

03. November 2010

Altlast K3 "Tauschitz-Gründe"

Beurteilung der Sanierungsmaßnahmen (§14 Altlastensanierungsgesetz)



Abb. 1: Sohlgrabarbeiten auf der Altablagung "Tauschitz-Gründe"

Zusammenfassung

Auf einer rund 4 ha großen Fläche 5 km nordöstlich des Stadtzentrums von Klagenfurt in der Gemeinde Hörtendorf wurde bis 1973 in einer aufgelassenen Lehmgrube eine Deponie betrieben. Abgelagert wurden Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle, untergeordnet auch Bauschutt, mit einem Gesamtvolumen von rund 200.000 m³. Voruntersuchungen zeigten, dass die Altablagung ein erhebliches Schadstoffpotenzial aufwies. Die Sickerwasseremissionen stellten eine Gefahr für die Umwelt dar.

In den Jahren 1998 bis 2000 erfolgte die Sanierung, die die Umlagerung der Abfälle auf die westlich angrenzende Deponie Hörtendorf umfasste. Der Sanierungserfolg wurde durch chemische Analysen an der Sohle und an den Randbereichen der ausgehobenen Grube bestätigt. Mittels Grundwasseruntersuchungen wurde nachgewiesen, dass von der Altablagung "Tauschitz-Gründe" keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser mehr ausgehen. Die Altablagung ist als saniert zu bewerten.





1 LAGE DER ALTABLAGERUNG

Bundesland: Kärnten
 Bezirk: Klagenfurt
 Gemeinde: Klagenfurt (20101)
 KG: Hörtdorf (72123)
 Grundst. Nr.: 365, 1040/6, 1042/4, 1038/2, 1378/1, 1378/2, 1378/3

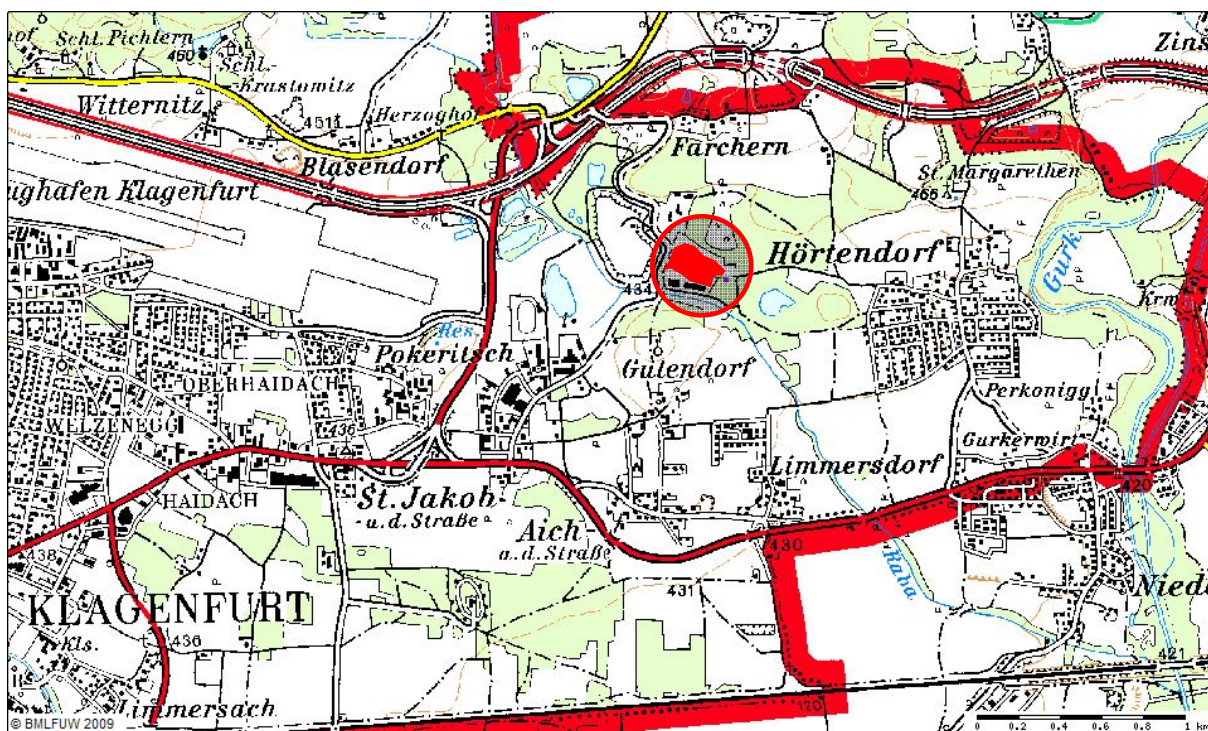


Abb. 2: Übersichtslageplan

2 BESCHREIBUNG DER STANDORTVERHÄLTNISS

2.1 Altablagerung

Die Altablagerung "Tauschitz-Gründe" liegt rund 5 km nordöstlich des Stadtzentrums von Klagenfurt in der Katastralgemeinde Hörtdorf und grenzt direkt östlich an die Altlast K 2 "Hörtdorf", welche nach Umschließung zur Deponie Hörtdorf ausgebaut wurde. Rund 10 m südlich der Altablagerung fließt der Raba-Bach (vgl. Abb. 2), 400 m nördlich verläuft die Südautobahn A2.

Vor der Inbetriebnahme der angrenzenden Altablagerung "Hörtdorf" wurde die ehemalige Lehmgrube "Tauschitz-Gründe" bis etwa 1973 mit Hausmüll verfüllt. Insgesamt wurden auf dieser rund 4 ha großen Fläche rund 200.000 m³ Müll mit einer maximalen Mächtigkeit von bis zu 7 m abgelagert. Die Müllschüttung erfolgte direkt in das in den Lehmgruben angesammelte Niederschlags- bzw. Fremdwasser. Das durch den Müll verdrängte Wasser wurde während der Verfüllung direkt in den Raba-Bach abgeleitet. Die Müllablagerungen wurden nach Ende der Schüttungen mit einer 0,9 m mächtigen Schicht aus Erdmaterial abgedeckt.

2.2 Untergrundverhältnisse

Die Altlast liegt in einem Bereich, in dem Seetone unterschiedlicher Mächtigkeit (1 - 15 m) vorliegen. Über den schluffigen Seetonen, welche als sehr gering durchlässig (k_f ca. 10^{-8} m/s) anzusprechen sind und den Grundwasserstauer für den ersten Grundwasserhorizont darstellen, liegt eine bis zu 3 m mächtige Schicht aus Fein- bis Grobkiesen vor. Diese Kiesschicht wird nochmals in Teilbereichen von einer bis zu 1,8 m mächtigen Torfschicht überlagert. Die zwischengelagerte Kiesschicht stellt den gut durchlässigen ($k_f = 10^{-2}$ bis 10^{-3} m/s) 1. Grundwasserleiter dar, welcher aufgrund seiner Geringmächtigkeit jedoch nur von untergeordneter Bedeutung ist. Unterhalb der Seetone steht viele Meter mächtiges, grobkörniges Moränenmaterial an. Diese Kiese ($k_f = 10^{-2}$ - 10^{-3} m/s) stellen den sehr gut durchlässigen Hauptgrundwasserleiter und damit das 2. GW-Stockwerk dar. Der Grundwasserflurabstand des 1. Stockwerkes wurde im Bereich außerhalb der Altablagerung bei rund 1,8 m unter GOK angetroffen. Im Bereich der Schüttung lag der Flurabstand bei 2,5 m unter GOK. Das Grundwasser des 2. Stockwerkes liegt zum Teil gespannt vor, der freie Grundwasserspiegel wurde bei rund 11 bis 14 m unter GOK, und damit deutlich unterhalb der Ablagerungssohle angetroffen. Die Hauptströmungsrichtung des Grundwassers ist den Raba-Bach begleitend nach Südsüdosten gerichtet.

2.3 Schutzgüter und Nutzungen

Ein Teilbereich der Altablagerung wird als Betriebsgelände genutzt, weiters liegt eine Ruderalbrache vor. In der unmittelbaren Umgebung der Altablagerung gibt es keine Wohnbebauung, die nächsten Siedlungen sind ca. 500 m in Richtung Südwesten bzw. Nordosten entfernt. Auf den südlich sowie nordwestlich an die Altablagerung angrenzenden Flächen stehen Betriebsgebäude der KAB (Kärntner Abfallbewirtschaftung GmbH Klagenfurt). Direkt westlich an die Altablagerung grenzt die Dichtwand der Deponie Hörtendorf an. In den entfernten Siedlungen wird das Grundwasser aus Hausbrunnen für Trink- und Nutzwasserzwecke verwendet. Direkt südlich der Altablagerung fließt der Raba-Bach.



Abb. 3: Orthophoto (21.7.2007) der Altablagerung inklusive Nutzungen



3 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Grundlagen für die Bewertung des Gefahrenpotentials der Altablagerung "Tauschitz-Gründe" waren das Projekt zur Sicherung der Altlast und die Ergebnisse von Grundwasseruntersuchungen im Bereich der Altablagerung, welche dem Umweltbundesamt vom Magistrat der Stadt Klagenfurt und dem Amt der Kärntner Landesregierung zur Verfügung gestellt wurden.

An den Rändern der Altlast wurden 6 Bohrungen (T, vgl. Abb. 4) abgeteuft. Aus 3 Bohrungen wurden Grundwasserproben entnommen. Soweit aus den Unterlagen ersichtlich war, wurden diese Proben aus dem obersten Grundwasserhorizont entnommen. Alle 3 Grundwasserproben wiesen hohe Schadstoffkonzentrationen auf, wie sie durch Sickerwässer von Müllablagerungen verursacht werden (v.a. Leitfähigkeit, Ammonium, TOC, etc.).

Im Zusammenhang mit der Grundwasserbeweissicherung für die benachbarte Deponie "Hörtendorf" erfolgten Grundwasserprobenahmen an Messstellen aus dem direkt im Umfeld, sowie aus Hausbrunnen in größerer Entfernung (ca. 500 - 1500 m). Das Grundwasser wurde, soweit es in den vorhandenen Unterlagen erkennbar war, aus dem tieferliegenden 2. GW-Stockwerk, dem Hauptgrundwasserleiter, entnommen.

Die vorliegenden Ergebnisse der ersten beiden Grundwasserprobenahmen zeigten, dass in den grundwasserabstromig der Altablagerung "Tauschitz-Gründe" liegenden Messstellen für einige Grundwasserqualitätsparameter (z.B. Ammonium, Eisen, Mangan, TOC und CSB) Überschreitungen der Trinkwassergrenzwerte feststellbar waren. Entsprechend dem großen Ablagerungsvolumen und den festgestellten Ablagerungsarten wies die Altablagerung "Tauschitz Gründe" ein erhebliches Schadstoffpotenzial auf. Die Sickerwasseremissionen stellten eine Gefahr für die Umwelt dar.

4 SANIERUNGSMÄßNAHMEN

Im Zeitraum von Oktober 1998 bis April 2000 wurden an der Altablagerung "Tauschitz-Gründe" folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Baustelleinrichtung und Herstellung von Baustraßen
- Errichtung 300 lfm Fremdwasserumleitung zur Ableitung von anströmendem Wasser
- Entwässerung und Aushub von 222.000 t Abfall
- Trennung des Aushubs in inertes Material, Metalle, Reifen und Hausmüll
- Verfuhr des Hausmülls auf die angrenzenden Deponie Hörtendorf
- Abtransport Reifen und Metalle zur Aufbereitung bzw. Entsorgung
- Lagerung/Wiedereinbau des Inertmaterials als Baustraßen und zur Böschungssicherung
- Teilverfüllung, Profilierung und Rekultivierung der offenen Grube

Während der Aushubarbeiten erfolgten Beweissicherungsuntersuchungen in Form von Feststoffanalysen der Baugrubensohle sowie Sickerwasseranalysen der gefassten Grubenwässer. Die Grundwasserbeweissicherung erfolgt im Rahmen der Beweissicherung der Deponie Hörtendorf. Weiters umfasst dieses Beweissicherungsprogramm die Untersuchung von Wasserproben aus dem Raba-Bach (RM, vgl. Abb. 5; im Weiteren nicht betrachtet, da sich keine signifikanten Konzentrationsunterschiede zwischen der Messstelle RM4 und RM5 zeigten). Zur allgemeinen Übersicht sind in Abb. 4 der Aushubbereich sowie die Lage der GW-Messstellen, welche vor bzw. nach der Räumung zur Verfügung standen, eingetragen. Die aktuell analysierten GW-Messstellen des Beweissicherungsprogramms Deponie Hörtendorf sind in der Abb. 5 dargestellt.

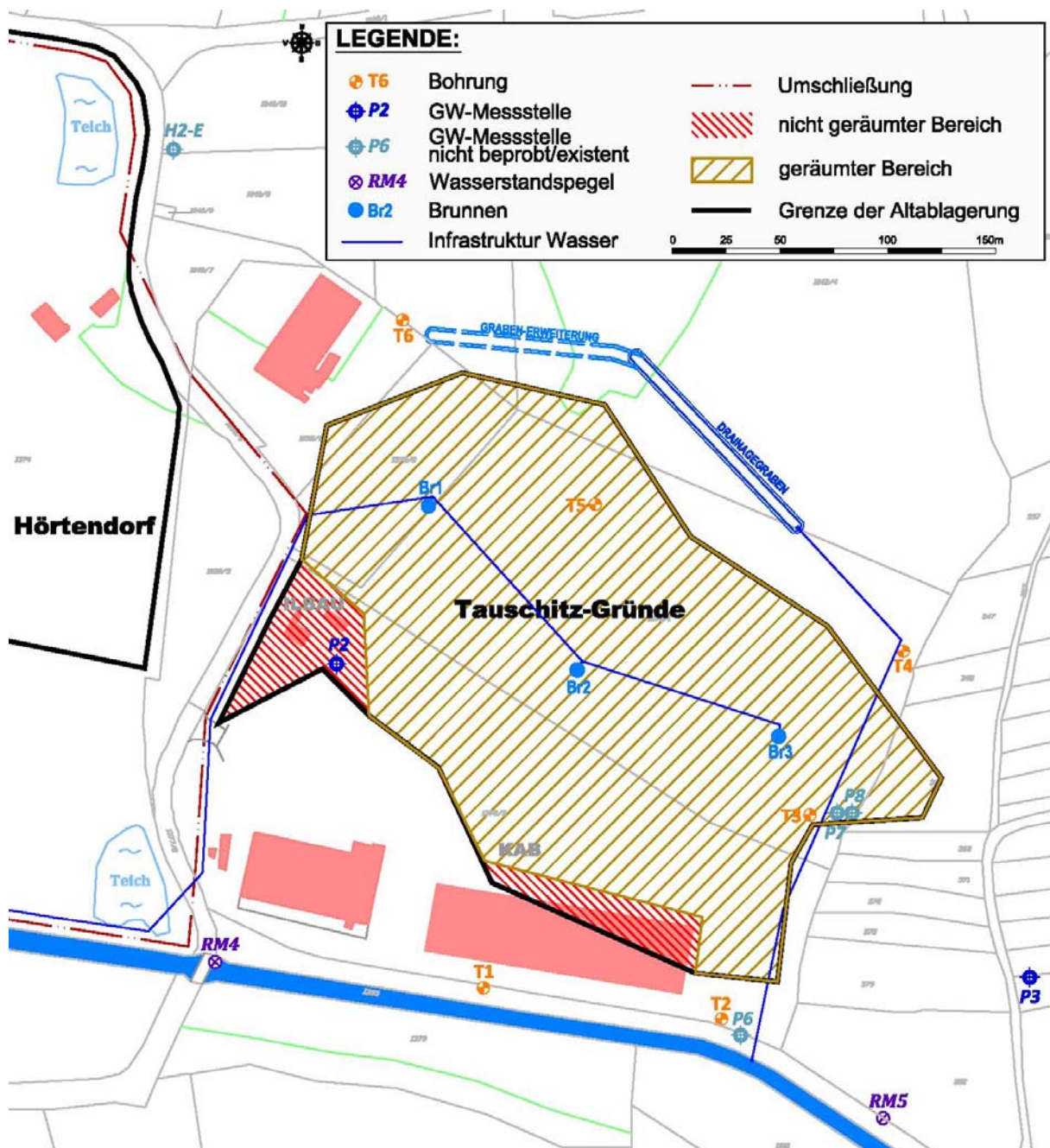


Abb. 4: Altlast K3 "Tauschitz Gründe" – Abgrenzung der Altablagerung, des Aushubbereiches sowie der verbliebenen Ablagerungen. Aufschlüsse im Rahmen der Erkundung und Beweissicherungsmessstellen (Stand 2010), angrenzende Bauwerke sowie Ableitkanal/-drainagegraben im Anstrom der Altablagerung. Nicht dargestellt ist das 30x30 m Raster der Sohlbeweissicherung.



Abb. 5: Grundwasser- und Oberflächenwassermessstellen des Beweissicherungsprogramms der Deponie Hörkendorf

4.1 Beschreibung der Sanierungsmaßnahmen

Nach der Rodung, Herstellung aller notwendigen Baustraßen und der Einrichtung der Baustelle von September bis Oktober 1998 starteten die Aushubarbeiten der Altablagerung. Der von Nord nach Süd, mittels Baggern ausgehobene Abfall wurde in inerte sowie hausmüllähnliche Abfälle getrennt. Sperriges Material wurde aussortiert und gefährliche Abfälle separiert. Inerte Abfälle wurden zwischengelagert und im Bereich der Deponie Hörkendorf sowie für Baustraßen im Be-



reich der Räumbaustelle wieder verbaut. Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle wurden mittels Muldenfahrzeugen auf die Deponie Hörtendorf verbracht, mengen- und lagemäßig erfasst und deponiert. Ende Juli 1999 wurde die Umlagerung der Ablagerung und des kontaminierten Untergrundes bis auf kleine Nacharbeiten an der Nordseite (Abschluss im September 1999) abgeschlossen. Aus Gründen der Bestandsicherung existierender Gebäude mussten in zwei Teilbereichen Abfälle in der Grube belassen werden. Auf einer rund 1.000 m² großen Fläche im südöstlichen Randbereich der Grube mussten geschätzte 3.000 m³ Abfall (Bauschutt und Hausmüll) unterhalb dem Gebäude der KAB verbleiben (vgl. Abb. 4). Weiters verblieben auf einer zweiten rund 2.500 m² großen Fläche im südwestlichen Randbereich Grube geschätzte weitere 5.000 m³ Abfall. In diesem Bereich ist das Betonwerk situiert.

Nach Freigabe der Grubensohlbereiche mittels Feststoffanalyse (s. 4.2.1) erfolgte im August 1999 die Herstellung von Zufahrts- und Aufschüttrampen auf der Südseite der Grube. Im direkten Anschluss wurde mit den Schüttungsarbeiten für die Böschungssicherung sowie mit der Teilverfüllung der Grube mit inertem Material begonnen. Der Böschungsbereich zur Deponie Hörtendorf im Westen sowie zur Absicherung des Betonwerkes (Süd-Westen) wurden die Böschungen durch eine ausreichend geneigte Anschüttung aus einer Grobkornschicht abgestützt. Zwischen das ursprünglich anstehende Gelände der Grube und diese Grobkornschicht wurde vom Betonwerk nach Norden laufend und an der Nordseite (bis ca. Ende des Waldes) ein Trennvlies eingebaut. Gegen die offene Böschung im Bereich der südlich gelegenen Hallen der KAB wurde ebenfalls eine abgeböschte Anschüttung aus schottrig-sandigem Material ohne Vlies ausgeführt. Im November 1999 war die Teilauffüllung der Grube im Südbereich, bis April 2000 waren die vorgesehen Teilaufschüttungen und Schüttungen zur Böschungssicherung abgeschlossen. Es erfolgte die Zug um Zug Weiterverfüllung der Grube mit inertem Material, wobei eine Totalverfüllung zum Zeitpunkt des Abschlusses der Arbeiten nicht vorgesehen war.

Während der Räumung wurde primär Hausmüll angetroffen, untergeordnet konnten auch Altreifen, Bauschutt, Baustahl und Flugaschen angesprochen werden. Für die oben genannten Wegbefestigungen wurden aussortierte Intermaterialien verwandt. Baustahl und die Altreifen wurden zur weiteren Entsorgung verbracht. Gefährliche Abfälle waren nicht nachweisbar. Insgesamt wurden 222.274 t Hausmüll und Abfälle mit hausmüllähnlicher Zusammensetzung auf die angrenzende Deponie Hörtendorf umgelagert.

Zu Beginn der Arbeiten im Herbst 1998 war das Einstauwasser aus der Deponie zu entfernen. Hierzu wurden mehrere Gräben in der Schüttung erstellt, in denen das Einstauwasser gesammelt und über den bestehenden Brunnen 1 (Br1, vgl. Abb. 4) zum Sickerwassersammelkanal der Deponie Hörtendorf geleitete und über die Pumpstation der Deponie in die Kläranlage Klagenfurt abgeführt wurde. Während der Umlagerungsarbeiten – in der offenen Grube – anfallendes Wasser wurde über die Brunnen B1 - B3 abgepumpt, analysiert und direkt in den Raba-Bach eingeleitet. Um nach der Sanierung anströmendes Wasser aus dem Grubenbereich fernzuhalten wurde bis Mitte Dezember 1999 im Norden bzw. Osten der Deponie ein Drainagegraben errichtet (Abb. 4). Aufgabe dieses Kanals ist es die Wässer um die Altlablagerung herum und in den Raba-Bach abzuleiten. Die Gesamtsanierung wurde im April 2000 abgeschlossen.

4.2 Ergebnisse der Kontrolluntersuchungen

Im Rahmen der Sanierung und der Erfolgskontrolle wurden bzw. werden die folgenden maßgeblichen Untersuchungen durchgeführt:

- Sohlbeweissicherung mittels Feststoffanalytik
- Messung der Pumpwassermengen der offenen Wasserhaltung sowie Wasseruntersuchungen
- Grundwasseranalytik an rund 10 GW-Messstellen



4.2.1 Sohlbeweissicherung mittels Feststoffanalytik

Den Räumarbeiten folgend wurde von März 1999 bis zum September 1999 bei Erreichen der Deponiesohle eine Sohlbeweissicherung, in einem Raster von 30 x 30 m, durchgeführt. Hierzu wurden Feststoffproben entnommen und auf die gemäß Tabelle 1 aufgeführten Parameter im Gesamtgehalt analysiert. Als zulässige Grenzwerte für den Verbleib von Sohlmaterial wurden die in Tabelle 1 dargestellten Sanierungsgrenzwerte "Sohlbeweissicherung" festgelegt.

Insgesamt traten in drei Proben bei Rasterpunkt S4 (nordwestlicher Randbereich), G28 (Südöstlicher Randbereich bei KAG) und M13 (Zentrum der Grube) Grenzwertüberschreitungen auf. Bei allen drei Proben wurden BTEX, bei der Probe aus S4 zusätzlich der Arsengrenzwert im Gesamtgehalt überschritten. Nach einem erneuten Schichtabtrag in diesen Bereichen wurden keine unzulässigen Belastungen mehr gemessen.

Im Vergleich mit den Orientierungswerten der ÖNORM 2088-1 für den Parameter KW sowie die Schwermetalle Quecksilber, Blei, Cadmium, und Zink lassen sich folgende Aussagen treffen:

- Betreffend den Parameter KW-Index lagen die Messwerte i.d.R. unterhalb von 100 mg/kg, insgesamt traten 5 Überschreitungen des Prüfwertes mit maximal 370 mg/kg auf.
- Zink, Quecksilber und Blei lagen zumindest 1 Zehnerpotenz, Cadmium um mindestens 2 Zehnerpotenz unterhalb des jeweiligen Prüfwertes der ÖNORM S2088-1.

Tabelle 1: Zulässige Gesamtgehalte bei der Sohlbeweissicherung

Parameter	Sanierungsgrenzwert "Sohlbeweissicherung"	ÖNORM S2800-1 PW / MSW [mg/kg TS]
Glühverlust [Massen-%]	5	-
KW gesamt [mg/kg TS]	1.000	100 / 500
EOX [mg/kg TS]	25	-
BTEX [mg/kg TS]	10	6 / -
Quecksilber [mg/kg TS]	20	5 / -
Arsen [mg/kg TS]	100	200 / -
Blei [mg/kg TS]	1000	500 / -
Cadmium [mg/kg TS]	30	10 / -
Nickel [mg/kg TS]	300	500 / -
Zink [mg/kg TS]	3.000	1,500 / -

4.2.2 Pumpwassermengen und -qualität

Während der Aushubarbeiten war eine offene Wasserhaltung in der Grube notwendig. Insgesamt wurden während der Bauarbeiten rund 47.000 m³ Wasser über die Brunnen Br1 bis Br3 (vgl. Abb. 4) gefasst und in den Raba-Bach eingeleitet. Das anfallende Wasser wurde organoleptisch angesprochen und auf pH-Wert, LF, CSB/TOC, BSB₅, Natrium, Kalium, Kalzium, Magnesium, Ammonium, Chlorid, Fluorid, Sulfat, Nitrat, Nitrit, Sulfid, Phosphat, Blei, Arsen, Cadmium, Chrom, Eisen, Mangan, Kupfer, Quecksilber, Zink, AOX, KW_{gesamt} und das Redoxpotential untersucht.

Insgesamt wurde das anfallende Sickerwasser bis Mitte März/April 1999 zweimal qualitativ analysiert, dann die Analysen in Abstimmung mit dem Amt der Kärntner Landesregierung eingestellt,



da aufgrund der starken Verdünnung mit Niederschlagswasser eine Weiterführung der Analytik als nicht zielführend beurteilt wurde.

Die – während der Räumarbeiten im November 1998 und Februar 1999 – entnommenen Sickerwasserprobe aus den Brunnen Br1 bis Br3 bzw. Brunnen Br3 (vgl. Abb. 4) zeigten ein hartes Wasser mit erhöhten Konzentrationen an Kalzium (150 - 250 mg/l), Magnesium (110 - 140 mg/l), Kalium (70 - 90 mg/l) und Natrium (60 - 100 mg/l). Weiters lagen hohe Sickerwasserkonzentrationen für den hausmülltypischen Parameter Ammonium mit 60 bis 85 mg/l vor. Chlorid und Sulfat wurden im Bereich des Prüfwertes der ÖNORM 2088-1 angetroffen. Die analysierten Schwermetalle lagen bis auf Arsen unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze bzw. nur in Spuren vor. Arsen lag in allen vier Proben beim 1- bis 3-fachen des Maßnahmenschwellenwertes (0,01 mg/l) der ÖNORM S 2088-1. Der CSB lag zwischen 60 und 75, der BSB₅ zwischen 10 und 20 mg/l.

4.2.3 Grundwasserbeweissicherung

Die Grundwasserbeweissicherung während sowie nach der Räumung der Altablagerung "Tauschitz-Gründe" erfolgt über das Beweissicherungsprogramm der Deponie Hörtendorf. Sämtliche Messstellen des Beweissicherungsprogramms sind in Abb. 5 dargestellt. Bis auf die Messstelle H2E wurden alle Messstellen bis in den Hauptgrundwasserleiter (2. GW-Stockwerk) ausgebaut. Aus allen Messstellen werden in halbjährigen Abständen Grundwasserproben entnommen und analysiert. Alle entnommenen Proben werden auf die Parameter Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, TOC, Gesamthärte, Karbonathärte, Nitrat, Ammonium und Chlorid, einmal jährlich werden zusätzlich die Parameter Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Nitrit, Sulfat, Phosphat, Bor, Eisen, Mangan, Chrom (gesamt), Kupfer, Zink, Quecksilber, Arsen, Cadmium, AOX und KW-Index untersucht.

Aufgrund von zweiwöchig durchgeführten Grundwasserabstichmessungen ist erkennbar, dass als mögliche Anstrommessstellen der Altablagerung "Tauschitz-Gründe" die Messstelle H17 und H16 angesprochen werden (Abb. 5) können. Die Messstellen P2 und P3 können als direkte Abstrommessstellen der Altablagerung "Tauschitz-Gründe" angesprochen werden. Für die Messstelle P14 kann ausgeschlossen werden, dass diese vom Abstrom der Altablagerung betroffen wird, diese wird als Hintergrundmessstelle mit in die Auswertung aufgenommen. Einen Überblick über die ausgewählten Messstellen und Parameter der Grundwasseranalytik für die Jahre 1998 bis 2008 gibt die Tabelle 2.

Die anstromig liegende Messstelle H2E erfasst das Grundwasser des 1., gering ergebnisreichen Stockwerkes. Aufgrund der Analysedaten kann für diese Messstelle ein möglicher Einfluss durch die Altlast K2 "Hörtendorf" nicht ausgeschlossen werden. Im Grundwasser dieser Messstelle liegen noch erhöhte Konzentrationen von hausmülltypischen Parametern, wie zum Beispiel Ammonium (zwischen 2 und 0,1 mg/l mit abnehmender Tendenz) vor. Als Referenzmessstelle für den Anstrom der Altablagerung "Tauschitz-Gründe" ist diese Messstelle auszuschließen.

Generell erkennbar ist, dass das Grundwasser des 2. Stockwerkes im Anstrom höher belastet ist als das Wasser des Abstroms der Altablagerung. Das Grundwasser des gesamten Standortes ist als hartes Wasser einzustufen. Im Anstrom liegt die Gesamthärte bei rund 30°dH, im Abstrom und im Umfeld der Altablagerung bei rund 20°dH. Der Parameter Magnesium liegt in der gesamten Region mit rund 30 bis 50 mg/l im Bereich bzw. oberhalb des Prüfwertes der ÖNORM S2088-1. Für die Parameter Calcium, Natrium und Kalium treten im Anstrom vereinzelt Überschreitungen der Prüfwerte der ÖNORM S 2088-1 auf. Für das Grundwasser des Abstroms liegen die Konzentration der genannten Parameter aber nur noch bei 1/3 bis 1/10 der Werte der Wässer aus der Wasserhaltung 1998/1999 (vgl. Kap. 4.2.3).



Tabelle 2: Ausgewählte Parameter der Grundwasseranalytik der Jahre 1998 bis 2008 im Vergleich zur ÖNORM S2088-1

Parameter	Einheit	BG	Anstrom			direkter Abstrom			Referenz			n _{Ges.}	PW < n _{MSW}	n > MSW	ÖNORM S 2088-1	
			H17, H16 (n=44)			P2, P3 (n=44)			P14 (n=22)						PW	MSW
			Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median	Min.	Max.	Median					
el. Leitf.	µS/cm (20°C)	1	518	1803	1088	509	1145	716	458	801	625	110	-	-		
Sauerstoff	mg/l	0,1	<0,1	10,7	0,2	<0,1	9,7	1,5	<0,1	8,5	<0,1	110	-	-		
TOC	mg/l	0,5	<0,5	38,8	5,7	<0,5	24,4	1,7	<0,5	8,8	1,5	105	-	-		
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,05	<0,05	0,93	0,52	<0,05	0,43	0,06	<0,05	0,09	0,05	110	35	-	0,3	
Nitrat (NO ₃)	mg/l	1	<1	20	<1	<1	11	1	<1	13	<1	110	0	-	50	
Gesamthärte	°dH	1	18	59	34	16	34	22	13	25	18	110	-	-		
Chlorid	mg/l	1	11	156	59	4	19	11	2	9	3	110	21	-	60	
Sulfat	mg/l	1	<1	371	75	<1	80	4	17	54	22	59	8	-	150	
Bor	mg/l	0,02	<0,02	0,05	0,02	<0,02	0,12	0,04	<0,02	0,07	0,04	60	0	0	0,6	1
Eisen	mg/l	0,02	<0,02	63,50	10,80	<0,02	15,10	2,97	<0,02	3,98	0,96	60	-	-		
Mangan	mg/l	0,1	<0,1	2,38	0,36	<0,1	0,82	<0,1	0,02	0,65	0,10	59	-	-		
Arsen	mg/l	0,005	<0,005	0,190	0,023	<0,005	0,033	<0,005	<0,005	0,005	<0,005	55	3	15	0,006	0,01

Der Sauerstoffgehalt unterliegt am gesamten Standort starken Schwankungen mit keinem eindeutigen Trend. Der TOC schwankt im Bereich des An und Abstroms bei wenigen mg/l, ein Trend der zeitlichen Entwicklung ist nicht sichtbar. Im Anstrom steigt die Leitfähigkeit im Zeitraum von 1998 bis 2008 von rund 700 auf 1.200 bis 1.700 µS/cm an. Im Abstrom liegt die Leitfähigkeit bei rund 700 µS/cm, in der Referenzmessstelle P14 bei 625 µS/cm (vgl. Abb. 6). Die hohe Leitfähigkeit des Grundwassers im Anstrom lässt sich, neben den Härtebildnern, insbesondere auf die Salze Chlorid und Sulfat, zurückführen, welche ausgenommen der Anstrommessstellen H16 und H17 unterhalb des Prüfwertes der ÖNORM S2088-1 liegen. Der auf hausmülltypische Belastungen hinweisende Parameter Bor liegt im Abstrom der Altablagerung um 100 % höher als im Anstrom bzw. der Referenzmessstelle, allerdings mit 0,04 mg/l im Median weit unterhalb des Prüfwertes.

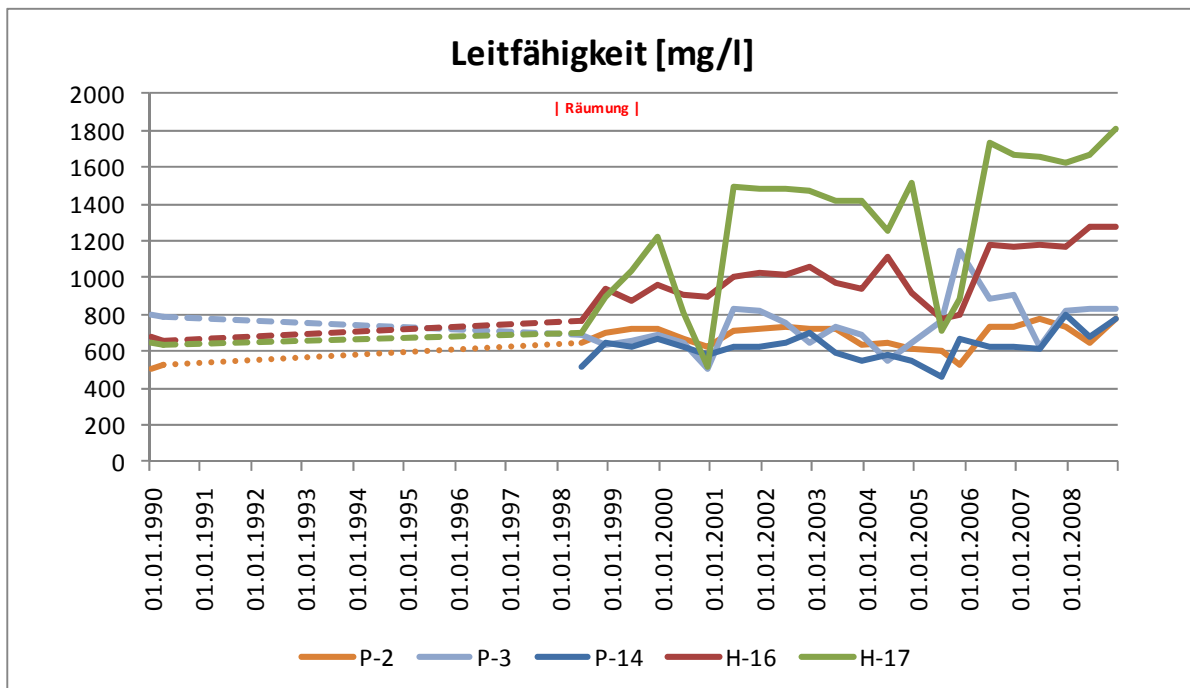


Abb. 6: Konzentrationsganglinie der Leitfähigkeit für alle Messstellen für die Jahre 1990 bzw. 1998 bis 2008

Nitrat tritt nur vereinzelt und in Konzentrationen deutlich unterhalb des Prüfwertes der ÖNORM S2088-1 auf. Für den Parameter Ammonium hingegen liegen erhöhte Belastungen im Anstrom (Median 0,5 mg/l, Maximum 0,9 mg/l) als auch im Abstrom (Median 0,06 mg/l, Maximum 0,43 mg/l) vor (PW = 0,3 mg/l). In der Referenzmessstelle lagen die Ammoniumkonzentrationen bei maximal 0,09 mg/l. Betrachtet man die Ammoniumbelastungen zeitlich aufgelöst, wird ein deutlich abnehmender Trend der Konzentrationsganglinien im Abstrom seit 1990 bzw. nach der Sanierung der Alttablagerungen "Tauschitz-Gründe" sichtbar (vgl. Abb. 7). Betreffend die Anstrommessstellen ist kein Trend ableitbar.

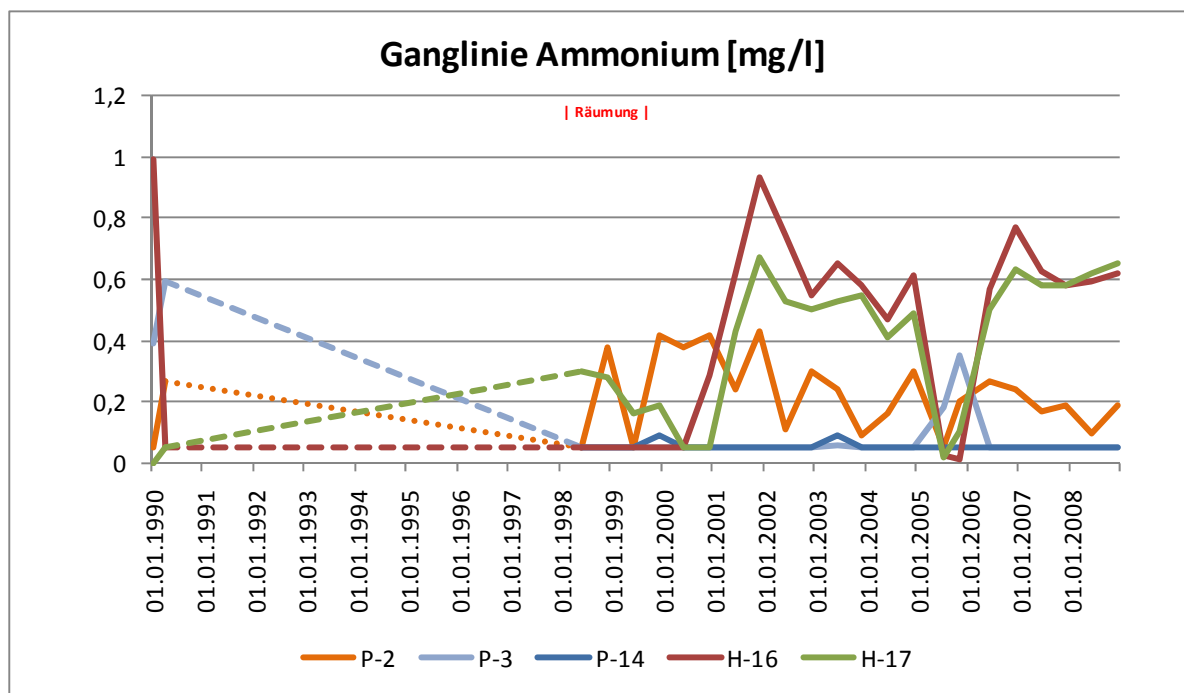


Abb. 7: Konzentrationsganglinie des Parameter Ammonium für alle Messstellen für die Jahre 1990 bzw. 1998 bis 2008

Betreffend die Schwermetalle lagen die Arsenkonzentrationen zweimal im Abstrom (P2, 2008, P3 2005) sowie weitere 13-mal im Anstrom deutlich über dem Maßnahmenschwellenwert der ÖNORM S2088-1. Für das Schwermetall Kupfer lag eine einmalige Überschreitung des Prüfwertes in der Referenzmessstelle P14 vor. Der Prüfwert für das Schwermetalle Cadmium wurde viermal im Grundwasseranstrom überschritten. Chrom und Quecksilber lagen unterhalb der Maßnahmenschwellenwerte der ÖNORM S2088-1. Ob punktuell in den ersten Jahren der Überwachung Prüfwertüberschreitungen für diese Schwermetalle vorlagen kann aufgrund der Bestimmungsgrenze (diese lag beim jeweiligen MSW) nicht vollständig ausgeschlossen werden. Zink lag an allen Messstellen und Terminen unterhalb des Prüfwertes. Der Maßnahmenschwellenwert für den KW-Index wurde nicht überschritten.

4.3 Beurteilung des Sanierungserfolges

1990 wurde die rund 4 ha große und 200.000 m³ umfassende Altablagerung "Tauschitz-Gründe" als Altlast ausgewiesen. Entsprechend dem großen Ablagerungsvolumen und den festgestellten Ablagerungsarten wies die Altablagerung ein erhebliches Schadstoffpotenzial auf. Die Sickerwasseremissionen stellten eine erhebliche Gefahr für die Umwelt dar. Durch eine Räumung sollte ein weiterer Austritt von Sickerwässern aus der Altablagerung und damit ein Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser unterbunden werden.



In den Jahren 1998 bis 2000 erfolgten Sanierungsarbeiten, die die Umlagerung der Abfälle auf die westlich angrenzende, mit einer Dichtwand umschlossene, Deponie Hörtendorf umfassten. Die Ansprache der ausgehobenen Materialien bestätigten die primäre Ablagerung von Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle. Insgesamt wurden 222.000 t Abfall ausgehoben. Unter der Annahme einer feuchten Lagerungsdichte von rund $1,2 \text{ t/m}^3$ für die durchschnittlich 5 m mächtige Ablagerung wurden damit rund 185.000 m^3 Material geräumt. Zusätzliche rund 8.000 m^3 konnten aufgrund existierender Gebäude nicht geräumt werden. Die Summe von rund 193.000 m^3 (geräumter + verbliebener Abfall) bestätigte die Gesamtgröße der Altablagerung.

Die Fotodokumentation der Räumung sowie die Feststoffanalytik des freigelegten Untergrundes (Sohlbeweissicherung) bestätigten die Entfernung des Hausmülls bzw. des kontaminierten Untergrundes. Ausgenommen hiervon sind zwei kleine Teilbereiche, weniger als 5 Vol.-% der alten Schüttung mussten am Standort verbleiben.

Die Kontrolle des Sanierungserfolges wurde neben der Feststoffanalytik des Untergrundes im Rahmen des Grundwasserbeweissicherungsprogramms der umschlossenen Deponie Hörtendorf geführt. Dieses Beweissicherungsprogramm beschränkt sich primär auf das ergiebigeres zweite Grundwasserstockwerk. Die höchsten Konzentrationen im ergiebigen 2. GW-Stockwerk traten bei annähernd allen Parametern im Anstrom der Altablagerung "Tauschitz-Gründe" auf. Am Standort liegt ein hartes Wasser vor, Magnesium liegt unabhängig der Messstellen oberhalb des Prüfwertes der ÖNORM S2088-1. Überschreitungen von Prüfwerten der ÖNORM S2088-1 für Schadstoffe treten im Abstrom nur sehr punktuell für Ammonium und Arsen auf. Betreffend den Parameter Ammonium ist im Abstrom ein signifikanter Rückgang in den Jahren nach der Räumung erkennbar (Abb. 7). Dass die noch vorhandenen Ammonium- sowie Arsenkonzentrationen auf die geräumte Altablagerung "Tauschitz-Gründe" zurückgeführt werden können, ist aufgrund weiterer Eintragsquellen als nicht wahrscheinlich anzusehen. Es ist anzunehmen, dass die Ursache der Belastung primär auf die rund 400 m anstromig gelegene Autobahn A2 zurückzuführen ist. Dieser Einfluss zeigt sich auch deutlich in den vorliegenden Sulfat- und Chloridkonzentrationen sowie der Gesamthärte und Leitfähigkeit.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass aufgrund der geringen verbliebenen Schadstoff- bzw. Abfallmengen und den Gegebenheiten am Standort der Altablagerung "Tauschitz-Gründe" keine signifikanten Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser mehr erkennbar bzw. vorhanden und auch zukünftig nicht zu erwarten sind. Zusammenfassend ergibt sich, dass von der Altablagerung "Tauschitz-Gründe" keine erheblichen Gefahren für das Schutzgut Grundwasser mehr ausgehen und die Altlast als saniert zu bewerten ist.



5 HINWEISE ZUR NUTZUNG

Der Aushubbereich wurde teilweise wieder verfüllt und wird weiterhin gewerblich genutzt. In zwei Teilbereichen sind Ablagerungen verblieben. Im Bereich der verbliebenen Ablagerung sind insbesondere folgende Punkte zu beachten:

- Im Untergrund ist mit Hausmüll, Bauschutt und punktuell auch mit Abfällen mit erhöhtem Schadstoffgehalt zu rechnen.
- Im Untergrund ist mit Deponiegas zu rechnen.
- Aus allfälligen Nutzungsänderungen dürfen sich weder eine Verschlechterung der Umweltsituation (z.B. zusätzliche Mobilisierung von Schadstoffen) noch zusätzliche neue Gefahrenmomente ergeben.
- Da erhöhte Methan- und Kohlendioxidkonzentrationen nicht ausgeschlossen werden können, sollten Tiefbauarbeiten (z.B. unterirdische Verlegung von Leitungen und Kanälen, Neuerrichtung von Kellern) sowie die Begehung von unterirdischen Einbauten generell nur unter entsprechenden Schutzvorkehrungen durchgeführt werden.
- Bei der technischen Ausgestaltung von dauerhaften Tiefbauten (z.B. Leitungen und Schächte, Keller) ist die Möglichkeit von Deponiegas zu berücksichtigen.
- Bei einer Bebauung ist mit einem uneinheitlichen Setzungsverhalten zu rechnen.
- Lokale Restbelastungen des Untergrundes können nicht ausgeschlossen werden. Aushubmaterial muss den geltenden gesetzlichen Bestimmungen entsprechend behandelt bzw. entsorgt werden.

DI Timo Dörrie e.h.



Anhang

Verwendete Unterlagen und Bewertungsgrundlagen

- Bescheid Sanierung der Altlast "Tauschitz-Gründe", wasserrechtliche Bewilligung. Amt der Kärntner Landesregierung, 8W-Müll-803/65/93 vom 4.8.1995, Klagenfurt
- 1. Bericht (Abschlussbericht) der Altlastensanierungsrechtlichen Bauaufsicht zur Sanierung der Altlast "Tauschitz-Gründe", Klagenfurt 1999
- 2. Bericht (Abschlussbericht) der Altlastensanierungsrechtlichen Bauaufsicht zur Sanierung der Altlast "Tauschitz-Gründe", Klagenfurt 2000
- Endprüfungsbescheid 7-A-AL-18/3/03 des Amtes der Kärntner Landesregierung Abteilung 7 vom 8. Mai 2003, Klagenfurt 2003
- Prüfberichte 1998 – 2008 des Wasserrechtlichen Deponieaufsichtsorgans für die Massenabfalldeponie Hörtendorf. Klagenfurt
- ÖNORM S 2088-1: Altlasten - Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser, 1. September 2004
- ÖNORM S 2089, Altlastensanierung – Sicherungs- und Dekontaminationsverfahren, 1. Juni 2006

Die verwendeten Untersuchungsberichte und die Berichte zur Sanierung und Beweissicherung wurden vom Magistrat der Landeshauptstadt Klagenfurt und dem Amt der Kärntner Landesregierung zur Verfügung gestellt.