



Adresse: D 24148 Kiel  
Rehsenweg 75  
Telekommunikation via AD+L Zentrale  
Tel. ++49 +431 720500  
Fax. ++49 +431 720540  
e-mail: ADL-Zentrale@t-online.de  
www.bsd-bodenschutzdienst-gmbh.de

## Ergebnisbericht: Bodenuntersuchungen im östlichen Umfeld der Sonderabfalldeponie Rondeshagen - 2013 -

### - Ergänzte Kurzfassung -

#### **Begründung für die Erstellung einer ergänzten Kurzfassung:**

Bei den Untersuchungen für das Jahr 2013 gibt es die Besonderheit, dass in einem ersten Messdurchlauf die Bestimmungsgrenzen einer Reihe von Einzelverbindungen der Dioxine und Furane höher lagen als bei der Untersuchung von 2009. Darauf hat der BSD bereits unmittelbar nach Vorlage der Ergebnisse hingewiesen. (Der BSD ist Gutachter und vergibt die Analysen an ein anerkanntes Labor).

Wie bei den Untersuchungen im Jahre 2009 wurde 2013 das Labor AGROLAB in Kiel beauftragt (als Nachfolgeunternehmen der LUFA-ITL GmbH). Der BSD wurde dabei nicht in Kenntnis gesetzt, dass in Kiel nur noch Lebens- und Futtermittelproben auf Dioxine untersucht und die Dioxinanalytik an Bodenproben seit 2011 an das Partnerlabor ZfD (Zentrum für Dioxinanalytik) in Bayreuth vergeben werden. Das ZfD ist auf Dioxinanalysen im Umweltbereich spezialisiert und bundesweit anerkannt. Bei der Weitergabe ist allerdings nicht auf die besonderen Vorgaben zu den Bestimmungsgrenzen geachtet worden.

Zur Wahrung der Vergleichbarkeit mit den Analysenergebnissen von 2009 hat der BSD entsprechend des erteilten Untersuchungsauftrages und in Abstimmung mit der schleswig-holsteinischen Aufsichtsbehörde, dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR), Wiederholungsmessungen aus den noch zurückgestellten Bodenproben erwirkt, bei denen die gleichen Bestimmungsgrenzen zugrunde gelegt wurden wie 2009. In der hier vorliegenden ergänzten Kurzfassung werden sowohl die Ergebnisse des ersten Messdurchlaufs als auch die der Wiederholungsmessungen dargestellt und bewertet.

Im Auftrag vom  
**Amt Berkenthin**

Am Schart 16  
23919 Berkenthin

Kiel, 12.05.2014



## Inhaltsverzeichnis der Kurzfassung

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Standortauswahl und Methodik .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>6</b>
3.1	Darstellung und Bewertung der Befunde.....	6
3.2	Vergleich der Befunde für Dioxine und Furane mit bundesweiten und schleswig-holsteinischen Messwerten .....	7
3.3	Vergleich der Befunde für Dioxine und Furane mit Richtwerten .....	9
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung, Fazit und Empfehlung .....</b>	<b>10</b>
<b>Anlage 1</b>	<b>Karten: Lage der Probenahmeräume.....</b>	<b>11</b>
1.1	Übersicht der Probenahmeräume in Rondeshagen (Rond 1-3) und Berkenthin (Berk 1-3).....	12
1.2	Detailansicht der Probenahmeräume in Rondeshagen (Rond 1-3).....	13
1.3	Detailansicht der Probenahmeräume in Berkenthin (Berk 1-3) .....	14



## Quellenangaben (einschließlich Angaben der Langfassung)

- Q1 Geologisches Landesamt Schleswig-Holstein (1994): Bericht über Dioxin- und Furangehalte von Oberböden im Umfeld der Sondermülldeponie Rondeshagen, Autor: H.-K. Siem
- Q2 Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein: Bodenbelastungskataster Schleswig-Holstein, (Stand Mai 2009)
- Q3 Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (2009): Untersuchung von Böden Schleswig-Holsteins auf PCDD/PCDF und dioxinähnliche PCB (dl-PCB), Autor: A. Zeddel
- Q4 Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (2011): Hintergrundwerte stofflich gering beeinflusster Böden Schleswig-Holsteins  
[http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/BodenAltlasten/03\\_BodenzustandUntersuchung/03\\_Bodenbelastungskataster/PDF/Hintergrundwerte\\_blob=publicationFile.pdf](http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/BodenAltlasten/03_BodenzustandUntersuchung/03_Bodenbelastungskataster/PDF/Hintergrundwerte_blob=publicationFile.pdf)
- Q5 Landesvermessungsamt Schleswig Holstein: Auszug aus der Topographischen Karte 1:25.000 (TK25) und der Deutschen Grundkarte 1:5.000 (DGK 5)
- Q6 Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Boden der staatlichen Geologischen Dienste und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage (KA5), E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
- Q7 Blume, H.-P. (Hrsg.) (2004): Handbuch des Bodenschutzes, ecomed Verlag, 3. Aufl.
- Q8 Umweltbundesamt (2005): Chemikalienpolitik und Schadstoffe - Dioxine,  
<http://www.umweltbundesamt.de/chemikalien/dioxine.htm>
- Q9 Bund-Länder-Kooperation (Stand Mai 2009): WebService, <http://www.pop-dioxindb.de>
- Q10 Bund/Länderarbeitsgruppe Dioxine (2007): DIOXINE Daten aus Deutschland, Dioxin-Referenzmessprogramm, 5. Bericht der Bund/Länderarbeitsgruppe Dioxine  
<http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3328.pdf>
- Q11 Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Boden (2003): Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden, 3. überarbeitete und ergänzte Auflage,  
<http://www.labo-deutschland.de/pdf/LABO-HGW-Text.pdf>

## Abkürzungen

BBKSH	Bodenbelastungskataster Schleswig-Holstein
LLUR-SH	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
PCDD	chlorierte Dibenzo-p-Dioxine („Dioxine“)
PCDF	chlorierte Dibenzofurane („Furane“)
dl-PCB	dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle (dioxin-like PCB)
TEF	Toxizitätsäquivalenzfaktoren
TEQ	Toxizitätsäquivalente (I-TEQ: Internationale Toxizitätsäquivalente nach NATO/CCMS - North Atlantic Treaty Organisation / Committee on Challenges in Modern Society (1988) (nur für Dioxine und Furane); WHO-TEQ: von der Weltgesundheitsorganisation auch für dl-PCB festgelegte Toxizitätsäquivalente (1998)
1 ng	1 Nanogramm 10 <sup>-9</sup> g (1 Milliardstelgramm, als Zahl 0,000 000 001 g)
TS	Trockensubstanz



## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Sonderabfalldeponie (SAD) Rondeshagen mit ihren Betriebsprozessen (u. a. Antransport/ Abkippen/ Umlagern/ Ablagern/ Einbauen von Sonderabfall) wird als potenzielle Quelle von Problemstoffen angesehen, die in die Böden und andere Schutzgüter der Umgebung gelangen können.

Erstmals wurden **1993** im Rahmen des vom Geologischen Dienst Schleswig-Holstein geführten Bodenbelastungskatasters<sup>1</sup> (BBKSH) zur Beweissicherung und Vorsorge im Auftrag des Deponiebetreibers Oberböden im Umfeld der Sonderabfalldeponie beprobt und auf Dioxine/Furane analysiert. In dem Untersuchungsbericht /Q1/ wurden die Ergebnisse wie folgt beurteilt: *„Eine Zuweisung der ermittelten Dioxin- und Furangehalte und der Kongenerenmuster zur Deponie als Quelle ist nicht möglich. ... Die Ergebnisse erfordern keine nutzungsbezogenen Maßnahmen. Eine weitere Beobachtung auf Grundlage des eingerichteten Bodenanalysennetzes wird jedoch als sinnvoll erachtet und empfohlen.“*

Im Frühjahr **2009** wurde mit diesem Hintergrund der BODENSCHUTZDIENST (BSD GmbH) von den Gemeinden Rondeshagen und Berkenthin beauftragt, jeweils an drei Standorten ihrer Gemeindegebiete im östlichen Umfeld der Sonderabfalldeponie die Oberböden nach dem Verfahren des BBKSH (s.o.) zu beproben und auf die ökotoxikologisch bedeutende Stoffgruppe der „Dioxine“ und „Furane“ sowie der dioxinähnlichen PCB (Polychlorierte Biphenyle) zu untersuchen. Dabei sollte möglichst ein Standort identisch sein mit der Untersuchung von 1993. Die Analysen ergaben nur sehr geringe Differenzen zu den in 1993 ermittelten Messwerten. In dem Ergebnisbericht des BSD von 2009 wurde u.a. empfohlen die Belastungssituation im Umfeld der Sonderabfalldeponie auch zukünftig weiter zu beobachten, mit einem anzustrebenden Untersuchungsintervall von drei bis fünf Jahren.

Auf der Grundlage dieser Empfehlung und mit der Zielsetzung des Aufbaus eines Monitorings zur Absicherung der Befunde beauftragte das Amt Berkenthin den BSD im Frühjahr **2013** mit einer Folgeuntersuchung der bereits 2009 auf Dioxin- und Furangehalte analysierten Oberböden von den 6 Standorten im östlichen Umfeld der Sonderabfalldeponie.

Der vorliegende Bericht fasst die Messdaten der Untersuchung von 2013 zusammen und zieht einen Vergleich mit den Befunden der Jahre 1993 und 2009. Weiterführende Informationen u.a. zu den Grundlagen der Stoffgruppe der Dioxine und Furane, der Auswertung der Dioxin-Datenbank des Bundes und der Länder sowie des Bodenbelastungskatasters Schleswig-Holstein, die bereits Bestandteil des Berichtes von 2009 waren, sind in der Langfassung des Berichtes zusammengestellt. Der Langfassung sind auch die Probenahmeprotokolle und die Laborprüfberichte von 2013 beigelegt.

<sup>1</sup> Das BBKSH (Bodenbelastungskataster Schleswig-Holstein) wird seit 1990 geführt und erhebt Daten zur typischen Belastungssituation der Böden in Schleswig-Holstein /Q4/.



## 2 Standortauswahl und Methodik

Für die Probenahme wurden möglichst ungestörte **Standorte** ausgewählt, bei denen gute Bedingungen für die Deposition (Ablagerung) und Akkumulation (Anreicherung) über den Luftpfad transportierter Schadstoffe aus der Deponie vorliegen.

Für die *Gemeinde Rondeshagen* stand nicht das eigentliche Siedlungsgebiet im Vordergrund, die Probenahmeräume sollten vor allem in den Hauptwindrichtungen und nah zur Deponie liegen. Mit diesen Vorgaben wurden in Entfernungen von 250-500 m zur Deponie zwei Wallknicks und ein Waldstreifen ausgewählt, die seit Jahrzehnten als solche genutzt werden und jeweils die erste Windbarriere nordöstlich bzw. südöstlich der Deponie bilden (s. Anlage 1.2). Einer der beiden Wallknickstandorte (Rond 3) ist in Lage, Entnahmetiefe und -horizont identisch mit einer Probenahmestelle des Jahres 1993.

Rond 1 Waldstreifen westlich vom Gutsfriedhof (Friedhofswald)

Rond 2 Wallknick vor dem Friedhofswald

Rond 3 Wallknick nördlich von Klein Weeden, identisch mit einem Beprobungsraum von 1993

Für die *Gemeinde Berkenthin* sollten die Beprobungsräume in exponierter Lage mit sensibler Nutzung innerhalb des Siedlungsgebietes liegen. Mit diesen Vorgaben wurden in einer Entfernungen von 1.500-2.650 m zur Deponie zwei Wallknicks und eine höher gelegene alte Grünfläche an der Westseite der Kirche ausgewählt (s. Anlage 1.3).

Berk 1 Wallknick südlich der Sportanlage und nördlich einer Neubausiedlung

Berk 2 Wallknick als nördliche Grenze des Kindergartengeländes, wird auch als Spielgelände genutzt

Berk 3 alte Grün- und Rasenfläche (ehemaliger Friedhof) direkt an der Kirche

Es wurde jeweils der mineralische Oberboden aus dem Tiefenbereich 0-5 cm beprobt. Die **BBKSH-Methodik** sieht je Standort und Beprobungstiefe die Entnahme von 22 volumengleichen Einzelproben mittels Stechzylinder vor, die zu einer Mischprobe vereinigt werden. Die Einzelproben sind je nach Größe und Form des Probenahmeraumes in einem Kreisbogen oder einer Geraden mit festgelegten Maßen anzuordnen. Die gesamte Methodik ist darauf ausgerichtet ein möglichst hohes Maß an Repräsentativität und Reproduzierbarkeit zu erreichen

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Darstellung und Bewertung der Befunde

Die folgende Tabelle 1 zeigt die Messdaten der Jahre 1993, 2009 und 2013. Dargestellt sind jeweils die Werte aus den geprüften und freigegebenen Ergebnisberichten der akkreditierten Labore. Für die Beprobung 2013 liegen 2 Befunde vor: a) für den ersten Messdurchlauf mit höheren Bestimmungsgrenzen und b) für die Wiederholungsmessung mit den gleichen Bestimmungsgrenzen wie 2009 (s. Seite 1).

Die Messungen mit den geringeren Bestimmungsgrenzen (b) führen zu geringeren Befunden, sie sind als genauer anzusehen, u. a. da hier für die Berechnung der Toxizitätsäquivalente die tatsächlich gemessenen Werte für die 17 Einzelverbindungen der Stoffgruppe der Dioxine und Furane eingegangen sind und nicht die Werte für die Bestimmungsgrenze als „worst case“-Annahme, wie bei a).

**Tabelle 1: Übersicht der Ergebnisse der Untersuchung von 1993, 2009 und 2013**

Proben- bezeichnung	Entfernung zur Deponie [m]	Richtung zur Deponie	Vegetation	Entnahmetiefe [cm]	Dioxine/Furane [ng I-TEQ/kg TS] n. NATO/CCMS 1988				Dioxinähnliche PCB [ng WHO-TEQ/kg TS] 1998			
					1993	2009	2013 a	2013 b	1993	2009	2013 a	2013 b
Rond 1	250	ONO	Wald (Friedhofswald)	0-5	--	6,50	15,0	6,1	--	1,58	3,55	1,90
Rond 2	300	ONO	Wallknick vor dem Friedhofswald	0-5	--	7,51	26,0	5,4	--	1,27	3,76	0,83
Rond 3	500	OSO	Wallknick östlich der Ackerfläche	0-5	3,51	3,11	6,8	4,5	--	0,73	1,5	0,89
Berk 1	1.500	SO	Wallknick südlich vom Sportplatz	0-5	--	3,09	7,5	4,4	--	0,82	10,6	0,94
Berk 2	2.150	SO	Wallknick nördlich vom Kindergarten	0-5	--	4,99	4,4	4,0	--	2,28	4,08	2,57
Berk 3	2.650	SO	Grünfläche vor der Kirche	0-5	--	1,55	2,2	2,0	--	1,40	2,12	1,24

Von den in den Jahren 2009 und 2013 untersuchten 6 Standorten ist gemäß der vereinbarten Auswahlkriterien der Beprobungsraum *Rond 3* mit einem der 1993 erkundeten Standorte identisch. Es handelt sich um den Nord-Süd gerichteten Wallknick 500 m östlich der Sonderabfalldeponie, der die erste Windbarriere in dieser Richtung darstellt und die östlich der Deponie gelegene Ackerfläche abgrenzt (s. Anlage 1.2).

1993 wurde für diesen Standort eine **Dioxin- und Furankonzentration** des mineralischen Oberbodens (0-5 cm) von 3,51 ng I-TEQ/kg TS ermittelt. 2009 lag der Wert bei 3,11 ng und



2013 bei 6,8 ng (a) bzw. 4,5 ng (b). D.h. zwischen 1993 und 2009 hat sich kaum etwas verändert, während es zwischen 2009 und 2013 zu einer leichten Erhöhung des Befundes gekommen ist.

Insgesamt haben sich von 2009 bis 2013 drei Befunde leicht erhöht und drei leicht verringert (bei Betrachtung der als genauer geltenden b-Werte).

Die Befunde für die **dioxinähnlichen PCB** (letzte Spalte in Tab. 1) verhalten sich in etwa entsprechend, allerdings wurde diese Stoffgruppe bei den Untersuchungen von 1993 noch nicht berücksichtigt. Zwischen 2009 und 2013 haben sich die Werte in vier Fällen geringfügig erhöht und in 2 Fällen etwas verringert.

Bei der Beurteilung der Befunde ist zu berücksichtigen, dass es sich, wie oben bereits genannt, um Toxizitätsäquivalente handelt, die aus der Gewichtung der Messwerte von 17 Einzelverbindungen für die Dioxine und Furane (sowie 12 Einzelverbindungen für die dioxinähnlichen PCB) errechnet werden. Wobei die einzelnen Messwerte in einem sehr geringen Konzentrationsbereich von  $10^{-9}$ g/kg (1 ng) liegen.

Zudem handelt es sich beim Boden um einen sehr heterogenen Naturkörper. Dementsprechend ist die Methodik der Probenahme, wie in Kap. 2 erläutert, darauf ausgerichtet ein möglichst hohes Maß an Repräsentativität und Reproduzierbarkeit zu erreichen. Zu diesen Zweck werden pro Standort 22 volumengleiche Einzelproben nach einem bestimmten räumlichen Muster entnommen und zu einer Mischprobe vereinigt. Mit einer Streuung der Befunde bei Wiederholungsmessungen ist dennoch zu rechnen. Daher wurde oben die Formulierung 'leichte Erhöhung' bzw. 'leichte Verringerung' gewählt.

Bisher liegen für einen Probenahmerraum drei Messzeitpunkte (1993, 2009 und 2013) und für 5 Probenahmerräume zwei Messzeitpunkte (2009 und 2013) vor. Die festgestellten Unterschiede der Befunde liegen im Bereich der zu erwartenden Streuung, es kann daher kein genereller Trend abgeleitet werden. Auch lassen sich die Dioxinmesswerte nicht der Deponie als Quelle zuweisen. Den Umkehrschluss, dass von der Deponie keine dioxinbelasteten Stäube ausgetragen werden und in die Umgebung gelangen, lassen die Untersuchungen aufgrund der geringen Probenzahl allerdings ebenfalls nicht zu.

### 3.2 Vergleich der Befunde für Dioxine und Furane mit bundesweiten und schleswig-holsteinischen Messwerten

Die drei im Gemeindegebiet von **Rondeshagen** liegenden Beprobungsstandorte wurden entsprechend der vereinbarten Kriterien Hauptwindrichtung, geringe Entfernung und günstige Exposition zur Deponie sowie standorttypische Böden, die nicht einer regelmäßigen Bodenbearbeitung unterliegen ausgewählt (s. Kap. 2).

Die höchsten Messwerte 2009: 6,5 und 7,51 ng bzw. 2013: 15 und 26 (a) sowie 6,1 und 5,4 ng (b) wurden in den Oberbodenmischproben (*Rond 1 und 2*) aus dem Friedhofswald und dem vor dem Friedhofswald liegenden Wallknick mit einer Entfernung von ca. 250 bzw. 300 m östlich zur Deponie festgestellt (s. Karte in Anlage 1.2).

Die 22 Einzelproben zur Gewinnung der Mischprobe aus dem Wallknick (*Rond 2*) wurden unmittelbar in Lee-Position des Firstbereiches entnommen, d. h. einem Bereich mit bevorzugten Ablagerungsbedingungen für eingewehte Stäube. Der Firstbereich des



Wallknicks weist keine Humusaufgabe auf. Bei den Proben aus dem nördlich des Wallknicks angrenzenden Friedhofswald (*Rond 1*) handelt es sich ebenfalls um mineralische Oberbodenmischproben, die direkt unterhalb der hier vorliegenden Humusaufgabe entnommen wurden.

Beide Standorte (*Rond 1 und 2*) weisen auch unabhängig der Sonderabfalldeponie gute Expositionsbedingungen für die Deposition (Ablagerung) und Akkumulation (Anreicherung) persistenter (langlebiger) atmosphärisch transportierter Stoffe auf.

Im Vergleich mit den Hintergrundwerten mineralischer Oberböden unbelasteter Bereiche Deutschlands und Schleswig-Holsteins mit der Nutzung Wald, liegen die beiden höchsten Messwerte für das Jahr 2009 etwa um den Faktor 3 und die für 2013 etwa um den Faktor 10 (a) bzw. 2-3 (b) über den betreffenden Medianwerten (2,4 ng I-TEQ/kg TS, bundesweit n=182 /Q10/, bzw. 1,84 ng<sup>2</sup> für Schleswig-Holstein n=23 /Q4/). Die Werte von 2009 und 2013b liegen deutlich unterhalb der 90. Perzentile: 14 ng bundesweit (d. h. 90 % der Messwerte liegen unter 14 ng), bzw. 7,83 ng für Schleswig-Holstein (die beiden höchsten Werte von 2013a liegen darüber).

Die drei innerörtlichen Beprobungsräume in **Berkenthin** wurden gemäß der Vorgaben nach den Kriterien exponierte Lage, Siedlungsgebiet, sensible Nutzung und ebenfalls möglichst wenig Überformung ausgewählt (s. Kap. 2).

Die höheren beiden Messwerte 2009: 3,09 und 4,99 ng bzw. 2013: 7,4 und 4,4 (a) sowie 4,4 und 4,0 ng (b) wurden in zwei Wallknickstandorten (Sportplatz- und Kindergartenelände, *Berk 1* u. *Berk 2*) und der niedrigere Wert (2009: 1,55 ng bzw. 2013: 2,2 (a) und 2,0 ng (b), *Berk 3*) im Grünflächenbereich vor die Kirche gemessen (s. Karte in Anlage 1.3).

Im Vergleich mit bundesweiten Hintergrundwerten mineralischer Oberböden städtischer Räume ohne besondere Belastungssituation, weisen die Befunde in Berkenthin keine großen Abweichungen auf. So liegt der entsprechende Median für Oberböden gemäß der Dioxin-Datenbank bundesweit bei 4,4 ng I-TEQ/kg TS (n=587) /Q10/. Bei diesem Vergleich ist allerdings zu berücksichtigen, dass es sich bei Berkenthin nicht um eine städtische, sondern um eine ländliche Gemeinde handelt.

<sup>2</sup> Im Ergebnisbericht der Untersuchungen von 2009 wurde als Vergleichswert für unbelastete mineralische Waldoberböden in Schleswig-Holstein ein Median von 2,1 ng und ein 90. Perzentil von 9,3 ng mit n=24 aus /Q3 2009/ angegeben. Die o.g. etwas niedrigeren Werte (Median von 1,84 ng und ein 90. Perzentil von 7,83 ng mit n=23) entstammen einer neueren Auswertung des LLUR zur Ableitung von Hintergrundwerten stofflich gering beeinflusster Böden Schleswig-Holsteins /Q4 2011/

## 3.3 Vergleich der Befunde für Dioxine und Furane mit Richtwerten

In der **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)** von 1999 sind Maßnahmenwerte für bestimmte Einwirkungen und Belastungen von Böden festgelegt, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind (§8 BBodSchG).

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV: Maßnahmenwerte, Wirkungspfad Boden-Mensch	Dioxine/Furane [ng I-TEQ/kgTS]
Kinderspielflächen	100
Wohngebiete	1.000
Park- und Freizeitanlagen	1.000
Industrie- und Gewerbegrundstücke	10.000

Der Maßnahmenwert der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch (direkte Aufnahme) für Kinderspielflächen als die sensibelste der genannten Nutzungen beträgt 100 ng und übersteigt die beiden höchsten Messwerte für 2013 in *Rondeshagen* im ersten Messdurchlauf (a) mit 15 ng im Friedhofswald und 26 ng im Walkknick vor dem Friedhofswald um den Faktor 7, bzw. 4 und in der Wiederholungsmessung (b) mit den niedrigeren Bestimmungsgrenzen (von 2009) mit 6,1 und 5,4 ng etwa um den Faktor 16, bzw. 20.

In *Berkenthin* übersteigt der Maßnahmenwert für Kinderspielplätze die beiden höchsten Messwerte für 2013 im ersten Messdurchlauf (a) mit 7,5 ng im Walkknick südl. vom Sportplatz und 4,4 ng im Walkknick nördl. vom Kindergartengelände um den Faktor 13, bzw. 23 und in der Wiederholungsmessung (b) mit 4,4 und 4,0 ng etwa um den Faktor 23, bzw. 25.

Die **Bund/Länderarbeitsgruppe Dioxine** hat in ihrem 2. Bericht 1993 Richtwerte und Handlungsempfehlungen zur Bodennutzung und -sanierung vorgeschlagen. Diese sehen als Zielgröße eine Dioxinkonzentration 5 ng I-TEQ/kg TS vor, unterhalb derer ist demnach jegliche Nutzung des Bodens ungeprüft möglich /Q8/. Diese Richtwerte haben allerdings keinen gesetzlich verbindlichen Charakter /Q4/.

Bund/Länder Arbeitsgruppe Dioxine: Vorschlag für Handlungsempfehlungen zur Bodennutzung:	Dioxine/Furane [ng I-TEQ/kgTS]
Zielgröße; jegliche Nutzung ungeprüft möglich	<5
Prüfaufträge und Handlungsempfehlungen für die landwirtschaftliche und gärtnerische Bodennutzung	5-40
Einschränkung auf bestimmte landwirtschaftliche und gärtnerische Bodennutzung, - uneingeschränkte Nutzung bei minimalem Dioxintransfer	>40

In den Untersuchungen im Umfeld der Deponie wurden entsprechend der Auswahlkriterien keine landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Flächen erfasst. In *Rondeshagen* liegen für den ersten Messdurchlauf (a) alle drei Werte und für die Wiederholungsmessung (b) zwei der drei Werte oberhalb und einer knapp unterhalb von 5 ng.

In *Berkenthin* liegen für den ersten Messdurchlauf (a) ein Wert oberhalb und für die Wiederholungsmessung (b) zwei Werte knapp unterhalb der 5 ng-Marke, ab der im Falle einer landwirtschaftlichen und gärtnerischen Nutzung Prüfaufträge und erste Handlungsempfehlungen vorgeschlagen werden. Konkrete Einschränkungen für die Bodennutzung sind bei Werten über 40 ng vorgesehen. Dieser Wertebereich wird von keiner Probe erreicht.



## 4 Zusammenfassung, Fazit und Empfehlung

*Im Vergleich mit 2009* haben die Untersuchungen von 2013 im ersten Messdurchlauf (a) mit höheren Bestimmungsgrenzen als 2009 auch zu höheren Werten geführt. Die zur Wahrung der Vergleichbarkeit an Rückstellproben durchgeführten Wiederholungsmessungen (b) mit den geringen Bestimmungsgrenzen von 2009, die damit auch als genauer einzustufen sind, haben dagegen nur geringe Veränderungen ergeben: Drei Messwerte für Dioxine und Furane von 2013 liegen etwas höher als 2009 und drei etwas niedriger.

Bei den dioxinähnlichen PCB verhält es sich in etwa entsprechend: 2013 liegen vier Messwerte geringfügig höher als 2009 und zwei etwas niedriger.

Auch unter Berücksichtigung der Analysenergebnisse von 1993 liegen die festgestellten Unterschiede der Befunde im Bereich der zu erwartenden Streuung, es kann daher kein genereller Trend abgeleitet werden.

*Im Vergleich mit schleswig-holsteinischen Hintergrundwerten für Dioxine und Furane in mineralischen Oberböden unbelasteter Waldgebiete* liegen die Befunde der Wiederholungsmessungen (b) für die beiden Wallknicks und den Wald in Rondeshagen etwa um den Faktor 2-3 höher. Die Befunde im Siedlungsgebiet von Berkenthin entsprechen dagegen in etwa den *bundesweiten Vergleichswerten für unbelastete städtische Räume*, wobei zu berücksichtigen ist, dass es sich bei Berkenthin nicht um eine städtische, sondern um eine ländliche Gemeinde handelt.

*Im Vergleich mit den Richtwerten der Bund/Länderarbeitsgruppe Dioxine* ist festzustellen, dass zwei der drei Messwerte der Wiederholungsmessung (b) von Rondeshagen etwas oberhalb - und zwei der drei Messwerte von Berkenthin nur knapp unterhalb der 5 ng-Marke liegen, ab der im Falle einer landwirtschaftlichen und gärtnerischen Nutzung Prüfaufträge und erste Handlungsempfehlungen für die Bodennutzung vorgeschlagen werden. Einen gesetzlich verbindlichen Charakter haben die Richtwerte der *Bund/Länderarbeitsgruppe Dioxine* allerdings nicht.

Insgesamt bestätigen die Befunde die Notwendigkeit des von den umliegenden Gemeinden initiierten Monitorings der Böden im Umfeld der Sonderabfalldeponie Rondeshagen.

Aufgrund der geringen Probenzahl und fehlender Referenzwerte aus dem Umfeld lässt sich aus den Messwerten allerdings kein eindeutiger Zusammenhang mit den Emissionen der Deponie belegen. Die zuständigen Aufsichtsbehörden sollten aufgrund der vorliegenden Ergebnisse aufgefordert werden, eigene Messreihen im näheren und im weiteren Umfeld der Sonderabfalldeponie durchzuführen.

Kiel, den 12.05.2014

Bernd Schemschat  
Projektbearbeitung, Berichterstellung

Dr. Wolfram D. Kneib  
Geschäftsführer



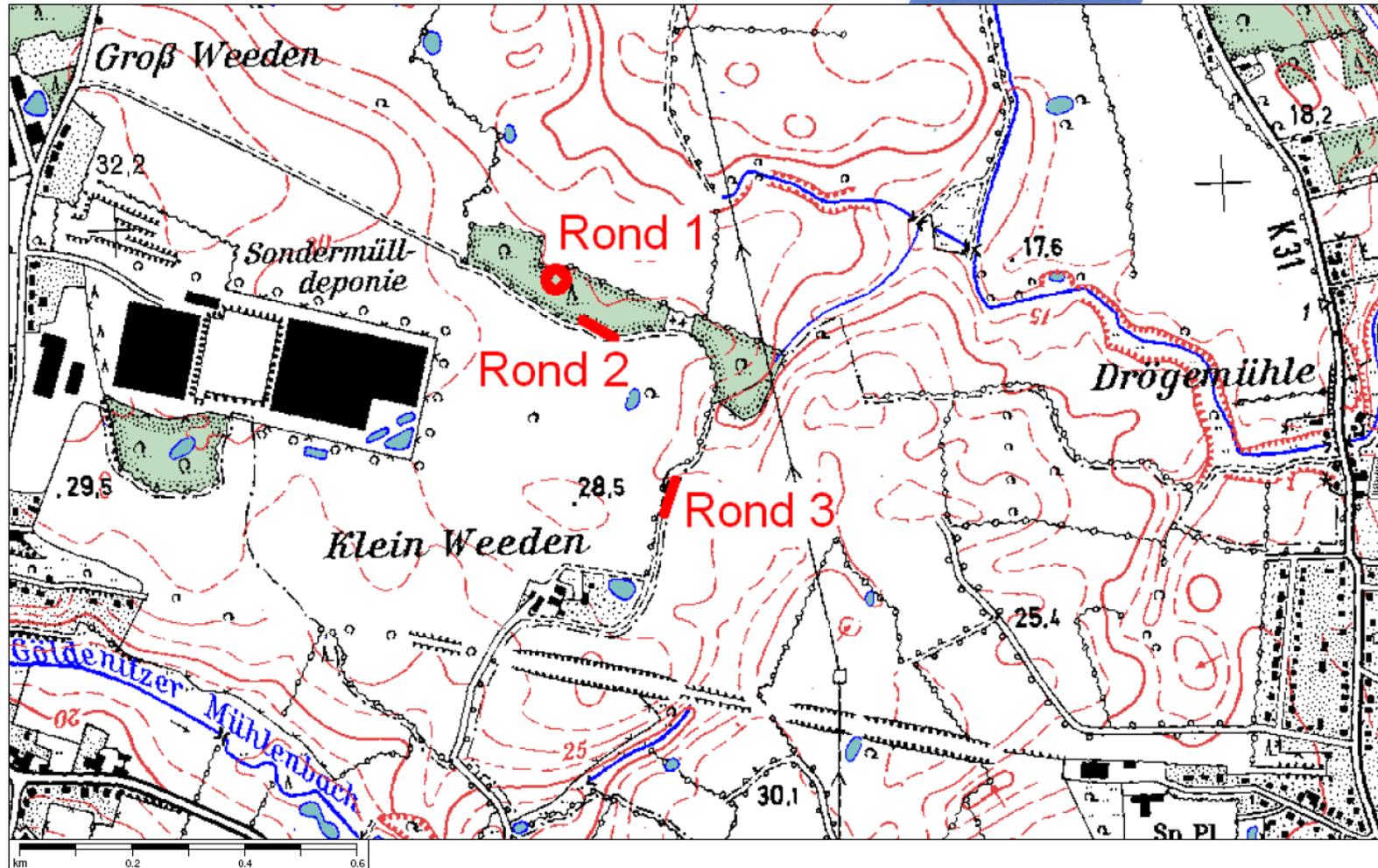
## **Anlage 1            Karten: Lage der Probenahmeräume**

- 1.1            Übersicht der Probenahmeräume in Rondeshagen (Rond 1-3) und Berkenthin (Berk 1-3)**
- 1.2            Detailansicht der Probenahmeräume in Rondeshagen (Rond 1-3)**
- 1.3            Detailansicht der Probenahmeräume in Berkenthin (Berk 1-3)**



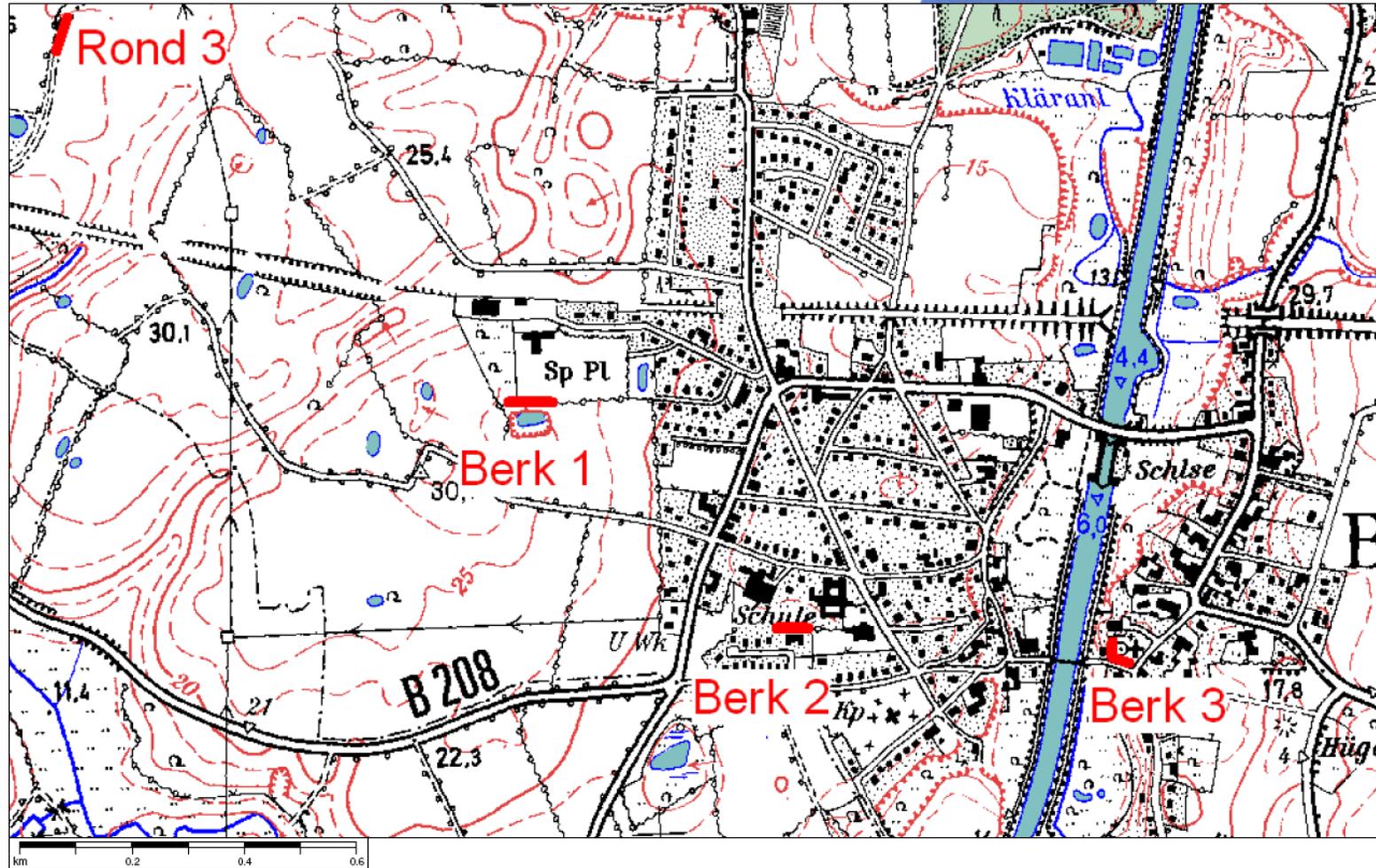
Anlage 1.1: Übersicht der Probenahmeräume in Rondeshagen (Rond 1-3) und Berkenthin (Berk 1-3)

Top.Karte 1:100 000 SH, HH - Seite (1,1)  
(c) Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein



Anlage 1.2: Detailansicht der Probenahmerräume in Rondeshagen (Rond 1-3)

Top.Karte 1:25 000 Kr.RZ - Seite (1,1)  
(c) Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein



Anlage 1.3: Detailansicht der Probenahmeräume in Berkenthin (Berk 1-3)

Top.Karte 1:25 000 Kr.RZ - Seite (1,1)  
(c) Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein