



Hydrogeologisches Gutachten
zur
Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten
von Niederschlagswasser nach § 44 LWG für
das Baugebiet BP- Nr. 354 - Am Kirchpfad - in
52477 Alsdorf

Inhalt	Seite
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2 Geografie	3
3 Geologie	
3.1 Geologischer Überblick	4
3.2 Geländeuntersuchungen und Schichtenfolge vor Ort	4
4 Hydrogeologie	
4.1 Grundwasser	5
4.2 Ungesättigte Zone	6
5. Versickerungstechnik	8
6. Bewertung der Versickerungsmöglichkeiten	
6.1 Grundsätzliches	8
6.2 Beurteilung der Kriterien	9
7. Zusammenfassung	10

Anhang:

Geografische Übersicht

Lageplan mit Position der Sondierungen

Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse

Literaturverzeichnis

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Das Bebauungsplangebiet Nr. 354 - Am Kirchpfad - soll erschlossen und bebaut werden. Der Städtebauliche Entwurf im Anhang zeigt die geplante Art und Weise der Bebauung sowie die zur Verfügung stehenden Grün- und Freiflächen. Auf der Grundlage dieses Entwurfs sollte im Zuge dieses Gutachtens untersucht werden, ob eine Versickerung des von den versiegelten Flächen anfallenden Regenwassers innerhalb des B- Plan- Gebietes grundsätzlich möglich bzw. sinnvoll ist. Darüberhinaus sollten eventuell technische Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie die Versickerung des Niederschlagswassers zu realisieren wäre. Die Novellierung des Landeswassergesetzes vom Juli 1995 hat zu einer gesetzlichen Grundpflicht zur ortsnahen Niederschlagswasserbeseitigung geführt. Damit soll einerseits eine Überlastung der Kanalnetze vermieden, zum anderen ein kontrolliertes Zuführen von unschädlichem Niederschlagswasser in das Grundwasser erreicht werden. Nach § 44 LWG ist daher im Rahmen der Bauleitplanung grundsätzlich die Frage zu klären, ob und in welcher Form das auf den versiegelten Flächen, insbesondere auf den Dachflächen der Bauwerke anfallende Niederschlagswasser auf Dauer in den Untergrund versickert werden kann. Dazu sind, neben der Untersuchung der Aufnahmefähigkeit des Untergrundes, auch andere örtliche Rahmenbedingungen zu beurteilen. Erst die Berücksichtigung aller relevanten Kriterien lässt eine Beantwortung der o.a. Frage zu.

2. Geographie

Das Bebauungsplangebiet BP Nr. 354 liegt in Alsdorf im Ortsteil Schaufenberg zwischen der Siersdorfer- Straße im Norden, der Otto- Hahn- Straße im Osten, der Maurerstraße im Süden und dem Voßpfädchen im Westen. Das Gelände fällt von ca. 150 Meter Höhe im Nordwesten auf ca. 147 Meter im Südosten ab. Der nördliche Teil des B- Plan- Gebietes ist durch die Häuser des Sonnengässchens bebaut und nicht Gegenstand der Untersuchung. Der südliche Teil wurde bis vor kurzem landwirtschaftlich genutzt und liegt zur Zeit brach.

3. Geologie

3.1 Geologischer Überblick

Der Projekt- Ort liegt großräumig gesehen in der südwestlichen Niederrheinischen Bucht. Entsprechend lagern über pliozänen Sedimenten des Tertiärs sandige und kiesige, quartäre Terrassensedimente der Maas. Den Abschluss der Schichtenfolge bilden quartäre Lösssedimente und ihre Verwitterungsprodukte, im Wesentlichen Lösslehm.

Bei der Verwitterung wird der kalkhaltige, sandige Schluff (Löss) durch Entkalkung in Lösslehm überführt. Der Löss und insbesondere der Lösslehm ist schlecht wasserdurchlässig. Die Durchlässigkeitsbeiwerte des Lösses liegen im Allgemeinen bei $k_f = 1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Die im Liegenden anstehenden sandig- kiesigen Terrassenablagerungen sind deutlich wasserdurchlässiger. Die k_f - Werte liegen meist bei $1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-3}$ m/s. Allerdings werden diese Werte erst unterhalb von 1- 2 Metern unter der Hangendgrenze der Terrassensedimente erreicht, da die Porosität der sandigen und kiesigen Sedimente im Grenzbereich zwischen Löss und Terrasse durch Einwaschung von Schluff aus dem Löss meist stark verringert ist.

3.2 Geländeuntersuchungen und Schichtenfolge vor Ort

In der 23.KW 2018 wurden folgende Geländearbeiten durchgeführt:

- 4 Handbohrungen Durchmesser 60 mm ; Tiefe 100 - 400 cm mit Bodenaufnahme, Bodenansprache und Probennahme
- 4 Sondierungsbohrungen 32 mm ; Tiefe 540 - 580 cm (S1 - S4) mit Bodenaufnahme, Bodenansprache und Probennahme
- 8 Versickerungsversuche im Löss bzw. Lösslehm

Die Lage der Sondierungen auf dem Bebauungsplangebiet bzw. der Versickerungsversuche ist dem Anhang zu entnehmen. An zwei nach hydrogeologischen Kriterien ausgesuchten Sedimentproben wurden im Labor Untersuchungen durchgeführt. Durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalysen nach Din 18123 wurde die Kornverteilung und der Durchlässigkeitswert nach Formeln soweit möglich bestimmt. Ergänzend dazu kamen Literatur, geologisches und hydrogeologisches Kartenmaterial, Bohrergergebnisse aus der Umgebung sowie Unterlagen aus dem Archiv des Lehrstuhls für Ingenieur- und Hydrogeologie der RWTH Aachen zur Auswertung (siehe Literaturverzeichnis).

Danach ergibt sich folgende geologische Situation (siehe dazu auch Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse im Anhang): Das Untersuchungsgebiet ist relativ homogen aufgebaut. Unter dem Mutterboden lagert eine ca. 5 Meter mächtige Lössbedeckung über den Ablagerungen der Terrassenkiese der Maas. Die Terrassenablagerungen stehen ab ca. 5,5 Meter unter G.O.K. an, sind aber im oberen Bereich mit Schluff und Ton vermischt. Die Durchlässigkeit für Wasser ist dadurch stark herabgesetzt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Sondierungen im Überblick

Teufe (cm u. GOK)	Geologische Ansprache	Bodenart (nach DIN 4022)
0 - 35	Mutterboden	Schluff, feinsandig, humos mittel- bis dunkelbraun
30 - 560	Löss z.T. auch verwittert als Lösslehm (Quartär)	Schluff, feinsandig, gelb- bis mittelbraun oder ocker (Löss) z.T. erdfeuchte Konsistenz
Ab 510	Terrassenkies (Quartär)	Überwiegend Mittelkies, fein- und mittelsandig, Lagen von kiesigem Sand; im Übergangsbereich zum Löss stark verlehmt

4. Hydrogeologie

4.1 Grundwasser

In den Bohrungen wurde kein Grundwasser angetroffen. Der Grundwasserspiegel liegt nach hydrogeologischen Karten bei ca.20 Metern unter GOK. Der Einfluss der Sumpfungsmaßnahmen des regionalen Braunkohleabbaus lässt vermuten, dass der tatsächliche Grundwasserstand noch tiefer liegt. Das Baugebiet liegt weder in einem Wasserschutz- noch in einem Wassereinzugsgebiet.

Die natürliche Grundwasserströmung erfolgt in nordwestliche Richtung. Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe beträgt nach der hydrologischen Karte ca. 750 mm.

4.2 Ungesättigte Zone

Für die Versickerung von Niederschlagswasser in der ungesättigten Zone eignen sich die Terrassenablagerungen aufgrund ihrer höheren Durchlässigkeit wesentlich besser. Im vorliegenden Fall ist der Flurabstand der Terrassenablagerung aber so groß, dass eine Versickerung in diesen Horizont weder wasserrechtlich möglich noch praktisch durchführbar ist. Letzteres auch deshalb, weil ein Bodenaustausch bis in den sauberen Terrassenkies bei ca. 6,5 Metern unter G.O.K. für einzelne Versickerungsbauwerke auf Einfamilienhaus- Grundstücken wirtschaftlich nicht machbar bzw. zumutbar ist.

Für die Versickerung von Niederschlagswasser kommen damit nur die Lössablagerungen zwischen ca. 1,2 bis 4 Meter Tiefe infrage.

Um brauchbare Durchlässigkeitswerte in diesem Bereich zu erhalten, wurden daher zusätzliche Schneckenbohrungen mit größerem Durchmesser abgeteuft, da bei Schlagsondierungen erfahrungsgemäß sowohl die Bohrlochsohle als auch die Bohrwandung verdichtet wird. Die k_f - Werte wurden in den Schneckenbohrungen in verschiedenen Tiefen durchgeführt. Zur Ermittlung der Aufnahmefähigkeit der Lösssedimente wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte durch In-Situ-Versickerungsversuche nach der Methode E-19 (Earth Manual 1974) für unverrohrtes Bohrloch bestimmt. Zur Durchführung der Messungen diente ein speziell für die o.g. Methode entwickeltes Gerät zur Konstanthaltung des Wasserspiegels im Bohrloch und zur Ablesung der versickerten Wassermenge. Die Berechnung des K-Wertes setzt Stationarität, d.h. eine über die Zeit konstante Sickerate voraus. Eine Messung bei nahezu stationärem Versickerungsvorgang wurde bei den Versuchen durch folgende Maßnahmen erreicht:

- zum Ablesen der pro Zeiteinheit versickerten Wassermenge wurde die o.g. Messeinrichtung benutzt, die es erlaubte die Sickerate und damit das Erreichen des (quasi)stationären Zustands genau zu bestimmen
- die Versuche wurden über einen Zeitraum von 2 Stunden durchgeführt

Tabelle 2: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Versicke- rungsversuch	Horizont	Teufe (cm u. GOK)	K - Wert (m/s)
V1 in S1	Löss	120	$8,5 * 10^{-8}$
V2 in S2	Löss	120	$7 * 10^{-8}$
V3 in S3	Löss	120	$7,5 * 10^{-8}$
V4 in S4	Löss	120	$6 * 10^{-8}$
V5 in S1	Löss, fs“	200	$1,5 * 10^{-7}$
V6 in S2	Löss, fs“	200	$1 * 10^{-7}$
V7 in S3	Löss, fs	200	$1,5 * 10^{-7}$
V8 in S4	Löss, fs“	200	$2 * 10^{-7}$
V9 in S1	Löss, fs	300	$1 * 10^{-7}$
V10 in S2	Löss, fs“	300	$9,5 * 10^{-8}$
V11 in S3	Löss, fs	400	$1 * 10^{-7}$
V12 in S4	Löss, fs	400	$2 * 10^{-7}$

Die Durchlässigkeitswerte sind insgesamt gering. Im oberflächennahen Löss- und Lösslehm- Bereich liegen die kf- Werte um $8 * 10^{-8}$ m/s, in den tieferen, leicht feinsandigen Bereichen etwas höher mit Werten um $1 * 10^{-7}$ m/s.

Zur Überprüfung der durch die Versickerungsversuche gewonnenen Durchlässigkeitswerte diente die Interpretation und Auswertung der Kornverteilungskurven. Die geringe Korngröße des Lösses, verbunden mit hoher Ungleichförmigkeit lässt eine Auswertung nach Formeln nicht zu. Die Ergebnisse der Versickerungsversuche stimmen aber mit der Erfahrungspraxis bei Versickerungsversuchen im Löss überein.

5. Versickerungstechnik

Für eine gezielte dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser kommen prinzipiell vier Anlagenarten in Frage, die im Folgenden entsprechend dem von ihnen ausgehenden Gefährdungspotentials für das Grundwasser aufgelistet sind.

Die Versickerungsarten, die in einem höheren Maße das Schutzpotential des Bodens miteinbeziehen wie die Flächen- und Muldenversickerung, sind der Rigolen-, Rohr- und Schachtversickerung vorzuziehen:

1. Flächenversickerung
2. Muldenversickerung
3. Rigolen- und Rohrversickerung
4. Schachtversickerung (nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig)

6. Bewertung der Versickerungsfähigkeit

6.1 Grundsätzliches

Nach § 44 LWG ist für das o.g. Baugebiet grundsätzlich die Frage zu klären, ob das Niederschlagswasser der Dachflächen auf Dauer ortsnah versickert werden kann, ohne das Wohl der Allgemeinheit zu beeinträchtigen. Die Aufnahmefähigkeit des Untergrundes ist dabei ein wesentliches, aber nicht das einzige Kriterium bei der Beantwortung dieser Frage.

Folgende Beurteilungskriterien werden herangezogen:

1. Die Durchlässigkeit des Untergrundes

Ursprünglich sah das LWG bzw. der entsprechende Ministerialerlass von Mai 1996 vor, eine Versickerung nur dann zuzulassen, wenn die Durchlässigkeit des Untergrundes im Bereich von $K = 5 \cdot 10^{-3}$ bis $5 \cdot 10^{-6}$ m/s lag. Der Ministerialerlass für das Land NRW vom Juni 1998 hat dies dahingehend geändert, dass eine Versickerung auch unterhalb von $K = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s möglich ist, soweit die Anlage groß genug dimensioniert ist

und eine Gefährdung der Allgemeinheit ausgeschlossen ist. Der K- Wert $5 \cdot 10^{-6}$ m/s als unterer Grenzwert ist insofern als Richtwert zu verstehen und im Zusammenhang mit den anderen Kriterien zu sehen.

2. Das Flächenverhältnis

Das Verhältnis von versiegelten und zu entwässernden Flächen zu derjenigen Fläche, die zur Versickerung des Regenwassers zur Verfügung steht.

3. Der Grundwasserstand

4. Gefälleverhältnisse auf dem betreffenden Grundstück selbst und in der Umgebung des Projektes.

5. Sonstige Rahmenbedingungen wie Art und Abstand der Randbebauung, Bauweise der Keller (z.B. normale oder wasserdichte Bauweise), Vegetation, morphologische Geländegestaltung u.a.

6.2 Beurteilung der Kriterien

Die geringen kf- Werte der Löss- und Lösslehm- Sedimente sind für eine Versickerung von Regenwasser nicht geeignet. Eine den kf- Werten angepasste, entsprechend große Dimensionierung von unterirdischen Versickerungsanlagen ist zwar technisch möglich, übersteigt aber das wirtschaftlich Zumutbare.

Eine Ableitung des Niederschlagswassers in die lössfreien Terrassen- Sedimente mit Hilfe eines tiefen Bodenaustauschs bzw. über Schachtversickerungen ist weder wasserrechtlich noch wirtschaftlich möglich.

Ebenfalls entfällt die großflächige Versickerung über die belebte Bodenzone, da die räumlichen Verhältnisse dies nicht zulassen.

7. Zusammenfassung

Im Bereich des Bebauungsplangebietes BP 354 ist die Versickerung des Niederschlagswassers der undurchlässig befestigten Flächen auf den Grundstücken und auch im Bereich des gesamten B- Plan- Gebietes nicht möglich.

Sowohl das Niederschlagswasser der Dachflächen als auch der Straßen ist dem öffentlichen Kanal zuzuführen.

Das Regenwasser von kleineren Flächen wie Stellplätzen, Einfahrten, Terrassen etc. kann bei ausreichendem Platz in der Umgebung und sorgfältiger Planung sowie unter Beachtung von Wasserrecht über durchlässiges Pflaster und/oder belebte Bodenzonen großflächig versickert werden.

Herzogenrath- Merkstein, den 13.6.2018

Dipl. Geol. Raimund Noppeney