise zur Optimierung des vorgestellten Projekts eingegangen.

Die Gemeinde Kölliken hat diese Ideen und Anregungen nach der im Gesetz vorgesehenen Konsultation der SMDK als Grundeigentümerin beantwortet und einige davon sollen nach Ansicht der Gemeinde und der SMDK bei der weiteren Entwicklung des Projekts berücksichtigt werden.

Gegen das Jahresende lag auch der definitive Vorprüfungsbericht des Kantons Aargau zum Planungsbericht vor. Darin wurde das geplante Vorgehen bei der Zonierung weitestgehend bestätigt. Der nächste Schritt im Verfahren wird die Projektauflage sein, in deren Ablauf dann auch Einsprachen von direkt Betroffenen und überregional tätigen Organisationen möglich sein werden. Zusammen mit dem Planungsbericht der Gemeinde wird auch das Rodungsgesuch der SMDK für die Höherlegung und Arrondierung des bestehenden Waldstücks aufgelegt.

2.8 Zielerreichung 2020

Die Zielerreichung im vergangenen Geschäftsjahr wird seit 2018 nicht mehr von der Wirtschafts-Prüfstelle (Ernst&Young) überprüft. Mit Beschluss des Steuerungs Ausschusses per Ende 2017 wurde das Mandat für die Prüfstelle aufgehoben.

Da die Phase Gesamtsanierung SMDK per 31.12.2020 endet und der Steuerungs Ausschuss aufgelöst wird, wird auch der bisherige Zielsetzungsprozess mit seinen bisher jährlich neu definierten Zwischenzielen im Rahmen des Projekts Gesamtsanierung geändert.

Neu werden Globalziele bis zur voraussichtlichen Auflösung des Konsortiums SMDK definiert. Diese werden weiterhin im Globalbudget der SMDK für das Folgejahr genannt und im Jahresbericht des betreffenden Jahres wird die Erreichung dieser Globalziele überprüft und bewertet.

Bis Ende des Jahres 2020, also bis zum Ende der Phase der Gesamtsanierung, sollten aufgrund der vorstehend erwähnten neuen Rahmenbedingungen und nach Einschätzung der Geschäftsleitung der SMDK folgende Zwischenziele erreicht sein:

Betrieb und Geschäftsstelle SMDK:

– Das notwendige Monitoringsystem für die Nachsanierungsphase ist in Absprache mit der Behörde definiert.

Ziel erreicht.

– Alle ab 2021 noch nötigen Monitoringsysteme für die Gesamtsanierung sind verfügbarkonform in Betrieb.

Ziel erreicht.

– Liegenschaften, die von der SMDK nicht mehr benötigt werden, werden zu Marktpreisen verkauft oder sind vermietet.

Im abgeschlossenen Geschäftsjahr sind keine Aktivitäten in diesem Bereich notwendig. Zielerreichung kann nicht geprüft werden.

– Der Übergang der SMDK in die Nachsanierungsphase ist definiert und kann ab 1.1.2021 umgesetzt werden.

Ziel erreicht.

– Die Ablösung des bisherigen Zielerreichungssystems ist geplant und von der KV und vom SteAu genehmigt.

Ziel erreicht.

Stark vereinfacht ausgedrückt: Es ist das oberste Ziel des Konsortiums, sich am Ende der Sanierungsarbeiten und nach Erfüllung aller umweltrechtlichen Auflagen auflösen zu können.

BETRIEB SWALBA MASSNAHME SÜD



3.1 Ehemaliges Deponieareal

Im Bereich der ehemaligen Deponiegrube läuft schon seit 2017 der Auffüllbetrieb mit sauberem Aushubmaterial (siehe dazu auch Kap. 5.3: «eSMDK»). Per Ende Berichtsjahr 2020 war die Wiederauffüllung zu gut einem Drittel erfolgt.

Auf dem übrigen Deponieareal und dessen Umgebung wurden die üblichen Pflege- und Unterhaltsarbeiten durchgeführt. Die zahlreichen Humusdepots wurden mehrmals gemäht. Die mit einer Zwischenbegrünung eingesäte Fläche im Südwesten des Areals wurde mit dem ferngesteuerten Motormulcher gepflegt. Grössere Schnitarbeiten an Hecken und Gehölzen wurden durch externe Firmen ausgeführt.

Auch 2020 hat die SMDK rechtzeitig vor der Wandersaison der Amphibien die Amphibienzäune entlang der Hofstrasse aufgestellt und sie wieder demontiert, als die Wandersaison geendet hatte. Mit aktiver Zufuhr von Sauberwasser aus der Drainage Nord wurde im wiederum trockenen Jahr 2020 das Austrocknen des Biotops verhindert.

Die Idee der SMDK, auf dem ehemaligen Gleisareal im Westen der ehemaligen Deponie eine Verlängerung des Naturschutzgürtels nach Südwesten zu realisieren, wurde provisorisch durch die Schaffung einer ausgedehnten Ruderalfläche umgesetzt (siehe Abb. 3.1)



Abb. 3.1: Wilde Karde auf der neuen Ruderalfläche beim Kreisel Kölliken West (Areal ehemaliger Bahnanschluss SMDK)

3.2 Schmutzwasser- und Abluftbehandlungsanlage (SWALBA)

3.2.1 Überblick

Die gefasste Wassermenge 2020 von fast 50 000 m³ konnte in den beiden Behandlungslinien der SWALBA jederzeit verarbeitet und gereinigt werden. Sie war markant höher als im Vorjahr, da aus den zusätzlichen Pumpstellen (Felsbrunnen West Nr.7 und KB38B neu) zusätzlich 7318 m³ kontaminiertes Wasser gefördert und in der SWALBA behandelt wurden.

Ein bedeutendes Niederschlagsereignis musste am 17.06.20 registriert werden. Innert kürzester Zeit fielen 50 l / m² Regen. Das Oberflächenwasser auf dem Areal der Auffüllstelle überflutete trotz umfangreicher Wasserhaltungsmassnahmen die Bodenplatte und die Zugangstreppe zum Wasserkeller. Die gläserne Eingangstüre hielt dem Wasserdruck nicht stand, sodass der Zugangskorridor sich bis zur Türschwelle des Stolleneingangs füllte (Abb. 3.2).

Mit umgehend eingerichteten mobilen Pumpen konnte ein grösserer Schaden an den Installationen verhindert werden. Die notwendigen Reinigungs- und Aufräumarbeiten übernahm die Aargauische Gebäudeversicherung. Im Gegenzug errichtete die SMDK fix installierte Barrieren gegen anströmendes Meteorwasser bei der Zugangstreppe, um ein solches Ereignis in Zukunft zu verhindern.

Im Mai 2020 musste ein Wickelpaket des Tauchtropfkörpers (TTK) in der biologischen Reinigungsstufe der SWALBA notfallmässig entfernt werden (Abb. 3.3). Die Fixation auf der Welle war durchgerostet und der Wickel drohte sich zu verkeilen. Dieser Vorfall machte deutlich, dass der TTK am Ende seines Betriebsalters angelangt ist und ein Erneuerungsprojekt in Angriff genommen werden musste. Die ersten Variantendiskussionen ergaben als beste Variante den Ersatz der biologischen Stufe durch eine Erweiterung der Aktivkohleanlage.

Dafür wird seit November 2020 eine Versuchsanlage betrieben, um den optimalen Aktivkohletyp zu evaluieren, der auch im höheren Konzentrationsbereich eine effiziente Behandlung und die Einhaltung der Einleitbedingungen garantiert.

Die übrigen Anlagen liefen im gesamten Berichtsjahr ohne aussergewöhnliche Vorkommnisse. Die geplanten Wartungsarbeiten konnten ohne Einschränkungen durchgeführt werden. Erneut wurde eine budgetierte

Anzahl von Anlagenteilen wie Messgeräten, Frequenzumformern sowie die Dosierpumpen für Natronlauge ausgetauscht, wie dies in einer mehr als 25 Jahre alten Kläranlage üblich ist.



Abb. 3.2: Starkregenereignis 17. Juni 2020: Bilder aus dem Wasserkeller



Abb. 3.3: Ausbau eines Wickelpakets TTK1 am 12. Mai 2020 durch die Firma Mecana AG, Reichenburg

3.2.2 Abschirmung Süd

Die Abschirmung Süd (seit 2003 in Betrieb) umfasst 119 vertikale Drainagebrunnen (DB2–DB134) und den Werkleitungsstollen von 562 m Länge. Zur Entwässerung des Stollens wurden Sohlendrainagen und eine separate Fassung für stark kontaminierte Wasserzutritte («Wandquellen», WQ) erstellt.

Das Drainagewasser wird in zwei verschiedene Qualitäten unterteilt:

- Das Wasser aus den stark kontaminierten Brunnen (DWB, rosa eingefärbte Sektoren in Abb. 3.4) sowie aus den im Bereich des Sektors 5 liegenden Wandquellen (rot markierter Bereich auf Abb. 3.4) wird in der SWABA biologisch behandelt und danach in die ARA Kölliken abgeleitet.
- Das Wasser aus den schwach belasteten Brunnen der Massnahme Süd und den Sohlendrainagen des Stollens (DWK, gelb) wird mittels Aktivkohle gereinigt und anschliessend kontrolliert in den Mülibach eingeleitet.

Die für den Unterhalt installierten Kontrollsysteme sind weiterhin zur vollen Zufriedenheit in Betrieb. Die einzelnen Brunnen werden jeweils im Zyklus von vier Jahren gereinigt. Im Berichtsjahr wurde der fünfte Reinigungszyklus seit Inbetriebnahme mit 52 Brunnen der Sektoren 1–3 und 7 begonnen. Alle Brunnen wurden mit je einer Kamerabefahrung vor und nach der Reinigung dokumentiert.

3.2.3 Verfahrensschema und Wasserbilanz

Die Hauptbehandlungsschritte in der SWABA (blau eingefärbter Anlagebereich) sind die Biologie 1 für C- und N-Abbau (ein Tauchtropfkörper mit noch 4750 m² Bewuchsfläche) sowie drei Aktivkohle-Adsorptionskolonnen mit je 2 m³ bzw. 1000 kg Aktivkohle.

Diese Anlagenteile sind für einen maximalen Wasserdurchsatz von 160 m³/d ausgelegt. Grössere anfallende Mengen können im Speicher zwischengelagert werden.

Für das schwach belastete Wasser der Abschirmung Süd (maximal 200 m³/d) steht eine Behandlungsanlage, bestehend aus einem Vorfilter und zwei Aktivkohlefiltern à 2 m³ Aktivkohle, die in Serie geschaltet sind, zur Verfügung (Abb. 3.5: braun eingefärbter Anlagebereich). Dieses Drainagewasser enthält vorwiegend verschiedene halogenierte organische Kohlenwasserstoffe (mit den Summenparametern AOX und VOC erfasst) in Konzentrationen von einigen µg/l, jedoch kein Ammonium. Das Wasser darf nach der Behandlung in den Mülibach eingeleitet werden (siehe auch Abb. 3.6).

Die geruchsbelastete Abluft aus der Abwasserreinigung wird in zwei Aktivkohlefiltern mit je 440 kg Aktivkohle sowie einem oxidativ wirkenden Adsorptionsfilter (Purafil®) gereinigt (Abb. 3.5: gelb eingefärbter Anlagebereich).



Abb. 3.4: Sektoreinteilung Drainagewasser (mit Sektorenummern) und Bereich der Wandquellen (rot markiert)

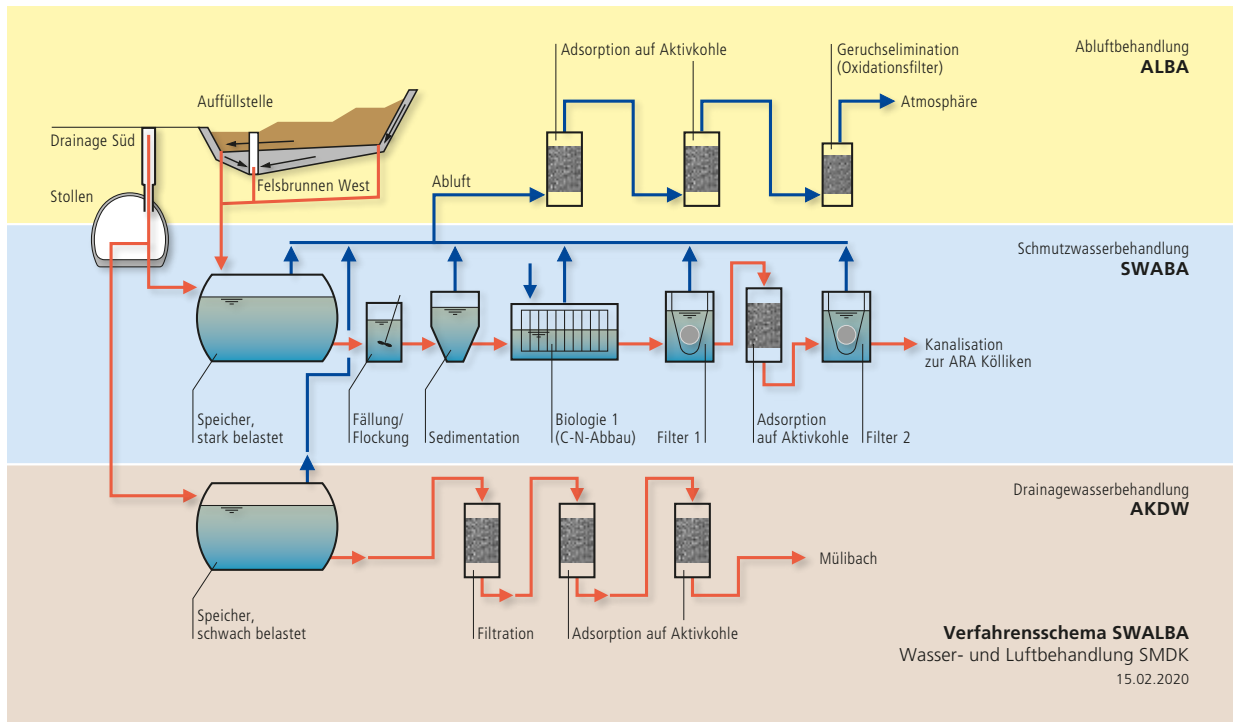


Abb. 3.5: Verfahrensschema der Prozessabläufe SWALBA

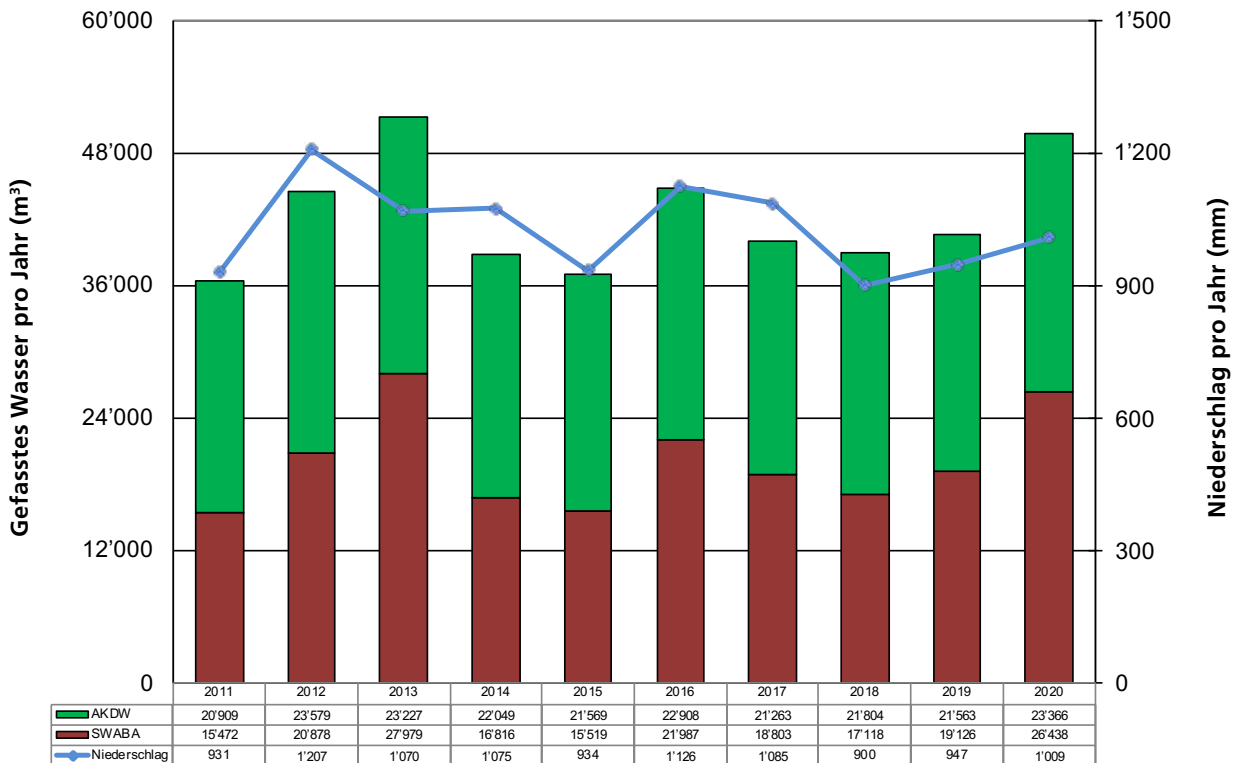


Abb. 3.6: Behandeltes Wasser in den beiden Behandlungslinien der SWALBA (AKDW: Aktivkohleanlage für leicht belastetes Drainagewasser, SWABA: Schmutzwasserbehandlungsanlage) im Vergleich mit der Niederschlagsmenge

3.2.4 Schmutzwasser- behandlungsanlage SWABA

Die SWABA wies im Berichtsjahr folgende Leistungen und Ablaufwerte auf:

Parameter	Einheit	Jahreswerte 2020			2016–2019
		Mittel	Median	Min/Max	Mittel
Schmutzwasser zu SWABA	m ³ /d	72	70	0/137	53
TOC-Zulaufkonzentration	mg C/l	19	18	11/37	46
TOC-Belastung	kg C/d	1,3	1,3	0,2/2,2	2,4
TOC-Reduktion	%	90			98
BSB5-Zulaufkonzentration	mg O ₂ /l	38	40	15/80	120
BSB5-Belastung	kg O ₂ /d	3,0	2,9	1/6	7,3
BSB5-Reduktion	%	94			96
Ammonium-Zulaufkonzentration	mg NH ₄ -N/l	15	13	6/23	22
Ammonium-Belastung SWABA	kg NH ₄ -N/d	1,0	0,9	0,2/2,0	1,1
Ammonium-Reduktion	%	97			92

Abb. 3.7: Vergleich der Jahreswerte 2020 mit den Mittelwerten der Jahre 2016-2019

Die zusätzlichen Frachten aus den Felsbrunnen West sowie der Bohrungen KB106B, beziehungsweise

KB38Bneu konnten problemlos abgebaut werden. Die Abbauleistungen waren erneut sehr gut.

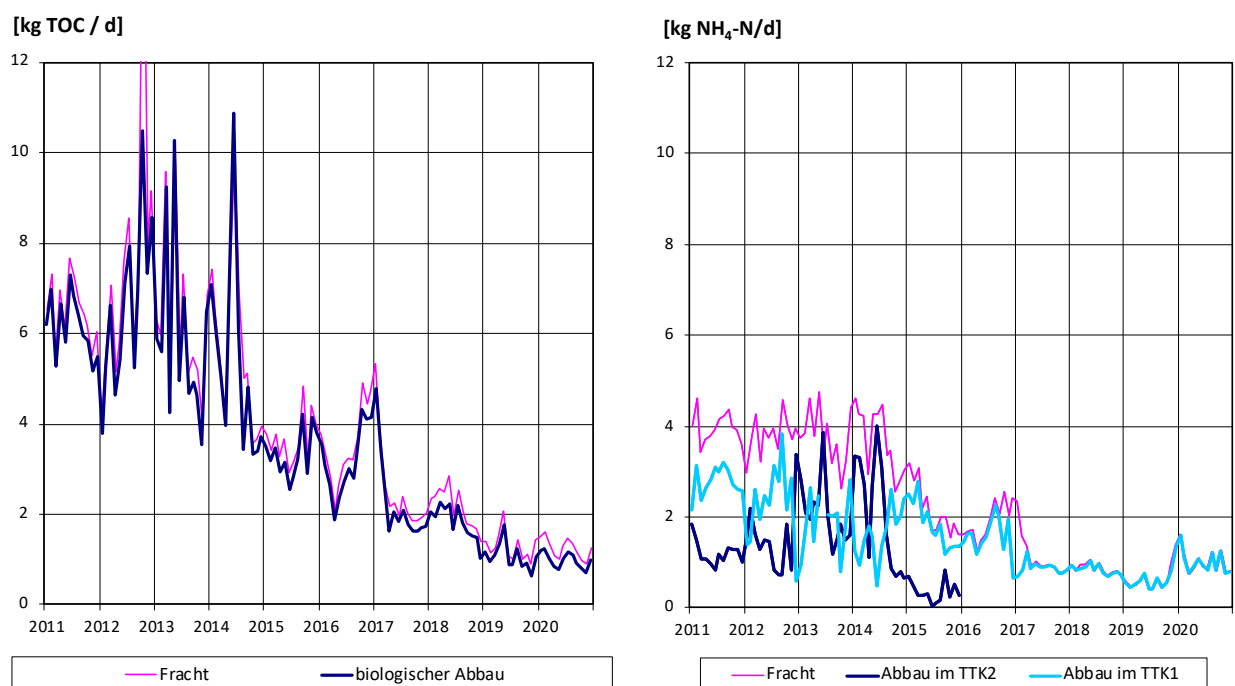


Abb. 3.8: TOC-Fracht und -Abbau (links) und Ammoniumfracht und -abbau (rechts) seit 2011 (Monatsmittelwerte). TTK 1 und 2 = Tauchtröpfkörper 1 und 2

Parameter	Einheit	Ablaufwerte 2020			2016–2019 Mittel	Einleitbedingungen	
		Mittel	Median	Min/Max		Ziel*	Max
Menge	m ³ /d	72	70	0/137	53		250
TOC-Ablaufkonzentration	mg C/l	2,2	2,0	1,4/3,5	1,5	47	95
Ammonium-Ablaufkonzentration	mg NH ₄ -N/l	3	2	1/39	4,9	93	182
VOC-Ablaufkonzentration	µg/l	0,3	0,1	<0,05/10	1,6	34	100

Abb. 3.9: Ablaufwerte der SWABA 2020 im Vergleich mit den Mittelwerten der Jahre 2016–2019 sowie den Einleitbedingungen

Der organische Kohlenstoff muss gemäss Einleitbedingungen in die Kanalisation auf einen Mittelwert von 47 mg C/l (gemessen als TOC [Total Organic Carbon]) bzw. auf maximal 95 mg C/l abgebaut werden.

Für Ammonium-N betragen die Einleitwerte 34 mg N/l (Zielwert, an 80% der Tage zu erreichen) bzw. 100 mg N/l für kurzfristige Spitzenbelastungen.

Die Einleitgrenzwerte in die Kanalisation wurden jederzeit problemlos eingehalten.

In der Aktivkohle-Adsorberanlage wurde eine Füllung ausgetauscht und in der KVA Oftringen verbrannt.

Die Schlammmenge nahm gegenüber dem Vorjahr um weitere 20% auf noch 28 Tonnen ab. Sie wurde zur weitergehenden Entwässerung und anschliessender Verbrennung extern bei der Firma Chiresa AG, Turgi, entsorgt.

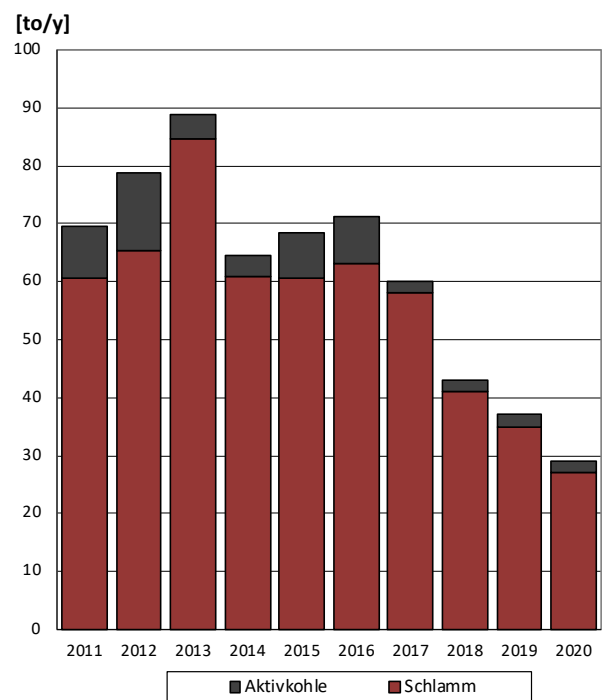
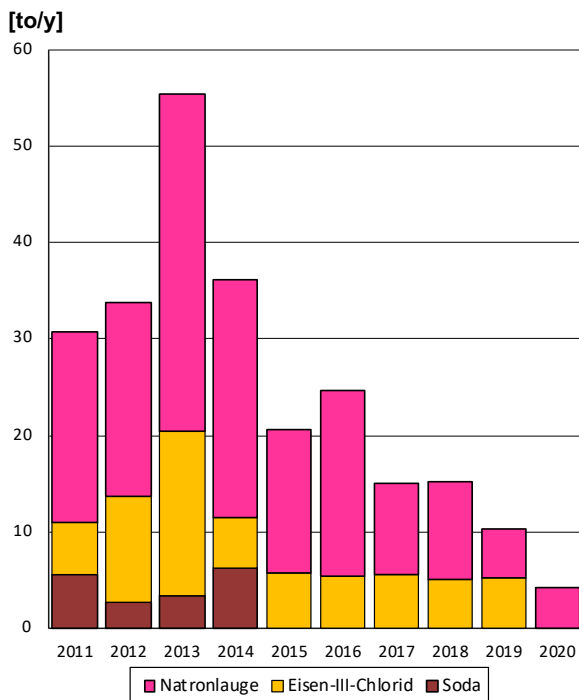


Abb. 3.10: Chemikalieneinkauf (links) und Entsorgungen SWABA (rechts) seit 2011 (Jahressummen)

3.2.5 Drainagewasserbehandlung mittels Aktivkohle (AKDW)

Die Anlage zur Behandlung des schwach belasteten Sickerwassers aus der Massnahme Süd war im Berichtsjahr jederzeit ohne Störungen in Betrieb. Es wurden lediglich die normalen, turnusgemässen Wartungsarbeiten und Kontrollen durchgeführt.

Im Berichtsjahr wurde die Füllung des Vorfilters sowie eines Aktivkohlefilters ausgetauscht.

Zur Beurteilung des Sättigungsgrades der Aktivkohle dient die monatliche Bestimmung der CKW (Purge-and-Trap-Analyse nach EPA) im eigenen Betriebslabor. Der intern festgelegte Grenzwert der Summe aller nachgewiesenen VOC beträgt 1 µg/l. Dieser Wert ist mit Blick auf die zahlreichen Richtwerte für Einzelstoffe in der Beurteilung von Trinkwasser (gem. Trinkwasserverordnung TBDV, früher Verordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln FIV) oder von Grundwasser (gem. Gewässerschutzverordnung GSchV) festgelegt worden.

Vor Durchführung des Aktivkohlewechsels im September wurde für 1,1-Dichlorethan ein Wert von immer noch tiefen 0,9 µg/l gemessen. Die prognostizierte zweijährige Standzeit einer Füllung des Aktivkohlefilters hat sich damit bestätigt.

3.2.6 Abluftfilteranlage ALFA

Die gereinigte Abluft war jederzeit geruchslos. Die Anlage lief das ganze Jahr problemlos. Da die Belastung der Abluft äusserst gering ist und beim 10-jährigen Online-Gaschromatographen grössere Renovationsarbeiten anstanden, wurde die Onlinemessung ausser Betrieb genommen. Der Gaschromatograph wurde 2014 aus der Abluftanlage der Rückbauhalle übernommen und war eine begleitende Massnahme für die erste Betriebsphase nach dem Umbau von Verbrennung auf Adsorption. Der Gaschromatograph war sehr wartungsintensiv und erbrachte keine zusätzlichen Hinweise auf die Standzeit des Filters.

Mit der geplanten Ausserbetriebnahme der biologischen Wasserbehandlung und der Umstellung auf 100%-Aktivkohleadsorption wird die Abluftmenge noch einmal drastisch reduziert. Es wird daher möglich, neue, wesentlich kleinere, und energieeffizientere Gebläse einzubauen.

Im Berichtsjahr fand keine Reingas-Kontrollmessung nach LRV statt. Die nächsten Emissionsmessungen sind für Frühjahr 2021 in Auftrag gegeben worden.

Parameter	Einheit	Jahreswerte 2020			2016–2019
		Mittel	Median	Min/Max	Mittel
Drainagewasser zur Aktivkohle	m³/d	59	55	43/140	60
TOC-Zulaufkonzentration	mg C/l	0,9	0,8	0,4/1,7	0,9
TOC-Belastung	g C/d	51	48	20/90	56
TOC-Reduktion	%	93,9			78,3
VOC (nach EPA 524,2) Zulauf	µg VOC/l	216	87	30/700	145
VOC (nach EPA 524,2) Fracht	g VOC/d	17,1	4,8	8/60	8,4
VOC-Reduktion	%	99,7			99,5

Abb. 3.11: Vergleich der Jahreswerte 2020 mit den Mittelwerten der Jahre 2016–2019

Parameter	Einheit	Ablaufwerte 2020			2016–2019	Einleitbedingungen	
		Mittel	Median	Min/Max	Mittel	Ziel*	Max
Menge	m³/d	59	55	43/140	60		
TOC-Ablaufkonzentration	mg C/l	0,1	0,1	0/0,37	0,2	1	5
Ammonium-Ablaufkonzentration	mg NH ₄ -N/l	0,06	0,06	0/0,15	0,1	0,1	2,0
VOC-Ablaufkonzentration	µg/l	0,60	0,74	<0,05/0,9	0,2	<1	<10

* Als Zielwert ist das Qualitätsziel für Trinkwasser angegeben.

Abb. 3.12: Vergleich der Jahreswerte 2020 mit den Mittelwerten der Jahre 2016–2019 sowie den Einleitbedingungen

3.2.7 Betriebslabor

Im Jahre 2014 wurde entschieden, das eigene Betriebslabor auszubauen. Damals war absehbar, dass immer mehr Einzelstoffanalysen für die Beobachtung des Sanierungserfolgs notwendig werden, sodass es immer unwirtschaftlicher würde, mit der kostspieligen Routineanalytik externe Labors zu beauftragen.

Dafür wurde in mehreren Schritten ein Ionenchromatograph für Anionen- und Kationenanalytik und ein Gaschromatograph mit angekoppeltem Massenspektrometer (GC-MSMS) inklusive des notwendigen Ausbaus der Infrastruktur (vor allem Gasversorgung) eingerichtet.

Somit können die vier Stoffgruppen Anionen, Kationen, leichtflüchtige organische Stoffe (VOC) sowie Aniline (bzw. Amine und Chloramine) in hoher Probenzahl und präzise analysiert werden.

Im Berichtsjahr konnte ein wichtiger Meilenstein erreicht werden: Die Entwicklung der neuen Methode zur Bestimmung von Anilinen (bzw. Aminen und Chloraminen) wurde durch eine externe Stelle begleitet und von den Analytikspezialisten beim Labor Bachema AG, Schlieren, sowie Shimadzu AG, Reinach BL, unterstützt.

Dieser Prozess konnte Ende Mai nach neun Monaten erfolgreich abgeschlossen werden. Die Verlässlichkeit und Robustheit der gesamten Analytikette wurde nachgewiesen und in einem Validierungsbericht festgehalten. Insgesamt werden so über 1000 Wasserproben pro Jahr intern untersucht.

2021 soll nun auch die bereits gut eingeführte VOC-Analytik einer externen Überprüfung unterzogen werden.



Abb. 3.13: Gaschromatograph mit Massenspektrometer im Betriebslabor SMDK

3.3 Drainage Nord

Das gefasste Wasser aus der Drainage Nord diente im gesamten Berichtsjahr wahlweise als Frischwasser für das Biotop östlich des Areals oder als Vorrat für die Bewässerungsversuche der neuen Felsbrunnen West und Ost. Ebenfalls wurde es zum Auffüllen der Radwaschanlagen verwendet.

Insgesamt konnten so 8636 m³ Trinkwasser aus dem öffentlichen Netz substituiert werden.

3.4 Sicherungssystem Kölliker Rinne (Interventions- brunnenreihe)

Da die Wahrscheinlichkeit, dass die im Jahre 1992 erstellte Interventionsbrunnenreihe im Lockergestein des Grundwasserstroms der Kölliker Rinne je in Betrieb genommen werden muss, sehr gering ist, wurde auf einen Brunnentest verzichtet.

Das eingelagerte Material (Pumpen und Schläuche) wird zurzeit für die Pump- und Bewässerungssysteme in den Felsbrunnen West verwendet und ist somit funktionstüchtig.

UMWELTMONITORING



4.1 Geologie und Geotechnik, Veränderungen Monitoringnetz

Es wurden 2020 keine neue Messstellen erstellt. Neu wurden in KB38Bneu und KB41Dneu weitere Versuchspumpbetriebe zur Entfernung von Restkontaminationen im Bereich des Rinnensandsteins Ost aufgenommen. Der bestehende Pumpbetrieb in KB106B unmittelbar neben der Ostkurve der Massnahme Süd wurde weitergeführt. Zu den Resultaten siehe auch Kap. 4.2.6.

4.2 Grundwasser

4.2.1 Allgemeines, Überwachungsprogramm

Das Grundwasser im Umfeld der SMDK wurde gemäss dem für 2020 leicht gekürzten «Grundwasser-Überwachungsprogramm» bezüglich Wasserspiegel und Qualität überwacht. Die Überprüfung der Grundwasserqualität erfolgte mittels Bestimmungen der Leitparameter und zahlreicher Detailanalysen. Das Programm war in Absprache mit der Aufsichtsbehörde der aktuellen Situation angepasst worden.

Neu werden nur noch zwei statt vier umfassende Analytikampagnen und nur noch eine statt zwei Messkampagnen pro Jahr zur Bestimmung der Grundwasserpotenziale an den über 250 Messpunkten durchgeführt.

Die allgemein sinkenden Belastungen insbesondere im Lockergesteinsaquifer des Abstroms und die hervorragenden langjährigen Messreihen haben diese Reduktion möglich gemacht.

Es sind generell zwei Grundwassertypen zu unterscheiden: einerseits das Festgesteins- oder Molassegrundwasser, welches früher direkt von der Deponie beeinflusst werden konnte und zum Teil immer noch kontaminiert ist, andererseits das im Talgrund im Lockergestein fliessende, nutzbare Grundwasser der Kölliker Rinne, welches nur indirekt via Felsgrundwasser aus dem Deponieareal beeinflussbar ist. Letzteres befindet sich im Zuströmbereich mehrerer Grundwasserpumpwerke für Wasserversorgungen.

Das in diesen Pumpwerken gewonnene Trinkwasser wird jährlich auf allfällig vorhandene Deponieinhaltsstoffe untersucht.

4.2.2 Überwachung Wasserspiegel

In zahlreichen repräsentativen Messstellen werden die Grundwasserpotenziale mittels Datenloggern stündlich aufgezeichnet und in den übrigen Stellen jährlich an einem sogenannten Stichtag gemessen.

Stichtag 15.10.20: Die Messungen fanden in einer relativ trockenen Periode statt, bei allgemein unterdurchschnittlichen Wasserspiegeln, die sich vom trockenen und warmen 2018 immer noch nicht ganz erholt hatten. Es konnten Wasserpegeldaten in 252 Messstellen gewonnen werden. Interessanterweise zeigten sich die Maxima des Jahres 2020 im Südosten der Deponie, nicht wie 2019 im Südwesten, da dort nun viele Messstellen wegen des Pumpbetriebs im FbW7 (im Deponiebereich, siehe Kap. 4.2.5) eine Absenkung zeigten.

4.2.3 Überwachung Grundwasserqualität

Entsprechend dem gültigen Analysen-Programm finden halbjährliche Analytikaktionen statt, im August die jährlichen, sehr umfangreichen Untersuchungen (Leitparameter und z.T. Detailanalytik) und im Winter die weniger umfangreiche Kampagne.

Analysiert wurde das Grundwasser gemäss Programm in 23 Messstellen im Schotter der Kölliker Rinne (wobei vier Messstellen mit Detailanalytik) sowie in drei abstrom gelegenen, öffentlichen Grundwasserpumpwerken (mit Detailanalytik) und ebenfalls in 28 Messstellen der höheren und tieferen Molasse (wovon Detailanalytik in 11 Messstellen, wovon vier in der tieferen Molasse).

Es erfolgten zusätzlich und freiwillig auch Kontrollanalysen von auffälligen Messstellen ausserhalb des Überwachungsprogramms. Zeitgleich wurde eine vollständige Analytik der Drainagewässer der verschiedenen Bereiche der Abschirmung Süd (Sektoren, Stollenwässer und alle Drainagebrunnen) und des Schmutzwassers durchgeführt.

Neu wurde also ab Ende 2019 und im Verlauf des Jahres 2020 das in den einzelnen Brunnen der Abschirmung Süd gefasste Wasser auf die Einhaltung der Vorgaben der AltIV bezüglich Sanierungsbedarf geprüft, da in den einzelnen Brunnen der Erfolg der Sanierung belegt werden muss.

Der Leitparameter «elektrische Leitfähigkeit» wurde am 14. und 15. Oktober 2020 in allen verfügbaren Messstellen in der Umgebung der Deponie ermittelt.

Diese Messungen jeweils in der Mitte der Filterstrecke der Bohrungen werden jährlich einmal durchgeführt, um einen Überblick über die Entwicklung des Grundwassers in Bezug auf die Wirkung der Drainage Süd zu erhalten und um allenfalls weitere Einflüsse auf die Grundwasserqualität feststellen zu können. Es werden dabei auch die Temperaturen gemessen. In Messstellen, von denen bekannt ist, dass eine kontaminationsbedingte Schichtung des Grundwassers vorhanden ist oder sein könnte, werden auch Vertikalprofile mit Messungen alle halben Meter aufgenommen. Dabei werden dann auch die Temperatur, der pH und der Sauerstoffgehalt ermittelt. Diese Spezialmessungen erfolgten an 17 Standorten.

Es zeigten sich wie letztes Jahr keine bedeutenden Änderungen, der Trend zu abnehmenden Werten setzte sich in vielen Messstellen weiterhin fort. Die hohen elektrischen Leitfähigkeiten einiger Messstellen ausserhalb der Drainage Süd deuten auf kontaminierte Zonen hin, die wegen der durch die Abschirmung Süd erzeugten Grundwasserabsenkung nun anscheinend hydraulisch isoliert vorliegen.

62.6% (Vorjahr 59%) der Messstellen wiesen leicht höhere Temperaturen auf als im Vorjahr und – wie im Vorjahr – 19% tiefere Werte. In 45.5% der Messstellen ergaben sich Temperaturmaxima der Stichtagsmessreihen. Erhöhte Temperaturen werden auch in stärker kontaminierten Zonen gemessen, vermutlich bedingt durch biologische Aktivität im Untergrund.

Bis heute werden weiterhin keine Auswirkungen des Deponierückbaus auf die Grundwasserqualität im entfernteren Abstrom der ehemaligen Deponie festgestellt. Dies wird auch nicht erwartet, da das noch kontaminierte Grundwasser im Bereich der seit 2016 leergeäumten Deponie weitestgehend durch die Drainage Süd gefasst wird.

4.2.4 Bereich der Drainage Süd

Im Zeitraum 2019/20 wurden erstmals im unmittelbaren Abstrom der ehemaligen Deponie auch alle Drainagebrunnen einzeln auf Überschreitungen der Vorgaben der AltIV für einen Sanierungsbedarf untersucht. Da die Brunnen Absenkungen des Grundwasserspiegels bewirken und somit nicht nur Wasser aus dem ehemaligen Deponiebereich führen, sondern auch aus dem in weiten Bereichen vorwiegend weniger oder kaum kontaminierten Abstrom, werden im Vergleich zu klassischen Messstellen im Abstromgebiet mit «normalen» bzw. ungestörten Grundwasserverhältnissen wohl zu tiefe Konzentrationen im gefassten Sickerwasser vorgetäuscht.

Der definitive Nachweis muss später im nicht drainierenden Zustand der Brunnen erfolgen, wenn wieder ungestörte Fliessverhältnisse vorherrschen. Bisher waren nur die Mischwässer der Sektoren (umfassend jeweils sieben bis siebzehn Brunnen) und die Stollendrainagen regelmässig untersucht worden.

In den Sektoren der Drainage Süd, also im unmittelbaren Abstrombereich der ehemaligen Deponie, wird das vorgegebene Sanierungsziel durch mindestens einen nachweisbaren Parameter noch in den Sektoren 6 bis 9, der Sohl drainage West, den Wandquellen und neu im Sektor 10 überschritten.

Gegenüber 2020 hat sich die Situation unterschiedlich verändert: Während an vielen Stellen eine Konstanz und vor allem ein Rückgang der Konzentrationen festgestellt werden kann, ist im östlichen Bereich ein spezielles Verhalten festzustellen: In den Sektoren 8 bis 10 stiegen die Konzentrationen ab der zweiten Hälfte 2019 an und blieben bis in den Herbst 2020 erhöht, um anschliessend wieder abzusinken.

Dies dürfte auf die zusätzliche Auswaschung durch die Wasserzugabe in den acht neuen Filterbrunnen im Bereich des Rinnensandsteins Ost zurückzuführen sein (siehe auch Kapitel 4.2.5).

Ein viel differenzierteres Bild als die bisherigen Sektorenanalysen zeigen die neuen Einzelbrunnenanalysen. Dazu wurde der AfU im Januar 2021 ein umfassender Bericht mit folgenden Erkenntnissen abgegeben:

- 34 der total 129 Brunnen (also 26%) zeigten 2020 einen Sanierungsbedarf durch mindestens eine Substanz pro Messstelle. Es sind dies vor allem die Brunnen im Ostbereich in der Zone des Rinnensandsteins Ost in den Sektoren 7 bis 9 und teils im Sektor 10 (drei von neun Brunnen), aber auch im Sektor 5 (vier von fünfzehn Brunnen) und Sektor 6 (einer von zwölf Brunnen).

Überschreitungen von Vorgaben					
	nach AltIV		nach GSchV*		Total
	Anzahl Substanzen im Sektor	% Brunnen mit Überschreitungen	Anzahl Substanzen im Sektor	% Brunnen mit Überschreitungen	Anzahl Substanzen im Sektor
Sektor 1	0	0	0	23	0
Sektor 2	0	0	2	62	2
Sektor 3	0	0	0	35	0
Sektor 4	0	0	2	93	2
Sektor 5	0	27	3	100	3
Sektor 6	2	8	4	100	6
Sektor 7	2	50	3	100	5
Sektor 8	8	100	4	100	12
Sektor 9	7	100	4	100	11
Sektor 10	1	33	2	89	3
Wandquellen	14		4		18
Sohl drainage West	7		2		9

* durch die Leitparameter DOC, AOX und Chlorid, inkl. Toleranzwert-Überschreitungen der Schutzzielverordnung durch Bromid
 grün: Anzahl kleiner als im Vorjahr rot: Anzahl grösser als im Vorjahr

Abb. 4.1: Übersicht der Anzahl Substanzen in den verschiedenen Fassungsbereichen der Drainage Süd, deren Konzentrationen 2020 den halben Wert der AltIV bzw. des BAFU zur Beurteilung eines Sanierungsbedarfs überschreiten sowie Anteil Brunnen mit Überschreitungen in den jeweiligen Sektoren. Als zusätzliche, nicht direkt sanierungsrelevante Information wurde auch die Anzahl von vier Leitparametern mit Überschreitungen der Anforderungen der GSchV oder des Toleranzwerts der Schutzzielverordnung für die SMDK angegeben.

- Auf Stollenniveau ergaben sich nur im Westen Überschreitungen der durch die AltIV festgelegten Konzentrationswerte für einen Sanierungsbedarf. Im Sammelwasser der Sohl-Drainage West und im Wasser der Wandquellen wurden viele und hohe Überschreitungen registriert.
- Die Überschreitungen erfolgten für insgesamt 16 verschiedene Substanzen, am häufigsten durch Aniline. Die höchsten und zahlreichsten K-Wert-Überschreitungen zeigten weiterhin die Wandquellen (14 Substanzen, dreimal über 1000-fach).
- Die meisten Überschreitungen in den Brunnen ergaben sich durch 5-Chlor-2-Methylanilin (29x), gefolgt von 2,4/2,6-Dimethylanilin (22x), 3-Chlor-2-Methylanilin und Vinylchlorid. Überschreitungen durch Chlorbenzol, Tetrachlorethen, 1,2,4-Trichlorbenzol und 2-Chlorphenol wurden nur auf Stollenniveau im Westen (Wandquellen und Sohl-Drainage

West) festgestellt, während einige Aniline dort nur geringe oder keine Übertretungen zeigten (keine: 2,3-Dichloranilin, 4-Chloranilin; geringe: 3-Chloranilin, 2,4-Dichloranilin).

Das Ziel für die kommenden zwei bis drei Jahre wird sein, die Analytik im Bereich der Massnahme Süd von den Sektoren auf die relevanten Einzelbrunnen umzustellen.

4.2.5 Weiterer Abstrombereich der Deponie

Molassegrundwasser

Im Molassegrundwasser im Abstrom der Deponie hat sich der allgemeine Trend zu einem Rückgang der Konzentrationen an Deponieinhaltsstoffen, der seit Baubeginn der Abschirmung Süd beobachtet werden kann, auch im Jahr 2020 mehrheitlich fortgesetzt.

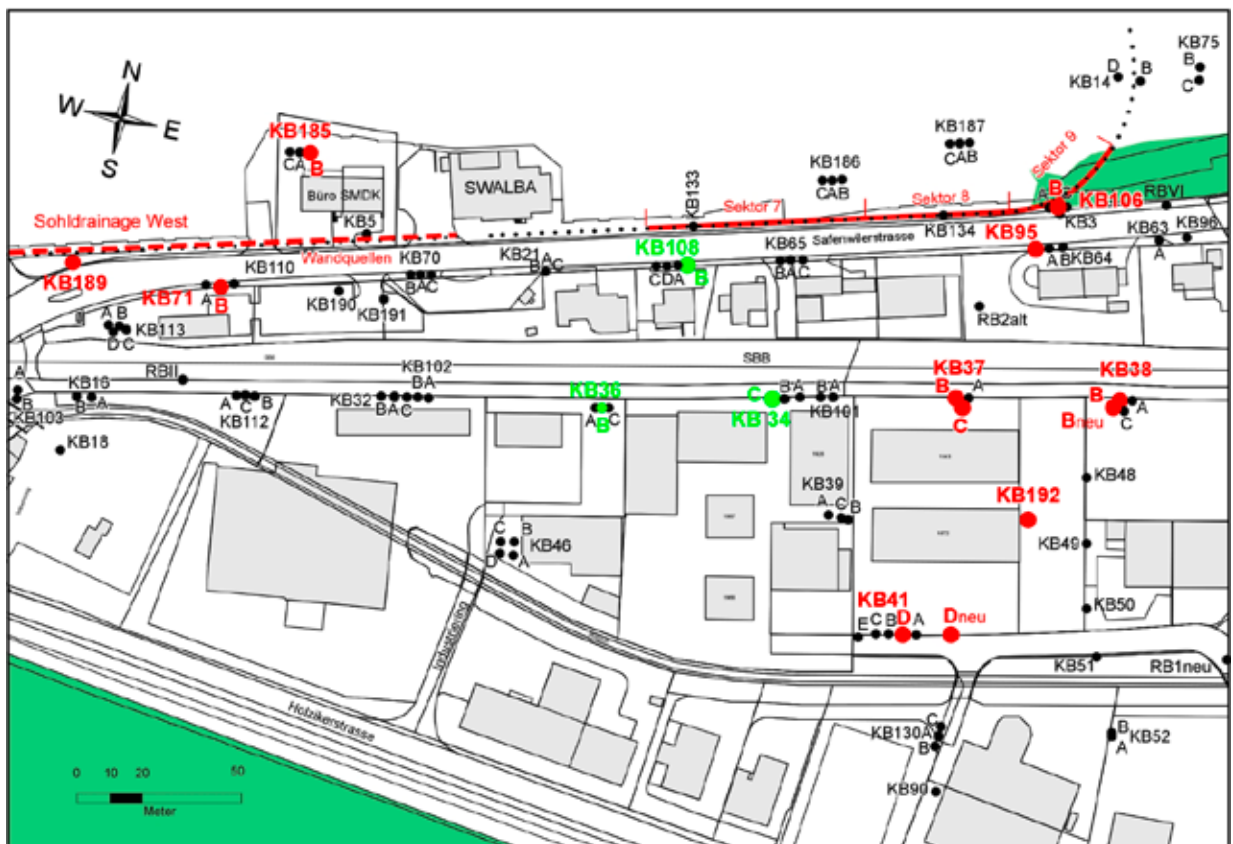


Abb. 4.2: Messstellen im südlichen Umfeld der ehemaligen Deponie und Sektoren und Drainagen der Abschirmung Süd mit mindestens einer Überschreitung der Bedingung der AltIV für einen Sanierungsbedarf; rot: mehr oder höhere Überschreitungen als 2019, grün: weniger oder tiefere Überschreitungen als 2019, blau: teils höhere, teils tiefere Überschreitungen als im Vorjahr. An 13 Standorten ausserhalb der Drainage Süd, vor allem in der höheren Molasse wurden wie im Vorjahr noch Überschreitungen der Vorgaben bezüglich Sanierungsbedarf festgestellt. Sieben Messstellen im Bereich der Molasse werden nun gemäss Überwachungsprogramm regelmässig kontrolliert. Drei davon liegen in der tieferen Molasse.

Schottergrundwasser

Die im Rahmen der periodischen Überwachung des Schottergrundwassers gemessenen Werte lagen auch 2020 innerhalb oder nahe dem bisher festgestellten Schwankungsbereich. Durch die seit 2017 zusätzlich durchgeführte PUT-Analytik («Screening») konnte im Schottergrundwasser keine Beeinflussung durch die Deponie nachgewiesen werden.

Wie bisher wurden vor allem ab dem Bereich der Interventionsbrunnenreihe in der Obermatten Spuren von MTBE (Treibstoffzusatz) festgestellt. MTBE dürfte aber aus anderen Quellen stammen, da kein MTBE in die ehemalige Deponie eingelagert wurde.

Es gibt also kein Anzeichen für einen direkten Übertritt von kontaminiertem Wasser aus der Molasse ins Lockergesteinsgrundwasser.

Trinkwasser

Im Januar 2020 erfolgte wie üblich die periodische Kontrolle des Trinkwassers der drei Lockergesteinsgrundwasser-Pumpwerke Schwimmbad Kölliken, Tanngasmatten (Oberentfelden) und Brühlmatte (Suhr) mittels Spezialanalytik auf möglicherweise deponiebürtige Inhaltsstoffe. Wiederum wurden in keiner der drei Fassungen Hinweise auf eine Beeinflussung durch die SMDK festgestellt. Diese Überprüfung wird einmal jährlich von der SMDK veranlasst und finanziert.

4.2.6 Nachsanierungsmassnahmen im Fels-Grundwasser

Nach dem erfolgreichen Rückbau des Deponiekörpers und des kontaminierten Felsuntergrunds innerhalb der Hallen zeigte es sich, dass die Kontaminationen im Sickerwasser aus dem Untergrund in der Massnahme Süd, aber auch im Abstrombereich nicht wie erwartet rasch zurückgingen, sondern auf hohem Niveau verharrten. Deshalb wurden schon ab 2017 vertiefte Überlegungen angestellt, wie diese organischen Restbelastungen im Fels, welche auch im Wirkungsnachweis für den Deponierückbau nachgewiesen worden waren, möglichst rasch eliminiert werden könnten, um die Sanierungsziele im Grundwasser zu erreichen.

Handlungsbedarf zeigte sich vor allem im Westen der Deponie, im Einzugsgebiet der sog. Wandquellen (ein Fassungelement der Massnahme Süd mit sehr hohen Schadstofffrachten), also dort, wo im Jahr 2019 die Grosslochbohrungen durchgeführt wurden. Einige dieser Bohrungen wurden als Filterbrunnen ausgebaut. In den Filterbrunnen FbW1 und FbW2 wurden im vergangenen Jahr 1596 m³ Frischwasser in den Fels eingespiessen.

Der Testpumpbetrieb im abstrom gelegenen Brunnen FbW7 ergab im Jahr 2020 erstaunlich hohe Schadstofffrachten im gepumpten Wasser (siehe Abb. 4.3). Dabei zeigte es sich, dass insbesondere bei den Chloranilinen, welche sehr tiefe Grenzwerte für Grundwasser aufweisen, teils massive Überschreitungen vorliegen.

Geförderte Jahresmenge 2020

Substanz	Einheit	Pumpbrunnen					
		KB106B	% DWB	KB38Bneu	% DWB	FbW7	% DWB
Chlorid	kg	1673,6	10,8	6663,5	43,1	77,0	0,5
Bromid	kg	7,0	180,5	33,3	2,2	251,8	16,8
Vinylchlorid	g	0,5	0,3	2,2	1,3	1,1	0,6
Chlorbenzol	kg	0,02	0,1	0,06	0,2	30,1	91,4
5-Chlor-2-Methylanilin	g	248,6	8,1	878,2	28,5	1041,1	33,8
3-Chlor-2-Methylanilin	g	159,4	225,89	487,7	78,8	16,4	2,6
3-Chloranilin	g	329,9	38,1	1184,1	136,8	43,1	5,0
2,4/2,6-Dimethylanilin	g	76,0	80,1	249,9	263,5	18,6	19,7
Anilin	g	57,7	0,8	218,2	3,0	2501,4	48,6
2-Chloranilin	g	130,5	12,8	488,3	47,8	0,5	6,2
2-Chlorphenol	g	5,7	0,1	11,9	0,3	363,3	8,2
Benzol	g	1,0	5,1	3,8	20,0	33,4	177,5

Abb. 4.3: Durch Testpumpbetriebe in den verschiedenen Brunnen geförderte Schadstofffrachten im Vergleich zu den Gesamtfrachten der Massnahme Süd (DWB) für das Jahr 2020

Der zweite «Hotspot» mit relevanten Schadstoffbelastungen ist auch zehn Jahre nach dem Rückbau des Sonderabfalls in diesem Bereich der sogenannte Sandstein Ost, welcher immer noch hohe Schadstofffrachten in den östlichen Ast der Massnahme Süd abgibt. Deshalb wurden 2019 am nördlichen Rand dieses Sandsteinkörpers im ehemaligen Deponieperimeter acht Grossbrunnen gebaut, durch die im Jahr 2020 knapp 6500 m³ Wasser in den Fels eingespiesen wurden. Diese Zufuhr an Frischwasser in den kontaminierten Sandsteinkörper erhöhte vermutlich die Mobilisierung von Schadstoffen und förderte deren Auswaschung in die Massnahme Süd. Zudem wird durch die Zufuhr von Sauerstoff im Frischwasser auch der bakterielle Abbau von organischen Schadstoffen im Fels gefördert.

Wie sich durch verfeinerte Messmethoden gezeigt hat, gibt es aber auch im Abstrombereich der Massnahme Süd im Bereich südlich der Sektoren 8 bis 10 (siehe Abb. 4.2) immer noch eine Anzahl Bohrungen, welche in sandsteinreichen Bereichen im Untergrund, in Tiefen von gegen 20 m unter Terrain, hohe Schadstoffbelastungen aufweisen.

Um diese Restbelastungen, welche sich beim Sanierungsnachweis im Abstrom der Deponie negativ auswirken können, zu eliminieren, wurde ab 2018 in KB106B unmittelbar neben der Massnahme Süd (siehe Abb. 4.2) ein Pumpbetrieb aufgenommen. Dort wurden auch im vergangenen Jahr im geförderten Wasser (775 m³) relevante Schadstoffmengen (siehe Abb. 4.3) gefördert.

Erstaunlich ist dabei vor allem, dass dieses recht hoch belastete Grundwasser im Untergrund nur untergeordnet in die lediglich einige Meter entfernte Massnahme Süd gelangt.

In der im selben Sandsteinkörper liegenden Bohrung KB38Bneu wurde im Jahr 2020 ebenfalls ein Testpumpbetrieb aufgenommen. Dabei wurden 3693 m³ kontaminiertes Grundwasser gefördert. Die dabei geförderten Schadstoffmengen sind ebenfalls in Abb. 4.3 ersichtlich.

Bemerkenswert ist dort vor allem die hohe Fracht an vier verschiedenen Chloranilinen, die hohe Salzfracht und das deutlich unterschiedliche Schadstoffspektrum im Vergleich zu FbW7 im westlichen Hotspot. Ein Überblick über die Schadstoffbelastung im gepumpten Wasser von KB38Bneu über den bisherigen Pumpversuch ist in Abb. 4.4 dargestellt.

In der noch weiter südlich gelegenen Bohrung KB41Dneu, deren defekte Vorgängerbohrung in der Vergangenheit ebenfalls hohe Schadstoffbelastungen zeigte, wurde im Berichtsjahr ein weiterer Pumpversuch gestartet. Entgegen den Erwartungen konnten dort aber nur unbedeutende Schadstofffrachten gefördert werden, weshalb dieser Pumpstest Anfang 2021 abgebrochen wurde.

Sämtliches Wasser aus den hier genannten Brunnen wurde über entsprechende Ableitungen in die SWALBA gepumpt und dort zusammen mit dem Sickerwasser aus der Massnahme Süd erfolgreich behandelt (siehe auch Kap. 3).

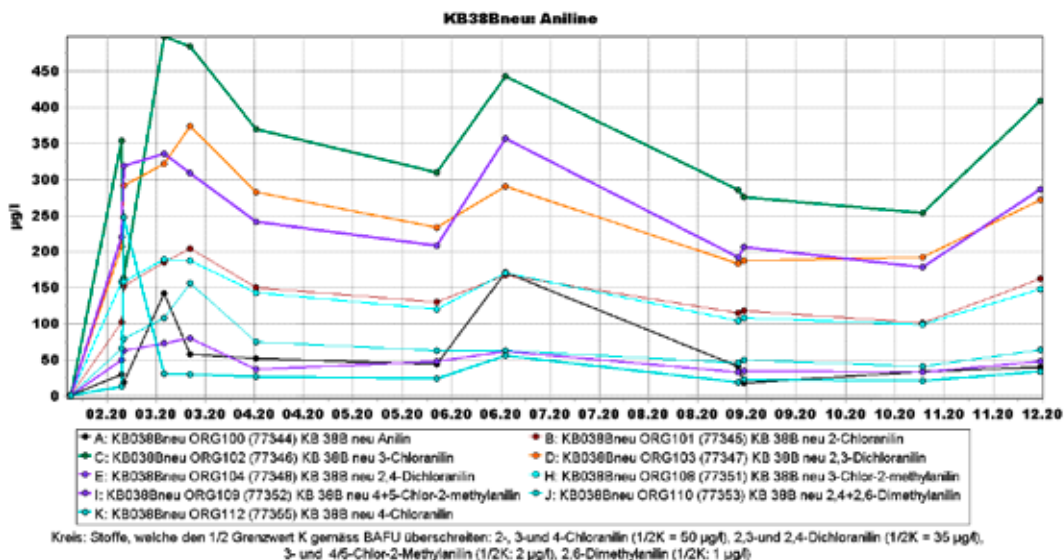


Abb. 4.4: Schadstoffspektrum und Konzentrationen im gepumpten Wasser der Bohrung KB38Bneu über das Jahr 2020

4.3 Luft

4.3.1 Luft – Emissionen/-Immissionen

Der SMDK-typische Geruch im Schmutzwasser ist zwar noch vorhanden, aber nur noch an wenigen Quellen wahrnehmbar. Reklamationen von Anwohnern in Bezug auf Geruch wurden keine registriert.

Einem Anstößer fiel das laute Geräusch des Kompressors für die Sickerwasserpumpe in KB 106B auf. Der Kompressor wurde umgehend besser schallisoliert. Die Pumpsysteme für KB 38B und KB 41 D wurden von Anbeginn in geschlossene Container mit integriertem Aktivkohleluftfilter eingebaut, so dass weder Geruch noch Lärm von den Anwohnern wahrnehmbar sind.

4.4 Biomonitoring

Das Biomonitoring der Böden in der Umgebung wurde nach Beendigung des Deponie-Rückbaus und mit der Öffnung der Hallen beendet, da nach Demontage der Hallenbelüftung kein Schadstoffaustrag in die Umgebung mehr möglich war.

Keine der Testflächen wies nach der Gesamtanierung messbare Schadstoffeinträge auf.



Abb. 4.5: Pumpcontainer Umfeld

GESAMTSANIERUNG



5.1 Überblick Gesamtsanierung (2005–2020)

Am 31.12.2020 ging die 2005 offiziell gestartete Phase Gesamtsanierung SMDK bewilligungs- und kredit-technisch zu Ende.

Auf sie folgt ab 1.1.2021 die Nachsanierungsphase, welche technisch wie auch finanziell einen völlig neuen Abschnitt in der Geschichte der SMDK darstellt. Die Nachsanierungsphase wird so lange laufen, bis die Sanierungszielwerte der Sanierungsverfügung eingehalten werden oder mindestens ein stabiler Trend der Messdaten zum Sanierungsfortschritt vorliegt.

Mit dem Erreichen der Sanierungszielwerte kann die SMDK aus der Sanierungspflicht nach AltIV entlassen werden, und sämtliche Sanierungsbauwerke (Massnahme Süd, SWALBA etc.) können ausser Betrieb genommen und abgebrochen werden. Danach werden alle Einrichtungen der SMDK vor Ort stillgelegt und der Immobilienbesitz der SMDK veräussert.

Für die weitere Beurteilung des Überwachungsbedarfs (gemäss AltIV) des SMDK-Areals wird in der Folge in Zusammenarbeit mit der kantonalen Aufsichtsbehörde ein Langzeitmonitoring eingerichtet.

Aus diesem Anlass wird im vorliegenden Jahresbericht 2020 ein zusammenfassender Rückblick auf die zu Ende gegangene Phase der Gesamtsanierung publiziert. Diese Zusammenfassung ist im Anhang I dieses Jahresberichts zu finden.

5.2 Nachsanierungsprojekte

Die im Folgenden aufgeführten Nachsanierungsprojekte sind nicht Bestandteil des Sanierungsprojektes Gesamtsanierung SMDK aus dem Jahr 2004. Diese Massnahmen wurden ab 2017 entwickelt und umgesetzt, um die nach dem eigentlichen Deponierückbau gebietsweise immer noch hohen Schadstoffgehalte im Grundwasser im Untergrund und im Abstrom der ehemaligen Deponie nachhaltig zu senken. Dies mit dem Ziel, die verfügbaren Sanierungszielwerte im Grundwasser schneller zu erreichen. Einzelne dieser Massnahmen dürften aufgrund des abgeschätzten Schadstoffpotentials im Untergrund noch vier bis fünf Jahre aufrechterhalten werden müssen.

5.2.1 Westbereich Deponie

Im Westen der ehemaligen Deponie, im Bereich einer festgestellten Bruchzone, wurden 2020 von den sieben 2019 erstellten Filterbrunnen (Durchmesser Bohrungen 1200 mm mit Maximaltiefen im Fels von bis 21 m) drei zur beschleunigten Säuberung des Untergrundes verwendet. Es wird erhofft, dass damit der Rückgang der Kontamination vor allem in den Wandquellen und der Sohlendrainage West intensiviert wird.

Diese Filterbrunnen sollen später, bei Einstauversuchen am Westast der Massnahme Süd, dazu dienen, die gefassten Wassermengen in der Massnahme Süd zu verringern. Dies dürfte dann vor allem später für den Rückbau der Massnahme Süd nach Erreichung der Sanierungsziele im Grundwasser von grosser Bedeutung sein.

Durch die Lage der Brunnen mitten im Zentrum der Restbelastung («Hotspot West») und mit Hilfe der mit den Grosslochbohrungen geschaffenen durchlässigen Zone im Felsuntergrund müsste die Mobilisierung von verbliebenen Schadstoffen im Fels auch schneller ablaufen als durch die passive Auswaschung in die Massnahme Süd. Details und Resultate zu den im Berichtsjahr durchgeführten Pumpversuchen sind in Kap. 4.2.6 ersichtlich, damit sie im Zusammenhang mit dem übrigen Grundwassermonitoring dargestellt werden können.

5.2.2 Ostbereich Deponie

Ähnliche Ziele verfolgen auch die erstellten acht Grossbrunnen im Osten der ehemaligen Deponie. Dort soll Sauberwasser aktiv in den «Sandstein Ost» versickert werden, um ebenfalls die Auswaschung von dort im Fels verbliebenen Schadstoffen zu beschleunigen. Dass die Belastung in diesem Bereich immer noch recht hoch sein muss, zeigt sich in den zahlreichen Überschreitungen der K-Werte der AltIV in den Sektoren 7 bis 10 der Massnahme Süd.

Die Lage dieser vermutlich dispers verteilten Schadstoffe kann nicht klar lokalisiert werden, deshalb wird dort Wasser grossflächig in den Fels versickert. Die so mobilisierten Schadstoffe werden in der Massnahme Süd aufgefangen.

Die Details und Resultate der im Berichtsjahr durchgeführten Wässerungsversuche im Osten der Deponie sind in Kap. 4.2.6 ersichtlich.

5.2.3 Gebiet Obermatten

Im Abstrom im Osten der Deponie im Bereich des östlichen Astes der Massnahme Süd werden in diversen Bohrungen in einem bestimmten Sandsteinpaket massiv erhöhte Leitfähigkeiten und Belastungen im Grundwasser gemessen (siehe auch Kap. 4.2.5).

Bereits seit einiger Zeit wird deshalb in KB106B unmittelbar südlich des Sektors 9 der Massnahme Süd stark belastetes Wasser aus dem Feld in ca. 18 m Tiefe abgepumpt. Da die belastete Zone im Untergrund südlich vermutlich bis fast an den Mülibach reicht, wurden vor rund drei Jahren weitere Bohrungen im Bereich Obermatten abgeteuft, teils als Ersatz von defekten bestehenden Monitoringrohren (KB38Bneu, KB41Dneu und KB192). Darin werden nun auch Testpumpversuche gefahren, um abzuklären, wie gross die vermuteten Belastungen effektiv sind und ob diese ebenfalls abgepumpt werden können.

Diese Brunnen liegen alle ausserhalb des ehemaligen Deponiegeländes. Die darin gemessenen, vermutlich unter den momentanen Grundwasserverhältnissen nicht sehr mobilen Belastungen sind hoch und liegen in Bereichen, in denen sie den Wirkungsnachweis der Sanierung des Grundwassers in den kommenden Jahren massiv beeinflussen könnten.

Detailinformationen und Massenbilanzen dieser Testpumpversuche in FbW7, KB106, KB38Bneu und KB41Dneu sind ebenfalls in Kap. 4.2.6 im Zusammenhang mit dem Monitoring im Abstrom der Deponie dargestellt.

5.3 Wiederauffüllung eSMDK

Um die Wiederauffüllung klar von den restlichen Tätigkeiten der SMDK abzugrenzen wird dieser neue Betriebsteil als «ehemalige Sondermülldeponie Kölliken», oder kurz eSMDK bezeichnet. Im Laufe des Jahres 2019 wurden administrative Vorbereitungen zur im Herbst beginnenden Wiederauffüllung getroffen. So mussten ein eigenes Betriebsreglement und spezielle Sicherheitsanweisungen geschaffen werden.

In der Rechnungslegung der SMDK wurde für die Wiederauffüllung ebenfalls eine eigene Kontengruppe für Aufwand und Ertrag eingeführt, um diesen Betriebsteil auch finanziell unabhängig vom Rest der SMDK betrachten zu können.

Mit der Baubewilligung für das Projekt Hangsicherung SMDK vom Anfang Oktober 2019 konnten die Auffüllarbeiten etwa ein halbes Jahr später als geplant wieder aufgenommen werden. Dazu wurden ein erfahrener Maschinist und eine Allrounderin, beide in Teilzeitpensen, angestellt.

Im Laufe des Jahres 2019 hat die SMDK folgende Baumaschinen als Gebrauchtfahrzeuge günstig beschaffen können.

- Bagger Liebherr, LB926 ca. 30 t
- Walzenzug Hamm ca. 16 t
- Dozer Liebherr, LB734

Für den internen Materialtransport wurde nach Bedarf ein Dumper eingemietet. Mit diesem Gerätepark und einer zweiten, mobilen Radwaschanlage sollte der mehrjährige Einlagerungsbetrieb mit einer totalen geschätzten Menge von etwas mehr als 900 000 t kosteneffizient abgewickelt werden können.

Als Erstes wurde die Transportpiste von der Betonplatte bis zur mittleren Auffüllberme (entlang der Safenwilerstrasse) mit Wandkies und Bahnschotter, welche vom Rückbau des Anschlussgleises stammen, erstellt. Anschliessend wurde ein befestigter Wendepplatz auf der mittleren Berme gebaut, damit die LKW bei nasser Witterung beim Wendemanöver nicht einsinken.

In der kurzen Ablagerungszeit von Mitte Oktober bis Ende November 2019 wurden nochmals 27 675.08 t Ausbruch vom Eppenbergtunnel der SBB abgelagert. Nach der Winterpause wurden die Arbeiten ab Anfang Februar 2020 wieder aufgenommen. Im ersten Quartal lag der Fokus auf der Wiederinstandstellung der Transportpisten und Wendepplätze.



Abb. 5.1: Deponiefussdrainage West im Bau

Ab März wurde damit begonnen die Deponiefussdrainage West (siehe Abb. 5.1) zu erstellen. Der Abschnitt West der bewilligten Drainageleitung beginnt auf der Kulmination hinter dem Haus 34 und endet im Südwesten der eSMDK, Ecke Hofgässli / Safenwilerstrasse (mit Ableitung in die bestehende Sauberwasserleitung in den Mülibach).

Der Abschnitt Ost der Deponiefussdrainage beginnt ebenfalls an der Kulmination nordwestlich des Hauses 34 und mündet im Osten ins provisorische Auffang- und Absetzbecken unmittelbar östlich der SWALBA. Dieser Ast wird im Laufe der fortschreitenden Auffüllung weiter gegen Osten, entlang der Safenwilerstrasse verlängert werden und mündet im Endschacht Ost in die Meteorwasserleitung des Wasserkellers, welche im freien Gefälle in den Mülibach führt.

Die Erstellung der Hangfussdrainage zog sich über das erste und zweite Quartal 2020 hin, da die Arbeiten in Eigenleistung immer nur dann ausgeführt werden konnten, wenn keine Einlagerungen von Auffüllmaterial stattfanden.

Ende des 1. Quartals 2020 wurden die ersten Lieferungen mit Ausbruchmaterial vom Eppenbergtunnel abgelagert und eingebaut. Über das ganze Jahr hinweg bis zum 17. Dezember war es möglich, Aushubmaterial in der eSMDK abzulagern. Nebst normalem Aushub wurden auch Ober- und Unterboden entgegengenommen. Dort, wo die Rohplanie fertiggestellt war, konnte der Unterboden direkt in Form einer Zwischenrekultivierung angelegt werden. Diese Arbeiten fanden durchwegs unter Aufsicht einer Bodenfachperson statt.

Die Zwischenrekultivierung (siehe Abb. 5.2) wurde im Südwesten der Deponie über eine Fläche von ca. 3000 m² angelegt und begrünt, um der Erosion an den 10–15 Grad steilen Böschungen vorzubeugen. Diese Arbeiten inkl. Begrünung konnten in den Sommermonaten abgeschlossen werden. Ober- und Unterbodenmaterial, welches nicht direkt eingebaut werden konnte, wurde fachgerecht zwischengelagert. Die Bodendepots wurden nach deren Fertigstellung begrünt und gemäss Bodenschutzvorschriften gemäht.

In der nachfolgenden Abbildung 5.3 sind die Einlagerungen über das ganze Jahr nach Materialart zusammengestellt.

Total eingelagert t	Oberboden t	Unterboden t	Aushub t
68'226,84	2181,48	6044,3	60'001,06

Abbildung 5.3: Gelieferte Mengen in die eSMDK im Jahr 2020, nach Bodentypen

Um die laufenden Anlieferungen bis kurz vor Weihnachten sicherstellen zu können, mussten im Dezember wintersichere Abkipfstellen mit Baggermatratzen und Bahnschotter erstellt werden.

Die Verstärkung dieser Bereiche sollte zudem im Folgejahr eine möglichst frühe Eröffnung der Ablagerungsstelle der SMDK ermöglichen.

5.3.1 Vermessung

Im Dezember 2019 wurde die Auffüllstelle eSMDK erstmals von der Firma Zbinden Geo mittels Drohne kartographiert. Diese kartographischen Aufnahmen

werden zukünftig jedes Jahr in der Winterpause durchgeführt. Somit kann mit der Differenz zur Vorjahresvermessung eine ungefähre Einlagerungsdichte und unter Berücksichtigung des projektierten Endzustands sowohl eine Mengenbilanz als auch eine Restvolumenberechnung erstellt werden (siehe Anhänge III und IV: Topographie 2019, Topographie 2020).

Aufgrund der Differenzen der Aufnahme von 2019 und 2020 wurde festgestellt, dass es auch in Arealen, in denen 2020 keine Ablagerungen stattgefunden hatten, zu grösseren Setzungen von 10 bis 20 cm gekommen war.

Es ist zu vermuten, dass es in den Bereichen, in denen 2020 Material eingebaut wurde, eher noch zu höheren Setzungsbeträgen gekommen sein muss. Diese Setzungen dürften wohl zum grössten Teil immer noch eine Folge der umfangreichen Einlagerung von Ausbruchmaterial vom Eppenbergtunnel vor dem Abbruch der drei SMDK-Hallen sein, bei der das Material rasch und wohl zu trocken eingebaut werden musste. Dieser Umstand unterstreicht die grosse Bedeutung einer guten Verdichtung des eingelagerten Materials, insbesondere weil die eSMDK an einem Hang liegt.



Abb. 5.2: Rekultivierte Flächen in der SW-Ecke der SMDK

Gemäss der Vermessung wurde für das Jahr 2020 eine totale Volumendifferenz von 39 940 m³ berechnet, was bei einer Anlieferung von 67 900 t im vermessenen Bereich einer Einlagerungsdichte von ca. 1,7 t/m³ entspricht. Dies ergibt eine genügende Dichte, um eine stabile Auffüllung auch in den Böschungsbereichen zu garantieren.

In der nachfolgenden Tabelle 10 werden die möglichen Auffüllvolumen resp. -mengen dargestellt. Für die Berechnung der Restmengen wird eine Dichte von 1,7 t/m³ angenommen.

Eine Drohnenaufnahme (Abb. 5.5) zeigt einen Überblick über den Zustand der Auffüllstelle eSMDK im Herbst 2020.

Auffüllszenario	Auffüll-Voumen (m ³)	Auffüll-Menge (t)	Perimeterfläche (m ²)
Geplante Endgestaltung (provisorisch) (roter Perimeter)	498'995	848'000	71'060
«Projekt Hangsicherung» bewilligt (blauer Perimeter)	255'465	434'000	54'079

Abb. 5.4: Verfügbare Auffüllvolumen eSMDK Ende 2020



Abb. 5.5: Übersicht Auffüllstelle eSMDK mit verschiedenen Bodendepots

5.4 Projekt-Controlling, Risikomanagement und Endkostenprognose

Die finanziellen Aspekte des Projektes Gesamtsanierung SMDK werden neben der ordnungsgemässen Rechnungslegung auch über die bewährten Instrumente von Controlling (Vergleich Soll-/Ist-Zustand des Projekts) und über das Risikomanagement und die Endkostenprognose (risikobasierter Ausblick in die Zukunft) rapportiert und gesteuert.

5.5.1 Tätigkeiten des Controllings

Das Controlling für das Projekt Gesamtsanierung wurde auch im vergangenen Jahr nach dem bewährten Vorgehen durch die Firma Stokar+Partner, Basel, durchgeführt. Sämtliche Kosten, die auf dem Konto Gesamtsanierung anfallen, werden auf ihre Vertragskonformität geprüft und anschliessend in einer relationalen Datenbank erfasst.

Das Controlling erstellt mit diesen Daten Kontrollberichte mit Kostenprognosen. Seit Mitte 2017 werden diese Berichte anstatt vierteljährlich nur noch halbjährlich erstellt. Damit auch die Abstimmung mit der Jahresrechnung der SMDK gewährleistet ist, erstellt die Firma Stokar+Partner ebenfalls halbjährlich einen detaillierten Rechnungsabgleich mit der Buchhaltung der SMDK die von der Firma BDO AG, Aarau, geführt wird.

Das Projekt- und Vertragscontrolling, welches für die Phase Gesamtsanierung mit ihren umfangreichen und komplexen Generalunternehmerverträgen sehr gute Dienste geleistet hat, wird per Ende 2020 eingestellt. Dies geschieht einerseits, weil die Nachsanierungsphase ab 2021 deutlich weniger komplex, finanziell massiv kleiner und zudem auch aus neuen Projektkrediten finanziert wird. Das externe Controlling wird zum Teil durch ein internes Controlling mit dem Hauptziel der Budgetkontrolle bzw. der Einhaltung des Budgets ersetzt.

5.5.2 Stand des Kredits für das Gesamtprojekt per 31.12.2020

Mit dem Ende des Projekts Gesamtsanierung SMDK konnten in der betreffenden Kontogruppe der Rechnungslegung der SMDK sämtliche Konten in der Buchhaltung wie auch im Controlling geschlossen werden. Nicht genutzte Budgets gehen somit nach dem Abschluss direkt in die Projektreserve zurück. Mit solchen Rückflüssen aus abgeschlossenen Konten ins Gesamtbudget erklären sich unter anderem die in den letzten Jahren stetig sinkenden Kostenprognosen für die Kostenstelle Gesamtsanierung SMDK.

Dieser Vorgang widerspiegelt sich nun auch im provisorischen End-Projektstand per 31.12.2020, dargestellt in der folgenden Abbildung 5.6.

Der hier dargestellte Stand der Schlussabrechnung für die Gesamtsanierung ist noch provisorisch, weil die Zahlen aus dem Projektcontrolling noch mit den Zahlen der Buchhaltung der SMDK abgeglichen werden müssen.

Stichtag	31. Dezember 2019 CHF	31. Dezember 2020 CHF	Veränderung CHF
Kredit vom 2. Juni 2004 + Kreditnachtrag vom Juni 2011	570'000'000.00	570'000'000.00	0.00
1. Effektive Bestellsomme (ohne VASA-Beiträge)	655'735'445.00	656'105'702.00	370'257.00
2. Formelle Bestellsomme	533'221'148.00	533'221'148.00	0.00
3. Eingegangene Rechnungen (ohne VASA-Beiträge)	655'648'159.00	656'105'709.00	457'550.00
4. Offene VASA-Beiträge	0.00	0.00	0.00
5. Gemäss Budget zu bestellen	1'852'387.00	0.00	-1'852'387.00
6. Abrechnungsprognose bzw. Schlussabrechnung	482'085'916.00	479'959'503.00	-2'126'413.00
7. Erwartete Nachträge	0.00	0.00	0.00
8. Erwartete Ausmassänderungen	644'283.00	0.00	-644'283.00
9. Unterschreitung des aktuellen Projektkredits	87'914'084.00	90'040'497.00	2'126'413.00

Abb. 5.6: Provisorischer Endstand der Projektkosten Gesamtsanierung SMDK aus dem Controlling per 31.12.2020

Insgesamt sind 2020 für etwas über 0.45 Mio. CHF Rechnungen für das Projekt Gesamtanierung bezahlt worden.

Die Bestellsumme per Ende 2020 entspricht beim Projektabschluss zwingend auch den Endkosten. Diese liegen per 31.12.2020 bei 479'959'503 CHF, was bei einem gesprochenen Kreditrahmen von 570 Mio. CHF einer theoretischen Projektreserve von etwas mehr als 90 Mio. CHF entspricht. Da aus dem Kredit auch die Teuerungskosten von 16'074'844 CHF bestritten werden mussten (obwohl im Kredit nicht eingeschlossen), liegt die effektive Projektreserve am Projektende bei knapp 73 Mio. CHF.

5.5.3 Stand Risikomanagement per 31.12.2020

Seit über zehn Jahren überwacht die Risikomanagement-Gruppe der SMDK die Projektrisiken der Ge-

samtanierung. Halbjährlich erstellt das Expertenteam eine vollständige Risikoanalyse, in der alle denkbaren Risikoszenarien anhand ihres Schadenspotentials und der Eintretenswahrscheinlichkeit bewertet werden. Mit Hilfe einer Fehlerbaumanalyse wird aus den aufgelisteten Einzelrisiken eine Gesamtrisikosumme ermittelt. In einem separaten Bericht wird die Entwicklung der Risiken dargestellt.

Die separat ermittelte Risikosumme der Risiken mit >50% Eintretenswahrscheinlichkeit ist budgetrelevant und fliesst deshalb immer in die parallel erarbeitete Endkostenprognose ein. Da das Projekt Gesamtanierung per Ende 2020 abgeschlossen wird, wurde Mitte des Jahres 2020 die letzte Risikoanalyse der Projektphase 2005 bis 2020 gemacht.

Diese zeigte folgende Risiken auf, mit welchen bis zum Ende des Jahres 2020 noch zu rechnen war.

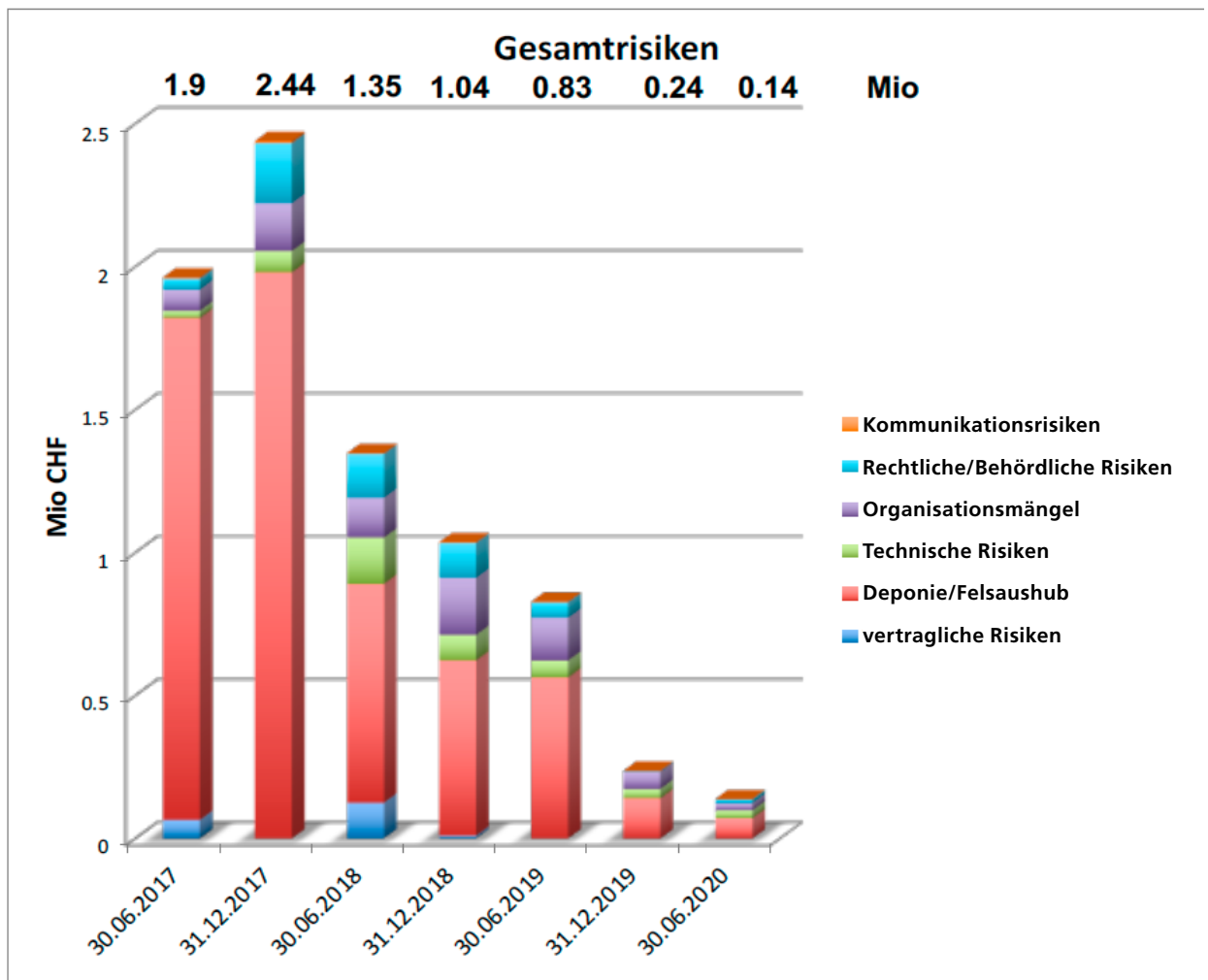


Abb. 5.7: Entwicklung des Gesamtrisikos von 2017 bis 2020

Im Jahr 2020 sank das Gesamtrisiko per 30.06.2020 von 0.24 Mio. CHF auf noch lediglich 0.14 Mio. CHF (siehe Abb. 5.7). In den Jahren 2012/2013 betrug die Gesamtrisikosumme zeitweise noch gegen 100 Mio. CHF. Seit 2016 ist die Gesamtrisikosumme aber markant zurückgegangen, weil viele der Hauptrisiken mit dem Abschluss der eigentlichen Rückbauarbeiten, einschliesslich Infrastruktur, nicht mehr eintreten konnten.

Die Risiken mit Eintretenswahrscheinlichkeiten >50%, welche in die Endkostenprognose einfließen müssen, standen am 30.06.2020 bei nur noch 0.1 Mio. CHF, nachdem sie per Ende des Vorjahrs bei 0.14 Mio. CHF gelegen hatten. Dieser Rückgang ist vor allem auf die gegenüber Ende 2019 halbierte Restprojektdauer zurückzuführen.

Beide Risikokategorien haben sich per 31.12.2020, dem definierten Ende des Projekts Gesamtsanierung SMDK, auf null vermindert, da mit dem Ende des Projekts auch keine Risiken daraus resultieren können.

Das Risikomanagement wird auch in der Nachsanierungsphase weitergeführt. Das bestehende Tool wird durch ein neu entwickeltes und den geänderten Bedürfnissen in der Nachsanierungsphase angepasstes Risikomanagement-Instrument abgelöst. Dieses neue Risikotool für die Nachsanierungsphase ab 01.01.2021 wird bereits seit rund zwei Jahren entwickelt und halbjährlich für rein interne Zwecke neu beurteilt. Es wird ab Anfang 2021 als offizielles Risikomanagement-Tool der SMDK geführt und weiterentwickelt.

5.5.4 Endkostenprognose per 31.12.2020

Die GL SMDK führt mit der Endkostenprognose ein Kontrollinstrument, mit dem die Kosten des Sanierungsprojekts sowohl für die Vergangenheit als auch für

die Zukunft jederzeit transparent dargestellt werden können. Die Kennzahlen aus dem Projektcontrolling und dem 50%-Anhang des Risikoberichts fließen jeweils halbjährlich (bis 2017 vierteljährlich) in eine umfassende Endkostenprognose ein, die der Konsortialenversammlung und dem Steuerungsausschuss zur Information vorgelegt wird.

Ein Kostenvergleich mit dem vorherigen Abrechnungszeitraum soll jederzeit einen aktuellen und umfassenden Überblick über die Kostenentwicklung erlauben. Mit Stand 31.12.2019 wurden netto ca. 480 Mio. CHF für das Projekt Gesamtsanierung SMDK ausgegeben. Bisher erhaltene VASA-Gelder von 176.1 Mio. CHF sind in diesem Betrag bereits verrechnet.

Die am 30.06.2020 letztmals aktualisierte Endkostenprognose zum voraussichtlichen Projektende Ende 2020 rechnete mit totalen Projektkosten (inkl. Teuerung, Risiken und sogenannten Vorlaufkosten 2003/2004 von 13.8 Mio. CHF) von 511.2 Mio. CHF (exkl. MwSt.).

Der Vergleich mit den Zahlen aus dem Kapitel 5.5.2 zeigt nun folgenden Kostenstand (excl. MwSt.):

Projektabschluss Controlling:	479,96 Mio CHF
Teuerungskosten:	16,07 Mio CHF
Vorlaufkosten 2003/2004	13,80 Mio CHF
<hr/>	
<i>Totale Projektkosten Gesamtsanierung:</i>	<i>509,83 Mio CHF</i>

Damit schloss das Projekt per 31.12.2020 gegenüber der dargestellten Prognose von Mitte 2020 nochmals um rund 1.5 Mio. CHF besser ab als prognostiziert. Dies lag vor allem daran, dass sich keines der prognostizierten Risiken realisiert hat, sowie an nicht verwendeten Budgets, welche beim Projektabschluss in die Projektreserve zurückgeflossen sind.

Mit der verbleibenden Projektreserve von rund 60 Mio. CHF könnten also der notwendige Nachsanierungsbetrieb und die Liquidation der SMDK (voraussichtlich im Jahr 2029) mit geschätzten Nettokosten von etwa 15 Mio. CHF problemlos finanziert werden.

ZIELSETZUNGEN 2021 UND AUSBLICK



Die hier definierten Ziele leiteten sich bisher direkt aus der jährlich erneuerten Leistungsvereinbarung mit dem Steuerungsausschuss, dem Terminplan sowie den bestehenden Verfügungen und Bewilligungen zur Gesamtsanierung ab. Mit dem Ende des Projektes-Gesamtsanierung SMDK ändert sich auch dieser Zielsetzungsprozess grundlegend, nicht zuletzt, weil der Steuerungsausschuss Mitte 2020 beschlossen hat, sich per Ende 2020 aufzulösen.

Deshalb werden ab 2021 nur noch die generellen Ziele der SMDK bis zum erfolgreichen Ende der Nachsanierungsphase ohne jährliche Zwischenziele dargestellt. Nichtsdestotrotz wird die Geschäftsleitung SMDK sich selber weiterhin ehrgeizige Jahresziele geben, welche am Ende des Geschäftsjahres kontrolliert und deren Grad der Erfüllung an die Konsortialversammlung rapportiert werden sollen.

Nach heutiger Planung dürfte die Nachsanierungsphase von 2021 bis an ihr voraussichtliches Ende im Jahr 2029 netto ca. 15 Mio. CHF kosten. Darin sind auch die Kosten für Liquidation und Demobilisation

der gesamten SMDK-Einrichtungen und konservativ geschätzte Erlöse aus der Verwertung der SMDK-eigenen Liegenschaften enthalten. Dieser Betrag enthält zwar wie der frühere Projektkredit 10% für Unvorhergesehenes, konkrete Risikokosten sind darin aber nicht enthalten. Diese werden wie im Kap. 5.5.3 beschrieben mit einem separaten Risikomanagementprozess für die Nachsanierungsphase ermittelt und für die Finanzplanung herangezogen. Die finanzielle Zukunft der SMDK vom 01.01.2021 ist bis ans Ende ihrer Geschichte gesichert, indem alle vier Konsortialpartner Ende 2018 die benötigten finanziellen Mittel zurückgestellt oder von den politisch verantwortlichen Gremien zugesichert erhalten haben.

6.1 Ziele

Bis Ende des Jahres 2029, dem voraussichtlichen Ende der Nachsanierungsphase, sollten die folgenden Ziele erreicht sein (Zusammenfassung Globalbudget 2021):

Bereich	Aufgaben und Ziele
Nachsanierung Deponieuntergrund	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reduzierung des Schadstoffpotentials des Deponieuntergrundes und des Abstrombereichs der SMDK durch zusätzliche Massnahmen, sodass ab 2024 keine weiteren baulichen Sanierungsmassnahmen am Felsuntergrund mehr notwendig sind. ➤ Die verfügbaren Sanierungsziele (in der Massnahme Süd) sind bis Ende 2026 so weit erreicht, dass die SMDK nach AltIV keinen Sanierungsbedarf mehr aufweist. ➤ Die Wiederverfüllung und Rekultivierung der SMDK ist bis Ende 2026 abgeschlossen. ➤ Die SMDK kann bis Ende 2028 alle zusätzlichen (aktiven) Nachsanierungsmassnahmen und die Abwasserbehandlung vor Ort einstellen und ein reduziertes Nachsanierungsmonitoring installieren. ➤ Die nicht mehr benötigten Monitoring- und Sanierungsbauwerke werden in Abstimmung mit den Behörden laufend ausser Betrieb genommen und rückgebaut. ➤ Alle Liegenschaften der SMDK sind bis Ende 2029 abgebrochen und/oder verkauft (ausser der Deponieparzelle selbst)
Betrieb und Unterhalt der Abwasserbehandlungsanlage SWABA und der Abschirmung Süd	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sicherstellung der Fassung und umweltgerechten Behandlung/Entsorgung der flüssigen Deponieabgänge aus dem Felsuntergrund, solange dies nötig ist
Betrieb und Unterhalt der Abluftfiltrationsanlage (ALFA)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sicherstellung der umweltgerechten Entsorgung der Prozessabluft aus der Abwasserbehandlungsanlage (SWABA)
Auffüllbetrieb und Unterhalt des Deponieareals	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sicherstellung eines robusten Betriebs unter Einhaltung der Umweltauflagen bei der Wiederverfüllung und beim Betrieb der restlichen Deponieanlagen ➤ Sicherstellung der Betriebsbereitschaft der Notentsorgungssysteme für das Meteor- und das Schmutzwasser
Interventionssysteme	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sicherstellung der Betriebsbereitschaft der Interventionssysteme zur nachhaltigen Verhinderung von Einflüssen der SMDK auf die Trinkwasserqualität im Abstrom
Überwachung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Überwachen und Aufzeigen der Schadstoffentwicklung im Umfeld ➤ Weiterbetrieb des internen Wasserlabors bis zum Ende der zusätzlichen Nachsanierungsmassnahmen ➤ Erhaltung des SMDK-spezifischen Know-hows
Verwaltung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sicherstellung von effizienten Geschäftsabläufen und einer zweckmässigen, schlanken Administration

6.2 Ausblick

Das Jahr 2021 wird wohl als weiteres «Corona-Jahr» in die Geschichte eingehen. Da die SMDK im vergangenen Jahr bereits viele Massnahmen bis jetzt erfolgreich umgesetzt hat, dürfte die Herausforderung den Betrieb auf allen Ebenen sicherzustellen, nicht mehr so gross sein wie zu Anfang der Pandemie.

Im Zentrum der Nachsanierungsarbeiten im Untergrund der SMDK bleiben auch im Jahr 2021 und in den Folgejahren die Bestrebungen, die noch im Untergrund verbliebenen Restbelastungen mit organischen Stoffen möglichst rasch zu mobilisieren, abzupumpen und in der SWABA zu eliminieren. Dies ist ein komplexer Prozess, der dauernd nachjustiert und optimiert werden muss, je nach Muster der gemessenen Schadstofffrachten an den verschiedenen Fassungsknoten.

Damit die SWALBA als Ganzes auch in den nächsten vier bis fünf Jahren funktionstüchtig bleibt und in der Handhabung vereinfacht werden kann, soll die biologische Reinigungsstufe markant vereinfacht und im Betrieb kostengünstiger werden. Dieser Aspekt bekommt im Lichte des vorgesehenen stetigen Personalabbaus beim Betrieb in den nächsten zwei bis vier Jahren eine hohe Priorität.

Ein zunehmend wichtiger werdendes Thema ist die Wiederverfüllung der leergeräumten Deponiegrube. Die SMDK wurde damit faktisch für die nächsten vier bis fünf Jahre zu einer Unternehmung, welche zumindest in diesem Betriebsteil rentabel arbeiten will, dies aber unter strikter Einhaltung aller gesetzlichen und insbesondere der Umweltvorgaben. Zudem muss auch permanent sichergestellt werden, dass die Emissionen auf die Umwelt (Lärm, Erschütterungen, Staub) und

vor allem in die Nachbarschaft minimiert werden, dies trotz des intensiven Lastwagenverkehrs und den Einbauarbeiten vor Ort mit schwerem Gerät. Auch die Zwischenrekultivierung der erosionsgefährdeten Böschungen auf dem ganzen Gelände und das Management des Meteorwassers erfordern von den Mitarbeitenden der SMDK grosse Aufmerksamkeit und professionellen Einsatz.

Damit die SMDK ihr angedachtes Projekt Endgestaltung nach erfolgter Auffüllung umsetzen kann, muss das ehemalige Deponieareal zuerst einer Zone zugeordnet werden. Dies deshalb, weil die SMDK bis anhin als kantonaler Sonderfall im Zonenplan nur ein weisser Fleck war. Das Projekt zur Zonierung des Areals als Landwirtschafts- und Naturschutzzone unter Federführung der Gemeinde Kölliken kommt im Jahr 2021 mit der offiziellen Projektauflage in seine entscheidende Phase. Die SMDK hofft auf einen zügigen Verfahrensablauf, damit die Wiederverfüllung, welche bis jetzt über das bewilligte Projekt Hangsicherung ablaufen konnte, zügig zu Ende geführt werden kann. Dies liegt im Interesse der SMDK, der Gemeinde Kölliken und wäre aber auch vor allem den mit den Baustellen leider wiederholt geplagten Anwohnern zu gönnen.

Da das Konsortium sich in den kommenden Jahren verschlanken muss und sich bis Ende 2029 bzw. nach Erreichung aller Sanierungsziele auch auflösen möchte, sollen die im Eigentum der SMDK stehenden Immobilien nach und nach verwertet werden. Dabei stehen in den kommenden ein bis zwei Jahren vor allem die Liegenschaften des ehemaligen Tonwerks im Fokus, welche abgebrochen werden sollen, um die Altlastensituation der betreffenden Grundstücke vor einem Verkauf gründlich, zuverlässig und zweifelsfrei klären zu können.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	
Nachsanierungsphase										
In-situ-Massnahmen						?				
Hangsicherung/Restauffüllung							?			
Nachweis Sanierungserfolg nach AltIV						?				
Betrieb Massnahme Süd, SWALBA								?		
Monitoring									?	
Demobilisation und Liquidation der SMDK										

Abb. 6.1: Zeitplan Projekt SMDK 2021–2029

Die Geschäftsleitung SMDK will sich in Anbetracht der immer noch umfangreichen Aufgaben des Konsortiums in naher Zukunft noch stärker darauf fokussieren, welche Funktionen und Arbeiten wirklich noch durch SMDK-eigenes Personal ausgeführt werden müssen und was in Zukunft im Hinblick auf die knapper werdenden Personalressourcen durch Drittfirmen erledigt werden soll.

Das Fernziel all dieser Anstrengungen der SMDK bleibt aber die vollständige Sanierung der bekanntesten Altlast der Schweiz und die Auflösung des Konsortiums nach erfolgreichem Abschluss aller notwendigen Arbeiten vor Ort. Dies sollte nach heutiger Planung zu Ende des Jahres 2029 erreicht sein.

Anhänge

Anhang I: Zusammenfassung Phase Gesamtsanierung SMDK 2005 bis 2020

Anhang II: Darstellung der Entsorgungswege des Bohrguts aus den Grosslochbohrungen 2019

Anhang III: Topographie eSMDK Januar 2020

Anhang IV: Topographie eSMDK Januar 2021

Anhang V: Glossar SMDK

Anhang IV Verzeichnis der Fachberichte

ANHÄNGE



Anhang I: Zusammenfassung Phase Gesamtanierung SMDK 2005 bis 2020

1. Los S, Los ZO und Hallenbau (2005–2007)

Die Gesamtanierung der SMDK begann mit der Erstellung der Zufahrt Ost (Los ZO) und der Umlegung der Safenwilerstrasse (Los S). Diese Vorbereitungsarbeiten wurden von 2005 bis 2006 durchgeführt. Die Erstellung der Infrastruktureinrichtungen, welche an die Arbeitsgemeinschaft Infra (Los I), bestehend aus den Bauunternehmen Marti AG und Züblin AG, vergeben worden waren, begannen im Februar 2006 und konnten für die erste Rückbauetappe im Oktober 2007 abgeschlossen werden.

Für das grösste Los, das Los E Entsorgung, erhielt die ARGE Phoenix im Jahr 2006 den Zuschlag. Ende 2006 wurde der Infopavillon fertig erstellt. Im Sommer 2007 konnte das Los Probenahme und Analytik (Los P+A) der ARGE Triage Kölliken (SGS Institut Fresenius AG, SGS Schweiz GmbH, IBL Umwelttechnik GmbH) vergeben werden. Der Bau des Vorort-Labors konnte im Oktober beginnen und wurde Ende des ersten Quartals 2008 fertiggestellt.

Die erforderlichen Erdbauarbeiten zur Erstellung der Infrastruktur für die Gesamtanierung wurden von der ARGE Infra Kölliken in der Zeit vom 15.02.2006 bis zum 04.04.2007 durchgeführt. Ziel war es, dass unbelastetes Bohrgut, Aushub- und Abraummaterial soweit möglich vor Ort wieder verwendet werden sollte. Verunreinigter Aushub sowie nicht wiederverwendbares Material mussten extern entsorgt werden. Es wurden insgesamt 46 411 t Bohrgut, Aushub- und Abraummaterial abtransportiert.

Der Bau der drei grossen Hallen für den Deponierückbau basierte auf einer Unternehmervariante für das Los I der ARGE Infra (Marti/Züblin). Im Gegensatz zur verschiebbaren, kleineren Halle mit klappbaren Stützen sah die vergebene Variante der ARGE Infra eine dreigeteilte, stützenfreie Halle vor, welche die ganze Deponie überdecken würde. Die an riesigen Bogentragwerken angehängte Hallendecke ergab eine niedrigere Bauhöhe der Hallen insgesamt und versprach durch die zusammenhängende Struktur deutlich einfachere Betriebsabläufe. Die geforderte hohe Dichtigkeit der Hallen konnte bei einem einmaligen Aufbau auch einfacher sichergestellt werden als bei einer mehrfach auf- und abzubauenen Struktur. Allerdings erforderte die völlig anders ausgeführte Hallenkonstruktion auch ein neue angepasste Baubewilligung und die Realisie-

Aushub Los I	Volumen Aushub in m ³	Masse Aushub in t
Aushub Baumassnahmen Infrastruktur	8'493	14'887
Ablagerungshaufen Zufahrt Ost (Reststoff/Sonderabfall)	2'780	4'590
Ableitung Mülibach (Bohrgut)	57	100
Planum Kopfriegel, Pfähle und Anker	9'128	15'906
Eisenbahnzufahrt	1'292	2'286
Oberbodenabtrag	4'164	6'661
Materialzwischenlager	1'119	1'981
Gesamtaushub	27'033	46'411
Nachaushub April bis September 2007: Hochkamin, Vorplatz und Laborgebäude:		
Inertstoffdeponie	410	
Reststoffdeponie		376

Abb. A1.1: Aushubmengen Los I

zung einer deutlich massiveren Foundation der Hallen. Diese Foundation auf Bohrpfählen ergab dafür Einsparungen beim Baugrubenabschluss für die Deponiegrube.

Die zwischen Ende 2005 und Herbst 2007 hochgezogene, spektakuläre Bogenhalle zog in der Folge viele Neugierige an und wurde zum eigentlichen Wahrzeichen von Kölliken, da sie von der Autobahn A1 aus sehr gut sichtbar war. Insgesamt wurde für den gesamten Stahlbau der Hallen mit rund 5 ha Fläche annähernd gleich viel Stahl benötigt, wie für den Bau des Eiffelturms.

2. Rückbauetappe 1A (RE1A) 2007–2010

Mit dem offiziellen Spatenstich am 5. November 2007 konnte die ARGE Phoenix wie geplant mit der Rückbauetappe RE1A der Deponie beginnen. Die Aushubarbeiten der Deponieabdeckung fanden zwischen November 2007 und März 2008 statt. Mit dem Rückbau wurde im westlichen Bereich der sogenannten Manipulationshalle begonnen. Dabei wurden erste Erfahrungen mit dem Rückbau, der persönlichen Schutzausrüstung für die Mannschaft und den komplexen Sicherheitskonzepten gesammelt. Die einzelnen Schichten der Deponieabdichtung wurden nach Möglichkeit getrennt triagiert und in Haufwerke, welche nicht grösser als 500 m³ sein durften, zusammengezogen.

Die einzelnen Haufwerke wurden anschliessend von den Probenehmern des Loses P+A repräsentativ beprobt und anhand der analytischen Ergebnisse einer der werkvertraglich festgelegten sogenannten Entsorgungsschienen zugeordnet. Dabei wurde festgestellt, dass die oberen Schichten (Deponieabdeckung) vorwiegend in Oberflächendeponien, d.h. in Inertstoffdeponien, Reststoffdeponien und Reaktordeponien entsorgt werden konnten. Die unteren Schichten hingegen wurden vorwiegend über die Entsorgungsschienen Bodenwäsche, Zementwerk, thermische Bodenbehandlung, Untertagedeponie und Sondermüllverbrennungsanlage entsorgt. Der grösste Teil des stärker belasteten Materials konnte aber nicht direkt entsorgt werden, sondern wurde über eine Sortieranlage bei der ESAR in Rümlang geführt. Dort wurde das Material sortiert, entgast und dann unabhängig von der Einteilung in vertraglich definierten Entsorgungsschienen vor allem in die thermische Bodenbehandlung im Ausland entsorgt. So konnte unter anderem ver-

mieden werden, dass unbehandelte Abfälle aus der SMDK in Untertagedeponien verbracht werden mussten. Das Material aus der Deponieabdeckung, welches in Oberflächendeponien entsorgt werden konnte, wurde mit offenen Kippnern abtransportiert. Das sonstige Abdeckmaterial wurde in speziell konstruierte Transportcontainer (TC) zu ca. 24 t abgefüllt und mit Lastwagen oder per Bahn (ab Verladebahnhof Zürich Limmattal) oder mit Lastwagen in die Entsorgungsanlagen transportiert. Die zu analysierenden Parameter und die Zuordnung zu den verschiedenen Entsorgungsschienen waren in den Submissionsunterlagen festgelegt worden. Sämtliche Analysenresultate zu den einzelnen Abbauchargen wurden im Deponiemanagementsystem (DMS) hinterlegt.

Beim Rückbau des Deponiekörpers entschieden die Maschinenführer der ARGE Phoenix nach optischen Gesichtspunkten, welche losen Abfälle gleichartig erschienen. Solche gleichartigen Abfälle wurden zu Haufwerken von max. 500 m³ zusammengezogen. Diese wurden nach der Eingabe ins DMS vom Los P+A mittels Mischproben analysiert und innerhalb von 48 Stunden einer Entsorgungsschiene zugeordnet.

Bei den Stückgütern (Fässer und Big-Bags) wurde versucht, diese möglichst intakt zu bergen. Aufgrund der Korrosion und der vorhandenen Abbaugeräte war dies meist nicht möglich. Inhalte von Stückgütern, die nicht intakt geborgen werden konnten, wurden zusammen in einem separaten Handlingcontainer (HC) abgestellt. Da hierbei auch ungleichartige Abfälle miteinander vermischt wurden, kam es zu diversen Zwischenfällen.

Bedingt durch die massive Freisetzung von Staub und flüchtigen, organischen Schadstoffen durch das eingesetzte Trommelsieb zusammen mit den Verbrennungsabgasen der grossen Abbaugeräte entstand an vielen Tagen in der Abbauhalle ein derart dichter Nebel, dass der Abbau aus Gründen der Sicherheit am Nachmittag eingestellt werden musste.

Nach einem Brandereignis am 26. Juni 2008 wurde das Rückbau- und Betriebskonzept durch die ARGE Phoenix grundlegend überarbeitet. Im neuen Rückbaukonzept sowie im neu erstellten Betriebshandbuch wurden die einzelnen Rückbau- und Fassbergungsschritte genauer beschrieben und festgelegt. Die Rückbauarbeiten im Deponiekörper konnten am 01.12.2008 mit einem dreiwöchigen Testbetrieb und Mitte Januar definitiv wieder aufgenommen werden. Die wichtigsten Änderungen im neuen Rückbaukonzept werden nachfolgend beschrieben.

Eine entscheidende Änderung war, dass ein Triageexperte der ARGE Phoenix die Rückbauarbeiten, vor allem den Rückbau von Fässern und Big-Bags, stets begleitete. Die Hauptaufgaben des Triageexperten bestanden im Erkennen von gleichartigen Abfällen in den Gebinden und in deren korrekter Zusammenführung zu Abbauchargen. Zur besseren Erkennung von gefährlichen Stoffen, welche vorgängig aus der Einlagerungsdatenbank (ELDB) bekannt waren, wurde eine «Fahndungsliste» erstellt.

Die ARGE Phoenix hat nach dem Brandereignis aus leistungsbedingten Gründen an zwei Abbaufonten rückgebaut. Bei den losen geschütteten Abfällen wurde nicht mehr explizit nach optischen Merkmalen triagiert. Das rückgebaute Material wurde vielmehr von einem Trax von beiden Abbaufonten zum Trommelsieb transportiert, wo dann eine Trennung des Materials mit einem Siebdurchgang von 60 mm in eine Grob- und Fein- sowie eine Metallfraktion erfolgte.

Nach Eingabe in das DMS wurden die Haufwerke auf Anweisung des Loses P+A durch die ARGE Phoenix maschinell mittels Stechzylinder (Feinfraktion) und Baggergreifer (Grobfraktion) beprobt und nach Eingang der Analysen einer Entsorgungsschiene zuge-

wiesen. Die letzte Abfallprobe wurde am 12.10.2009 genommen und am 15.10.2009 die Probenahmen der Rückbauphase 1 eingestellt. Das Vorortlabor konnte die geforderten Probenmengen zu über 99% innerhalb der gesetzten Fristen verarbeiten.

Bei den Stückgütern (Fässer und Big-Bags) wurde nach wie vor versucht, diese intakt zu bergen. Stückgüter und die Inhalte von defekten Gebinden wurden in separaten Handlingcontainern deponiert. Die Trennung von organischem und anorganischem Material fand rein auf der Basis visueller Merkmale statt. Die gefüllten Handlingcontainer (Fässer resp. Schüttmaterial) wurden nach Eintrag ins DMS durch das Los P+A und die ARGE Phoenix maschinell beprobt und einer Entsorgungsschiene zugewiesen.

Beim Rückbau der Deponieinhaltsstoffe wurden u.a. folgende Problemabfälle vorgefunden:

- Magnesiumspäne, entzündlich, insbesondere bei Vermischung mit starken Oxidationsmitteln;
- Phosphorabfälle, selbstentzündlich, brennbar;
- Abfälle mit fester Konsistenz in Fässern (Bitumen und einzementierte Abfälle) mit unbekannter Zusammensetzung;

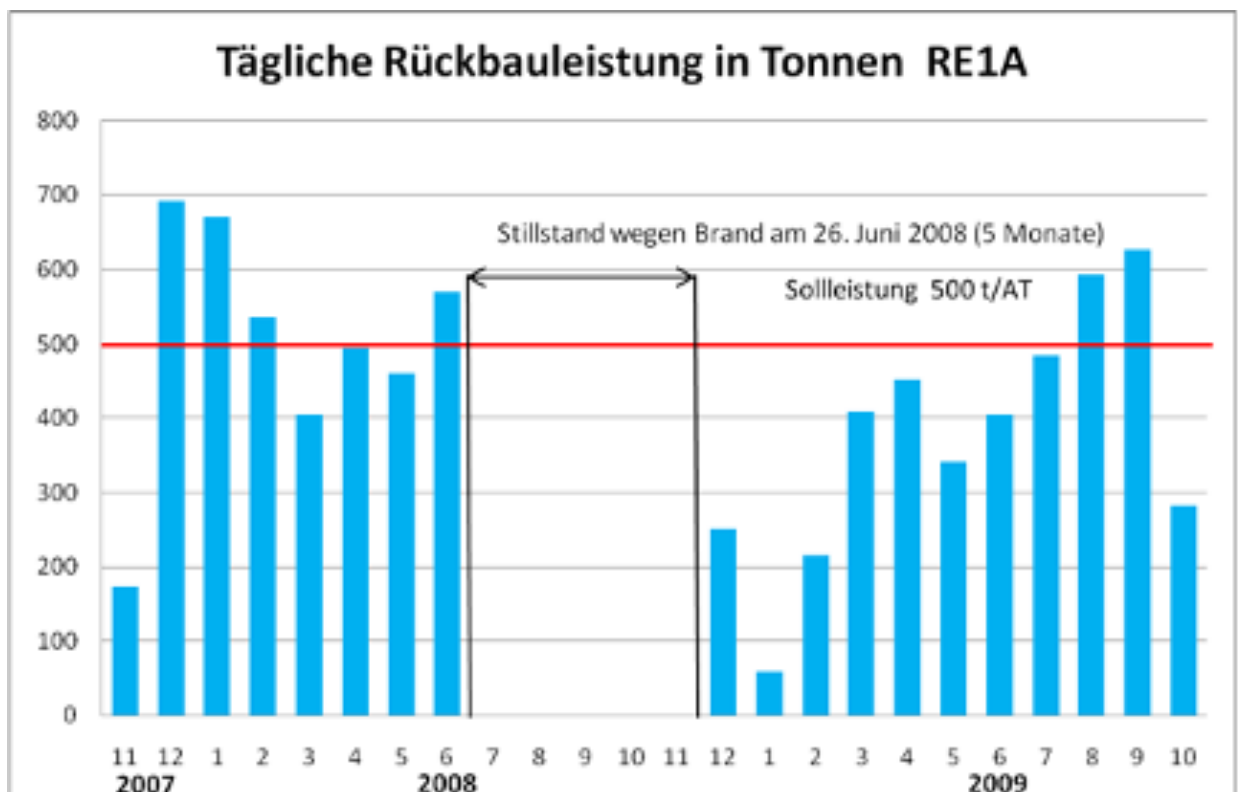


Abb. A1.2: Monatliche Rückbauleistungen in t/AT (Tonnen pro Arbeitstag)

- Sperrige Abfälle aus Bauschutt, haussmüllähnliche Abfälle, Filtermatten, Drahtrollen etc., die bei der Triage einen erheblichen Aufwand verursachen;
- Phosphorecken aus der Nebelgranatenherstellung, die stark verdünnt in der SAVA in Dottikon verbrannt werden konnten;
- Pyrophore Eisenspäne: selbstentzündlich.

Die vertraglich vereinbarte Rückbauleistung betrug mindestens 500 Tonnen pro Arbeitstag. In der Zeit von November 2007 bis zum Oktober 2009 konnte der Rückbau aktiv in 19 von 24 Monaten durchgeführt werden. Aufgrund des Brandereignisses im Juni 2008 musste der Rückbau während fünf Monaten unterbrochen werden. Die Rückbauetappe RE1A wurde am 26.10.2009 mit der Übergabe der gesäuberten Rückbauhalle an das Los I (für den bevorstehenden Umbau) beendet.

Für die RE1A ergibt sich bei Berücksichtigung der aktiven Rückbautage eine durchschnittliche Rückbauleistung von 436 Tonnen / Arbeitstag. Damit wurden 87.2% der vertraglich vereinbarten Rückbauleistung erreicht.

In der nachfolgenden Abbildung sind die jeweiligen Anteile der Zuordnung des Gesamtaushubs in der RE1A zu den Entsorgungsschienen dargestellt. Den grössten Anteil am Gesamtaushub der RE1A hat die Einstufung in die Entsorgungsschiene SAVA mit über 40%. Nach diesen Einstufungen in die Entsorgungsschienen erfolgte die Abrechnung der Transporte und Entsorgungen.

3. Rückbauetappe 1B (RE1B):

Am 2. November 2009 begann die ARGE Infra mit dem Umbau der Manipulationshalle (RE1B). Folgende Arbeiten wurden von Los I ausgeführt:

1. Demontage und Abbruch der provisorischen Infrastruktureinrichtungen
2. Felsabtrag im nördlichen Bereich der Manipulationshalle
3. Bohren und Setzen der Anker zur Hangsicherung Nord
4. Auffüllung zum Betonieren der Bodenplatte in der Manipulationshalle
5. Verlegen von Werkleitungen
6. Betonieren der Bodenplatte
7. Stellen der ersten Wandelemente mittels vofabrizierter Hohlwände

Im ersten Quartal konnte der Rohbau fertig erstellt werden. Im zweiten und dritten Quartal wurden die Montage der Haustechnik (Elektro, Heizung, Sanitär, Sprinkler und Brandmeldeanlage) sowie der Bahnanschluss fertiggestellt. Ab Mai konnten sukzessive einzelne Räume und Bereiche an das Los E übergeben werden, damit die ARGE Phoenix wiederum ihre Installationen montieren konnte. Gleichzeitig zu den letzten Montagen begannen im dritten Quartal die umfangreichen Anlagentests. Das Los I schloss seine Haupt-

Entsorgungsschiene	Abfälle t	Deckschicht t	Deponiesohle t	Gesamt je Schiene t	Prozent
Batterien und Batterien>80	165,0			165,0	0,1%
Bodenverwertung		1367,6		1367,6	0,9%
Bodenwäsche	400,7	1334,7		1735,5	1,1%
Inertstoffdeponie		21'256,2	3669,9	24'926,0	15,8%
Kehrichtverbrennungsanlage	73,5			73,5	0,1%
Reaktordeponie	115,5	17'434,5	506,7	18'056,6	11,4%
Reststoffdeponie		2052,4	3245,8	5298,2	3,4%
Sonderabfallverbrennungsanlage	57'658,8	4375,2	1401,1	63'434,5	40,1%
Sonderabfallverbrennungsanlage +	463,6			463,6	0,3%
Thermische Bodenbehandlung A	1132,7			1132,7	0,7%
Thermische Bodenbehandlung B	7514,7	2698,0	455,3	10'668,0	6,7%
Untertagedeponie	25'662,9	1412,8	1736,1	28'811,7	18,2%
Zementwerk	865,0	897,6	342,9	2105,5	1,3%
Gesamt	94'051,9	52'828,9	11'357,7	15'82,38	100%

Abb. A1.3: Einstufung des Aushubs der RE1A in die Entsorgungsschienen

arbeiten gegen Mitte Oktober 2010 ab und erledigte bis Ende Jahr lediglich noch einige Fertigstellungsarbeiten.

Im ersten Quartal des Jahres 2011 musste das Los I in kürzester Zeit die Infrastruktur im Bereich der Probenahmekanzle und der Leitwarte/Besucherraum verstärken mit dem Ziel, dass die permanenten Arbeitsplätze in diesen Räumen vor den Auswirkungen eines eventuellen Explosionsereignisses in der Abbauhalle geschützt waren. Als Auslegungsbasis dienten die bei einem Explosionsereignis beim Deponierückbau in Bonfol (Kanton Jura) im Juli 2010 gemachten Erfahrungen.

Die in Gipsleichtbauweise erstellte Probenahmekanzle wurde rückgebaut und neu in Ortsbeton und Panzerglas aufgebaut. Die Leitwarte und der Besucherraum im 1. Obergeschoss wurden mit einer vor die bisherige Gipskonstruktion gebauten Betonwand mit Panzerglas verstärkt. Die Südseite der Leitwarte wurde zusätzlich mit einem Sprengnetz gegen Trümmerwurf aus dem Probenahmebereich geschützt. Diese Arbeiten konnten Mitte März 2010 abgeschlossen werden. Mit der Fertigstellung dieser Arbeiten waren die Voraussetzungen für die Wiederaufnahme des Rückbaus gegeben.

Die ARGE Phoenix begann parallel zum Los I mit diversen Demontage- und Reinigungsarbeiten. Auch die Lagerhalle wurde dem Bauherrn in gesäubertem Zustand übergeben. Im ersten Halbjahr war das Los E hauptsächlich mit Planung und Produktion seiner Installationen beschäftigt. So konnten dann nachlaufend im zweiten und dritten Quartal die umfangreichen Installationen für die Abluftfassung und -behandlung, die Container- und Fassbefüllung, den Probenahmebereich und die Leitwarte (Personenortungssystem etc.) vor Ort ausgeführt werden.

Im vierten Quartal wurden dann auch noch die Wärmebildkameras, die Thermosensoren und der mechanisierte Probenahmearm montiert. Diese Anlagen wurden schwerpunktmässig im vierten Quartal getestet und wo nötig ergänzt. Zudem wurden zusätzliche Transportcontainer angeliefert. Bis auf wenige Ausnahmen (Probenahmewerkzeuge, mobile Lagerboxen) konnten die Installationen vom Los E per Ende 2010 abgeschlossen werden.

Das Los P+A (Probenahme und Analytik) musste im Jahr 2010 sein Vorortlabor gemäss ursprünglicher Planung auf den vollen Personalbestand ausbauen, damit es die in der RE2 nötige Leistungsfähigkeit erbringen konnte. Dazu musste einiges an neuem Fachpersonal rekrutiert

werden. Die Mitte Jahr von der Arbeitsgruppe Probenahme vorgeschlagenen Anpassungen im Probenahmebereich und in der Analytik (Anpassung an BAZO [Bodenannahmezentrums Oberglatt] und revidierte TVA) beschäftigten das Los P+A vor allem planerisch. Es mussten dazu neben dem Ausbau der Probenaufbereitung vor Ort auch neue Laborkapazitäten im Heimplabor geschaffen werden.

Die von der Arbeitsgruppe Probenahme initiierten Anpassungen bezüglich der Annahme und Aufbereitung von Proben erforderten eine Vergrösserung des Labors um einen weiteren Container, damit die neuen Geräte für die Probenvorbereitung gemäss ihren Sicherheitsvorschriften korrekt eingesetzt werden konnten. Sobald die umgebaute Probenahmekanzle und die nötigen Probenahmewerkzeuge installiert waren, begann Los P+A mit intensiven Anlagentests. Es zeigte sich dann im Betrieb, dass eine zusätzliche Probenahmeeinrichtung nötig wurde, um auf die vertragliche Leistung von 59 Probenahmen pro Tag zu kommen.

4. Rückbauetappe 2 (RE2) 2011–2016

Aufgrund von Vertragsverhandlungen zur NO100 (Nachtragsofferte 100) mit der ARGE Phoenix sowie den zusätzlichen Umbauarbeiten für den erhöhten Personen- und Explosionsschutz konnten die Rückbauarbeiten für die RE2 erst am 23. März 2011 wieder aufgenommen werden.

Die zusätzlich in der NO100 ausgehandelten Arbeitsschritte, welche insbesondere eine erhöhte Sicherheit auf allen Stufen zum Ziel hatten, sind hier aufgelistet:

1. Die ausgehobenen Abfälle wurden in drei Strassen sortiert, zwei Strassen für leicht bzw. hoch kontaminierte Schüttgüter und eine dritte Strasse für Gebinde (Fässer und Big-Bags). Die Schüttgüter von Strasse 1 und Strasse 2 wurden in 60-m³-Mulden als Einzelchargen zwischengelagert und beprobt.
2. Nach Eingang der Analytik wurden Einzelchargen mit ähnlicher Belastung zu Transportchargen zu 250 m³ zusammengefasst und in Lagerboxen von 300 m³ Inhalt in der Manipulationshalle bis zur Verpackung und zum Abtransport zwischengelagert.
3. Die Einzelgebände, welche bei der Bergung nicht zerstört wurden, konnten in den 15-m³-Handlingscontainer (HC) mit einem Probenahmeroboter beprobt werden. In einem HC hatten jeweils 12

Einzelgebäude Platz. Gebäude, welche beim Rückbau zerstört wurden, kamen als loses Strasse-3-Material in einen entsprechenden HC. Dabei wurde nach optischen Kriterien nur gleiches Material jeweils in einen HC zusammengeführt.

4. Der Abtransport der ausgehobenen Abfälle wurde vereinfacht. Er erfolgte überwiegend in sogenannten Transportcontainern, die auch eine Beförderung von Gefahrgut zulassen. Zusätzlich wurde eine Fass- und Big-Bag-Befüllungsanlage gebaut.
5. Die Abluftreinigungsanlage wurde auf eine Leistung von max. 600 000 m³/h ausgebaut und die Aktivkohlefilter wurden um eine zweite Behandlungslinie (BHL2) ergänzt.
6. Alle Abfälle, welche nicht in der Schweiz (Zementwerk) behandelt oder deponiert werden konnten, also Entsorgungsschienen TBA, TBB, UTD und SAVA, wurden ins neu erstellte Bodenannahmезentrum Oberglatt (BAZO) gefahren und dort weiter sortiert und aufbereitet.

Die geforderte durchschnittliche Rückbauleistung resp. Entsorgungsleistung betrug vormals mindestens 500 t/Tag. Für die RE2 wurde diese auf 400 t/Tag herabgesetzt.

Die ARGE Phoenix arbeitete weiterhin mit dem Deponiemanagementsystem und der Einlagerungsdatenbank der SMDK und setzte einen Projektleiter Entsorgung (PLE) sowie drei weitere Triageexperten (TE) ein. Der PLE und die TE erstellten die Aushub- und Gefahrenpläne und begleiteten den Aushub.

Die Behörden (AfU Kt. Aargau und BAFU) setzten gemeinsam einen Fremdüberwacher für die Entsorgung ein, der sämtliche Abläufe und Bewilligungen für die Entsorgungswege im In- und Ausland zu kontrollieren hatte. Dieser rapportierte monatlich über seine Arbeiten und die Resultate.

Die Probenahme erfolgte durch Mitarbeiter der ARGE Triage Kölliken (ATK), die mit dem Los P+A (Probenahme und Analytik) beauftragt worden war. Nach dem Magnesiumbrand im Juni 2008 wurde festgelegt, dass die Probenahme von nun an nur noch maschinell zu erfolgen habe. Deshalb wurde das Rückbaukonzept entsprechend angepasst. Die jeweiligen Chargengrößen der Schüttgüter der Strassen 1 und 2 wurden auf 60 m³ (mobile Lagerboxen MLB) festgelegt und die Stückgüter der Strasse 3 wurden entweder einzeln (1x12 Fässer) oder als defekte Fässer (Schüttgut) in 5-m³-Chargen weiterverarbeitet.

Die Beprobung der Schüttgutchargen erfolgte mit

einem Bagger, überwacht von den CFK aus einem gepanzerten Triagefahrzeug und anschliessend mit dem ferngesteuerten, mechanischen Probenahmearm. Die Beprobung der Strasse 3 erfolgte ähnlich, wobei bei den defekten Fässern eine Mischprobe dem 5-m³-Handlingcontainer entnommen wurde und bei den Fässern jedes Fass einzeln mit Hilfe eines Spezialwerkzeugs beprobt wurde.

Die chemische Analytik der Aushubmaterialien erfolgte vor Ort im Labor der SGS (ARGE Triage Kölliken), welches schon während der RE1A seinen Betrieb aufgenommen hatte. Gemäss einem festgelegten Untersuchungsprogramm wurde das ausgehobene Material den diversen Entsorgungsschienen zugewiesen und festgestellt, ob der Abtransport als Gefahrgut erfolgen musste. Mit diesen Vorgaben hat dann die ARGE Phoenix die in der entsprechenden Schiene zugelassenen Entsorgungsanlagen ihrer Wahl beliefert. Die Zuordnung zu den Entsorgungsschienen wurde ausserdem von den Chemischen Fachkräften (CFK) des Bauherrn genehmigt, die als Kontroll- und Überwachungsorgan des Bauherrn fungierten.

Auf der Basis vertraglich vorgegebener Analysenwerte wurden Abfälle und Aushubmaterialien in sogenannten Entsorgungsschienen zusammengefasst, und somit in gleichartige Kategorien von Entsorgungsanlagen entsorgt, ohne dass vorab bereits die konkrete Anlage benannt sein musste. Gemäss Werkvertrag blieb es dem Los E überlassen, welche der zugelassenen Entsorgungsanlagen es mit den eingestufteten Abfällen belieferte. Ausser der Beschickung von entsprechenden Entsorgungsanlagen wurden die eingestufteten Abfälle aber auch im BAZO so behandelt, dass sie auch in andere Behandlungsanlagen entsorgt werden konnten. Die entsprechenden Anlagen mussten vorgängig von der SMDK genehmigt werden.

Im Norden der Deponie mussten zur Sicherung der Hangstabilität während des Rückbaus der Abfälle im Schwarzbereich 2 Ankerlagen mit insgesamt 109 Ankern ausgeführt werden. Aufgrund des zu Beginn der RE2 eingeführten Explosionsschutzes mussten die Ankerarbeiten im Schutze einer Berme und eines Sprengnetzes realisiert werden. Zudem wurde auf dem Hofgässli an der Nordwestecke der Abbauhalle eine zusätzliche Schwarzweiss-Anlage errichtet. Dadurch konnten Arbeitsunterbrüche beim Rückbau verhindert werden, da das Personal der Ankerequipen auf diese Weise im Schutz der Berme die Arbeitsstelle erreichen resp. verlassen konnte. Die obere Ankerlage auf Kote 466.5 m ü.M. mit 31 Ankern der Lastklasse 182.0 t

und 22 Anker der Lastklasse 109.2 t wurde in der Zeit vom Januar bis März 2013 durch das Los I ausgeführt.

Die Ausführung der unteren Ankerlage auf Kote 461.2 m ü.M. (34 Stk. Lastklasse 182.0 t und 22 Stk. Lastklasse 109.2 t) erfolgte zwischen November und Dezember 2013. Im Zuge der Teilauffüllung im Jahre 2017 wurden dann 14 Anker (sämtliche Messanker) entspannt. Die restlichen Anker sind immer noch gespannt und werden mit fortlaufender Korrosion ihre Spannkraft verlieren. Dieses Vorgehen wurde vom geotechnischen Fachexperten empfohlen, damit keine plötzliche, sondern eine allmähliche Lastumlagerung in der Nordböschung erfolgt.

Die Aushubarbeiten der Deponieabdeckung fanden zwischen März 2011 und Juli 2011 statt. Mit dem Rückbau des Deponiekörpers wurde im östlichen Bereich der Abbauhalle begonnen. Dabei wurden erste Erfahrungen mit dem neuen Rückbauregime für die Versuchsphase gesammelt.

Die einzelnen Schichten der Deponieabdichtung wurden nach Möglichkeit getrennt rückgebaut und in Haufwerken, welche nicht grösser als 500 m³ waren, zusammengezogen. Die einzelnen Haufwerke wurden anschliessend von den Probenehmern des Loses P+A repräsentativ beprobt und anhand der analytischen Ergebnisse einer der werkvertraglich festgelegten Entsorgungsschienen zugeordnet. Dabei wurde festgestellt, dass die oberen Schichten vorwiegend in Oberflächendeponien, d.h. in Inertstoffdeponien, Reststoffdeponien und Reaktordeponien, entsorgt werden konnten und dass die unteren Schichten vorwiegend in die Bodenwäsche, das Zementwerk, die thermische Bodenbehandlung, die Untertagedeponie und vereinzelt in die Sondermüllverbrennungsanlage entsorgt werden mussten.

Material aus der Deponieabdeckung, das in Oberflächendeponien entsorgt werden konnte, wurde mit offenen Kippern abtransportiert. Das sonstige Abdeckmaterial wurde in Transportcontainer (TC) à ca. 24 t abgefüllt und per Bahn (ab SMDK) und teils weiter mit Schiffen in die Entsorgungsanlagen transportiert. Die zu analysierenden Parameter und die Zuordnung zu Entsorgungsschienen waren in den Submissionsunterlagen festgelegt worden. Sämtliche Analyseergebnisse der einzelnen Abbauchargen wurden im Deponie-managementsystem (DMS) hinterlegt.

Für den Deponiekörper (Abfälle) musste die ARGE

Phoenix ihr Rückbauvorgehen den vorgefundenen Verhältnissen anpassen, wobei die Maschinenführer mit den Triageexperten der ARGE Phoenix nach optischen Gesichtspunkten entschieden, welche losen Abfälle ihnen gleichartig erschienen. Mit Beginn der RE2 wurde an jeder Abbaufrent durch jeweils einen Triageexperten der ARGE Phoenix die Rückbauarbeiten, vor allem der Rückbau von Fässern und Big-Bags, stets eng begleitet. Die Hauptaufgaben der Triageexperten bestanden im Erkennen von gleichartigen Abfällen in den Gebinden und in deren korrekter Zusammenführung zu Abbauchargen. Zur besseren Erkennung von gefährlichen Stoffen, welche vorgängig der Einlagerungsdatenbank (ELDB) entnommen worden waren, wurde eine «Fahndungsliste» im einem Visualisierungsprogramm erstellt. Das damit ergänzte Rückbaukonzept und das dazugehörige Betriebshandbuch (nach dem Vorbild aus der Nukleartechnik) wurden der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau zur Stellungnahme vorgelegt und von ihr genehmigt.

Scheinbar gleichartige Abfälle wurden zu Chargen von 60 m³ zusammengeführt, was dem Fassungsvermögen einer MLB entsprach. Diese wurden nach der Eingabe ins DMS vom Los P+A mittels Mischproben analysiert und innerhalb von 48 Stunden einer Entsorgungsschiene zugeordnet.

Bei den Stückgütern (Fässer und Big-Bags) wurde versucht, diese möglichst intakt zu bergen. Aufgrund der starken Korrosion der Fässer und den weitgehend zersetzten Big-Bags war dies mit den vorhandenen Abbaugeräten nicht immer möglich. Die andauernde Befahrung der Deponie mit schwerem Gerät durch die ARGE Phoenix hatte dabei vielen Stückgütern noch den Rest gegeben. Inhalte von Stückgütern, die nicht intakt geborgen werden konnten, wurden zusammen in einen separaten Handlingcontainer (HC) verbracht. Da hierbei zwangsläufig hin und wieder auch ungleichartige Abfälle miteinander vermischt wurden, kam es zu diversen Zwischenfällen (z.B. zu Mottbränden).

Die Handlingcontainer wurden nach dem Eintrag ins DMS vom Los P+A mit dem mechanisierten Probenarm beprobt und nach der Analyse einer Entsorgungsschiene zugewiesen. Die handhabbaren Stückgüter (Fässer, Big-Bags) wurden ebenfalls zusammen in einen Handlingcontainer gestellt, spätestens dort geöffnet (mittels Abbauwerkzeug der ARGE Phoenix), nach Eintrag in das DMS durch das Los P+A beprobt und nach der Analyse einer Entsorgungsschiene zugewiesen. Die Inhalte der Handlingcontainer wurden aufgrund der chemischen Analyse zu einer

Transportcharge mit gleicher Entsorgungsschiene vermischt, über die TC-Anlage in TC (Transportcontainer) abgefüllt und per Bahn (ab SMDK) in die zugewiesene Entsorgungsanlage transportiert.

Die ARGE Phoenix hat parallel an zwei Abbaufrenten rückgebaut. Bei den lose geschütteten Abfällen wurde nicht mehr explizit nach optischen Merkmalen triagiert. Das rückgebaute Material wurde vom Trax von beiden Abbaufrenten in den 60 m³ fassenden Mobilien Lagerboxen (MLB) zwischengelagert. Die Trennung des Materials erfolgte beim Aushub, wobei eine Kantenlänge von >50 cm nicht überschritten werden durfte. Auch metallische Gegenstände wurden nach Möglichkeit aussortiert, wobei der Unternehmer immer betonte, dass die Aussortierung hauptsächlich in seiner Sortieranlage, dem BAZO, erfolge. Nach Eingabe in das DMS wurden die Haufwerke auf Anweisung des Loses P+A durch die ARGE Phoenix maschinell mittels Baggergreifer und/oder Baggerschaufel beprobt und nach Eingang der Analysen einer Entsorgungsschiene zugewiesen.

Eingelagerte Fässer und Big-Bags wurden bei der Befüllung der Deponie zonen- und schichtweise eingelagert und die Zwischen- und Hohlräume mit losem geschüttetem Material verfüllt. Beim Rückbau wurde festgestellt, dass hierzu nicht nur mineralischer Aushub, sondern auch Galvanikschlämme, KVA-Schlacken und sonstige verunreinigte Materialien verwendet worden waren.

Gemäss der Einlagerungsdatenbank (ELDB) wurden in der Etappe RE2 ca. 140 000 Fässer und Big-Bags eingelagert. Davon konnten 21 672 Fässer als handhabbar geborgen und einzeln beprobt werden. Bei den Big-Bags konnten nur ca. 5% intakt geborgen werden. Dieser Sachverhalt ist im DMS dokumentiert. Der Anteil der einigermaßen intakten Fässer entsprach somit ca. 18% der insgesamt eingelagerten Fässer, wobei die Definition für handhabbare Fässer auch Fässer beinhaltet, welche teils mechanisch beschädigt und/oder korrodiert waren oder auch nur aus Teilfässern bestanden. Die restlichen Fässer waren so stark mechanisch und durch Korrosion beschädigt, dass sie entweder bei der Bergung auseinanderbrachen und der Inhalt in Handlingcontainer umgefüllt wurde, oder die Fässer waren schon derart korrodiert, dass der Inhalt nur noch zusammen mit dem losen Material geborgen werden konnte.

Am 14. Juli 2015 wurde der Aushub des Deponiekör-

pers abgeschlossen und die Felsoberfläche resp. die Deponiesohle gereinigt. Um die Belastungssituation unterhalb der Deponiesohle festzustellen, wurde entschieden, Kurzbohrungen in einem 10x10-m-Raster von jeweils drei bis 5 m Tiefe ab Felsoberfläche durchzuführen. Die Bohrarbeiten erfolgten mit Raupen-Kleinbohrgeräten.

Die Bohrkern wurden geologisch aufgenommen und den jeweiligen geologischen Einheiten oder mindestens alle 50 cm wurde eine repräsentative Probe entnommen, welche dann vom Los P+A analysiert wurde. Die Analysenresultate sind im SMDK-Bericht vom 30. September 2016 detailliert aufgeführt. Mit diesen Resultaten wurden aufgrund von definierten Zielwerten für die zulässige Restbelastung der Sohle digitale Aushubkarten modelliert. Damit konnte die ARGE Phoenix die Zonen mit hochbelastetem Fels nach klaren Vorgaben zur zulässigen Aushubtiefe (Hallenstabilität) und effizient ausheben.

Am 29.3.2016 verliess der letzte Zug mit ausgehobenem Material das Areal der SMDK. Damit waren der Rückbau und die Entsorgung ab Kölliken im Rahmen von Los E abgeschlossen.

Für die RE2 wurde auf Antrag der ARGE Phoenix eine tiefere, durchschnittliche Rückbauleistung von 400 Tonnen/Arbeitstag festgelegt. Effektiv konnte die ARGE Phoenix die Rückbauleistung auf durchschnittlich 510 Tonnen/Arbeitstag erhöhen und somit den Rückbau frühzeitig beenden.

In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die jeweiligen Anteile der Zuordnung des Gesamtaushubs der RE1A und RE2 zu den Entsorgungsschienen dargestellt. Die untenstehende Tabelle zeigt die Aufteilung Inland/ Ausland der entsorgten Mengen gemäss der effektiv erfolgten Endentsorgung in den beiden Rückbauetappen (RE).

Entsorgungsschiene	Abfälle (t)		Deckschicht (t)		Deponiesohle (t)		Gesamt je Schiene (t)	Prozent
	RE1A	RE2	RE1A	RE2	RE1A	RE2		
Bat und Bat>80 (Batterien)	165,0	1635,36					1800,36	0,27%
BV (Bodenverwertung)			1367,60	2195,79			3563,39	0,54%
BW (Bodenwäsche)	400,70	193,28	1334,70	316,53		104,88	2350,09	0,35%
ISD / ISD-N (Inertstoffdeponie)		834,65	21'256,20	30'736,57	3669,90		56'497,31	8,51%
KVA (Kehrichtverbrennungsanlage)	73,50	1212,36					1285,86	0,19%
READ / READ-N (Reaktordeponie)	115,50	1'0008,34	17'434,50	17'425,21	506,70	359,80	45'850,05	6,90%
Deponie Typ E (neu VVEA)	57'658,8		4375,2		1401,1	6172,20	6172,20	0,93%
RSD (Reststoffdeponie)			2052,40		3245,80		5298,20	0,80%
SAVA (Sonderabfallverbrennung)	57'658,30	261'575,10	4375,20		1401,10		325'009,70	48,94%
SAVA+ (Sonderabfallverbrennung für P-Abfälle)	463,60	1465,46					1929,06	0,29%
TBA (Thermische Bodenbehandl. A)	1132,70	36'809,36					37'942,06	5,71%
TBB (Thermische Bodenbehandl. B)	7514,70	44'398,12	2698,00		455,30	25'631,96	80'698,08	12,57%
UTD (Untertagedeponie)	25'662,90	61'801,30	1412,80	1201,00	1736,10		91'814,10	13,83%
ZW (Zementwerk)	865,00		897,60		342,90	1776,28	3881,78	0,58%
Gesamt	94'051,90	419'933,33	52'829,33	51'875,1	11'357,8	34'045,12	664'092,25	100,00%

Abb. A1.4: Einstufung des Aushubs der RE1A und der RE2 in die Entsorgungsschienen

Die untenstehende Tabelle zeigt die Aufteilung Inland/ Ausland der entsorgten Mengen gemäss der effektiv erfolgten Endentsorgung in den beiden Rückbaustapen (RE).

	Gewicht Inland (t)	Gewicht Ausland (t)	Summe Gewicht (t)
RE1	87'742	70'497,03	158'239
RE2	152'662	353'191	505'853
Total (t)	262'646	421'955	664'092

Abb. A1.5: Verteilung Entsorgung zwischen Inland und Ausland

Anfang März 2016 starteten die ersten der sogenannten Nachsanierungsmassnahmen, welche im Rückbauprojekt von 2004 so nicht explizit vorgesehen waren. So wurde versucht, in diversen Vertiefungen der Deponiesohle durch das Befüllen mit Wasser die Auswaschung von chemischen Restbelastungen im Untergrund zu beschleunigen. Dies ergab folgende Aufstaubereiche:

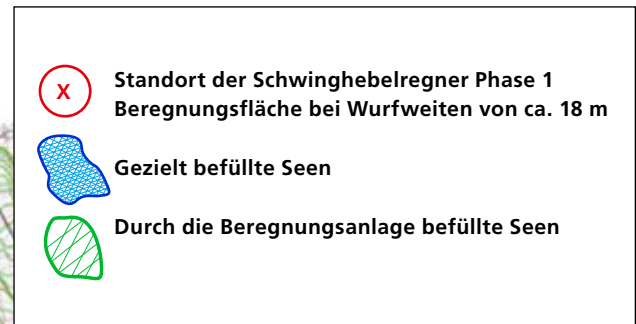


Abb. A1.6: Übersicht über die für die Auswaschung des Untergrundes relevanten Bereiche in der Abbauhalle

In drei Bereichen, in denen wegen der stärkeren Kontamination des Untergrundes ein Felsaushub erfolgt war, wurden die entstandenen Vertiefungen (blau markiert auf Abb. A1.6) mit Frischwasser gefüllt, sodass tiefere, nicht mit vertretbarem Aufwand auszuhebende Bereiche ausgewaschen werden konnten. Die nördliche Vertiefung wurde ab dem 29.3.16 aufgefüllt («Lac de Bordeaux»). Die grössere, südwestlichere Vertiefung («Olympiabecken») wurde ab dem 1.4.16 gefüllt. Eine dritte südöstliche Vertiefung wurde ab 4.5.16 mit Regenwasser und Frischwasser gefüllt. Es wurden in die drei Vertiefungen insgesamt rund 3600 m³ Wasser eingefüllt.

Nachdem bereits die wichtigsten Felsvertiefungen mit Regenwasser gefüllt worden waren, wurden gegen Ende Juni zusätzlich fünf Schwinghebelregner installiert, um die Deponiesohle grossflächig zu berieseln. In Absprache mit der Gemeinde wurden ab dem 6. Juli vorerst tagsüber 80 m³ Wasser über dem felsigen Untergrund versprüht. Da es sich zeigte, dass der

Untergrund diese Menge nicht schlucken konnte, sich die verbleibenden Vertiefungen mit Wasser füllten und im Ostbereich sich grössere Wasserlachen bildeten (Abb. A1.6 grün), wurde die Menge ab dem 7.9.16 auf 40 m³/Tag beschränkt.

Die Bewässerung dauerte weiter bis Mitte Dezember. Anschliessend wurde begonnen, die Seen auszupumpen, um für den Einbau des Ausbruchmaterials aus dem Eppenbergtunnel ab voraussichtlich Mitte März 2017 trockene Verhältnisse auf der Deponiesohle zu schaffen. Es konnte mit der Beregnung mit einer Menge von insgesamt 4250 m³ eine weitreichende Bewässerung der Felsoberfläche erzielt werden.

Wie es sich in den folgenden Jahren bei den Auswertungen von Sickerwasserdaten aus der Massnahme Süd gezeigt hat, dürften die vorgenommenen Bewässerungsmassnahmen einen relevanten Beitrag zur Mobilisierung insbesondere von organischen Schadstoffen geleistet haben.

5. Hallenrückbau und Nachsanierung der Deponiesohle, einschliesslich Grosslochbohrungen (2017–2020)

Im Projekt Gesamtsanierung war die Phase nach erfolgtem Deponieaushub (inkl. Fels) nicht mehr im Detail geplant und vor allem nicht an die Variante mit der grossen, die ganze Deponie überspannenden Halle angepasst worden. Darum mussten ab Ende 2016 aufgrund der aktuellen Situation viele neue Massnahmen, insbesondere die Teilauffüllungs- und Demontagearbeiten der Hallen, zusammen mit der ARGE Infra neu geplant und umgesetzt werden.

Diverse Infrastrukturteile wurden bereits vorgängig demontiert und konnten zum Teil wiederverwendet werden. Für die Demontagen im Innern der Halle und der Tragkonstruktion aus Stahl musste in der Halle ein stabiles und um einige Meter erhöhtes Planum geschüttet werden, welches mit schwerstem Gerät befahrbar sein musste. Für die Teilauffüllerarbeiten im Bereich der ehemaligen Deponie wurde ausserhalb der Halle extra eine mobile Lüftungsanlage eingerichtet.

Die Wiederinbetriebnahme und Digitalisierung der Brückenwaage in Koordination mit der AME (Arge Marti Eppenbergtunnel) erfolgte Ende Februar 2017. Anfang März begann die ARGE AME mit der Lieferung von Ausbruchmaterial aus dem Eppenbergtunnel der SBB und dem Einbau der Teilauffüllung. Zu Beginn wurde ein Planum mit ca. 5065 t Effingerschichten geschüttet, damit die projektierte Sickerwasserleitung an der Basis der Nordböschung erstellt werden konnte. Nach deren Fertigstellung wurden ca. 29 000 t Effingerschichten und 310 000 t USM (Untere Süsswasser-molasse) Tunnelausbruch eingelagert. Diese Teilauffüllungsarbeiten konnten Ende August abgeschlossen werden. Wegen der Anlieferung von mit natürlichem Erdöl belastetem Ausbruchmaterial musste die Anlieferung Ende April eingestellt werden. In der Folge wurden rund 20 000 t dieses kontaminierten Materials wieder ausgebaut und fachgerecht auf Kosten der SBB entsorgt. Die monatlich gelieferten Mengen sind in der nebenstehenden Tabelle aufgeführt:

Lieferungen AME-SMDK 2017		
Liefermonat	Anzahl Transporte	Gelieferte Menge (t)
März 17	2016	56'909.96
April 17	3273	65'105.03
Mai 17	Keine Lieferungen	
Juni 17	1891	49'688.19
Juli 17	3620	95'300.90
August 17	2899	77'333.49
Total	13'699	344'337.57

Abb. A1.7: Lieferungen 2017 Teilauffüllung durch AME

Nach Abschluss der Teilauffüllung durch die AME begann das Los I mit den Vorbereitungen der Demontagearbeiten (Teilrückbau und Ausserbetriebnahme der Elektroinstallationen).

Ab Anfang Dezember 2017 begann die Firma Aregger AG mit den Demontagearbeiten des Innenausbau der Lagerhalle. Wo immer möglich wurden die Inneneinrichtungen aus Beton, Gips und Stahl mittels Bagger maschinell rückgebaut. Einzelne Elemente wie zum Beispiel Fassadenelemente oder unzugängliche Gipswände mussten von Hand demontiert werden.

Nach dem Rückbau der Inneneinrichtung wurde als Erstes die Lagerhalle mit einem Abbruchbagger rückgebaut. Die Bodenplatte der Halle wurde belassen und diente als Triage- und Verladeplatz für das rückgebaute Material. Bei den Rückbauarbeiten wurde auf eine sortenreine Trennung der Materialien geachtet. Beton, Stahl und weitere Metalle wurden dem Recycling zugeführt.

Nach dem Rückbau der Lagerhalle begann ab April 2018 der Rückbau der Bogenhallen, d.h. der Manipulations- und der Abbauhalle. Auf dem Dach wurden vorab die Abdichtungsfolien und die Isolation von Hand demontiert. Anschliessend konnten statisch nicht mehr relevante Elemente mittels Abbruchbagger rückgebaut und auf der Bodenplatte der Lagerhalle sortiert und verladen werden. Dadurch wurden die Bögen freigelegt.

Parallel zu diesen Vorbereitungsarbeiten wurde ein mobiler 750-t-Raupenkran installiert. Dieser war fähig, einzelne Bögen der Manipulationshalle als Ganzes abzuheben und auf der Bodenplatte abzulegen. Dort wurden sie anschliessend durch einen mit Beisszange ausgerüsteten Bagger in ihre Einzelteile zerlegt. Der Stahl wurde vollständig dem Recycling zugeführt.

Auch bei der Abbauhalle wurden vorgängig die Abdichtungsfolien und die Isolation von Hand entfernt. Da die Bögen mit Spannweiten bis zu 170 m nicht als Ganzes heruntergehoben werden konnten, wurde ähnlich wie seinerzeit bei der Montage unter der Bogenmitte eine Demontagebrücke auf Krantürmen aufgebaut. Damit konnten die einzelnen Bögen in der Mitte getrennt und die Bogenhälften mit dem Raupenkran angehoben und auf dem Boden deponiert werden. Mit dem Bagger wurden sie auf die Bodenplatte der ehemaligen Manipulationshalle transportiert, dort zerlegt und zum Abtransport verladen.

Im Anschluss an die Bogendemontage wurden die umlaufenden Betonwände und der Kopfbalken der Pfähle bis auf 2 m unter Terrain rückgebaut. Der Betonabbruch wurde zur externen Aufbereitung verladen und abtransportiert und der Armierungsstahl dem Schrottreycling zugeführt. In der nachfolgenden Tabelle sind die rückgebauten Mengen zusammengestellt.

Material	Entsorgungsort	Menge (t)
Betonabbruch	Hochuli, KIGRO	43'530.23
Profilstahl	Wiederkehr Recycling	4562.26
Bleche	Wiederkehr Recycling	695.81
Sonstiges Metall	Wiederkehr Recycling	2185.36
Gips; Gipsplatten	Deponien Attisholz und Lyss	1342.69
Mineralwolle	Benez	256.69
Dachfolie/Dampfsperre	KVA Oftringen	190.62
Ausbauasphalt	?	161.28
Elektroinstallationen	Wiederkehr Recycling	5.85
Kupfer	Wiederkehr Recycling	38.44
Altholz	?	17.05
Reaktorstoff (Typ E)	?	525.94

Abb. A1.8: Entsorgte Mengen aus dem Hallen-Rückbau

Am 30.8. sowie am 05.09.2018 wurden unter Leitung der SMDK unterhalb des Kopfriegels der Manipulations- resp. der Abbauhalle noch verbleibende Abfälle entfernt. Während des Deponierückbaus konnten diese aus technischen Gründen nicht ausgehoben werden, Die Abfälle wurden gemäss vorliegender Analytik in eine thermische Bodenbehandlungsanlage im Ausland verbracht. Insgesamt wurden nochmals 69.58 t belastetes Deponiematerial entsorgt.

Im Herbst 2018 wurden die Arbeiten abgeschlossen und die Baustelle durch die ARGE Infra geräumt. Der asphaltierte Vorplatz mit der Waage und der Radwaschanlage sowie die unterirdischen Becken des Wasserkellers wurden für die weitere Nutzung stehen gelassen.

Die ARGE Marti Eppenber (AME) begann ab dem 11.09.2018 weiteres Tunnelausbruchmaterial im Bereich der Nordwand der Manipulationshalle zur Hangstabilisierung einzulagern. Bis ca. Ende November 2018 wurden durch die AME weitere 60 127 t Material angeliefert und eingebaut.

Im ersten Quartal 2019 wurde vom Los I der Rückbau des Gleisanschlusses SMDK vom Hofgässli bis zur Autobahnbrücke durchgeführt. Der verbleibende Teil des Gleises (inkl. Weiche im Stammgleis) wurde durch die SBB Anfang 2020 rückgebaut. Nachfolgend sind die Eckdaten der Arbeiten dargestellt.

Arbeitsschritte	Anfallende Mengen	Ablagerungsort
Aushub Bahnschotter	1'785 m ³	Zwischenlager SMDK-Areal
Aushub Foundation (Kiessand 0/45)	924 m ³	Zwischenlager SMDK-Areal
Betonabbruch Brücke	202 m ³	Hochuli
Gleisrückbau	505 m	Sersa
Einbau von Unterboden	925 m ³	Rekultivierung von der Autobahnbrücke zur rückgebauten Bahnbrücke
Einbau von Oberboden	400 m ³	Rekultivierung von der Autobahnbrücke zur rückgebauten Bahnbrücke

Abb. A1.9: Eckwerte des Gleisrückbaus Los I

Die Rekultivierung des rückgebauten Gleisanschlusses wurde nur zwischen der Autobahnbrücke und der rückgebauten Bahnbrücke (über den Mülibach) durchgeführt. Der Abschnitt vom Mülibach zum Hofgässli wurde als Ruderalfläche gestaltet. In diesem Bereich wurde nur der Bahnschotter entfernt. Die kiesige Foundationsschicht wurde vor Ort belassen.

Nach Beendigung des Rückbaus der Deponiesohle war es in einigen Bereichen nicht möglich, die angetroffenen Belastungen im Fels konventionell auszuheben, da diese zu tief lagen und sich die Hauptbelastung in einer fast vertikal stehenden, schmalen Bruchzone im Fels

befand. Diese verbleibende Belastung im Fels wurde anhand der Resultate der Sohlenbeprobung abgeschätzt. Damit konnte für die nun beendete Sanierungsmassnahme «Ausheben der Deponie» ein Wirkungsnachweis erbracht werden. Dieser zeigte, dass der Aushub der Deponie und des am höchsten belasteten Felsuntergrundes erfolgreich war. So konnte für diverse Schlüsselsubstanzen nachgewiesen werden, dass diese zu über 99% vom Standort entfernt und fachgerecht entsorgt worden waren.

Trotzdem mussten im Westbereich der Deponie immer noch relevante Mengen von organischen Schadstoffen vermutet werden, insbesondere in der steil stehenden, tektonischen Störung, wo die Schadstoffe mutmasslich ebenfalls zehn bis fünfzehn Meter tief in den Felsuntergrund eingedrungen sein könnten. Mit der Entfernung dieser kontaminierten Zone sollte der Zufluss von Schadstoffen in die sogenannten Wandquellen reduziert werden, um damit die Erreichung der Sanierungsziele im Grundwasser zu beschleunigen.

Um diese Belastungen mit geringstmöglichem Aufwand entfernen zu können, wurde als zusätzliche Sanierungsmassnahme geplant, die kontaminierten, tiefliegenden Felsbereiche mittels Grosslochbohrungen auszuheben und durch sauberes Material zu ersetzen.

Am 1. April 2019 wurde mit den Grosslochbohrungen begonnen. Die Ausführung dieses Projekts erfolgte durch die Firma Marti AG. Für die Entsorgung des belasteten Felsaushubs wurde die Firma Eberhard Recycling AG als Unterakkordant durch die Firma Marti AG beauftragt. Die Beprobung des anfallenden Felsmaterials erfolgte direkt an der Bohrstelle durch die SMDK und die Analytik wurde durch die SGS Aargau AG im Labor Kölliken ausgeführt.

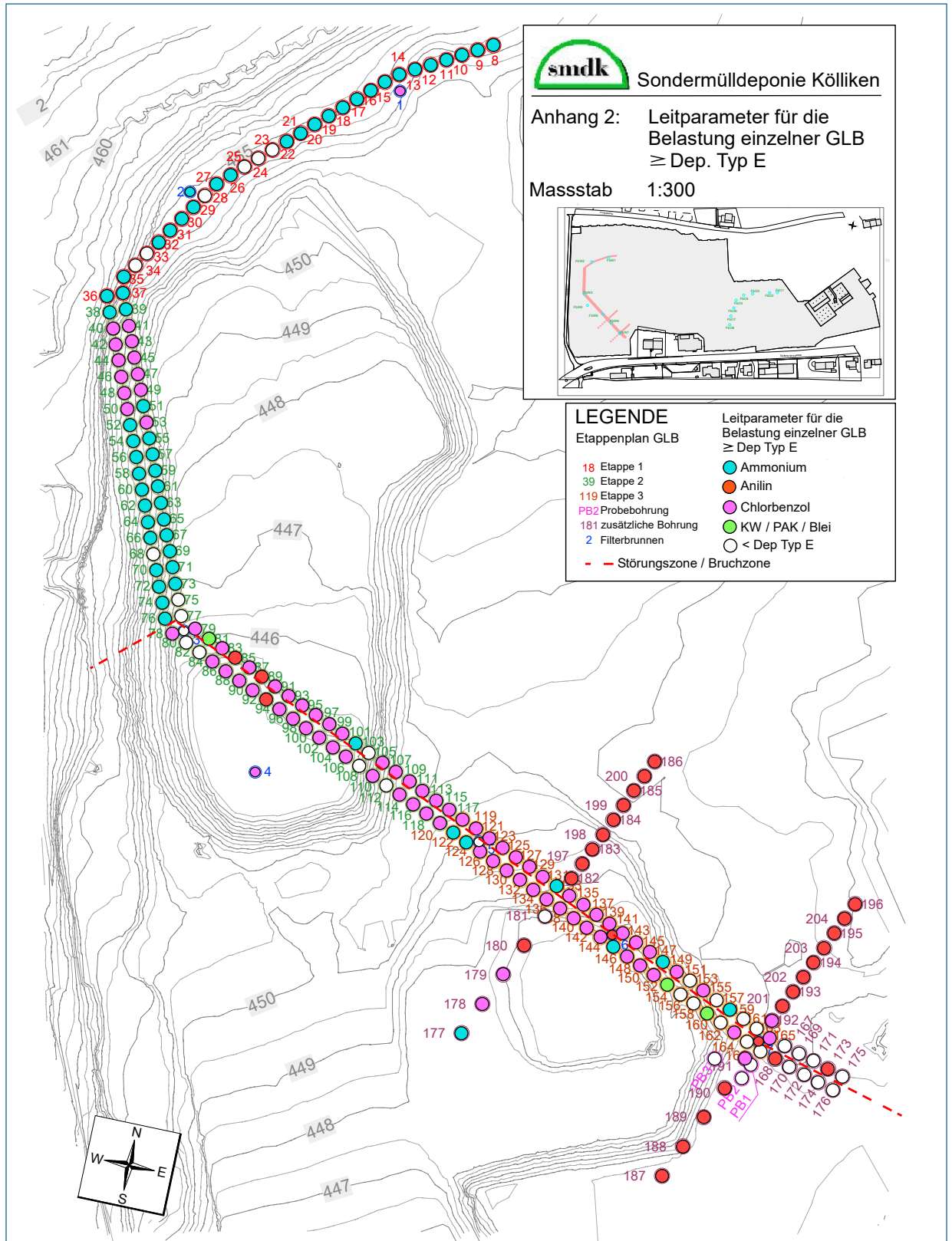
Projektiert waren 166 Grosslochbohrungen (GLB) mit einem Bohrdurchmesser von 1500 mm, ausgeführt in drei Etappen. Effektiv wurden aufgrund der vorgefundenen Belastungssituation in der Etappe 3 zusätzlich 40 Bohrungen abgeteufelt (Details siehe Anhang II).

Im Zuge der Bohrarbeiten wurden folgende Mengen an Aushubmaterial abgeführt bzw. wiederverwendet:

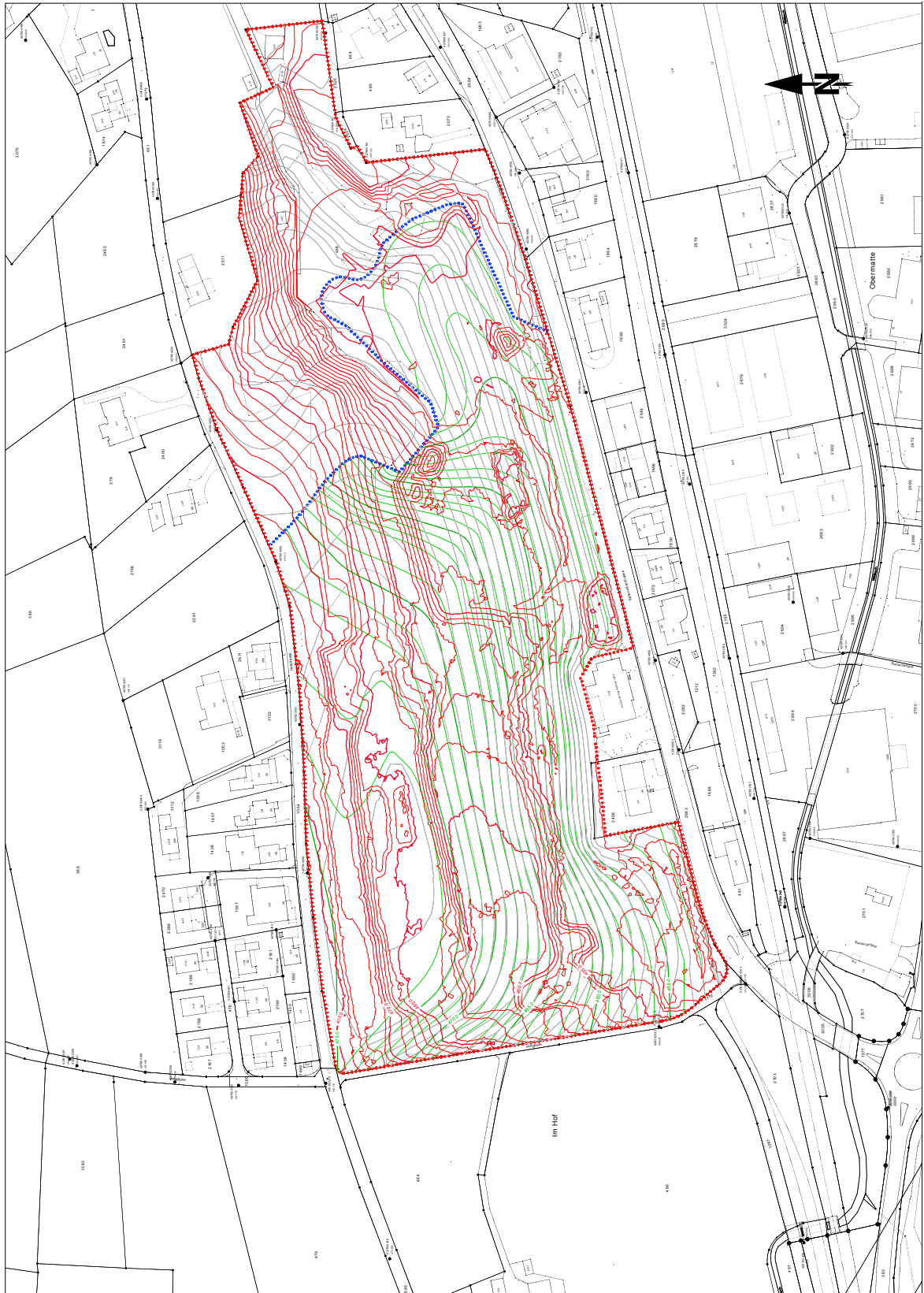
Aushubmaterial	Menge	Entsorgungsweg
Sonderabfall	2451.09 t	Thermische Bodenbehandlung (Anlage T. Pouw, Eemshaven/NL). Geliefert über das Bodenannahmезentrum Birsfelden (BAZB) der Firma Eberhard Recycling AG
Stark verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial	3017.26 t 2187.43 t	Deponietyp E (Deponien Erlimoos, Trimbach SO und DHZ Lufingen ZH)
Wenig verschmutztes Aushubmaterial (Typ B; VVEA)	83.25 t	Vor Ort wieder verwendet
Unverschmutztes Aushubmaterial (Deponietyp A; VVEA)	495.80 t	Vor Ort wieder verwendet

Abb. A1.10: Entsorgte Mengen und Entsorgungswege aus den Grosslochbohrungen

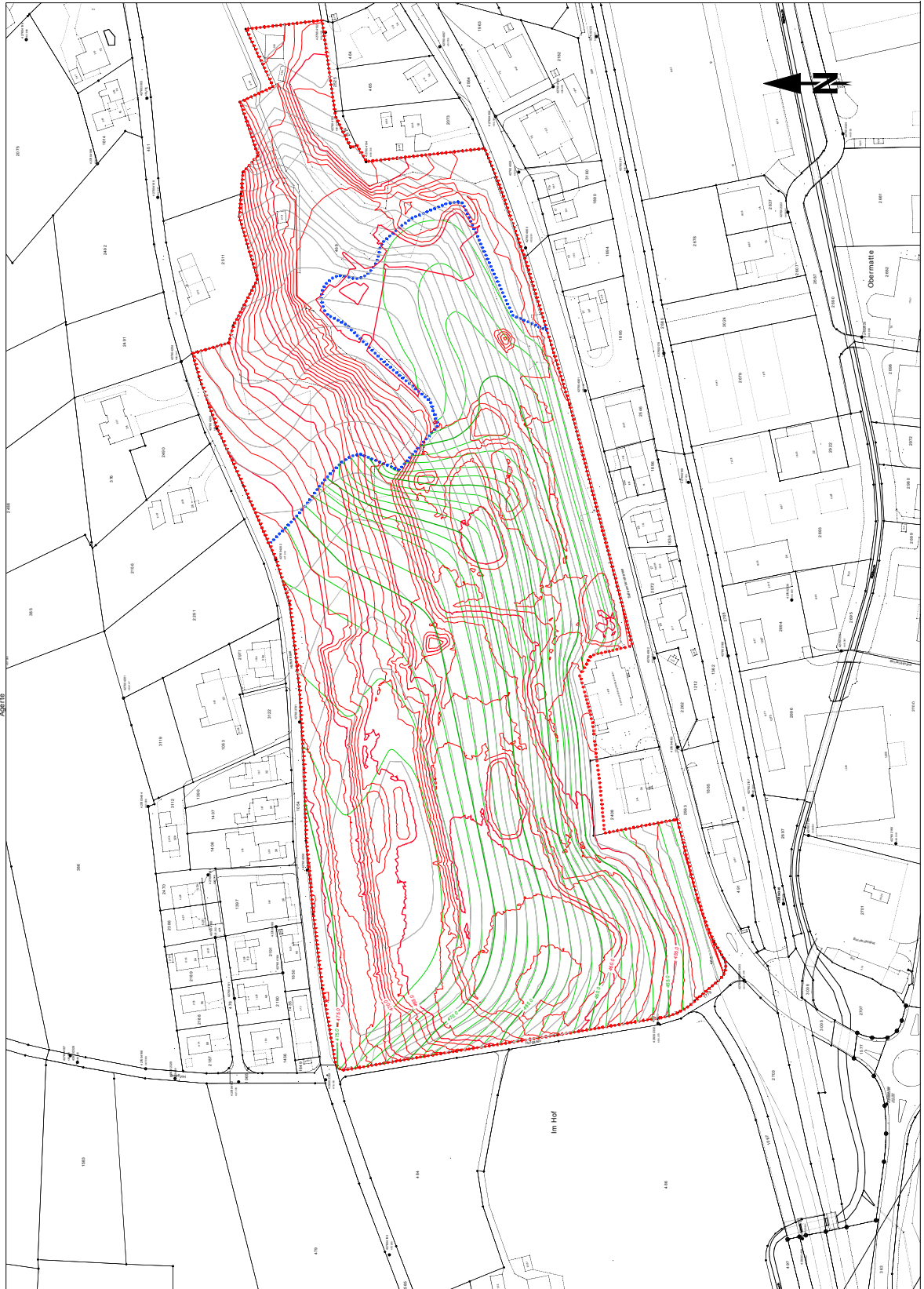
Anhang II: Darstellung der Entsorgungswege des Bohrgutes aus den Grosslochbohrungen 2019



Anhang III: Topographie eSMDK Ende 2019



Anhang IV: Topographie eSMDK Januar 2021



Anhang V Glossar SMDK

A

Abdichtung: Mehrschichtige, künstlich aufgebraute oberflächliche bzw. seitliche Abdeckung des Deponiekörpers.

Abluft: Die gesamte aus einem Raum oder einem Belüftungssystem abströmende Luft. Bei der SMDK handelt es sich um geruchsbelastete, nicht explosionsgefährliche Luft, die aus der SWALBA, dem Schmutzwassersystem, der Oberflächenentgasung, der Abschirmung Süd sowie aus den drei Hallen für die Gesamtsanierung stammt.

Abschirmmassnahmen: Massnahmen zur Verhinderung des Übertritts von Schmutzwasser in die Geosphäre.

Abschirmung (Süd): Grundwasser-Schutzmassnahme entlang des gesamten südlichen Rands der Deponie und teilweise der seitlichen Flanken, bestehend aus einer Drainagewand mit Drainagebrunnen und Sammelstollen.

Absorption (chemische): Aufnahme oder «Lösen» eines Atoms, Moleküls oder eines Ions in einer anderen Phase, z.B. eingesetzt zur Reinigung von Abluft durch gleichmässiges Eindringen von Gasen in Flüssigkeiten oder Festkörper.

Abstrom: Grundwasserfluss in Strömungsrichtung unterhalb eines Standorts, hier in der Regel bezogen auf die Deponie (auch Abstrombereich, abstromseitig).

AFU (früher AUS): Abkürzung für «Abteilung für Umwelt» des Departements Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau.

AKDW: Aktivkohleanlage für leicht belastetes Drainagewasser.

Aktivkohle: Blut-, Knochen- oder Pflanzenkohle, welche durch Wasserdampf oder andere Methoden aktiviert worden ist. Jeder Partikel weist eine sehr grosse Oberfläche auf und besitzt damit eine hohe Adsorptionsfähigkeit. Nach der Sättigung wird die Kohle verbrannt oder rezykliert.

ALBA: Abkürzung für «Abluftbehandlungsanlage».

ALFA: Abkürzung für die 2014 erstellte neue Aktivkohleanlage (Ersatz für ALBA, Abluftbehandlungsanlage).

Alkylamine: Organische Abkömmlinge (Derivate) des Ammoniaks (NH₃), bei denen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch Alkylgruppen ersetzt sind. Hauptsubstantzgruppe der Organika in der Wandquelle, Hauptfracht des Schmutzwassers, dessen organische Hauptsubstanz Ethyltrimethylammonium ist.

AltIV: Abkürzung für «Altlasten-Verordnung»; Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten vom 26. August 1998, Stand 1. Mai 2017.

Anaerob: Stoffwechselprozesse von Zellen oder Organismen, die ohne Sauerstoff leben, d.h. in Abwesenheit von molekularem Sauerstoff (O₂).

Anilin: Auch als Benzolamin oder Aminobenzol bezeichnetes, unter Normalbedingungen flüssiges aromatisches Amin (C₆H₇N). Es dient zur Herstellung von Anilinfarbstoffen, Pharmaka und Fotochemikalien. Anilin ist ein Blut- und Nervengift. Es kann auch über die Haut aufgenommen werden.

AOX: Summenparameter, gibt die Konzentration adsorbierbarer organisch gebundener Halogene an.

Aquifer: (lat.) Grundwasserleiter.

ARA: Abkürzung für «Abwasserreinigungsanlage».

ARGE AME: Arge Marti SBB Eppenbergtunnel.

Artesisch gespanntes Grundwasser (Arteser): Bei diesem Grundwassertyp liegt das hydrostatische Druckniveau über der Geländeoberfläche; das Grundwasser würde also aus einer Bohrung frei auslaufen.

ASI-VBSA: Gruppenlösung für die Arbeitssicherheit des Verbands der Betreiber Schweizerischer Abfallverwertungsanlagen.

ATK: Abkürzung für ARGE Triage Kölliken (Los P+A).

Ausflockung: In einem dispersen System durch Kohäsionskräfte (gegenseitige Anziehung von Molekülen) sich zu Flocken gruppierende Feststoffe. Die Ausflockung kann durch Zugabe von Hilfsstoffen eingeleitet und beschleunigt werden.

B

BAFU: Bundesamt für Umwelt.

Bakterien: Von blossem Auge nicht sichtbare Kleinstlebewesen, welche sowohl für verschiedene lebenswichtige und Nutzen bringende als auch krankmachende Vorgänge verantwortlich sind. Im Zusammenhang mit der Abwasserreinigung in der Sondermülldeponie Kölliken sind Bakterien von Bedeutung. Sie sind auf den riesigen Oberflächen der sogenannten Tauchtropfkörper angesiedelt.

Basisdrainage: Entwässerungssystem aus Drainageleitungen, welche auf der Deponiesohle und um das Fundament der SWALBA verlegt wurden.

Bauprojekt (= Eingabeprojekt): Im Fall der SMDK Ergebnis der auf der Basis des Sanierungsprojekts (Art. 17 AltIV) und in Berücksichtigung der Sanierungsverfügung (Art. 18 AltIV) durchgeführten Projektierung zuhanden der kommunalen Baubehörde, welche auch für die Baubewilligung zuständig ist. Die involvierten kant. Fachstellen geben der Gemeinde für ihre Fachgebiete die erforderlichen Stellungnahmen ab.

Begleitkommission: Kommission ohne Weisungs-

befugnis, deren Mitglieder sich aus Anwohnern der Deponie, weiteren Einwohnern von Kölliken, Mitgliedern des Gemeinderats und der Gemeindeverwaltung von Kölliken und dem Baudirektor des Kantons Aargau (Präsidium) zusammensetzen. Die Mitglieder des Konsortiums und der Geschäftsleitung der SMDK sind als Auskunftspersonen vertreten. In der Kommission sollen alle involvierten Gruppen gleichwertig vertreten sein.

Biologie 1: Tauchtropfkörper 1 in der SWABA, in dem der im Schmutzwasser der Deponie enthaltene Kohlenstoff abgebaut wird.

Biologie 2: Tauchtropfkörper 2 in der SWABA, wo die Nitrifikation des Schmutzwassers der Deponie stattfindet.

Bodenwäsche: Auftrennung von Bodenmaterial in Fraktionen mit unterschiedlicher Korngrösse unter Verwendung von Wasser (bei Bedarf mit spezifischen Hilfsmitteln versetzt). Dadurch wird in der Regel eine Anreicherung von ursprünglich im gesamten Boden vorhandenen Schadstoffen in einer Fraktion erreicht.

Brandalarm: Phase gelb, ausgelöst durch Wärmebildkamera, ergibt Kleinaufgebot der Feuerwehr; Phase grün, ausgelöst durch Brandmeldeanlage, allgemeines Aufgebot der Feuerwehr.

Brunnen: Fassung für die Entnahme von Grund- und Quellwasser.

BSB5: Abkürzung für «Biologischer Sauerstoffbedarf während 5 Tagen»; ergibt aus dem Vergleich mit dem chemischen Sauerstoffbedarf (CSB) ein Mass für die biologische Abbaubarkeit des in einer Wasserprobe enthaltenen organischen Kohlenstoffes (DOC).

BTEX: Abkürzung für die aromatischen Lösungsmittel Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die drei Xylole.

C

CKW: Abkürzung für «Chlorkohlenwasserstoffe».

CSB: Abkürzung für «Chemischer Sauerstoffbedarf»; Mass für den in einer Wasserprobe enthaltenen organischen Kohlenstoff (TOC), der durch chemische Oxidation (Redoxreaktion) in Kohlendioxid (CO₂) überführt werden kann.

D

Deammonifikation: Von Bakterien bewirkte Umwandlung von Ammoniak zu Luftstickstoff (N₂) über die Zwischenstufe Nitrit (NO₂). Die Zwischenstufe Nitrat (NO₃) tritt dagegen nicht auf; daher ist der Sauerstoffverbrauch gegenüber der Sequenz Nitrifikation-Denitrifikation deutlich geringer.

Denitrifikation: Von Bakterien bewirkte Umwandlung von Nitrat (NO₃) zu Luftstickstoff (N₂).

Deponiesaum: Randbereich des anstehenden Materials in der unmittelbaren Umgebung des

Deponiekörpers (seitlich und an der Sohle), welcher allenfalls durch Deponiesickerwasser kontaminiert sein kann.

Dichtwand: Senkrecht im Untergrund stehende Trennschicht aus unterschiedlichen Dichtungsmaterialien zur Abschirmung kontaminierter Grundwasserbereiche (z.B. Schlitzwand).

DOC: (engl.) Abkürzung für «Dissolved Organic Carbon», bezeichnet die Konzentration an gelöstem organischem Kohlenstoff (vgl. TOC).

Drainage Nord: Fassungssystem am Nordrand der Deponie zur Steuerung des Wasserhaushalts der Deponie. Das System besteht aus einem tiefen Sickergraben mit Hochpunkt nördlich der Deponie und Ableitungen in Richtung West und Ost; zusammen mit der Kanalisationssanierung Hofstrasse 1997/98 realisiert.

Drainagebrunnen: Am Südrand der Sondermülldeponie Kölliken abgeteufte Bohrungen, die mit Filterrohren ausgebaut und mit Filterkies hinterfüllt wurden und das im Boden fliessende saubere und kontaminierte Wasser sammeln und zum Abtransport in die SWALBA den Rohrleitungen im Werkstollen zuführen.

Druckspiegel: Niveau des freien Grundwasserspiegels in einer Grundwassermessstelle (Potential).

DWB: Stark belastetes Drainagewasser der Abschirmung Süd, das der biologischen Behandlung zugeführt werden muss.

DWK: Schwach belastetes Drainagewasser der Abschirmung Süd, für das die Behandlung in einer Aktivkohle-Anlage genügt, um die Einleitbedingungen einzuhalten.

DWV: Wasser aus Drainage Süd, für welches keine Behandlung notwendig ist und das direkt in den Mülibach (= Vorfluter) eingeleitet werden kann.

E

Effingerschichten: Tonreiche Mergelschichten mit örtlichen Kalkbänken, im Meer abgelagert vor ungefähr 160 Millionen Jahren.

EKAS: Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit.

Eluat: Aus einem Stoffgemisch ausgewaschene Lösung zur Simulation einer natürlichen Auswaschung.

Emission: Schadstoffausstoss (natürlich oder anthropogen bedingt) aus einer Schadstoffquelle.

EOX: Summenparameter für extrahierbare organische Halogenverbindungen.

Eppenbergtunnel: Bahntunnel zwischen Olten und Aarau, Ausbruch 2016/2017.

ESTV: Abkürzung für «Eidgenössische Steuerverwaltung».

Ex-Zone: Explosionsgeschützte Zone, von der wegen

allfälligen Auftretens explosionsfähiger Gase jegliche Zündquellen fernzuhalten sind. In Ex-Zonen herrscht beispielsweise striktes Rauchverbot und elektrische Anlagen sind speziell konzipiert, um Zündfunken zu vermeiden.

F

FHKW: Flüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe.

FID: Flammen-Ionisations-Detektor. Messgerät zur raschen Bestimmung von flüchtigen-organischen Substanzen.

Fracht: Produkt aus Konzentration eines Stoffs im Schmutzwasser und der in einem definierten Zeitraum anfallenden Schmutzwassermenge, dito im Gas.

Freisetzung: Austritt von Stoffen aus der Deponie, kann auf verschiedenen Freisetzungspfaden erfolgen.

Freisetzungspfad: Weg, entlang dem die Stoffe verfrachtet werden, z.B. Gaspfad, Wasserpfad.

G

Gassammelstation: Unter dem SWALBA-Vorplatz installierte Anlage, in der die diversen Gassammelleitungen zusammengeführt werden; dient als Mess-, Regulier- und Mischstation für die Deponiegase und die Abluft, bevor diese der thermischen Behandlung zugeführt werden.

Gesamtsanierung (Praxis): Summe aller Massnahmen wie Rückbau, Analyse und Triage, Abtransport, Behandlung des Deponieguts durch Eliminierung oder Inertisierung der Schadstoffe durch Bodenwäsche, Verbrennung sowie chemisch-physikalische Aufarbeitung und erneutes Deponieren in dafür geeigneten Deponien.

Gesamtsanierung (Rechtsgrundlage): Als Grundlage gilt die Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten vom 26. August 1998 («Altlasten-Verordnung»). Für die Sondermülldeponie Kölliken wurde von der Aufsichtsbehörde das Sanierungsziel wie folgt definiert: Das Schadstoffpotenzial des Deponiekörpers ist so weit zu reduzieren, dass ab dem Jahr 2015 keine weiteren Sanierungsmaßnahmen mehr notwendig sind.

Gespanntes Grundwasser: Grundwasserspiegel, welcher durch eine schlecht durchlässige Gesteinsschicht nicht so hoch ansteigen kann, wie es seinem hydrostatischen Druck entsprechen würde. Wird die schlecht durchlässige Schicht durchbohrt, so steigt der Grundwasserspiegel in der Grundwassermessstelle bis zum hydrostatischen Druckniveau an. Gespanntes Grundwasser tritt oft innerhalb Wechsellagerungen von gut durchlässigen (z.B. mürben Sandsteinen) und schlecht durchlässigen (z.B. Mergel) Gesteinsschichten auf, wie dies in Kölliken durch die Untere Süswassermolasse gegeben ist.

Grundwassermessstelle: Beobachtungsrohr mit Schlitz oder Löchern, in den Boden gebohrt oder gerammt, in welches das Grundwasser eindringen kann, das zur Probenahme und zu Messungen verwendet wird.

Grundwasserpotential: In der Hydraulik die potentielle Energie eines Grundwasserspiegels (z.B. einer Grundwassermessstelle) aufgrund seiner Höhe [m ü. M.], (Druckspiegel).

GSchG: Abkürzung für «Gewässerschutzgesetz»; Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung, Stand 1.1.2017.

GSchV: Abkürzung für «Gewässerschutzverordnung» vom 28. Oktober 1998.

H

Halogene: Die Elemente Chlor [Cl], Brom [Br], Jod [I] und Fluor [F] bezeichnet man als Halogene (griechisch Salzbildner). Zusammen mit organischen Verbindungen bilden sie die auf die Umwelt bezogen problematischen Halogenkohlenwasserstoff-Verbindungen.

Halogenierte Kohlenwasserstoffe: Organische Verbindungen, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Halogenen bestehen.

HAZOP-Verfahren: (Hazard and Operability Study) standardisierter Ansatz (tabellarische Methode) für eine technische Risikoanalytik.

I

Immission: Einwirkung von Schadstoffen auf die Empfänger (Mensch, Pflanzen, Ökosystem u.a.).

Infiltration: Eindringen von Wasser oder Lösungen durch Poren oder Klüfte (Klüftung) von Gesteinen, Sedimenten oder Böden.

Infrastruktureinrichtungen: Bauten und Einrichtungen, welche für die Verwaltung, die Technik, die Logistik und die Zwischenlagerung errichtet werden.

Inklinometer: Messrohr, welches in ein Bohrloch eingebaut wird. Zusammen mit einem mobilen Messinstrument kann man entlang dieses Rohres Scher- und Kippbewegungen im Boden lokalisieren; zur Überwachung von Baugrubenabschlüssen und instabilen Hängen verwendet.

Interventionsbrunnenreihe (IBR): Im Abstrombereich der Deponie gelegene Brunnen in der Kölliker Rinne, aus denen bei einem allfälligen Schadstoffaustritt aus der Molasse in die Talfüllung der Kölliker Rinne das kontaminierte Grundwasser abgepumpt werden könnte, um eine Ausdehnung der Verschmutzung zu unterbinden.

K

Klüftung: Trennfuge im Gebirge ohne Versatz.

Kölliker Rinne: ca. West-Ost-verlaufende, südlich der Deponie gelegene, talförmige Vertiefung in der Molasse-Felsoberfläche, die mit quartären Lockergesteinen bis auf das Niveau des heutigen Talbodens verfüllt ist.

Kopas: Kontaktperson Arbeitssicherheit.

KW: Kohlenwasserstoffe, im Text verwendete Abkürzung für den Analyseparameter «Kohlenwasserstoff-Index C10-C40».

k-Wert: Durchlässigkeitsbeiwert eines festen Körpers (in m/s). Mass für die Strömungsgeschwindigkeit des Porenwassers bei einer gegebenen Potenzialdifferenz (Potenzial) zwischen zwei Punkten.

L

Leitfähigkeit (elektrische): Fähigkeit des Wassers, elektrischen Strom zu leiten. Je höher die Konzentration an Ionen im Wasser ist, desto besser wird der Strom geleitet. Dieses Verhalten wird dazu benutzt, die Menge an gelösten Salzen im Wasser festzustellen. Wird in $\mu\text{S}/\text{cm}$ oder mS/cm angegeben. Organische Verschmutzungen werden nicht festgestellt.

Leitparameter: Chem. Parameter, die meistens als Gesamtheit für die Beurteilung einer Beeinflussung durch die Deponie verwendet werden.

Lockergesteinsaquifer: Grundwasserleitende Gesteinsschichten, aus einem Gemisch von Sanden und/oder Kies (Quartär) bestehend.

Los I: Los Infrastruktur der Gesamtsanierung.

Los P+A: Los Probenahme und Analytik der Gesamtsanierung.

Lösungsmittel: Anorganische Stoffe (z.B. Wasser), welche die Kristallgitterstrukturen von Salzen auflösen und diese darin homogen verteilen, oder organische Lösungsmittel, welche z.B. Kunstharze in Farben verdünnen.

LRV: Abkürzung für «Luftreinhalte-Verordnung» vom 16. Dezember 1985.

LSV: Abkürzung für «Lärmschutz-Verordnung» vom 15. Dezember 1986.

M

MAK-Werte: Abkürzung für maximale Arbeitsplatzkonzentration. Der MAK-Wert ist die höchstzulässige Konzentration eines Stoffs in der Luft am Arbeitsplatz, die nach gegenwärtigem Stand der Kenntnis auch bei wiederholter und langfristiger, in der Regel täglich achtstündiger Exposition im allgemeinen die Gesundheit der Beschäftigten nicht beeinträchtigt.

Mercaptane: Als Mercaptane werden Thioalkohole bezeichnet, also die Schwefel-Analogen der Alkohole. Ersetzt man das alkoholische Hydroxyl (-OH) durch die

Sulphydrilgruppe (-SH) so entstehen die Mercaptane. Sie kommen natürlich vor oder werden technisch zur Herstellung z.B. von Schädlingsbekämpfungsmitteln oder Farbstoffen eingesetzt. Mercaptane haben einen penetranten, widerwärtigen Geruch und sind teilweise in geringsten Spuren zu riechen. Sie sind teilweise toxisch.

Mergel: Aus Ton und Kalk bestehendes Sedimentgestein. Der Begriff wird in der Molasse nicht ganz korrekt für die stärker tonhaltigen Gesteine verwendet.

Molasse: Stratigraphischer und regionalgeologischer Begriff für die tertiären Sedimente, in der Schweiz vor allem zwischen Alpen und Jura. Im Gebiet der SMDK als Untere Süsswassermolasse vorliegend.

Molassegrundwasser: Felsgrundwasser; Grundwasser in der Molasse unterhalb der Deponie bzw. der Kölliker Rinne.

Molasseriegel (Süd): Molassebereich zwischen Deponie und Kölliker Rinne.

Monitoring: Beobachtung und Kontrolle von qualitativen und quantitativen Veränderungen mittels Zeitreihenuntersuchungen.

N

Nitrifikation: Von nitrifizierenden Bakterien bewirkte Oxidation von Ammoniak zu Nitrat über die Zwischenstufe Nitrit.

O

Obstrom: Grundwasserfluss in Strömungsrichtung oberhalb eines Standortes, hier meist der Deponie, gelegen (auch: Obstrombereich, obstromseitig).

P

PAK: Summenparameter polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe.

Persistente Stoffe: Stoffe, die in Organismen oder der Umwelt nicht oder nur äusserst langsam abgebaut werden.

PCB: Summenparameter polychlorierte Biphenyle.

pH-Wert: Säuregrad; negativer dekadischer Logarithmus der Wasserstoffionenkonzentration ($-\log [\text{H}^+]$) in einem wässrigen Medium.

Piezometer: Ältere Bezeichnung für Grundwassermessstelle.

Purge-and-Trap-Methode: (engl.) Eine Methode zum Nachweis sehr geringer Konzentrationen leicht- bis mittelflüchtiger organischer Substanzen im Wasser; beruht auf der Gaschromatographie.

Q

Quartär: Geologische Zeitepoche (ca. letzte 2.6 Mio. Jahre).

R

Rauchgasreinigungsanlage: Reinigung von Ofenabgasen im Nassverfahren.

RE1: Deponierückbauetappe 1, Zeitraum 2007–2009.

RE2: Deponierückbauetappe 2, ab 23.03.2011 bis 29.03.2016.

Reaktordeponie (auch READ): Die Reaktordeponie ist ein in der TVA definierter Deponietyp zur Entsorgung von schadstoffhaltigem Material. Aufgrund der gesetzlichen Anforderungen an diesen Deponietyp dürfen die abzulagernden Abfälle definierte Schadstoffhöchstwerte nicht überschreiten. Es wird mit chemischen und biologischen Prozessen gerechnet.

Redoxreaktion Chemische Reaktion, bei der Elektronen übertragen werden; Oberbegriff für die gleichzeitig ablaufenden Teilreaktionen Reduktion (Aufnahme von Elektronen) und Oxidation (Abgabe von Elektronen).

Reststoffe/Reststoffdeponie: Die Reststoffdeponie ist ein in der TVA definierter Deponietyp zur Entsorgung von schadstoffhaltigem Material. Aufgrund der gesetzlichen Anforderungen an diesen Deponietyp dürfen die abzulagernden Abfälle definierte Schadstoffhöchstwerte nicht überschreiten, weder Gase noch wasserlösliche Stoffe enthalten und dürfen nicht brennbar sein. Stärker belastetes Material fällt in die Kategorien Reaktormaterial bzw. Sonderabfälle.

Rinnensandstein: In Flussrinnen abgelagerte Sandsteine, meist mittel- bis grobkörnig. Oftmals grundwasserführende Schichten in der Molasse.

Risiko: Qualitative und/oder quantitative Charakterisierung eines möglichen Schadens hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit des Eintreffens und der Tragweite der Schadensauswirkungen.

Risikoabschätzung: Systematisches Verfahren, um mögliche Auswirkungen eines Ereignisses oder einer Ereigniskette mit den Wahrscheinlichkeiten des Eintreffens dieser Auswirkungen zu verknüpfen und wenn möglich zu quantifizieren (Risiko).

Risikoanalyse: s. Risikoabschätzung.

Ruderalfläche: Brachliegende Rohbodenfläche

Rückbau: Geordneter Abbruch oder Demontage eines Bauwerks; im Fall der Sondermülldeponie Kölliken das vollständige Ausräumen und Abtransportieren des Deponieinhalts, des anstehenden kontaminierten Felsmaterials und der zugehörigen Anlagen.

S

Sandsteinchannel oder -rinne: Rinnenförmige, mächtigere Sandsteinbereiche in der Molasseabfolge (Molasse) mit erhöhter Durchlässigkeit (auch Rinnensandsteine genannt).

Sanierungsprojekt: Umweltrechtliche Planungsstufe

zwischen Vorprojekt und Bauprojekt (Eingabeprojekt), zu beurteilen durch die kantonale Umweltbehörde AfU.

Sauberwasser: Auf der Deponie anfallendes Oberflächenwasser exkl. Betriebsflächenwasser; s. auch Sauberwassersystem E, Sauberwassersystem W.

Sauberwassersystem E: Östlicher Teil des Sauberwassersystems; umfasst Hangdrainage ab Quelle 31, diverse Quell- und Schichtwasseraustritte sowie die Strassen- und Platzentwässerung östlich des Weiher Nr. 57a.

Schadstoffpotenzial: Im Rahmen von Gefährdungsabschätzung verwendeter Begriff. Das Schadstoffpotenzial ist umso höher, je grösser die Menge und die Gefährlichkeit eines Schadstoffes sind.

Schmutzwasserbecken: Becken zur Stapelung von Schmutzwasser im SWALBA-Gebäude.

Schmutzwasserpumpschächte: Mit Pumpen bestückte Schmutzwasserschächte, aus denen das in den Schmutzwassersammelleitungen gefasste Schmutzwasser in die SWALBA gefördert wird.

Schottergrundwasser: In den quartären Sedimenten zirkulierendes Grundwasser.

Schüttung: Wasseranfall in einer Messstelle während eines definierten Zeitabschnitts.

Schutzgüter: Zu schützende, materielle und vorwiegend versicherbare (Personen, Gebäude und Anlagen) respektive immaterielle und oft unversicherbare Werte (Umweltgüter wie Luft, Grundwasser, Vorfluter, Boden, Vegetation).

Schutzziel: Maximal zulässige Belastung der Schutzgüter mit einem Schadstoff (Grenzwert).

SiBe: Sicherheitsbeauftragter.

Sickerwasser: Grundwasser, das aus zahlreichen Poren und Rissen einer Gesteinsschicht oder aus durchlässigen Trennflächen sickert. Typisch in gut durchlässigen Gesteinen wie zum Beispiel mürben Sandsteinen.

Sihab: Sicherheitshandbuch.

Siko: Sicherheitskommission.

Silt (= Schluff): Aus sehr feinen Körnern (2–63 µm) bestehende Ablagerung, die keine bindigen Bestandteile enthält.

SOP: «Standard operational procedure» oder Standardarbeitsprozess, z.B. für standardisierte Arbeitsabläufe im Laborbereich.

Steuerungsausschuss der SMDK: Oberstes Lenkungsorgan der SMDK, vertritt die Konsortialpartner, gebildet durch Vertreter der Regierungen des Kantons Zürich, der Stadt Zürich und des Kantons Aargau sowie ein Direktionsmitglied der Basler Chemischen Industrie (BCI).

Stoffbilanz: Bilanz der in die Deponie eingelagerten und aus ihr freigesetzten Stoffe.

Störfall: Ausserordentliches Ereignis, bei dem auf-

grund der Menge und Eigenschaften der ausgelösten Stoffflüsse erhebliche Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu erwarten sind (Panne, Störung, Unfall).

Submission: Öffentliche Ausschreibung eines Projekts. Die SMDK untersteht dem Submissionsrecht der öffentlichen Hand, d.h. dem Submissionsdekret (SubmD) des Kantons Aargau.

SWABA: Abkürzung für «Schmutzwasser-Behandlungsanlage». Behandlung des Schmutzwassers auf dem Deponiegelände (zur Hauptsache Elimination von organischem Kohlenstoff, Ammonium und AOX) bis zum Erfüllen der Einleitungsbedingungen in eine Kanalisation.

SWALBA: Abkürzung für «Schmutzwasser- und Abluftbehandlungsanlage» (SWABA + ALBA).

T

Tauchtropfkörper: Sich in der SWABA der Sondermülldeponie Kölliken drehende scheibenförmige Wickelkörper mit sehr grosser Oberfläche, auf der Bakterien angesiedelt sind. Durch die Rotation treten diese eine gewisse Zeit an die Luft und holen sich dabei den lebensnotwendigen Sauerstoff. Beim Eintauchen reinigen sie das Wasser, indem sie die Verunreinigungen als Nährstoffe verwerten.

Tertiär: Geologische Zeitepoche (ca. 65–2.6 Mio. Jahre vor heute).

TOC: (engl.) Abkürzung für «Total Organic Carbon», gibt als Summenparameter die Konzentration des im Wasser enthaltenen, totalen organischen Kohlenstoffs an (vgl. DOC).

Tracer: (engl.) Stoff, der erlaubt, Wasserströmungen sowie die Schadstoffausbreitung zu studieren; ein geeigneter Tracer unterliegt weder der Adsorption, noch wird er idealerweise durch chemischen oder biologischen Abbau umgesetzt.

TTK1: Tauchtropfkörper 1 der SWABA, rotierender Bakterienbewuchsträger für den Abbau von organischen Kohlenstoffverbindungen.

TTK2: Tauchtropfkörper 2 der SWABA, rotierender Bakterienbewuchsträger für den Abbau von Ammonium.

TVA: Abkürzung für «Technische Verordnung über Abfälle» vom 10.12.1990, am 01.01.2016 ersetzt durch die «Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA)».

U

Untere Süsswassermolasse: Zeitlich und lithologisch definierte heterogene Gesteinsabfolge aus Sandsteinen, Siltsteinen, Tonsteinen und Mergeln innerhalb der Molasse. Kontinentales Ablagerungsmilieu mit Flüssen, Seen, Überschwemmungsgebieten, Böden

und Sümpfen (ca. 30–22 Mio. Jahre vor heute). Bildet den Felsuntergrund der SMDK und wurde 2017 als Ausbruchmaterial des Eppenbergtunnels in die geräumte Deponie eingebaut.

UTD (Untertagedeponie): In der Regel ehemalige Salzbergwerke und damit Deponien ausserhalb des Einflussbereiches von Grundwasser. In Untertagedeponien werden Sonderabfälle geschützt gelagert.

USG: Abkürzung für «Umweltschutzgesetz» vom 7. Oktober 1983.

V

VASA: Abkürzung für die «Verordnung über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten». VASA-Gelder werden durch das BAFU mittels eines eigens dafür geschaffenen Spezialfonds, des sogenannten VASA-Altlasten-Fonds verwaltet.

VBBo: Abkürzung für «Verordnung über Belastungen des Bodens» vom 1. Juli 1998 (Nachfolge-VO oder VSBo).

Vertikalfilterbrunnen: Grundwasserfassungsanlage mit vertikal angelegter Filterstrecke.

Verwerfung: Bruch, Sprung, Abschiebung, relative Abwärtsbewegung einer Gesteinsscholle an einer mehr oder weniger geneigten Gesteinsfuge (sog. Verwerfungsfläche).

VeVA: Abkürzung für die «Verordnung über den Verkehr mit Abfällen» vom 22. Juni 2005.

VOC: Abkürzung für flüchtige organische Verbindungen (volatile organic compounds).

VVEA: Abkürzung für «Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen» vom 1.1.2016, ersetzt die TVA.

W

Wandquelle: Wasseraustritte im Bereich des Stollens der Abschirmung Süd aus einem Rinnensandstein, im Bereich des Sektors 5, unmittelbar westlich des Tiefstpunktes des Stollens beim Schacht SWALBA, mit am stärksten kontaminiertem Wasser der Abschirmung Süd.

Wasserpfad: Austragweg von Deponieinhaltsstoffen über die Wasserphase.

Wasserkeller: Unterirdisches Wasserreservoir unter der ehemaligen Lagerhalle zur temporären Regulierung des Wasserabflusses der SMDK bei grossem Wasseranfall.

Wirkungsnachweis: Nachweis der Wirkung bzw. des Erfolges der Sanierungsmassnahmen.

Anhang VI Verzeichnis der Fachberichte

Bachema AG, Schlieren
Diverse Untersuchungsberichte
Molasse- und Schottergrundwasser, Umfeld
16.01., 2.4., 9.04., 6.10.2020

Bachema AG, Schlieren
Objekt: SMDK Kölliken, Nullmessungen Drainagebrunnen
24.01., 6.10.2020

Departement Gesundheit und Soziales, Amt für Verbraucherschutz
Amtlicher Untersuchungsbericht Trinkwasser
17.2.2020

Envilab AG, Zofingen
Schmutzwasseruntersuchungen
Objekte Abschirmung Süd und Basisdrainage Deponie
7. und 9.4., 28.09.2020

SMDK
Nachauhub mittels Grosslochbohrungen
Schlussbericht
29.2.2020

SMDK
Jahresbericht Überwachung Grundwasser 2019
20.5.2020



Geschäftsstelle SMDK
Sondermülldeponie Kölliken
Safenwilerstrasse 34
CH-5742 Kölliken

Telefon 062 737 80 10

www.smdk.ch
info@smdk.ch