



Gemeinde Lachen

**Erläuterungen zur Versickerungskarte
mit Grundwasserisohypsen Hochstand**

Buchrain, 07.11.13

12-243_Versickerungskarte_Vorabzug afu.doc

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG.....	3
2. GRUNDLAGEN	3
3. AUSGEFÜHRTE ARBEITEN.....	4
4. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	4
5. HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	5
5.1 Allgemeine hydrogeologische Verhältnisse	5
5.2 Lage des Grundwasserspiegels	6
5.3 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten	8
6. ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN	10

VERTEILER:

Gemeinde Lachen, Bau und Umwelt, Alter Schulhausplatz 1, 8853 Lachen	3 Ex.
Ingenieurbüro für Abwasser- und Umwelttechnik, Hans-Jörg Lutz, Farenweg 12, 8038 Zürich	1 Ex.

1. EINLEITUNG

Im Jahre 1998 ist durch die Dr. Heinrich Jäckli AG, Ibach-Schwyz eine Versickerungskarte für die Gemeinde Lachen erstellt worden. Zwischenzeitlich sind zahlreiche weitere Baugrundaufschlüsse vorhanden, was insbesondere in Anbetracht des im interessierenden Gebiet typischerweise stark heterogenen Baugrundes mit kleinräumig wechselnden geologischen Verhältnissen eine Aktualisierung der bestehenden Karte erfordert.

In der besagten Karte fehlen zudem Angaben zu den maximalen Grundwasserständen. Dementsprechend ergaben sich bei Bauvorhaben immer wieder Unsicherheiten beispielsweise betreffend Ausbildung wasserdichter Lichtschächte, Retentionsanlagen oder Einhaltung des gesetzlich geforderten 1 m Abstandes zwischen maximalem Grundwasserspiegel und Unterkante einer Versickerungsanlage.

Aus diesen Gründen soll die bestehende Versickerungskarte revidiert werden und mit Angaben zu den maximalen Grundwasserständen ergänzt werden. Aufgrund unseres Angebotes vom 10.04.12 wurden wir am 21.06.12 mit der Ausführung der erforderlichen Abklärungen beauftragt. Der vorliegende Bericht ist damit als Ergänzung zu den Erläuterungen zu der Versickerungskarte der Dr. Heinrich Jäckli AG (1998) zu verstehen, d.h. die grundsätzlichen Überlegungen zur Versickerung und Retention von Meteorwasser werden nicht erneut behandelt. Wir verweisen hier auch auf die aktuell gültigen Gesetze und Richtlinien bzw. Normen.

2. GRUNDLAGEN

Neben den entsprechenden gesetzlichen Grundlagen standen uns für die Ausarbeitung der Versickerungskarte sowie der Grundwasserhochstandisohypsen folgende objektspezifischen Unterlagen zur Verfügung:

- R. Hantke :Geologische Karte des Kantons Zürich und seiner Nachbargebiete 1:50'000, Vjschr. Natf. Ges. Zürich 112/2, S. 191-222, 1967
- Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000, Blatt Linthebene, 1969
- Zustandsbericht Versickerung inkl. Erläuterungen zur Versickerungskarte zur Gemeinde Lachen, Dr. Heinrich Jäckli AG, April 1998
- C. Schindler: Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Lieferung 169, Landesgeologie, BWG, 2004

- Tiefstkoten für Einbauten ins Grundwasser, Amt für Umweltschutz & Dr. von Moos AG, 07.08.2009
- Berichte aus dem Archiv des Amtes für Umweltschutz (eingesehen am 05.03.2013) und des Tiefbauamtes (eingesehen am 11.03.2013)
- Aktuelle Kantonale Gewässerschutzkarte (Internetversion)
- Zahlreiche Eigen- und Fremdb Berichte aus unserem Archiv sowie Feldaufnahmen, Grundwasserspiegelmessungen und Fotodokumentationen im Rahmen der Begleitung von Bauausführungen.

3. AUSGEFÜHRTE ARBEITEN

- Zusammentragen, Sichten und Auswerten der vorhandenen Sondierungen und Grundwasserspiegeldaten
- Darstellung sämtlicher Sondierungen inkl. Grundwasserständen im Katasterplan
- Festlegung der maximalen Grundwasserstände inkl. Abschätzung der Jährlichkeit
- Darstellung der Grundwasserisohypsen bei Hochstand mit Wiederkehrperiode ca. 20 bis 50 Jahren
- Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten anhand der vorhandenen Aufschlüsse
- Gebietsbegehungen
- Erstellen einer Versickerungskarte im Massstab 1 : 2'000 inkl. Grundwasserhochstandisohypsen und einer den örtlichen Verhältnissen angepassten Legende.

4. GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Die geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse wurden bereits in den Berichten der Dr. Heinrich Jäckli AG (1998) sowie des Amtes für Umweltschutz & der Dr. von Moos AG (2009) dargestellt, weshalb hier nur ein kurzer Abriss vorgenommen wird:

Das Gebiet von Lachen war nach dem Rückzug des Linth-Gletschers gekennzeichnet durch mehrere Bäche, die ihre Fracht in den damals verglichen zu heute wesentlich grösseren Talsee schütteten („Ur-Zürichsee“). Insbesondere der Spreitenbach führte vor seiner Verbauung wiederholt zu Überschwemmungen mit entsprechendem Geschiebeführung und Ausbildung eines

dominanten Bachschuttkegels. Diese Bäche schütteten mehr oder weniger mächtige Deltafächer in den Talsee und füllten ihn damit allmählich auf. Diese früheren Deltaablagerungen gehen nach oben hin sukzessive in Bachablagerungen geringerer Ausdehnung über.

Dies führte insbesondere nördlich der Eisenbahnlinie im oberen, d.h. jüngeren Schichtbereich zu einem sehr unruhigen, wechselhaften Aufbau des Baugrundes: Bei Hochwassern wurde grobkörniges Material zungenförmig bis weit in die Ebene bzw. den See hinein geschüttet (Bach- und Deltaablagerungen), während dem in den Zwischenbereichen nebst sandig-kiesigem Material auch feinkörnige Ablagerungen auftraten (Überschwemmungssedimente). Stellenweise bildeten sich eigentliche Tümpel oder Moore aus, die mit der Zeit verlandeten (Verlandungssedimente). Damit sind die obersten paar Meter des Baugrundes von Lachen gekennzeichnet durch eine heterogene, kleinräumig wechselnde Abfolge von grobkörnigen Bach- und Deltaablagerungen sowie feinkörnigen Überschwemmungs- und Verlandungssedimenten. In Richtung Seeufer und in den tieferliegenden Schichtbereichen tritt zudem eine komplexe Verzahnung mit den im Seebereich abgelagerten, feinkörnigen Seeablagerungen auf.

Südlich der Eisenbahnlinie dominieren tendenziell die grobkörnigen Bachablagerungen, wobei sie bereichsweise von feinkörnigen Überschwemmungssedimenten unterschiedlicher Mächtigkeit überdeckt werden bzw. diese sind in die Bachablagerungen in unregelmässiger Abfolge eingelagert.

5. HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

5.1 Allgemeine hydrogeologische Verhältnisse

Die sandig-kiesigen Bach- und Deltaablagerungen weisen eine gewisse Wasserdurchlässigkeit auf und dienen damit bereichsweise als Grundwasserleiter. Diese Grundwasservorkommen werden in zwei Grundwasserfassungen als Notbrunnen für die Trinkwasserversorgung von Lachen bzw. des Bezirksspitals genutzt (Grundwasserfassung Auhof und Bezirksspital). Eine rechtskräftige Schutzzone ist allerdings um die jeweilige Fassung nicht ausgeschieden. Zudem existieren im Gemeindegebiet einige Grundwasser-Wärmepumpen. Für eine Meteorwasserversickerung sind die Bach- und Deltaablagerungen grundsätzlich geeignet, sofern sie oberhalb des Grundwasserspiegels liegen. Ihre spezifische Sickerleistung im Raume Lachen ist je nach Feinkornanteil und Schichtkompaktion erfahrungsgemäss niedrig bis mittelhoch.

Demgegenüber weisen die feinkörnigen, tonig-siltig-feinsandigen Überschwemmungs-, Verlandungssedimente und Seeablagerungen eine sehr geringe bis praktisch fehlende Wasserdurchlässigkeit auf. Die spezifische Sickerleistung ist dementsprechend gering bis praktisch fehlend, womit sie für eine konzentrierte Meteorwasserversickerung ungeeignet sind.

Gemäss der aktuellen kantonalen Gewässerschutzkarte liegt der grösste Teil des Gemeindegebietes im Gewässerschutzbereich A_u (Schutzbereich nutzbarer unterirdischer Gewässer). Der Uferbereich liegt zudem im Gewässerschutzbereich A_o (Schutzbereich oberirdisches Gewässer und dessen Uferbereich). Eine Ausnahme bildet der nördlichste Zipfel des Gemeindegebietes, der sich im „Übrige Bereiche“ bzw. im Uferbereich ebenfalls im A_o befindet.

5.2 Lage des Grundwasserspiegels

Infolge der stark heterogenen, kleinräumig wechselhaften Geologie nördlich der Eisenbahnlinie liegen hier komplexe hydrogeologische Verhältnisse auf den obersten paar Metern vor: Die sandig-kiesigen Bach- und Deltaablagerungen können je nach Witterung unterschiedlich stark wasserführend sein, womit es aufgrund ihres oft lokalen Charakters zur Ausbildung unterschiedlicher Grundwasserstockwerke von räumlich begrenzter Ausdehnung kommt (so genannte schwebende Grundwasserleiter). Bei längeren Trockenperioden kann es sogar zu einer Austrocknung solch besser durchlässiger Schichten bzw. präferentieller Fliesswege kommen. Da im vorliegenden Kontext grundsätzlich sämtliches unterirdische Wasser von Interesse ist, wurden diese oberflächennahen schwebenden Grundwasserleiter in der Darstellung des Grundwasserhochstandes mitberücksichtigt. Die Grundwasserisohypsenkarte ist somit bereichsweise eine Kompilation unterschiedlicher Grundwasserstockwerke, wobei im Sinne eines „Worst Case Szenarios“ jeweils der höchstmögliche Grundwasserspiegel berücksichtigt wurde.

Bereichsweise sind zudem die obersten 2 m bis 5 m u.T. gekennzeichnet durch eine schlecht durchlässige, feinkörnige Deckschicht bestehend aus Verlandungs- und Überschwemmungssedimenten sowie Seeablagerungen, sodass der Grundwasserspiegel zumindest abschnittsweise gespannt ist. Diese abdichtenden Schichten mit dem entsprechend (sub-)artesisch gespannten Grundwasserspiegel in den tiefer liegenden, durchlässigen Schichten wurden auf der Karte ebenfalls im Sinne einer konservativen Datendarstellung nicht ausgeschieden, da erfahrungsgemäss nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch diese Schichten lokal von geringmächtigen, wasserführenden Kiessandlagen durchzogen sein können. Zudem werden die abdichtenden Schichten unter Umständen durch ein Bauvorhaben durchbrochen, was zu einer Entspannung und damit verbundenem Anstieg des Grundwasserspiegels im Bereich der Durchbrechung führen kann.

Südlich der Eisenbahnlinie werden die Grundwasserverhältnisse tendenziell homogener, bis dass schliesslich im südlichsten Bereich ein einheitliches, über weite Strecken zusammenhängendes, relativ tief liegendes Grundwasservorkommen innerhalb der Bachablagerungen auftritt.

Entlang der auf Gemeindegebiet verlaufenden Bäche standen sehr wenige Daten zur Verfügung, weshalb deren Einfluss auf den Grundwasserspiegel jeweils fragwürdig ist. Die Grundwasserisohypsen sind dementsprechend im näheren Uferbereich dieser Bäche mit Vorsicht zu betrachten. Bei tiefliegendem Grundwasserspiegel kann zudem nicht ausgeschlossen werden, dass es im Uferbereich der Bäche entlang besser durchlässiger Schichten bzw. präferentieller Fliesswege zu einer Infiltration von Bachwasser in den Untergrund kommt, weshalb hier lokal höhere Grundwasserzutritte als auf der Karte angegeben auftreten können.

Die Darstellung der Grundwasserisohypsen basiert auf einem Hochstand mit der geschätzten Wiederkehrperiode von 20 - 50 Jahren, d.h. statistisch betrachtet ist alle 20 bis 50 Jahre mit einem entsprechenden Grundwasserstand zu rechnen. Die Datenbasis der verwendeten Grundwasserspiegelangaben ist stark heterogen: So wurden Daten aus unterschiedlichen Sondierarten berücksichtigt (Baggerschlitze, Kernbohrungen, Rammsondierungen, Rammkernsondierungen). Insbesondere wurden die Messwerte jeweils zu unterschiedlichen Zeitpunkten erhoben, womit sie unterschiedliche Witterungsverhältnisse und damit Grundwasserstände repräsentieren. Messreihen über längere Zeiträume sind im Raume Lachen nur vereinzelt vorhanden. Erfahrungsgemäss sind Hochwasserspiegel damit unterproportional vertreten. Dementsprechend sind gerade in Gebieten mit geringer Datendichte die Grundwasserisohypsen mit Vorsicht zu betrachten bzw. müssen mittelfristig bei Vorhandensein weiterer Baugrundaufschlüsse und Grundwasserspiegelmessungen überprüft und gegebenenfalls redigiert werden. Solch spärliche Datengrundlagen sind insbesondere im südlichsten und nordöstlichsten Arealbereich zu verzeichnen.

Erfahrungsgemäss ist zudem bei Altbauten in Gebieten mit geringem Flurabstand des Grundwasserspiegels mit Sickerleitungen zu rechnen, welche den Grundwasserspiegel künstlich tief halten. So ist mit solchen beispielsweise zumindest abschnittsweise im Bereich des SBB-Dammes zu rechnen. Im Bereich der SBB-Überführung Feldmoosstrasse sowie dem nordwärts angrenzenden unterirdisch unter der St. Gallerstrasse geführten Mosenbach sind bekannterweise Sickerleitungen verlegt, die den Grundwasserspiegel künstlich tief halten. Da die Ausdehnung des Absenktrichters nicht bekannt ist, wurde dies in der Isohypsenkarte nicht berücksichtigt. Lokal kann damit der Grundwasserspiegel im Gemeindegebiet Lachen tiefer liegen als auf der Karte dargestellt. Auch in diesen Fällen repräsentieren die dargestellten Grundwasserisohypsen damit ein konservatives „Worst Case Szenario“.

Im südlichsten Zipfel des Gemeindegebietes liegen uns keine Angaben zum Grundwasserspiegel vor, weshalb hier auf die Darstellung von Grundwasserisohypsen verzichtet wurde. Es ist allerdings zu erwarten, dass der Grundwasserspiegel hier deutlich tiefer als 5 m u.T. liegt.

5.3 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten

Die Möglichkeiten einer konzentrierten Versickerung von Meteorwasser sind in der Gemeinde Lachen stark eingeschränkt: Nördlich der Eisenbahnlinie und im unmittelbar angrenzenden südlichen Abschnitt ist der Grundwasserspiegel zu hoch, sodass der in der Richtlinie "Regenwasserentsorgung" des VSA geforderte Abstand von 1 m zwischen maximalem Grundwasserspiegel und Unterkante des Versickerungsbauwerkes (Versickerung unterirdisch ohne Bodenpassage) bzw. 0.5 m zwischen Unterboden und maximalem Grundwasserspiegel (Versickerung oberirdisch mit Bodenpassage) nicht eingehalten werden kann. Nordöstlich und östlich liegt zudem nebst dem bereichsweise oberflächennahen Grundwasserhochstand eine verhältnismässig mächtige, feinkörnige Deckschicht vor, was eine Versickerung des anfallenden Meteorwassers ebenfalls erschwert.

Einzig im südlichsten Gemeindegebiet liegen in gewissen Bereichen oberflächennahe, sandig-kiesige Bachablagerungen vor, die ein gewisses Schluckvermögen aufweisen. Zudem liegt hier der Grundwasserspiegel verhältnismässig tief. Allerdings werden diese sickerfähigen Ablagerungen teilweise unterbrochen bzw. überlagert von feinkörnigen, siltig-feinsandigen Überschwemmungssedimenten in dezimeter- bis metermächtiger Ausbildung, welche praktisch kein Schluckvermögen aufweisen. Die Möglichkeit einer konzentrierten Versickerung von Meteorwasser ist hier nur innerhalb der Bachablagerungen gegeben, weshalb fallweise Detailabklärungen vor Ort erforderlich sind.

Aufgrund der stark wechselhaften geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse im Raume Lachen sind die auf der Karte dargestellten Begrenzungen der Bereiche mit verschiedenen Versickerungsmöglichkeiten nicht linienscharf zu verstehen, sondern widerspiegeln bestmöglich den Wissensstand zur Zeit der Erstellung der Karte. Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen und den Nachweis der Realisierbarkeit müssen deshalb die notwendigen Grundlagen wie Aufbau des Untergrundes sowie die spezifische Sickerleistung einer allfälligen sickerfähigen Schicht fallweise mit Hilfe eines Sicker Versuches ermittelt werden. Die Karte gibt lediglich an, wo solche Abklärungen zweckmässig und erfolgversprechend sind.

Die Versickerungsmöglichkeiten im Gemeindegebiet sind auf der beiliegenden Karte entsprechend den folgenden Unterteilungen dargestellt:

Eingeschränkt durch die hohe Lage des Grundwasserspiegels und/oder den stark heterogenen Baugrund (gelb gefärbte Bereiche)

Im südwärtigsten Gemeindegebiet ist die konzentrierte Versickerung grundsätzlich nicht ausgeschlossen; hier dominieren zwar sandig-kiesige Bachablagerungen mit einem gewissen Schluckvermögen, allerdings werden sie bereichsweise von schlecht bis nicht sickerfähigen feinkörnigen Überschwemmungssedimenten unterschiedlicher Mächtigkeit überdeckt bzw. durchdrungen. Ein allfälliges Sickerbauwerk muss diese für eine konzentrierte Versickerung ungeeigneten Schichten durchstossen, womit der gewässerschutzrechtliche Minimalabstand von 1 m zwischen Sohle des Sickerbauwerkes und maximalem Grundwasserspiegel gebietsweise unter Umständen nicht mehr eingehalten werden kann.

Somit können auf engem Raum stark variable Sickerhältnisse vorliegen, welche eine fallweise Abklärung der Versickerungsmöglichkeiten erfordern. Die entsprechenden zu erwartenden Hochstände sind fallweise in der Isohypsenkarte abzugreifen.

Nicht geeignet aufgrund der zu hohen Lage des Grundwasserspiegels (rot gefärbte Bereiche)

Im gesamten nördlichen und östlichen Gemeindegebiet erlaubt der geringe Flurabstand des Grundwasserhochstandes keine konzentrierte Versickerung des Meteorwassers. Erschwerend kommt zudem ein bereichsweise schlecht durchlässiger Untergrund bzw. eine mehrere Meter mächtige Deckschicht aus für eine konzentrierte Versickerung ungeeigneten feinkörnigen Ablagerungen hinzu (Überschwemmungs-, Verlandungssedimente oder Seeablagerungen). Hier sind lediglich flächige Versickerungen geringen Ausmasses denkbar. Das anfallende Meteorwasser ist allerdings unter Berücksichtigung von Retentionsmassnahmen abzuleiten.

Flächen mit eingeschränkten Versickerungsmöglichkeiten

Im Bereich von **Auffüllungen** und **Altlasten-Verdachtsflächen** kann bei einer Versickerung die Gefahr von Schadstoff-Ausschwemmungen bestehen. **Industrie- und Gewerbebezonen** sind in versickerungstechnischer Hinsicht ebenfalls besonders sensibel, da je nach Tätigkeiten der entsprechenden Branche eine potentielle Gefährdung des Grundwassers bestehen kann. Die Realisierungsmöglichkeiten einer Versickerungsanlage sind in den betreffenden Bereichen deshalb frühzeitig mit dem Amt für Umweltschutz abzuklären. Zu beachten ist, dass auf die Darstellung der Auffüllungen, Altlasten-Verdachtsflächen sowie der Industrie- und Gewerbebezonen in der Versickerungskarte verzichtet wurde, um deren Aktualität zu gewährleisten.

6. ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN

- Die Darstellung der Grundwasserisohypsen basiert auf einem Hochstand mit einer geschätzten Wiederkehrperiode von 20 - 50 Jahren, d.h. statistisch betrachtet ist alle 20 bis 50 Jahre mit einem entsprechenden Grundwasserstand zu rechnen. Wir empfehlen, für die Beurteilung baulicher Massnahmen (z.B. wasserdichte Lichtschächte, Retentionsanlagen) oder zur Einhaltung des gesetzlich geforderten 1 m Abstandes zwischen maximalem Grundwasserspiegel und Unterkante des Versickerungsbauwerkes (Versickerung unterirdisch ohne Bodenpassage) bzw. 0.5 m zwischen Unterboden und maximalem Grundwasserspiegel (Versickerung oberirdisch mit Bodenpassage) diesen Grundwasserhochstand zu benutzen. Im Bereich nördlich der Eisenbahnlinie entspricht dies ungefähr der heutigen Geländeoberfläche. Bei Extremereignissen mit einer Wiederkehrperiode > 50 Jahren ist jedoch gebietsweise kurzfristig mit höheren Grundwasserständen zu rechnen (beispielsweise südlichstes Gemeindegebiet). Entsprechende Daten zur Abschätzung solcher Extremereignisse fehlen allerdings.
- Die Möglichkeit der Erstellung von Versickerungsbauwerken in der Gemeinde Lachen sind wegen des stark heterogenen Baugrundes sowie der bereichsweise hohen Lage des Grundwasserspiegels auf wenige Gebiete eingeschränkt. Es sind in diesen bedingt geeigneten Regionen deshalb fallweise gründliche Abklärungen zur örtlichen Situation notwendig. Die Einhaltung des gewässerschutzrechtlich geforderten Abstandes von zwischen Unterkante der Versickerungsanlage und dem maximalen Grundwasserspiegel ist mit der vorliegenden Isohypsenkarte des Hochwasserstandes zu überprüfen.
- Die Versickerungskarte hat orientierenden Charakter. Sie dient als Entscheidungshilfe, ob Abklärungen zu den Versickerungsmöglichkeiten an einem spezifischen Standort zweckmässig und erfolgversprechend sind. Insbesondere in den Übergangsbereichen der beiden Versickerungskategorien „nicht geeignet“ und „eingeschränkt“ sowie innerhalb der Bereiche „eingeschränkt“ sind fallweise Untersuchungen vor Ort durchzuführen.

BK Grundbauberatung AG



Dr. Martin Schmocker



Rainer Affentranger

Buchrain, den 07.11.13 MS/RA/es