

GUTACHTEN (Endfassung)
zur Schadstoffbelastungssituation und
Bebaubarkeit der Fläche M24 in Heide-Süd

Projekt-Nr: COP-12-0001

Auftrags-Nr: COP-02041-12

Auftraggeber: SALEG mbH
Magdeburger Str. 36
06112 Halle (Saale)

Auftragsdatum: 23.04.12

Projektleiter: Dipl.-Ing. Sven Hennig

Oppin, 11.03.2013

V:\2012\COP-12-0001 hen 2012-1 divers\COP-02041-12 SALEG heide M24\130311_GUTACHTEN_m24_rev2_n.doc

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Einleitung | 3 |
| 2 | Verwendete Unterlagen | 4 |
| 3 | Historischer Abriß der Maßnahmen im Bereich des Untersuchungsgebietes | 5 |
| 4 | Durchführung ergänzender Untersuchungen | 8 |
| 5 | Einschätzung der vorliegenden Kontaminationsverhältnisse | 9 |
| 6 | Bewertung/ Gefährdungsbeurteilung | 24 |
| 6.1 | Gefährdungsrelevante Eigenschaften der LHKW | 24 |
| 6.2 | Gefährdungsbeurteilung (Schutzgut Mensch) | 25 |
| 7 | Schlußfolgerungen/ Empfehlungen | 36 |
| 8 | Schlußbemerkung | 39 |

ANLAGEN

| | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Anlage 1: | Übersichtsplan |
| Anlage 2: | Übersicht Einmessung GWMS M24 - 07.05.12 |
| Anlage 3: | Tabellarische Übersicht Grundwasseranalytik 2011-März 2013 (Wessling) |
| Anlage 4: | Hydroisohypsenplan Stichtagsmessung (21.05.12) |
| Anlage 5: | Plan zur LHKW-Grundwasserbelastung (Messung 21.05.12) |
| Anlage 6: | Plan zur Bodenluftuntersuchung (Messung 29.05.12) |
| Anlage 7: | Probenahmeprotokolle Bodenluft (Messung 29.05.12) |
| Anlage 8: | Laborprüfbericht Bodenluft (Messung 29.05.12) |
| Anlage 9: | Übersicht von Grundwasserständen im Zeitraum 1999 bis 2012 (aktuelles Messstellennetz) |

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 3 von 39**

1 Einleitung

Die SALEG GmbH plant im B-Plan 32.10 die Ausweisung der Fläche M24 in Heide-Süd als Baugebiet (Wohnbebauung mit Einfamilienhäusern, partiell mit Mehrfamilienhäusern),

Im Zusammenhang mit vorliegenden Grundwasserbelastungen durch LHKW und den diesbezüglich noch laufenden hydraulischen Sanierungsmaßnahmen sollte eine gutachterliche Bewertung der Bebaubarkeit auf Basis einer aktuellen Gefährdungsbeurteilung für das Schutzgut Mensch vorgenommen werden. Im Zusammenhang damit sollte auch eine Bewertung des südlich des Vorhabensgebietes gelegenen Auslaufes der Entlastungsdrainage erfolgen.

Wessling wurde seitens der SALEG beauftragt, eine Istzustandsbewertung der Fläche M24 und eine Gefährdungsbeurteilung für die geplante zukünftige Nutzung durchzuführen und darauf aufbauend die Unbedenklichkeit des Baugrundstückes bzw. Erfordernis und Angemessenheit von Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen gem. § 5 BBodSchV zu überprüfen.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Untersuchung und deren Ergebnisse.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 4 von 39**

2 Verwendete Unterlagen

Dokumente/ Gutachten etc.

- [U1] WESSLING: Bericht Abschließende Gefährdungsabschätzung Entwicklungsgebiet Heide-Süd, Bereich M24. Oppin, 20.01.05
- [U2] GEOS: Bericht Entwicklungsmaßnahme Halle, Heide-Süd - Grundwassermonitoring - Endbericht für den Monitoringzeitraum 2002-2011. Halle, 27.09.11
- [U3] SALEG: Untersuchungsergebnisse zur Fläche M24 von 2011 bis 2013, ermittelt durch WESSLING lt. Auftrag „Chemisch-analytische Begleitung im Rahmen der Bodensanierung (Projekt 420/2006)“, Stand: 07.03.13
- [U4] ARGE Lobbe - CTM: Ergebnisse von sanierungsbegleitenden Grundwasseranalysen Fläche M24, Stand: 04.05.12 (mail Fa. Lobbe).
- [U5] Wessling: Bericht Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd in Halle- Sanierungsuntersuchung Grundwasser. Teilbereich Bereich M24. Oppin, 24.06.1999.
- [U6] Wessling: Sanierungsplan für den Grundwasserschaden M24 im Entwicklungsgebiet Heide-Süd. Oppin, 19.08.2005.
- [U7] TVF Thyssen-VEAG: Abschlußbericht Errichtung einer Drainage zur Optimierung der Grundwassersanierung im Bereich der Grundwasserschadensfläche M24. 30.11.07.

Gesetze/ Verordnungen/ Fachliteratur etc.

- [U101] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) vom 17.03.1998, letzte Änderung 24.02.2012
- [U102] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, letzte Änderung 24.02.2012
- [U103] Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten - Informationsblatt für den Vollzug, Stand: 01.09.2008.
- [U104] ChloroNet: Leitfaden Chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) Stoffeigenschaften, Mai 2008 (aktualisierte Version Sept. 2009)
- [U105] LfU Bayern: Merkblatt Altlasten 2 - Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von flüchtigen Stoffen bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen Wirkungspfad Boden – Bodenluft – Mensch. Stand: Sept. 2009
- [U106] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Dez. 2004
- [U107] REISINGER & GRATHWOHL (1996), Uni Tübingen, Geologisches Institut: Formulierung einer Verfahrensempfehlung zur Bestimmung der Emission leichtflüchtiger organischer Schadstoffe (LCKW, BTEX etc.) aus kontaminierten Böden (Berechnungsverfahren und Methoden) – Abschlußbericht. 21.06.96.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 5 von 39**

- [U108] Freie und Hansestadt Hamburg: Methan aus Weichschichten. Sicheres Bauen bei Bodenluftbelastung. April 2012.
- [U109] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Literaturstudie zum Transfer von organischen Schadstoffen im System Boden/Pflanze und Boden/Sickerwasser. Stand 1998.
- [U110] LUA Brandenburg: Materialien zur Altlastenbearbeitung im Land Brandenburg. Band 4.1 Leitfaden Detailuntersuchung Teil Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze. Stand Jan. 2010
- [U111] UFZ: Arbeitshilfe Phytoscreening. Probenahme und chemische Untersuchung von Bohrkernen aus Bäumen zur Erkundung von Grundwasserschäden und Bodenbelastungen. Stand Mai 2011

3 Historischer Abriss der Maßnahmen im Bereich des Untersuchungsgebietes

Im Bereich der Fläche M24 im westlichen Teil der ehem WGT-Liegenschaft Heide-Süd befanden sich Mannschafts-/Stabsgebäude, Kraftwagenhallen sowie zentral ein Bahnanschlussgleis mit einer befestigten Be- und Entladerampe, die als bedeutender zentraler Umschlagplatz (direkte Anbindung an Bahnhof Nietleben) fungierte.

Bedingt durch die jahrzehntelange militärische Nutzung waren massive Bodenbelastungen durch MKW, BTEX und LHKW zu verzeichnen, mit denen auch lokale Grundwasserbelastungen einhergingen.

Von den Kontaminationen betroffen war das Verbreitungsgebiet rotliegender Schluff- und Tonsteine mit hangender schluffig-toniger Verwitterungszone sowie randlich vertretenen geringmächtigen pleistozänen/ holozänen Ablagerungen.

Mitte 2001, nach vorherigem großflächigem Bodenaustausch der Kontaminationsflächen (M24 und Nachbarflächen N1, N2, N14, P6, P7, P8), wurde eine hydraulische Grundwasseranierung des Grundwasser-Schadensgebietes M24 begonnen, die bis heute in variierender Form andauert.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
 Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 6 von 39**

Die Maßnahmen im Bereich M24 können wie folgt zusammengefasst werden:

Tab. 1: Chronologischer Ablauf von Maßnahmen m Bereich M24

| | Bodensanierung/ Baumaßnahmen | Grundwassersanierung | Erkundung/ Untersuchung |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Okt. 1996- Apr. 1998 | | | Orientierende und detaillierte Erkundung |
| Jan.-Mai 1999 | | | Ergänzende GW- Untersuchung |
| Okt.-Nov. 1998 | Bodenaustausch N1 (ca. 5400 t) | | |
| Nov.2000- Apr. 2001 | Bodenaustausch M24 (ca. 25.300 t, bis 4m Tiefe), Errichtung Flächendrainage (1m mächtig, Körnung 8/16) der Baugrubensohle mit horizontaler Fassung (Drainage I – West) | | |
| Juni 2001 | | Beginn hydraulische Grundwassersanierung | |
| Jan. 2002 - Jun. 2004 | | | Errichtung neuer GWM im Rahmen des GW-Monitoring |
| Sept. 2004 – Aug. 2005 | | | Ergänzende GW-, Boden- und Bodenluft-Untersuchung, Abschließende Gefährdungsbeurteilung, Erstellung Sanierungsplan |
| 2006/ 07 | zusätzlicher Bodenaustausch im östlichen Teil der Fläche Errichtung Flächendrainage (0,5 m mächtig, Körnung 16/32) der Baugrubensohle mit horizontaler Fassung (Drainage II – Ost) | | |
| Nov. 2007 | | Wiederaufnahme der GW-Sanierung (nur noch Hebung aus Drainage II) | |
| März 2009 | | vorübergehende Stilllegung der GW-Hebung wegen verminderter Belastung | |
| Sept. 2010 | Profilierung einschl. flächiger Aufbringung von Bodenmaterial (bis zu 1m Bodenauftrag); Infrastrukturelle Erschließung der Fläche (Bau Ver- und Entsorgungsleitungen); Errichtung Entlastungsdrainage wegen hoher GW-Stände | | |
| April 2011 | | Wiederaufnahme der GW-Sanierung (alternierende Hebung) | |

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
 Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 7 von 39**

| | Bodensanierung/ Baumaßnahmen | Grundwassersanierung | Erkundung/ Untersuchung |
|------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| April 2011 | | | Errichtung neuer GWM im Rahmen des GW-Monitoring |
| April 2011 | | | Aufnahme eines verdichteten GW-Messprogrammes zur Sanierungsbegleitung |
| Ende 2011 | | Erweiterung der Drainage Ost nach Nordosten (2 neue Horizontaldrainagen) und Einbeziehung in die GW-Hebung | |
| März 2012 | | | Bodenluftuntersuchung (1 Messpunkt) |
| April 2012 | | | Errichtung neuer GWM im Rahmen des GW-Monitoring |
| Nov. 2012 | | | Errichtung 3 neuer GWM im Ostteil von M24 |

Die Lage der Bodenaushubbereiche und der Grundwassersanierungs-Drainagen ist in dem als Anlage 1 beigefügten Plan ersichtlich.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 8 von 39**

4 Durchführung ergänzender Untersuchungen

Für die aktuelle Istzustandsbewertung und nutzungsbezogene Gefährdungsbeurteilung (Wohnbebauung, Schutzgut Mensch) wurden folgende ergänzende Untersuchungen abgestimmt und vorgenommen:

1. zeitweise Intensivierung/ Erweiterung des sanierungsbegleitenden Grundwassermessprogrammes (separate Beauftragung, parallele Abwicklung), insbes. Einbeziehung zusätzlicher GW-Messstellen¹, Durchführung Stichtagsmessung und aktualisierte Höhenvermessung aller Messpunkte
2. zusammenfassende Auswertung/-bewertung der aktuellen Grundwasserbeschaffungsdaten
3. Durchführung von punktuellen Bodenluftuntersuchungen (Bodenluftprobenahme aus 1m tiefen Sondierlöchern) in 3 ausgewählten Teilbereichen mit erhöhten Grundwasserbelastungen

Zu den Bearbeitungspunkten 1 und 2 sind in den Anlagen 2 und 3 entsprechende Ergebnisübersichten zu finden. Zudem ist ein aktueller Hydroisohypsenplan (Anlage 4) und LHKW-Grundwasserbelastungsplan (Anlage 5) beigefügt.

Die Dokumentation der Bodenluftuntersuchung besteht aus den als Anlage 6 bis 7 beigefügten Unterlagen.

¹ betrifft GWM, die im Zeitraum 2011/12 nicht oder nur vereinzelt untersucht wurden, wie folgt:
im Anstrom: P-M24-1, P-M24-2, P-M24-3, P-M24-5, W M24/24, GM M24/02, GM M24/03
Drainagen: R2
zentraler Bereich: VB M24(2)

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 9 von 39**

5 Einschätzung der vorliegenden Kontaminationsverhältnisse

Hydrogeologische Randbedingungen

Das Untersuchungsgebiet liegt im Verbreitungsgebiet des Halleschen Porphyrs, über dem es zu Ablagerungen oberrotliegender Sedimente kam. Im Plangebiet sind maßgeblich Schluffsteinen (ro3) anzutreffen, die im Hangenden eine schluffig-tonige Verwitterungszone bilden. Zumindest im nordwestlichen Randbereich (Scharnhorststraße) sind im Bereich von Störungszonen auch eingeschobene Porphyrkonglomerate vorhanden, die durch tiefgründige Verwitterung eine Schichtenfolge aus kiesigen bis schluffigen Sanden, teilweise mit Einlagerungen toniger Schluffe darstellen, und insbes. in sandigen Bereichen eine gute Wasserwegsamkeit aufweisen.

Im Plangebiet ist des Weiteren eine holozäne Tälchen vorhanden, dessen Entstehung mit Schwächebereichen (Störungszone) verbunden ist und das im Bereich M24 von Nord/Nordwest nach Süd/Südost führt. Die Talbildungen bestehen aus schluffigen bis kiesigen Sanden und schluffigen bis tonigen Schluffen, wobei wiederum die sandigen Bereiche bevorzugte Abflussbahnen für oberflächennahe Sicker- und Grundwässer darstellen, bei einer stark an das Niederschlagsgeschehen gekoppelten Wasserführung.

Durch die bisherigen Einwirkungen (Bau- und insbes. Bodensanierungsmaßnahmen) sind die quartären Sedimente nur noch rudimentär vorhanden bzw. teilweise lokal durch bis 5 m tiefen Bodenaustausch vollständig ausgeräumt. Die (ursprüngliche) Verbreitungsgrenze der quartären Sedimente gegenüber dem im Nordosten oberflächennah anstehenden Rotliegendem ist in den Plänen (Anlage 1 ff.) dargestellt.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 10 von 39**

Im Zusammenhang mit den errichteten hydraulischen Sanierungssystemen und der 2010 erbauten Entlastungsdrainage sind oberflächennah folgende zu differenzierende hydrogeologische Bereiche von Bedeutung:

- Schluffsteine (Kluftwasserführung)
- holozäne Talbildungen bzw. deren Reste
- Flächendrainagen (großflächige 0,5 m mächtige Schotterkörper der Drainagen I – West und II -Ost) und Horizontaldrainage (Drainage neu – Nordost) mit aktiver Wasserentnahme (Pumpschacht D Ost)
- Entlastungsdrainage (Horizontaldrainage) mit passiver Wasserentnahme über Endschacht („Auslauf“)

Die in den Plänen (Anlage 1 ff.) eingetragene Höhenlage der Drainagesysteme variiert zwischen ca. 83 und 84,5 mNHN (Drainage I / II), 84,8 und 86,1 (Drainage neu – Nordost) bzw. 84,9 und 86,2 mNHN (Entlastungsdrainage).

Bei den gegenwärtigen Grundwasserständen im Plangebiet im Bereich von ca. 85,5 bis 87 mNHN ist klar, dass die Drainagesysteme einen beträchtlichen Einfluß auf die lokalen Grundwasserverhältnisse ausüben.

Der Hydroisohypsenplan (Anlage 4) der Stichtagsmessung vom 21.05.12 läßt folgende wesentlichen Effekte erkennen:

- Der aktive zyklische Pumpbetrieb am Drainageschacht D Ost mit einem Wasserstand von permanent <86 mNHN führt über die hydraulische Kopplung der westlichen und östlichen Flächendrainage und der im Verhältnis zu den im Umfeld anstehenden natürlichen Gesteinen deutlich besseren Wasserdurchlässigkeit zu einer großflächig wirksamen Grundwasserabsenkung und Entwässerung des nördlichen Teils von M24.
- Das Einzugsgebiet erstreckt sich bis an die westliche Grenze des Plangebietes, wo die Grundwasserfließrichtung von ursprünglich Südost nach Ost (bis Ostnordost) umgeschwenkt ist. Auch im zentralen, nördlichen und nordöstlichen Teil des Plangebietes ist im Einflussbereich der Drainagen eine Absenkung und teilweise Fließrichtungsveränderung zu verzeichnen.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 11 von 39**

- Ein zusätzlicher, wenn auch passiver, Einfluß geht für weite Teil des Plangebietes von der Nord-Süd-verlaufenden Entlastungsdrainage aus. Entsprechend deren Tiefenlage (86,2 m NHN am Beginn im N, ca. 84,8 mNHN an der südlichen Grenze des Plangebietes) und den an Messpunkten im Nahbereich vorliegenden Wasserständen zwischen 85,5 und 86,3 mNHN muß davon ausgegangen werden, dass abgesehen vom nördlichen Abschnitt die Entlastungsdrainage fast in Ihrem gesamten Verlauf entwässerungswirksam ist. Die größten Gradienten (Grundwasserspiegel zu Sohle Drainagerohr) und damit höchsten Zuflussanteile liegen im südlichen Abschnitt vor.

Ausgehend von Geländehöhen von 89 bis 90 mNHN und Wasserständen im Bereich von ca. 85,5 bis 87 mNHN liegen demnach Flurabstände von etwa 2,5 bis 3,5 m vor.

Anhand der Übersicht von Grundwasserständen des aktuellen Messstellennetzes im Zeitraum 1999 bis 2012 (vgl. Anlage 9) kann eingeschätzt werden, dass bei entsprechenden hydrologischen Bedingungen zeitlich begrenzt bis zu etwa 1 m höhere Wasserstände auftraten. Die geringsten Flurabstände sind im NW-Teil des Plangebietes (maximale Wasserstände von etwa 88,5 mNHN) gegeben, was bei den aktuellen (durch Bodenauftrag erhöhten) Geländehöhen Flurabständen von minimal 1 bis 1,5 m entspricht.

Aussagen bzgl. des Wasserstands-niveaus im ursprünglichen, weitgehend unbeeinflussten Zustand (vor bzw. zu Beginn der Sanierungsmaßnahmen) sind aufgrund geringer Datendichte nur begrenzt möglich. Einzige umfangreiche Daten von zusammenhängenden Stichtagsmessungen (allerdings an Messstellen, die heute mit wenigen Ausnahmen nicht mehr vorhanden sind) liegen von Feb. und Juni 1999 vor [U5]. Dabei wurden Wasserstände zwischen 86,5 und 89,7 mHN registriert.

Die Wasserstände sind auch zukünftig in Abhängigkeit von jahreszeitlichen und meteorologischen Einflüssen und der Abhängigkeit zu den Verhältnissen im Grundwasseranstrom wie auch dem Druckniveau des Festgesteins-GWL naturgemäß wie auch standortspezifisch als variabel anzusehen. Im Ergebnis der massiven Eingriffe (Bodenaustausch, Drainagen), insbes. durch die vorliegende Entlastungsdrainage und die Kopplung der Flächendrainagen an diese bzw. im Süden noch vorhandene Talbildungen ist auch bei perspektivischer Einstellung des aktiven Pumpbetriebes nicht mit erheblich ansteigenden Grundwasserständen zu rechnen.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 12 von 39**

Für die weitere Betrachtung kann unter der berechtigten Annahme, dass durch einfache Kontroll- und Unterhaltungsmaßnahmen auch langfristig ein entwässerungswirksamer Betrieb der Entlastungsdrainage sichergestellt werden kann, dass die Flurabstände auch zukünftig überwiegend mehr als 1,5 bis 2 m (lageabhängig) betragen werden.

Unabhängig davon ist aufgrund der Oberbodenverhältnisse in weiten Teilen des Plangebietes oberflächennah eine temporäre Stauwasserbildung in Folge von relevanten Niederschlagsereignissen und damit einhergehendem verstärktem Sickerwasseraufkommen möglich.

Belastungen des Bodens (ungesättigte Bodenzone)

Basierend auf den bekannten Untersuchungsbefunden ist einzuschätzen, dass in Anbetracht der großflächigen und bis ins Grundwasser reichenden Bodensanierungsmaßnahmen speziell im zentralen nördlichen und östlichen Teil der Fläche M24 in der ungesättigten Bodenzone bis in eine Tiefe von ca. 4m (Aushubtiefe) keine relevanten Belastungen mehr vorliegen.

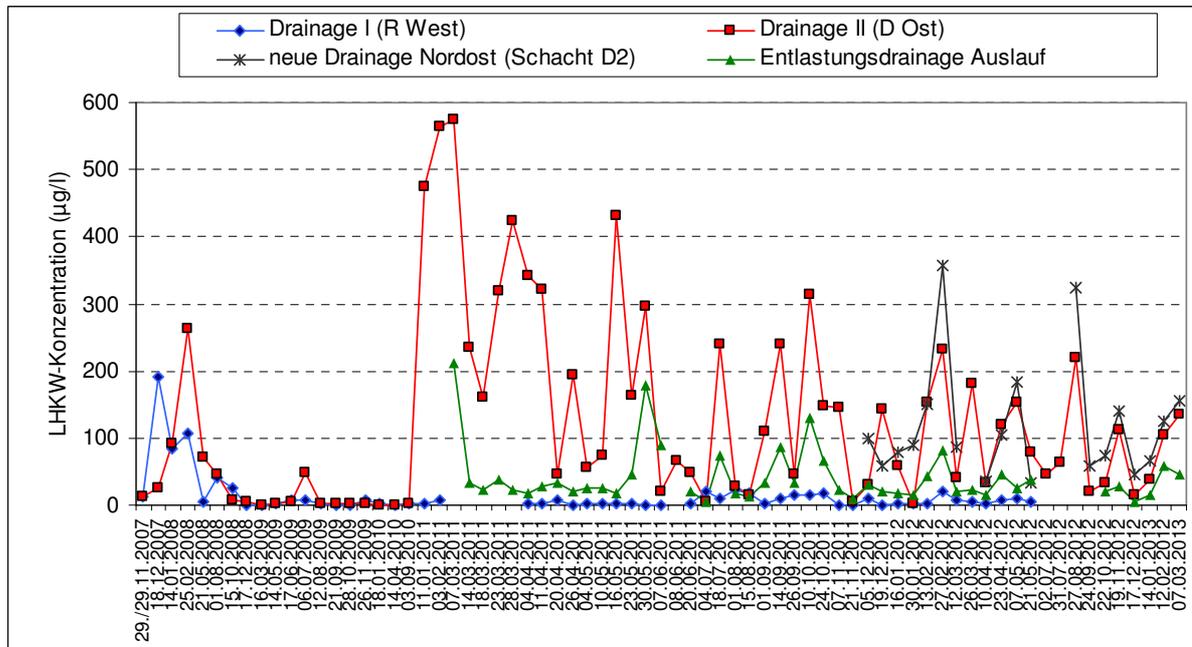
Auch für den lokalen kleinräumigen Grundwasserbelastungsbereich im südwestlichen Teil von M24 (Abstrom) liegen keine Erkenntnisse über Bodenbelastungen vor.

Grundwasserbelastung

Bei der Fläche M24 waren und sind Grundwasserbelastungen durch LHKW betrachtungsrelevant. Andere Schadstoffe sind nicht in bedeutsamer Quantität im Grundwasser vertreten.

Im Laufe der hydraulischen Sanierung wurde Ende 2008 eine Minderung der LHKW-Belastung in den beiden Sanierungsdrainagen (West und Ost) erreicht, die sich über mehrere Monate als dauerhaft erwies und zur vorübergehenden Einstellung der GW-Hebung führte.

Ende 2010/ Anfang 2011 war dann ein sprunghafter, massiver Konzentrationsanstieg in der neueren östlichen Drainage zu verzeichnen, von dem wiederum die ältere westliche Drainage nicht betroffen war (bzw. bis heute unverändert nicht ist). Die Entwicklung der LHKW-Belastung ist in der nachfolgenden Abb. grafisch dargestellt.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
 Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 13 von 39**
Abb. 1: Ganglinie LHKW-Konzentration an Drainagemesspunkten


Die Veränderung fiel zeitlich mit den infrastrukturellen baulichen Maßnahmen auf der Fläche M24 zusammen, muß aber nicht primär auf diese zurückzuführen sein. Nach den Erfahrungen von anderen Standorten lagen Ende 2010/ Anfang 2011 durch massive Niederschlagsereignisse außergewöhnliche Bedingungen vor, die entsprechende Veränderungen der hydraulischen Verhältnisse bedingten und damit einhergehend wahrscheinlich auch relevante Mobilisierungsprozesse von Schadstoffen aus tieferen Bodenschichten des Festgesteines im Bereich bzw. Umfeld des bekannten früheren zentralen Eintragsbereiches und Schadenszentrums herbeiführten.

Das veränderte Quellverhalten dauert offenbar in abgeminderter Quantität bis heute an, d.h. aus dem Liegenden erfolgt fortwährend ein Übertritt LHKW-belasteter Grundwässer in die Drainagen (insbes. Flächendrainage Ost und die Ende 2011 neu errichtete Drainage Nordost).

Allerdings zeigt die Entwicklung auch, dass das Konzentrationsniveau (die durchschnittlichen wie auch die maximalen LHKW-Gehalte) der Drainagen nach 2011 stetig gesunken ist. Dazu könnte auch der mit der Errichtung und dem Betrieb der neuen Drainage im Nordosten verbundene zusätzliche Schadstoffentzug beigetragen haben.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
 Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 14 von 39**

Insgesamt ist festzustellen, dass die LHKW-Belastung in den Drainagen bis Anfang 2013 ständigen Schwankungen unterliegen. Es zeigt sich auch, dass die Belastungsverhältnisse in der Drainage II (D Ost) und der neuen Drainage Nordost (D2) seit Anfang 2012 immer annähernd übereinstimmen.

Nach der quantitativen und qualitativen Grundwasserbelastung kann das Untersuchungsgebiet derzeit in folgende verschiedene Teilbereiche untergliedert werden:

Tab. 2: Maximale LHKW-Konzentrationen im Grundwasser 2011-2013 (in µg/l), untergliedert nach Teilgebieten (Datenbasis: Messwertübersicht lt. Anlage 3)

| | Teilgebiet M24 mit zugehörigen Messpunkten | | | | | |
|----------------------|--------------------------------------------|---------------------------|-------------------|------------------|-------------------------|----------------------------------------|
| | früherer Sanierungsbereich (West) | Sanierungsbereich Nordost | | | Schadensbereich Südwest | Anstrombereiche Nord/Nordwest und West |
| | Drainage R-West | Drainagen (#1) | VB M24(2) (Mai12) | versch. GWM (#2) | versch. GWM (#3) | versch. GWM (#4) |
| Trichlorethen | 1,7 | 240 | 250 | 670 | 140 | 15 |
| 1,2-cis-Dichlorethen | 12 | 330 | 1100 | 640 | 370 | 23 |
| Vinylchlorid | 9,2 | 16 | 18 | 3,5 | 67 | 0,8 |
| sonstige | 10 | 9,3 | 1,9 | 403 | 0,5 | 34 |
| Summe LHKW | 23,1 | 576 | 1371 | 887 | 525 | 52,3 |

(#1): R2, D1, D2, D-Ost, Auslauf

(#2): GM M24/10, /11, /14, /15, /16, /17, /18

(#3): GM M24/13, /19, P-M24-9, -10

(#4): GM L1/15, /16, P-M24-1, -2, -3, -5, GM M24/02, /03, /07, WM24/24

Im Ergebnis der Auseinandersetzung mit der historischen Grundwassersituation wird eingeschätzt, dass mit den Untersuchungsdaten (Analyseergebnissen) von 2011/2012 bis einschl. Anfang 2013 eine hinreichende Beschreibung der LHKW-Schadenssituation möglich ist.

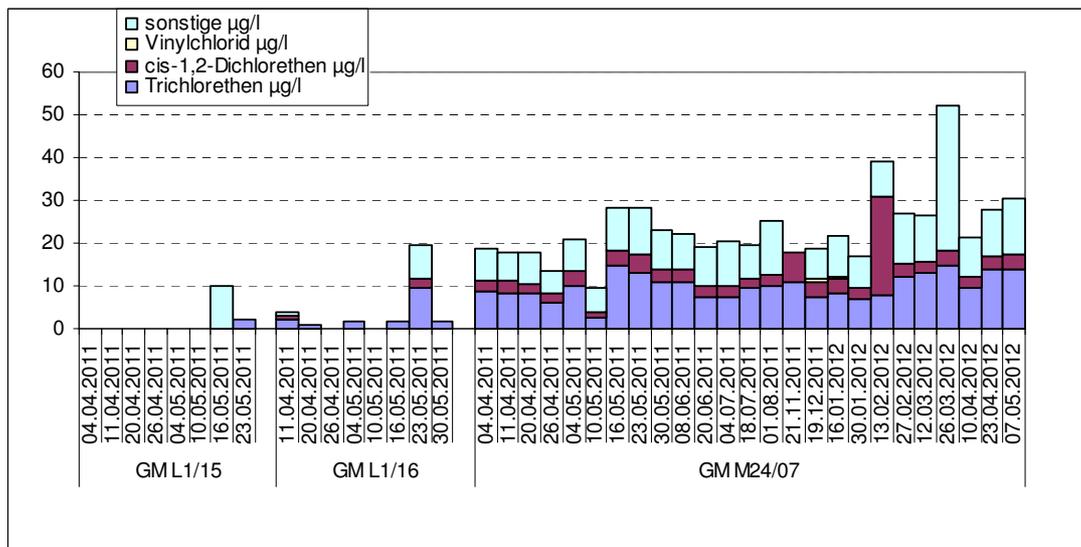
Im Folgenden wird die Belastungssituation der verschiedenen Teilgebiete der Fläche M24 im Einzelnen dargelegt/ diskutiert.

LHKW-Konzentration (µg/l) von GWM im nördlichen Anstrom

Die hier angeführten Grundwassermessstellen GM L1/15, GM L1/16 und GM M24/07 weisen folgende Charakteristik auf:

- überwiegend geringe LHKW-Konzentrationen (im Regelfall unter 30 µg/l)
- zeitweise Belastungsspitzen sind auf Einträge von benachbarter Schadensfläche (L1/3b) zurückzuführen, wobei diese durch entsprechende Anteile an 1,2-Dichlorethan (bis zu 34 µg/l) geprägt ist

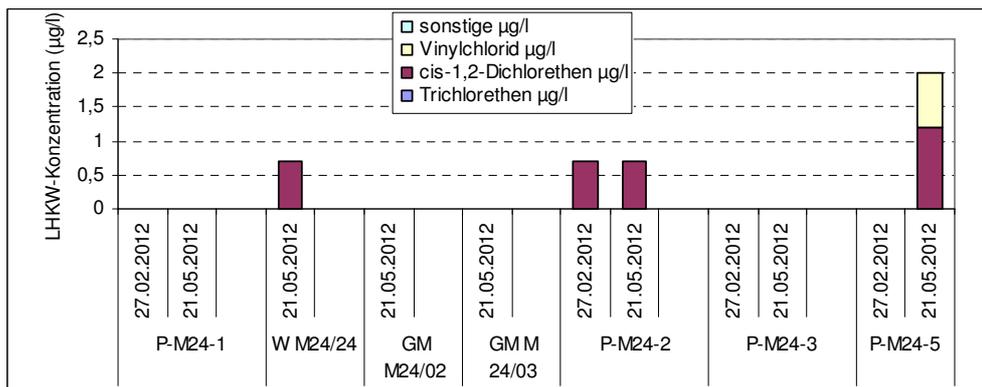
Abb. 2: LHKW-Konzentration an GWM im nördlichen Anstrombereich



LHKW-Konzentration (µg/l) von GWM im westlichen/nordwestlichen Anstrom

Die Befunde der betreffenden Grundwassermessstellen weisen keine nennenswerten LHKW-Belastungen im Anstrom aus West/ Nordwest auf.

Abb. 3: LHKW-Konzentration an GWM im westlichen/nordwestlichen Anstrombereich

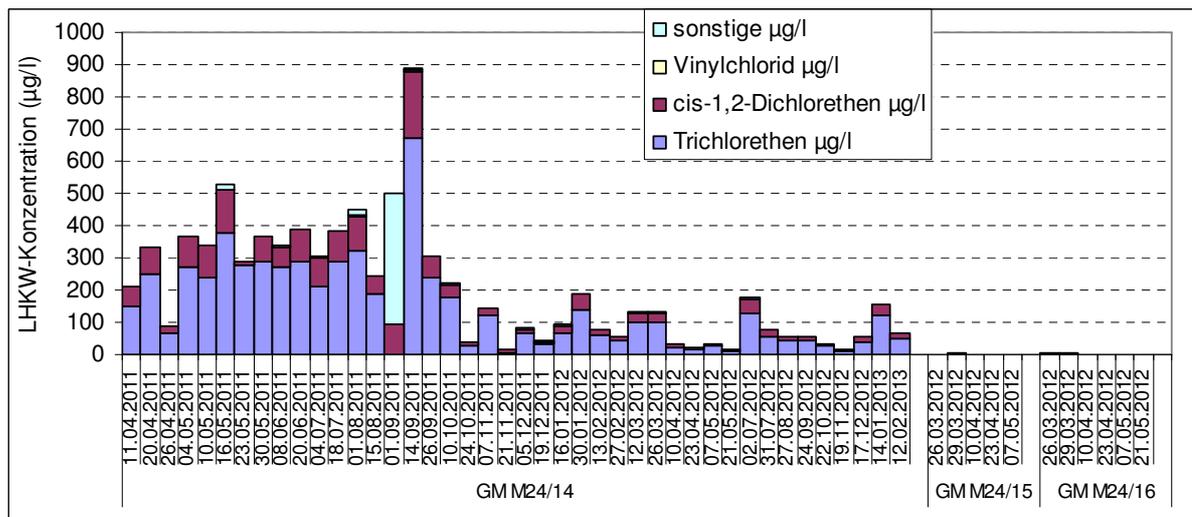


LHKW-Konzentration (µg/l) an GWM im Sanierungsbereich Ost/ Nordost

An den Grundwassermessstellen, die im Einzugsbereich der Sanierungsdrainagen Ost/ Nordost liegen (GM M24/14 bis /16) liegen im Falle von GM M24/14 LHKW-Belastungen vor, die etwa den Werten am Messpunkt D2 entsprechen (max. 175 µg/l, mit hohen Trichlorethen-Anteilen). Nach Ende 2011, also seit Inbetriebnahme der zusätzlichen Drainage Nordost, sind die Gehalte gesunken. Die Schwankungen mit temporär erhöhten LHKW-Konzentrationen zeigen, dass hier noch Schadstoffe mobilisiert bzw. nachgeliefert werden.

Offensichtlich handelt es sich um eine kleinräumige Belastung, denn angrenzend bei GM M24/15 oder auch bei GM 24/16 sind keine nennenswerten Gehalte zu verzeichnen.

Abb. 4: LHKW-Konzentration an GWM im Sanierungsbereich Ost/ Nordost, im Anstrom bzw. Einzugsbereich der Sanierungsdrainage Nordost



Unterhalb (abstromig) der Sanierungsdrainagen Ost/ Nordost liegen teils auch deutliche LHKW-Belastungen vor, welche in 2012 ebenfalls gesunken sind, jedoch auch noch zeitweise ansteigen. Die Schwankungen können u.a. vom alternierenden Betrieb der Drainage II (Ost) abhängen.

Schwerpunkt der Belastungen war hier zunächst GM M24/18. Mittlerweile hat sich das Konzentrationsniveau aller hier angeführten GWM (GM M24/10, /11, /17, /18) weitgehend angeglichen. Zuletzt lagen die Werte unter 50 µg/l.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / Seite 17 von 39

Abb. 5: LHKW-Konzentration an GWM im Sanierungsbereich Ost/ Nordost, im Abstrom der Sanierungsdrainagen Ost/ Nordost Teil 1 (ältere Messstellen)

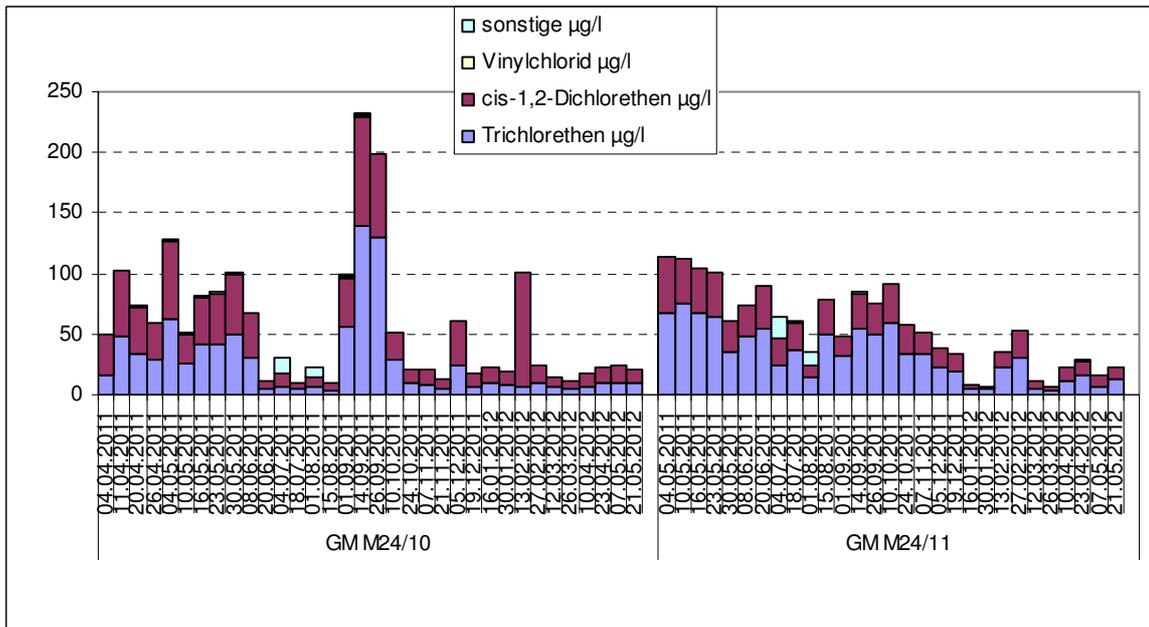
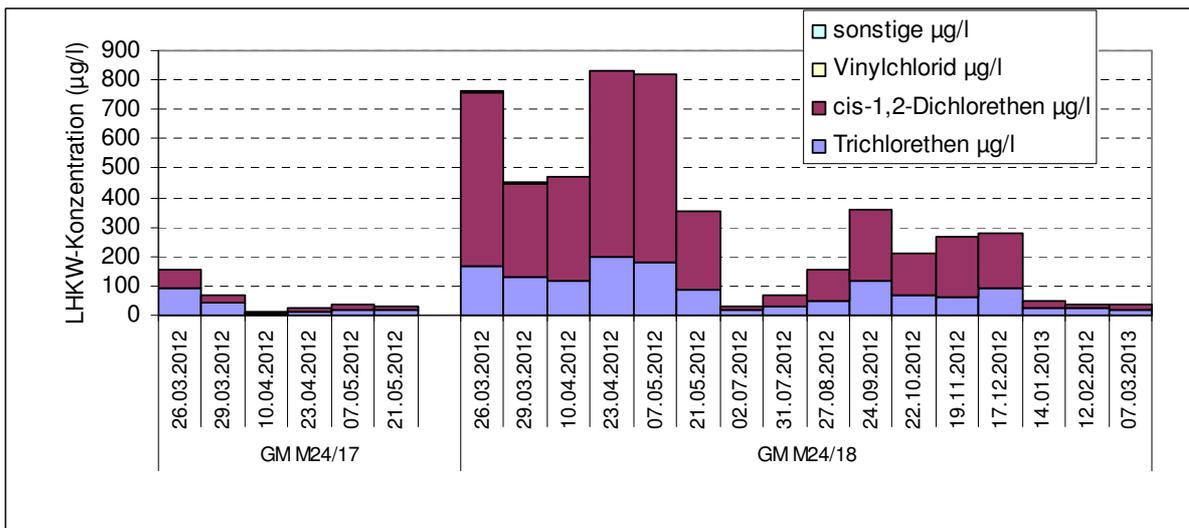


Abb. 6: LHKW-Konzentration an GWM im Sanierungsbereich Ost/ Nordost, im Abstrom der Sanierungsdrainagen Ost/ Nordost Teil 2 (neuere Messstellen)

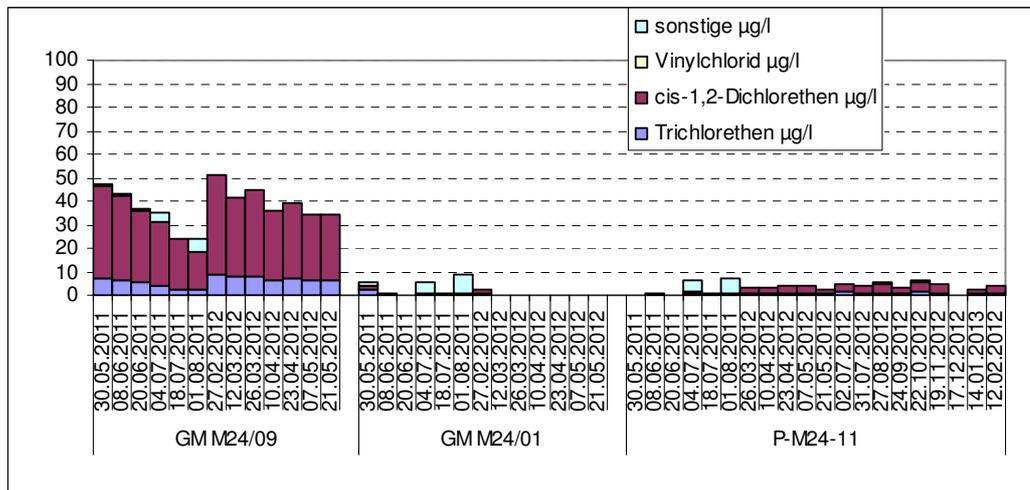


LHKW-Konzentration (µg/l) von GWM im zentralen Teil, südlich der Drainagen

An der Grundwassermessstelle GM M24/09, abstromig der ehem. betriebenen Drainage I (West), liegen Restbelastungen durch LHKW vor, die relativ stabil zwischen 20 und 40 µg/l betragen.

Bei den anderen beiden östlich benachbarten GM M24/01 und P-M24-11 sind dagegen kaum Belastungen (durchgängig <10 µg/l) zu verzeichnen.

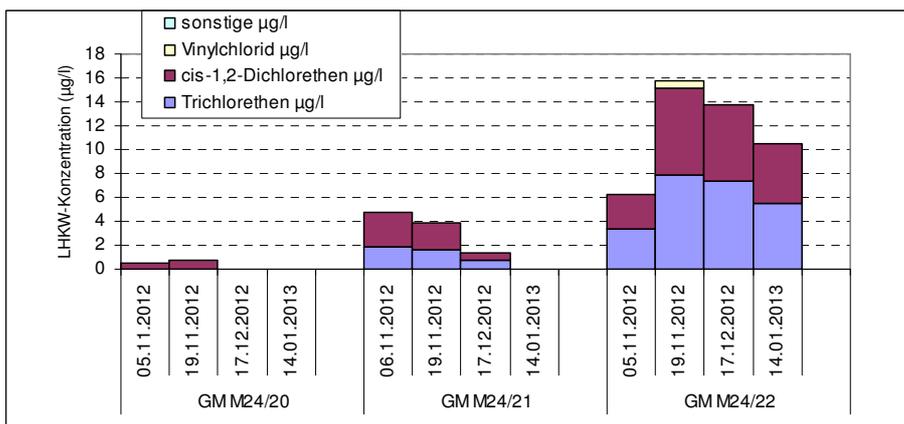
Abb. 7: LHKW-Konzentration an GWM im zentralen Bereich, südlich der Sanierungsdrainagen



LHKW-Konzentration (µg/l) von GWM im östlichen Bereich

Mit den Messstellen GM M24/20 bis /22 liegen seit 2012 auch an der östlichen Grenze von M24 Untersuchungsergebnisse vor. Die Analysen bestätigen, dass hier seitlich bzw. abstromig des Schadensgebietes nur geringe LHKW-Gehalte (unter 20 µg/l) im Grundwasser vorliegen.

Abb. 8: LHKW-Konzentration an GWM im östlichen Bereich

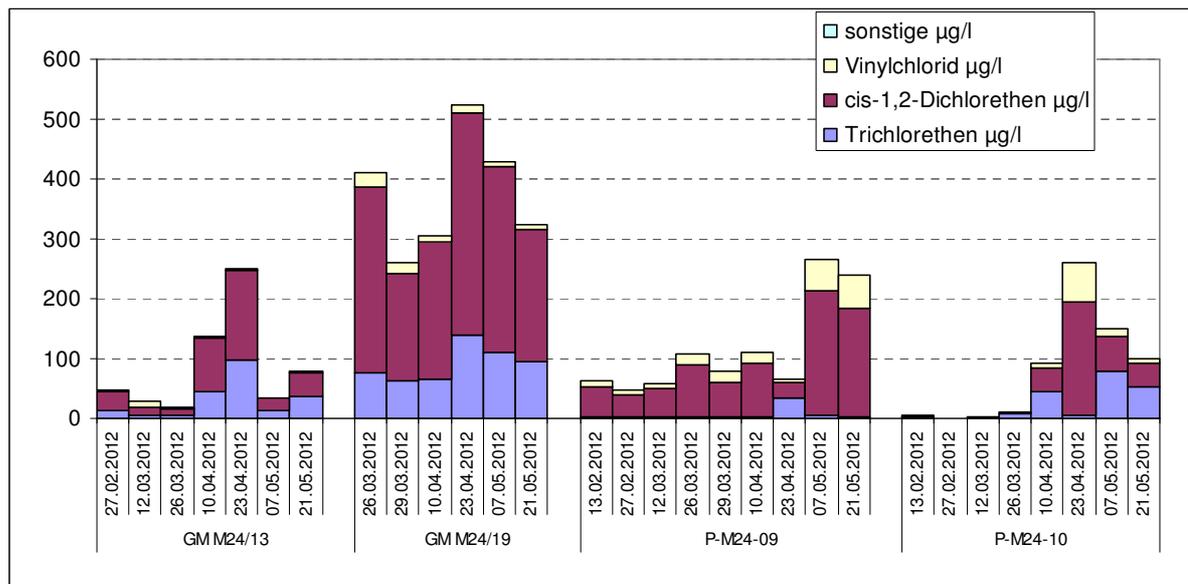


LHKW-Konzentration (µg/l) im Schadensbereich Südwest

Die Befunde der betreffenden Grundwassermessstellen im Südwesten von M24 weisen teils fortwährend deutliche LHKW-Belastungen nach. Die höchsten Gehalte liegen bei GM M24/19 vor. Die Belastungsquantität variieren recht stark, vermutlich durch veränderliche Grundwasserfließrichtung und Verdünnung durch unbelasteten Anstrom.

Insgesamt bestehen vergleichsweise geringe Anteile der Primärkontaminante Trichlorethen, was auf einen weit fortgeschrittener natürlichen Abbau (bis hin zu Vinylchlorid) schließen lässt.

Abb. 9: LHKW-Konzentration an GWM im südwestlichen Bereich



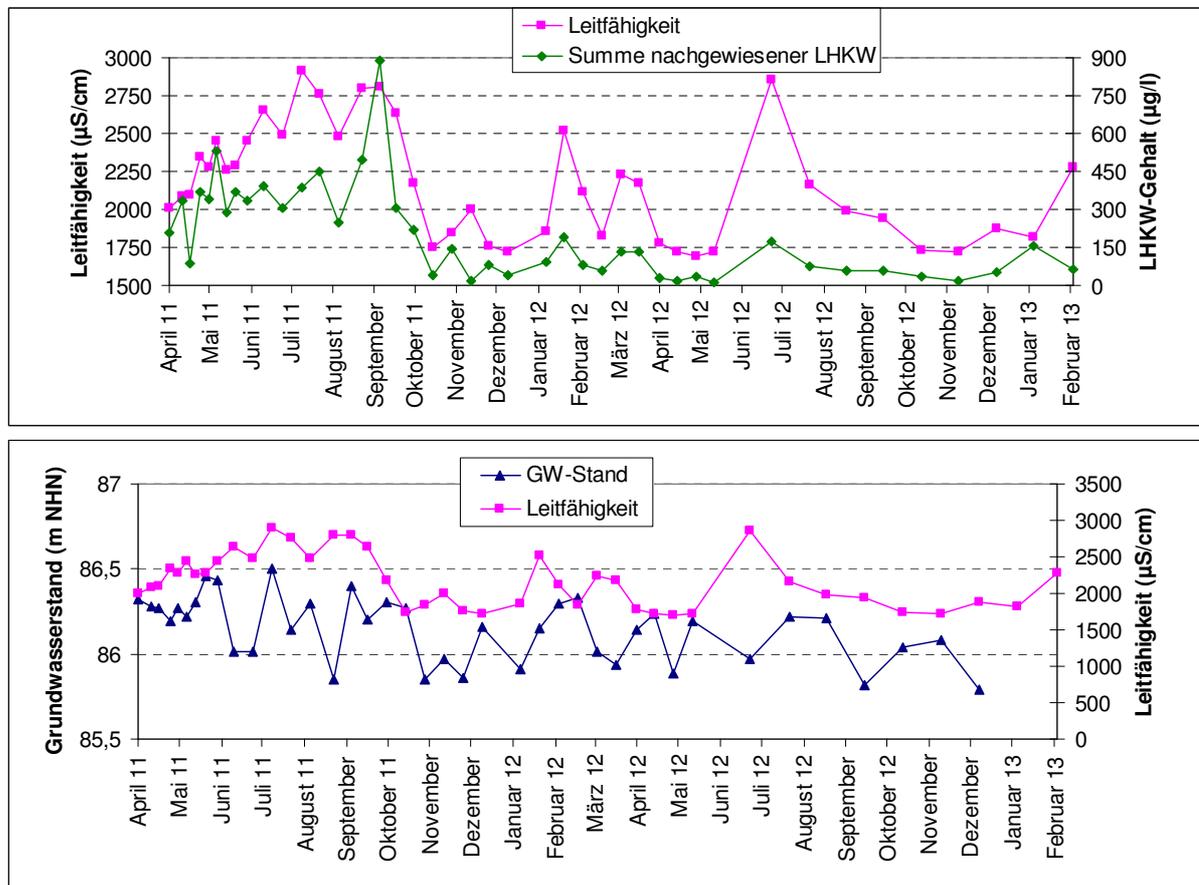
Aus den umfangreichen und in 2011-2013 verdichteten Grundwassermessergebnissen können zu den zwei maßgeblichen Grundwasser-Schadensbereichen folgende zusammenfassende Aussagen abgeleitet werden:

Schadensbereich Ost/ Nordost

Im Einzugsbereich der Drainage II – Ost (einschl. neuer zusätzlicher Drainage Nordost) erfolgt sehr wahrscheinlich im Liegenden ein Zufluss/ Übertritt LHKW-belasteten Grundwassers aus tieferen Schichten (Festgestein).

Zumindest Messstellen-bezogen gibt es dafür deutliche Anhaltspunkte. So variiert die LHKW-Belastung bei GM M24/14 in Korrelation zur Leitfähigkeit des Grundwassers und zeigt dabei auch ansatzweise einen Zusammenhang zum Grundwasserstand. Ein ansteigendes bzw. anhaltend hohes Druckniveau geht offenbar mit Leitfähigkeits- und Belastungsanstiegen einher.

Abb. 10: Parameterentwicklung bei GM M24/14



COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
 Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 21 von 39**

Durch die mit den Flächen- und Grabendrainagen verbundene anhaltende hydraulische Entlastung des Festgesteins-GWL, dem auf den oberen Teil des GWL beschränkten „Wirkungsradius“ der Grundwasserentnahme und die diffuse Verbreitung der LHKW-Belastung im Festgestein (gekoppelt an Klüfte und das kleinräumig stark variierende Bodengefüge) ist auch perspektivisch eine relevante, zeitweise ähnlich hohe, LHKW-Belastung der Drainagewässer zu erwarten.

Schadensbereich Südwest

Den im Südwesten vorliegenden Grundwasserbelastungen kann kein direkter Quellbereich zugeordnet werden. Die Belastungen sind relativ diffus. In einem fortgeschrittenerem Maße sind natürliche Abbauprozesse zu verzeichnen und das Nachlieferpotential der Primärkontaminante Trichlorethen ist begrenzt.

Perspektivisch (über längere Zeiträume) sind durch Abbau- und Verdünnungsprozesse weiter abnehmende Gehalte im Grundwasser zu erwarten.

Bodenluftbelastung

Die in den grundwasserbelasteten Teilbereichen im Mai 2012 durchgeführten Bodenluftbehebungen aus 1 m tiefen Sondierlöchern ergaben durchgängig LHKW-Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze (1 mg/m³).

Vergleichend wird an dieser Stelle eine überschlägige Bestimmung des Schadstoffgehaltes der Bodenluft aus den Schadstoffkonzentrationen des Grundwassers (Porenwassers) vorgenommen. Zur Abschätzung wird der stoffspezifische Luft-Wasser-Verteilungskoeffizient in Form des dimensionslosen Henry-Koeffizienten verwendet, der das Gleichgewicht zwischen Bodenluft und Grundwasser beschreibt.

$$H = \frac{C_g}{C_w} = \frac{P_0}{S * R * T}$$

H : Henry-Koeffizient [-]

C_g : Stoffkonzentration in der Gasphase [mol/m³]

C_w : Stoffkonzentration in der Wasserphase [mol/m³]

P₀ : Sättigungsdruck [bar]

S : Wasserlöslichkeit [mol/m³]

R : universelle Gaskonstante 8,3143 [(J/(K*mol))]

T : absolute Tempertaur [K]

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
 Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 22 von 39**

Die nachfolgende Übersicht zeigt die anhand des Henry-Koeffizienten aus der Schadstoffbelastung des Grundwassers herleitbaren Bodenluftkonzentrationen. Dabei wurden als Maximalkonzentrationen des Grundwasser die auf S: 9 (Abschnitt 5) aufgeführten Maximalbefunde von 2011/12 zzgl. eines Sicherheitsaufschlages zugrundegelegt.

| Verbindung | C _{Grundwasser-MAX} | H bei 10°C | H bei 25°C | C _{Luft-berechnet bei 10°C} | C _{Luft-berechnet bei 25°C} |
|----------------------|------------------------------|------------|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | (µg/l) | # | # | mg/m ³ | mg/m ³ |
| | | (-) | (-) | | |
| 1,2-cis-Dichlorethen | 1500 | 0,08 | 0,167 | 120 | 251 |
| Trichlorethen | 1000 | 0,169 | 0,392 | 169 | 392 |
| Tetrachlorethen | 50 | 0,305 | 0,723 | 15 | 36 |
| Vinylchlorid | 100 | 0,641 | 1,14 | 64 | 114 |

- Henrykoeffizienten nach [U107]

Ein Direktvergleich der wie beschrieben berechneten theoretischen Bodenluftkonzentrationen zu Richt- oder Grenzwerten erfolgt nicht. Vielmehr werden die Werte in Verbindung mit sogen. Transferfaktoren für die Gefährdungsbeurteilung verwendet (vgl. nachfolgendes Kapitel). Dies berücksichtigt, dass die berechneten theoretischen Gleichgewichtskonzentrationen streng genommen nur direkt oberhalb der Grundwasserspiegels bzw. Kapillarsaums vorkommen könnten, jedoch in den oberen Bodenschichten und am Ort der Beurteilung (in Gebäuden, Baugruben u.ä.) durch Sorptions- und Verdünnungseffekte in Größenordnungen geringere Belastungen zu erwarten sind.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 23 von 39**

Die tatsächlichen Bodenluftkonzentrationen in der oberflächennahen Bodenschicht liegen nach den Erfahrungen anderer vergleichbarer Schadensfälle, bei denen neben Grundwasserbelastungen keine Bodenbelastungen der ungesättigten Zone mit entsprechenden Poren-/Sickerwasserbelastungen vorliegen, wie auch im vorliegenden Fall (Entnahme aus 1 m tiefen Bohrloch), deutlich niedriger, als die theoretisch (unter stationären Bedingungen) möglichen maximalen Gehalte an der Grenzfläche Grundwasser/ Bodenluft. Wesentliche „konzentrationsmindernde“ Faktoren dabei sind größere Flurabstände, bei denen sich deutlichere Konzentrationsgradienten von der Grundwasseroberfläche hin zur Geländeoberfläche einstellen und zudem durch das beim Gastransport passierte höhere Bodenvolumen eine größere Adsorptionskapazität für einen flüchtigen Schadstoff bereitsteht. Hinzu kommt, dass im oberen Bodenbereich durch Luftaustausch mit der Atmosphäre eine relevante Verdünnung der Bodenluft erfolgt.

Letztlich muß auch berücksichtigt werden, dass die Berechnungen auf Basis von Grundwassergehalten erfolgen, die größere Tiefenbereiche der verfilterten Grundwassermessstellen repräsentieren. Insbes. bei tieferliegenden Belastungen (hier Festgestein) können die Schadstoffkonzentrationen im oberen Teil der gesättigten Zone niedriger liegen, was geringere (rechnerische) Bodenluftkonzentrationen bedingen würde.

6 Bewertung/ Gefährdungsbeurteilung

6.1 Gefährdungsrelevante Eigenschaften der LHKW

LHKW-Verbindungen gelten aufgrund Ihrer spezifischen Eigenschaften und den Vorgaben der GefStoffV im Allgemeinen als Gefahrstoff.

Von wesentlicher Bedeutung ist die Gesundheitsgefährdung durch LHKW. Sie wirken durch Aufnahme über die Atemwege und andererseits durch lokalen Kontakt oder nach erfolgter Resorption gesundheitsschädlich, wobei insbes. das Zentralnervensystem, Leber und Niere betroffen sind. Die narkotische Wirkung beruht dabei wesentlich auf ihrer hohen Lipidlöslichkeit. Bei direkter Einwirkung auf Haut und Schleimhäute können lokale Reizwirkungen auftreten. Durch Kontakt wird die Haut entfettet und es kann zu Dermatosen (Ekzeme etc.) kommen.

Die stoffspezifisch unterschiedliche humantoxikologische Wirkung basiert auf der Metabolisierung im Organismus. Die entstehenden Stoffwechselprodukte (z.B. toxische Epoxide, freie Radikale) entscheiden über die Giftigkeit der Ausgangssubstanz und die z.T. vorhandene karzinogene, erbgutverändernde bzw. reproduktionstoxische Bedeutung.

Die Gesundheitsgefährdung durch LHKW-Verbindungen wird letztlich wesentlich durch deren jeweilige Toxizität sowie Intensität und Dauer der Exposition bestimmt.

| Verbindung | Toxikologische Gefährdung | | | | | |
|----------------------|---------------------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|------------------------|
| | Einstufung # | Hautresorption | Sensibilisierend | krebserzeugend * | erbgutverändernd * | reproduktionstoxisch * |
| Trichlorethen | T | | | X (2) | X (3) | |
| 1,2-cis-Dichlorethen | Xn | | | | | |
| Vinylchlorid | T | | | X (1) | | |
| Tetrachlorethen | Xn | X | | X (3) | | X (3) |

- gemäß Richtlinie 67/548/EWG (Xn – gesundheitsschädlich, T – giftig)

* - Kategorie gemäß TRGS 905: (1- nachgewiesen, 2 – hinreichende Anhaltspunkte, 3 – Besorgnis)

Relevant ist weiterhin die hohe Flüchtigkeit aller LHKW sowie die stoffspezifisch stark variierende Brand- und Explosionsgefährdung von verschiedenen Verbindungen.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
 Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 25 von 39**

In der folgenden Übersicht sind die betreffenden Kenndaten zusammengestellt.

| Verbindung | Brandgefährdung | | Explosionsgefährdung | | Dampfdruck (mbar) | Wasserlöslichkeit (g/l) | Siedepunkt (°C) |
|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------|---------|-------------------|-------------------------|-----------------|
| | Einstufung # | Flammpunkt (°C) | Ex-Gefahr | UEG (%) | bei 20 °C | bei 20 °C | |
| Trichlorethen | | | X | 7,9 | 78 | 1,1 | 87 |
| 1,2-cis-Dichlorethen | F | 6 | X | 6,2 | 216 | 5,1 | 60 |
| Vinylchlorid | | - 78 | X | 3,8 | 3343 | 1,1 | -13 |
| Tetrachlorethen | | | | | 19 | 0,16 | 121 |

- gemäß Richtlinie 67/548/EWG (F – leichtentzündlich, F+ – hochentzündlich)

Die chemisch-physikalischen Eigenschaften der LHKW-Einzelverbindungen in der Abbaureihe PCE – TCE – cDCE – VC weisen relativ große Unterschiede auf. Die Löslichkeiten und Flüchtigkeiten nehmen in der Reihenfolge der Umwandlungsprozesse zu und die Sorptionsneigung (Retardierung) ab. Die Umwandlungsprodukte cis-DCE und VC verfügen somit über ein größeres Migrationspotential über den Wasser- und Luftpfad als die Ausgangssubstanzen.

6.2 Gefährdungsbeurteilung (Schutzgut Mensch)

Auf Grundlage der in den versch. aktuellen Untersuchungen ermittelten Schadstoffgehalte in Boden, Grundwasser und Bodenluft ist eine nutzungsspezifische und pfadbezogene Beurteilung der Gefährdung der menschlichen Gesundheit vorzunehmen.

Bezogen auf die zukünftig geplante Nutzung (Wohnbebauung) bzw. zu berücksichtigende Nutzungsszenarien sind folgende Transfer-/Wirkungspfade betrachtungsrelevant:

- Boden-Mensch (Gefährdung durch Direktkontakt)
- Grundwasser-Mensch (Gefährdung durch Direktkontakt/ orale Aufnahme)
- Boden-Nutzpflanze-Mensch (Gefährdung durch bewässerungsbedingten Schadstoffübergang in Nutzpflanzen und deren Verzehr)

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 26 von 39**

- Grundwasser-Hausbrunnen-Nutzpflanze-Mensch (Gefährdung durch Schadstoffübergang in Nutzpflanzen und deren Verzehr)
- Boden-Außenluft-Mensch (Gefährdungen durch Ausgasung und Einatmen)
- Boden/Grundwasser-Bodenluft-Innenraumluft-Mensch (Gefährdungen durch Gasmigration und Einatmen)

In der weiteren Betrachtung der angeführten Transferpfade wird anhand der vorliegenden Analysendaten davon ausgegangen, dass im Untersuchungsgebiet keine durch direkte Schadstoffeinträge bedingte Bodenbelastungen in den oberen Bodenhorizonten (einschl. der ungesättigten Zone) vorliegen. Schadstoffbelastungen konzentrieren sich nachweislich auf das Grundwasser. Untergeordnet sind damit einhergehende Bodenluftbelastungen einzubeziehen.

Wirkungspfad Boden-Mensch (Gefährdung durch Direktkontakt)

Mögliche Gefährdungen durch Direktkontakt beziehen sich auf den Hautkontakt (dermale Aufnahme) und die orale Aufnahme von Bodenpartikeln.

Unter Berücksichtigung dessen, dass im Untersuchungsgebiet in der oberen Bodenzone (insbes. den für die orale Aufnahme relevanten Bereich bis 0,30 m u. GOK bzw. dem bei Schacht- und Aushubmaßnahmen üblichen Bereich bis ca. 1,2 m u. GOK) keine Schadstoffbelastungen des Bodens nachgewiesen oder zu erwarten sind, kann dieser Expositionspfad als unbedeutend eingestuft werden.

Ohnehin wird auf das jetzige Gelände noch ein Mutterbodenauftrag von ca. 15-20 cm erfolgen.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
 Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 27 von 39**

Wirkungspfad Grundwasser-Mensch (Gefährdung durch Direktkontakt/ orale Aufnahme)

In Bereich von Einfamilienhaus-Wohnbebauungen ist allgemein mit der Errichtung und Nutzung von Hausbrunnen zu rechnen, wobei auch eine Verwendung des gehobenen Grundwassers als Trinkwasser nicht auszuschließen ist.

Aufgrund der dokumentierten teilflächenspezifischen LHKW-Belastungen des Grundwassers besteht daher die Gefahr der menschlichen Gesundheit durch orale Aufnahme von kontaminiertem Grundwasser.

Für die Bewertung dieses Wirkungspfades gibt es verschiedene Ansätze. Entsprechend geeigneter Annahmen (z.B. lebenslange oder 30-jährige Aufnahme, 2 Liter (Trink)Wasser pro Tag, Körpergewicht von 70 kg) werden Konzentrationen ermittelt, bei denen keine schädlichen Wirkungen zu erwarten sind, respektive bei denen das zusätzliche Krebsrisiko tolerabel ist.

Für die pfadbezogene Beurteilung des Konzentrationsniveaus im Grundwasser können in diesem Sinne die LAWA-Geringfügigkeitsschwellenwerte und die identischen Grenzwerte der TrinkwV herangezogen werden.

| Verbindung | humantoxikologische Richtwerte lt. US-EPA | | Grenz-/Richtwerte Trinkwasser | | | | Richtwert Grundwasser |
|----------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|-----------------------|
| | Reference Dose # (RfD), oral | Slope Faktor (SF), oral | TrinkwV 2001 | WHO | US-EPA | EU | LAWA GFS |
| | mg/ (kg*Tag) | mg/ (kg*Tag) | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l |
| Trichlorethen | 0,0003 | 0,4 | (0,01) | 0,02 | 0,005 | 0,01 | (0,01) |
| 1,2-cis-Dichlorethen | 0,01 | - | - | 0,05 | 0,07 | - | (0,02) |
| Vinylchlorid | 0,003 | 1,5 | 0,0005 | 0,0003 | 0,002 | 0,0005 | 0,0005 |
| Tetrachlorethen | 0,01 | 0,54 | (0,01) | | | | (0,01) |

- diejenige tägliche Dosis (mg Schadstoff pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag) eines Schadstoffes, die ein Mensch ein Leben lang oral aufnehmen kann, ohne dass er dadurch nachteilige Wirkungen auf seine Gesundheit zu erwarten hat.

* die mittlere tägliche Dosis eines Schadstoffes multipliziert mit dem Slope Faktor ergibt das statistische Risiko, über einen Zeitraum von 30 Jahren (Szenario der amerikanischen Umweltbehörde, U.S. EPA) an Krebs zu erkranken.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 28 von 39**

Im Vergleich des im Bereich M24 vorliegenden schadstoffspezifischen Konzentrationsniveaus des Grundwassers zu den o.g. Richtwerten (LAWA-GFS) bzw. Grenzwerten (TrinkwV 2001) wird deutlich, dass diese in den ausgewiesenen Grundwasser-Belastungsflächen überschritten werden. Das gilt insbes. für die Belastungsfläche „Südwest“, wo Vinylchlorid in hohen Konzentrationen vertreten ist.

Folglich ist in den ausgewiesenen Grundwasserbelastungsbereichen eine potentielle zukünftige Nutzung des Grundwassers als gefahrenrelevant bzw. kritisch einzustufen.

Ein Direktkontakt zu kontaminierten Grundwässern ist auch an den im Plangebiet vorhandenen Sanierungseinrichtungen und Drainagesystemen nicht zu besorgen. Dies gilt auch für den „Auslauf“ der Entlastungsdrainage im Süden des Plangebietes. Der Auslauf befindet sich in einem unterirdischen Schachtbauwerk mit Kiesbettung und tritt nicht oberirdisch zu Tage (siehe nachfolgende Fotos).



Abb.: Endschacht mit „Auslauf“ Entlastungsdrainage M24, südlich des Plangebietes

Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze-Mensch (Gefährdung durch Schadstoffübergang in Nutzpflanzen und deren Verzehr)

Verzehrrelevante Obst- und Gemüsepflanzen können primär mit dem Bodenwasser Schadstoffe in die Wurzel (konvektiver Transport) und durch nachfolgender Stofftransfer mit dem Transpirationsstrom in andere Pflanzenorgane aufnehmen (sogenannter „Systemischer Pfad“). Hinzu kommt die Adsorption der Schadstoffe an die Wurzeloberfläche und Aufnahme über diffusiven Transport aus dem die Pflanzengewebe direkt umgebenden Bodenvolumen.

Untergeordnet ist über den „Luft-Pfad“ durch Aufnahme von aus dem Boden verflüchtigten Stoffen über die Spaltöffnungen bzw. Kutikula der Blätter und Verteilung innerhalb des pflanzlichen Gewebes denkbar.

Desweiteren ist eine Anlagerung von schadstoffhaltigen Boden-/Staubpartikeln an oberirdische Pflanzenorgane wie Blätter möglich („Verschmutzungspfad/ trockene Deposition“).

Im vorliegenden Fall, wo keine Belastungen der Feststoffmatrix vorliegen, ist der „Verschmutzungspfad“ nicht von Bedeutung. Ebenso sind angesichts geringer Bodenluftbelastungen sowie durch Verdünnungseffekte keine erheblichen Luftbelastungen zu besorgen, so dass auch der „Luft-Pfad“ nicht relevant ist.

Zum maßgeblichen „systemischen Pfad“ ist anzumerken, dass ein Transfer und die Akkumulation von LHKW in Pflanzenteilen weniger stark ausgeprägt ist, als bei anderen Schadstoffen wie Schwermetallen und schwerflüchtigen organischen Kontaminanten (z.B. PCB; PAK). Dennoch sind die Prozesse prinzipiell auch bei LHKW möglich und wurden bei anderen Altlastenstandorten nach versch. Untersuchungen (vgl. [U109-U111]) auch nachgewiesen (speziell im unteren Teil der Rinde von Baumstämmen, vorrangig in der Vegetationsperiode und bei Trockenwetter). In Früchten konnten bisher keine positiven Befunde ermittelt werden, was u.a. der hohen Flüchtigkeit und der geringen bis mittleren Polarität der LHKW zugeschrieben werden kann.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 30 von 39**

Im vorliegenden Fall sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- 1) Die bei Hausgärten maßgeblichen Obst- und Gemüsepflanzen verfügen über eine geringe Wurzeltiefe. Auch bei Obstbäumen ist die Wurzeltiefe begrenzt (< 1 m).
- 2) In dem oberen Bodenhorizont, einschl. des Hauptwurzelbereiches bis 60 cm, sind weder Belastungen der Bodenmatrix mit LHKW vorhanden, noch kommen die Pflanzen aufgrund der Flurabstände von deutlich mehr als 1 m in Kontakt mit dem anstehenden (kontaminierten) Grundwasser.
- 3) Die Pflanzen nehmen vielmehr Wasser aus dem oberen Bodenhorizont auf, dass aus versickernden Niederschlägen und künstlicher Bewässerung stammt und mangels Bodenbelastungen nicht LHKW-belastet ist.

Damit ist die Wahrscheinlichkeit eines Schadstofftransfers in die Pflanzen und relevante Pflanzenteile sowie eine Akkumulation als vernachlässigbar gering einzustufen.

Wirkungspfad Grundwasser-Hausbrunnen-Nutzpflanze-Mensch (Gefährdung durch bewässerungsbedingten Schadstoffübergang in Nutzpflanzen und deren Verzehr)

Wie dargelegt ist damit zu rechnen, dass mittels Hausbrunnen gehobenes Grundwasser mehr oder minder LHKW-belastet ist.

Bei Verwendung des Grundwassers zur Gartenbewässerung von Nutzpflanzen wäre über den systemischen Pfad und den Direktkontakt ein relevanter Schadstofftransfer in die Pflanze möglich.

Im Zusammenhang mit dem Verzehr von kontaminierten Pflanzenteilen (Früchte, Blätter) im Zuge der Selbstversorgung würden Schadstoffe wiederum in den menschlichen Organismus aufgenommen. Inwieweit für den Nutzer der Fläche durch den Verzehr von selbst angebautem Gemüse/ Obst eine gesundheitlich bedenkliche Schadstoffaufnahme zu besorgen ist, hängt von vielen Faktoren ab und eine entsprechende Bewertung ist mit Unsicherheiten verbunden.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 31 von 39**

Im Regelfall (begrenzte Anbaufläche) ist von einer geringen Selbstversorgungsquote und damit unerheblichen personenbezogenen Schadstoffaufnahme auszugehen. Eine Schadstoffexposition kann aber grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.

Eine potentielle zukünftige Nutzung des Grundwassers zur Gartenbewässerung ist als gefahrenrelevant bzw. kritisch einzustufen.

Wirkungspfad Boden-Außenluft-Mensch (Gefährdungen durch Ausgasung und Einatmen)

Boden- und/ oder Grundwasserverunreinigungen durch LHKW mit denen erhöhten Belastungen der Bodenluft verbunden sind, können an der Geländeoberfläche zu schadstoffbelasteten Ausgasungen führen.

Im Regelfall liegen jedoch an der Außenluft hohe Verdünnungsraten (10000- bis 70000-fach) durch unbelastete Atmosphärenluft vor. Damit kann, insbes. wenn wie im vorliegenden Fall schon die Quantität der Schadstoffkonzentration in der Bodenluft und das eingriffsbedingte Freisetzungspotential gering ist (weil die Bodenluftbelastung nicht von Bodenbelastungen herrühren, sondern nur durch Ausgasung aus dem Grundwasser bedingt ist), davon ausgegangen werden, dass über den Pfad Bodenluft – bodennahe Außenluft - Mensch keine relevante Gefährdung zu besorgen ist.

Dies gilt für die normale zukünftige Nutzung der Grundstücke als auch bei Eingriffen in den oberflächennahen Untergrund (ungesättigte Bodenzone) im Zuge der Bauphase oder späteren nutzerspezifischen Bautätigkeiten mit offenen Baugruben (z.B. Errichtung von Zisternen, Pools u.ä.).

Wirkungspfad Boden/Grundwasser-Bodenluft-Innenraumluft-Mensch (Gefährdungen durch Gasmigration und Einatmen)

Eine Beeinträchtigung des Schutzgutes menschliche Gesundheit durch kontaminierte Bodenluft kann primär durch den Wirkungspfad Bodenluft – Innenraumluft – Mensch stattfinden.

Die Stoffaufnahme aus der Innenraumluft in umbauten Räumen erfolgt inhalativ. Die Exposition wird durch das Konzentrationsniveau der Innenraumluft, dem Toxizitätspotential der Stoffe sowie durch die Einwirkdauer bestimmt.

Das Emissionspotential resultiert durch Übergang/ Ausgasung leichtflüchtiger Komponenten von den Bodenmatrix (Boden einschl. Bodenwasser) bzw. dem Grundwasser in die Bodenluft, wobei die Freisetzungsrates direkt proportional zum Dampfdruck des Stoffes, der Temperatur und der Grösse der Abdampffläche ist und zudem sehr stark von den Luftbewegungen in der ungesättigten Bodenzone abhängt.

Der Gastransport (horizontal und vertikal) in der ungesättigten Zone erfolgt durch Advektion und Diffusion (Konzentrationsausgleich), die u.a. durch Luftdruck- und Grundwasserstandsschwankungen, Temperaturgradienten, mikrobielle Gasbildung und Versickerung von Niederschlagswasser beeinflusst werden. Für die Transportquantität ist die Porosität/ Durchlässigkeit des Bodens maßgeblich und damit Parameter wie die Korngrößenverteilung, Bodenstruktur und –lagerung, desweiteren der Bodenwassergehalt und der für die Schadstoffsorption relevante TOC-Gehalt des Bodens.

Unter stationären Bedingungen kann nach [U107] für den Diffusionskoeffizient im gaserfüllten Porenraum der ungesättigten Bodenzone folgende Beziehung angeführt werden:

$$D_{\text{eff}} = D_{\text{air}} \cdot \frac{n_g^{3,1}}{n^2} \quad [\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}]$$

D_{air} : Diffusionskoeffizient in Luft [$\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]
 n_g : luftgefüllte Porosität [-]
 n : Gesamtporosität [-]

Das bedeutet, dass bei schluffig-tonigen Böden mit geringem Anteil luftgefüllter Porenvolumens an der Gesamtporosität geringere effektive Diffusionskoeffizienten zu verzeichnen sind als bei Kiesen/ Sanden.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
 Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 33 von 39**

Für den Umfang der Schadstoffverlagerung bzw. des -übertrittes aus dem Untergrund (Bodenluft) in Gebäude (Innenraumlufte) ist der Transportwiderstand (bei unbefestigter Bodenoberfläche sowie Rissen und Fugen geringer als bei einer Betonfläche) sowie die Gründungstiefe und Versiegelungsfläche mitentscheidend.

Für das Konzentrationsniveau der Innenraumlufte sind abgesehen davon weitere Faktoren (Gebäudeart, Raumhöhe, Raumtemperatur, Lüftung/ Luftwechsel, Windeinfluss) maßgeblich, die entsprechende Verdünnungsfaktoren bedingen.

U.a. nach [U105] können folgende Verdünnungsfaktoren angesetzt werden. Bei Kellerräumen ist bei schlechter Lüftung grundsätzlich von einer geringeren Verdünnung als bei Erdgeschoßräumen auszugehen.

| | Kellerräume (=schlechte Lüftung) | Wohnräume EG |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------|
| üblicher Transfer-/Verdünnungsfaktor (Innenraumlufte zu Bodenluft) | 25...100 | 100...5.000 |

Übliche Expositionsszenarios gehen von „hinreichend konservativen“ Transferfaktoren von 1:1000 aus.

Daraus und aus zulässigen Innenraumluftekonzentrationen abgeleitet gibt die LABO in [U103] stoffbezogene Orientierungswerte für Bodenluftkonzentrationen an, bei deren Überschreitung mit relevanten Innenraumluftebelastungen zu rechnen ist.

| Verbindung | zulässige Raumluftekonzentration (mg/m³) nach UBA | LABO-Orientierungswert Bodenluft (mg/m³) für Pfad Bodenluft-Innenraumlufte TF = 1:1000 |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trichlorethen | 0,02 | 20 |
| 1,2-cis-Dichlorethen | 0,9 | 900 |
| Vinylchlorid | 0,004 | 4 |
| Tetrachlorethen | 0,07 | 70 |

Bei geringeren Transferfaktoren (gering belüftete Kellerräume !) würden die kritischen Bodenluftkonzentrationen entsprechend um den Faktor 10 bis 40 geringer ausfallen.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 34 von 39**

Da im vorliegenden Fall die kritischen Bodenluftkonzentration speziell bei Vinylchlorid dann unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG) bei den vorgenommenen Bodenluft-Untersuchungen liegt, kann aus den Befunden (bei allen Proben $< 1 \text{ mg/m}^3$) nur bedingt abgeschätzt werden, ob es in bestimmten Szenarien bei Kellerräumen zu relevanten Innenraumluftbelastungen kommen kann.

Ohnehin ist zu beachten, dass Einzelwerte von Bodenluftuntersuchungen im Regelfall Momentaufnahmen darstellen, die nur für den Beprobungszeitpunkt und den begrenzten räumlichen Bereich (Lage, Bodenbereich/ Entnahmetiefe) repräsentativ sind. Daher kann alleine aus den vorliegenden unauffälligen Bodenluftkonzentrationen nicht hinreichend sicher geschlussfolgert werden, dass im worst-case-Fall (gering, d.h. passiv, belüftete Kellerräume) keine relevanten Schadstoffanreicherungen in der Kellerinnenraumluft möglich sind.

In der Konsequenz ist eine Unterkellerung der geplanten Wohngebäude als gefährdungsrelevant bzw. kritisch einzustufen.

Weiterhin ist zu beachten, dass LHKW mit der Bodenluft in Gebäude ausgehend von Kontaminationsschwerpunkten des Grundwassers (unmittelbar) aber auch über größere Entfernungen im Umfeld (mittelbar) durch Eindringen in Schächte, Kanäle und Transfer über Wegsamkeiten wirken können. Im Untersuchungsgebiet sind neben Sand-/Kiesbetten von Ver- und Entsorgungsleitungen mit den Schotterkörpern der Flächendrainagen und der Bettung der Entlastungsdrainage noch zusätzliches Potential für den horizontalen, flächenübergreifenden Gastransport in der ungesättigten Bodenzone vorhanden.

Jegliche unterirdische Leitungsein- und ausführungen der Gebäude sind folglich als gefährdungsrelevant bzw. kritisch einzustufen.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 35 von 39****Wirkungspfad Boden/Grundwasser-Bodenluft-Wasserzisterne-Mensch (Gefährdungen durch Nutzung von Wasserzisternen)**

Bzgl. der Nutzung von Regenwasserzisternen durch Anwohner war zu betrachten, ob die im Untergrund in der Bodenluft gasförmig vertretenen Schadstoffe eine Beeinträchtigung der in unterirdischen Zisternen gespeicherten Wässer herbeiführen können.

Wenngleich entsprechende Zisternen jeweils aus weitgehend diffusionsdichten Material (z.B. wasserdichter Beton, Kunststoff) bestehen und ein Gasübertritt durch Diffusion über die Behälterwandung kaum zu erwarten ist, kann nicht ausgeschlossen werden, dass LHKW über nicht gasdichte Leitungs-Einführungen oder Anschlüsse/ Öffnungen gasförmig in unterirdische Zisternen eintreten.

Eine relevante Anreicherung der LHKW im gespeicherten Wasser ist dabei aber nicht zu erwarten, da sich - aufgrund der LHKW-spezifischen hohen Flüchtigkeit - das Lösungs-gleichgewicht zwischen Gas- und Wasserphase so darstellt, dass LHKW eher von der Wasser- in die Luftphase übergehen als von Luft in Wasser.

Zudem ist die Quantität des potentiellen Schadstoffübergangs aus dem Untergrund als gering einzustufen, da Zisternen im Gegensatz zu Fundamenten und Kellern von Häusern nur eine geringe Grundfläche aufweisen (also nicht mit einer wesentlichen Anreicherung von LHKW unterhalb von Zisternen zu rechnen ist) und aufgrund der Durchlässigkeit des umliegenden Bodens und des hohen Konzentrationsgefälles zur Außenluft vorrangig eine Diffusion zur Geländeoberfläche und ein Übertreten in die Außenluft zu erwarten ist.

In der Gesamtbeurteilung ist folglich davon auszugehen, dass die in unterirdischen Zisternen gespeicherten (Regen-)Wässer keine oder nur sehr geringe LHKW-Belastungen aufweisen und daher zu Brauchwasserzwecken uneingeschränkt (ungefährlich) nutzbar sein werden.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
 Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 36 von 39**

7 Schlußfolgerungen/ Empfehlungen

Eine Bebaubarkeit der Fläche M24 ist aufgrund der vorliegenden Grundwasserbelastungen und möglichen relevanten Bodenluftbelastungen nicht uneingeschränkt gegeben.

Bezogen auf das Schutzgut Mensch wurden folgende Wirkungspfade als gefahrenrelevant bzw. kritisch herausgearbeitet.

| Wirkungspfad | Einstufung Gefährdungspotential |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Boden-Mensch (Gefährdung durch Direktkontakt) | unerheblich/ vernachlässigbar |
| Grundwasser-Mensch (Gefährdung durch Direktkontakt/ orale Aufnahme) | gefahrenrelevant / kritisch |
| Boden-Nutzpflanze-Mensch (Gefährdung durch Schadstoffübergang in Nutzpflanzen und deren Verzehr) | unerheblich/ vernachlässigbar |
| Grundwasser-Hausbrunnen-Nutzpflanze-Mensch (Gefährdung durch bewässerungsbedingten Schadstoffübergang in Nutzpflanzen und deren Verzehr) | gefahrenrelevant / kritisch |
| Boden-Außenluft-Mensch (Gefährdungen durch Ausgasung und Einatmen) | unerheblich/ vernachlässigbar |
| Boden/Grundwasser-Bodenluft-Innenraumluf-Mensch (Gefährdungen durch Gasmigration und Einatmen) | gefahrenrelevant / kritisch |

Aus Gründen des vorsorgenden Gesundheitsschutzes sind für die geplante wohnbauliche Nachnutzung folgende Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen zu empfehlen:

1. Eine Nutzung des Grundwassers zu Trink-, Brauchwasser- und Gartenbewässerungszwecken im gesamten Plangebiet - auch in Teilbereichen, bei denen keine Belastungen nachgewiesen und eine Verunreinigung des Grundwassers durch Chlorkohlenwasserstoffe nicht mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann - ist generell auszuschließen.
2. Zur Verhinderung möglicher Innenraumluftbelastungen, speziell in gering belüfteten Kellerräumen, sind geeignete Maßnahmen gegen Eintritt und Akkumulation von kontaminierter Bodenluft vorzusehen.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 37 von 39**

Zur Umsetzung dieser Anforderungen sind folgende Festsetzungen geboten:

1. Verbot der Errichtung von Hausbrunnen sowie der Entnahme und Nutzung von Grundwasser
2. Gewährleistung folgender baulicher Regel-Anforderungen für die zukünftige Bebauung:
 - Ausführung der Bodenplatte in weitgehend gasdichter Bauweise (Bodenplatte darf keine durchlässigen Risse aufweisen; Arbeitsfugen müssen abgedichtet werden)
 - Absicherung aller Leitungsein- und –ausführungen der Gebäude gegen eine Gasmigration in das Gebäude (die Dichtungssysteme müssen nach Herstellerangaben absolut wasser- und gasdicht sein und durch Verwendung von EPDM-Dichtungen als widerstandsfähig gelten); die Anforderung bezieht sich nicht nur auf die allg. Ver- und Entsorgungsleitungen (i.d.R. als Mehrsparteneinführung) sondern auch auf nutzerspezifische Leitungsein- und –ausführungen (z.B. bei Regen- und Brauchwassernutzungsanlagen)
 - nach Möglichkeit Verzicht auf Unterkellerung (insbes. von Einfamilienhäusern²); im Falle einer geplanten Unterkellerung sind standort-/objektspezifisch weitergehende Schutzmaßnahmen vorzusehen, deren Eignung seitens des Bauherrn im Rahmen des Bauantrages nachzuweisen ist

Geeignete weitergehende Maßnahmen bei geplanter Unterkellerung sind z.B.

- Ausführung der Wände und Bodenplatte des Kellergeschosses in WU-Beton
- Ausstattung der Keller mit einer automatischen Lüftungsanlage (Betrieb mit Zwangsbelüftung) und aufzeichnenden Gasmess-/Gaswarngerät (z.B. PID)

² im Gegensatz zu Mehrfamilienhäusern sind bei Einfamilienhäusern oft Aufenthaltsräume (wohnraumähnliche Nutzflächen) im Kellergeschoss anzutreffen, wo die potentielle Expositionsdauer entsprechend hoch einzustufen ist

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
 Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 38 von 39**

- Ergreifen zusätzlicher baulicher Gassicherungsmaßnahmen (deren Spezifik entsprechend der geplanten Bauweise und Gründung sowie der Sohltiefe der Bodenplatte festzulegen ist - siehe nachfolgende Abbildung)

Bauliche Gassicherungsmaßnahmen bei Unterkellerung

Horizontale Flächendränge unterhalb der Bodenplatte für die Ableitung der Bodengase (aus schluffarmem Sand oder Kies, Korngröße $\geq 0,2$ mm in einer Mächtigkeit von mindestens 0,3 m) in Verbindung mit einer vertikalen Gasdrainage (durchgehender mind. 0,3m breiter Sand- oder Kiesstreifen, der direkt an die horizontale Flächendränge anschließt und sich bis zur Geländeoberkante fortsetzt und diffusionsoffen abgedeckt ist)

Anordnung von Entlüftungsdurchbrüchen in Frostschrüzen, Fundamentbalken, Streifen- und Ringfundamente zur Vermeidung „gefangener Räume“ direkt unterhalb der Sohle (DN 100 im Abstand von 2 bis 3 Metern)

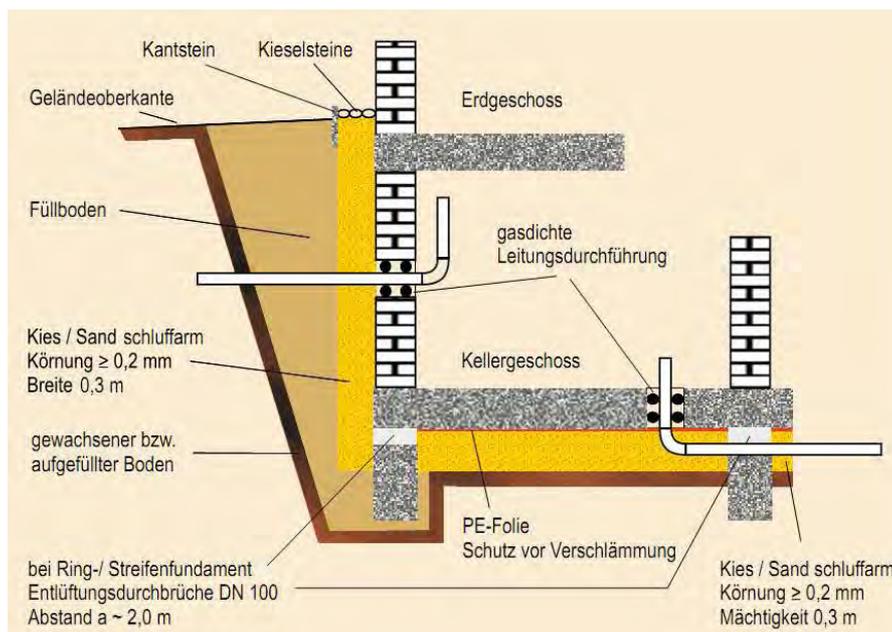


Abb.: Bauliche Gassicherungsmaßnahmen gegen Bodengaseintritte für unterkellerte Gebäude aus [U108]

Wir empfehlen das Plangebiet im B-Plan als „Fläche gemäß §9 (5) BauGB, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet waren (Sanierungsflächen)“ zu kennzeichnen und die o.g. Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen durch geeignete textliche Festsetzungen umzusetzen.

COP-02041-12 / SALEG mbH / Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 Heide-Süd
Endfassung 11.03.2013 / hen / **Seite 39 von 39**

8 Schlußbemerkung

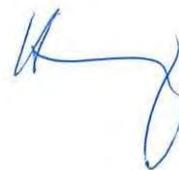
Die hier vorgelegte Betrachtung und Gefährdungsabschätzung sowie die daraus abgeleiteten Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen beziehen sich ausdrücklich auf das B-Plangebiet 32.10, jedoch nicht auf angrenzende Gebiete (B-Plan 32.8 im Westen und 32.9 im Osten).

Die für die Bewertung des B-Plangebietes 32.10 maßgebliche Kontaminationsfläche M24 mit der großflächig verbreiteten Grundwasserbelastung erstreckt sich nicht in diese benachbarte Plangebiete. Im Gebiet der B-Pläne 32.8 und 32.9 wurden mit Verweis auf die dokumentierten Altlastuntersuchungen und Analysendaten des lfd. Monitorings keine entsprechenden Schadstoffbelastungen nachgewiesen, noch ist aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse eine vom Schaden M24 über die Grenzen des B-Planes 32.10 hinausgehende Beeinträchtigung zu erwarten.

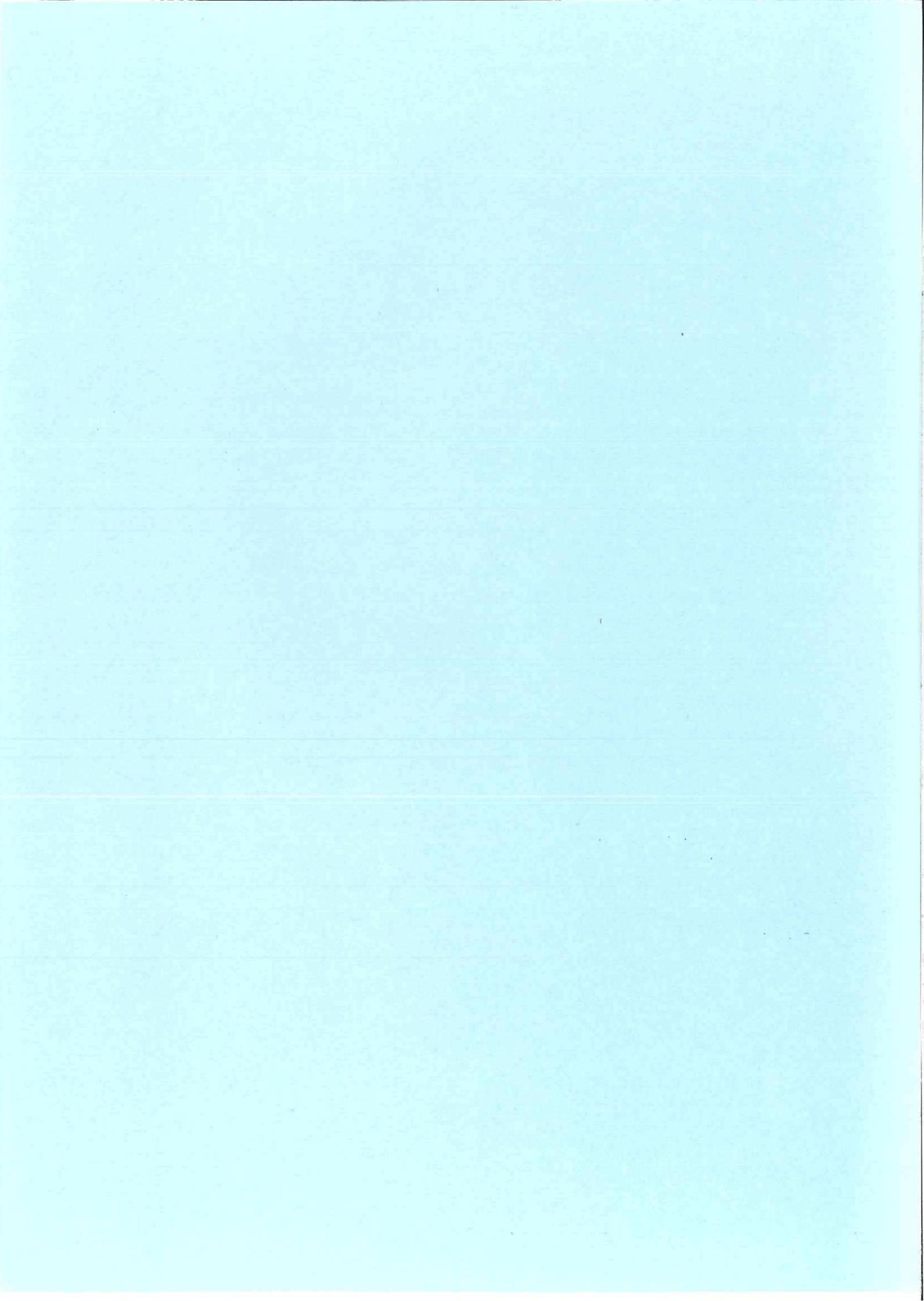
In der Konsequenz besteht für die B-Pläne 32.8 und 32.9 kein Erfordernis, nachträglich Maßnahmen zu ergreifen bzw. entsprechende Festsetzungen zu treffen.

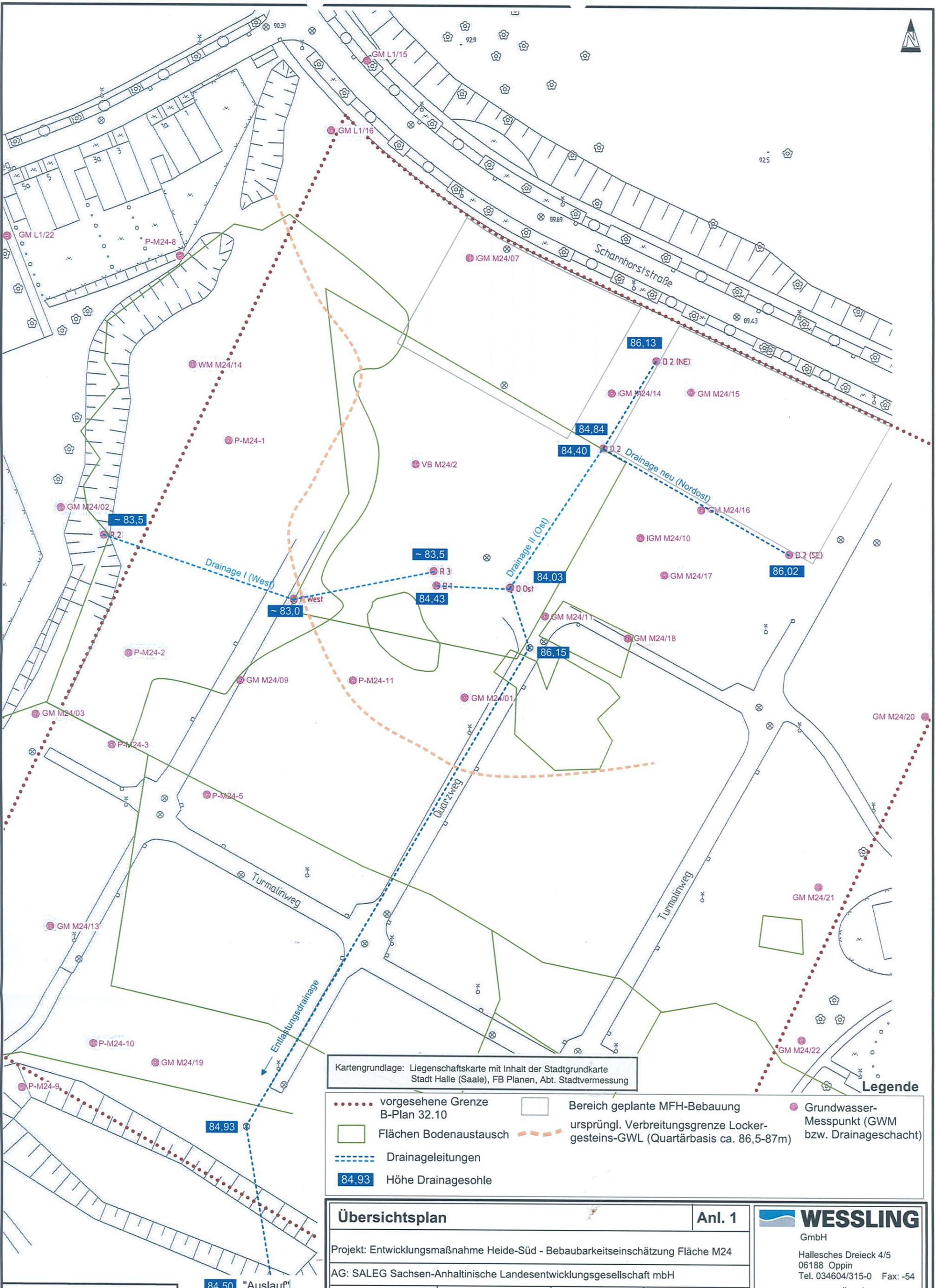


Christoph Wortmann
Dipl.-Ing.
SV nach §18 BBodSchG
Leiter Geschäftsfeld Immobilien



Sven Hennig
Dipl.-Ing.
Bereichsleiter Beratung Ost





Kartengrundlage: Liegenschaftskarte mit Inhalt der Stadtgrundkarte
Stadt Halle (Saale), FB Planen, Abt. Stadtvermessung

- ⋯ vorgesehene Grenze B-Plan 32.10
- Flächen Bodenaustausch
- Drainageleitungen
- 84.93 Höhe Drainagesohle
- Bereich geplante MFH-Bebauung
- ursprüngl. Verbreitungsgrenze Lockergesteins-GWL (Quartärbasis ca. 86,5-87m)
- Grundwasser-Messpunkt (GWM bzw. Drainageschacht)

Legende

Übersichtsplan

Anl. 1

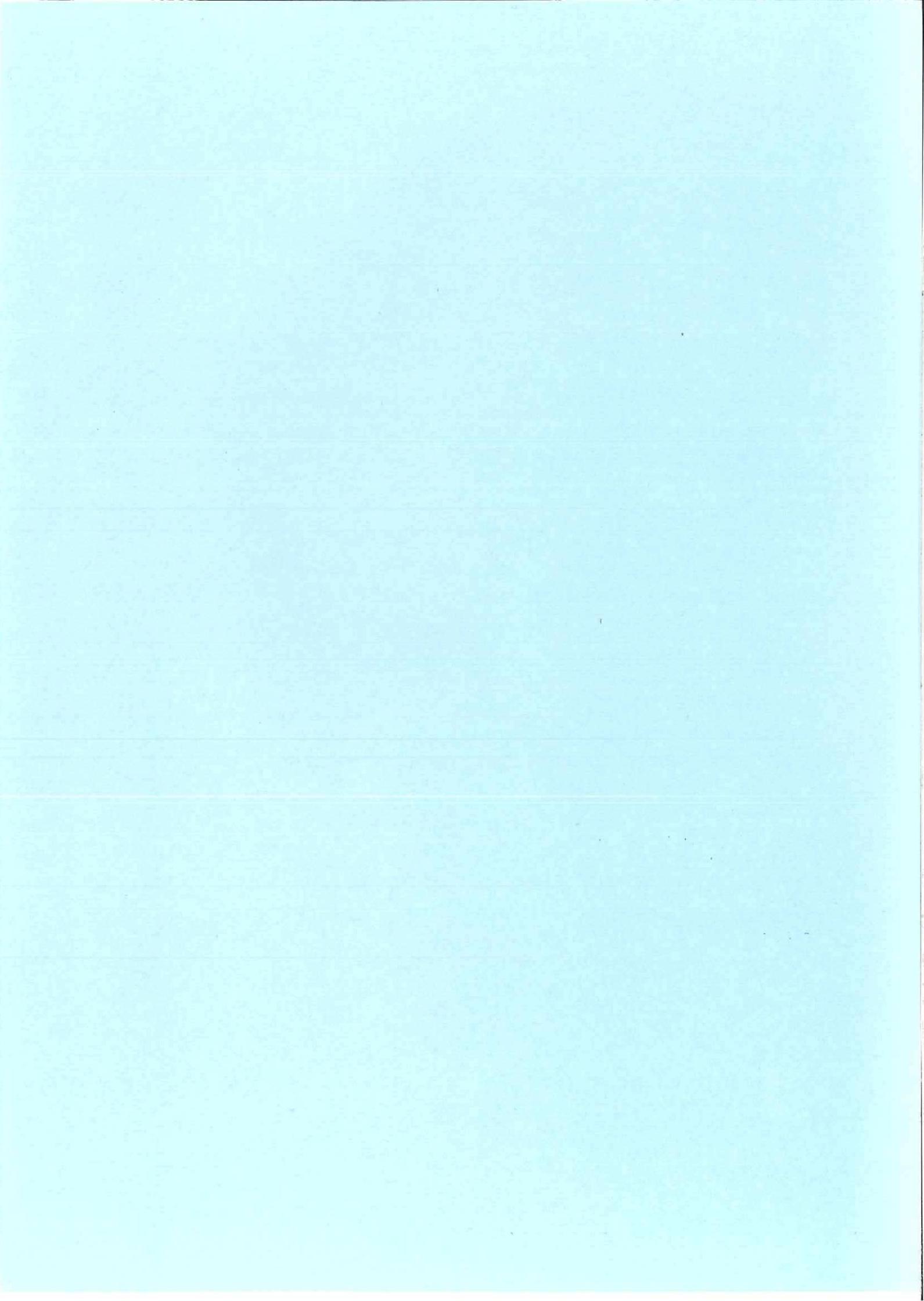
Projekt: Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd - Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24

AG: SALEG Sachsen-Anhaltinische Landesentwicklungsgesellschaft mbH

| | | | |
|----------------|--------------------|------------------|-----------------|
| Maßstab: 1:750 | Bearb.: M. Dammann | Gepr.: S. Hennig | Datum: Feb.2013 |
|----------------|--------------------|------------------|-----------------|

WESSLING
 GmbH
 Hallesches Dreieck 4/5
 06188 Oppin
 Tel. 034604/315-0 Fax: -54
 www.wessling.de
 wbi.oppin@wessling.de

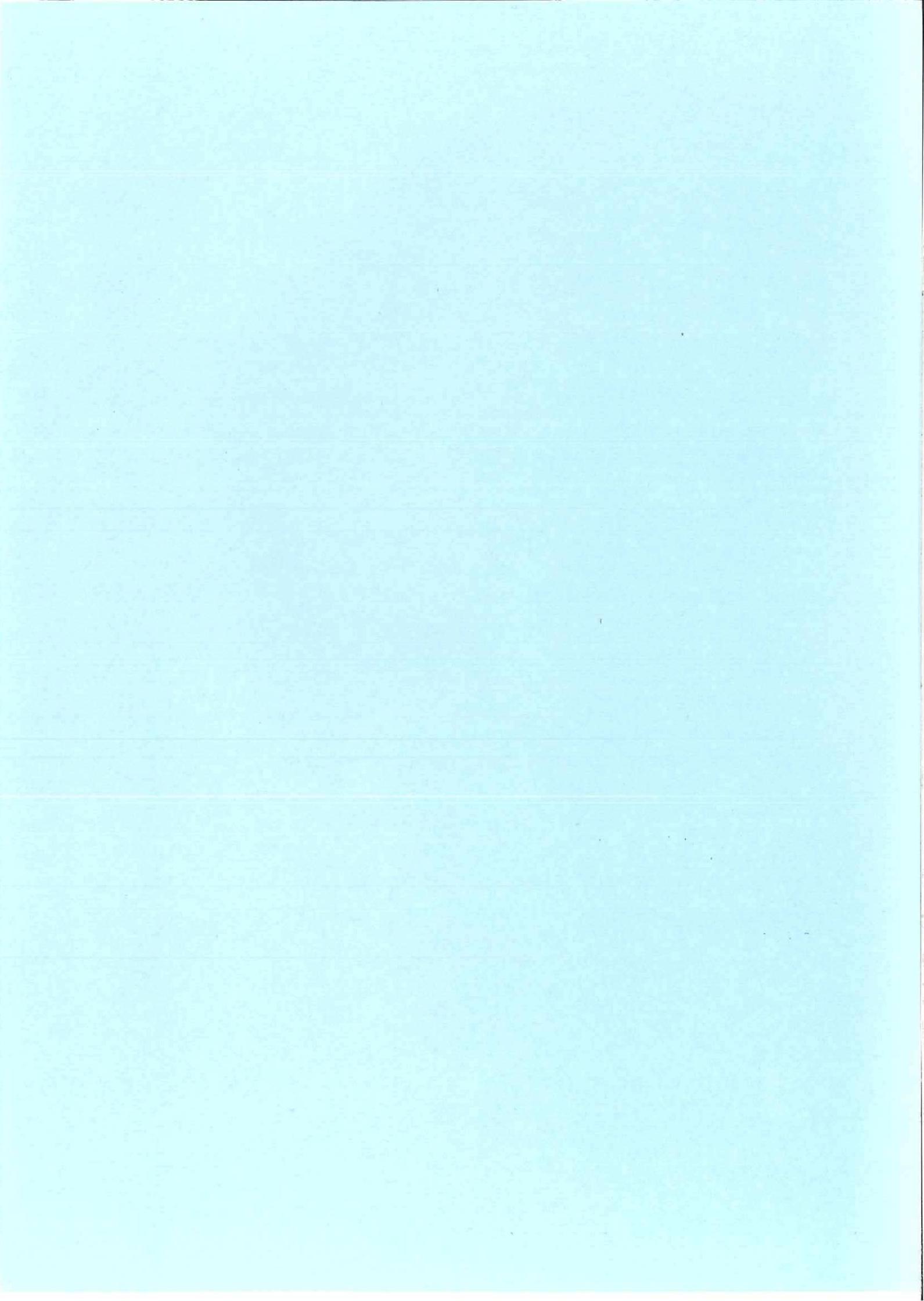
Lagestatus 150 Höhenstatus NHN
84.50 "Auslauf" (160m südlich)



Einmessung GWMS Halle, Heide-Süd, M24, 07.05.2012

Koordinaten LS 150

| lfd. Nr. | Messstellenbezeichnung | Bezug auf Messstellenabschluss | Flurabschluss | Rechtswert | Hochwert | Höhe (NHN) |
|----------|------------------------|--------------------------------|---------------|-------------|-------------|------------|
| 1000 | GM M24/07 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494563,913 | 5707082,417 | 90,801 |
| 1001 | GM L1/16 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494532,546 | 5707111,285 | 91,318 |
| 1002 | W M24/24 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494501,156 | 5707057,856 | 90,622 |
| 1003 | P-M24-1 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494509,305 | 5707040,557 | 90,021 |
| 1004 | GM M24/02 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494471,326 | 5707025,055 | 90,856 |
| 1005 | R 2 | Drainageschachtrohr OK | Überflur | 4494481,065 | 5707018,918 | 89,887 |
| 1006 | P-M24-2 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494486,581 | 5706992,014 | 89,522 |
| 1007 | GM M24/03 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494465,714 | 5706977,878 | 90,331 |
| 1008 | P-M24-3 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494482,822 | 5706971,083 | 89,803 |
| 1009 | GM M24/13 | OK geöffnete Seba-Kappe | Unterflur | 4494468,770 | 5706929,487 | 89,930 |
| 1010 | P-M24-10 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494478,388 | 5706902,684 | 89,280 |
| 1011 | P-M24-9 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494462,427 | 5706892,570 | 89,512 |
| 1012 | GM M24/19 | OK geöffnete Seba-Kappe | Unterflur | 4494492,445 | 5706898,336 | 89,330 |
| 1013 | P-M24-5 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494504,276 | 5706959,661 | 89,834 |
| 1014 | GM M24/09 | OK geöffnete Seba-Kappe | Unterflur | 4494511,820 | 5706985,931 | 89,414 |
| 1015 | P-M24-11 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494537,383 | 5706985,949 | 89,690 |
| 1016 | GM M24/01 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494562,669 | 5706982,144 | 89,746 |
| 1017 | D 1 | Drainageschachtrohr OK | Unterflur | 4494556,347 | 5707007,752 | 89,483 |
| 1018 | R 3 | UF-Abschluss OK | Unterflur | 4494555,724 | 5707011,025 | 89,697 |
| 1019 | R West | Betonschacht OK | Unterflur | 4494524,063 | 5707004,626 | 89,631 |
| 1020 | VBM M24/2 | Drainageschachtrohr OK | Überflur | 4494551,644 | 5707035,350 | 90,200 |
| 1021 | D Ost | Betonschacht OK | Unterflur | 4494572,941 | 5707007,233 | 89,417 |
| 1022 | GM M24/11 | OK geöffnete Seba-Kappe | Unterflur | 4494580,781 | 5707000,862 | 89,222 |
| 1023 | GM M24/18 | OK geöffnete Seba-Kappe | Unterflur | 4494599,517 | 5706995,890 | 88,931 |
| 1024 | GM M24/17 | OK geöffnete Seba-Kappe | Unterflur | 4494607,771 | 5707010,298 | 89,129 |
| 1025 | GM M24/10 | OK geöffnete Seba-Kappe | Überflur | 4494602,385 | 5707018,797 | 90,124 |
| 1026 | GM M24/16 | OK geöffnete Seba-Kappe | Unterflur | 4494616,133 | 5707025,179 | 89,691 |
| 1027 | GM M24/15 | OK geöffnete Seba-Kappe | Unterflur | 4494613,935 | 5707052,037 | 89,682 |
| 1028 | GM M24/14 | OK geöffnete Seba-Kappe | Unterflur | 4494595,968 | 5707051,738 | 89,723 |
| 1029 | D 2 | UF-Abschluss OK | Unterflur | 4494594,131 | 5707039,150 | 89,614 |
| 1030 | D 2 (SE) | UF-Abschluss OK | Unterflur | 4494636,022 | 5707015,164 | 89,250 |
| 1031 | D 2 (NE) | UF-Abschluss OK | Unterflur | 4494606,055 | 5707059,098 | 89,588 |
| 1032 | GM L1/15 | OK geöffnete Seba-Kappe | Unterflur | 4494540,623 | 5707127,233 | 89,835 |

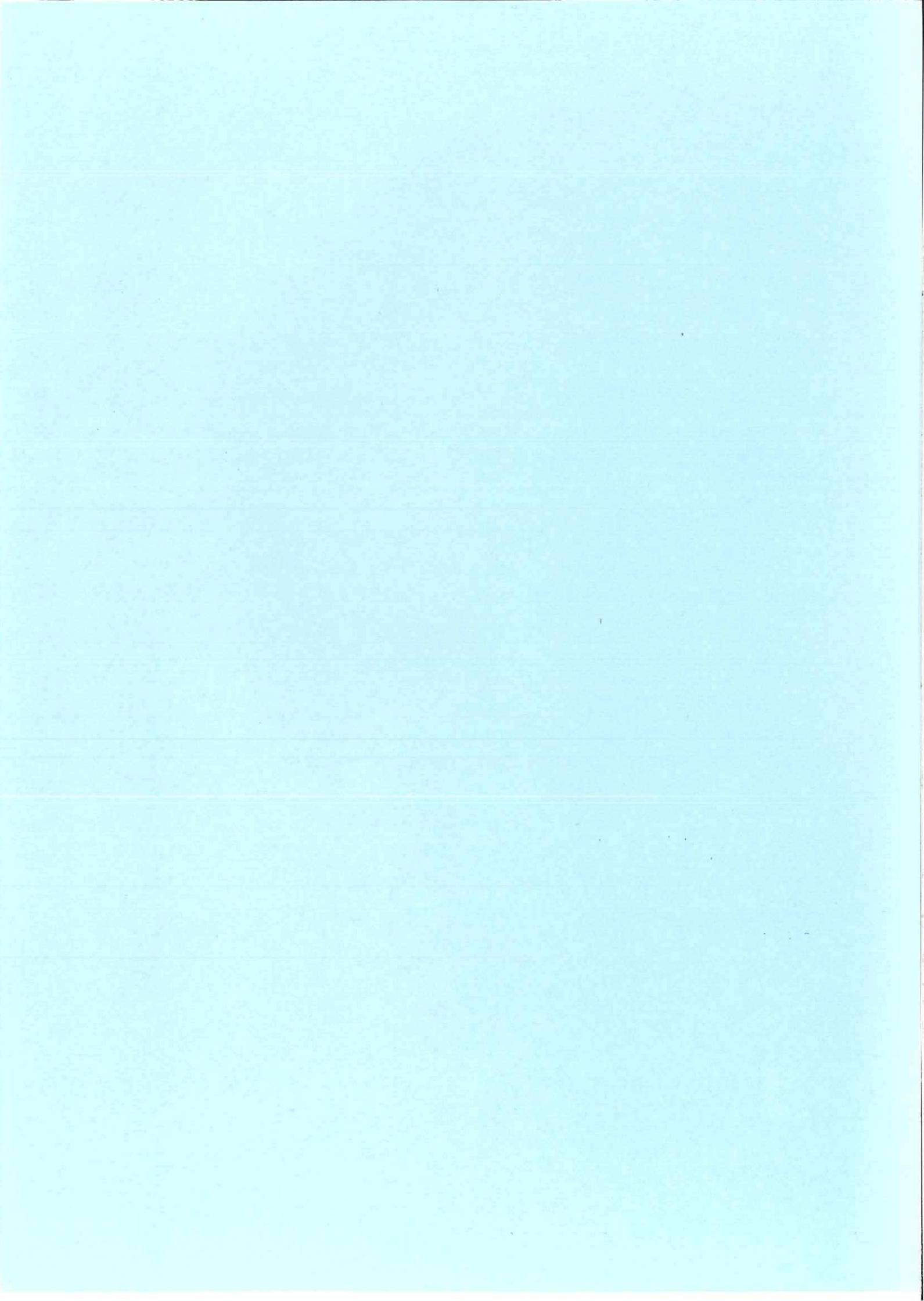


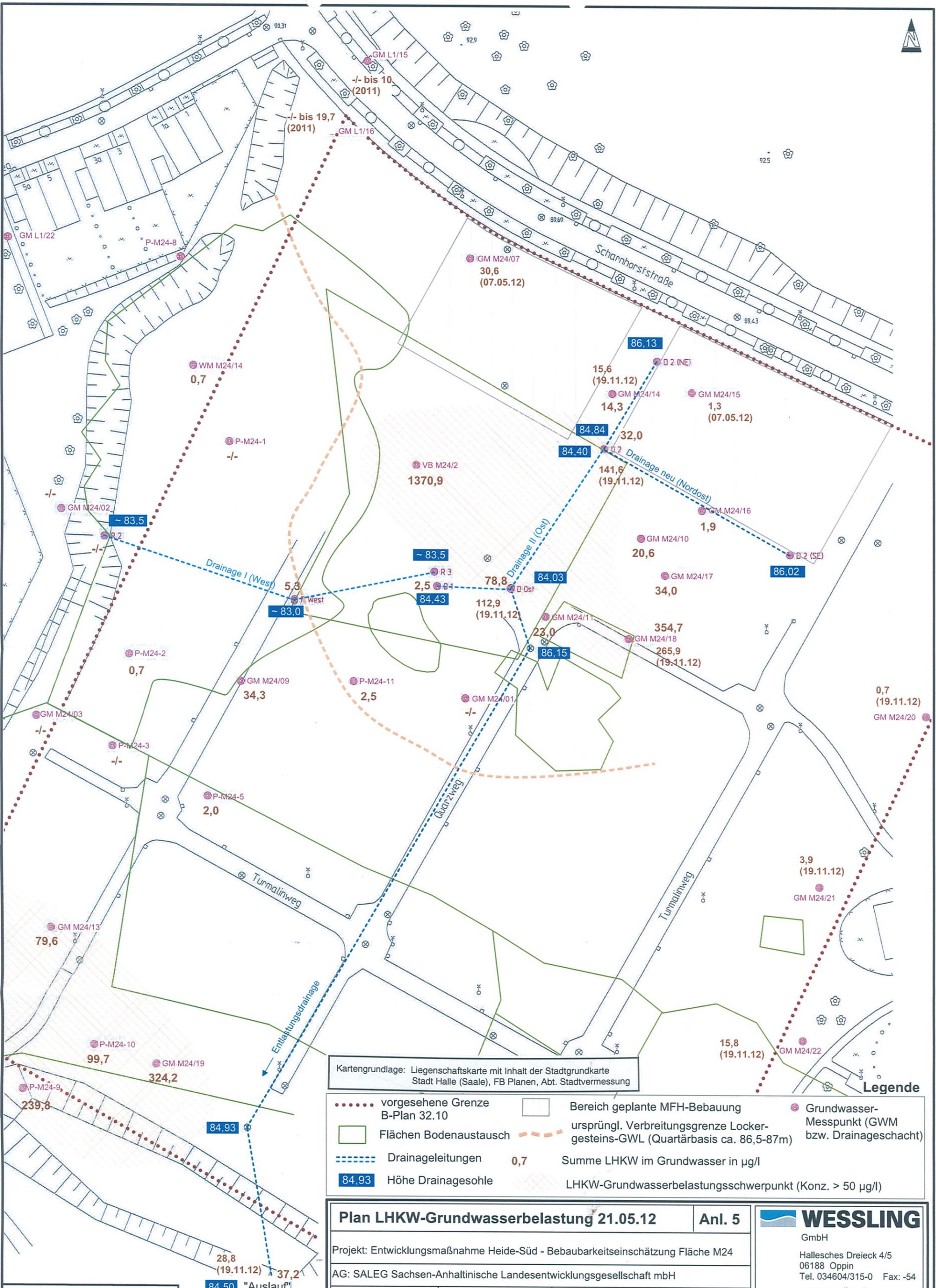
| Probenbezeichnung | Probenahme (Datum / Zeit) | Probennummer | LHKW-Konzentration | | | | | | | | | | prozentuale Verteilung | | | | |
|-------------------|---------------------------|--------------|---------------------------|----------------|-----------------------|---------------|----------------|-----------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|---------------|----------|-----|
| | | | Summe nachgewiesener LHKW | Trichlor-ethen | cis-1,2-Dichlor-ethen | Vinyl-chlorid | Dichlor-methan | Trichlor-methan | 1,1,1-Trichlor-ethan | Tetrachlor-methan | Tetrachlor-ethen | 1,2-Dichlor-ethan | Trichlor-ethen | cis-1,2-Dichlor-ethen | Vinyl-chlorid | sonstige | |
| Einheit | | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | % | % | % | % |
| Drainagen | Auslauf | 07.03.2011 | 11-024022-02 | 211,1 | 79 | 130 | 1,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1 | 37% | 62% | 1% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 04.04.2011 | 11-035731-01 | 17,1 | 4,1 | 13 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 24% | 76% | 0% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 11.04.2011 | 11-039241-08 | 28,6 | 6,7 | 21 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 23% | 73% | 3% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 20.04.2011 | 11-036963-01 | 32,7 | 6,5 | 25 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 20% | 76% | 4% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 26.04.2011 | 11-042624-01 | 21,6 | 3,9 | 17 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 18% | 79% | 3% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 04.05.2011 | 11-045324-01 | 24,9 | 4,9 | 19 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 20% | 76% | 4% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 10.05.2011 | 11-047333-01 | 25 | 5,1 | 19 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 20% | 76% | 4% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 16.05.2011 | 11-047351-01 | 19,1 | 4,1 | 15 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 21% | 79% | 0% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 23.05.2011 | 11-054847-01 | 46,4 | 9,4 | 36 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 20% | 78% | 2% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 30.05.2011 | 11-054896-01 | 179,5 | 86 | 92 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | 48% | 51% | 1% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 07.06.2011 | 11-057888-01 | 89,7 | 37 | 52 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 41% | 58% | 1% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 20.06.2011 | 11-064150-01 | 20,9 | 3,9 | 16 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 19% | 77% | 5% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 04.07.2011 | 11-069204-01 | 4,5 | 0,9 | 1,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 2,1 | <0,5 | 20% | 33% | 0% | 47% |
| Drainagen | Auslauf | 18.07.2011 | 11-074997-01 | 73,7 | 40 | 32 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,9 | 54% | 43% | 1% | 1% |
| Drainagen | Auslauf | 01.08.2011 | 11-084666-09 | 17,8 | 3,9 | 13 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 22% | 73% | 5% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 15.08.2011 | 11-087415-01 | 13,9 | 2,4 | 11 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 17% | 79% | 4% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 01.09.2011 | 11-097292-01 | 32,1 | 5,5 | 23 | 2,7 | <0,5 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 17% | 72% | 8% | 3% |
| Drainagen | Auslauf | 14.09.2011 | 11-102897-01 | 86,3 | 43 | 40 | 1,8 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,8 | 50% | 46% | 2% | 2% |
| Drainagen | Auslauf | 26.09.2011 | 11-107630-01 | 32,4 | 6 | 25 | 1,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 19% | 77% | 4% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 10.10.2011 | 11-113482-01 | 129,6 | 52 | 76 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,8 | 40% | 59% | 1% | 1% |
| Drainagen | Auslauf | 24.10.2011 | 11-120577-01 | 66,3 | 24 | 41 | 1,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 36% | 62% | 2% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 07.11.2011 | 11-126437-01 | 23,2 | 3,3 | 19 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 14% | 82% | 4% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 21.11.2011 | 11-132875-03 | 9,9 | 1,6 | 8,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 16% | 84% | 0% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 05.12.2011 | 11-139241-03 | 29,5 | 3,5 | 25 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 12% | 85% | 3% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 19.12.2011 | 11-144830-01 | 19,7 | 7,5 | 11 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 38% | 56% | 6% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 16.01.2012 | 12-004098-01 | 18,1 | 2,5 | 14 | 1,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 14% | 77% | 9% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 30.01.2012 | 12-010563-01 | 16 | 2,2 | 13 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 14% | 81% | 5% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 13.02.2012 | 12-015992-01 | 43,8 | 13 | 30 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 30% | 68% | 2% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 27.02.2012 | 12-021455-09 | 81,6 | 25 | 55 | 1,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | 31% | 67% | 1% | 1% |
| Drainagen | Auslauf | 12.03.2012 | 12-027365-01 | 21 | 2,8 | 17 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 13% | 81% | 6% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 26.03.2012 | 12-034270-01 | 22 | 2,6 | 18 | 1,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 12% | 82% | 6% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 10.04.2012 | 12-040798-01 | 16,1 | 1,4 | 14 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 9% | 87% | 4% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 23.04.2012 | 12-047224-01 | 47,1 | 9,9 | 36 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 21% | 76% | 3% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 07.05.2012 | 12-052713-01 | 25,7 | 3,8 | 21 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 15% | 82% | 4% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 21.05.2012 | 12-057436-01 | 37,2 | 5,8 | 30 | 1,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 16% | 81% | 4% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 22.10.2012 | 12-135044-01 | 19,3 | 3,4 | 15 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 18% | 78% | 5% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 19.11.2012 | 12-148364-08 | 28,8 | 7,3 | 21 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 25% | 73% | 2% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 17.12.2012 | 12-164251-08 | 5,2 | 0,9 | 4,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 17% | 83% | 0% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 14.01.2013 | 13-004035-08 | 14,7 | 1,7 | 13 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 12% | 88% | 0% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 12.02.2012 | 13-017606-05 | 58,3 | 14 | 43 | 1,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 24% | 74% | 2% | 0% |
| Drainagen | Auslauf | 07.03.2013 | 13-029130-04 | 46,2 | 5,8 | 39 | 1,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 13% | 84% | 3% | 0% |
| Drainagen | R west Drainage I | 04.04.2011 | 11-035731-02 | 1,7 | <0,5 | 1 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 59% | 41% | 0% |
| Drainagen | R-West | 11.04.2011 | 11-039241-06 | 3,7 | <0,5 | 2 | 1,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 54% | 46% | 0% |
| Drainagen | R west Drainage I | 20.04.2011 | 11-036963-02 | 7,3 | <0,5 | 3,3 | 4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 45% | 55% | 0% |
| Drainagen | R west Drainage I | 26.04.2011 | 11-042624-02 | 1,1 | <0,5 | 1,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% |
| Drainagen | R west Drainage I | 04.05.2011 | 11-045324-02 | 1,6 | <0,5 | 1,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% |
| Drainagen | R west Drainage I | 10.05.2011 | 11-047333-02 | 3,1 | 0,6 | 1,5 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 19% | 48% | 32% | 0% |
| Drainagen | R west Drainage I | 16.05.2011 | 11-047351-02 | 2,1 | <0,5 | 2,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% |
| Drainagen | R west Drainage I | 23.05.2011 | 11-054847-02 | 2,5 | <0,5 | 2 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 80% | 20% | 0% |
| Drainagen | R west Drainage I | 30.05.2011 | 11-054896-02 | 1,2 | <0,5 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% |
| Drainagen | R west Drainage I | 08.06.2011 | 11-057888-02 | 1,2 | <0,5 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% |
| Drainagen | R west Drainage I | 20.06.2011 | 11-064150-02 | 2,9 | <0,5 | 1,5 | 1,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 52% | 48% | 0% |
| Drainagen | R west Drainage I | 04.07.2011 | 11-069204-02 | 21,6 | 1,6 | 11 | 5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 4 | <0,5 | 7% | 51% | 23% | 19% |
| Drainagen | R west Drainage I | 18.07.2011 | 11-074997-02 | 9,2 | 0,7 | 6,6 | 1,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 8% | 72% | 21% | 0% |
| Drainagen | R-West | 01.08.2011 | 11-084666-07 | 23,1 | 1,4 | 8,7 | 3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 10 | <0,5 | 6% | 38% | 13% | 43% |
| Drainagen | R west Drainage I | 15.08.2011 | 11-087415-02 | 16,6 | 1 | 9,2 | 6,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 6% | 55% | 39% | 0% |
| Drainagen | RWest | 01.09.2011 | 11-097292-02 | 3,8 | <0,5 | 1,3 | 1,3 | <0,5 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 34% | 34% | 32% |
| Drainagen | RWest | 14.09.2011 | 11-102897-02 | 10,2 | <0,5 | 4,5 | 4,6 | <0,5 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | 0% | 44% | 45% | 11% |
| Drainagen | RWest | 26.09.2011 | 11-107630-02 | 15,6 | 0,7 | 7 | 7,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | 4% | 45% | 47% | 3% |
| Drainagen | RWest | 10.10.2011 | 11-113482-02 | 16,3 | 1,7 | 11 | 3,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 10% | 67% | 22% | 0% |
| Drainagen | RWest | 24.10.2011 | 11-120577-02 | 17,6 | 1,3 | 12 | 4,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 7% | 68% | 24% | 0% |
| Drainagen | RWest | 07.11.2011 | 11-126437-02 | 1 | <0,5 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% |
| Drainagen | R west | 21.11.2011 | 11-132875-02 | 1 | <0,5 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% |
| Drainagen | R west | 05.12.2011 | 11-139241-02 | 9 | 0,6 | 3,3 | 5,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 7% | 37% | 57% | 0% |
| Drainagen | R West | 19.12.2011 | 11-144830-02 | - | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Drainagen | R West | 16.01.2012 | 12-004098-02 | 1,3 | <0,5 | 0,8 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 62% | 38% | 0% |
| Drainagen | R West | 30.01.2012 | 12-010563-02 | 3,4 | 0,5 | 2,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 15% | 85% | 0% | 0% |
| Drainagen | R West | 13.02.2012 | 12-015992-02 | 1,4 | <0,5 | 1,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% |
| Drainagen | R West | 27.02.2012 | 12-021455-10 | 19,8 | 0,9 | 8,9 | 9,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,8 | 5% | 45% | 46% | 4% |
| Drainagen | R West | 12.03.2012 | 12-027365-13 | 8,3 | 1 | | | | | | | | | | | | |

| Probenbezeichnung | Probenahme (Datum / Zeit) | Probennummer | LHKW-Konzentration | | | | | | | | | | prozentuale Verteilung | | | | |
|-------------------|---------------------------|--------------|---------------------------|----------------|-----------------------|---------------|----------------|-----------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|---------------|----------|---|
| | | | Summe nachgewiesener LHKW | Trichlor-ethen | cis-1,2-Dichlor-ethen | Vinyl-chlorid | Dichlor-methan | Trichlor-methan | 1,1,1-Trichlor-ethan | Tetrachlor-methan | Tetrachlor-ethen | 1,2-Dichlor-ethan | Trichlor-ethen | cis-1,2-Dichlor-ethen | Vinyl-chlorid | sonstige | |
| Einheit | | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | % | % | % | % |
| D Ost | 26.09.2011 | 11-107630-03 | 45,4 | 24 | 19 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,2 | 53% | 42% | 3% | 3% | |
| D Ost | 10.10.2011 | 11-113482-03 | 313,1 | 160 | 150 | 2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,1 | 51% | 48% | 1% | 0% | |
| D Ost | 24.10.2011 | 11-120577-03 | 147,5 | 60 | 84 | 2,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1 | 41% | 57% | 2% | 1% | |
| D Ost | 07.11.2011 | 11-126437-03 | 144,5 | 47 | 95 | 2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | 33% | 66% | 1% | 0% | |
| D ost | 21.11.2011 | 11-132875-01 | 6,1 | 2 | 3,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,7 | 33% | 56% | 0% | 11% | |
| D ost | 05.12.2011 | 11-139241-01 | 31,8 | 4,2 | 21 | 6,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 13% | 66% | 21% | 0% | |
| D Ost | 19.12.2011 | 11-144830-03 | 141,9 | 87 | 53 | 1,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,8 | 61% | 37% | 1% | 1% | |
| D Ost | 16.01.2012 | 12-004098-03 | 59,5 | 17 | 34 | 8,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 29% | 57% | 14% | 0% | |
| D Ost | 30.01.2012 | 12-010563-03 | 1,3 | 1,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 100% | 0% | 0% | 0% | |
| D Ost | 13.02.2012 | 12-015992-03 | 154 | 88 | 64 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,2 | 57% | 42% | 1% | 1% | |
| D Ost | 27.02.2012 | 12-021455-06 | 233,1 | 90 | 140 | 2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,1 | 39% | 60% | 1% | 0% | |
| D Ost | 12.03.2012 | 12-027365-12 | 40,7 | 11 | 26 | 3,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 27% | 64% | 9% | 0% | |
| D Ost | 26.03.2012 | 12-034270-11 | 181,9 | 80 | 100 | 1,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 44% | 55% | 1% | 0% | |
| D Ost | 10.04.2012 | 12-040798-13 | 32,8 | 15 | 17 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,8 | 46% | 52% | 0% | 2% | |
| D Ost | 23.04.2012 | 12-047224-13 | 119,6 | 34 | 83 | 2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | 28% | 69% | 2% | 1% | |
| D Ost | 07.05.2012 | 12-052713-13 | 154,2 | 53 | 100 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 34% | 65% | 1% | 0% | |
| D Ost | 21.05.2012 | 12-057436-20 | 78,8 | 31 | 47 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 39% | 60% | 1% | 0% | |
| D Ost | 02.07.2012 | 12-078339-01 | 46,6 | 19 | 25 | 2,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 41% | 54% | 6% | 0% | |
| D Ost | 31.07.2012 | 12-092298-01 | 64,1 | 18 | 44 | 1,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | <0,5 | 28% | 69% | 2% | 1% | |
| D Ost | 27.08.2012 | 12-106129-04 | 219,8 | 76 | 140 | 2,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,1 | 35% | 64% | 1% | 1% | |
| D Ost | 24.09.2012 | 12-120244-04 | 20,2 | 3,4 | 14 | 2,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 17% | 69% | 14% | 0% | |
| D Ost | 22.10.2012 | 12-135044-04 | 33,4 | 11 | 20 | 2,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 33% | 60% | 7% | 0% | |
| D Ost | 19.11.2012 | 12-148364-06 | 112,9 | 37 | 74 | 1,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | 33% | 66% | 1% | 0% | |
| D Ost | 17.12.2012 | 12-164251-06 | 15,7 | 3,3 | 10 | 2,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,5 | 21% | 64% | 15% | 0% | |
| D Ost | 14.01.2013 | 13-004035-06 | 38,6 | 8,3 | 29 | 1,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 22% | 75% | 3% | 0% | |
| D Ost | 12.02.2012 | 13-017606-03 | 104,5 | 34 | 69 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | 33% | 66% | 1% | 0% | |
| D Ost | 07.03.2013 | 13-029130-01 | 136,4 | 36 | 98 | 1,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | 26% | 72% | 1% | 0% | |
| GM M24/20 | 05.11.2012 | 12-142462-01 | 0,5 | <0,5 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% | |
| GM M24/20 | 19.11.2012 | 12-148364-01 | 0,7 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% | |
| GM M24/20 | 17.12.2012 | 12-164251-01 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| GM M24/20 | 14.01.2013 | 13-004035-01 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| GM M24/21 | 06.11.2012 | 12-142462-03 | 4,8 | 1,9 | 2,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 41% | 59% | 0% | 0% | |
| GM M24/21 | 19.11.2012 | 12-148364-02 | 3,9 | 1,6 | 2,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 57% | 43% | 0% | 0% | |
| GM M24/21 | 17.12.2012 | 12-164251-02 | 1,4 | 0,8 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| GM M24/21 | 14.01.2013 | 13-004035-02 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| GM M24/22 | 05.11.2012 | 12-142462-02 | 6,2 | 3,4 | 2,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 50% | 46% | 4% | 0% | |
| GM M24/22 | 19.11.2012 | 12-148364-03 | 15,8 | 7,9 | 7,2 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 55% | 45% | 0% | 0% | |
| GM M24/22 | 17.12.2012 | 12-164251-03 | 13,7 | 7,4 | 6,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 50% | 46% | 4% | 0% | |
| GM M24/22 | 14.01.2013 | 13-004035-03 | 10,5 | 5,5 | 5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 54% | 46% | 0% | 0% | |
| GM M24/09 | 30.05.2011 | 11-054896-11 | 47,3 | 7,2 | 39 | 1,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 15% | 82% | 2% | 0% | |
| GM M24/09 | 08.06.2011 | 11-057888-06 | 43,3 | 6,7 | 36 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 15% | 83% | 1% | 0% | |
| GM M24/09 | 20.06.2011 | 11-064150-06 | 36,9 | 5,7 | 30 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 15% | 81% | 3% | 0% | |
| GM M24/09 | 04.07.2011 | 11-069204-06 | 35,5 | 4 | 27 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 3,9 | <0,5 | 11% | 76% | 2% | 11% | |
| GM M24/09 | 18.07.2011 | 11-074997-06 | 23,8 | 2,8 | 21 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 12% | 88% | 0% | 0% | |
| GM M24/09 | 01.08.2011 | 11-084666-03 | 23,9 | 2,5 | 16 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 5,4 | <0,5 | 10% | 67% | 0% | 23% | |
| GM M24/09 | 27.02.2012 | 12-021455-14 | 51,1 | 9,1 | 42 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 18% | 82% | 0% | 0% | |
| GM M24/09 | 12.03.2012 | 12-027365-07 | 41,8 | 7,8 | 34 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 19% | 81% | 0% | 0% | |
| GM M24/09 | 26.03.2012 | 12-034270-07 | 45,2 | 8,2 | 37 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 18% | 82% | 0% | 0% | |
| GM M24/09 | 10.04.2012 | 12-040798-07 | 36,2 | 6,2 | 30 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 17% | 83% | 0% | 0% | |
| GM M24/09 | 23.04.2012 | 12-047224-07 | 39,3 | 7,3 | 32 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 19% | 81% | 0% | 0% | |
| GM M24/09 | 07.05.2012 | 12-052713-07 | 34,6 | 6,6 | 28 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 19% | 81% | 0% | 0% | |
| GM M24/09 | 21.05.2012 | 12-057436-14 | 34,3 | 6,3 | 28 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 18% | 82% | 0% | 0% | |
| GM M24/01 | 30.05.2011 | 11-054896-12 | 5,3 | 2,2 | 1,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,6 | <0,5 | 42% | 28% | 0% | 30% | |
| GM M24/01 | 08.06.2011 | 11-057888-07 | 0,8 | <0,5 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% | |
| GM M24/01 | 20.06.2011 | 11-064150-07 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| GM M24/01 | 04.07.2011 | 11-069204-10 | 5,6 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 4,9 | <0,5 | 13% | 0% | 0% | 88% | |
| GM M24/01 | 18.07.2011 | 11-074997-10 | 1,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,1 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 100% | |
| GM M24/01 | 01.08.2011 | 11-084666-01 | 9,2 | <0,5 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 8,6 | <0,5 | 0% | 7% | 0% | 93% | |
| GM M24/01 | 27.02.2012 | 12-021455-08 | 2,1 | 1,2 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 57% | 43% | 0% | 0% | |
| GM M24/01 | 12.03.2012 | 12-027365-06 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| GM M24/01 | 26.03.2012 | 12-034270-06 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| GM M24/01 | 10.04.2012 | 12-040798-06 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| GM M24/01 | 23.04.2012 | 12-047224-06 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| GM M24/01 | 07.05.2012 | 12-052713-06 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| GM M24/01 | 21.05.2012 | 12-057436-16 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| PM24/11 | 30.05.2011 | 11-054896-10 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| P-M24-11 | 08.06.2011 | 11-057888-07 | 0,5 | <0,5 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% | |
| P-M24-11 | 20.06.2011 | 11-064150-07 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| P-M24-11 | 04.07.2011 | 11-069204-07 | 6,7 | 0,8 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 5,3 | <0,5 | 12% | 9% | 0% | 79% | |
| P-M24-11 | 18.07.2011 | 11-074997-07 | 0,8 | <0,5 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% | |
| PM24/11 | 01.08.2011 | 11-084666-05 | 6,9 | <0,5 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 5,9 | <0,5 | 0% | 14% | 0% | 86% | |
| P-M24-11 | 26.03.2012 | 12-034270-14 | 2,9 | 0 | | | | | | | | | | | | | |

| Probenbezeichnung | Probenahme (Datum / Zeit) | Probennummer | LHKW-Konzentration | | | | | | | | | | prozentuale Verteilung | | | | |
|-------------------|---------------------------|--------------|---------------------------|----------------|-----------------------|---------------|----------------|-----------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|---------------|----------|-----|
| | | | Summe nachgewiesener LHKW | Trichlor-ethen | cis-1,2-Dichlor-ethen | Vinyl-chlorid | Dichlor-methan | Trichlor-methan | 1,1,1-Trichlor-ethan | Tetrachlor-methan | Tetrachlor-ethen | 1,2-Dichlor-ethan | Trichlor-ethen | cis-1,2-Dichlor-ethen | Vinyl-chlorid | sonstige | |
| Einheit | | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | % | % | % | % |
| GM M24/11 | 30.05.2011 | 11-054896-09 | 61,5 | 35 | 26 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 57% | 42% | 1% | 0% |
| GM M24/11 | 08.06.2011 | 11-057888-09 | 74 | 48 | 26 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 65% | 35% | 0% | 0% |
| GM M24/11 | 20.06.2011 | 11-064150-09 | 89 | 55 | 34 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 62% | 38% | 0% | 0% |
| GM M24/11 | 04.07.2011 | 11-069204-09 | 64 | 24 | 23 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 17 | <0,5 | <0,5 | 38% | 36% | 0% | 27% |
| GM M24/11 | 18.07.2011 | 11-074997-09 | 60,7 | 37 | 23 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | 61% | 38% | 0% | 1% |
| GM M24/11 | 01.08.2011 | 11-084666-06 | 35,5 | 14 | 9,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 12 | <0,5 | <0,5 | 39% | 27% | 0% | 34% |
| GM M24/11 | 15.08.2011 | 11-087415-09 | 79 | 49 | 30 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 62% | 38% | 0% | 0% |
| GMM24/11 | 01.09.2011 | 11-097292-05 | 48,8 | 32 | 16 | <0,5 | <0,5 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 66% | 33% | 0% | 2% |
| GMM24/11 | 14.09.2011 | 11-102897-05 | 84,7 | 55 | 29 | <0,5 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 65% | 34% | 0% | 1% |
| GMM24/11 | 26.09.2011 | 11-107630-05 | 75 | 50 | 25 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 67% | 33% | 0% | 0% |
| GMM24/11 | 10.10.2011 | 11-113482-05 | 91 | 60 | 31 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 66% | 34% | 0% | 0% |
| GWM24/11 | 24.10.2011 | 11-120577-05 | 58 | 33 | 25 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 57% | 43% | 0% | 0% |
| GWM24/11 | 07.11.2011 | 11-126437-05 | 51 | 33 | 18 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 65% | 35% | 0% | 0% |
| GM M24/11 | 05.12.2011 | 11-139241-05 | 38 | 23 | 15 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 61% | 39% | 0% | 0% |
| GWM 24/11 | 19.12.2011 | 11-144830-07 | 33 | 19 | 14 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 58% | 42% | 0% | 0% |
| GM M24/11 | 16.01.2012 | 12-004098-07 | 8,1 | 4,4 | 3,1 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 54% | 38% | 7% | 0% |
| GM M24/11 | 30.01.2012 | 12-010563-07 | 6,6 | 4,1 | 2,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 62% | 38% | 0% | 0% |
| GWM 24/11 | 13.02.2012 | 12-015992-07 | 36 | 22 | 14 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 61% | 39% | 0% | 0% |
| GM M24/11 | 27.02.2012 | 12-021455-07 | 53 | 31 | 22 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 58% | 42% | 0% | 0% |
| GM M24/11 | 12.03.2012 | 12-027365-05 | 11 | 4,1 | 6,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 37% | 63% | 0% | 0% |
| GM M24/11 | 26.03.2012 | 12-034270-05 | 5,8 | 2,9 | 2,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 50% | 50% | 0% | 0% |
| GM M24/11 | 10.04.2012 | 12-040798-05 | 23 | 11 | 12 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 48% | 52% | 0% | 0% |
| GM M24/11 | 23.04.2012 | 12-047224-05 | 29,2 | 16 | 12 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | 55% | 41% | 0% | 4% |
| GM M24/11 | 07.05.2012 | 12-052713-05 | 15,6 | 5,9 | 9,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 38% | 62% | 0% | 0% |
| GM M24/11 | 21.05.2012 | 12-057436-21 | 23 | 13 | 10 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 57% | 43% | 0% | 0% |
| GM M24/14 | 11.04.2011 | 11-039241-04 | 210,1 | 150 | 59 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,1 | 71% | 28% | 0% | 1% | |
| GM M24/14 im Bau | 20.04.2011 | 11-036963-09 | 334,1 | 250 | 82 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,3 | 75% | 25% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 im Bau | 26.04.2011 | 11-042624-09 | 87 | 64 | 23 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 74% | 26% | 0% | 0% |
| GM M24/14 | 04.05.2011 | 11-045324-09 | 369,4 | 270 | 98 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,4 | 73% | 27% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 | 10.05.2011 | 11-047333-08 | 341,1 | 240 | 100 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,1 | 70% | 29% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 | 16.05.2011 | 11-047351-08 | 528,9 | 380 | 130 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,8 | 72% | 25% | 0% | 3% | |
| GM M24/14 | 23.05.2011 | 11-054847-08 | 289,7 | 280 | 7,4 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,3 | 97% | 3% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 | 30.05.2011 | 11-054896-08 | 368,6 | 290 | 78 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <1,3 | 79% | 21% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 | 08.06.2011 | 11-057888-08 | 337,2 | 270 | 66 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,2 | 80% | 20% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 | 20.06.2011 | 11-064150-08 | 390,3 | 290 | 99 | 1,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 74% | 25% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 | 04.07.2011 | 11-069204-08 | 305,1 | 210 | 89 | 0,6 | <0,5 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | 3,8 | 1,1 | 69% | 29% | 0% | 2% | |
| GM M24/14 | 18.07.2011 | 11-074997-10 | 384,5 | 290 | 91 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,3 | 1,6 | 75% | 24% | 0% | 1% | |
| GM M24/14 | 01.08.2011 | 11-084666-10 | 452,6 | 320 | 110 | 1,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 20 | 1,5 | 71% | 24% | 0% | 5% | |
| GM M24/14 | 15.08.2011 | 11-087415-08 | 246,8 | 190 | 55 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,2 | 77% | 22% | 0% | 0% | |
| GMM24/14 | 01.09.2011 | 11-097292-06 | 497,5 | 400 | 93 | 1,7 | <0,5 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,9 | 0% | 19% | 0% | 81% | |
| GMM24/14 | 14.09.2011 | 11-102897-06 | 887,4 | 670 | 210 | 2,2 | <0,5 | 1,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 4 | 76% | 24% | 0% | 1% | |
| GMM24/14 | 26.09.2011 | 11-107630-06 | 306,1 | 240 | 64 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,6 | 78% | 21% | 0% | 1% | |
| GMM24/14 | 10.10.2011 | 11-113482-06 | 220,1 | 180 | 39 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,1 | 82% | 18% | 0% | 0% | |
| GWM24/14 | 24.10.2011 | 11-120577-06 | 39,1 | 30 | 8,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | 77% | 22% | 0% | 2% | |
| GWM 24/14 | 07.11.2011 | 11-126437-06 | 144,7 | 120 | 24 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,7 | 83% | 17% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 | 21.11.2011 | 11-132875-08 | 19 | 6 | 13 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 32% | 68% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 | 05.12.2011 | 11-139241-06 | 80,7 | 68 | 12 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,7 | 84% | 15% | 0% | 1% | |
| GWM 24/14 | 19.12.2011 | 11-144830-08 | 42,1 | 33 | 7,9 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | 78% | 19% | 1% | 1% | |
| GM M24/14 | 16.01.2012 | 12-004098-08 | 92,5 | 68 | 23 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,9 | 74% | 25% | 1% | 1% | |
| GM M24/14 | 30.01.2012 | 12-010563-08 | 189 | 140 | 49 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 74% | 26% | 0% | 0% | |
| GWM 24/14 | 13.02.2012 | 12-015992-08 | 78,6 | 62 | 16 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | 79% | 20% | 0% | 1% | |
| GM M24/14 | 27.02.2012 | 12-021455-02 | 56,7 | 45 | 11 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,7 | 79% | 19% | 0% | 1% | |
| GM M24/14 | 12.03.2012 | 12-027365-03 | 130,8 | 100 | 30 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,8 | 76% | 23% | 0% | 1% | |
| GM M24/14 | 26.03.2012 | 12-034270-03 | 130,7 | 100 | 30 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 77% | 23% | 1% | 0% | |
| GM M24/14 | 10.04.2012 | 12-040798-03 | 31 | 24 | 7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 77% | 23% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 | 23.04.2012 | 12-047224-03 | 19,6 | 15 | 4,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | 77% | 21% | 0% | 3% | |
| GM M24/14 | 07.05.2012 | 12-052713-03 | 33,6 | 26 | 7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | 77% | 21% | 0% | 2% | |
| GM M24/14 | 21.05.2012 | 12-057436-26 | 14,3 | 11 | 3,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 77% | 23% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 | 02.07.2012 | 12-078339-03 | 175,9 | 130 | 45 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,9 | 74% | 26% | 0% | 1% | |
| GM M24/14 | 31.07.2012 | 12-092298-04 | 77,2 | 58 | 18 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | 75% | 23% | 1% | 1% | |
| GM M24/14 | 27.08.2012 | 12-106129-01 | 56,3 | 43 | 12 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | 76% | 21% | 1% | 1% | |
| GM M24/14 | 24.09.2012 | 12-120244-01 | 55,5 | 44 | 11 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | 79% | 20% | 0% | 1% | |
| GM M24/14 | 22.10.2012 | 12-135044-02 | 36,1 | 27 | 7,9 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,7 | 75% | 22% | 1% | 2% | |
| GM M24/14 | 19.11.2012 | 12-148364-05 | 15,6 | 11 | 4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | 71% | 26% | 0% | 4% | |
| GM M24/14 | 17.12.2012 | 12-164251-05 | 53,6 | 40 | 13 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | 75% | 24% | 0% | 1% | |
| GM M24/14 | 14.01.2013 | 13-004035-05 | 155 | 120 | 35 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 77% | 23% | 0% | 0% | |
| GM M24/14 | 12.02.2012 | 13-017606-01 | 64 | 48 | 16 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 75% | 25% | 0% | 0% | |
| GM M24/15 | 26.03.2012 | 12-034270-15 | 2,1 | 0,8 | 1,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 38% | 62% | 0% | 0% | |
| GM M 24/15 | 29.03.2012 | 12-036514-02 | 3,6 | 1,1 | 1,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,7 | 31% | 50% | 0% | 19% | |
| Gm M24/15 | 10.04.2012 | 12-040798-16 | 0,9 | | | | | | | | | | | | | | |

| Probenbezeichnung | Probenahme (Datum / Zeit) | Probennummer | LHKW-Konzentration | | | | | | | | | | prozentuale Verteilung | | | | |
|-------------------|---------------------------|--------------|---------------------------|----------------|-----------------------|---------------|----------------|-----------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|---------------|----------|------|
| | | | Summe nachgewiesener LHKW | Trichlor-ethen | cis-1,2-Dichlor-ethen | Vinyl-chlorid | Dichlor-methan | Trichlor-methan | 1,1,1-Trichlor-ethan | Tetrachlor-methan | Tetrachlor-ethen | 1,2-Dichlor-ethan | Trichlor-ethen | cis-1,2-Dichlor-ethen | Vinyl-chlorid | sonstige | |
| Einheit | | | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | µg/l | % | % | % | % |
| Südwest | PM 24/10 | 13.02.2012 | 12-015992-10 | 4,2 | 3,2 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 76% | 24% | 0% | 0% |
| | P-M24-10 | 27.02.2012 | 12-021455-18 | 1 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 100% | 0% | 0% | 0% |
| | P-M24-10 | 12.03.2012 | 12-027365-10 | 3,1 | 2,2 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 71% | 29% | 0% | 0% |
| | P-M24-10 | 26.03.2012 | 12-034270-10 | 10,6 | 6,9 | 3,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 65% | 35% | 0% | 0% |
| | P-M24-10 | 10.04.2012 | 12-040798-11 | 92,4 | 45 | 40 | 7,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 49% | 43% | 8% | 0% |
| | P-M24-10 | 23.04.2012 | 12-047224-11 | 261 | 4 | 190 | 67 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 2% | 73% | 26% | 0% |
| | P-M24-10 | 07.05.2012 | 12-052713-11 | 150 | 80 | 56 | 14 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 53% | 37% | 9% | 0% |
| | P-M24-10 | 21.05.2012 | 12-057436-10 | 99,7 | 53 | 39 | 7,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 53% | 39% | 8% | 0% |
| Anstrom Nord | GM L1/15 | 04.04.2011 | 11-035731-06 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | GM L1/15 | 11.04.2011 | 11-039241-02 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | GM L1/15 | 20.04.2011 | 11-036963-06 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | GM L1/15 | 26.04.2011 | 11-042624-06 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | GM L1/15 | 04.05.2011 | 11-045324-06 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | GM L1/15 | 10.05.2011 | 11-047333-06 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | GM L1/15 | 16.05.2011 | 11-047351-06 | 10 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 100% |
| | GM L1/15 | 23.05.2011 | 11-054847-06 | 2 | 2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 100% | 0% | 0% | 0% |
| Anstrom Nord | GM L1/16 | 11.04.2011 | 11-039241-01 | 4,1 | 2,3 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1 | 56% | 20% | 0% | 24% |
| | GM L1/16 | 20.04.2011 | 11-036963-08 | 0,7 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 100% | 0% | 0% | 0% |
| | GM L1/16 | 26.04.2011 | 11-042624-08 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | GM L1/16 | 04.05.2011 | 11-045324-08 | 1,7 | 1,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 100% | 0% | 0% | 0% |
| | GM L1/16 | 10.05.2011 | 11-047333-07 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | GM L1/16 | 16.05.2011 | 11-047351-07 | 1,7 | 1,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 100% | 0% | 0% | 0% |
| | GM L1/16 | 23.05.2011 | 11-054847-07 | 19,7 | 9,4 | 2,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 7,8 | 48% | 13% | 0% | 40% |
| | GM L1/16 | 30.05.2011 | 11-054896-07 | 1,8 | 1,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 100% | 0% | 0% | 0% |
| Anstrom Nord | GM M24/07 | 04.04.2011 | 11-035731-05 | 18,9 | 8,6 | 2,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 7,8 | 46% | 13% | 0% | 41% |
| | GM M24/07 | 11.04.2011 | 11-039241-03 | 17,8 | 8,4 | 2,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 6,7 | 47% | 15% | 0% | 38% |
| | GM M24/07 | 20.04.2011 | 11-036963-05 | 17,7 | 8,1 | 2,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 7,4 | 44% | 12% | 0% | 42% |
| | GM M24/07 | 26.04.2011 | 11-042624-05 | 13,6 | 6 | 2,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 5,2 | 44% | 18% | 0% | 38% |
| | GM M24/07 | 04.05.2011 | 11-045324-05 | 20,8 | 10 | 3,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 7,4 | 48% | 16% | 0% | 36% |
| | GM M24/07 | 10.05.2011 | 11-047333-05 | 9,5 | 2,7 | 1,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 5,7 | 28% | 12% | 0% | 60% |
| | GM M24/07 | 16.05.2011 | 11-047351-05 | 28,1 | 15 | 3,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 10 | 53% | 11% | 0% | 36% |
| | GM M24/07 | 23.05.2011 | 11-054847-05 | 28,2 | 13 | 4,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 11 | 46% | 15% | 0% | 39% |
| | GM M24/07 | 30.05.2011 | 11-054896-05 | 23,1 | 11 | 2,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 9,4 | 48% | 12% | 0% | 41% |
| | GM M24/07 | 08.06.2011 | 11-057888-05 | 22 | 11 | 3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 8 | 50% | 14% | 0% | 36% |
| | GM M24/07 | 20.06.2011 | 11-064150-05 | 19,1 | 7,6 | 2,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 9,1 | 40% | 13% | 0% | 48% |
| | GM M24/07 | 04.07.2011 | 11-069204-05 | 20,3 | 7,6 | 2,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 4,2 | 37% | 13% | 0% | 50% |
| | GM M24/07 | 18.07.2011 | 11-074997-05 | 19,6 | 9,5 | 2,4 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,7 | 48% | 12% | 0% | 39% |
| | GM M24/07 | 01.08.2011 | 11-084666-02 | 25,3 | 10 | 2,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 6 | 40% | 10% | 0% | 50% |
| | GM M24/07 | 21.11.2011 | 11-132875-06 | 17,8 | 11 | 6,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 62% | 38% | 0% | 0% |
| | GM M24/07 | 19.12.2011 | 11-144830-05 | 18,8 | 7,5 | 3,4 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 7,1 | 40% | 18% | 4% | 38% |
| | GM M24/07 | 16.01.2012 | 12-004098-05 | 21,7 | 8,2 | 3,5 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 9,4 | 38% | 16% | 3% | 43% |
| | GM M24/07 | 30.01.2012 | 12-010563-05 | 17,1 | 7 | 2,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 7,5 | 41% | 15% | 0% | 44% |
| | GM M24/07 | 13.02.2012 | 12-015992-05 | 39,2 | 7,8 | 23 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 8,4 | 20% | 59% | 0% | 21% |
| | GM M24/07 | 27.02.2012 | 12-021455-01 | 27,1 | 12 | 3,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 12 | 44% | 11% | 0% | 44% |
| | GM M24/07 | 12.03.2012 | 12-027365-02 | 26,6 | 13 | 2,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 11 | 49% | 10% | 0% | 41% |
| | GM M24/07 | 26.03.2012 | 12-034270-02 | 52,3 | 15 | 3,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 34 | 29% | 6% | 0% | 65% |
| | GM M24/07 | 10.04.2012 | 12-040798-02 | 21,3 | 9,7 | 2,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 9 | 46% | 12% | 0% | 42% |
| | GM M24/07 | 23.04.2012 | 12-047224-02 | 27,9 | 14 | 2,9 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 11 | 50% | 10% | 0% | 39% |
| GM M24/07 | 07.05.2012 | 12-052713-02 | 30,6 | 14 | 3,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 13 | 46% | 12% | 0% | 42% | |
| Anstrom Nordwest | P-M24-1 | 27.02.2012 | 12-021455-15 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | P-M24-1 | 21.05.2012 | 12-057436-03 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Anstrom Nordwest | W M24/24 | 21.05.2012 | 12-057436-02 | 0,7 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% |
| Anstrom West | GM M24/02 | 21.05.2012 | 12-057436-04 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | GM M 24/03 | 21.05.2012 | 12-057436-07 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Anstrom West | P-M24-2 | 27.02.2012 | 12-021455-13 | 0,7 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% |
| | P-M24-2 | 21.05.2012 | 12-057436-06 | 0,7 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 100% | 0% | 0% |
| Anstrom West | P-M24-3 | 27.02.2012 | 12-021455-22 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | P-M24-3 | 21.05.2012 | 12-057436-08 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Anstrom West | P-M24-5 | 27.02.2012 | 12-021455-16 | -/- | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | P-M24-5 | 21.05.2012 | 12-057436-13 | 2 | <0,5 | 1,2 | 0,8 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | 60% | 40% | 0% |





Kartengrundlage: Liegenschaftskarte mit Inhalt der Stadtgrundkarte
Stadt Halle (Saale), FB Planen, Abt. Stadtvermessung

- ⋯ vorgesehene Grenze B-Plan 32.10
- Flächen Bodenaustausch
- - - Drainageleitungen
- 84.93 Höhe Drainagesohle
- Bereich geplante MFH-Bebauung
- ursprüngl. Verbreitungsgrenze Lockergesteins-GWL (Quartärbasis ca. 86,5-87m)
- 0,7 Summe LHKW im Grundwasser in µg/l
- LHKW-Grundwasserbelastungsschwerpunkt (Konz. > 50 µg/l)
- Grundwasser-Messpunkt (GWM bzw. Drainageschacht)

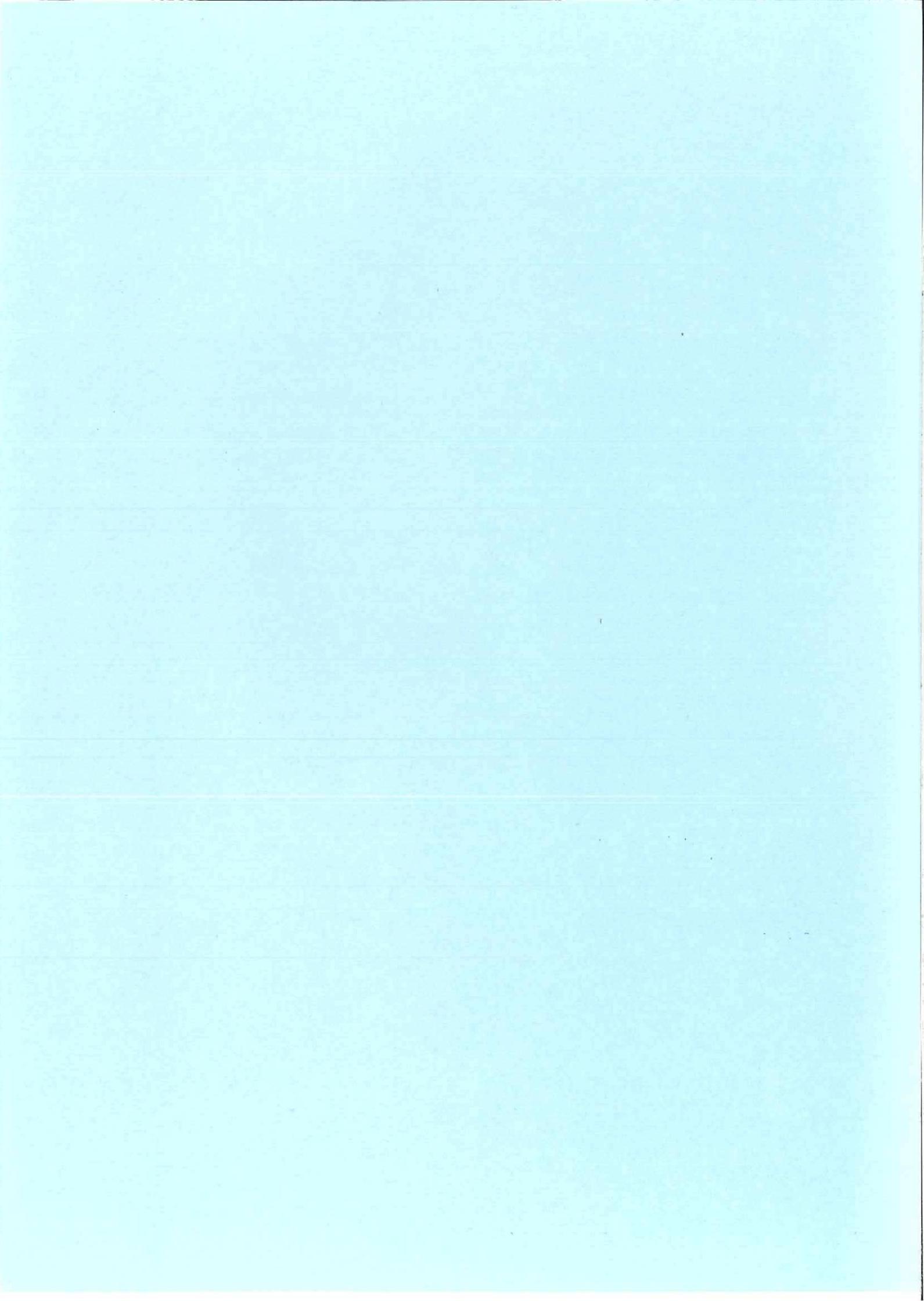
| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Plan LHKW-Grundwasserbelastung 21.05.12 | | Anl. 5 |
| Projekt: Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd - Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24 | | |
| AG: SALEG Sachsen-Anhaltinische Landesentwicklungsgesellschaft mbH | | |
| Maßstab: 1:750 | Bearb.: M. Dammann | Gepr.: S. Hennig |
| | | Datum: Feb.2013 |

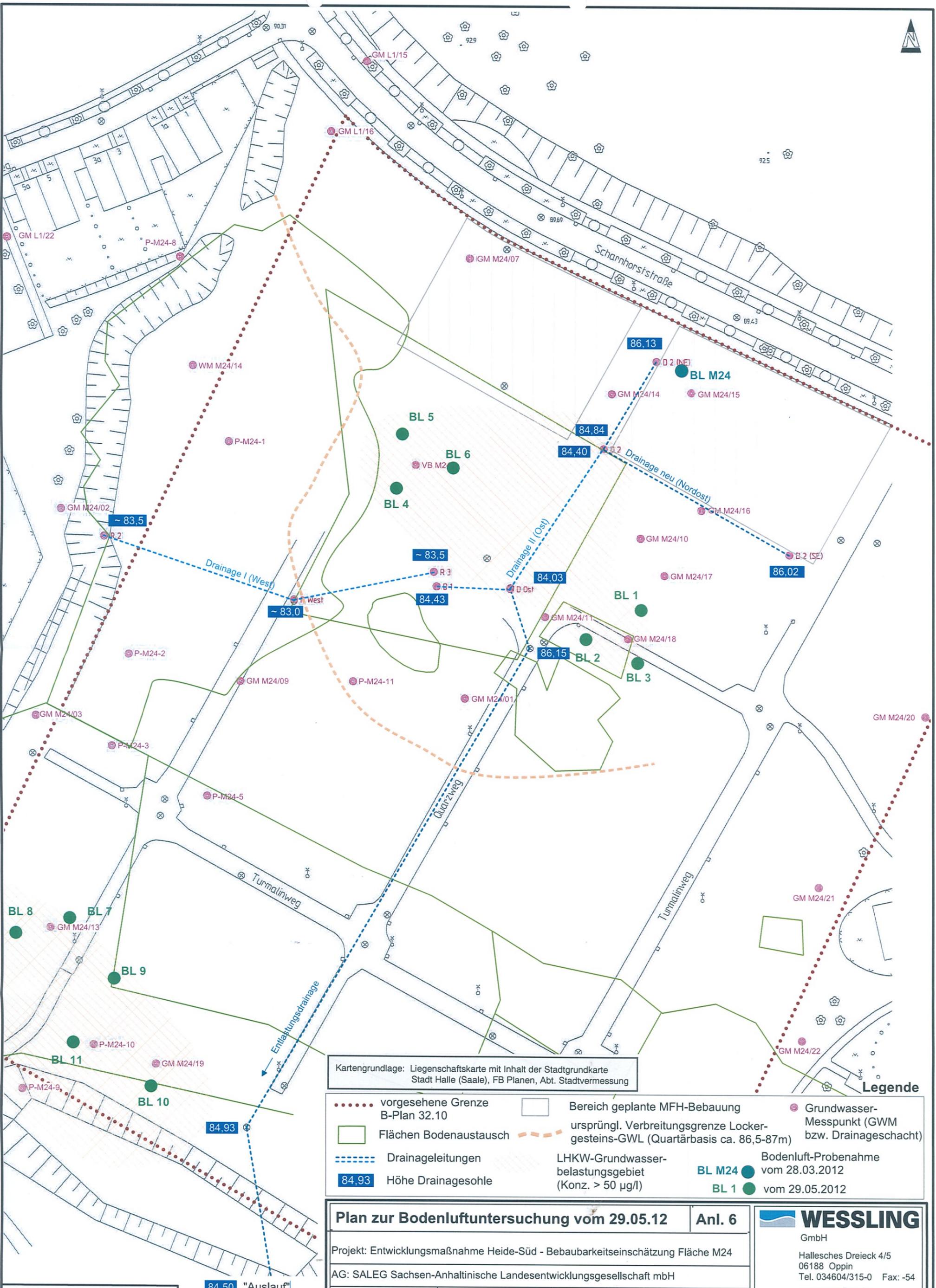
WESSLING
GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Oppin
Tel. 034604/315-0 Fax: -54
www.wessling.de
wbi.oppin@wessling.de

Lagestatus 150 Höhenstatus NHN

84.50 "Auslauf" (160m südlich)

Legende





Kartengrundlage: Liegenschaftskarte mit Inhalt der Stadtgrundkarte
Stadt Halle (Saale), FB Planen, Abt. Stadtvermessung

- vorgesehene Grenze B-Plan 32.10
- Flächen Bodenaustausch
- Drainageleitungen
- Höhe Drainagesohle
- Bereich geplante MFH-Bebauung
- ursprüngl. Verbreitungsgrenze Lockergesteins-GWL (Quartärbasis ca. 86,5-87m)
- LHKW-Grundwasserbelastungsgebiet (Konz. > 50 µg/l)
- Grundwasser-Messpunkt (GMM bzw. Drainageschacht)
- Bodenluft-Probenahme vom 28.03.2012
- BL 1 vom 29.05.2012

Plan zur Bodenluftuntersuchung vom 29.05.12

Anl. 6

Projekt: Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd - Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24

AG: SALEG Sachsen-Anhaltinische Landesentwicklungsgesellschaft mbH

Maßstab: 1:750

Bearb.: M. Dammann

Gepr.: S. Hennig

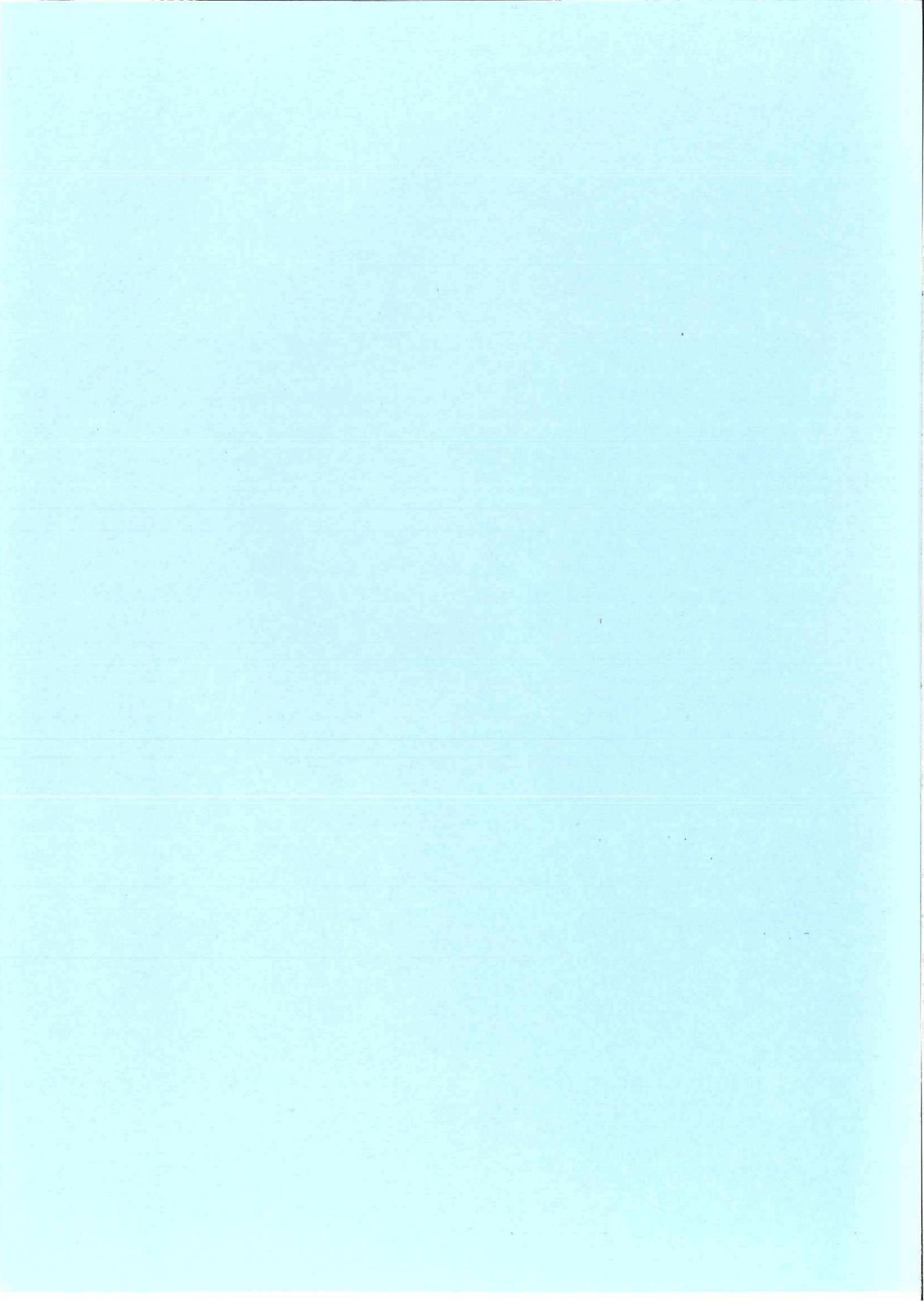
Datum: Feb.2013



GmbH
Hallesches Dreieck 4/5
06188 Oppin
Tel. 034604/315-0 Fax: -54
www.wessling.de
wbi.oppin@wessling.de

Lagestatus 150 Höhenstatus NHN

84,50 "Auslauf"
(160m südlich)



Probenahmeprotokoll

Entnahme von Bodenluft

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: SALEG mbH | Probenehmer: D. Kapser |
| Projekt-Bez.: Untersuchung Heide-Süd | Datum: 29.05.2012 |
| Projekt-Nr.: M24 | Blatt - Nr.: 1 von 11 |
| Messstellenbezeichnung: M24 - BOLU 1 | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch <input type="checkbox"/> Gasbrunnen |
| Dimensionen: 60 mm | Abdichtung: Dichtkegel |
| Messaufgabe: <input type="checkbox"/> Orientierende Messung <input type="checkbox"/> örtliche Verteilung <input type="checkbox"/> qualitative Zusammensetzung <input checked="" type="checkbox"/> Festlegung eines Messrasters <input checked="" type="checkbox"/> quantitative Größenordnung <input type="checkbox"/> Lokalisieren einer Schadstoffquelle andere: | |
| <u>Probenahmevariante nach VDI 3865 Bl. 2</u> <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, punktuell/horizontiert <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, integrierend über Bohrlochlänge <input checked="" type="checkbox"/> Direktmessung: <input type="checkbox"/> Punktuell <input type="checkbox"/> horizontiert <input checked="" type="checkbox"/> integrierend ü. Bohrlochlänge | |
| <u>Beschreibung der Probenahmeapparatur</u> Bohrwerkzeug: Elektrohammer Messsystem-Typ: Meta BLPS 304-II Gerätenummer: Wacker Dichtigkeitsprüfung: <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt | |
| <u>Meteorologische Bedingungen</u> Temp. Umgebungsluft [°C]: 21 Luftdruck [hPa]: 1011 Wetter allgemein: trocken Luftfeuchte [%]: 53 | |
| Adsorpt.-röhrchen (Material): - / Gassammelgefäß: Headspace 20 ml Diff.druck i. Bohrloch [mbar]: 0,9 CH ₄ (%) / Entnahmetiefe [m]: 1,0 H ₂ S (ppm) / Förderleistung [L/min]: 1,33 CO ₂ (%) / Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme [L]: 15,96 O ₂ (%) / Absaugdauer für die Probenahme [min]: 12 Probevolumen [L]: 2 x 0,02 Uhrzeit PN: 10:15 gesamtes Entnahmevervolumen (Absaugung + PN) [L]: 16,00 | |
| <u>Probentransport</u> trocken, dunkel, ungekühlt Ziellabor: WESSLING oppin. Datum Probeneingang: 29.05.2012 | |

Bemerkungen

Analyse möglichst zeitnah!



Unterschrift Probenehmer

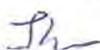
Probenahmeprotokoll

Entnahme von Bodenluft

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: SALEG mbH | Probenehmer: D. Kasper |
| Projekt-Bez.: Untersuchung Heide-Süd | Datum: 29.05.2012 |
| Projekt-Nr.: M24 | Blatt - Nr.: 2 von 11 |
| Messstellenbezeichnung: M24 - BOLU 2 | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch <input type="checkbox"/> Gasbrunnen |
| Dimensionen: 60 mm | Abdichtung: Dichtkegel |
| <u>Messaufgabe:</u> <input type="checkbox"/> Orientierende Messung <input type="checkbox"/> örtliche Verteilung <input type="checkbox"/> qualitative Zusammensetzung <input type="checkbox"/> Festlegung eines Messrasters <input checked="" type="checkbox"/> quantitative Größenordnung <input type="checkbox"/> Lokalisieren einer Schadstoffquelle andere: | |
| <u>Probenahmevariante nach VDI 3865 Bl. 2</u> <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, punktuell/horizontiert <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, integrierend über Bohrlochlänge <input checked="" type="checkbox"/> Direktmessung: <input type="checkbox"/> Punktuell <input type="checkbox"/> horizontiert <input checked="" type="checkbox"/> integrierend ü. Bohrlochlänge | |
| <u>Beschreibung der Probenahmeapparatur</u> Bohrwerkzeug: Elektrohammer Messsystem-Typ: Meta BLPS 304-II Gerätenummer: Wacker Dichtigkeitsprüfung: <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt | |
| <u>Meteorologische Bedingungen</u> Temp. Umgebungsluft [°C]: 21 Luftdruck [hPa]: 1011 Wetter allgemein: trocken Luftfeuchte [%]: 53 | |
| Adsorpt.-röhrchen (Material): - ✓ Gassammelgefäß: Headspace 20 ml Diff.druck i. Bohrloch [mbar]: 0,9 CH ₄ (%) : ✓ Entnahmetiefe [m]: 1,0 H ₂ S (ppm) : ✓ Förderleistung [L/min]: 1,33 CO ₂ (%) : ✓ Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme [L]: 15,96 O ₂ (%) : ✓ Absaugdauer für die Probenahme [min]: 12 Probenvolumen [L]: 2 x 0,02 Uhrzeit PN: 10:45 gesamtes Entnahmevolumen (Absaugung + PN) [L]: 16,00 | |
| <u>Probentransport</u> trocken, dunkel, ungekühlt Ziellabor: WESSLING Oppin Datum Probeneingang: 29.05.2012 | |

Bemerkungen

Analyse möglichst zeitnah !



Unterschrift Probenehmer

Probenahmeprotokoll

Entnahme von Bodenluft

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: SALEG mbH | Probenehmer: D. Kapser |
| Projekt-Bez.: Untersuchung Heide-Süd | Datum: 29.05.2012 |
| Projekt-Nr.: M24 | Blatt - Nr.: 3 von 11 |
| Messstellenbezeichnung: M24 - BOLU 3 | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch <input type="checkbox"/> Gasbrunnen |
| Dimensionen: 60 mm | Abdichtung: Dichtkegel |
| <u>Messaufgabe:</u> <input type="checkbox"/> Orientierende Messung <input type="checkbox"/> örtliche Verteilung <input type="checkbox"/> qualitative Zusammensetzung <input checked="" type="checkbox"/> Festlegung eines Messrasters <input checked="" type="checkbox"/> quantitative Größenordnung <input type="checkbox"/> Lokalisieren einer Schadstoffquelle andere: | |
| <u>Probenahmevariante nach VDI 3865 Bl. 2</u> <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, punktuell/horizontiert <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, integrierend über Bohrlochlänge <input checked="" type="checkbox"/> Direktmessung: <input type="checkbox"/> Punktuell <input type="checkbox"/> horizontiert <input checked="" type="checkbox"/> integrierend ü. Bohrlochlänge | |
| <u>Beschreibung der Probenahmeapparatur</u> Bohrwerkzeug: Elektrohammer Messsystem-Typ: Meta BLPS 304-II Gerätenummer: Wacker Dichtigkeitsprüfung: <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt | |
| <u>Meteorologische Bedingungen</u> Temp. Umgebungsluft [°C]: 21 Luftdruck [hPa]: 1012 Wetter allgemein: trocken Luftfeuchte [%]: 52 | |
| Adsorpt.-röhrchen (Material): - / Gassammelgefäß: Headspace 20 ml Diff.druck i. Bohrloch [mbar]: 0,9 CH ₄ (%) / Entnahmetiefe [m]: 1,0 H ₂ S (ppm) / Förderleistung [L/min]: 1,33 CO ₂ (%) / Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme [L]: 15,96 O ₂ (%) / Absaugdauer für die Probenahme [min]: 12 Probevolumen [L]: 2 x 0,02 Uhrzeit PN: 11:15 gesamtes Entnahmevolumen (Absaugung + PN) [L]: 16,00 | |
| <u>Probentransport</u> trocken, dunkel, ungekühlt Ziellabor: WESSLING Oppin Datum Probeneingang: 29.05.2012 | |

Bemerkungen

Analyse möglichst zeitnah!



Unterschrift Probenehmer

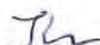
Probenahmeprotokoll

Entnahme von Bodenluft

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: SALEG mbH | Probenehmer: D. Kasper |
| Projekt-Bez.: Untersuchung Heide-Süd | Datum: 29.05.2012 |
| Projekt-Nr.: M24 | Blatt - Nr.: 4 von 11 |
| Messstellenbezeichnung: M24 - BOLU 4 | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch <input type="checkbox"/> Gasbrunnen |
| Dimensionen: 60 mm | Abdichtung: Dichtkegel |
| <u>Messaufgabe:</u> <input type="checkbox"/> Orientierende Messung <input type="checkbox"/> örtliche Verteilung <input type="checkbox"/> qualitative Zusammensetzung <input type="checkbox"/> Festlegung eines Messrasters <input checked="" type="checkbox"/> quantitative Größenordnung <input type="checkbox"/> Lokalisieren einer Schadstoffquelle andere: | |
| <u>Probenahmevariante nach VDI 3865 Bl. 2</u> <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, punktuell/horizontiert <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, integrierend über Bohrlochlänge <input checked="" type="checkbox"/> Direktmessung: <input type="checkbox"/> Punktuell <input type="checkbox"/> horizontiert <input checked="" type="checkbox"/> integrierend ü. Bohrlochlänge | |
| <u>Beschreibung der Probenahmeapparatur</u> Bohrwerkzeug: Elektrohammer Messsystem-Typ: Meta BLPS 304-II Geräturnummer: Wacker Dichtigkeitsprüfung: <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt | |
| <u>Meteorologische Bedingungen</u> Temp. Umgebungsluft [°C]: 21 Luftdruck [hPa]: 1011 Wetter allgemein: trocken Luftfeuchte [%]: 52 | |
| Adsorpt.-röhrchen (Material): - / Gassammelgefäß: Headspace 20 ml Diff.druck i. Bohrloch [mbar]: 0,9 CH ₄ (%) : / Entnahmetiefe [m]: 1,0 H ₂ S (ppm) : / Förderleistung [L/min]: 1,33 CO ₂ (%) : / Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme [L]: 15,96 O ₂ (%) : / Absaugdauer für die Probenahme [min]: 12 Probevolumen [L]: 2 x 0,02 Uhrzeit PN: 1145 gesamtes Entnahmevolumen (Absaugung + PN) [L]: 16,00 | |
| <u>Probentransport</u> trocken, dunkel, ungekühlt Ziellabor: WESSLING Oppin Datum Probeneingang: 29.05.2012 | |

Bemerkungen

Analyse möglichst zeitnah!



Unterschrift Probenehmer

Probenahmeprotokoll

Entnahme von Bodenluft

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: SALEG mbH | Probenehmer: D. Kapser |
| Projekt-Bez.: Untersuchung Heide-Süd | Datum: 29.05.2012 |
| Projekt-Nr.: M24 | Blatt - Nr.: 5 von 11 |
| Messstellenbezeichnung: M24 - BOLU 5 | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch <input type="checkbox"/> Gasbrunnen |
| Dimensionen: 60 mm | Abdichtung: Dichtkegel |
| <u>Messaufgabe:</u> <input type="checkbox"/> Orientierende Messung <input type="checkbox"/> örtliche Verteilung <input type="checkbox"/> qualitative Zusammensetzung <input type="checkbox"/> Festlegung eines Messrasters <input checked="" type="checkbox"/> quantitative Größenordnung <input type="checkbox"/> Lokalisieren einer Schadstoffquelle andere: | |
| <u>Probenahmevariante nach VDI 3865 Bl. 2</u> <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, punktuell/horizontiert <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, integrierend über Bohrlochlänge <input checked="" type="checkbox"/> Direktmessung: <input type="checkbox"/> Punktuell <input type="checkbox"/> horizontiert <input checked="" type="checkbox"/> integrierend ü. Bohrlochlänge | |
| <u>Beschreibung der Probenahmeapparatur</u> Bohrwerkzeug: Elektrohammer Messsystem-Typ: Meta BLPS 304-II Gerätenummer: Wacker Dichtigkeitsprüfung: <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt | |
| <u>Meteorologische Bedingungen</u> Temp. Umgebungsluft [°C]: 22 Luftdruck [hPa]: 1012 Wetter allgemein: trocken Luftfeuchte [%]: 52 | |
| Adsorpt.-röhrchen (Material): - / Gassammelgefäß: Headspace 20 ml Diff.druck i. Bohrloch [mbar]: 0,9 CH ₄ (%) / Entnahmetiefe [m]: 1,0 H ₂ S (ppm) / Förderleistung [L/min]: 1,33 CO ₂ (%) / Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme [L]: 15,96 O ₂ (%) / Absaugdauer für die Probenahme [min]: 12 Probevolumen [L]: 2 x 0,02 Uhrzeit PN: 1215 gesamtes Entnahmevolumen (Absaugung + PN) [L]: 16,00 | |
| <u>Probentransport</u> trocken, dunkel, ungekühlt Ziellabor: WESSLING Oppin Datum Probeneingang: 29.05.2012 | |

Bemerkungen

Analyse möglichst zeitnah !

JK

Unterschrift Probenehmer

Probenahmeprotokoll

Entnahme von Bodenluft

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: SALEG mbH | Probenehmer: D. Kasper |
| Projekt-Bez.: Untersuchung Heide-Süd | Datum: 29.05.2012 |
| Projekt-Nr.: M24 | Blatt - Nr.: 6 von 11 |
| Messstellenbezeichnung: M24 - BOLU 6 | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch <input type="checkbox"/> Gasbrunnen |
| Dimensionen: 60 mm | Abdichtung: Dichtkegel |
| <u>Messaufgabe:</u> <input type="checkbox"/> Orientierende Messung <input type="checkbox"/> örtliche Verteilung <input type="checkbox"/> qualitative Zusammensetzung <input type="checkbox"/> Festlegung eines Messrasters <input checked="" type="checkbox"/> quantitative Größenordnung <input type="checkbox"/> Lokalisieren einer Schadstoffquelle andere: | |
| <u>Probenahmevariante nach VDI 3865 Bl. 2</u> <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, punktuell/horizontiert <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, integrierend über Bohrlochlänge <input checked="" type="checkbox"/> Direktmessung: <input type="checkbox"/> Punktuell <input type="checkbox"/> horizontiert <input checked="" type="checkbox"/> integrierend ü. Bohrlochlänge | |
| <u>Beschreibung der Probenahmeapparatur</u> Bohrwerkzeug: Elektrohammer Messsystem-Typ: Meta BLPS 304-II Gerätenummer: Wacker Dichtigkeitsprüfung: <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt | |
| <u>Meteorologische Bedingungen</u> Temp. Umgebungsluft [°C]: 22 Luftdruck [hPa]: 1012 Wetter allgemein: trocken Luftfeuchte [%]: 50 | |
| Adsorpt.-röhrchen (Material): - / Gassammelgefäß: Headspace 20 ml Diff.druck i. Bohrloch [mbar]: 0,9 CH ₄ (%) / Entnahmetiefe [m]: 1,0 H ₂ S (ppm) / Förderleistung [L/min]: 1,33 CO ₂ (%) / Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme [L]: 15,96 O ₂ (%) / Absaugdauer für die Probenahme [min]: 12 Probevolumen [L]: 2 x 0,02 Uhrzeit PN: 12:45 gesamtes Entnahmevolumen (Absaugung + PN) [L]: 16,00 | |
| <u>Probentransport</u> trocken, dunkel, ungekühlt Ziellabor: WESSLING Dppin Datum Probeneingang: 29.05.2012 | |

Bemerkungen

Analyse möglichst zeitnah !

TW

Unterschrift Probenehmer

Probenahmeprotokoll

Entnahme von Bodenluft

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: SALEG mbH | Probenehmer: D. Kasper |
| Projekt-Bez.: Untersuchung Heide-Süd | Datum: 29.05.2012 |
| Projekt-Nr.: M24 | Blatt - Nr.: 7 von 11 |
| Messstellenbezeichnung: M24 - BOLU 7 | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch <input type="checkbox"/> Gasbrunnen |
| Dimensionen: 60 mm | Abdichtung: Dichtkegel |
| Messaufgabe: <input type="checkbox"/> Orientierende Messung <input type="checkbox"/> örtliche Verteilung <input type="checkbox"/> qualitative Zusammensetzung <input type="checkbox"/> Festlegung eines Messrasters <input checked="" type="checkbox"/> quantitative Größenordnung <input type="checkbox"/> Lokalisieren einer Schadstoffquelle andere: | |
| <u>Probenahmevariante nach VDI 3865 Bl. 2</u> <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, punktuell/horizontiert <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, integrierend über Bohrlochlänge <input checked="" type="checkbox"/> Direktmessung: <input type="checkbox"/> Punktuell <input type="checkbox"/> horizontiert <input checked="" type="checkbox"/> integrierend ü. Bohrlochlänge | |
| <u>Beschreibung der Probenahmeapparatur</u> Bohrwerkzeug: Elektrohammer Messsystem-Typ: Meta BLPS 304-II Gerätenummer: Wacker Dichtigkeitsprüfung: <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt | |
| <u>Meteorologische Bedingungen</u> Temp. Umgebungsluft [°C]: 22 Luftdruck [hPa]: 1013 Wetter allgemein: trocken Luftfeuchte [%]: 49 | |
| Adsorpt.-röhrchen (Material): - ✓ Gassammelgefäß: Headspace 20 ml Diff.druck i. Bohrloch [mbar]: 0,9 CH ₄ (%) ✓ Entnahmetiefe [m]: 1,0 H ₂ S (ppm) ✓ Förderleistung [L/min]: 1,33 CO ₂ (%) ✓ Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme [L]: 15,96 O ₂ (%) ✓ Absaugdauer für die Probenahme [min]: 12 Probevolumen [L]: 20,02 Uhrzeit PN: 13:15 gesamtes Entnahmevolumen (Absaugung + PN) [L]: 16,00 | |
| <u>Probentransport</u> trocken, dunkel, ungekühlt Ziellabor: WESSLING Oppin Datum Probeneingang: 29.05.2012 | |

Bemerkungen

Analyse möglichst zeitnah!



Unterschrift Probenehmer

Probenahmeprotokoll
Entnahme von Bodenluft

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: SALEG mbH | Probenehmer: D. Kasper |
| Projekt-Bez.: Untersuchung Heide-Süd | Datum: 29.05.2012 |
| Projekt-Nr.: M24 | Blatt - Nr.: 8 von 11 |
| Messstellenbezeichnung: M24 - BOLU 8 | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch <input type="checkbox"/> Gasbrunnen |
| Dimensionen: 60 mm | Abdichtung: Dichtkegel |
| Messaufgabe: <input type="checkbox"/> Orientierende Messung <input type="checkbox"/> örtliche Verteilung <input type="checkbox"/> qualitative Zusammensetzung <input type="checkbox"/> Festlegung eines Messrasters <input checked="" type="checkbox"/> quantitative Größenordnung <input type="checkbox"/> Lokalisieren einer Schadstoffquelle andere: | |
| <u>Probenahmevariante nach VDI 3865 Bl. 2</u> <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, punktuell/horizontiert <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, integrierend über Bohrlochlänge <input checked="" type="checkbox"/> Direktmessung: <input type="checkbox"/> Punktuell <input type="checkbox"/> horizontiert <input checked="" type="checkbox"/> integrierend ü. Bohrlochlänge | |
| <u>Beschreibung der Probenahmeapparatur</u> Bohrwerkzeug: Elektrohammer Messsystem-Typ: Meta BLPS 304-II Gerätenummer: Wacker Dichtigkeitsprüfung: <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt | |
| <u>Meteorologische Bedingungen</u> Temp. Umgebungsluft [°C]: 23 Luftdruck [hPa]: 1012 Wetter allgemein: trocken Luftfeuchte [%]: 49 | |
| Adsorpt.-röhrchen (Material): - / Gassammelgefäß: Headspace 20 ml Diff.druck i. Bohrloch [mbar]: 0,9 CH ₄ (%) / Entnahmetiefe [m]: 1,0 H ₂ S (ppm) / Förderleistung [L/min]: 1,33 CO ₂ (%) / Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme [L]: 15,96 O ₂ (%) / Absaugdauer für die Probenahme [min]: 12 Probevolumen [L]: 2 x 0,02 Uhrzeit PN: 1345 gesamtes Entnahmevolumen (Absaugung + PN) [L]: 16,00 | |
| <u>Probentransport</u> trocken, dunkel, ungekühlt Ziellabor: WESSLING Oppin Datum Probeneingang: 29.05.2012 | |

Bemerkungen

Analyse möglichst zeitnah !

 Unterschrift Probenehmer

Probenahmeprotokoll

Entnahme von Bodenluft

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: SALEG mbH | Probenehmer: D. Kasper |
| Projekt-Bez.: Untersuchung Heide-Süd | Datum: 29.05.2012 |
| Projekt-Nr.: M24 | Blatt - Nr.: 9 von 11 |
| Messstellenbezeichnung: M24 - BOLU 9 | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch <input type="checkbox"/> Gasbrunnen |
| Dimensionen: 60 mm | Abdichtung: Dichtkegel |
| Messaufgabe: <input type="checkbox"/> Orientierende Messung <input type="checkbox"/> örtliche Verteilung <input type="checkbox"/> qualitative Zusammensetzung <input checked="" type="checkbox"/> Festlegung eines Messrasters <input checked="" type="checkbox"/> quantitative Größenordnung <input type="checkbox"/> Lokalisieren einer Schadstoffquelle andere: | |
| <u>Probenahmevariante nach VDI 3865 Bl. 2</u> <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, punktuell/horizontiert <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, integrierend über Bohrlochlänge <input checked="" type="checkbox"/> Direktmessung: <input type="checkbox"/> Punktuell <input type="checkbox"/> horizontiert <input checked="" type="checkbox"/> integrierend ü. Bohrlochlänge | |
| <u>Beschreibung der Probenahmeapparatur</u> Bohrwerkzeug: Elektrohammer Messsystem-Typ: Meta BLPS 304-II Gerätenummer: Wacker Dichtigkeitsprüfung: <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt | |
| <u>Meteorologische Bedingungen</u> Temp. Umgebungsluft [°C]: 23 Luftdruck [hPa]: 1013 Wetter allgemein: trocken Luftfeuchte [%]: 50 | |
| Adsorpt.-röhrchen (Material): - / Gassammelgefäß: Headspace 20 ml Diff.druck i. Bohrloch [mbar]: 0,9 CH ₄ (%) / Entnahmetiefe [m]: 1,0 H ₂ S (ppm) / Förderleistung [L/min]: 1,33 CO ₂ (%) / Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme [L]: 15,96 O ₂ (%) / Absaugdauer für die Probenahme [min]: 12 Probevolumen [L]: 2x0,02 Uhrzeit PN: 14:15 gesamtes Entnahmevervolumen (Absaugung + PN) [L]: 16,00 | |
| <u>Probentransport</u> trocken, dunkel, ungekühlt Ziellabor: WESSLING & Oppin Datum Probeneingang: 29.05.2012 | |

Bemerkungen

Analyse möglichst zeitnah!



Unterschrift Probenehmer

Probenahmeprotokoll

Entnahme von Bodenluft

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: SALEG mbH | Probenehmer: D. Kasper |
| Projekt-Bez.: Untersuchung Heide-Süd | Datum: 29.05.2012 |
| Projekt-Nr.: M24 | Blatt - Nr.: 10 von 11 |
| Messstellenbezeichnung: M24 - BOLU 10 | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch <input type="checkbox"/> Gasbrunnen |
| Dimensionen: 60 mm | Abdichtung: Dichtkegel |
| Messaufgabe: <input type="checkbox"/> Orientierende Messung <input type="checkbox"/> örtliche Verteilung <input type="checkbox"/> qualitative Zusammensetzung <input checked="" type="checkbox"/> Festlegung eines Messrasters <input checked="" type="checkbox"/> quantitative Größenordnung <input type="checkbox"/> Lokalisieren einer Schadstoffquelle andere: | |
| Probenahmevariante nach VDI 3865 Bl. 2 <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, punktuell/horizontiert <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, integrierend über Bohrlochlänge <input checked="" type="checkbox"/> Direktmessung: <input type="checkbox"/> Punktuell <input type="checkbox"/> horizontiert <input checked="" type="checkbox"/> integrierend ü. Bohrlochlänge | |
| Beschreibung der Probenahmeapparatur Bohrwerkzeug: Elektrohammer Messsystem-Typ: Meta BLPS 304-II Gerätenummer: Wacker Dichtigkeitsprüfung: <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt | |
| Meteorologische Bedingungen Temp. Umgebungsluft [°C]: 23 Luftdruck [hPa]: 1014 Wetter allgemein: trocken Luftfeuchte [%]: 49 | |
| Adsorpt.-röhrchen (Material): - ✓ Gassammelgefäß: Headspace 20 ml Diff.druck i. Bohrloch [mbar]: 0,9 CH ₄ (%) / Entnahmetiefe [m]: 1,0 H ₂ S (ppm) / Förderleistung [L/min]: 1,33 CO ₂ (%) / Abgesaugtes Volumen vor der Probenahme [L]: 15,96 O ₂ (%) / Absaugdauer für die Probenahme [min]: 12 Probevolumen [L]: 2 x 0,02 Uhrzeit PN: 14 45 gesamtes Entnahmevervolumen (Absaugung + PN) [L]: 16,00 | |
| Probentransport trocken, dunkel, ungekühlt Ziellabor: WESSLING Oppin Datum Probeneingang: 29.05.2012 | |

Bemerkungen

Analyse möglichst zeitnah !



Unterschrift Probenehmer

Probenahmeprotokoll

Entnahme von Bodenluft

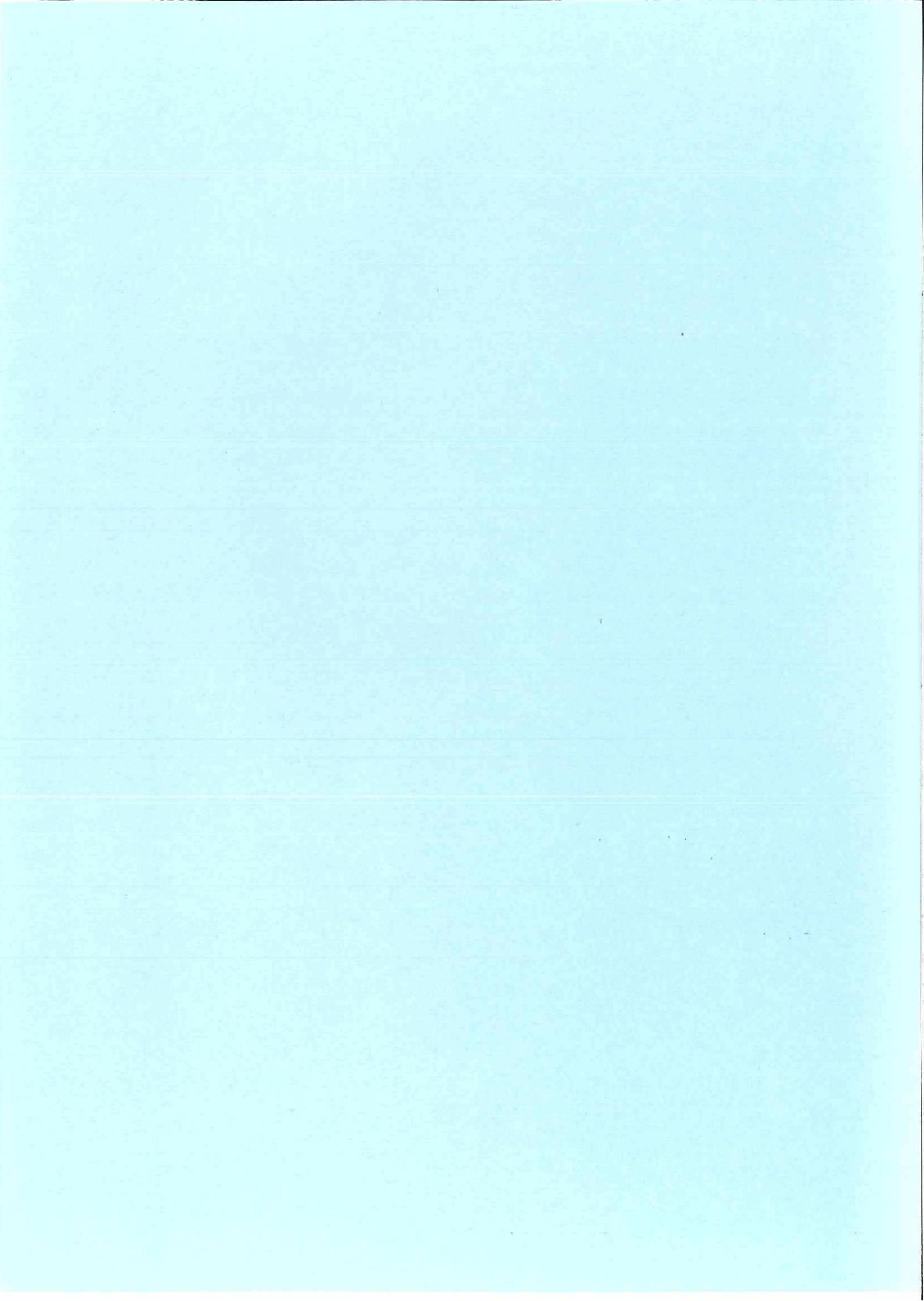
| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: SALEG mbH | Probenehmer: D. Kapser |
| Projekt-Bez.: Untersuchung Heide-Süd | Datum: 29.05.2012 |
| Projekt-Nr.: M24 | Blatt - Nr.: 11 von 11 |
| Messstellenbezeichnung: M24 - BOLU 11 | <input checked="" type="checkbox"/> Bohrloch <input type="checkbox"/> Gasbrunnen |
| Dimensionen: 60 mm | Abdichtung: Dichtkegel |
| <u>Messaufgabe:</u> <input type="checkbox"/> Orientierende Messung <input type="checkbox"/> örtliche Verteilung <input type="checkbox"/> qualitative Zusammensetzung <input checked="" type="checkbox"/> Festlegung eines Messrasters <input checked="" type="checkbox"/> quantitative Größenordnung <input type="checkbox"/> Lokalisieren einer Schadstoffquelle andere: | |
| <u>Probenahmevariante nach VDI 3865 Bl. 2</u> <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, punktuell/horizontiert <input type="checkbox"/> Adsorption auf AK bzw. Messung mit direktanzeigenden Prüfröhrchen, integrierend über Bohrlochlänge <input checked="" type="checkbox"/> Direktmessung: <input type="checkbox"/> Punktuell <input type="checkbox"/> horizontiert <input checked="" type="checkbox"/> integrierend ü. Bohrlochlänge | |
| <u>Beschreibung der Probenahmeapparatur</u> Bohrwerkzeug: Elektrohammer Messsystem-Typ: Meta BLPS 304-II Gerätenummer: Wacker Dichtigkeitsprüfung: <input checked="" type="checkbox"/> durchgeführt | |
| <u>Meteorologische Bedingungen</u> Temp. Umgebungsluft [°C]: 23 Luftdruck [hPa]: 1013 Wetter allgemein: trocken Luftfeuchte [%]: 48 | |
| Adsorpt.-röhrchen (Material): - Gassammelgefäß: Headspace 20 ml Diff.druck i. Bohrloch [mbar]: 0,9 CH ₄ (%) / Entnahmetiefe [m]: 1,0 H ₂ S (ppm) / Förderleistung [L/min]: 1,33 CO ₂ (%) / Absaugtes Volumen vor der Probenahme [L]: 15,96 O ₂ (%) / Absaugdauer für die Probenahme [min]: 12 Probevolumen [L]: 2x9,02 Uhrzeit PN: 15:15 gesamtes Entnahmevervolumen (Absaugung + PN) [L]: 16,00 | |
| <u>Probentransport</u> trocken, dunkel, ungekühlt Ziellabor: WESSLING oppin Datum Probeneingang: 29.05.2012 | |

Bemerkungen

Analyse möglichst zeitnah !

Jm

Unterschrift Probenehmer



WESSLING GmbH
 Hallesches Dreieck 4/5 · 06188 Landsberg OT Oppin
 www.wessling.de

WESSLING GmbH, Hallesches Dreieck 4/5, 06188 Landsberg OT Oppin

SALEG
 Sachsen-Anhaltinische
 Landesentwicklungsgesellschaft mbH
 Herr Dipl.-Wirtschaftsing. Sven Breuel
 Magdeburger Straße 36
 06112 Halle (Saale)

Geschäftsfeld: Immobilien
 Ansprechpartner: Mario Dammann
 Durchwahl: (034604) 315-41
 Fax: (034604) 315-54
 E-Mail: Mario.Dammann@wessling.de

Prüfbericht

Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd (Auftrags-Nr. 420/2006) Begleitung Bodensanierung L1/3b, G7, M24, T6, M9, PB1/Q5

Prüfbericht Nr. COP12-006430-1 Auftrag Nr. COP-00228-12 Datum 01.06.2012

| Probe Nr. | 12-063165-01 | 12-063165-02 | 12-063165-03 |
|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Eingangsdatum | 29.05.2012 | 29.05.2012 | 29.05.2012 |
| Bezeichnung | M24 - BOLU 1 | M24 - BOLU 2 | M24 - BOLU 3 |
| Probenart | Bodenluft | Bodenluft | Bodenluft |
| Projekt-Nr.: | IOP-05-0013 | IOP-05-0013 | IOP-05-0013 |
| Projekt: | Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd | Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd | Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd |
| Probenahme | 29.05.2012 | 29.05.2012 | 29.05.2012 |
| Probenahme durch | WESSLING GmbH | WESSLING GmbH | WESSLING GmbH |
| Probenehmer | Herr Kapser / Herr Müller | Herr Kapser / Herr Müller | Herr Kapser / Herr Müller |
| Probengefäß | HS | HS | HS |
| Anzahl Gefäße | 2 | 2 | 2 |
| Untersuchungsbeginn | 30.05.2012 | 30.05.2012 | 30.05.2012 |
| Untersuchungsende | 01.06.2012 | 01.06.2012 | 01.06.2012 |

Prüfbericht Nr. COP12-006430-1 Auftrag Nr. COP-00228-12 Datum 01.06.2012

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

| Probe Nr. | | | 12-063165-01 | 12-063165-02 | 12-063165-03 |
|---------------------------|-------------------|---|--------------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | | M24 - BOLU 1 | M24 - BOLU 2 | M24 - BOLU 3 |
| Vinylchlorid | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Dichlormethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| trans-1,2-Dichlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Trichlormethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| 1,1,1-Trichlorethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Tetrachlormethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| 1,2-Dichlorethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Trichlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Tetrachlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/m ³ | G | -/- | -/- | -/- |

| Prüfbericht Nr. | COP12-006430-1 | | Auftrag Nr. | COP-00228-12 | | Datum | 01.06.2012 | |
|---------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--------------|--------------------------------|-------|------------|--|
| Probe Nr. | 12-063165-04 | | 12-063165-05 | | 12-063165-06 | | | |
| Eingangsdatum | 29.05.2012 | | 29.05.2012 | | 29.05.2012 | | | |
| Bezeichnung | M24 - BOLU 4 | | M24 - BOLU 5 | | M24 - BOLU 6 | | | |
| Probenart | Bodenluft | | Bodenluft | | Bodenluft | | | |
| Projekt-Nr.: | IOP-05-0013 | | IOP-05-0013 | | IOP-05-0013 | | | |
| Projekt: | Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd | | Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd | | Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd | | | |
| Probenahme | 29.05.2012 | | 29.05.2012 | | 29.05.2012 | | | |
| Probenahme durch | WESSLING GmbH | | WESSLING GmbH | | WESSLING GmbH | | | |
| Probenehmer | Herr Kapser / Herr Müller | | Herr Kapser / Herr Müller | | Herr Kapser / Herr Müller | | | |
| Probengefäß | HS | | HS | | HS | | | |
| Anzahl Gefäße | 2 | | 2 | | 2 | | | |
| Untersuchungsbeginn | 30.05.2012 | | 30.05.2012 | | 30.05.2012 | | | |
| Untersuchungsende | 01.06.2012 | | 01.06.2012 | | 01.06.2012 | | | |

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

| Probe Nr. | | | 12-063165-04 | 12-063165-05 | 12-063165-06 |
|---------------------------|-------------------|---|--------------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | | M24 - BOLU 4 | M24 - BOLU 5 | M24 - BOLU 6 |
| Vinylchlorid | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Dichlormethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| trans-1,2-Dichlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Trichlormethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| 1,1,1-Trichlorethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Tetrachlormethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| 1,2-Dichlorethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Trichlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Tetrachlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/m ³ | G | -/- | -/- | -/- |

| Prüfbericht Nr. | COP12-006430-1 | | Auftrag Nr. | COP-00228-12 | | Datum | 01.06.2012 | |
|---------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--------------|--------------------------------|-------|------------|--|
| Probe Nr. | 12-063165-07 | | 12-063165-08 | | 12-063165-09 | | | |
| Eingangsdatum | 29.05.2012 | | 29.05.2012 | | 29.05.2012 | | | |
| Bezeichnung | M24 - BOLU 7 | | M24 - BOLU 8 | | M24 - BOLU 9 | | | |
| Probenart | Bodenluft | | Bodenluft | | Bodenluft | | | |
| Projekt-Nr.: | IOP-05-0013 | | IOP-05-0013 | | IOP-05-0013 | | | |
| Projekt: | Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd | | Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd | | Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd | | | |
| Probenahme | 29.05.2012 | | 29.05.2012 | | 29.05.2012 | | | |
| Probenahme durch | WESSLING GmbH | | WESSLING GmbH | | WESSLING GmbH | | | |
| Probenehmer | Herr Kapser / Herr Müller | | Herr Kapser / Herr Müller | | Herr Kapser / Herr Müller | | | |
| Probengefäß | HS | | HS | | HS | | | |
| Anzahl Gefäße | 2 | | 2 | | 2 | | | |
| Untersuchungsbeginn | 30.05.2012 | | 30.05.2012 | | 30.05.2012 | | | |
| Untersuchungsende | 01.06.2012 | | 01.06.2012 | | 01.06.2012 | | | |

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

| Probe Nr. | | | 12-063165-07 | 12-063165-08 | 12-063165-09 |
|---------------------------|-------------------|---|--------------|--------------|--------------|
| Bezeichnung | | | M24 - BOLU 7 | M24 - BOLU 8 | M24 - BOLU 9 |
| Vinylchlorid | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Dichlormethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| trans-1,2-Dichlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Trichlormethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| 1,1,1-Trichlorethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Tetrachlormethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| 1,2-Dichlorethan | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Trichlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Tetrachlorethen | mg/m ³ | G | <1 | <1 | <1 |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/m ³ | G | -/- | -/- | -/- |

| | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|-------|------------|
| Prüfbericht Nr. | COP12-006430-1 | Auftrag Nr. | COP-00228-12 | Datum | 01.06.2012 |
| Probe Nr. | 12-063165-10 | 12-063165-11 | | | |
| Eingangsdatum | 29.05.2012 | 29.05.2012 | | | |
| Bezeichnung | M24 - BOLU 10 | M24 - BOLU 11 | | | |
| Probenart | Bodenluft | Bodenluft | | | |
| Projekt-Nr.: | IOP-05-0013 | IOP-05-0013 | | | |
| Projekt: | Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd | Entwicklungsmaßnahme Heide-Süd | | | |
| Probenahme | 29.05.2012 | 29.05.2012 | | | |
| Probenahme durch | WESSLING GmbH | WESSLING GmbH | | | |
| Probenehmer | Herr Kapser / Herr Müller | Herr Kapser / Herr Müller | | | |
| Probengefäß | HS | HS | | | |
| Anzahl Gefäße | 2 | 2 | | | |
| Untersuchungsbeginn | 30.05.2012 | 30.05.2012 | | | |
| Untersuchungsende | 01.06.2012 | 01.06.2012 | | | |

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

| Probe Nr. | | 12-063165-10 | 12-063165-11 |
|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|
| Bezeichnung | | M24 - BOLU 10 | M24 - BOLU 11 |
| Vinylchlorid | mg/m ³ G | <1 | <1 |
| Dichlormethan | mg/m ³ G | <1 | <1 |
| trans-1,2-Dichlorethen | mg/m ³ G | <1 | <1 |
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/m ³ G | <1 | <1 |
| Trichlormethan | mg/m ³ G | <1 | <1 |
| 1,1,1-Trichlorethan | mg/m ³ G | <1 | <1 |
| Tetrachlormethan | mg/m ³ G | <1 | <1 |
| 1,2-Dichlorethan | mg/m ³ G | <1 | <1 |
| Trichlorethen | mg/m ³ G | <1 | <1 |
| Tetrachlorethen | mg/m ³ G | <1 | <1 |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/m ³ G | -/- | -/- |

Abkürzungen und Methoden

LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.) (Bodenluft/Gas) Septum
G

VDI 3835 Bl. 4^A
Gas

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin

Joachim Sela

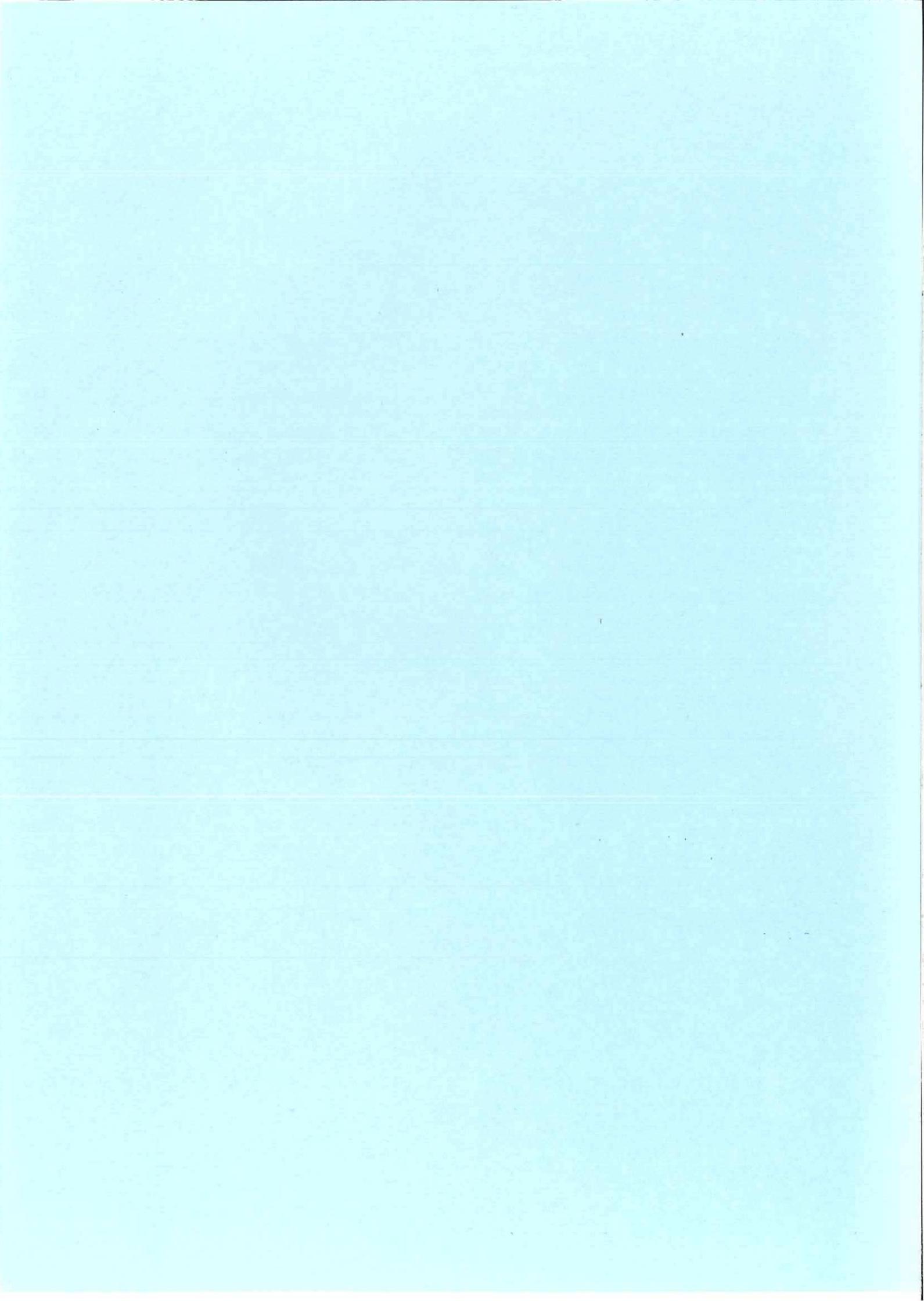
Laborleiter



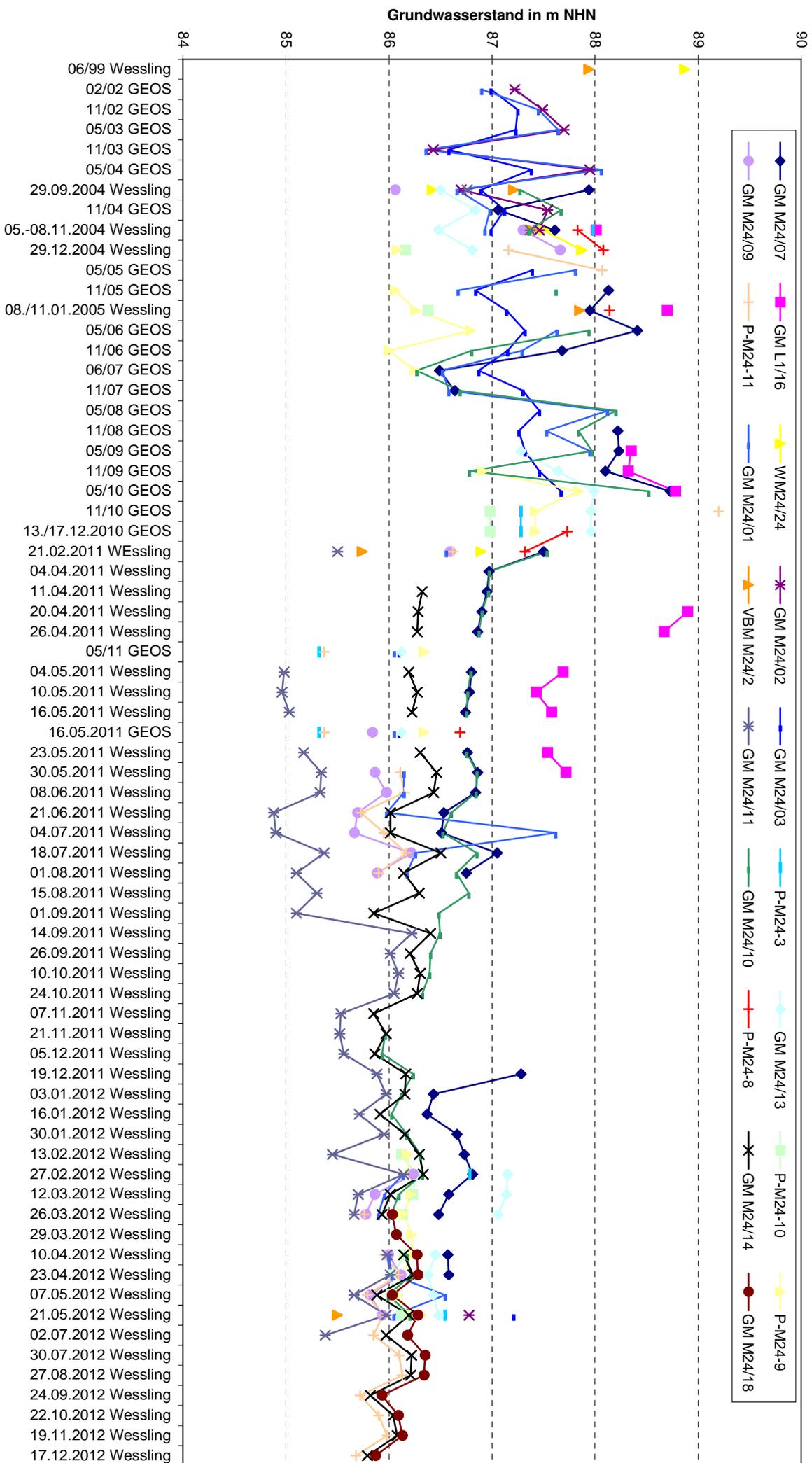
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die mit ^A markierten Prüfverfahren. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfobjekte, Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Geschäftsführer: Hans-Dieter Bossemeyer,
Dr. Michaela Nowak, Dr. Michael Preußner
HRB 1953 AG Steinfurt



Report M24 (Feb. 2013)
Anlage 9: Overview of groundwater levels in the period 1999 to 2012 (current measurement network)



Projekt: Heide-Süd, Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24

AG: SALEG mbH

Anlage 9: Übersicht von Grundwasserständen im Zeitraum 1999 bis 2012



| Messstellen- bezeichnung | 05/09 GEOS (NHN) | 11/09 GEOS (NHN) | 05/10 GEOS (NHN) | 11/10 GEOS (NHN) | 13./17.12.2 010 GEOS (NHN) | 21.02.2011 WESSling (NHN) | 04.04.2011 WESSling (NHN) | 11.04.2011 WESSling (NHN) | 20.04.2011 WESSling (NHN) | 26.04.2011 WESSling (NHN) | 05/11 GEOS (NHN) | 04.05.2011 WESSling (NHN) | 10.05.2011 WESSling (NHN) | 16.05.2011 WESSling (NHN) | 16.05.2011 GEOS (NHN) | 23.05.2011 WESSling (NHN) | 30.05.2011 WESSling (NHN) | 08.06.2011 WESSling (NHN) | 21.06.2011 WESSling (NHN) |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| W M24/24 | | | | | | 86,89 | | | | | | | | | | | | | |
| VB M24/2 | | | | | | 85,74 | | | | | | | | | | | | | |
| GM L1/15 | | | | | | | 89,26 | 89,29 | 89,21 | 89,17 | | 89,14 | 89,07 | 89,04 | 89,07 | 88,98 | | | |
| GM L1/16 | 88,35 | 88,32 | 88,78 | | | | | | 88,90 | 88,67 | | 87,69 | 87,43 | 87,58 | | 87,54 | 87,72 | | |
| GM M24/01 | 87,95 | | | | | 86,56 | | | | | 86,05 | | | | 86,05 | | 86,15 | 86,15 | 85,98 |
| GM M24/02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/03 | 87,32 | 87,46 | 87,67 | | | | | | | | 86,1 | | | | 86,1 | | | | |
| GM M24/07 | 88,23 | 88,1 | 88,73 | | | 87,50 | 86,97 | 86,95 | 86,90 | 86,86 | | 86,80 | 86,78 | 86,74 | | 86,76 | 86,86 | 86,84 | 86,53 |
| GM M24/09 | | | | | | 86,59 | | | | | | | | | 85,84 | | 85,86 | 85,97 | 85,69 |
| GM M24/10 | 87,97 | 86,78 | 88,52 | | | 87,53 | 86,97 | 86,96 | 86,90 | 86,87 | | 86,79 | 86,76 | 86,75 | | 86,75 | 86,85 | 86,84 | 86,60 |
| GM M24/11 | | | | | | 85,50 | | | | | | 84,98 | 84,96 | 85,03 | | 85,17 | 85,34 | 85,33 | 84,88 |
| GM M24/13 | 87,28 | 87,64 | 87,99 | 87,96 | 87,96 | | | | | | 86,12 | | | | 86,12 | | | | |
| GM M24/14 | | | | | | | | 86,32 | 86,28 | 86,27 | | 86,19 | 86,27 | 86,22 | | 86,30 | 86,46 | 86,43 | 86,01 |
| GM M24/15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P-M24-1 | | | | | | 86,60 | | | | | | | | | | | | | |
| P-M24-2 | | 87,2 | | | | 87,42 | | | | | | | | | | | | | |
| P-M24-3 | | | | 87,28 | 87,28 | | | | | | 85,32 | | | | 85,32 | | | | |
| P-M24-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P-M24-8 | | | | | 87,73 | 87,32 | | | | | | | | | 86,69 | | | | |
| P-M24-9 | | 86,91 | 87,84 | 87,42 | 87,42 | | | | | | 86,34 | | | | 86,34 | | | | |
| P-M24-10 | | | | 86,98 | 86,98 | | | | | | | | | | | | | | |
| P-M24-11 | | | | 89,2 | | 86,62 | | | | | 85,37 | | | | 85,37 | | 86,11 | 86,15 | 85,73 |
| R 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R 3 | | | | | | 86,68 | | | | | | | | | | | | | |
| R West | | | | | | 86,51 | 85,70 | 85,65 | 85,60 | 85,59 | | 85,58 | 85,58 | 85,55 | | 85,69 | 85,95 | 86,01 | 85,52 |
| D 2 | | | | | | 85,41 | | | | | | | | | | | | | |
| D 2 (NE) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D 2 (SE) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D Ost | | | | | | 85,70 | 84,95 | 84,86 | 85,11 | 85,09 | | 84,87 | 84,87 | 85,16 | | 85,49 | 85,67 | 85,72 | 84,98 |

Projekt: Heide-Süd, Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24

AG: SALEG mbH

Anlage 9: Übersicht von Grundwasserständen im Zeitraum 1999 bis 2012



| Messstellen- bezeichnung | 04.07.2011 Wessling (NHN) | 18.07.2011 Wessling (NHN) | 01.08.2011 Wessling (NHN) | 15.08.2011 Wessling (NHN) | 01.09.2011 Wessling (NHN) | 14.09.2011 Wessling (NHN) | 26.09.2011 Wessling (NHN) | 10.10.2011 Wessling (NHN) | 24.10.2011 Wessling (NHN) | 07.11.2011 Wessling (NHN) | 21.11.2011 Wessling (NHN) | 05.12.2011 Wessling (NHN) | 19.12.2011 Wessling (NHN) | 03.01.2012 Wessling (NHN) | 16.01.2012 Wessling (NHN) | 30.01.2012 Wessling (NHN) | 13.02.2012 Wessling (NHN) | 27.02.2012 Wessling (NHN) | 12.03.2012 Wessling (NHN) | |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------|
| W M24/24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VB M24/2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM L1/15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM L1/16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/01 | 87,62 | 86,26 | 86,18 | | | | | | | | | | | | | | | 86,14 | 85,96 | |
| GM M24/02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/07 | 86,51 | 87,05 | 86,75 | | | | | | | | | | 87,28 | 86,43 | 86,37 | 86,66 | 86,73 | 86,81 | 86,58 | |
| GM M24/09 | 85,66 | 86,21 | 85,88 | | | | | | | | | | | | | | | 86,23 | 85,86 | |
| GM M24/10 | 86,52 | 86,85 | 86,65 | 86,77 | 86,48 | 86,49 | 86,40 | 86,39 | 86,32 | | 85,96 | 85,93 | 86,23 | 86,12 | 86,02 | 86,17 | 86,30 | 86,32 | 86,09 | |
| GM M24/11 | 84,90 | 85,37 | 85,10 | 85,30 | 85,10 | 86,22 | 86,01 | 86,09 | 86,05 | 85,53 | 85,52 | 85,56 | 85,88 | 85,97 | 85,71 | 85,95 | 85,45 | 86,14 | 85,70 | |
| GM M24/13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 87,15 | 87,14 |
| GM M24/14 | 86,01 | 86,50 | 86,14 | 86,29 | 85,85 | 86,40 | 86,20 | 86,30 | 86,27 | 85,85 | 85,97 | 85,86 | 86,16 | 86,15 | 85,91 | 86,15 | 86,29 | 86,33 | 86,01 | |
| GM M24/15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P-M24-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86,22 | |
| P-M24-2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86,83 | |
| P-M24-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86,78 | |
| P-M24-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86,28 | |
| P-M24-8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P-M24-9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86,18 | 86,20 | 86,21 |
| P-M24-10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 86,12 | 86,26 | 86,23 |
| P-M24-11 | 85,95 | 86,17 | 85,90 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R West | 85,68 | 86,14 | 85,63 | 85,84 | 85,78 | 86,20 | 85,92 | 86,02 | 85,99 | 85,43 | 85,39 | 85,44 | 85,86 | 85,93 | 85,56 | 85,78 | 86,04 | 86,13 | 85,58 | |
| D 2 | | | | | | | | | | | | 85,14 | 85,69 | 85,65 | 85,07 | 85,41 | 85,64 | 85,65 | 84,95 | |
| D 2 (NE) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D 2 (SE) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D Ost | 84,83 | 85,72 | 85,00 | 85,51 | 84,87 | 85,68 | 85,44 | 85,68 | 85,67 | 84,89 | 84,98 | 85,15 | 85,71 | 85,66 | 85,08 | 85,40 | 85,69 | 85,70 | 84,97 | |

Projekt: Heide-Süd, Bebaubarkeitseinschätzung Fläche M24

AG: SALEG mbH

Anlage 9: Übersicht von Grundwasserständen im Zeitraum 1999 bis 2012



| Messstellen- bezeichnung | 26.03.2012 Wessling (NHN) | 29.03.2012 Wessling (NHN) | 10.04.2012 Wessling (NHN) | 23.04.2012 Wessling (NHN) | 07.05.2012 Wessling (NHN) | 21.05.2012 Wessling (NHN) | 02.07.2012 Wessling (NHN) | 30.07.2012 Wessling (NHN) | 27.08.2012 Wessling (NHN) | 24.09.2012 Wessling (NHN) | 22.10.2012 Wessling (NHN) | 19.11.2012 Wessling (NHN) | 17.12.2012 Wessling (NHN) |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| W M24/24 | | | | | | 86,30 | | | | | | | |
| VB M24/2 | | | | | | 85,50 | | | | | | | |
| GM L1/15 | | | | | | | | | | | | | |
| GM L1/16 | | | | | | | | | | | | | |
| GM M24/01 | 85,90 | | 86,00 | 86,03 | 86,55 | 86,05 | | | | | | | |
| GM M24/02 | | | | | | 86,78 | | | | | | | |
| GM M24/03 | | | | | | 87,21 | | | | | | | |
| GM M24/07 | 86,48 | | 86,57 | 86,58 | | | | | | | | | |
| GM M24/09 | 85,77 | | 85,99 | 86,11 | 85,81 | 85,93 | | | | | | | |
| GM M24/10 | 86,02 | | 86,17 | 86,21 | 85,99 | 86,20 | | | | | | | |
| GM M24/11 | 85,66 | | 85,98 | 86,01 | 85,66 | 85,97 | 85,38 | | | | | | |
| GM M24/13 | 87,06 | | 86,45 | 86,38 | 86,43 | 86,48 | | | | | | | |
| GM M24/14 | 85,93 | | 86,14 | 86,23 | 85,88 | 86,19 | 85,97 | 86,22 | 86,21 | 85,82 | 86,04 | 86,08 | 85,79 |
| GM M24/15 | 86,89 | 86,79 | 86,92 | 86,90 | 86,86 | | | | | | | | |
| GM M24/16 | 85,71 | 85,69 | 85,78 | 85,79 | 85,79 | 85,89 | | | | | | | |
| GM M24/17 | 86,14 | 86,18 | 86,31 | 86,34 | 86,11 | 86,33 | | | | | | | |
| GM M24/18 | 86,03 | 86,07 | 86,27 | 86,28 | 86,03 | 86,28 | 86,18 | 86,35 | 86,34 | 85,93 | 86,09 | 86,13 | 85,87 |
| GM M24/19 | 85,67 | 85,76 | 85,76 | 85,68 | 85,65 | 85,75 | | | | | | | |
| GM M24/20 | | | | | | | | | | | | 86,57 | 86,63 |
| GM M24/21 | | | | | | | | | | | | 86,39 | 86,45 |
| GM M24/22 | | | | | | | | | | | | 86,22 | 86,29 |
| P-M24-1 | | | | | | 85,90 | | | | | | | |
| P-M24-2 | | | | | | 86,59 | | | | | | | |
| P-M24-3 | | | | | | 86,54 | | | | | | | |
| P-M24-5 | | | | | | 86,16 | | | | | | | |
| P-M24-8 | | | | | | | | | | | | | |
| P-M24-9 | 86,14 | 86,22 | 86,23 | 86,11 | 86,08 | 86,23 | | | | | | | |
| P-M24-10 | 86,13 | | 86,15 | 86,04 | 86,02 | 86,12 | | | | | | | |
| P-M24-11 | 85,76 | | 85,96 | 86,09 | 85,79 | 85,94 | 85,85 | 86,10 | 86,13 | 85,72 | 85,90 | 85,98 | 85,68 |
| R 2 | | | | | | 85,82 | | | | | | | |
| R 3 | | | | | | | | | | | | | |
| R West | 85,52 | | 85,82 | 86,01 | 85,54 | 85,84 | | | | | | | |
| D 2 | | | 85,63 | 85,66 | 84,90 | 85,37 | | | 85,66 | 84,97 | 85,61 | 85,66 | 84,94 |
| D 2 (NE) | | | | | | | | | | | | | |
| D 2 (SE) | | | | | | | | | | | | | |
| D Ost | 84,84 | | 85,67 | 85,71 | 84,94 | 85,42 | 84,97 | 85,67 | 85,68 | 84,99 | 85,67 | 85,69 | 84,96 |