

Dirk Jansen, BUND NRW e.V.

Kraftwerksreststoff- Deponien und Kraftwerks-Altlasten

Bestandsaufnahme und Risiken

Bergheim, 11. Februar 2015



Foto: D. Schubert

„Dreckiger“ Brennstoff Kohle

Tabelle 8.9 Spurenelementgehalt von Stein- und Braunkohle (aus verschiedenen Datenquellen zusammengefasst)

Parameter	Einheit	Steinkohle*			Braunkohle***		
		Minimum*	Maximum*	Durchschnitt**	Minimum	Maximum	Durchschnitt
Heizwert	kJ/kg	26.000	28.000		-	-	8.540
Chlor	mg/kg	-	-	1.000	-	-	300
Fluor	mg/kg	-	-	250	-	-	16
Schwefel	%	-	-	1,5	-	-	0,42
Cadmium	mg/kg	0,1	10	0,4	0,7	1,5	1,1
Thallium	mg/kg	0,2	4	0,7	0,1	0,3	0,2
Quecksilber	mg/kg	0,03	0,78	0,3	-	-	0,11
Antimon	mg/kg	0,05	5	2,5	-	-	-
Arsen	mg/kg	9	50	30	0,2	0,4	0,3
Blei	mg/kg	11	270	141	<0,01	0,14	0,07
Chrom	mg/kg	5	80	43	0,06	0,1	0,08
Kobalt	mg/kg	0,52	26	13	-	-	-
Kupfer	mg/kg	0,52	44	22	-	-	1,1
Mangan	mg/kg	5,2	262	134	-	-	-
Nickel	mg/kg	20	80	50	1	4,6	2,8
Vanadium	mg/kg	30	50	40	1	25	13
Zink	mg/kg	16	220	119	-	-	22
Zinn	mg/kg	1,3	7,8	5	-	-	-
Beryllium	mg/kg	0,2	1,5	0,9	-	-	0,04

* Daten zitiert nach [BZL/DPU], insbesondere auf Basis von [Sprung], in Einzelfällen jedoch auch nach [Braungart, Merian, Knobloch].

** Daten nach [Sprung, Sprung 1994].

*** Daten nach [Sprung, Röper].

➔ Braunkohlen enthalten erhebliche Mengen an Schadstoffen, z.B. 0,11 g/t Quecksilber.

Neben den Schwermetallen enthält die Kohle auch Radio-nuklide (Uran-238, Thorium-232, Kalium-40), z.B. 0,25 g Uran/Tonne.

Quelle: Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Kraftwerksaschen

- ➔ Der Anteil der Kraftwerksaschen, also diejenigen mineralischen Bestandteile der Kohle, die nicht verbrannt werden können, schwankt im Rheinischen Revier je nach Tagebau, Flözlage, Flöztiefe und Verunreinigungen in der Kohle zwischen 1,5 % und 8,0 %.
- ➔ Neben z.B. verschiedenen Schwermetallen wie Quecksilber kommen darin auch Radionuklide in aufkonzentrierter Form vor.
- ➔ Öko-Institut: Bei der Verstromung von 100 Mio. Tonnen Braunkohle fallen in den Aschen zwischen 800 und 2.500 Kilogramm der toxischen Schwermetalle Arsen, Cadmium, Kupfer, Chrom, Quecksilber, Nickel, Blei, Thallium und Zink an. Dazu kommen die Braunkohlefilterstäube. [\[Quelle: Öko-Institut 1987, 2014\]](#)

Beschaffenheitsdaten in ABANDA

100101 Braunkohleasche

Parameter	Zahl der Werte	Minimum	Maximum
Quecksilber (mikro-g/l)	7	< 0,02	< 3
Quecksilber (mg/kg)	98	0,01	2,28
Nickel (mg/l)	21	0,0003	0,02
Nickel (mg/kg)	115	7,1	186,1
Blei (mg/l)	44	< 0,001	0,08
Blei (mg/kg)	112	13,6	287
Cadmium (mikro-g/l)	42	0,09	5,7
Cadmium (mg/kg)	114	0,18	23
Chrom (mikro-g/l)	51	0,7	60
Chrom (mg/kg)	114	14,7	139,4

100102 Braunkohlefilterstäube

Parameter	Zahl der Werte	Minimum	Maximum
Quecksilber (mikro-g/l)	1	1,7	1,7
Quecksilber (mg/kg)	2	0,1	< 6,3

Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

Altlasten als „tickende Zeitbomben“?

➔ Bis in die 1980er Jahre hinein wurden die Kraftwerksaschen mit dem Abraum im Tagebau verkippt.

RWE: „Das war unschädlich, weil die Asche (...) unproblematisch ist. Im Gegenteil: Durch ihre basischen Eigenschaften verbessert sie sogar die Bodenqualität des Abraums.“

[RWE, 18.08.2014]

Öko-Institut: „Aschen aus Braunkohlenkraftwerken stellen ein hohes Umweltrisiko dar. ... Eine Lagerung der Aschen im Einflußbereich des künftig wieder ansteigenden Grundwassers ist in keinem Fall tolerierbar.“ [Öko-Institut 1987, 2013]



Topographische Karte des Südeviers, Stand 1954

Lage der Altlasten nur vage bekannt

➔ NRW-Umweltministerium:
„Die Mengen, die hier verkippt wurden sind dem MKULNV und auch den zuständigen Bezirksregierungen ... nicht bekannt.“

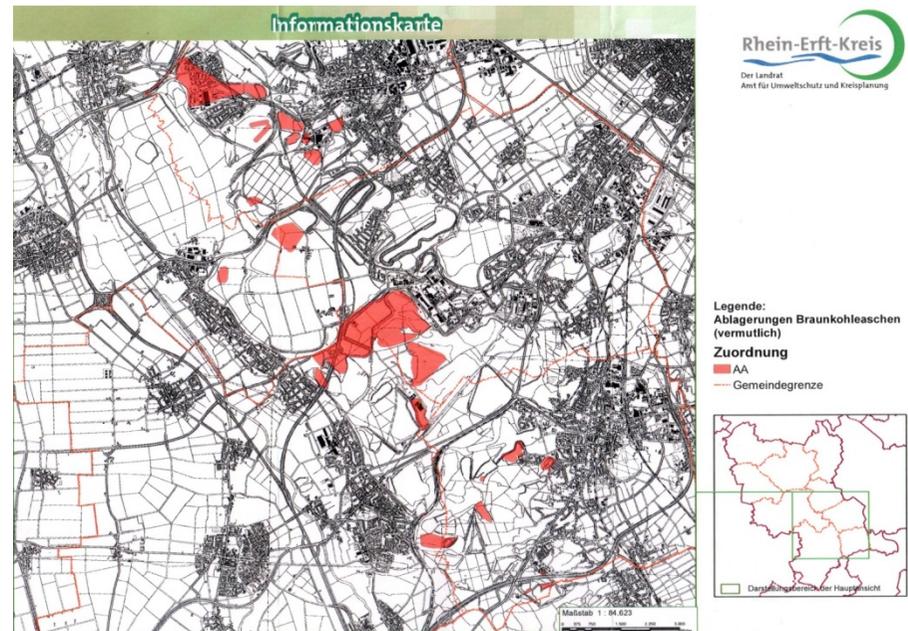
[Antwort vom 28.01.2015 auf die UIG-Anfrage des BUND]

„Zur Frage nach den Basisabdichtungen bei Altdeponien bzw. Altlasten ist auszuführen, dass die meisten Altdeponien wahrscheinlich keine Basisabdichtung haben...“ [MKULNV, 03.02.2014]

➔ Rhein-Erft-Kreis:

„Aufgrund des Schadstoffinventars und des Eluierverhaltens wurden die Braunkohlenaschenablagerungen von mir nicht als Altlast oder Altlastenverdachtsfläche erfasst...“.

„..., so dass eine exakte, grundstücksbezogene Verortung der Ablagerungen nur begrenzt möglich ist.“ [Rhein-Erft-Kreis, 27.10.2014]



Quelle: Rhein-Erft-Kreis

KWR-Deponien im Rheinischen Revier

KWR-Deponie	Standort	planfestgestellt am	Laufzeit	Gesamtvolumen [in m ³]	Restvolumen [in m ³]
Vereinigte Ville	Hürth	23.11.1982	unbefristet	40,0	20,6
Inden I	Eschweiler-Weisweiler	17.11.1988	31.12.2015 (Ende der Ablagerung: 08.07.2010)	25,0	0
Fortuna	Bergheim-Niederaußem	07.09.1989	31.12.2028	47,0	22,0
Garzweiler	Grevenbroich	11.09.1989	31.12.2018	113,0	66,9
Inden II	Eschweiler-Neu-Lohn	13.05.2009	31.12.2032	19,0	14,8
Gesamt				244,0	124,3

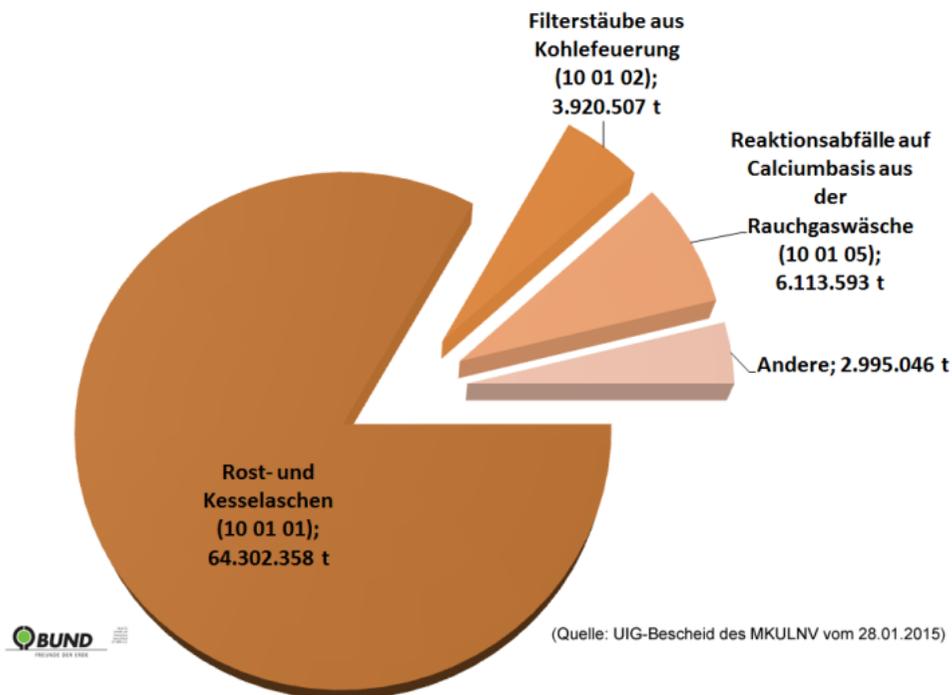
Quelle: Bezirksregierung Arnsberg, Bezirksregierung Köln, MKULNV

- ▶ Seit 1982 Ablagerung auf planfestgestellten KWR-Deponien der Deponieklasse I (oberirdische Deponie für mäßig belastete, ungefährliche Abfälle).
- ▶ Bislang wurden ca. 120 Millionen Tonnen abgelagert.

Was wird abgelagert? (1)

- ▶ Datenlage unklar: Bezirksregierung Arnsberg verweigert die konkrete Antwort auf eine UIG-Anfrage des BUND vom 09.07.2014
(„...nach Beteiligung der RWE Power AG hinsichtlich der Wahrung von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen im Rahmen der beantragten Akteneinsicht und Auskunft sowie nach Abwägung der von mir zu vertretenen Belange...“)

KWR-Deponien: Verfüllte Mengen 1999 bis 2013



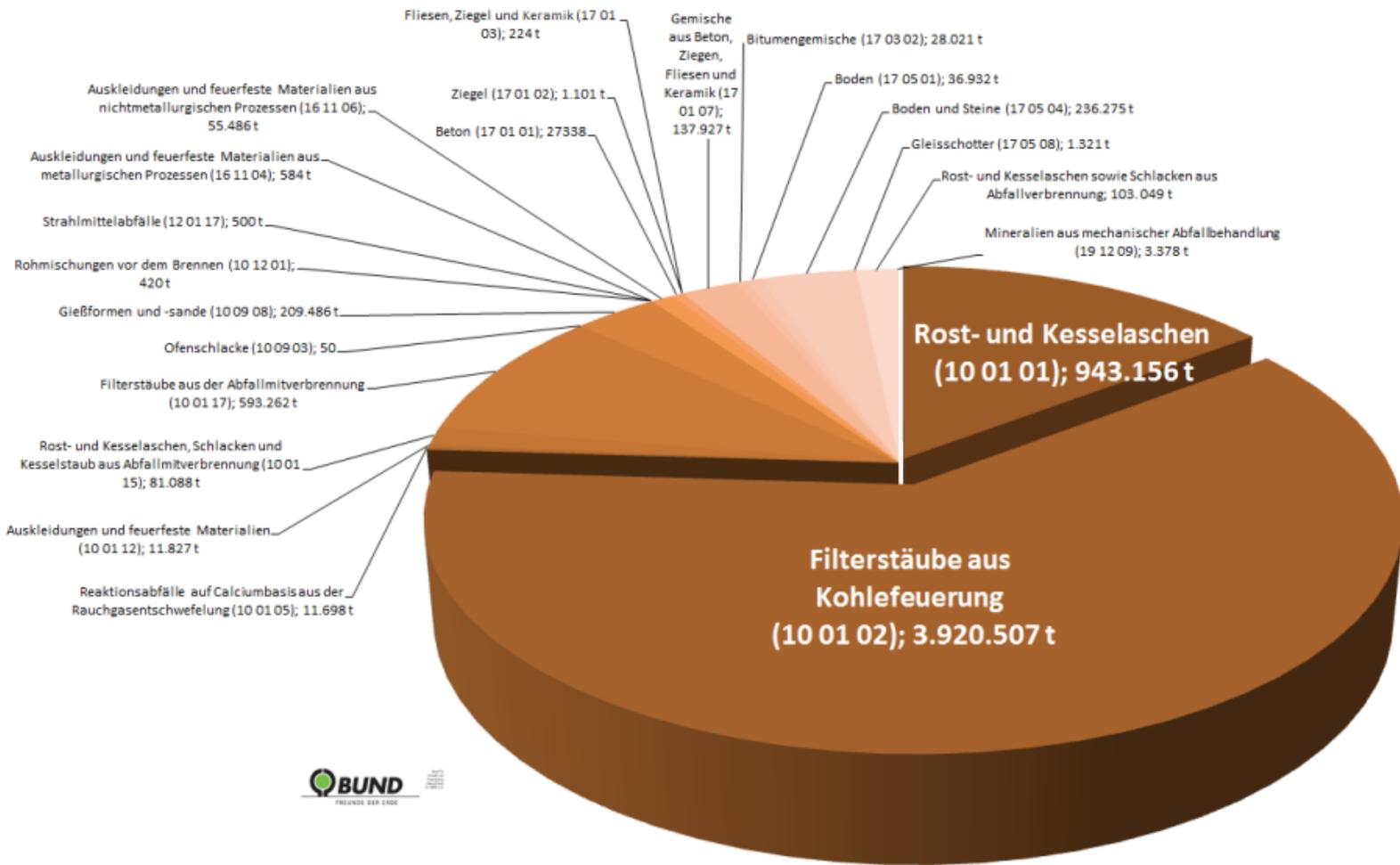
- ▶ UIG-Bescheid des MKULNV vom 28.01.2015:

Auf den 5 KWR-Deponien wurden zwischen 1999 und 2013 insges. etwa 77,33 Mio. t Abfälle abgelagert (22 verschiedene Abfallarten)

Was wird abgelagert? (2)

KWR-Deponie "Vereinigte Ville": Verfüllte Mengen nach Abfallschlüssel-Nr. 1999 bis 2013

(Quelle: UIG-Bescheid des MKULNV vom 28.01.2015)



Anforderungen an Deponien (1)

- ▶ Gem. Deponieverordnung sind für Deponien der Klassen 0 bis III u.a. folgende Anforderungen zu erfüllen:
 - Eignung des Standorts in Bezug auf hydro-geologische Bedingungen, z.B. Mindestabstand der Oberkante der geologischen Barriere vom höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel von mindestens 1m,
 - Eignung des Standortes in Bezug auf Erdbeben und Bodensenkungen,
 - der Untergrund der Deponie muss sämtliche bodenmechanischen Belastungen aufnehmen können, auftretende Setzungen dürfen keine Schäden am Basisabdichtungs- und Sickerwassersystem verursachen,
 - der Untergrund der Deponie und der im weiteren Umfeld soll aufgrund seiner geringen Durchlässigkeit, seiner Mächtigkeit und Homogenität sowie seines Schadstoffrückhaltevermögens eine Schadstoffausbreitung aus der Deponie maßgeblich behindern können.

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)

DepV
Ausfertigungsdatum: 27.04.2009
Volltext:
"Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBI. I S. 200), die zuletzt durch Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2012 (BGBI. I S. 473) geändert worden ist"
Ständl. Zuletzt geändert durch Art. 7 V v. 3.3.2012 I 175
Fehlerte
(+ + + Textmodus) ab: 16.7.2009 + + +

Die Verordnung als Artikel 1 der V v. 17.4.2009 (BGBI. I S. 200) von der Bundesregierung und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit nach Anhörung der beteiligten Kreise, unter Wahrung der Rechte aller Bundesländer, mit Zustimmung des Bundesrates erlassen. Sie tritt gemäß Artikel 4 Satz 2 dieser V am 15.7.2009 in Kraft.

Inhaltsübersicht

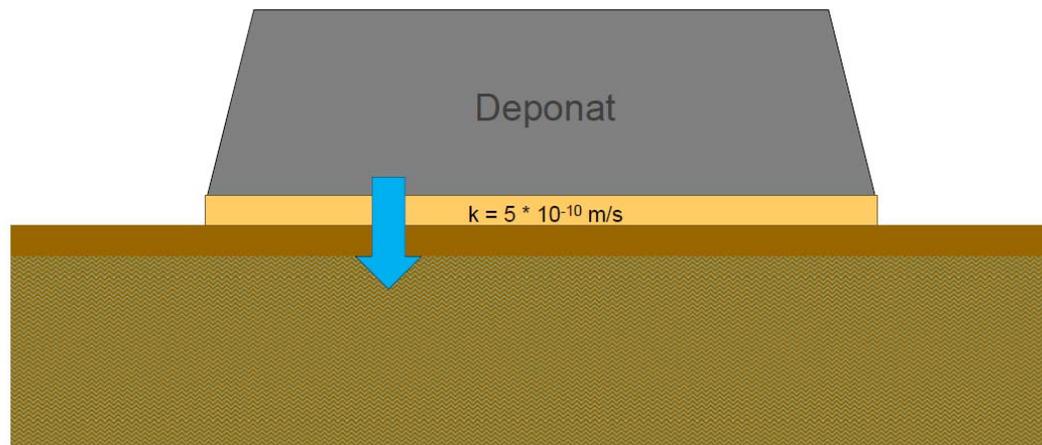
	Teil 1
	Allgemeine Bestimmungen
§ 1	Anwendungsbereich
§ 2	Begriffsbestimmungen
	Teil 2
	Errichtung, Betrieb, Stilllegung und Nachsorge von Deponien
§ 3	Anrichtung
§ 4	Organisation und Personal
§ 5	Infrastruktur
§ 6	Voraussetzungen für die Abfallung
§ 7	Nicht zugelassene Abfälle
§ 8	Annahmeverfahren
§ 9	Handhabung der Abfälle
§ 10	Stilllegung
§ 11	Nachsorge
§ 12	Maßnahmen zur Kontrolle, Verminderung und Vermeidung von Emissionen, Investitionen, Zulassungen und Gebühren
§ 13	Information und Dokumentation
	Teil 3
	Verwertung von Deponiereststoffen
§ 14	Grundsätze
§ 15	Einheitsbereiche und Zuordnung
§ 16	Invertierungen von Abfällen

- Seite 1 von 21 -

Anforderungen an Deponien (2)

- ▶ Deponien der Deponiekategorie I erfordern an der Basis zum Schutz des Grundwassers eine geologische Barriere von mindestens 1 m Dicke und einem geringen Durchlässigkeitsbeiwert (K-Wert) von höchstens 1×10^{-9} m/s.
- ▶ Darüber ist eine technisch hergestellte „erste Abdichtungskomponente“ einzubauen, die entweder aus einem mineralischen Baustoff (z.B. Bentonit) mit einer Dicke von mindestens 0,5 m und einer Durchlässigkeit von höchstens 5×10^{-9} m/s, oder aus einer Kunststoffdichtungsbahn von mindestens 2,5 mm Dicke bestehen muss.

Beispiel Deponie Fortuna
Referenzsituation



Quelle: Dr. Tiedt, LANUV NRW

- ↩ Nach Angaben des MKULNV dürfen gem. DepV bei der Deponie Fortuna etwa 18.000 m^3 Sickerwasser in das Grundwasser austreten.

Sickerwassermenge: $18.051 \text{ m}^3/\text{a}$

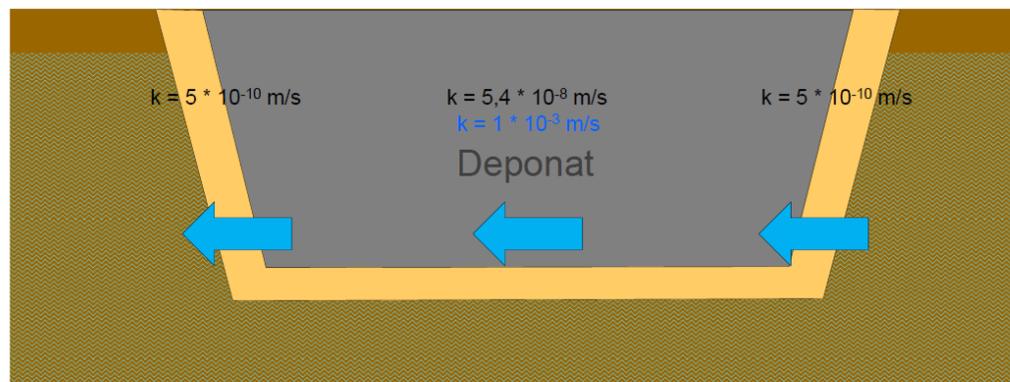
Anforderungen an Deponien (3)

- ▶ Die KWR-Deponien verfügen als Basisabdichtung über eine 0,6 m mächtige Tonschicht. Darauf folgt lagenweiser Einbau der Abfälle. Durch Wasserzugabe soll die Asche „ähnlich wie Zement“ (RWE) zu einem „nahezu undurchlässigem Körper“ werden (so gen. „puzzolanischer Effekt“).
- ▶ Behörden unterstellen, dass ausreichende Dichtungswirkung vorhanden ist.
- ▶ MKULNV: „Austräge von belastetem Sickerwasser (werden) entsprechend den Anforderungen der Deponieverordnung minimiert.“

↪ Aber: Bei DK I-Deponien wird ein gewisser Austritt an Sickerwasser toleriert. DK II- und DKIII-Deponien weisen dagegen i.d.R. eine zweite Basisabdichtungs-komponente (Kunststoffdichtungsbahn mit 200-300 Jahren Haltbarkeit) auf

Beispiel Deponie Fortuna
tatsächliche Situation (ungünstige Annahmen)

Referenzwert: 18.051 m³/a



Durchtrittsmenge (maximaler gemessener k -Wert): $Q = 836 \text{ m}^3/\text{a}$

Durchtrittsmenge bei Grobsand statt Asche: $Q = 7.900 \text{ m}^3/\text{a}$

Quelle: Dr. Tiedt, LANUV NRW

Langzeitsicherheit gewährleistet?

① Altlasten/Altablagerungen

Altablagerungen verfügen nicht über die der DepV entsprechenden geologischen und technische Barrieren. Sowohl die Lage dieser Ablagerungen als auch Menge und Art der verkippten Abfälle sind offenbar heute nicht mehr lückenlos dokumentiert.

Offene Fragen:

- Ist ein Grundwasserkontakt auszuschließen? Was passiert bei Grundwasserkontakt?
- Verhindert der häufig zitierte „puzzolanische Effekt“ tatsächlich eine Auslaugung von Schadstoffen?
- Wurden Asche und Schlacken nur abgekippt oder qualifiziert als Immobilisat eingebaut?
- Hat man den Abbindeeffekt schon beim Einbau bewusst ausgenutzt oder kommt er erst beim Kontakt mit Grundwasser überhaupt in Gang?
- Wurde die Qualität des „Immobilisates“ kontrolliert und gesichert?
- Angesichts der voraussichtlich erst lange nach Tagebauende wieder eintretenden stationären Grundwasserverhältnisse: Wurde die Alterung dieser „Deponie“körper und des Immobilisates beachtet?

② KWR-Deponien

Die planfestgestellten Deponien in den Tagebauen erfüllen u.E. nicht uneingeschränkt die Voraussetzungen gem. DepV. So gelangen die Deponiekörper z.B. in Teilen in den Grundwasserstrom; ein dauerhaft sicheres Multi-Barrieren-System ist nicht erkennbar.

Nach einigen aktuelleren vorliegenden Prüfberichten zu den Deponien, Inden II, Fortuna und Garzweiler wurden vereinzelt die Zuordnungswerte für Chrom_{VI} , Selen, den Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen und den Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (TOC) überschritten.

Offene Fragen (Auswahl):

- Welche Umweltrelevanz hat die teilweise Überschreitung der Zuordnungswerte?
- Wurden die Zuordnungswerte in der Vergangenheit eingehalten? Sind alle Prüfergebnisse dokumentiert?
- Sind – auch angesichts des umfangreichen Abfallartenkatalogs – die Ausnahmeveraussetzungen für die Überschreitung der Zuordnungswerte gem. Fußnoten 2 und 4 aus Anhang 3, Tabelle 2 der DepV erfüllt?
- Warum wird die radioaktive Belastung der Kraftwerksabfälle nicht gemessen?

Offene Fragen (Forts.):

- Gemäß der Deponieselbstüberwachungsverordnung NRW erfolgt die Überwachung durch RWE selbst und wird nur alle 3 Jahre von der Bezirksregierung überprüft. Ist damit eine kontinuierlich und objektive Prüfung gewährleistet?
- Welche Maßnahmen sind abzustimmen (vgl. z.B. Nebenbestimmung 2.2.3 im PFB Inden II), wenn der tatsächliche Grundwasserstand oberhalb des prognostizierten maximal zu erwartenden Grundwasserstandes im Endzustand liegt?
- Ist vor dem Hintergrund, dass Teile der Deponien in den Grundwasserstrom gelangen werden, eine Ablagerung der Abfälle auf Deponien der Klasse I sachgerecht?
- Die Wirksamkeit des „puzzolanischen Effekts“ wurde aufgrund von Laborversuchen im Rahmen des LUKAS-Gutachtens (1986) postuliert. Das Öko-Institut und andere zweifeln die Wirksamkeit an. Gibt es neuere Untersuchungen zu dem Thema?
- Ist eine Eignung der Deponien auch vor dem Hintergrund möglicher Bergsenkungen und anderer, z.T. tagebauinduzierter Einflüsse auch lange nach Tagebauende gegeben?
- Ist auch nach Deponieende eine dauerhafte Sickerwasserkontrolle gewährleistet? Wie erfolgt die dauerhafte Standortkontrolle?

Sicherheitsleistung ausreichend?

Erst aufgrund des öffentlichen Drucks hat die Bezirksregierung Arnsberg im Rahmen einer Entscheidung über nachträgliche Auflagen zur Planfeststellung als zuständige Bergbehörde im März 2014 entsprechende Sicherheitsleistungen für die KWR-Deponien festgelegt:

- KWR-Deponie Fortuna: 13,20 Mio. Euro
- KWR-Deponie Garzweiler: 17,20 Mio. Euro,
- KWR-Deponie Vereinigte Ville: 9,34 Mio. Euro,
- KWR-Deponie II Inden: 11,00 Mio. Euro.

Für die KWR-Deponie Inden I erfolgte keine Festsetzung.

Die Berechnung der Höhe der Sicherheitsleistung ergibt sich gemäß der Bescheide im Wesentlichen aus den Kosten zur Herstellung eines qualifizierten Oberflächensystems und zur Grundwasserüberwachung über einen Zeitraum von 30 Jahren sowie für die Rekultivierung.

↪ Auch im Hinblick auf den erst in ca. 80 Jahren wirksamen Grundwasseranstieg sind der Bemessungszeitraum und die Höhe der Sicherheitsleistung unzureichend.

Notwendige Konsequenzen

- ↪ Eine flächendeckende Bestandsaufnahme und Gefährdungsabschätzung der Altablagerungen ist vorzunehmen.
- ↪ Angesicht der ungeklärten Datenlage und der zahlreichen offenen Fragen ist eine unabhängige Untersuchung, ob die KWR-Deponien gemäß der heutigen Erkenntnisse eine dauerhafte schadlose Entsorgung der Abfälle gewährleisten, zu veranlassen.
- ↪ Das bestehende Konzept zur Grundwasserüberwachung ist zu evaluieren und ggfs. zu optimieren.
- ↪ Auch angesichts der weiteren von RWE Power AG verursachten Folgekosten für Mensch und Umwelt (z.B. durch Kippenversauerung, Grundwasserabsenkung, Bergsenkungen, Restseen, ...) ist es längst überfällig, einen Ewigkeitslasten-Fonds einzurichten. Nur so ist gewährleistet, dass Spätschäden in Folge der Braunkohlengewinnung und -nutzung nicht vom Steuerzahler getragen werden müssen.

Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Mehr Infos:

www.bund-nrw.de/kwr_deponien

Kontakt:

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
Landesverband Nordrhein-Westfalen e.V.

Merowingerstr. 88, 40225 Düsseldorf

T. 0211 / 30 200 5-0,

dirk.jansen@bund.net



Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)

- gegründet 1975;
- mit heute über 530.000 Mitgliedern und UnterstützerInnen der größte Umweltverband Deutschlands;
- föderal strukturiert;
- Leitbild: Der BUND versteht sich als die treibende gesellschaftliche Kraft für eine nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Seine Vision ist ein zukunftsfähiges Land in einer zukunftsfähigen und friedfertigen Welt;
- in Nordrhein-Westfalen seit 1981 „anerkannter Naturschutzverein“.
- www.bund-nrw.de

