

10260a | Bericht
03.10.2022

Überbauung Frenkendörferstrasse 27 , Parz.-Nr. 120, 4410 Liestal / Güterstrasse 11, Parz.-Nr. 50, 4402 Frenkendorf

Vorbericht Baugrund und Dachwasserversickerung

Bauherrschaft	Ladenbau AG, Frenkendörferstrasse 27, 4410 Liestal		
Auftraggeber	Arc Consulting, Binzstrasse 39, 8045 Zürich		
Auftrag	Schriftliche Auftragsbestätigung vom 07.09.2022 gem. unserer Offerte vom 30.05.2022		
Autor	Anja Bieler	Text	14 Seiten
Korreferat	Urs Baumann	Beilagen	7 Seiten

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Baugrundverhältnisse	4
2.1 Geologie	4
2.2 Bodenkennziffern	4
2.3 Hydrogeologie.....	5
2.4 Schwächezonen	5
2.5 Naturgefahren	5
3. Foundation und Setzungen.....	5
4. Erdbebeneinwirkungen	6
5. Aushub und Bauvorgang.....	7
5.1 Baugrubenausbildung und Bauwasserhaltung.....	7
5.2 Überwachungskonzept Baugrube	9
5.3 Aushuberschwernisse	9
5.4 Wiederverwendung Aushubmaterial	9
6. Wasserhaltung im Endzustand	11
7. Dachwasserversickerung	11
7.1 Vorbemerkung und Zulässigkeit der Versickerung	11
7.2 Anfallende Wassermenge und Durchlässigkeit der Schotter.....	12
7.3 Dimensionierung und konstruktive Ausbildung der Versickerungsanlage	12
8. Zusammenfassung.....	13

Beilagen

10260a/1	Situation M = 1:25'000 und Situation M = 1:2'000 (Plangrundlage: GeoView BL) DIN A4
10260a/2	Situation mit Lage des geologischen Geländeschnittes AA' und möglicher Lage der Versickerungsanlage M = 1:500 DIN A3
10260a/3	Geologischer Geländeschnitt AA' M = 1:400 DIN A3
10260a/4	Ausschnitt Erdbebenmikrozonierung Region Basel (2 Seiten)
10260a/5	Ausschnitt Oberflächenabflusskarte des Bundes, M = 1:1'000 (Plangrundlage: swisstopo) DIN A4
10260a/6	Prinzipschnitt unterirdische Versickerungsanlage (nicht massstäblich)

1. Einleitung

Objekt	Überbauung Frenkendörferstrasse 27, Parz.-Nr. 120, 4410 Liestal / Güterstrasse 11, Parz.-Nr. 50, 4402 Frenkendorf.
Bauvorhaben	Die geplante Überbauung mit jeweils einem 4- bzw. 10-stöckigen Neubau in Mischnutzung (Gewerbe- und Wohnflächen) soll, auf Stand Vorprojekt, mit einem bis maximal drei Stockwerken in den Untergrund einbinden und kommt voraussichtlich auf mindestens drei Seiten nahe oder direkt an die Parzellengrenze zu liegen (<i>Beilagen 10260a/1-3</i>). Die bestehenden Bauten werden abgebrochen. Das Dachwasser soll nach Möglichkeit vor Ort versickert werden. Die Parz.-Nr. 120 (Liestal) ist im kantonalen Kataster der belasteten Standorte (KbS) eingetragen.
Untersuchungen	Aufgrund der bereits guten Kenntnisse des Baugrundes von früheren Untersuchungen und Baustellen in der nahen Umgebung (u.a. Bächliackerstrasse 4 in Frenkendorf und Bifangstrasse Parz.-Nr. 3055 in Liestal) können die wesentlichen baugrundtechnischen Angaben – für das bevorstehende Variationsverfahren und für entsprechende Grobkostenschätzungen – in einem Vorbericht Baugrund und Dachwasserversickerung (vorliegender Bericht) gegeben werden. Von vorgängigen Sondierungen kann momentan abgesehen werden. Im weiteren Verlauf, vor allem auch zur Erhöhung der Planungs- und Kostensicherheit (insbes. bzgl. Baugrubensicherung und KbS-Eintrag Parz.-Nr. 120), sollen die im Vorbericht gemachten Angaben, durch eine Baugrunduntersuchung mit Sondierungen (Bohrungen, Schürfsondierungen bzw. Rammsondierungen) überprüft bzw. präzisiert und bei Bedarf angepasst bzw. optimiert werden. Weiter soll im Zuge der Baugrunduntersuchung auch die Detailplanung der Entwässerung von Dach- und Platzwasser, zusammen mit den beteiligten Planern (Architekten, Sanitärplaner, Landschaftsarchitekten, etc.), erfolgen.
Lage	Im Norden von Liestal bzw. im Süden von Frenkendorf, in annähernd ebenem Gelände, auf Kote ca. 313 m ü. M. (<i>Beilage 10260a/1</i>).
Zentrumskoordinaten	2'621'199 / 1'260'838
Gewässerschutzbereich	Gewässerschutzbereich A _U .
Altlasten	Parz.-Nr. 120 Liestal: Katastereintrag Nr. 2829520190, Betriebsstandort, belastet, untersuchungsbedürftig.
Archäologie	Keine archäologische Schutzzone.
Naturgefahrenkarte	Gefahrenhinweis Oberflächenabfluss (gemäss Gefährdungskarte für Oberflächenabfluss des Bundes). Ansonsten keine Gefährdung durch gravitative Naturgefahren.
Planunterlagen	Planunterlagen aus dem Anfragedossier: Variante 9 «Gewerbe- und Wohnhaus», April 2022.

2. Baugrundverhältnisse

2.1 Geologie

Geologisch betrachtet befindet man sich im Basler Tafeljura. Der Felsuntergrund ist entlang zahlreicher, überwiegend NNE-SSW streichender Verwerfungen in ein Mosaik von Bruchschollen mit unterschiedlicher Höhenlage zerlegt, teilweise Horst- und Graben-Strukturen bildend. Über dem in der Tiefe anstehenden Felsuntergrund des Opalinustons (Dogger) lagert eine mächtige Lockergesteinsbedeckung aus quartären Schottern der Ergolz, inklusive einer lehmigen Deckschicht.

Auf Basis von zahlreichen früheren Untersuchungen und Erfahrungswerten von Baustellen in der Nähe, lässt sich der Baugrund im Detail wie folgt beschreiben – von oben nach unten:

Die Geländeoberfläche ist grösstenteils überbaut oder versiegelt (Parkplätze, Vorplatz, Zufahrt, etc. – Schwarzbelag inklusive Kofferung). Weitere **künstliche Auffüllungen (Schicht K)** lagern um die Bestandsgebäude (Hinterfüllungen, Umgebungsgestaltung) – aller Wahrscheinlichkeit nach aus vorwiegend standortgleichem, kiesig, untergeordnet auch tonig-siltig dominiertem Material (ehemaliges Aushubmaterial), erfahrungsgemäss mindestens teilweise Bauschutt führend. Prinzipiell muss mit erheblichen Variationen in der Ausbildung und Materialzusammensetzung, sowie insbesondere im Fremdstoffanteil, gerechnet werden.

Unter oberflächlichen Bauten und künstlichen Auffüllungen folgen teilweise Restmächtigkeiten der **lehmigen Deckschicht (Schicht B)**, das heisst von Schwemmlehen aus beige-braunem tonigem Silt mit variablem Kies- und Sandanteil, und mit erfahrungsgemäss steifer bis harter Konsistenz.

Darunter, bzw. bereichsweise auch direkt unter den künstlichen Schüttungen und Bestandsbauten, ab rund 1 m Tiefe, folgen die **Niederterrassenschotter der Ergolz (Ergolzschotter – Schicht C)**, vergleichsweise homogen aufgebaut durch beigen mässig bis stark sandigen, tonig-siltigen Kalk-Kies mit einzelnen Steinen. Der Kies weist in der Regel eine mittlere Lagerungsdichte auf.

Der anstehende Felsuntergrund, aufgebaut durch den Opalinuston, wird auf Kote ca. 289 (288-290) m ü. M. (ca. 23-25 m unter OK Terrain) erwartet und ist für das Bauvorhaben nicht unmittelbar von Bedeutung.

2.2 Bodenkennziffern

Für das oben beschriebene Baugrundmodell können die einzelnen massgeblichen Schichten wie folgt durch charakteristische Bodenparameter dargestellt werden (konservativ gewählte Erfahrungs- / Schätzwerte):

Tabelle 1: Bodenmechanische Kennwerte

	Feuchtraumgewicht γ_k [kN/m ³]	Effektiver Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Effektive Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Zusammen-drückungsmodul M_{Ek} [MN/m ²]
Schicht K^{*)} Künstliche Auffüllungen	19 (18-21)	31 (27-34)	2 (0-5)	12 (6-35)
Schicht B lehmige Deckschicht	19 (19-20)	27 (26-29)	5 (3-7)	16 (12-20)
Schicht C Niederterrassenschotter	21 (21-22)	37 (36-38)	4 (2-8)	38 (28-55)

^{*)} Für die künstlichen Auffüllungen muss wegen der potentiell wechselhaften Materialzusammensetzung / -ausbildung von einem vergleichsweise grossen Schwankungsbereich für die Bodenkennwerte ausgegangen werden, wobei noch weitere Werte-Variationen möglich sind.

2.3 Hydrogeologie

Die Bauparzelle liegt im **Gewässerschutzbereich A_u**, jedoch ausserhalb von Grundwasserschutzzonen und -arealen.

In den unteren Lagen der Niederterrassenschotter (Schicht C), über dem als Wasserstauer wirkenden Opalinuston, zirkuliert **Grundwasser** mit Fliessrichtung Ost-Nordost und einem mittleren Pegel auf Kote ca. 295 m ü.M. (im Osten) bis 296 m ü.M. (im Westen). Für den Fall eines Höchst-Hochwassers wird ein Anstieg um bis zu 2 m erwartet. Die Baugrube bzw. der Neubau wird vom Grundwasser klar nicht erreicht werden.

2.4 Schwächezonen

In den Niederterrassenschottern (Schicht C) können örtlich, insbesondere zur Tiefe hin, Ausfallkörnungen, das heisst Sandlinsen und selten auch **Rollkieslagen** auftreten, meist mit Mächtigkeiten im Bereich einiger Zentimeter bis weniger Dezimeter, selten aber auch mehr. In Böschungsanschnitten neigen insbesondere die Rollkieslagen leicht zu Materialausbrüchen.

Weiter sind auch **locker gelagerte künstliche Auffüllungen** (Schicht K) als schlecht standfestes Material zu beachten.

2.5 Naturgefahren

Gemäss der **Gefährdungskarte für Oberflächenabfluss des Bundes** (*Beilage 10260a/5*), im Sinne einer Gefahrenhinweiskarte, kann es bei Starkregenereignissen («Platzregen») zu kurzzeitigen oberflächlichen Wasserzutritten bzw. -ansammlungen (Oberflächenwasser) kommen (siehe Kap. 6)

In der kantonalen Naturgefahrenkarte sind für die Bauparzelle keine Gefährdungen durch gravitative Naturgefahren ausgewiesen.

3. Foundation und Setzungen

Die Neubauten kommen mit ihren 1-3 Untergeschossen in die Niederterrassenschotter der Ergolz (Schicht C) zu liegen, die fundationstechnisch einem guten Baugrund entsprechen.

Nach dem Rückbau der Bestandsgebäude können, je nach Einbindung der Neubauten (insbes. Fall 1 UG), stellenweise **bestehende Vertiefungen** (UG Bestand) unter dem Fundationsniveau des Neubaus verbleiben. Diese wären mit gut verdichtbarem kiesig-steinigem Material (Kiessand, Beton-Recycling, etc.) auszugleichen (Material in Lagen à ca. 0.4 m eingebaut und gut verdichtet → ME1-Wert $\geq 50-60 \text{ MN/m}^2$; Kontrolle per Lastplattendruckversuche!). Konzentrierte Gebäudelasten (tragende Wände / Stützen) wären aber dennoch über örtliche **Fundationsriegel** (Füllbeton, nicht armiert) bis in die gewachsenen Schotter (Schicht C) abzutragen. Allenfalls im Untergrund verbleibende tiefer liegende Teile der alte Bodenplatte / Foundation wären zu «durchlöchern» (örtliches Aufspitzen), um spätere Wasseransammlungen darüber zu vermeiden.

Evtl. **vorspringende Gebäudeteile** und / oder **oberflächlich abgestellte Annexbauten** (ohne Unterkellerung) sind, zwecks Vermeidung allenfalls kritischer differentieller Setzungen, ebenfalls über örtliche **Fundationsriegel** (Füllbeton, nicht armiert) in die Schicht C abzustellen. Anordnung und Anzahl der Riegel erfolgen, in Abhängigkeit der Verteilung der anfallenden Lasten (Lastenplan), gemäss Angabe des Ingenieurs.

Im Übrigen können die Neubauten **flach**, auf einer durchgehenden, ausreichend steifen Bodenplatte, mit Verstärkungen unter tragenden Wänden / Stützen, fundiert werden. Für die Dimensionierung der Foundation in den Niederterrassenschottern (Schicht C) kann von den folgenden spezifischen Bodenpressungen (Werte auf Gebrauchsniveau) ausgegangen werden:

$$p_{\text{spez.mittel}} \leq 280 \text{ kN/m}^2, \text{ bzw. } p_{\text{spez.max}} \leq 300 \text{ kN/m}^2$$

Sollte die Fundamentbreite $B < 1 \text{ m}$ sein, müssen die spezifischen Bodenpressungen (p_{spez}) reduziert werden, gemäss der Formel:

$$p_{\text{spez.reduziert}} = (B / B_0)^{1/2} \times p_{\text{zul.}} \text{ (mit } B_0 = 1 \text{ m, } B < 1 \text{ m).}$$

Die Angaben gelten für mögliche mittlere vertikale Setzungen in der Grössenordnung eines Zentimeters.

Die **Aushub- und Foundationssohlen** sowie die Einbindung allfälliger **Foundationsriegel** sind durch den Geologen zu kontrollieren (geotechnische Baubegleitung). Wider Erwarten auftretende stärkere Auflockerungen und / oder tonig-siltige («lehmige») Zwischenlagen / Linsen auf der Sohle wären bedarfsweise auszuheben und mit Magerbeton oder, bei Mächtigkeiten $> 0.2 \text{ m}$, mit gut verdichtbarem kiesig-steinigem Material (Kiessand, Beton-Recycling, etc.) auszugleichen (lokaler Materialersatz nach Bedarf – gem. Beurteilung / Angabe Geologe).

Die abgenommene Baugrubensohle ist rasch (möglichst gleichentags) mit einer schützenden Schicht aus Magerbeton abzudecken (Schutz vor Witterungseinflüssen).

4. Erdbebeneinwirkungen

Das Baugelände liegt in der **Erdbebenzone Z2** (gemäss SIA 261, Anhang F). Entsprechend der geologischen Verhältnisse, ist der Baugrund nach geltender Norm (SIA 261, 267) der **Baugrundklasse C** zuzuordnen ([Tabelle 2](#)). Besondere Untersuchungen zur Bestimmung der Erdbebeneinwirkungen sind nicht erforderlich.

Tabelle 2: Einteilung in Baugrundklassen und Beschreibung des stratigrafischen Profils (nach SIA 261)

Baugrundklasse	Beschreibung	$v_{s, 30}$ [m/s]
A	Fels oder andere felsähnliche geologische Formation mit höchstens 5 m Lockergestein an der Oberfläche	> 800
B	Ablagerungen von sehr dichtem Sand, Kies oder sehr steifem Ton mit einer Mächtigkeit von mindestens einigen zehn Metern, gekennzeichnet durch einen allmählichen Anstieg der mechanischen Eigenschaften mit der Tiefe	500...800
C	Ablagerungen von dichtem oder mitteldichtem Sand, Kies oder steifem Ton mit einer Mächtigkeit von einigen zehn bis mehreren hundert Metern	300...500
D	Ablagerungen von lockerem bis mitteldichtem kohäsionslosem Lockergestein (mit oder ohne einige weiche kohäsive Schichten), oder von vorwiegend weichem bis steifem kohäsivem Lockergestein	< 300
E	Oberflächliche Schicht von Lockergestein mit v_s -Werten nach C oder D und veränderlicher Dicke zwischen 5 m und 20 m über steiferem Bodenmaterial mit $v_s > 800 \text{ m/s}$	-
F	Strukturempfindliche, organische oder sehr weiche Ablagerungen (z. B. Torf, Seekreide, weicher Lehm) mit einer Mächtigkeit über 10 m	-
$v_{s, 30}$	Durchschnittliche Scherwellengeschwindigkeit in den obersten 30 m des Bodens	

Der Bauplatz liegt im Bereich der **Erdbebenmikrozonierung** der Region Ergolzthal Nord. Detailliertere seismische Angaben (elastische Antwortspektren) können dem entsprechenden Auszug in [Beilage 10260a/4](#) entnommen werden.

5. Aushub und Bauvorgang

5.1 Baugrubenausbildung und Bauwasserhaltung

Aufgrund der engen Platzverhältnissen, und je nach Einbindetiefe des Neubaus, werden unterschiedliche Massnahmen zur Baugrubensicherung notwendig.

Fall A: 1 Untergeschoss

Weil die Neubauten auf mehreren Seiten nahe an die Parzellengrenze reichen, dürfte auch bei einer einfachen Unterkellerung mindestens entlang der West-, Nord- und evtl. auch Ost-Seite eine Baugrubensicherung erforderlich werden. Dazu sehen wir nachstehende Möglichkeiten im Vordergrund.

Variante 1: frei auskragende gebohrte Rühlwand

Baugrubensicherung in Form einer **frei auskragenden Rühlwand**, mit eingebohrten Stahlprofilen als Rühlwand-Ständer, mit Fuss-Zementation, und ausgefacht in den oberen ca. 1.5 m mit kräftigen Rundhölzern, kraftschlüssig mit Sickerbeton hinterfüllt, bzw. unterhalb davon mit Ortbeton (1-häuptig geschalt, inklusive Armierungsnetz K335, Drainagelöcher) oder Sickerbeton (1-häuptig geschalt, inklusive Armierungsnetz K335) oder mit Spritzbeton (Gunit inklusive Armierungsnetz K335, Drainagelöcher).

Variante 2: Nagelwand

Baugrubensicherung mit einer **Nagelwand** (etappenweise Gunitierung, inklusive Netz-Armierung, mit Vernagelung und Drainagelöchern), mit Neigung im Verhältnis **8:1** bis maximal 10:1 (vertikal:horizontal). Grundsätzlich muss bei der klassischen Nagelwand (mit schlaffen Ankern) mit gewissen Deformationen entlang der Böschungskrone gerechnet werden, welche beim vorliegenden Baugrund aber gering ausfallen dürften. Zu deren zusätzlichen Verminderung sollen die Nägel (Selbstbohranker) mit dem Drehmomentschlüssel leicht, bzw. stellenweise mit der Spannpresse etwas mehr vorgespannt werden (grob geschätzt bis gegen 10-15 t). Örtliche Materialausbrüche in den etappierten Anschnitten müssen mit Spritzbeton ausgeglichen werden (Überprofil – zu kalkulierender Mehrverbrauch an Spritzbeton).

Übrige Baugrubenböschungen

Die südliche (und allenfalls, je nach Tiefe der Baugrube und Grenzabständen auch die östliche) Baugrubenböschung kann **frei**, voraussichtlich mit Neigung im Verhältnis **3:2** (vertikal:horizontal), angelegt werden. Beim Antreffen schlecht standfester Bereiche (lose Auffüllungen, Rollkieslagen, etc.) wären die Böschungen bedarfsweise (gemäss Beurteilung und Angabe durch den Geologen vor Ort) abzuflachen bis gegen 1:1 oder mit einem Sickerbeton-Auflager (Sickerbeton 16/32, PC 200 kg/m³, Stärke ca. 0.3-0.4 m, Einbindung ca. 0.3 m unter Baugrubensohle, 1-häuptig geschalt gegen Erdreich betoniert) zu stabilisieren. Zum Schutz vor oberflächlicher Erosion und Aufweichung sollen freie Böschungen von über 2 m Höhe mit Plastikfolie abgedeckt werden.

Zwecks **Ersparnis an Kubaturen von Aushub und Hinterfüllung** und / oder um ausreichend Platz für die **Baustelleninstallation** zu haben, ist es allenfalls zweckmässig die Baugrube auch in diesem Bereich mittels einer Rühlwand oder Nagelwand zu sichern.

Fall B: 2-3 Untergeschosse

Für den Fall einer tieferen Baugrube (2-3 Untergeschosse) müssen die oben genannten Baugrubensicherungen entsprechend angepasst bzw. verstärkt werden. Freie Baugrubenböschungen sind im Falle von 2 Untergeschossen, wenn überhaupt, nur noch im Süden möglich – voraussichtlich wiederum mit Neigung im Verhältnis 3:2 (vertikal:horizontal) und aber einer ≥ 1.0 m breiten Berme auf halber Böschungshöhe, oder durchgehend mit Neigung im Verhältnis 1:1. Im Falle von 3 Untergeschossen sind die Platzverhältnisse dazu nicht ausreichend.

Zur baulichen Sicherung der Baugrubenböschungen sehen wir folgende Möglichkeiten:

Variante 1: Vorgespannt rückverankerte Rühlwand

Sicherung der Baugrube mittels einer **vorgespannt rückverankerten Rühlwand**, mit eingebohrten Stahlprofilen als Rühlwand-Ständer, ausgefacht in den oberen ca. 1.5 m mit kräftigen Rundhölzern, kraftschlüssig mit Sickerbeton hinterfüllt, bzw. unterhalb davon mit Ort beton (1-häuptig geschalt, inklusive Armierungsnetz K335, Drainagelöcher) oder Sickerbeton (1-häuptig geschalt, inklusive Armierungsnetz K335) oder mit Spritzbeton (Gunit inklusive Armierungsnetz K335, Drainagelöcher). In Etappen, von oben nach unten, Einbau und Vorspannung der Anker (voraus. Selbstbohranker). Zwecks der Kraftübertragung auf die Rühlwand können die Anker durch Doppel-U-Träger (Rühlwand-Ständer) oder mit Longarinen eingebaut werden.

Variante 2: Nagelwand

Baugrubensicherung mittels **Nagelwand**, analog Baugrube 1 Untergeschoss (siehe oben), allerdings stärker vorgespannt und ausgebildet (Anker, Stärke Gunit, Armierung). Mit gebohrten Mikropfählen (Abstand ca. 1.5 m) verstärkt, könnte die Nagelwand zusätzlich ausgesteift und dann auch senkrecht ausgeführt werden. Die Baugrube könnte dann auch ohne Arbeitsgraben erstellt und die neue Aussenwand 1-häuptig geschalt gegen die Spritzbeton-Abdeckung betoniert werden (Ersparnis an Aushub und Hinterfüllung).

Variante 3: Vorgespannt rückverankerte Bohrpfahlwand

Kräftiger vertikaler Verbau mittels **offener Bohrpfahl-Wand**, ausgefacht mit Spritzbeton, inklusive Netzarmerung, kraftschlüssigen Verbindungseisen (Dübel) in die Pfähle und Drainagelöchern, sowie mit **vorgespannter Rückverankerung**. Aufgrund der hohen Steifigkeit der Bohrpfahlwand kann die Anzahl an Ankern (Rückverankerung) minimiert werden.

Der Baugrubenverbau muss in jedem Fall durch den Geotechniker **erdstatistisch dimensioniert** werden (Erbringen der erdstatistischen Nachweise). Wo Nägel / Anker bis auf das Nachbargelände reichen, ist das Einverständnis der betroffenen Grundeigentümer einzuholen («**Ankerrecht**»). Falls gar keine Anker eingebaut werden sollen (dürfen), könnte eine Baugrubensicherung mittels Rühlwand (Variante 1) oder Bohrpfahlwand (Variante 3) auch abgespriesst werden, gegen Widerlager in der Baugrube oder gegen vorgängig erstellte Teiles des Neubaus (Kernbauweise). Der Bauvorgang wäre dann aber aufwendiger (Behinderung Baumeister durch Spriesse) und es wäre mit grösseren Verformungen zu rechnen («passives Abstützen» mittels Spriessen anstatt «aktives Zurückbinden» mittels Vorspannanker).

Es ist keine besondere Bauwasserhaltung erforderlich, da der Untergrund auf Niveau Baugrubensohle (UG) sickertfähig ist. Für den Fall extremer Niederschlagsereignisse, insbesondere nach Einbringen des Magerbetons, sollten trotzdem einzelne Baustellenpumpen vorgehalten werden.

5.2 Überwachungskonzept Baugrube

Von den benachbarten Bauten, inklusive der angrenzenden Strassenabschnitte, sind, zwecks Beweissicherung («vorher – nachher»), vor Baubeginn **Zustandsaufnahmen (Rissprotokolle)** vornehmen zu lassen.

Der Baugrubenverbau selbst, die angrenzende Strasse und allenfalls naheliegende Bauten müssen in der Ausführungsphase mit **geodätischen Kontrollmessungen** (Geometer) überwacht werden, damit allfällige massgebliche Deformationen infolge der Baugrubenerstellung frühzeitig erkannt werden können, um entsprechende Massnahmen einzuleiten. Die Kontrollpunkte sind in Lage und Höhe zu vermessen (3D-Präzisionsmessungen).

Die Nullmessung soll jeweils frühzeitig – wo möglich, vor Aushubbeginn – erfolgen. Die weiteren Kontrollmessungen (Folgemessungen) sind in einem vorgängig festzulegenden Rhythmus auszuführen (entspr. der Etappierung des Bauvorganges – Überwachungskonzept), und können dann aber der Situation bzw. dem Deformationsverhalten angepasst werden.

Vorgespannte Anker sind gem. Norm mit einfachen und ausführlichen **Spannproben** zu prüfen und mit **Kraftmessdosen** zu überwachen (gem. SIA 267 resp. 267/1).

Die Erstellung der Baugrube ist durch den Geologen bzw. Geotechniker zu begleiten. Das definitive **Überwachungskonzept** soll im Zuge der erdstatischen Dimensionierung des Baugrubenverbau erstellt werden.

5.3 Aushuberschwernisse

Der gesamte Baugrubenaushub erfolgt mit dem Bagger – ohne Aushuberschwernisse.

5.4 Wiederverwendung Aushubmaterial

5.4.1 Gewachsener Untergrund

Aushubmaterial aus der **lehmigen Deckschicht (Schicht B)** – voraussichtlich nur in geringen Mengen anfallend – ist tonig-siltig dominiert und soll, wenn überhaupt, nur für untergeordnete Schüttungen ohne Qualitätsanspruch an Tragfähigkeit und Setzungsverhalten wiederverwendet werden (nicht frostsicher, witterungsempfindlich, schlecht verdichtbar).

Das Aushubmaterial aus den **Niederterrassenschottern** (Schicht C) ist wegen des Feinanteils (Ton / Silt) zwar witterungsempfindlich und nicht frostsicher, jedoch bei optimalem Wassergehalt (direkt ab Aushub oder ab trockenem Zwischenlager) recht gut verdichtbar («Schönwettermaterial»). Es kann auch für Auffüllungen mit erhöhten Qualitätsansprüchen an Tragfähigkeit und Setzungsverhalten wiederverwendet werden (trocken bis erdfeucht, lagenweise eingebaut und gut verdichtet → ME1-Werte um ca. 30-40 MN/m² erreichbar).

Die obigen Angaben gelten vorbehältlich einer anthropogenen (künstlichen) Verschmutzung (siehe Kap. 5.4.2) und / oder geogenen Belastung.

5.4.2 Künstliche Auffüllungen

Die abfallrechtliche Klassierung von künstlichen Auffüllungen oder anderen, mit Abfällen belasteter Untergrundmaterialien, ist in der Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (VVEA) geregelt und in folgender Publikation präzisiert: Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial. Teil des Moduls «Bauabfälle». Vollzugshilfe VVEA © BAFU 2021. Unten stehende Tabelle gibt einen Überblick über die Abfallkategorien und die Klassierungsgrundlagen. Die 6-stelligen Codes basieren auf der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen resp. auf den Abfalllisten des UVEK, welche die aufgeführten LVA-Bezeichnungen enthält.

Tabelle 3: Verschmutzungskategorien von Aushub- und Ausbruchmaterial gemäss Vollzugshilfe

Abfall-Code	Gew.-% Lockergestein	Gew.-% mineralische Bauabfälle	Fremdstoffe	Anforderungen gemäss VVEA	Praxisbezeichnung
LVA-Bezeichnung: Unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial					
17 05 06	> 99%	< 1%	keine	Anhang 3 Ziff. 1 eingehalten	A-Material
LVA-Bezeichnung: Schwach verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial					
17 05 94	> 95%	< 5%	möglichst entfernt	Anhang 3 Ziff. 2 eingehalten	T-Material
LVA-Bezeichnung: Wenig verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial					
17 05 97 ak	–	–	–	Anhang 5 Ziff. 2.3 eingehalten	B-Material
LVA-Bezeichnung: Stark verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial					
17 05 91 akb	–	–	–	Anhang 5 Ziff. 5.2 eingehalten	E-Material
LVA-Bezeichnung: Aushub- und Ausbruchmaterial, das durch gefährliche Stoffe verunreinigt ist					
17 05 05 S	–	–	–	Anhang 5 Ziff. 5.2 überschritten	S-Material

A-Material darf uneingeschränkt wiederverwertet oder auf einer Deponie des Typs A abgelagert werden.

T-Material muss – soweit technisch möglich – verwertet werden. Seit 01.04.2020 darf solcher Aushub auch bei Tiefbauarbeiten am Ort, an dem das Material anfällt, wiederverwendet werden, sofern eine allenfalls notwendige Behandlung des Materials am oder direkt neben dem Ort erfolgt (z.B. Aussortieren von Fremdstoffen). Vorbehalten bleiben am Standort geltende, anderslautende Reglementsbestimmungen (z.B. in Grundwasserschutzzonen). Eine nicht direkt Bauwerks-gebundene Wiederverwertung vor Ort kann einen Eintrag im Kataster der belasteten Standorte (KbS) nach sich ziehen (Vollzugspraxis Kanton BL). Die jeweils geltende Vollzugspraxis ist vor Baubeginn bei der zuständigen Behörde abzufragen.

Im Weiteren hat die Wiederverwendung bei Tiefbauarbeiten (z.B. Hinterfüllungen, etc.) in Abhängigkeit der geotechnischen Materialqualitäten und dem Anspruch an die Tragfähigkeit bzw. das Setzungsverhalten der Schüttung zu erfolgen. Zum derzeitigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass **T-Material** lediglich für untergeordnete Schüttungen ohne Qualitätsanspruch an Tragfähigkeit und Setzungsverhalten wieder verwendet werden könnte (nicht frostsicher, witterungsempfindlich, schlecht verdichtbar).

Als weitere vollzugskonforme Verwertungen gelten z.B. die Herstellung von Zementklinker (Rohmehlersatz), die nassmechanische Behandlung (Bodenwäsche) oder die Verwendung für hydraulisch / bituminös gebundene Baustoffe. Falls der Vollzugsbehörde nachvollziehbar dargelegt werden konnte, dass keine Verwertung bzw. Wiederverwendung möglich ist, darf derartiges Aushubmaterial auf einer Deponie Typ B (ehemals Inertstoffdeponie) entsorgt werden.

B-Material, E-Material und S-Material muss, in Abhängigkeit der chemischen Belastungen, einer geeigneten Behandlung zugeführt werden. Nur wenn eine Behandlung technisch nicht möglich ist und dies gegenüber den Vollzugsorganen nachvollziehbar aufgezeigt werden konnte, darf B-Material und E-Material auf den entsprechenden Deponietypen abgelagert werden. S-Material ist zwingend einer Behandlung zuzuführen.

Beim Aushub ist das Material generell laufend durch den Unternehmer bzgl. des Fremdstoffgehalts, bzw. hinsichtlich visueller und geruchlicher Auffälligkeiten, zu prüfen. Material mit einem Verdacht auf höhere Schadstoffbelastungen (erhöhter Anteil an Schwarzbelag, Farbe, Geruch, etc.) wäre zu separieren und von einer altlastenfachkundigen Fachperson (Geologe) beurteilen zu lassen.

6. Wasserhaltung im Endzustand

Der Neubau reicht nicht in den Bereich der Grundwasserzirkulation. Hinsichtlich einsickern-dem Niederschlagswasser ist der Neubau dennoch dementsprechend in **dichter Bauweise** auszuführen (Abdichtung gegen Sickerwasser – Fugenabdichtung, Behandlung Aussenwände etc.).

Hinsichtlich der Gefährdung durch **Oberflächenabfluss** bei Starkregenereignissen (siehe Kap. 2.5) sind bedarfsweise entsprechende Massnahmen vorzusehen (Anpassung Gelände bzw. Umgebung mit Gefälle weg vom Haus, Lichtschächte mit Überstand, Erhöhung Schwellen bzw. Bordstein, etc.). Dabei sind die Massnahmen derart zu planen, dass das Oberflächenwasser möglichst nicht auf die Nachbarparzellen geleitet wird.

7. Dachwasserversickerung

7.1 Vorbemerkung und Zulässigkeit der Versickerung

Das anfallende **Dachwasser** soll nach Möglichkeit vor Ort im Untergrund, das heisst in den **Niederterrassenschottern** (Schicht C), **konzentriert versickert** werden. Dazu ist die Erstellung von einer (oder mehreren) unterirdischen Versickerungsanlage(n), z.B. zwischen den Neubauten oder allenfalls auch darunter (unter Einstellhalle), vorgesehen.

Die genaue Platzierung und Ausbildung der Anlage(n) hängen direkt vom Projekt (derzeit **Stufe Vorprojekt**) ab und müssen zu einem späteren Zeitpunkt genauer bzw. definitiv bestimmt werden (Ausführungsprojekt). Nachstehend wird **exemplarisch**, unter diversen Annahmen, eine mögliche Ausbildung einer solchen Versickerungsanlage bemessen und beschrieben.

Die Bauparzelle liegt im **Gewässerschutzbereich A_u**, ausserhalb von Grundwasserschutzzonen und -arealen. Der Mindestabstand von 1 m zwischen dem Grundwasser-Hochwasserpegel und der Unterkante der Versickerungsanlage(n) kann problemlos eingehalten werden (vgl. Kap. 2.3).

Die Voraussetzungen für eine konzentrierte unterirdische Dachwasserversickerung sind im Übrigen grundsätzlich erfüllt. Für die direkte unterirdische Versickerung dürfen auf den entwässerten Flächen keine pestizidhaltigen Baumaterialien verwendet werden und unbeschichtete Metallflächen (insbes. Cu, Zn, Sn, Pb, Cr, Ni) dürfen nicht mehr als 50 m² umfassen. Andernfalls wären spezielle Vorbehandlungsmassnahmen erforderlich (gemäss VSA Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» 2019).

Weiter ist zu beachten, dass Meteorwasser evtl. geplanter Photovoltaikanlagen nur mitversickert werden darf, wenn eine Reinigung ohne chemische Reinigungsmittel gewährleistet wird (gilt dann als gering belastetes Dachwasser). Ansonsten müsste es separat gefasst und in die Kanalisation (WAS) entlastet werden.

7.2 Anfallende Wassermenge und Durchlässigkeit der Schotter

Die zu versickernden Wassermengen werden durch die zu entwässernden Dachflächen und die anfallenden Regenmengen bestimmt.

Für die **Dachflächen** wird, auf Basis des Vorprojektes, eine Fläche von total ca. 2'800 m² (Gewerbebau: 2'400 m², Wohnhaus: 400 m²) angesetzt. Sobald konkrete Planunterlagen für das Projekt vorliegen, ist die untenstehende Dimensionierung entsprechend anzupassen.

Für die Abschätzung der Niederschlagsmengen wurde von einem für die Region Nordwestschweiz typischen **Regenereignis** mit einer **Jährlichkeit von 10 Jahren** ausgegangen.

Auf der Basis von in der näheren Umgebung durchgeführten Versickerungsversuchen und weiteren Erfahrungswerten aus der Region wird für die Ergolzsotter (Schicht C) eine Durchlässigkeit (Dimensionierungswert) von $k_{fd} = 3.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ (bzw. Versickerungsleistung $S_d = 18 \text{ l/min} \times \text{m}^2$) angenommen.

7.3 Dimensionierung und konstruktive Ausbildung der Versickerungsanlage

Die unterirdische Versickerungsanlage besteht aus einem Sickerschacht und einer umgebenden Sickerkies-Packung als Speicher (Retention). Die Dimensionen der Sickerkies-Packung ergeben sich wie folgt:

Tabelle 4: Dimensionen der Versickerungsanlage

Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{fd1} [\text{m/s}]$	3.0×10^{-4}
Angeschlossene Dachfläche	$F_D [\text{m}^2]$	2'800
Massgebende Regendauer	$T [\text{min}]$	18.0
Erforderliche Versickerungsleistung	$S_{\text{erf}} [\text{l/s}]$	23.7
Rechnerische Versickerungsfläche	$F_{\text{Vers}} [\text{m}^2]$	78.9
Min. Retentionsvolumen im Sickerkies	$V_{\text{Speicher}} [\text{m}^3]$	36.9
Volumen Sickerkies, bei Böschung 4:1 (v:h)	$V_K [\text{m}^3]$	121.1
Höhe Sickerkies	$H_K [\text{m}]$	1.5
Einbindung in Niederterrassenschotter	$H_{\text{Einb}} [\text{m}]$	>1.0
Breite Sickerkies an Basis (mögl. Beispiel)	$B_K [\text{m}]$	8.6
Länge Sickerkies an Basis (mögl. Beispiel)	$L_K [\text{m}]$	8.7
Grundfläche Sickerkies an Basis	$F_K [\text{m}^2]$	74.8

Bei der Erstellung der Versickerungsanlage muss sichergestellt werden, dass die **Sickerkies-Packung $\geq 1.0 \text{ m}$ in den Niederterrassenschottern (Schicht C) einbindet**. Der Aushubschacht für die Versickerungsanlage sowie die Ausbildung der Schotter ist diesbezüglich durch den Geologen zu kontrollieren. Spätestens im Zuge der Ausführung ist die Durchlässigkeit mit einem Versickerungsversuch am Ort der Anlage zu überprüfen und gegebenenfalls die Grösse der Sickerkies-Packung entsprechend anzupassen bzw. zu optimieren.

Aufgrund der Gefahr durch Suffosion (Ausschwemmung von Feinmaterial), und damit verbundenen möglichen Setzungen, ist mit der Anlage jeweils ein **ausreichender Abstand zu Fundamenten tragender Wände / Stützen** und anderen setzungsempfindlichen Strukturen einzuhalten (empfohlen mind. 2 m zu Fundament-Aussenseiten und mind. 1 m zu Fundament-Ecken).

Die Versickerungsanlage (siehe [Beilage 10260a/6](#)) besteht aus einem **Sickerschacht** ($\varnothing$ 100 cm, ohne Boden, in den Sickerkies einbindender Teil gelocht, mit Konus $\varnothing$ 60 cm und beschriftetem Deckel) und der umgebenden **Sickerkies-Packung** (Sickerkies 16/32, gewaschen), vollständig umschlossen von einer **Filtergewebematte**¹ (kein Vlies!). Für eine bessere und schnellere Verteilung des Wassers sollten, im unteren Drittel der Sickerkies-Packung, Verteilleitungen (rundum gelochte Sickerrohre, $\varnothing > 200$ mm), in vier Richtungen vom Sickerschacht weggehend, eingebaut werden (siehe [Beilage 10260a/2](#)). Die Enden der Verteilleitungen sind mit einem Deckel zu verschliessen. Das Dachwasser wird über einen ausreichend grossen **Schlammsammler** (Dimensionierung Sanitärplaner) in den Sickerschacht der Versickerungsanlage eingeleitet.

Der **Sickerschacht** wird zentral in der Sickerkies-Packung angeordnet und teilweise (ca. 20 cm) mit Sickerkies aufgefüllt. Um eine zusätzliche Reinigung des Wassers zu erreichen, wird empfohlen, im Sickerschacht über dem Sickerkies eine Filtergewebematte einzulegen und darauf 10 cm Filterkies (4/8) zu verteilen. Als Abprallschutz soll darüber eine Gartenplatte (0.5 m $\times$ 0.5 m) gelegt werden.

Die kurzzeitig offene Baugrube für die Versickerungsanlage soll steil ausgehoben werden (unter Wahrung der Arbeitssicherheit – nicht begehbarer Baugrube, kein ungesichertes Betreten der Böschungskrone und des Fussbereiches). Über der Sickerkies-Packung soll mit gut verdichtbarem Material (z.B. Aushub aus den Schottern – Schicht C) aufgefüllt werden.

Sickerschacht, Zuleitungen und Schlammsammler müssen regelmässig gereinigt werden können (Gewährleistung Zugänglichkeit). Es muss, insbesondere auch während des Bauvorgangs, verhindert werden, dass Schmutz oder Feinmaterial in die Sickerkies-Packung eingeschwemmt wird.

Weiter wird eine **Entlüftung** der Versickerungsanlage (Sickerschacht und Schlammsammler) empfohlen. Die Entlüftung erfolgt über eine Leitung nach aussen. Der Ausgang der Entlüftungsleitung muss gegen Zutritt von Kleintieren und wassergefährdende Substanzen gesichert sein.

Sollte aufgrund der Leitungsführung eine einzige Versickerungsanlage ungünstig sein (lange Leitungsstrecken, evtl. Probleme wegen Gefälle), könnte die hier geplante Anlage auch in zwei (oder mehr) kleinere (analoge) Anlagen aufgeteilt werden.

8. Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht beschreibt die Baugrundverhältnisse und die daraus abgeleiteten baulichen Massnahmen zu Foundation, Baugrubenausbildung und Wasserhaltung, inklusive Dachwasserversickerung, am Ort des geplanten Neubaus, auf den Parzelle Nr. 120 in Liestal bzw. Nr. 50 in Frenkendorf (Stufe Vorprojekt).

Der Baugrund wird gebildet durch oberflächliche künstliche Auffüllungen, teilweise Restmächtigkeiten einer lehmigen Deckschicht und die Niederterrassenschotter der Ergolz, über dem in grösserer Tiefe anstehenden Opalinuston. In den unteren Lagen der Schotter zirkuliert Grundwasser, welches aber die Neubauten auch in extremen Hochwasserphasen nicht erreichen wird.

² Filtergewebe mit Maschenweite ca. 0.3-0.5 mm

z.B. Geofiltergewebe **SYTEC HF 400**, SYTEC Bausysteme AG, Laupenstrasse 47, 3176 Neuenegg, Tel 031 980 14 14

Die Neubauten kommen mit ihren 1-3 Untergeschossen in die gut tragfähigen Niederterrassenschotter zu liegen und können flach fundiert werden.

Allenfalls unter dem Fundationsniveau des Neubaus verbleibende bestehende Vertiefungen der Bestandsbauten wären mit gut verdichtbarem kiesig-steinigem Material auszugleichen, wobei konzentrierte Lasten des Neubaus dennoch über örtliche Fundationsriegel in die gewachsenen Schotter abzutragen wären. Vorspringenden Gebäudeteile und / oder oberflächlich abgestellte Annexbauten, ohne Unterkellerung, wären ebenfalls, wiederum über einzelne Fundationsriegel, in den Schottern zu gründen.

Aufgrund der engen Platzverhältnissen, und je nach Einbindetiefe des Neubaus, werden unterschiedliche Massnahmen zur Baugrubensicherung notwendig:

- Fall A: 1 Untergeschoss
 - Variante 1: frei auskragende gebohrte Rühlwand
 - Variante 2: Nagelwand
 - Die südliche (und evtl. die östliche) Baugrubenböschung kann frei angelegt werden. Beim Antreffen schlecht standfester Bereiche wären die Böschungen bedarfsweise abzuflachen oder mit einem Sickerbeton-Auflager zu stabilisieren.
- Fall B: 2-3 Untergeschosse
 - Variante 1: Vorgespannt rückverankerte Rühlwand
 - Variante 2: Nagelwand (allenfalls mit Mikropfähle zusätzlich ausgesteift und dann senkrecht ausgebildet)
 - Variante 3: Vorgespannt rückverankerte Bohrpfahlwand

Der Baugrubenverbau muss in jedem Fall durch den Geotechniker erdstatisch dimensioniert werden (Erbringen der erdstatischen Nachweise). Falls gar keine Anker eingebaut werden sollen (dürfen), könnte eine Baugrubensicherung mittels Rühlwand oder Bohrpfahlwand auch abgespriesst werden (Kernbauweise).

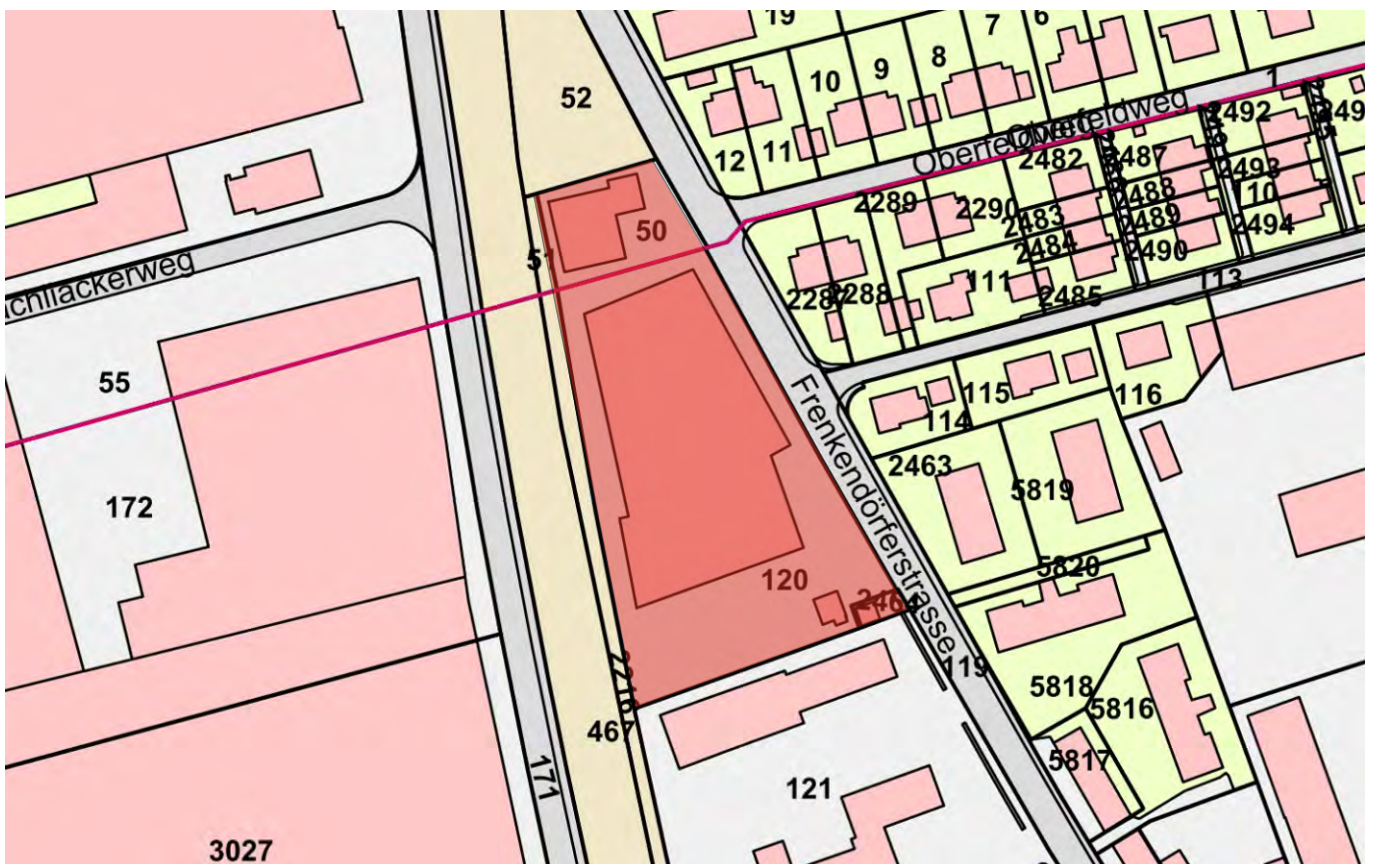
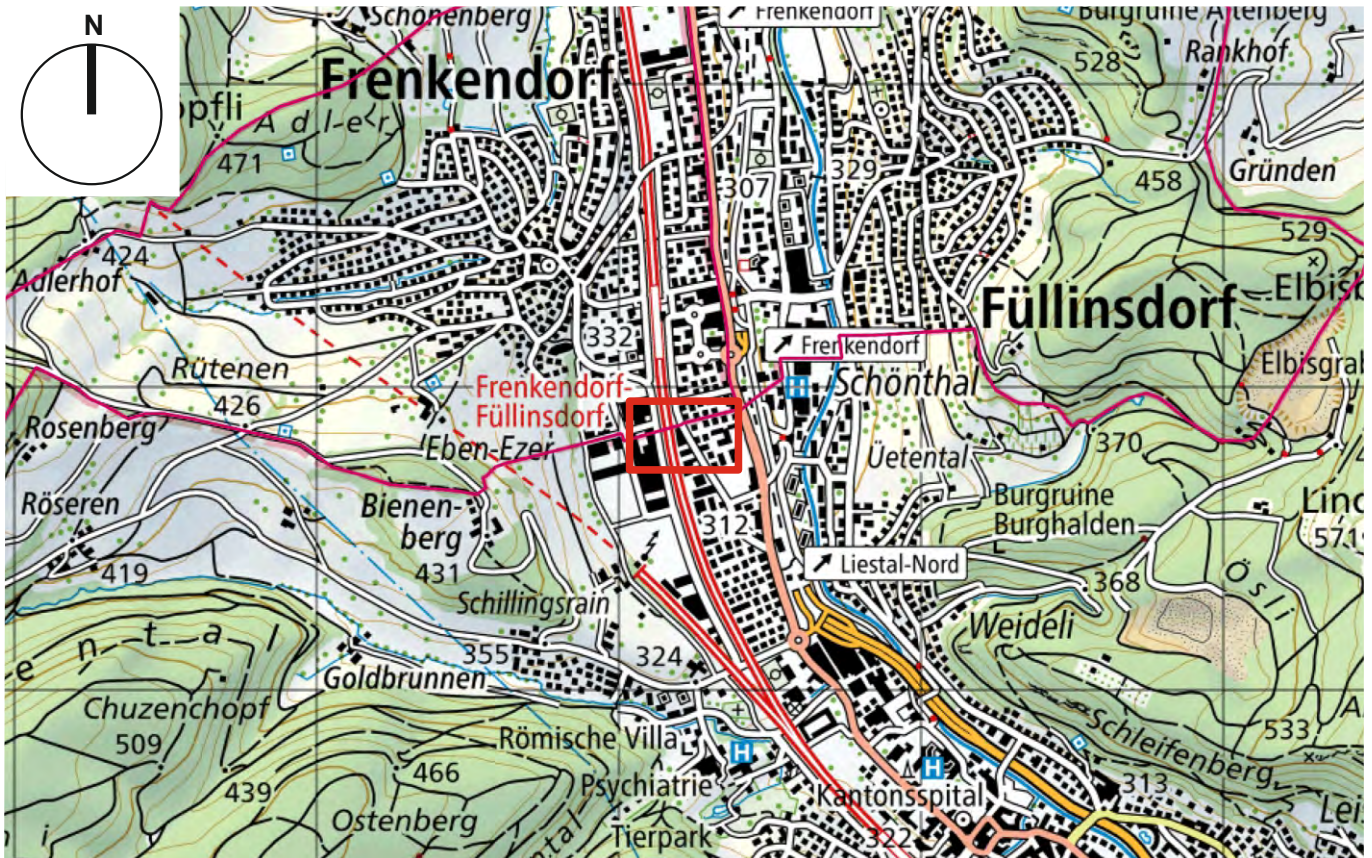
Alle in den Untergrund einbindenden Gebäudeteile müssen in dichter Bauweise ausgeführt werden.

Das anfallende Dachwasser kann vor Ort, in den Niederterrassenschottern, konzentriert unterirdisch versickert werden. Eine exemplarische Versickerungsanlage wurde in Abhängigkeit der zu entlastenden Dachflächen (geschätzt, Stufe Vorprojekt) und auf Basis der Resultate von in der Nähe durchgeführten Versickerungsversuchen, vordimensioniert. Sobald konkrete Planunterlagen vorliegen, ist die Planung zu präzisieren. Spätestens im Zuge der Aushubarbeiten ist die Durchlässigkeit der Schotter am Ort der Anlage mit einem Versickerungsversuchen zu überprüfen.

Kiefer & Studer AG | Geotechniker SIA/USIC

Anja Bieler

Urs Baumann



**Überbauung Frenkendorferstrasse 27, Parz.-Nr. 120, 4410 Liestal
Güterstrasse 11, Parz.-Nr. 50, 4402 Frenkendorf**

Beilage 10260a/1

Erstellt: AB

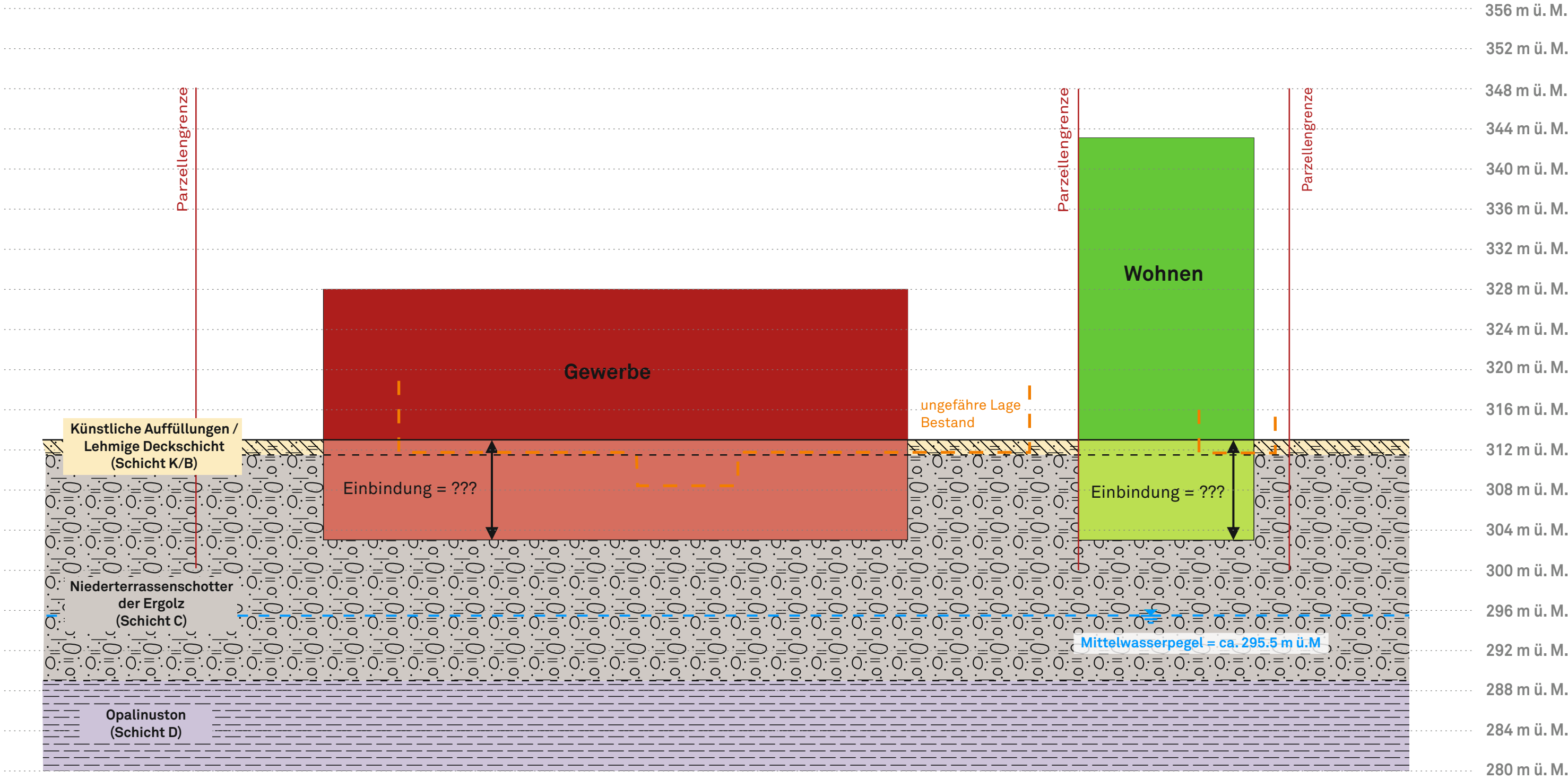
Situation M = 1:25'000 (Plangrundlage: Swisstopo) und M = 1:2'000 (Plangrundlage: GeoView BL) | DIN A4

Erstellt: AB

Kiefer & Studer AG, Bruggstrasse 12a, 4153 Reinach · T 061 716 93 00 · F 061 716 93 01 · www.kiefer-studer.ch

S
A

N
A`



Überbauung Frenkendörferstrasse 27 , Parz.-Nr. 120, 4410 Liestal
Güterstrasse 11, Parz.-Nr. 50, 4402 Frenkendorf

Beilage 10260a/3
Erstellt: AB

Geologischer Geländeschnitt AA`
M = 1:400 | DIN A3

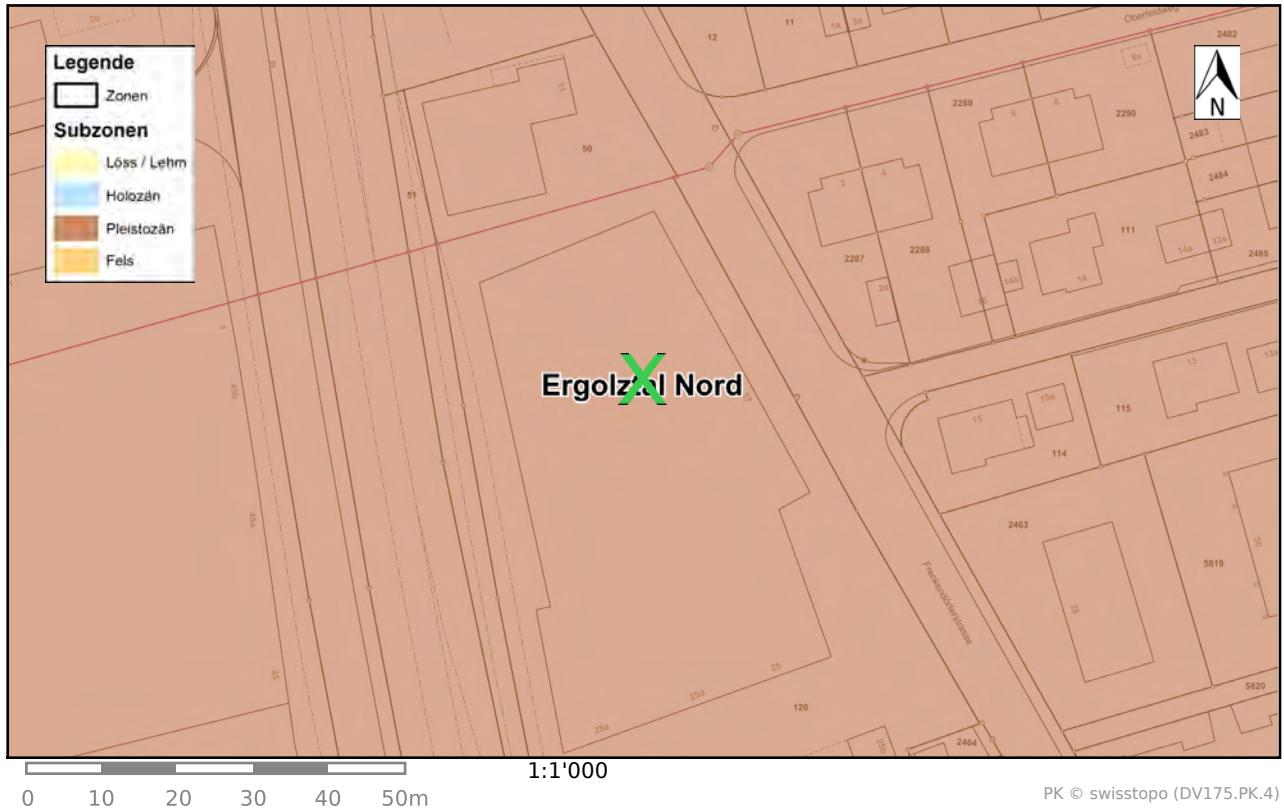
Kiefer & Studer AG, Bruggstrasse 12a, 4153 Reinach • T 061 716 93 00 • F 061 716 93 01 • www.kiefer-studer.ch



Internet-Auszug Erdbebenmikrozonierung Region



Standort	2621200.4 / 1260846.6	Datum	21. September 2022
-----------------	-----------------------	--------------	--------------------



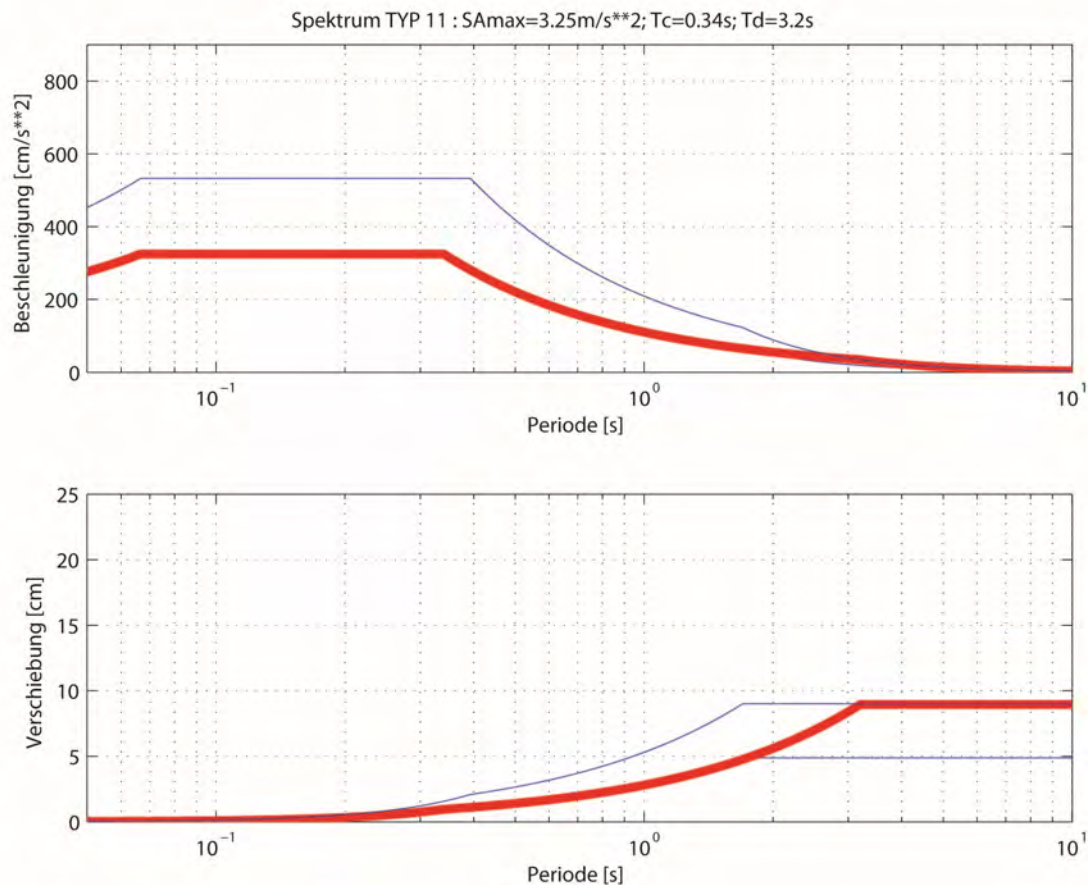
Hinweise zum Untergrund:

Keine grössere künstliche Auffüllung oder Deponie bekannt

Keine Hanginstabilitäten bekannt

Keine Dolinen bekannt

Zone	Subzone	S*agd [m/s ²]	Sa,max [m/s ²]	TB [s]	TC [s]	TD [s]
Ergolzthal Nord	Pleistozän	1.3	3.25	0.067	0.34	3.2



Die rote Kurve ersetzt das elastische Antwortspektrum des Kapitels Erdbeben der Norm SIA 261 (2020) "Einwirkungen auf Tragwerke". Die Parameterwerte in der oben stehenden Tabelle ersetzen die entsprechenden Werte in Tabelle 24 der Norm SIA 261.

Höhenkoten

Terrainoberfläche: ca. 312 m ü.M. Genauigkeit: ± 2 m (BS) / s. unten (BL)
 Felsoberfläche: ca. 289 m ü.M. Genauigkeit: ± 5 m

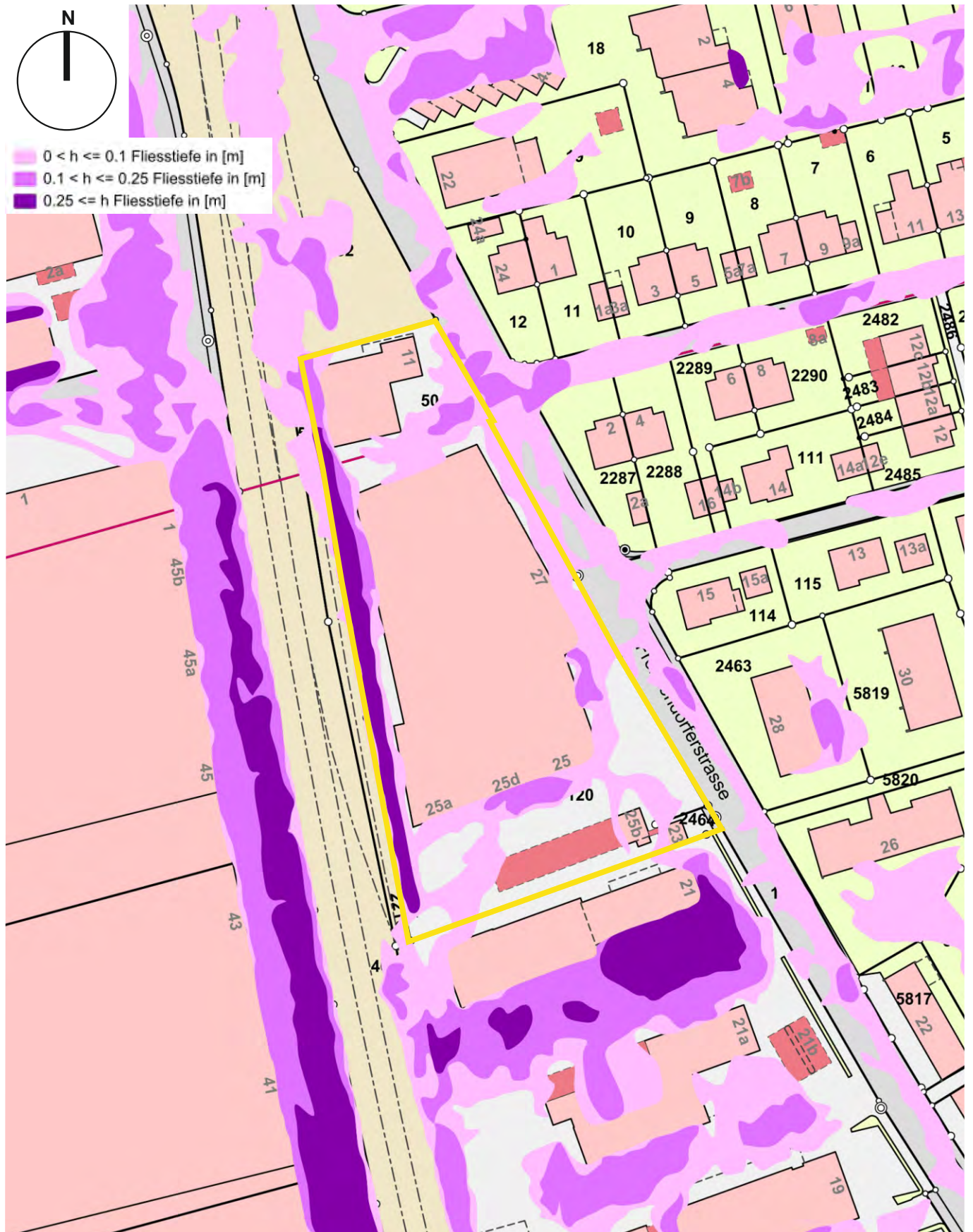
Die angegebene Genauigkeit der Terrainoberfläche von BL kann für steiles Gelände bis zu mehreren Metern abweichen; in flachen Gebieten liegt die Genauigkeit bei ± 2 Meter. Detaillierte Beschreibungen zu den Parametern, Kurven und Genauigkeiten befinden sich im separaten Dokument "Erläuterungen".

Die **bestehende, nicht aktualisierte Mikrozonierung** datiert vom Jahr 2009. **Alle Angaben sind ohne Gewähr.** Jegliche Haftung durch unvollständige und fehlerhafte Daten sowie unsachgemässe Anwendung wird ausgeschlossen.

Hinweis (Stand: Februar 2022):

Bei Verwendung **der bestehenden, nicht aktualisierten Mikrozonierung** ist das empfohlene Vorgehen der Normenkommission SIA 261 vom Mai 2021 (18-05-2021 Publikationsdatum) zu beachten:

«Für die Bestimmung des elastischen Antwortspektrums am betrachteten Standort soll die Umhüllende des Antwortspektrums der nicht aktualisierten Mikrozonierung und des elastischen Antwortspektrums gemäss Norm SIA 261 (Ausgabe 2020) für die entsprechende Erdbebenzone und Baugrundklasse verwendet werden».

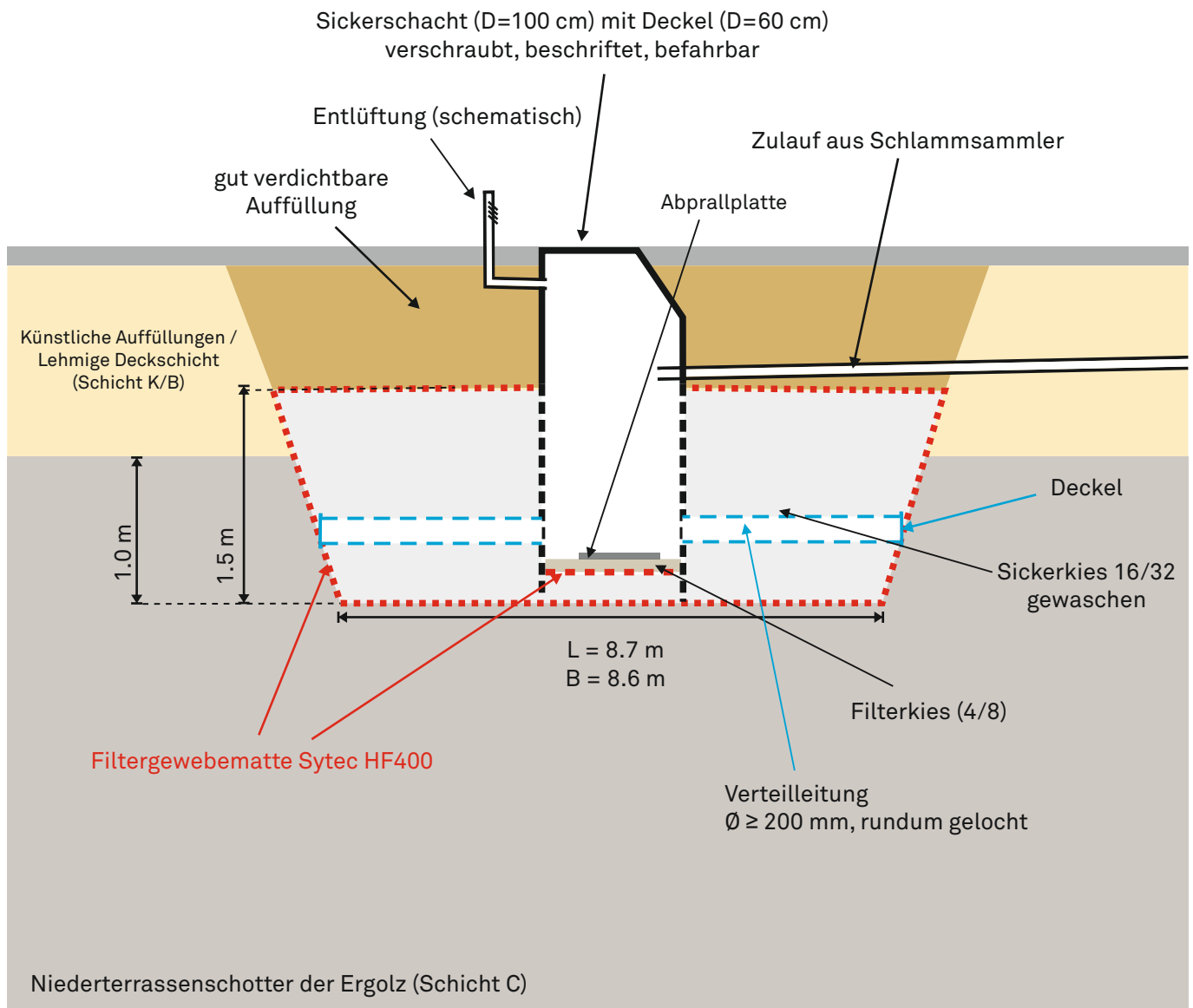


**Überbauung Frenkendörferstrasse 27, Parz.-Nr. 120, 4410 Liestal
Güterstrasse 11, Parz.-Nr. 50, 4402 Frenkendorf**

Beilage 10260a/5

Erstellt: AB

Oberflächenabflusskarte des Bundes, M = 1:1'000 (Plangrundlage: Geoview BL) | DIN A4



Überbauung Frenkendörferstrasse 27, Parz.-Nr. 120, 4410 Liestal
Güterstrasse 11, Parz.-Nr. 50, 4402 Frenkendorf

Beilage 10260a/6

Erstellt: AB

Prinzipschnitt der unterirdischen Versickerungsanlage (UVA, nicht massstäblich) | DIN A4