



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Erfassung und radiologische Bewertung von Hinterlassenschaften mit NORM - Materialien aus früheren Tätigkeiten und Arbeiten einschließlich der modellhaften Untersuchung branchentypischer Rückstände (Teil 4b)

BMU - 2007 - 695



BMU – 2007-695

**„Erfassung und radiologische Bewertung von
Hinterlassenschaften mit NORM – Materialien aus
früheren Tätigkeiten und Arbeiten einschließlich der
modellhaften Untersuchung branchentypischer
Rückstände“**

TÜV-Süddeutschland
Bau und Betrieb GmbH
80684 München

IMPRESSUM

Dieser Band enthält einen Abschlussbericht über ein vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördertes Vorhaben. Verantwortlich für den Inhalt sind allein die Autoren. Das BMU übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter. Der Eigentümer behält sich alle Rechte an der weiteren Nutzung oder Vervielfältigung des Berichts vor.

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der des BMU übereinstimmen.

Herausgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Referat RS I 2
Postfach 12 06 29
53048 Bonn

Erscheinungsjahr: 2007



Industrie Service

Forschungsvorhaben StSch 4386

**ERFASSUNG UND RADIOLOGISCHE
BEWERTUNG VON HINTERLASSENSCHAFTEN
MIT NORM-MATERIALIEN AUS FRÜHEREN
TÄTIGKEITEN UND ARBEITEN
EINSCHLIEßLICH DER MODELLHAFTEN
UNTERSUCHUNG BRANCHENTYPISCHER
RÜCKSTÄNDE**

Teil 4b

Orientierende radiologische Untersuchungen an industriellen Hinterlassenschaften der Rohphosphat-Verarbeitung

November 2005

**Erstellt von der TÜV Industrie Service GmbH, TÜV SÜD Gruppe
Abteilung Umweltradioaktivität und radiologische Altlasten, München**

Unter Mitarbeit der

**¹Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, Berlin,
und der ²Universität Würzburg, Institut für Geologie**

**Andreas Reichelt
Dietmar Weiss¹
Jens Wiegand²**

☎ 089-5791-1288

✉ Andreas.Reichelt@tuev-sued.de

✉ Westendstr. 199 / 80686 München



Industrie Service

Forschungsvorhaben StSch 4386

Fachbegleitung: Bundesamt für Strahlenschutz

Dieser Bericht ist vom TÜV SÜD im Auftrag des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen des Vorhabens StSch 4386 erstellt worden. Die Verantwortung für den Inhalt liegt jedoch allein bei den Autoren. Der Eigentümer behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit Zustimmung des Auftraggebers zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

Dieser Bericht gibt die Meinung und Auffassung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der Meinung des auftraggebenden Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit übereinstimmen.

Erstellt im Auftrag des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
von der TÜV Industrie Service GmbH, TÜV SÜD Gruppe
Geschäftsbereich Energie und Technologie
Hauptabteilung Strahlenschutz und Entsorgung

Teil 4b

Orientierende radiologische Untersuchungen an industriellen Hinterlassenschaften der Rohphosphat-Verarbeitung

INHALT

1	EINFÜHRUNG	8
2	CHEMISCHE FABRIK BUDENHEIM KG (STANDORT BUDENHEIM BEI MAINZ)	9
2.1	Betriebshistorie und Lage	9
2.2	Erhebung des radiologischen Status	10
2.2.1	Messpunkte und Probeentnahmestellen	10
2.2.2	Ortsdosisleistung	12
2.2.3	Diskussion der Messergebnisse	13
2.3	Betriebsdaten und Ansprechpartner	13
3	CHEMISCHE WERKE VORM. H. & E. ALBERT, WIESBADEN (STANDORT MAINZ-AMÖNEBURG)	14
3.1	Betriebshistorie und Lage	14
3.2	Erhebung des radiologischen Status	15
3.2.1	Messpunkte und Probeentnahmestellen	15
3.2.2	Ortsdosisleistung	16
3.2.3	Diskussion der Messergebnisse	18
3.3	Betriebsdaten und Ansprechpartner	18
4	CHEMISCHE FABRIK WÜLFEL, JUST & DITTMAR (STANDORT HANNOVER-WÜLFEL)	19
4.1	Betriebshistorie	19
4.2	Rückstandsarten und -mengen	20
4.3	Betriebsdaten und Ansprechpartner	20
5	CHEMISCHE WERKE SCHÖNEBECK AG (STANDORT SCHÖNEBECK/ELBE)	21
5.1	Betriebshistorie	21

5.2	Rückstandsarten und -mengen	21
5.3	Betriebsdaten und Ansprechpartner	22
6	INDUSTRIESTANDORT BITTERFELD-WOLFEN, U. A. I.G. FARBEN AG BITTERFELD	23
6.1	Betriebshistorie und Lage	23
6.2	Rückstandsarten und –mengen	25
6.2.1	Deponie Freiheit III	26
6.2.2	Deponie Freiheit IV	26
6.2.3	Spittelwasser / Mulde	27
6.3	Betriebsdaten und Ansprechpartner	27
7	INDUSTRIESTANDORT WITTENBERG-PIESTERITZ, U. A. I.G. FARBEN AG PIESTERITZ	28
7.1	Betriebshistorie	28
7.2	Rückstandsarten und –mengen	28
7.3	Betriebsdaten und Ansprechpartner	30
8	GUANO WERKE (STANDORT NORDENHAM)	31
8.1	Betriebshistorie und Lage	31
8.1.1	Rückstandsarten und -mengen	32
8.1.2	Ausführung der Sanierung	33
8.2	Erhebung des radiologischen Status: Phosphatgips Deponie „Gipshalde“	35
8.2.1	Messpunkte und Probeentnahmestellen	35
8.2.2	Ortsdosisleistung	36
8.2.3	Massenbezogene Aktivität von Grundwasserproben	37
8.3	Diskussion der Messergebnisse	39
8.4	Betriebsdaten und Ansprechpartner	40
9	SONDERABFALLDEPONIE KNAPSACK-HÜRTH	41
9.1	Betriebshistorie und Lage	41
9.2	Betriebsdaten und Ansprechpartner	43
10	GIPSWERK LÜNEBURG (STANDORT EMBSEN)	44
10.1	Betriebshistorie und Lage	44
10.2	Betriebsdaten und Ansprechpartner	44



11	ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN ERGEBNISSE	45
12	LITERATUR	48

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Gamma-Dosisleistung an Einzellokationen des NORM-Standortes Betriebsgelände Chemische Fabrik Budenheim	12
Tabelle 2:	Gamma-Dosisleistung an Einzellokationen des NORM-Standortes Betriebsgelände Chemische Werke vorm. H. & E. Albert	17
Tabelle 3:	Gamma-Dosisleistung an Einzellokationen des NORM-Standortes „Gipshalde“ der ehemaligen Guano Werke Nordenham	36
Tabelle 4:	Nachweisgrenzen der gammaspektrometrisch analysierten Grundwasserproben	38
Tabelle 5:	Aktivität der Grundwasser-Proben, die am NORM-Standort „Gipshalde“, Nordenham, entnommen wurden (die jeweilige Nachweisgrenze ist kursiv und in eckigen Klammern angegeben)	38
Tabelle 6:	Messwerte zur Probenahme der Grundwasserproben am Standort „Gipshalde“, Nordenham	38
Tabelle 7:	Untersuchte Standorte mit Angaben zu den rückstandsrelevanten Produktionslinien	45

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Gelände der Firma „Chemische Fabrik Budenheim“	9
Abbildung 2: Industrieanlage der Firma „Chemische Fabrik Budenheim AG“ mit den eingetragenen Messpunkten	11
Abbildung 3: Übersichtskarte des Raumes Mainz-Wiesbaden (aus TK 50 Hessen)	14
Abbildung 4: Industriepark Kalle-Albert	15
Abbildung 5: Industriegelände „Industriepark Kalle-Albert“ incl. dem Gelände der Firma „Chemische Werke, vorm. H. & E. Albert“ mit den eingetragenen Messpunkten	16
Abbildung 6: Standort Bitterfeld-Wolfen mit Darstellung der Sanierungsgebiete (Areale A – E)	24
Abbildung 7: Foto der Phosphatgipsdeponie Nordenham aus dem Jahre 1984 /Schmitz und Klein, 1985/	31
Abbildung 8: Sanierte und rekultivierte Phosphatgipsdeponie Nordenham zum Zeitpunkt der Messungen (Blick von Grundwasser-Entnahmestelle PB 5 entlang des Haldenfußes über den Räumweg)	32
Abbildung 9: Lage der „Gipshalde“ der ehemaligen Guano Werke Nordenham mit den Messpunkten	35
Abbildung 10: Luftaufnahme der Sonderabfalldeponie Knapsack-Hürth	42
Abbildung 11: Schematische Darstellung des gegenwärtigen Zustandes der Sonderabfalldeponie Knapsack-Hürth (Aufsicht)	42
Abbildung 12: Schematische Darstellung des gegenwärtigen Zustandes der Sonderabfalldeponie Knapsack-Hürth (Schnittdarstellung)	43

Teil 4b

Orientierende radiologische Untersuchungen an industriellen Hinterlassenschaften der Rohphosphat-Verarbeitung

1 EINFÜHRUNG

Ziel des vorliegenden Projektteiles 4b ist es, einige der in Teil 3b („Industrielle Hinterlassenschaften der Rohphosphat-Verarbeitung“) identifizierten Standorte der Rohphosphat verarbeitenden Industrie aufzuspüren, ihren gegenwärtigen Zustand zu dokumentieren und ggf. einer messtechnischen Analyse zu unterziehen.

Um den radiologischen Status der in Teil 3 ermittelten Standorte orientierend bestimmen zu können, war zunächst geplant, die Ortsdosisleistung (ODL) zu bestimmen sowie Feststoff- und Gewässerproben auf ihren Radionuklidgehalt zu überprüfen. Es stellte sich jedoch, entgegen den Erfahrungen an Standorten des Steinkohlebergbaus, für die rohphosphatverarbeitende Industrie heraus, dass sowohl die Erhebung der Ortsdosisleistung als auch die Messung von entnommenen Proben erheblich erschwert wird. Dies liegt vor allem daran, dass die Standorte in der Phosphatindustrie überwiegend noch in Besitz der Unternehmen sind und diese Messungen und Beprobungen auf ihrem Betriebsgelände in der Regel nicht zustimmen. Zudem wurden an einigen Standorten in der Vergangenheit bereits Sanierungsmaßnahmen durchgeführt, die eine radiologische Untersuchung heute obsolet machen.

An drei Standorten konnten in der unmittelbaren Betriebsgelände-Umgebung ODL-Messungen durchgeführt werden. Bei diesen Standorten handelt es sich um die Betriebsgelände der *Chemischen Fabrik Budenheim KG* in Mainz, der *Chemischen Werke vorm. H. & E. Albert* in Mainz-Amöneburg sowie der *Guano Werke* in Nordenham. Zudem wurden am Standort der *Guano Werke* in Nordenham Grundwasserproben in der Umgebung einer Phosphatgipsdeponie entnommen.

Bei Betrachtung der industriellen Hinterlassenschaften aus der Rohphosphat-Verarbeitung ergibt sich ein anderes Bild als im Fall des Steinkohlebergbaus (Projektteil 4a). Da in Deutschland Rohphosphat-Lagerstätten nur sehr begrenzt vorgefunden wurden und quasi ausschließlich auf Rohphosphat-Importe zurückgegriffen werden musste, ergab sich für die Phosphatindustrie-Standorte keine nahe liegende geographische Verteilung. Bei den Produkten dieser Firmen handelte es sich in der Regel um Düngemittel oder andere chemische Produkte bzw. Zwischenprodukte, an die ihrerseits keine spezifischen Standortbedingungen geknüpft sind. Somit ergaben sich auch aus Sicht des Produktabsatzes keine bevorzugten geographischen Standorte.

Im Folgenden werden die Ergebnisse unserer Untersuchungen und Recherchen, geordnet nach den zugehörigen Standorten der einzelnen Hinterlassenschaften, dargestellt.

2 CHEMISCHE FABRIK BUDENHEIM KG (STANDORT BUDENHEIM BEI MAINZ)

2.1 Betriebshistorie und Lage

Die Chemische Fabrik Budenheim wurde im Jahre 1908 als „Chemische Fabrik Utz & Hensel“ gegründet. Das Firmengelände befindet sich direkt am Rhein in Budenheim am westlichen Ortsrand von Mainz (Abbildung 1). Ursprünglich wurden damals weinsaure Salze aus Rohweinstein gewonnen. Ab 1918 kam es zum Ausbau des Werkes mit dem Produktionsschwerpunkt Phosphat-Herstellung (nass-chemische Herstellung von Phosphorsäure und Kalziumphosphat). Seit 1923 gehört das Unternehmen zur Oetkergruppe. Gegenwärtig werden an diesem Standort von etwa 650 Mitarbeitern fast 1.000 verschiedene Produkte in einer Gesamtmenge von jährlich etwa 200.000 Tonnen, überwiegend Phosphate hergestellt. Dabei wird ausschließlich importierte „technische“ Phosphorsäure (industrial and food grade) gereinigt (alimentary grade) und weiterverarbeitet.



Abbildung 1: Gelände der Firma „Chemische Fabrik Budenheim“

Wie bereits im Rahmen des Teils 3b des vorliegenden Forschungsvorhabens ermittelt, wurden im Bezugsjahr 1936 7.038 t Phosphorsäure (bezogen auf P_2O_5) mit nass-chemischer Aufbereitung (H_2SO_4 -Verfahren) hergestellt. Mengenmäßig fallen bei der Verarbeitung von drei Tonnen Rohphosphat zu einer Tonne erzeugtem P_2O_5 ca. 5 Tonnen Phosphatgips an (vgl. Projektteil 3b). Folglich ergeben sich für das Bezugsjahr 1936 etwa 35.000 t Phosphatgips. Hochgerechnet über den gesamten Zeitraum der Rohphosphatverarbeitung von 1918 bis Mitte der 1990er Jahre sind schätzungsweise mehr als 2 Mio. Tonnen Phosphatgips angefallen, über deren Weiterverarbeitung oder Deponierung keine Angaben vorliegen. Auf dem gegenwärtigen Betriebsgelände der Chemischen Fabrik Budenheim AG (Abbildung 2) sind keine Deponieflächen erkennbar.

Aus der gegenwärtigen Produktion von Phosphaten aus „technischer“ Phosphorsäure fallen nach Auskunft des Betreibers nur sehr geringe Rückstandsmengen an, die in Fässern verpackt in die Untertagedeponie (UTD) Herfa-Neurode verbracht werden.

2.2 Erhebung des radiologischen Status

2.2.1 Messpunkte und Probeentnahmestellen

Da die eigentlich auf dem Gelände vorgesehenen Messungen der Gamma-Ortsdosisleistung (im Folgenden „ODL-Messungen“) von Seiten des Unternehmens nicht gestattet worden sind, stammen die in der Tabelle 1 eingetragenen Messwerte von Lokationen außerhalb des Geländes (Abbildung 2).

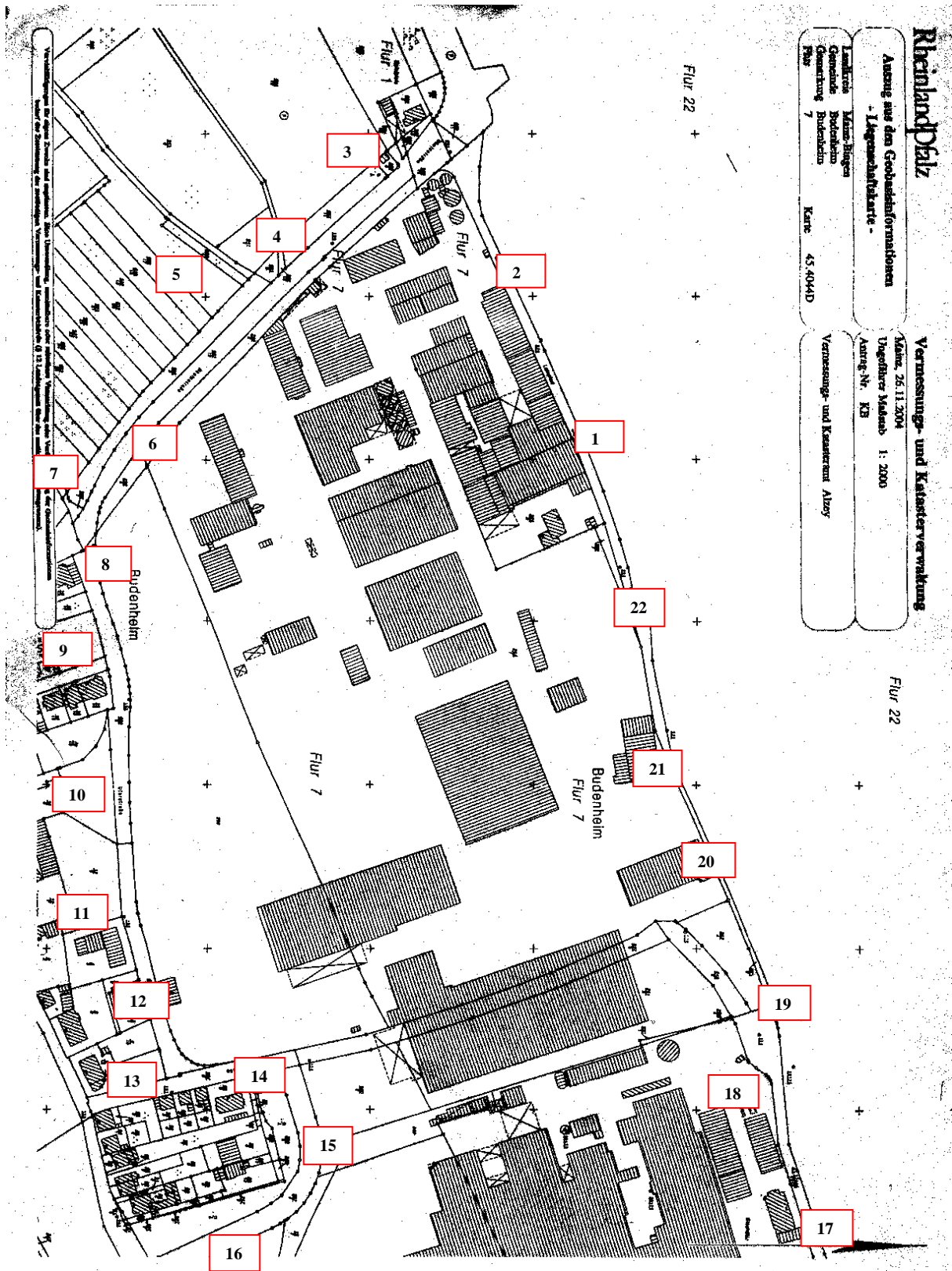


Abbildung 2: Industrieanlage der Firma „Chemische Fabrik Budenheim AG“ mit den eingetragenen Messpunkten

2.2.2 Ortsdosisleistung

Die Gamma-Dosisleistung wurde in 1 m Höhe über der Geländeoberfläche ermittelt.

Projekt: StSch 4386, TENORM-Hinterlassenschaften, Phosphatindustrie						
Standort: Budenheim		Blatt: GK 25, 5915 Wiesbaden		Datum: 26.11.2004	Witterung: Sonnig	
Messgerät: LUDLUM, Model 316-3 Gate Frisker						
Lfd.- Nr.:	Lokation		Messwert	Boden	Bewuchs	Bö- schungs- winkel
	Rechts- wert	Hochwert	ODL [nSv/h]	feucht; trocken; nass; versiegelt	ohne; Gras; laubbe- deckt	flach; eben
1	3440565	5544111	200	T	G	E
2	3440520	5544081	70	T	G	E
3	3440420	5543996	100	V	O	E
4	3440465	5543936	90	T	G	E
5	3440475	5543856	80	F	O	E
6	3440600	5543876	100	T	G	E
7	3440585	5543821	90	F	O	E
8	3440665	5543846	80	T	G	E
9	3440725	5543811	90	T	G	E
10	3440815	5543846	110	T	O	E
11	3440880	5543821	100	T	G	E
12	3440940	5543866	90	T	G	E
13	3440990	5543851	70	T	O	E
14	3441010	5543921	110	F	G	E
15	3441040	5543951	100	T	G	E
16	3441090	5543911	80	F	G	E
17	3441095	5544301	90	T	G	E
18	3440995	5544206	70	T	G	E
19	3440905	5544226	60	T	G	E
20	3440855	5544211	80	T	G	E
21	3440795	5544186	70	T	G	E
22	3440710	5544161	100	T	G	E

Tabelle 1: Gamma-Dosisleistung an Einzellokationen des NORM-Standortes Betriebsgelände Chemische Fabrik Budenheim

In Tabelle 1 sind die Messergebnisse der ODL-Messungen in der Einheit [nSv/h] angegeben. Die Tabellenangabe „Lfd. Nr.“ bezieht sich jeweils auf die in Abbildung 2 eingezeichneten Messpunkte.

Tabelle 1 enthält außerdem die genaue Position der Mess- und Probeentnahmepunkte in Gauß-Krüger-Koordinaten (Rechtswert u. Hochwert), die Höhenlage, Angaben zur Witterung am Messtag, zur Bodenfeuchte, zum Bodenbewuchs und zur Bodenneigung.

2.2.3 Diskussion der Messergebnisse

Von den in Tabelle 1 dargestellten 22 ODL-Messwerten liegen 21 Messwerte im Bereich von 60 nSv/h bis 110 nSv/h, d.h. sie repräsentieren ungefähr das geogene Niveau bzw. eine geringfügige Erhöhung je nach Untergrund (Boden mit bzw. ohne Bewuchs, versiegelte Flächen). Lediglich MP 1 am nördlichen Betriebszaun weist mit 200 nSv/h auf eine diffuse Kontamination hin. Bodenproben wurden nicht entnommen.

2.3 Betriebsdaten und Ansprechpartner

Postanschrift:

Chemische Fabrik Budenheim KG
Rheinstraße 27
55257 Budenheim
Tel.: +49-6139-89-0
Fax: +49-6139-89-264
e-mail: info@budenheim-cfb.com
<http://www.cfb-budenheim.de>
<http://www.budenheim-cfb.com>

Ansprechpartner:

Herr Voigt
Tel.: 06139-89-453

3 CHEMISCHE WERKE VORM. H. & E. ALBERT, WIESBADEN (STANDORT MAINZ-AMÖNEBURG)

3.1 Betriebshistorie und Lage

Die landwirtschaftlich-chemische Leimfabrik H. & E. Albert in Mainz-Amöneburg, Biebricher Str. 1 (Abbildung 3), wurde im Jahre 1858 gegründet. Zweck der Gesellschaft war die Fabrikation von Phosphaten und Thomasmehl sowie von chemischen und pharmazeutischen Stoffen. Standorte waren neben Biebrich u. a. Duisburg und Dillingen. Die Standorte Duisburg und Dillingen gibt es offenbar nicht mehr. Die landwirtschaftlich-chemische Leimfabrik H. & E. Albert und die 1863 gegründete Farbstoff-Fabrik Wilhelm Kalle waren Ausgangspunkt des vor 130 Jahren gegründeten und nach diesen beiden Firmengründern benannten Industrieparks Kalle-Albert (Abbildung 4). Auf diesem Gelände sind heute zahlreiche Unternehmen vornehmlich der chemischen Industrie mit insgesamt ca. 5.000 Mitarbeitern angesiedelt.

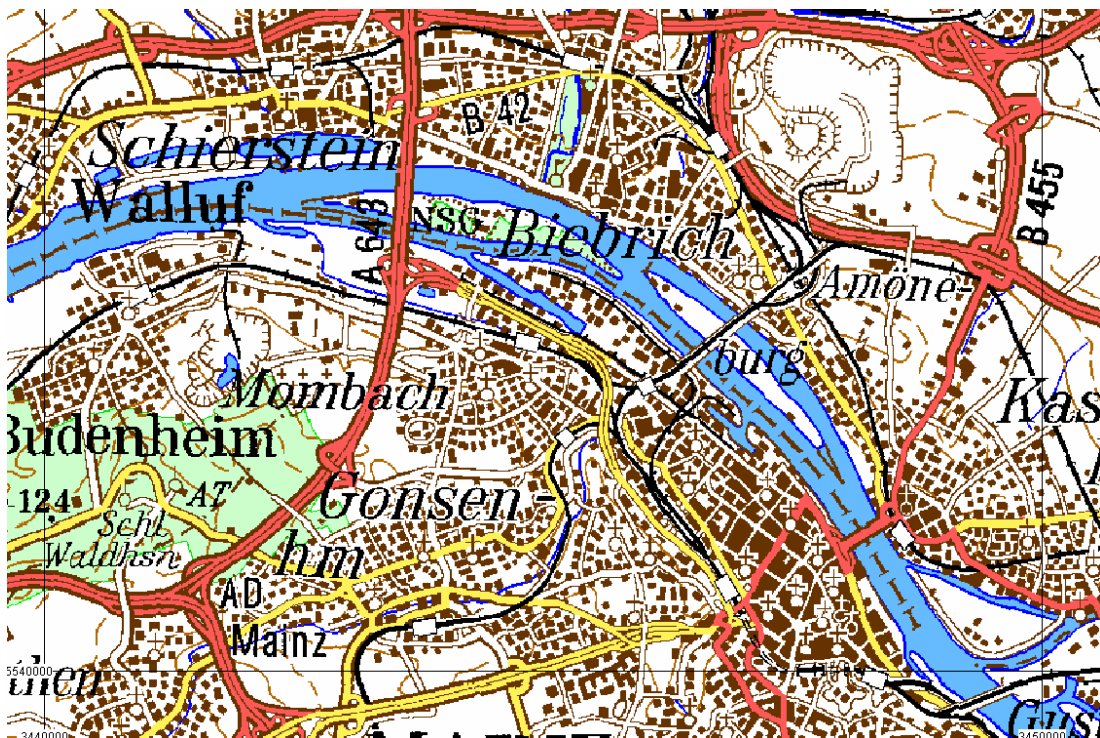


Abbildung 3: Übersichtskarte des Raumes Mainz-Wiesbaden (aus TK 50 Hessen)

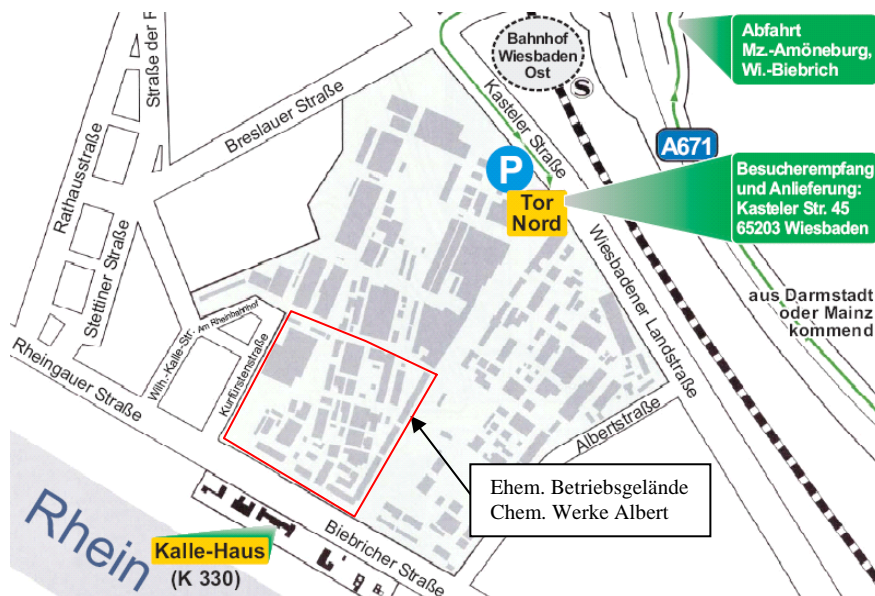


Abbildung 4: Industriepark Kalle-Albert

Die 1858 begonnene Produktion von Phosphatprodukten ging am Standort Industriepark Kalle-Albert bis 1970, zuletzt wurde insbesondere das Doppelsuperphosphat hergestellt. Ab 1970-1972 ist das Unternehmen auf die Produktion auf Alkanosulphonat, optische Aufheller und Celluloseäther umgestellt. 1981 folgten Produktionsanlagen für den Bleichaktivator Tetraacetylenhydylendiamin (TAED). Ab 1995 wurde das Werk durch die Höchst AG in einen Industriepark umgewandelt.

Wie bereits im Rahmen des Teils 3b des vorliegenden Forschungsvorhabens ermittelt, wurden im Bezugsjahr 1936 2,203 t Phosphorsäure (bezogen auf P_2O_5) mit nass-chemischer Aufbereitung (H_2SO_4 -Verfahren) hergestellt. Mengenmäßig fallen bei der Verarbeitung von drei Tonnen Rohphosphat zu einer Tonne P_2O_5 ca. 5 Tonnen Phosphatgips (vgl. Projektteil 3b) an. Folglich ergeben sich für das Bezugsjahr 1936 etwa 11.000 t Phosphatgips. Über Gesamt mengen an Rückständen (Phosphatgips) bzw. über dessen Weiterverarbeitung oder Deponierung liegen keine Angaben vor. Auf dem Gelände des Industrieparks sind keine Deponieflächen erkennbar.

3.2 Erhebung des radiologischen Status

3.2.1 Messpunkte und Probeentnahmestellen

Von der ursprünglichen Planung, ODL-Messungen vor Ort vorzunehmen und Materialproben für eine radiologische Untersuchung zu entnehmen, musste abgerückt werden, da

der Betreiber des Industrieparks Kalle-Albert der Durchführung von Messungen auf dem Gelände nicht zugestimmt hatte. Aus diesem Grund konnten lediglich ODL-Messungen entlang des Betriebszauns um das Gelände des Industrieparkes Kalle-Albert herum durchgeführt werden. Abbildung 4 enthält die Lage der Messpunkte. In Tabelle 2 sind die Messwerte und die Gauß-Krüger-Koordinaten aufgeführt.

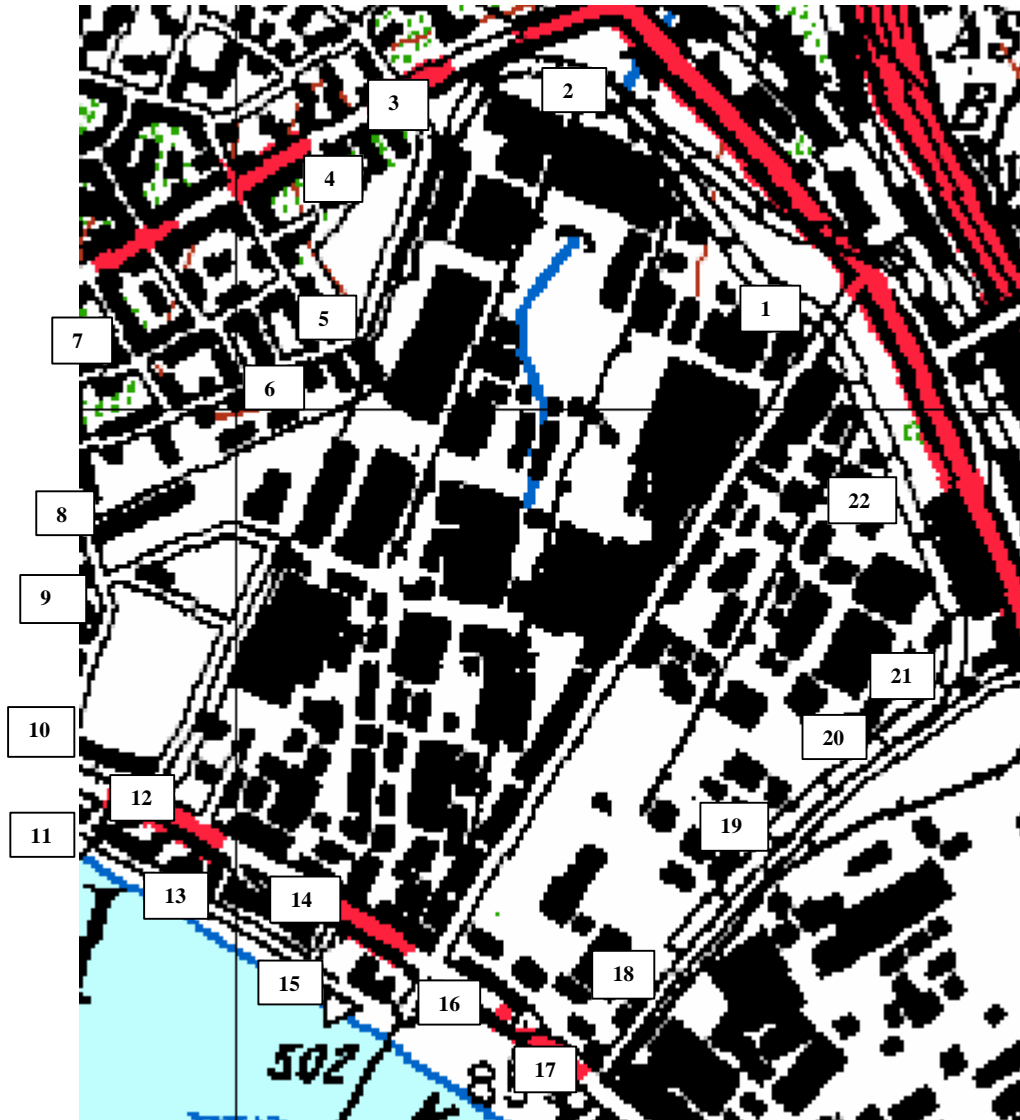


Abbildung 5: *Industriegelände „Industriepark Kalle-Albert“ incl. dem Gelände der Firma „Chemische Werke, vorm. H. & E. Albert“ mit den eingetragenen Messpunkten*

3.2.2 Ortsdosisleistung

Die Gamma-Dosisleistung wurde in 1 m Höhe über der Geländeoberfläche ermittelt. In Tabelle 2 sind die Messergebnisse der ODL-Messungen in der Einheit [nSv/h] angegeben.

Die Tabellenangabe „Lfd. Nr.“ bezieht sich jeweils auf die in Abbildung 5 eingezeichneten Messpunkte.

Tabelle 2 enthält außerdem die genaue Position der Mess- und Probeentnahmepunkte in Gauß-Krüger-Koordinaten (Rechtswert u. Hochwert), die Höhenlage, Angaben zur Witterung am Messtag, zur Bodenfeuchte, zum Bodenbewuchs und zur Bodenneigung.

Projekt: StSch 4386, TENORM-Hinterlassenschaften, Phosphatindustrie						
Standort: Wiesbaden/Biebrich		Blatt: GK 25, 5915 Wiesbaden		Datum: 26.11.2004		Witterung: Sonnig
Messgeräte: LUDLUM, Model 316-3 Gate Frisker				Bodenluft: Sonde in 0,8m Tiefe		
Lfd.-Nr.:	Lokation		Messwert	Boden	Bewuchs	Böschungswinkel
	Rechtswert	Hochwert	ODL [nSv/h]	feucht; trocken; nass; versiegelt	ohne; Gras; laubbedeckt	flach; eben
1	3446735	5545142	80	T	O	E
2	3446485	5545402	70	T	G	E
3	3446245	5545382	90	T	G	E
4	3446195	5545312	120	T	O	E
5	3446180	5545092	70	T	G	E
6	3446120	5545017	90	T	G	E
7	3445909	5545022	100	T	O	E
8	3445839	5544882	80	T	G	E
9	3445814	5544767	60	T	G	E
10	3445809	5544602	70	T	G	E
11	3445814	5544512	70	T	G	E
12	3445950	5544517	80	T	O	E
13	3446010	5544427	60	T	G	E
14	3446046	5544742	120	T	G	E
15	3446205	5544302	90	T	O	E
16	3446340	5544207	80	T	O	E
17	3446445	5544187	60	T	G	E
18	3446555	5544322	70	T	G	E
19	3446725	5544502	60	T	G	E
20	3446815	5544577	80	T	G	E
21	3446885	5544747	90	T	G	E
22	3446820	5544877	70	T	G	E

Tabelle 2: Gamma-Dosisleistung an Einzellokationen des NORM-Standortes Betriebsgelände Chemische Werke vorm. H. & E. Albert

3.2.3 Diskussion der Messergebnisse

Alle 22 ODL-Messwerte liegen im Bereich von 60 nSv/h bis 120 nSv/h, d.h. sie repräsentierten ungefähr das geogene Niveau bzw. eine geringfügige Erhöhung je nach Untergrund (Boden mit bzw. ohne Bewuchs, versiegelte Flächen). Messstelle 14 mit 120 nSv/h liegt im Geländebereich der ehemaligen „Chemischen vorm. H. & E. Albert“.

3.3 Betriebsdaten und Ansprechpartner

Betreiber-gesellschaft des Industrieparks Kalle-Albert:

Infraserv GmbH + Co. Wiesbaden KG

Rheingaustraße 190 – 196

65203 Wiesbaden

<http://www.infraserv-wi.de>

4 CHEMISCHE FABRIK WÜLFEL, JUST & DITTMAR (STANDORT HANNOVER-WÜLFEL)

(Für allgemeine Informationen zum Standort Hannover-Wülfel siehe /Wülfel, 2005/.)

4.1 Betriebshistorie

Die „Chemische Fabrik Wülfel Just & Dittmar“ ist im Jahre 1871 in Hannover-Wülfel gegründet worden und stellt bis heute an demselben Standort Pflanzenschutzmittel sowie Laborchemikalien her. Vor und während des 2. Weltkrieges wurden zeitweise auch Phosphorsäure und phosphorsaure Salze für die Nahrungsmittel- und Arzneimittelindustrie hergestellt. Das Unternehmen hat sich heutzutage im Wesentlichen auf die Herstellung von Phosphorwasserstoff-Präparaten spezialisiert.

Ein Bericht des Ingenieurbüros „Dr.-Ing. Slomka & Harder“ zur Gefährdungsabschätzung durch Rüstungsaltlasten in Niedersachsen zeigt, dass die Fabrik am 10.07.1937 unter der Nr. A 11965 in das Handelsregister eingetragen worden ist /Kroker, 1991/. Zwischen 1939 und 1945 wurden chemisch reine Ortho-Phosphorsäure, Meta-Phosphorsäure, Calciumphosphid und Zinkphosphid produziert. Diese Produkte werden noch heute hergestellt bzw. verwendet. Ferner umfasste die Produktion in diesem Zeitraum Calciumhydrogenphosphat, Kaliumhydrogensulphat und Futtermittel auf Molkebasis, welche heute nicht mehr hergestellt werden.

In den Jahren 1947-1952 hat das Unternehmen britische Phosphor-Brandbomben auf ihrem Werksgelände gelagert und zur Herstellung von Phosphorsäure verwendet. Da Phosphor quasi aktivitätsfrei ist, ist dieser Sachverhalt nicht relevant bzgl. NORM-Hinterlassenschaften.

Seit dem Jahre 1978 werden an diesem Standort Begasungslehrgänge gemäß TRGS 512 zur Anwendung von eigen produziertem Phosphorwasserstoff im Vorratsschutz und zur Schädlingsbekämpfung im Freiland durchgeführt. 1992 ist der Lehrgangsbereich ausgegliedert und die Firma Wülfel Seminar GmbH gegründet worden.

Die Chemische Fabrik Wülfel ist Mitglied im Verband der Chemischen Industrie und hat ein Qualitätsmanagement-System eingeführt und ist gemäß DIN EN ISO 9001: 2000 zertifiziert.

4.2 Rückstandsarten und -mengen

Angaben zum Umfang der Phosphorsäureproduktion und den daraus resultierenden Rückständen liegen nicht vor. Offenbar war die Produktion von Phosphorsäure und phosphorsauren Salzen von geringer Bedeutung und wurde nach dem 2. Weltkrieg nach Betreiberangaben nicht mehr durchgeführt.

Laut Auskunft der Firma Wülfel wurden bereits umfangreiche Messungen auf dem Gelände vorgenommen, bei denen aber ausschließlich Schwermetalle im Boden nachgewiesen wurden. Die Fabrik produziert heute hauptsächlich Phosphide, wobei anfallende Reste üblicherweise wieder in den Produktionsprozess eingebunden werden. Sollten dennoch einmal Reste auf die hauseigene Deponie gelangen, wären diese leicht flüchtig, da sie sich unter Lufteinwirkung sehr schnell zersetzen und somit in die Atmosphäre und nicht in den Boden gelangen.

Aus diesem Informationsstand ergab sich kein weiterer Untersuchungsbedarf.

4.3 Betriebsdaten und Ansprechpartner

Postanschrift:

Chemische Fabrik Wülfel GmbH & Co. KG
Hildesheimer Straße 305
30519 Hannover
Tel.: 0511-98496-0
Fax: 0511-98496-40
<http://www.wuelfel.de>

Folgende Personen wurden kontaktiert:

Frau Köhler, Chemische Fabrik Wülfel GmbH, Tel. 05 11/98 49 60

Niedersächsisches Umweltministerium, Tel. 0511-120-3422

Der Altlastenbeauftragte Herr Harms, Tel.: 0511-120-3268

Leiter des Umweltamtes Niedersachsen, Herr Dr. Warnhagen, Tel.: 0511-120-3491

5 CHEMISCHE WERKE SCHÖNEBECK AG (STANDORT SCHÖNEBECK/ELBE)

5.1 Betriebshistorie

Die „Chemische Werke Schönebeck AG“ ist im Jahre 1907 in Schönebeck/Elbe als Munitionsfabrik gegründet worden. Das Gelände der ehemaligen Chemischen Werke Schönebeck AG ist heute nach einer umfangreichen Sanierung Standort folgender drei Firmen:

- Anhaltinische Chemische Fabriken GmbH (ACF),
- Chemische Werke Schönebeck,
- SK Jagd- und Sportmunitions GmbH.

5.2 Rückstandsarten und -mengen

In Projektteil 3b wurde die Produktion von Phosphorsäure für das Jahr 1942 nachgewiesen.

Eine früher vorhandene Betriebsdeponie der seit 1907 ansässigen Chemischen Werke Schönebeck AG (oder auch Sprengstoffwerke Schönebeck) enthielt möglicherweise Rückstände. Alle in Frage kommenden Flächen wurden aber mittlerweile saniert und während der Sanierung wurde der Boden ausgetauscht. Messstellen sind nicht mehr vorhanden.

Keine der heute ansässigen Firmen verwendet Phosphate oder stellt diese her.

Aus diesem Informationsstand ergab sich kein weiterer Untersuchungsbedarf.

5.3 Betriebsdaten und Ansprechpartner

Postanschrift:

Chemiewerk Schönebeck GmbH (als Nachfolger der Chemischen Werke Schönebeck AG)
Hohendorfer Strasse 11
39218 Schönebeck/Elbe
Fax-Nr.: 03928/785-277

Die folgenden Personen sind während der Recherche kontaktiert worden:

Frau Wehnert, Umweltamt Sachsen-Anhalt, Tel.: 0391-5405851

Landkreis Schönebeck Umweltamt Tel.: 03928/7800

Herr Böttger, Landratsamt Schönebeck, Tel. 0 39 28-78 07 15

Herr Mehne, Anhaltinische Chemische Fabriken GmbH (ACF), Tel. 0 39 28-78 52 55

Dr. Hartmann, Chemiewerk Schönebeck GmbH, Tel. 039 28-7 69 20

Herr Plenikarski, SK Jagd- und Sportmunitions GmbH, Tel. 0 39 28-72 90

Dr. Fachmann, Fa. ARCADIS, Tel. 0 37 31-78 86 39

6 INDUSTRIESTANDORT BITTERFELD-WOLFEN, U. A. I.G. FARBEN AG BITTERFELD

(Für allgemeine Informationen zum Standort Bitterfeld-Wolfen siehe /AKZO Nobel, 2005/, /Landkreis Bitterfeld, 2005/, /LASA, 2005/ und /WTA, 2005/.)

6.1 Betriebshistorie und Lage

Die Region Bitterfeld-Wolfen ist einer der ältesten Chemiestandorte Europas und gehört neben den Standorten Leuna/Lützenkendorf/Schkopau und Wittenberg-Piesteritz zum in Sachsen-Anhalt gelegenen Mitteldeutschen Chemiedreieck. Seit 1893 ist diese Region Standort für Großbetriebe der chemischen Industrie wie der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron und der Farbenfabrik Wolfen (1909). Dort erfolgte die Produktion von Chlor, Ätznatron und -kali, Schwefelsäure, Düngemitteln, Waschrohstoffen, Zement, Pflanzen- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie Kunststoffen. Es wurden 22 verschiedene Phosphor-Produkte hergestellt.

1925 folgt der Zusammenschluss zur I.G. Farbenindustrie AG. Nach 1946 gehörten die Werke zum Bestand der Sowjetischen Aktiengesellschaft „Mineral-Düngemittel“ und wurden 1952 unter den Namen VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld und VEB Farbenfabrik Wolfen an die DDR zurückgegeben. 1969 erfolgte die Bildung des VEB Chemiekombinat Bitterfeld unter Einbezug beider Betriebe, 1990 die Umwandlung des Stammbetriebes in die Chemie AG Bitterfeld-Wolfen. In dieser Zeit existierten noch die Geschäftsfelder Phosphorfolgeprodukte (Phosphorpentasulfid, Phosphortrichlorid) und Pflanzenschutzmittel (Camposan, Bi 58, Trakephen).

Nach dem Konkurs der Chemie AG Bitterfeld-Wolfen 1994 wurde diese 1997 in die Chemiaparkgesellschaft überführt. Seitdem wurde der gesamte Standort unter Leitung der Mitteldeutschen Sanierungs- und Entsorgungsgesellschaft mbH (MDSE) saniert, wobei der Boden, auch im Bereich ehemaliger Deponien, komplett ausgetauscht wurde /MDSE, 2005/. Anfallendes Erdgut wurde, ebenso wie zunächst thermisch und chemisch vorbehandelter weißer Phosphor, in unterirdische Sonderabfalldeponien entsorgt. Die sanierten Flächen wurden dann abgedeckt und sind inzwischen nicht mehr auffindbar. Auch eine Lagerfläche für Phosphor-Arsen-Fässer aus Wehrmachtsproduktion wurde komplett saniert. 2001 wurde der Chemiapark privatisiert und befindet sich gegenwärtig im Besitz der Firmengruppe Preiss-Daimler (P-D CPG).

Am 25.10.1990 ging in Bitterfeld der erste Phosphorofen Deutschlands in Betrieb. Nach dem Krieg wurde 1949 die Phosphorproduktion erneut aufgenommen (vgl. Projektteil 3b).



Abbildung 6: Standort Bitterfeld-Wolfen mit Darstellung der Sanierungsgebiete (Areale A – E)

Für den Standort Bitterfeld-Wolfen waren 1992 insgesamt 18 Altablagerungen und Deponien ausgewiesen, von denen acht die Prioritätsstufe I¹ aufwiesen. Phosphorverbindungen oder Rückstände der Phosphatverarbeitung spielten an diesem Standort nur eine untergeordnete Rolle. Das zeigt sich auch anhand der im Rahmen des Teils 3b der vorliegenden Studie gewonnenen Rechercheergebnisse, wo für die ehemalige IG Farbenindustrie AG am Betriebsort Bitterfeld eine Erzeugung von elementarem Phosphor von lediglich 1.605 Tonnen für das Bezugsjahr 1936 ausgewiesen wird (vgl. z. B. mit IG Farben Betriebsort Piesteritz: 17.440 t für 1936).

¹ Nach der Kategorisierung des Landes Sachsen-Anhalt zur Sanierung von Altlasten: Prioritätsstufe I – kurzfristiger Handlungsbedarf erforderlich (im Gegensatz zu Prioritätsstufe II – mittelfristiger Handlungsbedarf und Prioritätsstufe III – langfristiger Handlungsbedarf erforderlich) – /Köhler et al., 1992/

Nach der Übersicht der Altablagerungen und Deponien sind nur für die Sonderdeponie „Freiheit IV“ Phosphorverbindungen explizit genannt. Für andere Deponien, z.B. Sonderdeponie „Freiheit III“, sind nur allgemein „Industrieschlämme“ ausgewiesen, so dass Phosphatproduktions-Rückstände nicht auszuschließen sind.

Durch uns veranlasst, führte die MDSE eine spezielle Recherche zu „Altstandorten der phosphatverarbeitenden Industrie“ durch /MDSE, 2005_1/. Im Recherche-Bericht heißt es dazu: „Die in Bitterfeld/Wolfen bis dahin praktizierte Phosphorchemie war mit der Bildung von phosphorhaltigen Schlacken, Schlamm und Abwasser verbunden.“

Nachfolgend sind ausgewählte Altstandorte und Deponien aufgeführt, auf denen Phosphorverbindungen abgelagert waren. Alle Flächen sind bereits oder werden gegenwärtig saniert. Die Rückstände wurden in Untertagedeponien verwahrt oder die Deponien wurden bzw. werden vor Ort nach TA Abfall² saniert, d.h. sie sind mit einer Mehrschichtabdeckung versehen und haben eine Sickerwasserdrainage.

6.2 Rückstandsarten und –mengen

Die Mitteldeutsche Sanierungs- und Entsorgungsgesellschaft mbH (MDSE) betreibt und saniert auf Grundlage eines Vertrages des Landes Sachsen-Anhalt und der Bundesanstalt für vereinigungsbedingte Sonderaufgaben (BvS) die Sonderabfalldeponien auf den Chemiestandorten des Landes und ist somit sowohl für die Deponien Freiheit III und IV als auch für die Deponie Griebö in Wittenberg-Piesteritz zuständig /MDSE, 2005/.

In /MDSE, 2005_1/ werden als die drei größten Sanierungsmaßnahmen bezüglich der Rückstände aus der phosphatverarbeitenden Produktion genannt:

- Sicherung/Sanierung Phosphorablagerungen Werkteil Süd (1996/97)
- Sanierung der Neutrabecken Werk Nord (1997)
- Sanierung der Phosphorgruben im AKZO-Baufeld³ (1996)

² TA Abfall: Abk. für „Technische Anleitung Abfall“; es handelt sich dabei um eine Verwaltungsvorschrift des Bundes, die die Lagerung, chemisch/physikalischen, biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen behandelt.

³ Die *Akzo Nobel Base Chemicals GmbH* (Elektrolysestr. 1, 06749 Bitterfeld) ist einer der internationalen Ansiedler auf dem Industrieareal. Als eines von weltweit vier Werken produziert das Werk Bitterfeld für Akzo Nobels Geschäftsbereich „Functional Chemicals“ neben Flammenschutzmitteln auch nichtbrennbare Hydraulikflüssigkeiten und Weichmacher, sowie phosphorhaltige Zwischenprodukte.

Im Laufe der Sanierungsarbeiten wurde festgestellt, dass Phosphorverbindungen hauptsächlich in separaten Gruben auf dem Werksgelände abgelagert wurden und nicht auf den Industriedeponien der Region.

Bemerkenswert scheint, dass in /MDSE, 2005_1/ ausgeführt wird, dass ab 1974 Phosphorofen-Schlacke als Dämmstoff in der Bauindustrie eingesetzt wurde und als Streumittel im Winterdienst diente.

Insgesamt wird gemäß /MDSE, 2005_1/ davon ausgegangen, dass auf den Deponien in Bitterfeld keine nennenswerten festen Abfallmengen aus der Phosphorindustrie lagern und die festen Ablagerungen im Bereich des jetzigen Chemieparks erfolgreich saniert und die Flächen somit zur Ansiedlung neuer Firmen vorbereitet wurden.

6.2.1 Deponie Freiheit III

Die Deponie Freiheit III ist eine ehemalige Braunkohlegrube, in die etwa seit 1963 die Einlagerung von Sonderabfällen durch das Chemiekombinat Bitterfeld erfolgte. Die Beendigung der Ablagerung ist für 2005, die Sanierung durch hydraulische Sicherung und Oberflächenabdeckung für das Jahr 2006 geplant.

Von 1980 bis 1990 war ein Zwischenlager für die Verwertung von Phosphorofen-Schlacke (siehe oben) eingerichtet. In den Jahren 1990 und 1991 wurde diese Schlacke einer vollständigen Verwertung zugeführt, so dass keine Rückstände auf der Deponie verblieben sind /MDSE, 2005_1/.

6.2.2 Deponie Freiheit IV

Die Nutzung der ehemaligen Braunkohlegrube als Deponie erfolgte ab 1954. Seit 1996 ist die Deponie gemäß § 36 Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetz stillgelegt. Mit Einstellung des Deponiebetriebes wurden Sicherungsarbeiten durchgeführt, die in der großflächigen Abdeckung mit kulturfreundlichen Böden, der Sicherung von verbliebenen Böschungen sowie der Sicherung gegen unbefugtes Betreten und Benutzen bestehen. Geplant ist, die Fläche der Deponie Freiheit IV eines Tages zur Nachnutzung zurückgeben zu können.

Zwischen 1967 und 1972 erfolgte die Ablagerung von ca. 50 t in Fässern befindlicher phosphathaltiger Abfälle im Restwasser des Tagebaurestloches /MDSE, 2005_1/. Nachdem es am 01.06.1991 infolge einer Wasserstandsabsenkung und Freilegung einiger Fässer zu einer Selbstentzündung des Phosphors kam, erfolgte die sofortige Entfernung dieser Fässer vom Deponiegelände und deren fachgerechte Entsorgung.

6.2.3 Spittelwasser / Mulde

Im Rahmen eines Modellprojektes „Mulde“ in den Jahren 1992 bis 1994 hat es umfangreiche Probennahmen sowohl in der Mulde als auch im Schlick des Spittelwassers gegeben, bei denen keine Phosphorverbindungen in relevanten Mengen gefunden wurden (/Schwartz et al., 2004/, /Thieken, 2001/).

6.3 Betriebsdaten und Ansprechpartner

Postanschrift:

Preiss-Daimler ChemiePark Bitterfeld Wolfen GmbH (P-D CPG)
Zörbiger Straße 22
06749 Bitterfeld

seit 1989/90 erfolgte durch die Treuhandanstalt/Bundesanstalt für vereinigungsbedingte Sonderaufgaben eine Vielzahl von Einzelprivatisierungen und Grundstücksverkäufen. Wichtige internationale Ansiedler auf dem Industrieareal sind heute u.a.:

- AKZO Nobel Phosphorus Co.KG
- Bayer Bitterfeld GmbH
- Indulor Chemie GmbH & Co.KG
- BNT Chemicals GmbH
- Miltitz Aromatics GmbH
- Degussa AG.

Folgende Personen sind während der Recherche kontaktiert worden:

Dr. Walkow vom Landratsamt Bitterfeld, Tel. 0 34 93/93 17 00

Frau Krause vom Landratsamt Bitterfeld, Umweltamt, Tel. 0 34 93/34 17 13

Herr Neefs vom Chemiepark Bitterfeld, Tel. 0 34 93/7 32 63

Herr Basmer von der Mitteldeutschen Sanierungs- und Entsorgungsgesellschaft mbH (MDSE), Tel. 0 34 93/7 34 25

7 INDUSTRIESTANDORT WITTENBERG-PIESTERITZ, U. A. I.G. FARBEN AG PIESTERITZ

(Für allgemeine Informationen zum Standort Wittenberg-Piesteritz siehe /Chemische Werke Piesteritz, 2005/ und /DDR-Wissen, 2005/.)

7.1 Betriebshistorie

Der Industriestandort Wittenberg-Piesteritz liegt in Sachsen-Anhalt und gehört ebenfalls zum mitteldeutschen Chemiedreieck. Die Reichsstickstoffwerke Piesteritz wurden 1915 zur Herstellung von Kalziumkarbid, Salpetersäure, Kalkstickstoff, später auch Ruß und Phosphor, gegründet. Für den Beginn der Phosphorproduktion ist mit dem Jahr 1927 auszugehen, nach dem Kriege wurde die Phosphorproduktion 1951 wieder aufgenommen (vgl. Teil 3b). Nach dem Status einer Sowjetischen Aktiengesellschaft in den Jahren nach 1946, erfolgte 1953 die Umwandlung in das VEB Kombinat Piesteritz (ab 1979 VEB Kombinat Agrochemie Piesteritz) sowie eine Erweiterung der Produktionspalette um phosphorsaure Salze, seltene Erden, Ammoniak und Harnstoff in den 60er und 70er Jahren. Aus dem VEB Kombinat Piesteritz gingen 1990 die Stickstoffwerke AG hervor, die 1993 in die SKW Stickstoffwerke Piesteritz umgewandelt wurden. Die SKW Stickstoffwerke Piesteritz produzieren gegenwärtig Stickstoffdüngemittel, Ammoniak, Harnstoff und Salpetersäure.

7.2 Rückstandsarten und –mengen

Wie bereits im Rahmen des Teils 3b des vorliegenden Forschungsvorhabens ermittelt, wurden am Standort Piesteritz der IG Farbenindustrie AG im Bezugsjahr 1936 17.440 t Elementarphosphor und 39.366 t Phosphorsäure (bezogen auf P_2O_5) hergestellt; wahrscheinlich thermisch (vgl. Teil 3b). Dies ist eine um ca. einen Faktor 10 größere Produktionsmenge als in Bitterfeld (vgl. Kapitel 6.1). Im Rahmen von Teil 3b wurde auch recherchiert, dass im Bezugsjahr 1936 mehr als 3.000 t Ferrophosphor anfielen. Aus dem produzierten Phosphor und der Rohphosphateinsatzmenge von 132.237 t für 1936 (vgl. Teil 3b) lässt sich ein Phosphorofenschlacke-Anfall von nahezu 130.000 t allein für das Jahr 1936 berechnen.

Über den Verbleib von Rückständen liegen nur wenige Informationen vor. Nach Angaben der MDSE wurden zwar auf der Deponie Griebö Phosphatrückstände abgelagert, sie sind aber nicht wesentlich für das Gesamtschadstoffpotential.

In /MDSE, 2005_1/ wird hierzu ausgeführt, dass als Rückstände bekannt geworden sind: Phosphorofen-Schlacke, Calciumphosphit, Hypophosphitschlamm. Die Entsorgung der Rückstände erfolgte für das ehemalige „Stickstoffwerk Piesteritz bzw. Chemische Werke Piesteritz GmbH, heute Omnisal GmbH“, am Standort Griebö. Aus Unterlagen ist lediglich ersichtlich, dass in den achtziger Jahren neben einer analog zu Bitterfeld durchgeführten Verwertung von Phosphorofenschlacke (vgl. Kapitel 6.2), nicht verwertbare Tonnage auf der Deponie Griebö abgelagert wurde. Nach 1990 erfolgten auf der Deponie Griebö keinerlei Ablagerungen aus der Phosphorproduktion. Es wurden Abbruchmassen und Böden aus dem Rückbau der Industrieanlagen abgelagert.

Aus diesen Ausführungen kann geschlussfolgert werden, dass über den Verbleib der Rückstände aus der nicht unerheblichen Vorkriegsproduktion an Elementarphosphor keinerlei Kenntnisse vorliegen.

Im Zeitraum vom 1990 bis 1993 wurden, bevorzugt in den Bereichen, die weiter betrieben werden sollten, erste Sanierungsarbeiten auf dem Gelände der Stickstoffwerke vorgenommen. 1998/99 wurde dann der gesamte Standort Wittenberg-Piesteritz aufgrund einer Gefahrenfeststellung des Landkreises komplett saniert. Dabei wurde der Boden auch im in Frage kommenden Areal der ehemaligen Chemischen Werke Piesteritz bis in 2,5 m Tiefe ausgetauscht. Vor und nach der Sanierung durchgeführte Untersuchungen wurden in Form von Brennproben und nicht als chemische Analysen vorgenommen, so dass keine Messergebnisse vorliegen.

Auch das Betriebsgelände der 1994 aus dem Bereich Phosphorfolgeprodukte der Stickstoffwerke AG Wittenberg-Piesteritz hervorgegangenen Chemischen Werke Piesteritz (CWP) GmbH wurde komplett saniert. Es gibt heute weder eine Deponie noch Produktion auf dem Gelände.

Im früheren Nebenwerk des VEB Kombines Piesteritz, dem VEB Chemiewerk Coswig, wurde weder Phosphor noch Phosphat verarbeitet.

In Betrieb befand sich während der Recherche noch die ehemalige Betriebsdeponie des Stickstoffwerkes Piesteritz Griebö bei Wittenberg, die sich ebenfalls im Besitz der MDSE befindet. Die Deponie ist seit 1920 in Betrieb und wird Mitte des Jahres geschlossen. Bis 2009 soll die Profilierung und Sanierung erfolgen.

7.3 Betriebsdaten und Ansprechpartner

Postanschrift:

CWP Chemische Werke Piesteritz GmbH
Dessauer Straße 128
06886 Lutherstadt Wittenberg

Folgende Personen sind während der Recherche kontaktiert worden:

Herr Müller vom Landratsamt Wittenberg, Umweltamt, Abteilung Abfall- und Bodenschutzbehördliche Aufgaben, Tel. 0 34 91/41 48 18

Frau Krause vom Landratsamt Bitterfeld, Umweltamt, Tel. 0 34 93/34 17 13

Chemische Werke Piesteritz (CWP), Tel. 0 34 91/62 13 12

Herr Basmer von der Mitteldeutschen Sanierungs- und Entsorgungsgesellschaft mbH (MDSE), Tel. 0 34 93/7 34 25

8 GUANO WERKE (STANDORT NORDENHAM)

(Für allgemeine Informationen zum Standort Nordenham siehe /Braun, 1997/, /Nordenham, 2005/ und /Rappert et al., 1988/.)

8.1 Betriebshistorie und Lage

Die Superphosphatfabrik Nordenham wurde am 22.11.1906 durch den Norddeutschen Lloyd, Bremen gegründet und produzierte Düngemittel. 1956 wurde das Werk an die Guano Werke AG (vorm. Ohlendorff'sche und Merk'sche Werke) verkauft, die 1969 an die BASF AG angegliedert wurden. Das Werk wurde 1987 aus der Produktion genommen und 1988 geschlossen und das Gelände ab 1992 komplett saniert. Die auf dem Gelände befindliche Phosphatgipsdeponie, die sog. „Gipshalde“ wurde 1994 saniert. Sie gehört heute der Stadt Nordenham. Die Deponie im unsanierten Zustand zeigt Abbildung 7 und Abbildung 8 verdeutlicht den gegenwärtigen Zustand.

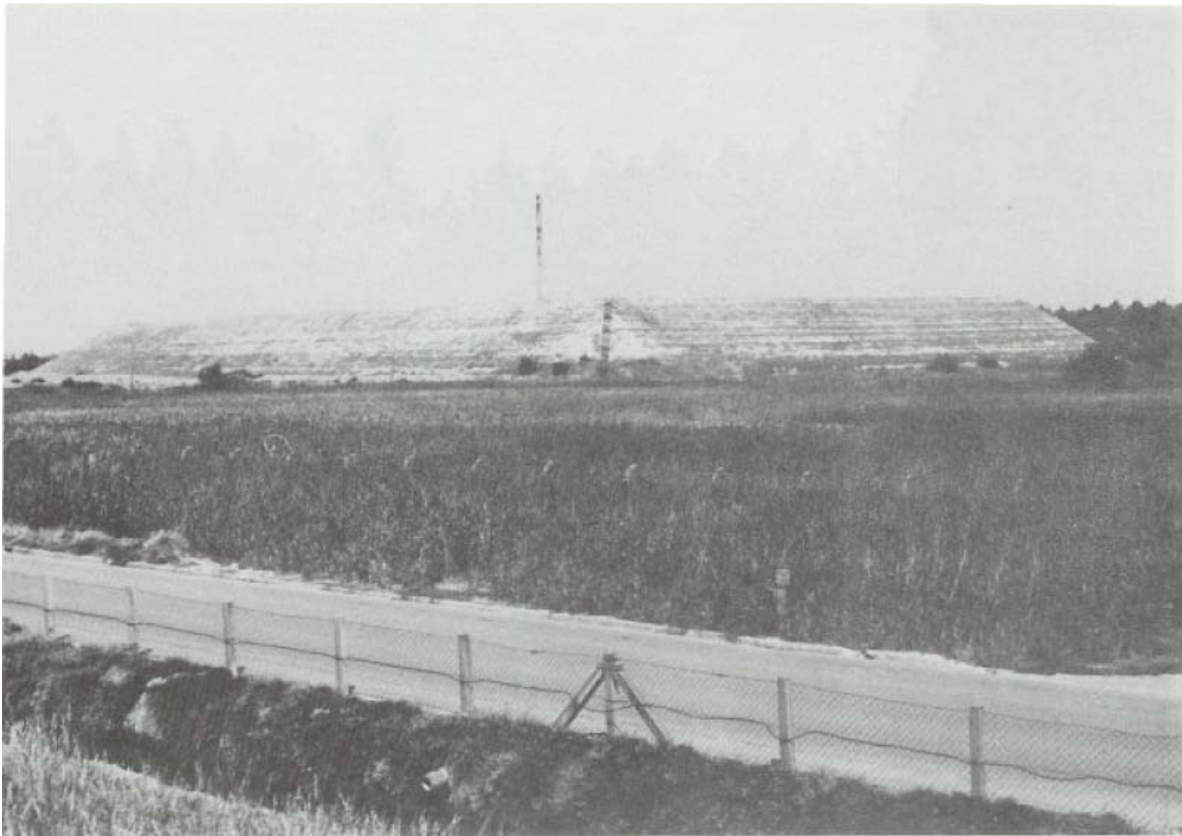


Abbildung 7: Foto der Phosphatgipsdeponie Nordenham aus dem Jahre 1984 /Schmitz und Klein, 1985/



Abbildung 8: Sanierte und rekultivierte Phosphatgipsdeponie Nordenham zum Zeitpunkt der Messungen (Blick von Grundwasser-Entnahmestelle PB 5 entlang des Haldenfußes über den Räumweg)

Detaillierte Angaben zur Sanierung der Deponie Nordenham enthält Anlage 1, u. a.

- Darstellung der Gestaltung der Deponie sowie Gliederung der Abdeckung
- Untersuchungsbericht zu den Beweissicherungsmaßnahmen im Umfeld der Gips- halde der ehemaligen Guano-Werke AG in Nordenham, erstellt im Auftrag des IGB, Hamburg, durch das Institut für Gewässerschutz und Umgebungsüberwachung IGU Dr. Biernath-Wüpping GmbH, Kiel (Auszüge)

8.1.1 Rückstandsarten und -mengen

Es existiert eine Phosphatgipsdeponie. Nach /Schmitz und Klein, 1985/ wurde die Deponie von 1964 bis 1967 zur Ablagerung des Phosphatgipses aus der Düngemittelproduktion (wahrscheinlich mittels selbst erzeugter Phosphorsäure) der ehemaligen Guano Werke verwendet. Im Wesentlichen wurde Florida-Phosphat verarbeitet. Insgesamt wurden ca. 300.000 t Gips aufgeschüttet.

Über den Rückstandsverbleib aus anderen Produktionsjahren liegen keine Angaben vor.

Nach Daten von 1984 /Schmitz und Klein, 1985/ beträgt die mittlere Ra-226-Aktivität 290 Bq/kg, die Pb-210-Aktivität 360 Bq/kg und die U-238-Aktivität < 6,2 Bq/kg (vgl. Anlage 2a).

Die Lage der Deponie verdeutlicht Anlage 2b.

Die Deponie ist mit einer mineralischen Deckschicht versehen. Abfließendes Oberflächenwasser wird erst in einem Ringgraben und dann über einen Kontrollschacht in einen Schaugraben geleitet (vgl. Anlage 1). Regelmäßige Messungen zur Überwachung werden sowohl in Gräben als auch Grundwasser durch den Landkreis Wesermarsch vorgenommen. Das Gelände der ehemaligen Guano Werke Nordenham steht derzeit zum Verkauf an.

8.1.2 Ausführung der Sanierung

Gemäß Ausführungsplanung des Sanierungsvorhabens (siehe /Wersche, 1992/, /Rappert et al., 1989/) wurde die Phosphatgipsdeponie Nordenham („Gipshalde“) mit z. T. stark verfestigt lagernden Gipsrückständen wie folgt profiliert und saniert:

Profilierung

- Abflachung der Nord-, Ost- und West-Böschungen auf eine Neigung von 1:3
- Gestaltung der Süd-Böschung mit einer Neigung von 1:12
- Zurückverlegung des nördlichen Hangfußes um 6 bis 8 m
- Modellierung der Gipshalde unter Einbeziehung der Grundfläche des ursprünglichen Schlammteiches durch
 1. Einbau der Gipsmassen aus der Hangfußverlegung
 2. Einbau weitere Gipsmassen welche kleinräumig und in geringeren Mächtigkeiten auf dem Betriebsgelände lagern (Lagerhalle 5 und 6)
- Abflachung auf eine Firstlinie +14,50 m NN (Oberkante Gips) bzw. 15,85 (Oberkante Vegetationsschicht)
- Gesamtprofilierung der Halde mit 5% Gefälle nach Osten, Süden und Westen und 10 % nach Norden
- Gestaltung des Knickpunktes Haldenkuppe / Böschungen auf einer Höhe von 11,00 m NN (Oberkante Gips) bzw. +12,35 m NN (Oberkante Vegetationsschicht)

Einbau der Abdichtung

- Einbau von 2 Lagen a 30 cm (Gesamtstärke 60 cm) der mineralischen Dichtung (Klei) mit Verdichtung
- Aufbringen der Flächendrainage zwischen mineralischer Dichtung und Abdeckboden: 25 mm starke, dreischichtige Drainmatte aus Vliesstoffober- und -unterlage mit Polypropylen-Drainkörper
- Aufbringen des Abdeckbodens für den Vegetationskörper mit Schichtdicken von 75 cm, stellenweise Mehrauflage.
- Einsaat

Entwässerung

Das nicht kontaminierte, nach Durchsickern der Vegetationsschicht in der Drainmatte gefasste Niederschlagswasser wird in einem umlaufenden, fast⁴ geschlossenem Ringgrabensystem gefasst. Bis auf den östlichen Graben sind alle Gräben im Zuge der Neugestaltung und Sanierung der Halde neu angelegt worden. Ebenso wie für die mineralische Abdeckung der Haldenoberfläche dient Klei als Abdichtung der Ringgräben. Das Ringgrabensystem verfügt über einen Betriebsauslass, der die Regelung des Abflusses in den Schaugraben 4 gestattet. Der Regelbetrieb sieht vor, dass dieser Schieber geöffnet ist, während ein gleichfalls regelbarer Grundablass einen Dauerwasserstand von, bei Bedarf weniger als +0,20 m NN bis +0,60 m NN aufrecht erhält.

Weitere, detaillierte Angaben zu der Deponie einschließlich der Monitoring-Einrichtungen enthält /Rappert et al., 1989/.

⁴ Im nördlichen Bereich der Halde ersetzt eine 2 m breite Entwässerungsmulde den dort auf einer Länge von 10 m unterbrochenen Graben, da dieser Raum durch die Beobachtungsbrunnen B1 bis B3 genutzt wird.

8.2 Erhebung des radiologischen Status: Phosphatgips Deponie „Gipshalde“

8.2.1 Messpunkte und Probeentnahmestellen

Im Gegensatz zu den bisher untersuchten Hinterlassenschaften aus der Rohphosphatindustrie war im Fall der „Gipshalde“ der Guano Werke Nordenham eine Begehung möglich. Es wurde dabei die Ortsdosisleistung an 16 Punkten aufgenommen. Die Messpunkte sind in Abbildung 9 durch rote Punkte dargestellt. Die näherungsweise viereckige Fläche in Abbildung 9, in deren Mitte „Gipshalde“ steht, kennzeichnet das Haldenplateau. Somit liegen 7 der 16 Messpunkte auf der südwestlichen Böschung und 9 weitere entlang der Diagonalen über das Haldenplateau.

Die Entnahme von Materialproben auf der Halde selbst war aufgrund der fortgeschrittenen Sanierung und der damit bereits erfolgten Abdeckung nicht sinnvoll. Stattdessen wurde an 5 Stellen entlang des Rands der „Gipshalde“ Grundwasserproben dem oberflächennahen Grundwasserleiter entnommen. Die Stellen der Probenahme sind in Abbildung 9 durch blaue Punkte gekennzeichnet. Die Probenahme erfolgte am 15.06.2005 (Anlage 3).

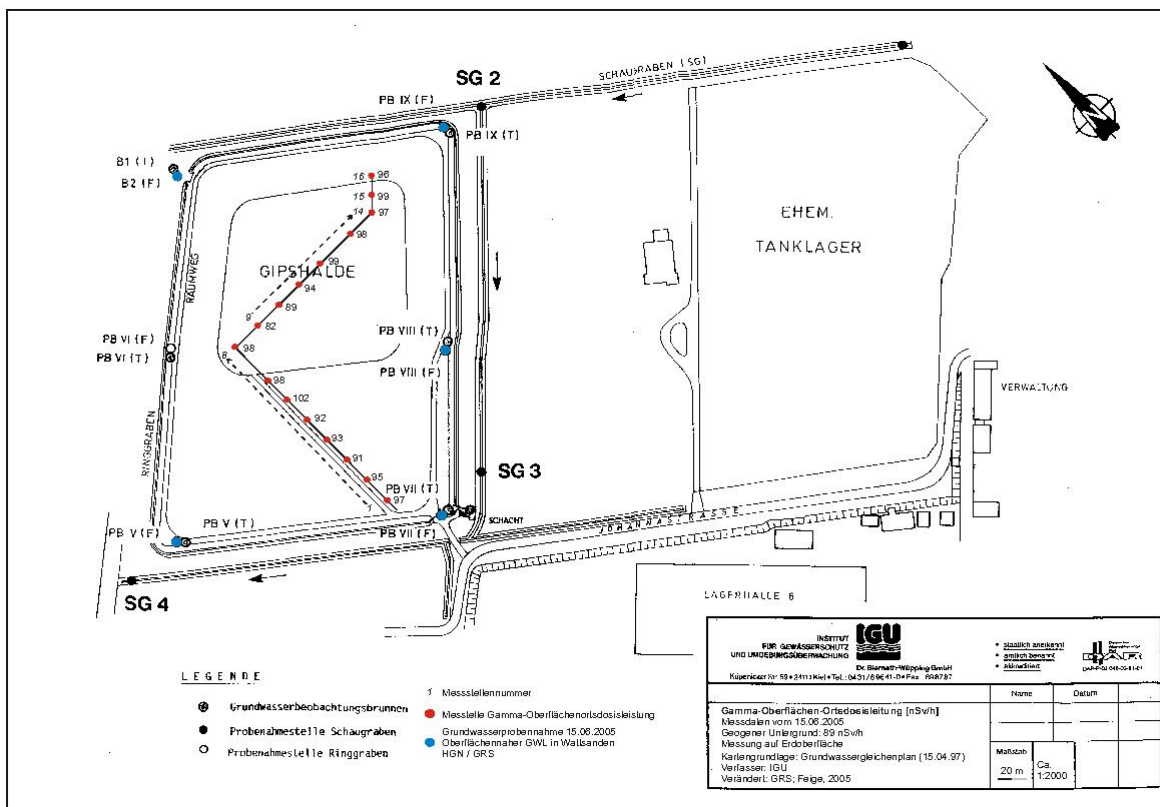


Abbildung 9: Lage der „Gipshalde“ der ehemaligen Guano Werke Nordenham mit den Messpunkten

Wie aus Abbildung 9 zu ersehen ist liegen die Grundwasserentnahmestellen B2 F sowie PB5 F im Anstrom, während alle anderen im Abstrom befindlich sind.

8.2.2 Ortsdosisleistung

Die ODL wurde durch Auflegen des Szintillatorkristalls auf die Geländeoberfläche ermittelt.

Projekt: StSch 4386, TENORM-Hinterlassenschaften, Phosphatindustrie			
Standort: Sanierter Gipshalde der ehemaligen Guano-Werke, Nordenham			Messdatum: 15.06.05
Messgerät: Tesla NB 3201			
Messpunkt entsprechend Abbildung 9	Messwert ODL	Bewuchs	Böschungs-winkel
	[nSv/h]	ohne; Gras; laubbedeckt	flach; eben
1	97,1	G	F
2	95,2	G	F
3	91,1	G	F
4	92,5	G	F
5	92,2	G	F
6	101,9	G	F
7	98,3	G	F
8	97,9	G	E
9	82,1	G	E
10	89,3	G	E
11	94,3	G	E
12	98,6	G	E
13	97,6	G	E
14	97,2	G	E
15	99,0	G	E
16	96,5	G	F
Messuntergrund	88,9	G	

Tabelle 3: *Gamma-Dosisleistung an Einzellokationen des NORM-Standortes „Gipshalde“ der ehemaligen Guano Werke Nordenham*

In Tabelle 3 sind die Messergebnisse der ODL-Messungen in der Einheit [nSv/h] angegeben. Die Messungen sind entsprechend der in Abbildung 9 eingezeichneten Messpunkte nummeriert. Tabelle 3 enthält außerdem Angaben zu Bodenbewuchs und Bodenneigung.

8.2.3 Massenbezogene Aktivität von Grundwasserproben

Die Aktivitätsbestimmungen der entnommenen Grundwasserproben erfolgten gammaspektrometrisch durch das Radionuklidlaboratorium der Universität Regensburg /ZRNURA, 2005/ und laufen wie folgt ab:

- Aufkonzentration der Radionuklide durch Einengen der Grundwasserproben (5 l) bis zur Trockene (< 10 ml Volumen, parallel, einschließlich Blindwertprobe)
- Für Ra, Th, U und Pb, K treten keine Ausbeuteverluste auf. Radon geht quantitativ verloren.
- Überführen des trockenen Rückstandes in ein radondichtes (geprüft) LSC-Gefäß mit max. 10 ml Volumen. Radondichter Einschluss der Proben zum Aufwachsen der gamma-strahlenden Zerfallsprodukte des Rn-222 (Pb-214, Bi-214) zum Zweck der Erreichung einer ausreichend niedrigen Nachweisgrenze innerhalb einer begrenzten Bearbeitungszeit.
- Aktivitätsbestimmungen mittels hochauflösender Gammaskpektrometrie
 - U-238 mittels radioaktiven Gleichgewicht mit Pa-234(m) und/oder Th-234
 - U-235 (143,66 keV, 185,7 keV)
 - Pb-210 (46,52 keV)
 - Ra-226 mittels radioaktiven Gleichgewicht (zu 75 % erreicht) von Pb-214 (351,9 keV), Bi-214 (609,3 keV)
 - Ra-228 mittels radioaktivem Gleichgewicht mit Ac-228 (911,16 keV, 338,4 keV)
 - Th-228 mittels radioaktiven Gleichgewicht mit Pb-212 (238,63 keV), Tl-208 (583,16 keV), Bi-212 (727,25 keV).
 - K-40 (1460,83 keV)

Der Blindwert wird abgezogen. Summationseffekte und Selbstabsorption werden berücksichtigt. Zur Bestimmung der Aktivitätskonzentration von Ra-226 und Ra-228 werden die Radium-Isotope gammaspektrometrisch bestimmt, um eine eindeutige Zuordnung zu ermöglichen. Hierzu wird das Radium in der Probe aufkonzentriert, um die nötigen niedrigen Nachweisgrenzen realisieren zu können. Die Proben werden zur Einstellung des radioaktiven Gleichgewichtes zwischen Ra-226 und Tochterprodukten mindestens acht Tage in einem radondichten Gefäß gelagert und anschließend gemessen. Die Bestimmung der Gammastrahler erfolgt mit einem HPGe-Detektor der Fa. EG & G Ortec, der gewährleistet, dass ausreichend geringe Nachweisgrenzen erreicht werden. Dass nur ca. 75 % des radioaktiven Gleichgewichtes erreicht wurden, ist berücksichtigt.

Nachweisgrenzen

Die Nachweisgrenzen (NWG) werden gemäß KTA 1504 berechnet. Es werden bei einem Probenvolumen V_0 von ca. 5 l mit der oben genannten Probeneinengung folgende Werte realisiert (Tabelle 4).

Radionuklid	Nachweisgrenze ($V_0 \approx 5$ l)
Ra-226	$\approx 0,03$ Bq/l
Ra-228	$\approx 0,03$ Bq/l
Th-228	$\approx 0,05$ Bq/l
Pb-210	$\approx 0,07$ Bq/l

Tabelle 4: Nachweisgrenzen der gammaspektrometrisch analysierten Grundwasserproben

Die Probeentnahme-Position und die Bezeichnung der Probe sind Abbildung 9 zu entnehmen. Tabelle 5 enthält die Messergebnisse.

Probe	massenbezogene Aktivität [Bq/l]						
	U-Reihe			Th-Reihe		Ac-Reihe	K-40
	U-238	Ra-226	Pb-210	Ra-228	Th-228	U-235	
B 2 F	< NWG <i>[0,14]</i>	< NWG <i>[0,01]</i>	< NWG <i>[0,06]</i>	0,03 ± 0,02 <i>[0,02]</i>	0,02 ± 0,01 <i>[0,01]</i>	< NWG <i>[0,02]</i>	2,98 ± 0,06 <i>[0,08]</i>
PB 5 F	< NWG <i>[0,20]</i>	< NWG <i>[0,05]</i>	< NWG <i>[0,06]</i>	0,02 ± 0,01 <i>[0,01]</i>	0,008±0,004 <i>[0,004]</i>	< NWG <i>[0,01]</i>	0,36 ± 0,02 <i>[0,03]</i>
PB 7 F	< NWG <i>[0,14]</i>	0,04 ± 0,01 <i>[0,01]</i>	< NWG <i>[0,06]</i>	0,07 ± 0,02 <i>[0,02]</i>	0,02 ± 0,01 <i>[0,01]</i>	< NWG <i>[0,02]</i>	1,39 ± 0,06 <i>[0,07]</i>
PB 8 F	< NWG <i>[0,12]</i>	0,02 ± 0,01 <i>[0,01]</i>	< NWG <i>[0,07]</i>	0,08 ± 0,02 <i>[0,02]</i>	0,02 ± 0,01 <i>[0,01]</i>	< NWG <i>[0,03]</i>	0,93 ± 0,06 <i>[0,08]</i>
PB 9 F	< NWG <i>[0,16]</i>	0,02 ± 0,01 <i>[0,01]</i>	< NWG <i>[0,06]</i>	0,08 ± 0,02 <i>[0,02]</i>	0,02 ± 0,01 <i>[0,01]</i>	< NWG <i>[0,02]</i>	1,21 ± 0,06 <i>[0,07]</i>

Tabelle 5: Aktivität der Grundwasser-Proben, die am NORM-Standort „Gipshalde“, Nordenham, entnommen wurden (die jeweilige Nachweisgrenze ist kursiv und in eckigen Klammern angegeben)

Zusätzlich zu den Aktivitätsmessungen wurden noch weitere Messwerte erhoben. Diese sind in Tabelle 6 dargestellt (für die Probenahme-Protokolle: vgl. Anlage 3).

Probe	Temperatur [°C]	Leitfähigkeit bei 25°C [µS/cm]	pH-Wert	Sauerstoff [mg/l]	Redox [mV]
B 2 F	10,9	3410	6,2	2,9	-34,6
PB 5 F	12,6	4253	7,7	0,1	-114,7
PB 7 F	11,0	4967	6,9	3,9	-122,0
PB 8 F	11,2	10513	6,8	0,6	-131,5
PB 9 F	11,0	4487	6,7	1,0	-100,9

Tabelle 6: Messwerte zur Probenahme der Grundwasserproben am Standort „Gipshalde“, Nordenham

8.3 Diskussion der Messergebnisse

Die 16 Messwerte der γ -ODL liegen sowohl auf als auch in der unmittelbaren Umgebung der Deponie zwischen 82 nSv/h und 102 nSv/h. Sie entsprechen somit nahezu dem in der Umgebung ermittelten lokalen geogenen Niveau von 89 nSv/h (Tabelle 3).

Für diesen Bericht wurden weiterhin Proben aus dem ersten Grundwasserstockwerk, d. h. den Grundwasserleiter bedeckenden Wattsanden, entnommen. Ein Teil der Probenentnahmestellen lag dabei im An-, ein Teil im Abstrom des Grundwassers bzgl. der Deponie. Da die Grundwasserfließrichtung in Richtung Weser gerichtet ist, liegen die Grundwasserentnahmestellen B 2 F und PB 5 F im Anstrom und die Entnahmestellen PB 7 F, PB 8 F und PB 9 F im Abstrom. Die Messungen zeigen im Abstrom der Deponie für Ra-226 und Ra-228 gegenüber den Messproben aus dem Anstrom leicht erhöhte Werte. Auch zeigt Ra-228 stets höhere Werte als Th-228. Da sich Radium in Phosphatgips anreichert, ist dies als ein Indiz für den Eintrag von Radionukliden in den Grundwasserpfad zu werten.

Anlage 1 enthält darüber hinaus Messdaten aus dem vorgeschriebenen Grundwasserüberwachungsprogramm für die Deponie. Im Rahmen dieses Messprogramms werden zwar keine natürlichen Radionuklide analysiert, jedoch u. a. der Phosphatgehalt. Wie aus den Messdaten der Phosphat-Konzentrationen in den einzelnen Grundwassermessstellen hervorgeht, liegen diese im Abstrom auf gleichen bzw. an einzelnen Messpunkten sogar niedrigerem Niveau als im Anstrom. Es ist deshalb nahe liegend anzunehmen, dass der Phosphatgehalt im Grundwasser primär auf Einträge aus der Landwirtschaft zurückzuführen ist. Dafür spricht auch der relativ starke Abfall des Phosphatgehaltes ab 1982. Auch für weitere Inhaltsstoffe sind keine Auswirkungen der Deponie auf das Grundwasser zu erkennen, so dass seit diesem Jahr das GW-Kontrollprogramm auf einen fünfjährigen Messzyklus umgestellt wurde.

8.4 Betriebsdaten und Ansprechpartner

Lage:

Werk 1988 geschlossen

Im Norden von Nordenham an der Weser gelegen wird die Halde eingeschlossen von:
Ringgraben, Räumweg, Schaugraben, Graben nördlich der Johannastraße

Folgende Personen sind während der Recherche kontaktiert worden:

Herr Neugebauer, BASF, Abteilung Entsorgungsauskunft, Tel. 06 21 60/2 51 22

Herr Kania, Stadt Nordenham, Bereich Bau & Umwelt, Tel. 0 47 31/8 42 49

Frau Bleckmann, Landkreis Wesermarsch, Abteilung Umwelt, Tel. 0 44 01/9 27-3 96

Herr Freese, Stadtverwaltung Nordenham, Tel. 04731-84-241

Herr Kalsen, IGB Hamburg, Tel. 040-22700074

Herr Cornelissen, IGU Kiel, Tel. 0431-696410

9 SONDERABFALLDEPONIE KNAPSACK-HÜRTH

(Für allgemeine Informationen zum Standort Knapsack-Hürth siehe /Infraserv Knapsack, 2005/.)

9.1 Betriebshistorie und Lage

In Projektteil 3b wurde für den Standort Knapsack-Hürth die Elementarphosphorproduktion seit 1953 und die Phosphorsäureproduktion nachgewiesen. Die Phosphorproduktion endete zu Beginn der neunziger Jahre.

Die Sonderabfalldeponie Knapsack-Hürth (Abbildung 10, Abbildung 11, Abbildung 12) liegt im ehemaligen Braunkohletagebau „Vereinigte Ville“ in Nordrhein-Westfalen und wird seit 1975 betrieben. Ursprünglich Werksdeponie der Hoechst AG Werk Knapsack, erfolgte 1999 die bundesweite Öffnung. Seit 2002 gehört die SAD Knapsack zum Konzernverbund der RWE Umwelt AG, seit 2003 zur RWE Umwelt SonderAbfallwirtschaft (RUSO).

Bis 1992 lag der Schwerpunkt der Entsorgung auf anorganischen Abfällen, vor allem Silikatschlacken (6,5 Mio. t) und Gips (6,0 Mio. t) aus der elektrothermischen und chemischen Aufbereitung von Phosphaterzen. Seit 1997 erfolgt vor allem die Abnahme von Abfällen aus Sanierungsmaßnahmen.

Aktuell werden Messungen durch die Firma Brenk Systemplanung durchgeführt. Die Ergebnisse liegen noch nicht vor.

Nach Auskunft des Betreibers sind Auswirkungen auf die Umwelt, insbesondere das Grundwasser auch langfristig auszuschließen bzw. vernachlässigbar, da die Deponiesohle aus einer geogenen ca. 30 m dicken Tonschicht besteht und die Deponie lateral mit einer künstlichen Dichtwand nach TA Abfall versehen ist.

Vor allem ist die Frage zu stellen, wo die vor 1975 in Knapsack erzeugten Rückstände aus der Rohphosphatverarbeitung lagern (gemäß Projektteil 3b begann die Phosphorherstellung in Knapsack bereits im Jahre 1953).

Es fanden sich lediglich Hinweise, dass die Spedition J. J. Ohrem in den 60er Jahren den Abtransport von Phosphorschlacke durchführte und auch die Deponierung übernahm. Hierzu bewirtschaftete das Unternehmen eine Deponie mit Spezialgeräten.

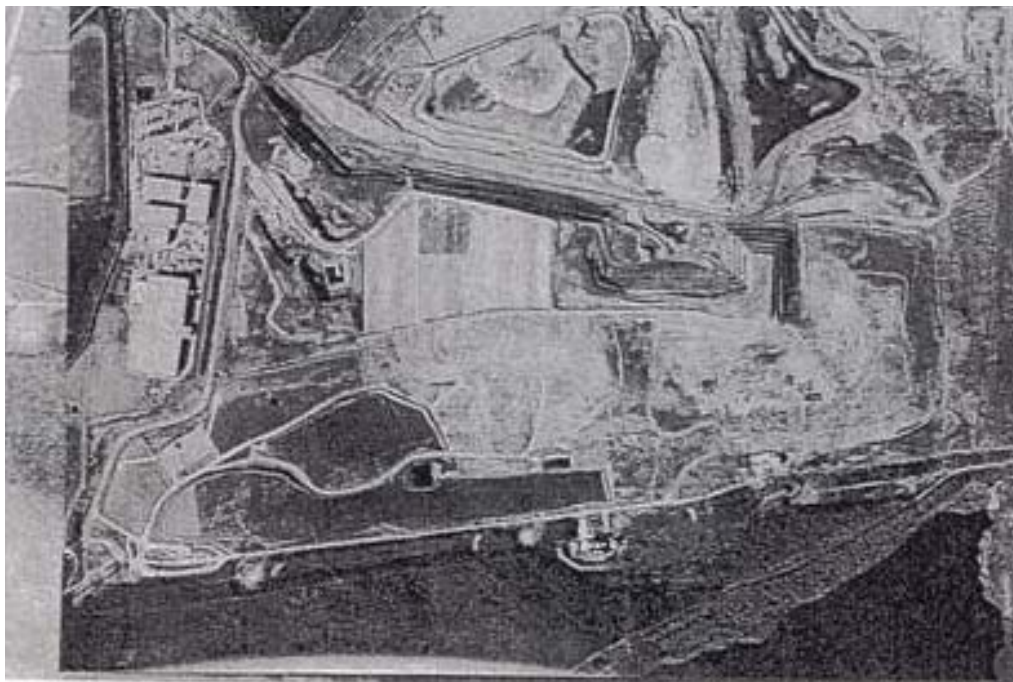


Abbildung 10: Luftaufnahme der Sonderabfalldeponie Knapsack-Hürth

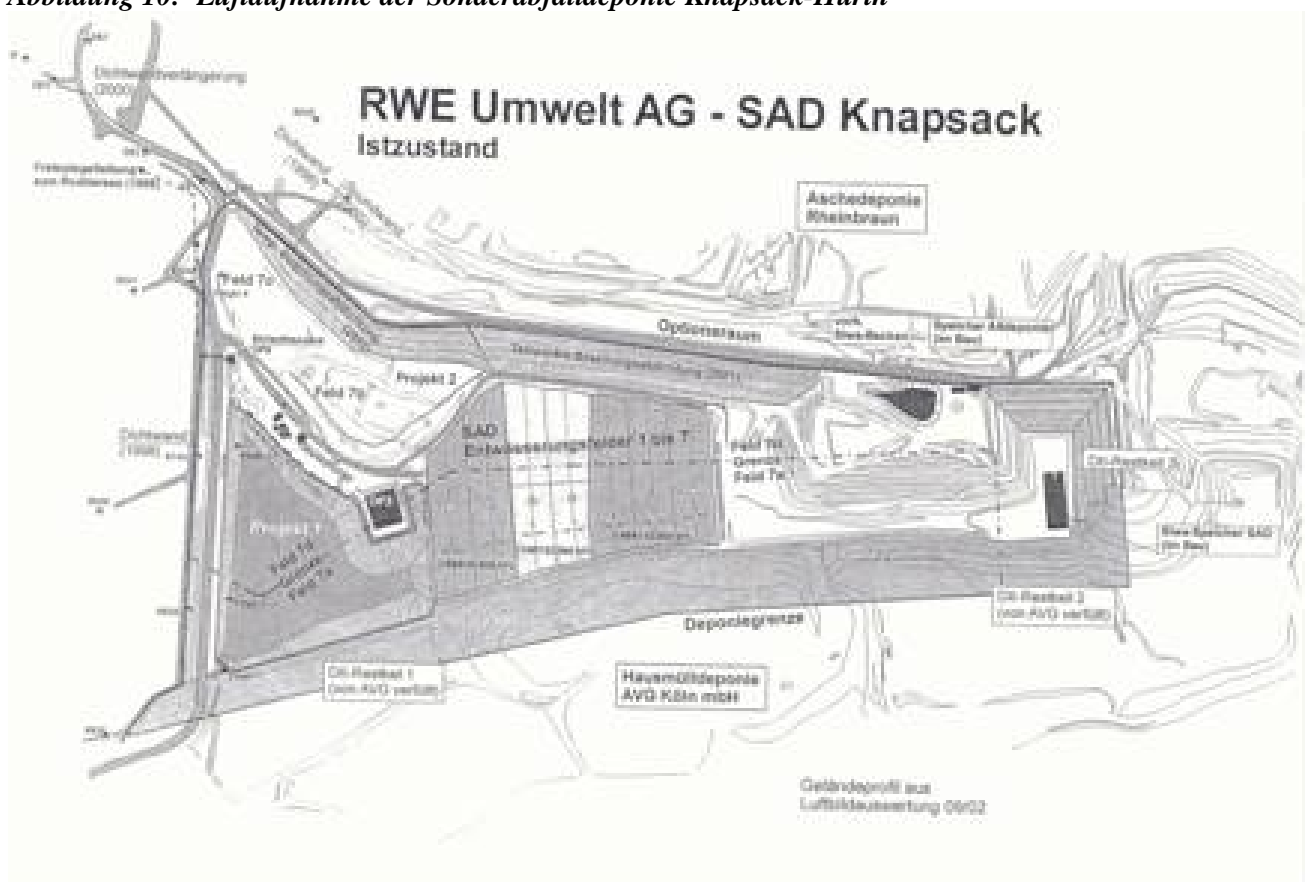


Abbildung 11: Schematische Darstellung des gegenwärtigen Zustandes der Sonderabfalldeponie Knapsack-Hürth (Aufsicht)

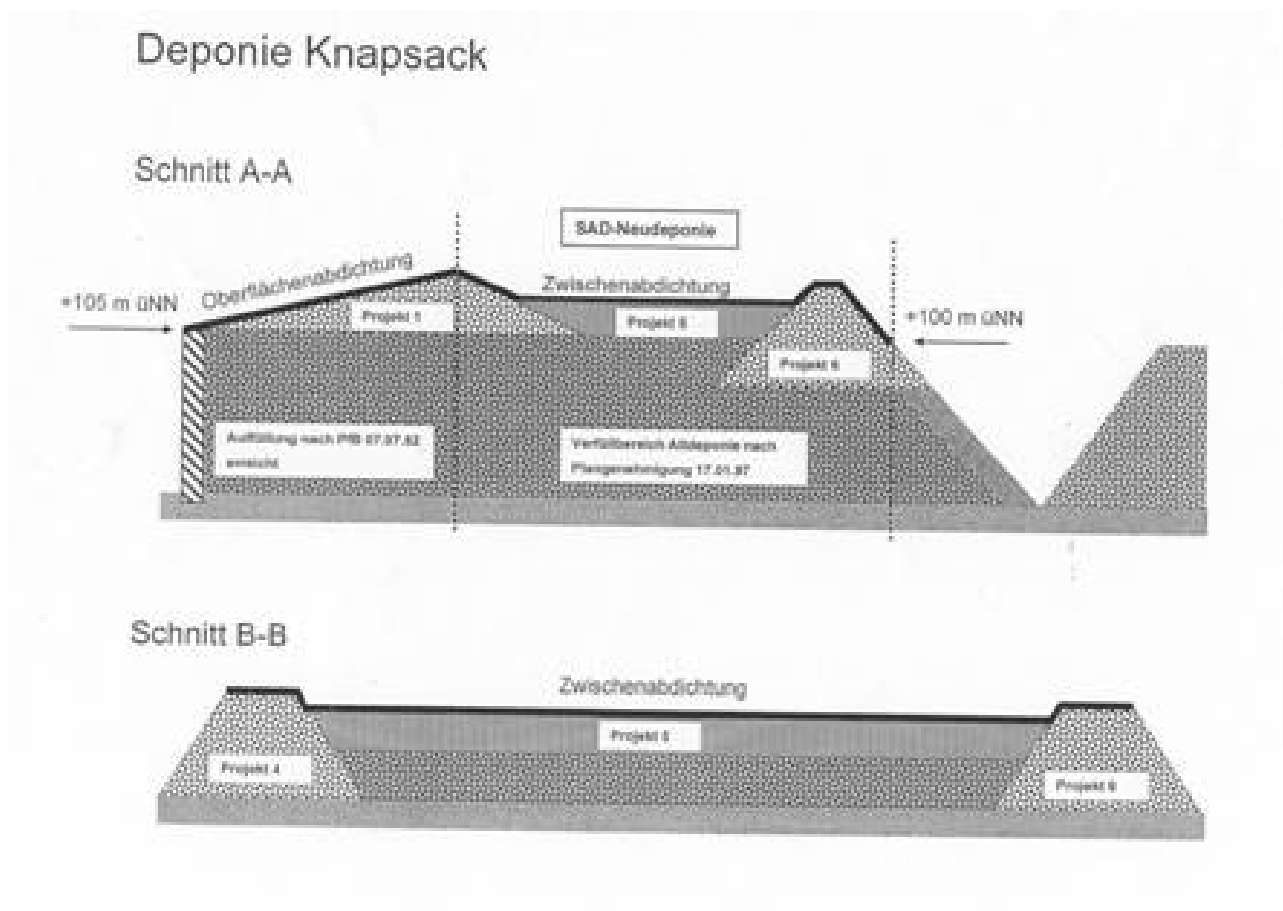


Abbildung 12: Schematische Darstellung des gegenwärtigen Zustandes der Sonderabfalldeponie Knapsack-Hürth (Schnittdarstellung)

9.2 Betriebsdaten und Ansprechpartner

Folgende Personen sind während der Recherche kontaktiert worden:

Chemiepark Knapsack, Tel. 0 22 33/4 80
Herr Leifhold, RWE, Tel. 0 22 35/92 25 66
Herr Powollik, RWE, Tel. 0 21 61/92 74-7 07

10 GIPSWERK LÜNEBURG (STANDORT EMBSEN)

10.1 Betriebshistorie und Lage

Der Standort Embsen wurde im Projektteil 3b als Phosphorsäureproduktionsstätte für die Nachkriegszeit identifiziert. Es wird dort eine Kapazität von 35.000 t P_2O_5 ausgewiesen. Als Finalprodukt werden Nitrophosphate genannt.

Die Gipswerke Lüneburg heißen heute Gipswerke Embsen und gehören zur Knauf Gips KG, Iphofen. Laut Auskunft des Werkes fällt heute kein Phosphatgips während der Produktion an, es wurde aber eingeräumt, dass es früher zeitweise eine phosphatverarbeitende Produktion gab. Der dabei entstandene Phosphatgips wurde auf die hauseigene Rohstoff-Aufhaldung entsorgt.

Der aufgehaldete Phosphatgips wird ständig verwertet und dabei in die aktuelle Putzgips-Produktion eingebunden. Über auf dem Gelände durchgeführte Messungen ist nichts bekannt.

10.2 Betriebsdaten und Ansprechpartner

Postanschrift:

Gipswerke Embsen Baustoffproduktion GmbH & Co. KG
Am Alten Werk 1
21409 Embsen

Folgende Personen sind während der Recherche kontaktiert worden:

Gipswerke Embsen, Tel. 0 41 34/91 69-0

11 ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN ERGEBNISSE

An neun Phosphatindustrie-Standorten wurden Recherchen und falls möglich orientierende Messungen durchgeführt. Die Standorte sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

Standort	Angaben zum Produktionsprofil
Chemische Fabrik Budenheim KG (Standort Budenheim bei Mainz)	H ₃ PO ₄ -Produktion ab 1918, gegenwärtig Reinigung von Nassphosphorsäure
Chemische Werke vorm. H. & E. Albert, Wiesbaden (Standort Mainz-Amöneburg)	Phosphatprodukte von 1858 - 1970, H ₃ PO ₄ -Produktion ist für die 30er Jahre des 20. Jh. nachgewiesen, seit 1995 Umwandlung in Industriepark
Chemische Fabrik Wülfel, Just & Dittmar, (Standort Hannover-Wülfel)	Produktion von Pflanzenschutzmitteln und Laborchemikalien von 1871 bis heute, H ₃ PO ₄ -Produktion vor und während des 2. Weltkrieges
Chemische Werke Schönebeck AG (Standort Schönebeck/Elbe)	1907 in Schönebeck/Elbe als Munitionsfabrik gegründet, H ₃ PO ₄ -Produktion während des 2. Weltkrieges nachgewiesen, gegenwärtig Standort von drei Nachfolgefirmen
Industriestandort Bitterfeld-Wolfen, u. a. I.G. Farben AG Bitterfeld	Phosphorproduktion seit 1900, Wiederaufnahme 1949, insgesamt Erzeugung von 22 verschiedenen Phosphorverbindungen, 1990 nur noch Geschäftsfeld Phosphorfolgeprodukte, seit 1997 Chemieparks-gesellschaft und Sanierung des Areals unter Leitung der MDSE
Industriestandort Wittenberg-Piesteritz, u. a. I.G. Farben AG Piesteritz	Elementarphosphor-Produktion ab 1927, Wiederaufnahme nach dem Krieg 1951, Weiterverarbeitung zu thermischer Phosphorsäure, Produktionsende spätestens 1990, seit 1990 Sanierung des Areals unter Leitung der MDSE
Guano Werke (Standort Nordenham)	als Superphosphatfabrik 1906 gegründet, 1956 Angliederung an die Guano Werke AG, Produktion von Phosphatdüngern unter Phosphatgipsanfall, 1987 Einstellung der Produktion, Sanierung des Betriebsgeländes ab 1992, Sanierung der zur Stadt Nordenham gehörigen Gipshalde 1994
Sonderabfalldeponie Knapsack-Hürth	Produktion von Phosphor und Phosphorsäure von den 50er bis 90er Jahren, seit 1975 ursprünglich als Werksdeponie der Hoechst AG Werk Knapsack betrieben, gehört sie seit 2003 zur RWE Umwelt-Sonder-Abfallwirtschaft (RUSO)
Gipswerk Lüneburg (Standort Embsen)	Phosphorsäureproduktion in der Nachkriegszeit, die Gipswerke Lüneburg heißen heute Gipswerke Embsen und gehören zur Knauf Gips KG, Iphofen

Tabelle 7: Untersuchte Standorte mit Angaben zu den rückstandsrelevanten Produktionslinien

Die Recherchen und Standort-Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

Chemische Fabrik Budenheim KG, (Standort Budenheim bei Mainz):

Die Fa. machte keine Angaben zu den angefallenen Rückständen und gestattete keine Messungen auf dem Betriebsgelände. Eine grobe Abschätzung ergab einen Phosphatgipsanfall über den Gesamtproduktionszeitraum von ca. 2 Mio. t. Die aus gegenwärtiger Produktion anfallenden Rückstände aus der Reinigung von Nassphosphorsäure werden in eine Untertagedeponie verbracht. Messungen rund um das für uns nicht betretbare Betriebsgelände ergaben an einer Lokation (am nördlichen Betriebszaun) mit 200 nSv/h eine Verdoppelung der Umgebungs-Werte. Deponieflächen auf dem Betriebsgelände konnten nicht ausgemacht werden.

Chemische Werke vorm. H. & E. Albert, Wiesbaden (Standort Mainz-Amöneburg)

Der Betreiber des Industrieparks Kalle-Albert, auf dessen Gelände die Fa. angesiedelt war, gestattete keine Messungen. Über Gesamtmengen an Rückständen bzw. über deren Weiterverarbeitung oder Deponierung liegen uns keine Angaben vor. Für das Bezugsjahr 1936 konnte ein Anfall von ca. 11.000 t Phosphatgips ermittelt werden. ODL-Messungen entlang des Betriebszauns um das Gelände des Industrieparkes Kalle-Albert erbrachten an zwei Lokationen leicht erhöhte Werte (120 nSv/h), wobei ein Messpunkt davon nahe dem Gelände der ehemaligen „Chemische Werke vorm. H. & E. Albert“ lag. Auf dem Gelände des Industrieparks sind keine Deponieflächen erkennbar.

Chemische Fabrik Wülfel, Just & Dittmar, (Standort Hannover-Wülfel)

Angaben zum Umfang der Phosphorsäureproduktion und den daraus resultierenden Rückständen liegen nicht vor. Offenbar war die Produktion von Phosphorsäure und phosphorsauren Salzen von geringer Bedeutung und wurde nach dem 2. Weltkrieg nach Betreiberangaben nicht mehr durchgeführt. Da nach Firmenauskunft umfangreiche Messungen auf dem Betriebsgelände keine Hinweise für das Vorhandensein von NORM-Rückstände erbrachten, wurden keine weiteren Untersuchungen durchgeführt.

Chemische Werke Schönebeck AG, (Standort Schönebeck/Elbe)

Eine früher vorhandene Betriebsdeponie enthielt möglicherweise Rückstände. Alle in Frage kommenden Flächen wurden mittlerweile saniert und während der Sanierung wurde der Boden ausgetauscht. Messstellen sind nicht mehr vorhanden. Keine der heute ansässigen Firmen verwendet Phosphate oder stellt diese her. Aus diesem Informationsstand ergab sich kein weiterer Untersuchungsbedarf.

Industriestandort Bitterfeld-Wolfen, u. a. I.G. Farben AG Bitterfeld

Die Phosphatverarbeitung war mit dem Anfall von Schlacken, Schlamm und Abwasser verbunden. Die Rückstände der Phosphatverarbeitung wurden hauptsächlich in separaten Gruben auf dem Werksgelände abgelagert und weniger auf den Industriedeponien der Region. Nach Angaben des tätigen Sanierungsbetriebes MDSE kann davon ausgegangen werden, dass auf den Deponien in Bitterfeld gegenwärtig keine nennenswerten festen Abfallmengen aus der Phosphorindustrie lagern und die festen Ablagerungen im Bereich des jetzigen Chemieparks erfolgreich saniert wurden. Die Rückstände wurden in Unterta-

gedeponien verwahrt oder die Deponien wurden bzw. werden vor Ort nach TA Abfall saniert. Untersuchungen von Gewässern (Mulde u. Spittelwasser) erbrachten keine nennenswerten Hinweise auf Rückstände. Ab 1974 wurde angefallene Phosphorofen-Schlacke verwertet: als Dämmstoff in der Bauindustrie sowie als Streumittel im Winterdienst.

Industriestandort Wittenberg-Piesteritz, u. a. I.G. Farben AG Piesteritz

Die Rohphosphatverarbeitung für die Produktion an Elementarphosphor und damit der Rückstandsanfall waren um ca. einen Faktor 10 höher als am benachbarten Industriestandort Bitterfeld. Für das Bezugsjahr 1936 ist ein Anfall von ca. 3.000 t Ferrophosphor ausgewiesen. Dazu wurde noch ein Anfall von ca. 130.000 t Phosphorofenschlacke abgeschätzt. Über den Verbleib der Rückstände aus der Produktion vor dem 2. Weltkrieg liegen keinerlei Kenntnisse vor. Zu „DDR-Zeiten“ wurden Rückstände aus der Phosphorproduktion auf der Deponie „Griebo“ abgelagert. Parallel hierzu erfolgte eine Verwertung von Phosphorofenschlacke analog zu Bitterfeld (Dämmstoff, Winterdienst-Streumittel). Weite Teile des ehemaligen Betriebsgeländes sowie der Deponie „Griebo“ wurden bzw. sollen saniert werden.

Guano Werke (Standort Nordenham)

Auf einer in der Zwischenzeit sanierten Deponie (Gipshalde) wurde von 1964 bis 1967 Phosphatgips aus der Düngemittelproduktion abgelagert. Die mittlere Ra-226-Aktivität beträgt 290 Bq/kg, die Pb-210-Aktivität 360 Bq/kg und die U-238-Aktivität < 6,2 Bq/kg. Über den Rückstandsverbleib aus anderen Produktionsjahren liegen keine Angaben vor. ODL-Messungen auf der Gipshalde und in deren unmittelbaren Umgebung liegen mit maximal 102 nSv/h nur unbedeutend höher als das ermittelte geogene Niveau von 89 nSv/h. Gammaskpektrometrisch analysierte Grundwasserproben ergaben für Ra-226 und Ra-228 eine leichte Aktivitätserhöhung im Abstrom gegenüber dem Anstrom, was als ein Indiz für den Eintrag von Radionukliden aus dem abgelagerten Phosphatgips in den Grundwasserpfad gewertet werden kann.

Sonderabfalldeponie Knapsack-Hürth

Von 1975 bis 1992 wurden ca. 6,5 Mio. t Calciumsilikat-Schlacke und 6 Mio. t Phosphatgips abgelagert. Aktuell wird die Deponie von der Firma Brenk Systemplanung bewertet. Es stellt sich die Frage nach dem Verbleib der vor 1975 in Knapsack erzeugten Rückstände aus der Rohphosphatverarbeitung.

Gipswerk Lüneburg (Standort Embsen)

Für die Phosphorsäureproduktion in der Nachkriegszeit wird eine Kapazität von 35.000 t P₂O₅ ausgewiesen. Finalprodukt waren Nitrophosphate. Der dabei angefallene Phosphatgips wurde auf die hauseigene Rohstoff-Aufhaltung entsorgt. Der aufgehaldete Gips wird ständig verwertet und dabei in die aktuelle Putzgips-Produktion eingebunden

12 LITERATUR

AKZO Nobel, 2005: Internet-Information der Fa. AKZO Nobel zum Standort Bitterfeld
www.akzonobel-bitterfeld.de/Historie/Standort; Stand: 16.6.2005

Braun, 1997: Braun, I., Untersuchungsbericht zu den Beweissicherungsmaßnahmen im Umfeld der Gipshalde der ehemaligen Guano Werke AG in Nordenham; Untersuchungszeitraum: 1995 – 1997; Auszug; Institut für Gewässerschutz und Umgebungsüberwachung, Kiel

Chemische Werke Piesteritz, 2005: Information der Fa. Chemische Werke Piesteritz GmbH
www.cwp-piesteritz.de, Stand: 16.6.2005

DDR-Wissen, 2005: Internet-Information zur Geschichte des Standortes Piesteritz
www.ddr-wissen.de/wiki/ddr.pl?VEB_Kombinat_Agrochemie_Piesteritz; Stand: 16.06.2005

Infraserv Knapsack, 2005: Internet-Information der Fa. Infraserv Knapsack
www.infraserv-knapsack.de/fset.htm?m=main.htm&c=content/standortf.htm; Stand: 16.6.2005

Köhler et al., 1992: Köhler, H. J., Krapp, L., Braun, M., Konzepte und Handlungsprioritäten zur Sicherung und Sanierung von Altablagerungen, Deponien und Grundwasser im Großraum Bitterfeld/Wolfen, in: Hille, J., Ruske, R., Scholz, J., Walkow, F., (Hrsg.): Bitterfeld: Modellhafte ökologische Bestandsaufnahme einer kontaminierten Industrieregion – Beiträge der 1. Bitterfelder Umweltkonferenz, ESV, Berlin, S. 203 – 210

Kroker, 1991: Kroker, A., Bericht über die Ergebnisse der Vorrecherche über den Standort „Hannover“ im Rahmen der Gefährdungsabschätzung von Rüstungsaltslasten in Niedersachsen, Ingenieurbüro Slomka & Harder GmbH, Langenhagen

Landkreis Bitterfeld, 2005: Internet-Information des Landkreises Bitterfeld zur Geschichte des Chemieparks Bitterfeld-Wolfen
www.bitterfeld-online.de/zeinstieg/index.php?Seitenname=./der_landkreis/geschichte/chemie.html; Stand: 16.6.2005

- LASA, 2005:** Internet-Information der Landesanstalt für Altlastenfreistellung Sachsen-Anhalt über den Stand der Sanierungsprojekte am Standort Bitterfeld-Wolfen www.laf-lsa.de; Stand: 16.6.2005
- MDSE, 2005:** Internet-Information der Mitteldeutschen Sanierungs- und Entsorgungsgesellschaft mbH zum Stand der Sanierung u. a. der Deponien Freiheit III und Griebro www.mdse.de/main_deponien.html; Stand: 17.6.2005
- MDSE, 2005_1:** Recherche zu Altstandorten der phosphatverarbeitenden Industrie, Schreiben der Mitteldeutschen Sanierungs- und Entsorgungsgesellschaft mbH (MDSE) vom 20.07.2005 an die GRS (z. H. Dr. Dietmar Weiß, Bearbeiter Herr Basmer
- Nordenham, 2005:** Internet-Information der Stadt Nordenham zur Geschichte des Wirtschaftsstandortes Nordenham www.nordenham.de/wirtschaft/index.htm, Stand: 16.6.2005
- Rappert et al., 1988:** Rappert, J., Schwinn, K. H., Günther, K., Heil, H., Sanierung und Neugestaltung des Betriebsgeländes der Guano Werke AG, Nordenham; Ingenieurbüro für Grundbau Bodenmechanik und Umwelttechnik, Hamburg
- Schmitz und Klein, 1985:** Schmitz, J., Klein, H., Untersuchung bergmännischer und industrieller Rückstandshalden in Niedersachsen auf eine mögliche Freisetzung radioaktiver Elemente; Kernforschungszentrum Karlsruhe, Hauptabteilung Sicherheit, Karlsruhe
- Schwartz et al., 2004:** Schwartz, R., Gerth, J., Neumann-Hensel, H., Walkow, F., Förstner, U., Geochemisch-ökologische Charakterisierung und Bewertung der Schadstoffbelastung in der Spittelwasserniederung bei Jeßnitz (Sachsen-Anhalt) als Grundlage zur Beurteilung natürlicher Rückhalteprozesse in Auenböden, in: UFZ – Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (Hrsg.): Kontrollierter natürlicher Rückhalt von Schadstoffen bei der Sanierung kontaminierter Grundwässer und Böden – KORA, Leipzig
- StrlSchV 2001:** Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20. Juli 2001, § 3, §§ 97 - 102
- Thieken, 2001:** Thieken, A. H., Schadstoffmuster in der regionalen Grundwasserkontamination der mitteldeutschen Industrie- und Bergbauregion Bitterfeld-Wolfen, Dissertation an der Mathematisch-Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- Wersche, 1992:** Wersche GmbH, Umgestaltung, Sanierung und Sicherung des Betriebsgeländes in Nordenham; Wersche GmbH – Unabhängig beratende Ingenieure, Oldenburg

WTA, 2005: Internet-Information der Wirtschaftsförderung & Tourismus ANHALT GmbH bzgl. Detailinformationen zum Standort Bitterfeld-Wolfen
www.wirtschaft-anhalt.de/nutzer/gebiete/gebiete_detail.php?IID=24; Stand 16.6.2005

Wülfel, 2005: Internet-Information der Fa. Chemische Fabrik Wülfel
www.wuelfel.de, Stand 16.6.2005

ZRNURA, 2005: Universität Regensburg, Zentrales Radionuklidlaboratorium, Umwelt-Radioaktivität-Laboratorium, Leiter: Dr. Schupfner, Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg, Gammaskopmetrische Analyseergebnisse der Bestimmung von natürlichen Radionukliden in fünf Grundwasserproben, Regensburg im Juli 2005