Erschließung:

Gewerbe-NBG
„Verlängerte Heidgasse“

52457 Aldenhoven-Siersdorf

- Baugrunderkundung -
- Hydrogeologische Untersuchung -

...über 25 Jahre in Düren !

Auftraggeber: **GEM. ALDENHOVEN, Dietrich-Mühlfart-Str. 11-13, Aldenhoven**

Datum: 01. Januar 2026

Inhaltsverzeichnis

Anlagenverzeichnis 3
1 Veranlassung und Aufgabenstellung 4
2 Geographische und morphologische Verhältnisse 5
3 Durchgeführter Untersuchungsumfang 7
4 Tektonische und geologische Verhältnisse 7
4.1 Tektonik 7
4.2 Geologischer und lithologischer Aufbau des Baugrundes 8
4.2.1 Künstliche Auffüllung, „Ackerboden“ 8
4.2.2 Künstl. Auffüllung, Straßenoberbau- u. Straßenunterbau „Heidgasse“ .. 8
4.3 „Lößlehm/Löss“ (Quartär) 11
4.4 „Ältere Hauptterrasse der Maas“ (Quartär) 12
4.5 „Älteste Hauptterrasse der Maas“ („Jülicher Schichten“, Tertiär) 13
4.6 Bodenkundliche Verhältnisse 13
4.7 Verunreinigungen des Untergrundes 13
5 Hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse 14
5.1 Hydrologie/Hydrogeologie 14
5.2 Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit 15
5.3 Abstand zu Grundwasserentnahmeeinrichtungen, Wasserschutzgebieten . 15
6 Bodenmechanische Kennziffern des Baugrundes 15
7 Bewertung der Erkundungsergebnisse 16
7.1 Bewertung Erkundungsergebnisse d. Hydrogeologischen Untersuchung, Vorschläge zur Bauausführung eines Zentralen NW-Speicherbeckens 16
7.2 Bewertung Erkundungsergebnisse d. Baugrundgeolog. Untersuchung 17
8 Hinweise zur Bauausführung 18

Anlagenverzeichnis

Anl.- Nr.	Bezeichnung	Plan-Nr.
1	Lageplan: Ansatzpunkte RKS, RS u. VV; M ~1: 550	02/230525-01
2	Zeichnerische Darstellung: Kleinrammbohrungen „RKS 1“-„RKS 8“ u. „VV 1“„VV 2“; Schwere Rammsondierungen „RS 1“-„RS 8“	-
3	Auswertung Versickerungsversuche „VV 1“ u. „VV 2“	-
4.1	Probenahmeprotokoll: „BMP 1“ + „BMP 2“	-
4.2	Probenbegleitprotokolle: „BMP 1“ + „BMP 2“	-
4.3	Chem. Analysen: „BMP 1“+ „BMP 2“: „LAGA-20-Boden“	-
4.4	Chem. Analysen: „BMP 1“+ „BMP 2“: „DepV“	-
4.5	Chem. Analysen: „BMP 1“+ „BMP 2“: „EBV“	-
4.6	Chem. Analysen Bohrkerne: „BK 1“ - „BK 4“ „PAK“	-

©
Der vorliegende Bericht, einschl. seiner Anlagen, ist in Inhalt und Gestaltung urheberrechtlich geschützt und verbleibt geistiges Eigentum des Verfassers. Eine Verwertung oder Vervielfältigung (z.B. Fotokopie, Digitalisierung etc.) ohne Zustimmung des Verfassers ist unzulässig ! Da im vorliegenden Bericht topograph. Landeskartenwerk wiedergegeben ist, darf nur eine behördeninterne Weiterverwendung erfolgen.

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf einer bisher unbebauten, landwirtschaftlich genutzten Großfläche (Gemarkung SIERSDORF, Flur 2, div. Fl.-St. **155**; Gesamtfläche **28.615m²)**, nordöstlich des Ortsrandes von SIERSDORF (ALDENHOVEN) und nördlich der Bestandsstraße „Heidgasse“, soll das Gewerbe-Neubaugebiet „Verlängerte Heidgasse“ entstehen.

Hierzu sind u.a. auch größerflächige, straßenbauliche sowie kanaltechnische Erschließungsmaßnahmen notwendig. Die Erschließung des Gebietes wird dabei später über die neu ausgebaute „Heidgasse“ und entsprechenden inneren Erschließungsstraßen erfolgen.

Derzeit wird u.a. mit Unterstützung des Planungsbüros DR. JOCHIMS & BURTSCHEIDT (Düren) der zugehörige Bebauungsplan bzw. die straßen- und kanalbautechnische Erschließung des Neubaugebietes entwickelt.

Da auf der gesamten Entwicklungsfläche entsprechend größere Niederschlagswassermengen später anfallen werden, soll zudem - entsprechend dem Leitgedanken § 51a des Landeswassergesetzes (LWG) - geprüft werden, ob die Errichtung eines zentralen NW-Speicherbecken - ggfs. mit (teilweiser) Versickerungsfunktion - möglich ist. Die Errichtung dieses NW-Beckens ist dabei zum Untersuchungszeitpunkt im Bereich des südwestlich im NBG gelegenen Geländetiefpunktes projektiert.

Weiterhin sollten für die geplante Erweiterung bzw. den Neuausbau der Erschließungsstraße „Heidgasse“ sowie auch für die, notwendigen inneren Erschließungsstraßen, die örtlich vorhandenen **baugrundgeologischen** Untergrundverhältnisse erkundet werden.

Die alte Bestands-Schwarzdecke der „Heidgasse“ war auftragsgemäß zudem mittels Bohrkern-Beprobung auf teerhaltige Gehalte - d.h. „PAK“-Gehalt - chemisch zu überprüfen.

Das Ingenieurbüro wurde deshalb von der GEMEINDEVERWALTUNG ALDENHOVEN beauftragt, zunächst für eine Baugrundgeologische Erkundung an acht (8) Doppel-Ansatzpunkten, d.h. acht (8) Kleinrammbohrungen („RKS 1“-„RKS 8“) zur Bestimmung des Baugrundaufbaus sowie acht (8) Schwere Rammsondierung (DP-H; „RS 1“-„RS 8“) zur Bestimmung der Festigkeit/Tragfähigkeit auszuführen.

Für die straßenbautechnische Erkundung waren zudem Bohrkerne aus der Bestandsstraße „Heidgasse“ zu entnehmen und chemisch auf **teer**haltige Bestandteile zu analysieren.

Für die zudem beauftragte Hydrogeologische Untersuchung im Bereich eines möglich NW-Beckens (s.o.) waren weiterhin zwei (2) Versickerungsversuche in unterschiedlicher Tiefe auszuführen.

Vom Planungsbüro wurden hierzu folgende Plan-Unterlage zur Verfügung gestellt:

- „25-0475 TOPO Stadt Aldenhoven_05.09.2025“ (DIPL.-ING.R JOACHIM TEUSNER, Euskirchen; Stand: 05.09.2025)

Die Durchführung der für die Projektbearbeitung erforderlichen Gelände- und Felduntersuchungen erfolgten auf dem landwirtschaftlich genutzten Flurstück und der Bestandsstraße „Heidgasse“ am 26.11.2025 und 05.12.2025, bei winterlich-regnerischerer (26.11.2025) bzw. heiterer Wetterlage (05.12.2025).

Das Untersuchungsgelände war zum Untersuchungszeitpunkt, nach der Zuckerrüben-Ernte, ohne größeren Bewuchs (vergl. „Abb. 2“).

Die angetroffenen Boden-Wassergehalte waren dabei im erkundeten Plangebiet, an den beiden Untersuchungstagen, vor Ort in den oberflächennahen Bereichen, i.W. sehr wechselhaft von „**erdfeucht**“ bis „**nass**“ einzustufen.

2 Geographische und morphologische Verhältnisse

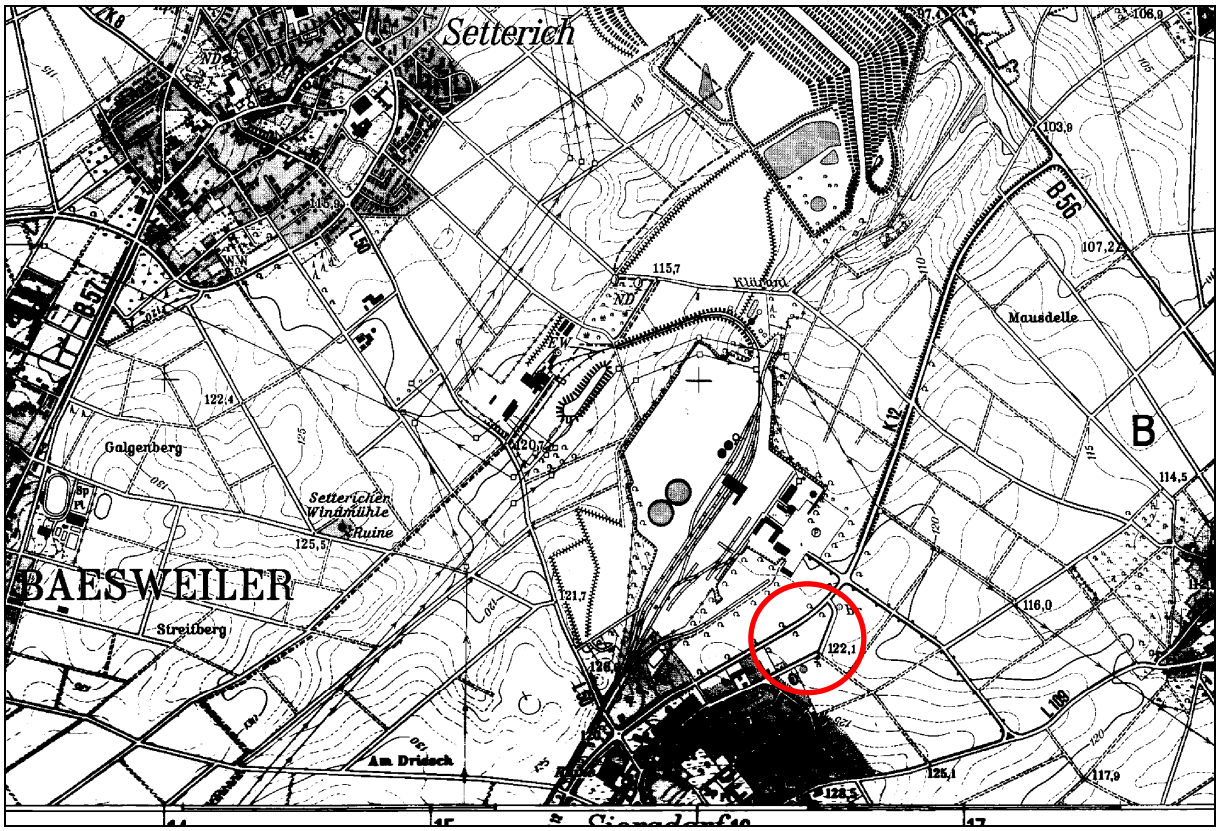


***Abb. 1: Untersuchungsbereich** (TOPOGRAPHISCHE KARTE, BLATT LINNICH, STAND 1995; o.M.)*

Das Untersuchungsgelände befindet sich im nordöstlich des ALDENHOVENER Ortsteils „Siersdorf“, unmittelbar westlich der Kreisstraße „K 12“ und nördlich der Straße „Heidgasse“, im Bereich von einer landschaftlichen Fläche.

Die natürlichen Geländehöhen betragen i.M. rd. 119,00mNHN. Das Gelände fällt dabei in Richtung Südwest, mit recht geringer Morphologie, auf minimal ca. 117,41mNHN ab.

Während der Erkundungsarbeiten konnte im gesamten Plangebiet an den Ansatzpunkten eine Geländehöhe von minimal ca. **117,53mNHN** („RKB/RS 5“) bis maximal ca. **120,08mNHN** („RKB/RS 4“) nivelliert bzw. vom Amtl. Lageplan abgegriffen werden (bezogen jeweils auf die OK des Kanaldeckels in der Straße „Heidgasse“, mit einer Höhenangabe von **117,96mNHN**; vergl. „ANLAGE 1“).

Natürliche Vorfluter sind im Nahbereich nicht vorhanden. Direkt südlich der Planfläche, in einem Strauch-/Baumbereich - sind allerdings, in der Topographischen Karte (1995), vor der „Heidgasse“ - aktuell nicht mehr existente - zwei kleine „Tümpel“ verzeichnet.

Südlich jenseits der „Heidgasse“ befindet sich ein schon etwas älteres „NW-RRB“ aus Beton und eine größere NW-Versickerungs-/Speicher-Becken für das vorh. Baugebiet „Im Lohfeld“.

Zum Untersuchungszeitpunkt war im projektierten Plangebiet, neben dem straßenseitigen Baumbestand, nur relativ frisch umgebrochene Ackerfläche vorhanden (vergl. „Abb. 2“).

Im Rahmen der maximal ca. -4,00m u.GOK abgeteuften Kleinrammbohrungen konnte - bedingt durch den zum Untersuchungszeitpunkt bestehenden, großen Grundwasser-Flurabstand - das Grundwasser mit den ausgeführten Kleinrammbohrungen naturgemäß



*Abb. 2: Untersuchungsbereich “**Ackerfläche**“ („**BMP 2**“); Arbeiten zu „VV 2“ (Blick nach Osten)*



*Abb. 3: Untersuchungsbereich „**Straße**_Heidgasse“ („**BMP 1**“); (Kanaldeckel; Blick n. Nordosten)*

3 Durchgeführter Untersuchungsumfang

Auf dem Untersuchungsgelände sind am 26.11.2025 und 05.12.2025, bei winterlich-regnerischerer (26.11.2025) bzw. heiterer Wetterlage (05.12.2025), im Plangebiet insgesamt **10 Stk.** Kleinrammbohrungen („RKS“, ∅ 40-60 mm) bis in eine Tiefe von maximal ca. -4,00m u.GOK („RKS 1“-„RKS 8“ u. „VV 1“ u. “VV 2“) zur Bestimmung des Bodenaufbaus abgeteuft worden. Zudem sind parallel insgesamt **8 Stk.** Schwere Rammsondierungen („RS 1“-„RS 8“; DP-H) zur Bestimmung der Lagerungsdichte/Konsistenz/Tragfähigkeit (i.H.a. notwendigen Kanalbau u. Straßenbau) bis in eine Tiefe von (max.) ca. -3,00m u.GOK niedergebracht worden.

Durch den bestehenden, hohen Grundwasser-Flurabstand und die ausgeführten Bohrendteufen konnte die Grundwasseroberfläche im Aquifer „Ältere Hauptterrasse der Maas“ in allen Bohrungen nicht aufgeschlossen werden. Allerdings konnte zu den beiden Untersuchungszeitpunkten stark unterschiedliche Bodenwassergehalte von „erdfeucht“ bis „**nass**“ (tlw. „**Staunässe**“) festgestellt werden.

Zur überschlägigen Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes, im Bereich des möglichen Baufeldes vom NW-Becken, erfolgte dabei zudem die Durchführung von zwei (2) Versickerungsversuchen („VV 1“„VV 2“), in unterschiedlichen Prüftiefen von ca. **-2,00m u.GOK** bzw. **-4,00m u.GOK**. Hierdurch konnten in ca. **-2,00m u.GOK** der Prüfhorizont „**Lößlehm**“ („**VV 1**“) und in ca. **-4,00m u.GOK** („**VV 2**“) aufgeschlossen werden.

Die Versuche wurden mit Hilfe des sog. „Open-End-Tests“ im verrohrten Bohrloch (gemäß US DIBRD; Earth-Manual), in den o.g. Prüftiefen, ausgeführt. Hierzu wurde ein ca. 2,00m bzw. 4,00m langes Kunststoffrohr (Vollrohr) in den Untergrund in der Prüftiefe dichtend eingeschlagen worden. Hierin erfolgte dann die Versickerung einer definierten Wassersäule über die gemessene Zeit. Der Prüf-Horizont zeigte dabei zum o.g. Untersuchungszeitpunkt dabei jeweils nur einen Wassergehalt von „**erdfeucht**“.

*Zudem sind aus allen Kleinrammbohrungen durchgängig zwei (2) Boden-**Mischproben** aus allen einzelnen Bodenproben „RKB 1“-„RKB 8“ und „VV 1“-„VV 2“ der jeweiligen Beprobungsbereichen erstellt worden. Die Boden-Mischprobe „**BMP 1**“ („RKB 1“-„RKB 4“) repräsentiert dabei den Untersuchungsbereich „**Straße**, Heidgasse“ in einer Teufe von 0,00m -2,00m u.GOK und die Boden-Mischprobe „**BMP 2**“ („RKB 4“-„RKB 8“) den Untersuchungsbereich „**Ackerfläche**“ bis in ebenfalls in einer Teufe von 0,00m -2,00m u.GOK.*

Alle Ansatzpunkte auf der „Ackerfläche“ wurden nach Abschluss der Geländearbeiten in ihrer Höhe, bezogen auf die die OK des Kanaldeckels in der „Heidgasse“, mit einer Höhenangabe von **117,96mNHN** (vergl. „ANLAGE 1“), eingemessen.

4 Tektonische und geologische Verhältnisse

4.1 Tektonik

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich der drei (3) Nordwest-Südost streichenden, tektonischen Störungszonen „**Oststörung**“ im Westen und dem etwa mittig gelegenen „**Siersdorfer Sprung**“ sowie dem „**Diagonal-Sprung**“ im Osten.

In diesem Teil sind die mächtigeren, kiesig-sandigen Ablagerung der „Älteren Hauptterrasse der Maas“, auf den geringmächtigen „Ältesten Hauptterrasse der Maas“ (d.h. „Jülicher Schichten“), auf den mächtigen, pliozänen „Kieseloolith-Schichten“ (mit verschiedenen Ablagerungs-Rhythmen) auflagernd.

Im Untersuchungsbereich stehen somit oberflächennah die Kiese und Sande der „Älteren Hauptterrasse der Maas“ mit dem auflagernden, etwas mächtigerem äolischen „Löss“/“Lößlehm“ an.

Gemäß der DIN 4149 ist der Untersuchungsbereich in die Erdbebenzone „**3**“ ($\mathbf{a_0}$ = 0,8 m/s²), in die Untergrundklasse „**T**“ (SIERSDORF) im Übergang zu „**S**“ (DÜRBOSLAR) und in die Baugrund-

4.2 Geologischer und lithologischer Aufbau des Baugrundes

Der geologische Aufbau des Baugrundes wird (nach den offiziellen Darstellungen) durch den flurnahen „Löss/Lößlehm“ unterlagert von den kiesig-sandigen Ablagerung der „Älteren Hauptterrasse der Maas“ bestimmt.

Die lithologische Abfolge wird nachfolgend zur Teufe hin beschrieben.

4.2.1 Künstliche Auffüllung, „Ackerboden“

An sechs (6) Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen auf der „**Ackerfläche**“ (außerhalb der Bestandsstraße „Heidgasse“) konnten nur geringe (vor Ort abgeschatzt auf: <3,0%) **Beimengungen** an „**Kohle**“ (ggs. sog. „Hausbrand“) erkundet werden.

Auftragsgemäß ist aus diesen Bohrungen („RKB 1“-„RKB 4“) vor Ort eine (1) Boden-Mischprobe für diesen oberflächennahen Teufen-Horizont von ca. „**0,00-2,00m u.GOK**“ als „**BMP 1**“ (Untersuchungsbereich: „**Straße**“) entnommen und einer Chemische Analyse gem. „LAGA 20-Boden“, „DepV“ und „EBV“ bei der „GEOTAIX“ (Würselen) unterzogen worden.

Aus den Kleinrammbohrungen „RKB 5“ - „RKB 8“ sowie „VV 1“ und „VV 2“ wurde die Boden-Mischprobe „**BMP 2**“ (Untersuchungsbereich: „**Ackerfläche**“) im oberflächennahen Teufen-Horizont von ca. „**0,00-2,00m u.GOK**“ entnommen und ebenfalls einer Chemische Analyse gem. „LAGA 20-Boden“, „DepV“ und „EBV“ bei der „GEOTAIX“ (Würselen) unterzogen worden.

Der „Oberboden“, d.h. der (durch das historisch erfolgte Acker-Pflügen) umgelagerte „**Ackerboden**“ zeigte an den Doppel-Ansatzpunkten eine Mächtigkeit von nur ca. 0,40m bis maximal ca. 0,60m. Durch die frühere Nutzung als Acker- bzw. Grünlandfläche muss grundsätzlich mit einer Störung des Bodengefüges bis mindestens ca. -0,60m u.GOK (d.h. ehem. Pflug-Tiefe) gerechnet werden.

4.2.2 Künstliche Auffüllung, Straßenoberbau- u. Straßenunterbau „Heidgasse“

An den vier (4) Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen „Untersuchungsbereich „**Straße**“ konnten, unterhalb der sehr unterschiedlich aufgebauten, gebunden Fahrbahn-Aufbauten, auch unterschiedlich ungebundene Trag- und Frostschutzschichten erkundet werden.

Bei Doppelansatzpunkt „RKB/RS 1“ zeigte sich unterhalb der insge.ca. 24cm starken Gebundenen Fahrbahn-Aufbau, aus ca. 4,0cm Deck-/Bindeschicht und ca. 20cm Brechkorn-Tragschicht, ein mineralisches Sand-Kies-Gemisch, der ggfs. noch **Frostschutzkies**-Charakteristik aufweist, bis ca. **-0,60m u. Str.OK**.

Bei Doppelansatzpunkt „RKB/RS 2“ war dahingegen nur ca. 1,0cm teerhaltige Deckschicht, die auf mit Teer angespritzten Schotter auflagen. Hier zeigte sich an der alten Fahrbahnoberfläche auch entsprechen starke Riss-Schäden.

Hierunter war ein Kies-Sand-Gemisch bzw. ein fein- bis mittelkiesiger Sand bis nur ca. -0,50m u. Str.OK als ungebundenen Trag- u. Frostschutzschicht, anzutreffen.

Bei Doppelansatzpunkt „RKB/RS 3“ war dahingegen nur ca. 3,0cm teerhaltige Deckschicht vorhanden, die auf ggfs. mit Teer angespritzten **Grob**-Schotter auflagen. Hier zeigte sich an der alten Fahrbahnoberfläche ebenfalls auch entsprechen starke Riss-Schäden.

Hierunter war ein Kies-Sand-Gemisch bzw. ein fein- bis mittelkiesiger Sand bis nur ca. -0,40m u. Str.OK als ungebundenen Trag- u. Frostschutzschicht, vorzufinden.

Hierunter folgte bis ca. -0,80m eine ziegelbruch- und kohlehaltiger (vor Ort abgeschätzt: ca. 3,0%), bindiger, feinsandiger Schluff.

Bei Doppelansatzpunkt „RKB/RS 4“ zeigte sich eine insgesamt ca. 22cm starken Gebundenen

Als mineralische ungebundenen Trag- u. Frostschutzschicht waren bis ca. **-0,60m u. Str.OK** mineralisches Kies-Sand- bzw. Sand-Kies-Gemisch, die ggfs. **Frostschutzkies-**Charakteristik aufweisen vorhanden. Hierunter folgen noch bindiger, feinsandiger Schluff bis ca. **-1,00m u. Str.OK**., der ziegelbruch- u. kohlehaltig (vor Ort abgeschätzt: ca. 3,0%) ist.

Auftragsgemäß aus auch aus diesen Bohrungen („RKB 1“ – „RKB 4“) vor Ort eine (1) **Boden-Mischprobe** für diesen oberflächennahe Teufen-Horizont von ca. „**0,00-2,00m u.GOK**“ als „**BMP 1**“ entnommen und einer Chemische Analyse gem. „LAGA 20-Boden“, „DepV“ und „EBV“ bei der „GEOTAIX“ (Würselen) unterzogen worden.

Im Bereich der „Heidgasse“ wurden am 26.10.2025 insgesamt **4** St. (Doppel-)Bohrkerne (d.h. „BK 1“ bis „BK 4“; ∅ ca. 102mm) aus der jeweils örtlich vorhandenen Schwarzdecke entnommen. Die Bohrkerne „BK 1“ und „BK 4“ repräsentieren dabei augenscheinlich (relativ) **jüngere** Asphaltschichten und die Bohrkerne „BK 2“ und „BK 3“ dabei augenscheinlich (relativ) **ältere**, deutlich teerhaltige, **geringmächtige** Asphaltschichten.

Die entnommen Bohrkerne wurden - z.T. getrennt nach den Einbauschichten (d.h. „Deck-/ Binderschichten“ sowie „gebundene Tragschicht“) oder als Ganzes - im Analyselabor GEOTAIX UMWELTTECHNOLOGIEN GMBH, Würselen einer analytischen Bestimmung auf „Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe“ („PAK“) unterzogen.

Die Analyse erfolgte nach dem Brechen des Bohrkerns, gemäß den vorgeschriebenen Analyseverfahren. Grundsätzlich sind die Deck- und - soweit vorhanden - Binderschichten analysiert worden, da sie potentiell eher teerhaltige Bestandteile enthalten.

Vorsorglich erfolgten aber auch Analysen des Bitu-Kieses.

Dabei ergaben sich nachfolgende Analysewerte:

Bezeichnung	Länge Bohrkern	Analyse Schicht	**PAK**	Bezeichnung	Länge Bohrkern	Analyse Schicht	**PAK**
	[cm]	*[cm]*	*(EPA) [mg/kg]*		*[cm]*	*[cm]*	*(EPA) [mg/kg]*
“BK 1“ (DS/Binder)	24,0	**4,5 cm (DS/Bi)**	**0,22**	“BK 1“ (Brechkorn-TS)	24,0	**19,5 cm** (Brechkorn-TS)	**0,16**
“BK 2“ (DS/Bi)	6,0	**6,0 cm (DS/Bi)**	**1.348**				
“BK 3“ (DS/Bi)	2,0	**3,0 cm (DS/Bi)**	**440**				
“BK 4“ (DS/Bi/ Bitu-Kies)	22,0	**8,0 cm (DS/Bi)**	**1,2**	“BK 4“ (DS/Bi/ Bitu-Kies)	22,0	**14 cm (Bitu-Kies)**	**0,2**
Verwertungs-RuVA- Stb 01	***Klasse „A“***	***< 25***	***≤ 0,1***	***Verwertungs-RuVA- Stb 01***	***Klasse „A“***	***< 25***	***≤ 0,1***
	Klasse „B“	***> 25***	***≤ 0,1***		***Klasse „B“***	***> 25***	***≤ 0,1***
	Klasse „C“	***> 25***	***> 0,1***		***Klasse „C“***	***> 25***	***> 0,1***

Tab. 1: Analyseergebnisse (DS: Deckschicht, Bi: Binder, TS: Tragschicht; n.b. nicht bestimmt; n.n. nicht nachweisbar)



Abb. 4: „BK 1“; Deckschicht, Binder auf Bitu-Kies und Frostschutzkies



Abb. 5: „BK 2“; Deck-/Binderschicht (teerhaltig) auf Schotter-Tragschicht (mit Teer angespritzt)



Abb. 6: „BK 3“; Deck-/Binderschicht (teerhaltig) auf Schotter-Tragschicht (mit Teer angespritzt)



Abb. 7: „BK 4“; Deckschicht, Binder auf Bitu-Kies



Abb. 8: „RKS 4“; ungebundene Trag- u. Frostschutzschicht, Lößlehm



Abb. 9: „RKS 2“; ungebundene Trag- u. Frostschutzschicht, Lößlehm

4.3 „Lößlehm/Löss“ (Quartär)

Im Untersuchungsgebiet lagert, gemäß den vorliegenden Unterlagen, unterhalb des Ackerbodens sowie oberhalb der mächtigen „Älteren Hauptterrassenkiese der Maas“, der geologisch als jung einzustufende „Lößlehm/Löss“ (HYDROLOGISCHE KARTE DES LUA NRW).

Der natürliche „Lößlehm/Löss“ ist bodenmechanisch allgemein als feinsandiger, schwach toniger Schluff anzusprechen. Er ist i.W. durch äolische Deflation (Auswehungen) aus den westlich gelegenen eiszeitlichen Flussterrassen entstanden. Entsprechend enthält das Sediment zunächst auch **keine** gröberen Kornanteile.

Zudem kann im Rahmen von Starkniederschlägen in kürzeren geologischen Zeiträumen zudem „Schwemmlöss“ entstanden sein, der ggfs. dann jedoch auch gröbere Kornfraktionen (Fein- bis Mittelkies) aufweisen kann.

In den projektspezifischen Rammkernsondierungen ist dahingegen i.W. nur „Lößlehm“ und zur Teufe hin „Löss“ aufgeschlossen worden.

Der unverwitterte „Löss“, der in ca. -2,30m u.GOK („RKB/RS 8“) bis auch über ca. -3,00m u.GOK angetroffen wurde, zeigte – bedingt durch den vorhandenen Kalk-Gehalt - die übliche Reaktion auf Salzsäure.

Die Konsistenz des „**Lößlehm**“ wurde zu den Untersuchungszeitpunkten (26.1.2025 u. 05.12.2025) i.W. im Bereich von „**steif**“ bis „**halbfest**“ angetroffen.

Der „**Löss**“ war zumeist im Bereich von „**halbfest**“ angetroffen ausgebildet.

Die Farben des „Lößlehm“ differieren von mittelbraun bis dunkelbraun.

Der „Löss“ zeigt dahingegen i.W. eine Farbe von „hellbraun“ bis „ocker“.

Der Wassergehalt war zu den Untersuchungszeitpunkten (26.1.2025 u. 05.12.2025) sehr stark wechselnd, im Bereich von „nass“ bis „erdfeucht“ einzustufen.

Die Schlagzahlen der Schweren Rammsondierung zeigen innerhalb des „**Lößlehm**s“ eher geringere Schlagzahlen von typisch ca. **1-5** Schlägen pro 10cm Eindringtiefe.

Die Schlagzahlen waren innerhalb des „**Löss**“ ähnlich i.A., mit ca. **3-5** Schlägen pro 10cm Eindringtiefe, geringfügig höher.

Gemäß den Angaben in der HYDROLOGISCHEN KARTE VON NRW und der projektspezifischen Kleinrammbohrung „VV 2“ sind für diese beiden Schichten im Neubaugebiet Mächtigkeiten von ca. **3,70-6,00m** zu erwarten.

Aufgrund der feinstkörnigen und „**bindigen**“ Ausbildung dieses Baugrundes ist i.W. nur eine „**geringere**“ Tragfähigkeit zu postulieren.



***Abb. 10: „VV 2“. „Lößlehm“, „Löss“; Ältere HAT der Maas** (Sonde: 2,00-4,00m u.GOK)*

4.4 „Ältere Hauptterrasse der Maas“ (Quartär)

Die fluviatil entstandene „Ältere Hauptterrasse der Maas“ lagert unterhalb der „Lößlehm- und Löss- Deckschicht“ im etwas tieferen Baugrund (d.h. unterhalb von -3,70m u.GOK; sh. „**Abb. 10**“).

Das Top der Terrassenkiese und -sande kann häufig deutlich verlehmt ausgebildet sein (hoher Schluff und Feinsandanteil). Allerdings war die Verlehmung beim projektspezifischen nur gering, so das sich auch eine „Gute“ Wasserdurchlässigkeit beim Versickerungsversuch „VV 2“ zeigte.

Lithologisch sind die in ihrer Kornverteilung stark wechselnden Lockergesteine der „Jüngeren Hauptterrasse des Rheins“ allgemein als „dicht“ bis „sehr dicht“ gelagerte sandige Fein- bis Grobkiese mit Schluff-Anteilen anzusprechen.

Zu Teufen hin ist tendenziell eher mit einer Kornvergröberung zu rechnen.

Bereichsweise können jedoch auch in den tieferen Partien sandige, bindige bzw. tonige Einschaltungen vorhanden sein.

Gemäß dem vorliegenden Karte (HYDROLOGISCHE KARTE VON NRW; BLATT LINNICH) ist die Gesamtmächtigkeit „Ältere Hauptterrasse der Maas“ im Erkundungsbereich, je nach Lage in der tektonischen Tripple-Störungszone - ca. 15,00-30,00m anzunehmen.

4.5 „Älteste Hauptterrasse der Maas“ („Jülicher Schichten“, Tertiär)

Die ebenfalls fluviatil abgelagerten „Älteste Hauptterrassenkiese der Maas“ („Jülicher Schichten“), die von dicht gelagerten, schluffig-sandigen, Kiesen und kiesigen Sanden sowie schluffigen Sanden aufgebaut wird, soll gemäß den offiziellen Darstellung nur eine deutlich geringe Mächtigkeit, aufweisen.

Stellenweise sind bindige Einschaltungen möglich. Es herrschen rostbraune bis dunkelbraune Gesteinsfarben vor.

4.6 Bodenkundliche Verhältnisse

Der ursprüngliche, natürlich anstehende, lehmige Boden wäre als „feinsandiger Lehmboden“ einzustufen.

Infolge der anthropogenen Beeinflussung durch die landwirtschaftliche Nutzung ist der natürliche Boden jedoch deutlich überprägt.

Eine Tendenz zu Staunässebildungen konnte im Untersuchungsbereich oberflächennah (zum o.g. Untersuchungszeitpunkt) **oberflächennah** z.T., insbesondere in morphologischen Senken der Ackerfläche, festgestellt werden.

4.7 Verunreinigungen des Untergrundes

Im Zuge der Erkundung konnten anhand der abgeteuften zehn (**10**) Kleinrammbohrungen i.W. nur geringere (zumeist vor Ort abgeschätzt mit **<3,00%**) Beimengungen im Boden an Kohle- (ggfs. sog. „Hausbrand“) und Ziegel-Bruchstücken organoleptisch festgestellt werden.

Zur projektspezifischen Bestimmung sind zwei (2) Boden-Mischproben („BMP 1“ u. „BMP 2“) von jeweils 0,00-2,00m u.GOK/Str.OK entnommen, gekühlt zum Analyselabor (GEOTAIX UMWELTTECHNOLOGIEN GMBH; Würselen) transportiert worden.

Die Chemische Analyse der beiden (2) Boden-Mischproben „BMP 1“ („Straße“) und „BMP 21“ („Ackerfläche“) erfolgte dort auf die kompletten Parameter der:

- „**LAGA-20 Boden** (2004)“
- „**DepV**“
- „**EBV**“

Gemäß „**LAGA-20 Boden** (2004)“ ist die „**BMP 1**“ („Straße“) in den Zuordnungswert „**Z 2**“, aufgrund des „PAK“-Gehaltes von **11.913**mg/kg (TM), einzuordnen.

Gemäß „**LAGA-20 Boden** (2004)“ ist die „**BMP 2**“ („Ackerfläche“) in den Zuordnungswert „**Z 0**“ einzuordnen.

Gemäß „**DepV**“ ist die „**BMP 1**“ („Straße“) in den Zuordnungswert „**DK II**“, aufgrund des „KW“-Gehaltes von **540**mg/kg (TM), des „TOC“-Gehaltes von **1,6 Masse-%** (TM), des „Glühverlustes“ von **3,3 Masse-%** (TM) und der „Extrahierbaren lippphilen Stoffe“ von **0,16 Masse-%** (TM) einzuordnen.

Gemäß „**DepV**“ ist die „**BMP 2**“ („Ackerfläche“) in den Zuordnungswert „**DK 0**“ einzuordnen.

Gemäß „**EBV**“ ist die „**BMP 1**“ („Straße“) in „**BM-0**“, aufgrund der „**Lehm/Schluff**“-Ausbildung des Bodens, einzuordnen.

Gemäß „**EBV**“ ist die „**BMP 2**“ („Ackerfläche“) ebenfalls in „**BM-0**“, aufgrund der „**Lehm/Schluff**“-Ausbildung des Bodens, einzuordnen.

Die tatsächlichen Annahme-Kriterien sind mit dem jeweiligen Entsorger/Verwerter zu besprechen. Eventuell sind zudem relativierende Nach-Analysen (z.B. i.H.a. „TOC“ u. „Glühverlust“) möglich.

Die entnommenen **Asphalt**-Bohrkerne aus der gebundenen Fahrbahn „Heidgasse“ wurden zudem analysiert auf den Gehalt an und sind analytisch beschrieben in „**Kap. 4.2.2**“:

- „**PAK**“

Zum aktuellen Berichtszeitraum lagen alle Chemischen Analysewerte des o.g. Labors noch nicht vor. *Diese werden entsprechend in einer separaten Kur-Stellungnahme nachgeliefert !*

5 Hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse

5.1 Hydrologie/Hydrogeologie

Die hydrologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet werden wesentlich durch die meteorologischen Parameter (Niederschlag, Verdunstung, Abfluss) und die Wasserdurchlässigkeit des oberflächennahen „Lösses/Lößlehms“ und der unterlagernden „Älteren Hauptterrasse der Maas“ bestimmt.

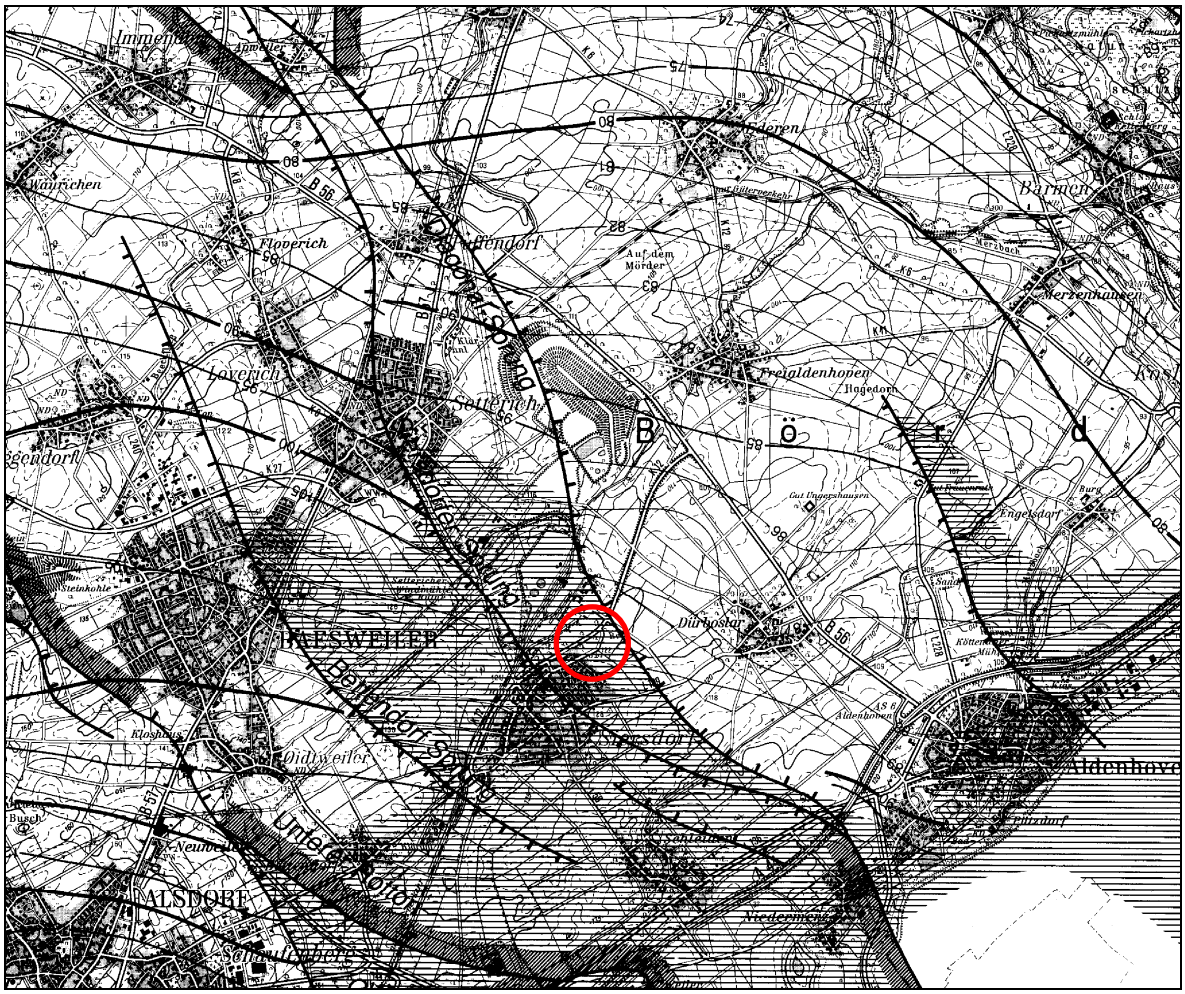


Abb. 11: Grundwassergleichen, Stand 04/1988 [GW-GLEICHEN VON NRW]

Der kiesig-sandige Hauptgrundwasserleiter „Ältere Hauptterrasse der Maas“ ist dabei allerdings nur geringmächtig und damit an der Basis nur gering grundwassererfüllt.
Entsprechend sind in der Hydrologischen Karte „GW-GLEICHEN VON NRW“ **keine** Grundwassergleichen im Bereich des Plangebietes eingetragen, sondern nur die Signatur für „Gering-

Natürliche Vorfluter sind im Nahbereich nicht vorhanden. Südlich der Planfläche sind allerdings, in der Topographischen Karte (1995), vier kleine „Tümpel“ verzeichnet.

Aufgrund der Ausbildung des Porenwasserleiters und der Ausbildung der oberflächennahen Baugrundschicht sind temporäre, lokale Schichtwasser-Vorkommen jedoch ggfs. möglich.

5.2 Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit

Um die Eignung des Untergrundes für eine mögliche Niederschlagswasserversickerung zu überprüfen, muss im Regelfall die Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Baugrundschichten messtechnisch vor Ort ermittelt werden.

Dabei wurde der Versickerungsversuche „VV 1“ im feinstkörnigen „Lößlehm“, in einer Teufe von ca. -2,00m u.GOK und zusätzlich der Versickerungsversuche „VV 2“ in einer Teufe von ca. -4,00m u.GOK wurde in der sandig-kiesigen „Älteren Hauptterrasse der Maas“ ausgeführt.

Die Ansatzpunkte lagen dabei im Bereich der möglichen Lage eines zentralen NW-Speicherbecken, welches **ggfs.** eine (teilweise) **Versickerungsfunktion** erhalten könnte.

Die projektspezifische Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit **k** erfolgte somit, in einer Teufe von minimal ca. **-2,00m u.GOK** („VV 1“) und maximal ca. **-4,00m u.GOK** („VV 2“), in anstehenden „Älteren Hauptterrasse der Maas“, mittels des „Open-End-Tests“. In das in der Prüfschicht eingerichteten Bohrloch, wurde hierzu ein PE-HD-Rohr (DN 40) in den Untergrund dichtend eingeschlagen.

Das Prüfrohr wurde während der Versuchsdurchführung zur Erzeugung eines hydraulischen Gradienten mit Wasser aufgefüllt. Zuvor erfolgte eine Saturation (mittels Einfüll-Wasser innerhalb des Mess-Rohres sowie im äußeren Ringraum des Bohrloches) der Prüfschicht, um realistische Messwerte zu erhalten. Das Absinken des Wasserspiegels (gemessen mittels Lichtlot bzw. Mess-Stab) innerhalb des Rohres bezogen auf die Zeit gibt dabei Aufschluss über die Wasserdurchlässigkeit der Prüfschicht. Anhand einer Berechnungsformel (gem. US DIBRD; Earth-Manual, siehe „ANLAGE 3.#“) kann die jeweilige Wasserdurchlässigkeit der Prüfschicht überschlägig errechnet werden.

Aus dem projektspezifisch ausgeführten Versickerungsversuchen „VV 1“ lässt sich für diesen Prüfhorizont „**Lößlehm**“, in der o.g. Prüftiefe, eine (**End**)Wasserdurchlässigkeit „**k**“ von „ganz geringen“ ca. **6,0 • 10^{-8}** m/s und damit gemäß der „DIN 18130 T1“ im Bereich von „**sehr schwach durchlässig**“ errechnen.

Dahingegen lässt sich aus dem projektspezifisch ausgeführten Versickerungsversuche „VV 2“, für den Prüfhorizont „**Ältere Hauptterrasse der Maas**“ in der o.g. Prüftiefe, eine (**End**)Wasserdurchlässigkeit „**k**“ von maximal ca. **1,0 • 10^{-5}** m/s errechnen. Gemäß den Messergebnissen und der „DIN 18130 T1“ ist dieser Prüfhorizont damit in den Bereich von „**durchlässig**“ zu einzuordnen.

Wenn eine **Versickerungsfunktion** des zentralen NW-Speicherbecken gewünscht werden sollte, müsste also ein „Hydraulischen Anschluss“ der Beckensohle an die sandig-kiesige „**Ältere Hauptterrasse der Maas**“ erfolgen.

5.3 Abstand zu Grundwasserentnahmeeinrichtungen, Wasserschutzgebieten

Das Plangebiet liegt in einem GW-aufstromigen Abstand von minimal ca. **3.500m** zur äußeren „Schutzzone IIIB“ des Wasserschutzgebietes der „WGA Linnich“.

6 Bodenmechanische Kennziffern des Baugrundes

Auf Grundlage der Ergebnisse der projektspezifischen Geländearbeiten und unseren umfangreichen Erfahrungen werden nachfolgend die charakteristischen bodenmechanischen Kennziffern des unmittelbaren Baugrundes (d.h. des Schacht- und Lastbodens) abgeschätzt.

Formation	Bodenklasse (DIN 18300)	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Ersatzreibungswinkel	Kohäsion	Steifemodul	Frostempfindlichkeit
		cal γ [kN/m³]	cal γ' [kN/m³]	cal φ' [°]	cal c' [kN/m²]	cal E_S [MN/m²]	
„Löss“/ „Lößlehm“	4 (UL, UM)	19-20	10-11	25-27,5	2-5	5-25	F 3
"Hauptterrassen schichten"	3-4 (GU, GW, GI, SE, SW)	20-21	10-11	30,0-37,5	0-2	30-160	F 1- F3

Tab. 1: Bodenmechanische Kennziffern des Baugrundes (Abschätzung)

Gemäß der (pragmatisch betrachtet) zunächst grundsätzlich nicht sinnvoll erscheinenden (u.a. Paradoxon: „Homogenität“ existiert naturgemäß in der Geologie ablagerungsbedingt nicht; real notwendige, „ungestörte“ Probengewinnung für Laboruntersuchungen; schwer mögliche Umsetzung vor Ort durch Baggerführer) neuen „DIN 1833:2015-08“ wären dies - nach dieser aktuellen Version der DIN-Norm - auch die vier (4) einteilbaren „Homogenbereiche“.

Da im Baufeld offensichtlich relativ mächtige, lehmig Deckschichten in Form des „Lößlehms„ und „Lösses“ anstehen, ist bei der Erschließung des Gewerbegebietes und den notwendigen notwendige Straßen- und Kanalbau mit einer **stark witterungsempfindlichen** „**Lehm-Baustelle**“ zu rechnen. Hierbei sind entsprechende bautechnische Maßnahmen, z.B. Bodenverbessernde Maßnahmen, Verstärkung von Frostschutz- und Tragschichten, zu beachten.

Aufgrund des geringertragfähigen **Baugrund** wären zudem ggfs. Grobkorn-Stabilisierungen oder u.U. sogar eine Boden-Verfestigung/-Vermörtelung (Einfräsen von Kalk/Zement in den Lößlehm) des Erdplanums vor Aufbau der notwendigen Froschutz- und Tragschichten ggfs. sinnvoll/notwendig, wenn dies nich den Kanalbau behindert.

*Eine temporäre **Baubegleitung** beim Erstellen des freigelegten **Erdplanum**s sowie auch beim Einbau der notwendigen Frostschutz- und Tragschichten (i.H.a. die vor Ort tatsächlich erfolgende Boden-Reaktion und die hieraus erwachsenden, notwendigen Bodenverbessernden Maßnahmen), durch einen Sachverständigen für Geotechnik, ist aufgrund der angetroffenen ungünstigen bodenmechanischen Eigenschaften des Baugrundes anzuraten.*

7 Bewertung der Erkundungsergebnisse

7.1 Bewertung Erkundungsergebnisse der Hydrogeologischen Untersuchung, Vorschläge zur Bauausführung eines Zentralen NW-Speicherbeckens

Aufgrund der vorliegenden Erkundungsergebnisse kann voraussichtlich davon ausgegangen werden, dass sofern einen entsprechenden, bautechnischen „Hydraulischer Anschluss“ der Sohle des NW-Speicherbeckens an die tiefer liegende (ca. -3,70m u.GOK) „**wasserdurchlässige**“ „Ältere Hauptterrasse der Maas“ erfolgt, auch eine entsprechende Versickerungsfunktion des Beckens möglich erscheint.

Der projektspezifische Versickerungsversuch „VV 2“ ergab dabei rechnerisch eine Wasserdurchlässigkeit „**k**“ der „**Ältere Hauptterrasse der Maas**“ von ca. **1,0 • 10^{-5}** m/s. Gemäß den Messergebnissen und der „DIN 18130 T1“ ist der jeweils geprüfte Horizont „Angewitterter Fels“ damit in den Bereich von „**durchlässig**“ einzuordnen.

Unter Berücksichtigung der geltenden Verordnungen und Richtlinien wäre damit eine Versickerungsfunktion - **bei entsprechender bautechnischer Ausführung** - ggfs. möglich.

*Der „Lößlehm" ergab mittels Versickerungsversuch „VV 2" erwartungsgemäß nur eine geringste Wasserdurchlässigkeit „**k**" von ca. **6,0 • 10^{-8}** m/s. Gemäß den Messergebnissen und der „DIN 18130 T1" ist der jeweils geprüfte Horizont „Angewitterter Fels" damit in den Bereich von nur „**sehr schwach durchlässig**" einzuordnen.*

Generell ist jedoch mit der UNTEREN WASSERBEHÖRDE DES KREISES DÜREN abzuklären, ob im NBG eine ordnungsgemäße NW-Versickerung erfolgen kann/darf.

Während der Errichtung des Beckens und ggfs. des „Hydraulischen Anschlusses" sind noch entsprechende **Versickerungsversuche** durch einen Sachverständigen für Geotechnik in situ während der Bauphase **auszuführen**, um die örtliche Wasserdurchlässigkeit noch mal zu überprüfen !

Allgemeines:

Grundsätzlich ist für alle Versickerungsanlagen der „Hydraulische Anschluss" an „wasserdurchlässigen" „**Ältere Hauptterrasse der Maas**" sinnvoll. Der „**Lößlehm**" ist dabei - für eine nachhaltig funktionsfähige NW-Versickerung - nicht geeignet.

Der Mindestabstand der Versickerungsanlagen zu höher belasteten Gründungskörpern in bindigen Baugrundschichten sollte möglichst mindestens ca. 6,00m betragen, sofern baulich keine entsprechenden Maßnahmen gegen mögliche Setzungen der Gründungskörper getroffen werden können. Sofern eine wasserundurchlässige Ausbildung des nächst gelegenste Kellergeschosses vorhanden ist, dass in **un**verlehmten **kiesig-sandigem** Untergrund gegründet wurde, kann dieser Abstand auf voraussichtlich ca. 2,00m reduziert werden.

Diese Annahme ist jedoch vorsorglich im Rahmen der jeweils projektspezifischen Baugrunderkundung nochmals zu prüfen.

Der Grenzabstand der Versickerungsanlagen zu Nachbargrundstücken muss i.A. mindestens 2,00m betragen. Werden Rohr-Rigolen unmittelbar nebeneinander errichtet, sind diese durch eine wasserundurchlässige Abdichtung (z.B. robuste PE-HD Dichtungsbahn oder Kunststoff-Platte) gegeneinander abzudichten.

Die Dimensionierung und Gestaltung der Versickerungssysteme ist gemäß den geltenden Normen und Richtlinien durch ein Fachingenieurbüro - gemäß dem wasserbehördlich vorgeschriebenen Regenereignis - durchzuführen.

Die Errichtung der Speicher-/Versickerungsanlagen sollte grundsätzlich, wegen der örtlichen lithologischen Situation, durch einen Sachverständigen für Geotechnik begleitet werden !

Insbesondere ist jeweils **die Wasserdurchlässigkeit** an der Unterkante der Versickerungsanlagen bzw. des ggfs. notwendigen „Hydraulische Anschlusses" **am exakten Ort der Errichtung der Versickerungsanlagen nochmals zu überprüfen !**

*Auf die notwendigen Abstimmungen mit der zuständigen UNTEREN WASSERBEHÖRDE und die erforderliche **wasserrechtliche Beantragungen** für die projektierten Versickerungssysteme wird nochmals hingewiesen.*

7.2 Bewertung Erkundungsergebnisse der Baugrundgeologischen Untersuchung

Die Baugrunderkundung im „**Straßen**"-Bereich der „Heidgasse" zeigt, dass die örtlich vorhanden, mineralischen Trag- u. Frostschutz-Schichten von der Qualität und Mächtigkeit für einen für eine Nutzung als normgerechten, mineralischen Asphalt-Unterbau **ungeeignet sind**.

Somit muss künftig ein Neu-Aufbau der mineralischen Trag- u. Frostschutz-Schichten erfolgen.

Zur Bemessung der notwendigen, mineralischen Aufbaustärken – je nach geplanter Bauklasse – kann nur von einem „Verformungsmodul „$\mathbf{E_{V2}}$" im vorhandenen Erdplanum (d.h. „**Lößlehm**") von (geringen) **15-20MN/m²** ausgegangen werden. D.h. sollte ein „$\mathbf{E_{V2}}$" von

120MN/m² oberhalb der neu einzubauenden, mineralischen Trag- u. Frostschutz-Schichten mindestens gefordert werden, ist zunächst eine notwendige Aufbaustärken von **insgesamt** mind. ca. **75cm** (**Rund**korn) oder mind. ca. **62cm** (**Brech**korn) zu postulieren.

*Durch den gesamten Planbereich verlaufen mehrere Nordwest-Südost **tektonische Störungszonen.** Zudem wurde im Umfeld des NBG´s auch **Steinkohle**-Bergbau betrieben.*

*Hierdurch sollte vorsorglich bei der RWE POWER AG (Abt. **Bergschäden**) angefragt werden, ob im Rahmen des Straßen- u. Kanalbaus sowie später der neuen Hochbauten, ggfs. entsprechende Sicherungsmaßnahmen notwendig werden.*

8 Hinweise zur Bauausführung

- Befestigte Fahr- und Stellplatzflächen:

Unter Berücksichtigung der „RStO“ und den regionalen Erfahrungswerten wird folgender, notwendiger Aufbau der Froschutz- und Tragschichten der befestigten Fahr- und Stellplatzflächen (Asphalt- oder Pflaster-Bauweise) für den oberflächennahen, vorhandenen „F 3“-Untergrund (d.h. Baugrund: „Lößlehm“ mit Frostempfindlichkeitsklasse „F 3“) vorgeschlagen:

1.) Ggfs. Bodenverbessernde Maßnahmen (s.o.) im Erdplanum „Lößlehm“

2.) Einbau von mindestens ca. **45cm** gut abgestufter und **gut verdichtungsfähiger** Frostschutzkies „FSK 0/45“ in „**F 1**“-Qualität und normgerechte Verdichtung gemäß ZTVE-Stb/ZTV-Stb, während guter Witterung.

3.) Einbau von mindestens ca. **25cm** gut abgestufter und gut verdichtungsfähiger Schottertragschicht („Mineralgemisch 0/45“ oder „RCL 0/45“) in „**F 1**“-Qualität. Normgerechte Verdichtung gemäß ZTVE-Stb/ZTV-Stb.

Entsprechende Prüffelder mit den geplanten mineralischen Einbaustärken sollten vor endgültiger Bauausführung mittels Statischen Plattendruckversuchen (DIN 18134) überprüft werden.

- Kanalbau:

Im Bereich der geplanten Kanalbaumaßnahme Höhe der Rohrauflager sind - je nach gefälletechnisch notwendiger Verlegetiefe - voraussichtlich überwiegend noch recht ungünstige Auflagerbedingungen zu erwarten. Somit kann eine Vergütung der Rohrauflager mittels entsprechender bodenverbessernden oder bautechnischen Maßnahmen notwendig werden.

Hierzu könnten z.B. Auflager-/Tragschicht aus Brechkorn-Material unterhalb Rohr-Bettungszone hergestellt werden. Dieses sollte durch lagenweisen Einbau und die Verdichtung einer wasserunempfindlichen **Brech**korn-Schicht (Mineralgemisch 0/45 oder Brechkies „STS 0/45“) erfolgen. Hierzu erscheint voraussichtlich (d.h. ohne Beurteilung der tatsächlich freigelegten örtlichen Baugrund-Verhältnisse) eine Einbaustärke von insgesamt ca. 30-50cm an Brechkorn-Material notwendig. Diese robuste Auflager-/Tragschicht kann dann für den nachfolgenden Einbau der rohrbaustofftechnisch abgestimmten Rohr-Bettungsschicht dienen.

Baugrubensicherung

Ggfs. notwendige Baugruben sind in allen Baugrundschichten mit maximal ca. **45°** („**Ältere Hauptterrasse der Maas**“; nicht bindig) bis ca. **60°** („**Lößlehm**“; bindig) abzuböschen.

Aufgrund der Standfestigkeit der Bodenschichten lassen sich - ohne Einwirkung von Lasten - ggfs. auch deutlich steilere Böschungen ausbilden, die jedoch gemäß DIN 4142 und den berufsgenossenschaftlichen Vorschriften aufgrund ihrer mangelnden Sicherheit (η) unzulässig sind. So hergestellte, tiefere Baugruben dürfen gemäß den geltenden Vorschriften entsprechend nicht betreten werden.

Der häufig verwendete „Gleitschienen-Verbau“ erscheint, insbesondere aufgrund seiner Flexibilität für die geplante Baumaßnahme geeignet. Zur Erzielung des Kraftschlusses vom Verbau mit dem Schachtboden sind ggfs. entsprechende Hinterfüllungsarbeiten (z.B. mit trockenem Sand) notwendig.

Die Verwendung von starren Verbauboxen (z.B. KRINGS-Verbau o.ä.) ist, bedingt durch die mutmaßlich geringe Anzahl an Leitungskreuzungen, ggfs. noch besser für den Einsatz geeignet.

Wasserhaltung

Mit dem Anschneiden der Grundwasseroberfläche des Obersten GW-Stockwerks muss, gemäß den vorliegenden Erkundungsergebnissen, zunächst nicht gerechnet werden.

Im Plangebiet muss dahingegen ggfs. - je nach Witterung - mit **Schichtwasser** gerechnet werden. Der Einsatz von „einfachen“ sog. „Offenen Wasserhaltungen“ sollte hierbei jedoch ausreichen.

Witterungsschutz

Die Bettungssohle sollte zur Verhinderung von Verschlammung und Feinkornverlagerungen bzw. eines Ausspülens, direkt nach dem Freilegen vor Witterungseinflüssen (Niederschlag, Frost, Sonneneinstrahlung) geschützt werden.

Der Witterungsschutz kann z.B. durch **windgesicherte** Baufolien oder besser durch unmittelbares Einbauen der Auflager- und Bettungsschichten erfolgen (nach der ggfs. notwendigen Nachverdichtung des Erdplanums im Kanalgraben).

Sonstiges

Die eingesetzten Baggerlöffel (d.h. ohne Zähne) und Baugeräte sind auf die angetroffenen Bodenverhältnisse abzustimmen.

Der eigentliche Lastboden (d.h. die Gründungsebene) ist vor Transport- und Fahrbewegung von nicht kettengeführten Baugeräten und damit vor Auflockerung/Störung zu schützen.

Bei stärkeren Niederschlägen sind die Erdarbeiten und Transportbewegungen im Bereich des Baugrunds sofort einzustellen, um das Erdplanum nicht nachhaltig zu stören.

Alle ggfs. aufgelockerten Gründungsfugen sind unmittelbar vor den weiteren Gründungsarbeiten mit geeignetem Gerät (reversierbare Vibrationsplatte >60 kN oder Grabenstampfern) nochmals gemäß ZTVE-Stb/ZTVT-Stb nachzuverdichten.

Die rückverfüllten Arbeitsräume der Fundamente sind mit Verdichtungsgeräten (i.W. reversierbaren Vibrationsplatten) gem. ZTVE-Stb/ZTVT-Stb entsprechend normgerecht zu verdichten.

Eine temporäre Baubegleitung durch einen Sachverständigen für Geotechnik ist in jedem Fall zu empfehlen.

Notwendige Abnahmen, baubegleitende Untersuchungen

Im Zuge der Bauausführung sind folgende Abnahmen und baubegleitenden Untersuchungen zu empfehlen:

- Optische Abnahme aller Gründungsebenen mit ggfs. messtechnischer Überprüfung (Plattendruckversuche, Schwere Rammsondierung)
- Ermittlung des Verdichtungsgrades der „Verdichteten Schüttlagen“ mittels Statischen Plattendruckversuchen (DIN 18134) und ggfs. Rammsondierungen für den Kanal- u. Straßenbau.
- Überwachung des abschnittsweisen und mit der Verfüllung der Grabenzone sukzessiven Ziehens der Verbauelemente (Vermeidung von Scheitel- und Kämpferrissen insbesondere in den neuverlegten Steinzeugrohren).
- In der Bauphase der NW-Speicherbecken-/Versickerungsanlage, Durchführung von Ver-

schen Anschlusses“ der NW-Speicherbecken-/Versickerungsanlage durch einen Sachverständigen für Geotechnik.

Auch alle vorangegangenen Kapitel dieses Abschlussberichtes sind zu beachten !

Die Ergebnisse der bereits beauftragten Chem. Analysen (GEOTAIX UMWELTTECHNOLOGIEN GMBH, Würselen) werden (nach dem entsprechendem Vorliegen der Analyseprotokolle) in einer separaten Kurz-Stellungnahme dargestellt !

Hürtgenwald, den 01.01.2026

Zeichnerische Darstellung:

Kleinrammbohrungen

„RKS 1“-„RKS 8“
u.
„VV 1”,“VV 2”

Schwere Rammsondierungen

„RS 1“-„RS 8“

Auswertung:

Versickerungsversuche

„VV 1” u. “VV 2”

Chemische Analysen:

„BMP 1“ + „BMP 2“:

- Probenahmeprotokoll -

- „LAGA-20-Boden“ -
- „DepV“ –
- „EBV“ –

„BK 1“ - „BK 4“:

- PAK -