

**B-Plan Burgstraße - Norden
Landkreis Aurich
Wohnanlage Sielstraße/Gaswerkstraße
Konzept zur Sanierung**

BEARBEITUNG

Dr. Dieter Cordes
Böker und Partner, Cloppenburg Straße 2-4, 26135 Oldenburg

UMFANG

16 Seiten, 4 Anlagen

AUFTRAGGEBER

Branscheid Immobilien GbR
Egerstraße 6
58256 Ennepetal



Dr. Dieter Cordes

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG.....	1
2	GRUNDLAGEN.....	1
3	VORHANDENE INFORMATIONEN UND GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG.....	1
3.1	Allgemeines.....	1
3.2	Sielstraße 19 / Burggraben 7.....	1
3.3	Gaswerkstraße 7.....	4
3.3.1	Allgemeines.....	4
3.3.2	Historie.....	5
3.3.3	Untersuchungen.....	5
3.3.4	Ergebnisse.....	5
3.4	Sachstand nach der Räumung der Grundstücke.....	6
3.5	Zusammenfassende Gefährdungsabschätzung.....	7
4	BESCHREIBUNG DER ZUKÜNFTIGEN NUTZUNG.....	7
5	SCHUTZGÜTER.....	8
5.1	Grundwasser.....	8
5.2	Mensch.....	8
5.3	Bodenluft.....	8
6	MASSENERMITTLUNG.....	8
7	DARSTELLUNG DES SANIERUNGSABLAUFS.....	9
8	SANIERUNGSPLAN GEMÄSS ANHANG 3 BBodSCHV.....	10
8.1	Darstellung der Ausgangslage.....	10
8.2	Darstellung der durchzuführenden Maßnahmen und Nachweis der Eignung.....	10
8.3	Überwachungskonzept.....	11
8.4	Eigenkontrollmaßnahmen (monitoring).....	12
9	ZEITPLAN UND KOSTEN.....	12
9.1	Zeitplan.....	12
9.2	Kostenschätzung.....	12

10	SONSTIGES.....	13
10.1	Gefährdungspotential und Arbeitsschutz.....	13
10.2	Gefahrstoff Mineralölkohlenwasserstoffe.....	13
10.3	Gefahrstoff PAK.....	14
10.4	Gefahrstoff Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)....	14
10.5	Arbeitsschutzmaßnahmen.....	15
10.6	Behördliche Vorgaben.....	16
10.7	Begleitende Untersuchungen/Dokumentation.....	16

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

- Anlage 1: Übersichtskarte
- Anlage 2: Orientierende Untersuchung 2014
- Anlage 3: Detail-Untersuchung 2014
- Anlage 4: Sanierungsbereiche

1 VERANLASSUNG

Die Familie Branscheid, Ennepetal, plant zusammen mit dem Architektbüro Kremer und Kremer, Norden, den Bau der Wohnanlage Sietstraße/Gaswerkstraße in Norden. Die dort ehemals vorhandenen Gewerbegrundstücke wurden zum Großteil beräumt und es ist der Bau von 7 Wohngebäuden ohne Keller geplant.

Untersuchungen auf einem Teilgrundstück haben das Vorhandensein einer Boden- und Grundwasserverunreinigung ergeben und den Landkreis Aurich dazu bewogen, diesen Bereich zu sanieren. Für die Streichung aus dem Altlastenkataster des Landkreises soll der kontaminierte Bereich durch einen Bodenaustausch vollständig saniert werden.

Das Büro Böker und Partner, Oldenburg, wurde am 22.10.2014 mit der Konzeptionierung der Sanierung beauftragt.

2 GRUNDLAGEN

- (1) Betriebsgelände Arend Janssen OHG Gaswerkstraße 7, Norden Orientierende Untersuchung. Böker und Partner. 16.07.2004
- (2) Ehemalige Öl- und Kohlenhandlung Janssen. Gaswerkstraße 7, Norden. Detailuntersuchung. Böker und Partner 7.10.2010
- (3) B-Plan-Wohnanlage Sietstraße/Gaswerkstraße – Norden. Orientierende Untersuchung. Bericht. Böker und Partner. 16.03.2014
- (4) B-Plan-Wohnanlage Sietstraße/Gaswerkstraße – Norden. Detailuntersuchung. Bericht. Böker und Partner. 20.08.2014

3 VORHANDENE INFORMATIONEN UND GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

3.1 Allgemeines

Der B-Plan umfasst die Grundstücke Sietstraße 19/ Burggraben 7 (ehem. Spedition) im Norden und Gaswerkstraße 7 (ehem. Öl- und Kohlenhandel) im Süden.

3.2 Sietstraße 19 / Burggraben 7

Das Grundstück Sietstraße 19 / Burggraben 7 unterlagen nach Angaben von Herrn Branscheid (eingeständige Datenrecherche) nachfolgenden Nutzungen.

- Seit 1872: Spedition Peter Janssen als ältestes Transportunternehmen in Ostfriesland mit Wohnhaus für Familie
Als „Rollunternehmer“ mit 32 Pferden und 30 Mitarbeitern
Unterbringung Pferde in Stallungen auf dem Gelände siehe Bild 1

Transport von Gütern zwischen Emden und Norden sowie auf die Inseln Norderney und Juist.

- 09/1994: Umzug der Spedition in das neue Industriegebiet Leegemoor
- Seit 1994: Lagerung von Tee (Fa. Thiele)
Polsterei Fa. Busse
Werbeagentur Apetz
- 2005-2013: Fahrradservice Gäde (Wohnhaus genutzt durch Fam. Gäde)

Das Wohnhaus und die Büroräume besaßen eine Gasheizung . Die Lagerräume wurden teils mit Gasstrahlern beheizt. Es ist keine Lagerung von Heizöl, Diesel oder Schmierstoffen auf dem Grundstück bekannt. Der Hof des Grundstückes ist größtenteils durch Pflasterung teilversiegelt. In der Einfahrt Sielstraße 19 befand sich eine Asphaltdecke über Klinkersteinen.



Abbildung 1: Stallgebäude am Wohnhaus Sielstraße 19



Abbildung 2: Blick auf den Burggraben mit Remise und Halle



Abbildung 3: Fahrradservice Gäde



Abbildung 4: Stadtplan von Norden 1882, Parzellierung des Grundstück ist bereits angelegt

Das Grundstück wurde bis in die 1990er Jahre demnach als Spedition genutzt, wobei zunächst Pferde zum Einsatz kamen. Später wurden dann sicherlich Kraftfahrzeuge eingesetzt. Hinweise auf Betriebs tankstellen oder Werkstätten liegen uns nicht vor.

Eine Einstufung des Geländes als Altstandort und somit eine potentielle Gefährdung der Schutzgüter Boden und/oder Grundwasser besteht somit unseres Erachtens nicht.

Derzeit ist nahezu das komplette Grundstück geräumt, fast alle Hochbauten sind abgerissen und die Versiegelung entfernt. Die Flächenberäumung ist nach Aussagen des Eigentümers nicht dokumentiert. Die Oberfläche ist teilweise mit Resten vom Abbruch (Bauschuttreste, Glas, etc.) versehen.

3.3 Gaswerkstraße 7

3.3.1 Allgemeines

Bei der Begehung des Geländes der ehemaligen Kohlen- und Ölhandlung Janssen in der Gaswerkstraße 7 (Stadt Norden, Flur 30, Flurstücknummern: 222/3, 222/2, 220 und 221) im Jahre 2009 zusammen mit Vertretern des LK Aurich ergab sich durch die langjährige Nutzung des Grundstückes folgender Altlastenverdacht:

- Große Betankungsfläche im zentralen Bereich des Grundstücks mit zwei 50.000 l-Tanks (Heizöl und Diesel, oberirdisch), einem 5.000 l-Tank (Biodiesel, oberirdisch) und Ölabscheider, Diesel für Kfz im Selbstbetankungssystem
- Kleine Betankungsfläche im östlichen Bereich des Grundstücks mit einem 50.000 l-Tanks (Diesel, oberirdisch)
- Werkstatt mit typischen Tropfstellen

- Altöllager
- Verdacht auf großflächige Verunreinigung mit Kohlengrus

3.3.2 Historie

Die Kohlenhandlung existiert seit 1924. Im Jahre 1956 wurde der erste Heizöltank im Bereich der jetzigen Werkstatt oberirdisch errichtet. Die großen Öltanks wurden um 1968 installiert. In den 90er Jahren erfolgte der Umbau der Betankungsfläche mit Ölabscheider sowie die Aufstellung des Tanks für Biodiesel. Havarien über das „übliche“ Maß hinaus, sind nicht bekannt. In den Schuppen ist der Boden zumeist durch Beton, seltener durch Pflaster versiegelt.

3.3.3 Untersuchungen

Im Bereich der Verdachtsflächen wurden am 9.7.2004 zehn Sondierungen bis 3 m unter Geländeroberkante (GOK) ausgeführt. Die Bohrsondierung BS 1 (Werkstatt), BS 4 (altes Kohlenlager) und BS 5 (Altöllager) lagen im Bereich der Gebäude bzw. Schuppen. Die Sondierungen BS 2 und BS 3 erkundeten den östlichen liegenden Diesel-Tank. Anhand der Sondierungen BS 6 bis BS 10 sollte der Bereich der beiden Tanks und der Betankungsfläche im zentralen Bereich des Grundstücks untersucht werden.

Unter einer Auffüllung aus kiesigen, schluffigen Feinsanden mit geringen Bauschutt- und Klei-Anteilen bis in Tiefen von 0,5 bis 1,8 m unter GOK folgt im östlichen Bereich (BS 1 bis BS 5) eine zumeist geringmächtige Kleilage (bis max. 1,7 m unter GOK), im westlichen Bereich dagegen ein mächtiger Kleinhorizont mit Torflagen bis 3 m unter GOK. In den Sondierungen BS 2, BS 6 und BS 9 wurde ein leichter bis starker Geruch nach Kohlenwasserstoffen (hier: Diesel) festgestellt. Hinweise auf großflächige Verunreinigungen durch Kohlengrus existierten nicht. Das Grundwasser lag in unterschiedlichen Tiefen zwischen 0,8 m und 2,2 m unter GOK vor.

3.3.4 Ergebnisse

In den untersuchten Bodenproben, die organoleptisch auffällig waren, lagen die Konzentrationen an MKW in den Sondierungen BS 2, BS 6 und BS 9 im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes der LAWA-Liste. Die maximalen Gehalte schwankten zwischen 3.308 mg/kg (BS 2) und 3.460 mg/kg (BS 6) zumeist oberflächennah bis 1,0 m unter GOK. Darunter nahmen die Gehalte deutlich ab. In der BS 9 zeigte die Probe BS 9-4 (1,8 – 2,7 m) keine organoleptischen Auffälligkeiten, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Konzentrationen unterhalb des Prüfwertes liegen.

Die Beprobungen und Analysen ergaben im Bereich der ehemaligen Betankungsflächen in einzelnen Sondierungen Hinweise auf eine Bodenverunreinigung durch Mineralölkohlenwasserstoffe. Die Ursache hierfür kann in Übertankungen während der Befüllung der Tanks, LKW oder PKW liegen. Nach unseren Erfahrungen lagen die Verunreinigungen im Rahmen derart genutzter Standorte. Inwieweit von diesen Kontaminationen Gefahren für das Grundwasser ausgehen, war aufgrund der speziellen geologischen Situation (flächig

ausgebildete, grundwasserstauende Kleihorizonte) nicht abschätzbar.

Die Grundwasseruntersuchungen ergaben einen gespannten Grundwasserleiter mit einer südlichen Grundwasserfließrichtung auf das Norder Tief zu. In einer Messstelle direkt am Betankungsbereich liegt eine Kontamination mit Kohlenwasserstoffen und PAK vor. Die Herkunft der Verunreinigung trotz der mächtigen, nahezu undurchlässigen Kleischichten ist nicht klar. Möglicherweise sind die stauenden Schichten bei der Erstellung von Fundamenten für die Öltanks zerstört worden oder es kam zu Verschleppungen beim Messstellenbau.

Der Boden ist aufgrund der langjährigen Nutzung als Kohlen- und Ölhandlung in einigen Bereichen mittel bis stark verunreinigt.

In der Tabelle 1 sind drei Bereiche aufgeführt, die Bodenbelastungen aufweisen, die im Zuge der Umnutzung des Geländes zu sanieren sind. Die ermittelten Flächenangaben und Volumina stellen Erfahrungswerte vergleichbarer Standorte dar.

Tabelle 1: Sanierungsbereiche

Bereich	Fläche [m²]	Tiefe [m]	Volumina [m³]	Schadstoffe	Belastung
Betankungsfläche	16	1,8	40	KW + PAK	hoch
Heizöl-/DK-Tank	80	0,5	40	PAK	mittel
DK-Tank	5	0,5	2,5	KW	mittel

Inwieweit noch die Auffüllungen der Verkehrsflächen des Grundstückes betroffen ist, ist derzeit nicht bekannt. Aber es ist davon auszugehen, dass die unbefestigten Flächen zwischen den Hallen ebenfalls Belastungen aufweisen, die bei der Umnutzung eine Entsorgung des Materials nach sich ziehen werden.

Falls sich der Zeitpunkt der Umnutzung des Grundstückes noch weiter hinauszögert, bestand damals kein unmittelbarer Handlungsbedarf. Durch Niederschläge werden aufgrund der teilversiegelten Flächen und der unterlagernden Kleischichten nur in sehr geringem Maße Schadstoffe in das Grundwasser verlagert. Das Grundstück ist mit einem Zaun gesichert, so dass für den Wirkpfad Boden-Mensch derzeit keine weiteren Maßnahmen getroffen werden müssen.

3.4 Sachstand nach der Räumung der Grundstücke

Im Zuge der Vorarbeiten zur Aufstellung des B-Plans wurden durch das Architekturbüro Kremer und Kremer Untersuchungen zur generellen Bebaubarkeit veranlasst. Die Beprobung wurde dazu genutzt, Mischproben auf ihre abfallrechtliche Einstufung hin zu untersuchen (Anlage 2).

Die Bohrsondierungen und Probenahmen auf dem Grundstück Sietelstraße / Gaswerkstraße in Norden ergaben erhöhte Schadstoff-Gehalte in der Auffüllung, die zu höheren Kosten bei Tiefbauarbeiten führen können. In allen Proben liegen erhöhte Schadstoff-Gehalte (PAK, Sulfat und Arsen im Eluat) vor, die eine Einstufung des Materials nach LAGA Z2 nach sich zieht.

Diese Gehalte sind nicht sanierungspflichtig, führen jedoch zu erhöhten Entsorgungskosten beim Bodenaushub.

Nachfolgend wurde noch eine weitere Detailuntersuchung im Bereich der Sanierungsflächen auf dem südlichen Grundstücksbereich durchgeführt. Die Bohrungen ergaben sandige Auffüllungen mit Bauschuttresten über Klei. Das Grundwasser wurde bei 0,7 m unter Geländeoberkante angetroffen. Über die Fremdbestandteile in der Auffüllung hinaus waren in den Sondierungen organoleptischen Auffälligkeiten (KW-Geruch) zu verzeichnen.

In allen untersuchten Proben wurde der Maßnahmenschwellenwert der LAWA-Liste überschritten. Die Bohrsondierungen und Probenahmen auf dem Grundstück Gaswerkstraße in Norden ergaben erhöhte Schadstoff-Gehalte in der Auffüllung, die die bisherigen Untersuchungsergebnisse bestätigen und die Sanierung der Teilbereiche erfordern.

3.5 Zusammenfassende Gefährdungsabschätzung

Die Untersuchungen auf dem Gelände des Plangebietes können nachfolgend im Ergebnis zusammengefasst werden:

- Das Plangebiet umfasst zwei in ihrer Nutzung vollständig unterschiedliche Bereiche
- Das Grundstück Sietstraße 19 / Burggraben 7 unterlag keiner altlastenrelevanten Nutzung
- Das Grundstück Gaswerkstraße 7 diente als Kohlen- und Ölhandlung und muss in Teilbereichen saniert werden
- Sollte es in bei der Gründung von Bauwerken und Verkehrsflächen zu Bodenaushub kommen, ist dieser abfallrechtlich zu deklarieren und anschließend ordnungsgemäß zu entsorgen
- Geringbelasteter Aushub kann im Zuge der Baumaßnahmen, falls bautechnisch möglich, unter versiegelten Bereichen eingebaut werden
- Das Grundwasser ist kontaminiert und muss im Zuge der Sanierung und über einen noch zu bestimmenden Zeitraum im Anschluss beobachtet werden

4 BESCHREIBUNG DER ZUKÜNFTIGEN NUTZUNG

Der B-Plan der Grundstücke sieht eine Bebauung mit insgesamt 7 Mehrfamilienhäusern ohne Keller vor. Das Grundstück wird dabei sowohl vom Burggraben als auch von der Gaswerkstraße erschlossen. Westlich befinden sich Parkplätze, zwischen den Gebäuden liegen Grünflächen, kleine Zuwegungen und ein Spielplatz.

Aufgrund der Höhenverhältnisse liegt die Geländeoberkante nach Abschluss der Bauarbeiten deutlich über dem jetzigen Niveau, so dass es nur zu geringfügigem Bodenabtrag (Leitungslagen, Streifenfundamente) kommt.

5 SCHUTZGÜTER

5.1 Grundwasser

Die Beprobung des Grundwassers in der Orientierenden Untersuchung im Jahre 2010 ergaben eindeutige Belastungen mit Kohlenwasserstoffen und PAK im Abstrom der nachgewiesenen Bodenbelastung im Bereich des Massnahmenschwellenwertes. In einem entfernteren Brunnen wurden keine erhöhte Messwerte festgestellt. Aufgrund der speziellen Geologie des Standortes kann es sich aufgrund geringer Grundwasserfließgeschwindigkeiten, versiegelten Flächen und dem unterlagernden, nahezu wasserundurchlässigem Klei um eine lokal eng begrenzte Verunreinigung handeln.

5.2 Mensch

Bezogen auf das Schutzgut Mensch bestand während des Betriebes der Kohlenhandlung durch die bereichsweise vorhandenen Kohlenreste auf der Oberfläche durchaus eine Gefährdung (Staubemissionen).

Der derzeitige Zustand stellt keine Gefährdung für den Menschen dar, da sich nach der Beräumung der Fläche eher sandiges mit Bauschuttresten versehenes Material an der Oberfläche befindet und sich im Normalfall keine Menschen auf der Fläche aufhalten.

Während der Sanierung der Teilbereiche sind leichte Arbeitsschutzmaßnahmen einzuhalten (Stiefel, Handschuhe, Verzehrverbot, Absperrung der Arbeitsbereiche, etc.).

Im Zuge der Bebauung der Grundstücke sind keine weiteren Maßnahmen zum Schutz der Arbeiter vorzusehen. Beim Antreffen organoleptisch auffälligen Materials ist allerdings unverzüglich die Arbeit einzustellen und ein Sachverständiger hinzu zu ziehen.

5.3 Bodenluft

Im Nahbereich der Bodenverunreinigung ist mit leichtflüchtigen Stoffen (aromatischen Kohlenwasserstoffen, BTXE, Benzole etc.) in der Bodenluft zu rechnen. Nach dem Aushub der stark belasteten Bereiche ist die Beeinträchtigung der Bodenluft deutlich geringer und sollte somit für die Nachnutzung der Grundstücke keine Rolle spielen.

6 MASSENERMITTLUNG

Die ermittelten Flächenangaben und Volumina wurden in der Orientierenden Untersuchung erkundet, in der Detailuntersuchung 2014 bestätigt und stellen Erfahrungswerte vergleichbarer Standorte dar.

Die Bereiche befinden sich am zentralen südlichen und östlichen Rand des Grundstückes „Janssen“.

Die Fläche ist in der Abbildung 5 dargestellt und umfasst zum einen die Betankungsfläche mit

Bereich auf dem sich die Heizöl- und Dieselmotortanks befanden. Hier sind die größten Mengen an Aushub zu erwarten, da im Bereich der ehemaligen Fundamente die Kohlenwasserstoffe tief in den Untergrund (bis 1,8 m) eindringen konnten.

Eine kleinere Fläche befindet sich an der Sielstraße am Standort eines kleineren Dieselmotortankes

Tabelle 2: Sanierungsbereiche

Bereich	Fläche [m²]	Tiefe [m]	Volumina [m³]	Schadstoffe	Belastung
Betankungsfläche	20	1,8	40	KW + PAK	hoch
Heizöl-/DK-Tank	80	0,5	40	PAK	mittel
DK-Tank	5	0,5	2,5	KW	mittel

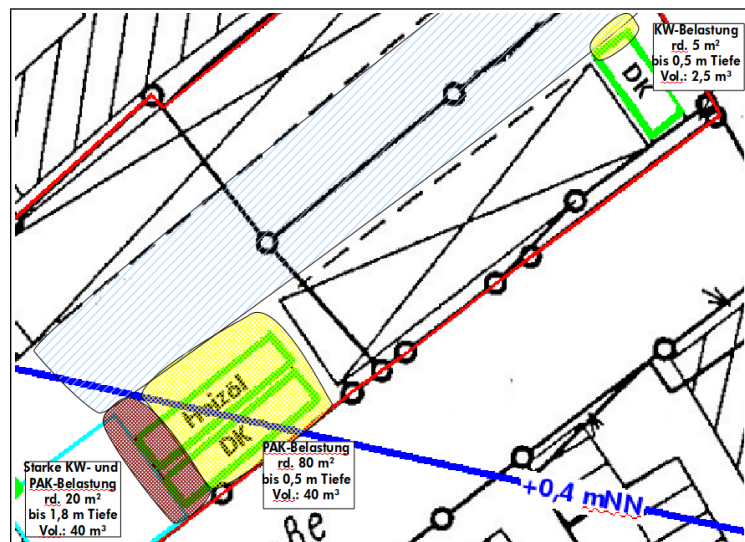


Abbildung 5: Belastungssituation

Die Flächen sollten auch nach dem Abbruch der Gebäude und Anlagen ohne Schwierigkeiten wieder zu finden sein. Dies hat die Detail-Untersuchung 2014 bewiesen.

Unklar ist derzeit, ob sich noch Leitungen oder Fundamente im Untergrund befinden.

7 DARSTELLUNG DES SANIERUNGSABLAUFS

Die Sanierung soll über den Aushub der stark belasteten Böden an den Eintragsstellen erfolgen (s. Anlage 4 und Abbildung 5).

Dazu wird zunächst der unbelastete Oberboden des Betankungsbereichs entfernt und der Boden auf einer geschätzten Fläche von knapp 100 m² ausgehoben. Organoleptische

auffälliges Material wird in Container verbracht oder auf mit Folie abgeplanten Flächen abgelagert, beprobt und abgedeckt. Die Arbeiten finden im Beisein eines Sachverständigen statt, der Aushub, Böschungen und Sohle zunächst organoleptisch begutachtet, zum Nachweis dann Proben nimmt und diese im Labor analysieren lässt. Das Sanierungsziel ist erreicht, wenn in den Bodenproben die MKW-Konzentration unter 300 mg/kg liegt.

Anschließend wird die Baugrube mit sauberem Material aufgefüllt und verdichtet.

Derartig wird auch bei der kleineren Fläche an der Sielstraße vorgegangen.

8 SANIERUNGSPLAN GEMÄSS ANHANG 3 BBodSchV

8.1 Darstellung der Ausgangslage

- Die Standortverhältnisse sind in den einleitenden Kapitel dargestellt worden
 - Es liegt eine bis zu 1,8 m mächtige sandige Auffüllung über mächtigem Klei vor, der Stauwasserhorizont befindet sich rd. 0,7 m unter der Geländeoberkante
 - Die Fläche wird derzeit nicht genutzt und ist nur zum Teil eingezäunt
- Der Wasserpfad ist durch die Verunreinigung mit MKW und PAK betroffen (Konzentrationen liegen im Maßnahmenschwellenwert der LAWA). Aufgrund der Geologie des Untersuchungsbereiches wird von einer lokal begrenzten Verunreinigung ausgegangen. Die Eintragsstellen selbst besitzen deutlich geringere Fläche von wenigen Quadratmeter. Hier ist sicher auch das Schutzgut Boden betroffen. Das Fehlen der leichtflüchtigen Komponente (BTXE) verringert das Gefährdungspotenzial zusätzlich.
- Die Sanierungsziele müssen vor Sanierungsbeginn noch mit der Behörde festgelegt werden. Es wird ein Sanierungszielwert von 300 mg/kg vorgeschlagen.
- Das Vorgehen wurde vorab mit der Unteren Bodenschutzbehörde des Landkreises abgestimmt. Der Sanierungsplan existierte zu dem Zeitpunkt noch nicht.
- Die Ergebnisse aller Untersuchungen liegen allen Beteiligten vor.

8.2 Darstellung der durchzuführenden Maßnahmen und Nachweis der Eignung

In der Anlage 4 werden die unter Kap. 7 beschriebenen Maßnahmen dargestellt.

- Der Einwirkungsbereich umfasst die auszuhebenden Eintragsstellen „Betankungsbereich, Heizöl-/DK-Tank“ und „DK-Tank“. Für die Eintragsstellen werden

KW-Werte zwischen 1.000 und 8.000 mg/kg erwartet. Derzeit wird davon ausgegangen, dass die Eintragsstellen Flächengrößen zwischen 5 m² und 100 m² besitzen.

- Das Gebiet des Sanierungsplans umfasst eine Fläche von rd. 100 m² auf dem südlichen Grundstücksteil und wird während der Baumaßnahme mittels „Flutterband“ gekennzeichnet und Bauzaun abgesperrt.
- Sanierungsablauf
 - Einrichtung Schwarz-Weiss-Bereich
 - Aushub Boden (Zwischenlagerung Container, Deklaration, Entsorgung)
 - Freimessung Böschungen und Sohle
 - Verfüllung, Verdichtung
 - Aufhebung Schwarz-Weiss-Bereich
 - Dokumentation
 - Fortsetzung monitoring
- Mengen

Es wird derzeit von einer Menge von rd. 100 m³ hochbelasteten Böden aus gegangen, die z.B. bei der Bodenreinigungsanlage in Ganderkesee gereinigt werden können
- Durch den Einsatz von Container, für die genügend Platz auf dem Firmengelände zur Verfügung steht, wird kein Zwischenlager benötigt. Sollten während der Maßnahmen größere Mengen an Stauwasser anfallen, müssen diese mittels Tankwagen beseitigt werden.
- Der Sanierungsplan ist dem Landkreis Aurich vorzulegen.

8.3 Überwachungskonzept

Sämtliche Arbeiten (auch die Ausschreibung, Vergabe, etc.) werden durch einen Sachverständigen überwacht, dokumentiert und abgenommen. Die Arbeiten im kontaminierten Bereich finden nur bei Anwesenheit des Sachverständigen statt, der gegenüber allen Anwesenden weisungsbefugt ist. Dabei werden selbstverständlich die Vorschriften der TRGS 524 und BGR 128 beachtet.

Die entnommenen Proben werden in einem akkreditierten Labor analysiert.

8.4 Eigenkontrollmaßnahmen (monitoring)

Am Anschluss an die Sanierungsmaßnahme werden die installierten drei Grundwassermessstellen zunächst monatlich, später in Abstimmung mit den Behörden halbjährlich beprobt und auf die Parameter MKW, PAK und BTXE untersucht. Es werden jährlich status-Berichte verfasst.

9 ZEITPLAN UND KOSTEN

9.1 Zeitplan

Nach Vorliegen der Zustimmung der Behörde kann unverzüglich mit den notwendigen Arbeiten begonnen werden.

Baustelleneinrichtung	1 Tag
Aushub und Separierung Boden	2 Tage
Freimessung Deklaration	3 Tage
Wiederverfüllung Grube	1 Tag
Räumung der Baustelle	1 Tag

Die gesamte Maßnahme sollte in zwei Arbeitswochen abgeschlossen werden können.

9.2 Kostenschätzung

Eine eigenständige Kostenschätzung konnte in der Kürze der Zeit nicht durchgeführt werden.

Überschlägig ist mit folgenden Kosten zu rechnen

Baustelleneinrichtung-/Räumung	5.000,- €
3 Tage Bagger und Helfer	3.000,- €
Container zur Lagerung und Transport	5.000,- €
100 m ³ zur Bodenreinigungsanlage	6.000,- €
NGS-Kosten	500,- €
Laboranalytik	1.000,- €
Sachverständiger (inkl. Dokumentation)	5.000,- €

Summe (grob geschätzt) rd. 25.000,- €

10 SONSTIGES

10.1 Gefährdungspotential und Arbeitsschutz

Im folgenden werden die Schadstoffe beschrieben, die während der Untersuchungen in erhöhtem Maße in Boden oder Grundwasser vorgefunden wurden.

10.2 Gefahrstoff Mineralölkohlenwasserstoffe

Der Summenparameter MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe) umfasst die nach DIN 38409 H-18 zu bestimmenden aliphatischen, gesättigten (Alkane) und außerdem zu einem geringen Anteil ungesättigten Kohlenwasserstoffe (Olefine). Das sind im Wesentlichen Mineralöle, Benzine, Dieselmotorenkraftstoff und Heizöl. Mineralölkohlenwasserstoffe sind mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeiten, die z.T. eine wesentlich geringere Dichte als Wasser haben. Sie reichern sich deshalb im oberen Bereich des Grundwassers an. Mit steigender Temperatur nimmt die Flüchtigkeit der Kohlenwasserstoffe zu.

In Böden werden Mineralöle vor allem von der organischen Substanz gebunden. Mit steigenden Humusgehalten nimmt deshalb das Bindungsvermögen der Böden für Mineralöle zu.

Während Öle geringer Viskosität relativ rasch aus dem Boden verdampfen oder ausgewaschen werden, können höherviskose Öle (Dieselöl, Heizöl, Motorenöl) mehrere Jahre im Boden festgehalten werden und starke Pflanzenschäden verursachen. Die Ölausbreitung erfolgt im Untergrund vor allem im Bereich der Grenze zwischen wasserungesättigter und wassergesättigter Zone. Leicht siedende Mineralölprodukte verdampfen auch im Untergrund relativ rasch und breiten sich als Gasphase vorwiegend in tieferen Bereichen der ungesättigten Zone aus. Gleichzeitig erfolgt eine allmähliche Vermischung mit der Bodenluft und ein Übertritt in die Atmosphäre. Unter günstigen Milieubedingungen können Mineralölkohlenwasserstoffe mikrobiell abgebaut werden (Selbstreinigung). Durch mikrobiellen Abbau und Exhalation verschiebt sich die Molekülgrößenverteilung. Huminstoffe und Asphatene sowie nicht bis kaum abbaubare teerähnliche hochmolekulare Kohlenwasserstoffe entstehen als Produkte der Stoffwechseltätigkeit.

Aliphatische Kohlenwasserstoffe führen insbesondere durch eine inhalative Aufnahme zu Vergiftungen. Akute Vergiftungen führen zur Narkose, bei Überschreitung des Rauschstadiums treten starke Erregungen bis hin zu Krämpfen auf. Bei oraler Aufnahme kommt es zu Reizungen der Magenschleimhaut und zu starkem Erbrechen. Die tödliche Dosis beträgt für Leichtbenzin 5 - 10 ml/kg. Chronische Kohlenwasserstoff - Vergiftungen können zu Lungen- und Nervenerkrankungen führen.

10.3 Gefahrstoff PAK

PAK (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe) entstehen bei der unvollständigen Verbrennung organischer Stoffe. Die gesundheitliche Wirkung der PAK beruht vor allem auf der Änderung physiologischer Parameter (z.B. Leberwerte) und der krebserzeugenden Wirkung einiger Metabolite sowie bestimmter PAK, z.B. Benz(a)pyren. Durch den niedrigen Dampfdruck werden PAK kaum als Gase freigesetzt, sondern als Staub verfrachtet. Als mögliche Aufnahmepfade zählen die Aufnahme über den Mund (oral), inhalativ sowie der Hautkontakt. Bei Hautkontakt kann es zu Hautkrebserkrankungen kommen. Dieser Effekt wird durch die Einstrahlung von Sonnenlicht verstärkt. Aus diesem Grund muss bei den Arbeiten der Hautkontakt und die Aufnahme von kontaminiertem Material durch geeignete Maßnahmen (Hygiene, Schutzkleidung) unterbunden werden.

Aufgrund der stark geruchsbildenden Eigenschaften einiger PAK ist bei großflächigen Verunreinigungen mit Geruchsbelästigungen zu rechnen. Der Geruchsschwellenwert der PAK ist allerdings so gering, dass der PAK-Geruch noch lange nicht für eine gesundheitliche Gefährdung gelten kann.

10.4 Gefahrstoff Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Die auch als leichtflüchtige komaten bezeichnete Stoffgruppe umfasst monocyclische Verbindungen, mit dem Grundkörper des Benzolringes (Summenformel C_6H_6). Die BTEX sind im engeren Sinne die Stoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole. Im weiteren Sinne gehören Cumol, Mesitylen, die Ethyltoluole und Pseudocumol. Die leichtflüchtigen Aromate finden Verwendung als Bestandteil von Kraftstoffen, als Extraktions- und Lösungsmittel, als Verdüner für Farben und Klebstoffe sowie als Ausgangsstoff für die organische Synthese von Kunststoffen.

Die Wasserlöslichkeit und die hohe Flüchtigkeit der BTEX verursachen eine relativ große Mobilität in und zwischen den Umweltsystemen Boden, Wasser, Bodenluft und Atmosphäre. Der hohe Dampfdruck der BTEX bewirkt, dass sowohl Boden- als auch Grundwasserverunreinigungen in der Bodenluft nachgewiesen werden können. Infolge seiner Toxizität sowie der Wasser- und Lipidlöslichkeit gehört Benzol zu den wassergefährdenden Stoffen der Wassergefährdungsklasse 3 (stark gefährdend). In Böden ist mit einem schnellen mikrobiologischen Abbau von Toluol zu rechnen. Trotzdem sind infolge der Wasserlöslichkeit bei massiven Bodenverunreinigungen Kontaminationen des Grundwassers mit Toluol nicht auszuschließen. Toluol gehört in die Wassergefährdungsklasse 2 (wassergefährdend). Xylol ist in Wasser nur wenig löslich und leicht biologisch abbaubar. Erfahrungsgemäß sind die leichtflüchtigen Aromaten nach Schadensfällen nicht als Einzelstoffe, sondern meist in bestimmten Verhältnissen, als Stoffgruppe nachzuweisen. Das Verhältnis der Stoffe kann ggf. Aufschlüsse über die Ursachen und das After des Schadens alles geben.

Benzol ist in seiner Wirkung sowohl kanzerogen als auch mutagen. Es schädigt das Blut und reizt Haut und Schleimhäute. Die inhalative Aufnahme kann zu Schädigungen des Zentralnervensystems führen, die sich in Schwindel, Kopfschmerzen und Übelkeit, Krämpfen bis zur Bewußtlosigkeit und Lähmung des Atemzentrums äußern. Die anderen leichtflüchtigen Aromaten wirken ähnlich. Die Kanzerogenität oder Mutagenität ist jedoch für die Einzelstoffe nicht nachgewiesen.

<i>Stoffbezeichnung</i>	<i>Einstufung</i>	
Benzol	Carc. Cat 1; R45	kann Krebs erzeugen
Toluol		nicht krebserzeugend
Ethylbenzol		nicht krebserzeugend
m-Xylol		nicht krebserzeugend
p-Xylol		nicht krebserzeugend
o-Xylol		nicht krebserzeugend

10.5 Arbeitsschutzmaßnahmen

Für den Wirkungspfad Boden-Mensch wird der Einfluss der Aufnahme des Bodens auf den Menschen betrachtet.

Bei derartigen Aushubarbeiten in Bereiche mit **Mineralöl**kontaminationen kommt es besonders in warmen Jahreszeiten zu starken geruchlichen Beeinträchtigungen. Vorteilhaft ist die Durchführung in der kalten Jahreszeit an windreichen Tagen. Da in den bisherigen Untersuchungen die **aromatischen Kohlenwasserstoffe** nicht nachgewiesen wurden, ist eine Beeinträchtigung durch Benzole nicht zu erwarten.

Durch den niedrigen Dampfdruck werden **polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe** kaum als Gase freigesetzt, sondern als Staub verfrachtet. Als mögliche Aufnahmepfade zählen die Aufnahme über den Mund (oral), inhalativ sowie der Hautkontakt. Die Möglichkeit der inhalativen Aufnahme von PAK im Zuge der Umlagerungsarbeiten besteht aufgrund der sehr geringen Stoffkonzentrationen nur sehr eingeschränkt. Gleichwohl sind im Sinne der Gesundheitsvorsorge bei den Arbeiten der Hautkontakt und die inhalative Aufnahme von Aushubmaterial durch geeignete Maßnahmen grundsätzlich auszuschließen.

Aufgrund der relativ geringen zu erwartenden Gefährdung durch die vorhandenen Schadstoffe sind lediglich folgende Arbeitsschutzmaßnahmen zu fordern:

1) Körperschutz

- Schutzschuhe nach DIN EN 345S5 oder Sicherheitsgummistiefel
- Kunststoffbeschichtete Fünffingerschutzhandschuhe nach DIN EN 374

- Vorzuhalten und auf Anweisung der Bauüberwachung anzulegen: Einweg-Chemikalienschutzanzug mit Kapuze, atmungsaktiv, CE-Zertifizierung Kategorie III

2) Atemschutz

- Persönliche Schutzausrüstung nicht erforderlich
- Verhinderung von Staubemissionen durch geeignete Maßnahmen (z.B. Befeuchtung, Abdeckung)

Es sind grundsätzlich alle gesetzlichen und berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (z.B. TRGS 524, BGR 128, etc.) anzuwenden.

10.6 Behördliche Vorgaben

Vor Beginn der Arbeiten sind ist Sanierungsbereiche auszumessen und eindeutig zu kennzeichnen. Der Sachverständige für die fachgutachterliche Sanierungsbegleitung ist weisungsberechtigt und erteilt die Freigabe (zur Entsorgung, Verwertung, Wiedereinbau des aufgenommenen Bodens/der Abfälle).

Die Bauleitung vor Ort übernimmt:

N.N. (Baufirma)

Die Sanierungsbegleitung übernimmt:

Dr. Dieter Cordes, Böker und Partner

Zuständig beim Landkreis Aurich:

Dr. Olaf Otten

Dipl.-Ing. Karin Habben

Es sind von allen beteiligten Stellen eine Liste der Verantwortlichen aufzustellen. Die Arbeiten sind ebenfalls dem zuständigen Gewerbeaufsichtsamt (GAA Emden) rechtzeitig zu melden und die Sanierungsplanung zu übermitteln.

Alle Arbeiten in den Sanierungsbereichen sind dem Landkreis Aurich mindestens drei Tage vorab per mail oder Fax mitzuteilen. Änderungen oder Verzögerungen im Ablauf sind schriftlich anzuzeigen.

10.7 Begleitende Untersuchungen/Dokumentation

Die gesamte Maßnahme ist durch einen Fachgutachter zu begleiten. Die freigegebenen Bereiche mit Mengen und Verbleib der Abfälle sind zu dokumentieren (zzgl. Fotodokumentation). Die Arbeiten werden in enger Zusammenarbeit mit allen Beteiligten (Behörden, Gutachter und Bauunternehmer) durchgeführt.

Die Ergebnisse der fachgutachterlichen Begleitung sind in einem abschließenden Bericht zusammenzufassen und dem Landkreis vorzulegen.