9.12.2020

Altlast W 10 "WIG 64 (Donaupark-Bruckhaufen)"

Beurteilung der Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen

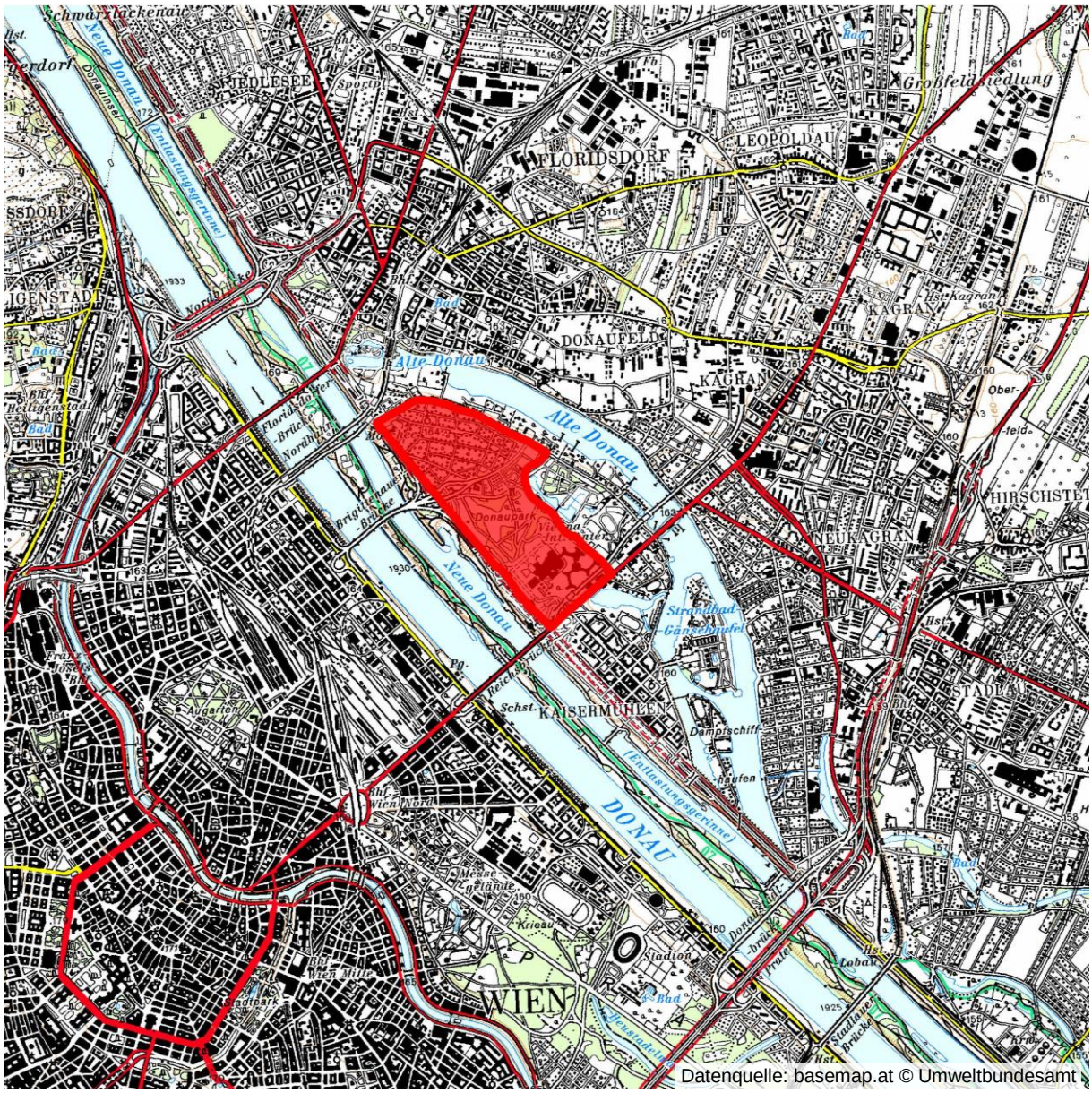
Zusammenfassung

Im Bereich des ehemaligen Augebietes zwischen Alter Donau und Neuer Donau wurde von Ende des 19. bis Mitte des 20. Jahrhunderts Abfall geschüttet. Auf einer Fläche von 1.380.000 m² wurden rund 7 Mio. m³ mineralische Materialien und Siedlungsabfälle mit einer Mächtigkeit von im Mittel 5 m abgelagert. Der älteste Teil – der Bruckhaufen – wurde mit einer Wohnsiedlung bebaut, auf den jüngsten Anschüttungen entstand die Donaucity. Im Bereich der Altablagerung sind zum Teil noch hohe Kohlenstoffdioxidkonzentrationen im Untergrund vorhanden. Eine Ausbreitung von Deponiegas in Kellerräume ist nicht zu erwarten. Ausgehend von einem rd. 1.140.000 m² großen Teilbereich mit rund 6,3 Mio. m³ Anschüttungen wurde das Grundwasser und das Kaiserwasser mit hausmülltypischen Parametern verunreinigt. Der südöstliche Teil der Altlast wurde 1990/91 geräumt. Seit 1994 wird das verunreinigte Grundwasser aus dem Ablagerungsbereich in Sperrbrunnen erfasst und in die Donau abgeleitet. Das Grundwasser unterhalb der Altlast ist weiterhin hoch mineralisiert und mit Ammonium verunreinigt. Der Grundwasserabstrom sowie das Kaiserwasser sind nicht mehr durch Sickerwässer aus der Altablagerung verunreinigt.

1 LAGE DER ALTABLAGERUNG UND DER ALTLAST

1.1 Lage der Altablagerung

Bundesland:	Wien
Bezirk:	21. Floridsdorf, 22. Donaustadt
Gemeinde:	Wien (90001)
KG:	Kaisermühlen (1669) / Donaufeld (1603)
Grundst. Nr.:	siehe Anhang



Datenquelle: basemap.at © Umweltbundesamt

Abb. 1: Übersichtslageplan mit der Altablagerung

1.2 Lage der Altlast

Bundesland:	Wien
Bezirk:	21. Floridsdorf, 22. Donaustadt
Gemeinde:	Wien (90001)
KG:	Kaisermühlen (1669) / Donaufeld (1603)
Grundst. Nr.:	siehe Anhang

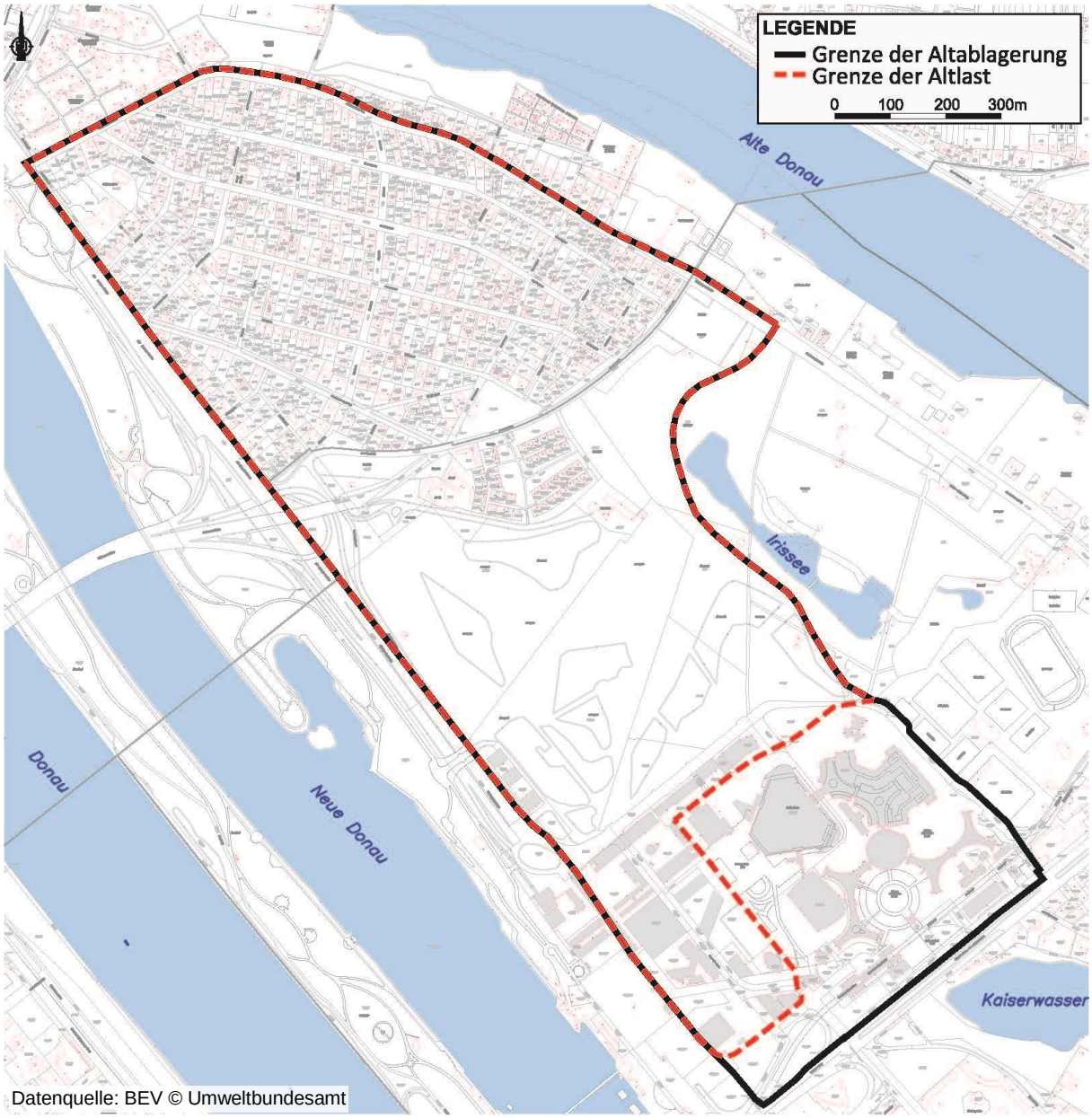


Abb. 2: Lage der Altlast (rot) und der Altablagerung (schwarz)

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISSE

2.1 Altablagerung

Die Altablagerung liegt im 21. und 22. Wiener Gemeindebezirk im ehemaligen, natürlichen Flussgebiet der unregulierten Donau, zwischen Neuer Donau und Alter Donau. Im Westen wird die Ablagerung durch die Donauuferautobahn (A22), im Süden durch die Wagramer Straße und im Osten sowie Norden durch die Arbeiterstrandbadstraße bzw. den Irissee im Donaupark begrenzt.

Bei den Ablagerungen handelt es sich um Anschüttungen aus Siedlungsabfällen, Schutt und Schlacken, die von Ende des 19. Jahrhunderts bis 1964 von Norden beginnend nach Süden geschüttet wurden. Insgesamt wurden auf einer Fläche von 1.380.000 m² rund 7 Mio. m³ abgelagert. Die Sohle der Altablagerung liegt weitgehend über dem Grundwasser, lokal tauchen die Anschüttungen – insbesondere im Hochwasserfall – aber bis zu 3 m in das Grundwasser ein.

Aufgrund der unterschiedlichen Nutzungen sowie der Ablagerungsgeschichte lässt sich die Altablagerung in die drei Teilbereiche "Bruckhaufen", "Donaupark" und "Donaucity" unterteilen:

Der nordwestliche Teilbereich – Bruckhaufen – liegt im 21. Wiener Gemeindesbezirk Floridsdorf und umfasst 520.000 m² (vgl. Abb. 3). Bereits nach der Fertigstellung des Donaudurchstichs im Jahr 1875 und der damit erfolgten Trockenlegung des Augebietes wurde mit der Ablagerung begonnen. Die Anschüttungen in diesem Bereich dauerten bis Anfang der 1930 Jahre. Im historischen Luftbild von 1938 ist der Bruckhaufen bereits vollständig bebaut. Die Ablagerungsmächtigkeit liegt im Mittel bei rund 5 m (schwankend zwischen 2,5 bis maximal 8 m). Insgesamt kann abgeschätzt werden, dass in diesem Bereich ca. 2,5 Mio. m³ Abfall abgelagert wurden. Die Abfälle werden als braune, mineralische Anschüttungen (Erdaushub, Ziegelbruch, Keramik, Glas, Aschen und Schlacken) mit geringen Anteilen an organischer Substanz (Hausmüll, Pappen) beschrieben. Ab 3 bis 4 m u. GOK werden diese Anschüttungen zumeist als schwarz und faulig riechend charakterisiert.

Der Donaupark liegt im 22. Wiener Gemeindebezirk und nimmt den zentralen Bereich der Altablagerung ein. Die Fläche, auf denen Anschüttungen erfolgten, beträgt rd. 500.000 m². Vom Bruckhaufen ausgehend verläuft die Altablagerung westlich des Irissee bis zur Donaucity (s. Abb. 3). Im Südwesten bildete das einstige Überschwemmungsgebiet der Donau (heute die rund 5 m tieferliegende A22) die Grenze. Die Anschüttung der Altablagerung erfolgte ab zirka 1930. Gegenüber dem Bruckhaufen steigen die Anschüttungen um 3 Meter in die Höhe an. Insgesamt werden Schüttmächtigkeiten bis 11 m erreicht, die mittlere Mächtigkeit beträgt am Donaupark zirka 6 m. Insgesamt wurden in diesen Bereich rund 3 Mio. m³ Abfälle abgelagert. Die Anschüttungen bestehen aus sandig-kiesigem Material mit unterschiedlichen Anteilen an Ziegeln, Glas, Blech, Holz, Eisen, Papier, Knochen, Schlacken, Hausmüll, Plastikresten und Koks. Die Anschüttung wurde zum Teil über die gesamte Mächtigkeit als schwarz und mit Verbrennungs- und Fäulnisgeruch oder „stark stinkend“ beschrieben. Die internationale Gartenschau war der Anlass, die "Müll- und Kehrichtschüttung" im Jahr 1964 zu beenden. Die Altablagerung wurden oberflächlich mit Boden abgedeckt. In weiterer Folge kam es immer wieder zu Setzungen im Bereich des Donauparks.

Die Anschüttungen des Donauparks reichten bis in den – 360.000 m² großen – Bereich der Donaucity. Vom Nordwesten her fiel die Schüttung des Donauparks bis zum Austria Center Vienna (ACV) auf wenige Meter ab. Im zentralen Bereich der Donaucity, d.h. im Bereich des Vienna International Centers (VIC) und des ACV lagen nur geringe Anschüttungen mit im Mittel 1,7 m Mächtigkeit vor. Diese wurden bei der Errichtung des VIC (1973 – 1979) entfernt (rd. 300.000 m³). Dabei wurden auch Abfälle mit hohem organischem Anteil und "starker" Geruchsentwicklung, vermutlich Schlachtabfälle aus dem Schlachthof St. Marx, entsorgt. Weitere 600.000 m³ Bauschutt- und Hausmüll wurden Anfang der 1990 Jahre im südwestlichen Bereich der Donaucity geräumt (siehe Kap. 5). Im Bereich der heutigen U1-Station befand sich weiters der westliche Teilbereich des Kaiserwassers, welcher schrittweise in der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts zur Landgewinnung trockengelegt und mit Bauschutt verfüllt wurde. Die Mächtigkeit dieser Ablagerung beträgt 8 bis 10 m, das abgelagerte Volumen rund 360.000 m³. Insgesamt lässt sich das insgesamt im gesamten Bereich der Donaucity ehemals abgelagerte Gesamtvolumen auf rund 1,5 Mio. m³ abschätzen.

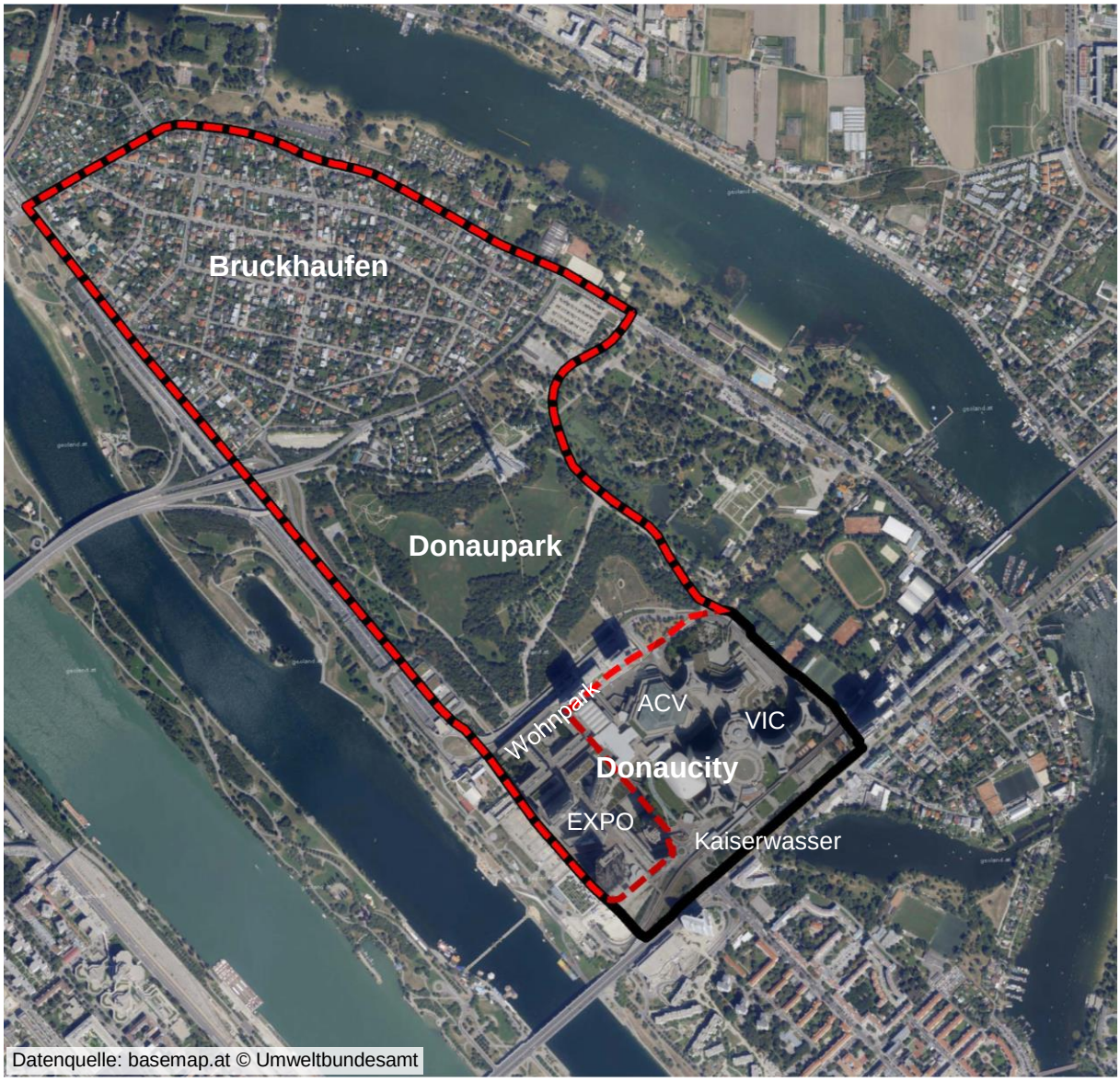


Abb. 3: Orthophoto der Altlast (rot) und Altablagerung (schwarz) (2018)

2.2 Untergrundverhältnisse

Die Altablagerung liegt im Grundwasserkörper "Marchfeld", im Bereich des ehemaligen Stromgebietes der unregulierten Donau, das durch Hochwasserereignisse geprägt wurde. Mit der Donauregulierung von 1870 – 1875 wurde die ehemalige Auenlandschaft weitgehend trockengelegt.

Der gesamte Bereich der Ablagerung ist anthropogen überprägt. Unterhalb der viele Meter mächtigen Anschüttungen stehen bis zu 2 m Ausedimente an. Darunter liegen quartär-holozäne Donauschotter, die bis in rund 15 m unter GOK reichen und den Grundwasserleiter bilden. Die unterhalb der Schotter liegenden feinsandige Sedimenten des Tertiärs bilden den Grundwasserstauer.

Die Grundwassermächtigkeit beträgt im Mittel rund 7 m. Der Grundwasserflurabstand liegt bei 4 bis 10 m u. GOK und schwankt seit Fertigstellung des Donaukraftwerks Freudenau (1998) nur noch um 0,5 m gegenüber bis zu 2,5 m davor. Der kf-Wert des Grundwasserleiters wurde mit 3 bis 7 * 10^{-3} m/s ermittelt. Der Grundwasserleiter kann als sehr gut durchlässig angesprochen werden. Der unbeeinflusste Grundwasserstrom verläuft von dem höher gelegenen Grundwasserspiegel der Neuen Donau zur Alten Donau (Spiegeldifferenz ca. 0,65 m) in Richtung Nordosten. Der spezifische hydraulische Durchfluss lässt sich grob mit 1,6 m³/d je Meter Abstrombreite abschätzen.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Der Bereich des Bruckhaufen wird seit 85 Jahren als Siedlungsgebiet genutzt. Flächendeckend liegt eine klein strukturierte Nutzung mit Einfamilienwohnhäusern vor, welche über wenige 100 m² große Hausgärten verfügen. Sehr vereinzelt sind die Grundstücke nicht bebaut. Im nördlichen Bereich des Bruckhaufen befindet sich ein Kindergarten. Nördlich der Altablagerung setzt sich die Bebauung mit Wohnhäusern fort. Östlich liegen ebenfalls Wohnhäuser sowie mehrere Strandbäder an der Alten Donau vor. Im Westen verläuft die Donauuferautobahn A22.

Auf einem rund 37.500 m² großen nordwestlichen Teil des Donauparks setzt sich die Siedlung fort. Im Westen dieser Siedlung liegt das Stadtgartenamt und südlich der Donauturm. Weiters befindet sich im Norden eine Tennisplatzanlage und Parkplatzfläche. Der gesamte weitere Teil des Donauparks ist eine Grünfläche, die zur Erholung genutzt wird. Östlich der Ablagerung liegt der Irissee und ein Spielplatz. Im Westen verläuft die A22.

Der Bereich der Donaucity ist vollständig verbaut. Im nördlichen Teil wurden die Überplattung der Zufahrt zur A22 errichtet, auf der mehrere große Wohn- und Hochhäuser stehen. Der gesamte weitere Teil der Donaucity ist ebenfalls mit Hochhäusern, dem Vienna International Center (VIC), dem Austria Center Wien (ACV), einer Kirche und Parkhäusern verbaut. Nur im Norden und zwischen der U1-Station bzw. U-Bahntrasse und der Wagramer Straße befinden sich kleinere, nicht versiegelte Teil- bzw. Grünflächen. Die massive Verbauung setzt sich in Richtung Westen und Süden über die Altablagerungsgrenze fort. Im Südosten grenzt der Teil des Kaiserwassers an, der nicht verfüllt wurde und heute als Badesee genutzt wird. Östlich der Altablagerung liegt – auf dem Gelände der ehemaligen k. u. k. Militär-Schießstätte (1871-1949) – eine große Sportanlage.

Der Bereich des Donauparks ist als Landschaftsschutzgebiet "Donaustadt" ausgewiesen. Ein Grundwasserschutzgebiet liegt keines vor. Im Bereich der Siedlung Bruckhaufen befinden sich zahlreiche Hausbrunnen, die zu Bewässerungszwecken aber nicht zur Trinkwassernutzung verwendet werden. Sowohl die Neue Donau als auch die Alte Donau wird zu Badezwecken genutzt.

3 UNTERSUCHUNGEN

1986 zeigten Gasmessungen eine Bildung von Deponiegasen im Untergrund. Messungen im Oktober 1988 (in 2 m Tiefe) ergaben im gesamten Bereich der Altablagerung erhöhte Kohlenstoffdioxidkonzentrationen, Methan wurde bis 40 Vol.-% am Donaupark und im Süden der Donaucity angetroffen. Am Bruckhaufen lag Methan meist bei max. 1 Vol.-%. Parallel zu den Gasmessungen erfolgten 1985 die ersten Grundwasseruntersuchungen. Messungen 1988/89 zeigten im Bereich der Altablagerung erhöhte Belastungen des Grundwassers mit hausmülltypischen Parametern (wie Ammonium) und geringe Belastungen mit Schwermetallen (Ni, Hg, Cr, Cd) und Cyanid (leicht freisetzbar). Messstellen entlang der Alten Donau, abstromig der Altablagerung, wiesen erhöhte Werte auf, waren aber geringer belastet. Während kein Einfluss der Ablagerung auf die Alte Donau festgestellt werden konnte, war das Kaiserwasser mit hausmülltypischen Parametern verunreinigt.

Von November 2015 bis Mai 2018 wurden folgende Erkundungen durchgeführt:

- Entnahme von Oberbodenproben auf 71 Grundstücken und 12 Referenzflächen inkl. Untersuchungen auf Schwermetalle und organische Schadstoffe (Nov. 2015 bis Jan. 2016)
- Orientierende Bodenluftmessungen in drei Kampagnen (an insgesamt 178 Rammkernsondierungen inkl. Deponiegasmessung und Durchführung von Bodenluftprobenahme an ausgewählten Bodenluftproben (Nov. 2015, Okt. 2016 und Aug./Sep. 2018)
- Errichtung von 10 stationären Bodenluftmessstellen (SBL-Messstellen) (Feb. 2017)
- 8 h-Absaugversuchen an 15 bestehenden (G-Messstellen) und den neu errichteten stationären Bodenluftmessstellen (Apr./Mai 2017 und Okt. bis Dez. 2017)
- Raumluftmessungen an 3 Terminen an bis zu 49 Objekten (Feb., Dez. 2016, Juni/Juli 2017)
- Errichtung von 3 Grundwassermessstellen (GW) inkl. Kurzpumpversuchen (Jan./Feb. 2017)

- 6 Termine Abstichmessungen (Nov. 2015, März, Juni, Okt., Dez. 2017, Mai 2018)
- Grundwasserprobenahmen an 19 bis 43 Messstellen (Grundwassermessstellen, Hausbrunnen und Oberflächenwasser) an 4 Terminen (März, Juni und Dez. 2017, Mai 2018) inklusive Durchführung von 8 h-Pumpversuchen an 13 Grundwassermessstellen und Untersuchungen aller Grundwasserproben auf altlastenrelevante Parameter

3.1 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

Verteilt über den gesamten Bereich des Bruckhaufen wurden von November 2015 bis Jänner 2016 aus Hausgärten und aus dem Bereich des Kindergartens insgesamt 71 Bodenproben entnommen. Zur Ermittlung der regionalen Hintergrundbelastung erfolgen zudem Bodenprobenahmen auf 12 Referenzflächen außerhalb der Altablagerung. Auf jeder Untersuchungsfläche wurde aus 0 bis 0,1 m u. GOK – mittels 25 bis 30 Einstichen – Boden entnommen und zu einer Oberbodenprobe vereint. Die Bodenproben wurden auf die Parameter Metalle (Blei, Arsen, Kupfer, Nickel, Cadmium, Chrom, Zink, Quecksilber), KW-Index und PAK16 (gem. US EPA) im Gesamtgehalt untersucht. Zur Bestimmung der Pflanzenverfügbarkeit wurden ergänzend für 13 Proben Ammoniumnitratextrakte hergestellt. Die Ergebnisse der Gesamtgehaltsuntersuchungen sind in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Vergleich mit den Prüfwerten der ÖNORM S 2088-2 (sowie mit der regionalen Hintergrundkonzentration (95%-Perzentil der Referenzflächen)

Parameter	Kinderspielplatz							Wohnen - Gartenarbeit							Referenzflächen					
	Minimum	Maximum	Median	Prüfwert	$n_{Ges.}$	n >Prüfwert	n >HGW	Minimum	Maximum	Median	Prüfwert	$n_{Ges.}$	n >Prüfwert	n >HGW	Minimum	Maximum	Median	HGW (95%P)	$n_{Ges.}$	BG [mg/kg TS]
	mg/kg TS							mg/kg TS							mg/kg TS					
Arsen	9,6	10,7	10,15	**20**	2	0	0	8,7	46,3	18,3	**50**	69	0	22	14,1	22,4	19,1	22	12	5
Cadmium	<0,25	<0,25	<0,25	**2**	2	0	0	<0,25	**2,8**	0,5	**2**	69	**5**	37	<0,25	0,5	<0,25	0,4	12	0,3
Chrom	21	22	21	**100**	2	0	0	18	**94**	42	**75**	69	**8**	3	18	133	22	85	12	0,5
Kupfer	23	41	32	**100**	2	0	0	12	**1 073**	124	**500**	69	**11**	43	19	112	21	92	12	0,5
Quecksilber	0,4	0,75	0,6	**1**	2	0	1	<0,1	**11**	0,9	**10**	69	**2**	39	0,24	0,67	0,37	0,7	12	0,1
Nickel	18	20	19	**70**	2	0	0	15	79	36	**-**	69	0	28	22	38	24	38	12	0,5
Blei	46	91	69	**100**	2	0	0	<0,5	**2 025**	130	**500**	69	**10**	18	22	513	33	355	12	0,5
Zink	96	154	125	**-**	2	0	0	42	2 076	337	**-**	69	0	32	66	435	87	361	12	5
KW-Index (GC)	<20	<20	<20	**50**	2	0	0	<20	107	<20	**-**	69	0	4	<20	36	<20	27	12	20
ΣPAK EPA16	<0,8	1,3	1,1	**4**	2	0	0	<0,8	**61**	0,83	**10**	69	**3**	20	<0,8	3,95	<0,8	2,2	12	0,8
Benzo(a)pyren	<0,05	0,05	0,05	**0,1**	2	0	0	<0,05	**1,9**	0,05	**0,5**	69	**2**	28	<0,05	0,11	<0,05	0,1	12	0,1

Die Ansprache des Bodens zeigte, dass im gesamten Untersuchungsgebiet eine mindestens 0,1 m mächtige, humose Abdeckung aus lockeren, feinkiesigen bis leicht schluffigen Sanden vorliegt. Organoleptische Auffälligkeiten zeigten die Proben durchgehend keine.

Die Gesamtgehaltsuntersuchungen der Proben aus dem Kindergarten waren unauffällig; alle Werte liegen deutlich unterhalb der Prüfwerte der ÖNORM S 2088-2 für "Kinderspielplatz".

Die Proben aus den 69 Gärten waren ebenfalls zum größten Teil unauffällig. Für einzelne Proben zeigten sich Überschreitungen der Prüfwerte der ÖNORM S 2088-2 "Gartenarbeit" für Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer und Quecksilber. Hierbei ist anzumerken, dass Blei und Chrom ebenfalls auf den Referenzflächen leicht erhöht sind. Die Ammoniumnitratextrakte zeigten, dass alle Schwermetalle nur schwer mobilisierbar sind und eine relevante Pflanzenverfügbarkeit nicht gegeben ist. Betreffend die untersuchten organischen Parameter waren auf drei Flächen (2 Ziergärten und ein Obst- und Gemüsegarten) die Benzo(a)Pyren- bzw. die PAK16-Konzentrationen erhöht und lagen beim 4- bis 6-fachen des jeweiligen Prüfwertes.

3.2 Ergebnisse der Deponiegasuntersuchungen

3.2.1 Orientierende Deponiegasuntersuchungen

Zur Untersuchung der aktuellen Deponiegassituation wurden im November 2015, Oktober 2016 und im August/September 2018 insgesamt 178 Rammkernsondierungen im gesamten Bereich des Bruckhaufen, im gesamten Donaupark und auf nicht verbauten Flächen in der Donaucity sowie auf ausgewählten Flächen außerhalb der Altablagerung errichtet. Abgeteuft wurden die Bohrungen mit DN50 bzw. DN60/80 bis auf 2 m unter Gelände. Im Anschluss erfolgte eine Vor-Ort-Messung auf die Deponiegase Methan (CH_4) und Kohlenstoffdioxid (CO_2) sowie auf Sauerstoff (O_2) und Schwefelwasserstoff (H_2S). Bei organoleptischen Auffälligkeiten wurde Bodenluftproben entnommen und im Labor auf die Parameter leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX), Summe leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (C_5 – C_{10}) sowie aliphatischen (n- und i-Alkane, cyclo-Alkane, Alkene) und aromatischen Kohlenwasserstoffe (C_6-C_{10}-Aromaten) untersucht. Die Messergebnisse sind in der Tab. 2, eine flächenhafte Auswertung der CH_4- bzw. CO_2-Messergebnisse in Abb. 4 und Abb. 5 dargestellt.

Tab. 2: Deponiegasmesswerte in den drei Ablagerungsbereichen

Bereich Bruckhaufen

			Messwerte				Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-3	
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	$n_{Ges.}$	Bereich 1	n_1	Bereich 2	n_2	Bereich 3	n_3	Bereich 4	n_4	**PW**	**3xPW**
CH_4	Vol.-%	0,1	<0,1	1	<0,1	69	≤0,1	61	>0,1-5	8	>5-15	0	>15	0	**5**	**-**
CO_2	Vol.-%	0,1	0,3	**25**	**8,2**	69	≤0,1	0	>0,1-5	17	>5-15	45	>15	7	**5**	**-**
O_2	Vol.-%	0,1	2,8	20,6	14,2	69	≤0,1	0	>0,1-18	58	>18-20	8	>20	3	**-**	**-**

Bereich Donaupark

			Messwerte				Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-3	
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	$n_{Ges.}$	Bereich 1	n_1	Bereich 2	n_2	Bereich 3	n_3	Bereich 4	n_4	**PW**	**3xPW**
CH_4	Vol.-%	0,1	<0,1	**5,3**	<0,1	39	≤0,1	30	>0,1-5	8	>5-15	1	>15	0	**5**	**-**
CO_2	Vol.-%	0,1	1,1	**20**	**8,0**	39	≤0,1	0	>0,1-5	16	>5-15	15	>15	8	**5**	**-**
O_2	Vol.-%	0,1	0,1	20	11,9	39	≤0,1	1	>0,1-18	32	>18-20	6	>20	0	**-**	**-**

Bereich Donaucity

			Messwerte				Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-3	
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	$n_{Ges.}$	Bereich 1	n_1	Bereich 2	n_2	Bereich 3	n_3	Bereich 4	n_4	**PW**	**3xPW**
CH_4	Vol.-%	0,1	<0,1	0,8	<0,1	28	≤0,1	26	>0,1-5	2	>5-15	0	>15	0	**5**	**-**
CO_2	Vol.-%	0,1	0,1	**22**	**5,1**	28	≤0,1	1	>0,1-5	13	>5-15	11	>15	3	**5**	**-**
O_2	Vol.-%	0,1	<0,1	20,5	16,75	28	≤0,1	3	>0,1-18	16	>18-20	6	>20	3	**-**	**-**

Die Aufschlüsse der Bodenluftmessungen außerhalb der Altablagerung zeigten keine oder ausschließlich mineralische Anschüttungen. Methan wurde in diesen Bereichen nicht nachgewiesen, die CO_2-Konzentrationen lagen – bis auf wenige einzelne Messwerte – unterhalb von 5 Vol.%.

Im Bereich des Bruckhaufen liegt eine 0,1 bis 1,4 m mächtige, schluffige Deckschicht vor. Darunter wurden sandige Anschüttungen mit geringen Mengen unterschiedlicher Fremdanteilen (vgl. Kap. 2.1) angetroffen. Die Schüttunterkante wurde zumeist nicht erreicht. Organoleptische Auffälligkeiten wurden an fünf Aufschlüssen festgestellt. Diese reichten von leicht muffig, über fauliger Geruch bis leicht nach Kohlenwasserstoff riechend; die Analyse auf den KWI waren aber für alle Proben unauffällig. CO_2 liegt im Untergrund bis 25 Vol.-% vor. Zehn Prozent aller gemessenen CO_2-Konzentrationen liegen deutlich oberhalb von 15 Vol.-% (s. Tab. 2) und sind damit erhöht. Methan wird nur vereinzelt und in Spuren bis maximal 1 Vol.-% nachgewiesen.

Im Bereich des Donauparks wurden eine rund 0,1 bis 1 m mächtige Deckschicht und darunter kiesig, sandige Anschüttungen angetroffen. Auch hier wurden als Fremdanteile primär Ziegelbruch

und Schlacken festgestellt, aber auch hausmülltypische Anteile wie z.B. Kunststoffreste und Metallreste. Insgesamt vier Proben zeigten einen leicht muffigen Geruch. Betreffend den Bereich des Donauparks liegen leicht erhöhte Methankonzentrationen mit bis zur 5,3 Vol.-% vor (siehe Abb. 4). CO_2 wird mit mehr als 10 bis 20 Vol.-% angetroffen und ist damit erhöht.

Auf mehreren kleinen Freiflächen im Bereich der Donaucity wurden bei den Sondierungen unter der Grasnarbe bzw. unter der Asphaltdecke bis zur Endteufe sandige und kiesige Anschüttung mit mineralischen Fremdanteilen (Ziegel, Betonbruch, …) angetroffen. Vereinzelt wurden CO_2-Konzentrationen mit mehr als 15 Vol.-% nachgewiesen, in mehr als der Hälfte lag CO_2 unterhalb von 5 Vol.-%. An einer Messstelle mit leicht erhöhten CO_2-Werten wurde Methan in sehr geringen Konzentrationen mit maximal 0,8 Vol.-% nachgewiesen.

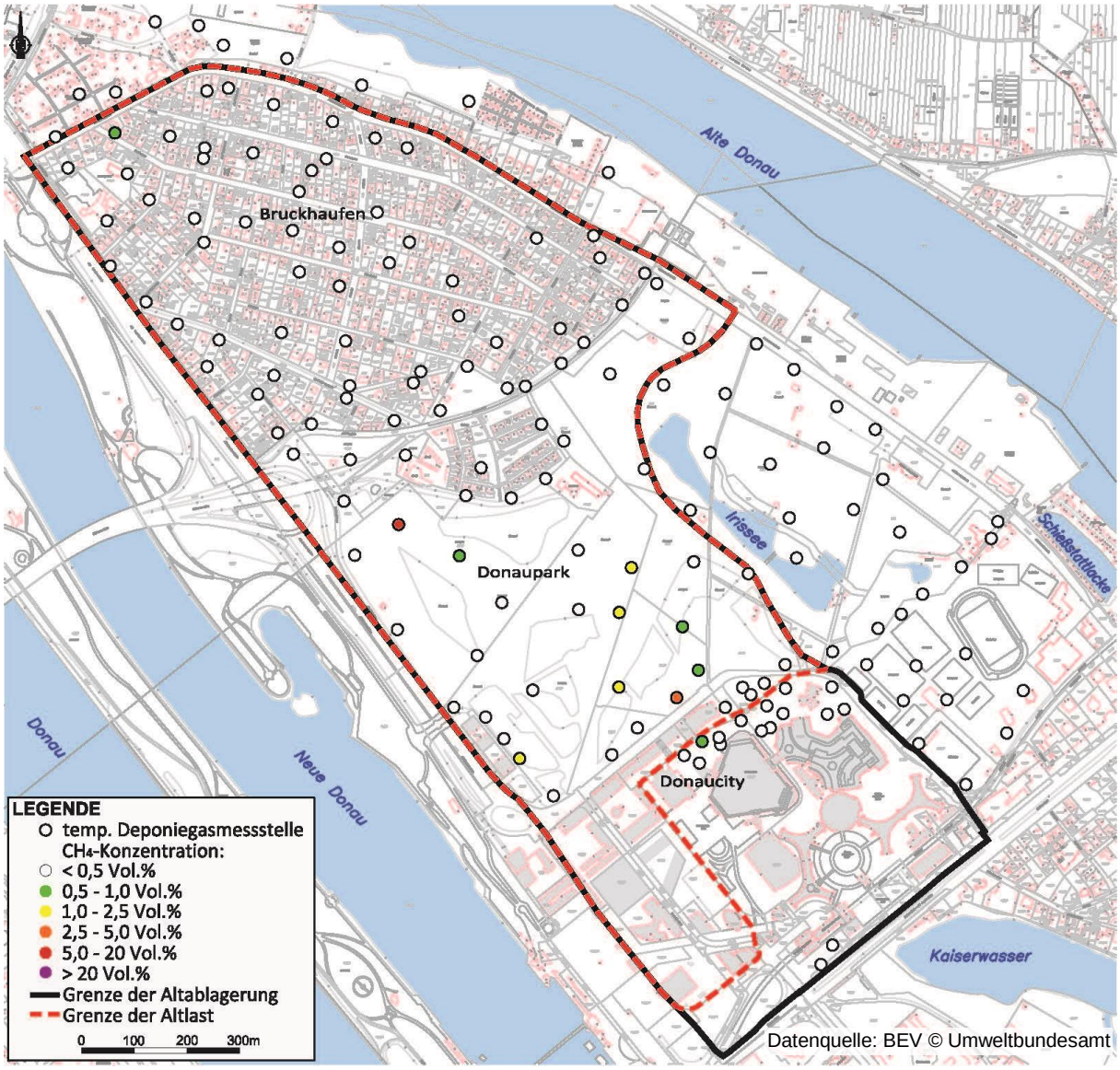


Abb. 4: Methankonzentrationen im Bereich der Altlast.

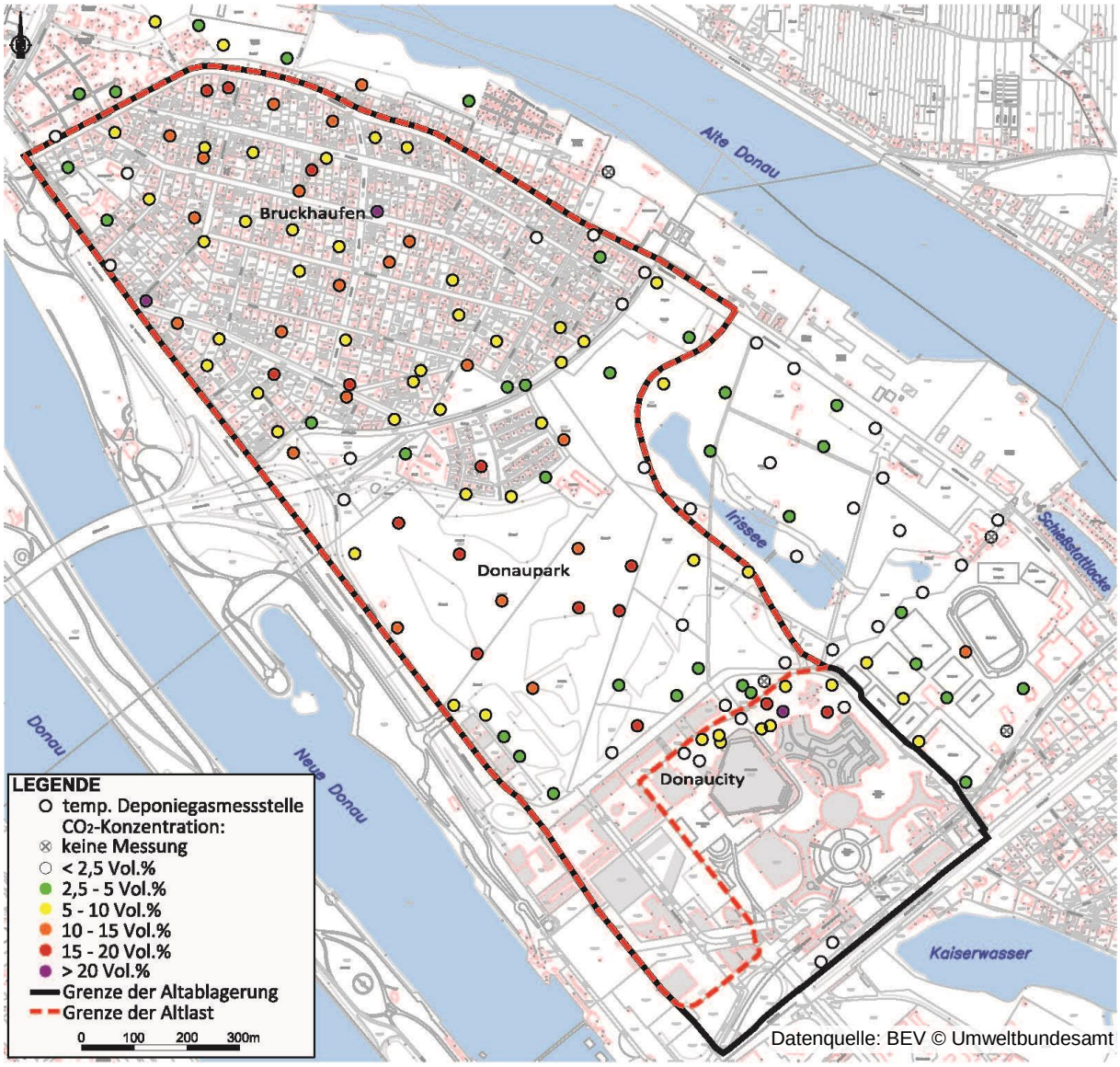


Abb. 5: Kohlenstoffdioxid-Konzentrationen im Bereich der Altlast.

3.2.2 Deponiegasuntersuchungen an stationären Messstellen

In Ergänzung zu 16 bestehenden stationären Bodenluftmessstellen (G), die 1994 errichtet wurden, wurden im Februar 2017 weitere 10 Bodenluftmessstellen (SBL) in bebauten Bereichen der Altablagerung errichtet (Lage s. Abb. 6). Ausgeführt wurden diese als DN 220 Rammkernbohrungen (Ausbau DN 50) bis max. 9,00 m unter GOK. Anschüttungen wurden bis max. 8,40 m u. GOK angetroffen. Unterhalb von 3,5 m wurde der Untergrund zumeist als organoleptisch auffälliger, schwarzer Kies mit Müllresten angesprochen. Im April/Mai 2017 sowie im Oktober/ Dezember 2017 fanden 8-stündige Absaugversuche statt. Die Bodenluftfeuchte, Absaugleistung, Unterdruck, Temperatur und die Parameter CH_4, CO_2, H_2S und O_2 wurden dabei kontinuierlich gemessen.

Die Messungen an den stationären Messstellen am Bruckhaufen (G1 - G10, SBL1 - SBL4) zeigten sehr ähnliche Deponiegaswerte wie bei den temporären Messungen. Die Konzentrationen der Einzelparameter blieben während der Absaugversuche bei nahezu alle Messstellen gleich. Methan wurde in den zwei neuen Messstellen (SBL3 und SBL4) mit maximal 1,5 bis 2,5 Vol.-% an beiden Terminen angetroffen. Diese Messstellen waren auch die einzigen, die Spuren von H_2S zeigten. Leicht erhöhte CO_2-Werte während der Versuche zeigten nahezu alle stationären Messstellen. CO_2-Werte über 15 Vol.-% (max. 27 Vol.-%) wurde an SBL3, SBL4, G4, G6 und G7 gemessen.

Im Bereich des Donauparks war der Absaugversuch an Messstelle SBL6 besonders auffällig. Mit 10 bis 15 Vol.-% CH_4-Werte und rund 25 Vol.-% CO_2 wurden an beiden Terminen die mit Abstand höchsten Konzentrationswerte angetroffen. Methan war an allen weiteren Messstellen im Donaupark nicht nachzuweisen, CO_2-Werte im Bereich von 15 Vol.-% nur in der Messstelle G12. Alle anderen Messstellen war eher unauffällig mit maximal rund 5 Vol.-% CO_2.

Im Bereich der Donaucity wurden kein Methan angetroffen. In der Messstelle SBL9 lag CO_2 zwischen 10 und 20 Vol.-%; in der SBL10 war CO_2 mit 3 Vol.-% bzw. 6 Vol.-% insgesamt gering.

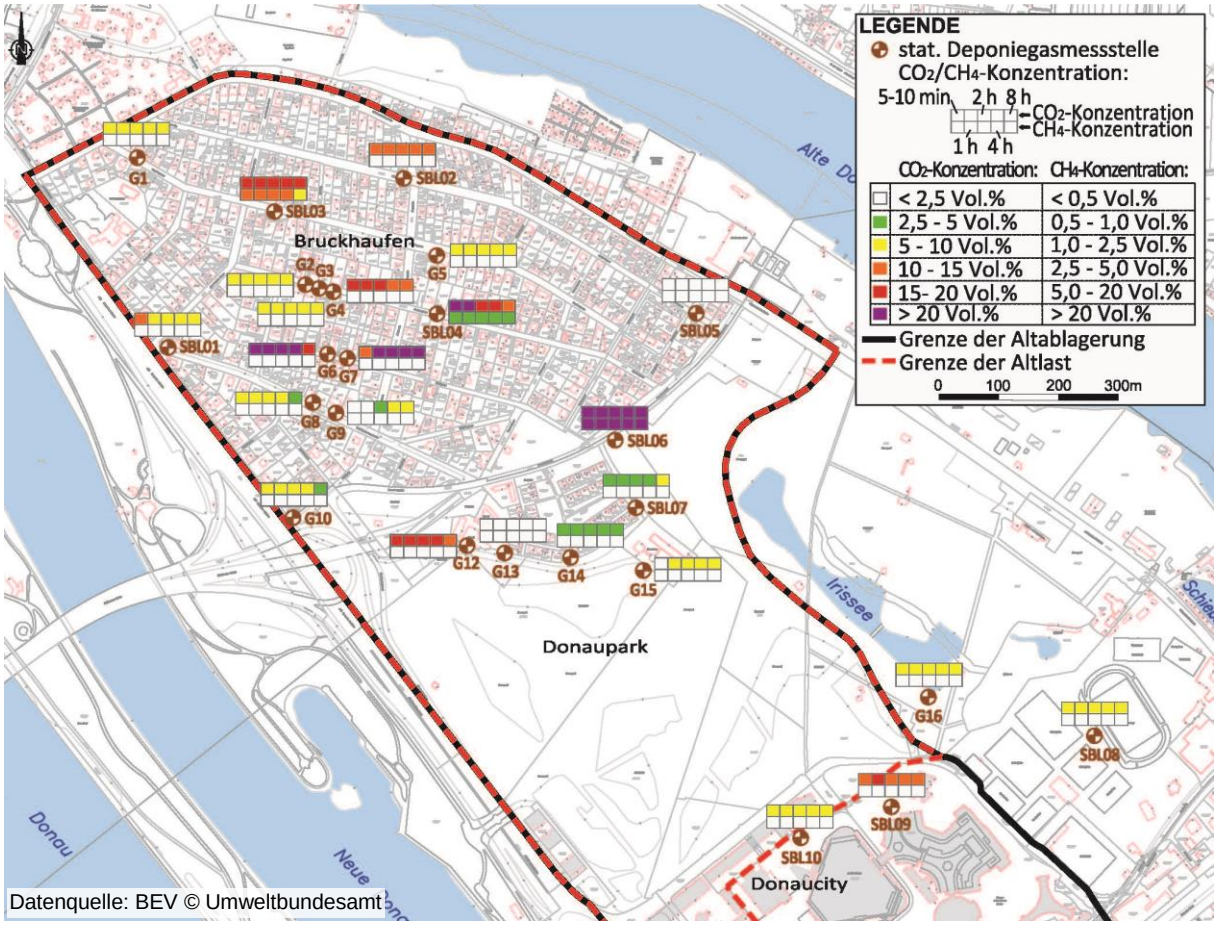


Abb. 6: Deponiegaskonzentrationen während des ersten Absaugversuches an den stationären Bodenluftmessstellen

3.2.3 Raumluftuntersuchungen

Im Bereich des Bruckhaufen und des Donauparks wurden in ausgewählten Kellern und Schächten Raumluftmessungen an insgesamt 3 Terminen durchgeführt. Am ersten Termin im Februar und März 2016 wurden 49, im Dezember 2016 wurden 45 unterirdische Objekte und im Juli 207 nochmals 45 Räume und Schächte untersucht. Analysiert wurde die Raumluft auf die Parameter CO_2, CH_4, H_2S und O_2. Die Ergebnisse der Messung an allen Kellern und Terminen sind in Tab. 3 und die Ergebnisse an den Schächten und an weiteren unterirdischen Einbauten in Tab. 4 dargestellt.

Tab. 3: Ergebnisse der Raumluftmessungen in Kellern

			Messwerte				Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-3
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	$n_{Ges.}$	Bereich 1	n_1	Bereich 2	n_2	Bereich 3	n_3	Bereich 4	n_4	**PW**
CH4	Vol.-%	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	110	≤0,1	110	>0,1-1,2	0	>1,2-2,5	0	>2,5	0	**0,1**
CO2	Vol.-%	0,1	<0,1	**0,9**	0,2	155	≤0,5	145	>0,5-2,5	10	>2,5-5	0	>5	0	**0,5**
O2	Vol.-%	0,1	20,3	20,9	20,9	155	≤0,1	0	>0,1-18	0	>18-20	0	>20	155	**<20**
H2S	mg/m³	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	39	≤0,1	39	>0,1-10	0	>10-20	0	>20	0	**-**

Die Raumluftmessungen zeigten sich für alle Keller als unauffällig. Methan und Schwefelwasserstoff wurden nicht angetroffen. Vereinzelt lagen leicht erhöhte Kohlenstoffdioxidkonzentrationen bei zugleich leicht verringertem Sauerstoffgehalt vor. Der Maximalwert mit 0,9 % CO_2 wurden an einem Termin in einem Fitnessraum nachgewiesen, an weiteren Terminen lag CO_2 weit unterhalb 0,5 Vol.-%. In keinem Keller wurden CO_2 über 0,5 Vol.-% an mehreren Terminen gemessen.

Tab. 4: Ergebnisse der Raumluftmessungen in ausgewählten Schächten im Teilbereich Bruckhaufen (oben) und am Donaupark (unten)

			Messwerte				Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-3
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	$n_{Ges.}$	Bereich 1	n_1	Bereich 2	n_2	Bereich 3	n_3	Bereich 4	n_4	**PW**
CH4	Vol.-%	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	205	≤0,1	205	>0,1-1,2	0	>1,2-2,5	0	>2,5	0	**0,1**
CO2	Vol.-%	0,1	<0,1	**12**	0,16	273	≤0,5	230	>0,5-2,5	30	>2,5-5	5	>5	8	**0,5**
O2	Vol.-%	0,1	**1,5**	20,9	20,9	273	≤0,1	0	>0,1-18	14	>18-20	12	>20	247	**<20**
H2S	mg/m³	0,1	<0,1	2,5	<0,1	61	≤0,1	56	>0,1-10	5	>10-20	0	>20	0	**-**

			Messwerte				Anzahl n Proben in Messwertbereich								ÖNORM S 2088-3
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	$n_{Ges.}$	Bereich 1	n_1	Bereich 2	n_2	Bereich 3	n_3	Bereich 4	n_4	**PW**
CH4	Vol.-%	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	51	≤0,1	51	>0,1-1,2	0	>1,2-2,5	0	>2,5	0	**0,1**
CO2	Vol.-%	0,1	<0,1	**9,9**	0,17	69	≤0,5	51	>0,5-2,5	15	>2,5-5	2	>5	1	**0,5**
O2	Vol.-%	0,1	16,5	20,9	20,9	69	≤0,1	0	>0,1-18	2	>18-20	12	>20	55	**<20**
H2S	mg/m³	0,1	<0,1	1	<0,1	18	≤0,1	16	>0,1-10	2	>10-20	0	>20	0	**-**

Auch in den untersuchten Schächten wurde kein Methan angetroffen. Betreffend Schwefelwasserstoff liegen einzelne Nachweise in Spuren vor, organoleptische Hinweise auf das Vorleigen von Schwefelverbindungen ergaben die Untersuchungen keine. Mit bis zu 12 Vol.-% CO_2 in der Luft liegen in Schächten Maximalkonzentrationen vor, die als deutlich erhöht anzusprechen sind. Korrespondierend dazu liegen sehr niedrigen Sauerstoffkonzentrationen vor. Kohlenstoffdioxidmesswerte über 2 Vol.-% bzw. über 1 Vol.-% bestätigen sich – bis auf einen Kanalschacht – an den jeweils zwei anderen Terminen der Raumluftmessungen aber nicht.

Betreffend die räumliche Verteilung liegen die höchsten Nachweise in den Bereichen, in denen auch die höchsten Messwerte der temporären Bodenluftmessungen angetroffen wurden, d.h. im zentralen Bereich des Bruckhaufen und im südwestlichen Bereich des Donauparks.

3.3 Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

An sechs Terminen erfolgten Messungen der Grundwasserstände im Bereich der Altablagerung. Im November 2015 wurden Anfang 2017 am Westrand des Bruckhaufen drei Grundwassermessstellen (GW-01 bis GW-03) errichtet. Die Bohrungen wurden als DN220 Trockenkernbohrungen ausgeführt und mit DN125 ausgebaut. Abgeteuft wurden diese bis maximal 17,5 m u. GOK bis zum Stauer. Die Feststoffansprache zeigte bei GW-01 und GW-03 rund 7,5 m mächtige Anschüttungen, welche ab 3/4,5 m u. GOK als schwarzbrauner Sand/ Kies mit Müllanteilen angesprochen wurden. Grundwasser wurden in GW-01 bei 10 m und in GW-02 bei 8,4 m angetroffen. GW-02 zeigte rund 4,5 m mächtige mineralische Anschüttungen.

Im März, Juni und Oktober/Dezember 2017 sowie Mai 2018 wurden neben Abstichen auch Grundwasserproben aus insgesamt bis zu 14 bestehenden und den neuen Grundwassermessstellen sowie Hahnprobenahmen aus bis zu 22 Hausbrunnen genommen. Weiters erfolgte an den ersten zwei Terminen die Entnahme von Oberflächenwasser aus der Alten Donau und aus dem Kaiserwasser. Die Lage aller untersuchten Messstellen ist in Abb. 8 dargestellt.

Die Analyse der Grundwasserpumpproben erfolgte auf folgende Parameter:

- Parameterblock 1 und 2, Anhang 15, GZÜV
- BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylol)

- CKW (Summe und Einzelsubstanzen Tetrachlorethen, Trichlorethen, 1,1,1-Trichlorethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan, 1,1,-Dichlorethen, Dichlormethan, 1,2-Dichlorethan, cis-1,2-Dichlorethen, trans-1,2-Dichlorethen, 1,1,2-Trichlorethan, 1,1-Dichlorethan)
- PAK16 (16 Einzelsubstanzen nach US EPA und Summenparameter)
- KW-Index (inkl. Interpretation der Chromatogramme)

Die Wasserproben der Hausbrunnen wurden bei allen 4 Terminen auf den Parameterblock 1 und 2 analysiert. Ausgewählte Proben wurden zusätzlich auf BTEX, CKW und PAK untersucht.

Ergänzend dazu erfolgten am dritten Termin an insgesamt 13 Messstellen 8-stündige Pumpversuche. Die entnommenen 52 Proben wurden auf ausgewählte Parameter der Pumpproben analysiert.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tab. 5 zusammenfassend dargestellt. Abb. 7 zeigt die Strömungsverhältnisse und Abb. 8 die flächige Verteilung von Ammonium im Grundwasser. Organische Schadstoffparameter wurden nur in Spuren, zumeist aber gar nicht nachgewiesen und werden daher auch nicht weiter dargestellt. Betreffend die Pumpversuche ist anzumerken, dass diese – soweit nicht angeführt – für alle Messstellen und Parameter die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen bestätigen und die Konzentrationen nahezu gleichbleibend waren.

Tab. 5: Ergebnisse ausgewählter Parameter der Grundwasseruntersuchungen im Bereich der Altablagerung

			Anstrom			Teilbereich Bruckhaufen			Teilbereich Donaupark			Teilbereich Donaucity						ÖN S 2088-1
			21-98 (n=2)			21-90, 21-91, GW-01/17, GW-02/17, SPB1, SPB2, STP3, div. Hausbrunnen (n=90)			GW-03/17, SPB3, SPB4 (n=12)			SPB5 (n=3)						
Parameter	Einheit	BG	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	$n_{Ges.}$	n > PW	n > RW	PW
pH-Wert	-	-	7,4	7,4	7,4	6,9	7,8	7,3	7,0	7,6	7,2	7,4	7,5	7,5	158	**0**	**-**	**<6,5 >9,5**
el. Leitfähigkeit	µS/cm	10	545	607	576	453	1788	709	518	1570	1209	664	778	693	158	**-**	**-**	
Sauerstoff	mg/l	0,1	0,18	0,6	0,39	<0,1	10,14	0,305	<0,1	6,08	0,2	0,8	1,05	1	158	**-**	**-**	
Redox-Potential	mV (Eh)	-	-21	-18,4	-19,7	-198,6	819	23,1	-129,2	52	-38	-23	22,5	-1,2	158	**-**	**-**	
Gesamthärte	°dH	0,4	11,9	12,7	12,3	10,8	50,5	17,25	11,4	31,6	23,05	12,1	14,6	13,7	158	**-**	**-**	
Calcium	mg/l	1	61,4	62,5	62,0	55,6	125,6	80,5	57,3	111,3	87,9	61,9	74,0	67,6	158	**0**	**-**	**240**
Magnesium	mg/l	1	14,3	17,2	15,8	12,9	**161**	27,4	14,8	**69,6**	**48,3**	14,7	18,4	18,4	158	**66**	**-**	**30**
Natrium	mg/l	1	26,2	27,9	27,1	8,4	**79,5**	24,2	14,7	**60,3**	**44,8**	**41,4**	**47,8**	**44,1**	158	**61**	**-**	**30**
Kalium	mg/l	1	2,9	4,3	3,6	2,8	**31,7**	6,9	3,1	**33,8**	**19,9**	6,0	7,9	7,8	158	**36**	**-**	**12**
Ammonium (NH4)	mg/l	0,01	<0,01	0,23	0,135	<0,01	**11,3**	**0,43**	<0,01	**22,3**	**7,98**	0,148	0,23	0,17	158	**77**	**-**	**0,3**
Nitrit (NO2)	mg/l	0,01	<0,01	0,014	0,012	<0,01	0,074	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	158	**1**	**-**	**0,3**
Nitrat (NO3)	mg/l	1	<1	1,45	1,225	<1	16	<1	<1	15,6	<1	<1	3,43	<1	158	**0**	**-**	**50**
Sulfat	mg/l	1	2,4	23,5	13,0	13,9	**369**	40,8	14	**165**	66	35,8	52,3	41,2	158	**5**	**-**	**150**
Chlorid	mg/l	1	44,8	48,9	46,9	17,3	**150**	39,8	22,3	94	75,7	63,0	84,8	70,4	158	**4**	**-**	**120**
Bor	mg/l	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	**2,12**	0,15	0,04	**1,05**	**0,62**	0,04	0,06	0,04	158	**19**	**-**	**0,6**
Arsen	mg/l	0,001	0,0033	0,0042	0,0037	<0,001	**0,021**	<0,001	<0,001	**0,015**	<0,001	<0,001	0,0022	<0,001	158	**16**	**0**	**0,006**
Blei	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,009**	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	158	**1**	**0**	**0,006**
Kupfer	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,875**	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	158	**3**	**-**	**0,06**
Nickel	mg/l	0,001	<0,001	0,011	0,0061	<0,001	**0,025**	<0,001	<0,001	0,0015	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	158	**1**	**-**	**0,012**
Zink	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**2,94**	0,0515	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	158	**1**	**-**	**1,8**
DOC	mg/l	0,5	1,04	1,55	1,30	0,55	10,70	1,40	1,40	7,00	2,87	1,18	2,10	1,50	158	**-**	**-**	

Der Grundwasseranstrom der Ablagerung (Messstelle 21-98) zeigte sich als unauffällig betreffend alle untersuchten Parameter. Hervorzuheben ist, dass bereits im Anstrom reduzierende Grundwasserverhältnisse mit zugleich sehr geringen Sauerstoffgehalten vorliegen.

Betreffend das Grundwasser im Bereich des Bruckhaufen ist eine deutliche Zunahme der Mineralisierung erkennbar. Die Härtebildner steigen signifikant an, liegen aber zum überwiegenden Teil unterhalb der Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1. Natrium und Kalium sowie Chlorid und Sulfat sind lokal erhöht. Der Stickstoffparameter Ammonium liegt in mehr als der Hälfte aller Proben oberhalb des Prüfwertes von 0,3 mg/l mit Maximalkonzentrationen von 11,3 mg/l. Dieses zeigen auch die Pumpversuche, die u.a. für die Messstelle 21-90 über die gesamte Pumpdauer rund 7,5 mg/l Ammonium im Wasser zeigten. Betreffend die Ammoniumverteilung ist erkennbar, dass die höchsten Konzentrationen im zentral-südlichen Bereich des Bruckhaufen vorliegen, jedoch auch im östlichen Randbereich erhöhte Werte gemessen wurden (vgl. Abb. 8). Lokal ist auch die Bor-Konzentrationen leicht erhöht. Betreffend Schwermetalle wurden einmalig erhöhte Werte für Nickel und Zink in derselben Probe angetroffen, konnten aber in weiteren Proben nicht bestätigt werden. Blei wurden

an einem Termin und Brunnen angetroffen, lag aber bei weiteren Terminen unter der Bestimmungsgrenze. Betreffend Arsen war auffällig, dass alle leicht erhöhten Werte im zentralen Bereich bei Messstelle 21-91 liegen. Eine Überschreitung von 0,01 mg/l für Arsen trat nur einmal auf. Im Pumpversuch an der Messstelle 21-91 wurden über die gesamte Pumpdauer Arsenwerte von 0,0015 mg/l und damit unter dem Prüfwert der ÖNORM S 2088-1 gemessen.

Im Bereich des Donauparks zeigt sich die stärkste Veränderung der Grundwasserqualität durch die Altablagerung. Das Wasser ist deutlich mineralisiert, die Härtebildner und Salze liegen im Bereich der Prüfwerte und darüber. Der Ammoniumgehalt steigt im Mittel auf das rund 25-faches des Prüfwertes an. Bor in leicht erhöhten Konzentrationen liegt in den zwei Sperrbrunnen vor. Betreffend die Schwermetalle ist erkennbar, dass Arsen in den zwei westlichsten Messstellen, d.h. in Sperrbrunnen SPB4 und GW-03 erhöht ist. Dieses bestätigt sich auch im Pumpversuch, bei dem in GW-03 Arsen konstant bei 0,007 mg/l lag. Alle weiteren Schwermetalle sind unauffällig.

Das Grundwasser im Bereich der Donaucity ist unauffällig. Nur Magnesium ist erhöht, Natrium und Chlorid deuten auf eine Wintersalzung der Straßen in diesem Bereich hin. Die Stickstoffverbindungen im Bereich der Donaucity liegen in der gleichen Konzentration vor wie im Anstrom der Altablagerung. Die Schwermetalle liegen zumeist unterhalb der Bestimmungsgrenzen.

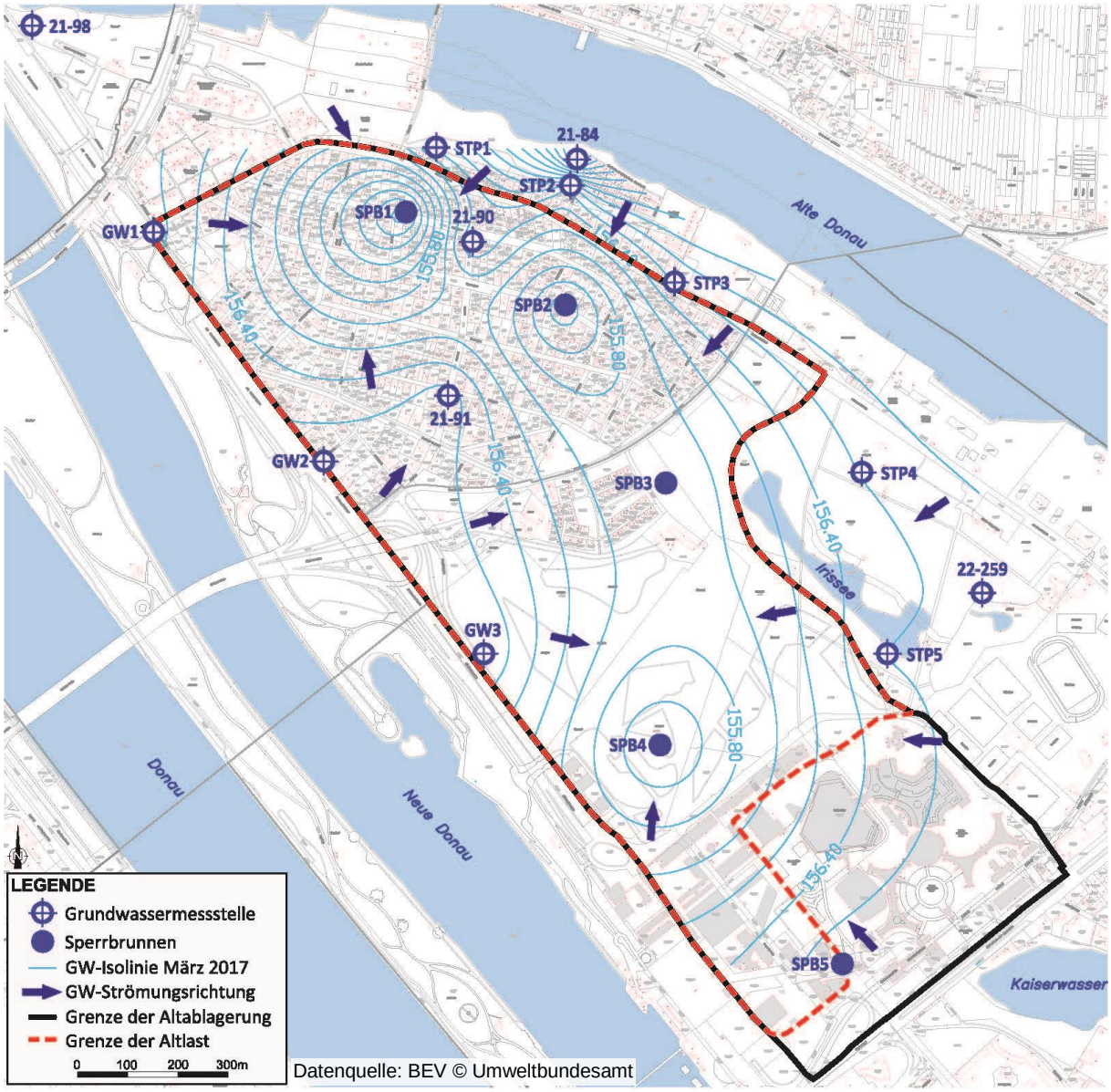
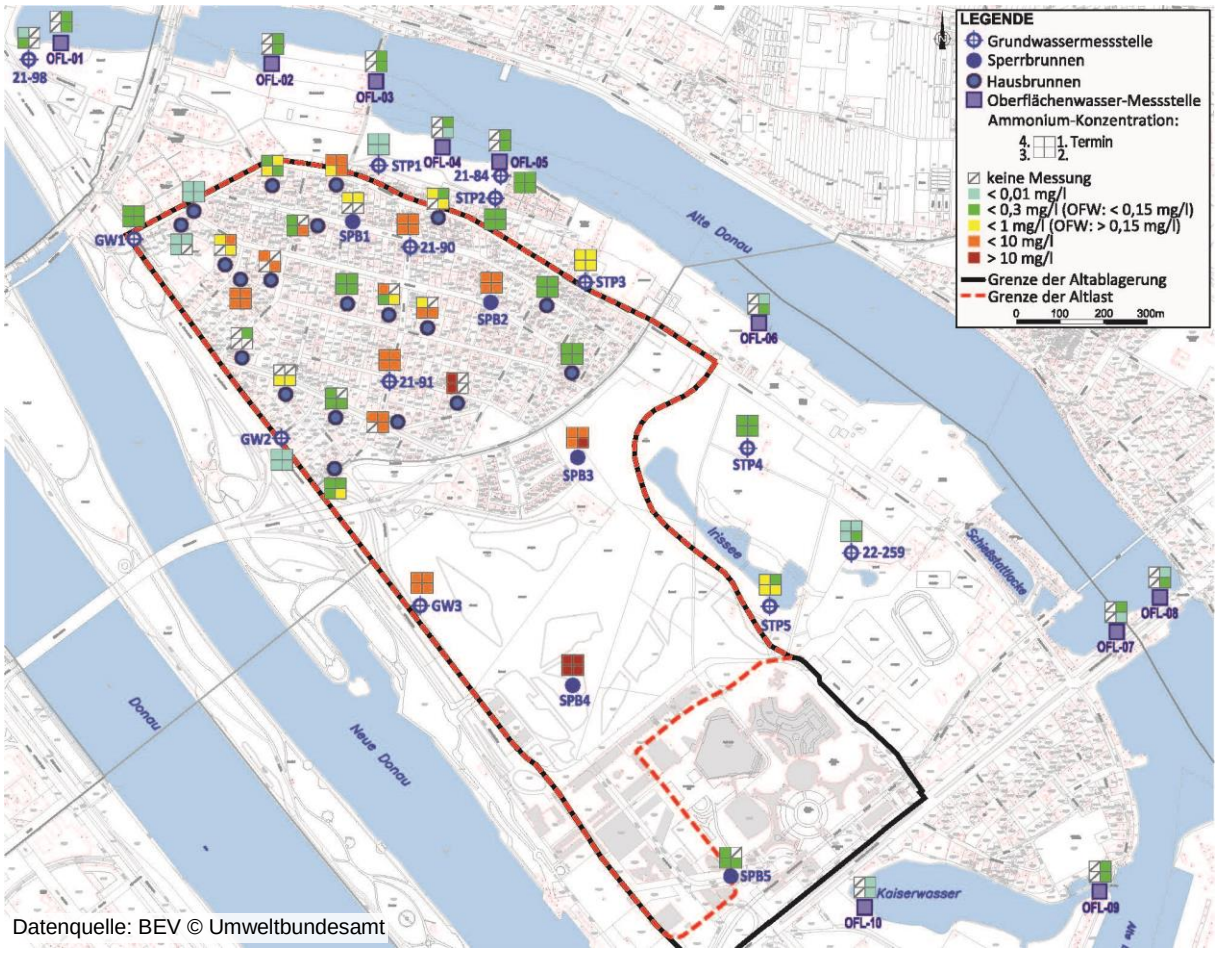


Abb. 7: Grundwasserströmungsverhältnisse im Bereich der Altablagerung (März 2017)

Betreffend die Bereiche östlich der Altablagerung zeigen nur die direkt an der Ablagerungsgrenze situierten Messstellen STP3 und STP5 einen Einfluss der Ablagerung. Insbesondere die Salze und Ammonium sind erhöht. Die Ammoniumkonzentration lieg mit maximal 0,8 mg/l weit unter den Konzentrationen im Donaupark aber immer noch über dem Prüfwert. Die etwas weiter – direkt von STP5 abstromige gelegene – Messstelle 22-259 sowie STP4 und Messstellen 21-84, STP1 und STP2 im Bereich der Bäder sind betreffend den Leitparameter Ammonium vollkommen unauffällig.

Ebenso waren alle Oberflächenwassermessungen unauffällig. Für den gesamten Fließverlauf der Alten Donau ist kein Einfluss der Altablagerung auf die Wasserqualität erkennbar. Die Grenzwerte der Qualitätszielverordnung (QZV) Chemie Oberflächenwasser werden eingehalten. Einmalig liegt eine leichte Überschreitung für den Parameter Zink vor, die sich bei den weiteren Untersuchungen nicht bestätigt. Die Proben aus dem Kaiserwasser zeigten sich durchgehend unauffällig. Stickstoffverbindungen sind in keinen relevanten Konzentrationen mehr nachweisbar.



Datenquelle: BEV © Umweltbundesamt

Abb. 8: Grundwasserqualität im Bereich der Altablagerung

4 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Beginnend Ende des 19. bis Mitte des 20. Jahrhunderts wurden im Bereich der Altablagerung "WIG 64 (Donaupark-Bruckhaufen)" Abfälle ins trockengelegte Augebiet der ehemals unregulierten Donau geschüttet. Insgesamt wurden auf rund 1.380.000 m² Fläche 7 Mio. m³ Abfall abgelagert.

Am Bruckhaufen erfolgten die Schüttungen bis Anfang der 1930er Jahre. 2,5 Mio. m³ Anschüttungen mit mineralischen Anteilen wie Ziegel und Schlacken wurden mit einer Schüttmächtigkeit von im Mittel 5 m abgelagert. Ab 3 bis 4 m u. GOK sind diese schwarz eingefärbt und muffig riechend, wobei es sich dabei um Siedlungsabfallanteile oder Hausbrandaschen handeln kann. Im Donaupark wurden von Anfang der 1930er Jahre bis 1964 rund 3 Mio. m³ Abfälle abgelagert. Vermehrt

liegt über die gesamte Schüttmächtigkeit von bis zu maximal 11 m Hausmüll vor. In der Donaucity wurden rd. 1,5 Mio. m³ abgelagert, wobei 600.000 m³ eine Müll- und Bauschuttverfüllung ausmachten, weitere 360.000 m³ entfallen auf die Verfüllung des Kaiserwassers mit Aushub und Bauschutt.

Im südöstlichen Bereich der Altablagerung, im Bereich des VIC und des ACV erfolgten auf einer Fläche von ca. 240.000 m² überwiegend geringmächtige Anschüttungen mit geringen Hausmüllanteilen (Volumen rund 300.000 m³). Ein Großteil dieser Ablagerungen wurden im Zuge der Errichtung des VIC und des ACV entfernt.

Ausgehend von der gesamten Altablagerung ergibt sich daher abzüglich des südöstlichen Bereiches in der Donaucity, dass auf einer Fläche von 1.140.000 m² Ablagerungen mit erheblichem Hausmüllanteil mit einem Volumen von 6,3 Mio. m³ festgestellt wurden.

Die Altablagerung ist mit 0,1 m – meist deutlich mehr – Humus (Kulturboden) abgedeckt. Die Analysen des Bodens auf relevante Schadstoffparameter waren unauffällig. Vereinzelt lagen leicht erhöhte Schwermetallgehalte im Feststoff vor, die aber nicht pflanzenverfügbar sind. In drei Gärten wurden erhöhte Gehalte für Benzo(a)Pyren bzw. PAK16 angetroffen, die Materialansprachen waren unauffällig. Die erhöhten Messwerte sind nicht eindeutig ursächlich der Anschüttung zuzuordnen, die erhöhten Gehalte können auch im Zusammenhang mit dem aufgebrachten Humus bzw. dessen Bewirtschaftung stehen. Eine relevante Schadstoffaufnahme ist aufgrund der geringen Konzentrationen und der begrenzten Ausdehnung der Bodenverunreinigungen nicht anzunehmen.

Das Deponiegasbildungspotential der Altablagerung ist lokal sehr unterschiedlich. Im Bereich des Donauparks und der Donaucity waren und sind zum Teil weiterhin hohe Deponiegaskonzentrationen im Untergrund vorhanden. Insbesondere im Bereich der großen Müll- und Bauschuttverfüllung in der Donaucity wurde Methan bis 40 Vol.-% angetroffen. Am Bruckhaufen lag Methan zumeist unter 1 Vol.-%. Im gesamten Bereich der Altablagerung war Kohlenstoffdioxid erhöht.

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen vor 1990 zeigten, dass das Grund- und Oberflächenwasser durch Sickerwässer aus der Altablagerung stark beeinträchtigt wurde. Die festgestellten Schadstoffe bestätigen die Ablagerung von Bauschutt und Hausmüll. Auch aktuell wird die Qualität des Grundwassers durch Sickerwasser aus der Anschüttung deutlich beeinflusst, der hausmülltypische Leitparameter Ammonium ist zum Teil deutlich erhöht. Das Grundwasser ist hoch mineralisiert und weist stark reduzierende Verhältnisse auf.

5 SANIERUNGS- UND SICHERUNGSMASSNAHMEN

Im Zeitraum 1988 bis 1994 erfolgten folgende Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen

- Herstellung eines Sperrbrunnens und von zwei Kontrollpegeln (1988)
- Räumung von 600.000 m³ Müll- und Bauschutt in der Donaucity (1990/1991)
- Errichtung einer Sperrbrunnenanlage bestehend aus 5 Sperrbrunnen und Steuerpegeln, Schönungsteich für das Pumpwasser inkl. Ableitungssystem in die Donau (1990-1994)
- Errichtung von 16 stationären Bodenluftmessstellen "G"-Messstellen (1994)

Die Dekontaminationsmaßnahme ist in Kap. 5.1 und die Sicherungsmaßnahmen sind in Kap. 5.2 dargestellt. Eine Übersicht über die Lage alle Sicherungsbauwerke gibt die Abb. 9.

Um die dauerhafte Wirksamkeit der Sicherung zu gewährleisten und zu kontrollieren, werden laufend betriebliche Maßnahmen in Form von Aufzeichnungen der Wasserstände, der gefassten und abgeleiteten Wassermengen durchgeführt. Weiters erfolgen Untersuchungen der Pumpwässer und des Seewassers sowie regelmäßige Deponiegasmessungen an stationären Messstellen. Die Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen sind im Kapitel 5.3 dargestellt.

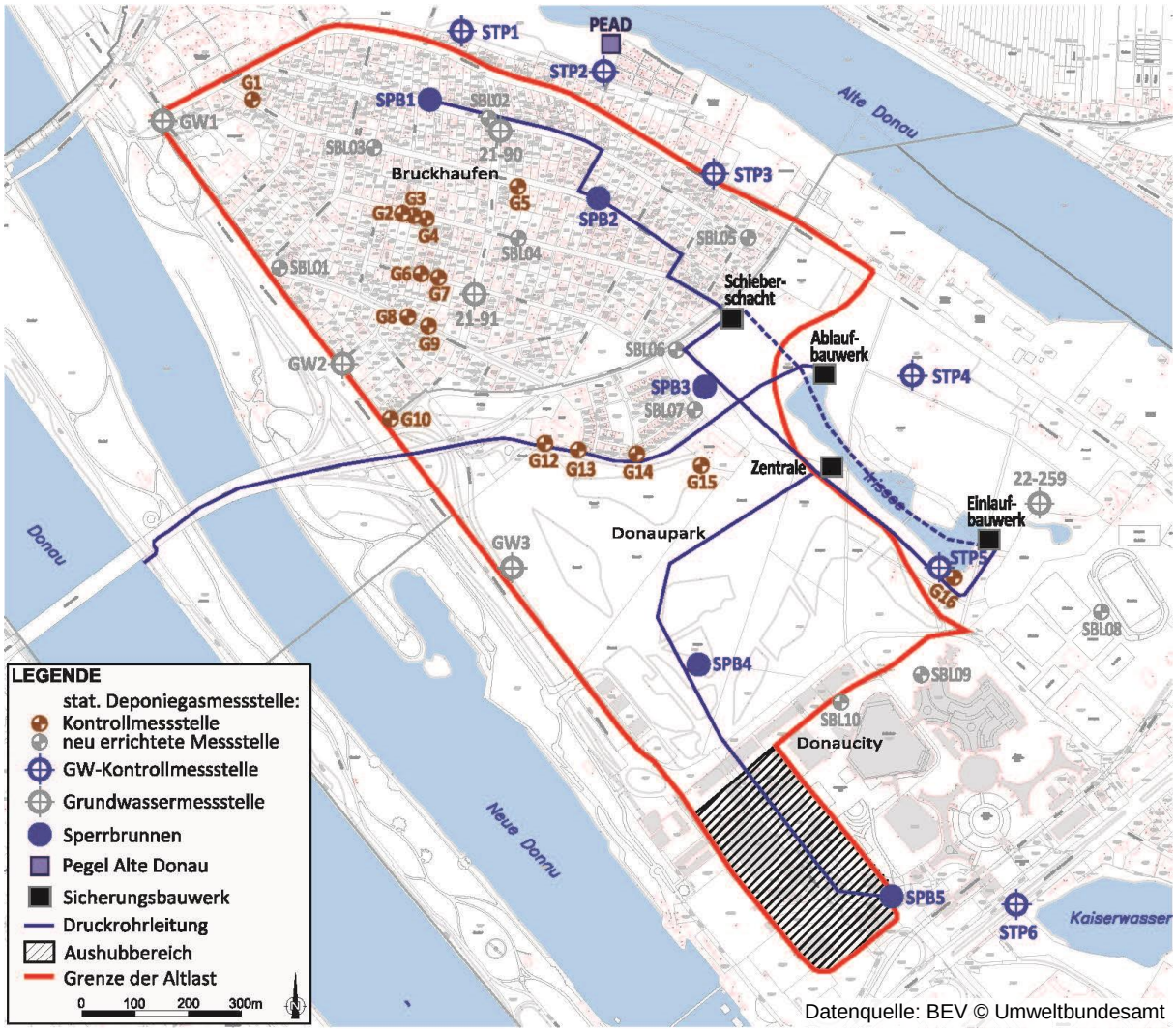


Abb. 9: Situationsplan der Altlast mit Dekontaminations- und Sicherungsmaßnahmen sowie allen Kontrollmessstellen.

5.1 Beschreibung der Dekontaminationsmaßnamen

Die in der Donaucity gelegene Müll- und Bauschuttverfüllung wurde im Zeitraum von Dezember 1990 bis Juli 1991 geräumt. Im Rahmen der vorangegangenen Detailerkundung zeigt sich, dass sich die Deponie noch im Zustand der aktiven Gasbildung, in der "stabilen Methanphase" befand. Zur Vermeidung von geruchsintensiven Emissionen bei den Aushubarbeiten wurde daher der gesamte Deponiekörper (9 m Schüttmächtigkeit) vor dem Aushub mittels eines speziell dafür entwickelten In situ-Belüftungsverfahrens – dem sogenannte Biopuster®-Verfahren – vorbehandelt.

Begonnen wurde mit der Räumung im Südosten. Auf der ersten freigeräumten Teilfläche wurde eine temporäre Abdichtung auf der Grubensohle aufgebracht, auf der eine Sortieranlage (Siebanlage, Überbandmagnete, Trenn- bzw. Sortierbänder, …) zur Aufbereitung des Aushubs situiert wurde. Über diese Anlage wurde der biologisch vorstabilisierte Aushub mit rd. 300 t/h Durchsatz aufbereitet. In 30 Wochen wurden 875.000 t Abbaumaterial abgebaut und mittels ca. 35.000 LKW-Fuhren zu unterschiedlichen Entsorgungs- und Verwertungseinrichtungen abtransportiert.

Parallel erfolgte der Abbruch diverser Gebäude im Bereich der Deponie bzw. auf den angrenzenden Bereichen. Abgebrochen wurden u.a. die Pavillons und das Verwaltungsgebäude der Internationalen Gartenbauausstellung. Ab April 1991 wurden abschließend auch die große Eislaufhalle entfernt. Insgesamt ist davon auszugehen, dass auf einer Fläche von rund 80.000 m² die Ablagerungen ausgehoben und entsorgt wurden (Lage des Bereiches s. Abb. 9).

5.2 Beschreibung der Sicherungsmaßnahmen

Als erste Sicherungsmaßnahme erfolgte Ende 1988 die Errichtung eines Sperrbrunnens im Südosten der Papstwiese zur Absicherung des Kaiserwassers. Zur Steuerung dieses Brunnens wurden zudem zwei Steuerpegel hergestellt. Ausgelegt wurde der Brunnen mit 5 l/s und wurde über eine 500 m lange Druckrohrleitung an den öffentlichen Kanal angebunden.

Von 1990 bis 1994 wurde dann eine Sperrbrunnenanlage für die gesamte Altlast errichtet. Diese Anlage besteht aus 5 Sperrbrunnen (SPB), 5 Steuerpegeln (STP) und einem Referenzsteuerpegel (PEAD) in der Alte Donau (Lage s. Abb. 9). Ausgelegt wurde die Anlage auf eine Gesamtentnahme von 40 l/s bis maximal 110 l/s (max. 9.500 m³/d bzw. 3,5 Mio. m³/a). Die Sperrbrunnen SPB1 und SPB2 (Bruckhaufen) sowie die Sperrbrunnen SPB3 bis SPB5 (Donaupark und Donaucity) fördern das Grundwasser über jeweils eigene Sammelleitungen (gesamt rd. 3 km) in ein Einleitbauwerk (Belüftungsbecken) bzw. über dieses in einen Schönungsteich. Dazu wurde der Irissee im Donaupark von August 1993 bis Dezember 1994 errichtet bzw. eine Fläche von 25.000 m² rund 2,5 m tiefe ausgehoben und die Basis mit einer 2 mm PEHD-Folie gedichtete. Auf der Folie wurde eine 0,3 m Kiesschicht aufgebracht und der Randbereich des Sees bepflanzt. Zusammen mit dem Aushub für die Druckrohrleitungen der Sperrbrunnen wurden insgesamt 58.000 t Material ausgehoben.

Die Einleitung der Pumpwässer erfolgt im Osten des Irissees über ein 6,5 x 6,5 m großes und 5 m tiefes Belüftungsbecken aus Beton. Nach der Belüftung fließt das Wasser über einen Überfall in den Teich und wird dort biologisch weiter gereinigt. Der Ablauf aus dem Irissee liegt im Westen des Sees. Über ein Ablaufpumpwerk wird das Seewasser entnommen und über eine ca. 1.400 m lange DN300 Druckrohrleitung bis in die Donau gepumpt (Einleitpunkt "Brigittenauer Brücke")

Im Jahr 2003 wurden zusätzliche vier 3½ Zoll Druckleitungen entlang der Parkwege zum Irissee verlegt, um die Entnahmemengen aus den Sperrbrunnen im Bedarfsfalls weitere erhöhen zu können bzw. einen Betrieb auch im Fall einer Teilstörung aufrecht erhalten zu können.

Die gesamte Anlage wird via Computer ferngesteuert. Die Steuerung selbst erfolgt derart, dass der Wasserstand in alle Steuerpegeln nicht über dem Wasserstand der Alten Donau liegt. Alle gesammelten Daten werden in weiterer Folge an eine externe Leitwarte übermittelt und gesichert.

5.3 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Seit Umsetzung des Sicherungsprojektes 1994 finden regelmäßig die folgenden Kontrolluntersuchungen betreffend das Grundwasser bzw. betreffend das Deponiegas statt:

- Ein- bis zweimal jährliche Deponiegasmessungen an insgesamt 15 stationären Deponiegasmessstellen (G) in den bebauten Bereichen des Donauparks und im gesamten Bruckhaufen.
- Automatische Aufzeichnung der Grundwasserstände und der gepumpten Wassermengen.
- Entnahme von Wasserproben aus allen Sperrbrunnen (halbjährlich) sowie aus dem Schönungsteich (vierteljährlich) sowie Analytik auf einen ausgewählten Parameterumfang.

Darüberhinausgehende qualitative Untersuchungen an Grundwassermessstellen und den Oberflächengewässern erfolgen im Rahmen der Kontrolluntersuchungen nicht.

5.3.1 Deponiegasmessungen

1994 wurden insgesamt 16 stationäre Deponiegasmessstellen errichtet (Messstelle G11 existiert nicht mehr). Seitdem erfolgen ein- bis zweimal pro Jahr Untersuchungen an neun Messstellen im Bereich des Bruckhaufen (G1 bis G9), an 5 Messstellen im Norden des Donauparks (G10 bis G15) und an der Messstelle G16 südlich des Irissees außerhalb der Altlast (s. Abb. 9).

Untersucht wird das Deponiegas vor Ort auf die Deponiegasparameter Kohlenstoffdioxid und Methan sowie auf Kohlenstoffmonoxid und Sauerstoff. Zudem erfolgt die Untersuchung entnommener Deponiegasproben im Labor auf Methan (BG < 1 ppm) mittels GC-Analytik. Die Ergebnisse der

Labormessungen auf CH_4 als auch der CO_2-Messungen seit Messbeginn sind für ausgewählte Messstellen in den Abbildungen Abb. 10 und Abb. 11 dargestellt.

Zu Beginn der Kontrollmessungen 1994 war an der damals neu errichteten stationären Messstelle G9 Methan mit maximal 6,5 Vol.-% (= 65.000 ppm) noch erhöht. An insgesamt 5 weiteren Messstellen (G2 und G3 sowie G8 bis G10) lagen Methanwerte über 1 Vol.-% vor. Bis zum Jahr 2013 ist Methan kontinuierlich weiter zurückgegangen und lag in den auffälligsten Messstellen G3 und G9 bei noch maximal 1.500 ppm (0,15 Vol.-%) bzw. darunter. Seitdem ist Methan auch in den GC-Laboranalysen nicht mehr nachweisbar (Abb. 10).

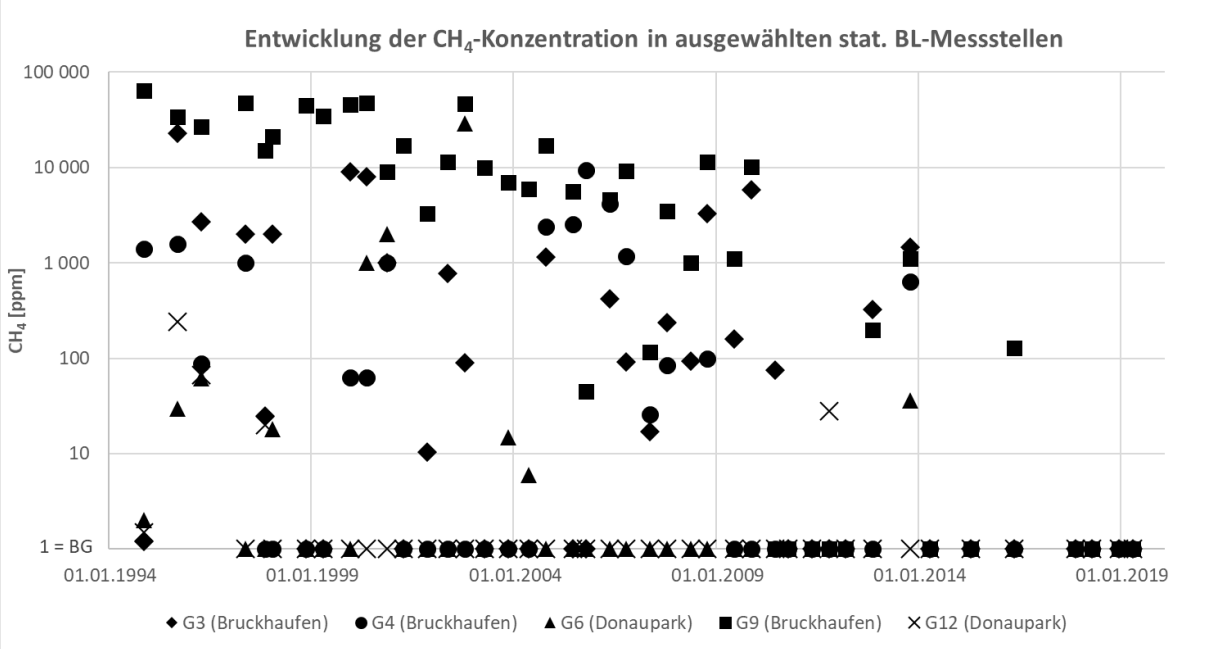


Abb. 10: Ganglinien der Methankonzentration in stationären Deponiegasmessstellen von 1994 bis 2019 (0,1 Vol.-% = 1.000 ppm)

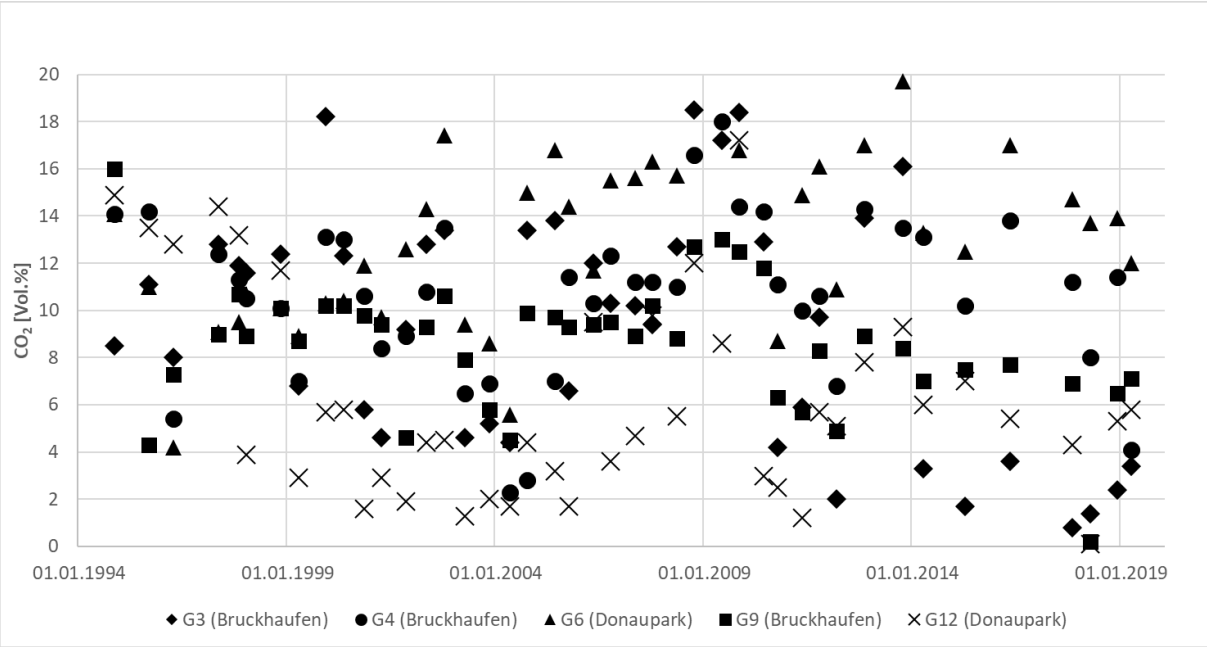


Abb. 11: Ganglinien der Kohlenstoffdioxidkonzentration in ausgewählten stationären Deponiegasmessstellen von 1994 bis 2019

Betreffend Kohlenstoffdioxid wurden an nahezu allen Messstellen zu Beginn der Messungen Konzentrationswerte von 10 bis 18 Vol.-% (G3) gemessen (Median 13,8 Vol.%). Nur G1 und G13 lagen mit 6 bzw. 8 Vol.-% deutlich darunter. Aktuell liegen die Konzentrationen in drei Messstellen weiterhin über 10 Vol.-% (G4 und G7) bis maximal 17 Vol.-% (G6). In allen weiteren Messstellen sind die Konzentrationswerte inzwischen aber deutlich geringer als 10 Vol.-% und liegen in der Mediankonzentration bei 7,7 Vol.% (ausgewählten Messstellen vgl. Abb. 11).

Korrelierend zu den erhöhten CO_2-Werten sind die aktuellen Sauerstoffwerte im Untergrund mit 3 bis 15 Vol.-% (Ausnahme G1 mit 20 Vol.-%) weiterhin sehr niedrig. Kohlenstoffmonoxid im abgesaugten Gas war hingegen durchgehend unauffällig bzw. nicht nachweisbar.

5.3.2 Grundwasserstandmessungen

Seit Inbetriebnahme der Sperrbrunnen erfolgt eine kontinuierliche Aufzeichnung des Wasserstandes an allen Steuerpegeln und am Referenzpegel in der Alten Donau. Aus den vorliegenden Ganglinien ist erkennbar, dass der Wasserspiegel der Alten Donau (PEAD) durchgehend höher als in den Steuerpegeln liegt (siehe Abb. 12 und Abb. 13 exemplarisch für die Jahre 2015 und 2019).

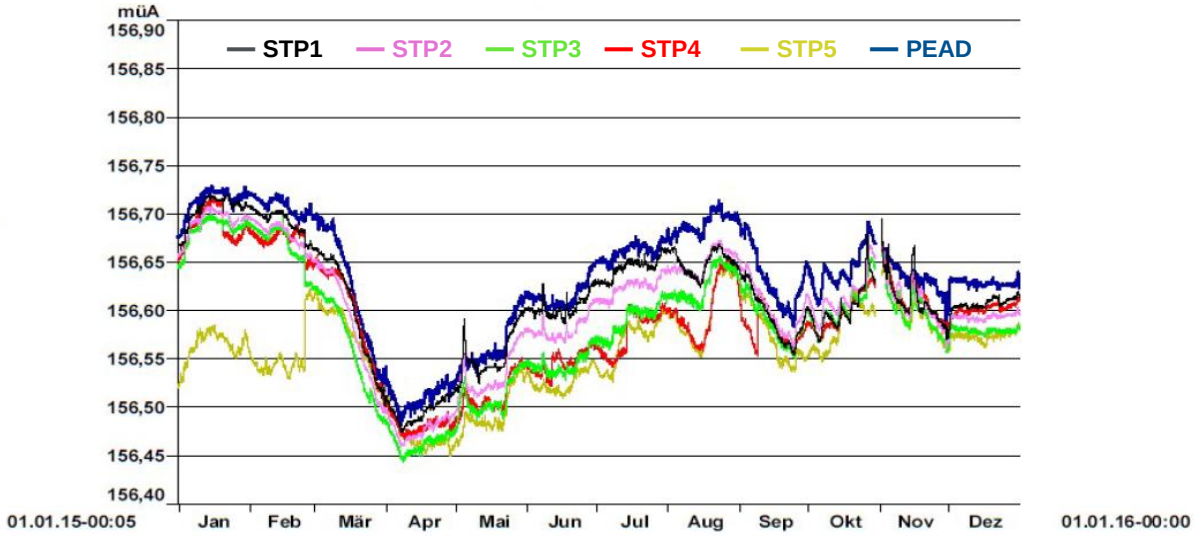


Abb. 12: Grundwasserstandganglinien an allen fünf Steuerpegeln (STP) und am Referenzsteuerpegel PEAD der Alten Donau im Jahr 2015

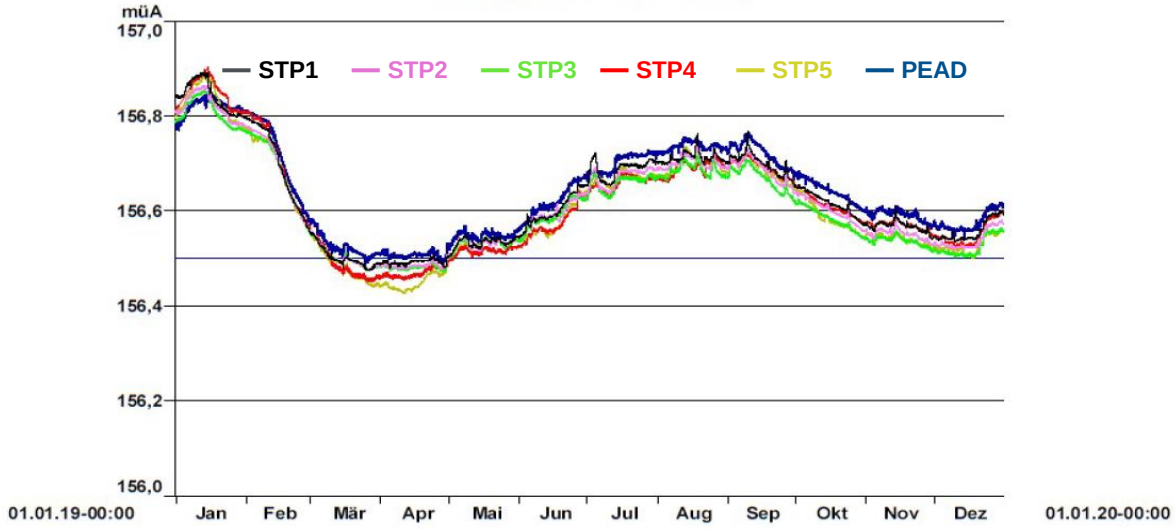


Abb. 13: Grundwasserstandganglinien an allen fünf Steuerpegeln (STP) und am Referenzsteuerpegel PEAD der Alten Donau im Jahr 2019

5.3.3 Pumpwassermengen und Qualität

Die über die fünf Sperrbrunnen gefassten Pumpwassermengen werden kontinuierlich – getrennt nach Sperrbrunnen – aufgezeichnet. Die entnommenen Grundwassermengen sind für die letzten rund 10 Jahre in Abb. 14 dargestellt. Die gesamten Grundwasserentnahmemengen lagen in den letzten 10 Jahren zwischen 1,5 Mio. und 2,5 Mio. m³ pro Jahr. Aus der Abbildung ist weiters erkennbar, dass zwar die Gesamtentnahmemengen von Jahr zu Jahr deutlich schwanken, die Brunnen relativ zueinander aber sehr stabil liegen.

Weiters zeigen die Aufzeichnungen der über das Entnahmebauwerk aus dem Irissee in die Donau jährlich abgeleiteten Wassermengen, dass im Mittel rund 5 % des gefassten Wassers über die Seeoberfläche verdunstet bzw. aus diesem entnommen wird (nicht in der Abbildung dargestellt).

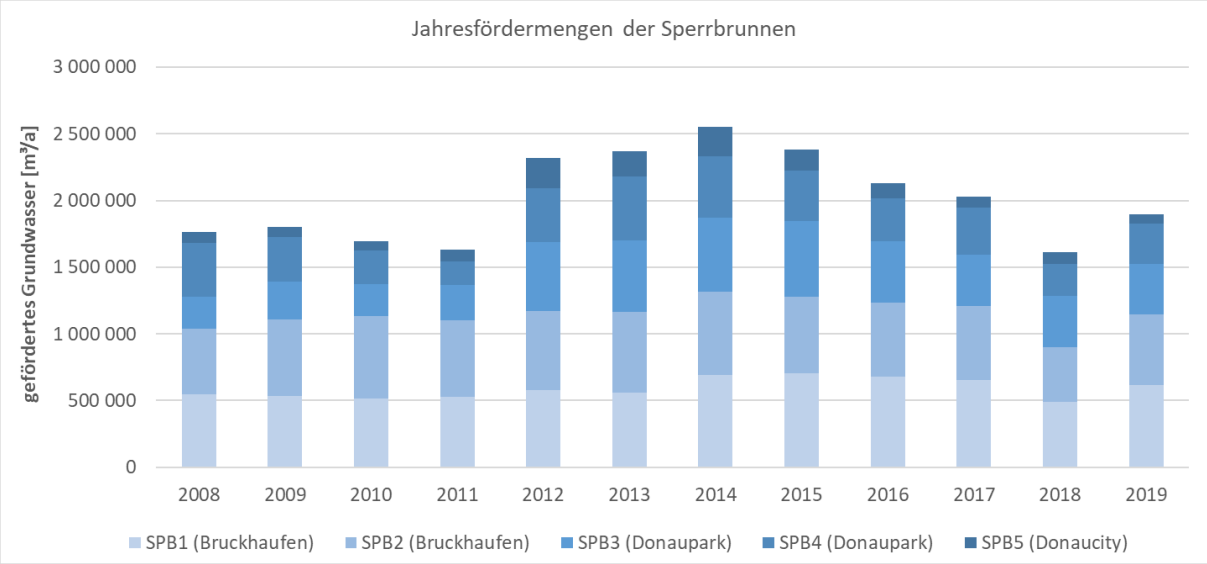


Abb. 14: Jahrespumpwassermengen den fünf Sperrbrunnen SPB1 bis 5

Seit Beginn der Wasserhaltungsmaßnahmen erfolgen halbjährlich qualitative Untersuchungen des aus den Brunnen geförderten Grundwassers auf den Leitparameter Ammonium sowie die Parameter elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Gesamtphosphor sowie Sauerstoff. Zudem erfolgten vierteljährlich Untersuchungen des Wassers aus dem Ablaufbauwerk des Irissees auf die Parameter Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Gesamtphosphor, BSB_5, Ammonium, Nitrit, Kaliumpermanganat und den TOC. Jährlich wird das Einleitwasser ergänzend auf die Parameter Säurekapazität, Hydrogencarbonat, Gesamthärte, Karbonathärte, Nichtkarbonathärte, Kalzium, Magnesium, Nitrat, Chlorid, Sulfat, CSB, DOC sowie auf die Schadstoffparameter Summe KW (bis 2015) bzw. KW-Index (ab 2016), Phenole gesamt, LHKW, BTEX und Schwermetalle (Al, As, Ba, Pb, Cu, Co, Cr, Fe, Cu, Ni, Hg und Zn) analysiert. Untersuchung der ökotoxikologischen Parameter Fisch- und Daphnien-Test wurden bis 2012 durchgeführt und wegen Unauffälligkeit eingestellt.

Eine Auswertung der Konzentrationsentwicklung des standortrelevanten Leitparameters Ammonium in den fünf Sperrbrunnen zeigt Abb. 15. Ausgenommen SPB5 – situiert in der Donaucity – ist deutlich erkennbar, dass auch 2019 weiterhin in allen Brunnen erhöhte Ammoniumkonzentrationen im gefassten Wasser vorliegen. Besonders auffällig sind die zwei Brunnen im Bereich des Donauparks, die trotz eines kontinuierlichen Konzentrationsrückgangs von rund 50 % in den letzten 10 Jahren immer noch Ammoniumkonzentrationen von 5 bis 15 mg/l (Prüfwert 0,3 mg/l) zeigen.

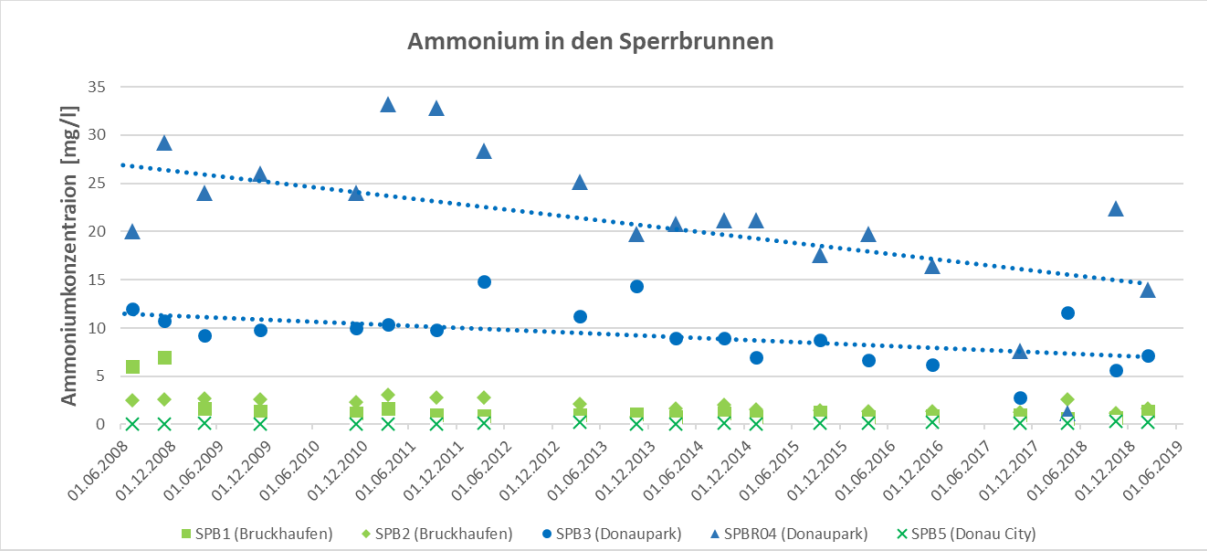


Abb. 15: Entwicklung der Ammoniumkonzentration in den Sperrbrunnen seit 2008

Betreffend das aus dem Irissee abgeleitete Wasser lässt sich erkennen, dass auch nach der biologischen Behandlung im Belüftungsbecken und Schönungsteich Ammonium weiterhin der maßgebliche Parameter im Wasser ist. Es ist erkennbar, dass die Ammoniumkonzentrationswerte im See aber deutlich niedriger sind als in den Brunnen. Durchschnittlich liegt Ammonium im Seewasser bei wenigen mg/l. Zudem ist auch im Seewasser der langjährige und kontinuierliche Rückgang der Ammoniumkonzentration erkennbar (vgl. Abb. 16). Betreffend die Stickstoffparameter ist weiters erkennbar, dass Nitrit im Ableitungswasser auffällig wird und in aktuellen Messungen beim 1- bis 3-fachen des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1 (0,3 mg/l) liegt, während Nitrat mit maximal rd. 25 mg/l noch deutlich unterhalb seines Prüfwertes (60 mg/l) bleibt.

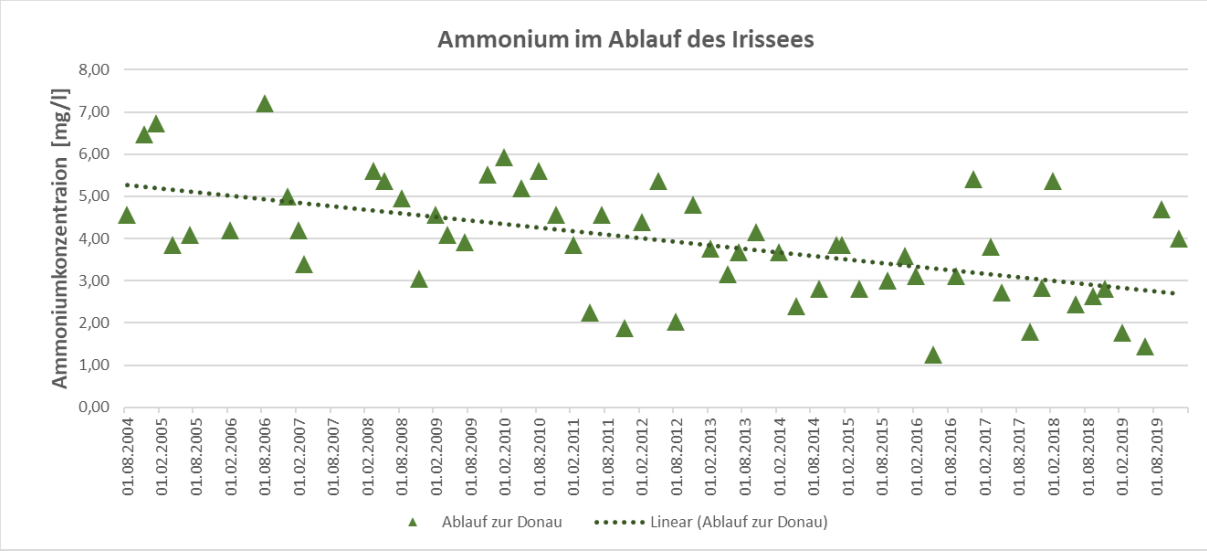


Abb. 16: Entwicklung der Ammoniumkonzentration im Wasser des Irissee bzw. im Entnahmebauwerk seit dem Jahr 2004

Für Magnesium liegen mit 50 bis 70 mg/l Überschreitungen des Prüfwertes der ÖNORM S 2088-1 (30 mg/l) vor. Unauffällig sind diverse Salze wie Chlorid und Sulfat im Seewasser. Auch die Schwermetalle sind insgesamt nicht auffällig, vereinzelt (5 Proben seit 2004) treten aber immer wieder leicht erhöhte Arsenwerte mit bis zu 0,01 mg/l (PW = 0,006 mg/l) und erhöhte Chromwerte (bis 2014) mit bis zu 0,02 mg/l (PW = 0,01 mg/l) auf. Alle organischen Schadstoffe sind unauffällig.

5.4 Beurteilung der Maßnahmen

Ziel der Maßnahmen ist es, die Ausbreitung von Schadstoffen in das Grund- und die Oberflächengewässer zu unterbinden. Weiters ist eine Migration von Deponiegas in unterirdische Objekte und eine Gefährdung durch explosive oder erstickende Gasgemische auszuschließen.

5.4.1 Teilbereich Donaucity

Im südlichen Teil der Altlast – in der Donaucity – wurde im Bereich der großen Müll- und Bauschuttverfüllung Deponiegas im erheblichen Umfang angetroffen. 1991 wurde diese 600.000 m³ große Anschüttung bzw. insgesamt 875.000 t Bauschutt und Hausmüll geräumt. Weiters erfolgte der Rückbau diverser Objekte im Nahbereich der geräumten Verfüllung. In weiterer Folge wurden in diesem Bereich zwischen 1996 und 2005 u.a. das Techgate Vienna, der Andromeda Tower, der Strabag Tower und der Ares Tower sowie von 2010 bis 2013 der DC Tower errichtet.

Nachweise betreffend die Qualität der Baugrubensohle nach der Räumung und auch bei den Aushüben der Tower liegen keine vor, allerdings zeigen alle vorliegenden Untersuchungen keine Hinweise auf verbliebene Restbelastungen oder von Materialien mit Gasbildungspotential. Erhöhte Salze im Grundwasser in diesem Bereich deuten auf eine Wintersalzung hin. Leicht erhöhten Sulfat-Konzentrationen im Grundwasser zeigen den Einfluss von mineralischen Anschüttungen, insbesondere des mit Bauschutt verfüllten Kaiserwassers. Hinweise auf organische Ablagerungen zeigen die Analysen keine und bestätigen, dass in diesem Bereich ehemals vorhandenes organisches Material (Hausmüll) nicht mehr vorhanden ist. Erheblich mit Schadstoffen kontaminiertes Material liegt in diesem Bereich ebenfalls keines vor.

Im Übergangsbereich von der Donaucity zum Donaupark erfolgte zwischen 1993 und 1996 die Neugestaltung der Verkehrsstruktur im gesamten Bereich, die Überplattung der A22 sowie deren Zufahrtsrampen wurde errichtet. Weiters wurden in diesem Bereich von 1998 bis 2000 der Mischek Tower und von 2003 bis 2004 der Saturn Tower errichtet. Hierbei müssen ebenfalls erhebliche Mengen an Anschüttungen entfernt worden sein, in welchen Bereichen und Ausmaß dieses bei den diversen Baumaßnahmen erfolgt ist, ist nicht bekannt. Die Deponiegasuntersuchungen und Untergrundaufschlüsse der letzten Jahre zeigen aber lokal noch Hinweise auf mineralische Anschüttungen mit (zumeist geringen) Anteilen an organischen Materialien.

Insgesamt wurde eine Fläche von mindestens 80.000 m² vollständig dekontaminiert.

5.4.2 Teilbereich Bruckhaufen/Donaupark

Von 1990 bis 1994 wurde im gesamten Bereich der Altlast eine hydraulische Grundwassersicherung errichtet. Seitdem wird der Grundwasserstand über fünf Sperrbrunnen abgesenkt, um eine Ausbreitung von Schadstoffen mit dem Grundwasser zu unterbinden.

Aus den kontinuierlich aufgezeichneten Wasserständen der Kontrolluntersuchungen lässt sich erkennen, dass durch die großflächige Entnahme von Grundwasser aus dem Bereich der Altlast der Wasserstand signifikant abgesenkt wird. Der Wasserstand im Bereich der Altlast liegt durchgehend tiefer als in der Alten Donau. Dass aus dem Bereich der Altlast kein Grundwasser mehr abströmt, bestätigen zudem die Schichtenpläne der Messungen in den letzten Jahren (s. Abb. 7).

Die aktuellen Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass bereits im Anstrom der Altablagerung eine stadttypische Mineralisierung vorliegt und das Grundwasser durch alte Ausedimente reduziert wird. Im Bereich des Bruckhaufen und des Donauparks ist das Grundwasser durch Sickerwasser aus der Anschüttung deutlich beeinflusst. Der hausmülltypische Leitparameter Ammonium ist in beiden Bereichen auch weiterhin stark erhöht. Mit dem Sickerwassereintritt in das Grundwasser steigen auch die Salze signifikant an, das Grundwasser ist zudem hoch mineralisiert und stark reduziert. Diese zeigen auch die langjährigen Grundwasseruntersuchungen der Sperrbrunnen und des Wassers aus dem Irissee. Aus den langjährigen Untersuchungen der Pumpwässer ist erkenn-

bar, dass die Ammoniumkonzentrationen nur sehr langsam zurückgehen und insbesondere im Bereich des Donauparks noch viele Jahren stark erhöht sein werden. Kurz- bis mittelfristig ist keine signifikante Verbesserung der Grundwasserqualität im gesamten Ablagerungsbereich zu erwarten.

Schadstoffe (an- und organische) liegen im Grundwasser in keinem der zwei Teilbereiche vor. Lokal und temporär tritt Arsen im Grundwasser auf, dieses ist aber für das großräumig-regionale Umfeld der Altablagerung immer wieder der Fall und nicht nur im Kontext zur Altablagerung zu sehen.

Die Strömungsverhältnisse im Grundwasser werden durch den Betrieb der Sperrbrunnen deutlich verändert. Bei einer theoretischen Frachtbetrachtung unter der Annahme einer natürlichen Durchströmung – d.h. bei Einstellung des Sicherungsbetriebes – lassen sich die Ammoniumfrachten mit mindestens 2.000 g/d für den Abstrom des Bruckhaufen und mit mindestens 12.000 g/d für den Abstrom des Donauparks abschätzen und sind daher als erheblich bis groß zu bewerten.

Die über die Sperrbrunnen gefasste Ammoniumfracht kann insgesamt mit 20 bis 30 kg/d abgeschätzt werden und ist weiterhin sehr groß. Aus dem See ausgeleitet werden rund 14 kg/d Ammonium (vgl. Abb. 17). Über stöchiometrische Betrachtungen der Stickstoffparameter aus den Brunnenwässern und dem See ist berechenbar, dass Ammonium im See primär zu Nitrat oxidiert wird, allerding insgesamt nur 35 bis 50 % des in das Belüftungsbauwerk bzw. in den See eingeleiteten Ammoniums oxidiert werden. Die erhöhten Nitrit-Konzentrationswerte weisen zudem auf einen nicht immer vollständigen biologischen Abbau des Ammoniums zu Nitrat hin.

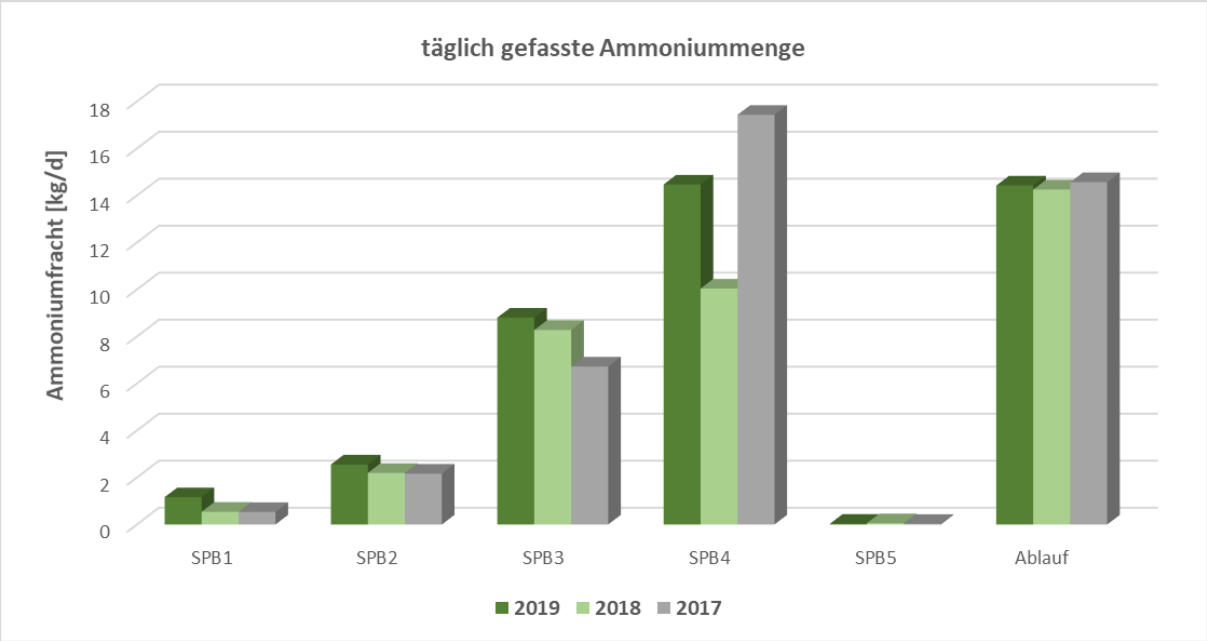


Abb. 17: Täglich über die Sperrbrunnen gefasst bzw. in die Donau abgeleitete Ammoniummenge in den Betriebsjahren 2017 bis 2019.

Neben dem hydraulischen Nachweis der Wirksamkeit der Sicherung ist auch qualitativ aus den Oberflächenwasseruntersuchungen erkennbar, dass eine Beeinträchtigung der Wasserqualität der Alten Donau bzw. des Kaiserwassers durch die Altablagerung nicht mehr erkennbar ist.

Zur Überwachung der Deponiegasentwicklung in allen bebauten Teilbereichen werden regelmäßig Deponiegasmessstellen beprobt. Diese und zusätzlich neu errichtete Messstellen zeigen für den Bruckhaufen und Donaupark weiterhin erhöhte CO_2-Werte – insbesondere im tieferen Untergrund. Diesbezüglich ist denkbar, dass die Ursache der Deponiegase nicht nur die Altablagerung, sondern auch die alten, (natürlich) anstehenden Ausedimente sein können. Aus der langfristigen Beobachtung der Gasentwicklung ist erkennbar, dass die Gaskonzentrationen langsam abnehmen und eine relevante Deponiegasproduktion im gesamten Bereich der Altablagerung nicht mehr erfolgt. Raumluftmessungen im gesamten bebauten Bereich waren unauffällig. Eine Migration von Gas in Kellerräume wurden nicht nachgewiesen und ist aufgrund des nicht mehr vorhandenen Gasdrucks

in der Altablagerung, der Gaskonzentrationen und der Durchlässigkeit der Altablagerung auch nicht mehr zu erwarten. Insbesondere in nicht dichten, unterirdischen Schächten, kann sich aber CO_2 noch ansammeln. Erhöhte CO_2-Konzentrationen wurde zeitweise auch in einzelnen Kanalschächten bestätigt, wobei dieses aber auch in Verbindung mit dem Kanal selbst zu sehen ist.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass ein rund 80.000 m² großer Teilbereich der insgesamt 1.140.000 m² großen Altlast dekontaminiert wurde. Für den verbleibenden Teil wird aufgrund der durchgeführten Sicherungsmaßnahmen ein Austrag von hausmülltypischen Verunreinigungen in das umliegende Grundwasser weitestgehend reduziert. Die Ammoniumfrachten sind weiterhin hoch, das Grundwasser ist noch langfristig über die Sperrbrunnen im Bereich des Bruckhaufen und Donaupark zu fassen. Kohlenstoffdioxid im Untergrund ist zum Teil noch hoch, eine Ausbreitung von Deponiegas in Kellerräume ist nicht zu erwarten. Bei Weiterbetrieb der Sicherungsmaßnahmen ist auch in Zukunft mit keiner Schadstoffausbreitung aus dem Bereich der Altlast zu rechnen.

6 HINWEISE ZUR NUTZUNG

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

- Eine Durchmischung von Untergrund und Oberboden (Abdeckmaterial) bei grabenden Tätigkeiten auf der gesamten Fläche ist generell ist zu vermeiden.
- Im Bereich der Altablagerung und seiner unmittelbaren Umgebung ist insbesondere im tieferen Untergrund mit dem Auftreten von Deponiegas zu rechnen.
- Bei einer Änderung der Nutzung können sich ausgehend von Bereichen mit Deponiegas und dem kontaminierten Ablagerungsmaterial neue Gefahrenmomente ergeben.
- In Hinblick auf Deponiegas sollten Tiefbauarbeiten (z.B. unterirdische Verlegung von Leitungen und Kanälen, Neuerrichtung von Kellern) sowie die Begehung von unterirdischen Einbauten (z.B. Schächte, Brunnen, Künetten, Baugruben, etc.) generell nur unter entsprechenden Schutzvorkehrungen durchgeführt werden.
- Bei einer Bebauung sind die Eigenschaften der Altablagerung (z. B. Deponiegas, Setzungen, Tragfähigkeit des Baugrundes, etc.) zu beachten.
- Das Grundwasser ist mit hausmülltypischen Parametern verunreinigt.
- Das Grundwasser im Bereich der Altlast kann nicht für Trinkwasserzwecke verwendet werden.
- In Zusammenhang mit allfälligen zukünftigen Bauvorhaben bzw. der Befestigung von Oberflächen ist zu berücksichtigen, dass in Abhängigkeit der Art der Ableitung der Niederschlagswässer Schadstoffe mobilisiert werden können.
- Aushubmaterial im Bereich der Altablagerung kann erheblich kontaminiert sein.
- Bei zusätzlichen, großen Grundwasserentnahmen bzw. Grundwasserversickerungen ist zu beachten, dass die Wirksamkeit der Sicherungsmaßnahmen nicht verringert wird.

DI Timo Dörrie e.h.

Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Ergänzenden Untersuchungen gemäß § 14, Abs. 1 ALSAG (1989), für die Altlast W 10 "WIG 64 (Donaupark - Bruckhaufen)". 3 Zwischenberichte und Schlussbericht, April 2014, März 2016, September 2017 und November 2018, Wien
- Die Sanierung von Altlasten in Wien. Band II, Magistrat der Stadt Wien – MA45, 1991, Wien
- Arbeitshilfe zur Expositionsabschätzung und Risikoanalyse an kontaminierten Standorten. REP-00351, Umweltbundesamt, Wien, 2011
- ÖNORM S 2088-1: Kontaminierte Standorte – Teil 1: Standortbezogene Beurteilung von Verunreinigungen des Grundwassers bei Altstandorten und Altablagerungen, 1. Mai 2018
- ÖNORM S 2088-2: Kontaminierte Standorte – Teil 2: Nutzungsspezifische Beurteilung der Verunreinigungen des Bodens von Altstandorten und Altablagerungen, 1. September 2014
- ÖNORM S 2088-3: Altlasten – Teil 3: Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Luft, 1.1.2003
- ÖNORM S 2089, Altlastensanierung – Sicherungs- und Dekontaminationsverfahren, 1.6.2006
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustandes für Oberflächengewässer (Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer – QZV Chemie OG) 2006

Die ergänzenden Untersuchungen im Zeitraum 2014 bis 2018 wurden im Rahmen der Vollziehung des Altlastensanierungsgesetzes vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie veranlasst und finanziert.

Die verwendeten Untersuchungsberichte und die Berichte zur Sanierung und zu Kontrolluntersuchungen wurden von der WGM – Wiener Gewässer Management GmbH zur Verfügung gestellt.

Grundstücksnummern der Altablagerung

KG Donaufeld (1603): 1633, 1747, 1754, 1755, 1757, 1759, 1761, 1766, 1767, 1769, 1770, 1771, 1772, 1774, 1775, 1778, 1779, 1780, 1839, 1842, 1850, 1852, 1853, 1861, 1862, 1866, 1868, 1869, 1872, 1877, 1888, 1894, 1899, 1901, 1908, 1911, 1914, 1915, 1916, 1917, 1919, 1926, 1928, 1931, 1932, 1934, 1941, 1944, 1945, 1953, 1955, 1963, 1964, 1966, 1967, 1973, 2010, 2013, 2014, 2016, 2018, 2027, 2029, 2031, 2034, 2039, 2041, 2044, 2045, 2047, 2048, 2052, 2054, 2055, 2057, 2061, 2066, 2076, 2077, 2078, 2081, 2088, 2092, 2096, 2098, 2113, 2121, 2124, 2127, 2129, 2130, 2146, 2148, 2150, 2154, 2159, 2170, 2175, 2177, 2178, 2179, 2192, 2197, 2201, 2203, 2206, 2208, 2209, 2212, 2213, 2215, 2221, 2222, 2231, 2236, 2243, 2251, 2254, 2260, 2263, 2266, 2268, 2271, 2286, 2291, 2292, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2311, 2312, 2313, 2314, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2327, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2345, 2346, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2363, 2364, 2366, 2367, 2368, 2369, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2532, 2534, 2535, 2551, 2557, 2565, 2578, 4286, 4287, 4289, 4293, 4315, 4319, 1743/1, 1743/2, 1743/3, 1743/4, 1743/5, 1743/6, 1744/1, 1744/2, 1744/3, 1744/4, 1744/5, 1745/1, 1745/2, 1745/3, 1746/1, 1746/2, 1746/3, 1748/1, 1748/2, 1749/1, 1749/2, 1750/1, 1750/2, 1751/1, 1751/2, 1752/1, 1753/1, 1753/2, 1753/3, 1756/1, 1756/2, 1758/1, 1758/2, 1758/3, 1760/1, 1760/10, 1760/11, 1760/12, 1760/13, 1760/14, 1760/17, 1760/18, 1760/19, 1760/2, 1760/20, 1760/21, 1760/22, 1760/24, 1760/25, 1760/26, 1760/3, 1760/4, 1760/5, 1760/6, 1760/7, 1760/8, 1760/9, 1762/1, 1763/1, 1763/2, 1764/1, 1764/3, 1765/1, 1765/3, 1768/2, 1768/3, 1776/1, 1776/2, 1777/1, 1777/2, 1781/1, 1781/2, 1781/3, 1782/1, 1782/10, 1782/11, 1782/12, 1782/13, 1782/14, 1782/15, 1782/16, 1782/2, 1782/22, 1782/23, 1782/24, 1782/25, 1782/27, 1782/28, 1782/29, 1782/3, 1782/30, 1782/31, 1782/32, 1782/33, 1782/34, 1782/35, 1782/36, 1782/37, 1782/4, 1782/5, 1782/6, 1782/7, 1782/8, 1782/9, 1821/1, 1830/1, 1831/1, 1831/2, 1832/1, 1832/2, 1833/1, 1833/2, 1834/1, 1834/2, 1834/3, 1835/1, 1836/1, 1836/2, 1836/3, 1836/4, 1837/1, 1837/2, 1838/1, 1838/2, 1840/1, 1840/2, 1841/1, 1841/2, 1843/1, 1843/2, 1844/1, 1844/2, 1845/1, 1845/2, 1845/3, 1846/1, 1846/2, 1846/3, 1847/1, 1847/2, 1848/1, 1848/2, 1848/3, 1849/1, 1849/2, 1849/3, 1851/1, 1851/2, 1854/1, 1854/2, 1854/3, 1855/1, 1855/2, 1856/1, 1856/2, 1857/1, 1857/2, 1858/1, 1858/2, 1858/3, 1859/1, 1859/2, 1860/1, 1860/2, 1863/1, 1863/2, 1864/1, 1864/2, 1864/3, 1864/4, 1865/1, 1865/2, 1865/3, 1867/1, 1867/2, 1870/1, 1870/2, 1871/1, 1871/3, 1873/1, 1873/3, 1874/1, 1874/2, 1874/3, 1874/4, 1875/1, 1875/2, 1876/1, 1876/2, 1878/1, 1878/2, 1879/1, 1879/2, 1879/3, 1880/1, 1880/2, 1880/3, 1881/1, 1881/2, 1881/3, 1881/4, 1882/1, 1882/2, 1883/1, 1883/2, 1883/3, 1884/1, 1884/3, 1885/1, 1885/2, 1886/1, 1886/2, 1886/3, 1886/4, 1886/5, 1886/6, 1886/7, 1886/8, 1887/1, 1887/2, 1889/1, 1889/2, 1890/1, 1890/2, 1891/1, 1891/3, 1892/1, 1892/2, 1892/3, 1893/1, 1893/2, 1893/3, 1893/4, 1895/1, 1895/2, 1895/3, 1895/4, 1896/1, 1896/2, 1897/1, 1898/1, 1900/1, 1900/2, 1902/1, 1902/2, 1903/1, 1903/2, 1903/3, 1904/1, 1904/2, 1906/1, 1906/2, 1907/1, 1907/2, 1909/1, 1909/2, 1910/1, 1910/2, 1912/1, 1912/2, 1913/1, 1913/2, 1913/3, 1913/4, 1918/1, 1918/2, 1920/1, 1920/2, 1921/1, 1921/2, 1921/3, 1922/1, 1922/2, 1922/3, 1923/1, 1923/2, 1923/3, 1924/1, 1925/1, 1925/2, 1927/1, 1927/2, 1929/1, 1929/2, 1930/1, 1930/2, 1933/1, 1933/2, 1933/3, 1933/4, 1933/5, 1935/1, 1935/2, 1935/3, 1935/4, 1936/1, 1936/2, 1937/1, 1937/2, 1938/1, 1938/2, 1939/1, 1939/2, 1940/1, 1940/2, 1942/1, 1942/2, 1942/3, 1943/1, 1943/2, 1943/3, 1946/1, 1946/2, 1947/1, 1947/2, 1947/3, 1947/4, 1948/1, 1948/2, 1948/3, 1948/4, 1949/2, 1950/1, 1950/2, 1951/1, 1951/2, 1952/1, 1952/2, 1954/1, 1954/2, 1956/1, 1956/2, 1957/1, 1957/2, 1958/1, 1958/2, 1959/1, 1959/2, 1960/1, 1960/2, 1961/1, 1961/2, 1962/1, 1962/3, 1965/1, 1965/2, 1968/1, 1968/2, 1969/1, 1969/2, 1970/1, 1970/2, 1972/1, 1972/2, 1974/1, 1974/2, 1975/1, 1975/2, 1976/1, 1976/2, 1977/1, 1977/2, 1977/3, 1978/1, 1978/3, 1979/1, 1979/2, 1980/1, 2009/1, 2009/2, 2011/1, 2011/2, 2012/1, 2012/2, 2015/1, 2015/2, 2017/1, 2017/2, 2017/3, 2019/1, 2019/2, 2020/1, 2020/2, 2021/1, 2021/2, 2022/1, 2022/2, 2023/1, 2023/2, 2024/1, 2024/2, 2025/1, 2025/2, 2026/1, 2026/2, 2028/2, 2030/1, 2030/2, 2032/1, 2032/2, 2033/1, 2033/3, 2035/1, 2035/2, 2036/1, 2036/2, 2037/1, 2037/2, 2038/1, 2038/2, 2040/2, 2040/3, 2042/1, 2042/2, 2043/1, 2043/2, 2046/1, 2046/2, 2049/1, 2049/2, 2049/3, 2050/1, 2050/2, 2051/2, 2051/3, 2051/4, 2053/1, 2053/2, 2056/1, 2056/2, 2058/1, 2058/2, 2058/3, 2060/1, 2060/2, 2060/3, 2062/1, 2062/3, 2063/1, 2063/2, 2064/1, 2064/2, 2065/1, 2065/2, 2067/1, 2067/2, 2068/1, 2068/2, 2069/1, 2069/2, 2069/3, 2070/1, 2070/2, 2071/1, 2071/2, 2072/1, 2072/2, 2073/1, 2073/2, 2074/1, 2074/2, 2075/1, 2075/2, 2075/3,

2079/1, 2079/2, 2080/1, 2080/2, 2082/1, 2082/2, 2082/3, 2083/1, 2083/2, 2084/1, 2084/2, 2085/1, 2085/2, 2086/1, 2086/2, 2087/1, 2087/4, 2089/1, 2089/2, 2090/1, 2090/2, 2090/3, 2090/4, 2090/5, 2090/6, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2093/1, 2093/2, 2093/4, 2094/1, 2094/2, 2094/3, 2094/4, 2095/1, 2095/2, 2097/1, 2097/2, 2099/1, 2099/2, 2100/1, 2100/2, 2101/1, 2101/2, 2101/3, 2102/1, 2102/2, 2103/1, 2103/2, 2104/1, 2104/2, 2105/1, 2106/1, 2106/2, 2106/3, 2107/1, 2107/2, 2108/2, 2109/1, 2109/2, 2110/1, 2110/2, 2111/1, 2111/3, 2112/1, 2112/2, 2114/1, 2115/1, 2116/1, 2116/2, 2116/3, 2116/4, 2116/5, 2116/6, 2117/1, 2117/2, 2117/3, 2118/1, 2118/2, 2119/1, 2119/2, 2120/1, 2120/2, 2120/3, 2122/1, 2122/2, 2123/1, 2123/2, 2125/1, 2125/2, 2125/3, 2126/1, 2126/2, 2128/1, 2128/3, 2131/1, 2131/2, 2132/1, 2132/3, 2133/1, 2133/2, 2134/1, 2134/2, 2135/2, 2135/3, 2135/5, 2136/1, 2136/3, 2137/1, 2137/3, 2138/1, 2138/2, 2138/3, 2138/4, 2139/1, 2139/2, 2139/3, 2139/4, 2140/1, 2140/2, 2141/1, 2141/2, 2142/1, 2142/2, 2143/1, 2143/2, 2144/1, 2144/2, 2145/1, 2145/2, 2147/1, 2147/2, 2149/1, 2151/1, 2151/2, 2152/1, 2152/2, 2152/3, 2153/1, 2153/2, 2155/1, 2155/2, 2156/3, 2157/1, 2157/2, 2157/3, 2157/4, 2158/1, 2158/2, 2158/3, 2158/4, 2160/1, 2160/2, 2160/5, 2160/8, 2161/1, 2161/2, 2162/1, 2162/2, 2162/3, 2163/1, 2163/3, 2164/1, 2164/2, 2165/1, 2165/2, 2166/1, 2166/2, 2167/1, 2167/2, 2167/3, 2168/1, 2168/2, 2169/3, 2169/4, 2171/1, 2171/2, 2172/1, 2172/2, 2173/1, 2173/2, 2174/1, 2174/2, 2176/1, 2176/2, 2176/3, 2176/4, 2180/1, 2180/2, 2181/1, 2190/21, 2190/25, 2190/26, 2190/40, 2190/41, 2190/42, 2190/43, 2190/68, 2190/69, 2190/71, 2190/74, 2190/75, 2190/76, 2190/78, 2190/80, 2190/81, 2190/85, 2190/86, 2191/1, 2193/1, 2193/2, 2194/1, 2194/2, 2194/3, 2195/1, 2195/2, 2196/1, 2196/2, 2198/1, 2198/2, 2199/1, 2199/2, 2200/1, 2200/2, 2202/1, 2202/2, 2204/1, 2204/3, 2205/1, 2205/2, 2207/1, 2207/2, 2210/1, 2210/2, 2211/1, 2211/2, 2211/3, 2211/4, 2214/1, 2214/2, 2216/1, 2216/2, 2217/1, 2217/2, 2218/1, 2218/2, 2219/1, 2219/2, 2219/3, 2220/1, 2220/2, 2220/3, 2220/4, 2223/1, 2223/2, 2223/3, 2224/1, 2224/2, 2224/3, 2224/4, 2224/5, 2225/1, 2226/1, 2226/2, 2227/1, 2227/2, 2227/3, 2227/4, 2228/1, 2228/2, 2229/2, 2230/1, 2230/2, 2232/2, 2232/3, 2233/1, 2233/2, 2235/2, 2235/3, 2237/1, 2237/3, 2238/1, 2238/3, 2239/1, 2239/2, 2240/1, 2240/2, 2241/2, 2242/1, 2242/2, 2244/1, 2244/2, 2245/2, 2246/1, 2246/2, 2246/3, 2247/1, 2247/2, 2247/3, 2247/4, 2247/5, 2248/3, 2248/4, 2248/5, 2249/1, 2249/2, 2250/1, 2250/2, 2252/1, 2252/2, 2253/1, 2253/2, 2253/3, 2253/4, 2253/5, 2253/6, 2255/1, 2255/2, 2256/1, 2256/2, 2256/3, 2257/1, 2257/3, 2258/1, 2258/2, 2259/1, 2259/2, 2261/2, 2261/3, 2262/1, 2262/2, 2264/1, 2264/2, 2265/1, 2265/2, 2267/1, 2267/2, 2269/1, 2269/2, 2269/3, 2270/1, 2270/2, 2272/1, 2272/3, 2272/4, 2273/1, 2273/2, 2273/3, 2274/1, 2274/2, 2275/1, 2275/2, 2276/1, 2276/3, 2276/5, 2276/6, 2276/7, 2288/1, 2288/2, 2288/3, 2290/1, 2290/2, 2315/1, 2315/2, 2362/1, 2362/2, 2365/1, 2365/2, 2370/2, 2380/1, 2380/2

KG Kaisermühlen (1669): 2189/3, 2467/2, 2467/3, 2467/4, 2467/5, 2473/20, 2473/25, 2473/26, 2474/10, 2474/11, 2474/16, 2474/17, 2474/18, 2474/19, 2474/20, 2474/21, 2474/22, 2474/23, 2474/24, 2474/27, 2474/3, 2474/30, 2474/31, 2474/32, 2474/33, 2474/34, 2474/35, 2474/36, 2474/37, 2474/38, 2474/39, 2474/40, 2474/41, 2474/42, 2474/43, 2474/46, 2474/49, 2474/50, 2474/9, 2478/26, 2478/28, 2478/4, 2479/3, 2479/4, 2479/7, 2509/1, 2509/2, 2509/3, 2509/4, 2509/5, 2526/1, 2526/2, 2530/2, 2530/8, 2531/1, 2570/1, 2570/10, 2570/11, 2570/12, 2570/13, 2570/2, 2570/3, 2570/4, 2570/5, 2570/6, 2570/7, 2570/8, 2570/9, 2574/1, 2574/2, 2574/3, 2574/4, 2574/5, 2574/6, 2577/1, 2577/10, 2577/11, 2577/12, 2577/13, 2577/14, 2577/15, 2577/16, 2577/17, 2577/18, 2577/19, 2577/2, 2577/20, 2577/21, 2577/22, 2577/23, 2577/24, 2577/25, 2577/26, 2577/27, 2577/28, 2577/29, 2577/3, 2577/30, 2577/31, 2577/32, 2577/33, 2577/34, 2577/35, 2577/36, 2577/37, 2577/38, 2577/39, 2577/4, 2577/40, 2577/41, 2577/42, 2577/43, 2577/44, 2577/45, 2577/5, 2577/6, 2577/7, 2577/8, 2577/9, 4098/7, 4111/1, 4111/17, 4111/5, 4114/1, 4115/1, 4277/103, 4277/104, 4277/105, 4277/106, 4277/107, 4277/113, 4277/114, 4277/115, 4277/116, 4277/117, 4277/118, 4277/119, 4277/120, 4277/121, 4277/123, 4277/124, 4277/125, 4277/126, 4277/127, 4277/128, 4277/15, 4277/16, 4277/17, 4277/2, 4277/28, 4277/29, 4277/3, 4277/30, 4277/31, 4277/32, 4277/35, 4277/38, 4277/39, 4277/4, 4277/40, 4277/41, 4277/42, 4277/44, 4277/45, 4277/46, 4277/47, 4277/48, 4277/49, 4277/5, 4277/50, 4277/51, 4277/52, 4277/53, 4277/55, 4277/56, 4277/57, 4277/58, 4277/59, 4277/60, 4277/61, 4277/63, 4277/66, 4277/67, 4277/68, 4277/70, 4312/1, 4312/2, 4312/3, 4313/1, 4313/2, 4316/1, 4316/2, 4316/3, 4317/2, 4318/1, 4318/2, 4318/3, 4318/4, 4318/5

Grundstücksnummern der Altlast

Grundstücksnummern Altlast saniert:

KG Kaisermühlen (1669): 2474/24, 2478/4, 4277/2, 4277/3, 4277/4, 4277/41, 4277/42, 4277/44, 4277/45, 4277/47, 4277/48, 4277/49, 4277/50, 4277/55, 4277/56, 4277/57, 4277/58, 4277/60, 4277/61, 4277/68, 4277/70, 4277/103, 4277/104, 4277/106, 4277/107, 4277/117, 4277/118, 4277/121, 4277/127, 4277/128

Grundstücksnummern Altlast gesichert:

KG Donaufeld (1603): 1633, 1747, 1754, 1755, 1757, 1759, 1761, 1766, 1767, 1769, 1770, 1771, 1772, 1774, 1775, 1778, 1779, 1780, 1839, 1842, 1850, 1852, 1853, 1861, 1862, 1866, 1868, 1869, 1872, 1877, 1888, 1894, 1899, 1901, 1908, 1911, 1914, 1915, 1916, 1917, 1919, 1926, 1928, 1931, 1932, 1934, 1941, 1944, 1945, 1953, 1955, 1963, 1964, 1966, 1967, 1973, 2010, 2013, 2014, 2016, 2018, 2027, 2029, 2031, 2034, 2039, 2041, 2044, 2045, 2047, 2048, 2052, 2054, 2055, 2057, 2061, 2066, 2076, 2077, 2078, 2081, 2088, 2092, 2096, 2098, 2113, 2121, 2124, 2127, 2129, 2130, 2146, 2148, 2150, 2154, 2159, 2170, 2175, 2177, 2178, 2179, 2192, 2197, 2201, 2203, 2206, 2208, 2209, 2212, 2213, 2215, 2221, 2222, 2231, 2236, 2243, 2251, 2254, 2260, 2263, 2266, 2268, 2271, 2286, 2291, 2292, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2311, 2312, 2313, 2314, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2327, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2345, 2346, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2363, 2364, 2366, 2367, 2368, 2369, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2532, 2534, 2535, 2551, 2557, 2565, 2578, 4286, 4287, 4289, 4293, 4315, 4319, 1743/1, 1743/2, 1743/3, 1743/4, 1743/5, 1743/6, 1744/1, 1744/2, 1744/3, 1744/4, 1744/5, 1745/1, 1745/2, 1745/3, 1746/1, 1746/2, 1746/3, 1748/1, 1748/2, 1749/1, 1749/2, 1750/1, 1750/2, 1751/1, 1751/2, 1752/1, 1753/1, 1753/2, 1753/3, 1756/1, 1756/2, 1758/1, 1758/2, 1758/3, 1760/1, 1760/10, 1760/11, 1760/12, 1760/13, 1760/14, 1760/17, 1760/18, 1760/19, 1760/2, 1760/20, 1760/21, 1760/22, 1760/24, 1760/25, 1760/26, 1760/3, 1760/4, 1760/5, 1760/6, 1760/7, 1760/8, 1760/9, 1762/1, 1763/1, 1763/2, 1764/1, 1764/3, 1765/1, 1765/3, 1768/2, 1768/3, 1776/1, 1776/2, 1777/1, 1777/2, 1781/1, 1781/2, 1781/3, 1782/1, 1782/10, 1782/11, 1782/12, 1782/13, 1782/14, 1782/15, 1782/16, 1782/2, 1782/22, 1782/23, 1782/24, 1782/25, 1782/27, 1782/28, 1782/29, 1782/3, 1782/30, 1782/31, 1782/32, 1782/33, 1782/34, 1782/35, 1782/36, 1782/37, 1782/4, 1782/5, 1782/6, 1782/7, 1782/8, 1782/9, 1821/1, 1830/1, 1831/1, 1831/2, 1832/1, 1832/2, 1833/1, 1833/2, 1834/1, 1834/2, 1834/3, 1835/1, 1836/1, 1836/2, 1836/3, 1836/4, 1837/1, 1837/2, 1838/1, 1838/2, 1840/1, 1840/2, 1841/1, 1841/2, 1843/1, 1843/2, 1844/1, 1844/2, 1845/1, 1845/2, 1845/3, 1846/1, 1846/2, 1846/3, 1847/1, 1847/2, 1848/1, 1848/2, 1848/3, 1849/1, 1849/2, 1849/3, 1851/1, 1851/2, 1854/1, 1854/2, 1854/3, 1855/1, 1855/2, 1856/1, 1856/2, 1857/1, 1857/2, 1858/1, 1858/2, 1858/3, 1859/1, 1859/2, 1860/1, 1860/2, 1863/1, 1863/2, 1864/1, 1864/2, 1864/3, 1864/4, 1865/1, 1865/2, 1865/3, 1867/1, 1867/2, 1870/1, 1870/2, 1871/1, 1871/3, 1873/1, 1873/3, 1874/1, 1874/2, 1874/3, 1874/4, 1875/1, 1875/2, 1876/1, 1876/2, 1878/1, 1878/2, 1879/1, 1879/2, 1879/3, 1880/1, 1880/2, 1880/3, 1881/1, 1881/2, 1881/3, 1881/4, 1882/1, 1882/2, 1883/1, 1883/2, 1883/3, 1884/1, 1884/3, 1885/1, 1885/2, 1886/1, 1886/2, 1886/3, 1886/4, 1886/5, 1886/6, 1886/7, 1886/8, 1887/1, 1887/2, 1889/1, 1889/2, 1890/1, 1890/2, 1891/1, 1891/3, 1892/1, 1892/2, 1892/3, 1893/1, 1893/2, 1893/3, 1893/4, 1895/1, 1895/2, 1895/3, 1895/4, 1896/1, 1896/2, 1897/1, 1898/1, 1900/1, 1900/2, 1902/1, 1902/2, 1903/1, 1903/2, 1903/3, 1904/1, 1904/2, 1906/1, 1906/2, 1907/1, 1907/2, 1909/1, 1909/2, 1910/1, 1910/2, 1912/1, 1912/2, 1913/1, 1913/2, 1913/3, 1913/4, 1918/1, 1918/2, 1920/1, 1920/2, 1921/1, 1921/2, 1921/3, 1922/1, 1922/2, 1922/3, 1923/1, 1923/2, 1923/3, 1924/1, 1925/1, 1925/2, 1927/1, 1927/2, 1929/1, 1929/2, 1930/1, 1930/2, 1933/1, 1933/2, 1933/3, 1933/4, 1933/5, 1935/1, 1935/2, 1935/3, 1935/4, 1936/1, 1936/2, 1937/1, 1937/2, 1938/1, 1938/2, 1939/1, 1939/2, 1940/1, 1940/2, 1942/1, 1942/2, 1942/3, 1943/1, 1943/2, 1943/3, 1946/1, 1946/2, 1947/1, 1947/2, 1947/3, 1947/4, 1948/1, 1948/2, 1948/3, 1948/4, 1949/2, 1950/1, 1950/2, 1951/1, 1951/2, 1952/1, 1952/2, 1954/1, 1954/2, 1956/1, 1956/2, 1957/1, 1957/2, 1958/1, 1958/2, 1959/1, 1959/2,

1960/1, 1960/2, 1961/1, 1961/2, 1962/1, 1962/3, 1965/1, 1965/2, 1968/1, 1968/2, 1969/1, 1969/2, 1970/1, 1970/2, 1972/1, 1972/2, 1974/1, 1974/2, 1975/1, 1975/2, 1976/1, 1976/2, 1977/1, 1977/2, 1977/3, 1978/1, 1978/3, 1979/1, 1979/2, 1980/1, 2009/1, 2009/2, 2011/1, 2011/2, 2012/1, 2012/2, 2015/1, 2015/2, 2017/1, 2017/2, 2017/3, 2019/1, 2019/2, 2020/1, 2020/2, 2021/1, 2021/2, 2022/1, 2022/2, 2023/1, 2023/2, 2024/1, 2024/2, 2025/1, 2025/2, 2026/1, 2026/2, 2028/2, 2030/1, 2030/2, 2032/1, 2032/2, 2033/1, 2033/3, 2035/1, 2035/2, 2036/1, 2036/2, 2037/1, 2037/2, 2038/1, 2038/2, 2040/2, 2040/3, 2042/1, 2042/2, 2043/1, 2043/2, 2046/1, 2046/2, 2049/1, 2049/2, 2049/3, 2050/1, 2050/2, 2051/2, 2051/3, 2051/4, 2053/1, 2053/2, 2056/1, 2056/2, 2058/1, 2058/2, 2058/3, 2060/1, 2060/2, 2060/3, 2062/1, 2062/3, 2063/1, 2063/2, 2064/1, 2064/2, 2065/1, 2065/2, 2067/1, 2067/2, 2068/1, 2068/2, 2069/1, 2069/2, 2069/3, 2070/1, 2070/2, 2071/1, 2071/2, 2072/1, 2072/2, 2073/1, 2073/2, 2074/1, 2074/2, 2075/1, 2075/2, 2075/3, 2079/1, 2079/2, 2080/1, 2080/2, 2082/1, 2082/2, 2082/3, 2083/1, 2083/2, 2084/1, 2084/2, 2085/1, 2085/2, 2086/1, 2086/2, 2087/1, 2087/4, 2089/1, 2089/2, 2090/1, 2090/2, 2090/3, 2090/4, 2090/5, 2090/6, 2091/1, 2091/2, 2091/3, 2093/1, 2093/2, 2093/4, 2094/1, 2094/2, 2094/3, 2094/4, 2095/1, 2095/2, 2097/1, 2097/2, 2099/1, 2099/2, 2100/1, 2100/2, 2101/1, 2101/2, 2101/3, 2102/1, 2102/2, 2103/1, 2103/2, 2104/1, 2104/2, 2105/1, 2106/1, 2106/2, 2106/3, 2107/1, 2107/2, 2108/2, 2109/1, 2109/2, 2110/1, 2110/2, 2111/1, 2111/3, 2112/1, 2112/2, 2114/1, 2115/1, 2116/1, 2116/2, 2116/3, 2116/4, 2116/5, 2116/6, 2117/1, 2117/2, 2117/3, 2118/1, 2118/2, 2119/1, 2119/2, 2120/1, 2120/2, 2120/3, 2122/1, 2122/2, 2123/1, 2123/2, 2125/1, 2125/2, 2125/3, 2126/1, 2126/2, 2128/1, 2128/3, 2131/1, 2131/2, 2132/1, 2132/3, 2133/1, 2133/2, 2134/1, 2134/2, 2135/2, 2135/3, 2135/5, 2136/1, 2136/3, 2137/1, 2137/3, 2138/1, 2138/2, 2138/3, 2138/4, 2139/1, 2139/2, 2139/3, 2139/4, 2140/1, 2140/2, 2141/1, 2141/2, 2142/1, 2142/2, 2143/1, 2143/2, 2144/1, 2144/2, 2145/1, 2145/2, 2147/1, 2147/2, 2149/1, 2151/1, 2151/2, 2152/1, 2152/2, 2152/3, 2153/1, 2153/2, 2155/1, 2155/2, 2156/3, 2157/1, 2157/2, 2157/3, 2157/4, 2158/1, 2158/2, 2158/3, 2158/4, 2160/1, 2160/2, 2160/5, 2160/8, 2161/1, 2161/2, 2162/1, 2162/2, 2162/3, 2163/1, 2163/3, 2164/1, 2164/2, 2165/1, 2165/2, 2166/1, 2166/2, 2167/1, 2167/2, 2167/3, 2168/1, 2168/2, 2169/3, 2169/4, 2171/1, 2171/2, 2172/1, 2172/2, 2173/1, 2173/2, 2174/1, 2174/2, 2176/1, 2176/2, 2176/3, 2176/4, 2180/1, 2180/2, 2181/1, 2190/21, 2190/25, 2190/26, 2190/40, 2190/41, 2190/42, 2190/43, 2190/68, 2190/69, 2190/71, 2190/74, 2190/75, 2190/76, 2190/78, 2190/80, 2190/81, 2190/85, 2190/86, 2191/1, 2193/1, 2193/2, 2194/1, 2194/2, 2194/3, 2195/1, 2195/2, 2196/1, 2196/2, 2198/1, 2198/2, 2199/1, 2199/2, 2200/1, 2200/2, 2202/1, 2202/2, 2204/1, 2204/3, 2205/1, 2205/2, 2207/1, 2207/2, 2210/1, 2210/2, 2211/1, 2211/2, 2211/3, 2211/4, 2214/1, 2214/2, 2216/1, 2216/2, 2217/1, 2217/2, 2218/1, 2218/2, 2219/1, 2219/2, 2219/3, 2220/1, 2220/2, 2220/3, 2220/4, 2223/1, 2223/2, 2223/3, 2224/1, 2224/2, 2224/3, 2224/4, 2224/5, 2225/1, 2226/1, 2226/2, 2227/1, 2227/2, 2227/3, 2227/4, 2228/1, 2228/2, 2229/2, 2230/1, 2230/2, 2232/2, 2232/3, 2233/1, 2233/2, 2235/2, 2235/3, 2237/1, 2237/3, 2238/1, 2238/3, 2239/1, 2239/2, 2240/1, 2240/2, 2241/2, 2242/1, 2242/2, 2244/1, 2244/2, 2245/2, 2246/1, 2246/2, 2246/3, 2247/1, 2247/2, 2247/3, 2247/4, 2247/5, 2248/3, 2248/4, 2248/5, 2249/1, 2249/2, 2250/1, 2250/2, 2252/1, 2252/2, 2253/1, 2253/2, 2253/3, 2253/4, 2253/5, 2253/6, 2255/1, 2255/2, 2256/1, 2256/2, 2256/3, 2257/1, 2257/3, 2258/1, 2258/2, 2259/1, 2259/2, 2261/2, 2261/3, 2262/1, 2262/2, 2264/1, 2264/2, 2265/1, 2265/2, 2267/1, 2267/2, 2269/1, 2269/2, 2269/3, 2270/1, 2270/2, 2272/1, 2272/3, 2272/4, 2273/1, 2273/2, 2273/3, 2274/1, 2274/2, 2275/1, 2275/2, 2276/1, 2276/3, 2276/5, 2276/6, 2276/7, 2288/1, 2288/2, 2288/3, 2290/1, 2290/2, 2315/1, 2315/2, 2362/1, 2362/2, 2365/1, 2365/2, 2370/2, 2380/1, 2380/2

KG Kaisermühlen (1669): 2189/3, 2474/22, 2474/23, 2474/24, 2474/27, 2474/30, 2474/31, 2474/32, 2474/33, 2474/36, 2474/49, 2478/4, 2509/1, 2509/2, 2509/3, 2509/4, 2509/5, 2526/1, 2526/2, 2530/2, 2530/8, 2531/1, 2570/1, 2570/10, 2570/11, 2570/12, 2570/13, 2570/2, 2570/3, 2570/4, 2570/5, 2570/6, 2570/7, 2570/8, 2570/9, 2574/1, 2574/2, 2574/3, 2574/4, 2574/5, 2574/6, 2577/1, 2577/10, 2577/11, 2577/12, 2577/13, 2577/14, 2577/15, 2577/16, 2577/17, 2577/18, 2577/19, 2577/2, 2577/20, 2577/21, 2577/22, 2577/23, 2577/24, 2577/25, 2577/26, 2577/27, 2577/28, 2577/29, 2577/3, 2577/30, 2577/31, 2577/32, 2577/33, 2577/34, 2577/35, 2577/36, 2577/37, 2577/38, 2577/39, 2577/4, 2577/40, 2577/41, 2577/42, 2577/43, 2577/44, 2577/45, 2577/5, 2577/6, 2577/7, 2577/8, 2577/9, 4114/1, 4115/1, 4312/1, 4312/2, 4312/3, 4313/1, 4313/2, 4316/1, 4316/2, 4316/3, 4317/2, 4318/1, 4318/2, 4318/3, 4318/4, 4318/5